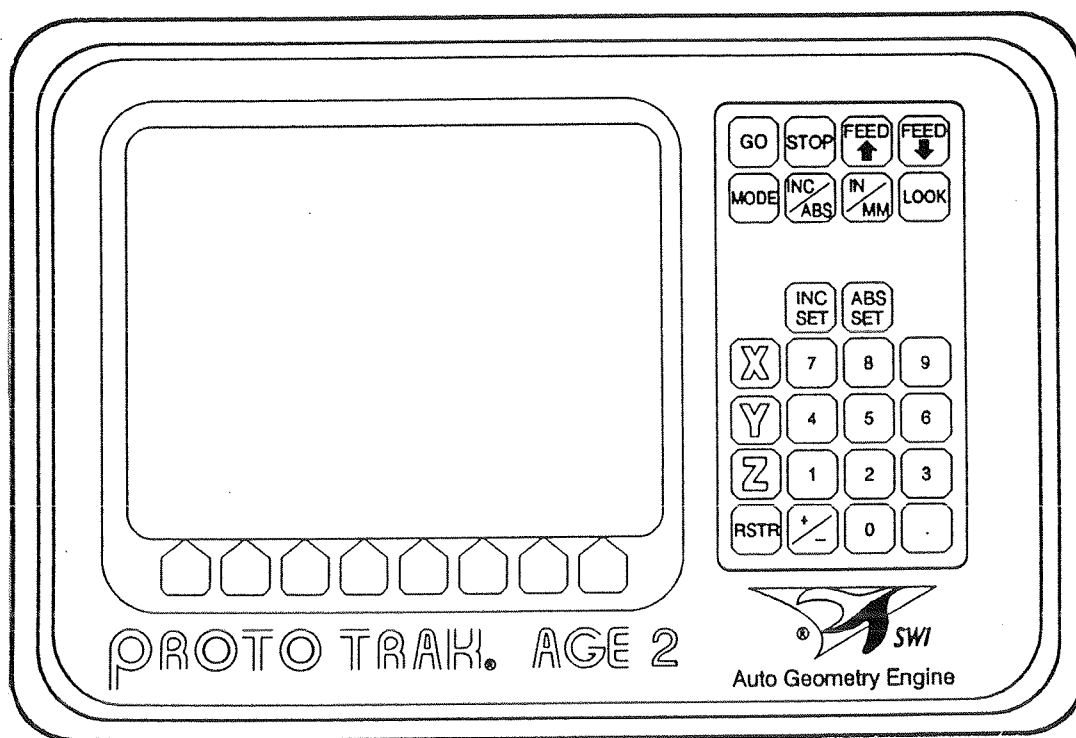


# Bedienungsanleitung

# ProtoTRAK A.G.E. 2

## Digitales Wegmess- und Steuerungssystem



**RETRO AG**  
**Maschinen und Steuerungen**  
**Bernardastrasse 20**  
**CH-5442 Fislisbach**

**Tel. 056 493 40 03**

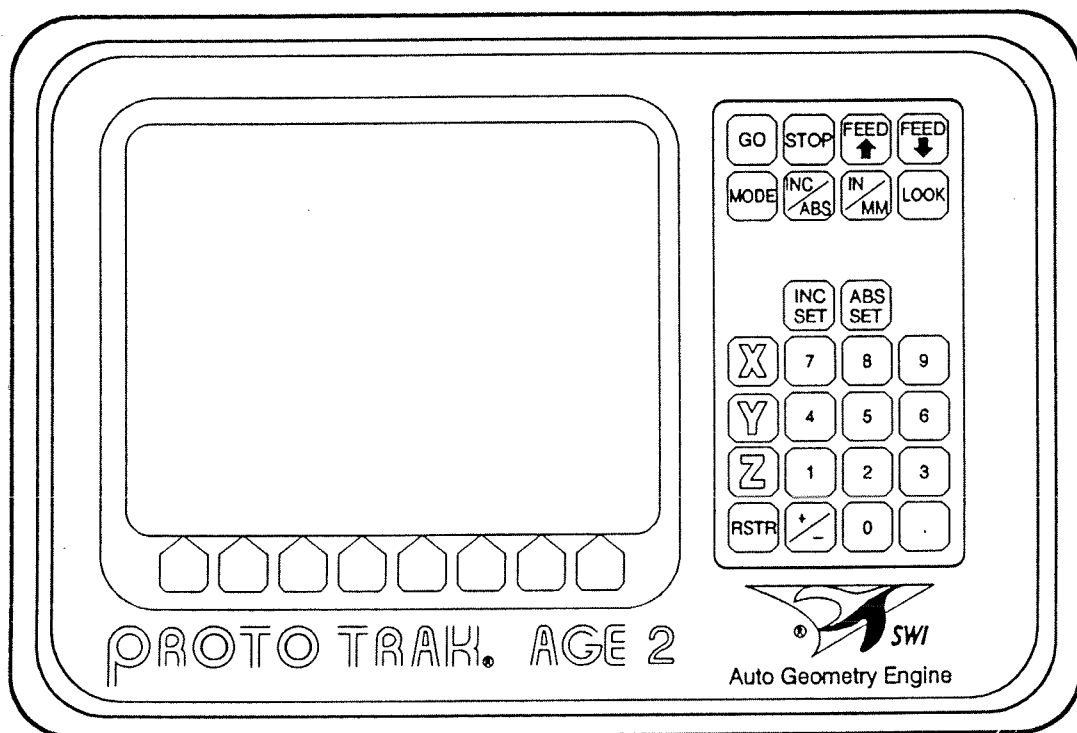
**Fax 056 493 40 54**



# Bedienungsanleitung

# ProtoTRAK A.G.E. 2

## Digitales Wegmess- und Steuerungssystem



**RETRO AG**  
**Maschinen und Steuerungen**  
**Bernardastrasse 20**  
**CH-5442 Fislisbach**

**Tel. 056 493 40 03**

**Fax 056 493 40 54**



# Inhaltsverzeichnis

<b>Sprachversion einstellen .....</b>	<b>3</b>	5.10 A.G.E. Kontur .....	30
<b>1. Grundfunktionen .....</b>	<b>5</b>	5.11 Taschen-Funktion .....	36
<b>2. Beschreibung .....</b>	<b>7</b>	5.12 Rahmenfunktion .....	38
2.1 Tastatur .....	7	5.13 Unterprogramm-Funktionen .....	39
2.2 Softkeys .....	8	5.14 Abbruch der Funktionseingabe .....	41
2.3 Bildschirm .....	8	5.15 Ändern von Daten während der Eingabe .....	41
2.4 Rückseite des Bedienteils .....	8	5.16 Grafik .....	42
2.5 Elektroschrank .....	9	5.17 Schichten allgemein .....	43
2.6 Meßsysteme .....	9	5.18 Programmbeispiel .....	44
<b>3. Definitionen .....</b>	<b>11</b>	5.19 A.G.E. Programmbeispiel .....	46
3.1 Achsrichtungen .....	11	<b>6. Programm ändern .....</b>	<b>48</b>
3.2 Absolut- und Inkremental-Maße .....	11	6.1 Aktivieren der Betriebsart .....	48
3.3 Maß- und andere Eingaben .....	11	6.2 Satzaufruf und Korrektur .....	48
3.4 Fräserradiuskompensation (Werkzeugversatz) .....	12	6.3 Satz einfügen .....	49
3.5 Verbundene Elemente .....	15	6.4 Satz löschen .....	49
3.6 Übergangsradius .....	15	6.5 Löschen eines Programms .....	49
<b>4. Digitalanzeige .....</b>	<b>17</b>	6.6 Teach-Programm einfügen .....	50
4.1 Anwahl der Betriebsart Digitalanzeige .....	17	6.7 A.G.E. Profile bearbeiten .....	51
4.2 Eingabe löschen .....	17	<b>7. Einrichten .....</b>	<b>52</b>
4.3 Umschalten INCH - MM .....	17	7.1 Aktivieren der Betriebsart .....	52
4.4 Zurücksetzen einer Achse .....	17	7.2 Eingabe der Werkzeugdurchmesser .....	52
4.5 Inkrementale Maßvorwahl .....	17	7.3 Zeichnen des Werkstücks .....	53
4.6 Absolute Null Setzen .....	18	7.4 Darstellung der Werkzeugbahn .....	53
4.7 Absolute Maßvorwahl .....	18	7.5 Service Codes .....	54
4.8 Anzeige absolute Position aller Achsen .....	18	<b>8. Bearbeiten .....</b>	<b>57</b>
4.9 Anzeige absolute Position einer Achse .....	18	8.1 Aktivieren der Betriebsart .....	57
4.10 Eilgang .....	18	8.2 Starten .....	57
4.11 Vorschub .....	19	8.3 Programmablauf .....	58
4.12 Einmal-Zyklus .....	19	8.4 Anweisungen während des Programmlaufs .....	59
4.13 TEACH .....	20	8.5 STOP .....	59
4.14 Zurück auf Absolut 0 (Fahren auf den absoluten Nullpunkt) .....	22	8.6 Vorschub Override .....	59
<b>5. Programmieren .....</b>	<b>23</b>	8.7 Probelauf im Eilgang .....	59
5.1 Anwahl der Betriebsart Programmieren .....	23	8.8 Programmierfehler .....	60
5.2 Inkrementelle Startposition .....	24	8.9 Systemfehler .....	60
5.3 Übergangsradius .....	24	<b>9. Mathematische Hilfsfunktionen ...</b>	<b>61</b>
5.4 Weiter .....	24	9.1 Handhabung .....	61
5.5 Programmiertechnik .....	25	9.2 Rechner und Trigonometrie .....	62
5.6 Positionieren - Bohren .....	26	9.3 Geometrische Berechnungen .....	62
5.7 Lochkreis .....	27	<b>10. Speichern und Einlesen von</b>	
5.8 Linear (Gerade) .....	28	<b>Programmen .....</b>	<b>65</b>
5.9 Kreisbogen .....	29	<b>Arbeitsbeispiel .....</b>	<b>67</b>

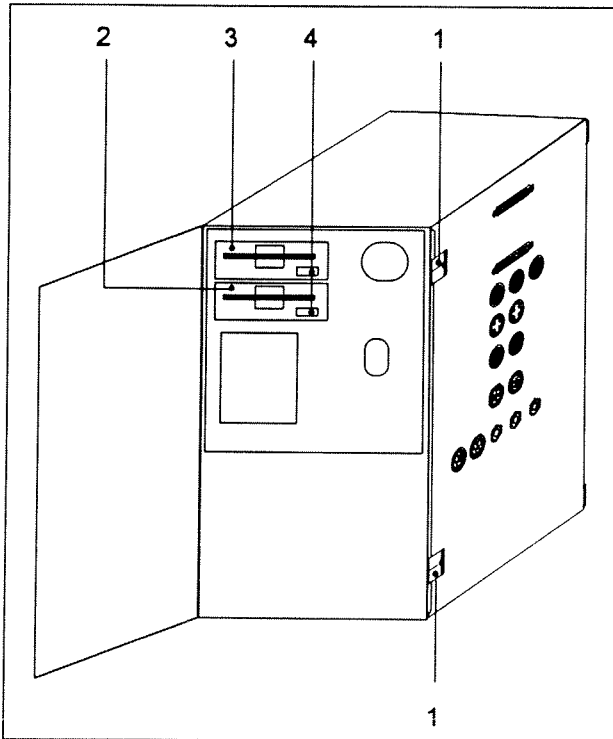


## Sprachversion einstellen



### Gefahr

Der Elektroschrank darf nur geöffnet werden, wenn die Maschine vom Netz getrennt (ausgesteckt) ist.



Interne Diskettenlaufwerke im Elektroschrank

Prototrak A.G.E. 2 wird in der deutschen Sprachversion ausgeliefert.

Falls Sie die englische Sprachversion installieren wollen, gehen Sie folgendermaßen vor:

- Maschine vom Netz trennen
- Öffnen Sie den Prototrak A.G.E. 2 Elektroschrank. (2 Schrauben (1) mit Spannklammern)
- Im Schaltschrank links oben befinden sich die internen Diskettenlaufwerke (2, 3) mit der deutschsprachigen Betriebssystemdiskette (in 2) und der Programmdiskette (in 3).
- Die englischen Disketten sind im Zupack enthalten.
- Drücken Sie die Auswurfknöpfe (4) und entfernen Sie die deutschen Disketten.
- Geben Sie die englischen Disketten in die Laufwerke (die Diskette muß einrasten).
- Verstauen Sie die deutschen Disketten und verschließen Sie den Schaltschrank.





# 1. Grundfunktionen

Prototrak A.G.E. 2 wurde entwickelt, um das Zusammenspiel zwischen manueller und automatischer Bearbeitung zu optimieren.

## Bildschirm-Digitalanzeige

Die Position des Werkzeugs wird als Zahlenwert am Bildschirm angezeigt.

Ablesefehler werden vermieden und die Aufmerksamkeit für die eigentliche Fräsarbeit erhöht.

## Bahnsteuerung

Das Werkzeug fährt vorprogrammierte Bahnen ab. Der Bediener muß nur die Frästiefe einstellen und die Bearbeitung starten.

Dadurch wird die Arbeit in der Serienfertigung schon bei kleinsten Stückzahlen wesentlich rationeller.

## Direkte Zykluseingabe

Bearbeitungszyklen, wie Lochreihen, Lochkreise, Taschen usw. können direkt eingegeben und einmal abgearbeitet werden.

Der Positionieraufwand wird dadurch wesentlich verringert und die Produktivität auch bei Einzelstücken stark erhöht.

## Hauptbetriebsarten

Nach dem Einschalten und nach dem Drücken der

**MODE**-Taste werden am Bildschirm die Hauptbetriebsarten angezeigt.

Digital Anzeige:  
Bildschirm-Digitalanzeige

Programmieren:  
Erstellen eines Programms für die automatische Bearbeitung.

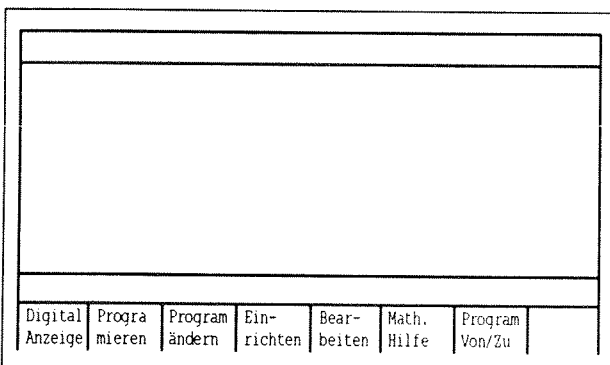
Programm ändern:  
Bearbeiten oder Löschen eines Programms.

Einrichten:  
Vorbereiten für den Ablauf eines Programms.

Bearbeiten:  
Abarbeiten eines Programms, ein Werkstück wird automatisch gefertigt.

Math. Hilfe:  
Berechnungshilfe zum Berechnen von Werkstückkonturen.

Programm Von/Zu:  
Lesen und Speichern von Programmen.

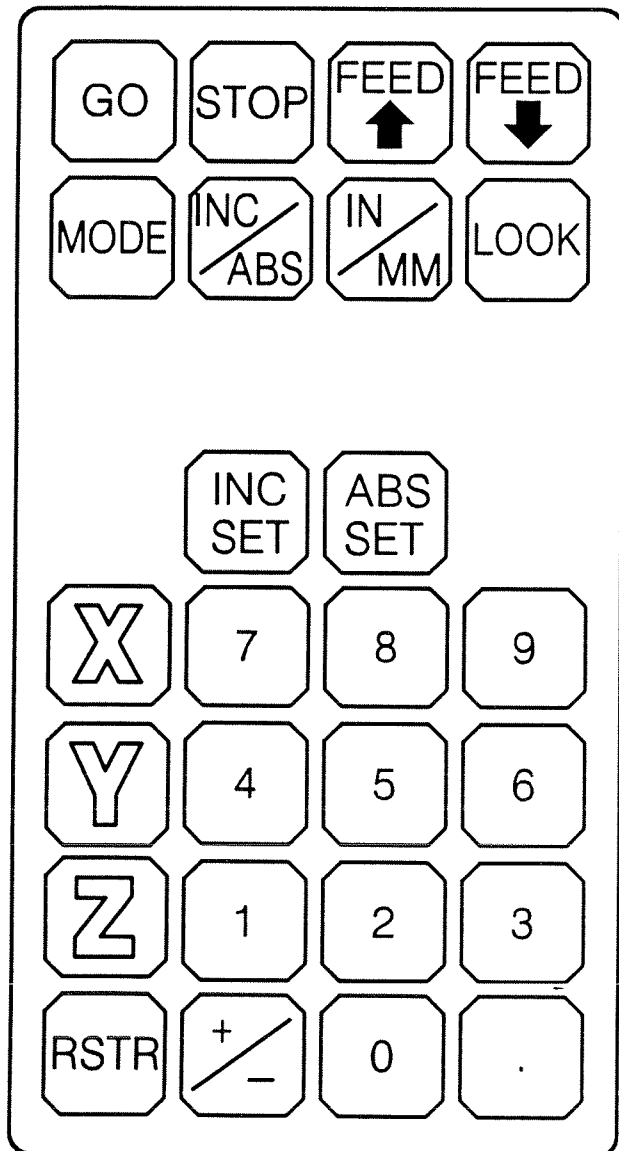


Hauptbetriebsarten

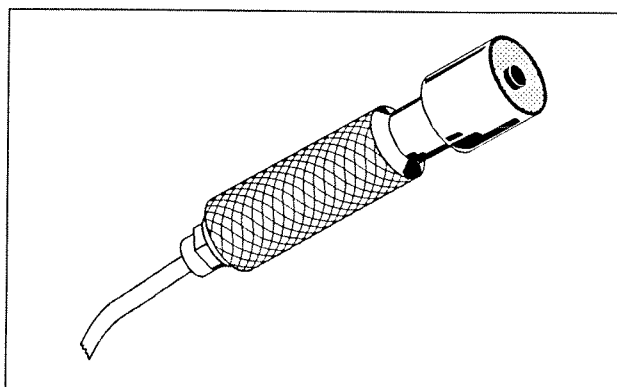


## 2. Beschreibung

### 2.1 Tastatur



Tastatur



Externer Go-Schalter

#### Bedeutung der Tasten

- Startbefehl für Achsenbewegung in "Digital-anzeige", „Bearbeiten“ oder „Einmal-Zyklus“
- Unterbrechen der Achsenbewegung
- Vergrößert den Bearbeitungsvorschub
- Verkleinert den Bearbeitungsvorschub
- Betriebsart umschalten
- Umschalten Absolut- Inkrementalanzeige
- Umschalten Zoll (Inch) - Metrisch
- Grafik
- Eingabe von Inkrementalmaßen und andere Eingaben (ENTER-Taste)
- Eingabe von Absolutmaßen und andere Eingaben (ENTER-Taste)
- Achse auswählen
- Eingabe löschen
- Eingabetasten für Zahlen mit Fließkomma.

Eingabetasten für Zahlen mit Fließkomma. Daten sind immer + wenn nicht mit +/- umgeschaltet wird. Die Zahleneingaben werden auf die eingestellte Auflösung (maschinenabhängig) gerundet.

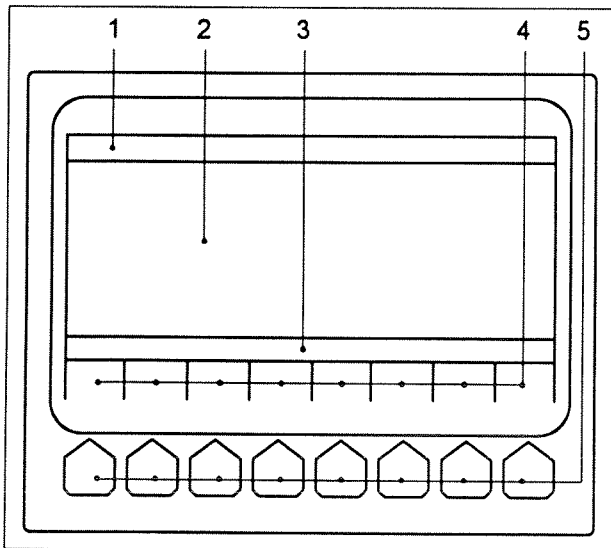
#### Externer Go-Taster

Dieser Taster hat die gleiche Funktion wie die Go-Taste und dient zur Fernbedienung des Prototrak A.G.E. 2. Der externe Go-Taster wird auf der Rückseite des Bedienteils angesteckt.

## 2.2 Softkeys

Unterhalb des Bildschirms befinden sich unbeschriftete Tasten (5). Sie werden Softkeys genannt. Diese Tasten haben keine fix zugeordnete Funktion. Die jeweils gültige Funktion für einen Softkey wird darüber am Bildschirm angezeigt.

## 2.3 Bildschirm



Bildschirm mit Softkeys

Der Bildschirm ist in vier Felder aufgeteilt.

Die oberste Zeile (1) gibt den aktuellen Status an:

- Betriebsart
- Maßsystem Zoll oder mm
- Teilenummer
- Servo Status ein/aus

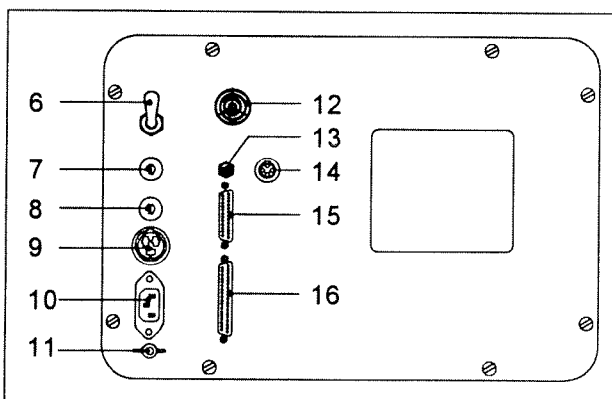
Das Feld unterhalb ist das Informationsfeld (2) zur Anzeige der Positionsdaten, Programmdatei, Grafik usw..

Unter dem Informationsfeld befindet sich die Dialogzeile (3). Anweisungen, Mitteilungen die für die Kommunikation mit der Steuerung notwendig sind, werden hier angezeigt.

In den Feldern ganz unten (4) werden die Funktionen für die Softkeys (5) angezeigt.

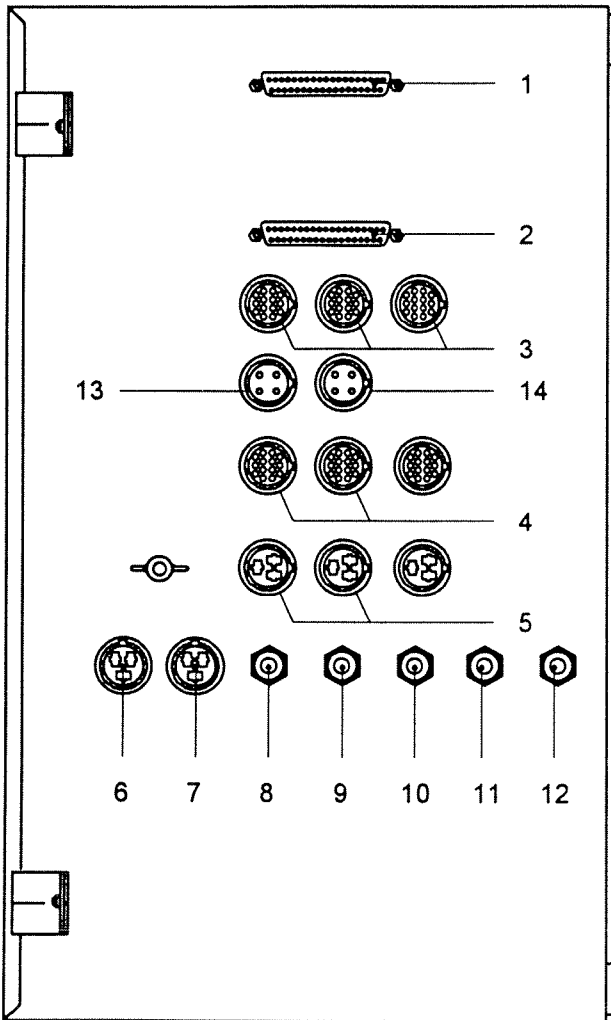
## 2.4 Rückseite des Bedienteils

Auf der Rückseite des Bedienteils sind Sicherungen, Schalter und Steckverbinder angebracht.



Rückseite des Bedienteils

- 6 ..... Ein/Aus-Schalter
- 7 ..... Sicherung 8 A träg
- 8 ..... Sicherung 3/4 A träg
- 9 ..... Ausgang zu Computer 115 VAC
- 10 ... Eingang von Computer 115 VAC
- 11 ... Erdanschluß
- 12 ... Lautsprecher
- 13 ... Bildschirm-Helligkeitsregler
- 14 ... Anschluß für externen Go-Schalter
- 15 ... RS 232 Schnittstelle
- 16 ... Anschluß Logikkabel zum Computer



Anschlüsse an der Computereinheit im Elektroschrank

## 2.5 Elektroschrank

Im Elektroschrank befindet sich die Computereinheit des Prototrak A.G.E. 2.

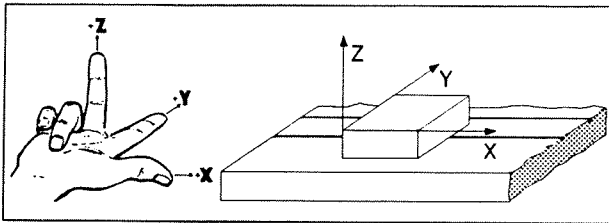
Anschlüsse:

- 1 ..... Logikkabel zum Bildschirm
- 2 ..... Externes Diskettenlaufwerk
- 3 ..... Wegmeßsysteme
- 4 ..... Anschluß Motorenmeßsysteme
- 5 ..... DC-Motorenanschlüsse
- 6 ..... 115 V Relais
- 7 ..... Not-Aus-Schalter
- 8 ..... 115 V von Bildschirm
- 9 ..... 115 V zu Bildschirm
- 10 .... 230 V Stromversorgung
- 11 .... Versorgung Trafo
- 12 .... Versorgung Schrittmotore
- 13 .... Überwachung Handrad X (nur FB4 / FB5)
- 14 .... Überwachung Handrad Y (nur FB4 / FB5)

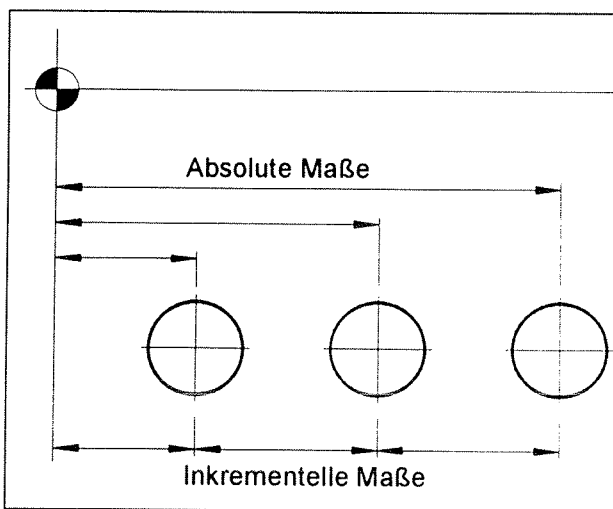
## 2.6 Meßsysteme

Die Glasmaßstäbe für die direkte Positionserfassung an Tisch, Schlitten und Pinole sind weitgehend gegen äußere Einflüsse abgedichtet.





"Rechte-Hand-Regel" für die Achsrichtungen



Absolute und inkrementelle Bemaßung

### 3. Definitionen

#### 3.1 Achsrichtungen

X-Achse: Betrachten Sie das Werkstück in Richtung Maschinenständer; die positive Meßrichtung am Werkstück ist nach rechts.

Y-Achse: Die positive Meßrichtung am Werkstück ist Richtung Maschinenständer.

Z-Achse: Die positive Meßrichtung am Werkstück ist nach oben.



#### 3.2 Absolut- und Inkremental-Maße



Die Maßeingabe am Prototrak A.G.E. 2 kann absolut, inkrementell oder gemischt erfolgen.



Der absolute Nullpunkt des Werkstückes kann beliebig gesetzt werden.

Absolute Maße beziehen sich auf den aktiven Nullpunkt, inkrementelle Maße (Kettenmaße) beziehen sich auf die letzte erreichte Position.

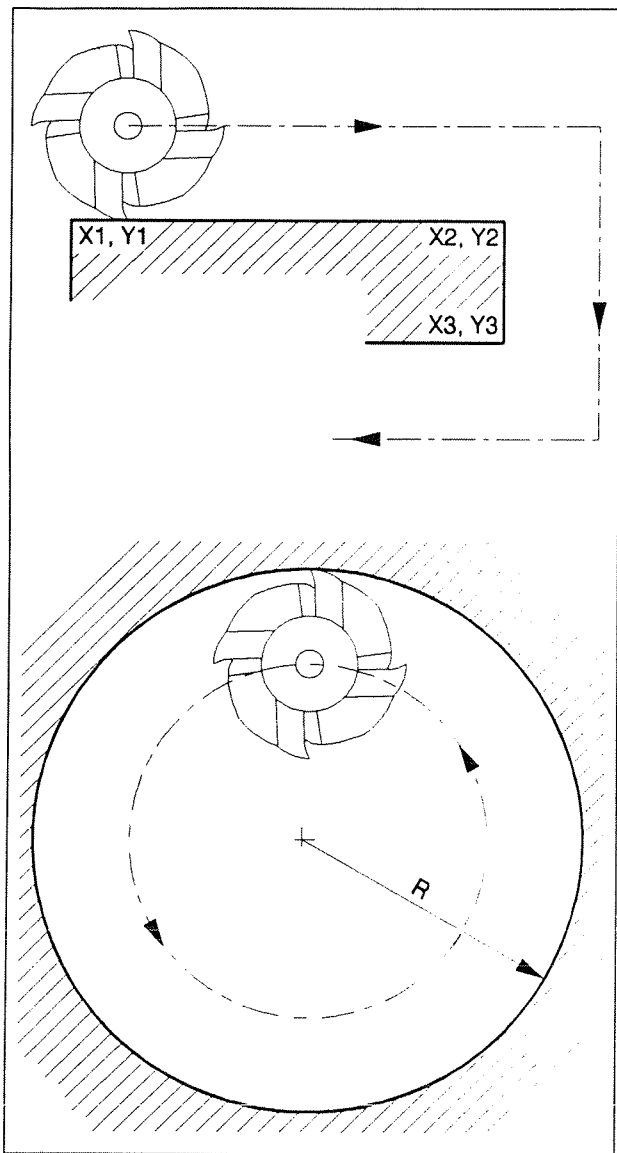
#### 3.3 Maß- und andere Eingaben

Eingaben werden mit den Tasten  oder  bestätigt.

X-, Y- und Z-Eingaben sind Maßeingaben. Bei diesen Eingaben müssen Sie wissen, ob es sich um Absolut- oder Inkrementalmaße handelt und diese entsprechend mit  oder  bestätigen.

Alle anderen Eingaben können entweder mit  oder  bestätigt werden (Werkzeugdurchmesser, Vorschub etc.).

In diesem Handbuch wird der Ausdruck SET verwendet, wenn beide Möglichkeiten angewendet werden können.



Fräserradiuskompensation

### 3.4 Fräserradiuskompensation (Werkzeugversatz)

#### 3.4.1 Zweck der Fräserradiuskompensation

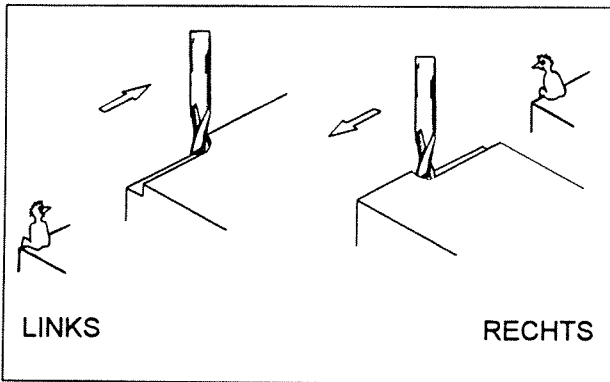
Die Fräserradiuskompensation erlaubt die Eingabe der echten Werkstückmaße.

Prototrak A.G.E. 2 errechnet automatisch die notwendige Werkzeugbahn.

Wenn sich der Fräser in der Skizze von links nach rechts von Punkt X1, Y1 nach X2, Y2 und nach X3, Y3 bewegt, können die tatsächlichen Punkte des Werkstücks anstatt der Fräsermittelpunktsbahn programmiert werden.

Für die Kreisbearbeitung wird der exakte Radius eingegeben anstatt des Radius der Fräsermittelpunktsbahn.



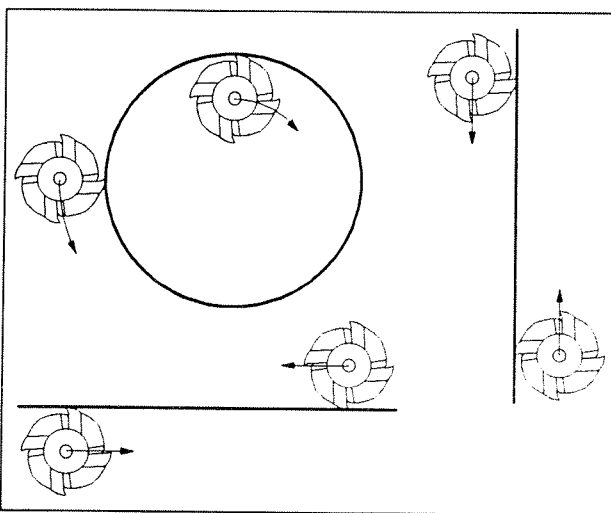


*Bearbeitungsseite für Fräserradiuskompensation*

**3.4.2 Bearbeitungsseite**

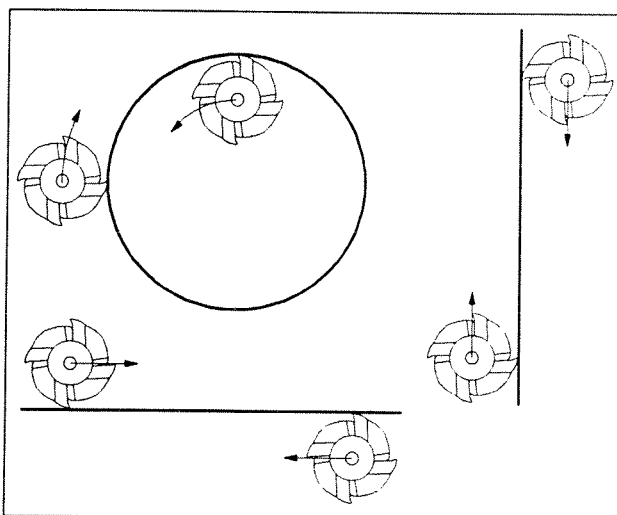
Für die Fräserradiuskompensation muß eingegeben werden, ob sich das Werkzeug links oder rechts von der Werkstückkontur, abhängig von der Bewegungsrichtung des Werkzeugs, befindet.

Dies können Sie am leichtesten bestimmen, indem Sie dem Werkzeug nachschauen und sehen, auf welcher Seite der bearbeiteten Kontur sich das Werkzeug befindet.



*Fräserradiuskompensation rechts*

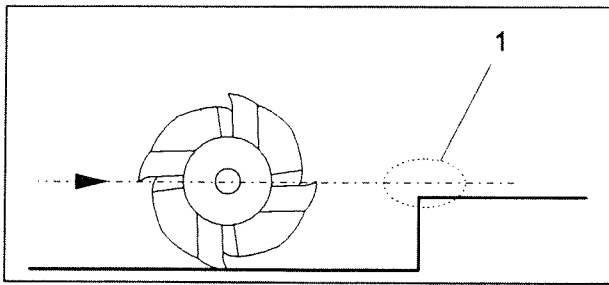
Nebenstehende Beispiele verdeutlichen die Kompensation rechts von der Kontur.



*Fräserradiuskompensation links*

Nebenstehende Beispiele verdeutlichen die Kompensation links von der Kontur.

### 3.4.3 Fräsen kurzer Absätze mit Fräserradiuskompensation

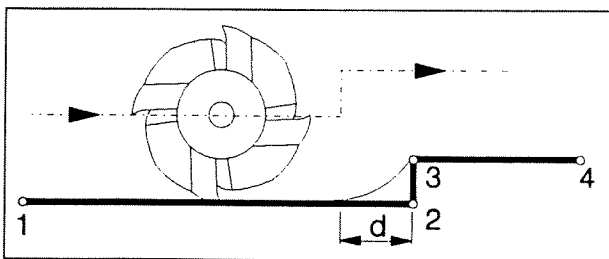


Absatz kleiner als Fräserradius

In Fällen in denen mit Fräserradiuskompensation ein Absatz, der kürzer ist als der Fräserradius, fortlaufend bearbeitet wird, muß ein Versatz (Offset-Wert) berechnet werden, um den Anfangs- oder Endpunkt (je nach Fräsrichtung) zu verschieben.

Grund:

Der Absatz ist kürzer als der Werkzeugradius, dadurch ergibt sich kein Schnittpunkt (1) mit der Fräsermittelpunktsbahn, der Fräser würde weiterfahren und die Kontur hinter dem Absatz verletzen.



Versatz d

Wird die Kontur wie in der Zeichnung dargestellt von Punkt 1 - 4 gefräst, und ist die Strecke 2 - 3 kürzer als der Fräserradius R, muß Punkt 2 in Richtung Punkt 1 um den Wert d versetzt werden.

Dadurch fährt der Fräser nach oben, in der Ecke bleibt dem Fräserradius entsprechend Material stehen und die Strecke 3 - 4 wird ohne Konturverletzung bearbeitet.

Die Länge von d wird mit folgenden Formeln berechnet:

1. Genaue Berechnung:

$$d = (R - L) \sqrt{\frac{L}{2R - L}}$$

R = Werkzeugradius

Länge = Länge des Absatzes von 2 - 3

2. Näherungsformel für Schruppbearbeitung:

$$d = 0,15 R$$

### 3.5 Verbundene Elemente

Verbundene Elemente können Geraden (Linear) oder Kreisbögen sein.

Bei verbundenen Elementen ist der Endpunkt eines Elements gleichzeitig der Anfang des nächsten Elements.

Für die Bearbeitung von verbundenen Elementen müssen das gleiche Werkzeug und die gleiche Bearbeitungsseite für die Fräserradiuskompensation gewählt werden.

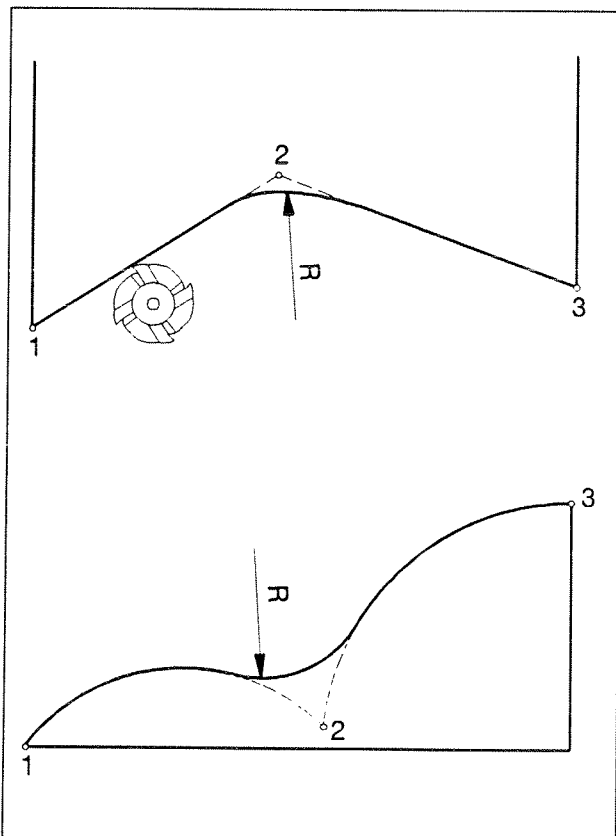
### 3.6 Übergangsradius

Sie können automatisch tangentielle Übergänge und Eckenradien bei Taschen und Rahmen einfügen, ohne komplizierte Berechnungen anzustellen.

Für die nebenstehende Kontur wird lediglich der Schnittpunkt der beiden Geraden (Linearelemente) programmiert.

Auf die Systemabfrage "Übergangsradius" geben Sie den gewünschten Radius ein.

Prototrak A.G.E. 2 errechnet automatisch die Berührungspunkte und fügt den Radius ein.



Übergangsradien einfügen

Für den Übergangsradius an der zweiten Kontur wird nur der Schnittpunkt der beiden Kreisbögen eingegeben. Auch hier berechnet Prototrak A.G.E. 2 die Berührungspunkte für die automatische Bearbeitung.

**Hinweis:**

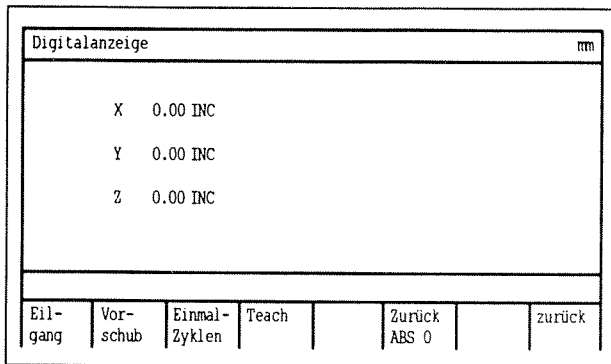
Bei Innenecken kann kein Übergangsradius kleiner als der Werkzeugradius gefräst werden. Der Befehl Übergangsradius wird in diesem Fall ignoriert.





## 4. Digitalanzeige

Prototrak A.G.E. 2 arbeitet in dieser Betriebsart als 3-Achsen Digitalanzeige mit Eilgangbetrieb, automatischem Vorschub und Einmal-CNC-Funktion.



Anzeigen in der Betriebsart Digitalanzeige

### 4.1 Anwahl der Betriebsart Digitalanzeige

Drücken Sie die Taste **MODE** und wählen Sie den Softkey "Digitalanzeige".

Am Bildschirm werden die Achspositionen angezeigt.

Der Softkey "zurück" ist im Eilgang, Vorschub oder Einmal Zyklus Betrieb wirksam

### 4.2 Eingabe löschen

Drücken Sie **RSTR** und geben Sie neu ein.

### 4.3 Umschalten INCH - MM

Drücken Sie **IN/MM**. Die aktuelle Maßeinheit wird in der Statuszeile angezeigt.

### 4.4 Zurücksetzen einer Achse





Drücken Sie **X**, **Y** oder **Z** und bestätigen Sie mit der Taste **INC SET**. Dies setzt die Inkrementalposition auf Null.

Wenn die Anzeige auf Absolutmaße eingestellt ist, erfolgt keine Änderung der Anzeige.





### 4.5 Inkrementale Maßvorwahl

Drücken Sie **X**, **Y** oder **Z**, Ziffern, **INC SET** um ein Maß vorzugeben.

### 4.6 Absolute Null Setzen


Drücken Sie ,  oder ,  um die augenblickliche Position absolut Null zu setzen.

### 4.7 Absolute Maßvorwahl





Drücken Sie ,  oder , Ziffern,  um den gewünschten Nullpunkt in Bezug auf die augenblickliche Position zu setzen.

Vor dem Abarbeiten eines Programmes müssen Sie einen absoluten Nullpunkt setzen. Meistens geschieht dies, indem Sie mit einem Kantentaster eine Ecke des Werkstücks antasten. Der Radius des Kantentasters muß dann als Maßvorwahl für die Werkstückkante eingegeben werden.

### 4.8 Anzeige absolute Position aller Achsen




Drücken Sie . Durch die Bezeichnung INC oder ABS am Bildschirm wissen Sie immer, ob die angezeigte Position Inkremental oder Absolut ist.



### 4.9 Anzeige absolute Position einer Achse


Drücken Sie ,  oder , . Beachten Sie das INC oder ABS Label jeder Achse.

### 4.10 Eilgang

Die Servomotoren der X und Y-Achse können zum Verfahren des Tisches benutzt werden.

Drücken Sie Eilgang, wählen Sie mit der Taste  die Richtung an. Durch Drücken und Halten der Taste  oder  kann die entsprechende Achse verfahren werden.

Mit den Tasten  und  kann die Eilganggeschwindigkeit vergrößert oder verkleinert werden. Drücken Sie den Softkey "zurück", um wieder in die Digitalanzeige zu kommen.







**Hinweis:**  
Bei den Maschinen FB4 und FB5 sind die X- und Y-Handräder durch Endschalter gesichert.  
Zum automatischen Verfahren müssen die Handräder ausgekuppelt sein, andernfalls wird ein Endschalter-Alarm angezeigt.  
Grund:  
Verletzungsgefahr bei mitdrehenden Handrädern.


## 4.11 Vorschub



Nach Anwahl von Vorschub können die Achsen in normalem Vorschub gefahren werden.

Drücken Sie Vorschub, wählen Sie mit den Tasten

 und  den gewünschten Vorschub, drücken

Sie  oder , geben Sie den gewünschten

Weg ein, drücken Sie .

Mit  starten Sie den Vorschub. Mit  kann die Achse zu jeder Zeit angehalten werden.

Wenn der vorgegebene Weg gefahren wurde, erhalten Sie die Mitteilung „IN POSITION“.

Drücken Sie den Softkey "zurück", um wieder in die Digitalanzeige zu kommen.

## 4.12 Einmal-Zyklus

Einzelne Bearbeitungsabläufe können mit den Einmal-Zyklen innerhalb der Digitalanzeige ausgeführt werden.

Die Einmal-Zyklen sind nahezu identisch mit den Funktionen in der Betriebsart -Programmieren und werden in Kapitel 5 beschrieben.

Folgende Ausnahmen sind zu beachten:

- Drücken Sie Einmal-Zyklus zum Aktivieren der Funktion
- Sie brauchen keine Werkzeugnummer zu programmieren
- Sie werden nur nach dem Werkzeugdurchmesser gefragt
- Linear und Kreisbögen haben keinen Übergangsradius
- Das Bearbeiten von A.G.E.-Konturen ist nicht möglich
- Es sind keine Unterprogrammfunktionen möglich
- Einmal-Zyklen werden nicht grafisch dargestellt

Wenn eine Funktion beendet ist, drücken Sie den Softkey "zurück", um wieder in die Betriebsart Digitalanzeige zu gelangen.

### 4.13 TEACH

Mit Teach können Sie einen Bewegungsablauf aus Geraden als Programm eingeben. Teach dient vor allem für einfache Aufgaben wie z.B. das Anfahren verschiedener Bohrpositionen, ersetzt aber nicht die Programmierfunktionen.

Ein Teach-Programm kann

- alleine ablaufen
- in ein normales Programm eingefügt werden (siehe "Programm ändern") und in der Betriebsart Bearbeiten ablaufen.

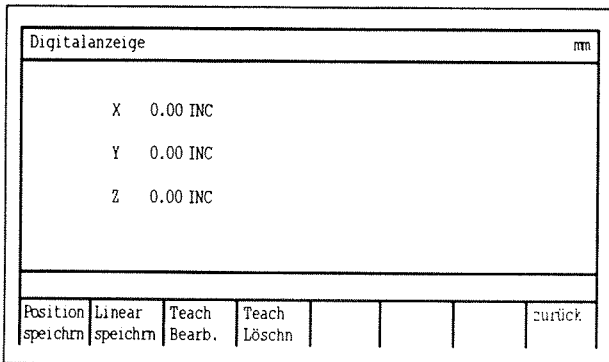
#### Erstellen eines Teach-Programms

Es kann immer nur ein Teach-Programm gespeichert sein.

Alle Teach-Eingaben werden an das existierende Teach-Programm angehängt, d.h. beim Erstellen eines neuen Teach-Programms muß das alte vorher gelöscht werden.

Teach-Programme bestehen aus:

- Positionierbewegungen
- Fräsbewegungen.
- Ein Teach-Programm muß immer mit einer Positionierbewegung beginnen.
- Für Teach-Programme wird die Werkzeugnummer 99 verwendet.
- Im Teach-Betrieb ist die Fräserradiuskompensation nicht aktiv.



Anzeigen in der Betriebsart Digitalanzeige - TEACH





Programmeingabe:




1. Ausgangsposition anfahren

- Bewegen Sie das Werkzeug mit den Handrädern auf die Ausgangsposition (=1. Konturpunkt) für die Bearbeitung.
- Drücken Sie den Softkey POSITION SPEICHRN (=Speichern einer Positionierbewegung)
- Die Position des Werkzeugs wird gespeichert. Bei der Bearbeitung wird das Werkzeug auf kürzestem Weg im Eilgang auf diese Position fahren und anhalten.

2. Bearbeitung

- Bewegen Sie das Werkzeug mit den Handrädern auf den 2. Konturpunkt.
- Drücken Sie den Softkey LINEAR SPEICHRN. In der Dialogzeile wird ein Vorschubwert vorgeschlagen. Sie können diesen Wert mit der Tastatur ändern.
- Vorschub mit SET (  oder  ) bestätigen.
- Die Position des Werkzeugs wird gespeichert. Bei der Bearbeitung wird das Werkzeug auf kürzestem Weg mit dem eingestellten Vorschub auf diese Position fahren.
- Bei der Bearbeitung von Fräsbewegungen bleibt das Werkzeug nicht stehen, sondern es bewegt sich durchlaufend von einem Punkt zum nächsten. Wenn das Werkzeug stehen bleiben soll (z.B. für eine Bohroperation) muß der betreffende Punkt mit einer Positionierbewegung angefahren werden.

Ablauf eines Teach-Programms

- Drücken Sie den Softkey TEACH BEARB..
- Drücken Sie die  Taste.
- Das Werkzeug fährt auf die Ausgangsposition.
- Stellen Sie in Z zu und drücken Sie die  Taste.
- Nach jeder Positionierbewegung bleibt das Programm stehen (z.B. zum Bohren) und kann mit  fortgesetzt werden.
- Bei der Bearbeitung von Fräsbewegungen bleibt das Werkzeug nicht stehen, sondern es bewegt sich durchlaufend von einem Punkt zum nächsten, bis zur nächsten Positionierbewegung.



**Hinweis:**

Bei den Maschinen FB4 und FB5 sind die X- und Y-Handräder durch Endschalter gesichert.

Zum automatischen Verfahren müssen die Handräder ausgekuppelt sein, andernfalls wird ein Endschalter-Alarm angezeigt.

**Grund:**

Verletzungsgefahr bei mitdrehenden Handrädern.

### Löschen eines Teach-Programms


Im Speicher kann immer nur ein Programm enthalten sein.

Um ein neues Programm einzugeben, muß vorher das alte gelöscht werden.

- Drücken Sie den Softkey TEACH LÖSCHN.
- Bestätigen Sie die Sicherheitsabfrage mit dem Softkey JA. Das Programm wird gelöscht.

## 4.14 Zurück auf Absolut 0 (Fahren auf den absoluten Nullpunkt)

In Digitalanzeige können Sie zu jeder Zeit durch Drücken des Softkeys "Zurück ABS 0" auf den vorgewählten Nullpunkt fahren.

- Drücken Sie den Softkey ZURÜCK ABS 0.
- Überprüfen Sie die Z-Höhe (kollisionsfrei).
- Drücken Sie die Taste .

## 5. Programmieren

### 5.1 Anwahl der Betriebsart Programmieren

Drücken Sie die Taste **MODE** und wählen Sie den Softkey "Programmieren".

#### Eingabe der Teilenummer

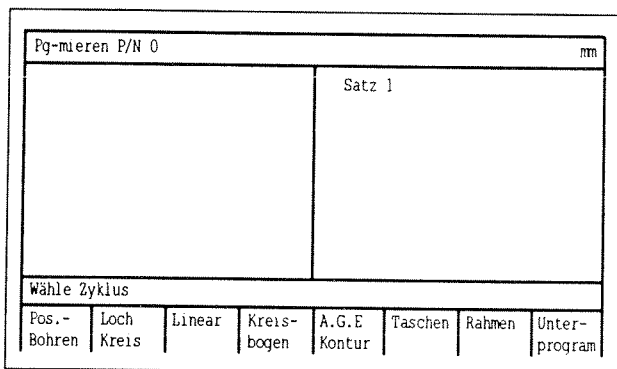
Um ein neues Programm einzugeben, darf kein Programm aktiv sein.

Jedes Programm ist durch eine Teilenummer (max. 8 Ziffern) gekennzeichnet.

In der Dialogzeile wird die Teilenummer abgefragt.

Geben Sie die Teilenummer ein und drücken Sie SET (entweder **ABS SET** oder **INC SET**).

Wenn Sie keine Teilnummer benötigen, drücken Sie SET und die Eingabe erfolgt automatisch unter Teilnummer 0.



Anzeigen in der Betriebsart Programmieren

Befindet sich bereits ein Programm im Arbeitsspeicher und Sie wählen Programmieren, erscheint der letzte Satz dieses Programmes auf dem Bildschirm. Sie können mit der Programmeingabe für das bestehende Programm fortfahren.

Für ein neues Programm muß der Arbeitsspeicher erst gelöscht werden. (siehe hierzu Kapitel Programm ändern).

Nach Eingabe einer Teilnummer für ein neues Programm erhalten Sie den nebenstehenden Bildschirm-aufbau.

## 5.2 Inkrementelle Startposition

Wenn die X- und Y-Daten für die Startposition eines Satzes inkrementell eingegeben werden, muß sich diese Position auf eine bekannte Position des vorherigen Satzes beziehen.

Im folgenden die Punkte der einzelnen Sätze, auf die sich der nachfolgende Satz bezieht:

**Positionieren-Bohren:** X, Y  
**Lochkreis:** X Zentrum, Y Zentrum  
**Linear:** X Ende, Y Ende  
**Kreisbogen:** X Ende, Y Ende  
**Kreistasche, -rahmen:** X Zentrum, Y Zentrum  
**andere Taschen, Rahmen:** X1, Y1

**Unterprogramm:** die entsprechende Position für den Satz vor dem ersten Satz, der wiederholt wird

**AGE Kontur:** die entsprechende Position für den letzten Satz der programmiert wird.

### Beispiel

Ein Kreisbogen-Satz folgt auf einen Linear-Satz. Für den Kreisbogen-Satz wird X Beginn = 20 INC eingegeben.

Das heißt, der Startpunkt des Kreisbogens liegt in X 20 mm rechts vom Endpunkt des Linear-Satzes.

## 5.3 Übergangsradius

### Linear und Kreisbogen

Im Eingabefenster wird ein Übergangsradius abgefragt.

Ein Übergangsradius kann nur zwischen zwei verbundenen Elementen eingefügt werden.

Siehe auch Kapitel 3 - Definitionen.

Bei der Bearbeitung fräst die Maschine das erste Element, den Übergangsradius und das folgende Element, ohne anzuhalten (keine Halteriefen, kein Freischneiden des Werkzeugs).

### Taschen und Rahmen

Bei Kreistaschen und -rahmen gibt es keinen Übergangsradius.

Bei den anderen Taschen und Rahmen ist der Übergangsradius der Radius in den Ecken.

Linear und Kreisbogen können nicht mit einem Übergangsradius mit einer Tasche oder einem Rahmen verbunden werden.

## 5.4 Weiter

Bei Linear und Kreisbogen können Sie für "Weiter" ja oder nein anwählen.

### Nein

- Beim Programmablauf bleibt das Werkzeug am Ende dieser Bewegung stehen.
- Ein programmierter Übergangsradius wird ignoriert.



### Ja

- Die folgende Bewegung muß am Endpunkt der aktuellen Bewegung beginnen.
- Die Bearbeitung der Bewegungen wird in einem Zug ohne Werkzeughalt ausgeführt.
- Für die folgende Bewegung entfallen folgende Abfragen: X Anfang, Y Anfang, Werkzeugversatz, Vorschub und Werkzeug #.

## 5.5 Programmiertechnik

Mit der Prototrak A.G.E. 2 können Sie das Werkstück programmieren, wie es gezeichnet ist.

Die Anzeige in der Betriebsart Programmieren ist eine Liste aller Grundgeometrien, die mit einer Zweiachsensteuerung auf Fräsmaschine produziert werden können.

- Wählen Sie das gewünschte Geometrieelement und folgen Sie den Anweisungen in der Dialogzeile.
- Für das gewählte Element werden alle Eingabeaufforderungen auf der rechten Bildschirmhälfte angezeigt.
- Die erste Eingabeaufforderung ist markiert und wird auch in der Dialogzeile angezeigt.
- Geben Sie die gewünschten Daten ein und drücken Sie  oder .
- Für X- oder Y-Werte ist es wichtig, welche der beiden SET-Tasten Sie drücken, bei allen anderen Eingaben können Sie eine beliebige SET-Taste drücken (im Text nur mit SET bezeichnet).
- Bei der Eingabe werden die Daten in der Dialogzeile angezeigt, mit SET werden die Daten in die rechte Bildschirmhälfte übernommen und es erscheint die nächste Eingabeaufforderung.
- Vor Abschluß des einzelnen Elements können Sie mit den Softkeys ZEILE VORW. und ZEILE ZURÜCK auf die einzelnen Eingabeaufforderungen springen.  
Mit ZURÜCK können Sie die Eingabe des Elements abbrechen.
- Wenn alle Daten des Elements eingegeben wurden, wird der fertige Satz auf der linken Bildschirmhälfte angezeigt, und Sie werden aufgefordert, das nächste Element einzugeben.

### Übernahme von Werkzeugersatz, Vorschubwert und Werkzeugnummer

Die Daten für Werkzeugersatz, Vorschubwert und Werkzeugnummer werden automatisch eingesetzt, wenn Sie SET drücken, ohne Daten einzugeben:

#### Werkzeugersatz

nur bei Linear und Kreisbogen: der selbe Wert, der beim letzten Linear- oder Kreisbogensatz programmiert wurde.

#### Vorschub

der selbe Wert, der im letzten Satz programmiert wurde, wenn dies ein Linear-, Kreisbogen-, Taschen- oder Rahmensatz war.

#### Werkzeug #

das selbe Werkzeug wie im letzten Satz.

### 5.6 Positionieren - Bohren

Zum Positionieren für Zentrier- oder Bohrarbeiten wählen Sie den Zyklus Pos.- Bohren.

Das Positionieren erfolgt immer im Eilgang auf dem kürzesten Weg.

Nach dem Drücken der Taste Pos.- Bohren erscheint nebenstehendes Bild.

Pg-mieren P/N 0		mm	
		Satz __ Pos.- Bohren	
		X	
		Y	
		Werkzeug #:	
X			
		Zeile vorw.	Zeile zurück
			zurück

Positionieren - Bohren

X                      gewünschtes X-Maß  
 Y                      gewünschtes Y-Maß  
 Werkzeug #:        gewünschte Werkzeugnummer

In der Dialogzeile wird das jeweilige Maß bzw. die Werkzeugnummer abgefragt. Geben Sie den entsprechenden Wert ein und drücken Sie **ABS SET** oder



Mit dem Softkey "zurück" gelangen Sie zurück ins Grundbild für die Betriebsart Programmieren.

Pg-mieren P/N 0						mm					
						Satz __ Lochkreis					
						Anzahl Löcher:					
						X Zentrum					
						Y Zentrum					
						Radius					
Winkel											
Werkzeug #:											
X											
		Zeile vorw.	Zeile zurück			zurück					

Lochkreis

## 5.7 Lochkreis

Dieser Zyklus ermöglicht das Bearbeiten von Lochkreisbildern mit 1 bis 99 Positionen auf einem Kreis, ohne alle Positionen berechnen zu müssen.

Nach Drücken des Softkeys "Lochkreis" erscheint nebenstehendes Bild.

Anzahl Löcher: Anzahl der Bohrungen auf dem Kreis

X Zentrum: Mittelpunkt in der X-Achse

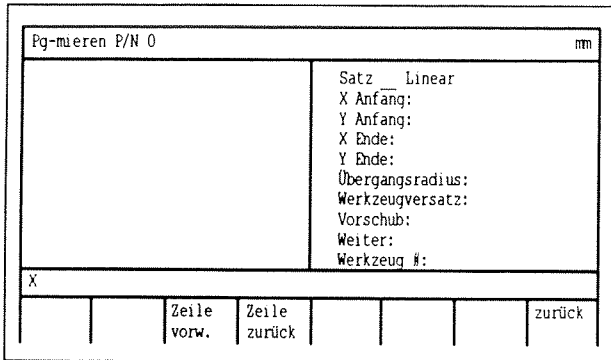
Y Zentrum: Mittelpunkt in der Y-Achse

Radius: Radius des Lochkreises

Winkel: Startwinkel für die erste Position gemessen im Uhrzeigersinn von der +X-Richtung (3 Uhr Position).

Werkzeug #: geben Sie hier die gewünschte Werkzeugnummer ein

Mit dem Softkey "zurück" gelangen Sie zurück ins Grundbild für die Betriebsart Programmieren.



Linear

### 5.8 Linear (Gerade)

Mit dieser Funktion kann eine Gerade von einem Punkt XY zu einem anderen Punkt gefräst werden.

Sie kann mit einem Übergangsradius zum nächsten Element programmiert werden, sofern eine Verbindung zwischen diesen Elementen besteht.

Nach Drücken der Taste Linear erscheint nebenstehendes Bild:

- X Anfang:           Anfangspunkt der Geraden in X
- Y Anfang:           Anfangspunkt der Geraden in Y
- X Ende:             Endpunkt der Geraden in X, inkrementelle Eingabe bezieht sich auf den X Anfang
- Y Ende:             Endpunkt der Geraden in Y, inkrementelle Eingabe bezieht sich auf den Y Anfang
- Übergangsradius:   Rundungsradius zum nächsten Element. Besteht eine scharfkantige Verbindung zum nächsten Element muß hier 0 eingegeben werden.
- Werkzeugversatz:   1 = rechts von der Kontur, 2 = links von der Kontur, 0= Bewegung auf der Mittelpunktsbahn
- Vorschub:           geben Sie hier den gewünschten Vorschub ein
- Weiter:             0 = Nein, 1 = Ja.
- Werkzeug #:         geben Sie hier die gewünschte Werkzeugnummer ein

Mit dem Softkey "zurück" gelangen Sie zurück ins Grundbild für die Betriebsart Programmieren.

#### Erklärung der Funktion Weiter:

Mit dieser Funktion können Sie angeben, ob eine durchgehende Bearbeitung erfolgen soll.

- 0 = Nein
  - Beim Programmablauf bleibt das Werkzeug am Ende dieser Bewegung stehen.
  - Ein programmierter Übergangsradius wird ignoriert.
- 1 = Ja
  - Die folgende Bewegung muß am Endpunkt der aktuellen Bewegung beginnen.
  - Die Bearbeitung der Bewegungen wird in einem Zug ohne Werkzeughalt ausgeführt.
  - Für die folgende Bewegung entfallen folgende Abfragen: X Anfang, Y Anfang, Werkzeugversatz, Vorschub und Werkzeug #.



Pg-mLeren P/N 0		mm	
		Satz Kreisbogen	
		X Anfang:	
		Y Anfang:	
		X Ende:	
		Y Ende:	
		X Zentrum:	
		Y Zentrum:	
		Übergangsradius:	
		Richtung:	
		Werkzeugversatz:	
		Vorschub:	
		Weiter:	
		Werkzeug #:	
X			
		Zeile vorw.	Zeile zurück
			zurück

Kreisbogen

## 5.9 Kreisbogen

Bei inkrementeller Eingabe wird der Kreisbogenmittelpunkt bezogen auf den Kreisbogenendpunkt eingegeben.

Nach Drücken der Taste Kreisbogen erscheint nebenstehendes Bild:

- X Anfang:           Anfangspunkt Kreisbogen in X
- Y Anfang:           Anfangspunkt Kreisbogen in Y
- X Ende:             X-Maß des Endpunktes
- Y Ende:             Y-Maß des Endpunktes
- X Zentrum:         Kreisbogenmittelpunkt in X, inkrementelle Eingabe bezieht sich auf X Ende
- Y Zentrum:         Kreisbogenmittelpunkt in Y, inkrementelle Eingabe bezieht sich auf Y Ende
- Übergangsradius: tangentieller Übergangsradius zum nächsten Element
- Richtung:           Fräsrichtung, Uhrzeiger/Gegenuhrzeiger
- Werkzeugversatz: 1= rechts, 2= links, 0= Zentrumsbahn
- Vorschub:           gewünschter Vorschub
- Weiter:             0 = Nein, 1 = Ja.
- Werkzeug #:         geben Sie hier die gewünschte Werkzeugnummer ein

Mit dem Softkey "zurück" gelangen Sie zurück ins Grundbild für die Betriebsart Programmieren.

### Erklärung der Funktion Weiter:

Mit dieser Funktion können Sie angeben, ob eine durchgehende Bearbeitung erfolgen soll.

0 = Nein

- Beim Programmablauf bleibt das Werkzeug am Ende dieser Bewegung stehen.
- Ein programmierter Übergangsradius wird ignoriert.

1 = Ja

- Die folgende Bewegung muß am Endpunkt der aktuellen Bewegung beginnen.
- Die Bearbeitung der Bewegungen wird in einem Zug ohne Werkzeughalt ausgeführt.
- Für die folgende Bewegung entfallen folgende Abfragen: XAnfang, YAnfang, Werkzeugversatz, Vorschub und Werkzeug #.

### 5.10 A.G.E. Kontur

Eine A.G.E. Kontur ist eine Folge von verbundenen Linear- und Kreisbogenelementen, die eine Kontur ergeben. Das Profil kann eine Innen- oder Außenkontur definieren.

Eine Kontur muß nicht geschlossen sein, d.h. es muß nicht aufhören, wo es begonnen hat.

En kann jede Kontur erstellt werden, die aus Linear- und Kreisbogenelementen zusammengesetzt ist. Dazu werden die jeweiligen Startpunkte, Endpunkte und Mittelpunkte benötigt.

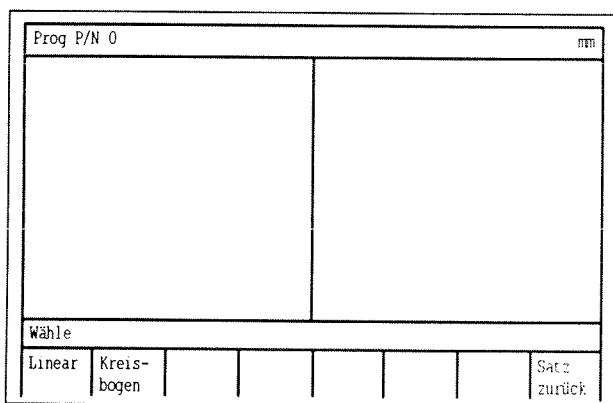
In vielen Werkstückzeichnungen sind diese Punkte jedoch nicht vermaßt.

Sie können diese Punkte mit der mathematischen Hilfsfunktion (Kapitel 9) berechnen, was jedoch schwierig und zeitintensiv sein kann.

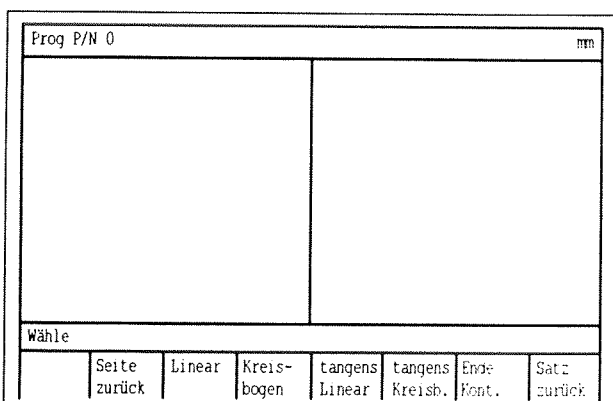
Die Lösung dieses Problems ist die A.G.E. (Auto Geometry Engine).

Sie geben die Daten, die Sie kennen, exakt ein und schätzen die Position der fehlenden Daten.

A.G.E. berechnet daraus alle Daten, die benötigt werden.



Grundbild A.G.E. Kontur



A.G.E. Kontur Auswahl

#### 5.10.1 A.G.E. Kontur starten

Eine A.G.E. Kontur ist kein einzelnes Element. Der Befehl A.G.E. Kontur signalisiert der Steuerung, daß eine Folge von verbundenen Elementen mit erweiterten Funktionen folgt.

Drücken Sie den Softkey AGE KONTUR. Nebenstehendes Bild wird angezeigt.

Wählen Sie das gewünschte Element. Der Bildschirm wechselt in das Eingabefeld für Linear oder Kreisbogen.

Geben Sie die Daten wie gewohnt ein. Nach der letzten Eingabe wird nebenstehendes Bild angezeigt.

#### SEITE ZURÜCK

Sie gelangen zurück zum vorherigen Element und können dieses ändern.

#### ENDE KONT.

Beendet die Eingabe des A.G.E. Profils. Jedes Profil muß beendet werden. Dies ist nur möglich, wenn alle Elemente korrekt eingegeben wurden.

#### SATZ ZURÜCK

Die Eingabe wird abgebrochen, alle Daten gehen verloren.

Prog P/N 0 <span style="float: right;">mm</span>							
				tangens Linear X Ende: Y Ende: Übergangsradius: Winkel Ende: Länge: Winkel:			
X Ende							
Seite vorw.	Seite zurück	Zeile vorw.	Zeile zurück	Schätze		Hilfe	Satz zurück

A.G.E. Kontur tangens Linear

### 5.10.2 A.G.E. Kontur Linear

Drücken Sie den Softkey LINEAR oder TANGENS LINEAR, um eine Gerade zu programmieren.

Wenn das vorherige Element ein Kreisbogen war, und die Gerade eine Tangente zu diesem Kreisbogen sein soll, drücken Sie TANGENS LINEAR, andernfalls LINEAR.

- X Ende:            Endpoint der Geraden in X, inkrementelle Eingabe bezieht sich auf den X Anfang
- Y Ende:            Endpoint der Geraden in Y, inkrementelle Eingabe bezieht sich auf den Y Anfang
- Übergangsradius: Rundungsradius zum nächsten Element. Besteht eine scharfkantige Verbindung zum nächsten Element muß hier 0 eingegeben werden.
- Winkel Ende:      ist der Winkel (gemessen im Gegenuhrzeigersinn) von dieser Geraden zur nächsten. Geben Sie diesen Wert nicht ein, wenn das nächste Element ein Kreisbogen ist.
- Länge:             Länge der Geraden
- Winkel:            Winkel der Geraden, gemessen im Gegenuhrzeigersinn von der positiven X-Achse (3 Uhr)

Softkeys für Dateneingabe:

**SEITE VORW.**

auf das nächste Element springen

**SEITE ZURÜCK**

auf das vorherige Element springen

**ZEILE VORW.**

auf die nächste Eingabeaufforderung springen. Verwenden Sie diese Taste, wenn Sie einen Eingabewert nicht wissen (nicht SET, ansonsten wird 0 als Wert eingetragen).

**ZEILE ZURÜCK**

auf die vorherige Eingabeaufforderung springen

**SCHÄTZE**

Drücken Sie diese Taste, wenn Sie einen Eingabewert für X Ende oder Y Ende schätzen. Geben Sie danach den ungefähren Wert ein und drücken Sie ABS SET oder INC SET. Der Wert wird in Klammern angezeigt.

**HILFE**

Grafische Hilfe, Ausstieg mit ZURÜCK

**Winkel Ende**

bricht die Eingabe des Elements ab, nicht jedoch die Eingabe des Profils.



**Hinweis:**

Wenn Sie genügend Daten eingegeben haben, damit die Gerade vollständig definiert ist, wird neben Satz .. LINEAR ... "OK"... angezeigt.

Überspringen Sie dann alle restlichen Eingaben mit ZEILE VORW. (nicht mit SEITE VORW.).

Es ist nicht notwendig, daß ein Element OK ist, um das nächste Element einzugeben.

Prog P/N 0								mm
								Kreisbogen
								Richtung:
								X Ende:
								Y Ende:
								X Zentrum:
								Y Zentrum:
								Übergangsradius:
								Radius:
								Länge:
								Winkel:
1 = Uhrzeiger, 2 = Gegenuhrzeiger G-Uhrz.								
Seite vorw.	Seite zurück	Zeile vorw.	Zeile zurück	Schätze	Hilfe	Satz zurück		

**A.G.E. Kontur Kreisbogen**

**5.10.3 A.G.E. Kontur Kreisbogen**

Drücken Sie den Softkey KREISBOGEN oder TANGENS KREISB. um einen Kreisbogen zu programmieren.

Wenn der Kreisbogen eine Tangente zum vorherigen Element sein soll, drücken Sie TANGENS KREISB. , andernfalls KREISBOGEN.

- Richtung: Drehrichtung des Kreisbogens vom Startpunkt zum Endpunkt  
1 im Uhrzeigersinn  
2 im Gegenuhrzeigersinn
- X Ende: Endpunkt der Geraden in X, inkrementelle Eingabe bezieht sich auf den X Anfang
- Y Ende: Endpunkt der Geraden in Y, inkrementelle Eingabe bezieht sich auf den Y Anfang
- X Zentrum: Kreisbogenmittelpunkt in X, inkrementelle Eingabe bezieht sich auf X Ende
- Y Zentrum: Kreisbogenmittelpunkt in Y, inkrementelle Eingabe bezieht sich auf Y Ende
- Übergangsradius: Rundungsradius zum nächsten Element. Besteht eine scharfkantige Verbindung zum nächsten Element muß hier 0 eingegeben werden.
- Radius: Radius des Kreisbogens.
- Länge: Länge der Sehne vom Startpunkt zum Endpunkt
- Winkel: Bogenwinkel des Kreisbogens

Softkeys für Dateneingabe:

**SEITE VORW.**

auf das nächste Element springen

**SEITE ZURÜCK**

auf das vorherige Element springen

**ZEILE VORW.**

auf die nächste Eingabeaufforderung springen. Verwenden Sie diese Taste, wenn Sie einen Eingabewert nicht wissen (nicht SET, ansonsten wird 0 als Wert eingetragen).

**ZEILE ZURÜCK**

auf die vorherige Eingabeaufforderung springen

**SCHÄTZE**

Drücken Sie diese Taste, wenn Sie einen Eingabewert für X Ende, Y Ende, X Zentrum oder Y Zentrum schätzen. Geben Sie danach den ungefähren Wert ein und drücken Sie ABS SET oder INC SET. Der Wert wird in Klammern angezeigt.

**HILFE**

Grafische Hilfe, Ausstieg mit ZURÜCK

**Winkel Ende**

bricht die Eingabe des Elements ab, nicht jedoch die Eingabe des Profils.



**Hinweis:**




Wenn Sie genügend Daten eingegeben haben, damit der Kreisbogen vollständig definiert ist, wird neben Satz .. KREISBOGEN... "OK"... angezeigt.

Überspringen Sie dann alle restlichen Eingaben mit ZEILE VORW. (nicht mit SEITE VORW.).

Es ist nicht notwendig, daß ein Element OK ist, um das nächste Element einzugeben.

### 5.10.4 Regeln bei der Programmierung einer A.G.E. Kontur

Beachten Sie folgende Regeln für das Programmieren einer A.G.E. Kontur:

- Die beste Vorgangsweise ist, alle vorhandenen Daten einzugeben und die X/Y End- und Mittelpunkte, die nicht vorhanden sind, zu schätzen.  
Verwenden Sie danach , um Eingabefehler oder schlechte Schätzungen zu finden.  
Wenn LOOK gut aussieht, programmieren Sie weiter.  
Wenn Sie mit der Profileingabe fertig sind und nicht alle Elemente "OK" sind, gehen Sie zurück zu den unvollständigen Elementen und versuchen Sie, mehr Informationen einzugeben.  
Verwenden Sie eventuell die mathematische Hilfe, um geschätzte Werte genau zu berechnen, und geben Sie diese ein (aber nicht als Schätzung).
- Das erste Element eines A.G.E. Profils muß "OK" sein. Richtung.h. Sie müssen alle Start-, Mittel- und Endpunkte des Elements kennen.  
Wenn das nicht der Fall ist, programmieren Sie eine Anfahngerade von außerhalb des Profils auf einen bekannten Punkt des Profils.
- Wenn alle Elemente "OK" sind, zeigt die Statuszeile "ALLES OK".  
Wenn Sie die Dialogzeile auffordert, ein anderes Element zu wählen, werden auf der rechten Bildschirmhälfte alle Elemente angezeigt, die nicht "OK" sind.
- Wenn Sie X/Y End- und Mittelpunkte nicht kennen, müssen Sie diese nicht schätzen, Sie können sie auch mit ZEILE VORW. überspringen. Die Schätzung wird nicht in jedem Fall benötigt (z.B. bei einer Geraden, wenn Winkel und Länge bekannt sind, ergibt sich der Endpunkt automatisch).
- Verwenden Sie, wenn möglich, absolute Koordinaten für Schätzungen.
- Geschätzte Maße werden in Klammern angezeigt. In der Grafiksimation werden geschätzte Linien fett angezeigt.
- Der Softkey ENDE KONT. funktioniert nur, wenn ALLES OK angezeigt wird. Wenn Sie ENDE KONT. drücken und ALLES OK ist nicht aktiv, dann springen Sie in der Anzeige auf das erste Element, das nicht OK ist.
- Verwenden Sie niemals ABS SET oder INC SET zum Überspringen von Daten, es wird sonst der Wert 0 eingetragen.  
Verwenden Sie den Softkey ZEILE VORW..
- Wenn Sie nicht wissen, was Sie bei einer Eingabeaufforderung eintragen sollen, dann überspringen Sie diese und geben die folgenden Daten ein.  
Wenn Sie kein OK bekommen, springen Sie zurück und versuchen Sie, weitere Informationen einzutragen.
- TANGENS LINEAR und TANGENS KREISB. Elemente werden immer so gesetzt, daß die Tangente in Bewegungsrichtung liegt () und nicht zurückspringt ().
- Wenn Sie bei einem Kreisbogen mehr wissen als nur den Radius, programmieren Sie keinen Übergangsradius, sondern verwenden Sie TANGENS KREISB., um alle vorhandenen Daten einzugeben.
- Wenn Sie das letzte A.G.E. Element programmiert haben und alle Elemente OK sind, dann drücken Sie den Softkey ENDE KONT..  
Dadurch wird die A.G.E.-Programmierung beendet und die Steuerung ist wieder im normalen Programmiermodus.

### 5.10.5 A.G.E. Konturen bearbeiten

Wenn alle Elemente OK sind und Sie drücken den Softkey ENDE KONT., werden alle Elemente als normale Linear- und Kreisbogenelemente gespeichert.

Alle zusätzlichen Daten, die nicht für die normale Elementprogrammierung gebraucht werden, gehen verloren (z.B. Längen, Winkel usw.).

Sie können diese Elemente bearbeiten wie in Kapitel 6 "Programm ändern" beschrieben.

Wenn Sie das A.G.E. Profil noch nicht mit ENDE KONT. abgeschlossen haben, können Sie es folgendermaßen bearbeiten:

- Mit SEITE ZURÜCK und SEITE VORW. können Sie von Element zu Element blättern. Mit ZEILE ZURÜCK und ZEILE VORW. können Sie innerhalb eines Elements auf die verschiedenen Eingaben springen.
- Sie können nur bearbeiten, was in der Dialogzeile angezeigt wird.
- Auf der linken Bildschirmhälfte wird das Element mit den eingegebenen und mit den berechneten Daten angezeigt. Auf der rechten Bildschirmhälfte (diese können Sie bearbeiten) werden nur die eingegebenen Daten angezeigt.
- Sie können die berechneten Daten nicht ändern. Wenn Sie auf errechnete Daten springen, zeigt das die Dialogzeile an.
- Wenn Sie berechnete Daten ändern müssen, müssen Sie zuerst andere Eingaben (die die Berechnungsgrundlage für die errechneten Daten bilden) löschen. Gehen Sie auf einen Wert und löschen Sie diesen mit **RSTR**.  
Gehen Sie auf den errechneten Wert, den Sie ändern wollen, um zu sehen, ob er immer noch als errechnet gilt. Wenn nicht, können Sie den Wert ändern.

## 5.11 Taschen-Funktion

Diese Funktion erlaubt die Bearbeitung von Kreis-, Rechteck-, Dreieck- und Vierecktaschen.

Nach dem Drücken des Softkeys "Taschen" erscheint nebenstehendes Bild.

Pg-mieren P/N 0		mm				
Auswahl		Satz __				
Kreis	Rechteck	Dreieck	Viereck	Vieleck		zurück

Auswahl der Taschenform

Pg-mieren P/N 0		mm			
X Zentrum		Satz __ Kreistasche			
		X Zentrum:			
		Y Zentrum:			
		Radius:			
		Richtung:			
		Schlichtmass:			
		Vorschub:			
		Werkzeug #:			
		Zeile vorw.	Zeile zurück		zurück

Eingabe der Daten für Kreistasche

### 5.11.1 Kreistasche

Drücken Sie den Softkey "Kreis".  
Nebenstehendes Bild erscheint.

- |              |  |
|--------------|--|
| X Zentrum:   | X-Maß des Kreismittelpunktes   |
| Y Zentrum:   | Y-Maß des Kreismittelpunktes   |
| Radius:      | fertiger Radius der Kreistasche  |
| Richtung:    | ist die Fräsrichtung 1 = rechts, 2 = links   |
| Schlichtmaß: | Schlichtaufmaß für einen gewünschten Schlichtschnitt der automatisch nach dem Schruppen durchgeführt wird, Eingabe 0= kein Schlichtschnitt |
| Vorschub:    | gewünschter Vorschub   |
| Werkzeug #:  | gewünschte Werkzeugnummer  |

Pg-mieren P/N 0		mm			
X1		Satz __ Rechtecktasche			
		X 1:			
		Y 1:			
		X 3:			
		Y 3:			
		Übergangsradius:			
		Richtung:			
		Schlichtmass:			
		Vorschub:			
		Werkzeug #:			
		Zeile vorw.	Zeile zurück		zurück

Eingabe der Daten für Rechtecktasche

### 5.11.2 Rechtecktasche

Drücken Sie den Softkey "Rechteck".  
Nebenstehendes Bild erscheint.

- |                  |   |
|------------------|---|
| X1               | X-Maß einer Ecke  |
| Y1               | Y-Maß dieser Ecke   |
| X3               | X-Maß der diagonal gegenüberliegenden Ecke  |
| Y3               | Y-Maß dieser Ecke   |
| Übergangsradius: | Übergangsradius in jeder Ecke   |
| Richtung:        | Fräsrichtung 1 = rechts, 2 = links  |
| Schlichtmaß:     | Schlichtaufmaß für den automatischen Schlichtschnitt. Eingabe 0= kein Schlichtschnitt |
| Vorschub:        | gewünschter Vorschub  |
| Werkzeug #:      | gewünschte Werkzeugnummer   |

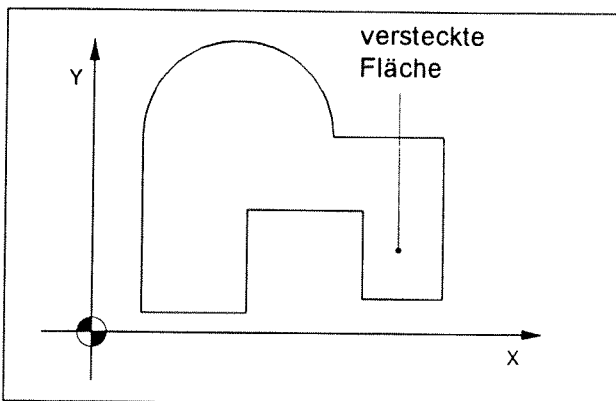


Pg-mieren P/N 0		mm	
		Satz __ 3 / 4 Ecktasche	
		X 1:	
		Y 1:	
		X 2:	
		Y 2:	
		X 3:	
		Y 3:	
		Übergangsradius:	
		Richtung:	
		Schlichtmaß:	
Vorschub:			
Werkzeug #:			
X1			
	Zeile vorw.	Zeile zurück	zurück

Eingabe der Daten für Rechtecktasche

Pg-mieren P/N 0		mm	
		Satz __ Vielecktasche	
		Werkzeugversatz:	
		Vorschub:	
		Schlichtmaß:	
		Schlichtvorschub:	
		Werkzeug #:	
		Werkzeugversatz: 0=Zentrum, 1=Rechts, 2=Links	
	Zeile vorw.	Zeile zurück	zurück

Eingabe der Daten für Vielecktasche



Versteckte Flächen

### 5.11.3 Dreieck- und Vierecktasche

Drücken Sie den Softkey "Dreieck" oder "Viereck".  
Nebenstehendes Bild erscheint.

- X1 X-Maß einer Ecke
- Y1 Y-Maß dieser Ecke
- X2,3,4 X-Maße der anderen Ecken
- Y2,3,4 Y-Maße dieser Ecken
- Übergangsradius: Übergangsradius in den Ecken
- Schlichtmaß: Schlichtaufmaß für den automatischen Schlichtschnitt. Eingabe 0= kein Schlichtschnitt
- Vorschub: gewünschter Vorschub
- Werkzeug #: gewünschte Werkzeugnummer

### 5.11.4 Vieleck

Fräsen einer Tasche, die aus Geraden und Kreisen zusammengesetzt ist.

Drücken Sie den Softkey "Vieleck".

- Werkzeugversatz: 1= rechts, 2= links, 0= Zentrumsbahn
- Vorschub: gewünschter Vorschub
- Schlichtmaß: Schlichtaufmaß für den automatischen Schlichtschnitt. Eingabe 0= kein Schlichtschnitt
- Schlichtvorschub: Vorschub beim automatischen Schlichtschnitt
- Werkzeug #: gewünschte Werkzeugnummer

- Nach der Eingabe der oben angeführten Daten müssen Sie die Kontur der Tasche mit den Befehlen LINEAR und KREISBOGEN eingeben.
- Die Eingabe erfolgt wie bei LINEAR oder KREISBOGEN.
- Übergangsradien sind möglich.
- Nach dem letzten Konturelement drücken Sie den Softkey ENDE KONTUR.

Beachten Sie folgende Einschränkungen:

1. Die Tasche darf aus maximal 20 Elementen bestehen.
2. Die Kontur muß geschlossen sein, d.h. der Startpunkt des ersten Elements muß der Endpunkt des letzten Elements sein.
3. In den Taschen dürfen sich keine "Inseln" befinden.
4. Die Tasche wird mit Hin- und Herbewegungen parallel zur X-Achse ausgeräumt - versteckte Flächen (siehe Skizze) müssen mit einer zweiten Tasche bearbeitet werden.

ArbeitsablaufVieleck

1. Ausräumen der Kontur mit Hin- und Herbewegungen des Werkzeugs parallel zur X-Achse.
2. Schruppschnitt entlang des Umfangs.
3. Wenn Schlichtmaß  $\neq 0$  erfolgt noch ein Schlichtschnitt entlang des Umfangs mit dem programmierten Schlichtvorschub.

**Hinweis:**

Die seitliche Zustellung beim Schruppen beträgt ca. 71% des Werkzeugdurchmessers. Sie können diesen Wert bei Bedarf (z.B. bruchgefährdete Werkzeuge) mit Service-Code 140 reduzieren. siehe 7.5 Service Codes



### 5.12 Rahmenfunktion

Mit dieser Funktion können Sie am Umfang eines Kreises oder Rechtecks, innen oder außen, entlangfräsen.

Nach dem Drücken des Softkeys "Rahmen" erscheint nebenstehendes Bild.

Pg-mieren P/N 0 <span style="float: right;">mm</span>						
			Satz __			
Auswahl						
Kreis	Recht-eck					zurück

Auswahl der Rahmenform

Für einen Kreisrahmen drücken Sie den Softkey "Kreis".

Pg-mieren P/N 0 <span style="float: right;">mm</span>						
			Satz __ Kreisrahmen X Zentrum: Y Zentrum: Radius: Richtung: Werkzeugversatz: Schlichtmass: Vorschub: Werkzeug #:			
X Zentrum						
		Zeile vorw.	Zeile zurück			zurück

Eingabe der Daten für Kreisrahmen

- X Zentrum: X-Maß des Kreismittelpunktes
- Y Zentrum: Y-Maß des Kreismittelpunktes
- Radius: Radius des Kreises
- Richtung: Fräsrichtung 1 = rechts, 2 = links
- Werkzeugversatz: 1 = rechts von der Kontur; 2 = links von der Kontur, bestimmt die Außen- oder Innenbearbeitung; 0 = Zentrum, der Fräser bewegt sich auf der Mittelpunktbahn
- Schlichtmaß: Schlichtaufmaß für den automatischen Schlichtschnitt; 0= kein Schlichtschnitt
- Vorschub: gewünschter Vorschub
- Werkzeug #: gewünschte Werkzeugnummer

Pg-mieren P/N 0		mm	
		Satz __ Rechteckrahmen	
		X 1: Y 1: X 3: Y 3: Übergangsradius: Richtung: Werkzeugversatz: Schlichtmaß: Vorschub: Werkzeug #:	
X 1			
	Zeile vorw.	Zeile zurück	zurück

Eingabe der Daten für Rechteckrahmen

Pg-mieren P/N 0		mm	
		Satz __	
Auswahl			
Wieder-holen	Spiegeln	Rotieren	zurück

Auswahl der Unterprogrammfunktionen

Pg-mieren P/N 0		mm	
		Satz __ Wiederholen	
		Erster Satz #: Letzter Satz #: Versatz in X: Versatz in Y: Wiederholungen: Werkzeug #:	
Erster Satz #:			
	Zeile vorw.	Zeile zurück	zurück

Eingabe der Daten für Wiederholen

Für einen Rechteckrahmen drücken Sie den Softkey "Rechteck".

- X1 X-Maß einer Ecke
- Y1 Y-Maß dieser Ecke
- X3 X-Maß der diagonal gegenüberliegenden Ecke
- Y3 Y-Maß dieser Ecke
- Übergangsradius: Radius in den 4 Ecken
- Richtung: Fräsrichtung 1 = rechts, 2 = links
- Werkzeugversatz: 1 = rechts; 2 = links von der Kontur, bestimmt Außen- oder Innenbearbeitung; 0 = Zentrum, das Fräserzentrum bewegt sich auf der programmierten Kontur
- Schlichtmaß: Aufmaß für den automatischen Schlichtschnitt, Eingabe 0= kein Schlichtschnitt
- Vorschub: gewünschter Vorschub
- Werkzeug #: gewünschte Werkzeugnummer

### 5.13 Unterprogramm-Funktionen

Es stehen 3 Unterprogrammfunktionen zur Verfügung:

1. Wiederholfunktion
2. Spiegelfunktion
3. Rotationsfunktion

#### 5.13.1 Wiederholen

Wiederholung erlaubt Ihnen einzelne Funktionen oder Gruppen von Funktionen bis zu 99 mal zu wiederholen und bei jeder Wiederholung um eine Strecke in X und Y zu versetzen.

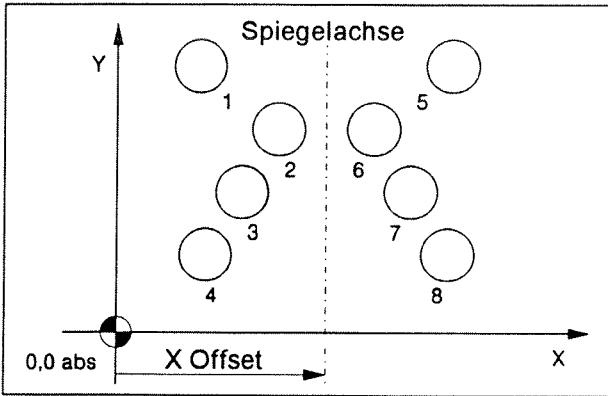
Dies ist sehr hilfreich bei Bohrbildern, Schruppen und Schichten von Konturen, oder bei der Bearbeitung von mehreren Werkstücken in Vorrichtungen. Diese Funktion kann bis zu 5 mal geschachtelt werden.

Drücken Sie den Softkey "Unterprogramm" für den Aufruf der Unterprogrammfunktionen.

Drücken Sie den Softkey "Wiederholen" für den Aufruf der Wiederholfunktion.

Nebenstehendes Bild erscheint.

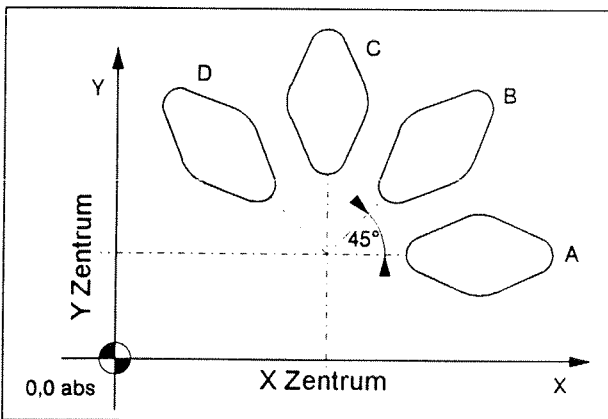
- Erster Satz #: geben Sie hier die Satznummer der ersten Funktion ein, die wiederholt werden soll
- Letzter Satz #: Satznummer der letzten Funktion, die wiederholt werden soll
- Versatz in X: inkrementelle Verschiebung in X
- Versatz in Y: inkrementelle Verschiebung in Y
- Wiederholungen: Anzahl der Wiederholungen
- Werkzeug #: gewünschte Werkzeugnummer



Spiegeln von Konturen (um die Y-Achse)

Pg-mieren P/N 0						mm
						Satz _ Spiegeln
						Erster Satz #:
						Letzter Satz #:
						Spiegelachse:
						Versatz in X:
						Versatz in Y:
Erster Satz #:						
		Zeile vorw.	Zeile zurück			zurück

Eingabe der Daten für Spiegeln



Rotieren von Konturen

Pg-mieren P/N 0						mm
						Satz _ Rotieren
						Erster Satz #:
						Letzter Satz #:
						X Zentrum:
						Y Zentrum:
						Winkel:
						Wiederholungen:
						Erster Satz #:
		Zeile vorw.	Zeile zurück			zurück

Eingabe der Daten für Rotieren

### 5.13.2 Spiegeln

Spiegeln wird für Teile mit symmetrischem Punktemuster oder symmetrischen Konturen verwendet. Eine Hälfte (Bild: Bohrung 1-4) wird programmiert, die andere Hälfte (Bild: Bohrung 5-8) durch Spiegeln automatisch erzeugt.

Es kann entweder um die X-Achse, um die Y-Achse oder um die X- und Y-Achse gespiegelt werden. Wenn um beide Achsen (XY) gespiegelt wird, wird das zu spiegelnde Muster vervierfacht. Eine Spiegelfunktion kann nur einmal gespiegelt werden.

Wenn Sie den Softkey "Spiegeln" drücken, so erhalten Sie nebenstehendes Bild:

- Erster Satz #: geben Sie hier die Satznummer der ersten Funktion ein, die gespiegelt werden soll
- Letzter Satz #: Satznummer der letzten Funktion, die gespiegelt werden soll
- Spiegelachse: Achse um die gespiegelt werden soll (X, Y oder XY)
- Versatz in X: Abstand der Spiegelachse vom Nullpunkt in X
- Versatz in Y: Abstand der Spiegelachse vom Nullpunkt in Y

### 5.13.3 Rotieren

Rotieren wird für die Rotation von rotationssymmetrischen Punktemustern oder Konturen um einen Punkt in der XY Ebene verwendet. Rotations- und Spiegelfunktionen können nicht mehr rotiert werden.

Kontur A, bestehend aus 4 Geraden (Linear-Funktionen) mit Übergangsradius, wird 3 mal unter einem Winkel von 45° um das entsprechende Zentrum XY rotiert.






Wenn Sie die den Softkey "Rotieren" drücken, erhalten Sie nebenstehendes Bild.



- Erster Satz #: Satznummer der ersten Funktion, die rotiert werden soll
- Letzter Satz #: Satznummer der letzten Funktion, die rotiert werden soll
- X Zentrum: das Absolutmaß des Rotationsmittelpunktes in X
- Y Zentrum: Absolutmaß des Rotationsmittelpunktes in Y
- Winkel: Rotationswinkel
- Wiederholungen: Anzahl der Rotationen, max. 99

## 5.14 Abbruch der Funktionseingabe

Wollen Sie das Ausfüllen eines Funktionsfenster abbrechen, so drücken Sie den Softkey "zurück". Sie befinden sich anschließend wieder im vorhergehenden Fenster.


## 5.15 Ändern von Daten während der Eingabe


Alle Eingaben werden durch Drücken der  oder  Tasten übernommen. Haben Sie eine falsche Zahl eingegeben und noch nicht die  oder  Taste gedrückt, so können Sie Ihre falsche Eingabe mit  löschen und neu eingeben.

Haben Sie durch Drücken der  oder  Tasten falsche Eingaben übernommen, so können Sie mit Hilfe der Tasten Zeile vorwärts oder Zeile zurück innerhalb des Fenster auf und ab wandern um falsche Eingaben zu korrigieren.

Vorangehende Datensätze können mit der Hauptbetriebsart "Programm ändern" korrigiert werden.

## 5.16 Grafik

Während der Programmeingabe können Sie die Kontur mit der Taste  (Grafik) ansehen.

- Diese Funktion kann aktiviert werden, wenn die Dialogzeile "Wähle Zyklus" anzeigt.
- Drücken Sie die Taste .
- Das Programm wird intern durchlaufen und am Bildschirm wird die Kontur angezeigt.
- Mit dem Softkey ZURÜCK gelangen sie wieder in die Programmeingabe.
- Die Zoom und Verschiebefunktionen funktionieren wie bei "7. Einrichten - Zeichnen des Werkstücks).

**Hinweis:**

Mit dieser Funktion werden keine Programmierfehler gefunden.  
Verwenden Sie dazu die Funktionen "Zeichnen des Werkstücks" oder "Darstellung der Werkzeugbahn"

## 5.17 Schlichten allgemein

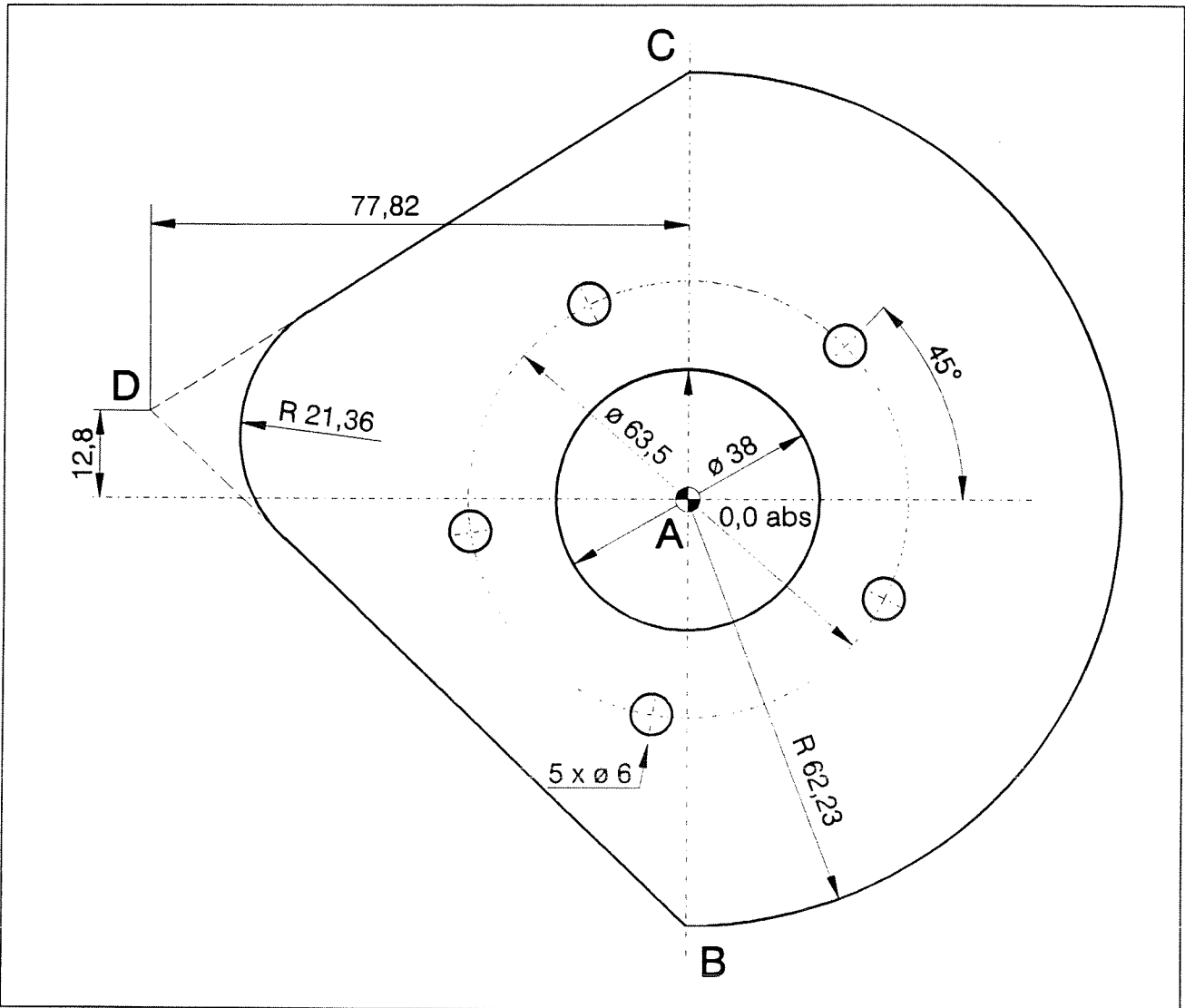
Die Taschen- und Rahmenzyklen verfügen über interne Schlichtfunktionen, da es sich dabei um einzelne vollständige Konturen handelt.

Dies ist bei der Aneinanderreihung von Geraden und Kreisen nicht möglich.

Um bei einer allgemeinen Kontur, die aus Geraden und Kreisen besteht, einen automatischen Schlichtschnitt auszuführen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Programmieren Sie die Kontur mit Fräserradiuskompensation. Geben Sie dabei die Endmaße ohne Schlichtaufmaß ein.
2. Wiederholen Sie die selbe Kontur (mit der der Unterprogramm-Funktion Wiederholen, ohne Versatz in X und Y), jedoch mit einer anderen Werkzeugnummer.
3. Geben Sie beim Einrichten für den ersten Durchlauf ein zu großes Werkzeugmaß ein:
  - Eingabemaß = Werkzeugdurchmesser + 2 x Schlichtaufmaß
  - Beim Abarbeiten bleibt durch die Fräserradiuskompensation genau das Schlichtaufmaß stehen.
3. Geben Sie beim Einrichten für den zweiten Durchlauf das richtige Werkzeugmaß ein. Beim zweiten Durchlauf wird der Schlichtspan abgenommen.

### 5.18 Programmbeispiel



Maßzeichnung für Programmbeispiel

1. Schritt - machen Sie einen Bearbeitungsplan.

Für unser Beispiel wird das Zentrum der Kreistasche (Punkt A) zu unserem Werkstück-Nullpunkt.

Die Bearbeitung könnte wie folgt aussehen:

- Zentrieren der 5 Teilkreisbohrungen
- Bohren dieser 5 Bohrungen
- Fräsen der Kreistasche mit einem Schafffräser  $\varnothing 12$  mm
- Fräsen der Außenkontur mit der Funktion Kontur, Start bei Punkt B, Kreisbogen bis Punkt C, Linear nach Punkt Richtung mit Übergangsradius 21.36 und Linear zurück nach Punkt B.

2. Schritt - löschen Sie den Programmspeicher

- Vergewissern Sie sich, daß Sie das aktuelle Programm gespeichert haben (falls gewünscht)
- Drücken Sie **MODE**, wählen Sie "Programm ändern", Drücken Sie den Softkey "Programm löschen" und bestätigen Sie mit "Ja".

3. Schritt - wählen Sie Betriebsart Programmieren, geben Sie eine Teilenummer ein und drücken Sie SET.



4. Schritt - wählen Sie Lochkreis und geben Sie die folgenden Werte für das Zentrieren der Lochkreisbohrungen ein:

Anzahl Löcher     5  
 X Zentrum         0 abs  
 Y Zentrum         0 abs  
 Radius            31.75  
 Winkel             45  
 Werkzeug #        1 (Zentrierbohrer)

5. Schritt - wählen Sie Unterprogramm und drücken Sie Wiederholung für das Bohren

Erster Satz:       1  
 Letzter Satz:     1  
 X Versatz         0 inc  
 Y Versatz         0 inc  
 Wiederholungen   1  
 Werkzeug #        2 (Bohrer)

6. Schritt - wählen Sie Taschen und geben Sie die folgenden Daten ein:

Wählen Sie Kreis  
 X Zentrum         0 abs  
 Y Zentrum         0 abs  
 Radius            19.00  
 Richtung         2 = Gegenuhrzeiger  
 Schlichtmaß      0.5  
 Vorschub         150  
 Werkzeug #        3 (Schafffräser)

7. Schritt - Fräsen der Kontur

Wählen Sie Kreisbogen  
 X Anfang          0 abs  
 Y Anfang          -62.23 abs  
 X Ende            0 abs  
 Y Ende            124.46 inc (oder 62.23 abs)  
 X Zentrum         0 abs  
 Y Zentrum         0 abs  
 Übergangsradius  0  
 Richtung          2 = Gegenuhrzeiger  
 Werkzeugversatz   1 = rechts  
 Vorschub          150  
 Weiter            ja  
 Werkzeug-Nr.      3

wählen Sie Linear  
 X Ende            -77.82 abs  
 Y Ende            12.8 abs  
 Übergangsradius  21.36  
 Weiter            ja

wählen Sie Linear  
 X Ende            0 abs  
 Y Ende            -62.23 abs  
 Übergangsradius  ohne  
 Weiter            nein

wählen Sie Ende Kontur

Die Programmierung ist damit abgeschlossen.

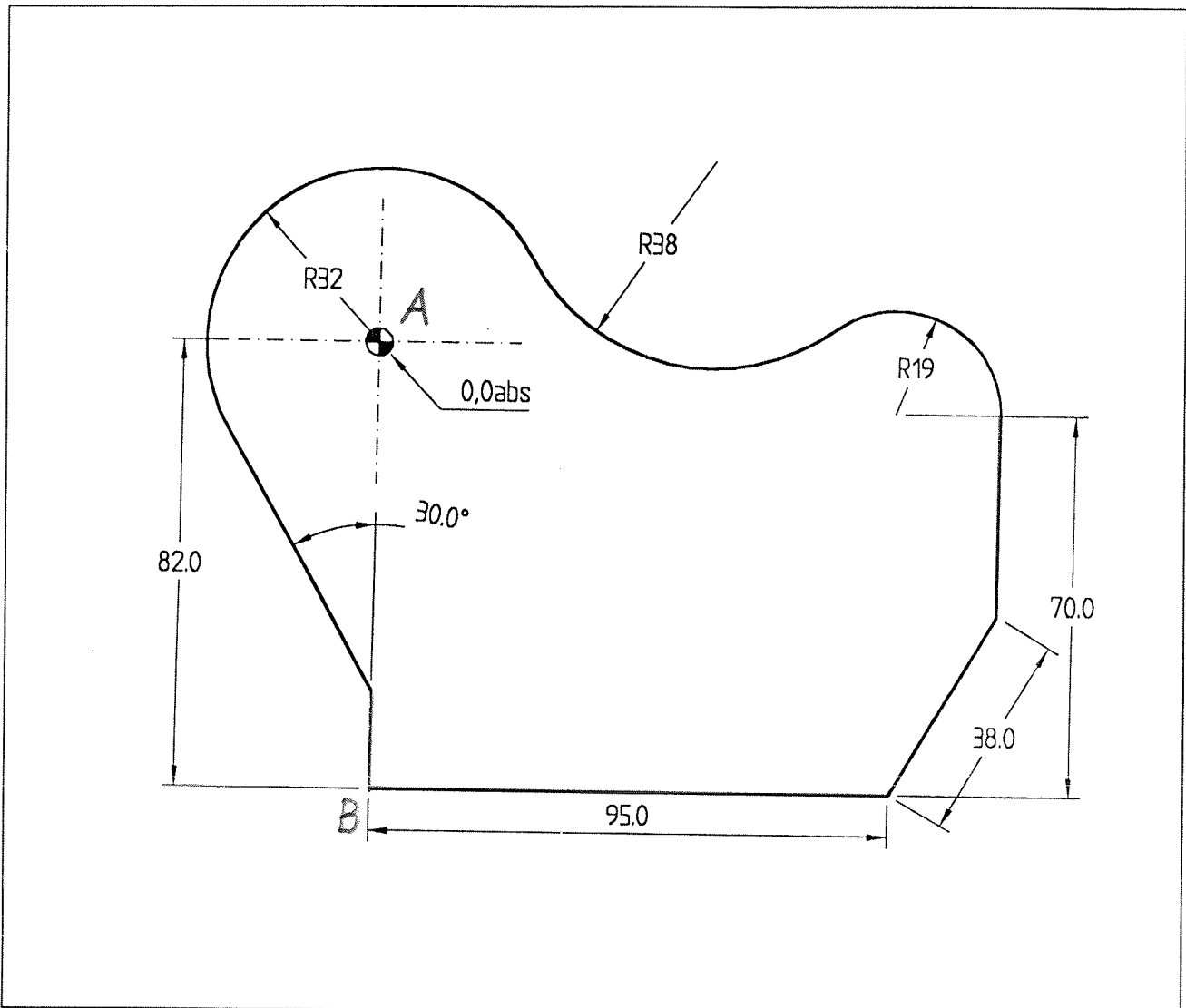
8. Schritt - Drücken Sie **MODE** und wählen Sie "Einrichten", "Werkzeug ø".

- Geben Sie einen beliebigen Durchmesser für den Zentrierer (Werkzeug # 1) ein.
- Geben Sie 6.0 für Werkzeug # 2 ein - Bohrer.
- Geben Sie 12.0 für Werkzeug # 3 ein - Schafffräser.
- Drücken Sie den Softkey "zurück".

9. Schritt - prüfen Sie Ihr Programm durch Auswahl von "Zeichne Werkstück" und drücken Sie den Softkey "Start".

Das Werkstück wird am Bildschirm gezeichnet.

### 5.19 A.G.E. Programmbeispiel



Maßzeichnung für A.G.E. Programmbeispiel

1. Schritt - machen Sie einen Bearbeitungsplan.

Für unser Beispiel wird das Zentrum des Radius 32 (Punkt A) zu unserem Werkstück-Nullpunkt.

Die Programmierung des A.G.E. Profils beginnt links unten (Punkt B) und führt gegen den Uhrzeigersinn um die Kontur.

Die Bearbeitung erfolgt mit dem Werkzeug # 3 - Schaftfräser 12 mm.

2. Schritt - löschen Sie den Programmspeicher

- Vergewissern Sie sich, daß Sie das aktuelle Programm gespeichert haben (falls gewünscht)
- Drücken Sie **MODE**, wählen Sie "Programm ändern", Drücken Sie den Softkey "Programm löschen" und bestätigen Sie mit "Ja".

3. Schritt - wählen Sie Betriebsart Programmieren, geben Sie eine Teilenummer ein und drücken Sie SET.

Dialog                    Daten/Tasten    Setzen

4. Schritt

**Programmieren**  
 Programm #                    1 set  
**A.G.E.kontur**  
**Linear**  
 X Anfang                    0 abs-set  
 Y Anfang                    -82 abs-set  
 X Ende                    95 inc-set  
 Y Ende                    0 inc-set  
 Übergangsradius            0 set  
 Werkzeugersatz            1 set  
 Vorschub                    150 set  
 Werkzeug #                    3 set

Satz 6 Wähle                **Tangens Kreisb.**  
 Richtung                    2 set  
 X Ende                    schätze (-20) abs-set  
 Y Ende                    schätze (-20) abs-set  
 X Zentrum                    0 abs-set  
 Y Zentrum                    0 abs-set  
 Übergangsradius            0 set  
 Radius                    32 set  
 Länge                    Zeile vorw.  
 Winkel                    Zeile vorw.

NOT OK EVENTS : 6                    ( Hinweis )

Satz 2 Wähle                **Linear**  
 X Ende                    19 inc-set  
 Y Ende                    schätze (-20) abs-set  
 Übergangsradius            0 set  
 Winkel Ende                    Zeile vorw.  
 Länge                    38 set  
 Winkel                    Zeile vorw.

Satz 7 Wähle                **Tangens Linear**  
 X Ende                    0 abs-set  
 Y Ende                    schätze (-50) abs-set  
 Übergangsradius            0 set  
 Winkel Ende                    Zeile vorw.  
 Länge                    Zeile vorw.  
 Winkel                    300 set \*  
 \* ( gemessen 3 Uhr Gegenuhrzeigersinn.)

Satz 3 Wähle                **Linear**  
 X Ende                    0 inc-set  
 Y Ende                    -12 abs-set  
 Übergangsradius            0 set  
 Winkel Ende                    Zeile vorw.  
 Länge                    Zeile vorw.  
 Winkel                    Zeile vorw.

Satz 8 Wähle                **Linear**  
 X Ende                    0 abs-set  
 Y Ende                    -82 abs-set  
 Übergangsradius            0 set  
 Winkel Ende                    Zeile vorw.  
 Länge                    Zeile vorw.  
 Winkel                    Zeile vorw.

Satz 4 Wähle                **Tangens Kreisb**  
 Richtung                    2 set  
 X Ende                    schätze (90) abs-set  
 Y Ende                    schätze ( 0 ) abs-set  
 X Zentrum                    95 abs-set  
 Y Zentrum                    -12 abs-set  
 Übergangsradius            0 set  
 Radius                    19 set  
 Länge                    Zeile vorw.  
 Winkel                    Zeile vorw.

Wähle                    **Ende Kontur**  
 Die Programmierung ist damit abgeschlossen.

5. Schritt

Wähle                    **Mode**  
 Wähle                    **Einrichten**  
 Wähle                    **Werkzeug Ø**  
 Wähle                    12                    set  
 Wähle                    **zurück**

NOT OK EVENTS : 4                    ( Hinweis )

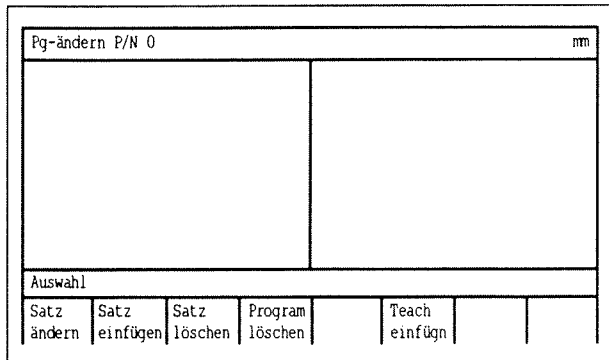
6. Schritt – Programm prüfen

Wähle                    **Zeichne Werkst.**  
 Wähle                    **Start**

Das Werkstück wird am Bildschirm gezeichnet.

Hinweis  
 Diese meldung erscheint wenn die Schnittpunkte noch nicht bekannt sind .Sie können weiter programmieren ,sobald die Schnittpunkte bekannt werden sind sie OK.Am Ende der Kontur müssen alle Punkte bekannt sein .( Alles OK.)

NOT OK EVENTS : 4 , 5                    ( Hinweis )



Auswahl für Programm ändern

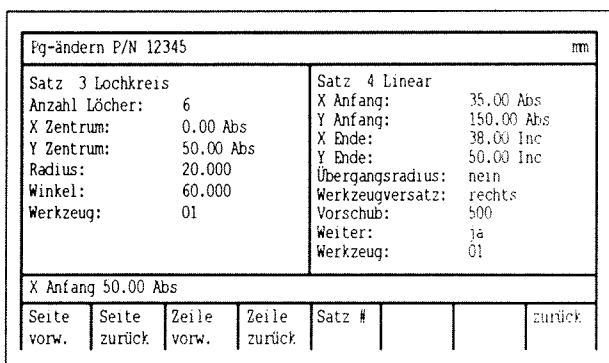


Bild für Korrektur

## 6. Programm ändern

Unter diesem Menüpunkt können Sie Datensätze korrigieren, Sätze einfügen, Sätze löschen und Programme löschen.

### 6.1 Aktivieren der Betriebsart

Drücken Sie MODE und den Softkey Programm ändern. Nebenstehendes Bild erscheint.

### 6.2 Satzaufruf und Korrektur

Um Daten in einem Satz zu ändern, drücken Sie den Softkey Satz ändern und geben Sie bei Satz # die entsprechende Satznummer ein. Keine Eingabe ruft Satz # 1 auf. Für die Änderung der Teilnummer geben Sie 0 ein.

Beispiel: Sie haben Satz 4 gewählt, nebenstehendes Bild erscheint.

- Der aufgerufene Satz erscheint auf der rechten Seite des Bildschirms.
- Der vorhergehende Satz erscheint links.
- Die Dialogzeile zeigt das erste Eingabefeld des Satzes.
- Mit dem Softkey "Seite vorw." schalten Sie einen Satz weiter.
- Mit dem Softkey "SEITE ZURÜCK" schalten Sie einen Satz zurück.
- Mit dem Softkey "Zeile vorw." schalten Sie in den Eingabefeldern weiter.
- Mit dem Softkey "Zeile zurück" schalten Sie in den Eingabefeldern zurück
- Mit dem Softkey "Satz #" rufen Sie einen weiteren Satz auf.
- Der Softkey "zurück" bringt Sie wieder in das Grundbild der Betriebsart "Programm ändern".

Zum Ändern der Daten nutzen Sie die Softkeys Satz #, Seite und Zeile vorw.. Bringen Sie das zu ändernde Datenfeld in die Dialogzeile, ändern Sie und bestätigen Sie mit SET.

#### Hinweis

Wird der Vorschub in einem Satz geändert, so ändert sich automatisch der Vorschub in den direkt nachfolgenden Sätzen mit derselben Werkzeugnummer.

Z.B. Satz 5-10 und Satz 13-16 sind alle mit Werkzeug # 2 und einem Vorschub von 100 mm/Min programmiert.

Ändern Sie den Vorschub in Satz 7 auf 150 mm/Min so wird der Vorschub automatisch auch in Satz 8, 9 und 10 geändert. Die Sätze 5, 6, 13, 14, 15, und 16 werden davon nicht berührt.

### 6.3 Satz einfügen

Sätze können an jeden Platz des bestehenden Programms eingefügt werden.

Drücken Sie den Softkey "Satz einfügen" und in der Dialogzeile erscheint "Nach Satz #".

Geben Sie die Satznummer ein, nach der Sie einen neuen Satz einfügen wollen und drücken Sie SET. Nach der Aufforderung Wähle Zyklus (Funktion auswählen) wählen Sie aus und programmieren ganz normal weiter.

Wenn ein Satz eingefügt wurde, werden allen nachfolgenden Sätze neu nummeriert.

### 6.4 Satz löschen

Um Sätze aus dem Programm zu löschen drücken Sie den Softkey "Satz löschen".

In der Dialogzeile erscheint "Lösche von Satz #". Geben Sie die erste Satznummer der zu löschenden Gruppe ein und drücken Sie SET. Es erscheint "Lösche bis Satz #". Geben Sie jetzt die letzte Satznummer der Gruppe ein und drücken Sie SET. Nach dem Löschen wird das Programm neu durchnummeriert.

### 6.5 Löschen eines Programms

Soll das aktuelle Programm aus dem Programmspeicher gelöscht werden, so drücken Sie den Softkey "Programm löschen". Nach der Sicherheitsabfrage "Soll dieses Programm wirklich gelöscht werden?", drücken Sie "Ja", wenn Sie löschen wollen oder "Nein", wenn Sie nicht löschen wollen.

Soll das Programm eventuell später noch einmal genutzt werden, so speichern Sie es auf die interne Floppy wie in Kapitel 10 beschrieben.

## 6.6 Teach-Programm einfügen

Ein Teach-Programm kann in ein programmiertes Programm eingefügt werden.

Das Teach-Programm muß aus mindestens einem Satz bestehen.

- Drücken Sie den Softkey TEACH EINFÜGN.
- Die Dialogzeile zeigt: nach Satz #
- Geben Sie an, nach welchem Programmsatz das Teach-Programm eingefügt werden soll und bestätigen Sie mit SET.

Alle Teach-Sätze werden als normale Positionier- oder Fräsbewegungen mit folgenden Parametern in das Programm geschrieben:

Übergangsradius: 0

Werkzeugversatz: 0= Bewegung auf der Mittelpunktsbahn

Vorschub: wie in Teach angegeben

Werkzeug #: 99

Weiter Ja

Mit dem Einfügen der Teach-Sätze werden alle nachfolgenden Sätze nachnumeriert.

Ebenso werden die Satzangaben für die Unterprogramm-Funktionen angepaßt.

## 6.7 A.G.E. Profile bearbeiten

Wenn in der Betriebsart Programmieren ein A.G.E. Profil abgeschlossen wird, wandelt die Steuerung das Profil in eine Folge von normalen Linear- und Kreisbogenelementen um.

Alle zusätzlichen Daten wie Längen, Winkel usw. gehen dabei verloren.

Wenn Sie Elemente bearbeiten wollen, die mit einem A.G.E. Profil erstellt wurden, haben Sie zwei Möglichkeiten:

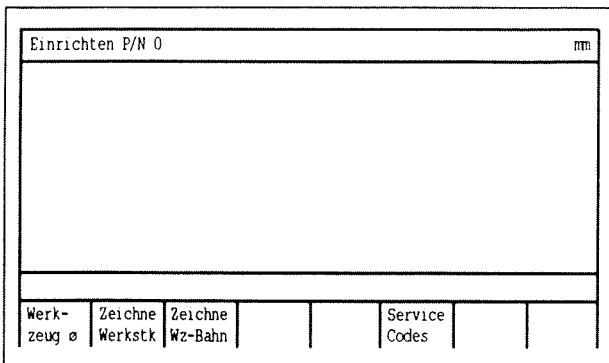
1. Sie können die Elemente wie herkömmlich erstellte Elemente bearbeiten, indem Sie die Anfangs-, Zentrums- und Endpunkte ändern, wenn diese bekannt sind.

Sind die Punkte nicht bekannt, können Sie sie mit der mathematischen Hilfe errechnen.

2. Löschen Sie die fehlerhaften Elemente aus dem Programm und fügen Sie ein neues A.G.E. Profil in das Programm ein.

Beachten Sie:

Wenn Sie Elemente in das ursprüngliche A.G.E. Profil einfügen, müssen die Einträge WEITER = JA/NEIN beim ersten und letzten eingefügten Element entsprechend geändert werden.



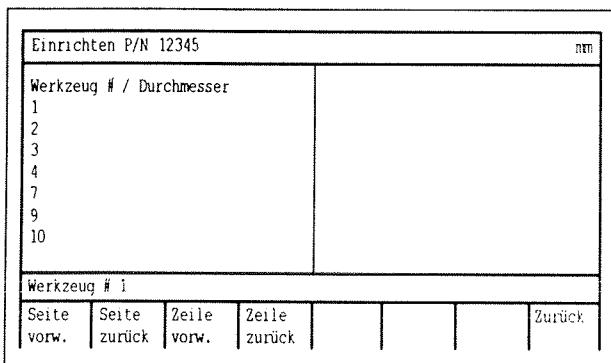
Grundbild der Betriebsart Einrichten

## 7. Einrichten

In Einrichten werden die verschiedenen Werkzeugdurchmesser eingegeben. Außerdem kann ein visueller Programmcheck mit Hilfe der Grafik vorgenommen werden.

### 7.1 Aktivieren der Betriebsart

Drücken Sie MODE und wählen Sie den Softkey "Einrichten".



Werkzeugliste

### 7.2 Eingabe der Werkzeugdurchmesser

Jedes Programm hat eine Werkzeugliste, die im Programm gespeichert ist.

Nach Drücken des Softkeys "Werkzeug ø" erhalten Sie eine Liste der im aktiven Programm programmierten Werkzeuge.

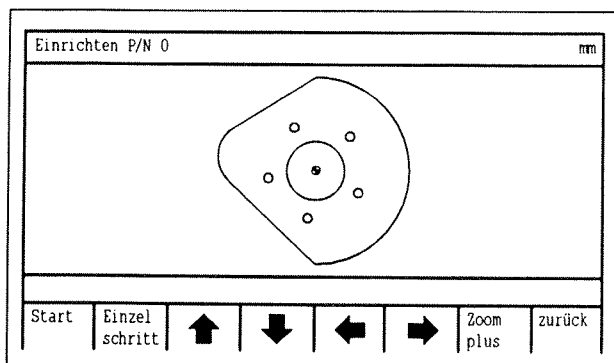
Nun können Sie für jedes Werkzeug den entsprechenden Durchmesser eintragen.

- Die Werkzeugnummern im aktiven Programm und die dazugehörigen Durchmesser werden im Informationsfeld angezeigt.
- Die Dialogzeile zeigt die Werkzeugnummer, für die ein Durchmesser eingegeben oder geändert werden kann.  
Übernahme des Durchmesserwerts mit SET.
- Mit ZEILE VORW. und ZEILE ZURÜCK können Sie das gewünschte Werkzeug auswählen.
- Mit SEITE VORW. und SEITE ZURÜCK können Sie weiterblättern, falls die Liste mehrere Bildschirmseiten umfaßt.
- Mit ZURÜCK kehren Sie zurück in das Grundbild der Betriebsart Einrichten.



### 7.3 Zeichnen des Werkstücks

Nach Drücken von Zeichne Werkstück erhalten Sie nebenstehendes Bild.



Grafische Darstellung des Werkstücks

**Start:**

Zeichnet das komplette Teil am Bildschirm.  
Wenn Sie nach Zoom oder Verschieben den Softkey "Start" für 2 sec. drücken, wird das komplette Bild neu aufgebaut.

**Einzelschritt:**

zeichnet das Teil Satz für Satz auf den Schirm.

**↑, ↓ + Start:**

schiebt die Zeichnung bei jedem Drücken 10% höher bzw. nach unten.

**←, → + Start:**

schiebt die Zeichnung bei jedem Drücken 10% nach rechts bzw. links.

**Zoom plus + Start:**

vergrößert die Zeichnung bei jedem Drücken um 10% Drücken Sie die +/- Taste und dann Zoom minus + Start, um die Zeichnung zu verkleinern.  
Drücken und halten Sie den Softkey Start für 2 Sekunden um wieder die komplette Zeichnung auf den Schirm zu bekommen.

**Zurück:**

bringt Sie wieder in das Grundbild der Betriebsart Einrichten.

### 7.4 Darstellung der Werkzeugbahn

Durch Drücken des Softkeys "Zeichne Wz-Bahn" können Sie die Werkzeugbahn grafisch darstellen. Vorschubbewegungen werden als durchgehende Linien dargestellt, Eilgangbewegungen als unterbrochene Linien.

Die Softkeys arbeiten genauso wie bei der Funktion Zeichne Teil.

## 7.5 Service Codes

Service Codes sind Eingaben zur Prüfung des Systems.

### 7.5.1 Metrisches System

Soll Prototrak A.G.E. 2 nach dem Einschalten in Millimeter arbeiten, so geben Sie CODE 66 ein.

### 7.5.2 Zölliges System

Soll Prototrak A.G.E. 2 nach dem Einschalten in INCH zählen, so geben Sie CODE 67 ein.

### 7.5.3 Zurücksetzen der Service Codes

Sollen alle werkseitig eingestellten Service Codes aktiviert werden, so geben Sie CODE 99 ein.

### 7.5.4 Software-Identifikation

Um den Softwarestand zu überprüfen, geben Sie CODE 33 ein.

### 7.5.5 Skalierungsfaktor CODE 14

Mit dem Skalierungsfaktor können Sie Ihre programmierten Werkstückmaße vergrößern oder verkleinern.

Beispiel: Sie haben eine Tasche 20 x 30 mm programmiert und Sie geben einen Skalierungsfaktor 1.03 ein, so wird Ihre Tasche auf die Maße 20.60 x 30.90 bearbeitet.

Eingabe des Faktors:

- Drücken Sie Service Code
- Geben Sie 14 ein, wenn der Code verlangt wird
- Geben Sie Ihren Vergrößerungs- oder Verkleinerungsfaktor ein (von 0.10 bis 10.00) und drücken Sie SET.

Wenn das System mit Skalierungsfaktor arbeitet, so erhalten Sie in der Statuszeile die Mitteilung „S/F“.

### 7.5.6 Wegmeßsystem kalibrieren CODE 123

Bei Bedarf können Sie das Wegmeßsystem für die einzelnen Achsen kalibrieren.

- Spannen Sie einen Taster in die Frässpindel.
- Spannen Sie die Meßlehre am Frästisch. Die Meßlehre muß genau parallel zu der Achse gespannt werden, die kalibriert wird. Als Meßlehre eignet sich auch ein exakt vermessenes Werkstück
- Drücken Sie Service Code
- Geben Sie 123 SET ein.
- In der Dialogzeile wird die gewünschte Achse abgefragt. Drücken Sie **X**, **Y** oder **Z**.
- Die Dialogzeile zeigt an: "Gehe auf Endmass-Anfang, drücke INC-SET".  
Tasten Sie mit dem Taster auf ein Ende der Meßlehre und drücken Sie **INC SET**.
- Die Dialogzeile zeigt an: "Gehe auf Endmass-Ende, drücke INC-SET".  
Tasten Sie mit dem Taster auf das andere Ende der Meßlehre und drücken Sie **INC SET**.
- Die Dialogzeile zeigt an: "Geben Sie Endmass-Länge ein".  
Geben Sie die Länge der Meßlehre ein und drücken Sie **INC SET**.

Nach einem gültigen Kalibriervorgang wechselt die Steuerung zurück in das Grundbild der Betriebsart Einrichten.

Bei einem ungültigen Kalibriervorgang erscheint eine Meldung.

Ein Kalibriervorgang ist ungültig, wenn die Abweichung zwischen gemessener Länge und eingegebener Länge mehr als 1 % beträgt. Überprüfen Sie die Meßlehre und Ihre Eingabe und wiederholen Sie den Kalibriervorgang.

### 7.5.7 Bahnfehler einstellen CODE 129

Bei hohen Bahnvorschüben entstehen an scharfen Ecken Bahnfehler (die Ecke wird leicht abgerundet). Die Werksvoreinstellung für den maximalen Fehler ist 0.001" (0.025 mm).

Die Vorschubgeschwindigkeit wird beim Anfahren von Ecken automatisch soweit reduziert, daß diese Bahnabweichung an den Ecken nicht überschritten wird.

Sie können diesen maximalen Bahnfehler einstellen (von 0.001" = 0.0025 mm bis 0.01" = 0.254 mm). Umso kleiner dieser Wert ist, umso kleiner ist der Vorschub and den Ecken.

- Drücken Sie Service Code
- Geben Sie 129 SET ein.
- Folgen Sie den Bildschirmanweisungen und geben Sie die maximale Bahnabweichung ein und drücken

Sie .

### 7.5.6 Seitliche Zustellung Vielecktasche CODE 140

Bei der Vielecktasche beträgt die seitliche Zustellung beim Schrappen ca. 71% des Werkzeugdurchmessers.

Sie können diesen Wert bei Bedarf (z.B. bruchgefährdete Werkzeuge) reduzieren.

- Drücken Sie Service Code
- Geben Sie 140 SET ein.
- Geben Sie den Verkleinerungsfaktor ein (von 0.10 bis 1.00 = 10% bis 100%) und drücken Sie .

### 7.5.6 Maschinendaten auf Diskette speichern CODE 142

Die Einrichtedaten der Maschine (z.B. Meßsystem, Spindelaten usw.) sind im Computer auf EEPROM's gespeichert.

Wenn Sie diese Daten auf Diskette sichern, kann der Servicetechniker diese nach einer Reparatur am Computermodul zurücklesen und muß nicht die gesamte Maschine neu einrichten.



Bearbeiten P/N 0		mm
X	0.00 INC	
Y	0.00 INC	
Z	0.00 INC	
Vorschub: 0	Override 100 %	
Start	Start Satz #	Probe lauf

Anzeigen in der Betriebsart Bearbeiten

**Hinweis:**

Bei den Maschinen FB4 und FB5 sind die X- und Y-Handräder durch Endschalter gesichert.

Zum automatischen Verfahren müssen die Handräder ausgekuppelt sein, andernfalls wird ein Endschalter-Alarm angezeigt.

**Grund:**

Verletzungsgefahr bei mitdrehenden Handrädern.

## 8. Bearbeiten

In Bearbeiten steuert Prototrak A.G.E. 2 die Schlitzen automatisch und gibt Ihnen alle notwendigen Instruktionen.

### 8.1 Aktivieren der Betriebsart

Drücken Sie MODE und wählen Sie "Bearbeiten".

### 8.2 Starten

Bevor Sie ein Teil bearbeiten, muß zuerst der Werkstücknullpunkt gesetzt werden.

Dies geschieht in der Regel mit einem Kantentaster in der Betriebsart Digitalanzeige (siehe "Absolute Maßvorwahl")

Der Programmablauf kann auf drei Arten gestartet werden:

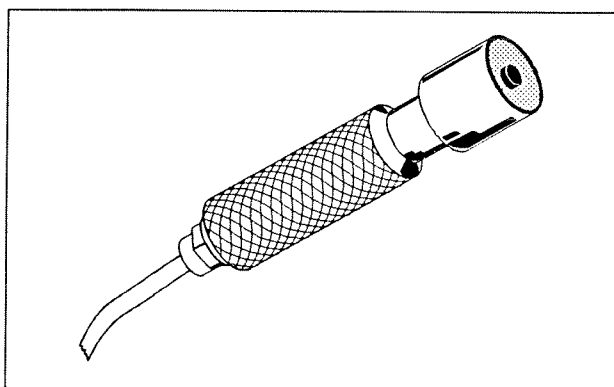
- Drücken Sie den Softkey "Start", so beginnt das Programm bei Satz 1 unter Berücksichtigung des vorher gesetzten Nullpunktes.
- Drücken Sie "START Satz #", so können Sie das Programm an einem beliebigen Satz beginnen lassen.

Bearbeiten P/N 12345		In Position		Servos an		S/F		mm	
Satz 001		Lochkreis							
X	0.00	INC							
Y	0.00	INC							
Z	0.00	INC							
Vorschub: 0		Override 100 %							
Werkzeug # 3 Durchmesser 12.00									
		zeige ABS	zeige INC	zeige WZ-bahn	zeige Program				

Anzeigen beim Programmablauf

Hinweis:

Anstelle der Go-Taste  können Sie auch den externen Go-Taster verwenden.





Externer Go-Taster

### 8.3 Programmablauf

Nach dem Starten erhalten Sie folgende Anzeigen am Bildschirm:

- Die Teilenummer erscheint in der Statuszeile (P/N 12345).
- IN POSITION erscheint, wenn ein Positioniervorgang abgeschlossen wurde (z.B. zum Bohren).
- Servos an erscheint, wenn die Motoren eingeschalten sind.
- S/F erscheint, wenn ein Skalierungsfaktor eingegeben wurde.
- Satznummer und Funktion erscheinen im Informationsfeld (z.B.: Satz 001 Lochkreis).
- Die aktuellen Achspositionen werden angezeigt.
- Der aktuelle Vorschub wird am unteren Ende des Informationsfeldes angezeigt (z.B.: Vorschub=0.0).
- Die aktuelle Vorschubbeeinflussung wird unten rechts angezeigt (z.B.: OVERRIDE = 100 %).
- In der Dialogzeile erhalten Sie Mitteilungen (z.B.: Werkzeug # 3 Durchmesser 12.00)
- Mit dem Softkey "zeige ABS" können Sie sich während der Bearbeitung Absolutmaße anzeigen lassen.
- Mit dem Softkey "zeige INC" können Sie sich den Restweg anzeigen lassen (inkrementelle Bewegung).
- Drücken Sie den Softkey "Werkzeugbahn", so wird die Werkzeugbahn grafisch dargestellt.
- Drücken Sie den Softkey "zeige Programm", so werden die Programmdatei im Informationsfeld angezeigt.

Der Programmablauf ist sehr einfach:



- Starten Sie das Programm.
- Folgen Sie den Mitteilungen in der Dialog-Zeile und fahren Sie mit der  Taste fort.
- Das Programm läuft, bis in der Dialogzeile eine Tätigkeit von Ihnen gefordert wird (z.B. Werkzeugwechsel, Zustellung oder Freifahren in Z, ...).
- Führen Sie die geforderte Tätigkeit aus und fahren Sie mit der  Taste fort.
- Mit der Anzeige "Progr. Ende" in der Dialogzeile ist der Ablauf beendet.

## 8.4 Anweisungen während des Programmlaufs



Während des Programmablaufes erhalten Sie Anweisungen in der Dialogzeile:

Werkzeug #:	Spannen Sie das Werkzeug mit Nr. # ein.
Z-Achse prüfen:	Vergewissern Sie sich, daß die Z-Achse zurückgezogen ist und beim Positionieren im Eilgang nichts beschädigen kann.
Z-zustellen:	Stellen Sie die Z-Achse auf die gewünschte (Bearbeitungs-) Tiefe.
Progr. Ende:	Der Programmablauf ist beendet. Drücken Sie "weiteres Teil", wenn Sie ein zweites Teil bearbeiten möchten.


## 8.5 STOP



Durch Drücken der Taste  können die Schlitten zu jeder Zeit angehalten werden. Mit  setzen sie sich wieder in Bewegung.

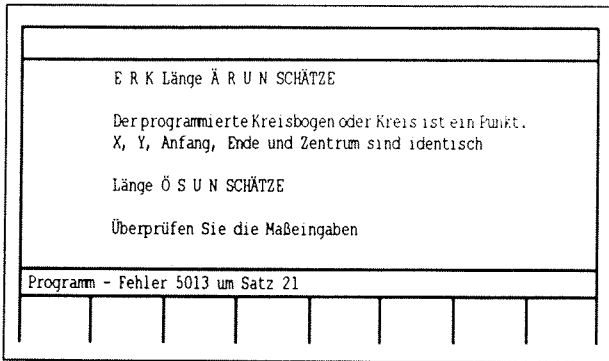
## 8.6 Vorschub Override

Mit den Tasten  und  kann die programmierte Vorschubgröße während der Bearbeitung in 10% Schritten vergrößert und verkleinert werden (Bereich 10% - 150%).

## 8.7 Probelauf im Eilgang

Für eine schnelle Programmprüfung kann ein Programmablauf im Eilgang durchgeführt werden. Wählen Sie "Probe Lauf". Sie werden aufgefordert Tisch und Z zu prüfen (Kollisionsgefahr). Drücken Sie , um den Probelauf zu starten.

Das Programm läuft im Eilgang ab (einstellbar mit  und ) , bleibt an den Haltepositionen (Bohrungen usw.) kurz stehen und läuft ohne weitere Eingabe weiter.



*Fehlermeldung am Bildschirm*

### 8.8 Programmierfehler

Entdeckt Prototrak A.G.E. 2 bei der Programmprüfung durch Grafik, Eilgang-Probelauf oder Programmablauf einen Fehler, so erscheint nebenstehendes Bild.

Im Informationsfeld erscheint eine Beschreibung des Fehlers mit einer möglichen Lösung. In der Dialog-Zeile erscheint eine Fehlernummer und die Satznummer, in der der Fehler sein könnte.

### 8.9 Systemfehler

Nach dem Einschalten führt Prototrak A.G.E. 2 einen Selbsttest durch. Dabei wird der Bediener auf eventuelle Systemfehler hingewiesen. Das Informationsfeld gibt auch hier eine Fehlerbeschreibung mit einer möglichen Lösung des Problems.



## 9. Mathematische Hilfsfunktionen

Manche Zeichnungen sind so erstellt, daß die Bemäßung für eine Bearbeitung nicht ausreicht. Für die Berechnung von fehlenden Schnittpunkten stellt Prototrak A.G.E. 2 eine Reihe Rechenfunktionen zur Verfügung.

### 9.1 Handhabung

Nach Drücken der Taste **MODE** und des Softkeys "MATH Hilfe" erhalten Sie nebenstehendes Bild.

Wenn Sie wissen, welche Berechnung für Sie in Frage kommt, so wählen Sie diese über die Softkeys A-SCHÄTZE aus.

Math. Hilfe							
A. Schnittpunkt Linie-Linie B. Schnittpunkt Linie-Kreis C. Schnittpunkt Kreis-Kreis D. Berührungspunkt Linie-Kreis E. Mittelpunkte, Punkte, Radien, Winkel von Kreisen F. Um- und Berechnen von Koordinaten, Winkeln, Zentren G. Rechner/Trigonometrie							
Auswahl							
A	B	C	D	E	F	G	Type #

Auswahl der Berechnung

Math. Hilfe							
TYPE 13: Berechne den Schnittpunkt einer Linie und eines Kreises wenn 2 Punkte auf der Linie Radius und Mittelpunkt des Kreises bekannt sind.  TYPE 14: Berechne den Schnittpunkt einer Linie und eines Kreises wenn 2 Punkte auf der Linie und 2 Punkte auf dem Kreis und der Radius des Kreises bekannt sind.							
Wähle Typ #							
13	14						zurück

Berechnung Schnittpunkt Linie - Kreis

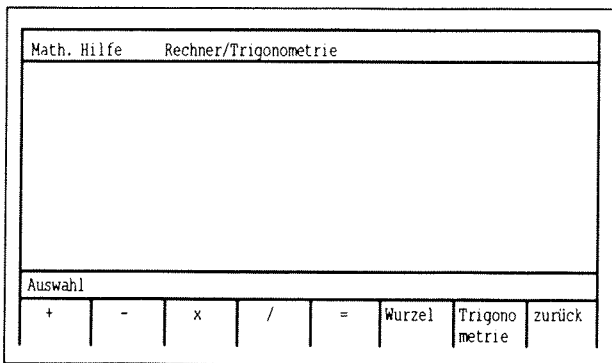
Beispiel: Sie wollen den Schnittpunkt einer Linie und eines Kreises berechnen. Drücken Sie Softkey B und Sie erhalten nebenstehendes Bild:

Math. Hilfe				Schnittpunkt Linie-Kreis			
				TYPE 13			
				X1 Y1 X2 Y2 X Zentrum: Y Zentrum: Radius:			
X1							
		Zeile vorw.	Zeile zurück				Typ löschen

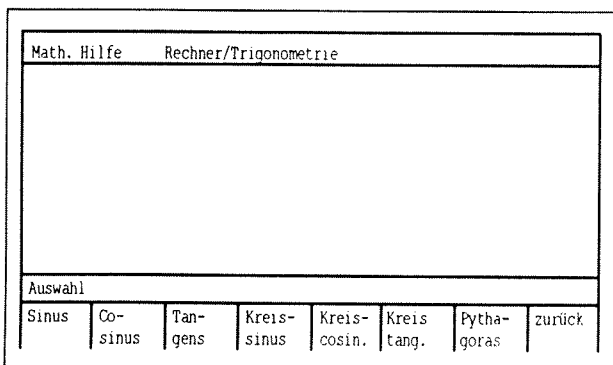
Eingabe der Werte

Die Ihnen bekannten Werte entsprechen der Funktion 13. Wählen Sie 13. Es erscheint nebenstehendes Bild.

Geben Sie nun die bekannten Werte ein. Auf der linken Seite des Informationsfeldes erscheinen die möglichen Lösungen.



Rechnerfunktionen



Rechnerfunktionen - Trigonometrie

## 9.2 Rechner und Trigonometrie

Wenn Sie aus dem vorhergehenden Menü die Taste SCHÄTZE gewählt haben, so erhalten Sie nebenstehendes Bild.

Nutzen Sie die Softkeys wie einen einfachen Taschenrechner, aber drücken Sie nach jeder Operation das Zeichen =.

z.B.:  $(3+9-2) \sqrt{27}$   
4.5

Drücken Sie:  
 $3 + 9 = 12 - 2 = 10 \times 27 = 270 / 4.5 = 60.$

Um eine Wurzel zu ziehen, drücken Sie **RSTR**, geben die Zahl ein und drücken Sie den Softkey Wurzel.

Für das Ausführen der trigonometrischen Funktionen drücken Sie den Softkey "Trigonometrie". Sie erhalten nebenstehendes Bild.

Um den sin, cos oder tan oder arcsin, arccos und arctan eines Winkels zu berechnen, geben Sie den Winkel ein und drücken Sie die Softkeys "Sinus", "Cosinus" oder "Tangens" oder "Kreissinus", "Kreiscosin." oder "Kreistang.".

Mit PYTHAGORAS können Sie ein rechtwinkliges Dreieck berechnen.

Der Bildschirm zeigt ein Dreieck mit den Seiten A,B,C und den Winkeln SCHÄTZE und HILFE.

Geben Sie zwei Werte ein, die anderen Werte werden automatisch berechnet.

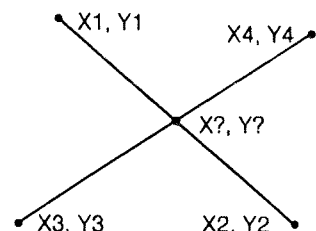
## 9.3 Geometrische Berechnungen

In diesem Kapitel sind die verschiedenen Berechnungsmöglichkeiten dargestellt.

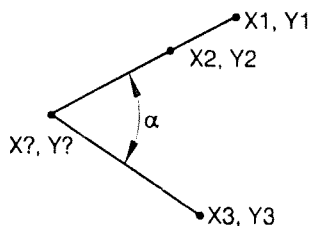
Im Grundbild für die mathematischen Hilfsfunktionen können Sie mit den Softkeys A-F weitere Wahlmöglichkeiten aufrufen oder dem Softkey "Type #" direkt die gewünschte Art der Berechnung eingeben.

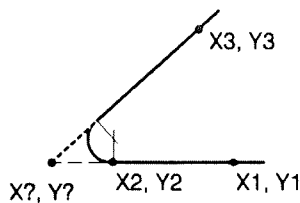
### A Schnittpunkt Linie-Linie

Typ 10: Berechne den Schnittpunkt (X?, Y?) von 2 Linien, wenn auf beiden Linien jeweils 2 Punkte bekannt sind.

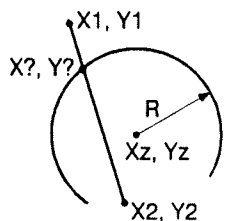


Typ 11: Berechne den Schnittpunkt (X?, Y?) von 2 Linien, wenn auf einer Linie 2 Punkte, auf der zweiten Linie 1 Punkt und der Winkel  $\alpha$  zwischen den Linien bekannt sind.



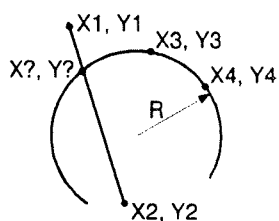


Typ 12: Berechne den Schnittpunkt (X?, Y?) von 2 Linien. Auf der ersten Linie sind 2 Punkte, von denen einer der Startpunkt des Übergangsradius ist. Auf der zweiten Linie ist 1 Punkt gegeben. Beide Linien schließen tangentiell an den Übergangsradius an.

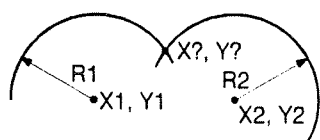


**B Schnittpunkt Linie-Kreis**

Typ 13: Berechne den Schnittpunkt einer Linie und eines Kreises wenn 2 Punkte auf der Linie, sowie Radius und Mittelpunkt (Xz, Yz) des Kreises bekannt sind.

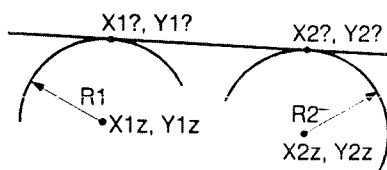


Typ 14: Berechne den Schnittpunkt einer Linie und eines Kreises wenn 2 Punkte auf der Linie, 2 Punkte auf dem Kreis und der Radius des Kreises bekannt sind.



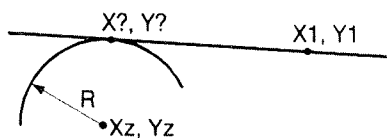
**C Schnittpunkt Kreis-Kreis**

Typ 15: Berechne den Schnittpunkt von 2 Kreisen wenn Radius und Mittelpunkte der Kreise bekannt sind

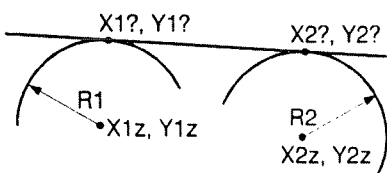


**D Berührungspunkt Tangente - Kreis**

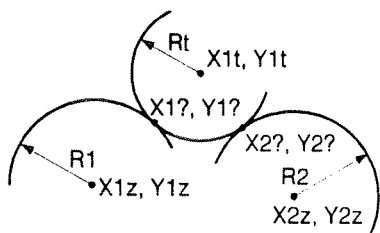
Typ 16: Berechne die Berührungspunkte einer Tangente an 2 Kreisen, wenn die Mittelpunkte und Radien der Kreise bekannt sind.



Typ 17: Berechne den Berührungspunkt einer Linie an einen Kreis, wenn 1 Punkt auf der Linie und Mittelpunkt und Radius des Kreises bekannt sind.

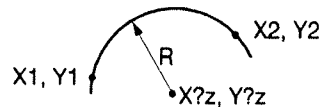


Typ 18: Berechne die Berührungspunkte einer Tangente an 2 Kreisen, wenn die Mittelpunkte und Radien der Kreise bekannt sind.

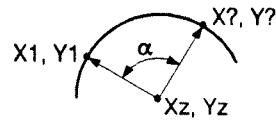


Typ 19: Berechne dem Mittelpunkt und die Berührungspunkte eines Tangentialkreises an 2 Kreisen, wenn der Radius des Tangentialkreises und die Mittelpunkte und Radien der Kreise bekannt sind.

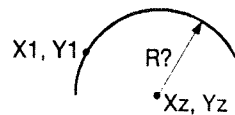
**E Mittelpunkte, Punkte, Radius und Winkel von Kreisen**



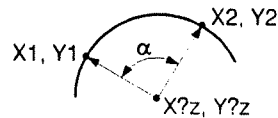
Typ 20: Berechne den Mittelpunkt ( $X?z, Y?z$ ) eines Kreises wenn der Radius und 2 Punkte auf dem Kreis bekannt sind.



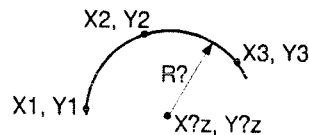
Typ 21: Berechne einen Punkt auf einem Kreis, wenn ein Punkt auf dem Kreis und der Winkel ( $\alpha$ ) zwischen den Punkten bekannt sind.



Typ 22: Berechne den Radius eines Kreises wenn ein Punkt auf dem Kreis und der Mittelpunkt bekannt sind.

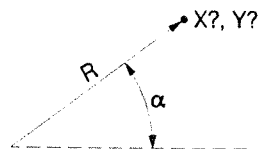


Typ 23: Berechne den Mittelpunkt eines Kreises, wenn 2 Punkte auf dem Kreis und der Winkel zwischen den Punkten bekannt sind.



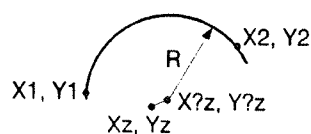
Typ 24: Berechne Mittelpunkt und Radius eines Kreises, wenn 3 Punkte auf dem Kreis bekannt sind.

**F Um- und Berechnen von Koordinaten, Winkeln, Zentren**



Typ 25: Berechne den Kartesischen Punkt ( $X$  &  $Y$ ) wenn die Polarkoordinaten ( Radius & Winkel ) bekannt sind.

Typ 26: Berechne den Dezimalwert eines Winkels aus gegebenen Grad, Minuten und Sekunden.



Typ 27: Berechne ein XY - Zentrum so genau wie möglich zu einem gegebenen XY - Zentrum. Aus der Angabe 2 Punkte + Radius ergeben sich zwei Lösungen, deshalb muß ein Punkt in der Nähe des gewünschten Mittelpunkts angegeben werden.

## 10. Speichern und Einlesen von Programmen

Programme können auf drei verschiedene Arten gespeichert und geladen werden.

- Prototrak A.G.E. 2 hat zwei eingebaute Floppy-Laufwerke. Im unteren ist die Systemdiskette, auf der keine Programme gespeichert werden können. Im oberen Laufwerk können bis zu 192 Programme mittlerer Größe gespeichert werden. Für weitere Programmspeicherung müssen alte Programme gelöscht werden.
- Sie können Ihre Programme über die vorhandene Schnittstelle RS 232 an einen PC senden oder von dort empfangen.

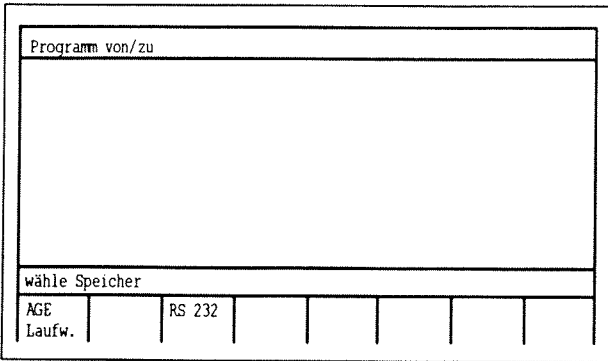
### **Achtung**

Beim Empfang eines Programmes vom PC oder von der Floppy wird das Programm im Programmspeicher überschrieben.

Speichern Sie daher das Programm vorher auf die interne Floppy.

Um ein Programm zu speichern, muß das Programm eine Teilnummer bekommen, um es später wieder auffinden zu können.

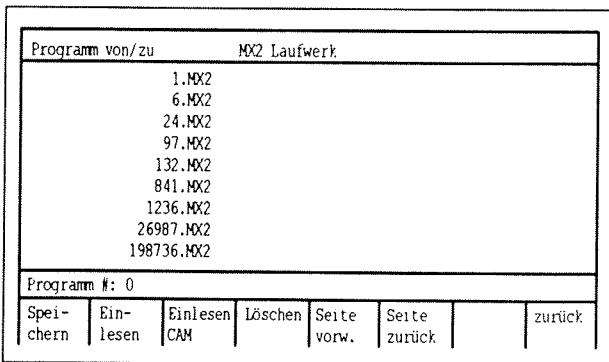
Wird eine Teilnummer doppelt vergeben, so wird automatisch das ältere Programm gelöscht!



Einlesen und Speichern

Drücken Sie die Taste **MODE** und den Softkey "Progr. Von/Zu". Sie erhalten nebenstehendes Bild.

AGE Laufw. ist das interne Diskettenlaufwerk  
RS232 ist die Schnittstelle zum PC



Einlesen und Speichern auf das interne Laufwerk

Wählen Sie "AGE Laufwerk", so erscheint nebenstehendes Bild.

Alle gespeicherten Teilenummern erscheinen im Informationsfenster.

Die Teilnummer des aktuellen Programms erscheint in der Dialogzeile.

Mit den Softkeys "Seite vorw." und "SEITE ZURÜCK" können Sie die Liste am Bildschirm seitenweise durchblättern.

Wenn Sie ein Programm speichern wollen, geben Sie die gewünschte Teilenummer ein und drücken Sie den Softkey "Speichern".

Wenn Sie ein Programm laden wollen, geben Sie die gewünschte Teilenummer ein und drücken Sie den Softkey "Einlesen".

Wenn Sie ein Programm löschen wollen, geben Sie die gewünschte Teilenummer ein und drücken Sie den Softkey "Löschen".

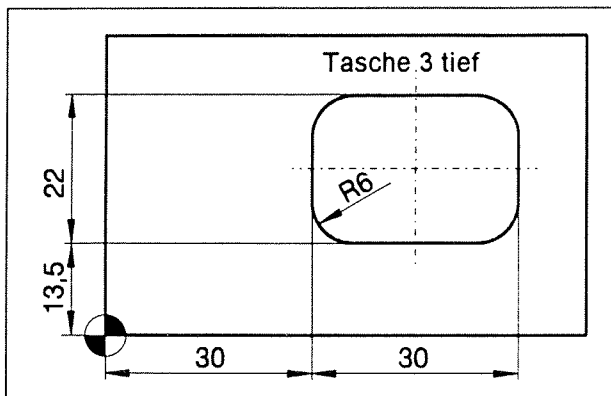
Für das Senden und Empfangen von Programmen über die externe Floppystation oder über die Schnittstelle RS232 folgen Sie einfach den Anweisungen auf dem Bildschirm.

#### Einlesen CAM

Sie können ein RS274 CAD/CAM-Programm (wie Fanuc 6 Postprozessor) von Diskette oder RS 232 einlesen und in ein Prototrak AGE Programm umwandeln.

Der Programmname muß dazu im Format 12345678.CAM (1 - 8 Ziffern + .CAM) sein.

## Arbeitsbeispiel



Arbeitsbeispiel Rechtecktasche








Dieses Beispiel beschreibt den vollständigen Ablauf einer Bearbeitung.

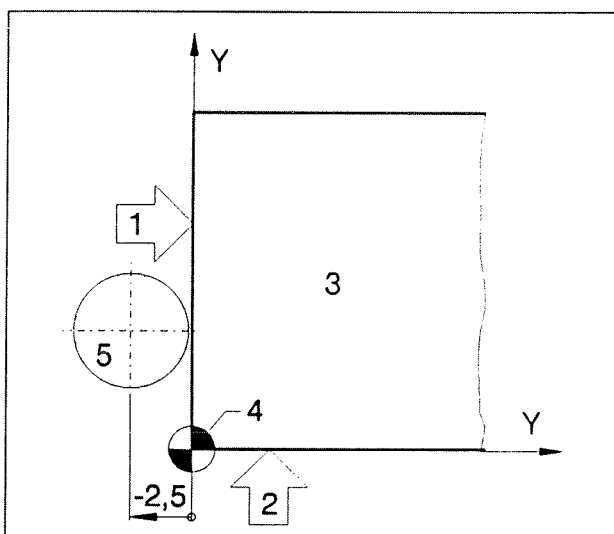
Die angegebenen Vorschübe und Drehzahlen sind Beispielswerte und müssen den verwendeten Werkstoffen und Werkzeugen angepaßt werden.

In ein Werkstück soll laut Zeichnung eine Rechtecktasche gefräst werden.

Da es sich um ein Einzelstück handelt, verwenden Sie die Direkt-Zykleneingabe.

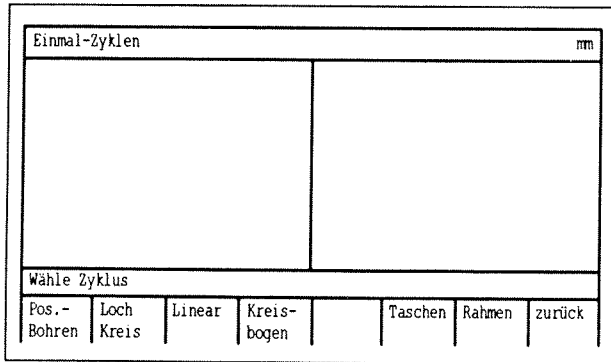
### Arbeitsablauf

- Machen Sie die Maschine betriebsbereit.
- Schalten Sie Prototrak A.G.E. 2 ein.  
Nach dem Selbsttest zeigt Prototrak A.G.E. 2 die Hauptbetriebsarten.
- Drücken Sie den Softkey "Digital Anzeige".
- Spannen Sie das Rohteil im Maschinenschraubstock.  
Das Rohteil soll einige Millimeter über die Schraubstockoberkante ragen, damit die Rohteilecke mit dem Kantentaster vermessen werden kann.
- Damit Sie die Werkstückmaße direkt eingeben können, müssen Sie den Nullpunkt (=die Position) des Werkstücks (in der Zeichnung ) vermessen.
- Spannen Sie den Kantentaster in der Frässpindel.
- Schalten Sie die Spindel ein (Drehzahl für Kantentaster 500 U/min).
- Fahren Sie mit dem Kantentaster soweit gegen die Kante 1 des Werkstücks, bis er zentrisch läuft. Dann ist die Fräsachse 2,5 mm (Radius des Kantentasters) von der Werkstückkante entfernt.
- Schalten Sie mit der Taste  auf Absolutmaßanzeige.  
Drücken Sie die Tasten   2  5  
und . Die Absolutanzeige der X-Achse wird auf -2,5 gesetzt. Die Werkstückkante ist somit X0.
- Tasten Sie auf die Kante 2 des Werkstücks und setzen Sie die Absolutanzeige der Y-Achse auf -2,5.  
Die Maßanzeigen in X und Y beziehen sich jetzt auf den Nullpunkt .

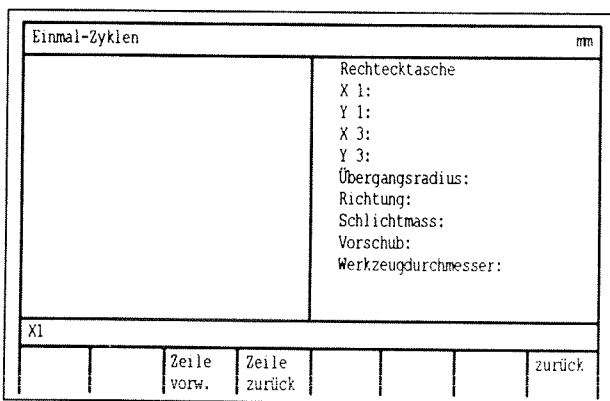


Vermessen des Nullpunkts durch Antasten mit dem Kantentaster

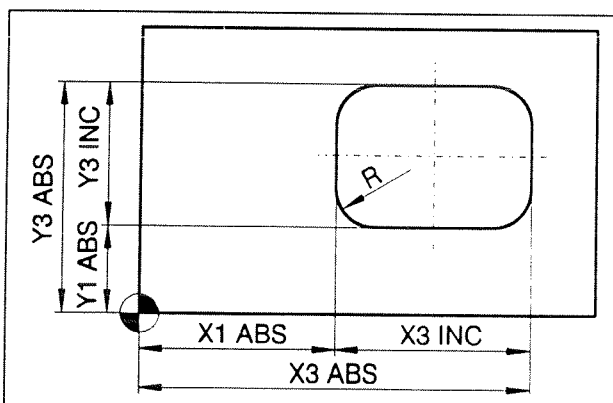
- 1,2 Werkstückkanten
- 3 Werkstück
- 4 Werkstücknullpunkt
- 5 Kantentaster



Anzeigen der Einmal-Zyklen



Eingabe der Daten für Rechtecktasche



Werkstückmaße

- Spannen Sie den Schafffräser  $\varnothing$  10 mm.
- Verfahren Sie das Werkzeug über das Werkstück.

- Drücken Sie den Softkey "Einmal Zyklen".
- Am Bildschirm werden die möglichen Einmal-Zyklen angezeigt.

- Drücken Sie den Softkey "Taschen". Am Bildschirm werden die möglichen Taschenfräszyklen angezeigt.

- Drücken Sie den Softkey "Rechteck".
- Am Bildschirm wird das Eingabefenster für die Rechtecktasche angezeigt.

- Geben Sie ein:

X1: 3 0 . ABS SET

Y1: 1 3 . 5 ABS SET

X3: 3 0 . INC SET (oder 60. ABS)

Y3: 2 2 . INC SET (oder 35.5 ABS)

Übergangsradius: 6 . SET ( ABS SET oder INC SET )

Richtung: 2 SET (Gegenuhrzeiger)





Schlichtmaß: . 3 SET

Vorschub: 1 5 0 SET

Werkzeugdurchmesser: 1 0 . SET

- Die Eingabe der Tasche ist abgeschlossen und am Bildschirm werden wieder die Digitalmaße angezeigt.



- Drücken Sie den Softkey "Start".  
Die Dialogzeile zeigt an: "Z-Achse prüfen".
- Stellen Sie sicher, daß sich das Werkzeug über dem Werkstück befindet und daß keine andere Kollisionsgefahr besteht.
- Drücken Sie die Taste .  
Das Werkzeug verfährt über die Tasche.
- Die Dialogzeile zeigt an: "Z-Achse zustellen".
- Stellen Sie an der Maschine die gewünschte Drehzahl für die Zerspanung ein.
- Schalten Sie die Spindel ein.
- Verfahren Sie das Werkzeug in Z-Richtung auf die Werkstückoberfläche, bis das Werkzeug am Werkstück ankratzt.
- Stellen Sie die Z-Maßanzeige auf 0. Drücken Sie dazu  und .
- Schalten Sie das Kühlmittel ein.
- Stellen Sie mit dem Z-Handrad zu, bis am Bildschirm Z - 3.00 (= Taschentiefe) angezeigt wird.
- Drücken Sie die Taste .  
Die Rechtecktasche wird automatisch gefräst.
- Nach dem Schlichtschnitt fährt das Werkzeug um das Schlichtmaß vom Taschenumfang weg.
- Fahren Sie das Werkzeug mit dem Handrad aus der Tasche und schalten Sie Spindel und Kühlmittel aus.

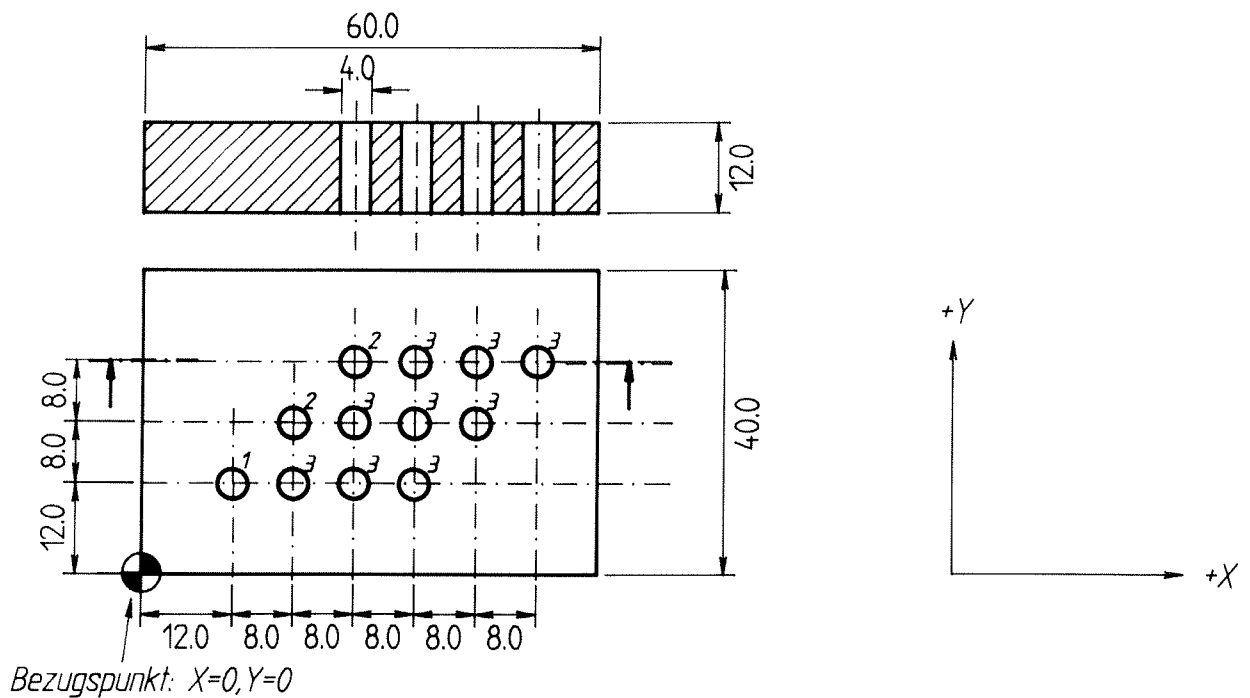
Hinweis:

Für die Serienfertigung oder für ein Abarbeiten einer tieferen Tasche in mehreren Frästiefen erstellen Sie ein Programm.

Der Arbeitsablauf mit einem Programm ist fast identisch mit der direkten Zykluseingabe.



# 1. Programmieren eines Bohrbildes



- |                             |   |                |
|-----------------------------|---|----------------|
| 1. Wähle Betriebsart        | : | Programmieren  |
| 2. Bestimme Programm Nummer | : | z.B. 1 - SET   |
| 3. Wähle 1. Zyklus          | : | Pos.- / Bohren |

Dialog der Steuerung: **Satz 1 Pos.- / Bohren**

X	:	12.	ABS	- SET
Y	:	12.	ABS	- SET
Werkzeug #	:	1		- SET

über: Unterprogramm  
zu Zyklus: Wiederholen **Satz 2 Wiederholen**

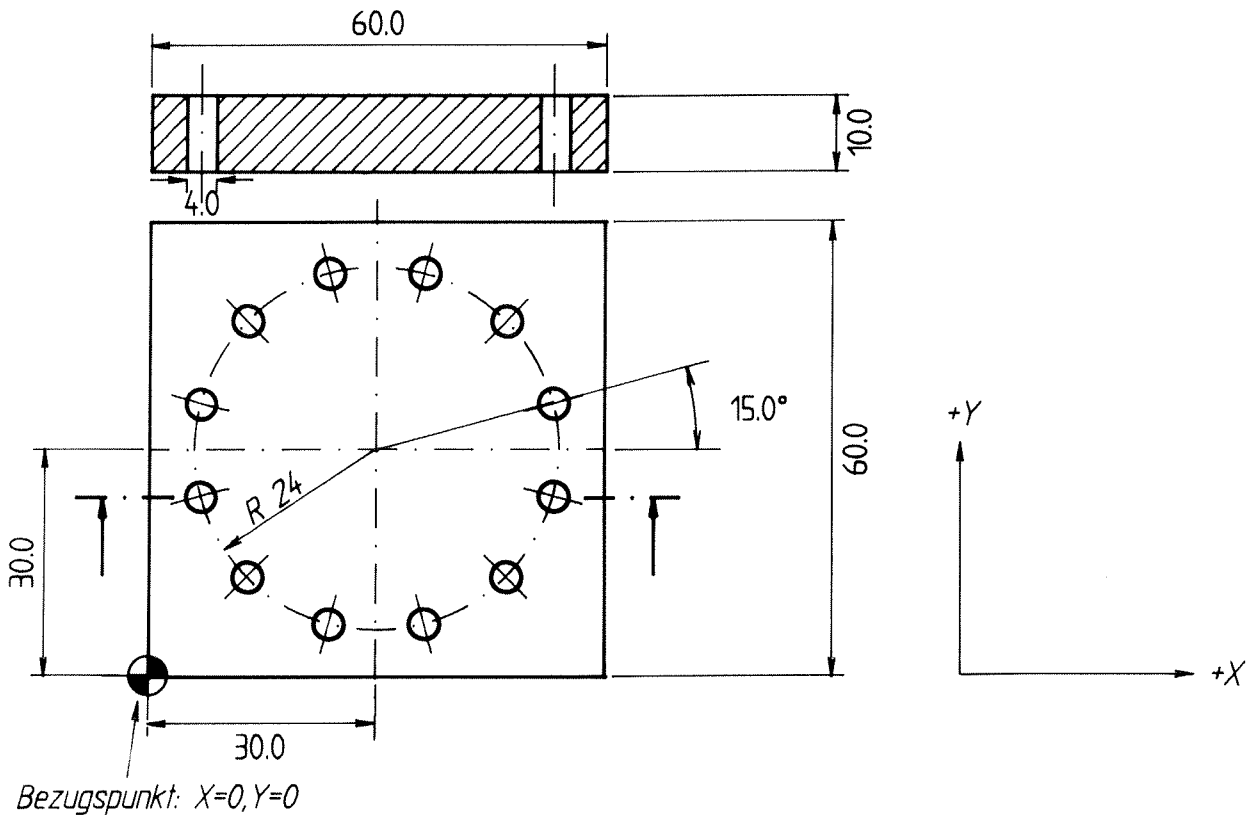
Erster Satz #	:	1		- SET
Letzter Satz #	:	1		- SET
Versatz in X	:	8.	INC	- SET
Versatz in Y	:	8.	INC	- SET
Anzahl Wiederholungen	:	2		- SET
Werkzeug #	:	(1)		- SET

über: Unterprogramm  
zu Zyklus: Wiederholen **Satz 3 Wiederholen**

Erster Satz #	:	1		- SET
Letzter Satz #	:	2		- SET
Versatz in X	:	8.	INC	- SET
Versatz in Y	:	(0)	INC	- SET
Anzahl Wiederholungen	:	3		- SET
Werkzeug #	:	(1)		- SET

Programm prüfen: LOOK, zurück  
 Programm löschen: MODE, Programm ändern, Programm löschen, Ja

## 2. Programmieren eines Lochkreis



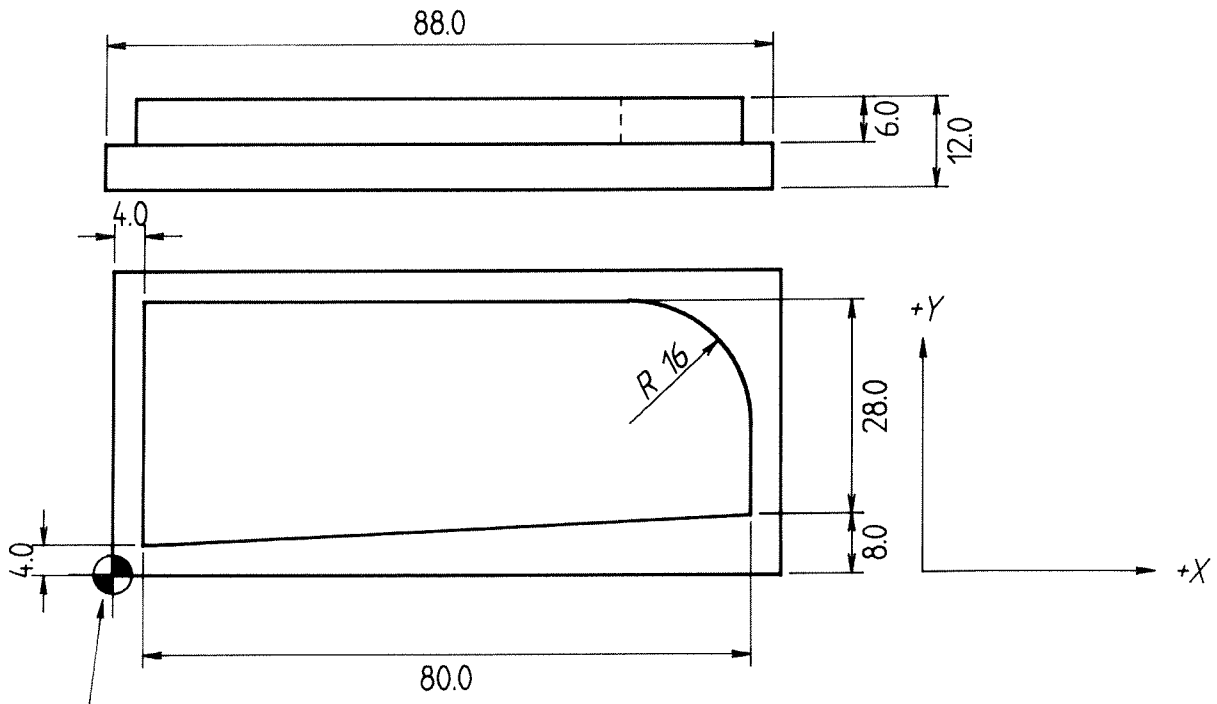
- |                             |   |               |
|-----------------------------|---|---------------|
| 1. Wähle Betriebsart        | : | Programmieren |
| 2. Bestimme Programm Nummer | : | z.B. 1 - SET  |
| 3. Wähle Zyklus             | : | Lochkreis     |

Dialog der Steuerung:     **Satz 1 Lochkreis**

Anzahl Löcher	:	12	- SET
X Zentrum	:	30.	ABS - SET
Y Zentrum	:	30.	ABS - SET
Radius	:	24.	- SET
Winkel	:	15.	- SET
Werkzeug #	:	1	- SET

Programm prüfen:     LOOK, zurück  
 Programm löschen:    MODE, Programm ändern, Programm löschen, Ja

### 3. Programmieren einer Kontur mit Linear-Fräsen



Bezugspunkt:  $X=0, Y=0$

- |                             |   |               |
|-----------------------------|---|---------------|
| 1. Wähle Betriebsart        | : | Programmieren |
| 2. Bestimme Programm Nummer | : | z.B. 1 - SET  |
| 3. Wähle 1. Zyklus          | : | Linear        |

Dialog der Steuerung:

**Satz 1 Linear**

- |                  |   |     |          |   |     |
|------------------|---|-----|----------|---|-----|
| X Anfang         | : | 4.  | ABS      | - | SET |
| Y Anfang         | : | 4.  | ABS      | - | SET |
| X Ende           | : | 80. | INC      | - | SET |
| Y Ende           | : | 8.  | ABS      | - | SET |
| Uebergangsradius | : | (0) |          | - | SET |
| Werkzeugversatz  | : | 1   | (rechts) | - | SET |
| Vorschub         | : | 50  |          | - | SET |
| weiter           | : | 1   | (Ja)     | - | SET |
| Werkzeug #       | : | 1   |          | - | SET |

Zyklus: Linear

**Satz 2 Linear**

- |                  |   |     |     |   |     |
|------------------|---|-----|-----|---|-----|
| X Ende           | : |     | INC | - | SET |
| Y Ende           | : | 28. | INC | - | SET |
| Uebergangsradius | : | 16. |     | - | SET |
| weiter           | : | (1) |     | - | SET |

Zyklus: Linear

**Satz 3 Linear**

- |                  |   |       |     |   |     |
|------------------|---|-------|-----|---|-----|
| X Ende           | : | - 80. | INC | - | SET |
| Y Ende           | : |       | INC | - | SET |
| Uebergangsradius | : | (0)   |     | - | SET |
| weiter           | : | (1)   |     | - | SET |

Zyklus: Linear

**Satz 4 Linear**

- |                  |   |       |        |   |     |
|------------------|---|-------|--------|---|-----|
| X Ende           | : |       | INC    | - | SET |
| Y Ende           | : | - 32. | INC    | - | SET |
| Uebergangsradius | : | (0)   |        | - | SET |
| weiter           | : | 0     | (Nein) | - | SET |

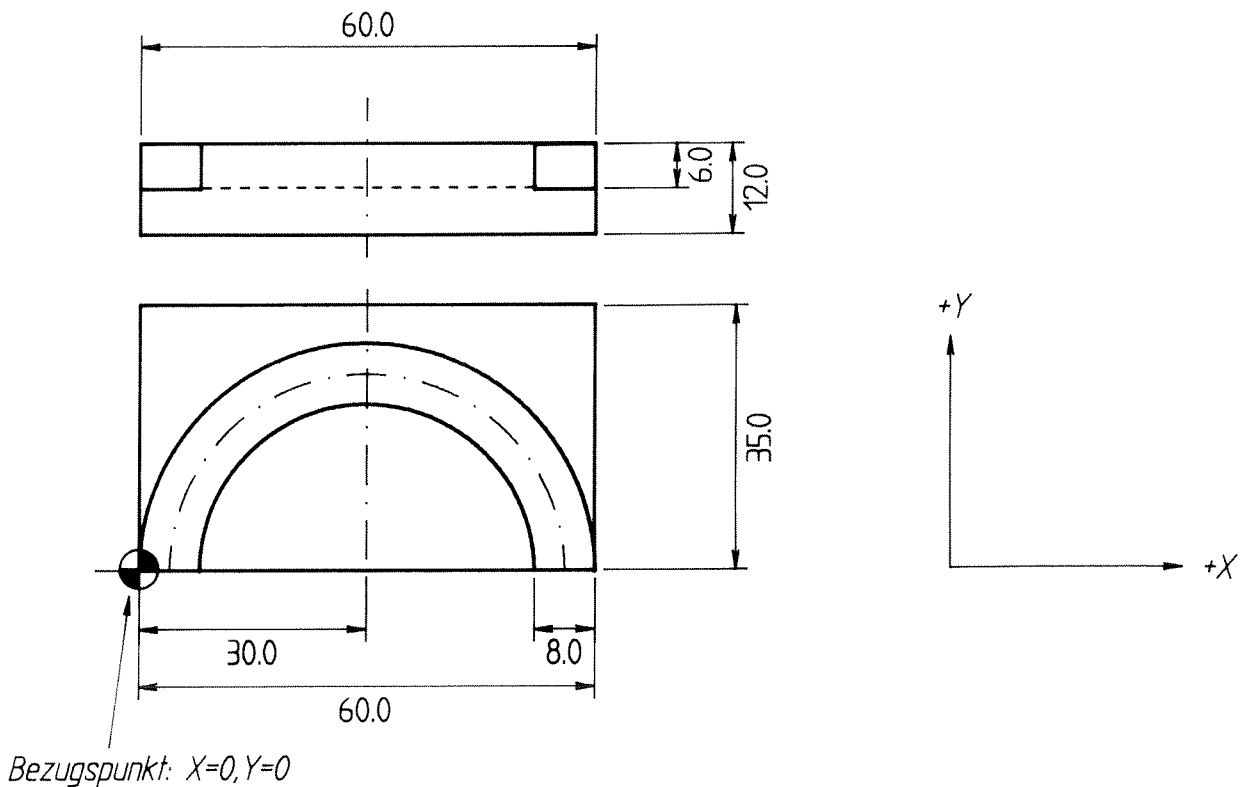
Programm prüfen:

LOOK, zurück

Programm löschen:

MODE, Programm ändern, Programm löschen, Ja

## 4. Programmieren von Kreisbogen

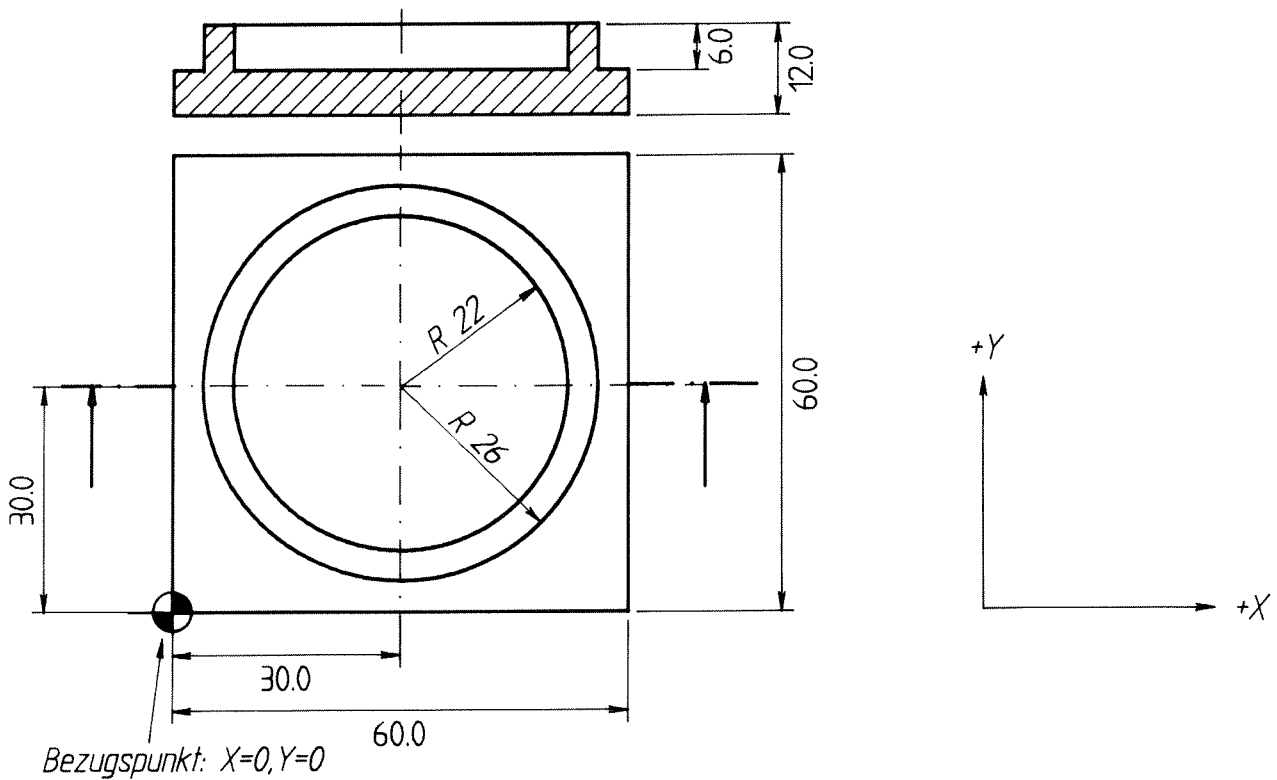


- |                             |   |               |
|-----------------------------|---|---------------|
| 1. Wähle Betriebsart        | : | Programmieren |
| 2. Bestimme Programm Nummer | : | z.B. 1 - SET  |
| 3. Wähle Zyklus             | : | Kreisbogen    |

<b>Dialog der Steuerung:</b>	<b>Satz 1 Kreisbogen</b>		
X Anfang	:	(0)	ABS - SET
Y Anfang	:	(0)	ABS - SET
X Ende	:	60.	INC - SET
Y Ende	:	(0)	ABS - SET
X Zentrum	:	- 30.	INC - SET
Y Zentrum	:	(0)	ABS - SET
Uebergangsradius	:	(0)	- SET
Richtung	:	1	(Uhrz.) - SET
Werkzeugversatz	:	1	(rechts) - SET
Vorschub	:	50	- SET
weiter	:	0	(Nein) - SET
Werkzeug #	:	1	- SET

Programm prüfen: LOOK, zurück  
 Programm löschen: MODE, Programm ändern, Programm löschen, Ja

# 5. Programmieren von Kreis - Tasche / Rahmen



- 1. Wähle Betriebsart : Programmieren
- 2. Bestimme Programm Nummer : z.B. 1 - SET
- 3. Wähle Zyklus : Taschen
- 4. Bestimme Taschenart : Kreis

**Dialog der Steuerung: Satz 1 Kreistasche**

X Zentrum	:	30.	ABS	-	SET
Y Zentrum	:	30.	ABS	-	SET
Radius	:	22.		-	SET
Richtung	:	1	(Uhrz.)	-	SET
Schlichtmass	:	.2		-	SET
Vorschub	:	50		-	SET
Werkzeug #	:	1		-	SET

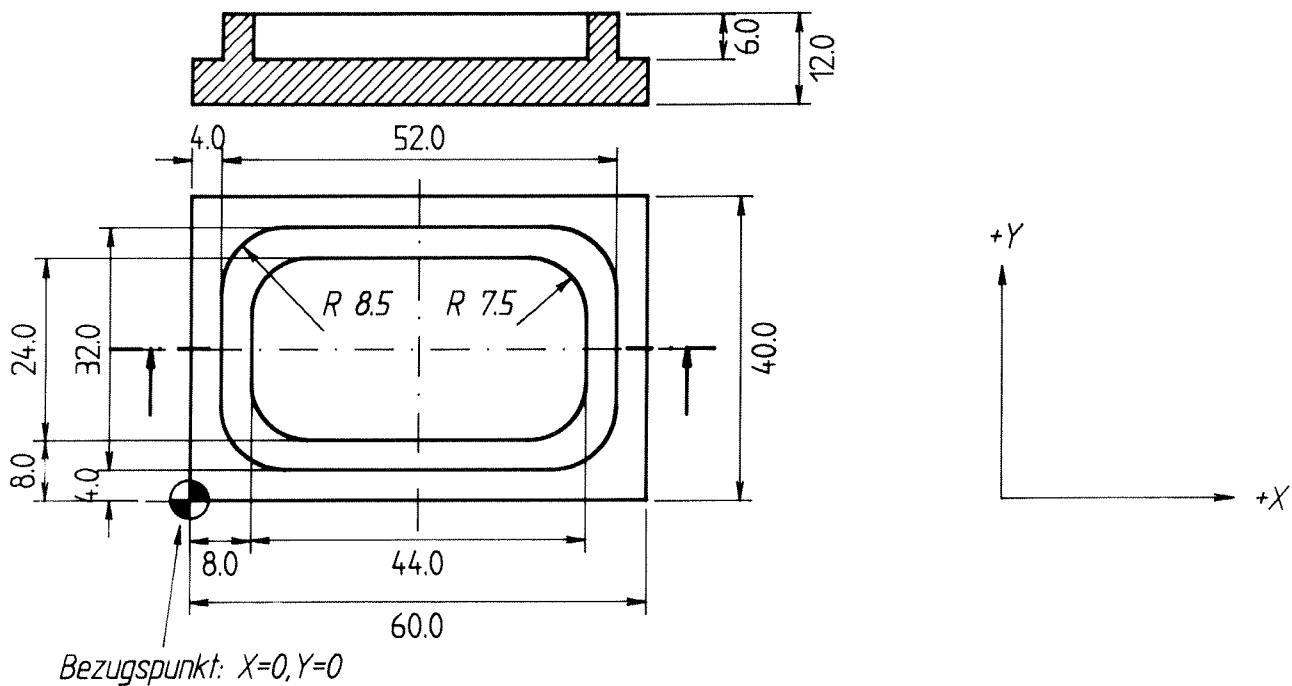
Zyklus: Rahmen  
Rahmenart: Kreis

**Satz 2 Kreisrahmen**

X Zentrum	:	(0)	INC	-	SET
Y Zentrum	:	(0)	INC	-	SET
Radius	:	26.		-	SET
Richtung	:	1	(Uhrz.)	-	SET
Werkzeugversatz	:	2	(links)	-	SET
Schlichtmass	:		(kein)	-	SET
Vorschub	:	50		-	SET
Werkzeug #	:	(1)		-	SET

Programm prüfen: LOOK, zurück  
 Programm löschen: MODE, Programm ändern, Programm löschen, Ja

## 6. Programmieren von Rechteck - Tasche / Rahmen



- |                             |   |               |
|-----------------------------|---|---------------|
| 1. Wähle Betriebsart        | : | Programmieren |
| 2. Bestimme Programm Nummer | : | z.B. 1 - SET  |
| 3. Wähle Zyklus             | : | Tasche        |
| 4. Bestimme Taschenart      | : | Rechteck      |

### Dialog der Steuerung:

#### Satz 1 Rechtecktasche

X1	:	8.	ABS - SET
Y1	:	8.	ABS - SET
X3	:	44.	INC - SET
Y3	:	24.	INC - SET
Uebergangsradius	:	7.5	- SET
Richtung	:	1	(Uhrz.) - SET
Schlichtmass	:	.2	- SET
Vorschub	:	50	- SET
Werkzeug #	:	1	- SET

Zyklus: Rahmen  
Rahmenart: Rechteck

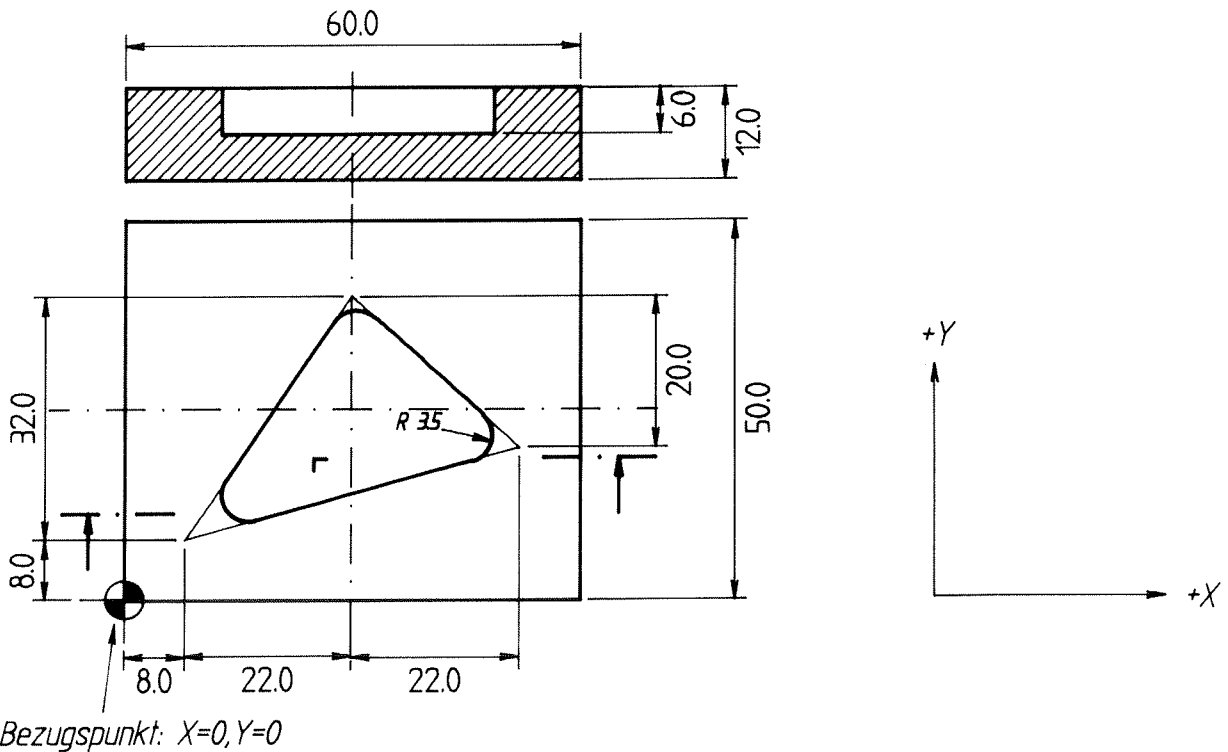
#### Satz 2 Rechteckrahmen

X1	:	4.	ABS - SET
Y1	:	4.	ABS - SET
X3	:	52.	INC - SET
Y3	:	32.	INC - SET
Uebergangsradius	:	8.5	- SET
Richtung	:	1	(Uhrz.) - SET
Werkzeugversatz	:	2	(links) - SET
Schlichtmass	:		(kein) - SET
Vorschub	:	(50)	- SET
Werkzeug #	:	(1)	- SET

Programm prüfen: LOOK, zurück  
Programm löschen: MODE, Programm ändern, Programm löschen, Ja



## 7. Programmieren einer Dreiecktasche



- |                             |   |               |
|-----------------------------|---|---------------|
| 1. Wähle Betriebsart        | : | Programmieren |
| 2. Bestimme Programm Nummer | : | z.B. 1 - SET  |
| 3. Wähle Zyklus             | : | Tasche        |
| 4. Bestimme Taschenart      | : | Dreieck       |

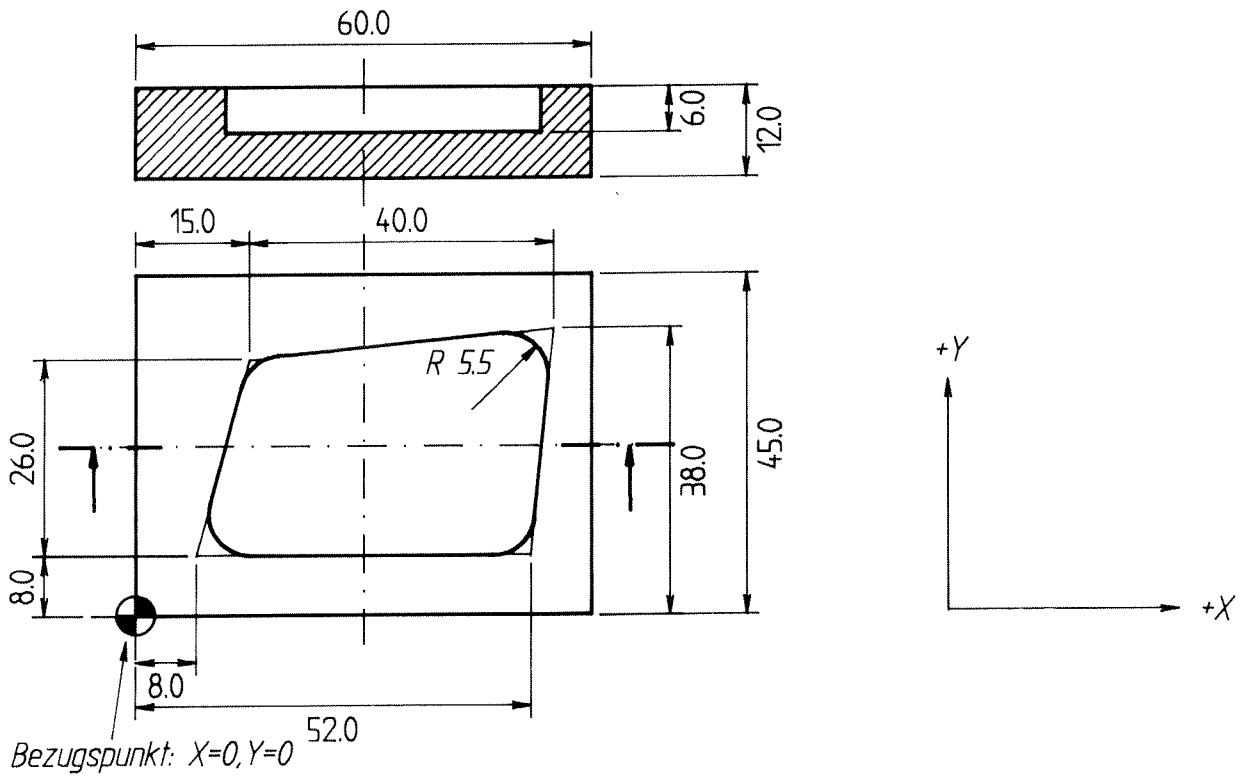
### Dialog der Steuerung: Satz 1 3/4 Ecktasche

X1	:	8.	ABS	-	SET
Y1	:	8.	ABS	-	SET
X2	:	22.	INC	-	SET
Y2	:	32	INC	-	SET
X3	:	22.	INC	-	SET
Y3	:	- 20.	INC	-	SET
Uebergangsradius	:	3.5		-	SET
Schlichtmass	:	.2		-	SET
Vorschub	:	50		-	SET
Werkzeug #	:	1		-	SET

Programm prüfen: LOOK, zurück

Programm löschen: MODE, Programm ändern, Programm löschen, Ja

# 8. Programmieren einer Vierecktasche

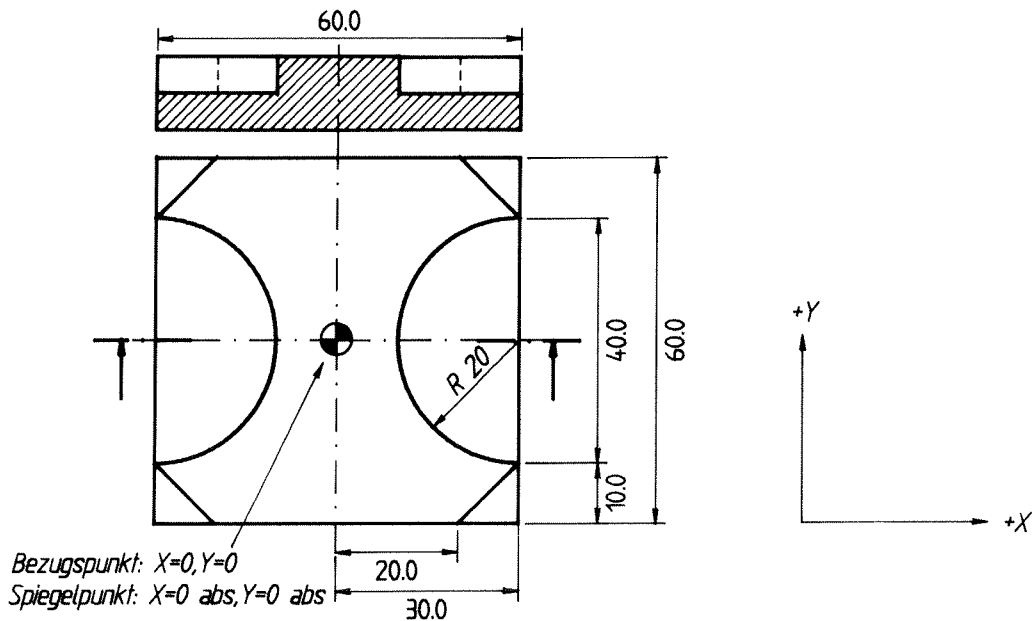


- |                             |   |               |
|-----------------------------|---|---------------|
| 1. Wähle Betriebsart        | : | Programmieren |
| 2. Bestimme Programm Nummer | : | z.B. 1 - SET  |
| 3. Wähle Zyklus             | : | Tasche        |
| 4. Bestimme Taschenart      | : | Viereck       |

<b>Dialog der Steuerung:</b>	<b>Satz 1 3/4 Ecktasche</b>	
X1	:	8. ABS - SET
Y1	:	8. ABS - SET
X2	:	15. ABS - SET
Y2	:	26. INC - SET
X3	:	40. INC - SET
Y3	:	38. ABS - SET
X4	:	52. ABS - SET
Y4	:	8. ABS - SET
Uebergangsradius	:	5.5 - SET
Schlichtmass	:	.3 - SET
Vorschub	:	50 - SET
Werkzeug #	:	1 - SET

**Programm prüfen:** LOOK, zurück  
**Programm löschen:** MODE, Programm ändern, Programm löschen, Ja

## 9. Programmieren mit Zyklus Spiegeln



- |                             |   |               |
|-----------------------------|---|---------------|
| 1. Wähle Betriebsart        | : | Programmieren |
| 2. Bestimme Programm Nummer | : | z.B. 1 - SET  |
| 3. Wähle 1. Zyklus          | : | Linear        |

**Dialog der Steuerung:**

<b>Satz 1 Linear</b>	:			
X Anfang	:	20.	ABS	- SET
Y Anfang	:	- 30.	ABS	- SET
X Ende	:	30.	ABS	- SET
Y Ende	:	- 20.	ABS	- SET
Uebergangsradius	:	(0)		- SET
Werkzeugversatz	:	1	(rechts)	- SET
Vorschub	:	50		- SET
weiter	:	1	(Ja)	- SET
Werkzeug #	:	1		- SET

Zyklus: Kreis.-Uhrz.

<b>Satz 2 Kreisbogen</b>	:			
X Ende	:	30.	ABS	- SET
Y Ende	:	40.	INC	- SET
X Zentrum	:	30.	ABS	- SET
Y Zentrum	:	(0)	ABS	- SET
Uebergangsradius	:	(0)		- SET
Richtung	:	1	(Uhrz.)	- SET
weiter	:	(1)		- SET

Zyklus: Linear

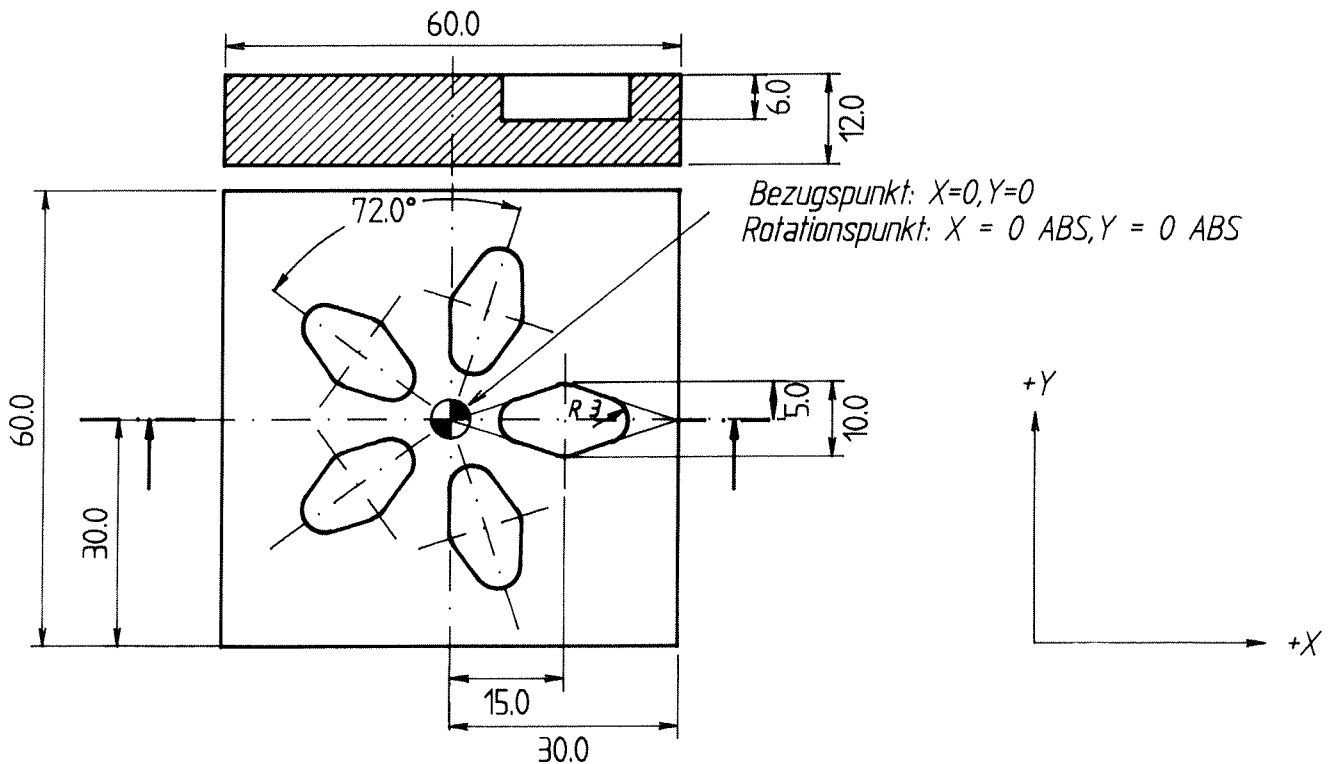
<b>Satz 3 Linear</b>	:			
X Ende	:	20.	ABS	- SET
Y Ende	:	30.	ABS	- SET
Uebergangsradius	:	(0)		- SET
weiter	:	0	(Nein)	- SET

über: Unterprogramm  
zu Zyklus: Spiegeln

<b>Satz 4 Spiegeln</b>	:			
Erster Satz #	:	1		- SET
Letzter Satz #	:	3		- SET
Spiegelachse	:	Y		- SET
Versatz in X	:	(0)	ABS	- SET
Versatz in Y	:	(0)	ABS	- SET

Programm prüfen: LOOK, zurück  
 Programm löschen: MODE, Programm ändern, Programm löschen, Ja

# 10. Programmieren mit Zyklus - Rotieren



1. Wähle Betriebsart : Programmieren
2. Bestimme Programm Nummer : z.B. 1 - SET
3. Wähle 1. Zyklus : Tasche
4. Bestimme Taschenart : Viereck

## Dialog der Steuerung: Satz 1 3/4 Ecktasche

X1	:	(0)	ABS	-	SET
Y1	:	(0)	ABS	-	SET
X2	:	15.	ABS	-	SET
Y2	:	5.	ABS	-	SET
X3	:	30.	ABS	-	SET
Y3	:	(0)	ABS	-	SET
X4	:	15.	ABS	-	SET
Y4	:	- 5.	ABS	-	SET
Uebergangsradius	:	3		-	SET
Schichtmass	:		(kein)	-	SET
Vorschub	:	50		-	SET
Werkzeug #	:	1		-	SET

über: Unterprogramm  
zu Zyklus: Rotieren

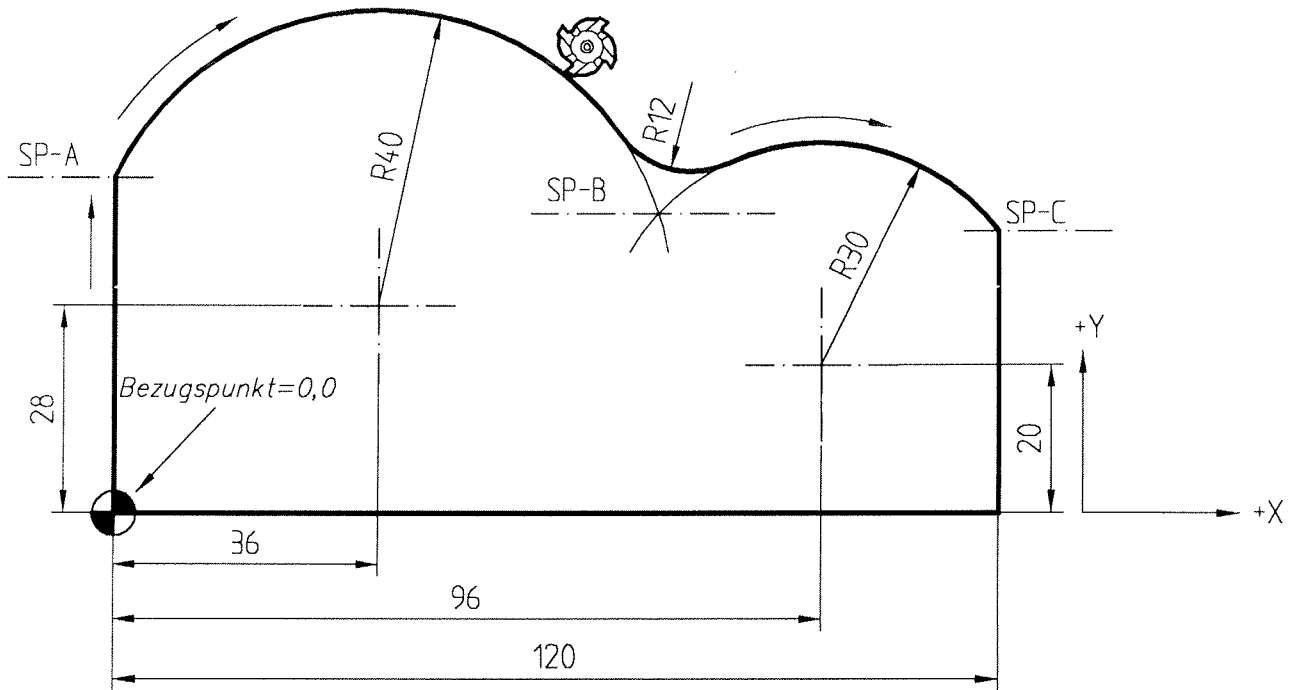
## Satz 2 Rotieren

Erster Satz #	:	1		-	SET
Letzter Satz #	:	1		-	SET
X Zentrum	:	(0)	ABS	-	SET
Y Zentrum	:	(0)	ABS	-	SET
Winkel	:	72.		-	SET
Anzahl Wiederholungen	:	4		-	SET

Programm prüfen:  
Programm löschen:

LOOK, zurück  
MODE, Programm ändern, Programm löschen, Ja

# Demo - Programm 7



**Aufgabe:** Aussenkontur bearbeiten gemäss Skizze mit Schaftfräser  $\varnothing$  10 mm im Uhrzeigersinn - beginnend am Bezugspunkt.

Die benötigten Schnittpunkte werden an der Steuerung berechnet:

SP-A = Kreis durch Linie - Typ 13 Lösung 1 = 0.0000 / +45.4356  
 SP-B = Kreis durch Kreis - Typ 15 Lösung 2 = +74.0227 / +40.4206  
 SP-C = Kreis durch Linie - Typ 13 Lösung 1 = +120.0000 / +38.0000

## Dialog der Steuerung:

1. Wähle Betriebsart : Programmieren  
 2. Bestimme Programm Nr. : z.B. 1 - SET  
 3. Wähle 1. Zyklus : Linear

### Satz 1 Linear

X Anfang : (0) ABS - SET  
 Y Anfang : (0) ABS - SET  
 X Ende : (0) ABS - SET  
 Y Ende : 45.44 ABS - SET  
 Übergangsradius : (0) - SET  
 Werkzeugversatz : 2 (links) - SET  
 Vorschub : 70 - SET  
 Weiter : 1 (Ja) - SET  
 Werkzeug # : 1 - SET

### Satz 2 Kreisbogen

X Ende : 74.02 ABS - SET  
 Y Ende : 40.42 ABS - SET  
 X Zentrum : 36. ABS - SET  
 Y Zentrum : 28. ABS - SET  
 Übergangsradius : 12. - SET  
 Richtung : 1 (Uhrz.) - SET  
 Weiter : (1) - SET

### Satz 3 Kreisbogen

X Ende : 120. ABS - SET  
 Y Ende : 38. ABS - SET  
 X Zentrum : 96. ABS - SET  
 Y Zentrum : 20. ABS - SET  
 Übergangsradius : (0) - SET  
 Richtung : 1 (Uhrz.) - SET  
 Weiter : (1) - SET

### Satz 4 Linear - Fräsen

X Ende : (0) INC - SET  
 Y Ende : (0) ABS - SET  
 Übergangsradius : (0) - SET  
 Weiter : (1) - SET

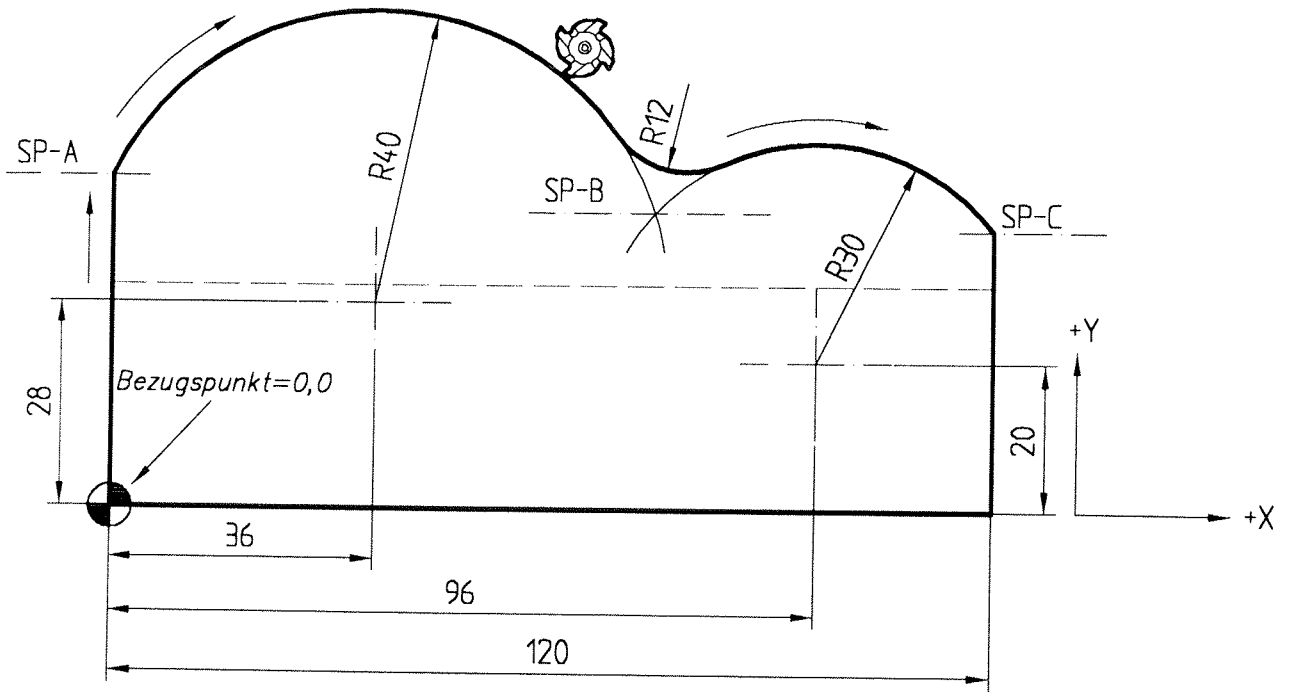
### Satz 5 Linear - Fräsen

X Ende : (0) ABS - SET  
 Y Ende : (0) ABS - SET  
 Übergangsradius : (0) - SET  
 Weiter : 0 (nein) - SET

Programm prüfen : LOOK, zurück



# Programmieren mit A.G.E Kontur Demo Programm 7



Zeichnung Nr.: Demo 7

Dialog	Daten/Tasten	Setzen
<b>Programmieren</b>		
Programm #	7	set
Wähle	<b>A.G.E.kontur</b>	
Satz 1 Wähle	<b>Linear</b>	
X Anfang		0 abs-set
Y Anfang		0 abs-set
X Ende		0 inc-set
Y Ende		5 abs-set
Übergangsradius		0 set
Werkzeugversatz		2 set
Vorschub		250 set
Werkzeug #		1 set
Satz 2 Wähle	<b>Linear</b>	
X Ende		0 abs-set
Y Ende		schätze ( 50 ) abs-set
Übergangsradius		0 set
Winkel Ende		Zeile vorw.
Länge		Zeile vorw.
Winkel		Zeile vorw.
Satz 3 Wähle	<b>Kreisbogen</b>	
Richtung		1 set
X Ende		schätze ( 90 ) abs-set
Y Ende		schätze ( 50 ) abs-set
X Zentrum		36 abs-set
Y Zentrum		28 abs-set
Übergangsradius		12 set
Radius		40 set
Länge		Zeile vorw.
Winkel		Zeile vorw.
Satz 4 Wähle	<b>Kreisbogen</b>	
Richtung		1 set
X Ende		120 abs-set
Y Ende		schätze ( 30 ) abs-set
X Zentrum		96 abs-set
Y Zentrum		20 abs-set
Übergangsradius		0 set
Radius		30 set
Länge		Zeile vorw.
Winkel		Zeile vorw.
Satz 5 Wähle	<b>Linear</b>	
X Ende		0 inc-set
Y Ende		0 abs-set
Übergangsradius		0 set
Winkel Ende		Zeile vorw.
Länge		Zeile vorw.
Winkel		Zeile vorw.
Satz 6 Wähle	<b>Linear</b>	
X Ende		0 abs-set
Y Ende		0 abs-set
Übergangsradius		0 set
Winkel Ende		Zeile vorw.
Länge		Zeile vorw.
Winkel		Zeile vorw.
Wähle	<b>Ende Kontur</b>	

