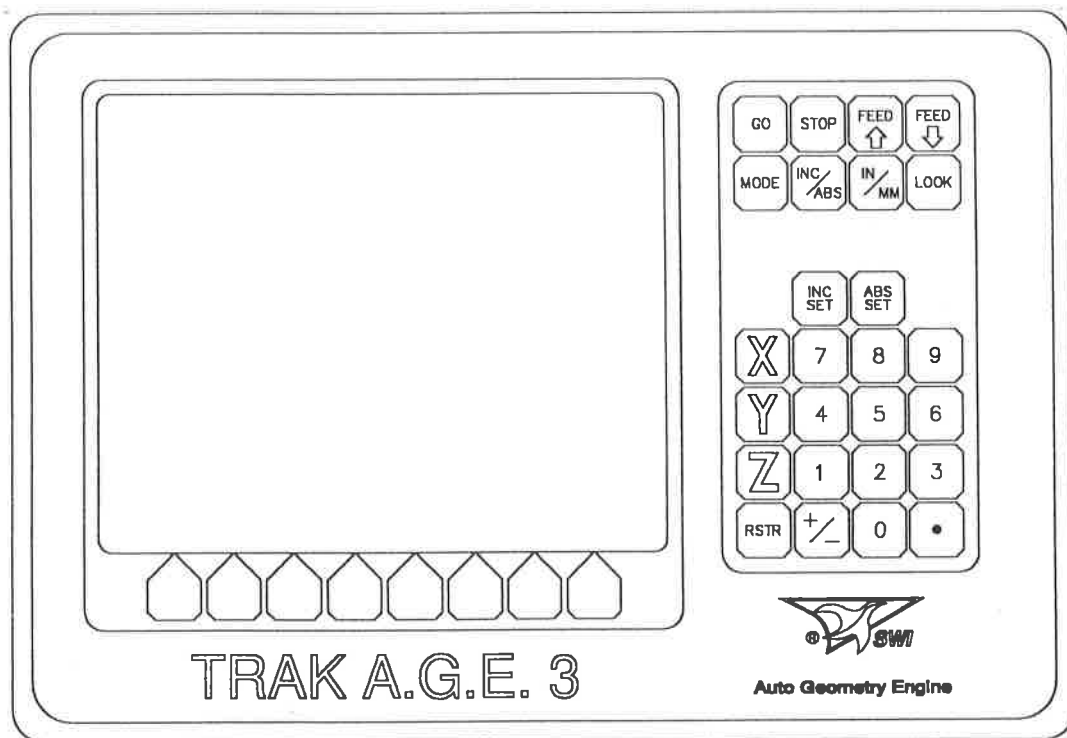


Bedienungsanleitung

ProtoTRAK A.G.E. 3

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

Kapitel	Seite
1.0 Einführung	4
1.1 Inbetriebnahme der TRAK A.G.E. 3	5
2.0 Beschreibung	6
2.1 Tastatur (Keyboard)	6
2.2 Softkeys	7
2.3 Bildschirm	8
2.4 Rückseite der Bedienung	9
2.5 Elektroschrank	10
2.6 Messsysteme	11
2.7 Servo Motor / Verstärker	11
2.8 Kugelumlaufspindel der Achsen X-, Y- und Z-Achse	11
2.9 Notstoppschalter	11
2.10 Maschinen Funktion (Optional)	11
3.0 Definition	12
3.1 Achsbeschreibung	12
3.2 Ebenen und vertikale Ebenen	13
3.3 Absolut- und Inkremental-Masse	13
3.4 Mass- und andere Eingaben	14
3.5 Werkzeugversatz	14
3.6 Werkzeugversatz beim Konturenfräsen in der Z-Achse	15
3.7 Verbundene Zyklen	16
3.8 Übergangsradius	16
4.0 Betriebsart Digitalanzeige	18
4.1 Anwahl der Betriebsart Digitalanzeige	18
4.2 Eingabe löschen	18
4.3 Umschalten von Zoll (Inch) zu Metrisch und umgekehrt	18
4.4 Inkremental Nullpunkt setzen	19
4.5 Inkrementale Massvorwahl	19
4.6 Absolut Nullpunkt setzen	19
4.7 Absolute Massvorwahl	19
4.8 Anzeige absolute Position aller Achse	19
4.9 Anzeige absolute Position einer Achse	19
4.10 Eilgang	19
4.11 Vorschub	20
4.12 Zurück auf Absolut Null	20
5.0 Betriebsart Programmieren	21
5.1 Anwahl der Betriebsart Programmieren und Eingabe der Teilenummer	21
5.2 Position Inkrementale Massvorwahl	22
5.3 Maschinen Funktionen	23
5.4 Programmier Strategie und Ausführung	23
5.4.1 Übernahme von identischen Offsets, Vorschüben und WZG-Nr.	24
5.4.2 Z-Eilgang Positionieren	24
5.5 Positionieren Zyklus	24
5.6 Bohren Zyklus	25
5.7 Lochkreis Zyklus	26
5.8 Linear-Fräs Zyklus	27
5.9 Kreisbogen Zyklus	28

5.10	Taschen Zyklus	29
5.10.1	Kreis Tasche	29
5.10.2	Rechteck –Tasche	30
5.10.3	Dreieck- und Viereck –Tasche	31
5.10.4	Vieleck –Tasche	32
5.11	Rahmen Zyklus	33
5.11.1	Kreis-Rahmen	33
5.11.2	Rechteck – Rahmen	34
5.12	Geometrie Kontur Zyklus	35
5.12.1	Starten eines Geometrie Kontur Zyklus	35
5.12.2	Geometrie Kontur Linear Zyklus	36
5.12.3	Geometrie Kontur – Kreis – Zyklus	37
5.12.4	Vorgehen zum Gebrauch des Geometrie Kontur Zyklus	38
5.12.5	Ändern von Geometrien durch Kontur-Zyklen	39
5.13	Spiralfräsen Zyklus	40
5.14	Unterprogramm Zyklus	41
5.14.1	Wiederholen	41
5.14.2	Spiegeln	42
5.14.3	Rotieren	43
5.15	Kopier Zyklus	44
5.15	Pause Zyklus	44
5.16	Abbruch der Funktionseingabe	44
5.17	Ändern von Daten während der Eingabe	45
5.18	Schnellanzeige der Grafik bei der Betriebsart	45
5.19	Programmieren	45
5.20	Schlichtspan	45
5.21	Programmbeispiel	46
6.0	Betriebsart Programm ändern	53
6.1	Aktivieren der Betriebsart	53
6.2	Satzaufruf und Korrektur	53
6.3	Satz einfügen	54
6.4	Satz löschen	54
6.5	Löschen eines Programms	55
6.6	Geometrie Kontur Zyklus ändern	55
6.7	Z - Korrektur	55
7.0	Betriebsart Einrichten	56
7.1	Aktivieren der Betriebsart	56
7.2	Eingabe der Werkzeugdaten	56
7.3	Bezugs Position	58
7.4	Grafische Darstellung der Werkzeugbahn	59
7.4.1	Ansicht ändern	59
7.5	Service Codes	60
7.5.1	Kalibrieren der Messsysteme: Code 123	60
7.5.2	Metrisches System	60
7.5.3	Zoll System	61
7.5.4	Zurücksetzen der Service Codes	61
7.5.5	Software Identifikation	61
7.5.6	Progressive und feste Rückzüge: Code 34	61
7.5.7	Z-Backlash setzen (nur TRAK DPM)	61
7.5.8	Wähle DNC Baud-Rate: Code 37	61
7.5.9	Anpassen von Bogenfehler	62
7.5.10	Seitliche Zustellung Vieleck -Tasche	62
7.5.11	Aktivieren / Deaktivieren von Z – Eilgang: Code 202	62
7.5.12	Maschinendaten auf Diskette speichern: Code 142	62

8.0	Betriebsart Bearbeiten	63
8.1	Aktivieren der Betriebsart	63
8.2	Starten	63
8.3	Programmlauf	63
8.4	Mitteilung während des Programmlaufs	64
8.5	Stop	64
8.6	Vorschub Override	64
8.7	Probelauf im Eilgang	65
8.8	Programmierfehler	65
8.9	Systemfehler	65
9.0	Betriebsart Math. Hilfe	66
9.1	Handhabung	66
9.2	Rechner und Trigonometrie	67
9.3	Math.- Hilfe Typen	68
10.0	Betriebsart Programm Einlesen und Speichern bzw. Von / Zu	72
10.1	Warnung beim Speichern und Laden von Programmen	72
10.2	Programm Formatierung und Beschriftung	72
10.3	Aktivieren der Betriebsart	73
10.4	Speichern und Laden eines Programms über Floppy Laufwerk	73
10.5	Sichern der Programme	74
10.6	Speichern und Laden eines Programms über RS-232 Port	74
11.0	A.G.E. 2 Funktionen	76
11.1	Teach	76
11.1.1	Erstellen eines Teach Programms	76
11.1.2	Bearbeiten eines Teach Programms	77
11.1.3	Löschen eines Teach Programms	77
11.1.4	Hinzufügen eines Teach Programm zu einem Eingabe Programm	77
11.2	Einmal Zyklus	78
11.3	Z – Eilgang	78
11.4	Programmieren	78
11.5	Grafiken	78
11.6	Bearbeiten eines 2-Achsen Programms	78

1.0 Einführung

Die Steuerung TRAK A.G.E. 3 kombiniert die Einfachheit einer manuellen Maschine mit den Möglichkeiten einer 3-Achsen CNC-Steuerung.

Sie kann eingesetzt werden als:

- 3-Achsen-Digitalanzeige für den manuellen Einsatz
- 2-Achsen Bahnsteuerung (X- und Y-Achse) mit 1-Achsen-Digitalanzeige (Z-Achse)
- 3-Achsen CNC-Bahnsteuerung für die Einzelteil- und Kleinserienfertigung

Abschnitt 2: enthält eine kurze Beschreibung der TRAK A.G.E. 3.

Abschnitt 3: enthält einige Angaben und hilfreiche Konzepte um die TRAK A.G.E. zu programmieren und mit ihr zu arbeiten.

TRAK A.G.E. 3 wurde 7 Betriebsarten eingeteilt:

Abschnitt 4: **Betriebsart Digitalanzeige**
Eilgang und Vorschub.

Abschnitt 5: **Betriebsart Programmieren**
alle Eingaben in einfacher Anwendersprache.

Abschnitt 6: **Betriebsart Programm ändern**
Überblick und Änderungen

Abschnitt 7: **Betriebsart Einrichten**
Werkzeug-Informationen und grafische Darstellung des Werkstückes.

Abschnitt 8: **Betriebsart Bearbeiten**
Bearbeiten des Werkstückes.

Abschnitt 9: **Betriebsart Math. Hilfe**
Automatische Berechnungen von Schnittpunkten, Tangenten und Trigonometrie.

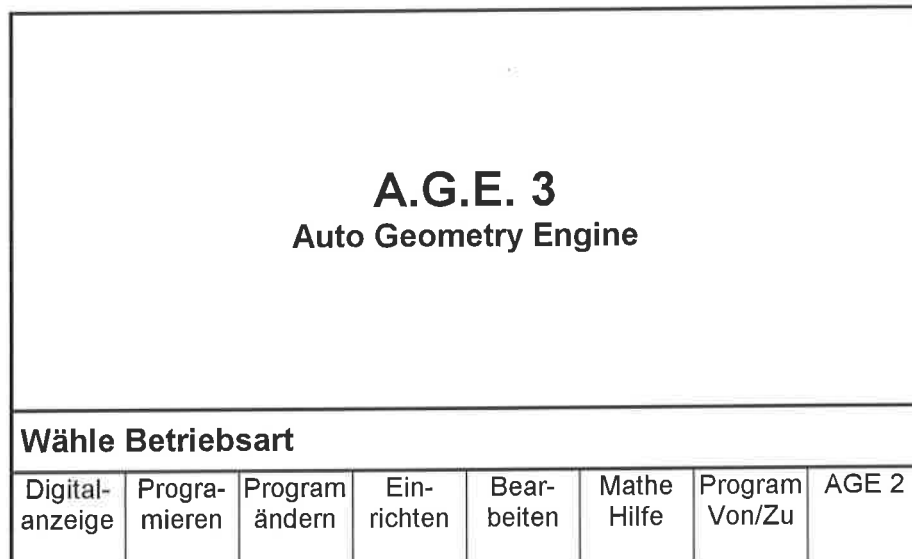
Abschnitt 10: **Betriebsart Programm Von/Zu:**
Programme sichern und einlesen, CAM Interface.

1.1. In Betriebnahme der TRAK A.G.E. 3

Die TRAK A.G.E. 3 schalten Sie ein, indem Sie den Kippschalter auf der Rückseite des Bedienteils nach oben kippen.

Auf dem Display erscheint „**Loading A.G.E. 3**“, damit wird angezeigt, dass die Betriebssoftware vom Diskettenlaufwerk in den internen Speicher geladen wird.

Dieser Vorgang dauert etwa 1 Minute. Ist der Vorgang beendet, erscheint folgendes Bild



Die Betriebsart wählen Sie, indem Sie die Softkeys unterhalb des Schirmes drücken.

Drücken Sie Softkey **A.G.E. 2** schalten Sie auf 2-Achsen Bahnsteuerung um. Das System wird dann diese Software laden.

Es wird empfohlen, das System am Tag einmal anzuschalten und am Abend abzuschalten.

Wird das Gerät 20 Minuten nicht benutzt, schaltet der Bildschirm automatisch ab. Durch Drücken einer Taste oder durch Bewegung einer Achse wird der Bildschirm automatisch wieder aktiviert.













Merke:

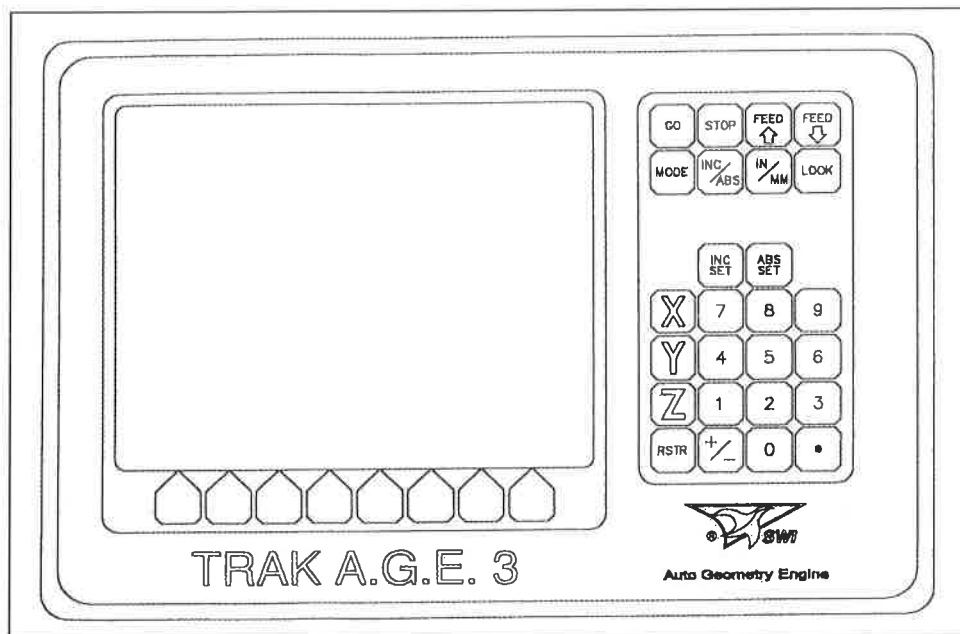
Wenn Sie die TRAK A.G.E. 3 ausgeschaltet haben, warten Sie immer ein paar Sekunden bevor Sie sie wieder einschalten.

2.0 Beschreibung

2.1 Tastatur (Keyboard)

Bedeutung der Tasten

-  Startbefehl
-  Unterbrechen der Achsenbewegung
-  Vergrössert den Bearbeitungsvorschub
-  Verkleinert den Bearbeitungsvorschub
-  Betriebsart umschalten
-  Alle oder eine Achse umschalten von Absolut- auf Inkrementalanzeige und Umgekehrt
-  Umschalten von Zoll (Inch) auf Metrisch und umgekehrt
-  Schnellanzeige der Grafik bei der Betriebsart Programmieren
-  Eingabe von Inkrementalmassen und andere Eingaben
-  Eingabe von Absolutmassen und andere Eingaben
-  Achse anwählen
-  Löscht Eingaben und bricht Prozesse ab



2.2 Softkeys

Unterhalb des Bildschirms sind 8 unbeschriebene Tasten (5).

Diese werden Softkeys genannt.

Sie haben keine fest zugeordneten Funktionen.

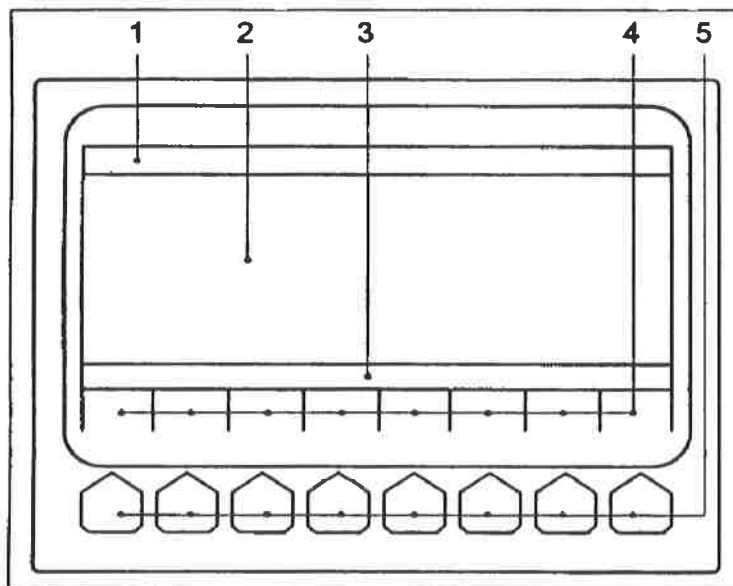
Die jeweils gültige Funktion für ein Softkey wird darüber im jeweiligen Bildschirmfeld angezeigt.

Ein leeres Feld bedeutet „keine Funktion“.

2.3 Bildschirm

Der Bildschirm ist in 4 Felder aufgeteilt.

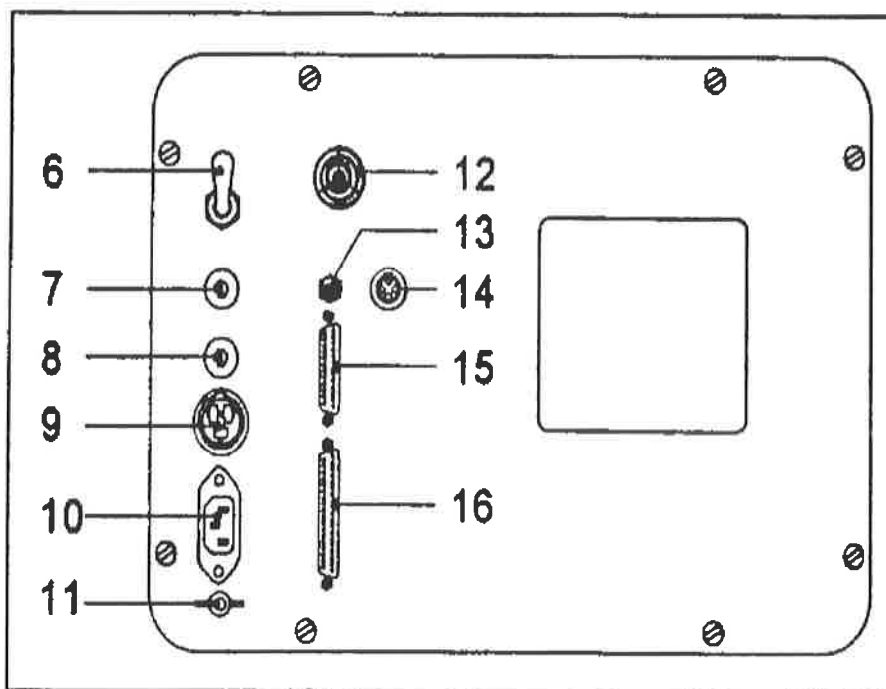
- (1) Die **Statuslinie** zeigt den aktuellen Status an:
 - Betriebsart
 - Masssystem Zoll oder mm
 - Teilenummer
 - Servo Status Ein / Aus
- (2) Im **Informationsfeld** werden die Positionsdaten, Programmdaten, Grafiken usw. angezeigt.
- (3) In der **Dialogzeile** werden alle Anweisungen, Mitteilungen, die für die Kommunikation mit der Steuerung notwendig sind, angezeigt.
- (4) In den **Funktionsfeldern** werden die jeweiligen Funktionen der **Softkeys** (5) angezeigt.



2.4 Rückseite der Bedienung

Auf der Rückseite der Bedienung sind Sicherungen, Schalter und Steckverbinder angebracht.

- 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 mit externem Go-Schalter
- 15 - RS 232 Schnittstelle
- 16 - Anschluss Logikkabel zum Computer



2.5 Elektroschrank

Im Elektroschrank befindet sich die Computereinheit der TRAK A.G.E. 3 sowie die Servoverstärker für die X-, Y- und Z-Achse.

1 – Abdeckung für Floppy Laufwerk

2 - Parallel Port

3 - Motor Anschlüsse

4 - 115 V von Bildschirm

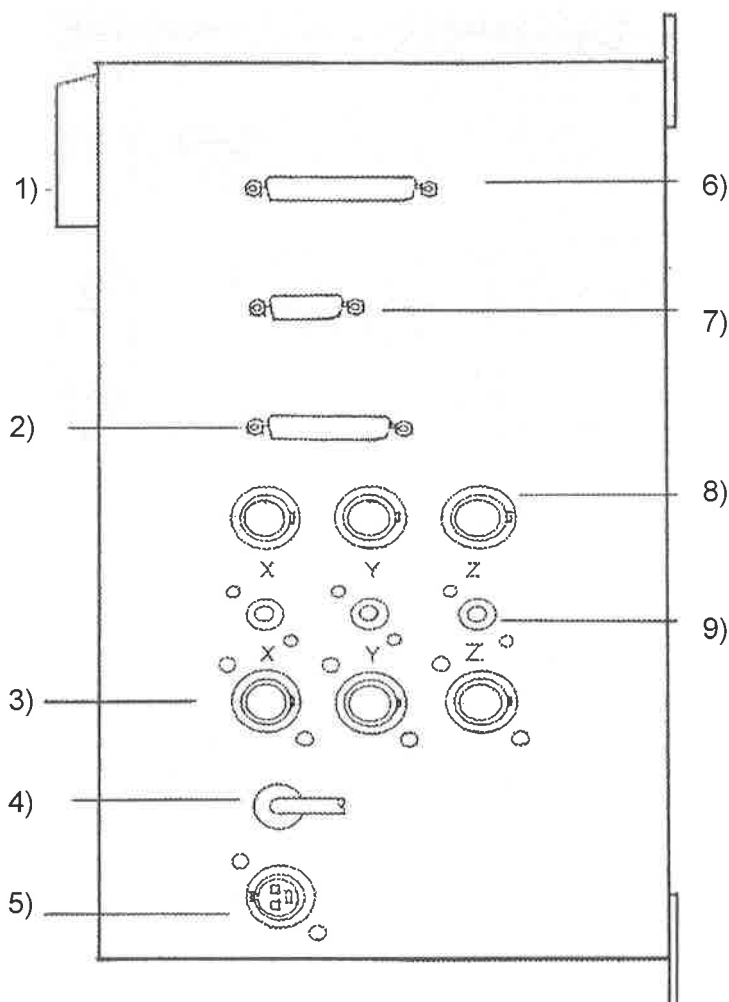
5 - Notstopschalter

6 - Logikkabel zum Bildschirm

7 - Maschinen Funktionen Anschluss

8 - Messsysteme

9 - Sicherheitsschalter



2.6 Messsysteme

Die Positionserfassung von Tisch, Schlitten und Pinole erfolgt über Glasmassstäbe, welche gegen äussere Einflüsse geschützt sind.

Die Z-Achsenmessung am Ständer wird erfasst über einen Drehgeber am Motor.

Die Z-Achsenmessungen an Ständer und Pinole werden miteinander zu einem Wert verrechnet.

2.7 Servo Motor / Verstärker

Pro Achse ist ein Servo-Motor eingebaut.

Der Motor arbeitet mit max. 600 U/min, was für die schwersten Schnitte ausreichend ist.

2.8 Kugelumlaufspindel der X-, Y- und Z-Achse

Die Kugelumlaufspindeln sind mit vorgespannten Kugelumlaufmuttern ausgerüstet.

Eine hohe Genauigkeit wird damit beim Bearbeiten von Konturen erreicht.

2.9 Notstoppschalter

Der Notstoppschalter unterbricht jede Stromzufuhr zu den Servo-Motoren der TRAK A.G.E. 3., ausser der Computer und die Bedienung bleiben mit Strom versorgt.

2.10 Maschinenfunktion

Im Elektroschrank ist folgendes enthalten:

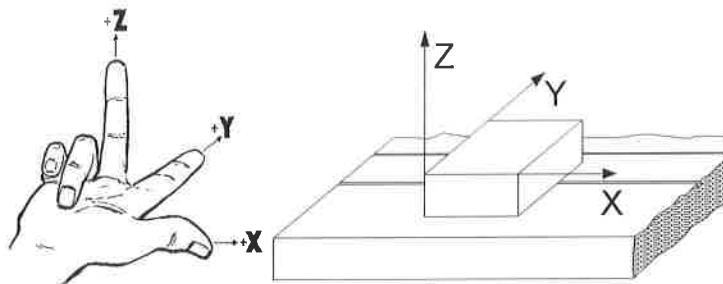
- a) Magnetventil, um die Sprühkühlung ein- und auszuschalten.
- b) Automatische Frässpindelausschaltung
- c) Schalter für Kühlwasserpumpe
- d) Ein / Aus - Schalter für eine 4-te Achse, z.B. NC-Rundtisch

3.0 Definitionen

3.1 Achsbeschreibung

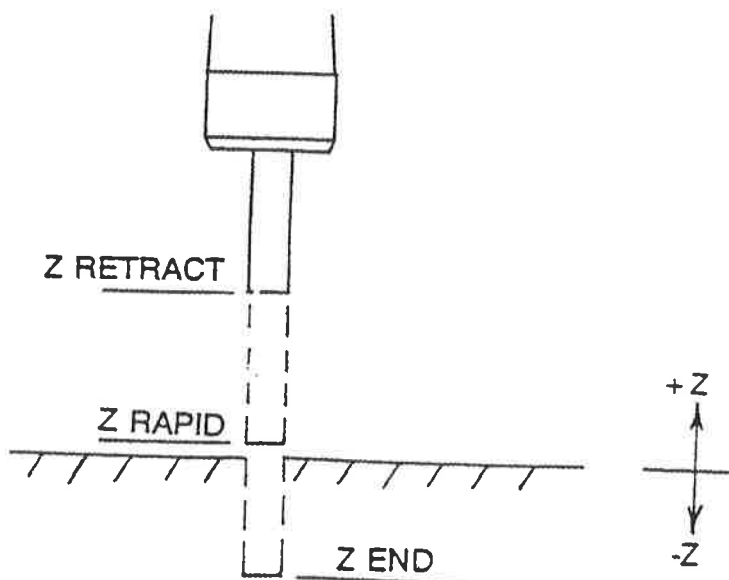
- X-Achse: Betrachten Sie das Werkstück in Richtung Maschinenständer; so ist die positive Messrichtung der Längsachse nach rechts.
 Y-Achse: Die positive Messrichtung der Querachse ist in Richtung Maschinenständer.
 Z-Achse: Die positive Messrichtung der Senkrechtachse ist vom Werkstück weg nach oben.

Der Eilgang ist der Wert, der angibt, in welcher Geschwindigkeit die Position erreicht wird, von welcher der programmierte Vorschub in den einzelnen Bewegungsachsen (z.B. X-, Y-, Z- Achse) beginnt.



Eilzustellung in Z-Achse

- Z Rückzug: Ausgangspunkt auch Referenz- oder Werkzeugwechsellpunkt
 Z Eilgang: Eilzustellung und Beginn des Arbeitsweges mit Vorschub
 Z Ende : Ende des Arbeitsweges und Rückzug auf Ausgangspunkt



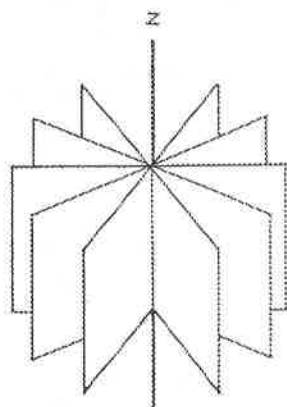
3.2 Ebenen und vertikale Ebenen

Eine Ebene ist jede flache Oberfläche.

Die XY – Ebene wird durch die X- und Y- Achse bestimmt.

Die XZ – Ebene wird durch die X- und Z- Achse bestimmt.

Die YZ – Ebene ist von vorn gesehen die Oberfläche nach rechts oder links geneigt.



3.3 Absolut- und Inkremental-Masse

Die Masseingabe an der TRAK A.G.E. 3 kann absolut, inkremental oder gemischt erfolgen.

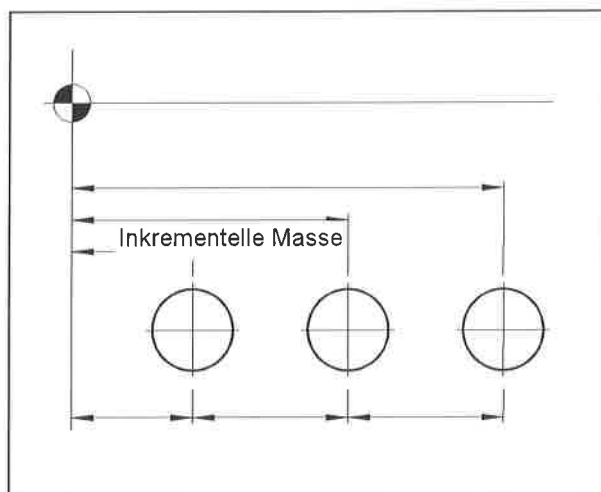
Der absolute Nullpunkt des Werkstückes kann beliebig gesetzt werden.

Absolute Masse beziehen sich auf den aktiven Nullpunkt.

Inkrementale Masse (Kettenmasse) beziehen sich auf die letzte erreichte Position.

Den Unterschied zwischen Absolut- und Inkremental-masse verdeutlicht folgendes Beispiel

Absolute Masse



3.4 Mass- und andere Eingaben

Alle Eingaben werden mit den Tasten **ABS-SET** oder **INC-SET** bestätigt.

X-, Y- und Z-Eingaben sind Massangaben. Bei diesen Eingaben müssen Sie wissen, ob es sich um Absolut- oder Inkrementalmasse handelt und diese entsprechen mit **ABS-SET** oder **INC-SET** bestätigen.

Alle anderen Eingaben können entweder mit **ABS-SET** oder **INC-SET** bestätigt werden (Werkzeugdurchmesser, Vorschub etc.).

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

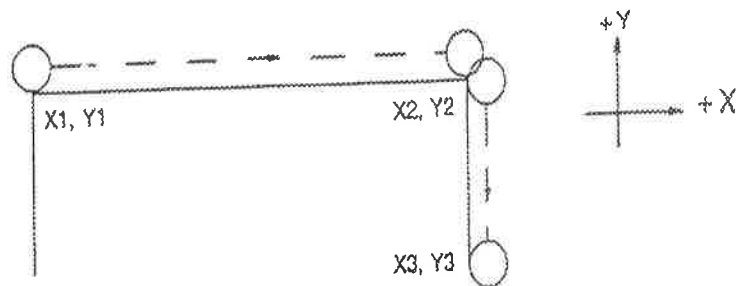
3.5 Werkzeugversatz

Die Werkzeugversatzfunktion erlaubt die Eingabe der echten Werkstückmasse.

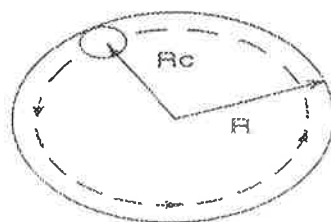
Die Steuerung errechnet automatisch die notwendige Werkzeugbahn.

Wenn sich der Fräser, siehe folgendes Bild, von Punkt X_1, Y_1 nach X_2, Y_2 und X_3, Y_3 bewegt, können die tatsächlichen Punkte des Werkstückes programmiert werden.

Der Werkzeugdurchmesser braucht nicht berücksichtigt werden.

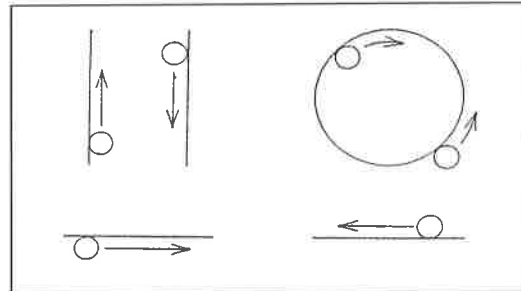


Für die Kreisbearbeitung wird der exakte Radius R eingegeben. Der Werkzeugradius R_c wird nicht berücksichtigt.

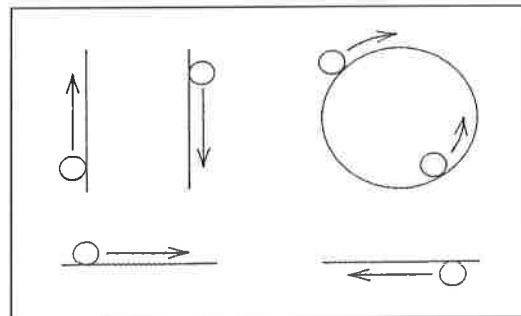


Für den Werkzeugversatz muss eingegeben werden, ob sich das Werkzeug links oder rechts vom Werkstück befindet, in Abhängigkeit von der Bewegungsrichtung des Werkzeuges. Die Bewegungsrichtung können Sie am leichtesten bestimmen, indem Sie dem Werkzeug nachschauen und sehen, auf welcher Seite der bearbeiteten Kontur sich das Werkzeug befindet.

Beispiel: Werkzeug befindet sich rechts



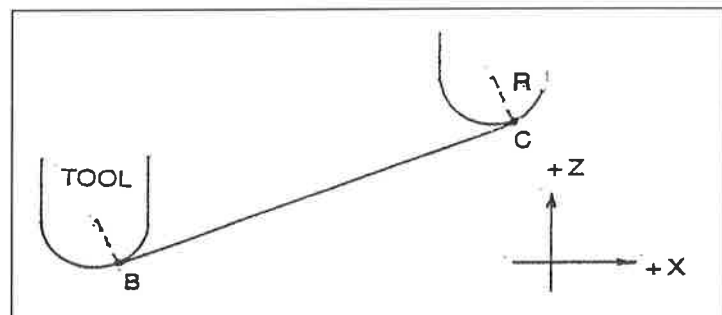
Beispiel: Werkzeug befindet sich links



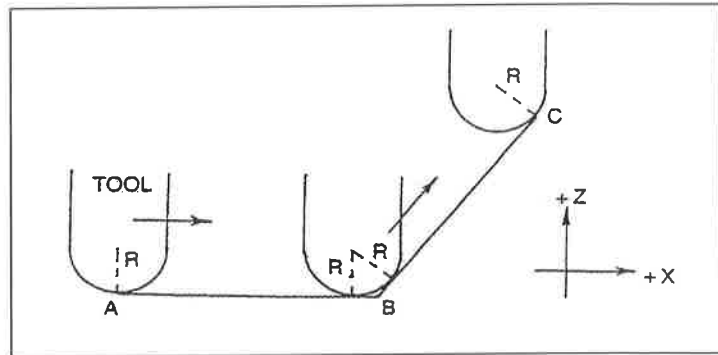
3.6 Werkzeugversatz beim Konturenfräsen in der Z-Achse

Rechter und linker Werkzeugversatz wird nur in X- und Y- Achse angegeben. Werkzeugversatz in Z-Achse ist immer nach oben, z. B. der Einsatz eines Kugelfräasers. Beim Konturenfräsen in der Z-Achse ist der Werkzeugversatz „nach oben“ immer aktiviert. Spezielle Aufmerksamkeit muss dem Werkzeugversatz geschenkt werden, wenn man mit einem Kugelfräser arbeitet. Der Grund dafür ist, wenn der Werkzeugdurchmesser verändert wird, verändert sich auch die Z-Ebene im gleichen Verhältnis. Das Werkzeug wird immer am Anfang eines Linear-Zyklus positioniert, so dass der Werkzeugendpunkt senkrecht den Anfangspunkt des Linear-Zyklus tangiert.

Beispiel:
Fräsen von Punkt B nach C
in der X-Z Ebene



Beispiel:
Fräsen von Punkt A nach B nach C
in der X-Z Ebene.



3.7 Verbundene Zyklen

Verbundene Zyklen sind Linear- (Geraden) oder Kreisbogen-Zyklen, wenn die Endpunkte der X-, Y- und Z-Achsen des ersten Zyklus gleichzeitig der Anfangspunkt des nächsten Zyklus sind. Der Werkzeugversatz und die Werkzeugnummer von beiden Zyklen muss gleich sein. Beide Zyklen müssen auf der XY Ebene oder auf der gleichen vertikalen Ebene liegen.

Unter speziellen Umständen kann ein Linear-Zyklus mit einem Spiral-Zyklus verbunden werden oder umgekehrt.

Die Bedingungen dafür sind, dass die Endpunkte der X-, Y- und Z-Achsen des ersten Zyklus gleichzeitig die Anfangspunkte des zweiten Zyklus sind.

Der Linear-Zyklus muss auf der XY Fläche liegen. Beide Zyklen müssen mit Werkzeugversatz Mitte und der gleichen Werkzeugnummer programmiert sein.

3.8 Übergangsradius

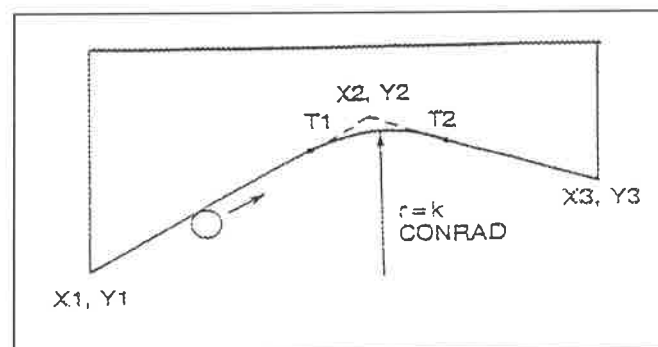
Mit Hilfe des Übergangsradius können Sie tagentiale Übergänge und Eckenradien bei Taschen und Rahmen eingeben, ohne komplizierte Berechnungen durchzuführen.

Beispiel 1:

Für die nebenstehende Kontur wird lediglich der Schnittpunkt der beiden Linear-Zyklen X_1, Y_1 zu X_2, Y_2 mit Werkzeugversatz rechts und X_2, Y_2 zu X_3, Y_3 ebenso mit Werkzeugversatz rechts eingegeben.

Auf die Systemabfrage „Übergangsradius“ geben Sie den gewünschten Radius ein.

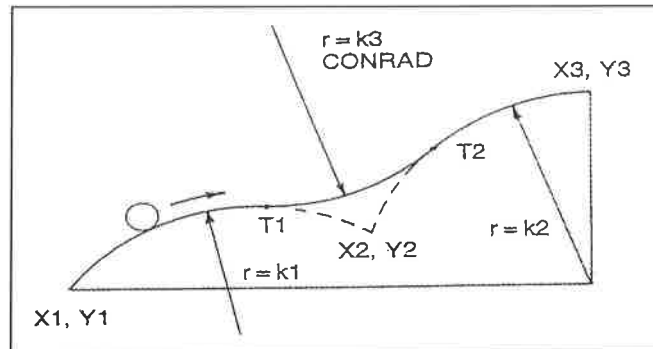
Die Berührungspunkte T_1 und T_2 werden automatisch errechnet und der Radius eingefügt.



Beispiel 2:

Für die zweite Kontur wird der Schnittpunkt der beiden Kreisbögen X_1, Y_1 zu X_2, Y_2 und X_2, Y_2 zu X_3, Y_3 mit Werkzeugversatz links eingegeben.

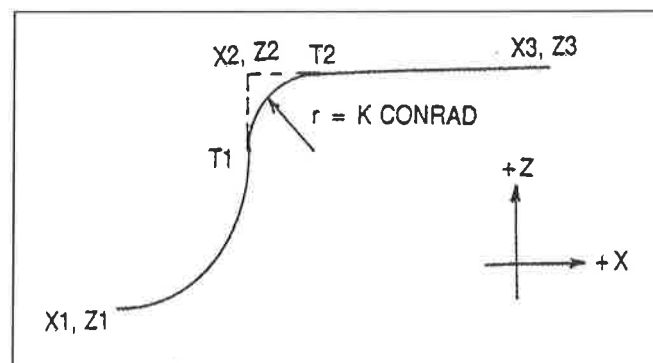
Auch hier werden die Berührungspunkte T_1 und T_2 automatisch berechnet.

**Beispiel 3:**

Die Schnittpunkte von X_1, Z_1 zu X_2, Z_2 und von X_2, Z_2 zu X_3, Z_3 werden eingegeben.

Auf die Abfrage „Übergangsradius“ geben Sie den Radius ein.

Die Berührungspunkte T_1 und T_2 werden automatisch berechnet.

**Merke:**

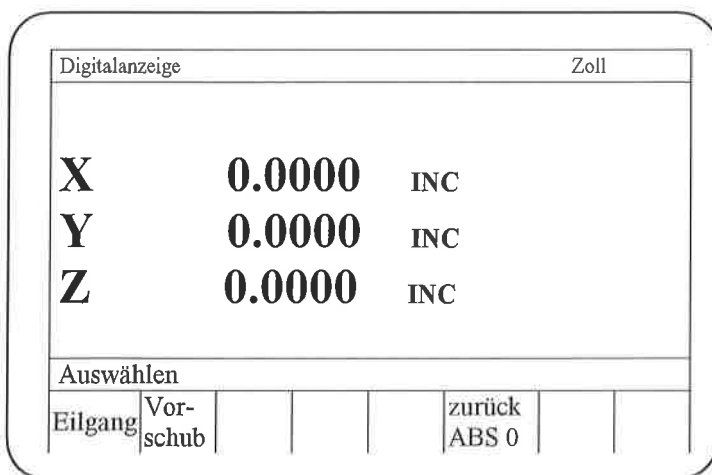
Bei Innenecken muss der Übergangsradius gleich oder grösser sein als der Werkzeugradius. Ansonsten wird der Übergangsradius ignoriert.

4.0 Betriebsart Digitalanzeige

Die TRAK A.G.E 3 arbeitet in dieser Betriebsart als 3-Achsen Digitalanzeige mit Eilgangbetrieb und automatischem Vorschub.

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 wirksam im Eilgang und Vorschub.



4.2 Eingabe löschen

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

4.3 Umschalten von Zoll (Inch) auf Metrisch und umgekehrt

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

4.4 Inkremental Nullpunkt setzen

Drücken Sie die Taste X, Y oder Z und bestätigen Sie mit der Taste **INC-SET**.
Die Inkrementalposition der gewählten Achse wird auf Null gesetzt.
Bei Absolutmaßanzeige erfolgt keine Änderung.

4.5 Inkrementale Massvorwahl

Drücken Sie die Tasten X,Y oder Z und geben Sie das Mass ein. Bestätigung mit Taste **INC-SET**.

4.6 Absolut Nullpunkt setzen

Drücken Sie die Tasten X, Y oder Z und bestätigen Sie mit Taste **ABS-SET**.
Die ausgewählte Achse wird in der befindlichen Position auf absolut Null gesetzt.
Sehen Sie unter 4.8 und 4.9 wie die Daten am Bildschirm angezeigt werden.

4.7 Absolute Massvorwahl

Drücken Sie X, Y oder Z, geben Sie die Masse ein und bestätigen Sie mit **ABS-SET**.
Der gewünschte Nullpunkt wird auf die aktuelle Position gesetzt.
Sehen Sie unter 4.8 und 4.9 wie die Daten am Bildschirm angezeigt werden.

Merke:

Auch wenn noch die Absolutmasse am Bildschirm angezeigt werden, so werden die Inkrementalmasse trotzdem zurückgesetzt.

4.8 Anzeige absolute Position aller Achsen

Drücken Sie die Taste **INC / ABS**. Auf dem Bildschirm erscheint „INC“ oder „ABS“.
Damit wissen Sie immer, ob die angezeigte Position ein **Inkremental-** oder **Absolut-Wert** ist.

4.9 Anzeige absolute Position einer Achse

Drücken Sie X,Y oder Z und bestätigen Sie mit der Taste **INC / ABS**.
Beachten Sie das **INC-** oder **ABS-Label** jeder Achse.

4.10 Eilgang

Eilgang in der Z-Achse ist nicht erlaubt.

- 1) Drücken Sie Softkey **Eilgang**
- 2) In der Dialogzeile erscheint „**Eilgang: + 2540 mm/min**“, d.h., dass sich der Tisch in positiver Richtung der X- oder Y-Achse mit 2540 mm/min bewegt.
Diese Mitteilung blinkt, um zu warnen, dass der Eilgang aktiviert ist.

- 3) Drücken Sie +/- für die Richtungsänderung.
In der Dialogzeile erscheint „**Eilgang: – 2540 mm/min**“
Drücken Sie die Tast +/- nochmals, um zurückzugehen zu Eilgang + .
- 4) Mit **FEED** ↓ wird die Eilgangsgeschwindigkeit verringert und mit **FEED** ↑ erhöht.
In der Dialogzeile erscheint dann die Reduktion.
- 5) Drücken und halten Sie die Taste **X** oder **Y**, um die entsprechende Achse zu verschieben.
In der Dialogzeile erscheint „SERVO ON“. Lassen Sie die Taste los, um anzuhalten.
- 6) Um den Eilgang in einer vorgeschriebenen Geschwindigkeit zu aktivieren, geben Sie die Geschwindigkeit ein (zum Beispiel 25, d.h. 25 inch/min) und drücken Sie **X** oder **Y**.
Drücken Sie **FEED** ↓ oder **FEED** ↑, um die Geschwindigkeit anzupassen.
Drücken Sie die Taste **RSTR**, um zu 100.0 ipm zurückzukehren.
Im metrischen System bedeutet diese Zahl Maximum oder 2540 mm/min.
- 7) Drücken Sie den Softkey **zurück**, um in die Digitalanzeige zurückzukehren.

4.11 Vorschub

- 1) Drücken Sie den Softkey **Vorschub**.
- 2) In der Dialogzeile erscheint „Vorschub: 10.0 ipm“, damit wird die Geschwindigkeit angegeben.
- 3) Drücken Sie die Taste **FEED** ↑ oder **FEED** ↓, um die Geschwindigkeit anzupassen von 1.0 ipm bis 100.0 ipm.
- 4) Drücken Sie die Tasten **X**, **Y** oder **Z**, geben Sie den gewünschten Weg ein und bestätigen Sie mit Taste **INC-SET**.
- 5) Drücken Sie die Taste **GO**, um den Vorschub zu starten.
- 6) Drücken Sie die Taste **STOP**, um den Vorschub anzuhalten.
- 7) Wenn der vorgegebene Weg gefahren wurde, erscheint in der Dialogzeile „IN POSITION“. Bei Wiederholungen fangen Sie bei Punkt 3. an. Sie können die Vorgänge wiederholen.
- 8) Drücken Sie den Softkey **zurück**, um wieder in die Digitalanzeige zu kommen.

4.12 Zurück auf Absolut Null

Sie können den Tisch jeder Zeit in der X- und Y-Achse zurück auf Absolut Null fahren.
Drücken Sie den Softkey **zurück ABS 0** und in der Dialogzeile erscheint „Prüfe Z-Achse“.
Überprüfen Sie, dass sich das Werkzeug nicht auf Kollision befindet und dann **GO** drücken.
Der Tisch fährt zurück auf **Absolut Null**.

{Merke:

Die Z-Achse wird bei diesem Vorgang nicht aktiviert.

5.0 Betriebsart Programmieren

5.1 Anwahl der Betriebsart Programmieren und Eingabe der Teilnummer

Drücken Sie die Taste **MODE** und wählen Sie dann den Softkey **Programmieren**.
 Wird ein neues Programm geschrieben, darf kein anderes Programm aktiv sein.
 Existiert noch kein Programm, wenn Sie die Betriebsart Programmieren anwählen, dann erscheint in der Dialogzeile „**Programm Teilnummer**“. Geben Sie die Teilnummer ein (max. 8 Ziffern) und bestätigen Sie mit den Tasten **INC-SET** oder **ABS-SET**.

{ Merke:

*Es ist nicht, nötig eine Teilnummer einzugeben. Wenn Sie die Tasten **INC-SET** oder **ABS-SET** drücken, wird das System automatisch eine Teilnummer vergeben.*

Befindet sich bereits ein Programm in der Betriebsart Programmieren, erscheint der letzte Satz von diesem auf dem Bildschirm. Zusätzliche Sätze können dann bei Bedarf hinzugefügt werden. Wollen Sie ein neues Programm schreiben, müssen Sie den Arbeitsspeicher löschen. Die Beschreibung dazu finden Sie in Abschnitt 6.5. Die Beschreibung, wie Sie ein Programm abspeichern und sichern, bevor Sie den Arbeitsspeicher löschen, finden Sie in Abschnitt 10.

Nach Eingabe einer Teilnummer für ein neues Programm erhalten Sie folgendes Bild.

Pg-mieren P/N 0		Zoll				
Allgemeine Programmier Optionen						
Massstab : 1.0000						
Verweil Zeit : Nein						
M Funktionen : Ja oder Nein						
Hilfsfunktion: Ja oder Nein						
Massstab : 1.0000						
		Zeile vorw.	Zeile zurück			Weiter

Massstab:

Eingabe eines Faktors zwischen 1 und 10.
 Eine Eingabe von 5 heisst, dass das Teil 5 mal so gross sein wird wie die programmierten Daten.
 Der Wert von 1.0000 erscheint, wenn keine Eingabe erfolgt ist.

Verweil Zeit:

Abfrage, ob Sie am Bohrende oder am Schluss eines Bohrzyklus verweilen wollen.
 Drücken Sie **Zeile vorw.** und wählen Sie dann den Softkey **Ja** oder **Nein**.
 Wenn Sie **Ja** wählen, können Sie eine Verweilzeit von 1 bis 99.9 Sekunden eingeben.

M Funktionen:

Abfrage, ob optionale Maschinenfunktionen aktiviert werden sollen.
 Drücken Sie **Zeile vorw.** und wählen Sie dann den Softkey **Ja** oder **Nein**.
 Wenn Sie **Ja** wählen, geben die entsprechende Maschinenfunktion und ihre Parameter ein.

Hilfsfunktionen:

Abfrage, ob optionale Hilfsfunktionen aktiviert werden sollen.

Drücken Sie **Ja** oder **Nein**.

Wenn Sie Ja wählen, drücken Sie **Zeile vorw.** um die entsprechende Funktion auszuwählen.

Haben Sie die Hauptprogrammoptionen gewählt, drücken Sie die Taste **Weiter** und auf dem Bildschirm erscheint folgendes Bild:

Pg-mieren P/N 0				Zoll			
				Satz 1			
Wähle Zyklus							
Positionieren	Bohren	Loch-Kreis	Linear	Kreis-bogen	Taschen	Rahmen	Seite

Drücken Sie Softkey **Seite**, um die Beschriftung wie folgt zu wechseln:

Wähle Zyklus							
AGE Kontur	Spiral-fräsen	Unter-program	Kopieren		Pause		Seite

5.2 Position Inkrementale Massvorwahl

Wenn die X-, Y- und Z-Daten für die Startposition eines Satzes eingegeben werden, muss sich die Eingabe auf einen bekannten Punkt im vorherigen Satz beziehen.

Ihm folgen die Punkte der einzelnen Sätze, auf die sich der nachfolgende Satz bezieht.

Positionieren: X, Y und Z sind programmiert

Bohren: X, Y, Z-Eil und Z-Ende sind programmiert

Lochkreis: X-Zentrum, Y-Zentrum, Z-Eil und Z-Zentrum sind programmiert.

Linear: X-Ende, Y-Ende, Z-Eil und Z-Ende sind programmiert

Kreisbogen: X-Ende, Y-Ende, Z-Eil und Z-Ende sind programmiert

Kreis: X-Zentrum, Y-Zentrum, Z-Eil und Z-Ende sind programmiert

(Taschen oder Rahmen)

Rechteck oder Poly: X1 und Y1 - Ecke, Z-Eil und Z-Ende sind programmiert

(Taschen oder Rahmen)

Spirale: die X-Ende, Y-Ende, Z-Eil und Z-Ende sind programmiert

Unterprogramm: Die Position einer der oben aufgeführten Sätze, der dem entsprechenden Unterprogramm vorausgeht.

Konturfräsen: Die Referenzposition einer der oben aufgeführten Sätze im letzten programmierten Satz.

Beispiel: Folgt einem Linear-Zyklus ein Kreisbogen mit einem X-Anfang 50 mm inkremental, so bedeutet das, dass in der X-Richtung der Kreisbogen-Anfangspunkt 50 mm vom Endpunkt des Linear-Zyklus entfernt ist.

5.3 Maschinen Funktionen

Die TRAK A.G.E. 3 kann vier verschiedene Maschinenfunktionen kontrollieren. Zusätzlich können Sie noch wählen, ob Sie diese Funktionen am Anfang oder am Ende jedes Satzes aktivieren oder ausschalten.

Die Maschinen Funktionen werden in den allgemeinen Programm-Optionen ausgewählt und für jeden Satz mit **M-Ein** und **M-Aus** abgefragt. Sie müssen mit 1 und/oder 2 und/oder 3 und/oder 4 auswählen und mit SET bestätigen um folgendes zu erhalten:

M-Ein 1:	aktiviert ein AC Relais am Anfang eines Satzes
M-Aus 1:	deaktiviert dieses Relais am Ende des Satzes
M-Ein 2:	schaltet ein Magnetventil am Anfang eines Satzes ein
M-Aus 2:	schaltet dieses Ventil am Ende eines Satzes aus
M-Ein 3:	aktiviert einen 0.3 Sekunden Impuls am Anfang eines Satzes
M-Aus 3:	aktiviert den Impuls am Ende eines Satzes
M-Aus 4:	aktiviert ein Signal am Ende eines Satzes (normal reserviert für die Spindel)

Merke:

Die AUX 3 Funktion ist grundsätzlich für einen Teilapparat vorgesehen. Programmieren Sie eine PAUSE mit einem AUX Ende 3, wird die TRAK A.G.E. 3 in einen STOP Zustand gebracht. Das AUX Ende 3 Signal geht zum Teilapparat. Wenn der Teilapparat indexiert hat, wird ein Signal ausgesendet (die meisten Produkte sind so entwickelt worden), welches TRAK A.G.E. 3 als GO Signal zum Weiterlaufen interpretiert ohne zusätzliche Eingabe.

Merke:

Ein AUX Ende 4 Signal ist automatisch programmiert für das Ende eines jeden Zyklus mit Werkzeugwechsel.

5.4 Programmierstrategie und Ausführung

Die TRAK A.G.E.3 macht das Programmieren sehr einfach, indem Sie die aktuelle Werkstückgeometrie nach Zeichnung programmieren können. Die Satzauswahlliste (5.1.) enthält alle Geometrien, die mit dieser Steuerung auf einer Fräsmaschine ausgeführt werden können.

Die grundlegende Strategie ist, eine Geometrie aus der Funktionsliste zu wählen und dann den Hinweisen in der Dialogzeile zu folgen. Wenn ein Zyklus ausgewählt ist, werden alle notwendigen Eingabefelder auf der rechten Seite des Informationsfeldes dargestellt. Das erste Eingabefeld ist mit einem hellen Balken unterlegt und wird gleichzeitig auch in der Dialogzeile angezeigt. Geben Sie die erforderlichen Werte und Daten ein und bestätigen Sie mit **INC-SET** oder **ABS-SET**. Für X, Y ist es sehr wichtig **INC-SET** oder **ABS-SET** genau zu wählen. Für alle anderen Eingaben reicht **SET**.

Alle eingegebenen Daten erscheinen in der Dialogzeile und werden nach dem Drücken von **SET** in das Informationsfeld übernommen. Die nächsten Daten erscheinen dann in der Dialogzeile.

Solange ein Satz nicht komplett ausgefüllt und übernommen ist, können Sie mit den Softkeys **Zeile vorw.** und **Zeile zurück**, um Änderungen in den Eingabezeilen vorzunehmen oder mit Softkey **Zyklus löschen** die Eingabe zu löschen.

Wenn alle Eingaben komplett sind, erscheint der ganze Satz auf die linke Seite des Informationsfeldes und der nächste Satz kann mit Hilfe der Softkeys ausgewählt werden.

5.4.1 Übernahme von identischen Offsets, Vorschüben und WZG-Nr.

Die TRAK A.G.E. 3 übernimmt automatisch durch Drücken von **SET** folgende Werte:

Werkzeugersatz: Bei Linear- oder Kreisbogen-Zyklus, das Gleiche wie im letzten Zyklus, wenn es ein Linear- oder Kreisbogen-Zyklus war.

Vorschub: Das Gleiche wie im letzten Zyklus, wenn es ein Linear-, Bogen-, Kontur-, Tasche-, Rahmen- oder Spirale-Zyklus war.

Werkzeug: Das Gleiche wie im letzten Zyklus

Bei erforderlichen Änderungen geben Sie einfach die gewünschten Werte ein.

5.4.2 Z-Eilgang Positionieren

Zwischen zwei Zyklen verfährt der Bohrer nach Beendigung seines Zyklus immer zur höheren Z-Eilgangposition, ausser die beiden Zyklen sind verbunden.
Beachten Sie, zwei Linear-Zyklen sind nur verbunden, wenn sie auf der gleichen Ebene liegen.

5.5 Positionieren Zyklus

Diese Funktion positioniert Tisch und Z-Achse auf eine gewünschte Position. Die Positionierung erfolgt immer im Eilgang auf dem kürzesten Weg.

Nach dem Drücken der Taste **Positionieren** erscheint folgendes Bild

Pg-mieren P/N 0						Zoll
Satz __ Position						
X						
Y						
Z Eilgang						
Wzg. #						
X						
		Zeile vorw.	Zeile zurück			Zyklus Löschn

X gewünschtes X-Mass
 Y gewünschtes Y-Mass
 Z Eilgang gewünschtes Z-Mass
 Werkzeug # gewünschte Werkzeugnummer

5.6 Bohren Zyklus

Dieser Zyklus positioniert den Tisch auf die gewünschte X- und Y- Position, bewegt den Bohrer im Eilgang zum Z-Eilgang Standort und führt ihn zum Z- Ende Standort, eilt zurück zu Z-Eilgang, um zu bohren und führt zurück, um zu drehen.

Drücken Sie Softkey **Bohren** und folgendes Bild wird erscheinen:

Pg-mieren P/N 0				Zoll			
				Satz __ Bohren 1=Bohren,2=Ausdrehen X Y Z Eilgang Z Ende Anzahl Rückzüge Z Vorschub Wzg. #			
Wähle Bohrart, 1=Bohren 2=Ausdrehen Bohren							
		Zeile vorw.	Zeile zurück				Zyklus Löschen

- Bohren = 1, Ausdrehen = 2** ist die Auswahl, um das Loch zu bohren oder auszdrehen.
- X** gewünschtes X-Mass zum Loch
- Y** gewünschtes Y-Mass zum Loch
- Z Eilgang** Sicherheitsabstand in Z
- Z Ende** Endtiefe des Loches
- Rückzüge** Anzahl Rückzüge / Entspannungen des Bohrers
- Z Vorschub** Bohrvorschub
- Werkzeug #** gewünschte Werkzeugnummer

5.7 Lochkreis Zyklus

Dieser Zyklus ermöglicht das Bearbeiten von Lochkreisbildern, ohne alle Positionen berechnen zu müssen.

Drücken Sie Softkey **Loch Kreis** und folgendes Bild erscheint

Pg-mieren P/N 0		Zoll	
		Satz __ Loch Kreis 1=Bohren,2=Ausdrehen Löcher X Zentrum Y Zentrum Z Eilgang Z Ende Radius Winkel Anzahl Rückzüge Z Vorschub Wzg. #	
Wähle Bohrart, 1=Bohren 2=Ausdrehen Bohren			
		Zeile vorw.	Zeile zurück
			Zyklus Löschen

Bohren = 1, Ausdrehen = 2 ist die Auswahl, um das Loch zu bohren oder auszdrehen.

- Löcher** Anzahl Löcher im Lochkreisbild
- X Zentrum** Mittelpunkt in der X-Achse
- Y Zentrum** Mittelpunkt in der Y-Achse
- Z Eilgang** Sicherheitsabstand in Z
- Z Ende** Endtiefe des Loches
- Radius** Radius des Lochkreises
- Winkel** Startwinkel für die erste Position gemessen im Uhrzeigersinn von der +X-Richtung (3 Uhr Position)
- Rückzüge** Anzahl Rückzüge / Entspannungen des Bohrers
- Z Vorschub** Bohrvorschub
- Werkzeug #** gewünschte Werkzeugnummer

5.8 Linear-Fräsz-Kyklus

Dieser Zyklus ermöglicht das Fräsen einer Geraden von einem beliebigen XYZ Punkt zu einem anderen Punkt. Ein Übergangsradius zum nächsten Zyklus kann programmiert werden, sofern eine Verbindung zwischen diesen Zyklen besteht.

Drücken Sie Softkey **Linear** und folgendes Bild erscheint:

Pg-mieren P/N 0		Zoll	
		Satz __ Linear	
		X Anfang	
		Y Anfang	
		Z Eilgang	
		Z Anfang	
		X Ende	
		Y Ende	
		Z Ende	
		Übergangsradius	
		Werkzeugversatz	
		Z Vorschub	
		XYZ Vorschub	
		Wzg. #	
X Anfang			
		Zeile vorw.	Zeile zurück
			Zyklus löschen

- Satz...** Linear
- X Anfang** Anfangspunkt der Geraden in X
- Y Anfang** Anfangspunkt der Geraden in Y
- Z Eilgang** Sicherheitsabstand in Z
- Z Anfang** Anfangspunkt der Geraden in Z
- X Ende** Endpunkt der Geraden in X
- Y Ende** Endpunkt der Geraden in Y
- Z Ende** Endpunkt der Geraden in Z
- Übergangsradius** Rundungsradius zum nächsten Zyklus. Besteht eine scharfkantige Verbindung zum nächsten Zyklus, muss hier 0 eingegeben werden.
- Werkzeugversatz** 1 = rechts von der Kontur
2 = links von der Kontur
0 = Bewegung auf der Mittelpunktsbahn
- Z Vorschub** des Z-Eilgangs zum Z-Anfang
- XYZ Vorschub** Fräsvorschub vom Anfang bis Ende in in/min von 0,1 bis 99,9 oder mm/min 5 bis 2500
- Werkzeug #** gewünschte Werkzeugnummer

5.9 Kreisbogen-Zyklus

Dieser Zyklus ermöglicht das Fräsen kreisförmiger Konturen , welche in der XY-Ebene oder in einer vertikalen Ebene liegen. Bei inkrementeller Eingabe wird der Kreisbogenmittelpunkt bezogen auf den Kreisbogenendpunkt eingegeben.

{ Merke:

Wenn ein Kreisbogen 180° ist, gibt es mehrere Wege, die alle den gleichen Anfangs-, End- und Mittelpunkt haben. Überlegen Sie, wenn Sie am Äquator stehen und auf die andere Seite der Erde gehen wollen, können Sie entweder dem Äquator folgen in Uhrzeigersinn oder Gegenuhrzeigersinn, oder Sie können nach oben zum Nordpol oder nach unten zum Südpol gehen. Die TRAK A.G.E. 3 wird automatisch annehmen, dass alle 180° Kreisbogen, welche für Z den gleichen Anfangs-, End- und Mittelpunkt haben, in der XY Ebene liegen.

Wenn Sie einen 180° Kreisbogen in der vertikalen Ebene wollen, müssen Sie zwei 90° Kreisbogen programmieren oder etwas äquivalentes.

Drücken Sie Softkey **Kreisbogen** und folgendes Bild erscheint:

Pg-mieren P/N 0						Zoll
						Satz __ Kreisbogen
						X Anfang
						Y Anfang
						Z Eilgang
						Z Anfang
						X Ende
						Y Ende
						Z Ende
						X Zentrum
						Y Zentrum
						Z Zentrum
						Übergangsradius
						Richtung
						Werkzeugversatz
						Z Vorschub
						XYZ Vorschub
						Wzg. #
X Anfang						
		Zeile vorw.	Zeile zurück			Zyklus Löschen

- X Anfang** Anfangspunkt Kreisbogen in X
- Y Anfang** Anfangspunkt Kreisbogen in Y
- Z Eilgang** Sicherheitsabstand in Z
- Z Anfang** Anfangspunkt Kreisbogen in Z
- X Ende** X-Mass des Endpunktes
- Y Ende** Y-Mass des Endpunktes
- Z Ende** Z-Mass des Endpunktes
- X Zentrum** Kreisbogenmittelpunkt in X
- Y Zentrum** Kreisbogenmittelpunkt in Y
- Z Zentrum** Kreisbogenmittelpunkt in Z
- Übergangsradius** tangentieller Übergangsradius zum nächsten Element
- Richtung** Fräsrichtung, Uhrzeiger = 1 / Gegenuhrzeiger = 2

Werkzeugversatz 1 = rechts, 2 = links , 0 = Zentrumsbahn
Z Vorschub des Z Eilgangs zum Z Anfang
XYZ Vorschub Fräsvorschub vom Anfang bis Ende in in/min von 0,1 bis 99,9 oder mm/min 5 bis 2500
Werkzeug # gewünschte Werkzeugnummer

5.10 Taschen-Zyklus

Dieser Zyklus erlaubt die Bearbeitung von Kreis-, Rechteck-, Dreieck-, und Vierecktaschen.

Drücken Sie Softkey **Taschen** und folgendes Bild erscheint:

Pg-mieren P/N 0						Zoll
						Satz 1
Wähle Zyklus						
Kreis	Rechteck	Dreieck	Viereck	Vieleck		zurück

5.10.1 Kreis Tasche

Drücken Sie Softkey **Kreis** und folgendes Bild erscheint:

Pg-mieren P/N 0						Zoll
						Satz 1 Kreis Tasche X Zentrum Y Zentrum Z Eilgang Z Ende Radius Richtung Durchgänge Schlichtmass Z Vorschub XYZ Vorschub Schlichtmass Vorschub Wzg. #
X Zentrum						
		Zeile vorw.	Zeile zurück			Zyklus löschen

X Zentrum X-Mass des Kreismittelpunktes
Y Zentrum Y-Mass des Kreismittelpunktes

Z Eilgang	Sicherheitsabstand in Z
Z Ende	Z-Tiefe der Tasche
Radius	fertiger Radius der Kreistasche
Richtung	Fräsrichtung, Uhrzeiger = 1 / Gegenuhrzeiger = 2
Durchgänge	Anzahl Durchgänge in Z-Schlichtmass
Schlichtaufmass	für einen gewünschten Schlichtschnitt der automatisch nach dem Schruppen durchgeführt wird, Eingabe 0 = kein Schlichtschnitt
Z Vorschub	des Z-Eilgangs zum Z-Anfang
XYZ Vorschub	Fräs-Vorschub in in/min
Schlichtmass Vorschub	Fräs-Vorschub für den Schlichtschnitt
Werkzeug #	gewünschte Werkzeugnummer

5.10.2 Rechteck -Tasche

Drücken Sie Softkey **Rechteck** und folgendes Bild erscheint:

Pg-mieren P/N 0						Zoll
Satz 1 Rechteck Tasche						
X1						
Y1						
X3						
Y3						
Z Eilgang						
Z Ende						
Übergangsradius						
Richtung						
Durchgänge						
Schlichtmass						
Z Vorschub						
XYZ Vorschub						
Wzg. #						
X1						
		Zeile vorw.	Zeile zurück			Zyklus löschen

X1	X-Mass einer Ecke
Y1	Y-Mass dieser Ecke
X3	X-Mass der diagonal gegenüberliegenden Ecke
Y3	Y-Mass dieser Ecke
Z Eilgang	Sicherheitsabstand in Z
Z Ende	Z-Mass der Endtiefe
Übergangsradius	Übergangsradius in jeder Ecke
Richtung	Fräsrichtung, Uhrzeiger = 1 / Gegenuhrzeiger = 2
Durchgänge	Anzahl Durchgänge in Z
Schlichtmass	Schlichtaufmass für einen gewünschten Schlichtschnitt, der automatisch nach dem Schruppen durchgeführt wird, Eingabe 0 = kein Schlichtschnitt
Z Vorschub	des Z-Eilgangs zum Z-Ende
XYZ Vorschub	Fräsvorschub vom Anfang bis Ende in in/min von 0,1 bis 99,9 oder mm/min 5 bis 2500
Werkzeug #	gewünschte Werkzeugnummer

5.10.3 Dreieck- und Viereck -Tasche

Drücken Sie Softkey **Dreieck** oder **Viereck** und folgendes Bild erscheint:

Pg-mieren P/N 0				Zoll
				Satz 1 Polygon Tasche X1 Y1 X2 Y2 X3 Y3 X4 (nur beim Viereck) Y4 (nur beim Viereck) Z Eilgang z Ende Übergangsradius Durchgänge Schlichtmass Z Vorschub XYZ Vorschub Wzg. #
X1				
		Zeile vorw.	Zeile zurück	Zyklus löschen

- 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
- Z Eilgang** Sicherheitsabstand in Z
- Z Ende** Z-Mass der Endtiefe
- Übergangsradius** Übergangsradius in jeder Ecke
- Durchgänge** Anzahl Durchgänge in Z
- Schlichtmass** Schlichtaufmass für den automatischen Schlichtschnitt,
Eingabe 0 = kein Schlichtschnitt
- Z Vorschub** des Z-Eilgangs zum Z-Ende
- XYZ Vorschub** Fräsvorschub vom Anfang bis Ende in in/min von 0,1 bis 99,9 oder mm/min
5 bis 2500
- Werkzeug #** gewünschte Werkzeugnummer

5.10.4 Vieleck -Tasche

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

Drücken Sie Softkey **Vieleck** und folgendes Bild erscheint:

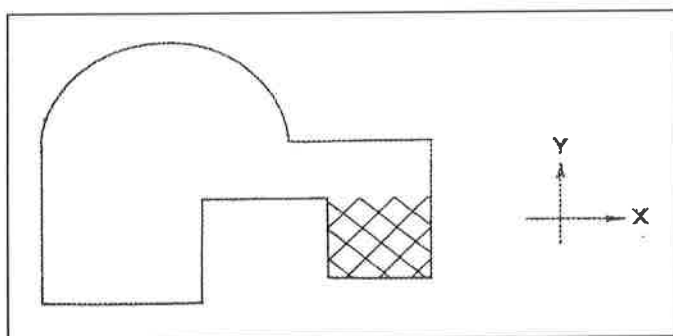
Pg-mieren P/N 0						Zoll
Satz 1 Vieleck Tasche						
Werkzeugversatz						
Durchgänge						
Z Vorschub						
XYZ Vorschub						
Schlichtmass						
Schlichtmass Vorschub						
Wzg. #						
Werkzeugversatz, 0=Zentrum 1= Rechts 2=Links Zentrum						
		Zeile vorw.	Zeile zurück			Zyklus löschen

- Werkzeugversatz** 1 = recht, 2 = links, 0 = Zentrumsbahn
- Durchgänge** Anzahl Durchgänge in Z
- Z Vorschub** des Z-Eilgangs zum Z-Ende
- XYZ Vorschub** Fräsvorschub vom Anfang bis Ende in in/min von 0,1 bis 99,9 oder mm/min 5 bis 2500
- Schlichtmass** Schlichtaufmass für den automatischen Schlichtschnitt, Eingabe 0 = kein Schlichtschnitt
- Schlichtmass Vorschub** 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 den Linear- oder Kreisbogen-Zyklen. Übergangsradien sind möglich. Drücken Sie Softkey **Ende Kontur** nach dem letzten Konturelement.

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.



Arbeitsablauf Vieleck

Ausräumen der Kontur mit Hin- und Herbewegungen des Werkzeugs parallel zur X-Achse. Schruppschnitt entlang des Umfangs. Wenn Schlichtmass nicht = 0 erfolgt noch ein Schlichtschnitt entlang des Umfangs mit dem programmierten Schlichtvorschub.

5.11 Rahmen-Zyklus

Mit diesem Zyklus können Sie am Umfang eines Kreises oder Rechtecks, innen oder aussen entlangfräsen.

Drücken Sie Softkey **Rahmen** und folgendes Bild erscheint:

Pg-mieren P/N 0						Zoll
						Satz 1
Wähle Zyklus						
Kreis	Rechteck					zurück

5.11.1 Kreis-Rahmen

Drücken Sie Softkey **Kreis** und folgendes Bild erscheint:

Pg-mieren P/N 0						Zoll
						Satz 1 Kreis Rahmen X Zentrum Y Zentrum Z Eilgang Z Ende Radius Richtung Durchgänge Werkzeugversatz Schlichtmass Z Vorschub XYZ Vorschub Schlichtmass Vorschub Wzg. #
X Zentrum						
		Zeile vorw.	Zeile zurück			Zyklus löschen

- X Zentrum** X-Mass des Kreismittelpunktes
- Y Zentrum** Y-Mass des Kreismittelpunktes
- Z Eilgang** Sicherheitsabstand in Z
- Z Ende** Z-Mass der Rahmentiefe
- Radius** Radius des Kreises

Richtung Durchgänge	Fräsrichtung, Uhrzeiger = 1 / Gegenuhrzeiger = 2 Anzahl Durchgänge in Z
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, Eingabe 0 = kein Schlichtschnitt
Z Vorschub	des Z Eilgangs zum Z Ende
XYZ Vorschub	Fräsvorschub vom Anfang bis Ende in in/min von 0,1 bis 99,9 oder mm/min 5 bis 2500
Schlichtvorschub	Vorschub beim automatischen Schlichtschnitt
Werkzeug #	gewünschte Werkzeugnummer

5.11.2 Rechteck – Rahmen

Drücken Sie Softkey **Rechteck** und folgendes Bild erscheint:

Pg-mieren P/N 0				Zoll			
				Satz 1 Rechteck Rahmen			
				X1			
				Y1			
				X3			
				Y3			
				Z Eilgang			
				Z Ende			
				Übergangsradius			
				Richtung			
				Durchgänge			
				Werkzeugversatz			
				Schlichtmass			
				Z Vorschub			
				XYZ Vorschub			
				Wzg. #			
X1							
		Zeile vorw.	Zeile zurück				Zyklus löschen

X1	X-Mass einer Ecke
Y1	Y-Mass dieser Ecke
X3	X-Mass der diagonal gegenüberliegenden Ecke
Y3	Y-Mass dieser Ecke
Z Eilgang	Sicherheitsabstand in Z
Z Ende	Z-Mass der Rahmentiefe
Übergangsradius	Radius in den 4 Ecken

Richtung	Fräsrichtung, Uhrzeiger = 1 / Gegenuhrzeiger = 2
Durchgänge	Anzahl Durchgänge in Z
Werkzeugversatz	1 = rechts von der Kontur ; 2 = links von der Kontur, bestimmt die Aussen- oder Innenbearbeitung;
Schlichtmass	0 = Zentrum, das Fräserzentrum bewegt sich auf der programmierten Kontur Schlichtaufmass für einen gewünschten Schlichtschnitt der automatisch nach dem Schruppen durchgeführt wird ; Eingabe 0 = kein Schlichtschnitt
Z Vorschub	des Z Eilgangs zum Z Ende
XYZ Vorschub	Fräsvorschub vom Anfang bis Ende in in/min von 0,1 bis 99,9 oder mm/min 5 bis 2500
Werkzeug #	gewünschte Werkzeugnummer

5.12 Geometrie - Kontur - Zyklus

Eine Kontur besteht aus einer Serie von verbundenen Kreis und Linear Zyklen, die in der XY Ebene einen Weg oder eine Form bilden. (Verbundene Zyklen sehen Sie Abschnitt 3.7)

Konturen können eine Aussen- oder Innenform bestimmen. Es ist nicht nötig, dass bei einer Kontur die Anfang- und Endpunkte gleich sind. Die Tiefe einer Geometrie Kontur muss konstant sein.

Und Z-Ende kann sich nicht ändern.

Um eine Kontur zu fräsen, braucht man X, Y Anfangs- End- und Mittelpunkte.

Viele Prints sind ohne diese Punktangaben gezeichnet. Für die Berechnung dieser Punkte könnte man jetzt auch die Betriebsart **Math.-Hilfe** verwenden, welche in Abschnitt 9. beschrieben ist.

Diese Variante ist aber sehr schwierig und zeitintensiv.

In diesem Zyklus können Sie einfach die Daten, die sie kennen, eingeben und die X/Y Enden und Zentren schätzen, die Sie nicht kennen.

Die benötigten Daten werden dann automatisch berechnet.

5.12.1 Starten eines Geometrie Kontur Zyklus

Geometriezyklus ist nicht ein einzelner Zyklus. Er kontrolliert einfach den Ablauf zwischen einer Serie von verbundenen Zyklen auf einer konstanten Tiefe.

Drücken Sie Softkey **AGE Kontur** und folgendes Bild erscheint:

Pg-mieren P/N 0						Zoll
Wähle						
Linear	Kreis bogen					Satz zurück

Geben Sie die Daten wie sonst für den ersten Satz ein.
 Nach Bestätigung letzter Teil der Daten erscheint folgendes Bild:

Pg-mieren P/N 0							Zoll
Wähle							
	Seite zurück	Linear	Kreis bogen	tangens Linear	tangens Kreisb.	Ende Kontur	Satz zurück

- Seite zurück** führt zurück zum vorhergehenden Satz
- Ende Kontur** bestätigt dem Controller, dass die Geometrie Kontur beendet ist und führt zurück zum Bild in Abschnitt 5.1.
- Satz zurück** Bestätigung kann nur erfolgen, wenn alle Sätze OK sind.
 Löscht alle Sätze. Die Daten sind verloren.

5.12.2 Geometrie Kontur Linear Zyklus

Drücken Sie **Linear** oder **tangens Linear** vom vorhergehenden Bild, um das nächste Segment zu programmieren, wenn es eine gerade Linie ist.
 Wenn der vorhergehende Satz ein Kreis war und der nächste Zyklus eine Tangente zum Kreis ist, dann drücken Sie **tangens Linear**, ansonsten **Linear** und folgendes Bild erscheint:

Pg-mieren P/N 0							Zoll
				Satz ____ tangens Linear			
				X Ende			
				Y Ende			
				Übergangsradius			
				Winkel Ende			
				Länge der Linie			
				Winkel			
X Ende							
Seite vorw.	Seite zurück	Zeile vorw.	Zeile zurück	Schätze		Hilfe	Satz Löschen

X Ende	Endpunkt der Geraden in X
Y Ende	Endpunkt der Geraden in Y
Übergangsradius	tangentieller Übergangsradius zum nächsten Element
Winkel Ende	Winkel im Gegenuhrzeigersinn von diesem Linear Zyklus zum nächsten. Keine Eingabe, wenn der nächst Zyklus ein Kreis ist.
Länge der Linie	Länge der Linear-Linie von Anfang bis Ende
Winkel	Winkel von der X-Achse aus im Gegenuhrzeigersinn

Beschreibung der Softkeys:

Seite vorw.	zum nächsten Satz schalten
Seite zurück	zurück zum vorhergehenden Satz schalten
Zeile vorw.	zur nächsten Zeile schalten
Zeile zurück	zurück zur vorhergehenden Zeile schalten
Schätzen	Wenn Sie die Masse für X und Y Ende nicht wissen. Eingabe des geschätzten Werts, welcher dann in Klammern erscheint.
Hilfe	Diagramm erscheint mit den Linear und tangens Linear Angaben
Satz löschen	löscht den aktuellen Satz

Merke:

Sind genug Angaben eingegeben, erscheint „OK“.

Drücken Sie dann Zeile vorw.

Es ist nicht nötig zuerst einen Satz bis „OK“ zu beenden, bevor man zum nächsten gehen kann.

5.12.3 Geometrie Kontur – Kreis - Zyklus

Drücken Sie **Kreisbogen** oder **tangens Kreisbogen** vom zweiten Bild, wie in Abschnitt 5.12.1 gezeigt,

um das nächste Segment zu programmieren, wenn es ein Kreis ist.

Wenn dieser Kreis tangential zum vorhergehenden Linear oder Kreis Zyklus ist, dann drücken Sie

tangens Kreisbogen, ansonsten **Kreisbogen** und folgendes Bild erscheint:

Pg-mieren P/N 0				Zoll			
				Satz ____ Kreis Richtung X Ende Y Ende X Zentrum Y Zentrum Übergangsradius Radius Länge Winkel			
1=Uhrzeiger 2=G-Uhrzeiger: G-Uhrz.							
Seite vorw.	Seite zurück	Zeile vorw.	Zeile zurück			Hilfe	Satz Löschen

Richtung	des Kreises, Uhrzeiger = 1 / Gegenuhrzeiger = 2
X Ende	X-Mass des Endpunktes
Y Ende	Y-Mass des Endpunktes
X Zentrum	Kreisbogenmittelpunkt in X
Y Zentrum	Kreisbogenmittelpunkt in Y
Übergangsradius	tangentieller Übergangsradius zum nächsten Element
Radius	Radius des Kreises
Länge	Distanz vom Anfangspunkt bis zum Endpunkt
Winkel	Winkel über den gesamten Bogen

Beschreibung der Softkeys:

Seite vorw.	zum nächsten Satz schalten
Seite zurück	zurück zum vorhergehenden Satz schalten
Zeile vorw.	zur nächsten Zeile schalten
Zeile zurück	zurück zur vorhergehenden Zeile schalten
Schätzen	Wenn Sie die Masse für X und Y Ende nicht wissen. Eingabe des geschätzten Werts, welcher dann in Klammern erscheint.
Hilfe	Diagramm erscheint mit den Kreisbogen und tangens Kreisbogen Angaben
Satz löschen	löscht den aktuellen Satz

Merke:

Sind genug Angaben eingegeben, erscheint „OK“. Drücken Sie dann Zeile vorw.

Es ist nicht nötig zuerst einen Satz bis „OK“ zu beenden, bevor man zum nächsten gehen kann.

Haben Sie alle Geometrie Kontur Segmente eingegeben und die sind alle „OK“, drücken Sie **Softkey Ende Kontur**.

5.12.4 Vorgehen beim Gebrauch des Geometrie Kontur Zyklus

Beim Programmieren von Geometrie Kontur Zyklen müssen gewisse Regeln eingehalten werden:

- Die beste Strategie ist, alle Angaben einzugeben und die X, Y Enden und Zentren zu schätzen, wenn Sie die Werte nicht haben.
Das System erstellt dann ein Zeichnung, welche Sie anschauen können mit Taste LOOK (beschrieben in Abschnitt 5.19).
Sind Sie fertig und einige Sätze sind immer noch nicht „OK“, gehen Sie zu denen zurück und schauen, ob Sie nicht noch mehr Angaben eingeben können. Wenn nicht, verwenden Sie die Mathe-Hilfe (Siehe Abschnitt 9.0), um die Masse zu berechnen.
- Der erste Satz einer Geometrie Kontur muss „OK“ sein. D.h., dass Sie die Anfangs-, End- und Mittelpunkte wissen müssen.
Wenn Sie sie nicht kennen, dann nehmen Sie einfach einen Anfangspunkt eines Satzes an und nehmen einen Endpunkt der Kontur, den Sie kennen.
- Sind alle Sätze „OK“ erscheint in der Statuslinie „alles OK“. Alle „nicht OK“ Sätze werden auf der rechten Seite des Bildschirms aufgelistet.

- d) Wenn Sie die X, Y Enden oder Zentren nicht wissen, müssen Sie nicht immer schätzen. Sie können auch mit dem Softkey **Zeile vorw.** weiter schalten, da manchmal nicht alle Angaben benötigt werden, um korrekt zu kalkulieren.
- e) Wenn immer möglich, verwenden Sie **Absolute** Massvorwahl für Schätzungen.
- f) Geschätzte Werte werden immer mit Klammern im Informationsfeld angegeben und die geschätzten Linien in **LOOK** sind fett.
- g) Mit dem Softkey **Ende Kontur** können Sie Geometrie Kontur nicht beenden, bevor nicht alle Sätze „OK“ sind. Ansonsten kommen sie zum ersten „nicht OK“ Satz.
- h) **NIE, NIE, NIE** dürfen Sie **ABS-SET** oder **INC-SET** drücken, um eine Zeile vorwärts zu schalten, weil dann Nulleingaben erfolgen werden.
- i) Sind Sie nicht sicher, ob Sie die korrekten Angaben haben, dann schalten Sie einfach weiter und fahren mit dem nächsten Satz fort. Überarbeiten Sie diese Sätze am Schluss noch einmal.
- j) Die Voraussetzung bei **tangens Linear** und **tangens Kreisbogen** Sätzen ist, dass die Tangente immer in gleicher Richtung weiterfährt und nicht umgekehrt. Siehe folgendes Bild:



- k) Haben Sie mehr Angaben bei einem Kreisbogen als nur der Radius, programmieren Sie es nie als Übergangsradius. Verwenden Sie einen separaten tangens Kreisbogen, damit Sie alle vorhandenen Angaben eingeben können. Diese werden vielleicht benötigt, um andere Sätze zu lösen.

5.12.5 Ändern von Geometrien durch Kontur-Zyklen

Sind alle Sätze „OK“, drücken Sie **Ende Kontur** und alle Sätze werden in normale Linear- und Kreisbogen-Zyklen umgewandelt. Alle Daten ausser den benötigten gehen verloren.

Diese normalen Zyklen können dann alle geändert werden, wie jeder andere Zyklus in Betriebsart **Programme ändern**, siehe Abschnitt 6, speziell 6.6.

Beim Programmieren von geometrischen Konturen sind einige Regeln bei der Datenänderung zu beachten:

- a) Mit den Softkeys **Seite zurück** und **Seite vorw.** können Sie zu den gewünschten Sätzen schalten.

- b) Sie können nur das ändern, was auch in der Dialogzeile erscheint.
- c.) Der Satz auf der linken Seite zeigt alle eingegebenen und kalkulierten Daten, der Satz auf der rechten Seite (welcher geändert werden kann) zeigt nur die eingegebenen Daten.
- d) Kalkulierte Daten können nicht geändert werden. Wenn Sie trotzdem geändert werden, entsteht ein überflüssige Lösung, welche einen Programmstart nicht zulässt.

5.13 Spiralfräs-Zyklus

Dieser Zyklus erlaubt das Fräsen einer Kreisbahn bei gleichzeitiger linearer Verschiebung der Z Achse.

Unter speziellen Umständen kann ein **Linear-Zyklus** mit einem **Spiralfräs-Zyklus** verbunden werden oder umgekehrt.

Die Bedingungen sind, die X-, Y- und Z-Endpunkte vom ersten Zyklus müssen sogleich die Anfangspunkte des zweiten Zyklus sein. Der **Linear-Zyklus** muss in der XY-Ebene liegen und beide Zyklen müssen mit Werkzeugversatz Zentrum programmiert sein und die gleiche Werkzeugnummer haben.

Drücken Sie Softkey **Spiralfräsen** und folgendes Bild erscheint:

Pg-mieren P/N 0				Zoll			
				Satz ___ Spiralfräsen			
				X Zentrum			
				Y Zentrum			
				Z Eilgang			
				Z Anfang			
				Z Ende			
				Radius			
				Winkel			
				Umgänge			
				Richtung			
				Werkzeugversatz			
				Z Vorschub			
				XYZ Vorschub			
				Wzg. #			
X Zentrum							
		Zeile vorw.	Zeile zurück				Zyklus Löschen

X Zentrum	X Mass des Kreismittelpunktes
Y Zentrum	Y Mass des Kreismittelpunktes
Z Eilgang	Sicherheitsabstand in Z
Z Anfang	Anfangspunkt der Spirale in Z
Z Ende	Endpunkt der Spirale in Z
Radius	Radius der Spirale

Winkel	positive Startwinkel der Spirale
Umgänge	Anzahl der Spiralumdrehungen
Richtung	Fräsrichtung, Uhrzeiger = 1 / Gegenuhrzeiger = 2
Werkzeugversatz	1 = rechts von der Kontur 2 = links von der Kontur bestimmt Aussen- oder Innenkontur 0 = Zentrum, Fräserzentrum bewegt sich auf der programmierten Kontur
Z Vorschub	des Z Eilgangs zum Z Anfang
XYZ Vorschub	Fräsvorschub vom Anfang bis Ende in in/min von 0,1 bis 99,9 oder mm/min 5 bis 2500
Werkzeug #	gewünschte Werkzeugnummer

5.14 Unterprogramm Zyklus

Dieser Zyklus wird gebraucht, um bereits programmierte Geometrien in der XY-Ebene zu manipulieren. Er besteht aus 3 Unterprogrammfunktionen:

- Wiederholfunktion**
- Spiegelfunktion**
- Rotationsfunktion**

5.14.1 Wiederholen

Wiederholungen erlauben Ihnen, einzelne Zyklen oder Gruppen von Zyklen 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 3 mal geschachtelt werden. D.h., Sie können einen **Wiederhol-Zyklus** von einem weiteren **Wiederhol-Zyklus** wiederholen lassen.

Drücken Sie Softkey **Unterprogramm** für den Aufruf der Unterprogrammfunktionen. Drücken Sie Softkey **Wiederholen** und folgendes Bild erscheint:

Pg-mieren P/N 0						Zoll
						Satz __ Wiederh. Erster Satz # Letzter Satz # X Versatz Y Versatz Z Versatz Z Eilgang Versatz Wiederholungen Wzg. #
Erster Satz #						
		Zeile vorw.	Zeile zurück			Zyklus löschen

Erster Satz #	Satznummer des ersten Zyklus, der wiederholt werden soll
Letzter Satz #	Satznummer des letzten Zyklus, der wiederholt werden soll
X Versatz	inkrementelle Verschiebung in X
Y Versatz	inkrementelle Verschiebung in Y
Z Versatz	inkrementelle Verschiebung in Z
Z Eilgang Versatz	inkrementelle Verschiebung in Z Eilgang
Wiederholungen	Anzahl der Wiederholungen
Werkzeug #	gewünschte Werkzeugnummer

5.14.2 Spiegeln

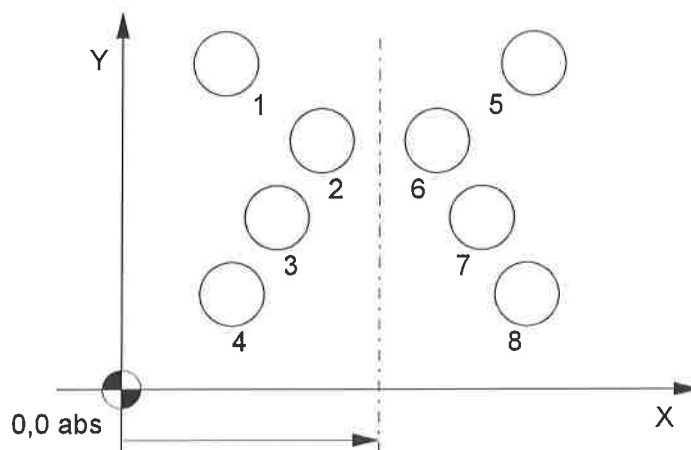
Das Spiegeln wird bei Teilen mit symmetrischem Punktemuster oder symmetrischen Konturen verwendet.

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.



Drücken Sie Softkey **Spiegeln** und folgendes Bild erscheint:

Pg-mieren P/N 0						Zoll
						Satz __ Spiegeln Erster Satz # Letzter Satz # Spiegel Achse X Versatz Y Versatz
Erster Satz #						
		Zeile vorw.	Zeile zurück			Zyklus löschen

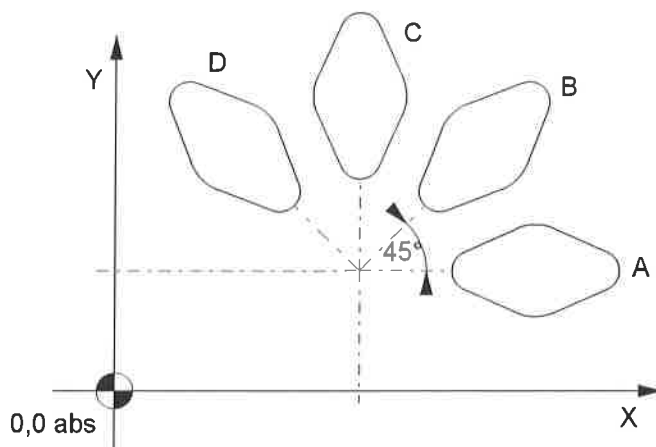
- Erster Satz #** Satznummer des ersten Zyklus, der gespiegelt werden soll
- Letzter Satz #** Satznummer des letzten Zyklus, der gespiegelt werden soll
- Spiegel Achse** Achse um die gespiegelt werden soll (X oder Y oder XY, SET)
- X Versatz** Abstand der Spiegelachse vom Nullpunkt in X
- Y Versatz** Abstand der Spiegelachse vom Nullpunkt in Y

5.14.3 Rotieren

Das 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.

Bild: Kontur A, bestehend aus 4 Geraden (Linear Zyklus) mit Übergangsradius, wird 3 mal unter einem Winkel von 45° um das entsprechende Zentrum XY rotiert (B,C und D entstehen).



Drücken Sie Softkey **Rotieren** Z Achse und folgendes Bild erscheint:

Pg-mieren P/N 0			Zoll			
			Satz __ Rotieren			
			Erster Satz #			
			Letzter Satz #			
			X Zentrum			
			Y Zentrum			
			Winkel			
			Wiederholungen			
Erster Satz #						
		Zeile vorw.	Zeile zurück			Zyklus löschen

- Erster Satz #** Satznummer des ersten Zyklus, der rotiert werden soll
- Letzter Satz #** Satznummer des letzten Zyklus, der rotiert werden soll
- X Zentrum** das Absolutmass des Rotations-Mittelpunktes in X
- Y Zentrum** das Absolutmass des Rotations-Mittelpunktes in Y
- Winkel** Rotationswinkel
- Wiederholungen** Anzahl der Rotationen, max. 99

5.15 Kopier-Zyklus

Kopier-Zyklen sind genauso zu programmieren wie **Unterprogramm-Zyklen**.

Der einzige Unterschied ist, dass im **Kopier-Zyklus** die Sätze hinterher gefügt werden.

Wenn Sie z.B. in Satz 11, die Sätze 6, 7, 8, 9, 10 mit 2 Wiederholungen kopieren, werden diese Sätze in die Sätze 11-15 und 16-20 kopiert.

5.16 Pause-Zyklus

Mit dem **Pause-Zyklus** können Sie einen Stop mitten im Programm programmieren.

Der Bohrer fährt in die Z Rückzugsposition zum Ende des vorhergehenden Satzes und stoppt das Programm.

Pause-Zyklen sind hilfreich, wenn Sie das Programm stoppen wollen, um einen Index zu aktivieren (siehe Abschnitt 5.3), Messungen vorzunehmen, etc.

Drücken Sie Softkey **Pause**, um einen **Pause-Zyklus** zu programmieren, und bestätigen Sie einfach mit Taste SET.

Drücken Sie Taste **GO**, um nach einer Pause fortzufahren.

{ **Merke**

Sie sollten vermeiden, einen Pause-Zyklus zwischen zwei verbundenen Zyklen zu programmieren, da die Zyklen dann nicht mehr verbunden sein werden.

5.17 Abbruch der Funktionseingabe

Wollen Sie einen angefangenen Satz nicht programmieren, dann drücken Sie Softkey **Zyklus löschen**.

5.18 Ändern von Daten während der Eingabe

Alle Eingaben werden durch Drücken von **INC-SET** oder **ABS-SET** übernommen.

Haben Sie eine falsche Zahl eingegeben und noch nicht mit **INC-SET** oder **ABS-SET** bestätigt, so können Sie Ihre falsche Eingabe mit zurück löschen und neu eingeben.

Haben Sie durch Drücken von **SET** die falsche Eingaben übernommen, so können Sie mit Hilfe der Softkeys **Zeile vorw.** oder **Zeile zurück** innerhalb des Fenster auf und ab wandern, um falsche Eingaben zu korrigieren.

Vorangehende Datensätze können mit der Betriebsart **Programm ändern** korrigiert werden.

(Siehe Abschnitt 6)

5.19 Schnellanzeige der Grafik bei der Betriebsart Programmieren

Während der Programmeingabe können Sie die Grafik mit der Taste **LOOK** ansehen.

Diese Funktion kann aktiviert werden, wenn die Dialogzeile **wähle Zyklus** angezeigt wird oder am Ende eines Satzes.

Drücken Sie die Taste **LOOK**, das Programm wird dann intern durchlaufen und am Bildschirm wird die Grafik angezeigt.

Mit dem Softkey **zurück** gelangen Sie wieder in die Programmeingabe.

Die Zoom und Verschiebefunktionen finden Sie unter Abschnitt 7.4.

{ **Merke**

Diese Funktion überprüft nicht nach Programmierfehlern.

Dafür sehen Sie in Abschnitt 7.4 nach.

5.20 Schlichtspan

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

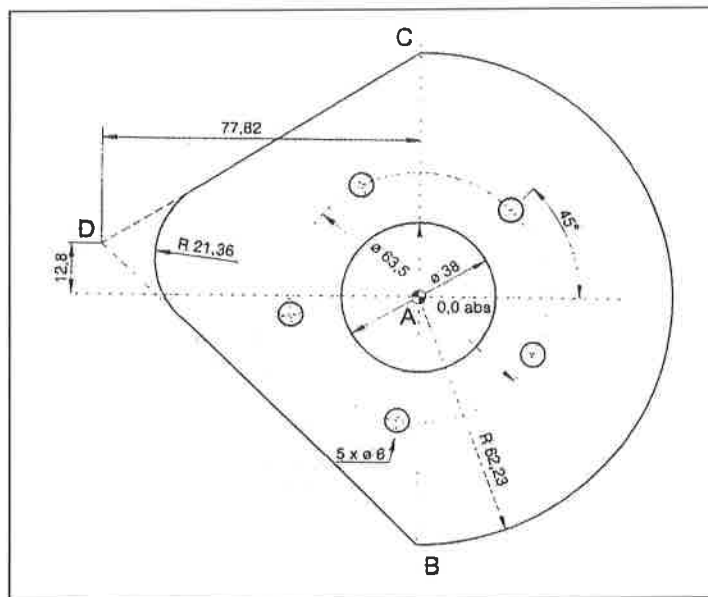
Dies ist bei der Aneinanderreihung von Geraden und Kreisen nicht möglich.

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

- a) Programmieren Sie die Kontur mit Fräserradiuskompensation.
Geben Sie dabei die Endmasse ohne Schlichtaufmass ein.
- b) Wiederholen Sie die selbe Kontur (mit der der Unterprogrammfunktion Wiederholen, ohne Versatz in X und Y), jedoch mit einer anderen Werkzeugnummer.
- c) Geben Sie beim Einrichten für den ersten Durchlauf ein zu grosses Werkzeugmass ein:
Eingabemass = Werkzeugdurchmesser + 2x Schlichtmass
Beim Abarbeiten bleibt durch die Fräserradiuskompensation genau das Schlichtaufmass stehen.
- e) Geben Sie in Betriebsart Einrichten für den zweiten Durchlauf das richtige Werkzeugmass ein.
Beim zweiten Durchlauf wird der Schlichtspan abgenommen.

5.21 Programmierbeispiele

Programmierbeispiel: Lochkreis und Konturfräsen



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 12 mm Durchmesser
- Fräsen der Aussenkontur mit der Funktion Kontur, Start bei Punkt B, Kreisbogen bis Punkt C, Linear nach Punkt D mit Übergangradius 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 Taste **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 Teilnummer ein und drücken Sie **SET**.

4. Schritt

Wählen Sie **Lochkreis** und geben Sie die folgenden Werte für das Zentrieren der Lochkreisbohrungen ein:

Satz	Lochkreis
Bohren=1	1
Anzahl Löcher	5
X Zentrum	0 abs
Y Zentrum	0 abs
Z Eilgang	3 abs
Z Ende	- 2.5 abs
Radius	31.75
Winkel	45.
Rückzug Anz.	1
Z Vorschub	127
Werkzeug #	1 (Werkzeug 1 ist ein Zentrierbohrer)

5. Schritt

Wählen Sie **Unterprogramm** und drücken Sie **Wiederholungen** für das Bohren

Satz	Wiederholung
Erster Satz	1
Letzter Satz	1
X Versatz	0
Y Versatz	0
Z Versatz	- 5.08 (- 5.08 addiert zu – 2.54 vom Zentrierbohrer ergibt – 7.62 total)
Z Eilgang Versatz	0
Wiederholungen	1
Werkzeug #	2 (Bohrer)

6. Schritt

Wählen Sie **Tasche** und geben Sie die folgenden Daten für die Kreistasche ein:

Satz	Kreis
X Zentrum	0 abs
Y Zentrum	0 abs
Z Eilgang	0.25 abs
Z Ende	- 5.00 abs
Radius	19.00
Richtung	2 = Gegenuhrzeiger
Durchgänge	1
Schichtmass	.25
Z Vorschub	50
XYZ Vorschub	150
Schichtvorschub	100
Werkzeug #	3 (Schafffräser)

7. Schritt

Wählen Sie **Kontur** für das Fräsen der Kontur Kreisbogen

* Satz	Kreisbogen
X Anfang	0 abs
Y Anfang	- 62.23 abs
Z Eilgang	.25 abs
Z Anfang	- 6 abs
X Ende	0 abs
Y Ende	124.46 inc (oder 62.23 abs)
Z Ende	0 inc.
X Zentrum	0 abs
Y Zentrum	0 abs
Z Zentrum	0 inc.
Übergangsradius	0
Richtung	2 = gegen Uhrzeiger
Werkzeugversatz	1 = rechts
Z Vorschub	50
XYZ Vorschub	150
Werkzeug #	3
* Satz	Linear
X Anfang	0 inc
Y Anfang	0 inc
Z Eilgang	0 inc.
Z Anfang	0 inc.
X Ende	- 77.82 abs
Y Ende	12.8 abs
Z Ende	0 inc
Übergangsradius	21.36
Werkzeugversatz	Satz
Z Vorschub	Satz
XYZ Vorschub	Satz
Werkzeug #	Satz
* Satz	Linear
X Anfang	0 inc
Y Anfang	0 inc
Z Eilgang	0 inc.
Z Anfang	0 inc.
X Ende	0 inc.
Y Ende	- 62.23 abs
Z Ende	0 inc
Übergangsradius	Satz
Werkzeugversatz	Satz
Z Vorschub	Satz
XYZ Vorschub	Satz
Werkzeug #	Satz

Wählen Sie **Ende Kontur**. Die Programmierung ist damit abgeschlossen.

8. Schritt – Werkzeuge einrichten

Drücken Sie **MODE** und wählen Sie **Einrichten, Werkzeugdaten**

- Geben Sie einen beliebigen Durchmesser für Werkzeug # 1 ein – der Zentrierbohrer
- Spannen Sie das Werkzeug in die Maschine ein. Berühren Sie mit der Werkzeugspitze die Werkstückoberfläche oder einen anderen Bezugspunkt. Bestätigen Sie.
Drücken Sie **Zeile vorw.** um das entsprechende Eingabefeld für die Maßeingabe zu wählen.
- Geben Sie 6.0 für Werkzeug # 2 ein – Bohrer. Dann weiter wie im Pkt. b).
- Geben Sie 12.0 für Werkzeug # 3 ein – Schafffräser. Dann weiter wie im Pkt. b).
- Bestätigen Sie die Angaben mit **RETURN**.
- Wählen Sie den Referenzpunkt - **REF POSN.**
Das ist der Ausgangspunkt auf den sich alle Daten im Programm beziehen. Er ist frei wählbar.
- Für den Werkzeugwechsel wählen Sie eine sichere Werkzeugwechselposition oder verlängern Sie den Weg in Z-Achse (Z +) um eine sicheren Wechsel durchführen zu können.
- Drücken Sie den Softkey **zurück** .

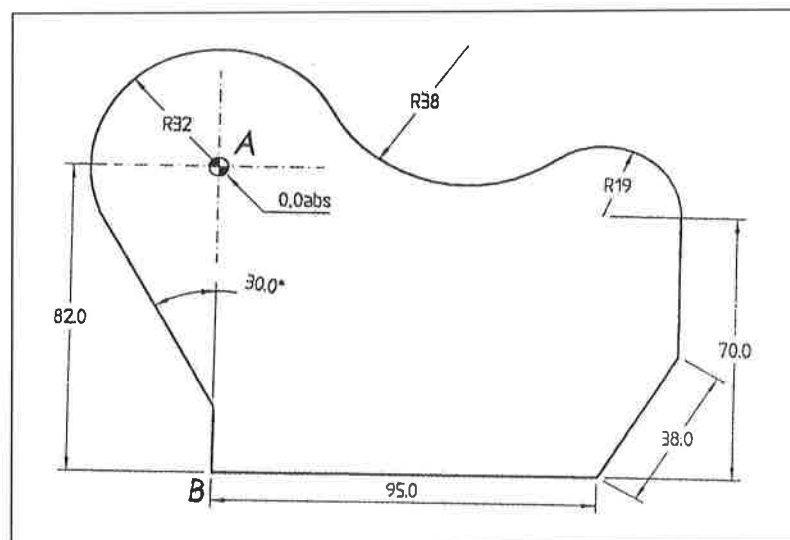
9. Schritt - Programmtest

Prüfen Sie Ihr Programm durch Auswahl von **Zeichne Werkstück** und drücken Sie den Softkey **Start**. Das Werkstück wird entsprechend dem erstellten Programm auf dem Bildschirm gezeichnet. Weiterhin werden die entsprechenden Werkzeugwege dargestellt, entsprechend der gewählten Ansicht.

10. Schritt

Weitere Informationen entnehmen Sie bitte dem **Punkt 8.2** Programm-Start.

Programmierbeispiel - Konturfräsen



1. Schritt - erstellen 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 – Schafffräser 12 mm.

2. Schritt – löschen Sie den Programmspeicher

Vergewissern Sie sich, dass Sie das aktuelle Programm gespeichert haben.
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 - Programmieren

Programm #	1 set	
Wähle	A.G.E. kontur	
Satz 1 wähle	Linear	
X Anfang	0	abs – set
Y Anfang	- 82	abs – set
Z Eilgang	2	abs – set
Z Anfang	6.5	abs – set
X Ende	95	inc – set
Y Ende	0	inc – set
Z Ende	0	inc – set
Übergangsradius	0	set
Werkzeugversatz	1 (rechts)	set
Z Vorschub	50	set
XYZ Vorschub	150	set
Werkzeug #	3	set
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 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 4 wähle	Tangens Kreisbogen	
Richtung	2 (gegen Uhrz.)	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.
NOT OK EVENTS : 4	(siehe Hinweis)	

Satz 5 wähle		Tangens Kreisbogen	
Richtung		1 (Uhrz.)	set
X Ende	schätze	(20)	abs – set
Y Ende	schätze	(15)	abs – set
X Zentrum	schätze	(50)	abs – set
Y Zentrum	schätze	(50)	abs – set
Übergangsradius		0	set
Radius		38	set
Länge			Zeile – vorw.
Winkel			Zeile – vorw.

NOT OK EVENTS : 4 . 5 (siehe Hinweis)

Satz 6 wähle		Tangens Kreisbogen	
Richtung		2 (gegen Uhrz.)	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 (siehe Hinweis)

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 gegen Uhrz.)

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.

Wähle Ende Kontur

Die Programmierung ist damit abgeschlossen.

5. Schritt

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

6. Schritt

Wähle Zeichne Werkst.
Wähle Start

Das Werkstück wird auf dem Bildschirm gezeichnet.

Hinweis: Die Meldung „NOT OK EVENTS“ erscheint, wenn der Satz geometrisch noch nicht vollständig ist. Sie können weiter programmieren, sobald die Steuerung die fehlenden Schnittpunkte berechnet hat.
Am Ende der Kontur müssen alle Punkte bekannt sein. (Alles OK.)

6.0 Betriebsart Programm ändern

In dieser Betriebsart können Sie Datensätze korrigieren, Sätze einfügen, Sätze löschen, und Programme löschen

6.1 Aktivieren der Betriebsart

Drücken Sie Taste **MODE** und Softkey **Program** ändern und folgendes Bild erscheint:

Pg-ändern P/N 0						Zoll
Auswählen						
Satz ändern	Satz Einfügn	Satz Löschen	Program Löschen		Program Option	

6.2 Satzaufruf und Korrektur

Wollen Sie Allgemeine Programmier Optionen ändern, aktivieren oder deaktivieren, drücken Sie Softkey **Program Option**.

Um Daten in einem Satz zu ändern, drücken Sie Softkey **Satz ändern**.

In der Dialogzeile erscheint „**Satz #**“, geben Sie dann die entsprechende Satznummer ein und bestätigen Sie mit **SET**.

Keine Eingabe ruft Satz # 1 auf. Für die **ÄNDERUNG DER Teilnummer** geben Sie 0 ein.

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

Pg-ändern P/N 0						Zoll
Satz 3Lochkreis			Satz 4Linear			
Anzahl Löcher	6		X Anfang	2.4370 abs		
X Zentrum	0 abs		Y Anfang	7.2950 abs		
Y Zentrum	2.0 abs		Z Eilgang	0 inc		
Z Eilgang	.020 abs		Z Anfang	0 abs		
Z Ende	-.75 abs		X Ende	1.500 inc		
Radius	0.8750		Y Ende	2.000 inc		
Anzahl Rückzug	2		Z Ende	- 1.2 abs		
Z Vorschub	4.0		Übergangradius	nein		
Werkzeug #	1		Wkz versatz	rechts		
			Z Vorschub	3.0		
			XYZ Vorschub	10.0		
			Werkzeug #	2		
X Anfang 2.4370 abs						
Seite vorw.	Seite zurück	Zeile vorw.	Zeile zurück	Satz #	Daten-ende	zurück

- Der aufgerufene Satz erscheint auf der rechten Seite des Informationsfeldes.
 - Der vorhergehende Satz erscheint auf der linken Seite.
 - Die Dialogzeile zeigt das erste Eingabefeld des Satzes.
 - Mit dem Softkey Seite vorw. schalten Sie einen Satz vorwärts.
 - Mit dem Softkey Seite zurück schalten Sie einen Satz zurück.
 - Mit dem Softkey Zeile vorw. schalten Sie eine Zeile vorwärts.
 - Mit dem Softkey Zeile zurück schalten Sie eine Zeile zurück.
 - Mit dem Softkey Satz # rufen Sie einen weiteren Satz auf.
 - Mit dem Softkey Datenende springen Sie zum letzten Satz.
 - Der Softkey bringt Sie wieder in das Grundbild der Betriebsart Programme ändern zurück.
- Um Daten zu korrigieren, nutzen Sie die Softkeys **Satz #**, **Seite** und **Zeile**.
Damit bringen Sie das zu ändernde Datenfeld in die Dialogzeile, ändern Sie die Daten und bestätigen Sie mit **SET**.

Merke:

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

Z.B. Satz 5-10 und Satz 13-16 sind alle mit Werkzeugnummer 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 bleiben unverändert.

Wenn Sie Satz 0 eingeben, dann erscheint in der Dialogzeile „**Program #**“, welche geändert werden kann, wenn Sie wollen.

6.3 Satz einfügen

Sätze können am Anfang, in der Mitte, am Ende des bestehenden Programms eingefügt werden. Drücken Sie den Softkey **Satz einfügen** und in der Dialogzeile erscheint „Einfügen nach Satz #“. Geben Sie die Satznummer ein, nach der Sie einen neuen Satz einfügen wollen und drücken Sie **SET**. In der Dialogzeile erscheint „Wähle Zyklus“. Wählen Sie aus und programmieren Sie ganz normal weiter.

Wenn ein Satz eingefügt wurde, werden alle nachfolgenden Sätze **neu** numeriert.

6.4 Satz löschen

Sätze können einzeln oder in Gruppen gelöscht werden.

Um Sätze zu löschen drücken Sie den Softkey **Satz löschen**.

In der Dialogzeile erscheint „**Löschen von Satz #**“.

Geben Sie die erste Satznummer der zu löschenden Gruppe ein und drücken Sie **SET**.

Es erscheint „**Löschen bis Satz #**“.

Geben Sie jetzt die letzte Satznummer der Gruppe ein und drücken Sie **SET**.

Wollen Sie nur einen Satz löschen, geben Sie beide male die **gleiche Nummer** ein.

Nach dem Löschen wird das Programm **neu** durchnummeriert.

6.5 Löschen eines Programm

Soll das aktuelle Programm aus dem Programmspeicher gelöscht werden, so drücken Sie den Softkey **Program 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 Abschnitt 10. beschrieben.

6.6 Geometrie Kontur - Zyklus ändern

Wenn ein Geometrie **Kontur - Zyklus** beendet ist, wandelt die TRAK A.G.E. 3 alle Zyklen in der Betriebsart Programmieren in **Lineare-** und **Kreis - Zyklen** um.

Alle Daten im erweitertem Format (wie Linienlänge, etc.) sind verloren.

Wenn Sie Sätze ändern wollen, die mit Geometrie Kontur-Zyklus programmiert wurden, gibt es zwei Möglichkeiten:

- 1) Sie können einfach die Anfangs-, End- und Zentrum-Punkte ändern, wenn diese bekannt sind. Wenn nicht, können Sie die **Math. Hilfe** in Abschnitt 9 verwenden um die Punkte zu kalkulieren.
- 2) Oder als zweite Möglichkeit können Sie den falschen Satz mit Funktion **Satz löschen** (siehe Abschnitt 6.4) löschen und mit **Satz einfügen** (siehe Abschnitt 6.5) neu eingeben.

6.7 Z - Korrektur

Das **Werkzeugversatz** Verfahren (wie in Abschnitt 7.2 beschrieben) wird gebraucht, um die Differenzen automatisch einzugeben.

Die Position des Bohrers wird dann automatisch der Differenz angepasst.

Manchmal ist es aber mit diesem Verfahren nicht möglich, die benötigte Genauigkeit zu erreichen, da einige Werkzeuge mehr Kraft brauchen, um zu schneiden als andere.

In Abschnitt 7.2 wird ebenso das Verfahren beschrieben, Korrekturen für jedes einzelne Werkzeug vorzunehmen.

Dies kann in manchen Fällen effektiver sein, um kleine Werkzeugtiefenkorrekturen zu machen.

7.0 Betriebsart Einrichten

In dieser Betriebsart werden die verschiedenen Werkzeugdurchmesser eingegeben. Ausserdem kann ein visueller Programmcheck vorgenommen werden.

7.1 Aktivieren der Betriebsart

Drücken Sie Taste **MODE** und wählen Sie dann Softkey **Einrichten** und folgendes Bild erscheint:

Einrichten P/N 0				Zoll			
Auswählen							
Wzg.Ø		Zeichne Wz-Bahn	Rückzug defin...		Service Codes		

7.2 Eingabe der Werkzeugdaten

Jedes Programm hat einen entsprechenden Werkzeugetisch, welcher folgende drei Punkte umfasst:

- Werkzeugdurchmesser: wird gebraucht, um den linken oder rechten Werkzeugversatz zu kalkulieren
- Werkzeugversatz: wird , um den Bohrer an die Längendifferenz von einem Werkzeug zum anderen anzupassen
- Werkzeugkorrektur: wird gebraucht, um kleine Anpassung für die Tiefe eines jeden Werkzeuges zu machen (Z Eilgang, Z Anfang, Z Ende)

Werkzeugdurchmesser werden mit dem Programm gesichert und gespeichert, Werkzeuglängenversatz und Korrektur nicht.

Drücken Sie Softkey **Wzg.Ø** um die **Werkzeugdaten** zu aktivieren und folgendes Bild erscheint:

Einrichten P/N 0				Zoll			
Wz-#	Wzg.Ø	Versatz	Z-korr.	Wz-#	Wzg.Ø	Versatz	Z-korr.
01	0.0000	0.0000	0.0000				
02	0.0000	0.0000	0.0000				
03	0.0000	0.0000	0.0000				
Wzg. # 01 Wzg.Ø : 0.0000							
Seite vorw.	Seite zurück	Zeile vorw.	Zeile zurück				zurück

Folgende Vorgehensweise:

- Jede Werkzeugnummer aus dem Programm wird im Informationsfeld mit Werkzeug Ø, Versatz und Z-Korrektur aufgelistet.
- In der Dialogzeile wird die Werkzeugnummer angezeigt, für welche Sie einen Durchmesser eingeben können. Hat die Werkzeugnummer bereits einen Durchmesser, wird er in dieser Zeile angezeigt und kann geändert werden.
- Mit Softkey **Zeile vorw.** schalten Sie von **Werkzeug Ø** zu **Versatz** zu **Z-Korrektur** und zum nächsten Werkzeug.
- Mit Softkey **Zeile zurück** schalten Sie zurück von **Z-Korrektur** zu **Versatz** zu **Werkzeug Ø** und zum nächsten Werkzeug.
- Mit Softkey **Seite vorw.** schalten Sie eine Seite weiter, wenn die Liste zu lang ist für eine Seite.
- Mit Softkey **Seite zurück** schalten Sie eine Seite zurück, wenn die Liste zu lang ist für eine Seite.
- Der Softkey **zurück** bringt Sie wieder in das Grundbild der Betriebsart **Einrichten** (Pkt.7.1)

Um einen **Werkzeug Ø** einzugeben, geben Sie bei der **Eingabebereitschaft** den Wert ein und drücken Sie **SET**.

Um einen Werkzeugversatz einzugeben gehen Sie wie folgt vor:

- a) Befestigen Sie das Werkzeug in einem fixierten Werkzeughalter und spannen Sie es in die Spindel ein.
- b) Fahren Sie den Bohrer manuell nach unten bis er einen festen Bezugspunkt berührt
- c) Drücken Sie **SET**. Ist es für das Werkzeug von Satz 1, zeigt der Bildschirm „BASE“ an. Für jedes andere Werkzeug wird automatisch die Differenz zwischen Werkzeug und BASE-Werkzeug kalkuliert und eingegeben.
- d) Es kann kritisch werden, wenn jedes Werkzeug den gleichen Bezugspunkt berührt.

Ändern eines Werkzeugversatzes nach folgenden Schritten:

- a) Drücken Sie **Betriebsart Einrichten** und **Zeile vorw.** um zum entsprechenden Werkzeugversatz zu gelangen.
- b) Laden Sie das neue Werkzeug
- c) Fahren Sie das Werkzeug nach unten zum selben Bezugspunkt.
- d) Drücken Sie **SET**.

Um eine Werkzeuglängenkorrektur vorzunehmen, geben Sie bei Z-Korrektur den Wert ein und drücken Sie **SET**.

Bei einem Z-Korrekturwert für ein Werkzeug von -.005 werden alle Z-Werte automatisch für das Werkzeug um .005 inch verändert.

7.3 Bezugs-Position (Referenzposition)

Eine Bezugsposition kann für jedes Programm eingegeben werden.

Drücken Sie Softkey **Rückzug** definieren (Referenz-Position) und folgendes Bild erscheint:

Einrichten P/N 0				Zoll			
Positionen	Status						
Z Rückzug	definiert						
X Rückzug	0.0000 abs						
Y Rückzug	0.0000 abs						
Z Unt. Endsch.	Aus						
X Endsch.	Aus						
X Endsch.	Aus						
Y Endsch.	Aus						
Y Endsch.	Aus						
Setze Z-Achse auf Rückzug Position, drücke INC od. ABS SET							
Endsch.		Zeile vorw.	Zeile zurück				zurück
Ein/Aus							

- Das Informationsfeld zeigt den **Rückzug-Status** (welche noch nicht eingegeben wurden), die **Rückzug-Positionen** und **Software-Endschalter** für alle Achsen an.
- In der Dialogzeile erscheint „**Setze Z-Achse auf Rückzug Position**“, drücke **INC od. ABS SET**“. Es wird sehr empfohlen, dass die **Z-Rückzug-Positionen** fast immer gesetzt werden, aber nicht den ganzen Weg hinauf. Wenn die Rückzug Position gesetzt ist, wird es im Informationsfeld angezeigt.

{ Merke:

Die Rückzug Position muss gesetzt sein bevor das Programm gestartet werden kann.

{ Merke:

Die Rückzug Position wird immer 0.01 weniger sein wie der gesetzte Wert.

- Die X- und Y- Rückzug-Position ist für den Werkzeugwechsel oder der Anfahrpunkt bei Programmende. Die Werte müssen sich immer auf den absoluten Nullpunkt beziehen.

{ Merke:

Z-Rückzug ist die gleiche Position wie die Rückzug-Position.

- Die X- und Y- Endschalter (einer für + Richtung und einer für - Richtung) unterbrechen den Programmlauf, wenn diese Positionen überschritten werden.

{ Merke:

Drücken Sie den Softkey **Endsch. Ein/Aus** wird diese Funktion an oder ab geschaltet.

- Mit Softkey **Zeile vorw.** schalten Sie zum nächsten Bezug.
- Mit Softkey **Zeile zurück** schalten Sie zum vorhergehenden Bezug.

7.4 Grafische Darstellung der Werkzeugbahn

Die TRAK A.G.E. 3 ermöglicht es Ihnen die Werkzeugbahn, im laufenden Programm grafisch darzustellen. Die Werkzeugbahn auf dem Bildschirm zeigt das Werkzeugzentrum an. Alle **Vorschubbewegungen** werden als **durchgehende Linie** dargestellt. Alle **Eilgangbewegungen** werden als **gestrichelte Linien** gezeigt.

Drücken Sie den Softkey **Zeichne Wkz-Bahn** und folgendes Bild erscheint:

Einrichten P/N 0							Zoll
Start	Einzel-schritt	Langsam	Ansicht ändern			Auswahl Ansicht	zurück

Start: zeichnet das komplette Teil am Bildschirm.
Haben Sie Anpassungen vorgenommen, drücken Sie den Softkey **Start** für 2 Sek., dann wird das komplette Bild neu aufgebaut. (siehe Pkt. 7.4.1.)

Einzelschritt: zeichnet das Teil Satz für Satz auf den Bildschirm.

Langsam: läuft die Darstellung in langsamer Bewegung ab, so dass Sie den Ablauf gut verfolgen können.

Ansicht ändern: erlaubt Ihnen die Darstellung zu zoomen, verschieben und rotieren

Auswahl Ansicht: erlaubt Ihnen die Ansicht zu wählen zwischen XY, XZ, YZ und 3D.

Zurück: bringt Sie wieder zurück in das Grundbild der Betriebsart **Einrichten** Pkt 7.1.

7.4.1 Ansicht ändern

Wenn Sie den Softkey **Ansicht ändern** drücken, werden die Softkeys umbenannt, wie folgendes Bild zeigt:

Bild n. rechts	Bild n. oben	Zoom Plus	Rotieren Rechts	Rotieren vorw.	Menü schalten		zurück
----------------	--------------	-----------	-----------------	----------------	---------------	--	--------

Wenn Sie den Softkey **Menü schalten** drücken, werden die Softkeys umbenannt, wie folgendes Bild zeigt:

Bild n. links	Bild n. unten	Zoom Minus	Rotieren Links	Rotieren zurück	Menü schalten		zurück
---------------	---------------	------------	----------------	-----------------	---------------	--	--------

Mit diesem Softkey Menü **schalten** können Sie die Softkeydarstellung hin und her schalten.

Bild nach rechts / links: verschiebt die Zeichnung bei jedem Drücken 10% nach rechts bzw. links.

Bild nach oben / unten: verschiebt die Zeichnung bei jedem Drücken 10 % nach oben bzw. nach unten.

Zoom Plus / Minus: vergrößert oder verkleinert die Zeichnung bei jedem Drücken um 10%

Rotieren Rechts / Links: Nur möglich, wenn 3D Ansicht ausgewählt ist !
Verschiebt den Ansichtswinkel bei jedem Drücken um 15 Grad.

Rotieren vorw. / zurück: Nur möglich, wenn 3D Ansicht ausgewählt ist !
Verschiebt den Ansichtswinkel bei jedem Drücken um 15 Grad.

Haben Sie die Ansicht, wie gewünscht ausgerichtet, drücken Sie den Softkey **Zurück** und wählen Sie **Start, Einzelschritt oder Langsam**, um die Werkzeugbahn mit der neuen Ansicht darzustellen.

7.5 Service Codes

Dies sind spezielle Codes, die Sie zur Prüfung des Systems eingeben können.

7.5.1 Kalibrieren der Messsysteme: Code 123

Manchmal kann es nötig sein, die Messsysteme neu anzupassen.

Drücken Sie den Softkey **Service Codes** vom Bildschirm in Abschnitt 7.1.

In der Dialogzeile erscheint „**CODE**“, geben Sie „**123**“ ein und drücken Sie **SET**.

Fahren Sie dann wie folgt fort:

- a) In der Dialogzeile erscheint „Wähle Achse“, drücken Sie **X, Y** oder **Z**.
- b) In der Dialogzeile erscheint „fahre zu Standard Anfang, drücke SET“.
- c) Fahren Sie auf Endmass-Anfang, drücken Sie **SET**.
- d) In der Dialogzeile erscheint „fahre zu Standard Ende, drücke SET“.
- c) Fahren Sie auf Endmass-Ende, drücken Sie **SET**.
- d) In der Dialogzeile erscheint „Eingabe Standard Länge, drücke SET“.
Geben Sie die Standard Länge ein und drücken Sie **SET**.

Ist eine rechtmässige Kalibrierung berechnet worden, bricht das System automatisch ab und schaltet zum Anfangsbild von Betriebsart **Einrichten**.

Wiederholen Sie diesen Vorgang, um die nächste Achse zu kalibrieren.

Ist die Kalibrierung nicht richtig durchgeführt, erscheint auf dem Display „Unkorrekter Kalibrier-Faktor“.

7.5.2 Metrisches System

Soll die TRAK A.G.E. 3 nach dem Einschalten in Millimeter arbeiten, so gehen Sie wie folgt vor:

- a) Drücken Sie Softkey **Service Codes** am Bildschirm wie in Abschnitt 7.1.
- b) In der Dialogzeile erscheint „**CODE**“, geben Sie „**66**“ ein und drücken Sie dann **SET**.

7.5.3 Zoll System

Soll die TRAK A.G.E. 3 nach dem Einschalten in **INCH** arbeiten, so gehen Sie wie folgt vor:

- a) Drücken Sie Softkey **Service Codes** vom Bildschirm in Abschnitt 7.1.
- b) In der Dialogzeile erscheint „**CODE**“, geben Sie „**67**“ ein und drücken Sie dann **SET**.

7.5.4 Zurücksetzen der Service Codes

Wollen Sie alle **werkseitig** eingestellten **Service Codes** aktivieren, so gehen Sie wie folgt vor:

- a) Drücken Sie Softkey **Service Codes** vom Bildschirm in Abschnitt 7.1.
- b) In der Dialogzeile erscheint „**CODE**“, geben Sie „**99**“ ein und drücken Sie dann **SET**.

7.5.5 Software Identifikation

Wollen Sie die Software **Version** überprüfen, so gehen Sie wie folgt vor:

- a) Drücken Sie Softkey **Service Codes** vom Bildschirm in Abschnitt 7.1.
- b) In der Dialogzeile erscheint „**CODE**“, geben Sie „**33**“ ein und drücken Sie dann **SET**.
Im Informationsfeld erscheinen dann die Software Angaben.

7.5.6 Progressive und feste Rückzüge Code 34

Dieser Code wird angewendet beim Bohren von tiefen Löchern, die nicht in einem Durchgang gebohrt werden können.

Die Anzahl der Rückzüge gibt an, in wieviel Stufen das Loch gebohrt werden soll.

Bei **Progressiven Rückzug** kann die Anzahl und die Bohrtiefe pro Zyklus variabel gestaltet sein.

Bei **Festem Rückzug** wird die Anzahl und die Bohrtiefe pro Zyklus auf die gesamte Bohrtiefe gleichmäßig verteilt.

Wollen Sie von einer **Rückzugsart** zur andern wechseln, gehen Sie wie folgt vor:

- a) Drücken Sie Softkey **Service Codes** vom Bildschirm in Abschnitt 7.1.
- b) In der Dialogzeile erscheint „**CODE**“, geben Sie „**34**“ ein und drücken Sie dann **SET**.
- c) In der Dialogzeile erscheint „**Progressive Rückzüge**“ oder „**Feste Rückzüge**“.
- d) Drücken Sie Softkey **Menü schalten** um zwischen den beiden Rückzugsarten zu wechseln.

7.5.7 Z-Backlash setzen (nur TRAK DPM)

Sehen Sie in Abschnitt 5.17 in TRAK DPM Installations Handbuch.

7.5.8 Wähle DNC Baud-Rate: Code 37

Standard Baud-Rate ist 4800. Schnellere Baud-Rate ermöglichen Ihnen schneller zu arbeiten, aber beachten Sie auch, dass mehr Fehler auftreten können.

Wollen Sie eine schnellere Baud-Rate einstellen, gehen Sie wie folgt vor:

- a) Drücken Sie Softkey **Service Codes** vom Bildschirm in Abschnitt 7.1.
- b) In der Dialogzeile erscheint „**CODE**“, geben Sie „**37**“ ein und drücken Sie dann **SET**.
Jetzt können Sie mit den Softkeys eine andere Baud-Rate wählen.

7.5.9 Anpassen von Bogenfehler

Wenn die TRAK A.G.E. 3 mit hoher Geschwindigkeit arbeitet, gibt es bei scharfen Ecken kleine Abweichungen, genannt Bogenfehler.

Werkseitig ist die TRAKE A.G.E. 3 mit einem Bogenfehler von 0.0025 – 0.254 mm eingestellt. Der Vorschub um die scharfen Ecken herum wird automatisch angepasst, d.h., je kleiner der Wert des Bogenfehlers ist, um so langsamer ist der Vorschub.

Um den Bogenfehler neu einzugeben, gehen Sie wie folgt vor:

- a) Drücken Sie Softkey **Service Codes** vom Bildschirm in Abschnitt 7.1.
- b) In der Dialogzeile erscheint „CODE“, geben Sie „129“ ein und drücken Sie dann **SET**.
- c) Folgen Sie den Instruktionen auf dem Bildschirm und geben Sie den Bogenfehler Wert (zwischen 0.001 und 0.100) ein, drücken Sie dann **INC SET**.

7.5.10 Seitliche Zustellung Vieleck -Tasche

Bei der **Vieleck -Tasche** beträgt die seitliche Zustellung beim Schruppen ca. 71 % des Werkzeugdurchmessers.

Sie können diesen Faktor bei Bedarf reduzieren von 1.0 (keine Änderung) zu 0.1 (10% vom Maximum)

Um einen neuen **Zustellfaktor** einzugeben, gehen Sie wie folgt vor:

- a) Drücken Sie Softkey **Service Codes** vom Bildschirm in Abschnitt 7.1.
- b) In der Dialogzeile erscheint „CODE“, geben Sie „140“ ein und drücken Sie dann **SET**. Geben Sie den Faktor ein und drücken Sie **INC-SET**.

7.5.11 Aktivieren / Deaktivieren von Z – Eilgang: Code 202

Diese Möglichkeit gilt nur für die TRAK A.G.E. 3 / DPM Version.

Wollen Sie den Z-Eilgang deaktivieren, um beim Auf und Ab Zusammenstöße zu vermeiden, so gehen Sie wie folgt vor:

- a) Drücken Sie Softkey **Service Codes** vom Bildschirm in Abschnitt 7.1.
- b) In der Dialogzeile erscheint „CODE“, geben Sie „202“ ein und drücken Sie dann **SET**.
- c) In der Dialogzeile sehen Sie, ob der **Z-Eilgang** ein- oder ausgeschaltet ist. Drücken Sie Softkey **Menü schalten** um zu wechseln. Drücken Sie **zurück**.

7.5.12 Maschinendaten auf Diskette speichern: Code 142

Die Maschinendaten (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.

Aus diesem Grunde ist es ratsam, nach der Inbetriebnahme die Daten auf Diskette zu sichern.

Um die Daten zu sichern, gehen Sie wie folgt vor:

- a) Drücken Sie Softkey **Service Codes** vom Bildschirm in Abschnitt 7.1.
- b) In der Dialogzeile erscheint „CODE“, geben Sie „142“ ein und drücken Sie dann **SET**.
- c) Lesen Sie die **Instruktionen** und drücken Sie Softkey **Ja** um zu sichern oder **Nein** um nicht zu sichern.

{ Merke:

Diskette mit Maschinendaten ordnungs- und sachgerecht aufbewahren.

Vor Zugriff nicht autorisierter Personen schützen.

Eingriffe von nicht autorisiertem Personal verhindern, um Schäden zu vermeiden.

8.0 Betriebsart Bearbeiten

8.1 Aktivieren der Betriebsart

Drücken Sie Taste **MODE** und wählen Sie Softkey **Bearbeiten** und folgendes Bild erscheint:

Bearbeiten P/N 0						Zoll
Auswählen						
Start		Start Satz #			Probe lauf	

8.2 Starten

Bevor Sie ein Teil bearbeiten, muss zuerst der Werkstücknullpunkt gesetzt werden. Dies geschieht in der Regel mit einem Kantentaster in Betriebsart Digitalanzeige (siehe Abschnitt 4.7 absolute Massvorwahl).

Der Programmablauf kann auf zwei Arten gestartet werden:

- a) Drücken Sie Softkey **Start**, so beginnt das Programm bei Satz 1 unter Berücksichtigung des vorher gesetzten Nullpunktes.
- b) Drücken Sie Softkey **Start Satz #**, so können Sie das Programm an einem beliebigen Satz starten.
Dieser Start wird die absolute Position nicht neu setzen.
In der Dialogzeile erscheint, „Start Satz #“, dann geben sie die gewünschte Satz Nummer ein und drücken **SET**.

8.3 Programmablauf

Nach dem Starten durch eine der zwei Arten erscheint folgendes Bild:

Bearbeiten P/N 0		IN Position	servos an			Zoll
Satz 1	Starten ...					
X	0.0000	ABS				
Y	0.0000	ABS				
Z	0.0000	ABS				
Vorschub 0.0					Override	100%
„GO“ drücken						
			zeige ABS	zeige INC	zeige Wz- bahn	zeige Program

- Die **Teilenummer** erscheint in der Statuszeile.
 - In der Statuszeile erscheint **servos an**, wenn die Motoren eingeschaltet sind.
 - In der Statuszeile erscheint **S / F**, wenn der Skalierungsfaktor nicht 1.0000 ist. (siehe Abschnitt 5.1)
 - Zuoberst im Informationsfeld erscheint die **Satznummer und Funktion**.
 - Im Informationsfeld erscheinen die aktuellen **X-,Y-, Z- Absolut-Positionen**.
 - Am Fusse des Informationsfelds wird der **aktuelle Vorschub** angezeigt.
 - Am Fusse des Informationsfelds wird die **aktuelle Vorschubbeeinflussung** „FEED“ (z.B. = 100%) angezeigt.
 - In der Dialogzeile erhalten Sie **alle Mitteilungen**. (siehe Pkt. 8.4)
-
- 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).
 - Mit dem Softkey **zeige Wkz-bahn** wird die Werkzeugbahn grafisch dargestellt. Sie sollten die Grafik in der Betriebsart **Einrichten** (siehe Abschnitt 7.4) ausrichten, damit in dieser Option die Grafik sauber dargestellt wird.
 - Mit dem Softkey **zeige Program** werden die Programmdatei im Informationsfeld angezeigt.

Folgen Sie den Instruktionen in der Dialogzeile und fahren Sie fort mit der **GO** Taste.

8.4 Mitteilung während des Programmlaufs

Während des Programmablaufes erscheinen alle Mitteilungen in der Dialogzeile.

Die Mitteilungen, die Sie normalerweise sehen werden sind:

Lade Werkzeug ____ ____ : heisst, das benötigte Werkzeug zu laden und Taste **GO** zu drücken, um fortzufahren.

Bearbeitung fertig: heisst, das Programm ist beendet.

Wollen Sie ein zweites Teil bearbeiten mit der genau gleichen Position wie das erste Teil, dann drücken Sie Softkey **nächster Satz**.

Wenn in der Dialogzeile „**Bearbeitung fertig**“ erscheint und bestätigen Sie mit **GO** Taste.

8.5 Stop

Durch Drücken der Taste **STOP** kann das Programm zu jeder Zeit angehalten werden.

Um fortzufahren, drücken Sie Taste **GO**.

8.6 Vorschub Override

Durch Drücken der Tasten **FEED**⬆️ oder **FEED**⬇️ kann die programmierte Vorschubgrösse zu jeder Zeit in 10% Schritten vergrössert oder verkleinert werden.

8.7 Probelauf im Eilgang

Für eine schnelle Programmprüfung (Simulation) kann ein Programmablauf im Eilgang durchgeführt werden.

Drücken Sie Softkey **Probelauf** und in der Dialogzeile erscheint „**prüfe Tisch und Z, drücke GO**“. Überprüfen Sie, ob der Tisch in der richtigen Ausgangsstellung steht, damit das Programm richtig ablaufen kann. Drücken Sie Taste **GO**, um den Probelauf zu starten.

8.8 Programmierfehler

Programmierfehler werden fast immer entdeckt bei der **Programmprüfung** (Simulation) durch Grafik, Probelauf im Eilgang oder Programmablauf.

Wird ein Programmierfehler entdeckt erscheint folgendes Bild:

Erklärung						
Der Werkzeugdurchmesser ist Null						
Lösung						
Ändern Sie den Durchmesser						
Fehler 5019 um Satz # 2:						
						zurück

Im Informationsfeld erscheint eine Beschreibung des Fehlers mit einer möglichen Lösung. In der Dialogzeile erscheint eine Fehlernummer und die Satznummer, in dem der Fehler sein kann. Drücken Sie Softkey **zurück**, um zurückzugehen in die Grundausswahl, korrigieren Sie den Fehler und fahren Sie fort.

8.9 Systemfehler

Die TRAK A.G.E 3 führt automatisch einen Selbsttest durch. Werden Systemfehler entdeckt, erscheint in der Dialogzeile „**Fehler** __ __ __ __“. Im Informationsfeld erscheint eine Beschreibung und ein Lösungsvorschlag. Drücken Sie Softkey **zurück**, um in die Grundausswahl zurückzugehen.

9.0 Betriebsart Math.-Hilfe

Manche Zeichnungen sind leider nicht immer so gezeichnet, dass alle benötigten Punkte zum Programmieren vorhanden sind.

Um diesem Problem Abhilfe zu schaffen, verfügt die TRAK A.G.E. 3 über die Math. Hilfsfunktion, welche automatisch fehlende Schnittpunkte kalkuliert.

9.1 Handhabung

Drücken Sie Taste **MODE** und wählen Sie Softkey **Mathe Hilfe** und folgendes Bild erscheint:

Mathe-hilfe							Zoll
A Schnittpunkt Linie – Linie							
B Schnittpunkt Linie – Kreis							
C Schnittpunkt Kreis – Kreis							
D Berührungspunkt Linie – Kreis							
E Mittelpunkte. Punkte. Radien. Winkel und Kreisen							
F Um- und Berechnen – Koordinaten, Winkel, Zentren							
G Rechner und Trigo							
Auswählen							
A	B	C	D	E	F	G	Typ #

Wenn Sie bereits wissen, welchen **Math.- Hilfe** Type Sie brauchen, drücken Sie Softkey **Typ #** und geben Sie die Nummer ein. Drücken Sie **SET**.

Wenn Sie den **Math.- Hilfe** Type nicht wissen, wählen mit den Softkeys zwischen **A bis G** aus.

Beispiel:

Sie wollen den Schnittpunkt einer Linie und eines Kreises berechnen.

Drücken Sie Softkey **B** und Sie erhalten folgendes Bild:

Mathe-hilfe		Schnittpunkt Linie – Kreis					Zoll
Typ 13	Suche den Schnittpunkt einer Linie und eines Kreises, wenn 2 Punkte auf der Linie, Radius und Mittelpunkt des Kreises bekannt sind.						
Typ 14	Suche 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.						
Wähle Typ							
13	14						zurück

Wenn die Ihnen bekannten Werte Typ 13 entsprechen, drücken Sie Softkey 13 und folgendes Bild erscheint:

Mathe-hilfe		Schnittpunkt Linie – Kreis				Zoll
		Typ 13				
		X1 Y1 X2 Y2 X CENTER Y CENTER Radius				
X1						
		Zeile vorw.	Zeile zurück			zurück

Geben Sie nun die bekannten Werte ein.
 Auf der linken Seite des Informationsfelds erscheinen die möglichen Lösungen.
 Es gibt manchmal auch mehrere Lösungen.
 Das Programm versucht immer den sichersten Lösungsweg zu ermitteln.
 Manchmal ist es auch notwendig, dass der Programmierer den günstigsten Weg auswählt.

9.2 Rechner und Trigonometrie

Wenn Sie im ersten Bild in Abschnitt 9.1 den Softkey G gewählt haben, erhalten Sie folgendes Bild:

Mathe-hilfe		Rechner und Trigo				Zoll
Auswählen						
+	-	x	/	=	Wurzel	Trigono- metrie
						zurück

Verwenden Sie die Softkeys wie einen einfachen Taschenrechner anwenden, dann drücken Sie nach jeder Operation das Zeichen =. Drücken Sie RSTR um die Eingabe zu löschen.

Beispiel: $\frac{(3+9-2) 27}{4.5}$

Drücken Sie: 3 + 9 = -2 = x 27 = / 4.5 = 60

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

Für das Ausführen der trigonometrischen Funktion drücken Sie Softkey **Trigonometrie** und nachfolgendes Bild erscheint:

Mathe-hilfe		Rechner und Trigo					Zoll
Auswählen							
Sinus	Cosinus	Tangens	Kreis-sinus	Kreis-cosine	Kreis-tang.	Pythagoras	zurück

Um den sin, cos oder tan eines Winkels zu berechnen, geben Sie den Winkel ein und drücken Sie Softkey **Sinus, Cosinus oder Tangens**.

Um den Kreissinus, Kreiscosinus oder Kreistangens eines Wertes zu berechnen, geben Sie den Wert ein und drücken Sie Softkey **Kreissinus, Kreiscosine oder Kreistang**, um den Winkel zu erhalten.

Drücken Sie **Pythagoras**, um unbekannte Winkel und Seitenlänge eines rechtwinkligen Dreiecks zu berechnen.

Der Bildschirm zeigt ein Dreieck mit den Seiten A, B, C und den Winkel G und H.

Geben Sie die Werte ein, die Sie wissen, und TRAK A.G.E. 3 berechnet automatisch den Rest, wenn die Angaben ausreichend sind.

9.3 Math.-Hilfe - Typen

A. Schnittpunkt Linie – Linie

- Typ 10: Suche den Schnittpunkt von 2 Linien, wenn auf beiden Linien jeweils 2 Punkte bekannt sind.
- Typ 11: Suche den Schnittpunkt von 2 Linien, wenn auf einer Linie 2 Punkte, auf der zweiten Linie 1 Punkt, und der Winkel zwischen den Linien bekannt sind.
- Typ 12: Suche den Schnittpunkt von 2 Linien, wenn auf einer Linie 2 Punkte, auf der zweiten Linie 1 Punkt, ein Kreis beide Linien tangiert, und einer der Punkte der ersten Linie auf dem Kreis liegt.

B. Schnittpunkt Linie – Kreis

- Typ 13: Suche den Schnittpunkt einer Linie und eines Kreises, wenn 2 Punkte auf der Linie, Radius und Mittelpunkt des Kreises bekannt sind.
- Typ 14: Suche 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: Suche den Schnittpunkt von 2 Kreisen, wenn Radius und Mittelpunkte der Kreise bekannt sind.

D. Berührungspunkt Linie – Kreis

Typ 16: Suche den Berührungspunkt einer Tangente an 2 Kreisen, wenn die Mittelpunkte und Radien der Kreise bekannt sind.

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

Typ 18: Suche den Berührungspunkt einer Linie an 2 Kreisen, wenn Mittelpunkt und Radius bekannt sind. Die Linie kreuzt die Zentren.

Typ 19: Finde Mittelpunkt und Berührungspunkt eines Kreises an 2 Kreisen, wenn 2 Mittelpunkte und 3 Radien bekannt sind.

E. Mittelpunkte, Punkte, Radien, Winkel u. Kreise

Typ 20: Suche den Mittelpunkt eines Kreises, wenn der Radius und 2 Punkte auf dem Kreis bekannt sind.

Typ 21: Suche einen Punkt auf einem Kreis, wenn 1 Punkt auf dem Kreis und der Winkel zwischen den Punkten bekannt sind.

Typ 22: Berechne den Radius eines Kreises, wenn 1 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 – Koordinaten, Winkel, Zentren

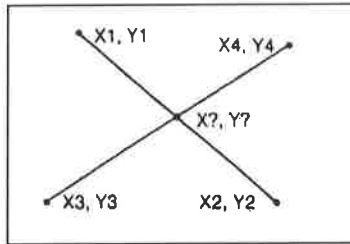
Typ 25: Berechne den Kartesischen Punkt (X & Y), wenn die Polarkoordinaten (Radius & Winkel) bekannt sind.

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

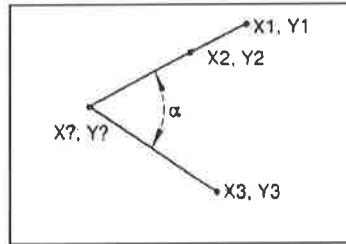
Typ 27: Berechne ein XY-Zentrum so genau wie möglich zu einem gegebenen XY-Zentrum.

Geometrische Figuren

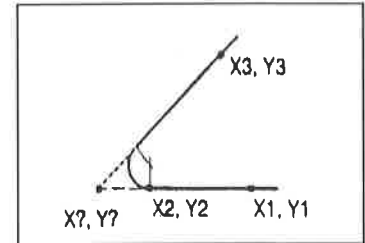
Schnittpunkt Linie – Linie



Typ 10

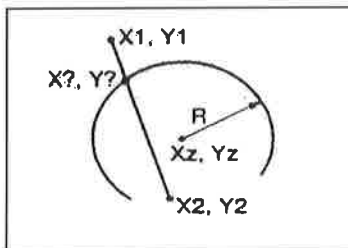


Typ 11

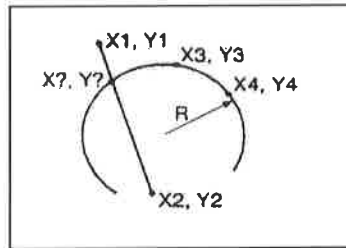


Typ 12

Schnittpunkt Linie – Kreis

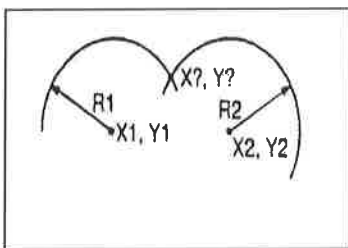


Typ 13



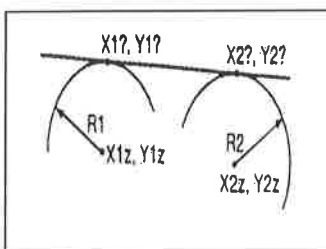
Typ 14

Schnittpunkt Kreis – Kreis

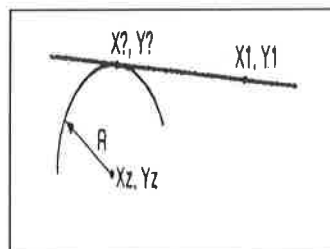


Typ 15

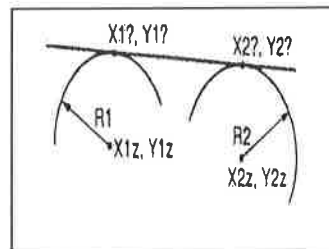
Schnittpunkt Tangente – Kreis



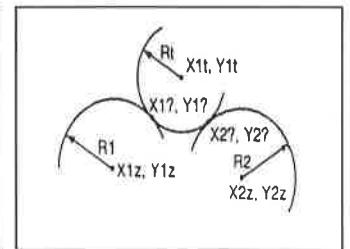
Typ 16



Typ 17

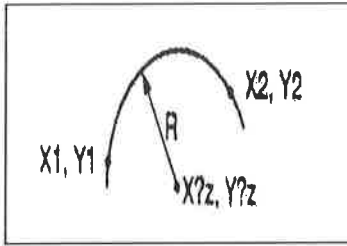


Typ 18

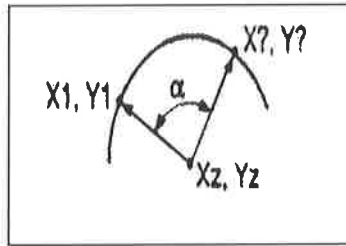


Typ 19

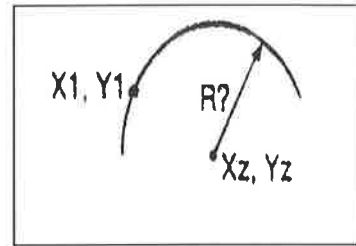
Mittelpunkt, Punkt, Radius und Winkel von Kreisen



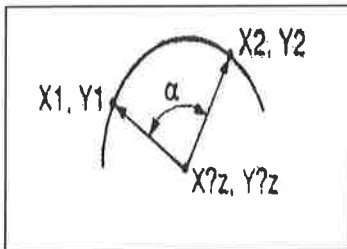
Typ 20



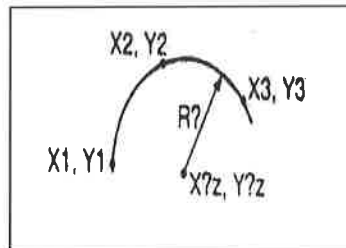
Typ 21



Typ 22

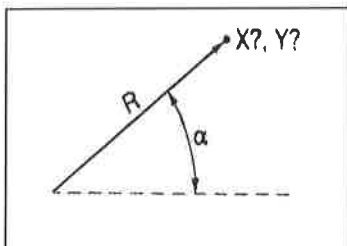


Typ 23

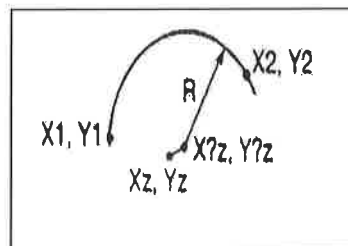


Typ 24

Um- und Berechnungen von Koordinaten, Winkeln, Zentren



Typ 25



Typ 27

10.0 Betriebsart Programm Einlesen und Speichern

Es gibt zwei verschiedene Möglichkeiten Programme zu speichern und zu laden.

Die TRAK A.G.E. 3 hat zwei eingebaute Floppylaufwerke.

Ein Floppy enthält die Betriebssystemsoftware und ist nicht zugänglich.

Auf das andere kann man durch die Tür am Elektroschrank zugreifen und kann ca. 192 mittelmässig grosse Programme abspeichern.

Sie können auch Programme über die RS-232 Schnittstelle auf einem PC speichern und laden. Der RS-232 Port befindet sich auf der Rückseite der Steuerung. Diese Schnittstelle wird auch verwendet, um Programme zu laden, die via CAD/CAM Systeme geschrieben wurden.

Alle Programme werden in den Arbeitsspeicher der TRAK A.G.E. 3 geladen.

Programme können nicht direkt von einem Floppy zum andern geschickt werden.

10.1 Warnung beim Speichern und Laden von Programmen

Vorsicht muss geboten sein, um gewünschte Programme nicht zu verlieren.

Das kann auf zwei Arten passieren:

- 1) Wird ein Programm gestartet, wird es in den Arbeitsspeicher geladen und das bereits existierende Programm wird gelöscht.
Darum ist es wichtig, dass Sie das laufende Programm abgespeichert haben, bevor Sie ein neues Programm laden.
- 2) Um ein Programm speichern zu können, muß es eine nummeriert werden, damit die TRAK A.G.E. 3 es beim erneuten Laden wiederfindet.
Jeder Nummer darf nur einmal vergeben werden.
Wird ein zweites Programm auf die gleiche Nummer abgespeichert, so wird das bereits vorhandene Programm automatisch gelöscht.

10.2 Programm Formatierung und Beschriftung

Die TRAK A.G.E. 3 besitzt ein eigenes Programmiersystem.

Das System organisiert die Programme in Zyklen und dann weiter in Codes und Blocks.

Die Programme der meisten CAD/CAM Systeme werden im RS-274 Format abgespeichert, ähnlich wie das G-Code Format.

Die TRAK A.G.E. 3 wandelt ein RS-274 CAD/CAM Format Programm in das eigene Zyklus-Typen-Programm um.

Das kann direkt über die RS-232 Schnittstelle eines Computers erfolgen (siehe Abschnitt 10.6) oder direkt über das Floppy Laufwerk mit einer Diskette.

10.3 Starten Betriebsart Programm Von / Zu

Drücken Sie Taste **MODE** und wählen Sie Softkey **Program von/zu** und folgendes Bild erscheint:

Pg-von/zu P/N 0							Zoll
Wähle Programmspeicher							
AGE Floppy		RS232	DNC				

AGE Floppy: anwählen des Floppy Laufwerks der TRAK A.G.E. 3

RS232: anwählen des Computer über den RS-232 Port

DNC: anwählen der optionalen DNC Möglichkeit

10.4 Speichern und Laden eines Programms über Floppy Laufwerk

Drücken Sie Softkey **AGE Floppy** und folgendes Bild erscheint:

Pg-von/zu P/N 0							Zoll
Spei- chern	Einlesen AGE	Einlesen CAM	Progr. löschen	Seite vorw.	Seite zurück		zurück

- Im Informationsfeld werden alle Nummern aufgelistet mit den Endungen AGE und CAM. Die Programme mit Endung AGE wurden durch die TRAK A.G.E. 3 geschrieben und die mit Endung CAM durch ein CAD/CAM System.
- Die Nummer vom laufenden Programm wird in der Dialogzeile angezeigt.
- Mit Softkey **Seite vorw.** kann man die Liste der Nummer fortsetzen.
- Mit Softkey **Seite zurück** kann man die Liste der Nummern zurückschalten.
- Mit Softkey **zurück** kommt man zurück auf Bild von Abschnitt 10.3.

{ Merke:

Der Grund, warum TRAK A.G.E. 3 geschriebene Programme mit Endung AGE beschriftet werden ist, diese Programme kompatibel zu machen für ProtoTRAK MX3 oder M3 geschriebenen Programme.

Wollen Sie ein Programm speichern, gehen Sie wie folgt vor:

- a) Kontrollieren Sie die gezeigte Nummer in der Dialogzeile.
- b) Drücken Sie Softkey **Speichern**. Die gespeicherte Nummer wird der Liste hinzugefügt

Wollen Sie ein Programm einlesen, gehen Sie wie folgt vor:

- a) Geben Sie die Nummer in der Dialogzeile ein.
Versichern Sie sich, dass es eine Nummer von der Liste ist.
- b) Drücken Sie Softkey **Einlesen AGE**, wenn das Programm diese Endung hat.
Das Programm wird jetzt geladen.
- c) Drücken Sie Softkey **Einlesen CAD**, wenn das Programm diese Endung hat.
Das Programm wird jetzt geladen.

Wollen Sie ein Programm **löschen**, gehen Sie wie folgt vor :

- a) Geben Sie die Nummer in der Dialogzeile ein.
Versichern Sie sich, dass es eine Nummer von der Liste ist.
- b) Drücken Sie Softkey **Progr. Löschen**. Das Programm wird jetzt von der Diskette gelöscht.

10.5 Sichern der Programme

Wir empfehlen Ihnen, wichtige Programme nicht nur auf der Floppy Diskette abzuspeichern. Es gibt zwei Möglichkeiten, um Programm zu sichern:

- a) Machen Sie ein Kopie von der Diskette oder speichern Sie diese auf die Festplatte eines Computers.
- b) Transferieren Sie das Programm über die Schnittstelle RS-232 in Ihren Computer, um es dort zu speichern.

Wird Ihre Floppy-Diskette beschädigt oder sie geht verloren, können Sie auf die gesicherten Daten zurückgreifen und wieder laden.

10.6 Speichern und Laden eines Programms über RS-232 Port

Die Daten können direkt über den RS232 Port vom Computer zur TRAK A.G.E. 3 gespeichert oder geladen werden oder umgekehrt. Vor Gebrauch versichern Sie sich, dass alles korrekt installiert ist. Drücken Sie Softkey **RS-232** vom Bild in Abschnitt 10.3 und folgendes Bild erscheint:

Pg-von / zu P/N 0							Zoll
Satz Nummer							
Spei- chern	Einlesen AGE	Einlesen CAM					zurück

In der Dialogzeile erscheint die Nummer des laufenden Programms.
Mit Softkey **zurück** kommt man zurück auf Bild in Abschnitt 10.3

Wollen Sie ein Programm **speichern**, gehen Sie wie folgt vor:

- a) Versichern Sie sich, dass das zu speichernde Programm im Arbeitsspeicher der TRAK A.G.E. 3 ist.
 - b) Versichern Sie sich, dass der Serial Port des Computers korrekt konfiguriert ist.
Für IBM PC kompatible Computer, unter DOS: MODE COM1: 4800,e,7,1
 - c) Im Computer geben Sie ein: COPY COM1, die Programm Nummer und drücken Sie ENTER.
Zum Beispiel: COPY COM1 12345 und ENTER.
-
- d) Bei der TRAK A.G.E. 3 drücken Sie Softkey **Speichern**. Das Programm wird auf die Floppy Diskette geschrieben und in der Dialogzeile erscheint „**SPEICHERN**“.

Wollen Sie ein Programm **laden**, gehen Sie wie folgt vor:

- a) Geben Sie die Nummer des gewünschten Programms ein.
- b) Drücken Sie Softkey **Einlesen AGE**, wenn das gewünschte Programm im AGE Format ist.
Drücken Sie Softkey **Einlesen CAM**, wenn das gewünschte Programm im CAD/CAM, RS274, G-Code Format ist.
- c) Versichern Sie sich, dass der Serial Port des Computers korrekt konfiguriert ist.
Für IBM PC kompatible Computer, geben Sie unter DOS ein: MODE COM1: 4800,e,7,1

Merke:

*Schreiben Sie ein Programm auf einem CAD/CAM System, welches Sie später über den RS-232 Port in die TRAK A.G.E. 3 laden wollen, muss dieses Programm immer mit Endung CAM abgespeichert werden, ansonsten erkennt die TRAK A.G.E. 3 das Programm nicht.
Beispiel: 123.CAM oder 8765421.CAM*

- d) Im Computer geben Sie ein: COPY, die Nummer des Programms, COM1 und drücken ENTER.
Zum Beispiel: COPY 12345.MX3 COM1 und ENTER.
- e) Wurde das ganze Programm in die TRAK A.G.E.3 geladen, erscheint das Bild von Abschnitt 10.3.

Merke:

Schreiben Sie keine Programme mit TRAK A.G.E. 3 Format auf Ihrem CAD/CAM System.

11.0 A.G.E. 2 Funktionen

Die meisten Funktionen der A.G.E. 2 sind sehr ähnlich wie die der A.G.E. 3 und deshalb erfordert es keine grossen Erklärungen in diesem Kapitel.

Die folgenden beschriebenen Funktionen sind entweder eine Einzigartigkeit der A.G.E. 2 oder keine offensichtliche Funktion der A.G.E. 3.

11.1 Teach

Die Teach Funktion erlaubt Ihnen ein Programm in die TRAK A.G.E. 2 einzugeben während der Betriebsart Digitalanzeige.

Merke:

Teach kann nur in der TRAK A.G.E. 2 angewendet werden.

Dies kann hilfreich sein bei einfachen Anwendungen wie Stückänderungen, säubern von Überschuss Material oder Nachbohren von Löchern.

Teach ist sehr einfach, sehr effizient und hilfreich.

Drücken Sie Softkey **Teach** vom Bild in der Betriebsart **Digitalanzeige** und folgendes Bild erscheint:

Digitalanzeige			Zoll			
X	0.0000	INC				
Y	0.0000	INC				
Z	0.0000	INC				
Position speichrn	speichern MILL	Teach Bearb.	Teach Löschen			zurück

Speichern MILL: Dieser Softkey wird nur aktiviert, wenn ein Initial Position Zyklus gesichert wird.

11.1.1 Erstellen eines Teach Programms

- Es kann nur ein Teach Programm in der TRAK A.G.E. 2 aufgerufen sein. Wird ein bereits existierendes Teach Programm nicht gelöscht wird, werden die Daten des neuen Programms einfach am Ende des existierenden Programms angehängt.
- Teach Programme sind auf Positionier-Zyklen, Bewegungen und Linear-Zyklen aufgebaut. Positionier-Zyklen sind Bewegungen im Eilgang und werden gebraucht, um zu Anfangspunkten von Fräsbewegungen zu gelangen oder zum Positionen über einem Punkt, um ein Loch zu bohren.
- Linear-Zyklen sind gerade Linien / Fräsbewegungen in X oder Y.

Um ein Teach Programm zu erstellen, gehen Sie wie folgt vor:

- a) Der erste Satz muss eine Positionier-Bewegung sein. Fahren Sie zur gewünschten Position und drücken Sie Softkey **Position speichrn**. Dieser Punkt wird gespeichert. Während der Teach Bearbeitung wird die Maschine im Eilgang zu dieser Position gefahren und stoppt.
- b) Wollen Sie eine weitere solche Position eingeben, wiederholen Sie 1. Wollen Sie fräsen, gehen Sie zu 3.

- c) Um an den X- oder Y-Bahnen entlang zu fräsen, verwenden Sie die Handkurbel.
Es ist nicht wichtig, wie Sie zum Endpunkt gelangen.
In Teach Bearbeiten wird die Maschine direkt in einer geraden Linie vom Anfangspunkt zum Ende fahren im programmierten Vorschub.
Am Anfangspunkt drücken Sie Softkey **speichern MILL**.
In der Dialogzeile erscheint dann „**Vorschub 10.0**“,
Sie können jetzt den Vorschub ändern, wenn Sie wollen.
Drücken Sie dann **INC SET** oder **ABS SET** um die Position und den Vorschub zu speichern.
- d) Wiederholen Sie die Vorgänge 1. und 3. für weitere Positionierungen oder Fräsvorschübe.
- e) In Teach Bearbeiten wird die Maschine von einem Linear-Zyklus direkt zum nächsten Zyklus gehen. Um zu stoppen, müssen Sie eine **Position speichern** programmieren.
- f) Alle Zyklen werden automatisch gesichert mit Werkzeugnummer 99.
- g) Alle Linear Zyklen werden gesichert mit Werkzeugversatz Zentrum.

11.1.2 Bearbeiten eines Teach Programms

- Ein Teach Programm kann direkt von der Betriebsart **Digitalanzeige** bearbeitet werden oder zu einem Programm hinzugefügt werden und dann in der Betriebsart **Bearbeiten** bearbeitet werden.
- Um ein Teach Programm zu bearbeiten, drücken Sie Softkey **Teach Bearb.** und fahren Sie genau gleich fort wie bei einem normalen Programm.

Merke:

*Wenn Sie Positionieren verwenden, um an den Anfang einer Fräsbewegung zu gehen, müssen Sie die Taste **GO** zweimal drücken, um zu starten.*

11.1.3 Löschen eines Teach Programms

Die TRAK A.G.E. 2 kann nur ein Teach Programm auf einmal enthalten.
Um ein anders einzugeben, muss zuerst das existierende Programm gelöscht werden.
Drücken Sie Softkey **Teach Löschn** und wählen Sie dann Softkey **Ja**.

11.1.4 Hinzufügen eines Teach Programm zu einem Eingabe Programm

- Ist ein Programm geschrieben mit Teach in der Betriebsart **Digitalanzeige**, kann es an ein normales Programm mit der Betriebsart **Programm ändern** angefügt werden.
- Drücken Sie Softkey **Teach einfügen** vom Bild in der Betriebsart Programm ändern.
In der Dialogzeile erscheint „nach Satz #“. Geben Sie die Satz Nummer ein nach welcher das Teach Programm eingefügt werden soll und drücken Sie **SET**.
- Alle Teach-Zyklen werden hinzugefügt als normale Positionier- oder Linear-Zyklen mit Übergangsradius= 0, Werkzeugversatz = Zentrum, Vorschub wie in Teach gesetzt, Werkzeug # 99 und eine Fortsetzung= Ja zwischen aufeinanderfolgenden Teach-Linear-Zyklen.
- Wurde der Teach-Zyklus hinzugefügt, werden alle Sätze neu durchnummeriert.
Anpassungen bei Unterprogramm-Zyklen werden automatisch gemacht.

11.2 Einmal-Zyklus

- Der Hauptteil der meisten Jobs kann am besten manuell bearbeitet werden in der Betriebsart **Digitalanzeige**. Gelegentlich gibt es ein paar Schnitte, welche übermässig viel Zeit oder kompliziertes Einrichten erfordern, z.B. Kreise oder Diagonale. Der **Einmal-Zyklus** ermöglicht Ihnen, diese schwierigeren Operationen in der Betriebsart **Digitalanzeige** auszuführen.
- Einmal-Zyklen können nur einmal programmiert und bearbeitet werden.
Wurde ein **Einmal-Zyklus** bearbeitet, wird er aus dem TRAK A.G.E. 2 Speicher gelöscht.
- Die Inkremental Position für jeden **Einmal-Zyklus** ist die gegenwärtige Position des Werkzeugs von da an der Zyklus bearbeitet wird.
Absolut Masse können nicht geändert werden.
- Drücken Sie Softkey **Einmal-Zyklus** in der Betriebsart Digitalanzeige, um zu starten.
- Sie müssen keine Werkzeugnummer programmieren, da das Programm nur aus einem Zyklus besteht und nur ein Werkzeug braucht.
- Während des Programmierens wird nach dem Werkzeugdurchmesser gefragt.
Dafür müssen Sie nicht in die Betriebsart **Einrichten** gehen.
- Bei Linear- und Kreis-Zyklen wird nicht nach dem Übergangsradius gefragt, da es keinen zweiten Zyklus gibt, um zu verbinden.
- Es gibt keinen **Geometrie-Konturen-Zyklus**.
- Es gibt kein **Unterprogramm-Zyklus**.
- Teile und Werkzeugbahn können nicht gezeichnet werden in der Betriebsart **Einrichten** oder mit der Taste **LOOK**.
- Ist der Einmal Zyklus beendet, drücken Sie Taste **START**, um zu bearbeiten.

11.3 Z-Eilgang

Der Eilgang Befehl ist nicht automatisch aktiviert, um in Z zu arbeiten.

Um den Z-Eilgang zu aktivieren, müssen Sie in Betriebsart **Einrichten** den Spezial Code **202** eingeben.

11.4 Programmieren

Bei der A.G.E. 2 wird nicht nach Z-Position und Vorschub gefragt, was ein viel einfacheres Programmieren erlaubt.

11.5 Grafiken

Grafiken werden immer in zwei Dimensionen aufgezeichnet in der X/Y-Ebene.

11.6 Bearbeiten eines 2-Achsen Programms

Beim Bearbeiten eines 2-Achsen Programms ist es empfehlenswert, dass die Z-Achse als Digitalanzeige gebraucht wird, um die Z-Tiefe anzugeben.

Die Z-Angaben können auch als unabhängige INC oder ABS Masswerte von X und Y gesetzt werden. Sehen Sie Abschnitt 4.4 bis 4.9 für nähere Angaben, um in der Betriebsart Digitalanzeige zu arbeiten.

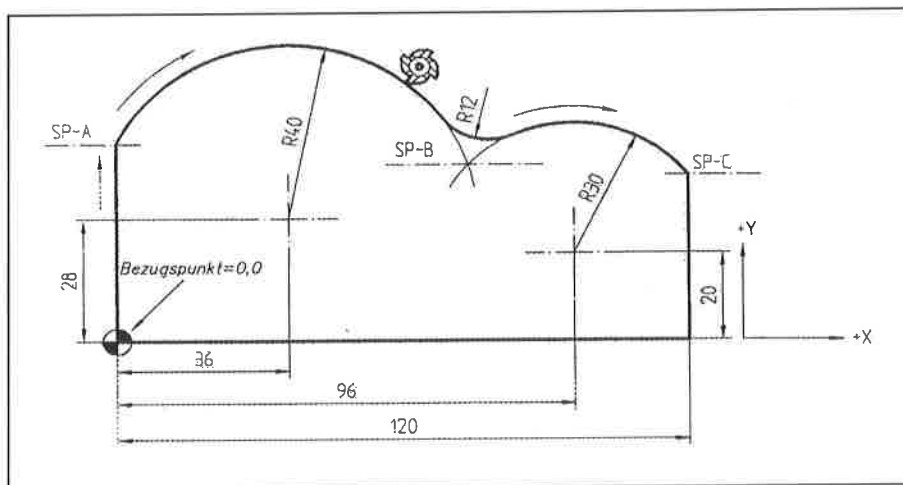
12.0 Prototrak -TRAK A.G.E. 3 Programmierbeispiele

In den folgenden Programmierbeispielen wurden nur die Bearbeitungsschritte **Programmieren** (Pkt.5.0) berücksichtigt.

Die Betriebsart **Einrichten** (Pkt. 7.0) wurde nicht berücksichtigt.

Bei Anwendung der Beispiele für die TRAK A.G.E. 2 müssen die Befehle der Z-Achse weggelassen werden.

1. Programmierbeispiel Außenkonturfräsen



Aufgabe: Außenkontur bearbeiten gemäß Skizze mit Schafffräser \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 = +75.0227 / +40.4206

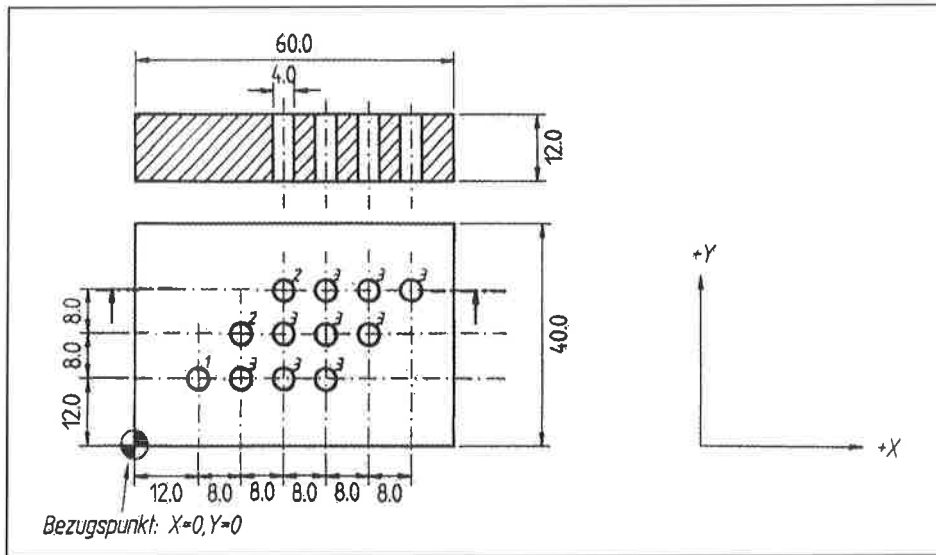
SP-C = Kreis durch Linie – Typ 13 Lösung 1 = +120.0000 / +38.0000

Dialog der Steuerung:

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

Steuerungsdialog	Satz	Werteingabe
	Satz 1	Linear
	X Anfang	0 ABS
	Y Anfang	0 ABS
	Z Eilgang	3 ABS
	Z Beginn	- 5 ABS – SET
	X Ende	0 ABS – SET
	Y Ende	45.44 ABS – SET
	Z Ende	0 ABS – SET
	Übergangsradius	0 - SET
	Werkzeugversatz	2 (links) - SET
	Vorschub	70 - SET
	Weiter	1 (Ja) - SET
	Werkzeug #	1
	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
	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
	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)
	Programm prüfen	LOOK zurück (immer mit ... SET bestätigen)

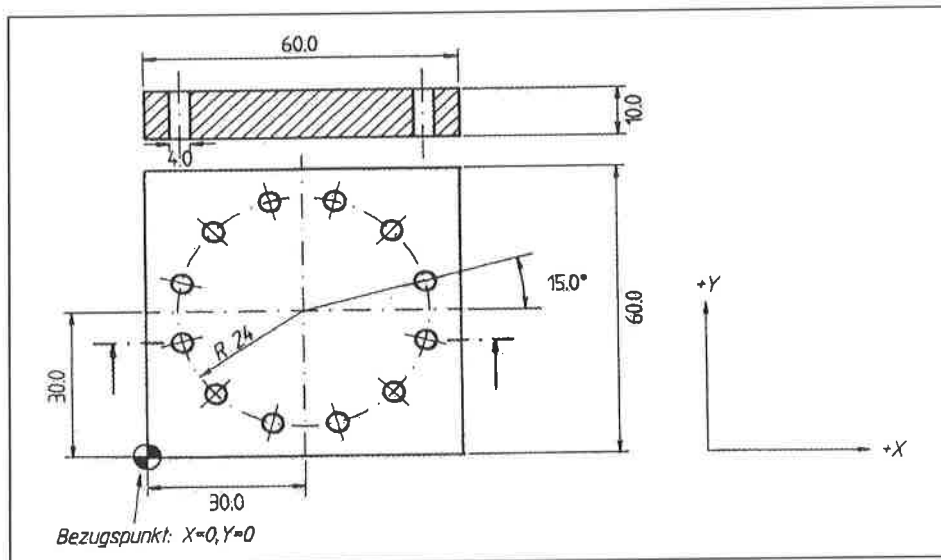
2. Programmieren eines Bohrbildes



- 1. Wählen Betriebsart : Programmieren
- 2. Bestimme Programm-Nr. : ... - SET
- 3. Wähle 1. Zyklus : Pos./Bohren

Steuerungsdialog	Satz	Werteingabe
	Satz 1	Pos./Bohren
	X	12. abs
	Y	12. abs
	Z Eilgang	3. abs
	Z Ende	- 14. abs
	# Rückzug	3
	Z Vorschub	100.
	Werkzeug #	1
über: Unterprogramm zu Zyklus: Wiederholen	Satz 2	Wiederholen
	Erster Satz #	1
	Letzter Satz #	1
	Versatz in X	8. inc.
	Versatz in Y	8. inc.
	Anzahl Wiederholungen	2
	Werkzeug #	1
über: Unterprogramm zu Zyklus: Wiederholen	Satz 3	Wiederholen
	Erster Satz #	1
	Letzter Satz #	2
	Versatz in X	8. inc.
	Versatz in Y	0 inc
	Anzahl Wiederholungen	3
	Werkzeug #	1
Programm prüfen	LOOK, zurück	
Programm löschen	MODE, Programm ändern, Programm löschen	ja

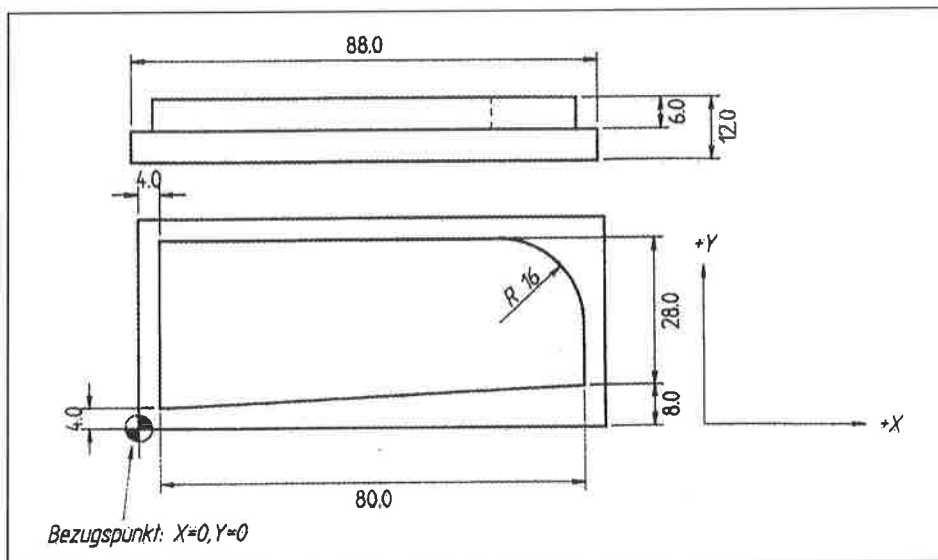
3. Programmieren eines Lochkreis



- 1. Wähle Betriebsart : Programmieren
- 2. Bestimme Programm-Nr. : – SET
- 3. Wähle Zyklus : Lochkreis

Steuerungsdialog	Satz	Werteingabe
	Satz 1	Lochkreis
	Anzahl Löcher	12
	X Zentrum	30. abs
	Y Zentrum	30. abs
	Z Eilgang	3. abs
	Z Ende	- 12. abs
	Radius	24.
	Winkel	15.
	# Rückzug	2
	Z Vorschub	100.
	Werkzeug #	1
Programm prüfen	LOOK, zurück	
Programm löschen	MODE, Programm ändern, Programm löschen	ja

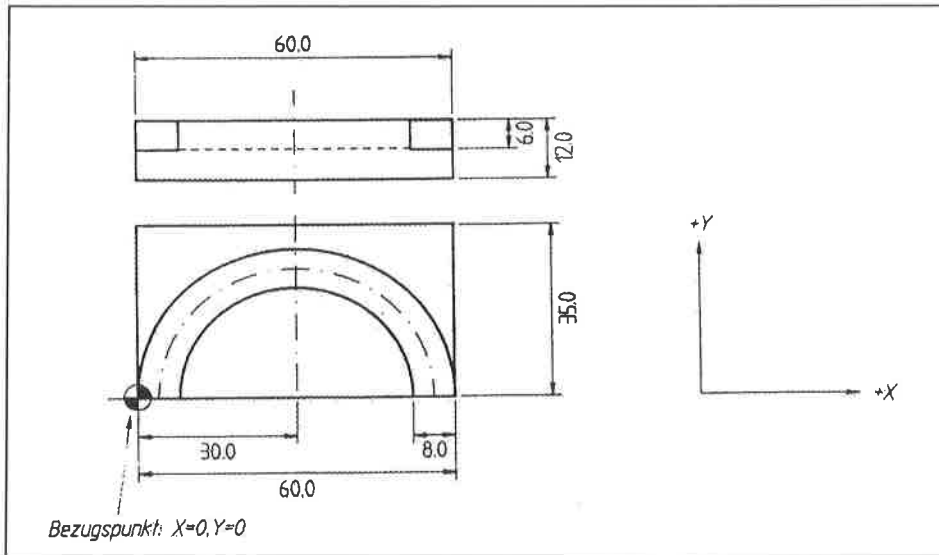
4. Programmieren einer Kontur mit Linear-Fräsen



- | | | |
|--------------------------|---|---------------|
| 1. Wähle Betriebsart | : | Programmieren |
| 2. Bestimme Programm-Nr. | : | – SET |
| 3. Wähle 1. Zyklus | : | Linear |

Steuerungsdialog	Satz	Werteingabe
	Satz 1	Linear
	X Anfang	4. abs
	Y Anfang	4. abs
	Z Eilgang	3. abs
	Z Anfang	- 6. abs
	X Ende	80. inc
	Y Ende	8. abs
	Z Ende	0 inc
	Übergangsradius	0
	Werkzeugversatz	1 (rechts)
	Z Vorschub	50
	XYZ Vorschub	50
	weiter	1 (ja)
	Werkzeug #	1
Zyklus: Linear	Satz 2	Linear
	X Ende	inc
	Y Ende	28. inc
	Übergangsradius	16.
	weiter	1 (ja)
Zyklus: Linear	Satz 3	Linear
	X Ende	- 80. inc
	Y Ende	inc
	Übergangsradius	0
	weiter	1
Zyklus: Linear	Satz 4	Linear
	X Ende	inc
	Y Ende	- 32. inc
	Übergangsradius	0
	weiter	0 (nein)
Programm prüfen	LOOK. zurück	
Programm Löschen	MODE, Programm ändern Programm löschen	ja

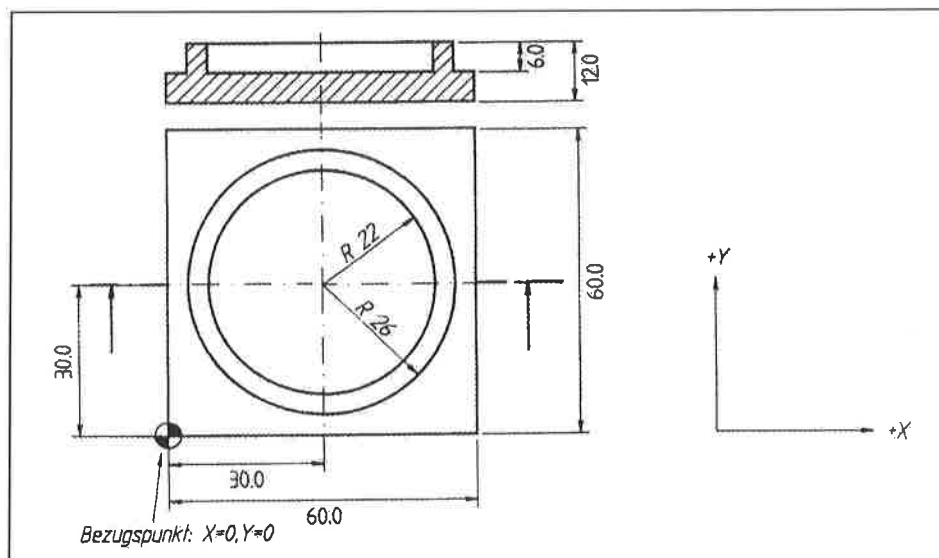
5. Programmieren von Kreisbogen



- 1. Wähle Betriebsart : Programmieren
- 2. Bestimme Programm-Nr. : – SET
- 3. Wähle Zyklus : Kreisbogen

Steuerungsdialog	Satz	Werteingabe
	Satz 1	Kreisbogen
	X Anfang	0 abs
	Y Anfang	0 abs
	Z Eilgang	3. abs
	Z Anfang	- 6. abs
	X Ende	60. inc
	Y Ende	0 abs
	Z Ende	0 inc
	X Zentrum	- 30. inc
	Y Zentrum	0 abs
	Übergangsradius	0
	Richtung	1 (Uhrz.)
	Werkzeugversatz	1 (rechts)
	Vorschub	50
	weiter	0 (nein)
	Werkzeug #	1
Programm prüfen	LOOK, zurück	
Programm löschen	MODE, Programm ändern Programm löschen	ja

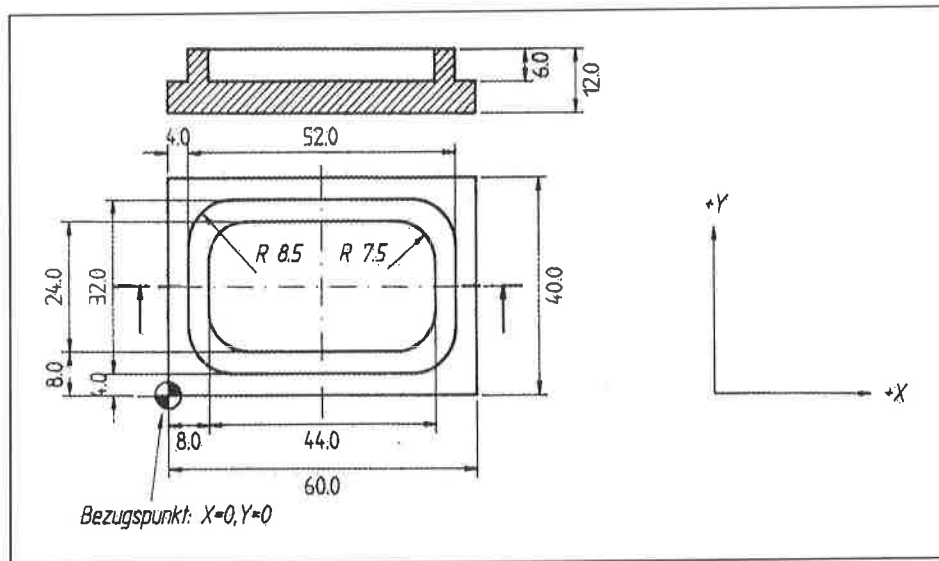
6. Programmieren von Kreis – Tasche / Rahmen



- | | | |
|--------------------------|---|---------------|
| 1. Wähle Betriebsart | : | Programmieren |
| 2. Bestimme Programm-Nr. | : | – SET |
| 3. Wähle Zyklus | : | Taschen |
| 4. Bestimme Taschenart | : | Kreis |

Steuerungsdialog	Satz	Werteingabe
	Satz 1	Kreistasche
	X Zentrum	30. abs
	Y Zentrum	30. abs
	Z Eilgang	3. abs
	Z Anfang	- 6. abs
	Z Ende	0 inc
	Richtung	1 (Uhrz.)
	Schlichtmass	.2
	Z Vorschub	50
	XYZ Vorschub	50
	Werkzeug #	1
Zyklus: Rahmen	Satz 2	Kreisrahmen
Rahmenart: Kreis	X Zentrum	0 inc
	Y Zentrum	0 inc
	Z Eilgang	3. abs
	Z Anfang	- 6. abs
	Z Ende	0 inc
	Radius	26.
	Richtung	1 (Uhrz.)
	Werkzeugversatz	2 (links)
	Schlichtmass	(kein)
	Z Vorschub	50
	XYZ Vorschub	50
	Werkzeug #	1
Programm prüfen	LOOK, zurück	
Programm löschen	MODE, Programm ändern Programm löschen	ja

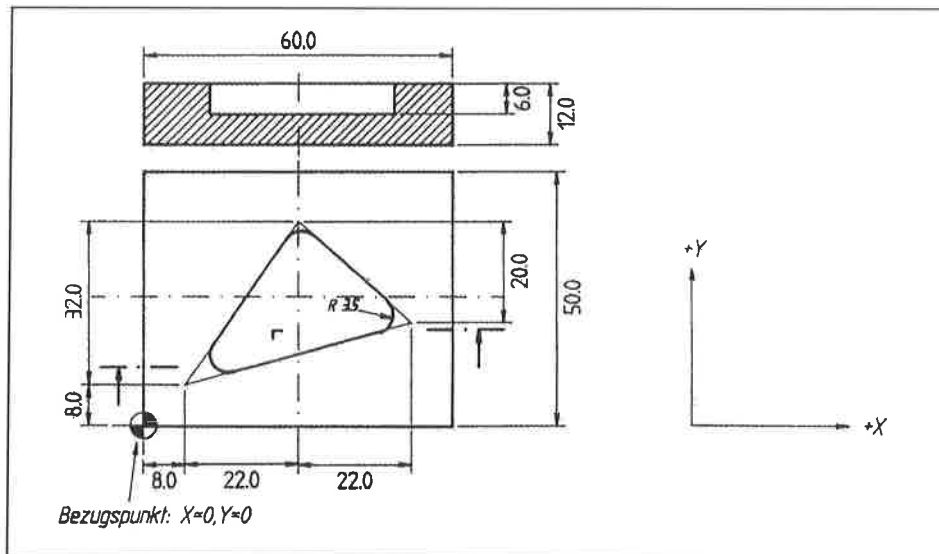
7. Programmieren von Rechteck – Tasche / Rahmen



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

Steuerungsdialog	Satz	Werteingabe
	Satz 1	Rechtecktasche
	X 1	8. abs
	Y 1	8. abs
	Z Eilgang	3. abs
	Z Anfang	- 6. abs
	X 3	44. inc
	Y 3	24. inc
	Z Ende	0. inc
	Übergangsradius	7.5
	Richtung	1 (Uhrz.)
	Schlichtmass	.2
	Z Vorschub	50
	XYZ Vorschub	50
	Werkzeug #	1
Zyklus: Rahmen	Satz 2	Rechteckrahmen
Rahmenart: Rechteck	X 1	4. abs
	Y 1	4. abs
	Z Eilgang	3. abs
	Z Anfang	- 6. abs
	X 3	44. inc
	Y 3	32. inc
	Z Ende	0 inc
	Übergangsradius	8.5
	Richtung	1 (Uhrz.)
	Werkzeugversatz	2 (links)
	Schlichtmass	(kein)
	Z Vorschub	50
	XYZ Vorschub	50
	Werkzeug #	1
Programm prüfen	LOOK, zurück	
Programm löschen	MODE, Programm ändern Programm löschen	ja

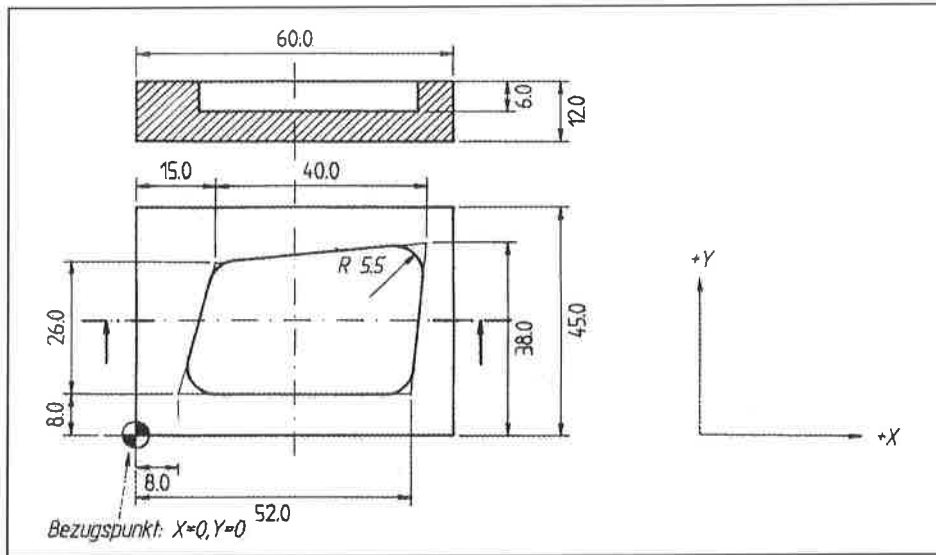
8. Programmieren einer Dreiecktasche



- 1. Wähle Betriebsart : Programmieren
- 2. Bestimme Programm-Nr. : - SET
- 3. Wähle Zyklus : Tasche
- 4. Bestimme Taschenart : Dreieck

Steuerungsdialog	Satz	Werteingabe
	Satz 1	$\frac{3}{4}$ Ecktasche
	X 1	8. abs
	Y 1	8. abs
	Z Eilgang	3. abs
	Z Anfang	- 6. abs
	X 2	22. inc
	Y 2	32. inc
	Z Ende	0 inc
	X 3	22. inc
	Y 3	- 20. inc
	Z Ende	0 inc
	Übergangsradius	3.5
	Schlichtmass	.2
	Z Vorschub	50
	XYZ Vorschub	50
	Werkzeug #	1
Programm prüfen	LOOK, zurück	
Programm löschen	MODE, Programm ändern Programm löschen	ja

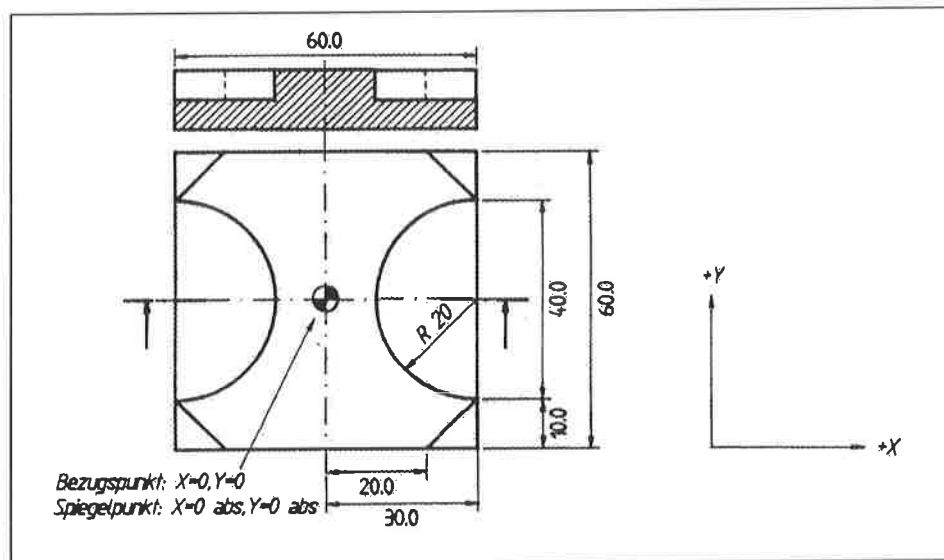
9. Programmieren einer Vierecktasche



- 1. Wähle Betriebsart : Programmieren
- 2. Bestimme Programm-Nr. : – SET
- 3. Wähle Zyklus : Tasche
- 4. Bestimme Taschenart : Viereck

Steuerungsdialog	Satz	Werteingabe
	Satz 1	¾ Ecktasche
	X 1	8. abs
	Y 1	8. abs
	Z Eilgang	3. abs
	Z Anfang	- 6. abs
	X 2	15. abs
	Y 2	26. inc
	X 3	40. inc
	Y 3	38. abs
	X 4	52. abs
	Y 4	8. abs
	Z Ende	0 inc
	Übergangsradius	5.5
	Schichtmass	.3
	Z Vorschub	50
	XYZ Vorschub	50
	Werkzeug #	1
Programm prüfen	LOOK, zurück	
Programm löschen	MODE, Programm ändern Programm löschen	ja

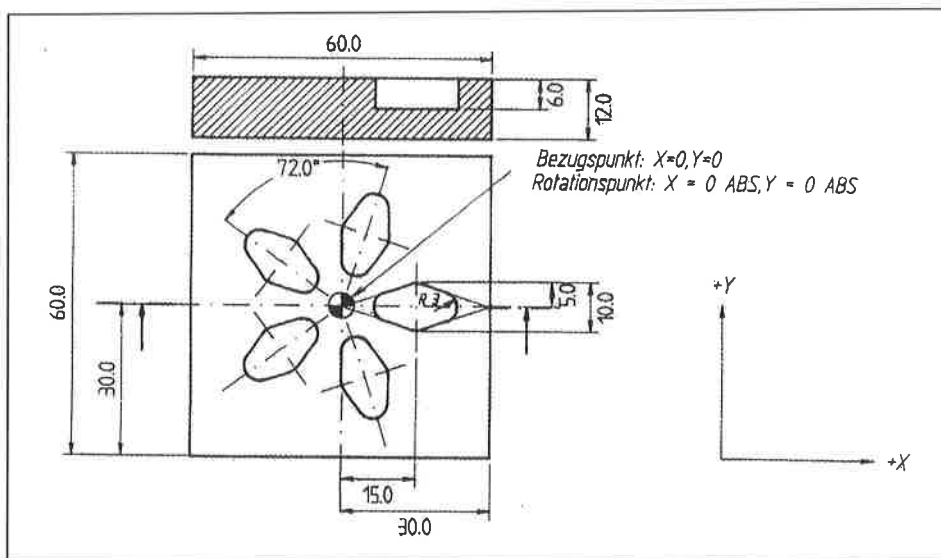
10. Programmieren mit Zyklus Spiegeln



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

Steuerungsdialog	Satz	Werteingabe
	Satz 1	Linear
	X Anfang	20. abs
	Y Anfang	- 30. abs
	Z Eilgang	3. abs
	Z Beginn	- 6. abs
	X Ende	30. abs
	Y Ende	- 20. abs
	Z Ende	0 inc
	Übergangsradius	0
	Werkzeugversatz	1 (rechts)
	Z Vorschub	50
	XYZ Vorschub	50
	weiter	1 (ja)
	Werkzeug #	1
Zyklus: Kreis – Uhrz.	Satz 2	Kreisbogen
	X Ende	30. abs
	Y Ende	40. inc
	X Zentrum	30. abs
	Y Zentrum	0 abs
	Übergangsradius	0
	Richtung	1
	weiter	1
Zyklus: Linear	Satz 3	Linear
	X Ende	20. abs
	Y Ende	30. abs
	Übergangsradius	0
	weiter	0 (nein)
über: Unterprogramm zu Zyklus: Spiegeln	Satz 4	Spiegeln
	Erster Satz #	1
	Letzter Satz #	3
	Spiegelachse	Y
	Versatz in X	0 abs
	Versatz in Y	0 abs
Programm prüfen	LOOK, zurück	
Programm löschen	MODE, Programm ändern Programm löschen	ja

11. Programmieren mit Zyklus – Rotieren



- 1. Wähle Betriebsart : Programmieren
- 2. Bestimme Programm-Nr. : – SET
- 3. Wähle 1. Zyklus : Tasche
- 4. Bestimme Taschenart : Viereck

Steuerungsdialog	Satz	Werteingabe
	Satz 1	$\frac{3}{4}$ Ecktasche
	X 1	0 abs
	Y 1	0 abs
	Z Eilgang	3. abs
	Z Anfang	- 6. abs
	X 2	15. abs
	Y 2	5. abs
	X 3	30. abs
	Y 3	0 abs
	X 4	15. abs
	Y 4	- 5. abs
	Z Ende	0 inc
	Übergangsradius	3
	Schichtmass	(kein)
	Z Vorschub	50
	XYZ Vorschub	50
	Werkzeug #	1
über: Unterprogramm zu Zyklus: Rotieren	Satz 2	Rotieren
	Erster Satz #	1
	Letzter Satz #	1
	X Zentrum	0 abs
	Y Zentrum	0 abs
	Winkel	72.
	Anzahl Wiederholungen	4
Programm prüfen	LOOK, zurück	
Programm löschen	MODE, Programm ändern Programm löschen	ja