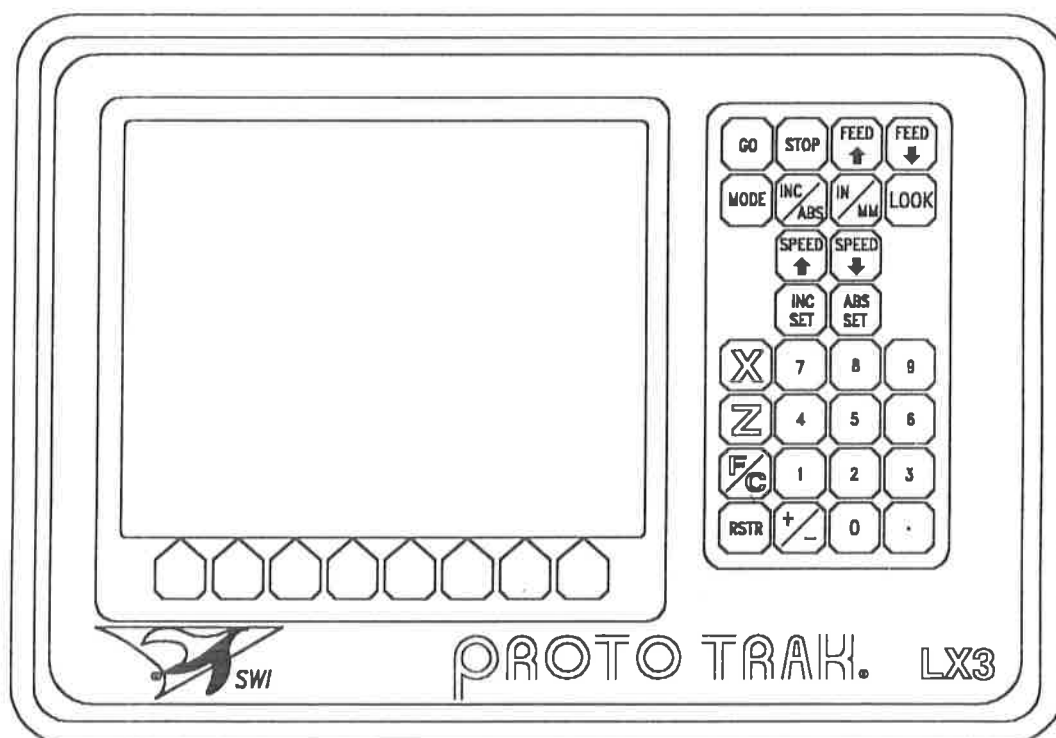


# Bedienungsanleitung

# PROTOTRAK LX3

## Digitales Wegmess- und Steuerungssystem



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

**Tel. 056 493 40 03**

**Fax 056 493 40 54**



# Inhaltsverzeichnis

<b>1.0 Einführung .....</b>	<b>2</b>	7.11 Wiederholen Zyklus .....	34
<b>2.0 Sicherheitsspezifikationen und Schmierung .....</b>	<b>3</b>	7.12 Abbruch eines teilweise programmierten Zyklus .....	34
2.1 Sicherheitsvorschriften .....	3	7.13 Änderungen während des Programmierens ....	34
2.3 Sicherheitsmassnahmen .....	4	7.14 Schlichtspan .....	35
2.5 Schmierpumpe .....	6	7.15 Programmbeispiel .....	36
<b>3.0 Beschreibung .....</b>	<b>8</b>	<b>8.0 Betriebsart Programm ändern ....</b>	<b>41</b>
3.1 Tastatur LX3 .....	8	8.1 Aktivieren der Betriebsart .....	41
3.2 Softkeys LX3 .....	9	8.2 Satz Aufruf und Korrektur .....	41
3.3 Bildschirm LX3 .....	9	8.3 Satz einfügen .....	42
3.4 Rückseite der Bedienung .....	10	8.4 Satz löschen .....	42
3.5 TRL Schalter .....	10	8.5 Löschen eines Programms .....	43
3.6 Elektroschrank LX3 .....	11	<b>9.0 Betriebsart Einrichten .....</b>	<b>44</b>
3.7 TRL 1840 CSS Drehbank .....	11	9.1 Aktivieren der Betriebsart .....	44
<b>5.0 Definitionen .....</b>	<b>12</b>	9.2 Werkzeug einrichten .....	44
5.1 ProtoTRAK Achsrichtungen .....	12	9.3 Praktische Hinweise zum Einrichten der Werkzeuge .....	46
5.2 Absolut- & Inkremental-Masse .....	12	9.4 Hinzufügen eines neuen Werkzeuges .....	46
5.3 Mass- und andere Eingaben .....	12	9.5 Startpunkt setzen .....	47
5.4 Schneidradius Kompensation .....	12	9.6 Grafische Darstellung des Werkstückes .....	47
5.5 Werkzeugersatz .....	13	9.7 Grafische Darstellung der Werkzeugbahn .....	48
5.6 Verbundene Zyklen .....	13	9.8 Spindelgeschwindigkeit U/min limitieren .....	48
5.7 Übergangsradius .....	14	9.9 Werkzeugdaten sichern .....	49
5.8 Facette .....	15	9.10 Service Codes .....	49
5.9 Absolute-, Werkzeug- und Programm Masse ....	15	<b>10.0 Betriebsart Bearbeiten .....</b>	<b>52</b>
5.10 Vorschub Umwandlung .....	16	10.1 Aktivieren der Betriebsart .....	52
5.11 Spindelgeschwindigkeit Umwandlung .....	16	10.2 Starten .....	52
<b>6.0 Betriebsart Digitalanzeige .....</b>	<b>17</b>	10.3 Programmlauf .....	53
6.1 Anwahl der Betriebsart Digitalanzeige .....	17	10.4 Mitteilung während des Programmlaufs .....	54
6.2 Eingabe löschen .....	17	10.5 Handbetrieb .....	54
6.3 Umschalten von Zoll (inch) zu Metrisch und umgekehrt .....	17	10.6 Stop .....	55
6.4 Inkremental Nullpunkt setzen .....	17	10.7 Vorschub und Spindelgeschwindigkeit Override	55
6.5 Inkrementale Massvorwahl .....	17	10.8 Ausnahme für Gewinde Zyklus .....	55
6.6 Absolut Nullpunkt setzen .....	18	10.9 Datenfehler .....	56
6.7 Absolute Massvorwahl .....	18	10.10 Systemfehler .....	56
6.8 Anzeige absolute Position aller Achsen .....	18	<b>11.0 Betriebsart Math. Hilfe .....</b>	<b>57</b>
6.9 Anzeige absolute Position einer Achse .....	18	11.1 Handhabung .....	57
6.10 Fein/Grob Auflösung der Handradvorschübe ...	18	11.2 Rechner und Trigonometrie .....	58
6.11 Werkzeugnummer .....	19	11.3 Math. Hilfe Typen .....	59
6.12 Vorschub .....	19	<b>12.0 Betriebsart Programm Von/Zu ...</b>	<b>61</b>
6.13 Auf Mass Drehen .....	20	12.1 Warnung beim Speichern und Laden von Programmen .....	61
6.14 Zurück zu Start .....	20	12.2 Programm Formatierung und Beschriftung .....	62
6.15 Einmal Zyklen .....	20	12.3 Aktivieren der Betriebsart .....	63
6.16 Werkzeug-Schneidradius-Kompensation ....	21	12.4 Speichern und Laden eines Programms über Floppy Laufwerk .....	63
6.17 Spindelgeschwindigkeit ändern .....	22	12.5 Sichern der LX3 Programme .....	64
<b>7.0 Betriebsart Programmieren .....</b>	<b>23</b>	12.6 Speichern und Laden eines Programms über RS232 Port .....	65
7.1 Anwahl der Betriebsart .....	23		
7.2 Position Inkrementale Massvorwahl .....	24		
7.3 Programmier Strategie und Ausführung .....	24		
7.4 Positionieren Zyklus .....	26		
7.5 Bohren Zyklus .....	27		
7.6 Ausdrehen Zyklus .....	27		
7.7 Drehen Zyklus .....	28		
7.8 Kreisbogen Zyklus .....	28		
7.9 Schrapp Zyklus .....	29		
7.10 Gewinde Zyklus .....	31		

# 1.0 Einführung

Herzlichen Glückwunsch! Ihre ProtoTRAK LX3 ist eine einzigartige Steuerung dieser Art. Sie kombiniert die Einfachheit einer manuellen Maschine mit der Konturenbearbeitungs Möglichkeit einer CNC-Drehmaschine.

ProtoTRAK LX3 wurde entwickelt um das Zusammenspiel zwischen manueller und automatischer Bearbeitung zu optimieren.

- Sie arbeitet wie eine fortgeschrittene Digitalanzeige in manuellen Funktionen.
- Sie arbeitet als CNC bei komplexen Konturdreharbeiten.
- Sie arbeitet mit bester Qualität beim manuellen bearbeiten von programmierten Konturen.

**Abschnitt 2:** beschreibt die notwendigen **Sicherheits Massnahmen**, welche gelernt und bei jeder Anwendung beachtet werden müssen.

**Abschnitt 3:** enthält eine kurze Beschreibung der ProtoTRAK LX3

**Abschnitt 4:** beschreibt die Anwendung des Drehbanks

**Abschnitt 5:** beschreibt einige Bezeichnungen und Konzepte für einfaches programmieren und anwenden der ProtoTRAK LX3.

ProtoTRAK LX3 wurde wie folgt organisiert und in **7 Betriebsarten** eingeteilt:

**Abschnitt 6: Betriebsart Digitalanzeige**  
beschreibt Digitalanzeige, Eilgang und Einmal Programme

**Abschnitt 7: Betriebsart Programmieren**  
beschreibt alle Eingaben in einfacher Anwendersprache

**Abschnitt 8: Betriebsart Programm ändern**  
beschreibt Programm Überblick und Änderungen

**Abschnitt 9: Betriebsart Einrichten**  
beschreibt Werkzeug-Informationen und grafische Darstellungen

**Abschnitt 10: Betriebsart Bearbeiten**  
Bearbeiten des Werkstückes

**Abschnitt 11: Betriebsart Math. Hilfe**  
Automatische Berechnung von Schnittpunkten, Tangenten, etc.

**Abschnitt 12: Betriebsart Programm Von/Zu:**  
beschreibt sichern und laden von Programmen, CAM Interface

## 2.0 Sicherheitsspezifikationen und Schmierung

Sicheres arbeiten ist abhängig von der sauberen Anwendung der ProtoTRAK LX3 und der Beachtung der Vorsichtsmassnahmen bei jeder Bearbeitung.

- Lesen und studieren Sie dieses Manual vor der Anwendung. Versichern Sie sich, dass jeder Mitarbeiter die Handhabung und Sicherheits-Anforderungen verstanden hat.
- Stoppen Sie immer die Spindel und überprüfen Sie, ob sich die CNC Maschine in der Stop Position befindet, bevor Sie das Werkzeug oder Werkstück wechseln oder anpassen.

## 2.3 Sicherheitsmassnahmen

### **WARNUNG !**

Verwenden Sie nur chucks, welche spezifiziert sind mit max U/min der Drehbank.

1. Arbeiten Sie nicht mit ProtoTRAK LX3 bevor Sie das Manuel studiert und verstanden haben.
2. Bearbeiten Sie nicht ohne jede Funktion zu kennen von Kontrolltaste, Knopf oder Kurbel. Fragen Sie Ihren Instruktor um Hilfe, wenn nötig.
3. Schützen Sie Ihre Augen. Tragen Sie immer geprüfte Schutzbrillen (mit Seitenschutz).
4. Bleiben Sie nicht hängen an bewegenden Teilen. Vor dem Anfahren entfernen Sie allen Schmuck, Uhren, Ringe , Krawatten und alle weiten Kleidungsstücke.
5. Halten Sie Ihre Haare fern von bewegenden Teilen. Tragen Sie einen Kopfschutz.
6. Schützen Sie Ihre Füsse. Tragen Sie Sicherheitsschuhe mit Stahlkappe, Öl-Resistent,
7. Ziehen Sie die Handschuhe aus bevor Sie die Maschine starten. Handschuhe können sich schnell in bewegenden Teilen verfangen.
8. Entfernen Sie alle Werkzeuge von der Maschine bevor Sie starten. Lose Teile können zu gefährlichen fliegenden Gegenstände werden.
9. Arbeiten Sie nie mit der Maschine nach konsumieren von Alkohol, starken Medikamenten oder sonst welche Drogen.
10. Schützen Sie Ihre Hände. Stoppen Sie die Maschinenspindel und versichern Sie sich, dass die CNC Kontrolle in der Stop Position ist:
  - bevor Sie Werkzeuge wechseln
  - bevor Sie Werkstücke wechseln
  - bevor Sie Späne oder Öl entfernen. Verwenden Sie immer einen Schrapper oder Bürste
  - bevor Sie Werkstücke, Futter, etc. anpassen oder messen
  - bevor Sie Abdeckungen öffnen. Greifen Sie nie nach einem Werkstück, Werkzeug oder Befestigung in einem Sicherheitsbereich.

11. Schützen Sie Ihre Augen und auch die Maschine. Verwenden Sie nicht den Luftdruckschlauch um die Späne zu entfernen oder die Maschine zu reinigen.
12. Schalten Sie Spindelschaltern auf STOP bevor Sie Werkstück und Werkzeug wechseln.
13. Halten Sie den Arbeitsplatz gut beleuchtet.
14. Lehnen Sie nicht an die Maschine während sie am Bearbeiten ist.
15. Vermeiden Sie Ausrutsch-Gefahr. Halten Sie den Arbeitsplatz trocken und sauber. Entfernen Sie Späne, Öl, und Hindernisse um die Maschine herum.
16. Vermeiden Sie in die Enge gedrückt zu werden von Spindel, Bett- und Kreuzschlitten wenn sie in Bewegung sind.
17. Verwenden Sie vorgegebene Schnittdaten für eingespanntes Werkzeug.
18. Verwenden Sie sauberes Schneidewerkzeug.
19. Vermeiden Sie Beschädigungen am Werkstück oder Schneidewerkzeug. Starten Sie die Maschine nie, wenn das Werkzeug das Werkstück berührt.
20. Verwenden Sie keine stumpfen oder beschädigten Schneidewerkeuge. Diese brechen schnell und werden zu gefährlichen herum fliegenden Gegenständen. Kontrollieren Sie die Schärfe der Ecken und die Unversehrtheit der Schneidewerzeuge und dessen Halter.
21. Vermeiden Sie Feuer. Wenn Sie gewisses Material bearbeiten ( Magnesium), sind Chips und Staub hoch entflammbar. Beachten Sie hierfür die speziellen Instruktionen für dieses Material.
22. Vermeiden Sie Feuer. Halten Sie entflammbare Materialien und Flüssigkeiten fern von der Maschine und Hitze.
23. Wechseln Sie nie die Getriebestufe, wenn die Spindel sich noch bewegt.
24. Bewegen Sie die Spindel nicht von Hand, wenn der Notstoppschalter nicht gedrückt ist.

## 2.5 Schmierpumpe

(Sehen Sie auch Handbuch von TRL1840 CSS)

### 2.5.1 Spindelstock

Kontrollieren Sie die Seitengläser des Spindelstocks regelmässig jeden Tag um zu vergewissern, das Öl zum Spindelstock gepumpt wird. Der Ölbestand kann im Ölreservoir kontrolliert werden, welches sich unter der Spindelabdeckung befindet. Verwenden Sie Mobil DTE 24 Öl oder ähnliches.

Abhängig von den Bearbeitungsumständen, gewöhnlich einmal im Jahr, sollte der Spindelstock abgelassen und ausgewischt werden bevor wieder neues Öl hinzugefügt wird. Das Abflussventil befindet sich unter der Spindelabdeckung.

*Note: Die Spindelstock Ölpumpe arbeitet erst, wenn der Strom eingeschaltet ist. Der Notstoppschalter stoppt die Pumpe. Wir empfehlen, den Notstoppschalter am Ende jedes Arbeitstages zu drücken.*

### 2.5.2 Bettschlitten, Kreuzschlitten und Kugelumlaufspindel

Das automatische Schmiersystem ermöglicht zentralisierte automatische Schmierung von Kreuzschlitten, Bettschlitten und Kugelumlaufspindel. Das Schmierpumpen Reservoir fasst 2 Liter (Gleitbahnöl S.A.E. 68). Werkseitig wurde die Pumpe eingestellt, jede 15 Sekunden von 60 Minuten Spindelzeit zu pumpen. Die Pumpe enthält einen internen Speicher, damit diese Angaben nicht geändert werden beim Ein- und Ausschalten.

Gleitbahnöl:  
BP Maccural 68  
Shell Tonus 68  
Mobil Vachra 2



**RST** Dieser Knopf gibt Schmierimpulse für die programmierte Zeit.

### 2.5.3 Reitstock

Ölen Sie den Reitstock manuell mit Gleitbahnöl.

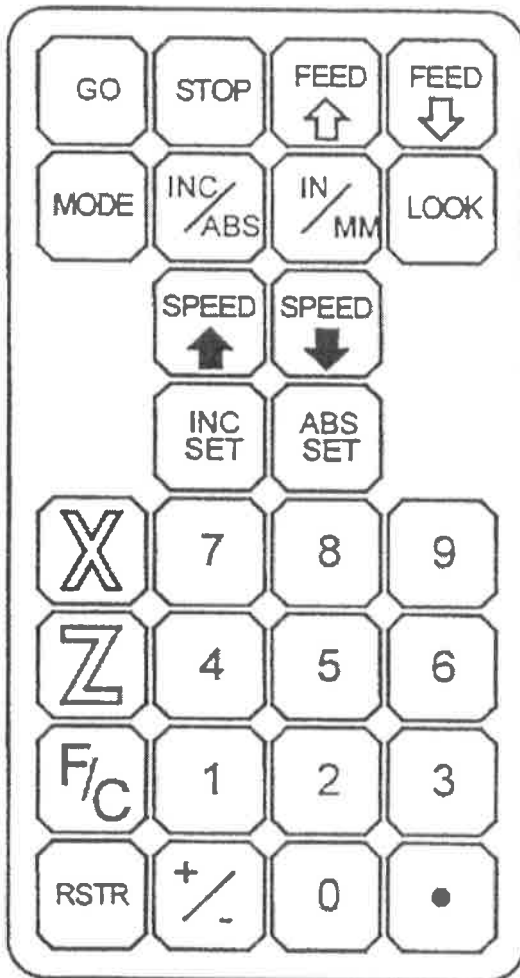
BP Maccural 68

Shell Tonus 68

Mobil Vachra 2

## 3.0 Beschreibung

### 3.1 Tastatur LX3



Startbefehl



Unterbrechen der Achsenbewegung



Vergrössert den Bearbeitungsvorschub



Verkleinert den Bearbeitungsvorschub



Betriebsart umschalten



Beide 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



Vergrössert Geschwindigkeit von U/min



Verkleinert Geschwindigkeit von U/min



Eingabe von Inkrementalmassen und Andere Eingaben



Eingabe von Absolutmassen und Andere Eingaben



Achse anwählen



schaltet von fein auf grob oder zurück im manuellen Betrieb in Betriebsart Digitalanzeige und Handbetrieb



Löscht Eingaben und bricht Prozesse ab

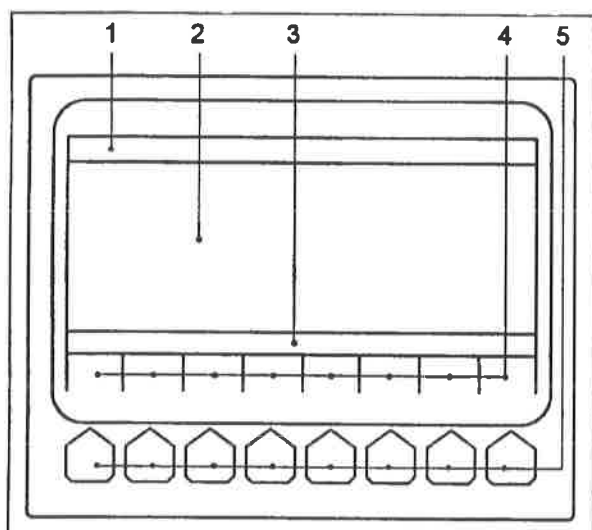
0-9, +/-, . Eingabe von Zahlen. Die Daten sind automatisch +, ausser Taste +/- wird gedrückt. Die Daten werden automatisch gerundet anhand der Systemauflösung.

### 3.2 Softkeys LX3

Unterhalb des Bildschirms sind 8 unbeschriebene Tasten. Diese Tasten werden Softkeys genannt. Die Funktion oder der Gebrauch jedes Softkeys wird am Fusse des Bildschirms, direkt oberhalb jedes Softkeys beschrieben. Ist keine Beschreibung vorhanden, hat der Softkey auch keine Funktion.

### 3.3 Bildschirm LX3

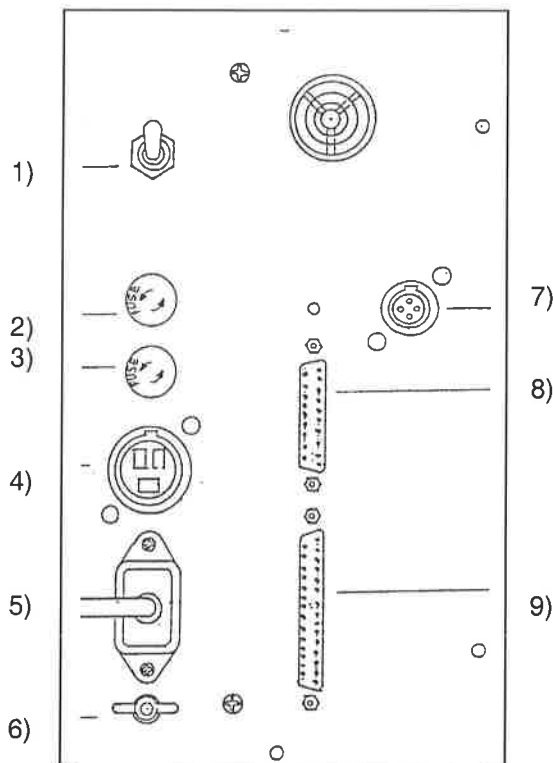
Der Bildschirm ist sozusagen in 4 Felder aufgeteilt.



- (1) Die oberste Zeile, die **Statuslinie** zeigt den aktuellen Status an:
  - Betriebsart
  - Masssystem Zoll oder mm
  - Teilnummer
  - Servo Status Ein/Aus
  - Handkurbel Auflösung fein oder grob
  - U/min der Spindel
- (2) Das Feld darunter ist das **Informationsfeld** zur Anzeige der Positionsdaten, Programmdateien, Grafiken usw.
- (3) Unter dem Informationsfeld befindet sich die **Dialogzeile**. Alle Anweisungen, Mitteilungen, die für die Kommunikation mit der Steuerung notwendig sind, werden hier angezeigt.
- (4) Am Fusse des Bildschirms werden die Funktionen für die **Softkeys** (5) angezeigt.

### 3.4 Rückseite der Bedienung

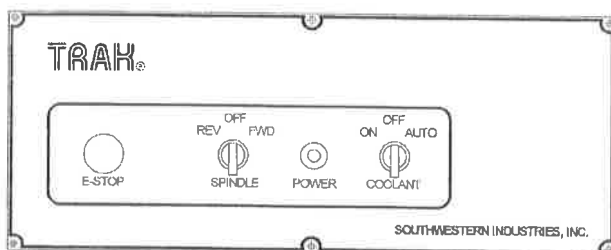
Auf der Rückseite der Bedienung sind Sicherungen, Schalter und Steckverbinder angebracht.



- 1) Ein/Aus-Schalter
- 2) Sicherung 8 A träg
- 3) Sicherung 3/4 A träg
- 4) Ausgang zu Computer 115 VAC
- 5) Eingang zu Computer 115 VAC
- 6) Erdanschluss
- 7) Anschluss für externen GO-Schalter
- 8) RS232 Schnittstelle
- 9) Anschluss Logikkabel zum Computer

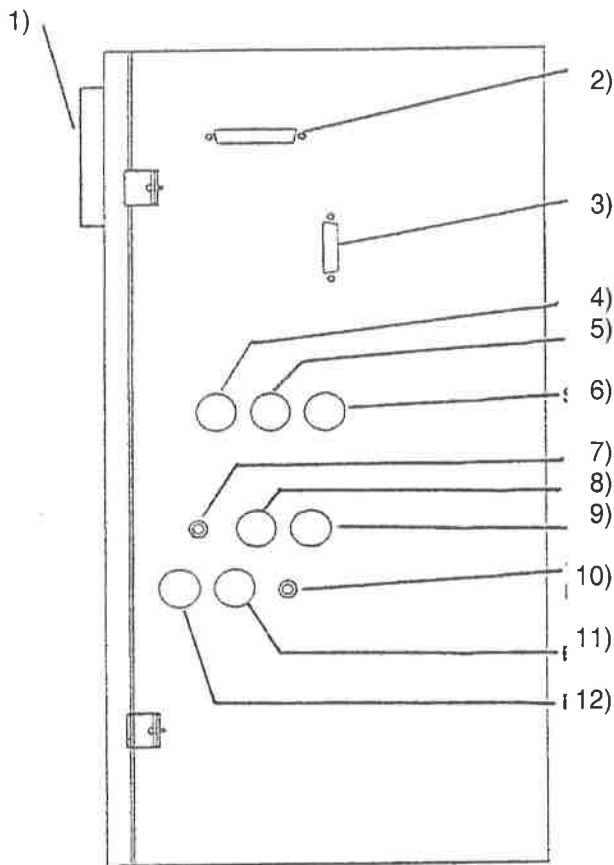
### 3.5 TRL Schalter

Die Schalter befinden sich an der Tür und beinhaltet den E-Stop Knopf, Spindelschaltern ON/OFF und der Kühlungsschalter ON/OFF/AUTO.



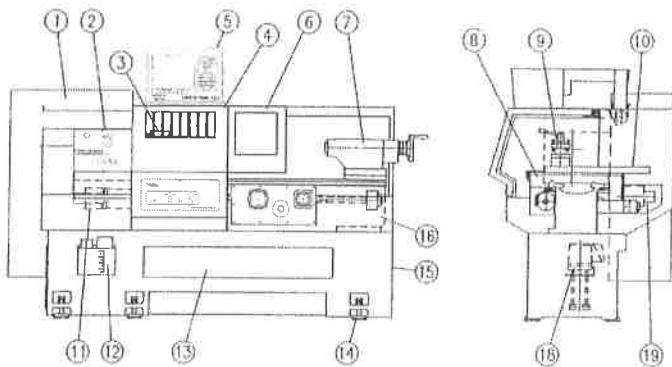
### 3.6 Elektroschrank LX3

Im Elektroschrank befindet sich die Computereinheit der ProtoTRAK LX3.



- 1) Deckel von Floppy Laufwerk
- 2) Logikkabel zum Bildschirm
- 3) Kabel zum Handrad und Jog
- 4) X Messsystem
- 5) Z Messsystem
- 6) Spindel Messsystem
- 7) Erdanschluss
- 8) X Motor Anschluss
- 9) Z Motor Anschluss
- 10) 115 V von Bildschirm
- 11) Stromzufuhr zum Notstopschalter
- 12) Logikkabel zu Notstopschalter

### 3.7 Protur 410/350 Drehmaschine



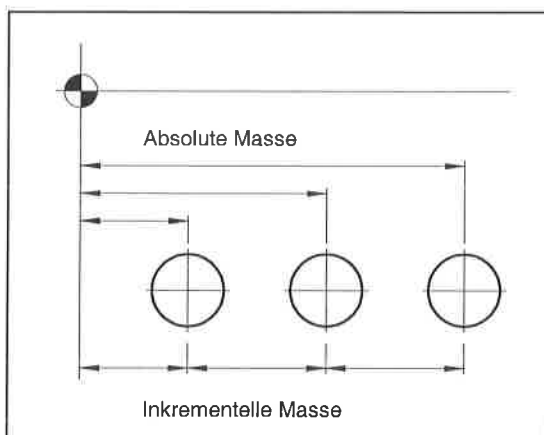
- 1) Elektroschrank
- 2) Spindelstock
- 3) Futter
- 4) Tür
- 5) Anzeige
- 6) Späneschutz / Sichtfenster
- 7) Reitstock
- 8) Bettschlitten
- 9) Stahlhalter
- 10) Kreuzschlitten
- 11) Z-Achsen Motor
- 12) Ölpumpe
- 13) Spänewanne
- 14) Niveuierfüsse
- 15) Ständer
- 16) Bett
- 17) Kühlmittelpumpe
- 18) X-Achsen Motor

## 5.0 Definitionen, Bezeichnungen & Konzepte

### 5.1 ProtoTRAK Achsrichtungen

Z-Achse: positive Bewegungen sind, wenn sich der Bettschlitten nach rechts bewegt in Richtung Reitstock.

X-Achse: positive Bewegungen sind, wenn sich der Querschlitten zu Ihnen hin bewegt.  
Alle Bewegungen in X werden als Diameter Abmessungen angegeben (nicht als Radius).



### 5.2 Absolut- & Inkremental-Masse

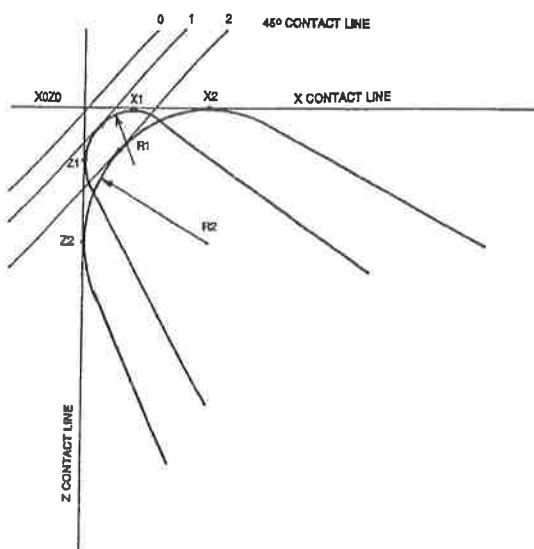
Die Masseingabe am ProtoTRAK LX3 kann absolut, inkremental oder gemischt erfolgen. Absolut-Masse von wo alle absolute Abmessungen bemessen werden, kann beliebig in einem Zyklus oder am Werkstück gesetzt werden.

Den Unterschied zwischen Absolut- und Inkremental-Massen verdeutlicht das nebenstehende Beispiel:

### 5.3 Mass- und andere Eingaben

X und Z Positionen sind Masseingaben. 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, wie Werkzeugversatz, Vorschub etc. können entweder mit **ABS-SET** oder **INC-SET** bestätigt werden.

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



### 5.4 Schneidenradius Kompensation

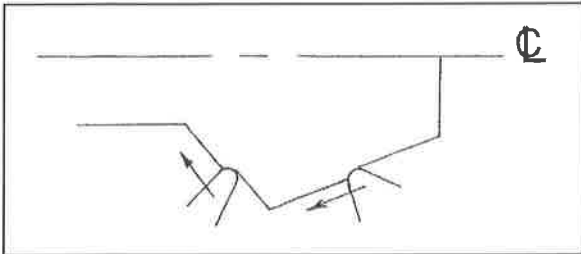
Bearbeiten Sie entlang der Seiten eines Teils, spielt der Schneidenradius keine Rolle. Aber sobald Sie einen Kegel oder eine Kontur bearbeiten, macht sich die Größe des Radius auf die Genauigkeit bemerkbar.

Nebenstehende Skizze soll die entstehenden Abweichungen beim Bearbeiten von Konturen verdeutlichen.

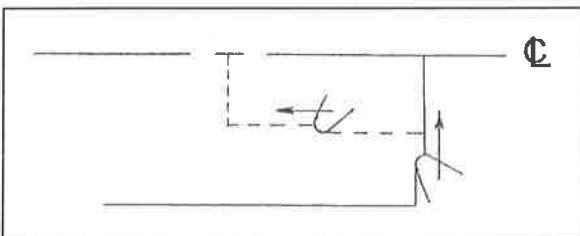
## 5.5 Werkzeugersatz

Soll der Schneidenradius bei der Bearbeitung berücksichtigt werden, müssen Sie definieren auf welcher Seite der Kontur sich das Werkzeug bewegt, entweder links oder rechts der Kontur.

Beispiel für Werkzeugersatz links



Beispiel für Werkzeugersatz rechts



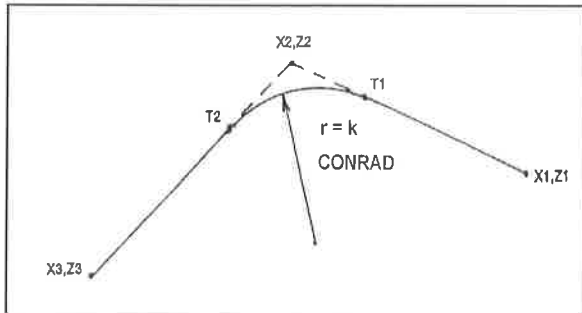
Wollen Sie keinen Werkzeugersatz berücksichtigen, dann wählen Sie Zentrum.

## 5.6 Verbundene Zyklen

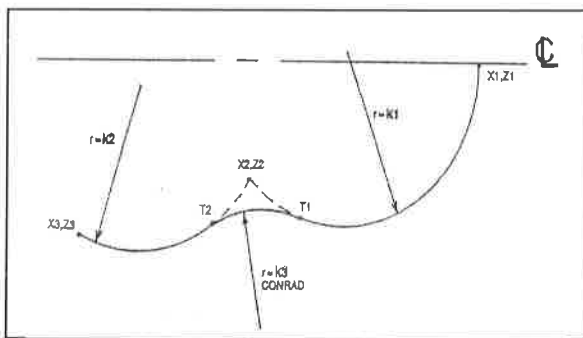
Verbundene Zyklen können zwischen zwei Drehzyklen (entweder Drehen oder Kreisbogen) vorkommen. Die X und Z Endpunkte des ersten Zyklus müssen sogleich die X und Z Anfangspunkte des nächsten Zyklus sein. Ebenso muss der Werkzeugersatz und die Werkzeugnummer von beiden Zyklen gleich sein.

## 5.7 Übergangsradius

Übergangsradius ist eine einzigartige Funktion der ProtoTRAK LX3, womit Sie tagentiale Übergänge und Eckenradien zwischen Verbundenen Zyklen programmieren können.

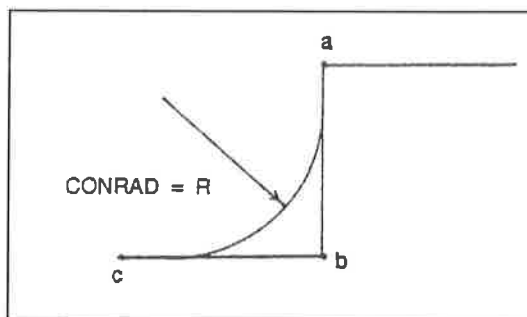


Für nebenstehendes Beispiel programmieren Sie einfach einen Drehen Zyklus von X1, Z1 zu X2, Z2 mit Werkzeugversatz links, und einen anderen Drehen Zyklus von X2, Z2 zu X3, Z3 ebenso mit Werkzeugversatz links. Während des programmieren des ersten Zyklus, fragt das System nach dem Übergangsradius, wo Sie dann den tagentiale Übergangsradius ( $r=k$ ) eingeben. Das System kalkuliert dann die Tangentialpunkte T1 und T2 und beauftragt den Werkzeugschneider von X1, Z1 durch T1,  $r=k$ , T2 zu X3, Z3 zu fahren.



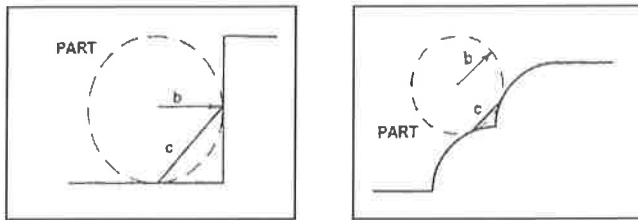
Für nebenstehendes Beispiel programmieren Sie einen Kreisbogen Zyklus von X1, Z1 zu X2, Z2 mit Werkzeugversatz links, und einen anderen Kreisbogen Zyklus von X2, Z2 zu X3, Z3 ebenso mit Werkzeugversatz links. Während des programmieren des ersten Zyklus, fragt das System nach dem Übergangsradius, wo Sie dann den tagentiale Übergangsradius ( $r=k3$ ) eingeben. Das System kalkuliert dann die Tangentialpunkte T1 und T2 und beauftragt den Werkzeugschneider von X1, Z1 durch T1,  $r=k3$ , T2 zu X3, Z3 zu fahren.

*Merke: Bei Innenecken muss der Übergangsradius gleich oder grösser sein wie der Werkzeugradius. Ansonsten wird der Übergangsradius ignoriert.*



*Merke: Programmieren Sie einen Kreisbogen mit Anwendung von Übergangsradius und nicht Zyklus Kreisbogen, dann nehmen Sie nie einen Übergangsradius, der gleich Lang oder Länger wie die Verbindungslinie plus des Schneidenradius ist. In nebenstehendem Beispiel muss R plus Schneidenradius kleiner sein wie die programmierten Linien ab oder bc. Ansonsten programmieren Sie den Kreisbogen mit Zyklus Kreisbogen.*





## 5.8 Facette

ProtoTRAK LX3 ermöglicht einfache Eingabe von Facetten. Eine Facette kann zwischen zwei Drehen Zyklen, zwei Kreisbogen, oder einem Drehen und einem Kreisbogen Zyklus programmiert werden.

In beiden nebenstehenden Fällen wird eine programmierte Facette mit Wert b entlang Linie c schneiden.

## 5.9 Absolute-, Werkzeug- und Programm Masse

Wenn Sie mit der Drehmaschine arbeiten, ist es wichtig zu wissen, wie sich das Werkzeug zum Werkstück verhält.

Es können zwei Probleme entstehen.

Das erste Problem entsteht beim Anwenden von mehreren Werkzeugen. Wechseln Sie das Werkzeug, dann ist meistens die Werkzeugspitze nicht mehr an der gleichen Position, wie beim vorhergehenden. Somit müssen Sie LX3 sagen, was die Differenzen (oder Versätze) sind von Werkzeug zu Werkzeug und zu welcher Zeit Sie welches Werkzeug verwenden. Dies können Sie in der Betriebsart Einrichten angeben.

Das zweite Problem hat zu tun mit Maschine einrichten und Stückangaben festlegen. Schalten Sie Protorn und ProtoTRAK LX3 ein, wissen diese nicht, wo der Bettschlitten, Kreuzschlitten oder Werkzeugspitze sind (alle Angaben gehen verloren, wenn sie ausgeschaltet werden). Also müssen Sie zuerst ein Werkzeug wählen, dem System immer die Werkzeug-Nr. angeben, dann wo das Werkzeug ist in Bezug auf das Werkstück.

Normalerweise haben die meisten Programme und Stücke die Mittellinie als Absolut Null in der X Achse. Für die Z Achse vordere Werkstückkante.

## 4.10 Vorschub Umwandlung

In den meisten Fällen werden Bettschlitten Vorschub (Z Bewegung) und Kreuzschlitten Vorschub (X Bewegung) direkt eingegeben als mm/min oder mm/U. Die Definition lautet wie folgt:

$$\begin{aligned} & \text{mm/min} = \text{mm/U} \times \text{U/min} \\ \text{oder} & \quad \text{mm/U} = \text{mm/min} / \text{U/min} \end{aligned}$$

Mathe Hilfe 30 wird das für Sie kalkulieren. Alle Vorschübe müssen zwischen 2.5 – 2500 mm/min oder 0.025 und 2.5 mm/U programmiert werden.

## 4.11 Spindelgeschwindigkeit Umwandlung

Für programmierte Werkstücke kann die Spindelgeschwindigkeit direkt als U/min oder m/min angegeben werden. Die Definition lautet wie folgt:

$$\text{m/min} = \frac{\text{U/min} \times \text{Durchmesser} \times \pi}{12}$$

oder

$$\text{m/min} = 0.26 \times \text{U/min} \times \text{Durchmesser} \quad (\text{in inch})$$

Mathe Hilfe 31 wird U/min oder m/min für Sie kalkulieren.

Die Oberflächen Geschwindigkeit bezieht sich auf die Geschwindigkeit zwischen Werkstück und dem Werkzeug während eines Schnittes. D.h. es ist die Geschwindigkeit, die das Werkstück hat beim passieren des Werkzeugs.

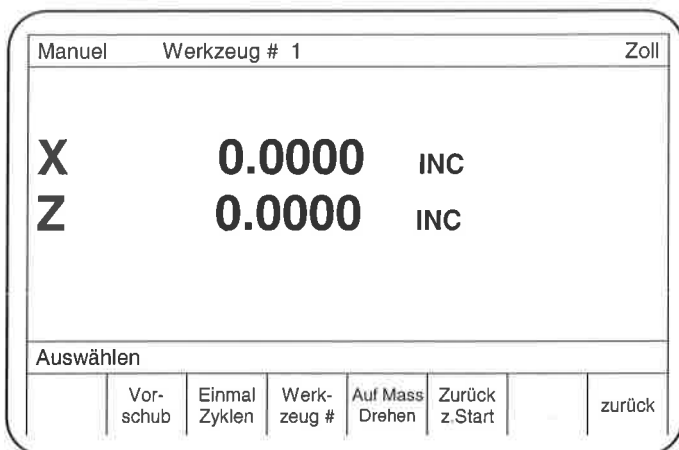
## 6.0 Betriebsart Digitalanzeige

ProtoTRAK LX3 arbeitet in dieser Betriebsart als raffinierte 2-Achsen Digitalanzeige mit Eilgang, Einmal Zyklen, Werkzeugwechsel, Vorschub und manueller „Auf Mass Dreh“ Funktion.

### 6.1 Anwahl der Betriebsart Digitalanzeige

Drücken Sie die Taste **Mode** und wählen Sie Softkey **Digitalanzeige**.

Am Bildschirm werden die Achspositionen angezeigt.



### 6.2 Eingabe löschen

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

### 6.3 Umschalten von Zoll (Inch) auf Metrisch und umgekehrt

Drücken Sie die Taste **IN/MM** und schauen Sie am Bildschirm, was in der Statuslinie angezeigt wird.

### 6.4 Inkremental Nullpunkt setzen

Drücken Sie die Taste **X** oder **Z** und bestätigen Sie mit der Taste **INC-SET**.

Die Inkrementalposition der gewählten Achse wird auf Null gesetzt.

### 6.5 Inkrementale Massvorwahl

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

## 6.6 Absolut Nullpunkt setzen

Drücken Sie die Tasten **X** oder **Z** und bestätigen Sie mit Taste **ABS-SET**. Die ausgewählte Achse in der momentanen Position wird auf absolut Null gesetzt. Sehen Sie unter 6.8 und 6.9 wie die Daten am Bildschirm angezeigt werden.

*Note: Auch wenn noch die absolute Masse am Bildschirm angezeigt werden, so wurden trotzdem die Inkrementale Masse zurückgesetzt.*

## 6.7 Absolute Massvorwahl

Drücken Sie die Tasten **X** oder **Z**, geben Sie die Masse ein und bestätigen Sie mit Taste **ABS-SET**. Der gewünschte Nullpunkt wird in Bezug auf die momentane Position gesetzt. Sehen Sie unter 6.8 und 6.9 wie die Daten am Bildschirm angezeigt werden.

*Note: Auch wenn noch die absolute Masse am Bildschirm angezeigt werden, so wurden trotzdem die Inkrementale Masse gesetzt.*

## 6.8 Anzeige absolute Position aller Achsen

Drücken Sie die Taste **INC/ABS**. Am Bildschirm erscheint „INC“ oder „ABS“, durch diese Bezeichnungen wissen sie immer, ob die angezeigte Position Inkremental oder Absolut ist.

## 6.9 Anzeige absolute Position einer Achse

Drücken Sie die Tasten **X** oder **Z** und bestätigen Sie mit Taste **INC/ABS**. Beachten Sie das INC oder ABS Label jeder Achse.

## 6.10 Fein/Grob Auflösung der Handradvorschübe

Drücken Sie die Taste **F/C** um von Fein auf Grob zu schalten und umgekehrt.

	<b>Auflösung</b>	<b>Travel/Auflösung</b>
X Fein:	.0001"/.005mm	.02"/1mm
Grob:	.0005"/.01mm	.10"/4mm
Z Fein:	.0005"/.01mm	.10"/4mm
Grob:	.002"/.05mm	.40"/10mm

## 6.11 Werkzeugnummer



Wie in Abschnitt 5.8 bereits beschrieben, ist es immer nötig die Werkzeugnummer anzugeben. Damit wird die Position der Werkzeugspitze angezeigt, welche von Werkzeug zu Werkzeug ändert.

Somit ist es unumgängliche, jedes mal wenn Sie das Werkzeug wechseln, in Betriebsart Digitalanzeige Softkey **Werkzeug #** zu drücken und die korrekte Nummer in der Dialogzeile einzugeben, und mit **SET** zu bestätigen.

Natürlich muss ProtoTRAK LX3 die Längenunterschiede der einzelnen Werkzeuge kennen, welches in Abschnitt 9.2 beschrieben ist.

## 6.12 Vorschub

Der Servo Motor kann verwendet werden als Vorschub für Bettschlitten und Querschlitten.

1. Drücken Sie den Softkey **Vorschub**.
2. In der Dialogzeile erscheint „Vorschub: 10.0 mm/min“, damit wird die Geschwindigkeitsrate angegeben.
3. Drücken Sie die Taste **FEED**  oder **FEED**  um die Geschwindigkeit anzupassen von 1.0 mm/min bis 100.0 mm/min.
4. Drücken Sie die Tasten **X**, oder **Z**, den gewünschten Weg 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 jeder Zeit anzuhalten.
7. Nach Beendigung der Bewegung retourniert das System in das Hauptbild der Betriebsart Digitalanzeige.

### 6.13 Auf Mass Drehen

Diese Funktion erlaubt Ihnen eine absolut X und/oder Z Position einzugeben, an welcher dann die elektronischen Handräder und der Eilgang abschalten. D.h. ProtoTRAK LX3 kreiert eine Barriere, an der die Werkzeugspitze nicht weitergehen kann.

Um eine solche Position einzugeben, drücken Sie Softkey **Auf Mass Drehen**. In der Dialogzeile erscheint die aktuelle X, Z Barriere Position. Drücken Sie Taste **X** oder **Z**, geben Sie die neue Position ein und bestätigen Sie mit **SET**. Bewegen Sie die Achse mit dem Handrad oder Eilgang, das System wird automatisch an dieser Position stoppen.

### 6.14 Zurück zu Start

In Betriebsart Digitalanzeige können Sie jederzeit die Werkzeugspitze zum Startpunkt zurückfahren. Drücken Sie Softkey **Zurück z.Start** und Taste **GO**. Bettschlitten und Kreuzschlitten fahren im Eilgang auf den festgelegten Punkt. Startpunkt können Sie in Betriebsart Einrichten angeben.

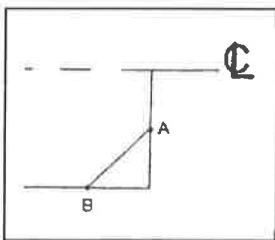
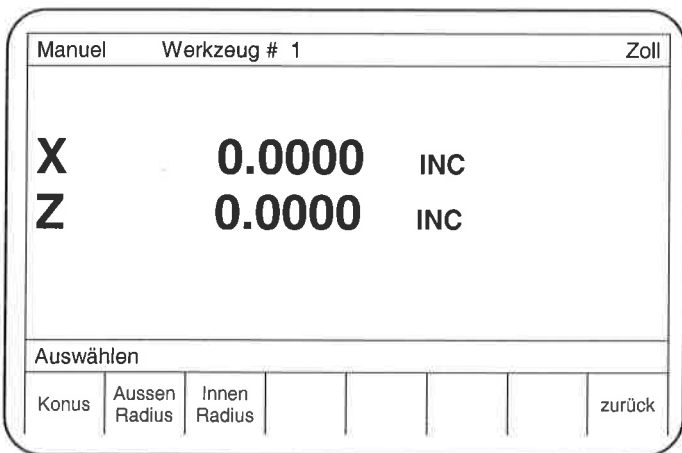
### 6.15 Einmal Zyklen

Diese Funktion erlaubt Ihnen in Betriebsart Digitalanzeige einfache Facetten, Konus, Aussen und Innen Radien zu machen ohne ein Programm schreiben zu müssen.

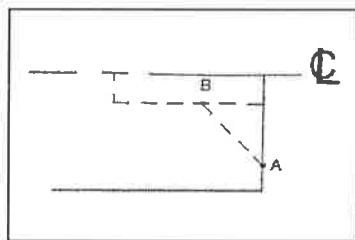
Drücken Sie Softkey **Einmal Zyklen** und nebenstehendes Bild erscheint:

Drücken Sie Softkey **Konus**, erscheint in der Dialogzeile „Konuswinkel 45.0“. Ist der Winkel von 45 Grad korrekt bestätigen Sie mit **SET**. Andernfalls geben Sie den gewünschten Winkel ein und bestätigen Sie mit **SET**.

Drehen Sie das Z Handrad Gegenuhrzeigersinn oder X Uhrzeigersinn, wird das Werkzeug von Punkt A Richtung Punkt B oder darüber hinaus bewegt. Sehen Sie nebenstehende Skizze.



Positiver Winkel

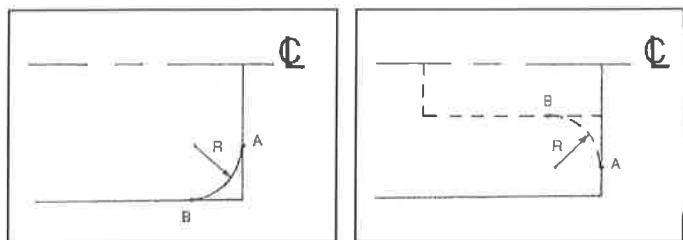


Negativer Winkel

### 6.15.2 Aussen Radius

Drücken Sie Softkey **Aussen Radius**, erscheint in der Dialogzeile „Aussenradius R“. Geben Sie den Radius ein und bestätigen Sie mit **SET**. Der Radius kann negativ oder positiv sein.

Drehen Sie das Z Handrad Gegenuhrzeigersinn oder X Uhrzeigersinn, wird das Werkzeug von Punkt A Richtung Punkt B. Das Werkzeug wird automatisch stoppen, wenn es Punkt B erreicht. Sehen Sie nebenstehende Skizze.



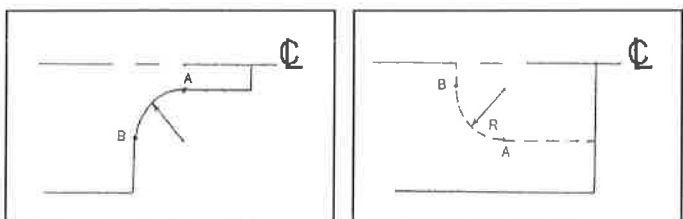
Positiver Radius

Negativer Radius

### 6.15.3 Innen Radius

Drücken Sie Softkey **Innen Radius**, erscheint in der Dialogzeile „Innenradius R“. Geben Sie den Radius ein und bestätigen Sie mit **SET**. Der Radius kann negativ oder positiv sein.

Drehen Sie das Z Handrad Gegenuhrzeigersinn oder X Uhrzeigersinn, wird das Werkzeug von Punkt A Richtung Punkt B. Das Werkzeug wird automatisch stoppen, wenn es Punkt B erreicht. Sehen Sie nebenstehende Skizze.



Positiver Radius

Negativer Radius

## 6.16 Werkzeug-Schneidenradius-Kompensation

Wie bereits in Abschnitt 5.4 erwähnt ist der Werkzeug Schneidenradius nicht wichtig, wenn Sie entlang der Seiten eines Stücks drehen (Bewegungen nur in Z) oder entlang der Fläche (Bewegungen nur in X).

Das sind die einzigen Bewegungen, welche Sie in der „Auf Mass Drehen“ Funktion in Betriebsart Digitalanzeige machen können. Es ist nicht möglich X und Z zusammen zu bewegen.

Auch wenn das Werkzeug ein Radius hat, erscheinen auf dem Bildschirm die Punkte X0, Z0 wie in Abschnitt 5.4 gezeigt. D.h. der Bildschirm zeigt den Schnittpunkt der X und Z Linien, wo das Werkzeug schneiden wird, wenn Sie einer der Handräder bewegen.

## 6.17 Spindelgeschwindigkeit ändern

Die programmiert Spindelgeschwindigkeit U/min und Schnittmeter (m/min) werden in der Statuslinie angezeigt.

Drücken Sie Softkey **Spindel U/min** um die Geschwindigkeit zu ändern. In der Dialogzeile erscheint dann die aktuelle Geschwindigkeit. Versichern Sie sich, dass Sie die richtige Getriebestufe gewählt haben. Bestätigen Sie dann die eingegebene Geschwindigkeit mit INC SET für U/min oder ABS SET für m/min.

*Merke: Die Spindel muss abgeschaltet sein um die Getriebestufe zu schalten.*

Geben Sie eine unkorrekte Geschwindigkeit ein, entsteht ein Fehler und die U/min Angabe am Bildschirm blinkt.



# 7.0 Betriebsart Programmieren

## 7.1 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 nicht schon ein Programm im aktiven oder laufenden Programm-Memory sein.

Existiert noch gar kein Programm, wenn Sie die Betriebsart Programmieren anwählen, dann erscheint in der Dialogzeile „Programm Teilnummer“. Geben Sie die Teilnummer ein (bis zu 8 Ziffern) und bestätigen Sie mit den Tasten **INC-SET** oder **ABS-SET**.

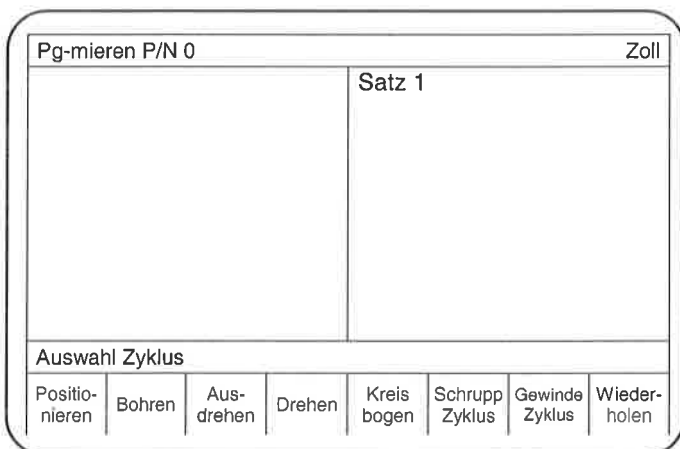
*Note: Es ist nicht nötig eine Teilnummer einzugeben. Wenn Sie die Tasten **INC-SET** oder **ABS-SET** drücken, wird das System automatisch eine Teilnummer vergeben.*

Befindet sich bereits ein Programm in der Betriebsart Programmieren, erscheint der letzte Zyklus auf dem Bildschirm. Zusätzliche Zyklen möchten vielleicht zum letzten Zyklus dazu gefügt werden.

Wollen Sie ein neues Programm kreieren, müssen Sie den letzten Zyklus zuerst löschen. Die Beschreibung dazu finden Sie in Abschnitt 6.5.

Die Beschreibung wie Sie ein Programm abspeichern für den weiteren Gebrauch bevor Sie es löschen, finden Sie in Abschnitt 10.0.

Nach Eingabe einer Teilnummer für ein neues Programm erhalten Sie nebenstehendes Bild:



## 7.2 Position Inkrementale Massvorwahl

Wenn X und Z Daten für die Anfangs Position eines Zyklus Inkremental Daten sind, müssen diese Eingaben von einem bestimmten Punkt im vorhergehenden Zyklus bemessen werden.

Nachfolgend finden Sie von jedem Zyklus Typen die Positionen, von wo die Inkremental Verschiebungen im anschliessenden Zyklus gemacht werden:

<b>Positionieren:</b>	X und Z
<b>Bohren:</b>	X = 0 ABS, Z Ende und Z Eilgang
<b>Ausdrehen:</b>	X, Z Ende und Z Eilgang
<b>Drehen:</b>	X Ende und Z Ende
<b>Kreisbogen:</b>	X Ende und Z Ende
<b>Schrupp Zyklus:</b>	X und Z, die zu letzt eingegeben wurden
<b>Gewinde Zyklus:</b>	X Ende und Z Ende

## 7.3 Programmier Strategie und Ausführung

ProtoTRAK LX3 macht das Programmieren sehr einfach, da man die Werkstückgeometrie nach Zeichnung programmieren kann. Die Zyklen Auswahl, welche durch die Softkeys erfolgt, (Sehen Sie Abschnitt 7.1.) enthält alle Geometrien, die mit dieser Steuerung ausgeführt werden können.

Die grundlegende Strategie ist, ein Zyklus Typ (Geometrie) aus der Zyklus Auswahl zu wählen und dann den Hinweisen in der Dialogzeile zu folgen. Wenn ein Typ ausgewählt ist, werden alle notwendigen Eingabefelder auf der rechten Seite des Informationsfeld dargestellt. Das erste Eingabefeld ist mit einem hellen Balken unterlegt und wird gleichzeitig auch in der Dialogzeile angezeigt. Geben Sie die erforderlichen Werte oder Daten ein und bestätigen Sie mit **INC-SET** oder **ABS-SET**. Für X oder Z 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. Und die nächsten Daten erscheinen in der Dialogzeile.

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

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

### 7.3.1 Übernahme von identischen Offsets, Vorschüben und WZG-Nr.

ProtoTRAK LX3 übernimmt automatisch durch drücken von **SET** die folgenden Werte:

<b>Werkzeugversatz:</b>	bei Drehen oder Kreisbogen Zyklus, das Selbe wie im letzten Zyklus, wenn es ein Drehen oder Kreisbogen Zyklus war.
<b>Vorschub mm/min:</b>	das Selbe wie im letzten Zyklus, wenn es ein Dreh,
<b>Vorschub mm/U:</b>	Kreisbogen oder Schrupp Zyklus war.
<b>U/min/Schnittmeter:</b>	das Selbe wie im letzten Zyklus
<b>Werkzeug:</b>	das Selbe wie im letzten Zyklus

Brauchen Sie andere Werte, geben Sie einfach die gewünschten Werte ein, wenn Sie den Zyklus am Programmieren sind.

### 7.3.2 Spindelgeschwindigkeit und Vorschub programmieren

Die genaue Beschreibung können Sie noch einmal in Abschnitt 5.10 und 5.11 nachlesen.

Wir empfehlen wie folgt vorzugehen:

1. Programmieren Sie mit CSS, muss X absolut Null an der Spindel Mittellinie sein.
2. Programmieren Sie die Vorschübe in mm/min oder mm/U.
3. Sehen Sie im Handbuch nach für die empfohlenen U/min oder CSS Geschwindigkeiten.
4. Mit CSS und mm/min oder mm/U wird die beste Oberflächenqualität erreicht.

### 7.4 Positionieren Zyklus

Dieser Zyklus positioniert das Werkzeug auf eine gewünschte Position.

Die Positionierung erfolgt immer im Eilgang auf dem kürzesten Weg.

Nach dem Drücken der Taste **Positionieren** erscheint nebenstehendes Bild:

<b>X</b>	gewünschtes X-Mass
<b>Z</b>	gewünschtes Z-Mass
<b>U/min/Schnittmeter:</b>	ist die Spindelgeschwindigkeit. Drücken Sie INC SET für U/min oder ABS SET für m/min.
<b>Weiter</b>	zum nächsten Zyklus fortsetzen = 1 eingeben und <b>SET</b> drücken oder eine Pause = 0 eingeben und <b>SET</b> drücken
<b>Werkzeug #</b>	gewünschte Werkzeugnummer

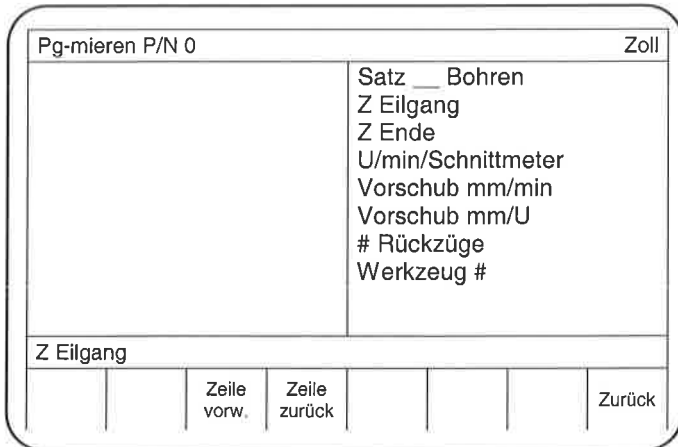
### 7.5 Bohren Zyklus

Dieser Zyklus ermöglicht Ihnen ein Loch auf einer Stückmittellinie (X = 0 ABS) zu bohren mit Bett-schlitten oder Kreuzschlitten. In manchen Fällen kann es einfacher sein, ein Positionieren Zyklus zu programmieren mit Weiter = 0 und dann bohren mit dem Reitstock.

Das Werkzeug fährt im Eilgang auf X = 0 und die Z Anfangsposition. Mit der vorgegebenen Vorschubgeschwindigkeit fährt der Schlitten auf die Z Endposition und nach Erreichen dieser Position im Eilgang wieder auf die Anfangsposition.

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

- Z Eilgang**                    Z Abstand beim Übergang von Eilgang zu Vorschub
- Z Ende**                     Endtiefe des Loches
- U/min/Schnittmeter:** ist die Spindelgeschwindigkeit. Drücken Sie INC SET für U/min oder ABS SET für m/min.
- Vorschub mm/min:** ist der Z Bohr Vorschub
- Vorschub mm/U:**        Drücke INC SET für mm/min oder ABS SET für mm/U
- Rückzüge**                    Anzahl Rückzüge
- Werkzeug #**                 gewünschte Werkzeugnummer



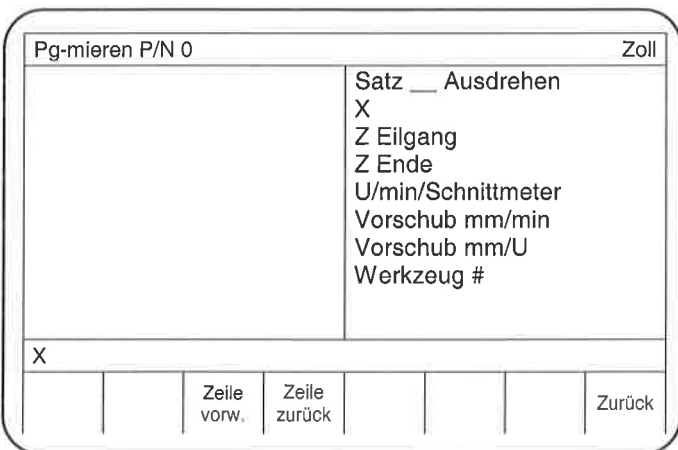
### 7.6 Ausdrehen Zyklus

Dieser Zyklus ermöglicht Ihnen ein Stück auszu-bohren mit einer Standard Bohrstange.

Das Werkzeug fährt im Eilgang zur programmierten X Abmessung und Z Eilgang Position, im Vorschub zum Z Ende. Fährt 0.25 mm Richtung Mittellinie in X und im Eilgang wieder zurück Auf Z Eilgang Position.

Drücken Sie Softkey **Ausdrehen** und nebenstehendes Bild erscheint:

- X**                                auszudrehende Durchmesser
- Z Eilgang**                    Z Abmessung beim Übergang von Eilgang zu Vorschub
- Z Ende**                     Z Tiefe der Bohrung
- U/min/Schnittmeter:** ist die Spindelgeschwindigkeit. Drücken Sie INC SET für U/min oder ABS SET für m/min.
- Vorschub mm/min:** ist der Z Ausdrehen Vorschub
- Vorschub mm/U:**        Drücke INC SET für mm/min oder ABS SET für mm/U
- Werkzeug #**                 gewünschte Werkzeugnummer



## 7.7 Drehen Zyklus

Dieser Zyklus ermöglicht Ihnen eine gerade Linie zu drehen von einem XZ Punkt zu einem anderen, inbegriffen eines Innenseiten- oder Aussenseiten Konus. Dieser Zyklus kann auch zum Planen verwendet werden, wenn es sich um eine gerade Linie handelt. Ist der Zyklus mit einem nächsten verbunden, können Sie auch Facette oder Übergangsradius programmieren.

Das Werkzeug fährt im Eilgang auf die X-, Z Anfangpositionen, im Vorschub zu X Ende, Z Ende in Bezug auf Facette und Übergangsradius.

Drücken Sie Softkey **Drehen** und nebenstehendes Bild erscheint:

<b>X Anfang</b>	Anfangspunkt der Gerade in X
<b>Z Anfang</b>	Anfangspunkt der Gerade in Z
<b>X Ende</b>	Endpunkt der Gerade in X
<b>Z Ende</b>	Endpunkt der Gerade in Z
<b>Facette</b>	tangentiale Übergangsradius oder Facette zum nächsten Zyklus

**Werkzeugversatz** 1 = rechts von der Kontur  
2 = links von der Kontur  
0 = Mittelpunktsbahn

**U/min/Schnittmeter:** ist die Spindelgeschwindigkeit. Drücken Sie INC SET für U/min oder ABS SET für m/min.

**Vorschub mm/min:** ist der Dreh Vorschub

**Vorschub mm/U:** Drücke INC SET für mm/min oder ABS SET für mm/U

**Werkzeug #** gewünschte Werkzeugnummer

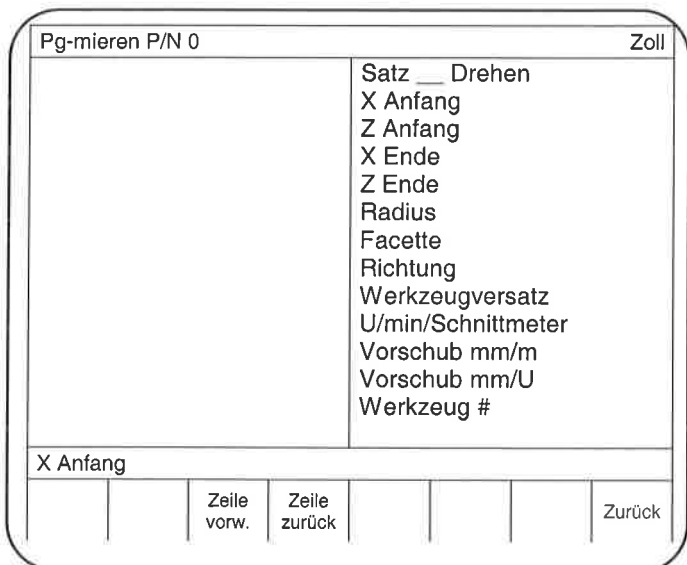
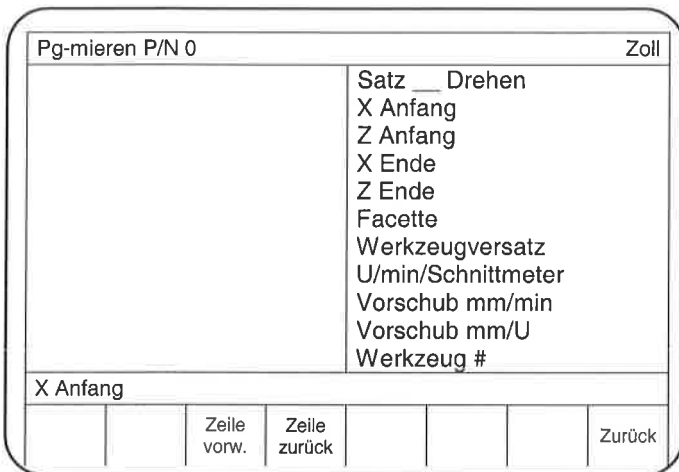
## 7.8 Kreisbogen Zyklus

Dieser Zyklus ermöglicht Ihnen, kreisförmige Konturen jeglicher Kreise zu drehen.

Das Werkzeug fährt im Eilgang auf die X-, Z Anfangpositionen, im Vorschub zu X Ende, Z Ende.

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

<b>X Anfang</b>	Anfangspunkt Kreisbogen in X
<b>Z Anfang</b>	Anfangspunkt Kreisbogen in Z
<b>X Ende</b>	Endpunkt Kreisbogen in X
<b>Z Ende</b>	Endpunkt Kreisbogen in Z
<b>Radius</b>	Radius des Kreises
<b>Facette</b>	tangentiale Übergangsradius oder Facette zum nächsten Zyklus
<b>Richtung</b>	Uhrzeiger=1, Gegenuhrzeiger=2



**Werkzeugversatz** 1 = rechts von der Kontur  
2 = links von der Kontur  
0 = Mittelpunktsbahn

**U/min/Schnittmeter:** ist die Spindelgeschwindigkeit.  
Drücken Sie INC SET für U/min  
oder ABS SET für m/min.

**Vorschub mm/min:** ist der Dreh Vorschub

**Vorschub mm/U:** Drücke INC SET für mm/min  
oder ABS SET für mm/U

**Werkzeug #** gewünschte Werkzeugnummer

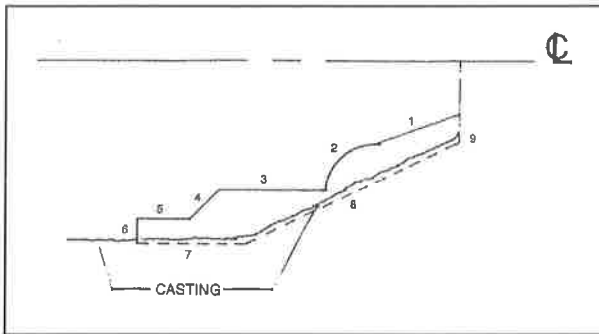
## 7.9 Schrupp Zyklus

Der Schrupp Zyklus ist nicht ein einzelner Zyklus sondern eine Gruppe von Zyklen. Er ermöglicht Ihnen komplexe Figuren zu programmieren ohne jede Werkzeugbewegung anzugeben.

Das Werkstück im nebenstehenden Bild wird aus einem Gussteil gefertigt. Die Linien 1-6 beschreiben die Endkontur des Werkstücks und die Linien 1-9 die Kontur des Rohlings.

Folgende Regeln sind beim Aussenseiten Zyklus zu beachten:

1. Die Segmente 1-6 dürfen nur mit Dreh oder Kreisbogen Zyklen programmiert werden.
2. Die Segmente des Rohlings müssen mit Positionieren Zyklen programmiert werden. Dies sind die Linien 7-9, und werden programmiert durch Eingabe der Endpunkte von jeder Linie.
3. Das erste Segment muss dem Werkstück entsprechen und nicht dem Rohteil.
4. X und Z Ende vom letzten Segment müssen gleich sein wie X und Z Anfang vom ersten Segment. Im Beispiel, Linie 9 muss dort enden, wo Linie 1 anfängt.
5. Ein Zyklus kann nicht aus mehr wie 20 Linien bestehen.
6. Die Werkzeuge für die Aussenseiten Zyklen müssen rechts drehende Werkzeuge sein.
7. Die Linien des Werkstücks (1-6) dürfen sich nie Richtung Mittellinie bewegen oder sich vom Reitstock entfernen. Bewegungen ohne Änderung in X oder Z sind okay.



- Die Linien des Rohteils (7-9) dürfen sich nie von der Mittellinie entfernen oder sich Richtung Reitstock bewegen. Bewegungen ohne Änderung in X oder Z sind okay.

Folgende Regeln sind beim Innenseiten Zyklus zu beachten:

- 1.– 5. sind genau gleich wie beim Aussenseiten Zyklus.
- Die Werkzeuge für den Innenseiten Zyklus müssen Ausdreh-Werkzeuge sein.
- Die Linien des Werkstücks dürfen sich nicht von der Mittellinie oder Reitstock entfernen. Bewegungen ohne Änderung in X oder Z sind okay.
- Die Linien des Rohteils dürfen sich nie in Richtung Mittellinie oder Reitstock bewegen. Bewegungen ohne Änderung in X oder Z sind okay.

Drücken Sie Softkey **Schrupp Zyklus** und nebenstehendes Bild erscheint:

Pg-mieren P/N 0		Zoll	
		Satz __ Schruppzyklus	
		Seite	
		# Durchgänge	
		Anfahren	
		U/min/Schnittmeter	
		Vorschub mm/min	
		Vorschub mm/U	
		Werkzeug #	
		Schlichtspan	
		Vorschub mm/min	
		Vorschub mm/U	
		Schlicht Werkzeug #	
0=Innenseite, 1=Aussenseite			
		Zeile vorw.	Zeile zurück
			Zurück

- Seite** 0 = Innenseiten Zyklus  
1 = Aussenseiten Zyklus
- # Durchgänge** Anzahl Durchgänge zum Abspanen
- Anfahren** 0 = Abspanen entlang X Achse  
1 = Abspanen entlang Z Achse
- U/min/Schnittmeter:** ist die Spindelgeschwindigkeit. Drücken Sie INC SET für U/min oder ABS SET für m/min.
- Vorschub mm/min:** ist der grob Vorschub
- Vorschub mm/U:** Drücke INC SET für mm/min oder ABS SET für mm/U
- Werkzeug #** gewünschte Werkzeugnummer
- Schlichtspan** dicke des Schlichtschnittes
- Vorschub mm/min:** ist der Schlicht Vorschub
- Vorschub mm/U:** Drücke INC SET für mm/min oder ABS SET für mm/U
- Schlicht Werkzeug** Nummer des Schlichtwerkzeugs



Auswählen						
		Drehen	Kreisbogen			Zurück

Sind alle Angaben eingegeben, fragt PotoTRAK LX3 nach weiteren Drehen, Kreisbogen und Positionieren Zyklen um das Stück zu beschreiben.

Das erste Bild zeigt folgende Softkeys:

Auswählen						
Positionieren	Drehen	Kreis-Uhrz.	Kreis-G-Uhrz.		Ende Kontur	

Wurde die Linie des ersten Segments beschrieben, erscheinen folgende Softkeys:

Ist der letzte Positionieren Zyklus eingegeben (muss dort enden, wo der erste Zyklus anfang), drücken Sie Taste **Ende Kontur**.

### 7.10 Gewinde Zyklus

Dieser Zyklus ermöglicht Ihnen Standard oder Spezielle Innenseiten oder Aussenseiten Gewinde zu bearbeiten. Diese können gerade oder konisch sein.

Das Werkzeug fährt im Eilgang auf die X-, Z Anfang Positionen, im Vorschub zur Totalen Gewindetiefe um die Anzahl von Durchgängen anzupassen, fährt dann zu X Ende, Z Ende, entfernt sich im Eilgang vom Gewinde, kehrt zurück zu X Anfang, Z Anfang und wiederholt die Anzahl von Durchgängen.

Die Spindelgeschwindigkeit kann in entweder U/min oder CSS programmiert werden. Wird in CSS programmiert, wird sich die Spindelgeschwindigkeit nicht erhöhen bei jedem Durchgang.

*Note: Um den Speziellen Gewinde Zyklus zu aktivieren, geben Sie Service Code 144 ein. Code 144 ermöglicht zwischen Standard und Speziellen Gewinde Zyklus um zu schalten.*

### 7.10.1 Standard Gewinde Zyklus

ProtoTRAK LX3 kalkuliert automatisch die Tiefe eines Standard Gewindes.

Drücken Sie Softkey **Gewinde Zyklus** und nebenstehendes Bild erscheint:

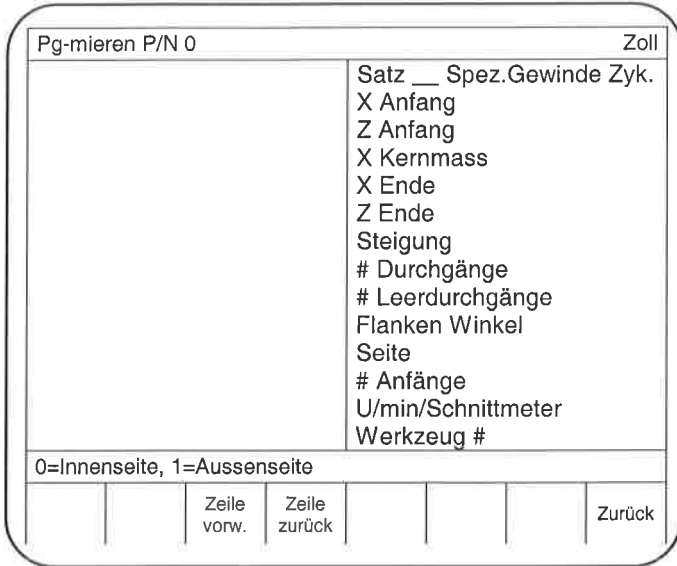
Pg-mieren P/N 0		Zoll	
		Satz ___ Gewinde	
		X Anfang	
		Z Anfang	
		X Ende	
		Z Ende	
		Steigung	
		# Durchgänge	
		# Leerdurchgänge	
		Flanken Winkel	
		Seite	
		# Anfänge	
		U/min/Schnittmeter	
		Werkzeug #	
X Anfang			
		Zeile vorw.	Zeile zurück
			Zurück

<b>X Anfang</b>	Anfangspunkt oder Durchmesser des Gewindes
<b>Z Anfang</b>	Anfangspunkt des Gewindes
<b>X Ende</b>	Endpunkt oder Durchmesser des Gewindes
<b>Z Ende</b>	Endpunkt des Gewindes
<b>Steigung</b>	Abstand von einem Gewinde zum nächsten in mm
<b># Durchgänge</b>	Anzahl Durchgänge zum Abspannen
<b># Leerdurchgänge</b>	Anzahl Durchgänge bei Endtiefe
<b>Flanken Winkel</b>	Eintauchwinkel des Werkzeugs, 29.5 Grad wird empfohlen.
<b>Seite</b>	0 = Innenseite 1 = Aussenseite
<b>U/min/Schnittmeter:</b>	ist die Spindelgeschwindigkeit. Drücken Sie INC SET für U/min oder ABS SET für m/min.
<b># Anfänge</b>	1 = Einzel gängig 2 = Doppel gängig 3 = Drei gängig (bis 10 gängig)
<b>Werkzeug #</b>	gewünschte Werkzeugnummer

### 7.10.2 Speziellen Gewinde Zyklus

Dieser Zyklus erlaubt Ihnen Nicht-Standard oder Spezielle Gewinde zu bearbeiten.

Drücken Sie Softkey **Gewinde Zyklus** und nebenstehendes Bild erscheint:



- X Anfang**           Anfangspunkt oder Durchmesser des Gewindes
- Z Anfang**           Anfangspunkt des Gewindes
- X Kernmass**       ist der Durchmesser des Gewindes
- X Ende**            Endpunkt oder Durchmesser des Gewindes
- Z Ende**            Endpunkt des Gewindes
- Steigung**         Abstand von einem Gewinde zum nächsten in mm
- # Durchgänge**     Anzahl Durchgänge zum Abspannen
- # Leerdurchgänge** Anzahl Durchgänge bei Endtiefe
- Flanken Winkel**   Eintauchwinkel des Werkzeugs, 29.5 Grad wird empfohlen.
- Seite**             0 = Innenseite  
1 = Aussenseite
- U/min/Schnittmeter:** ist die Spindelgeschwindigkeit. Drücken Sie INC SET für U/min oder ABS SET für m/min.
- # Anfänge**         1 = Einzel gängig  
2 = Doppel gängig  
3 = Drei gängig (bis 10 gängig)
- Werkzeug #**       gewünschte Werkzeugnummer

### 7.11 Wiederholen Zyklus

Dieser Zyklus ermöglicht Ihnen, einen Zyklus oder eine Gruppe von Zyklen bis zu 99 mal zu wiederholen mit Versatz in X und/oder Z.  
 Sie können bis zu 5 mal geschachtelt werden. D.h. Sie können einen Wiederholen Zyklus, von einem Wiederholen Zyklus, von einem Wiederholen Zyklus von einem Programmierten Zyklus wiederholen. Eine Werkzeugnummer muss für jeden Wiederholen Zyklus angegeben werden.

Drücken Sie Softkey **Wiederholen** und nebenstehendes Bild erscheint:

Pg-mieren P/N 0		Zoll	
		Satz __ Wiederholen	
		Erster Satz #	
		Letzter Satz #	
		X Versatz	
		Z Versatz	
		# Wiederholungen	
		Werkzeug #	
Erster Satz #			
		Zeile vorw.	Zeile zurück
			Zurück

- Erster Satz #**      Nummer des ersten Satzes, der wiederholt werden soll
- Letzter Satz #**    Nummer des letzten Satzes, der wiederholt werden soll
- X Versatz**            inkrementelle Verschiebung in X
- Z Versatz**            inkrementelle Verschiebung in Z
- # Wiederholungen**   Anzahl der Wiederholungen
- Werkzeug #**         gewünschte Werkzeugnummer

### 7.12 Abbruch eines teilweise programmierten Zyklus

Wollen Sie einen Satz nicht zu Ende programmieren, drücken Sie Softkey **Zurück**.

### 7.13 Änderungen während des Programmierens

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 in der Betriebsart **Programm ändern** korrigiert werden.  
 (Siehe Abschnitt 8)

## 7.14 Schlichtspan

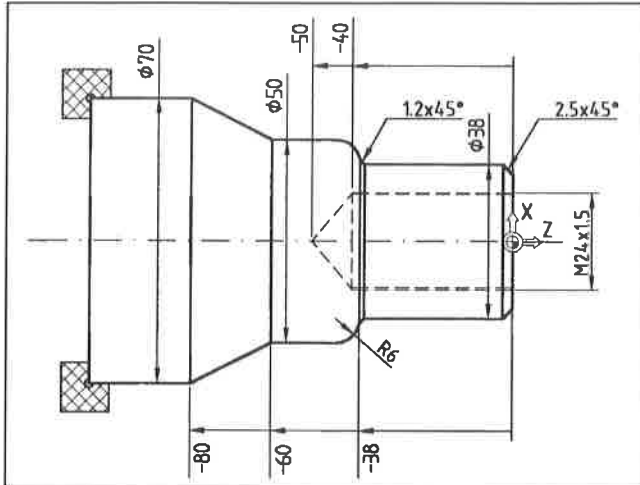
Der Schrupp Zyklus enthält eine Schlichtspan Routine. Sie können also, wie auch immer, einen Grobschnitt und einen Schlichtschnitt programmieren bei einem Stück, das mit Bohren, Drehen und Kreisbogen Zyklen erstellt wurde.

### **Schlichtspan oder Schrupp Zyklus**

Das Schwere daran ist, die X und Z Werte beim Grobschnitt anzupassen und dann die genauen Werte für den Schlichtspan zu programmieren.

Der einfache Weg ist deshalb folgende Technik:

1. Programmieren Sie die aktuelle Stückfigur z.B. Werkzeug 1 und ignorieren Sie, Material übrig zu lassen für den Schlichtschnitt.
2. Verwenden Sie einen Wiederholen Zyklus und wiederholen Sie alle Zyklen, aber geben sie eine andere Werkzeugnummer ein z.B. Werkzeug 2.
3. In Betriebsart Einrichten geben Sie X Korrektur und Z Korrektur ein für das Werkzeug 1. Sehen Sie Abschnitt 9.0 wie Sie die Daten eingeben müssen.
4. Im Wiederhol Zyklus werden für Werkzeug 2 keine X Korrektur und Z Korrektur vorgenommen.



## 7.15 Programmbeispiel

**1. Schritt** – Entscheiden Sie wie das Stück bearbeitet wird

Bereiten Sie ein Stück Rohmaterial  $\phi 70 \times 103$  vor. Drehen Sie eine Seite plan.

Den Programm-Nullpunkt legen wir in der Mittellinie und an den Futterbacken.

Die Programm Strategie wird wie folgt sein:

1. Plandrehen auf Länge
2. Abspannen der Kontur mit Schlichtaufmass
3. Schlichten der Kontur mit Schlichtwerkzeug
4. Vorbohren mit einem Bohrer 20 mm
5. Ausdrehen der Gewinde-Kernbohrung
6. Gewindeschneiden M24 x 1.5 mit Gewindestahl

**2. Schritt** – löschen des Programmspeichers

1. Vergewissern Sie sich, dass Sie das aktuelle Programm gespeichert haben (falls gewünscht)
2. Drücken Sie **MODE**, wählen Sie **Progr. ändern**, drücken Sie **Programm löschen** und bestätigen Sie mit Ja

Dialog                    Daten/Tasten    Setzen

## 4.Schritt

	<b>Programmieren</b>			
Programm #	1 set		Satz 8 Wähle	<b>Positionieren</b>
Satz 1 Wähle			X	0 inc-set
Seite	1 set		Z	1.0 abs-set
# Durchgänge	12 set			
Anfahren	1 set		Satz 9 Wähle	<b>Positionieren</b>
Spindel m/min	200 abs-set		X	0 abs-set
Vorschub mm/U	0.2 abs-set		Z	0 inc-set
Werkzeug #	1 set			
Schlichtspan	0.2 set			
Schlicht m/min	150 abs-set		Wähle	<b>Ende Kontur</b>
Schlichtvorschub mm/U	0.15 abs-set			
Werkzeug #	2 set			
			Satz 10 Wähle	<b>Bohren</b>
Satz 2 Wähle	<b>Drehen</b>		Z Eilgang	2.0 abs-set
X Anfang	0 abs-set		Z Ende	-50.0 abs-set
Z Anfang	1.0 abs-set		Spindel m/min	80 abs-set
X Ende	0 inc-set		Vorschub mm/U	0.05 abs-set
Z Ende	0 abs-set		# Rückzüge	15 set
Facette/Radius	0 set		Werkzeug #	3 set
Werkzeugversatz	2 set			
			Satz 11 Wähle	<b>Ausdrehen</b>
Satz 3 Wähle	<b>Drehen</b>		X	23.50 abs-set
X Ende	38.0 abs-set		Z Eilgang	2.0 abs-set
Z Ende	0 inc-set		Z Ende	-40.0 abs-set
Facette/Radius	2.5 abs-set		Spindel m/min	150 abs-set
			Vorschub mm/U	0.15 abs-set
			Werkzeug #	4 set
Satz 4 Wähle	<b>Drehen</b>		Satz 12 Wähle	<b>Gewinde Zyklus</b>
X Ende	0 inc-set		X Anfang	23.50 abs-set
Z Ende	-38.0 abs-set		Z Anfang	2.0 abs-set
Facette/Radius	1.2 abs-set		X Ende	0 inc-set
			Z Ende	-40.0 abs-set
			Steigung	1.5 set
Satz 5 Wähle	<b>Kreis.- Uhrz.</b>		# Durchgänge	5 set
X Ende	50.0 abs-set		# Leerdurchgänge	1 set
Z Ende	-6.0 inc-set		Flanken Winkel	30 set
Radius	6.0 set		Seite	0 set
Facette/Radius	0 set		# Anfänge	1 set
			Spindel m/min	800 inc-set
			Werkzeug #	5 set
Satz 6 Wähle	<b>Drehen</b>			
X Ende	0 inc-set		Programm prüfen	
Z Ende	-60.0 abs-set		Wähle	<b>Look</b>
Facette/Radius	0 set			
Satz 7 Wähle	<b>Drehen</b>			
X Ende	70.0 abs-set			
Z Ende	-80.0 abs-set			
Facette/Radius	0 set			

Die Programmierung ist damit abgeschlossen.





**9. Schritt** – Anwahl der Betriebsart Einrichten (sehen Sie Abschnitt 9.0) und wählen Sie **Setze Start**.

Drücken Sie **X**, geben Sie **100** ein und bestätigen Sie mit **ABS-SET**. Drücken Sie **Z**, geben Sie **150** ein und bestätigen Sie mit **ABS-SET** um den Startpunkt zu definieren.

Drücken Sie **Zurück**, **MODE**, **Digitalanzeige**.

**10. Schritt** – das Stück in das Futter einspannen.

Drücken Sie **MODE**, **Einrichten**, **Wzg. Einrichten**.

**11. Schritt** – konfigurieren Sie Werkzeug 1.

1. Befestigen Sie das Werkzeug in seinem Halter und Werkzeughalter.
2. Drücken Sie 1 und bestätigen Sie mit **SET**.
3. Drücken Sie **Neu Setzen**.
4. Drücken Sie 1 und bestätigen Sie mit **SET**, weil Werkzeug 1 ein rechtes Werkzeug ist.
5. Gebrauchen Sie die Handräder, bewegen Sie das Werkzeug so, dass es die Seite des Stückes berührt, wie am Bildschirm angezeigt ist.
6. Geben Sie den Stück Durchmesser ein und bestätigen Sie mit **ABS-SET**.
7. Bewegen Sie das Werkzeug so, dass es die Front des Stückes berührt.
8. Geben Sie die Länge des Stückes ein und bestätigen Sie mit **ABS-SET**, oder Sie können auch 0, **ABS-SET** eingeben.
9. Geben Sie den Schneidenradius ein und bestätigen Sie mit **SET**.
10. Ignorieren Sie X Korrektur und Z Korrektur für dieses Mal.
11. Drücken Sie **Zurück**.

**12. Schritt** – konfigurieren Sie Werkzeug 2

1. Befestigen Sie das Werkzeug, wie in 11. Schritt.
2. Drücken Sie 2 und bestätigen Sie mit **SET**.
3. Drücken Sie **Neu Setzen**.
4. Drücken Sie 1 und bestätigen Sie mit **SET**, weil das Werkzeug 1 ein rechtes Werkzeug ist.
- 5.-11. Folgen Sie der Beschreibung wie in 11. Schritt

**13. Schritt** – konfigurieren Sie Werkzeug 3 (Bohrer)

1. Folgen Sie dem selben Muster wie oben, geben Sie Werkzeug 3 ein und wählen Sie Bohrer (5).
2. Um X zu setzen, berühren Sie die Seite des Bohrers an der Seite des Stückes, welche am nächsten von Ihnen ist und geben Sie den Stückdurchmesser 3.004 an. Um Z zu setzen, berühren Sie mit der Spitze das Stückende und setzen Sie die gleichen Nummern wie bei 11. oder 12. Schritt .
3. Geben Sie den Bohrdurchmesser ein, wenn es aufleuchtet und bestätigen Sie mit **SET**.
4. Drücken Sie **Zurück**.

**14. Schritt** – konfigurieren Sie Werkzeug 4 (Ausdreh Werkzeug)

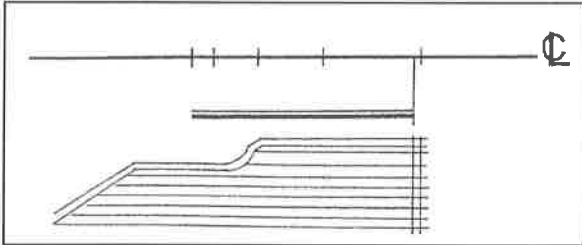
1. Folgen Sie dem selben Muster wie oben, geben Sie Werkzeug 4 ein.
2. Um X zu setzen, berühren Sie das Werkzeug wie gezeigt an der Seite des Stückes von Ihnen weg und geben Sie -3.004 ein und bestätigen Sie mit **ABS-SET**. Setzen Sie Z und Radius wie oben.
3. Drücken Sie **Zurück**.

**15. Schritt** – konfigurieren Sie Werkzeug 5 (Gewinde Werkzeug)

1. Folgen Sie dem selben Muster wie oben, geben Sie Werkzeug 5 ein und wählen Sie Innengewinde
2. Um X zu setzen, berühren Sie das Werkzeug wie gezeigt an der Seite des Stückes von Ihnen weg und geben Sie -3.004 ein und bestätigen Sie mit **ABS-SET**. Setzen Sie Z wie oben.

3. Drücken Sie **Zurück**.
4. Drücken Sie **Zurück** noch einmal.

**16. Schritt** – überprüfen Sie das Programm indem Sie **Zeichne Teil** wählen und **Start** drücken. Es sollte wie untenstehendes Bild aussehen.



**17. Schritt** – Bearbeiten des Stückes

1. Drücken Sie **MODE** und wählen Sie Betriebsart **Digitalanzeige**.
2. Laden Sie Werkzeug 1 und drücken Sie **Werkzeug #**, geben 1 ein und bestätigen Sie mit **SET**.
3. In Z Richtung, berühren Sie mit Werkzeug 1 die Front des Werkstückes und setzen Sie Z = 0 **ABS-SET**.
4. Laden Sie ein Stück und bemessen Sie dessen Durchmesser.
5. Berühren Sie mit Werkzeug 1 die Seite des Stückes und setzen Sie X = 3.004 und bestätigen Sie mit ABS-SET. (oder den Durchmesser, den Sie oben bemessen haben)
6. Drücken Sie **MODE** und wählen Sie **Bearbeiten**.
7. Drücken Sie **Start**. Der Bettschlitten bringt Werkzeug 1 im Eilgang an den Startpunkt (X=4., Z=6.).
8. Starten Sie die Spindel mit einer entsprechenden U/min. Beachten Sie alle Vorschübe im Programm setzen ein Aluminiumstück voraus. Passen Sie es an wenn nötig
9. Drücken Sie **Handbetrieb**.
10. Drehen Sie das Handrad im Gegenuhrzeigersinn und bearbeiten Sie das erste Stück.

11. Wünschen Sie in rein CNC zu bearbeiten anstatt in Handbetrieb, drücken Sie **STOP, CNC, Bearbeiten** und **GO**.

**18. Schritt** – korrigieren des Programms um ein genaueres Stück zu erhalten

1. Bearbeiten Sie und dann bemessen Sie das erste Stück.
2. Wählen Sie Betriebsart **Einrichten** an und wählen Sie **Wzg. Einrichten**.
3. Geben Sie die Werkzeugnummer ein und wählen Sie **Wzg. ändern**.
4. Drücken Sie **Zeile vorw.** um zu X Korrektur oder Z Korrektur zu gelangen. Geben Sie die Abweichungen ein. Erinnern Sie sich ein Plus X Korrektur macht den Durchmesser grösser und ein Plus Z Korrektur macht das Stück länger.
5. Bearbeiten Sie das Stück noch einmal.
6. Können Sie riskieren, das erste Stück zu ruinieren, dann geben Sie ein Plus (für O.D.) oder ein Minus (für I.D.) .02 X Korrektur und Z Korrektur ein für jedes Werkzeug. Bearbeiten Sie dann das Stück, bemessen Sie die Fehler, passen Sie X Korrektur und Z Korrektur an und bearbeiten Sie noch einmal.

## 8.0 Betriebsart Programm ändern

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

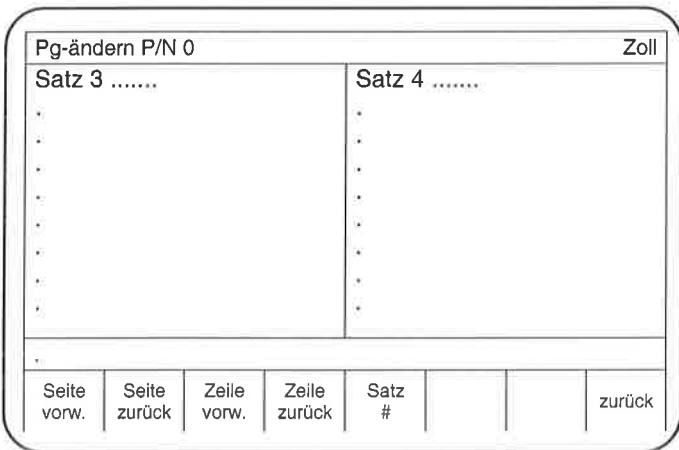
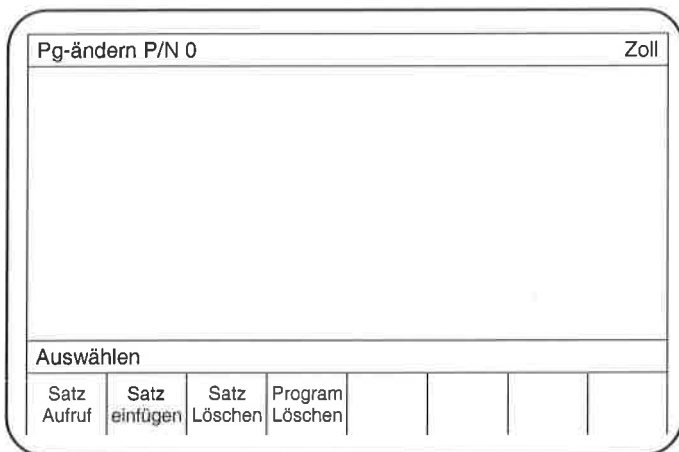
### 8.1 Aktivieren der Betriebsart

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

### 8.2 Satz Aufruf und Korrektur

Um Daten in einem Satz zu ändern, drücken Sie Softkey **Satz Aufruf**. In der Dialogzeile erscheint „Satz #“, geben Sie dann die entsprechende Satznummer ein und bestätigen Sie mit **SET**. Keine Eingabe ruft Satz # 1 auf. Wollen Sie die Teilnummer ändern, geben Sie Satz # 0 ein. Beispiel: Sie haben Satz 4 gewählt, nebenstehendes Bild erscheint.

- 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.
- Der Softkey **Zurück** bringt Sie wieder in das Grundbild der Betriebsart **Programme ändern**.



Um Daten zu korrigieren, verwenden 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**.

*Note: Wird der Vorschub in einem Satz geändert, so ändert sich automatisch jeder direkt nachfolgende Satz mit gleicher Werkzeugnummer und gleichem Vorschub.*

*Z.B. Satz 5-10 und Satz 13-16 sind alle mit Werkzeugnummer 2 und einem Vorschub von 100mm/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 „Programm #“. Wenn Sie wollen, können Sie die Nummer jetzt ändern, geben Sie eine neue Nummer ein und bestätigen Sie mit **SET**.

### 8.3 Satz einfügen

Sätze können am Anfang, in der Mitte, am Ende des bestehenden Programms eingefügt werden.

Drücken Sie 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 nummeriert.

### 8.4 Satz löschen

Sätze können einzeln oder in Gruppen gelöscht werden.

Drücken Sie Softkey **Satz löschen** und in der Dialogzeile erscheint „Löschen von Satz #“. Geben Sie die erste Satznummer der zu löschenden Gruppe ein und drücken Sie **SET**. Es erscheint „Lösche bis Satz #“. Geben Sie jetzt die letzte Satznummer der Gruppe ein und drücken Sie **SET**. Wollen Sie nur einen Satz löschen, geben Sie beide male die gleiche Nummer ein.

Nach dem Löschen wird das Programm neu durchnummeriert.

## 8.5 Löschen eines Programms

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 12.0 beschrieben.

## 9.0 Betriebsart Einrichten

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

### 9.1 Aktivieren der Betriebsart

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

### 9.2 Werkzeug Einrichten

Bitte sehen Sie hierzu auch die Kapitel 5.4 Schneidradius, 5.8 Absolut, Werkzeug, Programm Referenz und 6.11 Werkzeugnummer.

Ziel dieses Einrichten Vorgangs ist die Definition der Werkzeugtypen, Längenunterschiede, Schneidradius und Verschleisswerte.

Mit den Verschleisskorrekturwerten lassen sich kleinere Korrekturen bei Einrichtfehler und Werkzeugverschleiss vornehmen. Ausserdem können auch Schlichtschnitte gemacht werden (sehen Sie Abschnitt 7.14).

Drücken Sie Softkey **Wzg.Einrichten** und nebenstehendes Bild erscheint:

Geben Sie die Werkzeugnummer ein und bestätigen Sie mit **SET**.

Beim nachfolgenden Bild drücken Sie dann Softkey:  
**Neues Wzg.** wenn Sie ein komplett neues Werkzeug beschreiben wollen  
**Wzg. ändern** wenn Sie eine existierende Beschreibung ändern wollen

The screenshot shows a screen titled 'Einrichten P/N 0' with 'Zoll' in the top right corner. Below the title bar is a large empty rectangular area. At the bottom, there is a menu labeled 'Auswählen' with the following options: 'Wzg.Einrichten', 'Setze Start', 'Zeichne Teil', 'Zeichne Wz-Bahn', 'Service Codes', 'Wzg sichern', and 'Zurück'.

The screenshot shows the same screen as above, but the 'Auswählen' menu is no longer visible. Instead, there is a row of seven input fields for 'Werkzeug #'. The last field on the right is labeled 'Zurück'.

Einrichten P/N 0		Zoll	
1. Rechtes Werkzeug 2. Linkes Werkzeug 3. Ausdreh Werkzeug 4. Ausdreh Werkzeug Rücks. 5. Bohrer 6. Abstech Werkzeug 7. Gewinde Werkzeug aussen 8. Gewinde Werkzeug innen		Werkzeug # __	
Auswählen			
			Zurück

Drücken Sie Softkey **Neues Wzg.** erscheint nebenstehendes Bild:

Geben Sie nun den Werkzeugtypen ein von 1-8 und bestätigen Sie mit **SET**.

Beispiel: Sie wählen Nr. 1. Rechtes Werkzeug, dann erscheint nebenstehendes Bild:

Einrichten P/N 0		Zoll	
		Werkzeug # __	
		Rechtes Werkzeug	
		X	
		Z	
		R	
		X Korrektur	
		Z Korrektur	
X + 0.0000 ABS		Z + 0.0000 ABS	
X-Achse andrehen und Mass eingeben:			
		Zeile vorw.	Zeile zurück
			Zurück

- X** In der Dialogzeile erscheint „X-Achse andrehen und Mass eingeben“, d.h. berührt das Werkzeug einen bekannten Punkt auf der Linie Set X (im Bild auf der linken Seite des Bildschirms), dann geben Sie diesen Wert ein und bestätigen Sie mit **SET**.
- Z** In der Dialogzeile erscheint „Z-Achse andrehen und Mass eingeben“, d.h. berührt das Werkzeug einen bekannten Punkt auf der Linie Set Z (im Bild auf der linken Seite des Bildschirms), dann geben Sie diesen Wert ein und bestätigen Sie mit **SET**.
- R** Um den Werkzeugnasenradius zu definieren
- X Korrektur** um den Verschleisswert in X zu korrigieren. Eine positive X Korrektur macht den Aussen- oder Innenradius des Stückes um diesen Betrag grösser
- Z Korrektur** um den Verschleisswert in Z zu korrigieren. Eine positive Z Korrektur wird das Stück vom Futter entfernen.

*Merke: Der U/min Wert wird in der Statuslinie angezeigt. Den Wert können Sie in Betriebsart Digitalanzeige ändern.*

### VORSICHT

Beim Werkzeug Einrichten werden nur die Längendifferenzen zwischen den einzelnen verwendeten Werkzeugen festgelegt oder ausgemessen. Wechseln Sie deshalb während dieses Vorganges nicht in die Betriebsart Digitalanzeige und ändern Sie nicht den aktuellen Absoluten Wert. Sollte dies jedoch einmal passieren, sehen Sie in Abschnitt 9.4.

### 9.3 Praktische Hinweise zum Einrichten der Werkzeuge

Das Problem beim Einrichten ist, dass ein Werkzeug nicht mit höchster Genauigkeit ausgemessen werden kann. D.h. beim wirklichen Schneiden kann es Abweichungen geben, das was man bewegt und das was geschnitten wird ist nicht wirklich das Gleiche.

Um das Werkstück genau zu bearbeiten, gehen Sie wie folgt vor:

1. Richten Sie das Werkzeug ein, wie in Abschnitt 9.2 beschrieben.
2. Drehen Sie ein Teststück, das so gleich wie möglich ist wie das wirkliche Stück, gleiches Material, gleiche Figur.
3. Vermessen Sie das Teststück genau und beachten Sie Werkzeugschnitte und Dimensionen.
4. Geben Sie die X und Z Verschleisskorrekturen ein um die Abweichungen zu minimieren.

### 9.4 Hinzufügen eines neuen Werkzeuges

Für das Einrichten eines Werkzeuges ist es absolut notwendig, dass immer die gleiche Absolut-Position für jedes Werkzeug verwendet wird. Deshalb versichern Sie sich immer, ob die Absolut-Position für das aktuelle Werkzeug korrekt ist.

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Laden Sie ein existierendes Werkzeug.
2. Wechseln Sie in Betriebsart Digitalanzeige und rufen Sie die Werkzeugnummer auf.
3. Berühren Sie einen bekannten Durchmesser und setzen Sie Absolut-Position neu in X.
4. Berühren Sie ein bekannte Planfläche und setzen Sie Absolut-Position neu in Z.
5. Laden Sie das neue Werkzeug.
6. Richten Sie das Werkzeug ein, wie in Abschnitt 9.2 beschrieben.



## 9.5 Startpunkt setzen

Startpunkt ist der Punkt, auf den das Werkzeug bei Programmstart, bei Werkzeugwechsel und bei Programmende fährt. Er bezieht sich auf den Programm-Nullpunkt.

Beachten Sie, dass sich der Startpunkt auf die Werkzeugspitze und auf die Position der Schlitten bezieht. Versichern Sie sich deshalb, dass die Distanz zwischen Werkstück und Startpunkt so gross ist, dass das nächste Werkzeug eingespannt werden kann.

Drücken Sie Softkey **Setze Start** und in der Dialogzeile erscheinen die aktuellen X und Z Startpunkte. Um die Werte zu ändern, drücken Sie X oder Z, geben Sie den Wert ein und bestätigen Sie dann mit **SET**.

*Merke: Ein Startpunkt muss zuerst gesetzt werden bevor ein Programm gestartet werden kann.*

## 9.6 Grafische Darstellung des Werkstückes

ProtoTRAK LX3 ermöglicht Ihnen das Werkstück grafisch darzustellen im laufenden Programm.

Drücken Sie den Softkey **Zeichne Teil** und nebenstehendes Bild erscheint:

**Start:** zeichnet das komplette Teil am Bildschirm. Es kann ein paar Sekunden dauern bis der Computer das Bild aufgebaut hat.

**Einzelschritt:** zeichnet das Teil Schritt für Schritt auf den Bildschirm mit Angabe der Satz #.

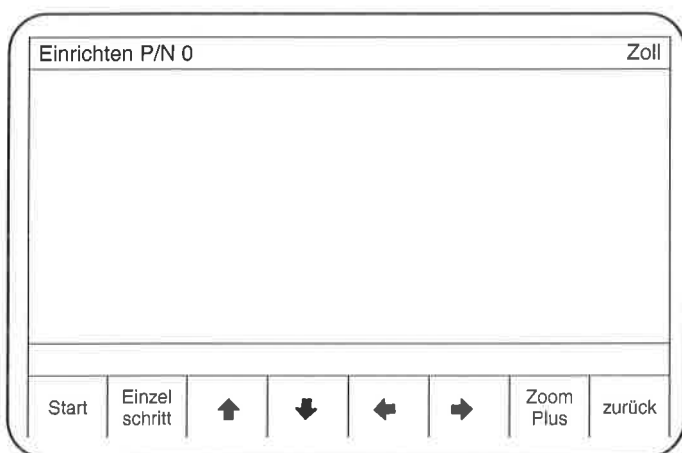
↑ ↓ : verschiebt die Zeichnung bei jedem Drücken 10 % nach oben bzw. nach unten.

← → : verschiebt die Zeichnung bei jedem Drücken 10% nach rechts bzw. links.

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

Drücken Sie den Softkey **Start** für 3 Sek., dann wird das komplette Bild neu aufgebaut.

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



## 9.7 Grafische Darstellung der Werkzeugbahn

ProtoTRAK LX3 ermöglicht Ihnen die Werkzeugbahn grafisch darzustellen im laufenden Programm. Alle Vorschubbewegungen werden als durchgehende Linie dargestellt. Alle Eilgangbewegungen werden als gestrichelte Linien gezeigt.

Drücken Sie den Softkey **Zeichne Wz-Bahn** und das gleiche Bild wie in Abschnitt 9.6 erscheint. Auch die Softkey-Beschreibung ist genau gleich.

Die Werkzeugbahn Darstellung überprüft sogleich noch die Richtigkeit des Programms. Somit zeichnen Sie immer zuerst das Teil bevor Sie ein neues Programm bearbeiten.

## 9.8 Spindeldrehzahl U/min limitieren

ProtoTRAK LX3 ermöglicht Ihnen die maximale Spindeldrehzahl zu limitieren. Ist die U/min der Spindel gesetzt, wird die programmiert Drehzahl nicht berücksichtigt. Ist die programmierte Drehzahl höher und kleiner, blinkt die Drehzahlanzeige in der Statuslinie. Ein Fehler wird angezeigt, wenn die maximale Spindeldrehzahl kleiner ist als die gewählte Drehzahl.

## 9.9 Werkzeugdaten sichern

Werkzeugtypen, Versätze, Radien und Verschleisskorrekturen werden mit dem Programm nicht gesichert (sehen Sie dafür in Abschnitt 12.0). Um die Daten zu sichern, drücken Sie Softkey **Wzg sichern**.

### **WARNUNG!**

Wenn Sie ProtoTRAK LX3 abschalten (oder Energie verlieren) und Sie haben die Werkzeuge nicht gesichert, werden alle Ihre Daten verloren sein! Es ist eine gute Gewohnheit nach jeder Werkzeugänderung, schnell den Softkey **Wzg sichern** zu drücken.

### **WARNUNG!**

Für jede einzelne Werkzeugnummer, kann nur ein Werkzeugdatensatz existieren. Ist eine Werkzeugnummer bereits vorhanden, wird sie überschrieben.

## 9.10 Service Codes

Dies sind spezielle Codes, die man eingeben kann zur Prüfung des Systems.

### 9.10.1 Metrisches System

Wollen Sie, dass ProtoTRAK LX3 nach dem Einschalten in Millimeter arbeiten, so gehen Sie wie folgt vor:

1. Drücken Sie Softkey **Service Codes** vom Bildschirm in Abschnitt 9.1.
2. In der Dialogzeile erscheint „CODE“, geben Sie „66“ ein und drücken Sie dann **SET**.

### 9.10.2 Zoll System

Wollen Sie, dass ProtoTRAK LX3 nach dem Einschalten in INCH arbeiten, so gehen Sie wie folgt vor:

1. Drücken Sie Softkey **Service Codes** vom Bildschirm in Abschnitt 9.1.
2. In der Dialogzeile erscheint „CODE“, geben Sie „67“ ein und drücken Sie dann **SET**.

### 9.10.3 Zurücksetzen der Service Codes

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

1. Drücken Sie Softkey **Service Codes** vom Bildschirm in Abschnitt 9.1.
2. In der Dialogzeile erscheint „CODE“, geben Sie „126“ ein und drücken Sie dann **SET**.

### 9.10.4 Software Identifikation

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

1. Drücken Sie Softkey **Service Codes** vom Bildschirm in Abschnitt 9.1.
2. In der Dialogzeile erscheint „CODE“, geben Sie „33“ ein und drücken Sie dann **SET**.  
Im Informationsfeld erscheinen dann die Software Angaben.

### 9.10.5 Anpassen von Bogenfehler

Wenn ProtoTRAK LX3 mit hoher Geschwindigkeit arbeitet, gibt es um scharfe Ecken kleine Abweichungen, genannt Bogenfehler. Werkseitig ist die ProtoTRAK LX3 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 die Ecken herum.

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

1. Drücken Sie Softkey **Service Codes** vom Bildschirm in Abschnitt 9.1.
2. In der Dialogzeile erscheint „CODE“, geben Sie „129“ ein und drücken Sie dann **SET**.
3. Folgen Sie den Instruktionen auf dem Bildschirm und geben Sie den Bogenfehler Wert (zwischen 0.0025 und 0.254 mm) ein, drücken Sie dann **INC SET**.

### 9.10.6 Ganzer Werkzeuggestisch initialisieren

Wollen Sie den ganzen Werkzeuggestisch löschen mit den Versätzen, Radien und Verschleisskorrekturen, so gehen Sie wie folgt vor:

1. Drücken Sie Softkey **Service Codes** vom Bildschirm in Abschnitt 9.1.
2. In der Dialogzeile erscheint „CODE“, geben Sie „139“ ein und drücken Sie dann **SET**.  
Der Werkzeuggestisch wird automatisch gelöscht.

### 9.10.7 Speziellen Gewinde Zyklus

Wollen Sie einen Speziellen Gewinde Zyklus aktivieren, so gehen Sie wie folgt vor:

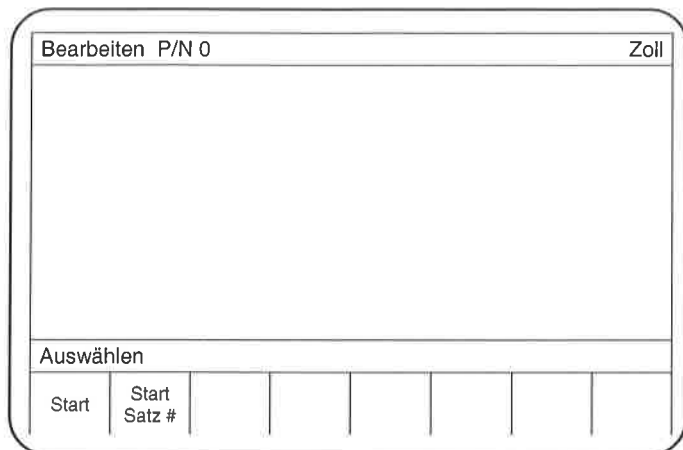
1. Drücken Sie Softkey **Service Codes** vom Bildschirm in Abschnitt 9.1.
2. In der Dialogzeile erscheint „CODE“, geben Sie „144“ ein und drücken Sie dann **SET**.  
Der Standard Gewinde Zyklus wird nun durch den Speziellen Gewinde Zyklus ersetzt.
3. Geben Sie Code 144 nochmals ein, wenn Sie zum Standard Gewinde Zyklus zurückkehren wollen.

## 10.0 Betriebsart Bearbeiten

In Betriebsart Bearbeiten steuert ProtoTRAK LX3 die Schlitten automatisch und gibt Ihnen alle notwendigen Instruktionen.

### 10.1 Aktivieren der Betriebsart

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



### 10.2 Starten

Bevor Sie ein Teil bearbeiten, muss zuerst der Werkstücknullpunkt gesetzt werden. D.h. Sie müssen sicher sein, dass sich jedes verwendete Werkzeug auf dem Werkstücknullpunkt befindet, wenn die Digitalanzeige X = 0 ABS und Z = 0 ABS anzeigt. Gehen Sie wie folgt vor:

1. Wechseln Sie in die Betriebsart Digitalanzeige.
2. Laden Sie ein Werkzeug und geben Sie die entsprechende Nummer ein.
3. Spannen Sie ein Werkstück ein.
4. Bewegen Sie Ihr Werkzeug auf einen bekannten Punkt.
5. Geben Sie diesen Punkt mit **ABS-SET** ein.
6. Wechseln Sie in Betriebsart Bearbeiten und drücken Sie Softkey **Start**.

Wollen Sie in der Mitte eines Programms starten, so drücken Sie Softkey **Start Satz #**, geben Sie die Nummer des ersten Satzes ein und bestätigen Sie mit **SET**.

Bearbeiten P/N 0		U/min	
Zoll			
Satz 1	Starten ...		
<b>X</b>	<b>0.0000</b>	ABS	
<b>Z</b>	<b>0.0000</b>	ABS	
Vorschub 0.0		Override 100%	
Werkzeug #			
Hand- betrieb		Zeige ABS	Zeige INC
		Zeige Wz-bahn	Zeige Program

## 10.3 Programmablauf

Nach dem Starten fahren die Schlitzen auf den Startpunkt und nebenstehendes Bild erscheint:

- Die Teilenummer erscheint in der Statuszeile.
- Die programmierte U/min erscheint in der Statuszeile. Die Geschwindigkeit kann angepasst werden mit den Tasten **SPEED↑** und **SPEED↓**.
- Zuerst im Informationsfeld erscheint die Satznummer und Funktion.
- Im Informationsfeld erscheinen die aktuellen X, Z absolut Positionen.
- Am Fusse des Informationsfelds wird der aktuelle Vorschub angezeigt.
- Am Fusse des Informationsfelds wird die aktuelle Vorschubbeeinflussung (z.B. = 100%) angezeigt.
- In der Dialogzeile erhalten Sie alle Mitteilungen.
- Mit dem Softkey **Handbetrieb** können Sie diese Funktion aktivieren.
- Mit dem Softkey **Zeige ABS** können Sie sich während der Bearbeitung Absolutmasse anzeigen lassen. Der Bildschirm zeigt immer den Schnittpunkt der SET X und SET Z Linien, also Punkt X0, Z0 (sehen Sie Bildschirmfigur in Betriebsart Einrichten).
- Mit dem Softkey **Zeige INC** können Sie sich den Restweg anzeigen lassen (inkrementelle Bewegung). Der Bildschirm zeigt immer den Schnittpunkt der SET X und SET Z Linien, also Punkt X0, Z0 (sehen Sie Bildschirmfigur in Betriebsart Einrichten).
- Mit dem Softkey **Zeige Wz-bahn** wird die Werkzeugbahn grafisch dargestellt (wie in Abschnitt 9.7 beschrieben).
- Mit dem Softkey **Zeige Program** werden die Programmdateien im Informationsfeld angezeigt.

Der Programmablauf ist sehr einfach. Folgen Sie den Anweisungen in der Dialogzeile und fahren Sie fort mit der **GO** Taste.

## 10.4 Mitteilung während des Programmlaufs

Während des Programmablaufes erscheinen alle Mitteilungen, die Ihnen helfen werden in der Dialogzeile.

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** und bestätigen Sie mit Taste **GO** um fortzufahren.

## 10.5 Handbetrieb

Diese Funktion erlaubt Ihnen beim Durchlaufen des Programmes entweder das X oder Z Handrad zu verwenden um beide Achsenbewegungen zu kontrollieren.

Der Softkey **Handbetrieb** leuchtet, wenn Sie auf **STOP** gedrückt haben. Drücken Sie dann Softkey **Handbetrieb** und fahren Sie wie folgt weiter:

1. Drehen Sie das Z Handrad im Gegenuhrzeigersinn um Bettschlitten und Querschlitten durchs Programm zu fahren.
2. Oder, drehen Sie das X Handrad im Uhrzeigersinn um beide Schlitten durchs Programm zu fahren.
3. Die F/C Taste (Fein/Grob) ist aktiviert.
4. Je schneller Sie das Handrad drehen um so schneller wird sich das Werkzeug bewegen.
5. Stoppen Sie das Handrad zu drehen, wird das Werkzeug auch stoppen.
6. Drehen Sie das Handrad rückwärts, bewegen Sie das Programm auch zurück bis zu 3 Liniensegmenten.



7. Mit dem Eilgang Stick können Sie von der programmierten Position wegfahren. Durch drehen am Handrad kommen Sie wieder auf diese Position zurück, welche Sie in einer geraden Linie verlassen haben.
8. Um in den CNC-Betrieb zurück zu kehren, drücken Sie **STOP**. Die Softkeys **Handbetrieb** und **CNC Betrieb** leuchten auf. Drücken Sie **CNC Betrieb** und Taste **GO** um den CNC-Betrieb zu aktivieren oder drücken Sie **Handbetrieb** um Handbetrieb zu aktivieren.

## 10.6. Stop

Durch drücken der Taste **STOP**, kann das Programm zu jeder Zeit angehalten werden. Um fortzufahren drücken Sie Taste **GO**.

## 10.7 Vorschub und Spindelgeschwindigkeit Override

Durch drücken der Tasten **FEED↑** oder **FEED↓** kann die programmierte Vorschubgrösse zu jeder Zeit in 10% Schritten vergrössert oder verkleinert werden.

Durch drücken der Tasten **SPEED↑** oder **SPEED↓** kann die programmierte Spindelgeschwindigkeit zu jeder Zeit in 5% Schritten vergrössert oder verkleinert werden.

## 10.8 Ausnahmen für Gewinde Zyklus

Enthält das Programm einen Gewinde Zyklus und Sie sind in der Handbetrieb Funktion, so schaltet die Steuerung automatisch auf CNC-Betrieb um und schneidet das Gewinde. Anschliessend kehrt Sie wieder in den Handbetrieb zurück.

Schneiden Sie ein Gewinde und danach wollen Sie noch den Verschleisswert X Korrektur anpassen, so müssen Sie U/min nicht ändern.

## 10.9 Datenfehler

In der Betriebsart Programmieren in Abschnitt 7.0 werden verschiedene Regeln beschrieben, die beim programmieren befolgt werden müssen. Zudem muss ein Programm geometrisch Sinn machen.

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

Wird ein Programmierfehler entdeckt erscheint nebenstehendes Bild:

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 könnte.

Drücken Sie Softkey **zurück** um zurückzugehen in die Grundausswahl, korrigieren Sie den Fehler und fahren Sie fort.

## 10.10 Systemfehler

ProtoTRAK LX3 führt automatisch Selbsttests durch. Werden Systemfehler entdeckt, erscheint in der Dialogzeile „Fehler \_\_\_ \_\_\_ \_\_\_“.

Im Informationsfeld erscheint eine Beschreibung und einen Lösungsvorschlag.

Drücken Sie Softkey **zurück** um zurückzugehen in die Grundausswahl.

<b>Erklärung</b> Kreis oder Kreisbogenzyklus ist ein Punkt.							
<b>Lösung</b> Prüfe und ändere X/Z Daten							
Daten Fehler 5013 um Satz ___							
							zurück

# 11.0 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 ProtoTRAK LX3 über die Math. Hilfsfunktion. Welche automatisch fehlende Schnittpunkte kalkuliert.

## 11.1 Handhabung

Drücken Sie Taste **MODE** und wählen Sie Softkey **Math Hilfe** und nebenstehendes Bild erscheint:

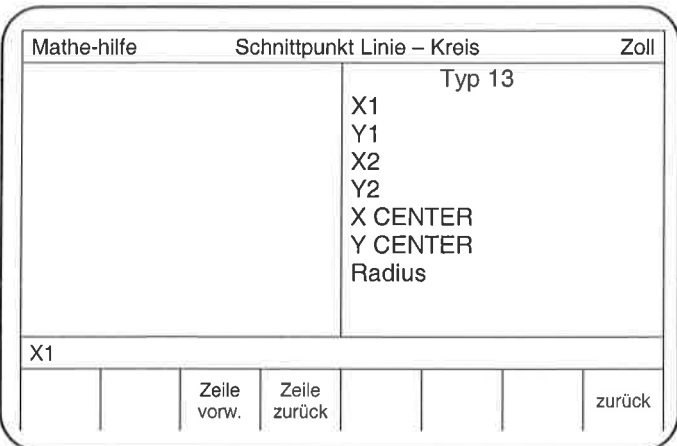
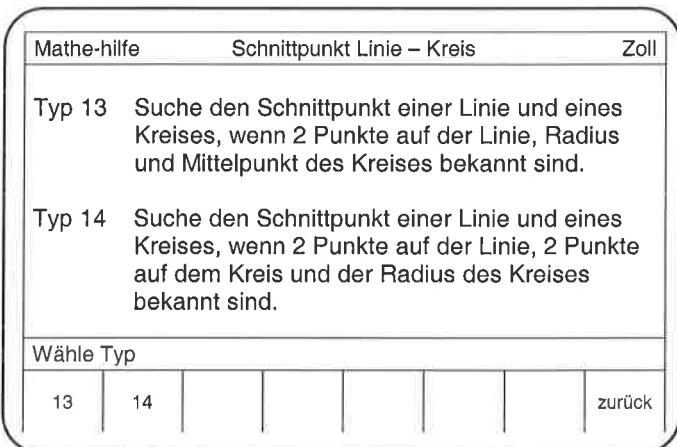
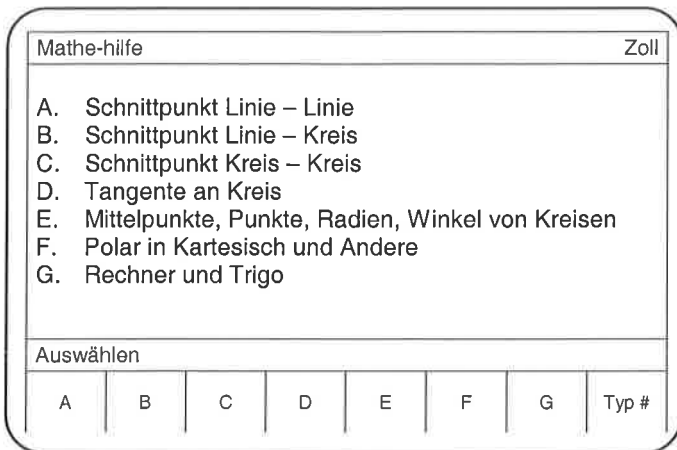
Wenn Sie bereits wissen, welcher Math. Hilfe Type Sie brauchen, drücken Sie Softkey **Typ #** und geben Sie die Nummer ein und drücken Sie **SET**.

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 nebenstehendes Bild:

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

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



## 10.2 Rechner und Trigonometrie

*Merke: Für die Kalkulation in Abschnitt 11.2 muss X sein physikalische Grösse haben und nicht automatisch verdoppelt um den Durchmesser zu zeigen.*

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

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

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

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

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 nebenstehendes Bild erscheint:

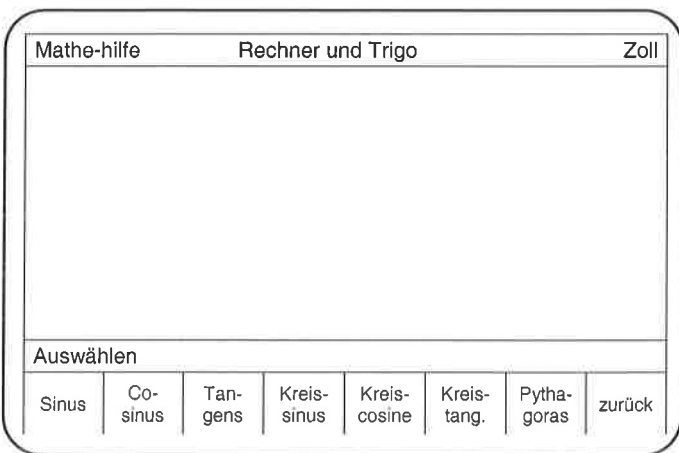
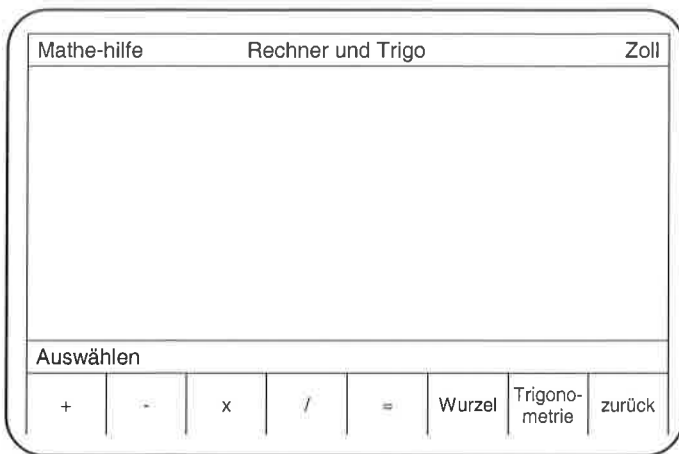
Um den sin, cos oder tan eines Winkels zu berechnen, geben Sie den Winkel ein und drücken Sie Softkey **Sinus**, **Cosinus** oder **Tangens**.

Um den Kreissinus, Kreiscosinus oder Kreistangens einer Nummer zu berechnen, geben Sie die Nummer ein und drücken Sie Softkey **Kreissinus**, **Kreiscosine** oder **Kreistang.** um den Winkel zu erhalten.

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

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

Geben Sie die Werte ein, die Sie wissen, und ProtoTRAK LX3 berechnet automatisch den Rest, wenn die Angaben ausreichend sind.



## 11.3 Math. Hilfe Typen

*Merke: Bei X sollte immer der Durchmesser angegeben werden, nicht der Radius.*

### 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. Tangente an 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 v. Kreisen**

- 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 2 Punkte 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. Polar in Kartesisch und Andere**

- Typ 25: Berechne den Kartesischen Punkt (X & Z), wenn die Polarkoordinaten (Radius & Winkel) bekannt sind.
- Typ 26: Berechne den Dezimalwert eines Winkels aus gegebenen Grad, Minuten, Sekunden.
- Typ 30: Berechne mm/min oder mm/U wenn einer und U/min bekannt sind.
- Typ 31: Berechne U/min oder Oberflächengeschwindigkeit wenn einer und der Durchmesser bekannt sind.

## 12.0 Betriebsart Program Von/Zu

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

1. ProtoTRAK LX3 hat zwei eingebaute Floppy-Laufwerke. Ein Floppy enthält die Betriebssoftware und ist nicht zugänglich. Auf das andere kann man zugreifen durch die Türe am Elektroschrank und kann 192 mittelmässig grosse Programme abspeichern.
2. Sie können auch Programme über eine RS232 Schnittstelle speichern und laden. Der RS232 Port befindet sich auf der Rückseite der Bedienung. Diese Schnittstelle wird auch verwendet um Programme zu laden, die via CAD/CAM Systeme geschrieben wurden.

Alle Programme werden in den Arbeitsspeicher des ProtoTRAK LX3 geladen. Programme können nicht direkt von einem Floppy zum andern geschickt werden.

*Merke: Programme werden unter der LX2 Erweiterung gespeichert. Sehen Sie untenstehende Beschreibung*

### 12.1 Warnung beim Speichern und Laden von Programmen

Vorsicht muss geboten werden 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.

- Um ein Programm speichern zu können braucht es eine Nummer, damit ProtoTRAK LX3 es wieder findet, wenn man es laden will. Zwei Programme können also nicht die gleiche Nummer haben. Wird ein zweites Programm auf die gleiche Nummer abgespeichert, so wird das bereits vorhandene Programm automatisch gelöscht.

*Merke: Alle alten LX2 Software sind kompatibel mit der neuen Geschwindigkeitskontrollierten Software. Die Linien, der programmierten Geschwindigkeit sind auf der alten LX2 Software nicht vorhanden. Die Linien werden somit mit einem willkürlichen Wert versehen, wenn das Programm geladen wird. Das Programm muss überarbeitet werden und mit den gewünschten Geschwindigkeiten ergänzt werden. Die Software ist auch Rückwärts Kompatibel (mit der neuen Software auf die alte LX2), die Vorschübe müssen nochmals programmiert werden.*

## 12.2 Programm Formatierung und Beschriftung

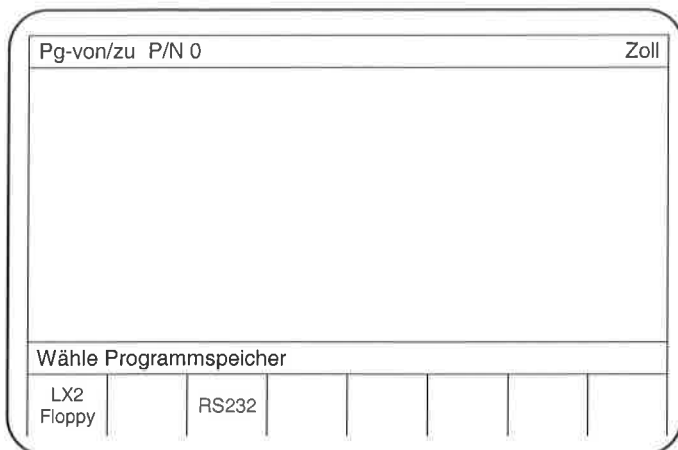
ProtoTRAK LX3 besitzt ein eigenes Programmiersystem, das System organisiert die Programme in Zyklen und dann weiter in Codes und Blöcke. Die Programme der meisten CAD/CAM Systeme werden im RS274 Format abgespeichert, ähnlich wie das G-Code Format.

ProtoTRAK LX3 wandelt ein RS274 CAD/CAM Format Programm um in das eigene LX3 Zyklus-Typen-Programm. Das kann erfolgen direkt über die RS232 Schnittstelle von einem Computer (siehe Abschnitt 12.6) oder direkt über das Floppy Laufwerk mit einer Diskette.



## 12.3 Aktivieren der Betriebsart

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

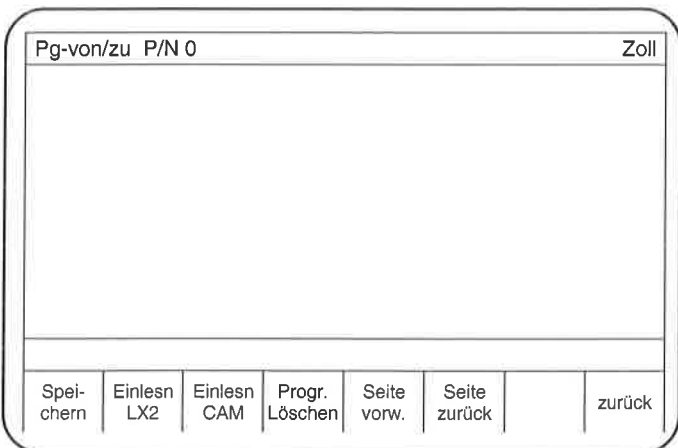


**LX2 Floppy:** anwählen des Floppy Laufwerks von ProtoTRAK LX3

**RS232:** anwählen des Computer über den RS232 Port

## 12.4 Speichern und Laden eines Programms über Floppy Laufwerk

Drücken Sie Softkey **LX2 Floppy** und nebenstehendes Bild erscheint:



- Im Informationsfeld werden alle Nummern aufgelistet mit den Endungen LX2 oder CAM. Programme werden unter LX2 gespeichert damit man sie in die LX3 laden kann. Programme mit Endung CAM wurden durch ein CAD/CAM System geschrieben.
- 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 zurück schalten.
- Mit Softkey **zurück** kommt man zurück auf Bild von Abschnitt 12.3.

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

1. Kontrollieren Sie die gezeigte Nummer in der Dialogzeile.
2. Drücken Sie Softkey **Speichern**. Die gespeicherte Nummer wird der Liste hinzugefügt

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

1. Geben Sie die Nummer in der Dialogzeile ein. Versichern Sie sich, dass es eine Nummer von der Liste ist.
2. Drücken Sie Softkey **Einlesen LX2**, wenn das Programm diese Endung (LX2) oder LX3 hat. Das Programm wird jetzt geladen.
3. 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:

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

## 12.5 Sichern der LX3 Programme

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

1. Machen Sie ein Kopie von der Diskette oder speichern Sie es auf der Festplatte eines Computers.
2. Transferieren Sie das Programm über die Schnittstelle RS232 in Ihren Computer um es dort zu sichern.

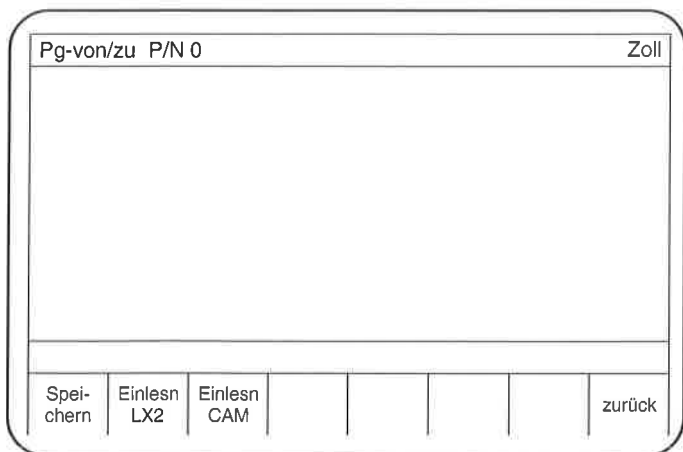
Wird Ihre Floppy Diskette beschädigt oder geht verloren, können Sie auf die gesicherten Daten zurückgreifen und wieder laden.

## 12.6 Speichern und Laden eines Programms über RS232 Port

Die Daten können direkt über den RS232 Port vom Computer zu ProtoTRAK LX3 gespeichert oder geladen werden oder umgekehrt.

Vor Gebrauch versichern Sie sich, dass alles korrekt installiert ist.

Drücken Sie Softkey **RS232** vom Bild in Abschnitt 12.3 und nebenstehendes Bild erscheint:



- In der Dialogzeile erscheint die Nummer des laufenden Programms.
- Mit Softkey **zurück** kommt man zurück auf Bild in Abschnitt 12.3

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

1. Versichern Sie sich, dass das zu speichernde Programm im Arbeitsspeicher von ProtoTRAK LX3 ist.
2. Versichern Sie sich, dass der Serial Port des Computers korrekt konfiguriert ist. Für IBM PC kompatible Computer, geben Sie ein: MODE COM1: 4800,e,7,1
3. Im Computer geben Sie ein COPY COM1, die Programm Nummer und drücken Sie ENTER. Zum Beispiel: COPY COM1 12345 und ENTER.
4. Bei ProtoTRAK LX3 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:

1. Geben Sie die Nummer des gewünschten Programms ein.
2. Drücken Sie Softkey **Einlesn LX2**, wenn das gewünschte Programm im LX3 Format ist. Drücken Sie Softkey **Einlesn CAM**, wenn das gewünschte Programm im CAD/CAM, RS274, G-Code Format ist.
3. Versichern Sie sich, dass der Serial Port des Computers korrekt konfiguriert ist. Für IBM PC kompatible Computer, geben Sie ein: MODE COM1: 4800,e,7,1

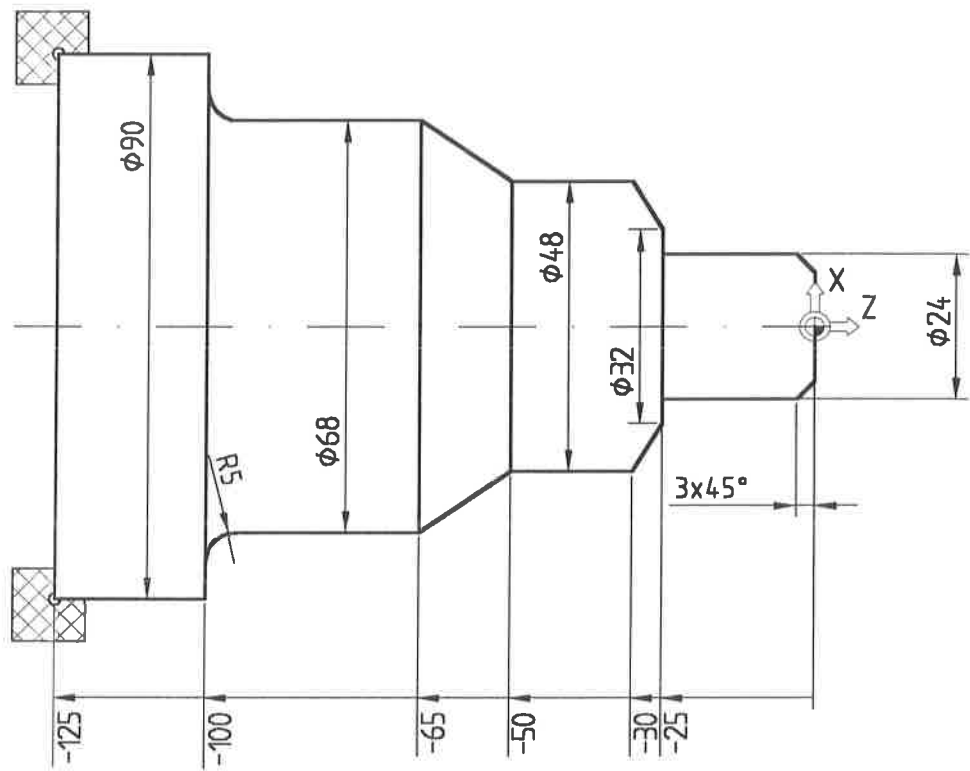
*Merke: Schreiben Sie ein Programm auf einem CAD/CAM System, welches Sie später über den RS232 Port in ProtoTRAK LX3 laden wollen, muss dieses Programm immer mit Endung CAM abgespeichert werden, ansonsten erkennt ProtoTRAK LX3 das Programm nicht.*

*Beispiel: 123.CAM oder 8765421.CAM*

4. Im Computer geben Sie ein: COPY, die Nummer des Programms, COM1 und drücken ENTER. Zum Beispiel: COPY 12345.LX2 COM1 und ENTER.
5. Wurde das ganze Programm in ProtoTRAK LX3 geladen, erscheint das Bild von Abschnitt 12.3.

*Merke: Schreiben Sie keine Programme mit LX3 Format auf Ihrem CAD/CAM System.*

# Musterprogramm Nr.:1





# Musterprogramm Nr.: 1

## Drehen

Satz Nr. : 1

X Anfang : 92.00 abs-set  
Z Anfang : 0.00 abs-set  
X Ende : 0.00 abs-set  
Z Ende : 0.00 abs-set  
Facette / Radius : 0.00 set  
Werkzeugversatz : 1 set  
Spindel m/min : 200 abs-set  
Vorschub mm/min : 200 inc-set  
Wzg.# : 1 set

## Schruppzyklus

Satz Nr. : 2

Seite : 1 set  
# Durchgänge : 15 set  
Anfahren : 1 set  
Spindel m/min : 180 abs-set  
Vorschub mm/min : 200 inc-set  
Wzg.# : 1 set  
Schlichtspan : 0.2 set  
Schlicht m/min : 200 abs-set  
Schlicht Vorschub : 150 inc-set  
Wzg.# : 2 set

## Drehen-Schruppzyklus

Satz Nr. : 3

X Anfang : 0.00 abs-set  
Z Anfang : 0.00 abs-set  
X Ende : 24.00 abs-set  
Z Ende : 0.00 abs-set  
Facette / Radius : 3.00 abs-set  
Werkzeugversatz : 2 set

## Drehen-Schruppzyklus

Satz Nr. : 4

X Ende : 24.00 abs-set  
Z Ende : -25.00 abs-set  
Facette / Radius : 0.00 set

## Drehen-Schruppzyklus

Satz Nr. : 5

X Ende : 32.00 abs-set  
Z Ende : 0.00 inc-set  
Facette / Radius : 0.00 set

## Drehen-Schruppzyklus

Satz Nr. : 6

X Ende : 48.00 abs-set  
Z Ende : -30.00 abs-set  
Facette / Radius : 0.00 set

## Drehen-Schruppzyklus

Satz Nr. : 7

X Ende : 0.00 inc-set  
Z Ende : -50.00 abs-set  
Facette / Radius : 0.00 set

## Drehen-Schruppzyklus

Satz Nr. : 8

X Ende : 68.00 abs-set  
Z Ende : -65.00 abs-set  
Facette / Radius : 0.00 set

## Drehen-Schruppzyklus

Satz Nr. : 9

X Ende : 0.00 inc-set  
Z Ende : -100.00 abs-set  
Facette / Radius : 5.00 inc-set

## Drehen-Schruppzyklus

Satz Nr. : 10

X Ende : 90.00 abs-set  
Z Ende : 0.00 inc-set  
Facette / Radius : 0.00 set

## Positionieren

Satz Nr. : 11

X Ende : 0.00 inc-set  
Z Ende : 0.00 abs-set

## Positionieren

Satz Nr. : 12

X Ende : 0.00 abs-set  
Z Ende : 0.00 abs-set

## Ende Kontur





## Drehzyklen - ProtoTRAK LX3

### **Positionieren**

X  
Z  
weiter  
Spindel (m/min od. U/min)  
Werkzeug #

### **Bohren**

Z Eilgang  
Z Ende  
Spindel (m/min od. U/min)  
Vorschub (mm/U od. mm/min)  
# Rückzüge  
Werkzeug #

### **Ausdrehen**

X  $\emptyset$   
Z Eilgang  
Z Ende  
Spindel (m/min od. U/min)  
Vorschub (mm/U od. mm/min)  
Werkzeug #

### **Drehen (Linear)**

X Anfang  
Z Anfang  
X Ende  
Z Ende  
Facette / Radius  
Werkzeugversatz  
Spindel (m/min od. U/min)  
Vorschub (mm/U od. mm/min)  
Werkzeug #

### **Wiederholen**

Erster Satz #  
Letzte Satz #  
X - Versatz  
Z - Versatz  
# Wiederholungen  
Werkzeug #

### **Kreisbogen (Kontur)**

X Anfang  
Z Anfang  
X Ende  
Z Ende  
Radius  
Facette / Radius  
Richtung  
Werkzeugversatz  
Spindel (m/min od. U/min)  
Vorschub (mm/U od. mm/min)  
Werkzeug #

### **Schruppzyklus**

Seite (innen / aussen)  
# Durchgänge  
Anfahren (X od. Z Richtung)  
Spindel (m/min od. U/min)  
Vorschub (mm/U od. mm/min)  
Werkzeug #  
Schlichtspan  
Schlichtdrehzahl (m/min od. U/min)  
Schlichtvorschub (mm/U od. mm/min)  
Schlicht Werkzeug #

### **Gewinde**

X Anfang  
Z Anfang  
Z Ende  
Steigung  
# Durchgänge  
# Leerdurchgänge  
Flankenwinkel  
Seite (innen / aussen)  
# Anfänge  
Spindel (m/min od. U/min)  
Werkzeug #

