

# *UNITOUR*

VERSION 7-09

FUER ACHSENSTEUERUNG E-600

INHALTSVERZEICHNIS

1 VORWORT .....	3
2. SPEICHERORGANISATION .....	4
2.1 Der Speicherraum der E-600 Steuerung .....	4
2.2 Der UNITOUR-Speicherraum .....	5
3 KOORDINATENSYSTEM UND STEUERUNGSKONFIGURATION .....	6
3.1 Nullpunkt .....	6
3.2 Werkzeugnullpunkt setzen und Koordinatenumsetzung .....	8
3.3 Maßstabsfaktoren und Konstante .....	10
3.3.1 Der Längenmaßstabsfaktor, SCALEK .....	10
3.3.2 Frequenzteilungsrate, DIV .....	11
3.3.3 Konstante Geschwindigkeitszunahme, KUP; Geschwindigkeitsabnahme, KDN .....	12
3.3.4 Der Geschwindigkeitsmaßstabsfaktor, FEEDK .....	12
3.3.5 Weiche Bewegungsbegrenzungen, STROKE+ / STROKE- (Hub+ / Hub-) ..	13
3.3.6 Dauernde Koordinatenumsetzung , OFFSET .....	14
3.3.7 Stromerhöhungsbefehl, BOOST .....	14
4 TASTATURBETRIEBSART UND UNITOUR-DIENSTPROGRAMME .....	15
4.1 Netzschalter einschalten .....	15
4.2 Menuauswahl .....	16
4.2.1 GENM, Konfiguration der Bewegungsgeneratoren .....	17
4.2.2 REF, Konfiguration des Null- (oder Referenz-)punktes .....	17
4.2.3 CTRL, Verwendung der Steuerungseingaben .....	18
4.3 Das Menu "EINSTELLEN" .....	19
4.3.1 Nullpunkt .....	20
4.3.2 JOGGING (Tastbetrieb) +/- .....	20
4.4 Das Menu "PROGRAMMIEREN" .....	20
4.4.1 VEKT: Programmablauf (Vektoren) .....	20
4.4.2 SICHN: Benutzerprogramm speichern und Daten auf BEE-Karte .....	21
4.4.3 Programmedition: EDIT .....	21
4.5 Das Menu "FEHLERSUCHE" .....	24
4.5.1 Die Funktion TRACE (ABLAUFVERFOLGUNG) .....	24
4.5.2 Eingang/Ausgang-Funktion E/A .....	24
4.5.3 Ausdruck-Funktion, DRK .....	27
4.6 Datei Handhabungen, Datei Dienstprogramme .....	27
4.6.1 DIR, Dateiverzeichnis .....	28
4.6.2 DEL, eine Datei Löschen .....	28
4.6.3 KOPY, Datei kopieren .....	29
4.6.4 LADE, lädt die gesamte BEE-Karte in den RAM .....	29
4.7 Menu "WEITERES" .....	30
4.7.1 VER, Versionsnummer .....	30
4.7.2 Z'GNG, Zugriffskennzeichen und Zugriffscode .....	30
5 UNITOUR BEFEHLE .....	31
5.1 NOP, keine Operation .....	31
5.2 ENDE, Programm- oder Unterprogrammende .....	31
5.3 AUSF, Unterprogramm aufrufen .....	31

5.4	INIT, Parameterwert oder Modus einstellen	33
5.5	GERAD, Lineares Segment (Interpolation)	36
5.6	RAD, Modus-und Radiuseinstellung für kreisförmige Interpolation	36
5.7	KREIS, Erzeugung eines Kreissegments	37
5.8	Inkrementale Verschiebung des Schlittens	38
5.9	EIN, einen Ausgang einschalten	38
5.10	AUS, einen Ausgang ausschalten	39
5.11	QUIT1, warten wenn Eingang = 1	39
5.12	QUIT0, warten wenn Eingang = 0	39
5.13	ZEITV, Verweilzeit	39
5.14	REF, Nullpunkt	39
5.15	JMP, Sprung	40
5.16	DEFAX, Definition der Schlittenebene	40
5.17	SIM, simultane Prozeßeinschaltung	40
5.18	POSA, einzelne Achse absolut positionieren	41
5.19	POSR, einzelne Achse inkrementel positionieren	42
5.20	CYL, Materialabnahme beim Drehen	42
5.21	FACE, Materialabnahme beim Plandrehen	43
5.22	IWEG, einstellen der Gewindeschneidparameter	44
5.23	GEW, Mehrfache Gewindeschneidzyklen	48
5.24	BOHR, Bohren mit automatischen Lochzyklus	48
5.25	Pausezeichen	49
5.26	Blockendezeichen F1	49
5.27	Eilgangzeichen F3	49
6	PROGRAMMAUSFÜHRUNG	50
6.1	Der Ausführungsmodus, Tasten MOD1, MOD2	50
6.2	START, PAUSE, STOP Tastenfunktionen	50
6.2.1	START	50
6.2.2	PAUSE	50
6.2.3	STOP	50
6.3	Fehlerbearbeitung	51
7	PROBEPROGRAMM	53
7.1	Anweisung	53
7.2	Maschinendaten	53
7.3	Beschreibung der Operationen	55
7.4	Programm	56
7.5	Einstellungsverfahren für das Probeprogramm	58
7.6	Der erste Programmlauf	59
8	SCHALTUNGEN DER E-600 STEUERUNGEN	60
8.1	E-600 Basis Kompakt-Steuerung	60
8.1.1	I/O SCHALTER	60
8.1.2	"I/O EXT" Schalter (15-Wege Sub-D, Buchse)	61
8.1.3	RS 232 Serieller Verbindungsschalter (9-Wege, Sub-D, Buchse)	61
8.2	E-600-1, E-600-5 Module, BERGER Übersetzer für 5-Phasenmotore	62
8.3	E-600-2, E-600-6 Module, BERGER Übersetzer mit "Drehsteuerung"	62
8.4	E-600-3 Module, 2-Phasenmotorübersetzer	63
8.5	E-600-11, Eingangskodiermodul	63

Änderungen vorbehalten  
E.I.P. SA Ausgabe 9. September 1994

## 1 VORWORT

Die E-600 Bewegungssteuerungen richten sich nach dem Marktbereich: Spezielle Werkzeugmaschinen, Bedienungsausstattungen und Automationsteile. Komplizierte Bewegungssteuerungen und genaue Anordnungen können einfach gelöst werden. Die E-600 Steuerungen sind erhältlich für 1 bis 4 Achsen, mit Stufenmotorumwandler für 2 und/oder 5 Phasenmotoren. Die Steuerung hat auch die Vorkehrung für zwei geschlossene Schleifenantriebe (Motoren).

Die externen Anschlüsse sind im großen Umfang übereinstimmend mit der E-500 Serie, das Format der Speicherkarte ist jedoch nicht direkt übereinstimmend. Eine Umwandlung von E-500 Karten zu E-600 ist mit dem TOURCOM2-Programm möglich.

"E-600 Basis" ist die Bezeichnung der Steuerung mit Ausnahme der Motorantriebe. Sie beinhaltet die Stromversorgung, die Steuerungslogik, die Tastatur und die lokalen Eingaben und Ausgaben. Das Gehäuse bietet Platz für verschiedene Antriebsmodule. Wir stellen auch eine andere Version der E-600 Steuerung her; die "E-600-ND" (kein Antrieb) ist dazu gedacht, um in einer Anlage des Kunden eingebaut zu werden.

E.I.P. SA hat eine eigene Sprache, die "PINX-E" und ein Programmmentwicklungswerkzeug, "APEX", um laufende Anwendungen auf seinen Steuerungen zu entwerfen. Diese ausführlichen Instrumente sind für praktische Situationen jedoch nicht optimal.

Das UNITOUR-Programm liefert Einstellungen von Dienstprogrammen und ausführlichen Anweisungen, um Maschinenprogramme direkt an der Steuerungstastatur zu schreiben.

Die Benutzerprogramme und die Maschinenkonfiguration können auf einer herausnehmbaren Speicherkarte (BEE-Karte) gesichert werden. Diese EEPROM-Karte ist ein sehr praktisches und zuverlässiges Speichermedium.

Das Ziel dieses Handbuches ist, dem unerfahrenen Benutzer nach sorgfältigem Durchlesen das Arbeiten mit UNITOUR zu ermöglichen. Einige technische Kenntnisse über Schrittmotoren und praktische Erfahrung mit Servoantrieben sind erforderlich, um zu vermeiden, sich durch Ausprobieren dem Problem zu nähern.

Dem Leser wird geraten, Kapitel 2 (Speicherorganisation) zu lesen, bevor er versucht, Programme zu schreiben oder Dienstprogramme zu benutzen.

Kapitel 3 wird benötigt, um das Koordinatensystem und die Maschinenparameter zu verstehen.

Kapitel 4 beinhaltet eine Beschreibung des Betriebsmodus der Tastatur, beginnend mit

dem Einschalten des Netzschalters.

Kapitel 5 beinhaltet eine formelle Beschreibung der Bearbeitungsanweisungen und Kapitel 6 beschreibt wie ein Programm ausgeführt wird. Ein Beispiel erscheint in Kapitel 7.

Schaltungs-Informationen sind in Kapitel 8 zu finden.

Um nur Maschinenprogramme zu schreiben, empfehlen wir folgende Abschnitte zu lesen:

3.2.:	Koordinatensystem
4.1.,4.2.,4.4.,4.5.,4.6.,4.7.	Dienstprogramme
5.:	Bearbeitungsanweisungen
6.:	Programmablauf
7.:	Beispiel

## 2. SPEICHERORGANISATION

### 2.1 Der Speicherraum der E-600 Steuerung ist auf 4 Bausteinen verteilt:

- Ein 32 kbyte EPROM (Festwertspeicher), wovon 16 kbytes zum Abspeichern eines Teiles des Betriebssystems zur Verfügung stehen.
- Ein 32 kbyte FEPR0M (Flash Memory), im Feld schreibbar. Im FEPR0M wird das Hauptteil des Betriebssystems abgelegt.
- Ein 32 kbyte C-MOS RAM mit Batterie-Datensicherung.
- Ein 8 kbyte EEPROM: die "Datenkarte".

Im Betriebssystem sind Dienstfunktionen zur Sicherung des RAM-Inhaltes auf die Datenkarte und zum Ablegen des Karteninhaltes in den RAM enthalten.

Der FEPR0M wird aus einer speziellen Karte (64 k-SRAM oder EPROM-Adapter) geladen. Zu diesem Zweck werden Entwicklungs-Dienstfunktionen herangezogen die anderswo beschrieben sind. Da das Betriebssystem im FEPR0M abgelegt ist, ist es jederzeit möglich die Steuerung in wenigen Minuten für andere Anwendungen "umzubauen".

Die Datenkarte (EEPROM) dient zur Sicherung der Maschinen-Konfiguration und der Anwender-Programme in UNITOUR-Sprache.

Der RAM-Speicher ist der Arbeitsspeicher der Steuerung. Wird die Steuerung mit einer gesteckten Datenkarte eingeschaltet, dann wird den Gesamtinhalt der Karte in den RAM-Speicher übertragen. Ein UNITOUR-Programm wird immer ab RAM-Speicher abgespielt. Der Editor und die Konfigurations-Dienstfunktion legen ihre Daten in den RAM-Speicher ab, niemals in die Datenkarte. Die Sicherung des UNITOUR-Programms und der Maschinen-Konfiguration ist Aufgabe des Anwenders.

## **2.2 Der UNITOUR-Speicherraum.**

Mit Hilfe der UNITOUR-Dienstfunktionen kann der Speicherraum organisiert werden. Die Dienstfunktion "SAVE" sichert den gesamten Anwenderraum in die Datenkarte.

Innerhalb des Anwenderraumes ist ein fester Abschnitt der Maschinenkonfiguration gewidmet, siehe Abschnitt 4.2 Etwa 7500 bytes stehen für UNITOUR-Programme zur Verfügung.

Der UNITOUR-Editor speichert "Zeilen" ab (1 Zeil belegt 10 bytes). Ein Befehl oder eine Zahl wird immer in einer einzigen Zeile gespeichert. 700 Zeilen stehen zur Verfügung; 100 Dateien können geöffnet werden. Die Dateien werden von 00 bis 99 numeriert. Der Editor oder die COPY-Dienstfunktion kann eine Datei öffnen.

Natürlich ist der Anwender-Speicherraum durch Umstecken der Datenkarte beliebig erweiterbar.

### 3 KOORDINATENSYSTEM UND STEUERUNGSKONFIGURATION

Dieser Abschnitt definiert die üblichen Koordinaten, liefert Informationen über den Bewegungserzeuger und hilft die Maßstabsfaktoren zu berechnen.

#### 3.1 Nullpunkt

Der Schrittmotor oder Servoantrieb mit einem zusätzlichen Kodierer benötigt einen Nullpunkt, bevor eine nützliche Arbeit durchgeführt werden kann. Es gibt zwei verschiedene Möglichkeiten:

- a) die Maschine hat ein eigenes Koordinatensystem, wie z.B. das einer Schablonenbohrmaschine,
- b) das Koordinatensystem wird vom Bediener irgendwo in der Bewegung festgelegt.

Im ersten Fall muß der Schlitten mit einem Ausgangsschalter für die Automatik ausgestattet sein und eine genaue Feststellung der Ausgangskordinaten haben.

Das Anpeilen des Nullpunkts kann vom Bediener oder vom Initialisierungsprogramm übernommen werden.

UNITOUR akzeptiert einen Schalter überall in der Bewegung.

Falls der Schalter nicht am Ende der Bewegung festgelegt wurde, muß er an einer Seite geschlossen und an der anderen Seite geöffnet sein, um eine unzweideutige Entscheidung im Inneren der Steuerung zu erlauben, siehe Abbildung 3.1

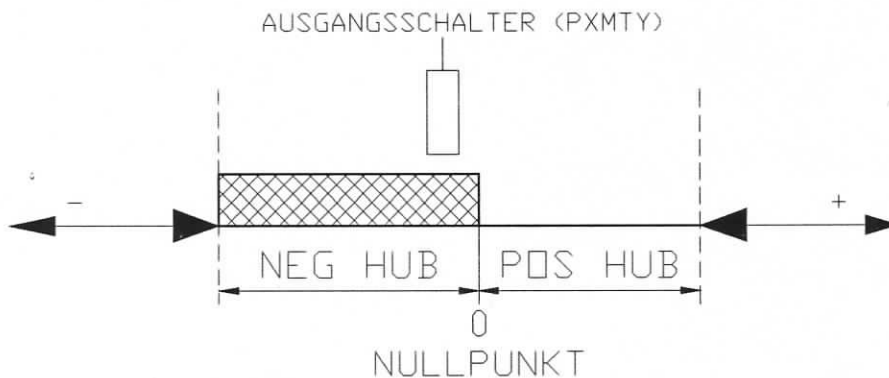


Abbildung 3.1: Bewegung und Nullstellung

Der Vorgang, um den Nullpunkt zu finden, besteht aus drei Phasen:

*Phase 1:*

(Diese Phase findet nur statt, wenn der Ausgangsschalter während dem Beginn des Vorgangs aktiviert ist).

Der Schlitten steht auf dem Ausgangsschalter.

*Phase 2:*

Bewegung in Richtung des Ausgangsschalters und stoppen mit einer Rampe.

*Phase 3:*

Bewegung weg vom Ausgangsschalter bei reduzierter Geschwindigkeit und sofortigem Stop, wenn der Schalter deaktiviert.

Die Phase drei ist für die Genauigkeit des Nullpunkts verantwortlich. Es könnte nützlich sein, die Richtung der Bewegung in Phase drei der Reihe nach zu notieren, um einen möglichen Leergang ( Spiel) hinzuzurechnen.

Die Bewegungsgeschwindigkeiten sind Konfigurationsparameter.

Die E-600 Steuerung hat 8 Eingänge, die als Ausgangs- oder Referenzschalter benutzt werden können: REF INPUT 0..7. Die Zuweisung eines einzelnen Eingangs zu einer gegebenen Achse ist ebenso ein Konfigurationsparameter.

Wenn eine Achse keinen Ausgangsschalter benutzt, muß sie konventionell zu REF INPUT 8 zugewiesen werden. Der Ursprung des Ausgangskordinatensystems wird bei der Durchführung der Ausgangsfunktion ohne Bewegung festgelegt.

Mit Servo-Antrieben ( und dem richtigen Betriebssystem) wird der Indexkanal des Kodierers normalerweise für einen genauen Nullpunkt genutzt. Eine ungefähre Ausgangsstellung ist dennoch nötig. In diesem Fall ist die REF INPUT Zuweisung von 9 bis 17.

REF INPUT wird benutzt mit den Servomodulen E-6004, E-600-7, und E-600-12 wenn die Ausgangsposition sich an einer Bewegungsgrenze befindet. Die Steuerung benutzt das Fehlersignal, das durch die Begrenzungsschalter ausgelöst wird (und den Indeximpuls des Kodierers), um den Nullpunkt festzulegen.

REF INPUT 10 bis 17 werden mit den oben erwähnten Servomodulen und einem Schalter am Schlitten, der mit einem der Eingänge LS (0) bis LS (7) verbunden ist, benutzt.

Mit dem Adapter für YASKAWA Servoantriebe hat der Ausgangsschalter festgelegte Zuweisungen: REF INPUT 0 für die X-Achse, 1 für Y, 2 für Z und 3 für U.

Um den Begrenzungsschalter als Ausgangsschalter zu nutzen, muß REF INPUT 18 eingesteckt sein. Der entsprechende LS-Eingang ( LS (0) für die X-Achse, LS (1) für Y...) ist für andere Zwecke nicht mehr gültig.



Das Konfigurationsmenu hat auch Vorkehrungen für weiche Bewegungsbegrenzungen : STROKE+ und STROKE- (HUB + und HUB -).

Die Richtung der Bewegungen, die sich durch das Festlegen des Nullpunkts ergeben, werden durch das Zeichen REF SPEED in der Konfiguration bestimmt.

Wenn eine weiche Bewegungsbegrenzung nicht geeignet ist, z.B. bei einem Drehtisch, müssen HUB + und HUB - auf 0 gesetzt werden. Hier wird REF INPUT 8 für diese Achse benötigt.

REF INPUT	Modultyp	Physikalischer Eingang	Ausgangsschalter Einteilung
gleich wie Achsennummer	E-600-8	IN(0) bis IN(3)	Ausgangsschalter und Index
0 bis 7	Alle	IN(0) bis IN(3)	kein Index
8	Alle	NA	(keine Bewegung)
9	E-600-4/7	NA	Begrenzungsschalter
10 bis 17	E-600-4/7	IN(0) bis IN(7)	und Index
18	E-600-8		Ausgangsschalter und Index
			Begrenzungsschalter
			und Index

### 3.2 Werkzeugnullpunkt setzen und Koordinatenumsetzung

UNITOUR ist für maximal 16 Werkzeuge vorgesehen. Jedes Werkzeug hat seinen eigenen Nullpunkt. Der Vorgang, um einen Werkzeugnullpunkt zu setzen, wird in Kapitel 4 behandelt. Das Darstellen der Achsenposition und die Programmierung in Bezug auf das ausgewählte Werkzeug sind schon getan.

Die Bewegungen, die von den Maschinenachsen bewirkt werden, können als Zuwachswert oder als Absolutkoordinaten eingegeben werden. Dies gilt für die Maschinenanweisung sowie für die Einstellbewegungen, die durch "JOGGING" (Tastbetrieb) erzeugt werden.

Eine Zuwachsbewegung bezieht sich auf die Achsenposition vor der Verstellung; die Position des Koordinatensystems hat keine Bedeutung.

Beim Programmieren in absoluten Koordinaten verwendet das Koordinatensystem Positionsmaße, die dem Bediener bekannt sein müssen.

UNITOUR hat die Möglichkeiten, das Koordinatensystem umzusetzen; Koordinatendrehung ist nicht vorgesehen.

Am Nullpunkt wird das interne Achsenpositionszählwerk auf null gesetzt. Der Nullpunkt definiert den Ursprung des Koordinatensystems. Die Positionen der Achsen nach einer Bewegungsanweisung ergeben sich durch die Addition von drei Vektoren: TOOL, OFFSET und P (programmierte Position), siehe Abbildung 3.2

TOOL und OFFSET sind Koordinatenumsetzungsvektoren , welche die Absicht haben ein gemeinsames Koordinatensystem für alle Werkzeuge zu definieren: das Werkstücksystem.

### Das Maschinenkoordinatensystem

Wenn der Kreuzschlitten an seinem Nullpunkt ist, definiert jede Werkzeugspitze den Ursprung seines eigenen Maschinenkoordinatensystems.

### Die Werkzeugversetzung (OFFSET)

Während des Einstellvorgangs wird eine Werkzeugversetzung der Reihe nach für jedes Werkzeug festgelegt, um die Programmierung in einem gemeinsamen System zu ermöglichen, unabhängig der enthaltenen Werkzeuge. UNITOUR akzeptiert 16 Werkzeuge. Alle Werkzeugversetzungsvektoren richten sich nach einem Punkt in der X-Z-Ebene.

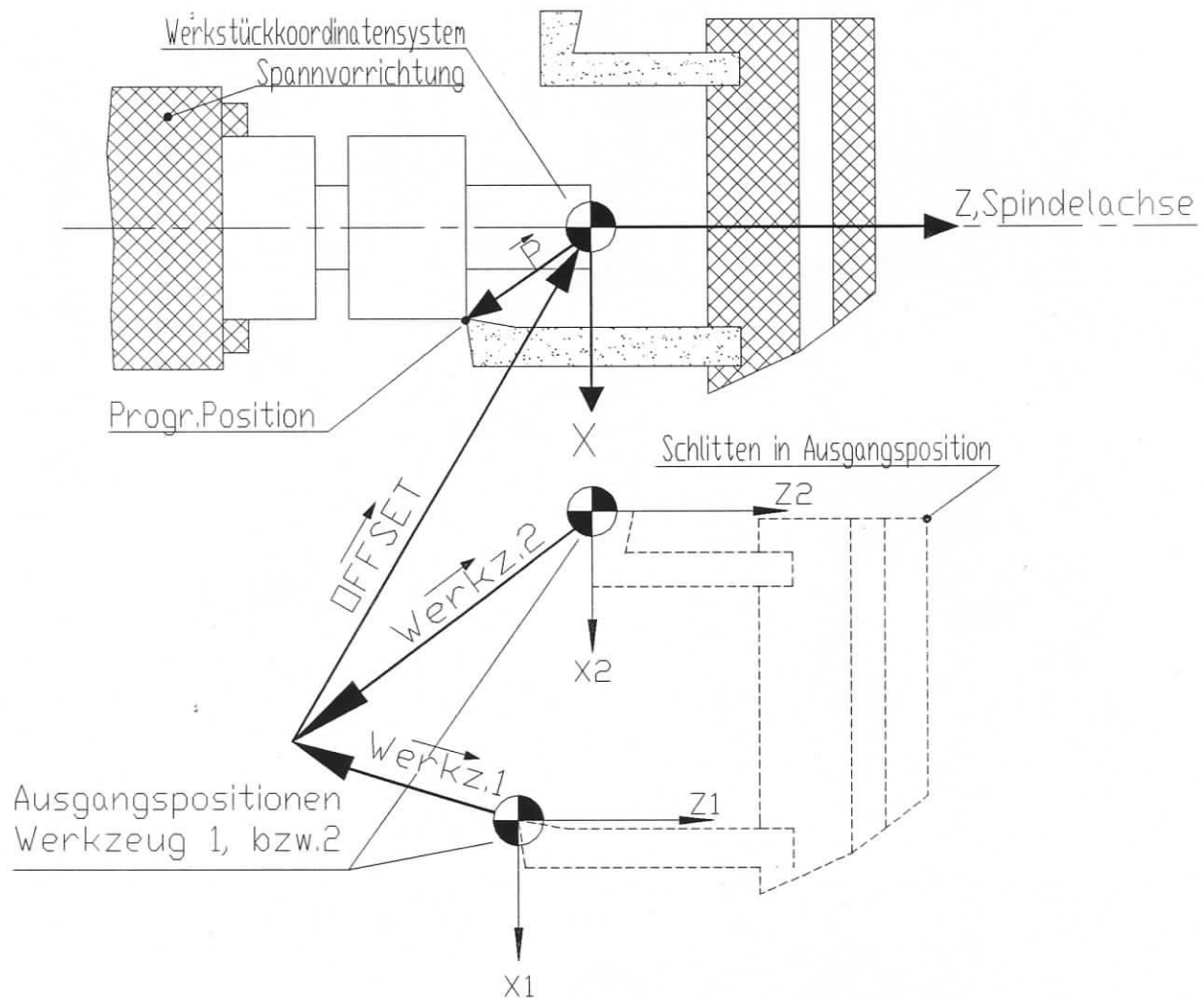


Abbildung 3.2: UNITOUR Koordinatensystem

## Der Versetzungsvektor (OFFSET -Vektor)

Die Versetzung ist für alle Werkzeuge gleich. Der Wert dieser Komponente ist im Konfigurationsmenu eingegeben. Der Zweck des gemeinsamen Vektors ist, eine Einstellung der Werkzeuge zu ermöglichen, während die relative Position der Werkzeuge erhalten bleibt.

Diese Einstellung ist manchmal sinnvoll, wenn die Einspannung des Werkstücks gewechselt wurde oder wenn die Werkzeughalter Teil einer auswechselbaren Einrichtung sind. Es ist sinnvoll, OFFSET bei Null zu beginnen.

### **3.3 Maßstabsfaktoren und Konstante**

Die Faktoren und Konstanten, die in diesem Abschnitt besprochen werden, sind für jede Achse im Konfigurationsmenu vorgegeben.

#### **3.3.1 Der Längenmaßstabsfaktor, SCALEK**

Dieser Faktor ermöglicht die Programmierung der Bewegungen direkt in technischen Einheiten.

Für einen Schrittmotor ist SCALEK die Anzahl an Impulsen, die am Eingang des Umwandlers erforderlich sind, um eine Bewegungseinheit zu bewirken.

Für einen Schrittmotor ist SCALEK die vierfache Anzahl an Impulsen, die von dem Kodierer während des Durchlaufs einer Längeneinheit erzeugt werden. (Vierfach, weil alle Übergänge des Quadratsignals gezählt werden).

Der 2-Phasen Mikroschrittmwandler E-600-3 benötigt 8 Impulse für einen ganzen Schritt. Bei den meisten Schrittmotoren (1.8 Grad/Schritt) ergeben 1600 Impulse genau einen Umlauf.

Berger 5-Phasenmotore und Antriebe benötigen 500 oder 1000 Impulse pro Umlauf, abhängig von den Einstellungen an der Schalttafel.

#### Beispiele:

##### a) *Leitspindelschlitten angetrieben von einem 1.8 Grad Schrittmotor*

Riemenübersetzung von Motor zur Spindel 1:2, Gewindesteigung 5 mm, Längeneinheit 1 mm.

1600 Impulse für eine Motorumdrehung  
3200 Impulse für eine Leitspindelumdrehung  
3200/5 Impulse für 1 mm, also SCALEK = 640

##### b) *Drehtisch:*

5-Phasenmotor 1000 Impulse pro Motorumdrehung, Motor von Schneckengetriebe

1:40 direkt angetrieben, Einheit: 1 Grad.  
40.000 Impulse für eine Umdrehung des Tisches,  
40.000/360 Impulse pro Grad, SKALEK = 111.111 .

c) *Riemenantrieb Schlitten*

Servoantrieb mit 1000 Zeilenkodierer, Untersetzungsgetriebe 1:10, Transportriemen  
Teilung 3 mm, Antriebsrad 35 Zähne, Längeneinheit 1 Inch.

4\*1000 Impulse für eine Motorumdrehung  
40.000 Impulse für eine Radumdrehung oder für 105 mm,  
105 mm = 105/25,4 = 4,133858 Inch  
40.000/4,133858 = 9676,19 Impulse pro Inch,  
SCALEK = 9676,19

### 3.3.2 Frequenzteilungsrate, DIV

Die Figur 3.3.2 ist eine grafische Darstellung der Pulsrate, die durch den Bewegungsgenerator , z.B. die Geschwindigkeit der Achsen, während einer einzelnen Bewegung erzeugt wird. Die Amplitude der Beschleunigung und der Verzögerung reduziert sich linear mit der Geschwindigkeit, um eine Schwächung des Motordrehmoments auszugleichen.

Der DIV Parameter setzt die höchste Frequenz angepaßt zu:

$$DIV = \frac{11906}{f_{max} [kHz]}$$

Mit einem Servoantrieb ist  $f_{max}$  das vierfache der maximalen Kodiererrfrequenz.

DIV = 120 ist ungefähr  $f_{max}$ . 100 kHz können erreicht werden.

Die aktuelle Geschwindigkeit während einer Bewegung ist durch die programmierte Geschwindigkeit begrenzt. Wenn der Motor bei hoher Geschwindigkeit ein hohes Drehmoment hat, ist es vorteilhaft,  $f_{max}$  sehr hoch zu setzen, um geradlinige Kanten zu erhalten.

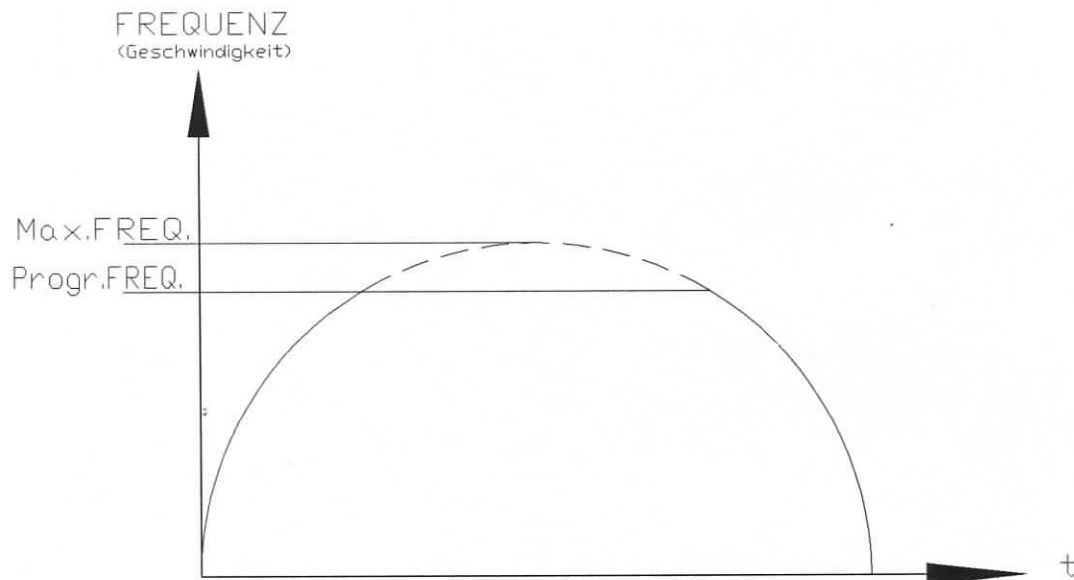


Abbildung 3.3.2 : Frequenz oder Geschwindigkeit zur Zeit

Beispiel:

500 Linienkodierer, max. Geschwindigkeit 1500 U/min

$$1500 \text{ U/min} = 25 \text{ U/sek}$$

$$f_{\text{max}} = 25 \cdot 500 \cdot 4 = 50.000 \text{ Hz}$$

$$\text{DIV} = 11906/50 = 238$$

### 3.3.3 Konstante Geschwindigkeitszunahme, KUP; Geschwindigkeitsabnahme, KDN

Diese zwei Parameter definieren die Ursprungs- oder Endverläufe der Stufungen. Ihre Werte werden in kHz/s oder kImpulse/s<sup>2</sup> eingegeben. Diese Frequenz ist die Schrittfrequenz oder das vierfache der Kodiererfrequenz.

Werte von 200 bis 10.000 kImpulse sind gewöhnlich zu benutzen.

### 3.3.4 Der Geschwindigkeitsmaßstabsfaktor, FEEDK

Der Geschwindigkeitsmaßstabsfaktor - oder Vorschubkonstante - erlaubt die Eingabe der Vorschubwerte in technischen Einheiten: mm/s, m/min, U/s, etc.

Für Schrittmotorenantriebe:

$$\text{FEEDK} = \text{Impulsfrequenz für eine Vorschubeinheit [ kHz ]}$$

Für Servoantriebe:

$$\text{FEEDK} = 4 \cdot \text{Kodiererfrequenz für eine Vorschubeinheit [ kHz ]}$$

### Beispiele:

(Für elektro-mechanische Anordnungen siehe Beispiele in Abschnitt 3.3.1)

a) *Der Vorschub wird in m/min ausgedrückt.*

SCALEK = 640, 640 Impulse für 1 mm,  
oder 640.000 Impulse für 1 m,  
oder eine Frequenz von 640 kHz für 1 m/s,  
640/60 kHz für 1 m/min, FEEDK = 10,667

b) *Drehung in Grad pro Sekunde*

SCALEK = 111.111; 111.111 Impulse für 1 Grad,  
oder 0,111111 kHz für ein Grad/s, FEEDK = 0,111111

c) *Geschwindigkeit in Yard/min*

1 Yard = 36 Inch, 9676,19\*36 für ein Yard,  
für ein Yard/min ist die erforderliche Frequenz

$$FEEDK = \frac{9,6762 * 36}{60 [kHz]} = 5,806$$

Der aktuelle Vorschub kann höchstens gleich groß wie die maximale Geschwindigkeit, die von DIV gesetzt ist, sein. Die höchste erreichbare Geschwindigkeit, bestimmt durch die gewählte Einheit, ergibt sich durch:

$$MAX\ GESCHWID. = \frac{11906 * FEEDK}{DIV}$$

Der Vorschub ist nur in Übereinstimmung mit den programmierten Werten, wenn der Schalttafelpotentiometer vollständig auf CW gedreht ist.

### **3.3.5 Weiche Bewegungsbegrenzungen, STROKE+ / STROKE- (Hub+ / Hub-)**

Die weichen Bewegungsbegrenzungen müssen in der Längeneinheit des Abschnitts 3.3.1 angegeben werden. Geben Sie die negative Begrenzung mit einem - Zeichen ein. Positionierung und Tastbewegungen sind für STROKE+ sowie STROKE- automatisch begrenzt; Konturbewegungen besitzen keine vorrangigen Begrenzungen, eine Überbewegung resultiert aber in eine Fehlersituation, siehe Abschnitt 7.3. "Fehlerverarbeitung".

Passend zur internen Registerkapazitätsbegrenzung müssen die



## 4 TASTATURBETRIEBSART UND UNITOUR-DIENSTPROGRAMME

Dieses Kapitel beschreibt den Betrieb der E-600 Bewegungssteuerung, die unter UNITOUR läuft. Die Beschreibung beginnt mit dem Einschalten und setzt voraus, daß alle Verbindungen nach außen eingerichtet sind. Die Menus werden der Reihe nach behandelt, wie sie für eine erste Einstellung der Steuerung erforderlich sind. Die Programmierung, der Editor und das Austesten sind Gegenstand der folgenden Kapitel.

Für die Tastenbezeichnungen beziehen Sie sich auf das Diagramm, das diesem Handbuch beigelegt ist.

### 4.1 Netzschalter einschalten

Die Anzeige zeigt die Version des Systemprogramms. Dieser Bildschirm kann angehalten werden, indem man die Taste F2 sofort nach dem Einschalten drückt.

**\* UNITOUR V x.xx \***  
**INT x.xx NEC x.xx**

UNITOUR versucht dann, die eingesteckte Karte zu lesen. Zwei Situationen sind möglich:

Der Kartenschlitz ist leer (oder beinhaltet eine unformierte Karte)

Die folgende Nachricht wird für ein paar Sekunden angezeigt

**LADEN**  
**0.00, WARTEN**

dann

**Karte nicht formatiert**  
**eine Taste druecken**

In diesem Abschnitt weiß der Bediener, daß die Karte nicht in das RAM ausgegeben wurde, also wird der vorherige Inhalt des RAM für die folgende Operation der Steuerung benutzt.

Das drücken irgendeiner Taste startet des "Hochfahren", siehe Kapitel 6. Die UNITOUR-Menus sind nun erreichbar.

Menu #1 :

**1 EINSTELLEN**  
**Zyklus # n**



Eine gültige Karte ist eingesteckt:

Während der Karteneingabe zeigt der Bildschirm:

**LADEN**  
**x.xx Warten**

x.xx ist das Kennzeichen der Karte, das beim Sichern der Daten gegeben wurde. Mit einer gültigen Karte startet das Hochladungsprogramm automatisch und das Menu #1 erscheint auf dem Bildschirm.

**1 EINSTELLEN**  
**Zyklus # n**

UNITOUR besitzt einen Schleifenzähler, um die bearbeiteten Werkstücke aufzuzummieren.

"n" ist die Anzahl an Stücken seit der letzten Zurücksetzung des Zählwerks.

Während der Ausführung eines Programmes hat der Bediener Zugang zu allen Menus und er kann die Dienstprogramme benutzen. Ein Programm kann durch Drücken des STOP-Knopfes (rot) angehalten werden.

#### 4.2 Menuauswahl

Die Pfeiltasten werden zum Auswählen eines Menus benutzt ( \_ oder \_ )

**1 EINSTELLEN**  
**Zyklus # n**

**2 PROGRAMMIEREN**  
**EDIT VEKT SICHN**

**3 FEHLERSUCHE**  
**TRAC DRK E/A**

**4 DIENSTFUNKTIONEN**  
**DIR DEL KOPY LADE**

**5 MASCH.-PARAM  
GENM REF CTRL**

**6 WEITERES  
VER Z'GNG**

Ein Menu bietet bis zu vier Funktionen an.; eine Option wird durch eine der Funktionstasten eingegeben, F1 ... F4. Die untere Zeile der Anzeige zeigt die Kennzeichen der Funktionstasten. Die ESC-Taste ist immer aktiv, um das Untermenu zu verlassen.

Das Zählwerk wird durch die CLR-Taste zurückgesetzt.

Wenn die Meldung "No Access" (kein Zugriff) bei dem Versuch, eine Funktion einzugeben, erscheint, so wird der Zugriff zu dieser Funktion nicht gewährt, siehe Abschnitt 4.7.2.

#### **4.2.1 GENM, Konfiguration der Bewegungsgeneratoren**

Mit der Taste F2 erreicht man dieses Untermenu, gestartet aus dem Konfigurationsmenu. Die Parameter für die Spezifizierung der Steuerung sind in rechtwinkliger Anordnung organisiert: vertikal wählen die Pfeiltasten den physikalischen Parameter; horizontal spezifizieren die Achsentasten (X, Y, Z, U) die Achse, die dem jeweiligen Parameter angehört.

Alle diese Parameter wurden in Kapitel 3 besprochen, hierzu folgende Liste:

DIV	Frequenzteiler
KUP	Geschwindigkeitszunahme Konstant
KDN	Geschwindigkeitsabnahme Konstant
SCALEK	Längenmaßstabsfaktor
FEEDK	Drehzahlfaktor
DFACT	Multiplikator für die Anzeige und Programmierung, siehe unten
STROKE+	Hub in positive Richtung
STROKE-	Hub in negative Richtung
OFFSET	Gemeinsamer Umwandlungsvektor
BOOST	Stromerhöhung, siehe Treiberbroschüren

Der DFACT-Parameter wird benutzt, um Durchmesser direkt zu programmieren, gewöhnlich  $DFACT(X) = 2$ ,  $DFACT(Z) = 1$ .

#### **4.2.2 REF, Konfiguration des Null- (oder Referenz-)punktes**

Sie erreichen das REF-Untermenü mit der Taste F3. Wie zuvor sind die Parameter in rechteckiger Anordnung organisiert.

- SPEED**                      Geschwindigkeit der Achse beim Suchen des Nullpunktes.  
Geben Sie die Geschwindigkeit in technischen Einheiten, wie sie bei FEEDK definiert sind, ein. Ein Minuszeichen wechselt die Richtung .
- REF. INPUT**                Bestimmt einen der 8 Eingänge, IN (0) bis IN (7) als Eingang für den Ausgangsschalter zur Achse.  
Geben Sie 8 für eine Achse ohne Ausgangsschalter ein. Von 9 bis 17 für einen Nullpunkt, der durch einen Schalter am Schlitten und einem Index an der Motorwelle definiert ist, siehe auch Abschnitt 3.1.
- SWITCH**                      Geben Sie "1" für einen normalerweise offenen Ausgangsschalter ein, "0" für einen normalerweise geschlossenen Schalter.
- REF SPEED BACK**            Dieser Eingang ist die Übersetzung der Geschwindigkeit der zwei Phasen bei der Nullpunktfestlegung.

#### **4.2.3 CTRL, Verwendung der Steuerungseingaben**

CTRL erreichen Sie mit der Taste F4.

Dieses Untermenü stellt eine physikalische Eingabe zu drei ausführenden Programmfunktionen dar. Die festgelegten Eingaben arbeiten so, als ob sie mit den Druckknöpfen und Tasten der Armatur eingegeben wurden, siehe auch Abschnitt 6.2.

Falls eine externe Steuerungseingabe nicht benötigt wird, weisen Sie Eingang 64 dieser speziellen Funktion zu.

- EXTERNER START:**            Programm-Start, normalerweise offener Kontakt.
- EXTERNE PAUSE:**            Programm-Halt, normalerweise geschlossener Kontakt.
- EXTERNER STOP:**            Programm-Abbruch, normalerweise geschlossener Kontakt.

Dieses Untermenü beinhaltet auch folgende Parameter:

- MAX RPM (Umdr./ Min.) 10 VOLT:**    Setzt die Spindeldrehzahl analog einem Ausgang von 10 Volt.
- ANZEIGEFORMAT 1-6:**            Setzt die Anzahl der Nachkommastellen der Steuerungsanzeige für die Achsenpositionen.

## SPRACHE:

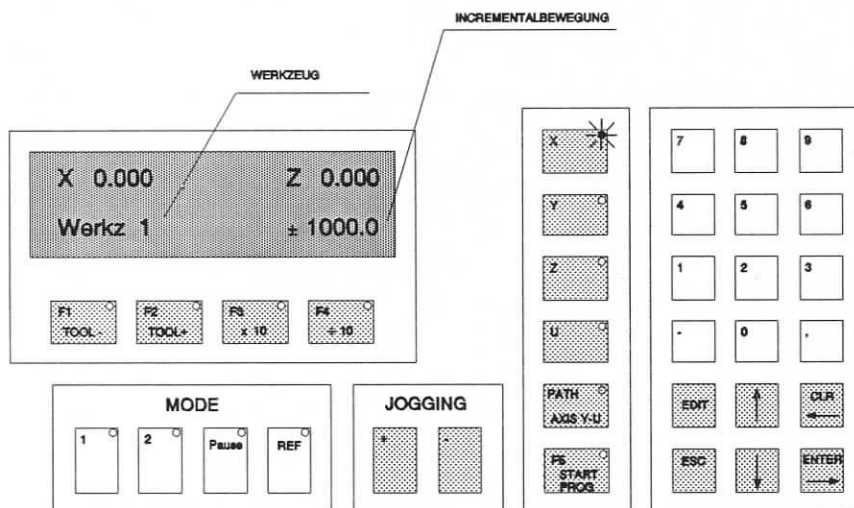
Stellt die Sprache des Bediener für die Dienstprogramme und mnemotechnischen (merkfähige) Befehle, laut untenstehender Tabelle, ein. Das Konfigurations-menu erscheint immer in Englisch.

SPRACHE	Meldungen	Anweisungen
0	Englisch	Englisch
1	Französisch	Französisch
2	Deutsch	Deutsch
4	Französisch	Englisch
5	Deutsch	Englisch

### 4.3 Das Menu "EINSTELLEN"

Dieses Menu beinhaltet alle nötigen Funktionen, um den Nullpunkt zu setzen, Werkzeugversetzungen zu definieren und um "jogging" (Tast)-Bewegungen zu bewirken. Es besteht auch die Möglichkeit, das Input/Output-Menu zu erreichen.

Der Bildschirm zeigt die Position der zwei Achsen im Teilekoordinatensystem, die Versetzung des ausgewählten Werkzeuges wird dabei in Betracht gezogen. Die Zahl rechts in der unteren Zeile der Anzeige ist die Zuwachsbewegung, bewirkt durch drücken (und halten) der +/- JOG-Tasten.



### Tastenfunktionen im Dienstprogramm EINSTELLUNGEN

- F1 Erhöht das ausgewählte Werkzeug
- F2 Vermindert das ausgewählte Werkzeug

F3	Multipliziert die Inkremental (Zuwachs)-bewegung mit 10
F4	Dividiert die Inkrementalbewegung mit 10
PROG/LINE	Beginnt den Editor mit der zuletzt editierten Datei
REF	Rücklauf der ausgewählten Achse
JOGGING+	Manuelle Bewegung der gewählten Achse in + Richtung
JOGGING-	Manuelle Bewegung der gewählten Achse in - Richtung
X Y Z U	Achsenwahl
PATH	Zum Wählen einer der Y- oder U- Achsen
Zifferntaste	Zur Eingabe der aktuellen Werkzeugposition
ESC	Zurück ins Hauptmenu, siehe unten
Potentiometer	Steuert die Geschwindigkeit aller Achsen

Anmerkung: Die ESC-Taste muß eine halbe Sekunde lang gedrückt werden, um einen versehentlichen Abbruch zu vermeiden.

#### 4.3.1 Nullpunkt

Nach dem Einschalten der Steuerung ist keine programmierte Bewegung möglich, bevor alle Achsen zurückgesetzt sind. Der Bildschirm zeigt die Meldung "MAKE HOME POS." ("Nullpunkt einstellen"). Tastbewegungen sind auch vorher möglich. Diese Geschwindigkeit ist ein Parameter des Konfigurationsmenüs.

#### 4.3.2 JOGGING (Tastbetrieb) +/-

Das Drücken einer dieser Tasten bewirkt eine Inkrementalbewegung, deren Länge rechts in der unteren Zeile angezeigt wird. Die Taste muß während der ganzen Dauer der Bewegung gedrückt werden, um die gewünschte Länge genau zu erhalten. Bei Loslassen der Taste, bevor das Ende der Bewegung erreicht ist, wird die Achse durch eine Rampe gestoppt. Ein erneutes Drücken bewirkt ein komplettes Weiterrücken.

#### 4.4 Das Menu "PROGRAMMIEREN"

Dieses Menu umfasst alle Funktionen, die nötig sind, um Programme zu schreiben, auszuführen und zu sichern.

##### 4.4.1 VEKT: Programmablauf (Vektoren)

In diesem Untermenu wählt der Bediener zwei Programme:

- das "POWER-ON" (Einschaltprogramm), das gleich nach dem Einschalten ausgeführt wird,
- das Startprogramm, das nach jedem Drücken des START-Knopfes beginnt (oder nach jeder Aktivierung des bestimmten externen "Start"-Eingangs).

Es ist wichtig zu wissen, daß das "POWER-ON"-Programm nach jedem Vollstop der Steuerung durch den STOP-Knopf ( oder dem entsprechenden externen Eingang) ausgeführt wird. Wird dieses Initialisierungsprogramm nicht erwünscht, weisen Sie einfach die Programmnummer 100 dem "Power-On"-Programm zu.

#### 4.4.2 SICHN: Benutzerprogramm speichern und Daten auf BEE-Karte

Alle geöffneten Dateien, die Maschinenkonfiguration und die Werkzeugeinstellungen werden sofort auf die Karte geschrieben. Die Zeit, um die Daten zu schreiben, ist sehr von der Menge der neuzuschreibenden Daten auf der Karte abhängig und kann möglicherweise ein paar Minuten dauern.

Um ein Überschreiben wertvoller Daten zu vermeiden, erscheint die Warnung

AUF KARTE SICHERN  
# 2.23 ? JA NEIN

Die Kennungsnummer (hier 2.23) ist der aktuelle Code der eingesteckten Karte. Wenn der Bediener die Daten ohne Codewechsel schreiben möchte, muß er F3 drücken und die Speicherung beginnt. Um den Code der Karte zu ändern oder den Vorgang abzubrechen, antwortet der Bediener "NEIN" durch F4.

NAME AENDERN ?  
NEIN

F4 bricht die Speicherung ab. Die Eingabe eines Codes -oder NAME- startet das Schreiben der Karte nach Drücken von ENTER.

SICHERN GUELTIG  
eine Taste druecken

oder

SICHERN UNGUELTIG  
eine Taste druecken

Schreibfehler ist eine Anzeige für eine unkorrekt eingesteckte Karte, eine fehlende Karte oder eine defekte Karte.

#### 4.4.3 Programmmeditation: EDIT

Der Bildschirm fordert den Bediener auf, die Nummer der Datei einzugeben, die editiert werden soll. Die erste Zeile (Zeile #0) des gewählten Programms kommt auf den Bildschirm.

Falls das Programm schreibgeschützt ist, erscheint eine Warnung, siehe Abschnitt 4.6.1.

Die oberen Teile zeigen die mnemotechnische (merkfähige) Anweisung und den Wert der Argumente an. Die untere Zeile zeigt die Linien- und Programmnummern und andere Argumente des Befehls. Der blinkende Cursor steht auf dem Befehlsnamen.

Wenn die editierte Datei noch leer ist, erscheint die Anweisung "NOP" und die Zeile 0.

Ein Befehl und dessen Argumente werden durch das numerische Tastaturfeld eingegeben.

- wenn der Cursor am Anfang der Bildschirmzeile steht, wird ein Befehl eingegeben,
- wenn der Cursor innerhalb der Linie steht, wird ein Argument eingegeben.

Während ein Befehlscode eingegeben wird, erscheint der Name des Befehls und der Cursor geht zum ersten Argument.

Die Tasten "CLR", "-" und "." sind ebenfalls Befehlscodes. Die "ENTER"-Taste beendet die Eingabe eines Arguments. Wenn ein Argument eingegeben ist, geht der Cursor zum nächsten.

Während der Eingabe von Argumenten läßt die CLR-Taste den Cursor auf dem vorangegangenen Argument beruhen, die ENTER-Taste setzt den Cursor zum nächsten Argument.

Argumente, die als Namen erscheinen, können auch mit den numerischen Tasten eingegeben werden.

Die Eingabe einer Programmzeile überschreibt die vorhergehende Zeile.

Die Taste F5 hat die Aufgabe einer "Umschaltfeststelltaste", um die Zahl der Befehle durch drücken einer einzelnen Taste zu verdoppeln. Die zweite Gruppe der Befehle ist zugänglich, wenn das Licht der F5-Taste leuchtet.

### Tastenfunktionen für den Programmeditor

↑	Anzeige der Vorherzeile
↓	Anzeige der nächsten Zeile
PROG/ZEILE	Geht zu der Zeile, die am Tastenfeld eingegeben wurde
ESC	Verläßt das editierte Programm und wählt eine neue Datei
F5	Zugriff zur zweiten Befehlsgruppe
F1 (BLOCK)	Setzt oder löscht die "Blockbegrenzung" (Kippschalter-Aktion) für Konturbefehle
F2 (PAUSE)	Setzt oder löscht einen "Pause-Merker"

F3 (SCHNELL) Setzt oder löscht den "Schnellgang-Merker" für Bewegungs-Befehle

Die Tastenlampen zeigen den Zustand des Kippschalters an

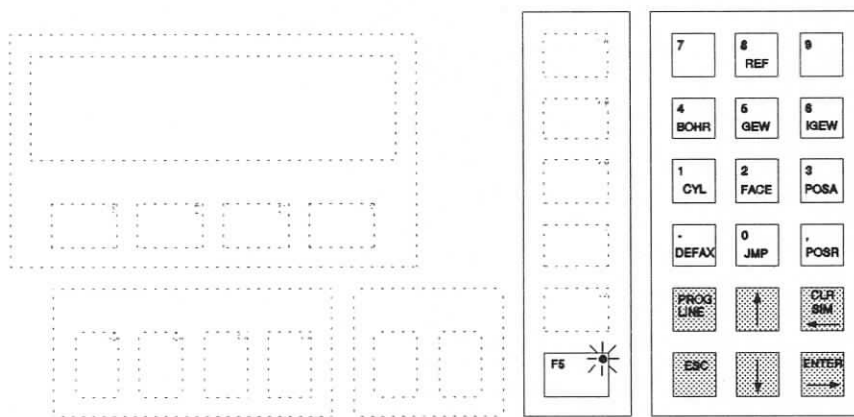
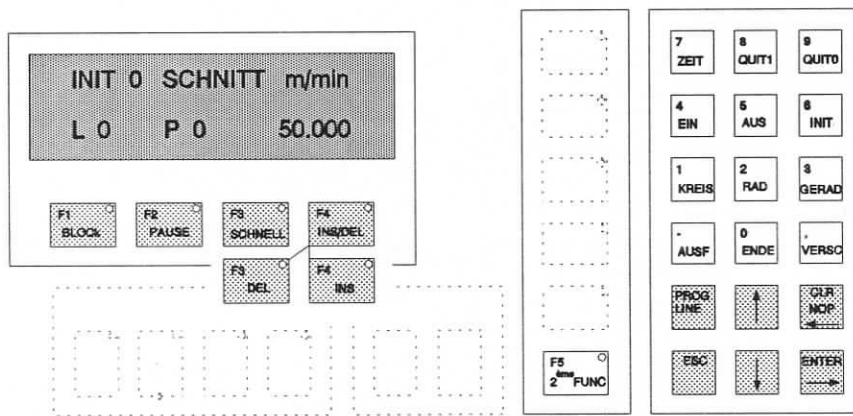
F4 (LÖSCHEN/EINFÜGEN)

Diese Taste erreicht ein Untermenü, um Programmzeilen einzufügen oder zu löschen.

F3 (LÖSCHEN): Löscht die aktuelle Zeile am Bildschirm und verschiebt die nachfolgenden Zeilen nach oben

F4 (EINFÜGEN): Fügt eine Leerzeile vor der angezeigten Linie ein und verschiebt die folgenden nach unten.

Die Taste LED F4 leuchtet während der Operation





## 4.5 Das Menu "FEHLERSUCHE"

### 4.5.1 Die Funktion TRACE (ABLAUFVERFOLGUNG)

Dieses Dienstprogramm ist nur während der Ausführung eines Programms sinnvoll. Es zeigt die gerade auszuführenden Befehle an. Ebenso hat UNITOUR ein Mehrprogrammnbereich. Die Aufgabe zur Überwachung wird mit F1 gewählt, welche die Aufgabennummern rotieren läßt.

Der Bildschirm zeigt den Befehl im Editorformat an. Die untere Zeile zeigt die Aufgabennummer, die Zeile und das Programm, das gerade verfolgt wird, z.B.:

S 1                    L 45                    P 12

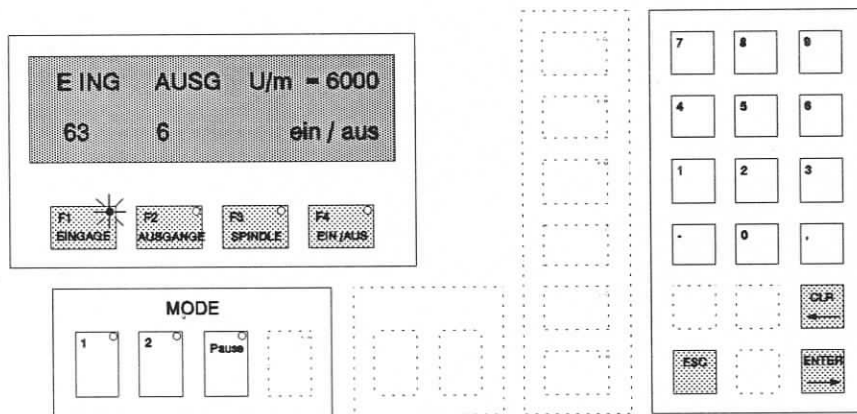
Das bedeutet: Auszuführende Aufgabe 1, Programm 12 bei Zeile 45. Wenn z.B. ein ungewollter Programmstopp auftritt, hat der Bediener die Möglichkeit, das Problem zu fixieren: Etwa bei einer Nullgeschwindigkeit oder einem fehlenden Quittungssignal.

### 4.5.2 Eingang/Ausgang-Funktion E/A

Dieses Dienstprogramm ist bestimmt, um Hardware-Funktionen zu testen und instandzusetzen.

Der Zustand aller Steuerungsein- und -ausgänge kann sichtbar gemacht werden.; der Zustand der Ausgänge kann durch Tastendruck eingestellt werden. Die Spindeldrehzahl kann eingestellt werden ( wenn die Maschine mit einem variablen Antrieb ausgestattet ist).

Der Bildschirm hat drei Abschnitte: Die Eingänge, die Ausgänge und die Spindeldrehzahl. Die LED (Lumineszenzdiode) der Taste F1 ist eine Darstellung des Eingangszustands, die LED von F2 ist die des Ausgangs. Die Spindeldrehzahl wird in U/min angezeigt.



### Tastenfunktionen im E/A Dienstprogramm

- F1 Setzt den Cursor an die Eingangsnummer
- F2 Setzt den Cursor an die Ausgangsnummer
- F3 Setzt den Cursor an Spindeldrehzahl
- F4 Schaltet den gewählten Ausgang "EIN" und "AUS"

Numerische Tastatur: Gibt eine Eingangs-oder Ausgangs # sowie die Spindeldrehzahl ein.

ESC Rückkehr zum Hauptmenu

Tabelle 4.5.2(a) UNITOUR Eingänge und Ausgänge (IN/OUT)

Nummer als Argument im Befehl	Physikalischer Eingang	Nummer als Argument im Befehl	Physikalischer Ausgang
0	IN(0)	0	OUT(0)
1	IN(1)	1	OUT(1)
2	IN(2)	2	OUT(2)
3	IN(3)	3	OUT(3)
4	IN(4)	4	OUT(4)
5	IN(5)	5	OUT(5)
6	IN(6)	6	OUT(6)
7	IN(7)	7	OUT(7)
8	SIM0	8	SIM0
9	SIM1	9	SIM1
10	SIM2	10	SIM2
11...15	MERKER(1...5)	11...15	MERKER(1...5)
16...63	IN(16...63)	16...63	OUT(16...63)

Die Eingänge IN(0...7) sind als Ausgangsschalter reserviert, in der Art aber generell zweckmäßig. Sie sind an der Rückseite des Gehäuses verfügbar.

Die Pseudo-I/O SIM0, SIM1, SIM2 sind die Aktivierungszustände des simultanen UNITOUR-Programmteils, siehe Befehl SIM.

FLAG (Merker) sind zweckbestimmte Kennzeichen, die durch EIN/AUS gesetzt/zurückgesetzt werden können.

IN(16...63) und OUT(16...63) werden implementiert durch die I/O Erweiterungsmodule. Jedes Modul muß einer Adresse durch die Schalterstellung lt. Tabelle 4.5. zugewiesen werden. Ein Eingangs- und ein Ausgangsmodul können die gleiche Adresse haben.

Tabelle 4.5.2(b) IN/OUT Moduladressen

Schalterstellung				Adresse	
4	3	2	1	IN	OUT
O	O	G	O	16 ...	23
O	O	G	G	24 ...	31
O	G	O	O	32 ...	39
O	G	O	G	40 ...	47
O	G	G	O	48 ...	55
O	G	G	G	56 ...	63
G	O	O	O	64 ...	71
G	G	G	G	0 ...	7

O = Offen G = Geschlossen

OUT(0) bis OUT(7) sind in dem Basisgehäuse E-600 implementiert. Sie sind über die rückseitige Anschlußtafel verfügbar, siehe Kapitel 8. Sie sind nicht mit der "No Drive"- (kein Antrieb) Version E-600 ND, verfügbar, siehe Kapitel 8.5.

### 4.5.3 Ausdruck-Funktion, DRK

Ein Drucker oder ein PC-kompatibler Computer kann durch einen RS 232 Verbindungsstecker angeschlossen werden, um die Maschinenkonfiguration oder ein Programm auszudrucken. Die F1-Taste startet den Ausdruck der Konfiguration; die Taste F4 fordert den Bediener auf, die zu druckende Programmnummer einzugeben.

Der serielle Anschluß des Druckers oder PC's muß folgendermaßen initialisiert sein:

9600 Bauds, 8 bits, 1 stop bit, keine Parität

Bei einem PC benutzt man DOS COPY, z.B.:

COPY COM1: <Dateiname>

Kabel für PC's oder SEIKO-Drucker sind von E.I.P. SA. zu beziehen.

### 4.6 Datei Handhabungen, Datei Dienstprogramme

Die Datei Dienstprogramme spielen sich immer auf dem RAM ab; um eine Datei auf der BEE-Karte zu ändern, laden Sie zuerst die Karte in den RAM, wie in Abschnitt 4.6.4 erklärt.

#### 4.6.1 DIR, Dateiverzeichnis

Der Bildschirm liefert Informationen über alle geöffneten Dateien. Eine Datei kann durch den Editor oder eine existierende Datei geöffnet werden.

FILE	SIZE	PROT	FREE
12	45	NO	670

Das obere Beispiel bedeutet:

- Datei 12 ist geöffnet
- deren Größe sind 45 Zeilen
- sie ist nicht geschützt
- es sind noch 670 Zeilen im Benutzerabschnitt frei

Wenn die verlangte Datei nicht existiert ( nicht geöffnet) ist, erscheint folgende Meldung:

FILE	SIZE	PROT	FREE
18	NOT FOUND		670

Das DIR Dienstprogramm kann auf mehrere Arten genutzt werden:

- um alle Dateien zu sehen:  
Benutzen Sie die Pfeiltasten um das Verzeichnis zu durchsuchen.
- um den Zustand einer speziellen Datei zu sehen:  
Geben Sie die Dateinummer (gefolgt von ENTER) ein. Einer der oberen Bildschirme zeigt den Dateizustand an.
- um den Schutzzustand einer Datei zu ändern  
Die Taste F3 schaltet den Schutz-Bit. (JA = geschützt; NEIN = Zugriff gewährt)

Eine geschützte Datei kann nicht editiert oder gelöscht werden. Um einen Dateinachtrag mit einem ausgewählten Zugriff zu beenden, öffnen Sie den Editor und schließen DIR.

#### 4.6.2 DEL, eine Datei Löschen

Drücken der Taste F1 löscht alle Dateien mit Ausnahme der Datei 99, die normalerweise dem "Power-up"-Programm zugewiesen ist. Drücken Sie F4 um eine einzelne Datei zu löschen. Der Bildschirm fordert Sie auf, die Dateinummer einzugeben.

Um ungewolltes Löschen zu vermeiden, fordert Sie die Nachricht "CLR to DELETE" auf, die Taste eine Sekunde lang zu drücken. CLR löscht die Datei, ESC kehrt zum Menu "Datei Dienstprogramm", ohne zu löschen, zurück. Bei dem Versuch, eine geschützte Datei zu löschen, wird der Verzeichnisbildschirm mit der Anzeige der Dateizustände eingefügt.

#### 4.6.3 KOPY, Datei kopieren

Der Bildschirm fordert Sie auf, die QUELL-DATEI ? nummer und dann die ZIEL-DATEI ? nummer einzugeben.

Verschiedene Arten sind möglich:

- die Quelldatei ist nicht geöffnet; kein Effekt, zurück zu " Datei Dienstprogramm"
- die Zieldatei ist nicht geöffnet; eine neue Datei wird angelegt
- die Zieldatei ist schon offen; die Quelldatei und die Zieldatei sind verkettet
- der vorhandene Speicherplatz für die zu kopierende Datei ist zu klein: kein Effekt, der Bildschirm warnt den Bediener:

**SPEICHER VOLL  
eine Taste drücken**

#### 4.6.4 LADE, lädt die gesamte BEE-Karte in den RAM

LADE löscht den RAM-Inhalt. Deshalb erscheint eine Warnmeldung:

**KARTE LADEN  
1.03 ? JA NEIN**

Der Identifikationscode ( hier 1.03) wird von der Karte ausgelesen. F4 kehrt zum Basismenu zurück, F3 startet das Laden.

**LADEN GULTIG  
eine Taste drücken**

oder

**K. NICHT FORMATIERT  
eine Taste drücken**

Der letzte Bildschirm erkennt eine fehlende oder falschformatierte Karte.

## 4.7 Menu "WEITERES"

### 4.7.1 VER, Versionsnummer

Während des Drückens der Taste F1 werden die Versionsnummern der installierten Programme in der Steuerung angezeigt.

Diese Daten können sich für Wartungszwecke als wertvoll herausstellen.

### 4.7.2 Z'GNG, Zugriffskennzeichen und Zugriffscode

Um ausgewählte Zugriffe zu gewähren, können individuelle Zugriffskennzeichen den Funktionen zugewiesen werden. Z.B.: Der Bediener soll Zugriff zum Tastbetriebsmenu haben, jedoch nicht zum Editor.

Wie auch immer der Zustand der Zugriffskennzeichen ist, die Eingabe des Zugriffscode gewährt den generellen Zugriff. Nach dem Einschalten gibt es keinen Zugriff zu den Funktionen, die mit einem Kennzeichen versehen sind.

Um einen generellen Zugriff zu haben, verfahren Sie wie folgt:

- Wählen Sie das Zugriffuntermenu
- Die Meldung "ZUGRIFFSCODE EINGEBEN" verlangt vom Bediener den Code

**31415**

- Drücken Sie ENTER um die Dateneingabe zu beenden
- Drücken Sie ESC um zur Menuauswahl zurückzukehren.

(Generell wird eine Dateneingabe mit ENTER beendet, Tippfehler können mit CLR korrigiert werden).

Bei der Eingabe des Zugriffscode, während der generelle Zugriff gewährt ist, werden alle Funktionen geschützt, die mit einem Zugriffskennzeichen versehen sind.

Um individuelle Zugriffskennzeichen zu setzen, wählen Sie das Z'GNG-Menu und geben Sie den Code, wie oben beschrieben, ein. Die Funktionen - oder Funktionsgruppen- können mit den Pfeiltasten ausgewählt werden. Die Eingabe "1" bewilligt den Zugriff, bei "0" ist die Funktion nur nach Eingabe des Codes verfügbar.

## 5 UNITOUR BEFEHLE

Die UNITOUR Befehle beschreiben die Nutzung der Mnemotechnik des Editors. Die numerischen Tasten, die benötigt werden, um Befehle mit der Tastatur einzugeben, werden in der Beschreibung angegeben. In der unteren formellen Darstellung sind die Mnemoniks in Großbuchstaben und die Argumente in Kleinbuchstaben geschrieben.

Ein Befehl belegt eine Zeile im Benutzerspeicherbereich. Wir nennen sie "Adresszeile" oder "Adresse", die sich aus der Verkettung der dezimalen Zeilennummer und der dezimalen Dateinummer ergibt. Die Dateinummer wird mit zwei dezimalen Zahlen geschrieben.

Beispiel:           1245 ist die Adresse der Zeile 12 im Programm 45,  
                  102 ist die Adresse der Zeile 1 im Programm 2,  
                  6 ist die Adresse der Zeile 0 im Programm 6

Die Argumente, die vom Editor als Buchstaben angezeigt werden, sind über die Nummerntasten einzugeben.

### 5.1 NOP, keine Operation

*No Operation*

CLR	NOP
-----	-----

Der NOP-Befehl bewirkt nichts. Es ist nützlich, um für zukünftige Erweiterungen Platz im Programm zu reservieren. Während des Editierens erscheint eine Leerzeile als NOP.

### 5.2 ENDE, Programm- oder Unterprogrammende

Um ein Programm oder Unterprogramm zu beenden

0	ENDE
---	------

#### Anmerkung

Ein ENDE ist nicht erforderlich, wenn der Rest der Datei leer ist.

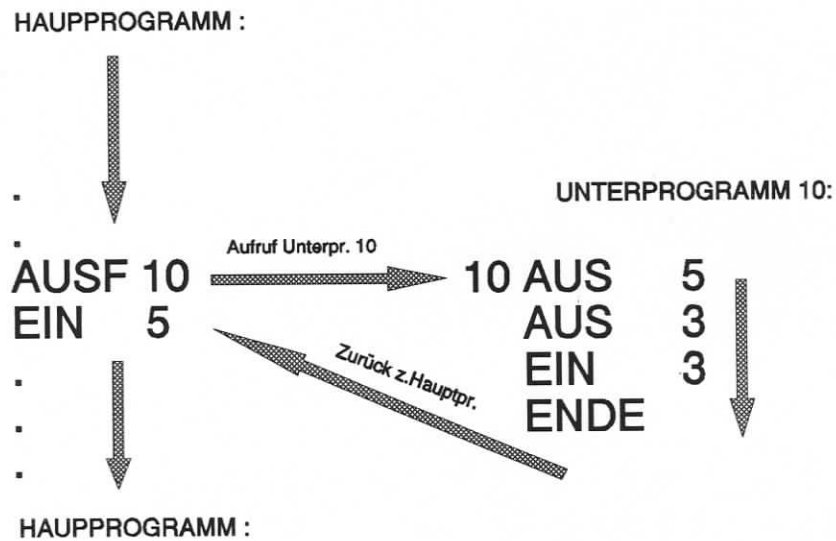
### 5.3 AUSF, Unterprogramm aufrufen

-	AUSF < adresse >
---	------------------

Bis zu 10 verschachtelte Ebenen sind gestattet.



Wenn ein Unterprogramm beendet wird, erscheint nach dem AUSF-Befehl sofort das Hauptmenu.



Wichtige Anmerkung: Der UNITOUR-Editor hat eine Funktion: Zeile einfügen/löschen. Einfügung und Löschung ändern die Numerierung der Zeilen in einer Datei. Damit Zeilenreferenzprobleme vermieden werden, ist es empfehlenswert, die Programmdateien genau zu organisieren, um sie nur in der Zeile 0 einer Datei aufzurufen.

#### 5.4 INIT, Parameterwert oder Modus einstellen

<b>6</b>	<b>INIT Parameterwert</b>
----------	---------------------------

Die Parameter 0, 1, 3 und 4 stellen eine Betriebsart der Steuerung ein. Die Parameter 2, 5, 6, und 7 stellen den Wert einer mechanischen oder geometrischen Konstante ein. Ein Modus oder ein Wert, der einmal festgelegt ist, bleibt so lange konstant, bis er durch einen neuen INIT-Befehl geändert wird.

Die Parameter der Paare 0-1 und 3-4 sind gegenseitig widerruflich, d.h. daß z.B. die Einstellung des Parameters 1 automatisch den Parameter 0 annulliert.

**Parameter:**

Spindeldrehzahl Parameterpaar:

6	INIT	0	SCHNITT	Konstante Schnittgeschwindigkeit [m/min]	
6	INIT	1	DREHZ.	Konstante Spindelumdrehung [U/min]	

6 INIT 2 DRZ.MAX Max.Spindelumdrehung [U/min]

Vorschub Parameterpaar:

6	INIT 3	VORSCHU	Vorschub/U [mm/U]
6	INIT 4	VORSCH.	Vorschub [m/min]

6 INIT 5 WINKEL Kreisdefinition [Grad]

6 INIT 6 ABSTAND (Loch) Bohren [mm]

6 INIT 7 VERWEILZ. (Zeit) Bohren [s]

#### INIT 0

"SCHNITT", konstante Schnittgeschwindigkeit:

Die Schnittgeschwindigkeit behält den eingestellten Wert bei einer anpassenden Einstellung der Spindeldrehzahl.. Dieser Modus arbeitet nur mit einem variablen Geschwindigkeitsantrieb.

#### Anmerkung:

Der konstante Schnittgeschwindigkeitsmodus verwendet nur die Befehle GERAD, KREIS, FACE und CYL. Selbstverständlich ist das ausgewählte Werkzeug maßgebend für die Berechnung der Spindeldrehzahl.

#### INIT 1

"DREHZ" ("Umdr./min"), konstante Spindeldrehzahl:

Setzt eine konstante Drehzahl, unabhängig von der Werkzeugposition entlang der X-Achse.

#### INIT 2

"DRZ.MAX", höchste Spindeldrehzahl:

Der Parameter DRZ.MAX (max.Umdr./min) stellt eine Begrenzung der Spindeldrehzahl ein, wenn das Werkzeug beim konstanten Schnittgeschwindigkeitsmodus die Achse der Spindel erreicht hat.

#### INIT 3

"VORSCHU" ("VORSCHUB/Umdr."), Vorschub bestimmt durch die Spindelumdrehung:

Der Vorschub des Schlittens ist in mm pro Spindelumdrehung angegeben. Die Geschwindigkeit des Schlittens ist während der Ausführung von Konturbewegungen konstant (GERAD, KREIS, CYL, FACE). Der Vorschub ist am Beginn der Bewegung berechnet.

#### INIT 4

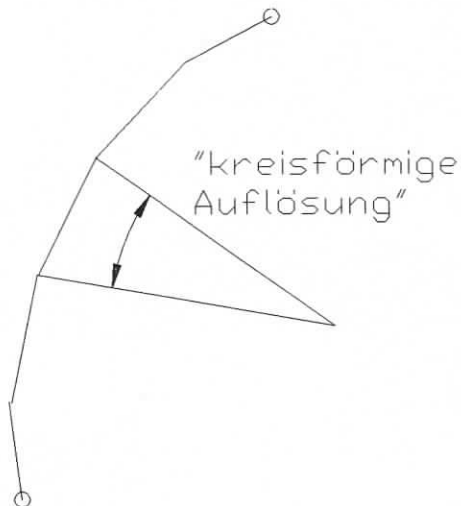
"VORSCH." ("VORSCHUB"), Absoluter Vorschub:

VORSCHUB setzt einen Vorschub in m/min, unabhängig von der Spindeldrehzahl. Dieser Vorschub ist für alle Achsen gültig.

#### INIT 5

"WINKEL", Kreisdefinition:

WINKEL setzt die Auflösung der vieleckigen Näherung, die für eine Kreiserzeugung benötigt wird. Der Vorgabewert ist 5 Grad.



#### INIT 6

"ABSTAND", (Loch)Bohren:

ABSTAND wird zum automatischen Lochbohren benutzt, siehe Abschnitt 5.24 Der Vorgabewert ist 0,1 mm.

#### INIT 7

"VERWEILZ." (VERWEILZEIT):

VERWEILZEIT wird am Ende eines automatischen Bohrvorgangs benutzt, um exakte Maße zu erhalten. Der Vorgabewert beträgt 0,3 Sekunden, siehe Abschnitt 5.24.

## 5.5 GERAD, Lineares Segment (Interpolation)

3	GERAD <Werkzeug>	<Koordinatenachse 1>	<Koordinatenachse 2>
---	------------------	----------------------	----------------------

Eine gerade Bewegung wird von der aktuellen Position bis zu der genau angegebenen Koordinate erzeugt.

### Anmerkungen:

- 1) Die Werkzeugnummer muß zwischen 1 und 16 liegen
- 2) Werkzeugnummer 0 bedeutet das im letzten GERAD-Befehl spezifizierte Werkzeug
- 3) Die Schlittengeschwindigkeit ist durch den INIT-Befehl gegeben
- 4) Eine andauernde Strecke mit scharfen Kanten induziert Stufen in der Achsengeschwindigkeit. Der Schrittmotor ist nur bei sehr niedriger Geschwindigkeit in der Lage, solchen Strecken zu folgen. Diese Begrenzung kann überwunden werden, indem man eine Teilung der Strecke in einzelne "Blöcke" vollzieht.

Ein "Block" ist eine Einstellung gerader und/oder kreisförmiger Segmente mit einer konstanten tangentialen Geschwindigkeit. Ein "Block-Ende-Zeichen" muß an jeder scharfen Kante der Strecke gesetzt werden. Die Streckengeschwindigkeit wird an jedem Blockende herauf- und herabgesetzt. Ein Blockendezeichen ist durch die F1 LED angezeigt, im Programmausdruck mit einem B. Ein Blockendezeichen wird bei jedem GERAD oder KREIS-Befehl automatisch gesetzt. Es muß mit der F1 Taste abgestellt werden, wenn eine ununterbrochene Strecke gewünscht ist.

- 5) Um eine schnelle Bewegungsgeschwindigkeit ohne eine Moduseinstellung im INIT Befehl zu erreichen, kann der Bewegungsbefehl durch die Taste F3 ( im Ausdruck ein R) gekennzeichnet werden. Die Geschwindigkeit wird die gleiche wie bei den Tastbewegungen sein. Das Schnellgang-Zeichen beeinflusst nur eine Zeile, d.h. die nächste Bewegung wird wieder vom Vorschubmodus bestimmt. Das Kennzeichen wird von der F3 LED angezeigt.

### Beschränkung

Es ist nicht zulässig ein GERAD oder KREIS-Befehl im simultanen (gleichzeitigen) Prozeß 1 oder 2 zu benutzen.

## 5.6 RAD, Modus-und Radiuseinstellung für kreisförmige Interpolation

2	RAD <Modus>	<Radius>
---	-------------	----------

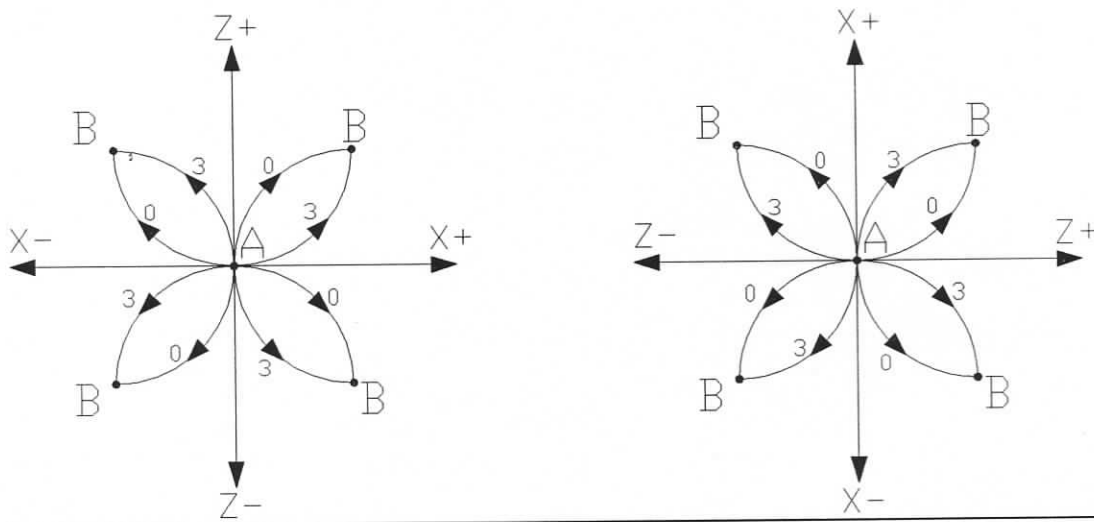


Abbildung 5.6 Modus

"Modus" 0 oder 3 gibt die CW (Uhrzeigersinn) oder CCW (Gegenuhrzeigersinn)-Richtung laut Abbildung 5.6 an.

"Radius" ist immer eine positive Zahl.

Beschränkung

Diesem Befehl muß von ein KREIS-Befehl folgen.

**5.7 KREIS, Erzeugung eines Kreissegments**

1	KREIS <Werkzeug>	<Koordinatenachse 1>	<Koordinatenachse 2>
---	------------------	----------------------	----------------------

Ein Kreissegment wird mit einem spezifizierten Werkzeug erzeugt, beginnend bei der aktuellen Schlittenposition bis zur genau angegebenen Koordinate, eingestellt mit einem Radius durch den vorhergehenden RAD-Befehl.

Anmerkung:

Siehe Anmerkungen 2, 3 und 5 unter dem Befehl GERAD.

- 1) Ein Kreissegment ist eine Näherung durch eine vieleckige Kontur. Die Berechnungen werden nach jeder Editions-session durchgeführt und das Ergebnis wird in einem Pufferspeicher abgelegt. Das rote Schalttafellicht blinkt während den

Berechnungen. Es kann vorkommen, daß der zur Verfügung stehende Pufferspeicher zu klein ist. Dann ist es möglich, die kreisförmige Auflösung zu reduzieren. (INIT 5)

### Einschränkungen

- 1) Ein KREIS-Befehl muß von einem RAD-Befehl vorausgegangen sein.
- 2) Die Befehle GERAD, RAD und KREIS sind die einzigen zulässigen Befehle in einer fortlaufenden Strecke.
- 3) Ein Kreissegment muß kleiner als 180 Grad sein.
- 4) Es ist nicht zulässig, einen KREIS-Befehl bei gleichzeitigem Prozess 1 oder 2 zu benutzen.

### **5.8 Inkrementale Verschiebung des Schlittens**

,	VERSC	<Distanz Achse 1>	<Distanz Achse 2>
---	-------	-------------------	-------------------

Die inkrementale Verschiebungsbewegung in den zwei Achsen wird bei der Berechnung von fortlaufenden Strecken, die durch die Befehle GERAD, KREIS und RAD erzeugt werden, nicht in Betracht gezogen. So kann eine Kontur, die in einem Unterprogramm enthalten ist, mehrere Male mit einer Zwischenverschiebung aufgerufen werden.

#### Anmerkungen:

- 1) Dieser Befehl verschiebt nur fortlaufende Strecken, die mit GERAD, KREIS und RAD erzeugt wurden. Der Befehl POSA löscht die Verschiebung auf der indirekten Achse.
- 2) Um die absolute Position auf der Strecke genau zu erhalten, wird empfohlen, daß die Summe aller Verschiebungen Null ergibt.

### **5.9 EIN, einen Ausgang einschalten**

4	EIN	<Ausgang # >
---	-----	--------------

Für die Ausgangsnummer beziehen Sie sich bitte auf Tabelle 4.6.1.

#### Anmerkung

Wenn ein EIN-Befehl sich innerhalb eines Blocks befindet, wird er vor dem Block ausgeführt, siehe Anmerkung 4) unter dem Befehl GERAD.

#### 5.10 AUS, einen Ausgang ausschalten

5	AUS	<Ausgang # >
---	-----	--------------

#### Anmerkung:

Wenn ein AUS-Befehl sich innerhalb eines Blocks befindet, wird er vor dem Block ausgeführt, siehe Anmerkung 4) unter dem Befehl GERAD.

#### 5.11 QUIT1, warten wenn Eingang = 1

8	QUIT1	<Eingang # >
---	-------	--------------

Das Programm macht nichts, so lange der bestimmte Eingang 1 (wahr) ist.  
Siehe Anmerkung unter ON.

#### 5.12 QUIT0, warten wenn Eingang = 0

9	QUIT0	<Eingang # >
---	-------	--------------

Das Programm macht nichts, so lange der bestimmte Eingang 0 (falsch) ist.  
Siehe Anmerkung unter EIN.

#### 5.13 ZEITV, Verweilzeit

7	ZEITV	<Zeit in Sekunden >
---	-------	---------------------

Das Programm macht nichts, so lange bis die "Zeit" vorüber ist.  
Siehe Anmerkung unter EIN.

#### 5.14 REF, Nullpunkt

F5	8	REF <Achse>
----	---	-------------

Die bestimmte Achse sucht ihren Nullpunkt; die Laufgeschwindigkeit ist im Konfigurationsmenu vorgegeben.

Achse:                    0 - X            1 - Y            2 - Z            3 - U

### 5.15 JMP, Sprung

JMP verlagert die Programmsteuerung zu einer anderen Linie innerhalb der gleichen oder einer anderen Datei.

**F5 | 0 | JMP <Adresse>**

Dies ist nützlich, um ein Programmsegment während der Austestphase zu überspringen. Siehe Anmerkung unter EIN.

#### Einschränkung

Es ist nicht zulässig, eine endlose Schleife im Prozeß 0, im "STARTPROGRAMM" und im "POWER ON PROGRAMM" einzubauen.

### 5.16 DEFAX, Definition der Schlittenebene

**F5 | - | DEFAX <Ebene>**

Dieser Befehl erlaubt dem Programmierer in den Bewegungs- und Konturbefehlen die Achsen indirekt zu definieren. Das Achsenpaar (die Ebene des Kreuzschlittens) ist durch eine Zahl zwischen 0 und 5 anzugeben. Die nicht vorkommende Ebene ist die XZ-Ebene. Das Achsenpaar kann im Programmverlauf gewechselt werden.

Achsenpaarzuweisung:    0 - XY  
                                  1 - XZ  
                                  2 - XU  
                                  3 - YZ  
                                  4 - YU  
                                  5 - ZU

### 5.17 SIM, simultane Prozeßeinschaltung

**F5 | CLR | SIM <Prozeß # >    <Adresse>**



UNITOUR kann drei simultane Prozesse steuern. Das Hauptprogramm, das "STARTPROGRAMM", ist der Prozeß 0. Normalerweise werden die Prozesse 1 und 2 bei dem Prozeß 0 aufgerufen. "Adresse" zeigt den Beginn des simultanen Prozesses an. Ein simultaner Prozeß wird beendet, wenn er auf den Befehl END trifft.

Ein simultaner Prozeß kann durch setzen des Verknüpfungselements SIM1 (oder SIM2), wie in Tabelle 4.6.1., vorübergehend unterbrochen und reaktiviert werden durch Setzen von SIM1/2 auf 1. Benutzen Sie die Befehle EIN oder AUS.

Der Aufruf eines bereits aktiven Prozesses bewirkt eine Übertragung seiner Aktivitäten zu der neu aufgerufenen Adresse. Der STOP-Schalter bricht alle Prozesse ab.

#### Anmerkungen:

- 1) siehe Anmerkung unter AUSF.
- 2) In den Prozessen 1 und 2 ist es erlaubt, eine Endlosschleife mit dem Befehl JMP zu programmieren.

#### Einschränkung:

Die Befehle GERAD, KREIS, RAD, BOHR, CYL und FACE sind in den Prozessen 1 oder 2 nicht erlaubt.

### 5.18 POSA, einzelne Achse absolut positionieren

F5	3	POSA	<Werkzeug>	<Achse>	<Koordinate>	<Vorschub [m/min]>
----	---	------	------------	---------	--------------	--------------------

POSA bewegt das "Werkzeug" entlang der "Achse" von der aktuellen Position zur "Koordinate". Das Eilgangszeichen (Taste und LED F3) setzt den "Vorschub" außer Kraft.

#### Anmerkungen

- 1) Eine Werkzeugnummer ist Bedingung.
- 2) Der "konstante Schnittgeschwindigkeitsmodus" benutzt nicht das im POSA-Befehl spezifizierte Werkzeug um die Spindeldrehzahl zu berechnen.
- 3) Der "Vorschub pro Umdrehung-Modus" arbeitet nicht; der Vorschub (oder Eilgang), der im Befehl festgelegt ist, wird angewandt.

#### Einschränkung

Ein RAD oder KREIS-Befehl ist nicht direkt nach einem POSA-Befehl erlaubt.

### 5.19 POSR, einzelne Achse inkrementel positionieren

F5	,	POSR	<Achse>	<Distanz>	<Vorschub [m/min]>
----	---	------	---------	-----------	--------------------

POSR bewegt den Schlitten entlang der "Achse", der Betrag der Bewegung ist die "Distanz". Das Eilgangszeichen (Taste und LED F3) setzt den "Vorschub" außer Kraft.

#### Anmerkungen

- 1) siehe Anmerkung 3) unter POSA.
- 2) Die Inkrementelbewegung "Distanz" kann positiv oder negativ sein. Sein Betrag ist eine direkte Verschiebung, niemals eine Erhöhung eines Durchmessers.

#### Einschränkung:

Ein RAD oder KREIS-Befehl ist nicht direkt nach einem POSR-Befehl erlaubt.

### 5.20 CYL, Materialabnahme beim Drehen

F5	1	CYL	<Werkzeug>	<n>	<Koordinate 1>	<Koordinate 2>
----	---	-----	------------	-----	----------------	----------------

Dieser Befehl ist ein Wiederholungszyklus zur Materialabnahme beim Drehen.

Am Start des Drehvorganges muß das Werkzeug an die Ecke des Leerraumes eingestellt werden.

CYL erzeugt "n" rechtwinklige Bewegungen, um den Punkt, der durch die "Koordinate 1" und "Koordinate 2" gegeben ist, zu erreichen. Am Ausgang von CYL tritt das Werkzeug an dem geschnittenen Durchmesser außerhalb des Werkstücks aus, siehe Abbildung 5.20.

Die Schnitttiefe wird von der Steuerung berechnet. "n" muß zwischen 1 und 7 liegen.; bei n = 0 wird CYL zu NOP.

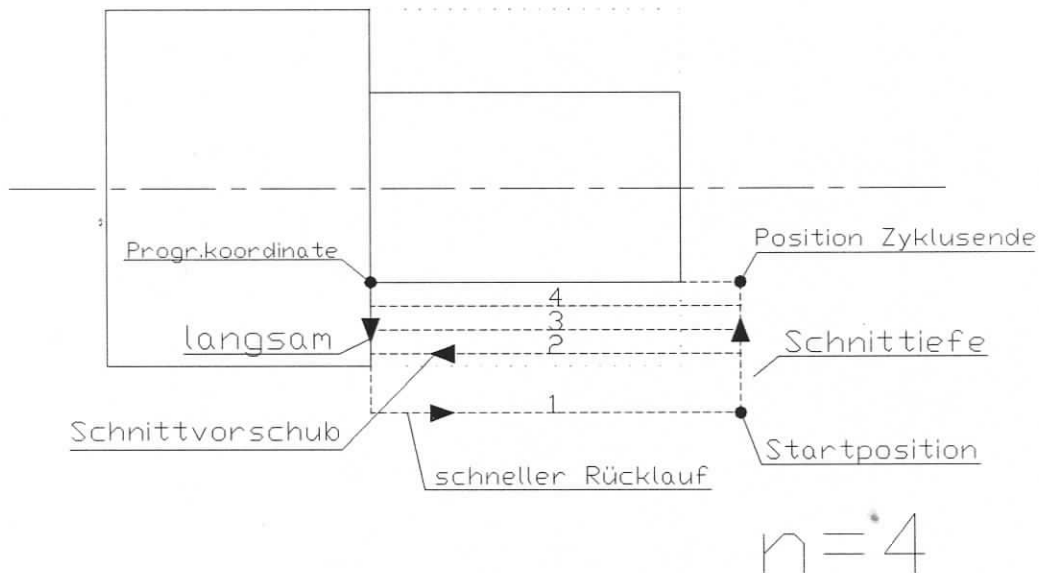


Abbildung 5.20 Drehzyklus, CYL

Anmerkungen:

- 1) Eine Werkzeugnummer muß angegeben werden.
- 2) Die Bewegung zum Werkstück kann im Eilgang gemacht werden, wenn das Zeichen F3 gesetzt ist.

Einschränkungen:

- 1) Ein RAD oder KREIS-Befehl sind nicht direkt nach einem POSA-Befehl erlaubt.
- 2) Der CYL-Befehl ist nicht direkt nach einem SHIFT-Befehl erlaubt.
- 3) CYL ist nicht in den simultanen Prozessen 1 und 2 gültig.

**5.21 FACE, Materialabnahme beim Plandrehen**

<b>F5</b>	<b>2</b>	<b>FACE</b>	<b>&lt;Werkzeug&gt;</b>	<b>&lt;n&gt;</b>	<b>&lt;Koordinate 1&gt;</b>	<b>&lt;Koordinate 2&gt;</b>
-----------	----------	-------------	-------------------------	------------------	-----------------------------	-----------------------------

Dieser Befehl ist ein Wiederholungszyklus zur Materialabnahme beim Plandrehen.

Beim Start des Drehvorganges muß das Werkzeug an die Ecke des Leerraumes eingestellt werden. "FACE" erzeugt "n" rechtwinklige Bewegungen, um den Punkt, der durch die "Koordinate 1" und "Koordinate 2" gegeben ist, zu erreichen. Am Ausgang von FACE verläßt das Werkzeug das Werkstück in der Ebene der Planfläche, jedoch außerhalb des Werkstücks.

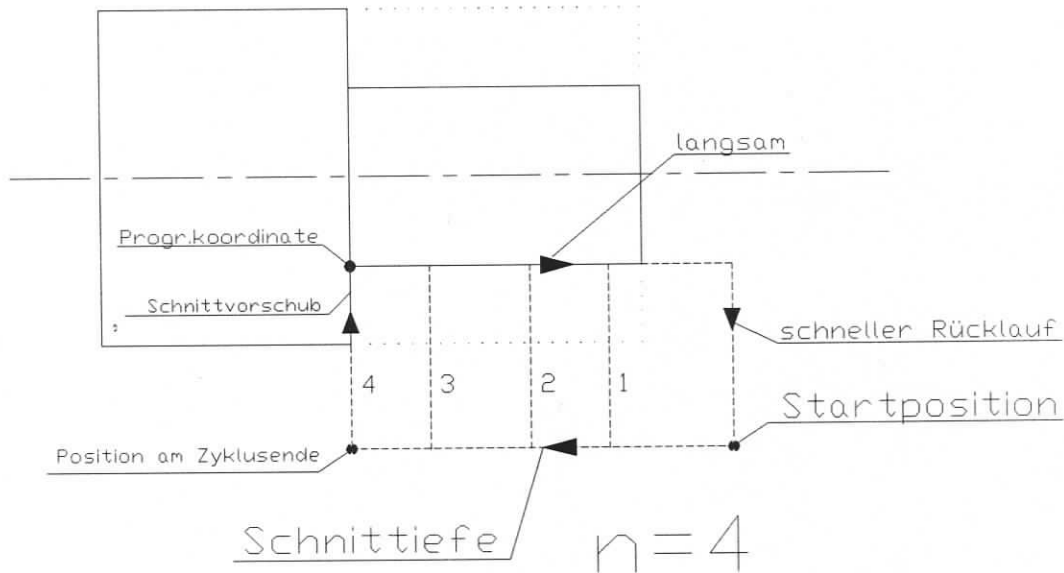


Abbildung 5.21 Plandrehzyklus, FACE

Beziehen Sie sich auf die Anmerkungen und Einschränkungen unter dem Befehl CYL.

## 5.22 IWEG, einstellen der Gewindeschneidparameter

F5	6	IWEG	<Parameter>	<Wert>
----	---	------	-------------	--------

Um Gewinde schneiden zu können, muß die Drehmaschine mit einem Inkrementalkodierer, der 1024 elektrische Zyklen pro Umdrehung ausgibt, ausgestattet sein. Der Kodierer muß einmal pro Umdrehung einen Impulsindex abgeben und es sind lineare Antriebsausgänge erforderlich. Die Steuerung gibt dem Kodierer die Eingaben durch ein E-600-11 oder E-600-11N Modul.

Der Mehrfachgewindeschneidbefehl GEW benötigt eine Einstellung von Parametern, die durch den Befehl IWEG geladen werden. Beziehen Sie sich auf die Abbildungen 5.22(a) und 5.22(b).

Anmerkung: Der Kodierer ist nicht für eine Winkeleinstellung der Spindel bestimmt.

**Parameter:**

IWEG	0	P
------	---	---

[mm] P = 0,..Pmax (Pitch = Steigung)

Gewindesteigung

$P_{max} = 1'048'560 / [DIV(X) * |SCALEK(X)|]$ , siehe Beispiel unten.

IWEG 1 DX

[mm]

Die gesamte Schnitttiefe, gemessen von der Ausgangsposition X0 bis zum Gewindekern.  
Wenn X0 der Nenndurchmesser ist, so ist DX die Gewindetiefe.

$DX = XF - X0$                       Abbildung 5.22(a).

IWEG 2 A

[Grad] A = 0...90      Nicht vorhandener Wert: 29 Grad

Progressionswinkel (Fortschrittswinkel), siehe Abbildung 5.22(b).

IWEG 3 N

[-] N  $\geq 0$                       Nicht vorhandener Wert: 5

Anzahl der Vorschneidedurchgänge

IWEG 4 F

[mm] F = 0...|DX|      Nicht vorhandener Wert: 0,01 mm

Tiefe eines Schlichtschnitts.

Die Bedingungszustände für die Parameter werden von der Steuerung überprüft.  
Bereiche außerhalb der Bedingungen werden angezeigt und der Gewindegewindeschneidbefehl wird abgebrochen.

DX und F werden als direkte Längen ausgedrückt, nicht als Durchmesserzuwachs.

Beispiel für den Steigungsbereich:

$DIV(X) = 300$ ,  $SCALEK(X) = -800$  (Menu MASCH.-PARAM / GENM)

$P_{max} = 1'048'560 / 240'000 = 4,369$  mm

### Mehrfache Gewindegewindeschneidzyklen

Der Befehl GEW bewirkt mehrfache Gewindegewindeschneidzyklen, vorausgesetzt, die Parameter sind zuvor mit IWEG geladen worden.

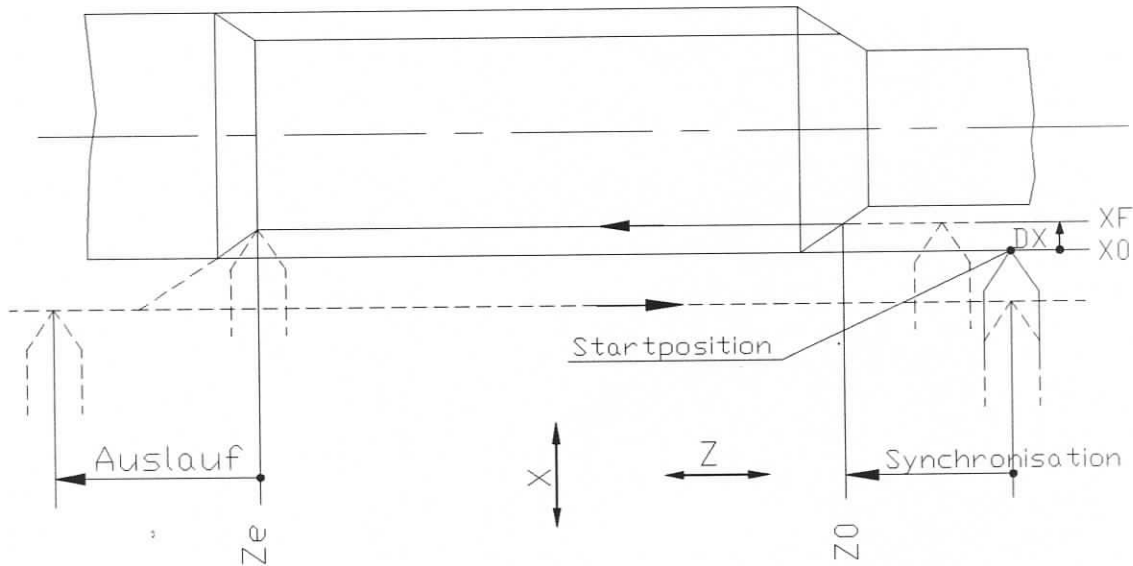


Abbildung 5.22(a) Mehrfache Gewindeschneidzyklen

Die Werkzeugposition beim Start,  $X_0$ ,  $Z_0$  ist maßgebend für alle nachträglichen Positionen, mit Ausnahme von  $Z_e$ , welche als Argument direkt im GEW-Befehl gegeben ist.

#### Wie es funktioniert:

Das Werkzeug wird in einer Position vor dem Werkstück angenommen. Beim nächsten Index-Impuls, der von dem Kodierer erzeugt wird, startet die Z-Achse ihre stufenweise Bewegung, bis sie mit der korrekten Geschwindigkeit übereinstimmt, um die verlangte Steigung zu erzeugen. Das Schneiden kann beginnen; die Z-Rate ist konstant. Wenn  $Z_e$  erreicht ist, wird eine Rückwärtsbewegung in X mit dem Wert  $-2DX$  angeordnet (Auslauf). Wenn das Werkzeug außerhalb des Gewindes ist, wird Z langsamer.

Während des Vorschneidens folgen die Positionen der Werkzeugspitzen, in Bezug zum Gewinde, einer Geraden mit dem Winkel  $A$ , siehe Figur 5.23.2. Drei Teilvorschneidzyklen werden mit den Werkzeugspitzenpositionen  $X_1$ ,  $X_2$  und  $X_3$  gezeigt. Während des letzten Schnitts läuft das Werkzeug normal zur Spindelachse.

Die Schnitttiefe entlang eines Einzelzyklus ist variabel, um einen Span mit einem konstanten Querschnitt durch ein dreieckiges Werkzeug zu erhalten.

Wenn "n" auf 0 gesetzt wird, gibt es überhaupt kein Vorschneiden.

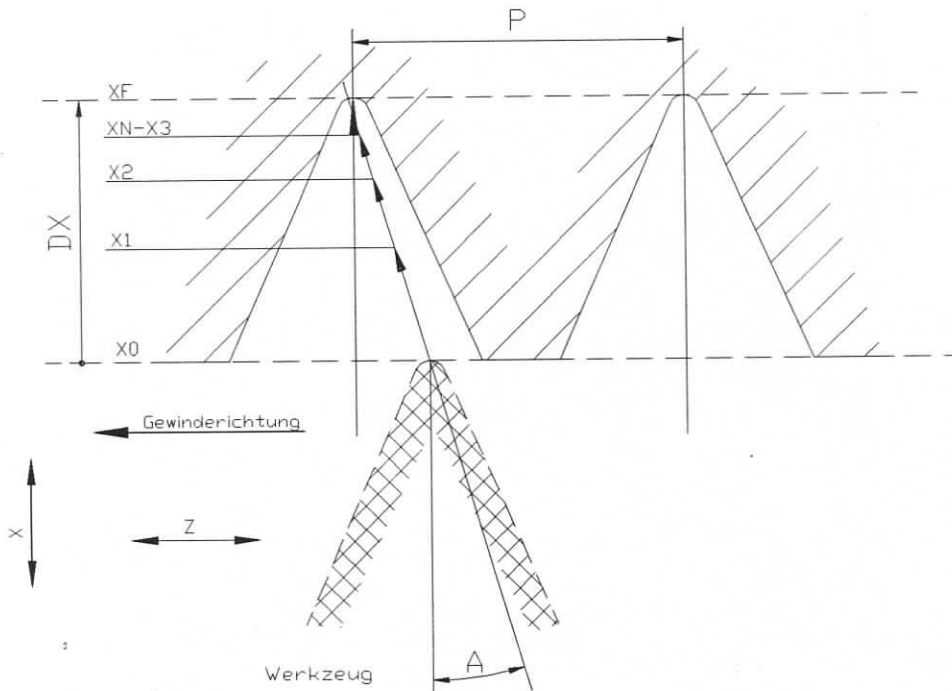


Abbildung 5.22(b) Die Schneidengeometrie

### Anmerkungen

- 1) Stoppen während des Gewindeschneidens  
 Ein drücken des STOP-Knopfs oder der MAN-Taste stoppt das Gewindeschneiden; das Werkzeug tritt sofort heraus.
- 2) Startposition Z0, Synchronisation (Gleichlauf)  
 Der Programmierer muß genügend Platz zwischen der Startposition Z0 und dem Ende des Stücks zuweisen, um einen Gleichlauf des Z-Motors zu ermöglichen. Diese Lücke muß durch cut-and-trial (Erproben) gefunden werden; Die Synchronisationsphase dauert generell nur einen Bruchteil einer Sekunde.
- 3) Vorwärts/Rückwärts- Gewindeschneiden, Innen-/Außen- Gewindeschneiden  
 Wenn Ze positiver als Z0 ist, verläuft das Schneiden rückwärts.  
 Um ein Innengewinde oder ein Außengewinde, bei dem das Werkzeug sich hinter dem Werkstück befindet, schneiden zu können, muß DX negativ gesetzt werden.
- 4) Spindelumdrehung  
 Die Spindeldrehzahl muß vor dem Starten des Gewindeschneidens festgelegt werden. Der Bediener prüft, ob die Spindelumdrehungen pro Minute mit der Synchronisationsfähigkeit des Schlittenmotors übereinstimmend ist. Es erscheint eine Meldung, wenn diese Bedingung nicht zutrifft. Ein Links- oder Rechtsgewinde erhält man durch die richtige Auswahl der Spindeldrehrichtung.
- 5) Die tatsächliche Position der Werkzeugspitze innerhalb des Gewindes ist linear abhängig zur Spindeldrehzahl. Eine Geschwindigkeitsveränderung von 100 U/min führt zu einer Positionsverschiebung der Spindel um 3 Grad. Somit ist die Stabilität

der Umdrehungsgeschwindigkeit während des gesamten Gewindeschneidprozesses für die Genauigkeit unerlässlich.

### 5.23 GEW, Mehrfache Gewindeschneidzyklen

F5	5	GEW	<Werkzeug>	<Position Ze>
----	---	-----	------------	---------------

Der Befehl GEW wählt das Werkzeug, lädt die Auslaufkoordinate Ze und startet den automatischen Zyklus.

Programmbeispiel: Metrische Schraube M6 x 1

Schneidwerkzeug: Nr 1

AUS	6								; Spindelrichtung
EIN	4								; Spindelmotor EIN
IWEG	0 P	1							; Steigung
IWEG	1 DX	0.613							; Gewindetiefe
POSA	1 X	6	0	R					; X Pos., Werkzeug 1
POSA	1 Z	30	0	R					; Startkoordinate X0 = 3 Z0 = 30

; A = 29°, n = 5, F = 0.01 mm (nicht vorhandene Werte)

GEW	1	5							; Gewindeschneiden
POSA	0 X	7	0	R					;
POSA	0 Z	50	0	R					; Ruhelage

### 5.24 BOHR, Bohren mit automatischen Lochzyklus

F5	4	BOHR	<Werkzeug>	<Achse>	<Modus>	<Endposition>	<Eintauchen>
----	---	------	------------	---------	---------	---------------	--------------

Argumente des BOHR-Befehls:

"Werkzeug" gewähltes Werkzeug

"Achse" Die Achse muß angegeben werden, als ob der Befehl auch mit Hilfsachsen arbeitet.

"Modus" Modus 0 = : Rückwärtsbewegung des Bohrers zur Startposition  
Modus 1 = : Rückwärtsbewegung zur Eintauchtiefe

"Endposition" Koordinate am Lochboden.

"Eintauchen" Wert der Eintauchtiefe ("Referenzebene")



Wenn der Bohrer mit hoher Geschwindigkeit vorfährt, stoppt er vor der aktuellen Lochtiefe. Dies ist speziell für dünne Bohrer wichtig. Dieser Abstand ist ein Parameter, der durch den Befehl INIT 6 geladen wird. Der nicht vorhandene Wert ist 0.1 mm.

Die Verweilzeit am Ende des Bohrvorgangs wird durch den Befehl INIT 7 eingestellt. Der nicht vorhandene Wert ist 0.3 s.

#### Anmerkung:

Der "konstante Schnittgeschwindigkeitsmodus" benutzt nicht das im BOHR-Befehl angegebene Werkzeug, um die Spindeldrehzahl zu berechnen.

#### Einschränkungen:

- 1) Ein RAD oder KREIS-Befehl ist nicht direkt nach einem BOHR-Befehl erlaubt.
- 2) Der BOHR-Befehl ist nicht direkt nach einem SHIFT-Befehl erlaubt.
- 3) BOHR ist in den Simultanprozessen 1 und 2 nicht gültig.

### **5.25 Pausezeichen**

Ein Pausezeichen kann in jedem Befehl im Programm gesetzt werden. Das Pausezeichen hat keine Auswirkung, wenn das Programm im Modus 1 läuft, im Modus 2 wird das Programm jedoch bei jedem Zeichen angehalten. Für weitere Details siehe Kapitel 6.

### **5.26 Blockendezeichen F1**

Um eine Konturbewegung mit einer konstanten Streckengeschwindigkeit zu erhalten, muß das "Blockendezeichen" bei jedem Befehl innerhalb des Blocks rückgesetzt werden. Während der Ausgabe schaltet die F1-Taste das Blockendezeichen um. Siehe auch Anmerkung 4) unter dem Befehl GERAD.

### **5.27 Eilgangzeichen F3**

Dieses Zeichen, gesetzt oder rückgesetzt durch die F3-Taste, überschreibt den programmierten Vorschub, siehe Anmerkung 5) unter dem Befehl GERAD.

## 6 PROGRAMMAUSFÜHRUNG

Die Programmausführung wird bestimmt durch die Tasten START, STOP und PAUSE, durch die in der CTRL-Konfiguration ausgewählten Eingänge und durch den Ausführungsmodus, gewählt mit MOD1 und MOD2.

### 6.1 Der Ausführungsmodus, Tasten MOD1, MOD2

#### MOD1:

Normaler Ausführungsmodus. Die Pausezeichen im Befehl werden ignoriert. Die START-Taste leuchtet.

#### MOD2:

Das Pausezeichen stoppt das Programm vor der Ausführung des gekennzeichneten Befehls. Die simultanen Prozesse gehen weiter, wenn nicht ein gekennzeichneteter Befehl erreicht ist.

Während der Pause blinkt die START-Taste. Bei Drücken von START fährt das Programm fort bis zum nächsten gekennzeichneten Befehl. Dieser Modus bewährt sich besonders mit dem TRACE-Dienstprogramm.

### 6.2 START, PAUSE, STOP Tastenfunktionen

Für die in der CTRL-Konfiguration ausgewählten Eingänge gilt 0= rot mit diesen Drucktasten.

#### 6.2.1 START

Wenn die Glühleuchten der START und STOP-Tasten aus sind, so bewirkt ein Drücken von START den Beginn des Programms, das als "STARTPROGRAMM" durch das Menu VEKT gekennzeichnet ist.

#### 6.2.2 PAUSE

Die MAN-Taste unterbricht das laufende Programm am Ende des momentanen Befehls. Eine Bewegung wird sofort auf 0-Geschwindigkeit gestoppt, die tatsächliche Position bleibt erhalten.

Die START-Drucktaste blinkt und die MAN-Taste leuchtet. Um die Ausführung wieder aufzunehmen, drücken Sie wieder START.

#### 6.2.3 STOP

Das erste Drücken von STOP, während das Programm abläuft, bewirkt einen sofortigen Stop der Ausführung. Die momentanen Bewegungen werden auf 0-Geschwindigkeit

geblockt, die Ausgänge und der DAC werden zurückgesetzt. Die tatsächlichen Positionen der Achsen bleiben erhalten.

Die Ausführung kann durch Drücken von START fortgesetzt werden.

Das erste Drücken von STOP hat die gleiche Wirkung wie die MAN-Taste.

Ein zweites Drücken bricht das momentane Programm ab. Das Glühlicht von STOP ist an und das Programm, welches bei Drücken von Start ausgeführt wird, ist das "POWER ON PROGRAMM" ("EINSCHALPROGRAMM").

Nach Einschalten der Steuerung wird der Modus MOS1 und das POWER ON PROGRAMM automatisch ausgeführt. Wenn ein Power On Programm nicht erwünscht ist, geben Sie 100 im Vektor (Datenfeld) ein.

#### Anmerkung:

Die meisten Dienstprogramme sind verfügbar, während ein Programm läuft. Dennoch sollte der Editor mit Vorsicht benutzt werden : Eine Zeileneinfügung oder Löschung bewegt den Teil des Benutzerspeichers über die momentane Zeile. Katastrophale Fehler können daraus resultieren.

### 6.3 Fehlerbearbeitung

Drei Fehlersituationen werden durch UNITOUR bearbeitet:

- Fehler, die innerhalb des Motorantriebs entstehen.
- Überbewegung, die durch Softwarebegrenzungen festgestellt werden, (nur im Konturmodus, im Positionierungs- und Vektormodus, die Bewegung ist eine vorrangige Begrenzung).
- Überbewegung, festgestellt von den Begrenzungsschaltern.

Wenn eine Fehlersituation auftaucht, stoppt UNITOUR sofort alle Bewegungen, die digitalen Ausgänge bestehen jedoch ungewechselt. Der Bildschirm zeigt eine der folgenden Meldungen:

ACHSE a FEHLER STOP drücken	HUB ÜBERLAUF STOP drücken	ENDSCHALTER UEBERLF. STOP drücken
--------------------------------	------------------------------	--------------------------------------

" a " steht für die Achsen X, Y, Z und U.

Drücken von STOP setzt alle Ausgänge und DAC zurück. Bei der ersten Fehlersituation zeigt der Bildschirm:

ACHSE a FEHLER JOGGING +/- ->ESC
-------------------------------------

Die fehlerhafte Achse kann mit den JOG-Tasten langsam bewegt werden. Dies ist nützlich, wenn der Antrieb mit festverdrahteten Begrenzungsschaltern ausgestattet ist. Durch die ESC-Taste kehrt die Steuerung zum Normalzustand zurück. Wenn der

Fehler bestehen bleibt, muß etwas mit dem Antrieb nicht in Ordnung sein.

In jedem Fall führt die Steuerung nach einer Rückkehr aus einer Fehlersituation das "POWER ON PROGRAMM" durch.

## 7 PROBEPROGRAMM

### 7.1 Anweisung

Ein Programm kann auf verschiedene Arten mit dem richtigen Ergebnis geschrieben werden. Das vorgeschlagene Beispiel bietet verschiedene Vorteile an:

- 1) Eine Datei wird den Operationen reserviert, um von einem bestimmten Werkzeug wirksam gemacht zu werden. Somit ist es ein einfacher Vorgang, die Reihenfolge der Werkzeuge zu ändern und um einen Teil des maschinellen Bearbeitungszyklus während des Austestens der Programme zu sperren.
- 2) Wenn möglich, startet ein Zyklus immer mit einer Bewegung entlang der Z-Achse, um die Möglichkeit von Zusammenstößen zu begrenzen.
- 3) Die Idee eines "Pseudo-Werkzeugs" ermöglicht die Werkzeugauswahl in einer linearen Werkzeuganordnung ohne Zusammenstöße, siehe Abbildung 7.1.

### 7.2 Maschinendaten

Die Drehmaschine hat einen variablen Geschwindigkeitsantrieb, sein Laufbefehl ist der Ausgang Nummer 4.

Die maximale Spindelumdrehung beträgt 3000 Umdrehungen pro Minute.

Der Ausgang Nummer 6 steuert ein Ventil für die Kühlflüssigkeit.

Die Richtung des Koordinatensystems ist in Abbildung 7.1 gezeigt und der Ursprung des Werkstücksystems ist auf dessen Stirnfläche.

Der Anschlag ist eine Stange mit 10 mm Durchmesser.

4 Werkzeuge und ein Stangenstop sind erforderlich für:

- 1) eine dreieckige Schneidspitze zum Vor- und Fertigschneiden.
- 2) ein IFANGER Gewindeschneidwerkzeug
- 3) einen Zentrierbohrer
- 4) einen Abstechmeißel
- 5) einen Stangenstop

Die Werkzeugspitzen sind entlang einer annähernd geraden Linie A-B angeordnet. Diese Linie wird zum Pseudo-Werkzeug, sagen wir Werkzeug Nummer 10. Jede Bewegung entlang X ist gestattet, wenn sich Werkzeug 10 an seinem Z-Ursprung befindet. Um von einem Werkzeug zu einem anderen zu schalten, sollte man immer zur Linie A-B zurückkehren.

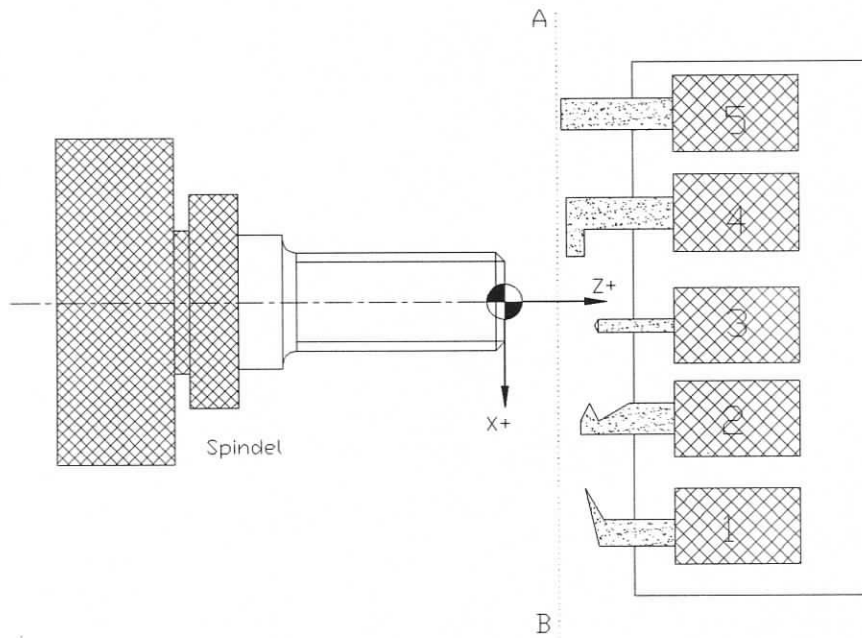


Abbildung 7.1 Werkzeuanordnung

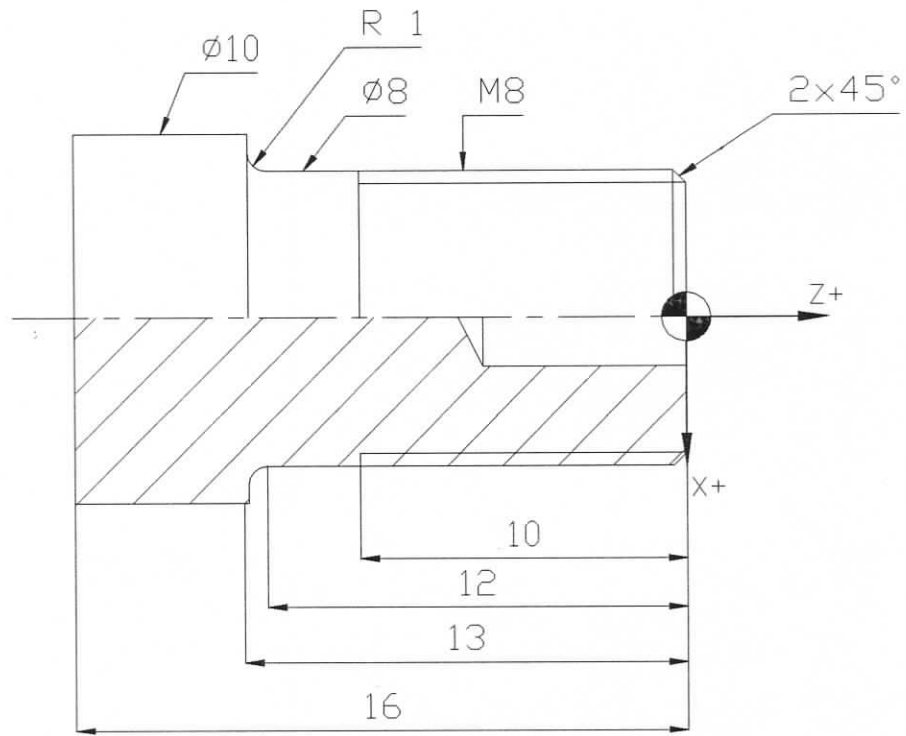


Abbildung 7.2 Das zu bearbeitende Werkstück

### 7.3 Beschreibung der Operationen

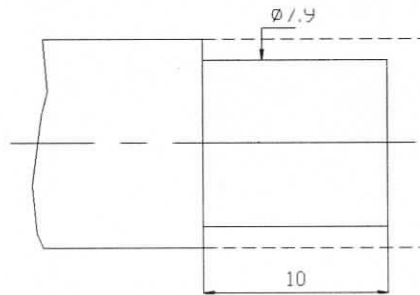


Abbildung 7.3(a) Schruppen

*Operation 1 (Op1), Werkzeug 1*  
 Schruppen von Durchmesser und Stirnseite

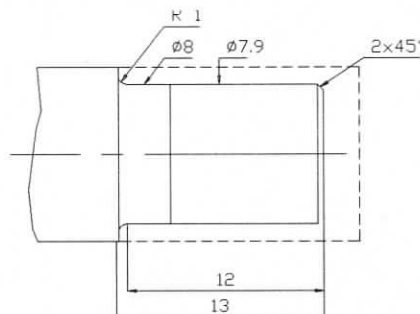


Abbildung 7.3(b) Fertigbearbeitung

Operation 1a (Op1a), Werkzeug 1  
Schlichten der Stirnseite, Fase in  
2 oder 4 Durchgängen

Operation 2 (Op2), Werkzeug 2  
Gewindeschneidzyklus

Operation 3 (Op3), Werkzeug 3  
Bohren mit Lochzyklus

Operation 4 (Op4) Werkzeug4  
Abstechen

Operation 5 (Op5), Werkzeug 5  
Positionieren Stangenstop

## 7.4 Programm

Zwei Versionen des Werkzeug1 - Zyklus werden vorgeschlagen:

- 1) Als Strecke in einem Unterprogramm. Diese Strecke kann mehrere Male aufgerufen werden, bearbeitet in Vorwärtsrichtung.
- 2) Die Strecke wird vorwärts sowie rückwärts ausgeführt, um die Bearbeitungszeit zu reduzieren.

### Bedeutung der grafischen Symbole:

& = Blockendezeichen (F1)

\* = Pausezeichen (F2)

+ = Eilgangzeichen (F3)

F5 = "Shifted" ("Umschaltung") numerisches Tastaturfeld

Op = Operation

VECT: START PROGRAMM 0  
POWER ON PROGRAMM 99

*Datei 0; Hauptprogramm, um die einzelnen Werkzeugunterprogramme aufzurufen*  
 0 00 4 EIN 6 ; Kühlventil ein  
 1 00 - AUSF 98 ; Spindelmotor ein  
 2 00 - AUSF 1 ; Werkzeug 1  
 3 00 - AUSF 2 ; Werkzeug 2 Gewindeschneiden  
 4 00 - AUSF 3 ; Werkzeug 3 Bohrzyklus  
 5 00 - AUSF 4 ; Werkzeug 4 Abstechen  
 6 00 - AUSF 5 ; Werkzeug 5 Stangenstop  
 7 00 - AUSF 97 ; Spindelmotor aus

*Datei 1; Werkzeug Nummer 1, dreieckige Schneidspitze*  
 0 01 \* + F5 3 POSA 10 Z 0.0000 0.000 ; Rücksprung zu Linie AB  
 1 01 6 INIT SCHNITT m/mm 100.000 ; Schnittgeschwindigkeit  
 2 01 6 INIT VORSCHU mm/U 0.050 ; Vorschub pro Umdrehung  
 3 01 \* + F5 3 POSA 1 X 10.0000 0.000 ; Durchmesser  
 4 01 \* + F5 3 POSA 1 Z 1.0000 0.000 ;  
 5 01 \* + F5 2 FACE 1 2 0.0000 0.000 ; Planen in 2 Durchgängen



6 01	*	+	F5 1	CYL	1 2	8.1000	-11.000		; Schruppen,Durchmesser
7 01	&	*	+	3	GERAD	1	3.9000	0.000	; Fase
8 01	&	*		3	GERAD	1	7.9000	-2.000	; Fasenende
9 01	&	*		3	GERAD	1	7.9000	-10.000	; Schichten
10 01				6	INIT	VORSCHU	mm/U	0.030	; Neuer Vorschub/Umdr.
11 01	&	*		3	GERAD	1	8.0000	-10.000	; Durchmesser 8 mm
12 01	*	+	,		DECAL		0.7500	0.750	; Verschiebung in X u. Z
13 01				-	AUSF	7			; 1. Durchgang
14 01	&	*	+	3	GERAD	1	10.0000	-10.000	; Rückwärtsbewegung
15 01	*	+	,		SHIFT		-0.2500	-0.250	; Schnittiefe
16 01				-	AUSF	7			; 2. Durchgang
17 01	&	*	+	3	GERAD	1	10.0000	-10.000	; Rücksprung
18 01	*	+	,		SHIFT		-0.2500	-0.250	; Schnittiefe
19 01				-	AUSF	7			; 3. Durchgang
20 01	&	*	+	3	GERAD	1	10.0000	-10.000	; Rücksprung
21 01	*	+	,		SHIFT		-0.2500	-0.250	; Bewegungen zu O addiert
22 01				-	AUSF	7			; 4. Durchgang

*Datei 2 ; Werkzeug Nummer 2, Gewindeschneider*

0 02	*	+	F5 3	POSA	10 Z	0.000	0.000		; Rücksprung zu Linie AB
1 02			6	INIT	DREHZ	U/min	800.000		; konst.Spindelumd./min
2 02	*	+	F5 3	POSA	2 X	7.9000	0.000		; zum Durchmesser
3 02	*	+	F5 3	POSA	2 Z	5.0000	0.000		; Z pos. für Synchronisation
4 02			F5 6	IWEG	P	1.250			; Steigung
5 02			F5 6	IWEG	DX	-0.800			; Gewindetiefe
6 02			F5 6	IWEG	N	5.000			; Anzahl an Durchgängen
7 02			F5 6	IWEG	F	0.0200			; Schlichtdurchgang
8 02	*		F5 5	GEW	2	-10.0000			; Gewindeschneiden

*Datei 3 ; Werkzeug Nummer 3, Bohrer*

0 03	*	+	F5 3	POSA	10 Z	0.0000	0.000		; Rücksprung zur Linie AB
1 03			6	INIT	DREHZ	U/min	3000.000		; kontante U/min
2 03			6	INIT	VORSCHU	mm/U	0.100		; Bohrvorschub
3 03	*	+	F5 3	POSA	3 X	0.000	0.000		; zur Mitte
4 03	*	+	F5 3	POSA	3 Z	0.1000	0.000		; Z-Pos. des Bohrers
5 03			F5 4	BOHR	3 Z	0	-10.000	3.000	; Bohren mit Lochzyklus

*Datei 4 ; Werkzeug Nummer 4, Abstechmeißel*

0 04	*	+	F5 3	POSA	10 Z	0.000	0.000		; Rücksprung zur Linie AB
1 04	*	+	F5 3	POSA	4 X	-9.000	0.000		; zum Durchmesser
2 04	*	+	F5 3	POSA	4 Z	-16.000	0.000		; Z-Position
3 04			6	INIT	SCHNITT	m/min	80.0000		; Schnittgeschwindigkeit
4 04			6	INIT	VORSCH.	m/min	0.0400		; Vorschub
5 04	&	*	3	GERAD	4	-1.500	16.000		; Abstechen
6 04	*		F5 3	POSA	4 X	0.100	0.030		; Abstechen Ende
7 04	*	+	F5 3	POSA	4 X	-9.000	0.000		; außerhalb der Stange

*Datei 5 ; Werkzeug Nummer 5, Stangenstop*

0 05	*	+	F5 3	POSA	10 Z	0.000	0.000		; Rücksprung zur Linie AB
1 05	*	+	F5 3	POSA	5 X	0.000	0.000		; X-Position
2 05	*		F5 3	POSA	5 Z	0.000	1.000		; Z-Position

*Datei 7 ; Konturunterprogramm*

0 07	&	*	3	GERAD	1	8.0000	-10.0000		; 1.Element der Strecke
1 07	*		3	GERAD	1	8.0000	-12.0000		
2 07			2	RAD	3	1.0000			
3 07	*		1	KREIS	1	10.0000	-13.0000		

4 07 & \* 3 GERAD 1 10.5000 -13.0000 ; Letztes Element

*Werkzeug Nummer 1, dreieckige Schneidspitze*

0 10	* +	F5 3	POSA	10 Z	0.0000	0.0000	
1 10		6	INIT	CUT.SP	m/min	100.0000	
2 10		6	INIT	FEED/r	mm/r	0.0500	
3 10	* +	F5 3	POSA	1 X	10.0000	0.0000	
4 10	* +	F5 3	POSA	1 Z	1.0000	0.0000	
5 10	* +	F5 2	FACE	1 2	0.0000	0.0000	
6 10	* +	F5 1	CYL	1 1	9.0000	-12.5000	
7 10	* +	F5 1	CYL	1 1	8.1000	-11.5000	
8 10	& * +	3	GERAD	1	3.9000	0.0000	
9 10	& * +	3	GERAD	1	7.9000	-2.0000	
10 10	& * +	3	GERAD	1	7.9000	10.0000	
11 10	& * +	3	GERAD	1	8.0000	10.0000	
12 10		6	INIT	AVANCET	mm/t	0.0300	
13 10	* +	,	SHIFT		0.1000	0.1000	
14 10	& * +	3	GERAD	1	8.0000	-10.0000	; Beginn der Strecke
15 10	* +	3	GERAD	1	8.0000	-12.0000	
16 10		2	RAD	3	1.0000		
17 10	* +	1	KREIS	1	10.0000	-13.0000	
18 10	& * +	3	GERAD	1	10.5000	-13.0000	; Ende der Strecke
19 10	* +	,	SHIFT		-0.1000	-0.1000	; annulliert die Verschiebung
20 10	& * +	3	GERAD	1	10.0000	-13.0000	; Rücksprung entlang der Strecke
21 10		2	RAD	0	1.0000		
22 10	* +	1	KREIS	1	8.0000	-12.0000	
23 10	& * +	3	GERAD	1	8.0000	-10.0000	; Ende der Strecke

*Ende des maschinellen Zyklus*

0 97	5	AUS	4				; Spindelmotor aus
1 97	5	AUS	6				; Kühlventil aus

*Startzyklus*

0 98	6	INIT	RPM r/min	1500.0000			; konstante U/min
1 98	4	EIN	4				; Spindelmotor ein

*Power-on Programm, Ausgangsstellung aller Achsen*

0 99	F5 8	REF	Z
1 99	F5 8	REF	X
2 99	F5 8	REF	Y
3 99	F5 8	REF	U

## 7.5 Einstellungsverfahren für das Probeprogramm

Alle notwendigen Werkzeuge und Dienstprogramme, um ein Programm zu editieren, die Werkzeugursprünge zu definieren und das Programm ablaufen zu lassen, sind im Menu "SETTING" ("EINSTELLUNGEN") enthalten, siehe Abschnitt 4.3.

Der Ursprung des Werkstücksystems ist in der Mitte der Stirnseite festgelegt.

Die Werkzeugnummer wird mit dem korrespondierendem Programm identisch gemacht, um für eine Klarheit zu sorgen.

Zum Einstellen der Werkzeuge ist es notwendig, die drehende Stange anzuschlagen; Der Schlitten wird unter manueller Steuerung bewegt. Das Programm 98 ist momentan als STARTPROGRAMM gekennzeichnet, um die Spindel zu starten.

Das Auswählen des STARTPROGRAMMS erfolgt durch Drücken von F5; der START-Knopf führt des ausgewählte Programm durch.

Das STARTPROGRAMM kann jeden Werkzeugzyklus aufrufen. Das Betriebsprogramm 97 stoppt den Spindelmotor und bewegt den Schlitten in eine sichere Position.

## **7.6 Der erste Programmlauf**

Zuerst Programm 5 aufrufen, um den Stangenstop zu setzen.

Um einen Werkzeugzyklus sicher auszuführen, setzen Sie ein Pausezeichen für jede Bewegung und betreiben das Programm mit dem Modus 2. Wählen Sie die Werkzeugzyklen der Reihe nach.

Um den vollständigen Maschinenbearbeitungszyklus ablaufen zu lassen, führen Sie das Programm 0 aus. Es ist leicht möglich, die momentanen Aufrufe (Calls) im Programm 0 zu modifizieren, um einen Teil eines Zyklus zu löschen oder um die Reihenfolge der Operationen zu ändern. Z.B.: Ersetzen von AUSF 1 durch AUSF 2, um die zweite Version des Zyklus von Werkzeug 1 zu testen.

## 8 SCHALTUNGEN DER E-600 STEUERUNGEN

Die hier gegebenen Steckerstifte sind gültig, wenn die Steuerung unter dem UNITOUR Betriebssystem arbeitet. Die E-600 Steuerung ist für 4 Achsen geeignet. Auf der Leiterplatte sind die Achsen durch 0, 1, 2 und 3 bezeichnet. UNITOUR macht die Zuweisung X = 2 und Z = 3.

### 8.1 E-600 Basis Kompakt-Steuerung

Drei Sicherungen (5 x 20 mm) sind dem Benutzer verfügbar:

- im Netzeingang: 5 Amp SB
- im Stromversorgungsgehäuse ( Plastikabdeckung entfernen):  
6.3 Amp SB für den 70 V Motor  
5 Amp SB für den 24 V I/O und Logik-Versorgung

#### 8.1.1 I/O SCHALTER

Die internen Eingänge und Ausgänge, die analogen Signale und die Spannungsversorgung sind an dem rückseitigen Schalttafelanschluß, mit der Bezeichnung " I/O ", vorhanden.

I/O Schalter, 19-Wege Burndy

Stift	Signal und Funktion
A	0 V, allgemein für Ausgänge
B	OUT (4), aktiv hoch, 24 V 0.5 A
C	OUT (5), aktiv hoch, 24 V 0.5 A
D	OUT (6), aktiv hoch, 24 V 0.5 A
E	OUT (7), aktiv hoch, 24 V 0.5 A
F	Zeitüberwachung OUT, normal hoch 24 V 0.5 A 2)
G	DAC analog out, 0...10 V
H	OUT (0), aktiv hoch, 24 V 0.5 A
J	+ 5 V, max. 50mA
K	ADC analog in, 0...5 V
L	IN(2), Ausgangsschalter oder Eingang, aktiv hoch 3)
M	IN(6), Ausgangsschalter oder Eingang, aktiv hoch
N	IN(3), Ausgangsschalter oder Eingang, aktiv hoch
P	IN(7), Ausgangsschalter oder Eingang, aktiv hoch
R	Analog Erde 1)
S	OUT (1), aktiv hoch, 24 V 0.5 A
T	OUT (2), aktiv hoch, 24 V 0.5 A
U	OUT (3), aktiv hoch, 24 V 0.5 A
V	+ 24 V nicht geregelt

Anmerkungen:

- 1) Die analoge Erde hat eine begrenzte Strombelastbarkeit; sie ist als Rücksprung von der Analogschaltung beabsichtigt. (DAC und ADC).
- 2) Erhältlich von Seriennummer: 707 an aufwärts.
- 3) Von Seriennummer: ... an aufwärts ist eine andere Auswahl von Ausgangsschaltereingängen auf diesem Schalter verfügbar. Die Jumper-Plazierung ist durch die Leiterplattenauslegung vorgegeben.

### 8.1.2 "I/O EXT" Schalter (15-Wege Sub-D, Buchse)

Der Bus, um die I/O-Leistungsfähigkeiten zu erweitern, wird hier angeschlossen.

### 8.1.3 RS 232 Serieller Verbindungsschalter (9-Wege, Sub-D, Buchse)

Dieser Schalter ist beabsichtigt, um das von TOURCOM entwickelte Werkzeug mit einem IBM-kompatiblen PC zu benutzen. Ein Drucker mit seriellem Eingang kann angeschlossen werden, siehe Befehl PRT in Abschnitt 4.5.3.

Stift	Funktion	IBM PC bei 9-Wege
1	NC	
2	TXD, Ausgang E-600	2
3	RXD, Eingang E-600	3
4	DTR, Ausgang E-600	6
5	GND	5
6	CTS, Eingang E-600	4
7	GND	5
8	NC	
9	NC	

Die Stifte 7 und 8 im PC 9-Wegeschalter müssen verbunden werden.

### 8.2 E-600-1, E-600-5 Module, BERGER Übersetzer für 5-Phasenmotore

Intern werden die Module mit J2, J3, J4 oder J5 durch das Bandkabel verbunden.  
J2 = Achse 0, J3 = Achse 1, J4 = Achse 2, J5 = Achse 3.

Burndy 19-Wegeschalter:

Stift	Funktion
A	Wicklung W1A gelb (Original BERGER
B	Kabelfarben)
C	Wicklung W1E weiß
D	Wicklung W2A blau
E	Wicklung W2E rot
F	Wicklung W3A orange
G	Wicklung W3E grün
H	Wicklung W4A grau
J	Wicklung W4E schwarz
K	Wicklung W5A braun
L	Wicklung W5E violett
M	IN (i), aktiv hoch Eingang, 24 V
N	IN(i+4), aktiv hoch Eingang, 24 V
P	24 V, Annäherungsschalerversorgung
R,S,T,U	0 V, allgemein
V	N.C. Masse

i = Achsennummer

### 8.3 E-600-2, E-600-6 Module, BERGER Übersetzer mit "Drehsteuerung"

Intern werden die Module mit J2, J3, J4 oder J5 durch das Bandkabel verbunden.  
J2 = Achse 0, J3 = Achse 1, J4 = Achse 2, J5 = Achse 3.

Burndy 19-Wegeschalter: Die gleichen Steckerstiftausgänge wie zuvor.

9-Wege Sub-D Schalter des Motorkodierers:

Stift	Funktion
1	Quadratursignal / A
2, 7	+ 5 V
3, 4, 8	0 V
5	Quadratursignal B
6	Quadratursignal A
9	Quadratursignal / B

Der Drehfehler wird durch UNITOUR bearbeitet.

#### 8.4 E-600-3 Module, 2-Phasenmotorübersetzer

Zweipoliger Antrieb, Mikro-Schritt 1/8 Stufe, das sind 1600 Stufen pro Umdrehung, 8 A pro Phase.

Das Bandkabel ist so verbunden, wie bereits unter den BERGER-Antrieben angezeigt wurde.

Burndy 8-Wegeschalter

Stift	Funktion
A	Wicklungsphase B
B	Wicklungsphase B
C	Wicklungsphase A
D	Wicklungsphase A
E	IN(i), aktiv hoch Eingang, 24 V
F	IN(i+4), aktiv hoch Eingang, 24 V
G	24 V, Annäherungsschalerversorgung
H	0 V, Annäherungsschalter allgemein

i = Achsennummer, gewählt durch das Bandkabel.

#### 8.5 E-600-11, Eingangskodiermodul

(Erforderlich zum Gewindeschneiden)

Um mit UNITOUR arbeiten zu können, muß der Inkrementalkodierer folgende Daten haben:

- 1024 Zeilen (Perioden) pro Spindelumdrehung
- 2 Quadraturkanäle und ein Indeximpuls ( Nullimpulse)
- 5 Voltversorgung, max. 200mA erreichbar
- Zeilenantriebsausgänge ( wie RS 422)

Schalter: Sub-D 9-Wege

Stift	Signal und Ziel
1	Quadratursignal A
2	Quadratursignal B
3	Quadratursignal C, Index
4	Versorgung + 5 V, max 200mA
5	Gehäuse, Abschirmkabel anschließen
6	Quadratursignal /A
7	Quadratursignal /B
8	Quadratursignal /C
9	0 V, Versorgungsrückkehr