

**P r o d u k t - H a n d b u c h**  
**EPC-1802**  
**Steuerung für mitlaufende Bearbeitungsmaschinen**  
Version 8.32

**Inhalt:**

<b>Allgemeines und technische Daten</b>	<b>Seite</b>
Allgemeines	2
Betriebsbedingungen	2
Leistungsdaten	2
Die EPC-1802	3
Beschreibung der Gerätestecker	4
Funktionsbeschreibung	5
Bedienfeld	5
Ein- und Ausgänge der LAC Steuerung	6
Beschreibung der Eingänge	7
Beschreibung der Ausgänge	9
<b>Technische Systembeschreibung, Bedienung und Programmierung</b>	
Einschalten der Anlage und Handbetrieb	11
Referenzpunktfahrt	12
Automatikbetrieb	12
Eingabe der Parameter	13
Parameterliste	15
Beschreibung der Parameter	16
Produktionsdateneingabe	21
Testbetrieb	22
Inbetriebnahme	23
Fehlerbehandlung	25

## Allgemeines

Die EPC-1802 ist eine kompakte, hochleistungsfähige, „REAL TIME“ CNC-Steuerung", die für ein sehr breites Applikationsspektrum designed wurde. Festlegung der Applikation erfolgt lediglich per Software. In dieser Produktbeschreibung, werden wir Sie mit Software „LAC“ (Line- Axis- Control Version 8.32), die für Ansteuerung von Schlitten-Systemen entwickelt wurde, vertraut machen. Die Software LAC 8.32 ist eine „ALL IN ONE“- Lösung d.h. es wird keine weitere PLC-Steuerung benötigt (bereits im Gerät implementiert). Die EPC-1802 bietet optimale Präzision durch ständig wirksame Positions- und Geschwindigkeitsregelung sowie eine Beschleunigungsbegrenzung. Komfortable Bedienung, ON-LINE Programmierung der Produktionsdaten, einfache Inbetriebnahme durch vielseitige Test/Fehlerdiagnose, sind kaum zu überbieten. Einzigartige, per Software gesteuerte Zyklussimulation mit Testfahrt, erlaubt eine komplette Optimierung des Antriebssystems ohne, daß Materialverluste entstehen. Dies verringert die Kosten für Inbetriebnahme und Fehlersuche. Weiterhin ist eine einzigartige „Adjust“- Funktion implementiert worden, die für die Optimierung des physikalischen Synchronlaufes zuständig ist (bei Systemen mit fester Klemmung). Es besteht auch die Möglichkeit aus zwei verschiedenen Quellen Linienistwert zu beziehen (online umschaltbar).

Ständige Weiterentwicklung und Anpassung an die wachsenden Anforderungen, verhalfen der EPC-1802 eines der kompetentesten Produkte auf dem Markt zu sein.

Die Wahl des Antriebssystems ist abhängig vom Trägheitsmoment und der geforderten Dynamik des Schlittens. Die EPC-1802 erzielt die besten Ergebnisse in Verbindung mit Servoantrieben, die sich bekanntlich mit sehr geringem Trägheitsmoment des Rotors und hoher Dynamik auszeichnen. Diese Antriebe werden standardmäßig bis zu einer Leistung von ca. 15 kW eingesetzt. Die Servomotore sind kurzfristig mit dem mehrfachen Nennstrom überlastbar und bis auf die Lager wartungsfrei.

Nach korrektem abgleich des Antriebes (Geschwindigkeitsabgleich) und bei konstanter Liniengeschwindigkeit ist die Wiederholgenauigkeit des Arbeitszyklusseees nur noch vom mechanischen Aufbau der Anlage abhängig, da die Genauigkeit der Steuerung selbst +/- 1 Inkrement der Linienauflösung beträgt.

## Betriebsbedingungen

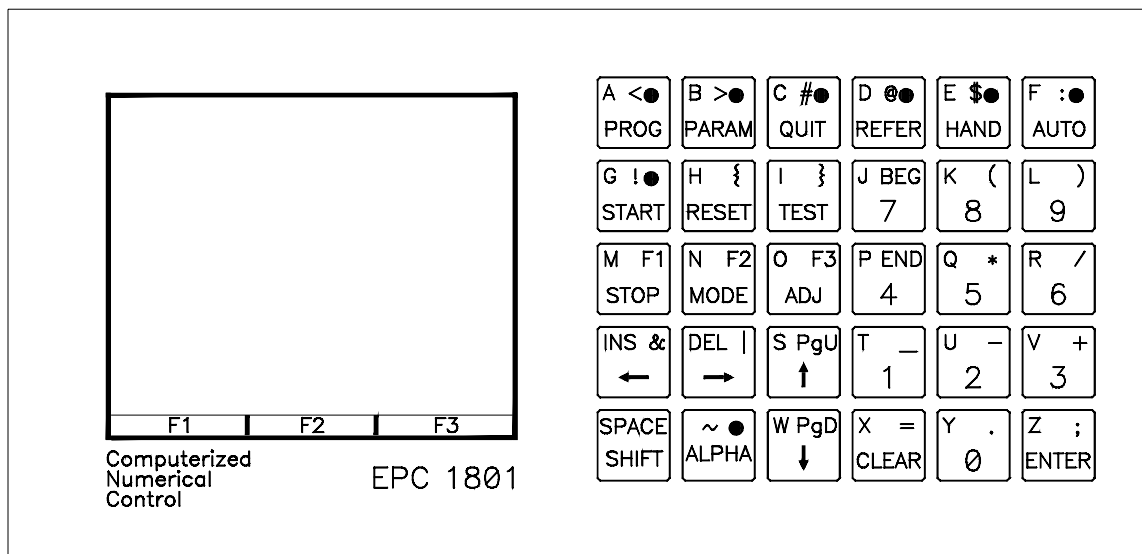
Umgebungstemperatur:	0 bis 40 Grad Celsius
Feuchtigkeit:	85% relative Luftfeuchtigkeit bei 30 Grad Celsius (nicht kondensierend)
Ausführung:	Rückseite nicht entzündlich, nicht korrodierend und staubfrei Frontplatte abgedichtet: IP 65 Frontplatte nicht abgedichtet: IP 54
mech. Abmessungen:	(B*H*T) 288 * 144 * 150 mm
Ausschnitt für Montage:	282 * 138 mm
Gewicht:	ca.2700 Gramm

## Leistungsdaten

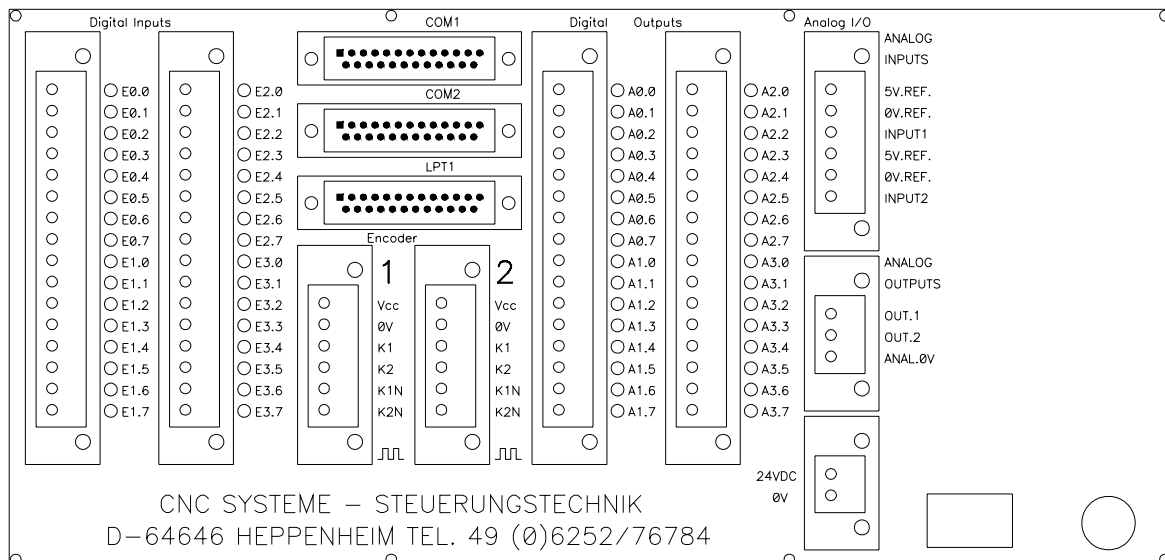
MPU	Zilog Z180 / Motorola 68332
Taktfrequenz	18,4 MHz / 16,777 MHz
Liniengeschwindigkeit bis	60 m/min / 150 m/min
Abtastrate	2 msec. / 0,5msec.
Digitaleingänge	32 * 24VDC, 4mA
Digitalausgänge	32 * 24VDC, 200mA
Analogausgänge	3 (Regelbereich -10 bis +10V DC) D/A Wandler Auflösung: 12 Bit
Analogeingänge	4 (0 bis 5V DC oder 0 bis 10V DC)
Zähler	3 (Impulsgeber-Eingänge fmax = 500 kHz)

## Die EPC-1802.

Ansicht der Frontplatte.



Ansicht der Rückseite mit entsprechender Steckerbezeichnung.



## Beschreibung der Gerätestecker

Gerätestecker "Digital Inputs" (Digitale Eingänge)

**E00.0 bis E03.7:** Digitaleingänge 24V (gleiches 0V Potential wie Versorgung). Nähere Beschreibung anschließend.

Gerätestecker "ENCODER" (Inkremental-Impulsgeber)-Stecker 1 für Schlitten, 2 für Liniengeber, 3 z.B. für Abzug

<b>Vcc:</b>	12V Versorgungsspannung für den Drehimpulsgeber
<b>0V:</b>	0V Potential für den Drehimpulsgeber
<b>K1:</b>	Kanal 1 des Drehimpulsgebers (TTL)
<b>K2:</b>	Kanal 2 des Drehimpulsgebers (TTL)
<b>K1N:</b>	Kanal 1 des Drehimpulsgebers negiert (TTL)
<b>K2N:</b>	Kanal 2 des Drehimpulsgebers negiert (TTL)

Gerätestecker „digital Outputs“ (Digitale Ausgänge)

**A00.0 bis A03.7:** Digitalausgänge 24V (siehe entsprechende Beschreibung). Dauerstrom 200 mA. belastbar bis Max. 500 mA. **Gesamtstrom Max. 6 A.**

Gerätestecker „Analog Inputs“ wird nicht benutzt!

Gerätestecker „analog Outputs“ (Ausgang 1 für Schlitten-, Ausgang 2 für Sägeblatt-Antrieb)

<b>OUT1:</b>	Sollwertausgang +/- 10V zum Motorregler
<b>OUT2:</b>	Sollwertausgang +/- 10V zum Motorregler
<b>ANAL.0V:</b>	0V Potential des Sollwertes zum Motorregler und Abschirmung

Versorgung der Ausgänge:

<b>24V:</b>	24 Volt Versorgung für die Ausgänge. der Strom ergibt sich aus dem Laststrom der Ausgänge (höchstens 6 A.)
<b>0V:</b>	0 Volt Potential der Versorgungsspannung und gleichzeitig 0 Volt Referenz der Digitalausgänge.

Geräteversorgung:

**Das Gerät benötigt 100 bis 245 V AC, 47 bis 63 HZ.**

## **Funktionsbeschreibung**

Eine mitlaufende Bearbeitungsmaschine hat die Aufgabe einen Werkzeugschlitten synchron zu einem Material zu verfahren und dieses mitlaufend auf die vorgegebene Länge zu zerteilen oder zu bearbeiten. Das laufende Material wird mit einem stationär angeordneten Messrad mit Inkrementalgeber abgetastet. Dieser Inkrementalgeber gibt proportional zur durchgelaufenen Materiallänge Impulse an die EPC-1802. Über die Eingabetastatur der Steuerung wurde die gewünschte Materiallänge vorgewählt. Der Schlitten wird bei laufendem Material auf Schnittposition und Geschwindigkeit der Linie exakt synchronisiert. Der Antrieb des Werkzeugschlittens sollte ein Servoantrieb sein. Der Servomotor treibt ebenfalls einen Inkrementalgeber an. Mit diesem Geber wird von der EPC-1802 der Hub des Werkzeugschlittens erfasst. Der Mikrocomputer in der EPC-1802 berechnet die Positionsabweichung zwischen der gewünschten Bearbeitungsstelle auf dem Material und der tatsächlichen Lage des Werkzeuges. Außerdem errechnet er sich aus den ankommenden Impulsen die Materialgeschwindigkeit und führt diesen Wert in der Berechnung der Sollgeschwindigkeit des Schlittens mit ein. Die Ausregelung erfolgt exakt auf die gewünschte Bearbeitungsstelle, unabhängig von der Materialgeschwindigkeit.

Wenn der Gleichlauf erreicht ist, löst die EPC-1802 den Bearbeitungsvorgang aus. Nach Beendigung des Bearbeitungsvorganges erfolgt der Rücklauf mit der vorgegebenen

maximalen Geschwindigkeit und der geregelte Bremsvorgang in die Ausgangslage. Dort bleibt der Werkzeugschlitten anschlagfrei stehen.  
 Durch diese Art der Lageregelung können auch bei hohen Materialgeschwindigkeiten enge Genauigkeitstoleranzen eingehalten werden.

## Bedienfeld

Auf dem Bedienfeld befinden sich 30 Drucktasten und eine LC-Anzeige. Die Zuordnung der Funktionstasten entnehmen Sie bitte nachfolgender Tabelle. Über die Bedieneinheit können bis zu 25 Aufträge (Stückzahl, Schnittlänge, Auftragsnummer des Folgeauftrags sowie Sägeblatt Drehzahl) eingegeben werden und sind ON-LINE veränderbar.

PROG	Taster für die Produktionsdateneingabe
PARAM	Taster für Ein-/Ausschalten des Parametereingabe-Modus
QUIT	Taster für Störungsquittierung
REFER	Taster für die Handfunktion „REFERENZFAHRT“
HAND	Taster für die Anwahl „Handbetrieb“
AUTO	Taster für die Anwahl „Automatikbetrieb“
ENTER	Taster für die Datenübernahme
CLEAR	Taster für das Löschen der Eingabedaten und Tageslänge (nur in Hauptmenü)
SHIFT	Taster für das Umschalten auf die SHIFT-Tastaturbelegung (grün gezeichnet)
ALPHA	Taster für das Umschalten auf die alphanumerische Tastatur (rot gezeichnet)
ADJ	Funktionstaster für vollautom. Synchronlaufabgleich
RESET	Taster für das Löschen der Ist-Stückzahl
START	keine Funktion
STOP	keine Funktion
MODE	keine Funktion
TEST	Taster zur Anwahl des Test-Anzeige-Betriebes
F1,F2,F3	Funktionstaster

Die Funktionstaster sind für Zusatzaufgaben gedacht. Deren Bedeutung ist immer auf dem unteren Rand des Displays sichtbar. Um die Funktion aufzurufen, muß der entsprechende Taster (zusammen mit „SHIFT“) betätigt werden.

## Ein- und Ausgänge der LAC-Steuerung

Es ist möglich, die Anlage nicht nur allein vom Bedienfeld aus zu steuern, sondern auch von extern. Dazu wurden mehrere Ein- und Ausgänge reserviert, über die z.B. von Handbetrieb in Automatikbetrieb umgeschaltet werden kann (siehe Liste). Restliche Ein-/Ausgänge stehen zur Verfügung und können in s.g. „Userprogramm“ behandelt werden.

Eingang	Bezeichnung
<b>E00.0</b>	<b>Fehler-Quittierung</b>
<b>E00.1</b>	<b>Antrieb eingeschaltet (Schlitten)</b>
<b>E00.2</b>	<b>Antrieb störungsfrei (Schlitten)</b>
<b>E00.3</b>	<b>Rücksetzen der Coll-Länge</b>
<b>E00.4</b>	<b>Messwertgeber Linie angedrückt</b>
<b>E00.5</b>	<b>Betriebsende vorne nicht angefahren</b>
<b>E00.6</b>	<b>Betriebsende hinten nicht angefahren</b>
<b>E00.7</b>	<b>Referenzpunktnocken</b>
<b>E01.0</b>	<b>Auto- / Hand-Betriebsart</b>
<b>E01.1</b>	<b>Referenzpunktfahrt durchführen</b>
<b>E01.2</b>	<b>Handfahrt vor ("+" Richtung)</b>
<b>E01.3</b>	<b>Handfahrt zurück ("- " Richtung)</b>

<b>E01.4</b>	<b>Schnittunterdrückung (Sofortschnitt als Folge)</b>
<b>E01.5</b>	<b>Freigabe Automatikbetrieb</b>
<b>E01.6</b>	<b>Userprogramm (SPS) Freigabe</b>
<b>E01.7</b>	<b>Sägevorgang abgeschlossen</b>
<b>E02.0</b>	<b>NOT-END vorne nicht angefahren</b>
<b>E02.1</b>	<b>Sägemotor ein</b>
<b>E02.2</b>	<b>Sägemotor aus</b>
<b>E02.3</b>	<b>Sägeantrieb bereit</b>
<b>E02.4</b>	
<b>E02.5</b>	
<b>E02.6</b>	<b>Sägeblatt ausgefahren (parametrierbare Option)</b>
<b>E02.7</b>	<b>Sägeblatt Grundstellung (parametrierbare Option)</b>
<b>E03.0</b>	<b>Freigabe Sägemotor Ein-/Abschaltung (nach erfolgtem Schnitt)</b>
<b>E03.1</b>	<b>Liniengeber-Anwahl Abzug / Messrad</b>

### **Beschreibung der Eingänge**

Es sind zur Zeit 32 Eingänge vorgesehen, die verschiedene Signale von der Anlage übernehmen, prüfen und auswerten. Die Eingänge benötigen 24 VDC bei 4 mA Last.

#### **Eingang E00.0 (Fehlerquittierung: Funktion wie Taste "QUIT")**

Dieser Eingang dient für eine externe Fehlerquittierung. Er wird in der selben Weise benutzt wie die Taste "QUIT" auf der Folientastatur. Tritt eine Störung auf, wird eine entsprechende Fehlermeldung ausgegeben und die Anlage angehalten. Ausgang A00.0 "CNC gestört" wird auf 24VDC gesetzt. Wurde der Fehler beseitigt, kann er jetzt über diesen Eingang quittiert werden (Impulsdauer ca. 20ms).

#### **Eingang E00.1 (Antrieb eingeschaltet)**

Hiermit wird überprüft, ob der Antrieb eingeschaltet ist. Bei Nullsignal wird die Reglerfreigabe abgeschaltet, die Fehlermeldung "STEUERSPANNUNG?" Angezeigt und die interne Regelung unterbrochen. Bei Wiederkehr des Eingangs wird die Fehlermeldung zurückgenommen und der Regler wieder freigegeben.

#### **Eingang E00.2 (Antrieb störungsfrei)**

Dieser Eingang meldet, ob Störungen am Antrieb auftreten, z.B. ob der Motorregler fehlerhaft arbeitet. Liegt 0V. Signal an diesem Eingang, wird die Fehlermeldung ausgegeben, die sich nicht selbsttätig zurücksetzen kann, sondern quittiert werden muß. Die Regelung wird unterbrochen und erst nach dem Quittiersignal wieder freigegeben.

#### **Eingang E00.3 (Rücksetzen der Coil-Länge)**

Mit diesem Eingang wird die Coil-Länge (die seit dem letzten Zurücksetzen durchgelaufene Gesamtlänge) zurückgesetzt. Benötigte Impulsdauer ca. 20ms.

#### **Eingang E00.4 (Messwertgeber Linie angepresst)**

Dieser Eingang überwacht, ob der Messwertgeber auf das Material angepresst wurde. Ist das nicht der Fall, wird die Fehlermeldung "GEBER PRESSEN!" Ausgegeben. Dieses ist ein Fehler, bei dem der Störmeldeausgang gesetzt, die Sägeansteuerung und die Automatikfreigabe zurückgesetzt wird. Zusätzlich wird ein Nothalt ausgeführt.

**Anmerkung:** *Diese Fehlermeldung kann nur im Automatikmodus auftreten!*

#### **Eingang E00.5 (Betriebsende in Richtung Material nicht angefahren)**

Dieser Eingang überwacht den Schlittenweg in „positiver“ Richtung. Wird ein "Betriebsende vorne" durch einen Initiator gemeldet, so liegen Null Volt an diesem Eingang an (Sicherheitsfunktion). Im Automatikbetrieb wird die Fehlermeldung "Endschalter vorne" angezeigt. Dabei werden die Ausgänge A01.0 "Synchronisiert" und A01.1 "Automatikfreigabe" ausgeschaltet und der Schlitten auf Stillstand gebremst. Der Störmeldeausgang A00.0 wird gesetzt.

#### **Eingang E00.6** (Betriebsende in Gegenrichtung des Materials nicht angefahren)

Für diesen Eingang gilt entsprechendes wie für Eingang E00.5. hiermit wird der Schlittenweg in „negativer“ Richtung überwacht und die Fehlermeldung "Endschalter hinten" bei nicht angesteuertem Eingang ausgegeben.

#### **Eingang E00.7** (Referenznockenschalter)

Dieser Eingang überträgt die Signale des Referenzpunktinitiators. Bei 24 VDC am Eingang ist der Nocken betätigt.

#### **Eingang E01.0** (Automatik- / Handbetriebsart)

Über diesen Eingang, kann zwischen den Betriebsarten Automatik und Hand geschaltet werden. Dabei muß sich der Schlitten allerdings im Stillstand befinden. Bei einer positiven Flanke wird in Automatikbetrieb geschaltet, bei einer negativen in Handbetrieb. Der Eingang hat die gleiche Funktion wie die beiden Taster "Hand", "Automatik" auf dem Bedienfeld.

#### **Eingang E01.1** (Referenzpunktfahrt durchführen)

Bei einer positiven Flanke auf diesem Eingang kann die Referenzpunktfahrt gestartet werden, sofern die Anlage in Handbetrieb geschaltet wurde. Bei einer negativen Flanke wird die Referenzpunktfahrt unterbrochen. Es muß genauso verfahren werden, wie unter dem Punkt "Referenzpunktfahrt" beschrieben. Der Eingang hat die gleiche Funktion wie der Taster „REFER“ auf dem Bedienfeld.

#### **Eingang E01.2** (Handfahrt in Materialrichtung)

Befindet sich die Anlage in Handbetrieb, kann der Schlitten bei einer positiven Flanke auf diesen Eingang in positive Richtung gefahren werden. Mit einer negativen Flanke wird der Schlitten angehalten. Der Eingang hat die gleiche Funktion wie der Taster "=>" auf dem Bedienpaneel.

#### **Eingang E01.3** (Handfahrt entgegengesetzt der Materialrichtung)

Für diesen Eingang gelten dieselben Bedingungen der Flankenauswertung wie für den Eingang E01.2, nur, daß der Schlitten in negative Richtung gefahren wird.

#### **Eingang E01.4** (Schnittunterdrückung, Sofortschnitt als Folge)

*Im Automatikbetrieb* bewirkt ein positives Signal am Eingang E01.4, daß der Schlitten auf seiner "Grundposition" gehalten wird. Die einprogrammierte Schnittlänge kann überschritten werden, und der Schlitten startet erst bei einer negativen Flanke (Übergang von 24V auf 0V) an diesem Eingang. Die Länge des geschnittenen Materials wird nicht angezeigt und vom Stückzähler nicht mitgezählt.

#### **Eingang E01.5** (Freigabe Automatikbetrieb; verbunden mit SPS-Ausgang A02.6)

Die Automatikzyklusfreigabe des Schlittens wird über diesen Eingang übertragen. Der Schlitten kann erst in Automatikbetrieb arbeiten, wenn an diesem Eingang 24 V anliegen. Der Schlitten fährt dann zuerst in die Grundstellung und von dort aus startet er.

#### **Eingang E01.6** (Userprogramm-Freigabe)

Soll ein vom Kunden erstelltes SPS-Programm in die zyklische Bearbeitung eingebunden werden, muß man diesen Eingang auf 24VDC setzen.

**Eingang E01.7** (Sägevorgang abgeschlossen; verbunden mit SPS-Ausgang A02.7)

Mit dem Ausgang A01.0 "Synchronisiert" wird der Sägevorgang gestartet. Das Ende des Trennvorganges wird der Steuerung über diesen Eingang signalisiert. Der Eingang muß so lange angesteuert bleiben, bis der Ausgang A01.0 zurückgesetzt wurde. Dadurch wird der Rücklauf des Schlittens im Automatikbetrieb eingeleitet.

**Eingänge E02.0 bis E03.7 sind für SPS - Handling ausgelegt.**

<b>Ausgang</b>	<b>Bezeichnung</b>
<b>A00.0</b>	<b>CNC gestört</b>
<b>A00.1</b>	<b>CNC betriebsbereit</b>
<b>A00.2</b>	<b>Reglerfreigabe</b>
<b>A00.3</b>	<b>Betriebsart Automatik</b>
<b>A00.4</b>	<b>Schlitten normiert</b>
<b>A00.5</b>	<b>Stillstand (Schlitten)</b>
<b>A00.6</b>	<b>Grundstellung</b>
<b>A00.7</b>	<b>Stückzahl erreicht</b>
<b>A01.0</b>	<b>Synchronisiert (Sägevorgang Start)</b>
<b>A01.1</b>	<b>Automatikzyklus freigegeben</b>
<b>A01.2</b>	<b>Vorkontakt (Takt für Auswerfer)</b>
<b>A01.3</b>	<b>Aktionsradius des Schlittens innerhalb Grenzbereich</b>
<b>A01.4</b>	
<b>A01.5</b>	<b>Stillstand (Linie)</b>
<b>A01.6</b>	
<b>A01.7</b>	
<b>A02.0</b>	<b>Reglerfreigabe (Säge-Antrieb)</b>
<b>A02.1</b>	<b>Klemmung am Material zu</b>
<b>A02.2</b>	<b>Klemmung auf</b>
<b>A02.3</b>	<b>Sägeblatt vorfahren</b>
<b>A02.4</b>	<b>Sägeblatt zurückfahren</b>
<b>A02.5</b>	
<b>A02.6</b>	<b>SPS Auto-Zyklus freigegeben (verbunden mit E01.5)</b>
<b>A02.7</b>	<b>Schlitten Rückfahrt erlaubt (verbunden mit E01.7)</b>

### **Beschreibung der Ausgänge**

Die Steuerung ist mit 32 Ausgängen ausgestattet. Die Ausgänge können bei 24 VDC konstant 200 mA (pro Ausgang) liefern. Gesamtstrom der Ausgänge darf 6A nicht überschreiten

#### **Ausgang A00.0 (CNC gestört)**

Dieser Ausgang meldet, daß ein Fehler vorliegt, der ein Außerkraftsetzen der Anlage, fordert.

#### **Ausgang A00.1 (Betriebsbereit)**

Nach dem Einschalten der Steuerung wird der Ausgang verzögert (nach ca. 5 Sekunden) gesetzt. Er wird ausgeschaltet bei der Eingabe der Parameter und während der Ableitung.

#### **Ausgang A00.2 (Reglerfreigabe)**



Dieser Ausgang schaltet die Reglerfreigabe des Antriebes, wenn keine Fehler oder Störungen vorliegen.

#### **Ausgang A00.3 (Betriebsart Automatik)**

Dieser Ausgang wird gesetzt, wenn die Steuerung in Automatikbetrieb geschaltet wurde.

#### **Ausgang A00.4 (Schlitten normiert)**

Er wird gesetzt, wenn der Schlitten normiert ist, d.h. daß die Referenzpunktfahrt erfolgreich abgeschlossen wurde.

#### **Ausgang A00.5 (Stillstand Schlitten)**

Steht der Schlitten still (definiert durch Parameter 14), wird der Ausgang gesetzt.

#### **Ausgang A00.6 (Grundstellung)**

Er kennzeichnet, daß sich der Schlitten in der Grundposition befindet, d.h. die "Schlitten-Ist-Position" ist Null. Die Positionsverschiebung ist definiert durch Parameter 9.

#### **Ausgang A00.7 (Stückzahl erreicht)**

Dieser Ausgang wird gesetzt, wenn die eingestellte Stückzahl des zu bearbeitenden Auftrages erreicht ist und die Stückzahl des Folgeauftrages auch erreicht wurde.

#### **Ausgang A01.0 (Synchronisiert, Sägevorgang Start)**

Dieser Ausgang wird gesetzt, wenn der Schlitten für einen Sägevorgang mit dem Band synchronisiert ist (Start des Sägevorganges) und wird nach Ende des Tennvorganges über Eingang E01.7 "Sägevorgang abgeschlossen" zurückgesetzt.

#### **Ausgang A01.1 (Automatikzyklus freigegeben)**

Dieser Ausgang meldet, daß der Automatikzyklus freigegeben ist (Dies ist der Fall, wenn die Anlage störungsfrei arbeitet, die Betriebsart AUTOMATIK angewählt ist, und am Eingang E01.5 - "Freigabe Automatikbetrieb" 24VDC anliegen). Ist eine dieser Bedingungen nicht erfüllt, wird dieser Ausgang zurückgesetzt.

#### **Ausgang A01.2 (Vorkontakt)**

Dieser Ausgang dient als Ansteuerung für eine Abwurfvorrichtung. Bei Erreichen des Vorkontaktes wird der Ausgang für eine festgelegte Zeit (Parameter 25) gesetzt. Die programmierte Länge muß kleiner oder gleich der Schnittlänge sein.

#### **Ausgang A01.3 (Aktionsradius des Schlittens innerhalb Grenzbereich)**

Dieser Ausgang wird auf "Null" gesetzt, wenn der errechnete Schnittpunkt des Materials hinter der Position des Softwareendschalters (Richtung Linie) liegt, bzw. die Abbruchposition erreicht wurde. Durch Setzen des Eingangs E01.4 "Sofortschnitt" wird der Ausgang wieder gesetzt.

#### **Ausgang A01.5 (Stillstand Linie)**

Steht die Linie still (definiert durch Parameter 14), wird der Ausgang gesetzt.

**Ausgänge A02.0 bis A03.7 sind für SPS - Handling ausgelegt.**

## Einschalten der Anlage und Handbetrieb

Nach dem Einschalten der CNC- Spannungsversorgung wird für ca. fünf Sekunden die Programmversion angezeigt. Danach ist die Steuerung betriebsbereit. Mit der Textausgabe "KEIN REF." in Statusfenster zeigt die Steuerung an, daß der Schlitten nicht normiert ist (Istposition unbekannt).

SCHLITTEN STEUERUNG		
Auftrag:	<input type="text" value="1"/>	folgt: <input type="text" value="2"/>
Linie	<input type="text" value="-2360.5"/> mm	Schlitten <input type="text" value="0.0"/> mm
Status:	<input type="text" value="MANUEL"/> <input type="text" value="KEIN REF."/>	V-Linie <input type="text" value="0.0"/> m/min
Stückzahl	<input type="text" value="30000"/> soll <input type="text" value="255"/> ist	Tageslänge <input type="text" value="1250"/> m
		Länge <input type="text" value="500.0"/> mm <input type="text" value="499.9"/> mm
<input type="text" value="ANWAHL"/>	<input type="text" value="ABZUG?"/>	<input type="text" value="USERPG"/>
F1	F2	F3

Abb.1. Hauptmenü

Liegt eine Störung bzw. ein Fehler vor, so wird der Ausgang A00.0 "CNC gestört" auf 24VDC gesetzt und die Ursache in der LC-Anzeige ersichtlich (Fehlertext wird blinkend im Hauptmenü angezeigt - siehe auch Abschnitt "Fehlerbehandlung").

Sämtliche Daten und Anzeigetafeln können in der Betriebsart "Hand" sowie in "Automatik" direkt angewählt werden, u.a. mit der Taste „TEST“ schalten Sie in den s.g. „TEST-DISPLAY SERVICE“- Modus, in dem auf zwei Bildschirmseiten interne „echt Zeit“- Daten erfaßt wurden, (sehr nützlich für die Inbetriebnahme). Mit Taste „PROG“ schalten Sie in den s.g. „PRODUKTIONSDATEN-EINGABE“-Modus. Weiterhin kann von „Hand“-Betriebsart aus in die Parametereingabe umgeschaltet werden, wenn der Antrieb stillsteht. Mit Hilfe der Fahrtasten („Tippen vorwärts“, „Tippen rückwärts“) kann der Schlitten verfahren werden, wobei im nicht normierten Zustand die Software-Limits nicht berücksichtigt werden. Beim anfahren der Betriebsendschalter wird der Sollwertausgang (analog OUT1) auf Null Volt geschaltet. Der Schlitten kann nur noch in die Gegenrichtung gefahren werden.

Erst nach der Referenzpunktfahrt (Normierung siehe „Referenzpunktfahrt“) kann zum Automatikbetrieb gewechselt werden. Um aus dem Automatikbetrieb wieder in den Handbetrieb umzuschalten, muß lediglich der Handtaster oder der externe Eingang (E01.0) betätigt werden. Der augenblickliche Schnitt wird noch beendet und nach Rückfahrt auf die Grundposition bleibt der Schlitten stehen und die Steuerung befindet sich im Handbetrieb.

Jeglicher Betriebsartenwechsel ist nur im Stillstand des Schlittens möglich.

## Referenzpunktfahrt

Um eine Referenzpunktfahrt vorzunehmen, muß die Referenzpunktfahrtstaste gedrückt werden. Die Achse fährt hierbei in negativer Richtung über den Referenzpunktnocken hinweg, der Nocken wird dabei einmal belegt und wieder frei. Anschließend fährt der Schlitten in die entgegengesetzte Richtung, und bei erneuter Betätigung der Nocke wird der Istwert des Schlittens auf den Wert des Parameters 9 („Referenzpunkt“) gesetzt. Im Statusfenster des Displays erscheint der Text „NORMIERT“. Erst jetzt kann von Handbetrieb auf Automatikbetrieb umgeschaltet werden. Grundsätzlich kann die Referenzpunktfahrt beliebig wiederholt werden, jedoch nur in der Betriebsart "Hand". Befindet sich der Schlitten zwischen Grundposition und hinterem Endschalter, so fährt der Schlitten bei der Referenzpunktfahrt auf den Endschalter und stoppt. Ein nochmaliges Betätigen der Referenzpunktfahrtstaste, bewirkt eine Bewegung in umgekehrter Richtung und es wird die Grundposition von dieser Richtung aus angefahren. Der Schlitten ist ebenfalls normiert. Wird nun vom Hand- in Automatikbetrieb umgeschaltet und der Eingang E01.5 (Freigabe Automatikzyklus) ist logisch 1, fährt der Schlitten zur Null-Position. Dabei wird der Ausgang A00.6 "Grundstellung" gesetzt.

## Automatikbetrieb

Erst nach abgeschlossener Referenzpunktfahrt kann der Automatikbetrieb angewählt werden. Um in den Automatikbetrieb zu gelangen, wird die „Auto“-Taste (bzw. der Eingang E01.0) betätigt. Sägeantrieb muß zu diesem Zeitpunkt eingeschaltet sein. Befindet sich die Steuerung dann im Automatikbetrieb („AUTO“ im Statusfenster), ist die Anlage bereit, den Schnittvorgang programmgemäß auszuführen. Nun kann die Linie gestartet werden. Tritt eine Störung auf, wird die entsprechende Fehlermeldung auf dem LC-Display angezeigt (siehe Abschnitt „Fehlerbehandlung“). Der Fehler kann nur quittiert werden, wenn die Störung nicht mehr vorhanden ist. Grundsätzlich wird nur der erste Fehler gespeichert.

## Eingabe der Parameter

Steuerung LAC „fliegende Säge“ benötigt 30 Maschinenparameter. Mit diesen 30 Parametern läßt sich die Steuerung ohne Schwierigkeiten an unterschiedliche Maschinen und Applikationen anpassen. Die Maschinen-Parameter, wurden auf drei Bildschirmseiten verteilt. Zur Eingabe der Parameter muß in Handbetrieb umgeschaltet werden. Danach ist der Drucktaster „PARAM“ zu betätigen. Der Bediener wird daraufhin aufgefordert, ein Passwort einzugeben. Standardmäßig lautet das Passwort „1955“. Die Eingabe des Passwortes muß mit der Taste „ENTER“ abgeschlossen werden. In der LC - Anzeige erscheinen nun die momentanen Werte der ersten zehn Parameter. Mit Hilfe des numerischen Ziffernblocks kann nun der Wert des angewählten Parameters geändert werden. Die Änderung jedes Parameters muß mit der Taste "ENTER" bestätigt werden, denn erst dann wird der eingegebene Wert in den Speicher übernommen. Sollte dieser neue Wert außerhalb der erlaubten Grenzen liegen, so übernimmt die Steuerung automatisch den maximalen bzw. minimalen Wert. Nachdem dieser Wert übernommen wurde, bewegt sich der Anwahlbalken automatisch nach unten zum nächsten Parameter. Manuelle Parameteranwahl geschieht mit Hilfe der „Pfeiltasten“ (nach unten und nach oben). Durch Betätigung des Drucktasters „PARAM“ wird der Parametereingabe - Modus verlassen. Ist ein Parameterwert geändert worden, so benötigt die Steuerung ca. fünf Sekunden, um sämtliche Parameter in interne Maschineneinheiten umzurechnen. Während dieser Zeit wird die Reglerfreigabe zurückgenommen. Steuerbefehle werden nicht beachtet, wohl aber sicherheitsrelevante Signale. Ist der Antrieb eingeschaltet und störungsfrei, wird die Reglerfreigabe wieder zugeschaltet.

Nach Umrechnung der Maschinenparameter wird zur Sicherheit eine Checksumme über die abgespeicherten Daten errechnet, so daß bei Datenverlust die Steuerung über eine entsprechende Fehlermeldung ("Datenverlust" , "Parameterverlust") den Bediener darauf hinweisen kann, daß der Betrieb der Anlage nicht möglich ist (siehe Kapitel „Fehlerbehandlung“). Der Bediener muß notwendigerweise sämtliche Parameter auf ihren Wert überprüfen, und durch Verlassen der Parametereingabe einen erneuten Ableitungslauf aktivieren. Dieser Fehler muß quittiert werden. Hierbei wird die Fehlermeldung gelöscht. Die Überwachung der Checksumme wird nur beim Einschalten der Anlage vorgenommen.

**WICHTIG!**

*Es werden nur Dateneingaben akzeptiert, die mit "ENTER" abgeschlossen worden sind!*

PARAMETER - EINGABE		
SYSTEM	n	1
AUFLÖSUNG	n	1
BEZUGSWEG1	mm	100
INKR./WEG1	I	40960
V-MAX.	mm/s	500
V AUTOMODE	%	100
V HANDMODE	%	10
HOCHLAUF	ms.	400
REF.PUNKT	mm	0.0
SOFTEND.-	mm	-10
EINGABE:		0
SEITE +		
F1	F2	F3

Abb.2.1 Parametereingabe - Seite 1.

PARAMETER - EINGABE		
SOFTEND+	mm	550
K-V FAKTOR	1/T	0.10
STILLSTAND	%	0.50
POS.FENSTER	mm	0.20
SCHLEPPFEHL.	mm	50
I-KONSTANTE	s.	1.0
ABZUG-WEG2	mm	300
BEZUGSWEG2	mm	500
INKR./WEG2	I	20000
ADD.KORR.	mm	3.5
EINGABE:		0
SEITE +		SEITE -
F1	F2	F3

Abb.2.2 Parametereingabe - Seite 2.

PARAMETER - EINGABE		
ABBRUCHPOS.	mm	520
MUL.KORR.	%	0.0000
SYNCH.KORR.	%	0.0000
VORKONTAKT	s	1.00
V-Linie Sym.	n	0
ZYKL.SYMUL.	n	0
SYNCHRONLAUF	s	2.0
ZÄHLRICHTUNG1	n	0
ZÄHLRICHTUNG2	n	1
SOLLWERT INV.	n	0
EINGABE:		0
		SEITE-
F1	F2	F3

Abb.2.3 Parametereingabe - Seite 3.

### Parameterliste

Nr.	Bezeichnung
1	System-Festlegung
2	Kommastelle der Auflösung
3	Bezugsweg1 (Schlitten)
4	Inkremente pro Bezugsweg1
5	Max. Geschwindigkeit (bei 9 V D/A-Ausgangs-Spannung)
6	Automatik-Geschwindigkeit
7	Hand-Geschwindigkeit
8	Hochlaufzeit von 0 auf Max. Geschwindigkeit
9	Referenzpunkt
10	Soft-Endschalter Minus (entgegen Materialaufrichtung)
11	Soft-Endschalter Plus (in Materialaufrichtung)
12	Faktor der Kreisverstärkung
13	Stillstands-Fenster
14	Positionsfenster
15	Schleppfehlergrenze
16	Integrations-Konstante
17	Abzug-Weg2
18	Bezugsweg2 (Linie)
19	Inkremente pro Bezugsweg2
20	Additive Korrektur der Länge
21	Abbruch Position
22	Korrekturfaktor für Schnittlänge
23	Synchronisations- Korrekturfaktor
24	Pulszeit des Vorkontaktausganges
25	Freigabe der Simulation der Liniengeschwindigkeit
26	Freigabe der Zyklussimulation (Testlauf)
27	Synchronlaufzeit (Testlauf)
28	Zähler 1 Zählrichtungskorrektur
29	Zähler 2 Zählrichtungskorrektur
30	Sollwert Invertieren

Parameter 25,26, 28, 29 und 30 erwarten "logische" Eingaben, wobei eine 1 bedeutet "Ja", Eine 0 - "NEIN".

## Beschreibung der Parameter

### Parameter 1: Systemfestlegung

Hiermit wird die Steuerung für verschiedene Anwendungen programmiert. Bisher existieren sechs Varianten:

- Parameter 1 = 0 bedeutet: Sofortschnitt ohne Vorhalt (Deutsch)
- Parameter 1 = 1 bedeutet: Sofortschnitt mit Vorhalt (Deutsch)
- Parameter 1 = 10 bedeutet: Sofortschnitt ohne Vorhalt (Englisch)
- Parameter 1 = 11 bedeutet: Sofortschnitt mit Vorhalt (Englisch)
- Parameter 1 = 20 bedeutet: Sofortschnitt ohne Vorhalt (Schwedisch)
- Parameter 1 = 21 bedeutet: Sofortschnitt mit Vorhalt (Schwedisch)

Dateneingabe für 25 Aufträge, Sägeblattbewegung wird über zwei Endschalter gesteuert (Eingänge E02.6 und E02.7).

#### **Sofortschnitt ohne Vorhalt:**

Der Schnittpunkt liegt auf der Höhe der Trenneinrichtung. Der Schlitten beschleunigt, wird schneller als die Linie, bremst ab und führt den Schnitt auf die gewünschte Position aus.

#### **Sofortschnitt mit Vorhalt:**

Der Schnittpunkt mit der Linie liegt hier noch vor der Trenneinrichtung. Der Schlitten startet, fährt synchron mit der Linie und schneidet. Diese Betriebsart ist für zeitkritische Anwendungen (sehr schnelle Linie oder sehr lange Trennungszeiten) und bei der Ansteuerung über einen externen Auslöser sinnvoll. Die Synchronisierungszeit ist hier um Faktor 2 kürzer als „ohne Vorhalt“.

### Parameter 2: Auflösung (Stellen hinter dem Komma)

Dieser Parameter dient zur Eingabe der Auflösung, d.h. wie viele Stellen hinter dem Komma berücksichtigt werden sollen. Die Eingabe einer "2" bedeutet, daß alle auflösungsabhängigen Werte mit 2 Dezimalstellen hinter dem Komma berechnet und angezeigt werden.

Erlaubte Eingabe: 0, 1, 2, 3

Werte	Auflösung	max. Schnittlänge
0	1 mm	999999 mm
1	1/10 mm	99999,9 mm
2	1/100 mm	9999,99 mm
3	1/1000 mm	999,999 mm

### Parameter 3: Bezugsweg (Schlitten)

Kann z.B. der Weg sein, den der Schlitten bei einer Umdrehung des Inkrementalgebers zurücklegt (in Millimeter).

### Parameter 4: Inkremente pro Bezugsweg

Für die Festlegung des Quotienten "Inkremente pro Millimeter" werden zwei Parameter benötigt. Anzahl der Geber-Inkremente \* 4 (P4) bezogen auf den Weg (P3). Die beiden Konstanten gehören immer zusammen, um die Auflösung des Schlittenweges zu bestimmen.

*Beispiel:*

P 3 : 200 mm

P 4 : 1250 \* 4 = 5000 Inkremente

Der Schlitten legt 200 mm Weg zurück, wobei der Geber am Motor 1250 Inkremente liefert.

**Anmerkung:** Die ankommenden Impulse werden hardwaremäßig mit 4 multipliziert.

Erlaubte Eingaben: 1 bis 999999

### **Parameter 5:** maximale Schlitten-Geschwindigkeit

Mit diesem Parameter wird die maximale Geschwindigkeit des Schlittens bei einem Sollwert von **9 Volt festgelegt**. Die Eingabe erfolgt in "mm / s". Diese Geschwindigkeit muß mit dem Potentiometer für die Tachorückführung des Verstärkers exakt abgeglichen werden (s. Inbetriebnahmehinweise).

Erlaubte Eingaben: 1 - 999999 (mm / s)

### **Parameter 6:** Schlitten-Geschwindigkeit bei Automatikbetrieb

Mit diesem Parameter kann die Geschwindigkeit im Automatikbetrieb reduziert werden. Die Eingabe erfolgt in Prozenten von der Maximalgeschwindigkeit (P5).

**Anmerkung:** *Normalerweise immer 100 %.*

Erlaubte Eingaben: 1 - 100 (%)

### **Parameter 7:** Schlitten-Geschwindigkeit bei Handbetrieb

Mit diesem Parameter wird die Geschwindigkeit im Handbetrieb (auch Referenzpunktfahrt) festgelegt. Die Eingabe erfolgt in Prozenten von der Maximalgeschwindigkeit (P5).

**Anmerkung:** *Normalerweise 5 bis 25 %.*

Erlaubte Eingaben: 1 - 100 (%)

### **Parameter 8:** Hochlaufzeit

Das Beschleunigungsvermögen des Schlittens wird mit diesem Parameter bestimmt. Hierbei wird die Zeit während des Beschleunigungsvorganges von 0 auf Maximalgeschwindigkeit eingegeben.

Erlaubte Eingaben: 50 bis 2000 (ms)

### **Parameter 9:** Referenzpunkt

Mit Hilfe dieses Parameters wird die „NULL-Position“ des Schlittens, die durch den Referenzpunktschalter festgelegt ist, bestimmt. Bei Eingabe eines negativen Wertes verschiebt sich die Grundposition (Istposition = Null) in Richtung Linie.

**Achtung:** *Software-Limit negativ beachten.*

Dieser Wert ist abhängig vom Parameter 2 (Komma-Stellung) und wird in Millimetern eingegeben.

Erlaubte Eingaben: -999999 bis +999999 (mm)

### **Parameter 10:** Software-Limit negativ

Mit diesem Parameter wird der Verfahrbereich des Schlittens in entgegengesetzter Richtung der Linie begrenzt (negative Richtung). Dieser Software-Endschalter ist nur bei normiertem Schlitten, d.h. bei abgeschlossener Referenzpunktfahrt wirksam.

Erlaubte Eingabe: -999999 bis 0 (mm)

### **Parameter 11:** Software-Limit positiv

Mit diesem Parameter wird der Verfahrbereich des Schlittens in Richtung Linie begrenzt (positive Richtung). Dieser Software-Endschalter ist nur bei normiertem Schlitten, d. h. bei abgeschlossener Referenzpunktfahrt wirksam.

Erlaubte Eingaben: 0 bis 999999 (mm)

### **Parameter 12:** Faktor der Kreisverstärkung

Dieser Parameter bestimmt das Regelverhalten des Schlittens. Die Regelabweichung beim Fahren ist reziprok zur Kreisverstärkung, weshalb ein möglichst großer Wert angestrebt wird. Andererseits kann der Schlitten zum Schwingen neigen, wenn die Kreisverstärkung zu groß ist.

Erlaubte Eingaben: 0.01 bis 0.50 (1 / sec)

### **Parameter 13:** Stillstandsfenster

Dieser Parameter legt fest, wann die Steuerung den Stillstand des Schlittens und der Linie erkennen soll. Zusätzlich muß beim Synchronisiervorgang die Geschwindigkeitsdifferenz zwischen Linie und Schlitten innerhalb dieser Vorgabe liegen, um den Sägevorgang zu starten. Der Wert wird als Prozentzahl von der maximalen Schlittengeschwindigkeit interpretiert (P5).

Erlaubte Eingaben: 0.01 bis 100.00 (%)

### **Parameter 14:** Positionsfenster

Das Positionsfenster legt die Toleranzgrenze fest, bei der die Steuerung "Position erreicht" meldet. Dies gilt für das Ausgangssignal A00.6 „Grundstellung“ und A01.0 „Synchronisiert“ (Sägevorgang Start). Liegt der errechnete Schnittpunkt beim Start des Synchronisiervorganges innerhalb des Positionsfensters, so wird das Signal "Synchronisiert (Sägevorgang Start)" ausgegeben. Die Schnittgenauigkeit wird dadurch bestimmt. Dieser Wert ist abhängig von Parameter 2 (Komma-Stellung).

Erlaubte Eingaben: 0.01 bis 1000.0(mm)

### **Parameter 15:** Schleppfehlergrenze

Der Schleppfehler ist die Abweichung der berechneten Schlittenposition von der tatsächlichen. Ist der Schleppfehler größer als die in diesem Parameter festgelegte Schleppfehlergrenze, so wird eine Notabschaltung vorgenommen. Dies dient zur Sicherheit von Mensch und Maschine. Da, bei Tacho- oder Geberausfall die Anlage bei Überschreitung des Parameterwertes stillgesetzt wird. Es sollte bei der Vorgabe des Schleppfehlers ein Kompromiss zwischen Sicherheit und Verfügbarkeit der Anlage gefunden werden. Notwendig jedoch ist, daß die vorgegebenen Maschinendaten mit den tatsächlichen übereinstimmen müssen!

Erlaubte Eingaben: 1 bis 10000 (mm)

**Anmerkung:** *Normale Werte = 10 bis 100 mm*

### **Parameter 16:** Integrationskonstante für Offsetkompensation

Hiermit wird die Zeitkonstante des Integrators für die Offsetkompensation eingestellt. Bei einer kleineren Zeitkonstanten kann das System zu schwingen anfangen. Deshalb sollte bei Festlegung des Parameters das Regelverhalten mit einem Oszillographen überprüft werden. Dieser Integrator arbeitet ausschließlich im Stillstand und ist nur für die Offsetkompensation des Regelkreises bestimmt.

Erlaubte Eingaben: 0.1 bis 999.9 (s)



*Beispiel:*

Eingabe 1.0, bedeutet, daß je Sekunde wird der Drehzahlsollwert um (ca.5 mV) nachgestellt.

**Parameter 17:** Bezugsweg (Abzug)

**Parameter 18:** Bezugsweg (Band-Liniengeber)

Z.B. Umfang des Messrades oder Weg, der von der Linie zurückgelegt wird bei einer Umdrehung des Inkrementalgebers.

Erlaubte Eingaben: 1 bis 999999 mm

**Parameter 19:** Inkremente pro Bezugsweg

Für die Festlegung des Quotienten, Inkremente pro Millimeter werden zwei Parameter benötigt. Die Anzahl der Geber-Inkremente \* 4 (P 19) bezogen auf den in Parameter 18 definierten Weg. Beide Konstanten gehören immer zusammen, um die Auflösung der Linie festzulegen.

*Beispiel:*

P 18: 500 mm

P 19:  $2500 * 4 = 10000$  Inkremente

Die Linie legte einen Weg von 500 mm zurück, wobei der Messradgeber 2500 Inkremente lieferte. Die ankommenden Impulse werden hardwaremäßig mit 4 multipliziert.

Erlaubte Eingaben: 1 bis 999999

**Parameter 20:** Additive Korrektur der Länge

Zur Kompensation des Sägeverschnitts kann über diesen Parameter eine Korrektur eingegeben werden, die als Länge zur programmierten Schnittlänge hinzuaddiert wird. Dieser Wert ist abhängig vom Parameter 2 (Komma-Stellung).

Erlaubte Eingaben: 1 bis 9999.9 (mm)

**Parameter 21:** Abbruchposition

Der Wert bezieht sich auf den Abstand zur Grundposition. Überschreitet der Istwert der Linie diesen Wert, so wird der Ausgang A01.3 „Schnittpunkt nicht außer Bereich“ zurückgesetzt. Im Automatikbetrieb kann dieses Signal zum Abbruch des Sägevorganges verwendet werden. Dieser Wert sollte um den Bremsweg und der Wegstrecke, die zum Herausfahren des Sägeblattes benötigt wird kleiner sein als Parameter 11 (Softwarelimit positiv). Beim Erreichen der Abbruchposition erscheint die Fehlermeldung „Abbruchposition“ auf der Anzeige. Der Synchronlauf des Schlittens wird so lange beibehalten, bis zum "Softwarelimit positiv", oder bis das Signal "Schneidevorgang abgeschlossen" (Eingang E01.7) erscheint.

Erlaubte Eingaben: 0 bis 999999 (mm)

**Parameter 22:** Korrekturfaktor für Schnittlänge

Dieser Wert dient zum Feinabgleich der Auflösungen von Schlitten und Linie. Ist das geschnittene Material länger als einprogrammiert, dann muß ein positiver Korrekturfaktor eingegeben werden. Positive Werte verkürzen die tatsächliche Schnittlänge.

*Beispiel:*

Voraussetzung: Additive Korrektur (Parameter 20) entspricht dem tatsächlichen Schnittverlust durch das Sägeblatt.

Vorgegebene Schnittlänge: 10000 mm

Tatsächliche Schnittlänge: 10056 mm

Berechnung:

$(\text{tatsächliche Länge} - \text{vorgegebene Länge}) * 100 / \text{vorgegebene Länge}$

In diesem Fall + 0,5600 %.

Erlaubte Eingaben: - 9.9999 bis + 9.9999(%)

**Achtung:** Vor Abgleich dieser Konstante, muß Parameter 23 exakt abgeglichen werden. Ein nachträglicher Abgleich von Parameter 23 beeinflusst Parameter 22.

### **Parameter 23:** Synchronisierungsfaktor

Dieser Parameter erlaubt einen Feinabgleich zur Korrektur der Linienauflösung. Laufen Linie und Schlitten nicht synchron, so kann ein Korrekturfaktor dieses Verhalten verbessern. Ist der Schlitten schneller als die Linie, dann muß dieser Wert verkleinert werden. Ein Vorschlagswert ist in der Test-Anzeige (TEST-DISPLAY SERVICE) auf Seite 2 sichtbar. Dieser Wert ist nur gültig, wenn der Schlitten beim Synchronlauf mit dem Material schlupffrei verbunden ist. Zu dem bestehenden Wert bei Parameter 23 ist der Wert der Anzeige hinzuzuaddieren. Bei starrem Material führt dieses Verfahren zu einem brauchbaren Wert. Bei weichen bzw. flexiblen Material sollte, wie in der Inbetriebnahmeanleitung geschildert, vorgegangen werden. *Achtung: Vorzeichen beachten.*

*Beispiel:*

Alter Wert - 0,1450; Wert in Anzeige: - 0,0200

Alter Wert + Wert in Anzeige = neuer Wert

In diesem Fall - 0,1450 - 0,02 = - 0,1650.

Dieser Wert ist der neue Parameterwert.

Erlaubte Eingaben: - 9.9999 bis + 9.9999 (%)

### **Parameter 24:** Pulszeit des Vorkontaktausganges

In diesem Falle wird der Ausgang A01.2 "Vorkontakt" bei Erreichen der Vorkontaktlänge (Parameter 25) für die Dauer von eingegebener Zeit in sec. gesetzt.

Erlaubte Eingaben: 0,01 - 999.99 (sec.)

### **Parameter 25:** Simulation der Liniengeschwindigkeit (Testlauf)

### **Parameter 26:** Sägezyklussimulation (Testlauf)

### **Parameter 27:** Synchronlaufzeit (Testlauf)

Enthält Parameter 25 den Wert 1, dann wird in der Steuerung intern die Liniengeschwindigkeit simuliert. Die Liniengeschwindigkeit, ist gleich der Handgeschwindigkeit des Schlittens (Parameter 7). Enthält Parameter 26 den Wert 1, dann wird in der Steuerung intern der Sägezyklus simuliert. Die Synchronlaufzeit ist abhängig von Parameter 27.

### **Parameter 28:** Zählrichtungskorrektur - Geber 1 (Schlitten)

Dieser Parameter ermöglicht (ohne Eingriff in die Hardware) die Zählrichtung des Zählers, welcher den Geber 1 auswertet, zu korrigieren. Es muß darauf geachtet werden, daß beim Betätigen der Taste "+" (Manuel vorfahren) der Antrieb in positive Richtung verfährt. Der Anlagensollwert muß hierbei positiv sein, und der Zählerstand in Anzeige muß größer werden. Wird der angezeigte Wert kleiner, so muß dieser Parameter verändert werden (von 0 auf 1 oder umgekehrt).

Erlaubte Eingaben: 0 oder 1.

### **Parameter 29:** Zählrichtungskorrektur - Geber 2 (Linie)

Dieser Parameter ermöglicht (ohne Eingriff in die Hardware) die Zählrichtung des Zählers, welcher den Geber 2 auswertet, zu korrigieren. Verfährt die Linie in positive Richtung, so muß darauf geachtet werden, daß der Zählerstand in Anzeige größer wird. Wird der angezeigte Wert kleiner, so muß dieser Parameter verändert werden (von 0 auf 1 oder umgekehrt).

Erlaubte Eingaben: 0 oder 1.

**Parameter 30:** Sollwert invertieren (für Schlitten-Antrieb)  
 Parameter 30 = 1 bedeutet, daß Sollwertausgang invertiert wird (Drehzahlsollwert OUT1).

### Produktionsdateneingabe

Um in diesen Modus zu gelangen, muß die Taste „PROG“ betätigt werden. Es stehen nun 25 Datenbausteine zur Verfügung. In jedem Datenbaustein wird festgelegt, wieviel Stück und welche Länge geschnitten werden soll. Unabhängig davon kann die Vorkontaktlänge sowie Drehzahl des Sägeblattes eingegeben werden.

PRODUKTIONS DATEN		
AUFTRAGSNUMMER		<input type="text" value="1"/>
Stückzahl		<input type="text" value="5000"/>
Schnittlänge		1000,0
Fortsetzung mit:		2
Vorkontakt:		500,0
Drehzahl [%]:		60,0
EINGABE:		<input type="text" value="0"/>
Info! In Bearbeitung		
aktuel:	<input type="text" value="1"/>	folgt: <input type="text" value="2"/>
ANWAHL	AUFTR+	AUFTR-
F1	F2	F3

Abb.3. Eingabe der Produktionsdaten

Der entsprechende Wert wird über den numerischen Ziffernblock sowie die Pfeiltasten auf der Folientastatur eingegeben. War die Eingabe fehlerhaft, so wird zunächst mit der Taste "Clear" der eingetragene Wert gelöscht. Hat man nun den neuen Wert korrekt eingegeben, so ist dieser mit der Taste "Enter" zu übernehmen. Gibt man hier als „Stückzahl“ den Wert 0 ein, so wird keine Stückzahlauswertung vorgenommen, d. h. die Anlage produziert das in diesem Auftrag festgelegte Produkt endlos.

In jedem Auftrag ist festzulegen, zu welchem Auftrag gesprungen werden soll, nachdem der aktuelle Auftrag abgearbeitet worden ist. Soll das Produkt stets die gleiche Länge haben, so ist es am sinnvollsten, mit nur einem einzigen Auftrag zu arbeiten. In diesem Falle wäre dann die Sprungadresse die Nummer dieses Auftrags.

Zwischen den einzelnen Positionen der Dateneingabe kann mit Hilfe der Pfeiltasten (nach oben und nach unten) gesprungen werden. Das angewählte Datenfeld ist immer INVERS dargestellt. Das „Blättern“ in dem Auftragspeicher erfolgt über Tasten F2 (vor) und F3 (zurück). Direkter Sprung kann mit Hilfe der Taste F1 durchgeführt werden. Auf dem unteren Teil des Displays erscheint ein Eingabefeld in dem die gewünschte Auftragsnummer einzugeben ist (mit „ENTER“ bestätigen). Auf dem Display erscheinen nun, die zum angewählten Programmabstein zugehörigen Sollwerte. Wurden nun die Daten eingegeben, muß die Taste „PROG“ erneut betätigt werden um in Arbeitsmodus zurückzuschalten.

Es ist für Dateneingabe-Modus unwichtig ob sich die Steuerung in HAND- oder in AUTO-Betriebsart befindet. Dank Multitasking können die Daten ON-LINE programmiert werden. Tatsächliche Übernahme erfolgt beim nächsten Schneiden.

## Testbetrieb

TEST-DISPLAY SERVICE		
	bit	7 0
BYTE	E0	00000000
BYTE	E1	00000000
BYTE	E2	00000000
BYTE	E3	00000000
BYTE	A0	00000000
BYTE	A1	00000000
BYTE	A2	00000000
BYTE	A3	00000000
BESCHL.MAX.		19
GESCHW.MAX.		1802
V-ISTN		0
STCK./MIN.		0
SCHLEPPABSTAND		0.00
SEITE +		
F1	F2	F3

Um bei der Inbetriebnahme eine Hilfestellung bieten zu können, wurde eine besondere Betriebsart "TEST DISPLAY SERVICE" implementiert. Diese läßt sich in allen anderen Betriebszuständen sowohl ein- als auch ausschalten (Betätigung der Taste „TEST“).

Abb.4.1. Testtafel 1.

BESCHL.MAX. maximale Beschleunigung des Schlittens  
 GESCHW.MAX. maximale Geschwindigkeit des Schlittens  
 V\_ISTN Leitgeschwindigkeit des Schlittens

TEST-DISPLAY SERVICE		
WEG DIFF.	mm	208,23
V DIFF.	m/min	0.0
MAX.WEGDIFF.	mm	0.08
ANLAUF	mm	15.7
ANLAUFZEIT	s	0.26
SYNC.LAUF	mm	225.7
SYNC.LAUF	s	1.65
RUHE-ZEIT	s	5.24
ZYKLUSZEIT	s	6.65
D/A SUMME	V	0.02
D/A-SK1	I	0
D/A-OFFSET	I	4
SYNC. FEHLER	%	0.0125
SEITE -		
F1	F2	F3

Es stehen Ihnen verschiedene Informationen auf 2 Bildschirmseiten zur Verfügung. Alle angezeigten Größen, bei "TEST" sind reine Echt-Zeit Rechengrößen und damit auf ein Bit genau. Es werden vier Ein-/Ausgangsbytes angezeigt, ebenso einige interne Daten.

Abb.4.2. Testtafel 2.

## Inbetriebnahme

**Vor dem Ersteinschalten der Anlage den Schlittenantrieb inaktiv schalten. Dies kann über die Abschaltung der Reglerfreigabe des Servoverstärkers geschehen.**

1. Anlage einschalten und sämtliche Fehlermeldungen auf dem Anzeigetableau beseitigen (s. Fehlerbehebung).

2. Über die Betriebsart „Test“ die einzelnen Eingänge der Steuerung und elektrischen Verbindungen auf Funktion überprüfen.

3. In dem Parameter 15 „Schleppfehlergrenze“ wird ein größerer Wert z.B. 100 mm programmiert und Parameter 7 „Handgeschwindigkeit“ auf z. B. 5 %.

4. Bei Bewegung des Schlittens oder Drehen der Motorwelle in Richtung Linie muß auf der LC-Anzeige (Schlitten - Istposition) ein wachsender Wert erscheinen. Wenn nicht, Parameter 28 ändern (siehe Beschreibung der Parameter).

5. Bei Bewegung des Messrades in Richtung Linie, muß auf der LC- Anzeige (Linien-Istposition) ein wachsender Wert erscheinen. Wenn nicht, Parameter 29 ändern (siehe Beschreibung der Parameter).

6. Schleppfehler-Parameter-Nr. 15 verringern, z.B. auf 50 mm und die Reglerfreigabe am Servoverstärker wieder anklemmen bzw. aktivieren. In dieser Inbetriebnahmephase kann die Fehlermeldung "Schleppfehler" auftreten. Ist dies der Fall, bzw. beschleunigt der Schlitten unkontrolliert in eine Richtung dann kann es mit falscher Drehrichtung des Motors zusammenhängen (bei positivem Sollwert muß Schlitten in Richtung Linie fahren). Über den Parameter 30 kann die Drehrichtung des Motors geändert werden.

**Wichtig:** Bis zu diesem Punkt der Inbetriebnahme sollte durch die Betätigung der Tasten „Tippen Vorwärts“ und „Tippen Rückwärts“ und „Referenzpunktfahrt“ die Bewegungsrichtung des Schlittens in Ordnung sein.

7. Ist die Fahrrichtung in Richtung Linie in Ordnung, so muß bei Betätigung der Referenzpunktfahrt-Taste der Schlitten in Gegenrichtung fahren.

8. Überprüfung der Funktion der Betriebsendschalter durch Fahrtbewegung des Schlittens in den entsprechenden Richtungen.

9. **Abgleich des Servoverstärkers.** Parameter-Nr. 7 "Handgeschwindigkeit" wird auf 5% programmiert. Auf der Anzeige „TEST-DISPLAY SERVICE“ (Seite 1) wird der Schleppabstand beobachtet. Durch Fahren des Schlittens im Handbetrieb sollte der angezeigte Wert bei konstanter Geschwindigkeit des Schlittens **auf Null geregelt werden.** Dies geschieht mit dem Potentiometer für die Tachoanpassung des Servoverstärkers (N-MAX). Danach sollte mit Parameter-Nr. 12 „Kreisverstärkung“ und über die Verstärkung des Drehzahlreglers des Servoverstärkers das Fahrverhalten grob optimiert werden. Anschließend kann der Parameter 15 "Schleppfehler" reduziert werden.

10. Nun führt man die Referenzpunktfahrt aus. Nachdem in dem Statusfenster der LC - Anzeige (Hauptmenü) der Text „NORMIERT“ erscheint, begrenzen die Softwareendschalter die Bewegung des Schlittens. Der Schlitten kommt auf die einprogrammierte Position zum Stillstand. Man überprüft die Positionen der Softwareendschalter im Handbetrieb. Nun kann der Wert von Parameter 7 „Handgeschwindigkeit“ erhöht und der Regler weiter optimiert werden. Über den Parameter Nr. 12 „Kreisverstärkung“ wird der Positionsregelkreis

optimiert. Nach Abschluss der Optimierung wird nochmals der abgleich bei konstanter Schlittengeschwindigkeit vorgenommen.

**11.** Bei 100% Handgeschwindigkeit sollte keine Schleppfehlermeldung auftreten. Der Parameter 15 „Schleppfehler“ wird so lange reduziert, bis die Fehlermeldung „Schleppfehler“ erscheint. Bei richtiger Optimierung des Antriebssystems wäre der doppelte Wert dieser Schaltschwelle der richtige Wert für den Parameter 15.

**12.** Anschließend den Parameter für Handgeschwindigkeit wieder auf 5% oder 10 % reduzieren.

**13. Überprüfung der Schlittenparameter 3 und 4.** Nach der Referenzpunktfahrt wird mit Hilfe der Anzeige „Schlitten-Istposition“ mit den Handtastern auf Null gefahren. Die Position wird am Schlittenbett markiert und anschließend der Schlitten um z. B. 500 mm (nach der Anzeige) in positiver Richtung bewegt. Der tatsächliche zurück gelegte Weg sollte ebenfalls 500 mm sein. Wenn nicht, muß Parameter 3 angepaßt werden.

**14. Simulation des Automatikbetriebes.** Parameter 25,26 auf 1, und Parameter 27 auf z.B. 1.0 sec. setzen. Jetzt sollte der Automatikbetrieb simuliert werden. Wird der Eingang E01.5 „Freigabe Automatikbetrieb“ an Spannung 24VDC gelegt, und von Hand auf Automatikbetrieb umgeschaltet, befindet sich die Schlittensteuerung im automatischen Betrieb (Simulation). Die Liniengeschwindigkeit wird über den Parameter 7 vorgegeben. Die einprogrammierte Schnittlänge wird geschnitten (simuliert). Der Synchronlauf des Schlittens beträgt 1 Sekunde. Das Signal „Synchronisiert“ A01.0 wird nicht ausgegeben. Die Dynamik des Antriebes kann bei Bedarf weiter optimiert und der Fahrzyklus bei max. Geschwindigkeit des Schlittens überprüft wird. In diesem Betrieb kann die gesamte Steuer- und Regelung der kompletten Anlage (außer Synchronlauf mit Material) überprüft werden. Soll die Funktion der Trenneinrichtung ausprobiert werden, so muß Parameter 26 auf 0 gestellt werden. Das Signal „Synchronlauf“ A01.0 wird nun ausgegeben, der Rücklauf des Schlittens erfolgt durch den Eingang E01.7 „Sägevorgang abgeschlossen“.

**Nach Abschluß dieser Inbetriebnahmearbeit den Parameter 25 und 26 auf 0 setzen!.**

**15. Abgleich der Synchronisation** (Gleichlauf von Schlitten mit Linie). Ohne daß das Material geklemmt und geschnitten wird, sollte der Synchronlauf beobachtet werden. Der Schnittvorgang (ohne Sägeblatt) sollte sehr lange dauern, um eine Wegabweichung feststellen zu können. Ist der Schlitten schneller als die Linie sollte der Parameter 23 verkleinert werden. Es muß sich empirisch an den richtigen Wert herangetastet werden. Die Liniengeschwindigkeit sollte möglichst keine Schwankungen aufweisen. Anschließend bei starrem Material nur die Klemmung in Funktion nehmen und die Synchronität auf der Anzeige „TEST-DISPLAY SERVICE“ (Seite 2 „SYNC.FEHLER“) ablesen. Bei mehreren Schnitten ein Mittelwert bilden und wie in dem Beispiel von der Beschreibung Parameter 23 (Synchronisierfaktor) beschrieben, den richtigen Parameterwert bestimmen.

*Bei weichem Material beim Synchronlauf darauf achten, ob das Material vor dem Schlitten gestaucht oder gelängt wird.*

**Neu !!!!!**

**Ab Version LAC 8.1 kann o.g. Vorgang von der Steuerung automatisch erledigt werden (nur für Systeme mit fester Klemmung). Steuerung in Automatikbetrieb laufen lassen und Taste „ADJ“ drücken. EPC-1802 errechnet alle Faktoren selbstständig.**

**16. Abgleich der Schnittlänge.** Trenneinrichtung in Funktion setzen. Nun für den Parameter Nr. 22 den Wert (wie in der Beschreibung der Parameter geschildert) ermitteln. Wenn dies nicht gelingt, Parameter 20 „Additive Korrektur“ überprüfen.

**17.** Abschließende Inbetriebnahmearbeiten. Notierung aller Parameter. Einweisung des Bedienpersonals und Produktionsüberwachung.

## **Fehlerbehandlung**

Fehler "PARAMETERVERLUST": *Checksummenfehler*

Fehler "DATENVERLUST": *Datenfehler*

Alle Sollwerte und Parameter müssen auf ihren Wert überprüft werden. Da auch die abgeleiteten Werte bei der Checksumme berücksichtigt werden, kann es vorkommen, daß zwar die Parameter richtig sind, die abgeleiteten Größen jedoch nicht mehr stimmen. Deshalb muß durch Überschreiben eines Parameters der Ableitungsablauf aktiviert werden. Nach dem Verlassen der Parametereingabe werden die internen Größen neu berechnet und die Checksumme neu gebildet. Danach muß durch Betätigen der Taste "QUIT" (bzw. durch die externe Störungsquittierung E00.0) der Fehler quittiert werden.

Fehler "STEUERSPANNUNG" *Antrieb ist nicht eingeschaltet*

Am Eingang E00.1 liegt keine Spannung an. Der Fehler setzt sich von selbst zurück, nachdem am Eingang E00.1 wieder Spannung anliegt.

Fehler "ANTRIEB STÖRUNG" *Antrieb nicht störungsfrei*

Am Eingang E00.2 liegt keine Spannung an. Die Störung des Antriebes muß beseitigt werden. Dies kann durch Abkühlung des Motors wegen Ansprechen der Temperaturfühler bzw. Rücksetzen der gespeicherten Fehlermeldung im Antriebsverstärker durch Aus- und Wiedereinschalten des Verstärkers erreicht werden. Danach muß durch Betätigung der Taste "QUIT" (bzw. durch die externe Störungsquittierung E00.0) der Fehler quittiert werden.

Fehler ("GEBER PRESSEN"): *Messrad nicht angepresst*

Am Eingang E00.4 liegt keine Spannung, und die Steuerung befindet sich im Automatikbetrieb. Messrad anpressen. Danach muß durch Betätigung der Taste "QUIT" (bzw. durch die externe Störungsquittierung E00.0) der Fehler quittiert werden.

Fehler "ENDSCHALTER HINTEN": *Endschalter hinten anfahren*

Fehler "ENDSCHALTER VORNE": *Endschalter vorne angefahren*

Da normalerweise die mechanischen Betriebsschalter nach der Referenzpunktfahrt und richtig vorgegebene Softwarelimits nicht erreicht werden können, kann nur ein Verschieben des Referenzpunktes die Ursache für diesen Fehler sein. Die Ursache hierfür kann z.B. auftretener Schlupf zwischen der Antriebswelle und dem Inkrementalgeber liegen. Dies sollte unbedingt vor dem weiteren Gebrauch der Anlage kontrolliert werden. Zur Behebung des Fehlers muß die Steuerung in Handbetrieb geschaltet werden. Danach muß durch Betätigung der Taste "QUIT" (bzw. externe Störungsquittierung E00.0) quittiert werden.

Fehler "ABBRUCHPOSITION": *Abbruchposition erreicht*

Durch Auslösen eines Sofortschnittes wird dieser Fehler automatisch zurückgesetzt. Er tritt bei Erreichen der Abbruchposition auf und kann verschiedene Ursachen haben, z.B. bei Überschreiten der max. möglichen Liniengeschwindigkeit bezogen auf die Schnittlänge.

Fehler "SOFT-LIMIT VORNE": *Schlitten ist im Softwarelimit*

Da der Schlitten in seinem positiven Softwarelimit steht, muß zur Behebung des Fehlers die Steuerung in Handbetrieb geschaltet werden. Nun läßt sich der Fehler durch Betätigen der Taste "QUIT" quittieren. Ist der Parameter für die Abbruchposition richtig bestimmt worden, so erscheint jetzt die Fehlermeldung "ABBRUCHPOSITION".

Fehler "PARAMETER FEHLER": *Parameterfehler*

Da diese Fehlermeldung bei Über- bzw. Unterschreitung interner Systemgrenzen beim Ableitungslauf erzeugt wird, sollten die einzelnen Parameter nochmals überprüft werden. Auftreten kann dieser Fehler zum Beispiel, wenn für die Beschleunigung ein negativer Wert errechnet wurde (oder 0). In diesem Beispiel läßt sich der errechnete Wert über die Testanzeige kontrollieren (Seite 1). Sollte bei der Überprüfung der Parameter kein Fehler festgestellt sein, so nehmen Sie bitte Kontakt mit der Firma CNC-Systeme Steuerungstechnik Tel. 06252/76784 auf.

Fehler "STUECKZAHL ERREICHT": *Stückzahl erreicht*

Es muß ein neuer Auftrag eingegeben werden. Alle programmierten Aufträge wurden abgearbeitet. Die Steuerung bleibt beim letzten Auftrag und produziert weiterhin die dort programmierte Schnittlänge, bis ein neuer Auftrag aufgerufen wird.

Fehler "SCHLEPPFEHLER": *Schleppfehler*

Durch Betätigen der Taste „QUIT“ wird der Fehler quittiert. Damit ist jedoch die Ursache noch nicht behoben. Die Steuerung vergleicht zu jedem Zeitpunkt den tatsächlich auftretenden Schleppfehler (er ist nie Null!) mit dem errechneten. Bei der Inbetriebnahme muß dafür gesorgt werden, daß als Grenzwert (Abweichungen vom Erlaubten) ein vernünftiger Wert (Parameter 15) ermittelt wird. Als Hilfe hierfür dient die Testanzeige (Seite 1), die Differenz zwischen dem errechneten und tatsächlichen Schleppfehler anzeigt. Bei der Inbetriebnahme sollte dieser Wert mit Hilfe des Drehzahlpotentiometers „N-max“ am Motorregler bei konstanter Geschwindigkeit des Schlittens auf „Null“ gebracht werden. Danach ist der größte auftretende Wert beim Beschleunigen vom Stillstand auf die max. Geschwindigkeit als Richtwert für die erlaubte Schleppfehlergrenze anzusehen. Es muß an dieser Stelle nochmals darauf hingewiesen werden, daß ein vernünftiger Kompromiß zwischen der Verfügbarkeit und der Sicherheit der Maschine gefunden werden muß. Sollte beim Beschleunigen auf die größte Geschwindigkeit die Schleppfehlerüberwachung ansprechen, so muß der Parameter 15 vergrößert werden.