

# Lizenzvereinbarung

## 1. Einführung

Diese Vereinbarung zwischen der Firma PRIMUS DATA mit Sitz in CH-8840 Einsiedeln, im folgenden PRIMUS DATA genannt, und dem Kunden hat den Zweck, Benützungsbestimmungen für die von PRIMUS DATA gelieferten Softwarepakete, im folgenden SOFTWARE genannt, festzulegen. Die Lizenzvereinbarung tritt in Kraft wenn die SOFTWARE eingesetzt wird oder das Siegel für die Disketten/Dongle geöffnet wird.

## 2. Nutzungsrecht

PRIMUS DATA räumt dem Kunden das nicht übertragbare Recht ein, genau so viele Exemplare der beigefügten SOFTWARE zu verwenden, wie Lizenzen erworben wurden. Das Nutzungsrecht darf nicht an Dritte übertragen werden. Auch Teile des Softwarepaketes (wie z.B. Postprozessoren) dürfen nicht an Dritte weitergegeben werden.

## 3. Urheberrecht

Die SOFTWARE ist Eigentum von PRIMUS DATA und ist durch Urheberrechtsgesetze sowie völkerrechtliche Verträge und die jeweilige nationale Gesetzgebung geschützt. Aus diesem Grund ist die SOFTWARE wie alle anderen urheberrechtlich geschützten Waren zu behandeln. Kopien der SOFTWARE dürfen ausschliesslich zu Sicherungs- und Archivierungszwecken angefertigt werden. Die mit der SOFTWARE mitgelieferten Druckmaterialien dürfen nur mit ausdrücklicher Genehmigung von PRIMUS DATA vervielfältigt werden. Der Kunde erwirbt mit dem Kauf der SOFTWARE nicht das Eigentum an der SOFTWARE, sondern lediglich ein Nutzungsrecht.

## 4. Änderungen

Es ist dem Kunden untersagt, Änderungen oder Ergänzungen an der SOFTWARE oder an Teilen davon vorzunehmen oder vornehmen zu lassen (Insbesondere Änderungen, die eine Nutzung der SOFTWARE ohne den mitgelieferten Hardware-Schutz ermöglichen). Ebenso dürfen weder die SOFTWARE noch Teile daraus in anderen Programmen zur Verwendung gelangen. Ausgenommen von dieser Bestimmung sind Änderungen an Postprozessoren, Bibliotheken, Zeichensätzen, Parametermakros und der Systemkonfiguration, die der Kunde für den eigenen Gebrauch vornehmen muss.

## 5. Haftungsbeschränkungen

Der Hersteller hat sich bemüht, ein nach bestem Wissen und Gewissen hergestelltes Produkt (SOFTWARE und/oder Unterlagen) in den Handel zu bringen. PRIMUS DATA und auch deren Händler können keinesfalls und gegenüber niemandem für direkte oder indirekte Schäden, Folgeschäden oder Verluste, die sich aus dem Besitz oder der Benutzung der Produkte von PRIMUS DATA ergeben, haftbar gemacht werden. Der Kunde ist also zum Beispiel selbst dafür verantwortlich, dass er mit der SOFTWARE generierte Programme vor deren Einsatz testet. Allfällige Erklärungen, die mündlich zum Produkt abgegeben wurden, sind nicht als Zusicherung über bestimmte Eigenschaften aufzufassen.

## 6. Bezahlung

Gerät der Kunde mit der Zahlung des Kaufpreises in Verzug, so behält sich PRIMUS DATA ausdrücklich vor, nach ihrem Ermessen die SOFTWARE vom Kunden zurückzufordern.

## 7. Garantie

Fehler in der SOFTWARE können trotz grösster Sorgfalt in ihrer Entwicklung und Herstellung nie ganz ausgeschlossen werden. Ihre Behebung oder Umgehung erfolgt im Rahmen der technischen und personellen Möglichkeiten der Entwickler der SOFTWARE.

Der Kaufpreis schliesst 12 Monate Garantie auf den Hardlock, Handbuch und Disketten ein. Auf Fehler in der SOFTWARE kann weder ein Garantieanspruch noch eine Kostenminderung geltend gemacht werden. Fehler werden bei der nächsten Version nach Möglichkeit korrigiert.

## 8. Gerichtsstand

Es gilt das Schweizer Recht. Der Gerichtsstand für sämtliche Klagen ist Sitz von PRIMUS DATA.

# **PrimCAM** Registrationskarte

Bitte Registrationskarte ausfüllen, falzen und

- Faxen 0041-55-418 49 50 oder
- Senden (falzen, zusammenkleben)

Sie erhalten damit

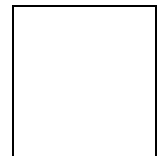
- Informationen über neue Versionen
- Technische Unterstützung bei Fragen zu PrimCAM

Firma:	<input type="text"/>
Ansprechperson:	<input type="text"/>
Strasse, Hausnr. (oder Postfach):	<input type="text"/>
PLZ, Ort:	<input type="text"/>
Land:	<input type="text"/>
Vorwahl- und Telefonnummer:	<input type="text"/>
Vorwahl- und Faxnummer:	<input type="text"/>
E-Mail-Adresse:	<input type="text"/>
Lizenznr. (siehe Kleber auf Dongle):	<input type="text"/>

Anregungen: \_\_\_\_\_

☞ Wir wollen **nicht**, dass unsere Firma in der Referenzliste aufgeführt wird!

\_\_\_\_\_ ☞ \_\_\_\_\_



PRIMUS DATA  
Kornhausstrasse 35  
Postfach 413  
CH-8840 Einsiedeln  
Schweiz

# *Prim CNC*®

Benutzerhandbuch

# Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis .....	i
Wichtige Informationen zu PrimCNC .....	1
Allgemeines .....	1
Vorwort .....	2
1. Systemübersicht PrimCNC .....	3
2. Installation PrimCNC .....	5
2.1 Hard- und Software-Anforderungen an den Rechner .....	5
2.2 Installation Hardware .....	5
Hardware-Schutzstecker (Dongle) .....	5
Maschine und Steuerung .....	6
2.3 Software-Installation .....	7
3. Einführung PrimCNC .....	8
3.1 Benutzerschnittstelle .....	8
3.2 Parameter-Einstellungen Maschine .....	11
3.3 Werkzeugwechsel konfigurieren .....	15
3.4 Automatische Messung der Werkzeuglänge .....	17
Eichung des Werkzeuglängen-Messgeräts .....	18
3.5 Spindelansteuerung konfigurieren .....	18
Schnittstelle: .....	19
3.6 Nullpunkteinstellung .....	19
3.7 Oberflächenabtastung .....	20
Oberflächenabtastung mit mechanischem Abtaststift .....	20
Oberflächenabtastung mit Laser .....	22
Vorgehensweise bei Oberflächenabtastung .....	24
Einstellungen ausdrucken .....	24
3.8 Konfiguration der Ein- / Ausgänge .....	25
3.9 Inbetriebnahme des Interface-Programmes .....	25
Funktionstasten .....	26
4. Referenz PrimCNC .....	28
4.1 Format des NC-Codes .....	28
G-Funktionen (Übersicht) .....	28
M-Funktionen (Übersicht) .....	29
Beschreibung G-Funktionen .....	30
Beschreibung M-Funktionen .....	34
Dateien PrimCNC .....	35
5. Anhang .....	37
5.1 Steuerungen .....	37
5.1.1 SYSTEC MCM Step/Servo Inbetriebnahmeanleitung .....	37
5.1.2 Isel 4.0/5.0/IMC4 Interfacekarte .....	47
5.1.3 Isel MPK3 Microstepkarte .....	50
5.1.4 Movtec PCSM-300 .....	51
5.1.5 Puls-Richtungsausgabe .....	51
5.1.6 Isel UPMV4/12 Servo-Steuerung mit Isel-Treiber WinUPM .....	53
5.1.7 Isel UPMV4/12 Servo-Steuerung mit Trimeta-Treiber .....	53
5.1.8 Knickmeier I332-Steuerungskarte .....	54
5.1.9 vhf CNC750 .....	55
5.2 Spindelsteuerungen .....	55

Einstellungen Schnittstelle .....	56
Isel Hauptspindelantrieb ISA300 / ISM300.....	56
Isel Frequenzkontroller FC 1.2.....	57
Isel Frequenzkontroller FC 1200.....	58
Isel Frequenzkontroller FC 1200is .....	59
Knickmeier DC3.....	59
Kavo EWL4444 .....	59
5.3 I/O-Karten .....	59
Pinbelegung der parallele PC-Schnittstelle (Beispiel: Parallel 0x278) .....	60
Wasco OPTORE-PCI16 .....	60
Isel Multi-IO-Karte.....	60
Anschluss des Panel.....	61
6. Glossar (Wörterbuch).....	63
7. Index.....	64

# Wichtige Informationen zu PrimCNC

## Allgemeines

- ?? Windows **NT/2000/XP**: Bei der Installation müssen Sie als Administrator eingeloggt sein, damit der Parallel-Port-Treiber installiert werden kann. Wenn dies nicht der Fall ist, können Sie nachträglich im PrimCAM-Verzeichnis das Programm PHDIoInstall.exe aufrufen.
- ?? Wenn Sie eine Steuerung mit serieller Schnittstelle verwenden, darf der Dongle nicht auf derselben seriellen Schnittstelle stecken und der Dongle-Suchpfad (siehe Manual PrimCAM) darf nicht den Port für die Steuerung absuchen.

# Vorwort

PrimCNC ist ein Interfaceprogramm zu diversen CNC-Steuerungen und dient dazu, mithilfe einer einfachen Steuerung ein komfortables Bearbeitungszentrum zu haben. Sie haben hier ähnliche Optionen wie bei einer intelligenten CNC-Steuerung. Da viele CNC-Steuerungen nicht alle Befehle (z.B. Z-Höhenkorrektur, Abtasten, Werkzeug-Ablängen, Bohrzyklen etc.) unterstützen, die von PrimCAM benötigt werden, werden sie im DNC-Betrieb interaktiv aus PrimCAM angesteuert. Dies erlaubt, gewisse Befehle für die Steuerung nachzubilden. Es hat ausserdem den Vorteil, dass Sie ein NC-Programm direkt aus PrimCAM heraus aufrufen und abarbeiten können.

# 1. Systemübersicht PrimCNC

PrimCNC ist ein Zusatzprogramm zum CAD/CAM/NC-Programmiersystem PrimCAM und erlaubt die integrierte Ansteuerung diverser CNC-Controller. Es erweitert die Fähigkeiten der Steuerungen um Befehle wie elektronische Z-Höhenkorrektur, Abtasten, Werkzeugablängen und Bohrzyklen. Ebenso können Sie Werkzeugwechsler, Spindelsteuerungen, und Ein-/Ausgänge vollautomatisch ansteuern und damit z.B. während dem Fräsen Spindeldrehzahl und Vorschub verändern.

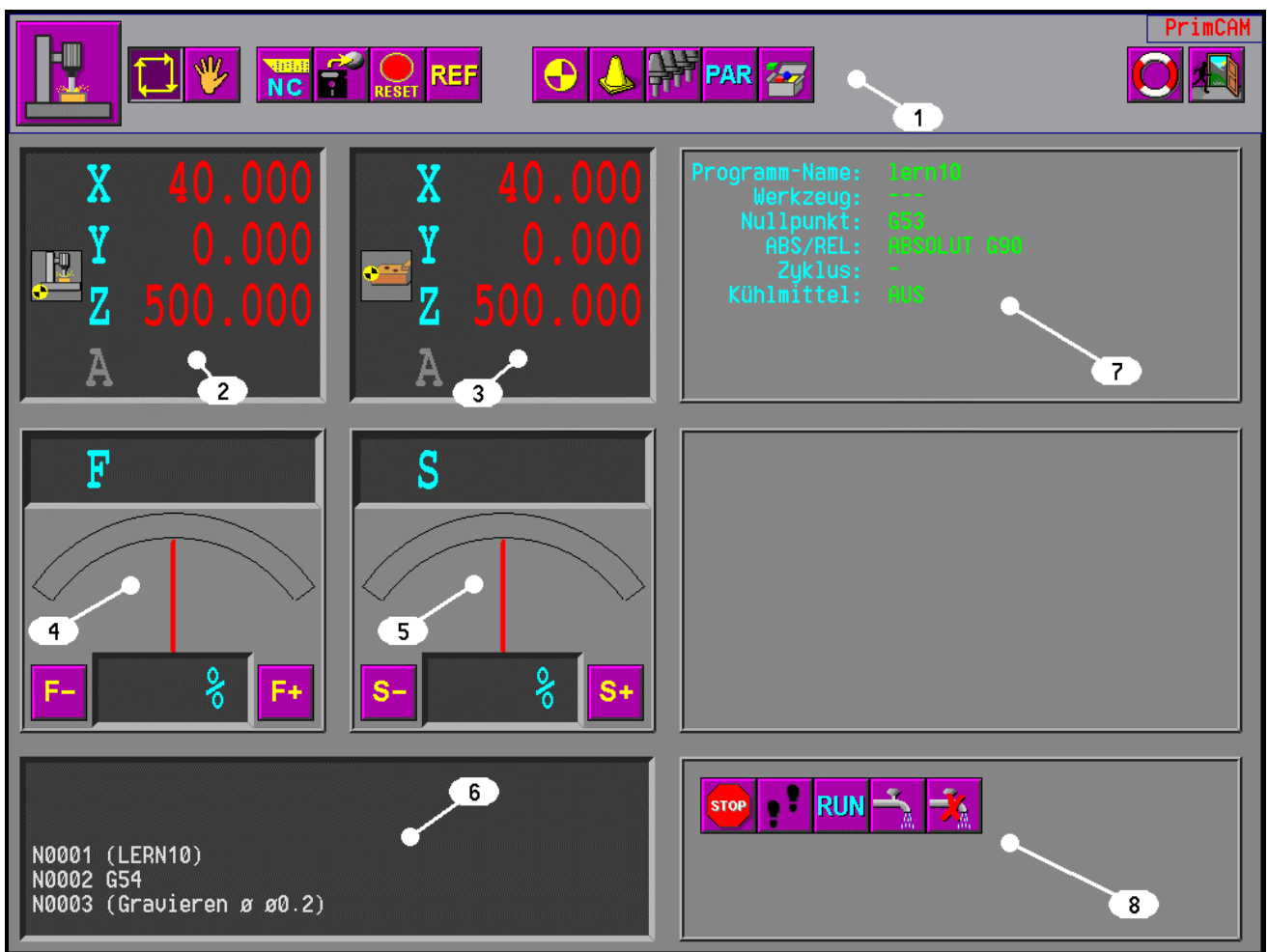
Einfache CNC-Controller werden somit zu mächtigen CNC-Steuerungen erweitert. PrimCNC liest den DIN/ISO-Code ein, der von PrimCAM generiert wurde und kommuniziert direkt mit der Steuerung.

Im Prinzip können Sie damit eine einfache Maschine mit Steuerung zu einem kompletten „Mini-CNC-Bearbeitungszentrum“ aufrüsten. Insbesondere für Schulen wird damit die Kombination Tischfräsmaschine + PrimCAM interessant, da damit ein sehr günstiges CNC-Bearbeitungszentrum zur Verfügung steht, bei dem sich durch Fehlmanipulation kaum etwas beschädigen lässt.

Folgende stichwortartige Übersicht gibt Ihnen einen Überblick über die Möglichkeiten von PrimCNC:

## Allgemeines

Folgendes Bild zeigt das graphische Interface für die Steuerung.



(1) Icons zur Anwahl der CNC-Funktionen



- (2) Absolute Maschinenkoordinaten
- (3) Relative Maschinenkoordinaten
- (4) Vorschub-Anzeige und -Korrektur
- (5) Drehzahl-Anzeige und -Korrektur
- (6) NC-Code-Fenster mit Anzeige des aktuell abgearbeiteten DIN/ISO-Codes
- (7) Anzeige des Maschinenstatus
- (8) Auswahl von Funktionen

### **Nullpunkteinstellung**

- Bis zu 6 Werkstücknullpunkte einstellbar (G54-G59)
- Verfahren der Maschine in Schritten von 1, 1/10, 1/100 mm bzw. kontinuierlich zur Einstellung von Nullpunkten

### **Automatische Längenmessung von Werkzeugen**

Das Längenmessgerät besteht aus einem präzisen Endschalter, der anspricht, sobald das Werkzeug in Z-Richtung darauf auftritt. Damit kann die exakte Werkzeuglänge ausgemessen werden. Das Werkzeuglängenmessgerät wird im Verfahrbereich der Maschine auf die Grundplatte geschraubt und elektrisch mit einem Eingang der Steuerung verbunden.

### **Ansteuerung von Spindel, Kühlwasser und Staubsauger**

- integrierte Ansteuerung und automatische Drehzahleinstellung mit diversen Spindelmotoren
- Möglichkeit, nicht drehzahlgeregelte Fräsmotoren via Relais ein-/auszuschalten
- automatische Wartezeit, bis Motor hochgelaufen und Drehzahl erreicht ist
- Vollautomatische Ein-/Ausschaltung von Kühlwasser, Staubsauger etc.

### **Automatischer Werkzeugwechsel**

- Unterstützung diverser Werkzeugwechsler für Schritt- und Servomotorsteuerungen
- Bis zu 24 automatische und 1 manuelle Werkzeugwechsel-Position definierbar

### **Maschinenzyklen**

- Unterstützung von Bohr-, Spanbrech-, Abtast-, Tieflochzyklen
- Parameter für Zyklen analog grossen CNC-Steuerungen

### **Oberflächenabtastung**

- Gravuren auf leicht krumme oder gewölbte Oberflächen möglich
- Abtastpunkte manuell in der Zeichnung bestimmbar
- Abtasten mit mechanischem Abtaster

### **Bedienpanel**

Optional ist ein Bedienpanel erhältlich, das an die parallele Schnittstelle des Rechners oder Eingänge der Steuerung angeschlossen werden kann und Funktionen wie Start, Stop, Verfahren schrittweise und Notstop bieten. Dieses Bedienpanel erleichtert das Arbeiten an der Maschine.

## 2. Installation PrimCNC

Wenn PrimCNC zusammen mit PrimCAM erworben wurde, ist mit der Installation von PrimCAM automatisch auch PrimCNC installiert. Die Software ist dieselbe, nur wird mit dem Hardware-Schutzstecker je nach erworbener Lizenz entweder nur PrimCAM, nur PrimCNC oder beides freigeschaltet.

### 2.1 Hard- und Software-Anforderungen an den Rechner

Damit PrimCAM auf Ihrem Rechner läuft, müssen die folgenden Hard- und Softwareanforderungen erfüllt sein:

- IBM-kompatibler PC mit Prozessor 486 oder höher
- 16 MB RAM Arbeitsspeicher
- 20 MB freier Harddisk-Platz
- Betriebssystem Windows 95 / 98 / NT / 2000 / XP
- freie RS232-Schnittstelle (nur zur seriellen Übertragung von Programmen zur Maschine)
- Graphikkarte mit Auflösung 1024x768 Punkte bei 256 Farben (mindestens 1MB Speicher)

### 2.2 Installation Hardware

#### Hardware-Schutzstecker (Dongle)

Der schwarze Hardware-Schutzstecker (Key) kann an jeder parallelen Schnittstelle des Rechners angeschlossen werden. Er ist völlig transparent. Diese Transparenz erlaubt es, mehrere unterschiedliche Module (z.B. zum Schutz von Programmen verschiedener Hersteller) aneinander zu reihen. Das Druckerkabel beispielsweise kann dann ans andere Ende des Schutzsteckers eingesteckt werden.

Der Stecker wird von PrimCAM automatisch an jeder parallelen Standard-Schnittstelle des Rechners gefunden, wobei die parallelen Ports in der Reihenfolge Hex 378, 278, 3BC abgesucht werden. Diese automatische Suchreihenfolge kann, wie weiter unten beschrieben wird, manuell geändert werden.

Der türkis-graue Hardware-Schutzstecker kann optional bestellt werden und lässt sich sowohl an die parallele als auch an die serielle Schnittstelle des Rechners anschliessen. Die Enden des Steckers sind mit PARALLEL bzw. SERIAL markiert. Je nach Anschluss an die serielle oder parallele Schnittstelle des Rechners drehen Sie den Stecker entsprechend um (Befestigungsschrauben am Stecker rausziehen und auf anderer Seite reinstecken).

Für einen Betrieb an der seriellen Schnittstelle muss die entsprechende Adresse, an der der Dongle gesucht werden soll, vorgegeben werden. Dies geschieht mit dem Setzen einer Umgebungsvariablen in der Datei AUTOEXEC.BAT wie folgt:

```
SET HL_SEARCH=[Port], ...
```

In Windows NT kann man die Umgebungsvariable mit Einstellungen/Systemsteuerung/System/Umgebung setzen:

Variable:	HL_SEARCH
Wert:	[Port]

[Port] setzt sich zusammen aus der I/O-Adresse in hexadezimal und einer Portkennung

I/O-Adresse	Bedeutung
378	Paralleler Port
278	Paralleler Port
3BC	Paralleler Port
3f8	Serieller Port COM1
2f8	Serieller Port COM2
3e8	Serieller Port COM3
2e8	Serieller Port COM4

Portkennung	Bedeutung
p=parallel	normaler paralleler Port
s=seriell	normaler serieller Port
e=ECP	paralleler Port im ECP-Modus

Beispiele:

SET HL\_SEARCH=3f8s

Das Hardlock wird nur an der seriellen Schnittstelle COM1 gesucht.

SET HL\_SEARCH=378p

Das Hardlock wird nur an den parallelen Schnittstelle mit Adresse 0x378 gesucht.

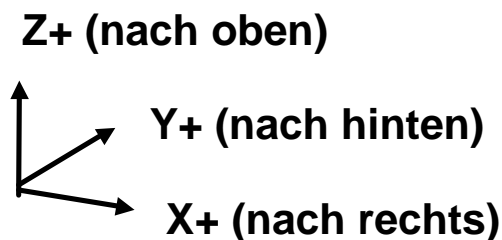
Wenn das Hardlock nicht gefunden wird, stellen Sie folgendes sicher:

- Parallele Schnittstelle auf SPP oder NORMAL stellen (nicht EPP, ECP)
- Testweise externe Geräte hinter dem Hardlock (Drucker) ausstecken
- Wurde, bei Verwendung unter NT oder 2000, als Administrator eingeloggt installiert?

## Maschine und Steuerung

Führen Sie die Installation der Maschine entsprechend der Anleitung zur CNC-Steuerung und der steuerungsspezifischen Hinweise im Anhang durch.

Achten Sie darauf, dass für die Arbeit mit PrimCAM das Koordinatensystem dem CNC-Standard entspricht: Z+ nach oben, X+ nach rechts und Y+ nach hinten (Rechtsdrehendes Koordinatensystem)



Wenn Sie in PrimCAM eine Zeichnung und ein CNC-Programm erstellen, so wird, wenn Sie vor der Maschine stehen, genau so gefräst, wie Sie die Zeichnung auf dem Bildschirm vor sich sehen.

## 2.3 Software-Installation

Bei Verwendung der PrimCAM-CD startet die Installation automatisch. Wenn nicht, können Sie die Datei setup.exe aufrufen.

Bei einem Download des Programms vom Internet rufen Sie die Datei install.exe auf. Diese Datei entpackt sich zuerst in die Dateien setup.exe, setup.w02, setup.w03... und startet anschliessend automatisch die Datei setup.exe.

Nach Auswahl der Sprache, in der das Installationsprogramm ablaufen soll, werden Sie zur Eingabe des Ziel-Verzeichnisses aufgefordert. Achten Sie darauf, dass Sie bei der Installation keine Leerzeichen im Pfad haben (z.B. c:\program files\primcam). Das führt dazu, dass der Dongle-Treiber nicht installiert werden kann und Sie erhalten beim Aufstarten die Fehlermeldung „Hardlock nicht gefunden“. Ausserdem müssen Sie bei der Installation unter **NT / 2000** und **XP** als **Administrator** eingeloggt sein, damit der Dongle-Treiber installiert werden kann.

Wenn im angegebenen Verzeichnis schon eine PrimCAM-Version installiert ist, so werden Sie gefragt, ob Sie eine Neuinstallation oder ein Update vornehmen möchten.

- **Update:** Das Programm wird neu installiert, aber alle alten Konfigurationsdateien werden beibehalten.
- **Neuinstallation:** Das Programm wird vollständig neu installiert. Dabei werden alte Konfigurationsdateien überschrieben. Sie müssen die Steuerung schon bei der Installation wählen, damit sinnvolle Default-Werte installiert werden können.

Nun wird PrimCAM auf den Rechner kopiert und entpackt. Am Ende des Vorganges können Sie noch die Datei README.TXT lesen, die aktuellste Informationen enthält.

Führen Sie unbedingt vor dem ersten Gebrauch des Programmes die nachfolgend beschriebenen **Parametereinstellungen** aus und beachten Sie die **Hinweise zur Installation der entsprechenden Steuerung im Anhang**. Nur so ist ein einwandfreies Funktionieren der Software gewährleistet.

## 3. Einführung PrimCNC

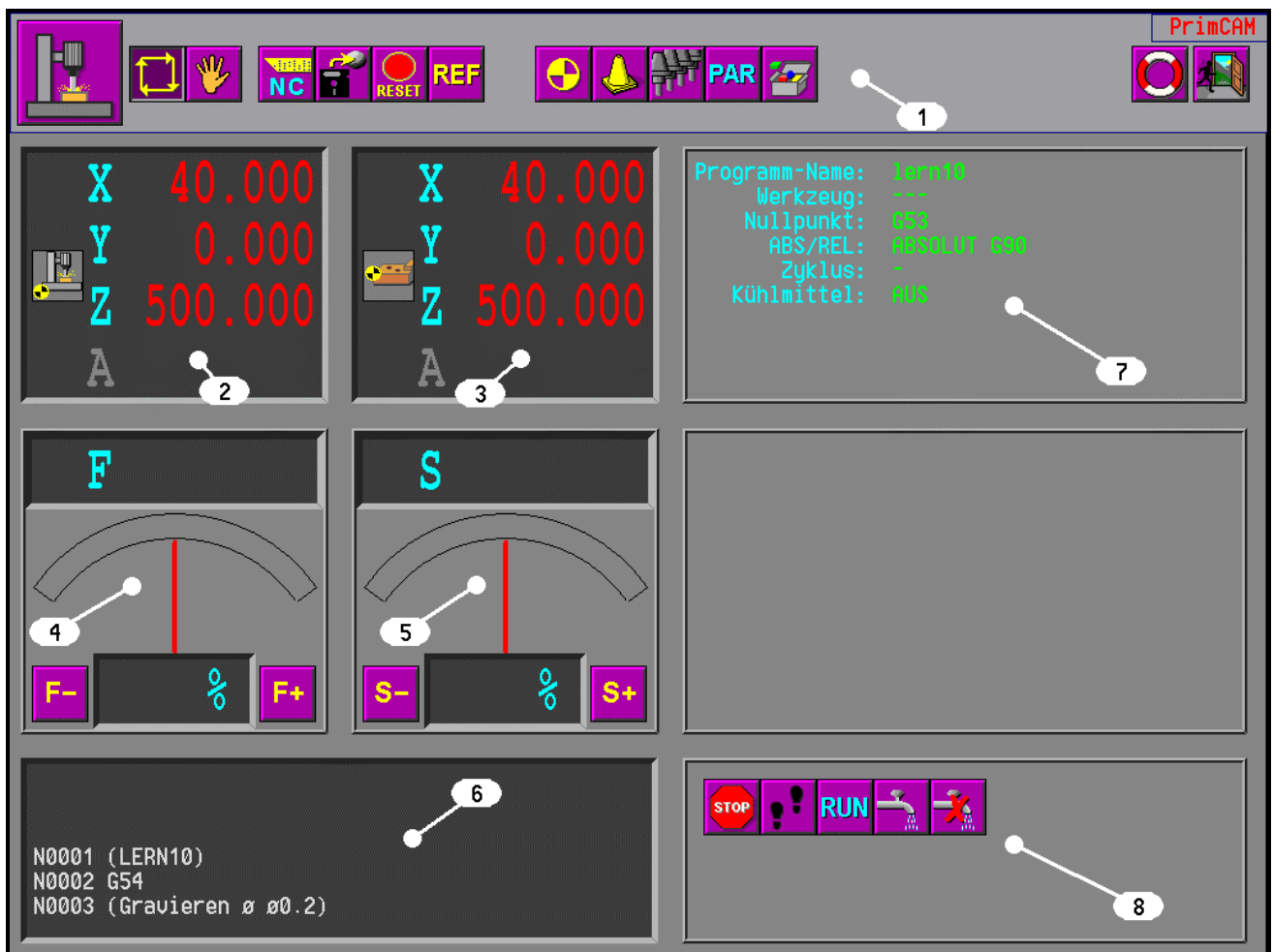
### 3.1 Benutzerschnittstelle



Sie starten das Programm für die Ansteuerung der Maschine im Menü **Dateifunktionen** beim Menüpunkt



**Maschinenbedienprogramm** auf. Folgendes Bild zur Ansteuerung der Maschine erscheint:



#### (1) Icons zur Anwahl der CNC-Funktionen

Am oberen Bildschirmrand sehen Sie Icons zur Anwahl verschiedener CNC-Funktionen: Es sind dies:



Der **Automatik-Betrieb** der Maschine ist jener Modus, in dem NC-Programme, die von PrimCAM generiert oder manuell mit einem Editor erstellt wurden, abgearbeitet werden können. Hier sind Fenster für Vorschub- und Drehzahlanzeige sichtbar, ebenso wie ein Fenster mit dem Ausschnitt aus dem NC-Code, der gerade ausgeführt wird. Im Funktionsfenster rechts unten erscheinen Funktionen zur Abarbeitung des Programms.



Im Gegensatz zum Automatik-Betrieb steht der **Manuelle Betrieb**. In diesem Modus wird die Maschine mithilfe der Pfeiltasten oder der entsprechenden Icons von Hand verfahren, beispielsweise um Nullpunkte oder Werkzeugwechsellpunkte anzufahren und einzustellen.



Normalerweise wird der NC-Code von PrimCAM automatisch erstellt und anschliessend abgearbeitet. Sie können aber auch **NC-Code** zeilenweise manuell eingeben und abarbeiten lassen. Dies ist beispielsweise nützlich, wenn Sie beim automatischen Werkzeugwechsel ein anderes Werkzeug einwechseln wollen. Konsultieren Sie das Kapitel **Format des NC-Codes** für genauere Angaben.



Wenn Sie zur CNC-Benutzeroberfläche wechseln, wird automatisch derjenige NC-Code geladen, den Sie eben gerade erstellt haben oder der mit dem aktuellen Dateinamen übereinstimmt. Mit dieser Funktion können Sie ein anderes **NC-Programm laden**. Es öffnet sich ein Fenster mit den zur Verfügung stehenden NC-Programmen, die ausgeführt werden können. Davon kann ein Programm ausgewählt und anschliessend abgearbeitet werden.



**Programm-Reset** setzt eine ganz oder teilweise abgearbeitete NC-Datei an den Anfang zurück, damit sie ein weiteres Mal abgearbeitet werden kann. Angewählte Zyklen werden gelöscht. Diese Funktion wird automatisch ausgeführt, nachdem ein Notstop ausgelöst wurde. Wenn ein Programm fertig abgearbeitet wurde, wird mittels des NC-Codes M30 ebenfalls diese Funktion aufgerufen.



Die Funktion **Referenzfahrt** initialisiert die CNC-Steuerung und führt anschliessend eine Referenzfahrt der Achsen durch. Die Funktion muss nach jedem Aufstarten der Anlage ausgeführt werden, weil sonst die Lage der Achsen nicht mit dem Soll übereinstimmt. Wird die Referenzfahrt vergessen, erscheint eine Fehlermeldung, sobald auf die CNC-Steuerung zugegriffen wird. Wurde die Referenzfahrt einmal ausgeführt, kann beliebig zwischen Maschineninterface und PrimCAM gewechselt werden, ohne dass eine neue Referenzfahrt nötig wird.



Hier werden die **Werkstück-Nullpunkte** angewählt. Insgesamt können unter PAR bis zu sechs verschiedene Nullpunkte definiert werden, auf die im NC-Programm mit G54 ... G59 zugegriffen wird.



Hier werden die **Werkzeugplätze** konfiguriert. Für jedes Werkzeug kann die Länge bestimmt werden, wenn kein automatisches Ablänggerät vorhanden ist. Ebenso wird hier festgelegt, ob das Werkzeug automatisch eingewechselt werden soll oder nicht.



Hier werden die **Parameter** für die Maschine und das Zubehör gesetzt. Diese Einstellungen müssen nur am Anfang einmal vorgenommen werden und bleiben dann fix. Nur wenn neue Optionen dazukommen oder sich eingestellte Werte verändern, müssen Sie auf diese Funktion zurückgreifen.



In der **Trickkiste** finden Sie seltener gebrauchte Spezialfunktionen. Mit einigen von ihnen können auch Parameter automatisch ausgemessen und eingestellt werden. Weiter kann hier beim automatischen Werkzeugwechsler das Werkzeug ein- und ausgespannt sowie die Schutzhaube geöffnet und geschlossen werden. Die Trickkiste beinhaltet auch Funktionen zum Testen der Ein- und Ausgänge der Steuerung. Nachfolgend finden Sie eine Auflistung:

Werkzeuglänge neu ausmessen

Aktuelle Werkzeugnummer setzen  
 Test Laser-Oberflächenabtaster  
 Eichung Laser-Oberflächenabtaster  
 Werkzeug manuell einspannen  
 Werkzeugabdeckung schliessen  
 Eingänge testen

Eichung Werkzeugablänggerät  
 Z-Höhe des Nullpunktes messen mit Laser/Abtaster  
 Abtastpunkte anzeigen  
 Eichung mech. Oberflächenabtaster  
 Werkzeug manuell ausspannen  
 Werkzeugabdeckung öffnen  
 Ausgänge testen



Aktiviert die **Hilfefunktion** mit einer allgemeinen Übersicht über die CNC-Funktionen.



**Verlässt** die CNC-Ansteuerung.

## (2) Absolute Maschinenkoordinaten

Das Fenster zeigt die absoluten Maschinenkoordinaten. Dabei ist der absolute Nullpunkt links-vorne-unten. Von dort aus geht die positive X-Richtung nach rechts, die positive Y-Richtung nach hinten und die positive Z-Richtung nach oben. Nach einer Referenzfahrt steht die Maschine meist links-hinten-oben und hat dann zum Beispiel die absoluten Maschinenkoordinaten:

$$\begin{aligned} X &= 0 \text{ mm} \\ Y &= 340 \text{ mm} \\ Z &= 155 \text{ mm} \end{aligned}$$

## (3) Relative Maschinenkoordinaten

zeigt die Maschinenkoordinaten, gemessen vom aktuell eingestellten Nullpunkt aus. Der Nullpunkt wird im Programm mit G54 ... G59 ausgewählt. Wenn G53 (Maschinennullpunkt) als aktueller Nullpunkt eingestellt ist, stimmen relative und absolute Koordinaten überein.

## (4) Vorschub-Anzeige und -Korrektur

Dieses Fenster zeigt den aktuell eingestellten Vorschub in mm/min. an. Mit den Pfeil-Icons bzw. F5 und F6 kann der Sollvorschub in 5%-Schritten im Bereich 0..200% angepasst werden. Die Vorschubanpassung tritt bei den meisten Steuerungen erst beim Abfahren des nächsten Linien- oder Kreissegments in Kraft.

## (5) Drehzahl-Anzeige und -Korrektur

Dieses Fenster zeigt die aktuell eingestellte Drehzahl in U/min. an. Mit den Pfeil-Icons bzw. F7 und F8 kann die Solldrehzahl in 5%-Schritten im Bereich 0..200% angepasst werden. Auch die Drehzahlanpassung tritt steuerungsabhängig erst beim Abfahren des nächsten Linien- oder Kreissegments in Kraft.

**(6) NC-Codefenster**

Hier wird, wenn ein NC-Programm geladen ist, die aktuell abgearbeitete NC-Codezeile (violett) dargestellt. Vorausgehende und folgende Zeilen werden in weiss dargestellt.

**(7) Statusfenster**

Das Statusfenster zeigt Informationen über den aktuellen Status des Programmes an.

Programm-Name:	aktuell abgearbeitetes NC-Programm
Werkzeug:	Nr. des eingesetzten Werkzeugs sowie Länge in mm
Nullpunkt:	eingestellter Werkstücknullpunkt (G53,G54-G59)
ABS/REL:	Anzeige, ob Absolut- oder Relativmodus eingestellt ist
Zyklus:	Bearbeitungszyklus, z.B. G79 für Abtasten
Kühlmittel:	aus oder ein

**(8) Aktionsfenster**

Hier sind jene Icons zu finden, die jeweils nur in bestimmten Programmodi aktiv sind. Im automatischen Modus sind es beispielsweise Icons zum Starten und Stoppen von Programmen, im manuellen Modus hingegen Icons zum Verfahren der Maschine.

## 3.2 Parameter-Einstellungen Maschine



Klicken Sie nun auf das Icon **Parameter einstellen**, das der Konfiguration der Maschinen- und Schnittstellenparameter dient. Wenn Sie die Funktion anwählen, erscheint ein Fenster mit diversen Einstellmöglichkeiten.



Starten Sie mit der **Auswahl der CNC-Steuerung**. Beachten Sie, dass Sie nach einer Änderung der Steuerung das Programm verlassen und dann wieder starten müssen, damit die Änderungen aktiv werden. Beachten Sie ebenfalls die Hinweise im Anhang zu den jeweiligen Steuerungen.



Fahren Sie dann fort mit der Einstellung der **allgemeinen Maschinenparameter**. Dieses Fenster sieht je nach ausgewählter Maschinensteuerung anders aus.

mit der Einstellung der allgemeinen Maschinen Parameter fragen Sie dann fort. Lire fahren Sie dann fort mit der Einstellung der allgemeinen Maschinen Parameter



Maschinenparameter einstellen							
Verfahrwege	[mm]	X:	<input type="text" value="290"/>	Y:	<input type="text" value="340"/>	Z:	<input type="text" value="180"/>
Spindelsteigung	[mm]	X:	<input type="text" value="5"/>	Y:	<input type="text" value="5"/>	Z:	<input type="text" value="5"/>
Motorschritte/U		X:	<input type="text" value="400"/>	Y:	<input type="text" value="400"/>	Z:	<input type="text" value="400"/>
Getriebefaktor		X:	<input type="text" value="1"/>	Y:	<input type="text" value="1"/>	Z:	<input type="text" value="1"/>
Pos. nach Referenzfahrt:		X=0	<input checked="" type="checkbox"/>	X=xmax	<input type="checkbox"/>		
		Y=0	<input checked="" type="checkbox"/>	Y=ymax	<input type="checkbox"/>		
		Z=0	<input type="checkbox"/>	Z=zmax	<input checked="" type="checkbox"/>		
Eilgang	[mm/s]	X:	<input type="text" value="50"/>	Y:	<input type="text" value="50"/>	Z:	<input type="text" value="50"/>
Teach-In	[mm/s]	X:	<input type="text" value="20"/>	Y:	<input type="text" value="20"/>	Z:	<input type="text" value="20"/>
Referenzfahrt	[mm/s]		<input type="text" value="10"/>	Y:	<input type="text" value="10"/>	Z:	<input type="text" value="10"/>
Ref. Reihenfolge			Z-X-Y <input checked="" type="checkbox"/>	Z-Y-X	<input type="checkbox"/>		
Eilgang			3D <input checked="" type="checkbox"/>	2D	<input type="checkbox"/>		
Kühlung Ausgang:		<input type="text" value="Nicht definiert"/>	Bit Nr.	<input type="text" value="1"/>	Aktiv	<input type="text" value="1 (high)"/>	
Notstop Eingang:		<input type="text" value="Nicht definiert"/>	Bit Nr.	<input type="text" value="1"/>	Aktiv	<input type="text" value="1 (high)"/>	<input type="checkbox"/>
Panel Eingang:		<input type="text" value="Nicht definiert"/>					<input type="checkbox"/>

**Achse aktiv:** Ist die entsprechende Achse mit einem Haken versehen, so wird diese bei der späteren Abarbeitung von NC-Dateien und in der Handsteuerung unterstützt.

**Achszuordnung:** Mit der Achszuordnung kann der logischen x-,y-,z-...Achse die physikalische Achse Nr. 1, 2, 3... zugeordnet werden. Damit ist es möglich, Achsen beliebig zu tauschen.

**Achstyp(Linear/Dreh):** Wählen Sie zwischen Linear- und Drehachse

**Verfahrwege:** Die Verfahrwege werden in mm angegeben. Werden die maximalen Verfahrwege in einem Programm überschritten, erscheint eine Fehlermeldung, die anzeigt, in welche Richtung eine Überschreitung des Verfahrweges stattgefunden hat, und das NC-Programm wird abgebrochen und zurückgesetzt. Je nach Steuerung können die Wege von 0...MAX oder auch von MIN...0 gesetzt werden

**Spindel,Weg:** Geben Sie hier für jede Achse die Spindelsteigung in mm/Umdrehung bzw. für Drehachsen in °/Umdrehung an. Gängiges Beispiel wäre 5mm/U oder 360°/U.

**Motorschritte/U:** Geben Sie die Schrittauflösung der Motoren für jede Achse an. Oft gilt:

Halbschrittbetrieb	0.9°/Schritt	400 Schritte/Umdrehung
Vollschrittbetrieb	1.8°/Schritt	200 Schritte/Umdrehung

**Getriebefaktor:** Der Getriebefaktor ist 1, wenn kein spezielles Getriebe verwendet wird.

**Achsrichtung:** Mit der Achsrichtung kann (je nach Steuerung) die Drehrichtung der Motoren gekehrt werden. Dies entspricht einem Tauschen der Schrittmotorphasen

- Referenzrichtung:** Zur Ausführung einer Referenzfahrt wird ein Referenzschalter angefahren. Befindet sich der Referenzschalter am negativen Ende der Positionierachse, so ist hier der Parameter „neg“ anzugeben. Entsprechend ist „pos“ anzugeben, wenn der Referenzschalter am positiven Ende angebracht ist.
- Pos. nach Referenz:** Die Position nach der Referenzfahrt ist 0 (z.B. X links, Y vorne, Z unten) oder max (X rechts, Y hinten, Z oben). Geben Sie für jede Achse den entsprechenden Wert ein.
- Eilgang:** Die Eilganggeschwindigkeit wird in mm/s angegeben. Bei zu hoher Eilganggeschwindigkeit fallen Schrittmotoren aus dem Schritt und Servomotoren melden einen Schleppfehler.
- Teach-In:** Hier geben Sie, ebenfalls wieder in mm/s, die Geschwindigkeit beim Fahren im manuellen Modus an, der zum Anfahren von Nullpunkten etc. verwendet wird. Diese Geschwindigkeit wird im allgemeinen auf etwa 20mm/s gesetzt.
- Referenz ein:** Geschwindigkeit in mm/s, mit der bei der Referenzfahrt auf den Referenzschalter zugefahren wird. Sie lässt sich für jede Achse separat definieren. Ist die Geschwindigkeit zu hoch gewählt, besteht die Gefahr einer Beschädigung der Mechanik, wenn die Achse aufgrund des langen Bremsweges an den Anschlag fährt. Ist die Einstellung zu klein, dauert die Referenzfahrt sehr lange. Als guter Wert hat sich 10mm/s bewährt.
- Referenz aus:** Es gibt Steuerungen, bei denen auch die Freifahrtgeschwindigkeit aus dem Endschalter angegeben werden kann. Diese Geschwindigkeit wird auch verwendet zur Einstellung der Start-Stop-Frequenz bei Schrittmotoren. Sie sollte auch nie höher sein als die maximal zulässige Start-Stop-Frequenz der Schrittmotorachsen.
- Referenz Abstand:** Nach der Referenzfahrt kann die Achse zusätzlich um diesen Betrag freifahren werden. Erst nach dem Freifahren werden die Achsen genullt. Mit dem Referenzabstand wird eine Strecke vorgegeben, um die die Achse nach der Referenzfahrt von dem Referenzschalter entfernt positioniert wird. Dabei wird der Nullpunkt an diese Stelle verschoben. Dieser Abstand ist z.B. notwendig, wenn die Referenzschalter auch als Endschalter verwendet werden, und diese als z.B. induktive Näherungsschalter ausgeführt sind. Induktive Näherungsschalter besitzen kein Schalthysterese. Dadurch neigen sie dazu, an der Schaltschwelle zu flackern. Wurde nun eine Referenzfahrt ausgeführt, so bleibt die Achse zunächst an der Position der Schaltschwelle stehen. Wird der Referenzschalter anschließend als Endschalter eingelesen, so kommt es durch das Flackern an der Schaltschwelle zu einer unbegründeten Fehlermeldung „Endschalter erreicht“. Ein vorheriges Freifahren des Referenzschalter kann diese Fehlermeldung verhindern und wird durch Angabe eines Referenzabstands eingerichtet.
- Startrampe:** Start- und Stoprampe geben die max. Beschleunigung/Verzögerung der

- Stoprampe:** Achsen in  $\text{mm/s}^2$  an.
- Ref. Reihenfolge:** Legt fest, in welcher Reihenfolge die Achsen in die Referenzposition gefahren werden. Damit können Sie die Gefahr von Kollisionen beim Ausführen der Referenzfahrt minimieren. Wenn hinten zum Beispiel ein Werkzeugwechsler montiert ist, wird zuerst in X-, dann in Y-Richtung Referenz gefahren. Zuerst sollte immer die Z-Achse nach oben gefahren werden.
- Eilgang:** Normalerweise werden Verfahrbewegungen mit allen 3 Achsen zusammen ausgeführt (3D). Für gewisse Steuerungen wird aber empfohlen, für Eilgangbewegungen kurzzeitig auf 2D umzuschalten und bei angehobener Z-Achse zu positionieren, um die Gefahr von Schrittverlusten zu vermeiden. Wenn Sie hier auf 2D schalten, werden (nur Eilgangbewegungen) bei angehobener Z-Achse in XY ausgeführt.



Stellen Sie nun die **CNC-Schnittstelle** ein. Diese Einstellungen sind zum Teil steuerungsspezifisch und im Anhang beschrieben.

- Kreis-/Helixinterpolation:** Bei der Helixinterpolation kann die Auflösung für den Interpolationsalgorithmus in  $^\circ$  oder als max. Ausbuchtungsfehler in mm angegeben werden. Da bestimmte Steuerungen nicht fähig ist, Helixinterpolationen durchzuführen, approximiert PrimCAM den Helix mit Geraden und gibt die Geraden an die Steuerung aus. Ein höherer Wert bei der Grad-Auflösung führt dazu, dass Helix schneller an die Steuerung übergeben werden, dafür ist die Oberfläche weniger schön. Ein kleiner Wert bewirkt, dass die Übertragung der Daten für den Helix relativ lange dauert und somit vor jedem Kreis oder Bogen eine Wartezeit eintritt. Der Ausbuchtungsfehler gibt die max. Abweichung des gefrästen Bogens vom optimalen Bogen an.
- Bahnfahren:** Hier kann bestimmt werden, ob einzelne Elemente bzw. alle Vorschubbewegungen zuerst an die Steuerung übermittelt und dann ausgeführt werden. Das führt evtl. zu einer Wartezeit vor diesen Bewegungen, sie werden aber nachher ohne Wartezeit ausgeführt bzw., wenn die Steuerung dies ermöglicht, als Bahn durchgefahren ohne zwischen einzelnen Elementen zu bremsen.



Wenn Sie die Parameter richtig eingestellt und die Verbindungen (gemäß Anhang bzw. Steuerungsbeschreibung) richtig angeschlossen haben, führen Sie eine **Referenzfahrt** aus. Dabei wird die CNC-Steuerung initialisiert und anschliessend eine Referenzfahrt der Achsen durchgeführt. Die Funktion muss bei jedem Aufstarten des Systems ausgeführt werden, weil sonst die Lage der Achsen nicht mit dem Soll übereinstimmt. Wenn die Referenzfahrt nicht ausgeführt wurde, bevor irgendeine Kommunikation mit der CNC-Steuerung stattfindet, erscheint eine Fehlermeldung. Unmittelbar nach dem Anfahren der Referenzschalter der Achsen wird das Makro CNC\_REFO.SUB im Verzeichnis \PRIMCNC aufgerufen. Dieses Makro kann vom Benutzer abgeändert werden. Es könnte beispielsweise die Maschine an die absolute Position  $Y=190\text{mm}$ , also aus dem Sperrbereich des Werkzeugwechslers heraus, der hinten an der Anlage sitzt.

**G53** Absolute Maschinenkoordinaten einschalten  
**G00 Y190** Maschine auf Y190 verfahren

## 3.3 Werkzeugwechsel konfigurieren



Für den **Werkzeugwechsel** haben Sie die Möglichkeit, diesen von Hand oder mit entsprechender Wechseinheit vollautomatisch ausführen zu lassen. Sie können 24 automatische und 1 manuelle Werkzeugwechselposition verwalten.

- manuell:** Beim manuellen Werkzeugwechsel fährt die Maschine an die unter WW-Punkt M eingegebene Position und öffnet eine Dialogbox, die zum Einsetzen eines neuen Werkzeuges auffordert. Empfehlenswert für die manuelle Wechselposition ist eine leicht zugängliche, beispielsweise bei X=0, Y=0, Z=max. Verfahrweg.
- automatisch:** Für den automatischen Werkzeugwechsel muss eine entsprechende Wechseinheit angeschlossen sein. Das Werkzeug wird damit vollautomatisch an den alten Platz zurückgelegt und das neue Werkzeug eingespannt. Je nach Konfiguration der automatischen Werkzeugablängung wird anschliessend das Werkzeug ausgemessen.
- WW-Punkt:** Hier werden die Koordinaten für die Werkzeugwechselplätze verwaltet. Klicken Sie hier auf den Punkt, dessen Koordinaten Sie angezeigt haben möchten. 1 - 24 sind für die automatischen Wechselpositionen bestimmt, M für die manuelle Wechselposition. Um die Koordinaten einzustellen, empfiehlt es sich, die Stelle im Handmodus anzufahren und dann die aktuellen Maschinenkoordinaten als Werkzeugwechselpunkt zu übernehmen. Dazu klicken Sie auf das Feld hinter der Koordinatenanzeige. Bei gesetztem grünem Haken wird die aktuelle Position als Koordinate für den Wechselpunkt übernommen. Sie können aber die Koordinate auch direkt mit Zahlen eingeben. Im folgenden wird erklärt, wie Sie von Hand eine Wechselposition anfahren.
- Ausgang Spannen +:** Dieser Ausgang wird aktiviert, wenn das Werkzeug im Wechsler gespannt werden soll. Schalten Sie Aktiv auf 1(high).
- Ausgang Spannen -:** Dieser Ausgang wird aktiviert, wenn das Werkzeug im Wechsler ausgeworfen werden soll. Schalten Sie Aktiv auf 0(low).
- Ausgang Deckel:** öffnet die Abdeckhaube für den Werkzeugwechsler
- Eingang Deckel ok:** Eingang für den Endschalter der Abdeckhaube
- Eingang Druck ok:** Eingang für den Drucksensor



Um die Maschine von Hand zu verfahren, verlassen Sie das Fenster für die Werkzeugwechsel-Konfiguration und wechseln in den **manuellen Betrieb**. Es erscheint ein graues Rechteck, das den Verfahrbereich der Maschine in XY-Richtung darstellt. Ein gelbes Kreuz symbolisiert den Ort, an dem das Werkzeug momentan steht. Durch einen Klick mit der Maus im grauen Rechteck verfährt die Maschine an den entsprechenden Ort. Die Verfahrsgeschwindigkeit wird von der Einstellung der Maschinenparameter (Teach-In [mm/s]) übernommen. Mit dieser Funktion wird meist eine Position zuerst grob angefahren, um sie nachher mit Schritten anzunähern.

Bei den Programmfunktionen links unten erscheinen Icons zum Bewegen der Maschine. Sie kann in Schritten von 0.01mm, 0.1mm, 1mm oder kontinuierlich verfahren werden. Die Bereiche werden umgestellt durch Klick mit der Maus auf das entsprechende Icon. Die Maschine verfährt um den eingestellten Betrag, sobald mit der Maus auf ein Icon (X+, X-, ...) geklickt wird. Im kontinuierlichen Modus fährt die Maschine, solange die Maustaste gedrückt wird. Statt mit der Maus kann selbstverständlich auch mit der Tastatur verfahren werden. Dabei kommen folgende Tasten zum Zug:

X-	Pfeil links
X+	Pfeil rechts
Y-	Pfeil nach unten
Y+	Pfeil nach oben
Z+	Page Up
Z-	Page Down

Fahren Sie nun nacheinander jede Position ihres Werkzeugwechslers an, und zwar so, dass das Werkzeug, wenn es in der Halterung sitzt, von der Spindel aufgenommen werden kann. Speichern Sie die Position jeweils in der **Konfiguration Werkzeugwechsel** ab.

Der **automatische Werkzeugwechsel** läuft folgendermassen ab:

1. Spindel wird ausgeschaltet
2. Abdeckung Werkzeughalter wird geöffnet
3. Z-Achse wird angehoben auf maximalen Z-Wert
4. Makro CNC\_WWPI.SUB wird aufgerufen (Reinfahren in Wechsler). Dieses Makro kann vom Benutzer abgeändert werden, wenn der Werkzeughalter nicht hinten steht und in Y+ Richtung hineingefahren werden soll. Normalerweise sieht das Makro so aus:
  - G00 X0 Y-20** Maschine verfährt in XY 20 mm vor den Werkzeugwechsellpunkt hin
  - G00 Z0** Maschine verfährt in Z auf Höhe des Werkzeugwechsellpunktes
  - G01 Y0 F400** Maschine fährt in Y+ Richtung mit 400mm/min Vorschubgeschwindigkeit in den Werkzeughalter hinein
5. Spannzange wird geöffnet und Werkzeug abgelegt
6. Makro CNC\_WWPO.SUB wird aufgerufen (Herausfahren aus Wechsler)
7. Makro CNC\_WWGI.SUB wird aufgerufen (Position des einzusetzenden Werkzeugs anfahren)
8. Werkzeug wird eingespannt
9. Makro CNC\_WWGO.SUB wird aufgerufen. Es fährt das Werkzeug aus dem Halter heraus und sieht folgendermassen aus:
  - G01 Y-20 F1000** Maschine fährt mit 1000 mm/min in neg. Y-Richtung 20 mm
  - G53** Absolutes Maschinenkoordinatensystem wird eingeschaltet
  - G00 Z155** Maschine fährt auf Maximalposition in Z; dieser Wert muss evtl. angepasst werden, je nach Durchlass Ihrer Maschine
  - G00 Y190** Maschine fährt aus dem Sperrbereich des Werkzeugwechslers nach Y=190mm
10. Werkzeugabdeckung wird geschlossen
11. Achse verfährt auf maximale Z-Höhe
12. Je nach Einstellung der automatischen Ablängfunktion wird die Werkzeuglänge neu ausgemessen.
13. Das Programm fährt weiter

Wenn bei Ihnen der Werkzeugwechsler nicht hinten an der Maschine befestigt ist und die Werkzeuge nach vorne freigibt, müssen Sie die Makros entsprechend ändern.



Nun sollen die einzelnen Positionen getestet werden. Durch Eingabe von *T1 M6* im **NC-Code ausführen** können Sie das erste Werkzeug einwechseln. Fahren Sie weiter mit *T2 M6* etc. Am Schluss legen Sie das eingesetzte Werkzeug mit *T0 M6* ab, ohne ein neues zu holen.

## 3.4 Automatische Messung der Werkzeuglänge

Die automatische Werkzeuglängenmessung ist eines der herausragenden Features der PrimCNC Interfacesoftware. Sie funktioniert folgendermassen: Nach einem Werkzeugwechsel, sei er nun manuell oder automatisch, fährt die Maschine mit eingesetztem Werkzeug auf eine Box mit eingebautem Endschalter. Sobald der Schalter betätigt wird, wird die aktuelle Maschinenposition abgefragt und daraus die Werkzeuglänge berechnet.

Im folgenden wird nun die Position des Messgerätes eingegeben sowie eine Eichung des Gerätes vorgenommen.



Für eine einfandfreie Funktion muss die **Werkzeuglängenmessung** aber zuerst **konfiguriert** werden. Hier teilen Sie PrimCNC mit, wann es die Länge eines Werkzeuges neu ausmessen soll. Ist die automatische Ablängeinheit installiert, geschieht dies automatisch, sonst muss die neue Länge jeweils von Hand ausgemessen und in einem Fenster eingegeben werden.

**Option aus:** Werkzeuglänge wird nie neu gemessen, sondern nur die in der Werkzeugliste eingegebenen Werte übernommen.

**Bei ungültiger Werkzeuglänge:** In der Werkzeugliste kann bei jedem Werkzeug angegeben werden, ob die angezeigte Länge gültig ist oder ob sie neu ausgemessen werden soll. Nach dem Ausmessen wird die Länge auf gültig gesetzt.

**Beim 1. Einsatz im Programm:** Immer wenn ein neues Programm geladen wird, werden die Werkzeuglängen auf ungültig gesetzt und somit beim ersten Gebrauch neu ausgemessen. Wird das Programm mehrere Male ausgeführt, wird aber nicht mehr neu gemessen.

**Immer nach Werkzeugwechsel:** Das Werkzeug wird nach jedem Werkzeugwechsel neu ausgemessen.

**Werkzeugmesspunkt:** Geben Sie hier die Koordinaten des automatischen Werkzeugmesspunktes ein.

Beim Ablängen eines Werkzeugs wird zuerst im Eilgang auf  $Z=z_{max}$  verfahren, dann im Eilgang auf die X- und Y-Koordinate des Messpunktes, schliesslich ebenfalls im Eilgang auf die Z-Koordinate des Messpunktes. Von dort aus wird ganz langsam heruntergefahren, bis das Werkzeug das Abläng-gerät berührt. Aus Geschwindigkeitsgründen ist es angebracht, die Z-Koordinate je nach Werkzeuglänge möglichst tief zu setzen, damit das langsame Runterfahren nicht zu lange dauert. Achten Sie aber

darauf, dass, wenn Z zu tief gesetzt wird, ein langes Werkzeug im Eilgang auf das Ablänggerät auffahren und dieses beschädigen könnte.

Die Einstellung wird am besten vorgenommen, indem man im manuellen Verfahrmodus an die Stelle über dem Messgerät verfährt, sodass die Spitze des Werkzeuges in XY-Richtung auf die Mitte des Ablänggerätes zu liegen kommt. Dann fahren Sie in Z-Richtung nach unten, und zwar soweit, dass auch das längste Werkzeug, das Sie je einsetzen werden, das Ablänggerät noch nicht berühren würde. Übernehmen Sie dann die aktuellen Maschinenkoordinaten.

**Ablänggerät Z-Höhe:** Damit das Ablänggerät richtig ausmessen kann, muss es zuerst geeicht werden. Der hier angezeigte Wert ist dieser Eichwert. Ändern Sie diesen nicht von Hand, sondern führen Sie die im folgenden Abschnitt beschriebene Eichung durch.

**Eingang:** Hier bestimmen Sie den Eingang, der beim Betätigen des Ablänggerätes aktiviert wird. Die von PRIMUS DATA gelieferten Ablänggeräte besitzen einen Öffner (Eingang auf Aktiv 0 schalten). Damit ist gewährleistet, dass auch bei Kabelbruch nicht auf das Ablänggerät aufgefahren wird. Mit Aktiv 0 oder 1 können Sie Öffner oder Schliesser wählen.

### Eichung des Werkzeuglängen-Messgeräts



Setzen Sie ein Werkzeug ein, dessen Länge Sie von Hand ungefähr ausmessen. Dabei ist es nicht entscheidend, dass der Wert genau stimmt. Öffnen Sie dann das Fenster zur **Konfiguration der Werkzeugplätze**. Geben Sie die Werkzeuglänge bei Nr. 1 ein und setzen Sie die Länge auf gültig.



Gehen Sie zurück zu **Parameter setzen / Werkzeuglängenmessung konfigurieren**. Setzen Sie Werkzeuglänge messen auf Bei ungültiger Werkzeuglänge.



In der **Trickbox** finden Sie Spezialfunktionen, die relativ wenig gebraucht werden. Aktivieren Sie dort die Funktion



**Werkzeugnummer setzen.** Setzen Sie die aktuelle Werkzeugnummer auf 1.



Benutzen Sie die Funktion **Ablänggerät eichen**. Das Werkzeug wird auf das Ablänggerät gefahren. Da die Werkzeuglänge bekannt ist, wird so die Höhe des Ablänggerätes ausgemessen und das Gerät dadurch geeicht.

## 3.5 Spindelansteuerung konfigurieren



Bei der Spindel-Ansteuerung legen Sie fest, auf welche Art die von PrimCAM vorgeschlagene Spindeldrehzahl eingestellt wird. Details zu bestimmten Spindelsteuerungen sowie deren Anschaltung an PrimCNC entnehmen Sie bitte dem Anhang.

**manuell:** Öffnet bei jeder Drehzahländerung ein Fenster, das die neue Solldrehzahl anzeigt und nach deren Einstellung/Bestätigung das Programm weiterführt.

**1 Bit ein/aus:** Mit dieser Option wird die Spindel nur ein-/ausgeschaltet, ohne eine bestimmte Drehzahl einzustellen. Dazu wird das unter Schnittstelle / Ausgang eingestellte Bit verwendet. Mit diesem Ausgang wird dann beispielsweise ein Relais angesteuert, das die Spindel ein- und ausschaltet. Ebenfalls lässt sich eine Wartezeit in [s] definieren, bis die Spindel hochgelaufen/abgebremst ist.

**8 Bit digital:** Spindelsteuerung mit paralleler Ausgabe. Die Bits für Start, Stop (Bremsen) und Richtung können beliebig angelegt werden. Wenn Sie am gleichen Ausgang wie die Drehzahlausgabe sind, wird einfach entsprechend die Drehzahlausgabe auf die verbleibenden Bits verteilt. Entsprechend reduziert sich dann die Auflösung in Bits. Optional können Eingänge für Drehzahl ok. und Störung verarbeitet werden. Werden diese nicht benötigt, setzen Sie sie auf 'Nicht definiert'. Das Drehzahlbyte wird linear aufgeteilt auf den Bereich zwischen Minimal- und Maximaldrehzahl.

### Schnittstelle:

**Drehzahl min/max:** Drehzahlbereich, auf den das Ausgabebyte linear verteilt wird (nur bei 8 Bit-Steuerung).

**Ausgang:** Hier bestimmen Sie, welcher Ausgang für die Spindelsteuerung verwendet wird. Bitte beachten Sie folgendes: Der Dongle, der beim Programmstart abgefragt wird, kann die Spindel zum Laufen bringen, wenn Sie an einer parallelen Schnittstelle des Rechners angehängt ist. Er wird in der Reihenfolge HEX 378, 278, 3BC abgefragt. Achten Sie deshalb darauf, dass der Dongle auf einer vorher abgefragten Adresse liegt als die Spindelsteuerung und diese somit vom Abfragevorgang nicht beeinflusst wird.

**Ausgang Start,Stop(Bremsung),Richtung:** Spezialausgänge für Kavo und 8 Bit.

**Eingang Drehzahl ok, Störung:** Spezialeingänge für Kavo und 8 Bit.

**COM/Baud/Adresse:** Serielle Schnittstelle, Baudrate sowie Moduladresse (FC1200, default 32) des Frequenzkontrollers.

**Wartezeit:** Das Hochdrehen der Spindel beansprucht eine gewisse Zeit. Hier stellen Sie ein, wieviele Sekunden insgesamt (Ein/Aus-Steuerung) bzw. wieviele Sekunden jeweils pro 1000 U/min. Drehzahländerung gewartet werden soll.

**Übersetzung:** Beispiel: Motor dreht mit 1000 Rpm, Spindel mit 1500 (über Riemen oder Getriebe), entspricht Übersetzung Faktor 1.5.

## 3.6 Nullpunkteinstellung



Nun müssen Sie unter **PAR** noch zumindest den ersten **Werkstücknullpunkt** einstellen. Verfahren Sie dazu die Maschine so, dass die Spitze des Werkzeuges auf jenen Punkt Ihres Werkstückes zeigt, an dem Sie den Nullpunkt haben möchten. Achten Sie darauf, dass die Länge des eingesetzten Werkzeuges stimmt, das heisst, dass dieses ausgemessen wurde.



In der oberen Hälfte wird gewählt, welcher Nullpunkt eingestellt werden soll. Er kann auch mit einem Namen versehen werden. Die aktuellen Koordinaten des Nullpunktes erscheinen im Fenster, wo sie editiert werden können. Neben diesem Fenster erscheinen auch die momentanen Maschinenkoordinaten. Diese Koordinaten können als Nullpunkt übernommen werden, indem das entsprechende Feld hinter den Koordinaten angeklickt wird. Durch einen grünen Haken wird angezeigt, dass ein Wert von der aktuellen Maschinenposition als Nullpunkt übernommen wurde. Übernehmen Sie nun die aktuelle Maschinenposition für den Nullpunkt. Bei der Einstellung von Z wird die momentane Werkzeuglänge automatisch verrechnet.

## 3.7 Oberflächenabtastung

### Oberflächenabtastung mit mechanischem Abtaststift



Hier nehmen Sie die Konfiguration für die **Oberflächenabtastung** vor. Als Werkzeug dazu dient ein Abtaststift mit mechanischem Schalter.

**Option Abtasten:** ein grüner Haken besagt, dass die Option Abtasten aktiv ist. Wählen Sie entsprechend der Ausrüstung Ihrer Maschine **Abtaststift** oder **Laser**. Achten Sie darauf, dass, wenn Sie diese Option umschalten, PrimCAM neu aufstarten müssen, damit die Initialisierungen richtig ablaufen und der Laser richtig angesteuert wird.

**Maximalzahl Tastpunkte:** gibt die maximale Anzahl Punkte an, die in einem Programm abgetastet werden können. Wird diese Zahl hoch gewählt, wird mehr Speicher gebraucht. Bei sehr vielen Abtastpunkten wird auch die Rechenzeit etwas länger.

**Z-Berechnung:** Wählen Sie die Methode für die Berechnung der Z-Höhe anhand der Abtastpunkte:

**3 nächste Punkte - Ebene:** PrimCNC sucht die 3 nächsten Punkte zum anzufahrenden Punkt, legt eine Ebene durch diese 3 Punkte und nimmt für Z die Höhe der Ebene am anzufahrenden Punkt

**3 nächste Punkte - Mittelwert:** Mittelwert der 3 nächsten Punkte wird für Z-Wert verwendet

**2 nächste Punkte - Mittelwert:** Mittelwert der 2 nächsten Punkte wird für Z-Wert verwendet

**nächster Punkt = Z-Wert:** nächster Punkt wird für Z-Wert verwendet

#### Abtaststift:

**X-Offset:** Entfernung des Abtaststiftes von der Spindelachse in X-Richtung  
Beispiel: Abtaststift liegt links neben der Spindelachse  $X\text{-Offset} = -75\text{mm}$

**Y-Offset:** Entfernung des Abtaststiftes von der Spindelachse in Y-Richtung

#### Eichpunkt:

**X:** X-Koordinate des Eichpunkts  
**Y:** Y-Koordinate des Eichpunkts  
**Z-Start:** Höhe, ab welcher der Abtaststift zum Eichen im Vorschub gefahren wird. Diese Höhe wird aus Zeitgründen möglichst tief über dem Eichpunkt gewählt.

Z-Höhe: weiter unten wird beschrieben, wie das Abtastgerät das erste Mal geeicht wird.

Der Abtaststift wird wie ein normales Werkzeug vor Gebrauch in seiner Länge ausgemessen. Er muss aber bei dieser Messung eine fixe Oberfläche vorfinden und kann deshalb nicht auf den Metallstift des Ablänggerätes gefahren werden kann. Normalerweise wird er neben dem Metallstift auf das Ablänggerät gefahren.

**Eingang:** Schaltverfahren des mechanischen Schalters und verwendeter Eingang  
**Ausgang Messtaster aktivieren:** Wenn Sie einen ausklappbaren Messtaster installiert haben, können Sie hier den Ausgang definieren. Wenn dieser Ausgang gültig ist, dann läuft die Eichung so ab, dass nur noch auf das Werkstück gefahren wird, ohne vorher abgelängt zu werden. Der Abtaster wird dann auch nie mehr vor dem Ablängen ausgemessen.  
 Achten Sie, dass Sie im NC-Programm den Abtaster trotzdem mit einer separaten Werkzeugnummer definieren, da er sonst die Länge anderer Werkzeuge überschreibt. Diese Werkzeugnummer muss auch im `cnc_reft.sub` eingetragen werden

Werkzeuge können bei ausklappbarem Taster auch in der Spindel belassen werden.

### Mechanisches Abtastwerkzeug eichen

Damit es brauchbare Werte liefert, muss das mechanische Abtastgerät zuerst geeicht werden. Dabei wird eigentlich nur der effektive Abstand vom Eichpunkt zu einer definierten, bekannten Höhe auf der Anlage gemessen und diese Höhe als Z-Höhe abgespeichert. Der Vorgang geht folgendermassen vor sich:

1. Spannen Sie ein Werkstück beim Werkstücknullpunkt 1 ein. Setzen Sie den Abtaster auf Werkzeug Magazinplatz Nr. 1 und ein anderes Werkzeug, mit dem Sie später die Oberfläche antasten (touchieren), auf Platz Nr. 2.
2. Wechseln Sie Werkzeug Nr. 2 ein, z.B. durch Eingabe des Befehls `T2 M6`. Das Werkzeug muss abgelängt werden, wenn dies noch nicht geschehen ist.
3. Setzen Sie nun die Z-Komponente des Werkstücknullpunkts genau auf die Oberfläche des Materials. Dazu fahren Sie im manuellen Modus die Oberfläche des Werkstücks an und fahren in Z soweit herunter, bis das Werkzeug die Oberfläche touchiert (zuerst kontinuierlich, dann in 1mm, 1/10mm, 1/100mm Schritten). Wenn das Werkzeug touchiert, gehen Sie auf Nullpunkteinstellung und übernehmen die aktuelle Maschinenpositionals Nullpunkt. Dabei wird die Werkzeuglänge automatisch verrechnet.



4. Rufen Sie die **Trickbox** auf und wählen Sie dort die Funktion



- Abtastwerkzeug eichen. Diese Funktion ruft das Makro `CNC_REFT.SUB` auf:

<b>G54</b>	Nullpunkt 1 einstellen
<b>M35</b>	Es folgt Abtasten
<b>T1 M09</b>	Abtastwerkzeug wird angewählt
<b>M06</b>	und eingewechselt
<b>G79 X20 Y10 Z20 F200</b>	Abtasten des Punktes X20,Y10 mit Ausgangsebene 20

<b>G80</b>	Abtastzylus aufheben
<b>R0</b>	Messpunkt ist auf Tiefe Z=0, da wir ja den Nullpunkt dort eingestellt haben. Wir könnten auch z.B. R1 eingeben, um eine Stelle auf der Höhe -1 abzutasten

Damit wäre das Abtastwerkzeug geeicht. Um ganz genaue Ergebnisse zu erhalten, können Sie natürlich beim auszumessenden Punkt auch eine kleine Nut einfräsen (z.B. einige 1/10mm) und dann dort Abtasten (im Makro R0 ändern auf z.B. R-0.4).

### **Mechanisches Abtastwerkzeug eichen mit ausfahrbarem Taster**

Wenn die Maschine mit einem ausfahrbaren Taster bestückt ist, dann läuft die Eichung so ab, dass nur noch auf das Werkstück gefahren wird, ohne vorher abgelängt zu werden. Der Abtaster wird dann auch nie mehr vor dem Ablängen ausgemessen. Achten Sie, dass Sie im NC-Programm den Abtaster trotzdem mit einer separaten Werkzeugnummer definieren, da er sonst die Länge anderer Werkzeuge überschreibt. Diese Werkzeugnummer muss auch im CNC\_REFT.SUB eingetragen werden.

1. Stellen Sie die entsprechenden Parameter wie oben beschrieben ein.
  - Offset des Messtasters z.B. negativ (-75) wenn der Messtaster links neben dem Fräser montiert ist.
  - Eingang für den Abtaster konfigurieren
  - Ausgang für den Zylinder des Tasters konfigurieren und aktivieren
  - „Werkzeug in Spindel belassen“ aktivieren, wenn das Werkzeug für das Abtasten nicht versorgt werden soll
2. Fräser einsetzen z.B. mit „T2 M6“. Werkzeug ablängen.
3. Setzen Sie nun mit manuellem Verfahren die Fräuserspitze genau auf die Oberfläche des zu fräsenden Materials und übernehmen Sie diese Position als Werkstücknullpunkt Z(G54)  
Wenn das Werkzeug genau die Oberfläche touchiert, dann den Z Wert speichern. Dazu gehen Sie auf Nullpunkteinstellung und übernehmen diese Position für Z.
4. Rufen Sie die Trickbox auf und wählen Sie dort die Funktion „Abtastwerkzeug eichen“. Die Maschine fährt an die in CNC\_REFT.SUB definierte Position, misst und eicht so den Abtaster. Jetzt muss evtl. noch „Messung Z-Start“ gesetzt werden, um zu definieren, auf welcher Z-Höhe die Messung beginnen soll.

### **Oberflächenabtastung mit Laser**



Hier nehmen Sie die Konfiguration für die **Oberflächenabtastung mittels Laser** vor. Dazu wird der Laser-Distanzsensor mit serieller Schnittstelle von Isel benötigt.

**Option Abtasten:** ein grüner Haken besagt, dass die Option Abtasten aktiv ist. Wählen Sie entsprechend der Ausrüstung Ihrer Maschine **Abtaststift** oder **Laser**. Achten Sie darauf, dass, wenn Sie diese Option umschalten, PrimCAM neu aufstarten müssen, damit die Initialisierungen richtig ablaufen und der Laser richtig angesteuert wird.

**Maximalzahl Tastpunkte:** gibt die maximale Anzahl Punkte an, die in einem Programm abgetastet werden können. Wird diese Zahl hoch gewählt, wird mehr

Speicher gebraucht. Bei sehr vielen Abtastpunkten wird auch die Rechenzeit etwas länger.

**Z-Berechnung:** Wählen Sie die Methode für die Berechnung der Z-Höhe anhand der Abtastpunkte:

**3 nächste Punkte - Ebene:** PrimCNC sucht die 3 nächsten Punkte zum anzufahrenden Punkt, legt eine Ebene durch diese 3 Punkte und nimmt für Z die Höhe der Ebene an anzufahrenden Punkt

**3 nächste Punkte - Mittelwert:** Mittelwert der 3 nächsten Punkte wird für Z-Wert verwendet

**2 nächste Punkte - Mittelwert:** Mittelwert der 2 nächsten Punkte wird für Z-Wert verwendet

**nächster Punkt = Z-Wert:** nächster Punkt wird für Z-Wert verwendet

**Laser:**

X-Offset: Entfernung des Laser-Messpunktes von der Spindelachse in X-Richtung  
 Y-Offset: Entfernung des Laser-Messpunktes von der Spindelachse in Y-Richtung  
 Z-Offset: Eichwert der Z-Höhe des Lasers

Um X- und Y-Offset auszumessen, schalten Sie am besten den Werkstücknullpunkt 1 ein. Verfahren Sie dann von Hand die Maschine in XY so, dass der rote Laser-Messpunkt auf dem effektiven Werkstücknullpunkt sichtbar ist. In der Anzeige der relativen Maschinenkoordinaten können Sie dann die Abstände ablesen. Sie müssen nur noch die Vorzeichen kehren (Bsp: Anzeige: X=38.5 X Offset=-38.5).

**Port:** Serielle Schnittstelle für den Laser; da COM1 und 2 oft schon besetzt sind (durch Maus und CNC-Schnittstelle), wird hier meist COM3 oder 4 verwendet.

**Versorgung:** Um den Laser auszuschalten, wenn er nicht gebraucht wird, bestimmen Sie hier den entsprechenden Schaltausgang.

### Lasergerät eichen

Da das Lasergerät auf verschiedenen Höhen an der Spindel montiert werden kann, muss es vor der ersten Inbetriebnahme geeicht werden. Dies geschieht folgendermassen:

1. Nehmen Sie ein Werkstück, von dem Sie wissen, dass es gut reflektiert und genaue Messwerte liefert, und spannen Sie es beim Werkstücknullpunkt 1 ein. Eloxiertes Aluminium eignet sich wegen der Oberflächenstruktur nicht. Wir haben gute Ergebnisse mit Kunststoffen erzielt.
2. Nehmen Sie nun ein Werkzeug, mit dem Sie manuell die Oberfläche des Werkstücks touchieren können, zum Beispiel einen Fräser. Wechseln Sie das Werkzeug z.B. durch Eingabe des Befehls `T1 M6`. Das Werkzeug muss abgelängt werden, wenn dies noch nicht geschehen ist.
3. Setzen Sie nun die Z-Komponente des Werkstücknullpunkts genau auf die Oberfläche des Materials. Dazu fahren Sie im manuellen Modus an die Oberfläche des Werkstücks an und fahren in Z soweit herunter, bis das Werkzeug die Oberfläche touchiert (zuerst kontinuierlich, dann in 1mm, 1/10mm, 1/100mm Schritten). Wenn das Werkzeug touchiert, gehen Sie auf Nullpunkteinstellung und übernehmen die aktuelle Maschinenposition als Nullpunkt. Dabei wird die Werkzeuglänge automatisch verrechnet.



4. Rufen Sie die **Trickbox** auf und wählen Sie dort die Funktion



**Laser eichen.** Diese Funktion ruft das Makro CNC\_REFL.SUB auf:

<b>G54</b>	Nullpunkt 1 einstellen
<b>M35</b>	Es folgt Abtasten
<b>T0 M09</b>	Laser wird „eingewechselt“
<b>M06</b>	
<b>G79 X20 Y10 Z20 F200</b>	Ausmessen des Punktes X20,Y10 mit Ausgangsebene 20
<b>G80</b>	Abtastzyklus aufheben
<b>R0</b>	Messpunkt ist auf Tiefe Z=0, da wir ja den Nullpunkt dort eingestellt haben. Wir könnten auch z.B. R1 eingeben, um eine Stelle auf der Höhe -1 abzutasten

Damit wäre der Laser geeicht. Um ganz genaue Ergebnisse zu erhalten, können Sie natürlich beim auszumessenden Punkt auch eine kleine Nut einfräsen (z.B. einige 1/10mm) und dann dort messen (im Makro R0 ändern auf z.B. R-0.4).

## Vorgehensweise bei Oberflächenabtastung

Mit der Oberflächenabtastung kann gewährleistet werden, dass auch z.B. leicht krumme Platten oder leicht gewölbte Oberflächen problemlos graviert werden können, ohne dass unterschiedliche Eintauchtiefen des Stichtels eine ungleichmässige Gravur ergeben würden.

Für die Oberflächenabtastung werden in PrimCAM Punkte oder Kreise definiert, deren Höhe anschliessend in PrimCNC abgetastet wird. Dabei kann die Abtastung mechanisch oder mittels Distanzmess-Laser geschehen. Die Höhe an diesen verschiedenen Punkten wird in einer Datei mit dem Namen filename.PNT gespeichert.

Wird nachher das abgetastete Werkstück bearbeitet, wird für jeden anzufahrenden Punkt berechnet, auf welcher Höhe er sich befindet. Für diese Berechnung werden die nächsten umliegenden Punkte herangezogen. Die Berechnung läuft dabei folgendermassen ab:

**kein Abtastpunkt :** Nullpunkt, der voreingestellt ist, wird genommen

**1 Abtastpunkt:** Der Abtastpunkt wird als Z-Wert für den Nullpunkt genommen

**2 Abtastpunkte:** Mittelwert der 2 Abtastpunkte wird als Z-Wert für den Nullpunkt genommen

**3 und mehr Abtastpunkte:**

Hier wird nach dem gewählten Algorithmus verfahren, z.B. :

Vor dem Anfahren eines Punktes werden die 3 nächsten Abtastpunkte gesucht. Dann wird durch die 3 Abtastpunkte eine Ebene gelegt und nachgeschaut, auf welcher Höhe der anzufahrende Punkt auf dieser Ebene liegt. Diese Höhe ergibt den Z-Wert, der angefahren wird. Optimale Ergebnisse werden erreicht, wenn die Abtastpunkte in einem Quadratgitter liegen, wobei auch der Mittelpunkt des Quadrates abgetastet wird.

## Einstellungen ausdrucken



Jetzt haben Sie alle nötigen Einstellungen und Eichungen vorgenommen. Um die Daten dieser Einstellungen immer wieder zur Verfügung zu haben, empfiehlt es sich, diese jetzt als

**Textdatei auf die Harddisk** abzuspeichern. Die Datei hat den Namen PRIMCNC.TXT.

Drucken Sie anschliessend diese Datei auf dem Drucker aus und bewahren Sie das Papier auf

## 3.8 Konfiguration der Ein- / Ausgänge



Wenn Sie zusätzlich zu den von Ihrer Steuerung unterstützten Ausgänge noch irgendwelche digitalen **Ausgangskarten** etc. verwenden möchten, können Sie diese hier konfigurieren.

Parallele Schnittstellenkarten sind bereits vorkonfiguriert. Geben Sie für neue Karten einfach eine beliebige Bezeichnung und die Adresse der Karte in HEX an. Sobald die Karte auf aktiv geschaltet wird, ist sie in PrimCNC verfügbar. Insgesamt können bis zu 10 Eingangskarten konfiguriert werden, sodass total 10x8 Eingänge zur Verfügung stehen.



Gehen Sie zur Konfiguration von zusätzlichen **Eingangskarten** genau gleich vor.



Hier wird bestimmt, welche **Ein-/Ausgänge für M-Codes** gelesen bzw. aktiviert werden. Im NC-Programm, das von PrimCAM generiert wird, werden normalerweise M-Codes verwendet, um Kühlwasser oder Spindel ein bzw. auszuschalten etc.

Nun gibt es M-Funktionen, die verwendet werden können, um beliebige Ausgänge zu setzen oder Eingänge zu lesen. Reserviert sind momentan M100-M195 für Ausgänge und M200-M295 für Eingänge.

M100 setzt beispielsweise Ausgang 1 auf „1“, M101 setzt Ausgang 1 auf „0“.

M200 wartet, bis Eingang 1 auf „1“ steht, M201 wartet bis Eingang 1 auf „0“ steht.

Mit diesen Funktionen lässt sich ein NC-Programm von PrimCAM mit äusseren Ereignissen, beispielsweise von Robotern oder Palettiermaschinen, synchronisieren.

## 3.9 Inbetriebnahme des Interface-Programmes



Für die Arbeit mit der Maschine müssen Sie zuerst ein NC-Programm erstellen, das Sie abarbeiten wollen. Dies geschieht entweder mit einem Editor oder in PrimCAM mit dem Icon



**NC-Programm generieren**, das sich im Menü **Dateifunktionen** befindet.



Ebenfalls im Menü **Dateifunktionen** rufen Sie das **Maschinenbedienprogramm** auf.



Im Normalfall befinden Sie sich bereits in **Automatik-Modus**, wo Programme abgearbeitet werden können. Wenn Sie aber vorher in manuellen Modus die Maschine verfahren haben, müssen Sie zuerst umstellen.



Nun ist alles bereit, um das erste Programm abzuarbeiten. Wenn Sie in PrimCAM bereits ein Programm erstellt haben, erscheint dies automatisch neben **Programm-Name**. Andernfalls können Sie mit **NC-Programm laden** ein bestehendes NC-Programm in den Speicher laden.



**NC-Datei ausführen** startet die sich im Speicher befindliche NC-Datei. Die gerade ausgeführte Zeile wird im NC-Codefenster in weiss dargestellt. Nach jeder Bewegung werden die Koordinaten sowie die aktuelle Spindeldrehzahl und Vorschubgeschwindigkeit

nachgeführt. Der Ablauf des Programms lässt sich durch Klicken auf diverse Icons oder Betätigung von Funktionstasten beeinflussen, mit F2 stoppen bzw. mit F3 in den Schrittbetrieb versetzen.



Der **Schrittbetrieb** führt eine weitere Zeile des NC-Programmes aus. Wird der Schrittbetrieb aktiviert, wenn gerade eine Zeile abgearbeitet wird, so wird die Zeile fertig abgearbeitet und anschliessend gestoppt.



**Stoppt** eine Verfahrbewegung augenblicklich. Es erscheint ein Dialogfenster, in dem gefragt wird, ob die Bewegung abgebrochen, fertig gemacht oder mit dem Programm weitergefahren werden soll. Mit gewissen Steuerungen ist es nötig, nach einem Abbruch eine Referenzfahrt auszuführen.



Die Funktionen für das **Kühlwasser** dienen dazu, die vom NC-Programm herkommende Einstellung zu überschreiben. Durch nochmaliges Klicken der entsprechenden Funktion kann die Überschreibung aufgehoben werden.

## Funktionstasten

**PAUSE: NOTSTOP** Stoppt die Maschine augenblicklich.

Kühlwasser und Spindel werden ausgeschaltet. Da je nach Steuerung bei diesem Vorgang keine korrekte Position zurückgeben kann, muss evtl. anschliessend eine Referenzfahrt ausgeführt werden.

Wenn für den Notstop auf der Steuerung der rote Notknopf gedrückt wurde, kann die Pause-Taste dazu benützt werden, das Programm zurückzusetzen (Der Notknopf blockiert oft die Kommunikation mit dem PC und das Programm wartet in einer Endlosschleife). Anschliessend muss ebenfalls eine Referenzfahrt ausgeführt werden.

**F1: HILFE** Ruft das Hilfesystem auf

**F2: STOP** Stoppt die Programmausführung augenblicklich. Die Verfahrbewegung der Maschine wird gestoppt. Diese Funktion kann beispielsweise dazu verwendet werden, das Teil zu entspannen. Die Bearbeitung kann anschliessend durch drücken von F3 (STEP) oder F4(RUN) wieder fortgesetzt werden. Ebenso kann mit PAUSE (nach Notstop auf der Steuerung) bzw. durch Klick auf das Icon STOP das Programm definitiv abgebrochen werden. Nach dem definitiven Abbruch muss je nach Steuerung eine Referenzfahrt ausgeführt werden. Wurde F3 (STEP) gedrückt, können Sie nachher beispielsweise von Hand das Werkzeug wegfahren. Wird das Programm mit F3 oder F4 weitergeführt, fährt das Werkzeug automatisch zu dem Punkt zurück, an dem es mit F2 gestoppt wurde.

**F3: STEP** Führt bei jedem Drücken die nächste Programmzeile des NC-Programmes aus. Damit kann ein Programm schrittweise abgearbeitet werden, beispielsweise, um dieses zu überprüfen. Die aktuell abgearbeitete Zeile wird dabei jeweils am Bildschirm angezeigt.

**F4: RUN** Startet die Abarbeitung des NC-Programmes. Gestoppt wird automatisch, wenn alle Zeilen des NC-Programmes abgearbeitet sind.

- F5: FEED-** Schaltet den Faktor für die Vorschubgeschwindigkeit in 5%-Schritten herunter  
**F6: FEED+** Schaltet den Faktor für die Vorschubgeschwindigkeit in 5%-Schritten herauf, bis max. 200%
- F7: SPEED-** Schaltet den Faktor für die Drehzahl in 5%-Schritten herunter  
**F8: SPEED+** Schaltet den Faktor für die Drehzahl in 5%-Schritten herauf, bis max. 200%
- Pfeiltasten,PgUp,PgDn:** Verfahren in Schritten oder kontinuierlich im manuellen Modus



## 4. Referenz PrimCNC

### 4.1 Format des NC-Codes



NC-Code öffnet ein Fenster, in das Sie NCCode manuell eingeben können. Der Code wird genauso ausgeführt, wie wenn er in einem NGFile stehen würde, das mit **Datei laden** und **NC-Datei ausführen** abgearbeitet würde. Sie können so beispielsweise Werkzeugwechsel erzwingen, die Maschine von Hand verfahren oder manuell bohren. Der NCCode, den das PrimCNC-Interfaceprogramm versteht, orientiert sich dabei sehr stark am ISGCode. Folgende Eingaben wären beispielsweise denkbar:

<i>G00 X0 Y0 Z100</i>	Verfahren im Eilgang auf X=0, Y=0, Z=100 mm, gemessen vom aktuell eingestellten Referenzpunkt (Werkstücknullpunkt) aus
<i>G55</i>	Referenzpunkt (Werkstücknullpunkt) 2 wählen
<i>G01 X5 Y5 Z0</i>	Verfahren mit Vorschubgeschwindigkeit auf X=5, Y=5, Z=0
<i>F1000</i>	Vorschub für Vorschubgeschwindigkeit auf 1000 mm/min setzen
<i>S3500</i>	Spindeldrehzahl 3500 U/min
<i>G02 ...</i>	Bogen im Uhrzeigersinn
<i>T10 M09 M06</i>	Werkzeugwechsel mit neuem Werkzeug Nr. 10

### G-Funktionen (Übersicht)

G00	Eilgangbewegung
G01	Vorschubbewegung
G02	Bogen Uhrzeigersinn
G03	Bogen Gegenuhrzeigersinn
G04	Wartezeit
G17	Spindelachse Z, Kreisebene XY, Mittelpunkt I,J
G18	Spindelachse Y, Kreisebene ZX, Mittelpunkt K,I
G19	Spindelachse X, Kreisebene YZ, Mittelpunkt J,K
G22	Programmsprung
G28	Referenzfahrt
G53	Maschinennullpunkt anwählen
G54	Werkstücknullpunkt 1 anwählen
G55	Werkstücknullpunkt 2 anwählen
G56	Werkstücknullpunkt 3 anwählen
G57	Werkstücknullpunkt 4 anwählen
G58	Werkstücknullpunkt 5 anwählen
G59	Werkstücknullpunkt 6 anwählen
G73	Bohrzyklus Spanbrech
G76	Zyklus Ausdrehen
G79	Abtastzyklus
G80	Zyklusende
G81	Bohrzyklus Vorschub-Eilgang

- G82 Bohrzyklus Vorschub-Eilgang mit Verweilzeit
- G83 Bohrzyklus Tiefloch
- G84 Gewindebohrzyklus
- G85 Bohrzyklus Vorschub-Vorschub
- G90 Umschaltung auf absolute Massangaben
- G91 Umschaltung auf relative Massangaben
- G92 Bezugspunktverschiebung (manuelle Offsets zu Werkstückullpunkt)
- G93 Bezugspunktverschiebung aufheben
- G99 Programmsprung zurück
- G280 Maschinennullpunkt setzen (nur I332Steuerung)

## M-Funktionen (Übersicht)

- M00 Programm-Stop
- M02 Programmende: Rücksprung zu Programmsatz 1
- M03 Spindel ein (CW)
- M04 Spindel ein (CCW)
- M05 Spindel aus
- M06 Werkzeugwechsel
- M08 Kühlmittel ein
- M09 Kühlmittel aus
- M13 Spindel (CW) und Kühlmittel ein
- M14 Spindel (CCW) und Kühlmittel ein
- M28 Referenzfahrt
- M30 Programmende: Kühlwasser, Spindle aus, Fahren auf WWPunkt, Rücksprung Satz 1
- M35 Als nächstes Werkzeug wird Abtastkopf eingesetzt

### M100-M195 Ausgänge setzen

- |                      |  |
|----------------------|--|
| M100 Ausgang 1.1 = 1 | M101 Ausgang 1.1 = 0 (Ausgang 1 bit 1) |
| M102 Ausgang 1.2 = 1 | M103 Ausgang 1.2 = 0                   |
| M104 Ausgang 1.3 = 1 | M105 Ausgang 1.3 = 0                   |
| M106 Ausgang 1.4 = 1 | M107 Ausgang 1.4 = 0                   |
| M108 Ausgang 1.5 = 1 | M109 Ausgang 1.5 = 0                   |
| M110 Ausgang 1.6 = 1 | M111 Ausgang 1.6 = 0                   |
| M112 Ausgang 1.7 = 1 | M113 Ausgang 1.7 = 0                   |
| M114 Ausgang 1.8 = 1 | M115 Ausgang 1.8 = 0                   |
| M116 Ausgang 2.1 = 1 | M117 Ausgang 2.1 = 0                   |
| M118 Ausgang 2.2 = 1 | M119 Ausgang 2.2 = 0 ...               |

### M200-M295 Auf Eingänge warten

- |                      |   |
|----------------------|---|
| M200 Eingang 1.1 = 1 | M201 Eingang 1.1 = 0 (warten bis Eingang 1.1=?) |
| M202 Eingang 1.2 = 1 | M203 Eingang 1.2 = 0                            |
| M204 Eingang 1.3 = 1 | M205 Eingang 1.3 = 0                            |
| M206 Eingang 1.4 = 1 | M207 Eingang 1.4 = 0                            |
| M208 Eingang 1.5 = 1 | M209 Eingang 1.5 = 0                            |
| M210 Eingang 1.6 = 1 | M211 Eingang 1.6 = 0                            |
| M212 Eingang 1.7 = 1 | M213 Eingang 1.7 = 0                            |

M214 Eingang 1.8 = 1	M215 Eingang 1.8 = 0
M216 Eingang 2.1 = 1	M217 Eingang 2.1 = 0
M218 Eingang 2.2 = 1	M219 Eingang 2.2 = 0 ...

## Beschreibung G-Funktionen

### G00 Eilgangbewegung

Verfährt die Maschine im Eilgang an die durch die Koordinaten angegebene Position. Die Koordinaten werden vom eingestellten Nullpunkt (G54G59) aus gemessen. Die Verfahrgeschwindigkeit wird nach den in den Parametern (Eingang) angegebenen Werten eingestellt.

*G00 X20 Y35 Z5* Verfährt die Maschine im Eilgang auf X=20mm, Y=35mm, Z=5mm

### G01 Vorschubbewegung

Verfährt die Maschine in Vorschubgeschwindigkeit an die durch die Koordinaten angegebene Position. Die Koordinaten werden vom eingestellten Nullpunkt (G54G59) aus gemessen. Die Verfahrgeschwindigkeit entspricht der mit F angegebenen Geschwindigkeit, evtl. korrigiert durch den im Vorschub-Korrekturfenster eingegebenen Wert.

*G01 X10 Y1 F300* Verfährt die Maschine mit 300mm/min von der aktuellen Position nach X=10mm, Y=1mm

### G02 Bogen Uhrzeigersinn

Verfährt mit der Maschine einen Bogen im Uhrzeigersinn

Je nach Ebenenwahl G17,G18,G19 wird der Kreis in der XY,ZX,YZEbene gefahren

	Spindel	Endpunkt,Kreisebene	Mittelpunkt
G17	Z	XY	I,J
G18	Y	ZX	K,I
G19	X	YZ	J,K

I X-Koordinate des Mittelpunktes, gemessen vom Startpunkt des Bogens aus

J Y-Koordinate des Mittelpunktes, gemessen vom Startpunkt des Bogens aus

K K-Koordinate des Mittelpunktes, gemessen vom Startpunkt des Bogens aus

X X-Koordinate des Endpunkts des Bogens

Y Y-Koordinate des Endpunkts des Bogens

Z Z-Koordinate des Endpunkts des Bogens G18, G19

F [mm/min]Vorschub für den Bogen

*G00 X50 Y100* Punkt X50 Y100 anfahren

*G02 I0 J-50 X100 Y50* Bogen von X50,Y100 nach X100,Y50 mit Mittelpunkt X=500, Y=100-50

### G03 Bogen Gegenuhrzeigersinn

Verfährt mit der Maschine einen Bogen im Gegenuhrzeigersinn. Die Parameter entsprechen jenen bei G02

*G00 X100 Y50* Punkt X100 Y50 anfahren

*G02 I-50 J0 X50 Y100* Bogen von X100,Y50 nach X50,Y100 mit Mittelpunkt X=100-50, Y=50-0

**G04 Wartezeit**

Führt eine Pause von P Millisekunden aus. Mit dieser Funktion lässt sich beispielsweise erreichen, dass gewartet wird, bis bestimmte Ventile geschaltet und Zylinder ihre Position erreicht haben.

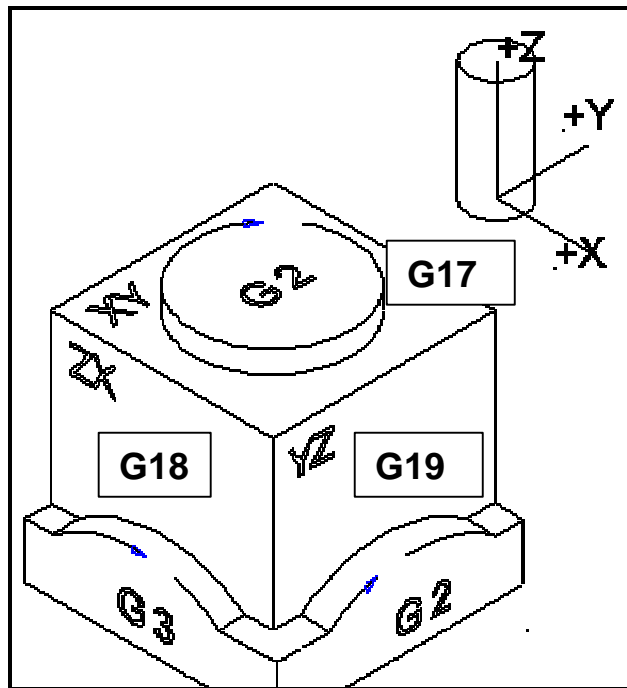
P Wartezeit in ms

*G04 P300*

Programm für 300 ms pausieren

**G17 Kreis-Bearbeitungsebene XY, Spindelachse Z****G18 Kreis-Bearbeitungsebene ZX, Spindelachse Y****G19 Kreis-Bearbeitungsebene YZ, Spindelachse X**

Legt die Ebene für Kreisbearbeitung bzw. für Radiuskorrektur fest.

**G22 Programmsprung**

Erlaubt bedingte (von Eingang abhängig) oder unbedingte Programmsprünge. Die Sprünge sind nicht verschachtelbar

J Ziel-Zeilenummer

(xx.nc) Unterprogramm, das aufgerufen wird

Das Unterprogramm darf weder G22 noch G99 enthalten

M optional: Eingang für Sprung. Entspricht Port-Konfiguration für M-Codes

*G22 M200 J55* Wenn Eingang 1.1=1 wird gesprungen an Zeile N55

*G22 M201 J55* Wenn Eingang 1.1=0 wird gesprungen an Zeile N55

*G22 M201 (prog1.nc)* Wenn Eingang 1.1=0 wird Unterprogramm prog1.nc im PrimCAM-Verzeichnis aufgerufen. Bitte beachten, dass in einer solchen Zeile kein Kommentar mit (..) stehen darf

*G22 M201 (primcnc\prog1.nc)*

*G22 M201 (c:\primcam\prog1.nc)*

*G99* Rücksprung von Unterprogramm zurück an die der Aufrufzeile folgende Zeile

**G28 Referenzfahrt**

Führt eine Referenzfahrt der Achsen aus. Die Achsen werden entsprechend der bei den Parametern eingestellten Reihenfolge verfahren.

**G53 Maschinennullpunkt anwählen**

Diese Funktion setzt die Anwahl von Werkstücknullpunkten zurück und schaltet auf das absolute Maschinenkoordinatensystem um. Der Maschinennullpunkt wird bei jeder Referenzfahrt justiert. Nach der Referenzfahrt steht die Maschine bei X=0, Y=y<sub>max</sub>, Z=z<sub>max</sub>. Der Maschinennullpunkt liegt bei X=0, Y=0, Z=0, also vorne-links-unten.

**G54-G59 Werkstücknullpunkt anwählen**

PrimCNC stellt bis zu sechs verschiedene Werkstücknullpunkte zur Verfügung. Es ist damit beispielsweise möglich, mehrere Teile zu spannen und mit dem gleichen Programm zu bearbeiten. Die entsprechenden Offsets werden dabei aus der Einstellung der WerkstückNullpunkte übernommen.

*G54* Stellt den Werkstück-Nullpunkt 1 ein

**G73 Bohrzyklus Spanbrech**

Bei Spanbrech-Bohrzyklus wird während dem Bohrvorgang das Werkzeug immer wieder um ein kleines Stück angehoben, sodass der Span gebrochen wird.

R Sicherheitsabstand: von hier aus beginnt der Bohrer im Vorschub zu verfahren

Q Zustellung: nach jeder Zustellung fährt der Bohrer etwas zurück, um den Span zu brechen

F Vorschub beim Bohren in mm/min

<i>G00 X10 Y10 Z20</i>	Vorpositionieren auf Ausgangsebene bei X10, Y10
<i>S3000 M13</i>	Spindel und Kühlwasser einschalten, 3000 Rpm
<i>G73 X10 Y10 Z-15 R1 Q2 F240</i>	Zyklus definieren und Aufrufen bei X10, Y10
<i>X20 Y20</i>	Bohren bei X20 Y20
<i>X30 Y30</i>	Bohren bei X30 Y30
<i>G80</i>	Bohrzyklus ausschalten

**G76 Zyklus Ausdrehen**

Dieser Zyklus wird noch nicht unterstützt

**G79 Abtastzyklus**

Zur genaueren Beschreibung des Abtastvorganges und zu den Berechnungsgrundlagen beim Abtasten konsultieren Sie das entsprechende Kapitel über Oberflächenabtastung.

R Sicherheitsabstand: Vom Sicherheitsabstand beginnt der Abtaster, sich in langsamem Vorschub zu bewegen. Der Sicherheitsabstand wird gemessen von der Abtastung beim ersten Punkt. Es muss also sichergestellt werden, dass das Werkstück nirgends höher ist als 1. Abtastung + Sicherheitsabstand.

<i>M35</i>	Abfrage, wenn schon Abtastdaten vorhanden sind
<i>T1 M09</i>	Kühlwasser aus und
<i>M06</i>	Werkzeug 1 einwechseln (Abtaster)
<i>S0 M3</i>	wird nicht beachtet beim Abtaster
<i>G79 X10 Y10 Z20 R1</i>	Zyklus definieren und Aufrufen bei X10, Y10 mit

	Ausgangsebene 20
X20 Y20	Abtasten bei X20 Y20
X30 Y30	Abtasten bei X30 Y30
G80	Abtastzyklus ausschalten

**G80 Zyklusende**

Schaltet den aktiven Zyklus aus

**G81 Bohrzyklus Vorschub-Eilgang**

G00 X10 Y10 Z20	Vorpositionieren auf Ausgangsebene bei X10,Y10
S3000 M13	Spindel und Kühlwasser einschalten, 3000 Rpm
G81 X10 Y10 Z-15 R1 F240	Zyklus definieren und Aufrufen bei X10,Y10
X20 Y20	Bohren bei X20 Y20
X30 Y30	Bohren bei X30 Y30
G80	Bohrzyklus ausschalten

**G82 Bohrzyklus Vorschub-Eilgang mit Verweilzeit**

P Verweilzeit in ms

G00 X10 Y10 Z20	Vorpositionieren auf Ausgangsebene bei X10,Y10
S3000 M13	Spindel und Kühlwasser einschalten, 3000 Rpm
G82 X10 Y10 Z-15 R1 P500 F240	Zyklus definieren und Aufrufen bei X10,Y10
X20 Y20	Bohren bei X20 Y20
X30 Y30	Bohren bei X30 Y30
G80	Bohrzyklus ausschalten

**G83 Bohrzyklus Tiefloch**

Beim Tiefloch-Bohrzyklus wird der Bohrer in mehreren Stufen jeweils um den Wert Q zugestellt. Dazwischen wird jeweils ganz aus dem Bohrloch herausgefahren, um die Späne abzutransportieren, dann wieder hinein (bis auf 0.5mm vor das letzte Bohrende).

R Sicherheitsebene  
Q Zustellung

G00 X10 Y10 Z20	Vorpositionieren auf Ausgangsebene bei X10,Y10
S3000 M13	Spindel und Kühlwasser einschalten, 3000 Rpm
G83 X10 Y10 Z-15 R1 Q2 F240	Zyklus definieren und Aufrufen bei X10,Y10
X20 Y20	Bohren bei X20 Y20
X30 Y30	Bohren bei X30 Y30
G80	Bohrzyklus ausschalten

**G84 Gewindebohrzyklus**

Der Gewindebohrzyklus wird noch nicht unterstützt.

**G85 Bohrzyklus Vorschub-Vorschub**

Entspricht dem Bohrzyklus Vorschub-Eilgang, ausser dass hier auch in Vorschubgeschwindigkeit aus dem Bohrloch herausgefahren wird.

**G90 Umschaltung auf absolute Massangaben**

Koordinaten werden von jetzt an als absolute Massangaben interpretiert (I und J zur Bezeichnung des Bogenmittelpunkts werden immer relativ zum Bogenanfangspunkt interpretiert)

### **G91 Umschaltung auf relative Massangaben**

Koordinaten werden von jetzt an als relative Massangaben zur aktuellen Position interpretiert.

### **G92 Bezugspunktverschiebung (manuelle Offsets zu Werkstückullpunkt)**

Mit G92 kann der Bezugspunkt für jede Achse einzeln gesetzt werden. Im weiteren Ablauf des Programms werden alle Achskoordinaten bezogen auf die mit G92 gesetzten Koordinaten verfahren. Eigentlich wird damit ein zusätzlicher manueller Offset zum Nullpunkt gesetzt, der mit G93 wieder gelöscht (auf 0 gesetzt) werden kann.

*G00 X100 Y20 Z0* Verfahren an Position 100,20,0

*G92 X0 Y100 Z0* Die X-Achse steht auf 100 und wird auf 0 gesetzt  
Die Y-Achse steht auf 20 und wird auf 100 gesetzt  
Die Z-Achse steht auf 0 und wird auf 0 gesetzt

### **G93 Bezugspunktverschiebung aufheben**

Die mit G92 eingestellten Offsets werden wieder gelöscht (auf 0 gesetzt).

### **G99 Programm-Rücksprung**

Springt am Ende eines Unterprogramms zurück an die der Aufrufzeile folgende Zeile.

### **G280 Maschinennullpunkt setzen (nur I332-Steuerung)**

Stellt die absoluten Maschinennullpunkte auf der Steuerung auf neue Werte

*G280 X100 Y20 Z0* Stellt den Maschinennullpunkt so ein, dass der aktuelle Punkt=X100,Y20 wird

## **Beschreibung M-Funktionen**

### **M00 Programm-Stop**

Auf dem Bildschirm erscheint eine Dialogbox, die fragt, ob das Programm weitergeführt oder abgebrochen werden soll. Die Funktion kann in einem Programm beispielsweise dazu verwendet werden, um zwischen zwei Arbeitsvorgängen das Teil zu entspannen oder zu reinigen.

### **M02 Programmende**

Im Gegensatz zu M30 wird hier nur das NCProgramm zurückgestellt (Rücksprung auf Programmsatz 1).

### **M03 Spindel ein (CW)**

Startet die Spindel im Uhrzeigersinn mit der in S... angegebenen Umdrehungszahl

### **M04 Spindel ein (CCW)**

Startet die Spindel im Gegenuhrzeigersinn mit der in S... angegebenen Umdrehungszahl

### **M05 Spindel aus**

Schaltet die Spindel aus.

### **M06 Werkzeugwechsel**

Führt je nach Ausrüstung der Maschine einen manuellen oder automatischen Werkzeugwechsel aus.

Beim manuellen Werkzeugwechsel fährt die Maschine auf den voreingestellten Wechsellpunkt und fordert in Form einer Dialogbox auf, ein neues Werkzeug einzusetzen.

Beim automatischen Werkzeugwechsel wird das alte Werkzeug an seinen Platz zurückgelegt und das neue automatisch eingewechselt.

#### **M08 Kühlmittel ein**

Schaltet das Kühlmittel ein.

#### **M09 Kühlmittel aus**

Schaltet das Kühlmittel aus.

#### **M13 Spindel ein (CW) und Kühlmittel ein**

Schaltet Spindel (Uhrzeigersinn) und Kühlmittel ein.

#### **M14 Spindel ein (CCW) und Kühlmittel ein**

Schaltet Spindel (Gegenuhrzeigersinn) und Kühlmittel ein.

#### **M28 Referenzfahrt**

Führt eine Referenzfahrt aus. Dabei werden Spindel und Kühlwasser ausgeschaltet. Die Funktion dient dazu, die Achsen wieder zu nullen, wenn der Verdacht besteht, dass ein Schrittmotor Schritte verloren haben könnte.

#### **M30 Programmende**

Spindel und Kühlmittel werden ausgeschaltet, die Maschine verfährt auf den Werkzeugmesspunkt. Das NC-Programm wird auf rückgesetzt auf Programmsatz 1

#### **M35 Als nächstes Werkzeug wird Abtastkopf eingesetzt**

M35 wird vor jedem Abtasten ausgegeben. PrimCAM fragt, ob das Werkstück erneut abgetastet werden soll, wenn dafür schon Abtastdaten vorhanden sind. Abtastdaten haben den gleichen Dateinamen wie das NC-Programm, aber die Extension .PNT. Wenn die vorhandenen Abtastdaten von der Disk geladen werden, wird der Abtastkopf nicht eingesetzt und der Programmcode für das Abtasten übersprungen.

#### **M100-M195 Ausgänge schalten**

Mit diesen Funktionen schalten Sie Ausgänge ein/aus. Diese Funktionen können beispielsweise dazu verwendet werden, einen Staubsauger einzuschalten, sobald von der Ausgangsebene (ZA) auf das Werkstück gefahren wird, und ihn wieder auszuschalten, sobald auf ZA hochgefahren wird.

#### **M200-M295 Warten auf Eingangszustände**

Diese Codes dienen dazu, das NC-Programm mit der Aussenwelt zu synchronisieren. Wenn zum Beispiel M200 in Ihrem NC-Programm steht, wird das Programm gestoppt und wartet darauf, dass EA Input 1 auf high geht. Mit SCHRITT kann die Wartezeit übersprungen werden.

## **Dateien PrimCNC**

**PRIMCNC .CFG** Konfigurationsdatei für CNC  
**CNC\_BLCK .CFG** Definition der Sperrblöcke



---

<b>CNC_END.SUB</b>	Makro aufgerufen am Programmende
<b>CNC_TOCO.CFG</b>	Definition der Werkzeugwechsel-Positionen
<b>CNC_WPCO.CFG</b>	Definition der Werkstück-Nullpunkte
<b>CNC_INIT.SUB</b>	Makro für Initialisierung, vor Referenzfahrt aufgerufen
<b>CNC_REFL.SUB</b>	Makro zum Eichen des Laser-Oberflächenabtastgerätes
<b>CNC_REFT.SUB</b>	Makro zum Eichen des mech. Abtaststiftes
<b>CNC_REFO.SUB</b>	Fahren aus dem Sperrbereich nach Referenzfahrt
<b>CNC_START.SUB</b>	Makro aufgerufen vor Programmstart
<b>CNC_WWPI.SUB</b>	Makro zum Einfahren in den Werkzeugwechsler (ablegen)
<b>CNC_WWPO.SUB</b>	Makro zum Ausfahren aus dem Werkzeugwechsler (ablegen)
<b>CNC_WWGI.SUB</b>	Makro zum Einfahren in den Werkzeugwechsler (neues Werkzeug holen)
<b>CNC_WWGO.SUB</b>	Makro zum Ausfahren aus dem Werkzeugwechsler (neues Werkzeug holen)
<b>PRIMCNC .TXT</b>	Textdatei mit allen Konfigurationseinstellungen, kann nach der Einstellung der Parameter automatisch erstellt werden

# 5. Anhang

## 5.1 Steuerungen

### 5.1.1 SYSTEC MCM Step/Servo Inbetriebnahmeanleitung

Folgende Schritte sind zur Inbetriebnahme durchzuführen

- MCM-Steuerung an die Maschine anschließen
- Testen der Ein- und Ausgänge
- Maschinenparameter mit MCMOPS ermitteln
- PrimCAM und PrimCNC installieren
- Beispiel: Bearbeitung Brennschneiden einrichten



#### a) MCM-Steuerung an die Maschine anschließen

Das MCM-Modul muss an die Maschine angeschlossen werden. Abhängig vom Modultyp sind die Motorverstärker bzw. Motoren entsprechend der Inbetriebnahmeanleitung für die MCM anzuschließen.

Die MCM-Module verfügen über digitale Ein- und Ausgänge. Diese können zur Steuerung verschiedenster Funktionen genutzt und frei vergeben werden. Im folgenden ist eine Tabelle

aufgeführt, in der die Funktionen in Verbindung mit entsprechenden Ein- und Ausgängen vorgeschlagen werden:

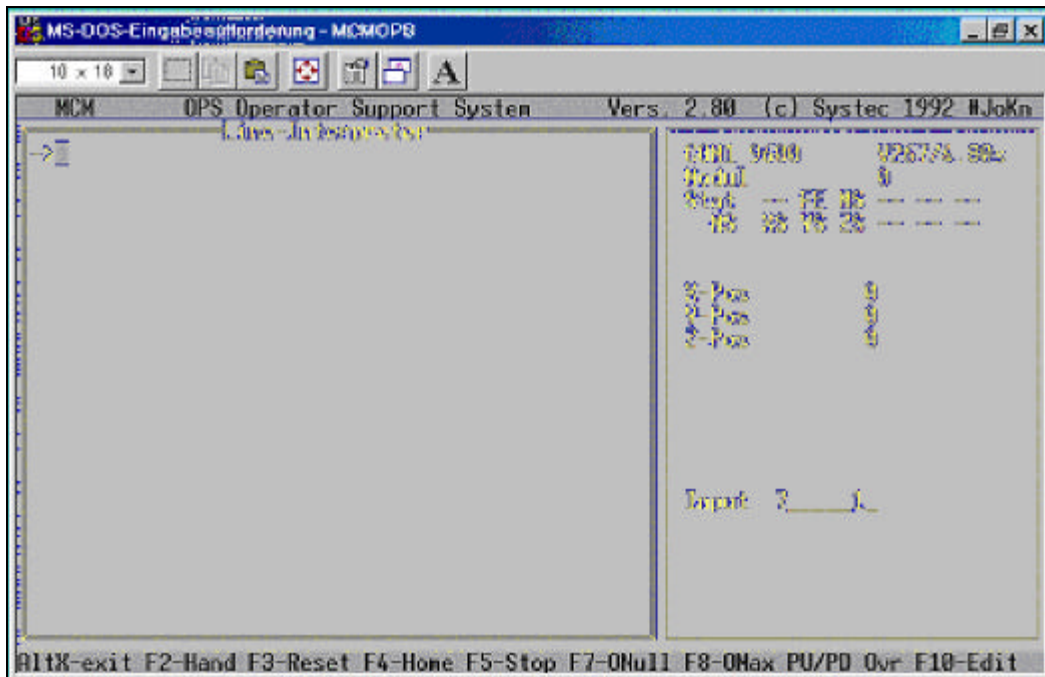
<b>Funktion</b>	<b>Eingänge</b>	<b>Bemerkung</b>
Referenzschalter X-Achse	IN0	<input type="checkbox"/> Öffner <input type="checkbox"/> Schließer
Referenzschalter Y-Achse	IN1	<input type="checkbox"/> Öffner <input type="checkbox"/> Schließer
Referenzschalter Z-Achse	IN2	<input type="checkbox"/> Öffner <input type="checkbox"/> Schließer
Notaustaste	IN3	<input type="checkbox"/> Öffner <input type="checkbox"/> Schließer
Stoptaste	IN4	<input type="checkbox"/> Öffner <input type="checkbox"/> Schließer
Starttaste	IN5	<input type="checkbox"/> Öffner <input type="checkbox"/> Schließer
Referenzfahrt starten	IN6	
Schrittbetrieb	IN7	
Programmreset	IN8	
<b>Funktion</b>	<b>Ausgänge</b>	
Flamme zünden	OUT0	
Prozessgas zuschalten	OUT1	
Servoverstärker einschalten (nur bei MCM-Servo)	OUT2	

Entsprechend der gewählten digitalen Ein- und Ausgänge müssen die Aktoren und Sensoren an dem MCM-Modul angeschlossen werden. Die Anschlussbelegung entnehmen Sie bitte der Dokumentation MCM. Es können aber auch andere dig. Ein- und Ausgänge verwendet werden. In dem Fall müssen Zuordnungen in PrimCNC entsprechend parametrisiert werden.

### **b) Testen der Ein- und Ausgänge**

Im folgenden wird das MCM-Modul das erste Mal mit der Maschine zusammen in Betrieb genommen. Dabei werden die unter a) abgeschlossenen Aktoren und Sensoren getestet und anschließend die Maschinenparameter ermittelt.

Zur Inbetriebnahme wird das Programm MCMOPS benötigt. Es befindet sich auf der systec Diskette MCM-Toolkit. Diese kopieren Sie auf den PC, welcher an der MCM angeschlossen wird. MCMOPS ist ein Programm für das MS-DOS-Betriebssystem. Eine Anleitung zur Bedienung von MCMOPS finden Sie in der Dokumentation MCM.



Sind die Eingänge des MCM-Moduls entsprechend der Tabelle in a) angeschlossen worden, so muss nun geprüft werden, ob diese bei Betätigung der Sensoren reagieren.

Es ist insbesondere darauf zu achten, ob es sich bei den Sensoren um aktiv high (Schließer) oder aktiv low (Öffner) Signalgeber handelt. In obiger Abbildung wird z.B. in der Zeile „Input“ ein aktiver Eingang 1 und 7 dargestellt.

### c) Maschinenparameter ermitteln

Filterparameter ermitteln mit MCMFES (nur bei MCM-Servo notwendig)

Das MCM-Servomodul benutzt einen PID-Regler für die Lagerreglung. Erst wenn die Filterparameter für diesen Regler eingestellt wurden, kann die entsprechende Achse positioniert werden. Die Filterparameter sind stark von der Art der Maschine abhängig. Sie müssen zunächst mit dem systeme Programm MCMFES ermittelt werden. Die Vorgehensweise entnehmen Sie bitte der Dokumentation zu MCMFES.

Sind die Filterparameter ermittelt worden, so müssen diese mit dem Kommando filter-x am MCM-Modul eingestellt werden. Sobald jetzt ein Positionierkommando ausgeführt wird, z.B. rel-x oder abs-x, schaltet sich der Lageregler für die entsprechende Achse ein. Voraussetzung dafür ist, dass die Servoverstärker zuvor mit dem Kommando setport 2 1 über den Ausgang OUT 2 eingeschaltet wurden.

#### **Notieren:**

**Bitte notieren Sie sich die ermittelten Filterparameter. Diese werden später in der Parametrierung von PrimCAM benötigt.**

Motordrehrichtung prüfen

Abhängig davon wie die Motoren bzw. die Verstärker an dem MCM-Modul angeschlossen sind, bzw. welche Getriebe und Lineareinheiten verwendet werden, dreht sich der Motor bei Angaben eines Positionierkommandos in unterschiedlichen Richtungen.

Bei falscher Richtung muss die Drehrichtung entsprechend der Anleitung MCM geändert werden. Die Drehrichtung ist entscheidend für die positive und negative Richtung einer Achse.

**Notieren:**

**Bitte notieren Sie sich die Drehrichtung der Motoren bzw. die damit zusammenhängenden Positionierrichtungen der Achsen. Diese werden später in der Parametrierung von PrimCAM benötigt.**

Kalibrierung ermitteln

Alle MCM-Module bieten die Möglichkeit, eine Kalibrierung zwischen Maschineneinheiten und Benutzereinheiten vorzunehmen. Die Maschineneinheiten werden in Inkrementen gemessen, was beim Schrittmotor einem Schritt und beim Servomotoren ein Inkrement des Encoders entspricht. Die gewünschte Kalibrierung kann entweder errechnet oder experimentell ermittelt werden. Ersteres führt zu einem sehr genauen Ergebnis in der späteren Positioniergenauigkeit.

Im folgenden ist eine Berechnung für eine Maschine mit Spindelachsen durchgeführt:

Gegeben:

Spindelsteigung : 5 mm  
Anzahl der Inkremente pro Motorumdrehung : 1024 Inkremente

Gesucht:

Eine Kalibrierung auf 1/10 mm Benutzereinheiten ist wie folgt einzustellen

Benutzereinheiten(BE) = 50 1/10 mm

Maschineneinheit (ME) = 1024 Inkremente

calib-x 50 1024

**Achtung:**

**Beim MCM-Step werden trotz Kalibrierung alle Geschwindigkeits- und Beschleunigungswerte in Maschineneinheiten angegeben.**

**Notieren:**

**Bitte notieren Sie sich die ermittelten Kalibrierungswerte. Diese werden später in der Parametrierung von PrimCAM benötigt.**

Maschinengrenzen ermitteln

MCM kann überprüfen, ob gewünschte Positionierungen über die möglichen Maschinengrenzen hinaus gehen, und führt diese nicht aus. Damit die Überwachung arbeitet, muss MCM die nutzbaren Verfahrswege kennen. Diese werden mit dem Kommandolimit eingestellt. Dabei wird je Achse die zulässige negativste und positivste Position angegeben.

**Notieren:**

**Bitte notieren Sie sich die ermittelten Grenzen. Diese werden später in der Parametrierung von PrimCAM benötigt.**

Maximale Beschleunigung und Geschwindigkeit ermitteln

Abhängig von den verwendeten Antrieben und Lineareinheiten sind mit MCM verschiedene Geschwindigkeiten und Beschleunigungen an einer Maschine erreichbar. Diese maximalen Grenzwerte müssen ermittelt und in der MCMSteuerung eingestellt werden.

Die maximale Geschwindigkeit und Beschleunigung beim MCM Servo wurde zuvor schon mit MCMFES ermittelt. Daher entfällt für MCM Servo eine weitere Überprüfung.

Beim MCM-Step werden die maximalen Grenzwerte mit MCMOPS ermittelt. Dazu werden die Werte für jede Achse einzeln festgestellt. Dabei wird z.B. für die X Achse wie folgt vorgegangen:

1. Einstellen der Maximalgeschwindigkeit mit den Kommando  $v_{max-x}$
2. Abfahren einer möglichst langen Strecke mit  $absx$  oder  $rel-x$
3. Währenddessen beobachten, ob die maximale Geschwindigkeit erreicht wird.
4. Wurde die Geschwindigkeit erreicht (Schrittmotor ist nicht stehen geblieben), kann der Durchgang bei 1. mit einem höhern  $v_{max}$  Wert wiederholt werden. Ist der Schrittmotor stehen geblieben, muss der letzte  $v_{max-x}$  Wert notiert und die Ermittlung hier abgebrochen werden

Ähnlich wird bei der Ermittlung der maximalen Beschleunigung  $a_{max-x}$  vorgegangen. Die Werte der einzelnen Achsen können durchaus abweichen, dass sie u.U. unterschiedliche Lasten zu bewegen haben.

**Notieren:**

**Bitte notieren Sie sich die ermittelten Werte der maximalen Geschwindigkeit und Beschleunigung je Achse. Diese werden später in der Parametrierung von PrimCAM benötigt.**

**d) PrimCAM/PrimCNC am PC installieren**

Die Installation von PrimCAM/PrimCNC kann nun wie in Kapitel 2 beschrieben erfolgen.

Wurde PrimCAM erfolgreich installiert, so müssen nun einige Einstellungen innerhalb von PrimCAM und PrimCNC zur Einrichtung der MCMSteuerung vorgenommen werden. Diese sind ab Kap. 3.2 **Parameter-Einstellungen Maschine** beschrieben und mit den **nachfolgenden Hinweisen** ergänzt.

- wählen Sie Steuerung MCM Step/Servo aus
- die mit MCMOPS ermittelten Maschinenparameter müssen nun in PrimCNC übernommen werden. Dies geschieht in der Einstellung der allgemeinen Maschinenparameter. Diese sind in Kap. 3.2 beschrieben.

Maschinenparameter einstellen			
Achse aktiv	: 1: <input checked="" type="checkbox"/>	2: <input checked="" type="checkbox"/>	3: <input checked="" type="checkbox"/>
Achszuordnung	: Y	X	Z
Achstyp(Linear/Dreh):	L[mm]	L[mm]	L[mm]
Verfahrwege min.[mm]:	0	0	0
Verfahrwege max.[mm]:	506	510	250
Steigung, Weg[mm.°/U]:	2.5	2.5	2.5
Motorschritte/U	: 400	400	400
Getriebefaktor	: 1	1	1
Referenzrichtung	: neg.	neg.	neg.
Pos. nach Referenz	: max	min	max
Eilgang [mm.°/s]:	35	35	35
Teach-In [mm.°/s]:	35	35	35
Referenz ein[mm.°/s]:	15	15	15
Referenz aus[mm.°/s]:	1.5	1.5	1.5
Referenz Abstand[mm]:	0	0	0
Startrampe [mm.°/s <sup>2</sup> ]:	400	400	400
Stoprampe [mm.°/s <sup>2</sup> ]:	400	400	400
Referenz Reihenfolge:	3	2	1
Eilgang	: 3D <input checked="" type="checkbox"/>	2D <input type="checkbox"/>	
MCH-Servo Parameter	:	Info Steuerung:	
<input checked="" type="button" value="OK"/> <input checked="" type="button" value="Esc"/> <input checked="" type="button" value="Help"/>			

- Wählen Sie nun die Einstellungen für die **CNC-Schnittstelle** aus.

CNC-Schnittstelle konfigurieren			
Schnittstelle COM	: 1 <input checked="" type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/>
Baudrate	: 600 <input type="checkbox"/>	1200 <input type="checkbox"/>	2400 <input type="checkbox"/> 4800 <input type="checkbox"/>
	9600 <input checked="" type="checkbox"/>	19200 <input type="checkbox"/>	28800 <input type="checkbox"/> 57600 <input type="checkbox"/>
Stopbits	: 1 <input type="checkbox"/>	2 <input checked="" type="checkbox"/>	
Parität	: keine <input checked="" type="checkbox"/>	odd <input type="checkbox"/>	even <input type="checkbox"/>
Handshake	: aus <input checked="" type="checkbox"/>	RTS/CTS <input type="checkbox"/>	
Helix-/Kreisinterpol.:	5° <input type="checkbox"/>	2° <input checked="" type="checkbox"/>	1° <input type="checkbox"/>
	2 <input type="checkbox"/>	° <input type="checkbox"/>	
	0.05 mm <input type="checkbox"/>	max. Ausbuchtungsfehler	
Vector-Optimizer:	aus <input type="checkbox"/>	ein für Einzelbewegungen (Kreis, Helix) <input type="checkbox"/>	ein für alle folgenden Vorschubbewegungen <input checked="" type="checkbox"/>
Max. Geradenabweichung [mm]:	0.05		
Zeitkonstante V-Optimierung[0.017s]:	0.017		
Max. Vektordurchsatz [0.02s]:	0.02		
Fifo-Grösse [1-8000 Bytes]:	8000		
Bearbeitungsstart nach #Elementen	: 10		
Update Koordinaten [1/s]:	4		
<input checked="" type="button" value="OK"/> <input checked="" type="button" value="Esc"/> <input checked="" type="button" value="Help"/>			

Die Werte Schnittstelle, Baudrate, Stopbits, Parität und Handshake sind wie in der obigen Dialogbox dargestellt einzustellen. Sollte statt der COM1 Schnittstelle die COM2 Schnittstelle des PC's verwendet werden, so ist dieses abweichend anzugeben.

Kreise werden in PrimCNC zu Polygonzügen aufgelöst. Die dabei gewünschte Auflösung kann unter der Einstellung „Kreis/Helix Interpolation“ gewählt werden. Dabei lässt sich entweder die Grösse der Segmente in Grad oder der Maximale Ausbuchtungsfehler am Kreisrand einstellen.

Der **Vector-Optimizer** ist auf „für alle folgenden Vorschubbewegungen“ einzustellen. Nur dann können alle Konturen mit konstanter Bahngeschwindigkeit durchfahren werden.

Mit dem Parameter **Max. Geradenabweichung** kann festgelegt werden, dass Stützpunkte aus den Polygonzügen entfernt werden, bei denen die Abweichung zur tatsächlichen Strecke kleiner dem hier angegebenen Wert ist.

**Zeitkonstante V-Optimierung** legt fest, wie stark die Bahngeschwindigkeit in engen Kurve reduziert wird. Damit wird sichergestellt, dass die Maschine sehr enge Kurven mit der zulässigen max. Beschleunigung durchfahren kann. Wird dieser Wert sehr groß eingestellt, so wird in den Kurven nicht gebremst. Wird der Wert dagegen klein angegeben, so wird die Bahngeschwindigkeit in engen Kurven stark zurückgenommen. Der optimale Parameterwert ist experimentell zu ermitteln, da er von vielen Maschinenkonstanten abhängig ist.

Mit der **FIFO-Größe** wird festgelegt, wie viele Kommandos vom MCM empfangen und zwischengespeichert werden können. Ein großer FIFO ist dann sinnvoll, wenn Konturen mit einer hohen Auflösung und schwankender Dichte verarbeitet werden.

Mit der **Bearbeitungsstart nach # Elementen** wird festgelegt, wie viele Kommandos vom MCM empfangen werden müssen, bevor deren Abarbeitung beginnt. Mit einem hohen Wert kann hier erreicht werden, dass sicher genug Elemente im FIFO sind, bevor losgefahren wird, und somit der FIFO nicht leerläuft (-> Abfahren erfolgt ohne Stottern). Das führt aber zu kleinen Wartezeiten am Anfang von Bearbeitungen, da gewartet werden muss, bis diese Anzahl Elemente im FIFO sind, bevor losgefahren wird.

Die Frequenz, mit der die Positionsanzeige aktualisiert wird, kann im Parameter **Update Koordinaten** eingestellt werden.

### e) Beispiel: Bearbeitung Brennschneiden einrichten

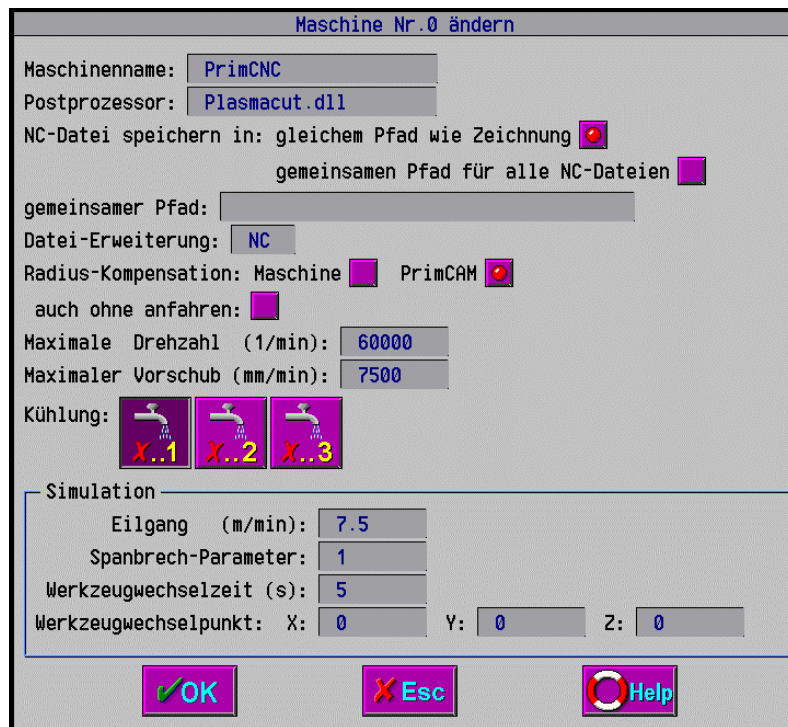
Mit PrimCAM kann unter anderem eine Maschine zum Brennschneiden angesteuert werden. Dazu muss das Technologiemodul Brennschneiden wie folgt eingerichtet werden:

#### **Hinweis**

**Bitte prüfen Sie zuvor, die Dateien PLASMACU.DLL und PLASMACU.PP in dem Verzeichnis ..\Primcam\PP vorhanden sind. Diese sind für das Plasmaschneiden nötig.**



- PrimCAM starten
- Menü Einstellungen wählen
- Button Hilfswerkzeuge betätigen
- Button Maschine betätigen
- Daraufhin erscheint folgendes Dialogfeld



- In dem Eingabefeld Postprozessor muss nun die Datei „PLASMACUT.DLL“ ausgewählt werden. Anschließend dieses Dialogfeld mit OK verlassen.
- Nun den Button Einstellungen betätigen
- Daraufhin den Button Parameter betätigen
- In dem darauf folgenden Dialogfenster den Button Technologiemodul auswählen

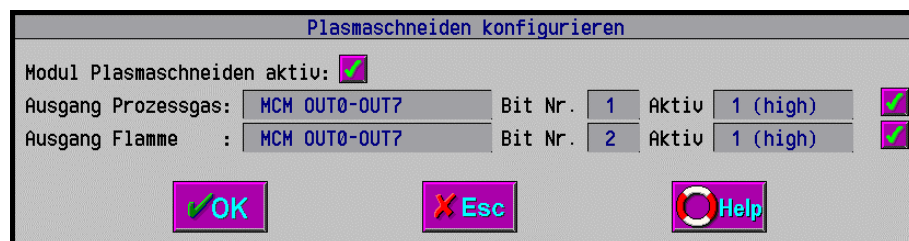


- In dem darauf folgenden Dialogfenster Technologie Plasmaschneiden auswählen und das Fenster mit OK verlassen



In PrimCNC sind noch weitere Einstellungen für das Brennschneiden notwendig:

- In PrimCNC wechseln
- PAR aufrufen
- Zusatzmodule wählen
- Interne Module / Plasmaschneiden wählen
- Folgendes Fenster erscheint:



- Das Kontrollkästchen „Modul Plasmaschneiden aktiv“ muss gesetzt sein.
- Im Eingabefeld „Ausgang Prozessgas“ kann der MCM-Ausgang eingestellt werden, mit dem das Prozessgas zugeschaltet wird.

- Mit dem Kästchen „Aktiv“ wird angegeben, ob der Ausgang mit 1 oder 0 aktiv ist. Das Kästchen hinter der Eingabezeile „Aktiv“ muss angekreuzt werden, wenn dieser Ausgang automatisch bei Programmabarbeitung gesetzt werden soll.

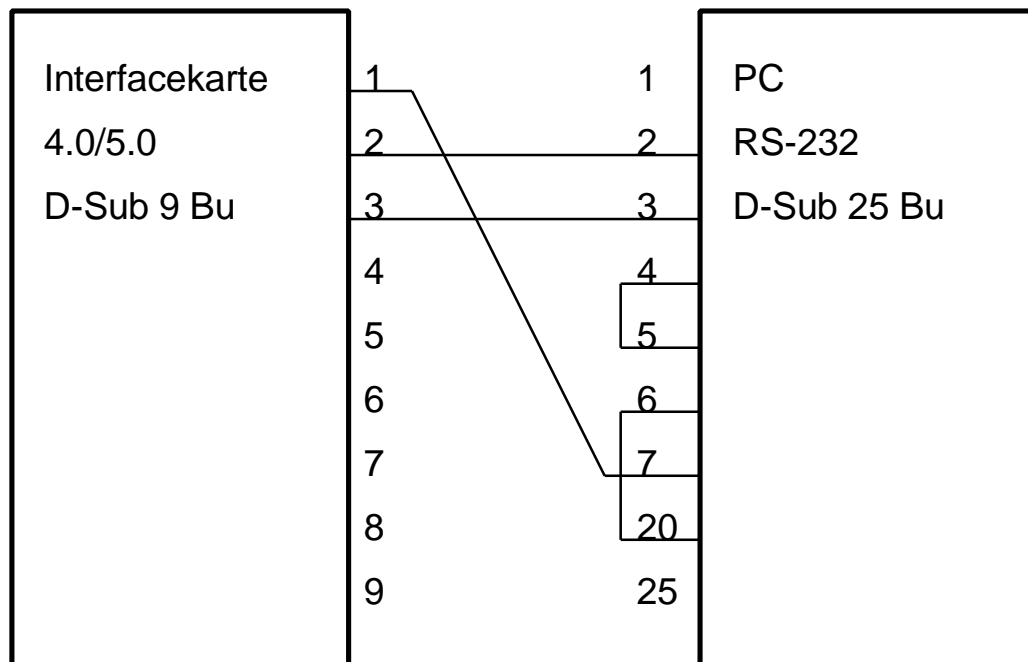
**Hinweis: Die Ausgänge am MCM werden von OUT0 bis OUT7 durchnummeriert. Die Nummerierung der Ausgangsnummer in PrimCNC erfolgt von Bit 1 bis Bit 8. Also OUT0 entspricht Bit1 usw.**

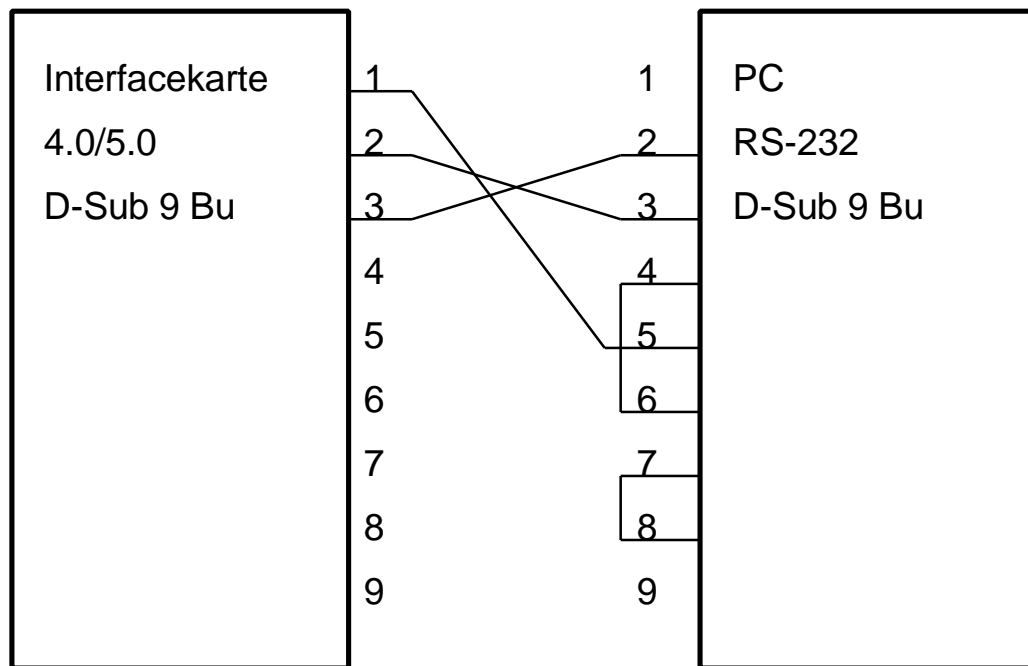
### 5.1.2 Isel 4.0/5.0/IMC4 Interfacekarte

#### Wichtige Hinweise

- Diese Steuerungen benötigen keine Treiber von Isel.
- IMC4: Ablängen/Abtasten mit EAInput ist ab PrimCAM 2.71 möglich, läuft aber erst ab Steuerungs-Eprom V.2.2.01/19.03.98
- IMC4: wenn bei der Referenzfahrt die Fehlermeldung „zu speich. Befehl inkorrekt“ auftritt, prüfen Sie, ob der Power-Knopf an der Steuerung gedrückt wurde und leuchtet
- Bei 4.0/5.0 Steuerungen kann EAInput für Ablängen/Abtasten verwendet werden.
- Die Eingänge für Notstop, Start, Stop, Schritt dürfen nicht auf EA-Input gelegt werden, da die Steuerung während Verfahrbewegungen deren Abfrage nicht erlaubt.
- Damit Kreise richtig gefahren werden können, muss die Schrittweite (berechnet aus Schritte/Umdrehung, Spindelsteigung und Getriebefaktor) der beiden Kreisachsen (X,Y) identisch sein.

#### Anschluss der seriellen Schnittstelle (4.0/5.0 Interfacekarte)





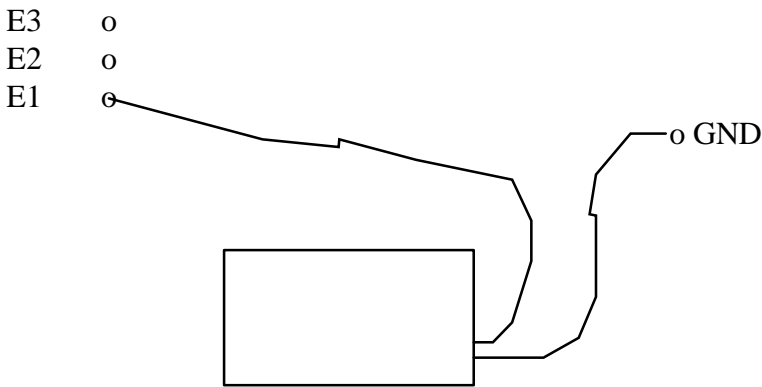
### Mögliche Ein- / Ausgangsbeschaltung (EA-Einheit zu Isel 4.0/5.0)

- A1.1 Kühlmittel 1
- A1.2 Staubsauger
- A1.3 Spindel (Ein/Aus)
- A1.4
- A1.5 Laser ein
- A1.6 Werkzeugwechsel Abdeckung
- A1.7 Werkzeugwechsel Spannen
- A1.8 Werkzeugwechsel Spannen (invertiert)
- A2 Spindelsteuerung drehzahl geregelt

- E1 Werkzeuglängen-Messgerät
- E2 mech. Abtastgerät
- E3 Spindel Stillstand
- E4
- E5
- E6
- E7 Druck ok
- E8 Werkzeugabdeckung offen

### Anschluss des Werkzeuglängenmessgerätes an isel EA Erweiterungseinheit



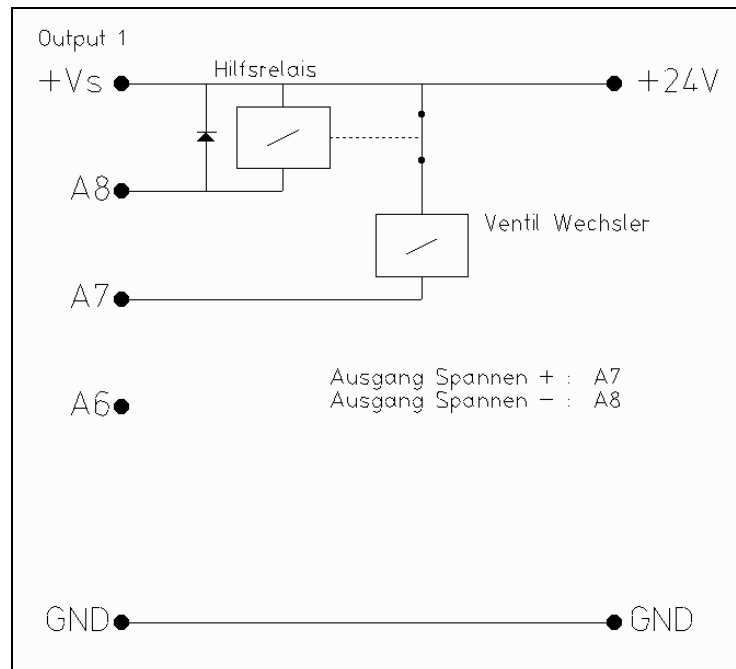


### Spindelansteuerung von ISA300 mit EA-Erweiterungseinheit

Wenn die E/A-Erweiterungseinheit zur Ansteuerung der Spindel verwendet wird, muss evtl. das dort integrierte Transistorarray ULN2803A gegen das mitgelieferte Widerstandsnetzwerk 8\*180R ausgetauscht werden.

### Relais-Schaltung für Werkzeugwechsler

Bei der Ansteuerung des Werkzeugwechslers über die Ausgänge (Output1) der ISEL-Steuerung gibt es folgendes Problem: Beim Betätigen des Notknopfs bzw. beim Einschalten der Steuerung werden kurzzeitig sämtliche Ausgänge geschaltet. Dies bewirkt, dass das eingesetzte Werkzeug ausgeworfen wird. Zur Verhinderung dieses Verhaltens kann folgende Schaltung eingesetzt werden:



Die Schaltung bewirkt, dass das Ventil des Wechslers nur dann aktiviert wird, wenn die Ausgänge A7 und A8 unterschiedlichen Zustand haben, was beim Einschalten und beim Betätigen des Notknopfs nicht der Fall ist.

### 5.1.3 Isel MPK3 Microstepkarte

#### Merkmale

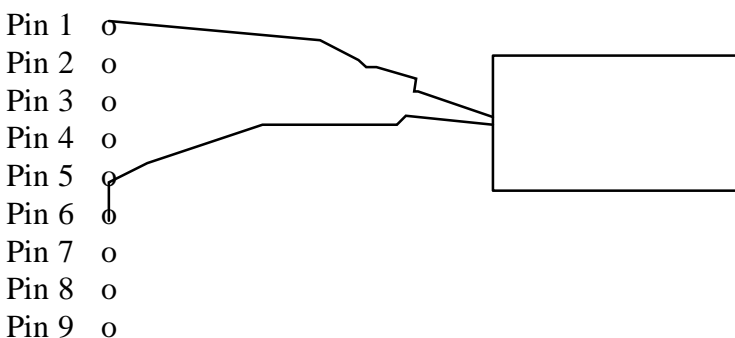
- Diese Steuerung benötigt keinen Treiber von Isel. MKP3DRV darf nicht installiert werden.
- Läuft mit eingebautem Treiber (Win95, Win98) oder mit zusätzlicher Mtasc-Treiberlizenz PP (Win98, WinNT, Win2000)
- Anlage kann Bahnfahren (ohne Stop zwischen einzelnen Elementen)
- Achten Sie darauf, dass Sie bei der Installation das Verzeichnis des Pfades maximal 8 Buchstaben enthält und keine ä,ö,ü oder Leerzeichen vorhanden sind. Der Treiber MTDRV.VXD, der in SYSTEM.INI eingetragen wird, kann sonst nicht richtig installiert werden
- Nach der Installation muss der Rechner neu gestartet werden.

#### Ein- / Ausgangsbeschaltung

MS Output Relais	Bit 2	Kühlwasser
MS Input	Bit 4	Werkzeuglängen-Messgerät
	5	Mech. Abtastgerät
	6	frei

#### Anschluss des Werkzeuglängenmessgerätes

DB9



#### Löschen des Treibers aus dem System (Win95/98)

- windowsverzeichnis\system.ini: Zeile mit device=..\mtdrv.vxd löschen

#### Löschen des Treibers aus dem System (Win98,NT,2000 mit zusätzlichem Mtasc-Treiber PP)

Win98

- windowsverzeichnis\system32\drivers\mtdrv.sys löschen
- windowsverzeichnis\system\mtdrv.vxd löschen
- Registrierung [HKEY\_LOCAL\_MACHINE\System\CurrentControlSet\Services\Mtdrv] löschen
- Registrierung [HKEY\_LOCAL\_MACHINE\System\CurrentControlSet\Services\VxD\MTDRV] löschen

WinNT

- windowsverzeichnis\system32\drivers\mtdrv.sys löschen
- Registrierung [HKEY\_LOCAL\_MACHINE\System\CurrentControlSet\Services\Mtdrv] löschen

### 5.1.4 Movtec PCSM-300

#### Merkmale

- Läuft mit eingebautem Treiber (Win95, Win98) oder mit zusätzlicher Mtasc-Treiberlizenz MM (Win98, WinNT, Win2000)
- Anlage kann Bahnfahren (ohne Stop zwischen einzelnen Elementen)
- Nach der Installation muss der Rechner neu gestartet werden.
- Achten Sie darauf, dass Sie bei der Installation das Verzeichnis des Pfades maximal 8 Buchstaben enthält und keine ä,ö,ü oder Leerzeichen vorhanden sind. Der Treiber MTDRV.VXD, der in SYSTEM.INI eingetragen wird, kann sonst nicht richtig installiert werden

#### Löschen des Treibers aus dem System (Win95/98)

- windowsverzeichnis\system.ini: Zeile mit device=..\mtdrv.vxd löschen

#### Löschen des Treibers aus dem System (Win98,NT,2000 mit zusätzlichem Mtasc Treiber PP)

##### Win98

- windowsverzeichnis\system32\drivers\mtdrv.sys löschen
- windowsverzeichnis\system\mtdrv.vxd löschen
- Registrierung [HKEY\_LOCAL\_MACHINE\System\CurrentControlSet\Services\Mtdrv] löschen
- Registrierung [HKEY\_LOCAL\_MACHINE\System\CurrentControlSet\Services\VxD\MTDRV] löschen

##### WinNT

- windowsverzeichnis\system32\drivers\mtdrv.sys löschen
- Registrierung [HKEY\_LOCAL\_MACHINE\System\CurrentControlSet\Services\Mtdrv] löschen

### 5.1.5 Puls-Richtungsausgabe

#### Merkmale

- Diese Steuerung benötigt keinen Treiber von Isel
- Läuft mit eingebautem Treiber (Win95, Win98) oder mit zusätzlicher Mtasc-Treiberlizenz CC (Win98, WinNT, Win2000)
- Anlage kann Bahnfahren (ohne Stop zwischen einzelnen Elementen)
- Puls und Richtung werden gleichzeitig ausgegeben, was von der Endstufe unterstützt werden muss (die Isel Adapterkarte z.B. verlangt das Richtungssignal 4us vor dem Pulssignal!)
- Für die Puls-Richtungsausgabe kann eine beliebige Parallele Schnittstelle benutzt werden.
- Achten Sie darauf, dass Sie bei der Installation das Verzeichnis des Pfades maximal 8 Buchstaben enthält und keine ä,ö,ü oder Leerzeichen vorhanden sind. Der Treiber MTDRV.VXD, der in SYSTEM.INI eingetragen wird, kann sonst nicht richtig installiert werden
- Nach der Installation muss der Rechner neu gestartet werden.

#### Ein- / Ausgangsbeschaltung (Beispiel Basisadresse 0x278, parallele Schnittstelle)

DB25 Adresse/Bit	PC	PrimCNC	Beschreibung
1	0x27A/1	A ~Strobe	(z.B. Kühlung)
2	0x278/1	A Data 1	Schritt X



3	0x278/2	A Data 2	Xdir	Richtung X
4	0x278/3	A Data 3	Ystep	Schritt Y
5	0x278/4	A Data 4	Ydir	Richtung Y
6	0x278/5	A Data 5	Zstep	Schritt Z
7	0x278/6	A Data 6	Zdir	Richtung Z
8	0x278/7	A Data 7	Astep	Schritt A
9	0x278/8	A Data 8	Adir	Richtung A
10	0x279/7	E Ack	Zend	Endschalter Z
11	0x279/8	E ~Busy	(z.B. SW-Notstop)	
12	0x279/6	E Pe	Yend	Endschalter Y
13	0x279/5	E Select	Xend	Endschalter X
14	0x27A/2	A ~Autofeed		
15	0x279/4	E Error	Aend/WZ-Abl.	Endschalter A
16	0x27A/3	A Init		
17	0x27A/4	A ~Select	(z.B. Spindel)	
18-25		GND	Masseanschluss	

Schritt- und Richtungssignale werden immer auf die unter „Basisadresse“ eingetragene Adresse ausgegeben. Endschalter, Referenzschalter etc. sind separat in den Parametereinstellungen zu definieren.

### Beispiel Ausgabe über parallele Schnittstelle auf Isel Adapterkarte mit C142

PC parallel	isel Adapterkarte
2	19
3	18
4	17
5	16
6	15
7	14
10	3
12	5
13	4
25	1

### Löschen des Treibers aus dem System (Win95/98)

- windowsverzeichnis\system.ini: Zeile mit device=..\mtdrv.vxd löschen

### Löschen des Treibers aus dem System (Win98,NT,2000 mit zusätzlichem Mtase Treiber CC)

#### Win98

- windowsverzeichnis\system32\drivers\mtdrv.sys löschen
- windowsverzeichnis\system\mtdrv.vxd löschen
- Registrierung [HKEY\_LOCAL\_MACHINE\System\CurrentControlSet\Services\Mtdrv] löschen
- Registrierung [HKEY\_LOCAL\_MACHINE\System\CurrentControlSet\Services\VxD\MTDRV] löschen

#### WinNT

- windowsverzeichnis\system32\drivers\mtdrv.sys löschen
- Registrierung [HKEY\_LOCAL\_MACHINE\System\CurrentControlSet\Services\Mtdrv] löschen

## 5.1.6 Isel UPMV4/12 Servo-Steuerung mit Isel-Treiber WinUPM

### Merkmale

- Benötigt eine Lizenz für den Treiber WinUPMV4/12 von Isel
- Anlage kann nicht Bahnfahren (Stop zwischen einzelnen Elementen)
- Läuft mit Win95,98 (nicht NT,2000)
- Der Software-Notstop klappt nicht während der Referenzfahrt (steuerungsbedingt). Verwenden Sie den Notstop-Knopf an der Steuerung.
- Achszuordnung: X muss 1.Achse, Y muss 2.Achse sein (sonst laufen Kreise nicht)

### Installation

- Isel-Treiber WinUPMV4/12 installieren
- Servo-Karte mithilfe der Programme Parkon/Parein nach Isel-Beschreibung in Betrieb nehmen
- PID-Parameter mithilfe dieser Programme bestimmen  $\neq$  servo.ini
- PrimCAM installieren, Steuerung „isel Servo (Win95,98:benötigt isel WinUPMV4/12 Lizenz)“ wählen
- servo.ini ins PrimCAM-Unterverzeichnis\primcnc kopieren; damit werden die Einstellungen der PID-Parameter übernommen
- aktuelles servo32.dll vom Isel-Verzeichnis ins PrimCAM-Verzeichnis kopieren

### Löschen des Treibers aus dem System

- Im Windows-Verzeichnis c:\windows\winstart.bat Zeile c:\windows\system\iseldrv.exe herauslösen oder mit Kommentar REM c:\windows\system\iseldrv.exe ausklammern

## 5.1.7 Isel UPMV4/12 Servo-Steuerung mit Trimeta-Treiber

### Merkmale

- Diese Steuerung benötigt keinen Treiber von Isel
- Benötigt eine Lizenz für den Treiber Mtask UPM von Trimeta
- Anlage kann Bahnfahren (ohne Stop zwischen einzelnen Elementen)
- Läuft mit Win98,NT,2000 (nicht 95)
- Nach der Installation muss der Rechner neu gestartet werden.

### Installation

- PrimCAM installieren, Steuerung „isel Servo (Win98,NT,2000:benötigt Mtask Lizenz UPM)“ wählen
- PAR / Schnittstelle: MTASC Treiber Code= eingeben (FreischaltCode vom Hersteller)
- PAR / speichern als „primcnc.txt“ aufrufen  $\neq$  drv\_upm.ini wird neu geschrieben
- PAR / Maschinen-Parameter / Referenzschalter definieren:
  - Achse1: UPMV4/12 End. (BA+0E) BitNr. 1 Aktiv 0(low)
  - Achse2: UPMV4/12 End. (BA+0E) BitNr. 2 Aktiv 0(low)
  - Achse3: UPMV4/12 End. (BA+0E) BitNr. 7 Aktiv 0(low)
  - Achse4: UPMV4/12 End. (BA+0E) BitNr. 4 Aktiv 0(low)
  - Je nach Anlage sind UPMV4/12 Ref. (BA+0C) bzw. andere Bits zu wählen

- Definieren, wenn zusätzlich Endschalter vorhanden sind und ob diese bei der Referenzfahrt überbrückt werden sollen. Diese werden von der Steuerung dann selbst verwaltet.
- Wenn gewünscht, können in primcncupminit.ts die Parameter kp,ki,kl,li geändert werden. Diese werden mit den Isel-Programmen parkon/parein experimentell ermittelt und können hier für jede Achse separat eingestellt werden. Normalerweise lässt sich die Anlage aber auch mit den default-Werten fahren.

Die Werte PAR / Maschinenparameter / Isel Servo PID Parameter dürfen hier nicht geändert werden. Diese sollten auf P=1'000'000, I=0, D=11'000'000 belassen werden.

### Löschen des Treibers aus dem System

#### Win98

- windowsverzeichnis\system32\drivers\mtdrv.sys löschen
- windowsverzeichnis\system\mtdrvx.vxd löschen
- Registrierung [HKEY\_LOCAL\_MACHINE\System\CurrentControlSet\Services\Mtdrv] löschen
- Registrierung [HKEY\_LOCAL\_MACHINE\System\CurrentControlSet\Services\VxD\MTDRV] löschen

#### WinNT

- windowsverzeichnis\system32\drivers\mtdrv.sys löschen
- Registrierung [HKEY\_LOCAL\_MACHINE\System\CurrentControlSet\Services\Mtdrv] löschen

## 5.1.8 Knickmeier I332-Steuerungskarte

### Merkmale

- Unterstützung von bis zu 8 Schrittmotor/Servoachsen
- Läuft sehr ruhig und gut

### Installation

- Windows 95/98/ME: die Steuerung läuft auf Anhieb mit der mitgelieferten DLL  
Bei der PCI-Version der I332 können die Abfragen des HardwareManagers bei der Installation jeweils mit ok bestätigt werden.  
Falls die Meldung „I332.DLL nicht gefunden“ bei der Referenzfahrt erscheint, muss noch DCOM95.EXE bzw. DCOM98.EXE ([www.microsoft.com](http://www.microsoft.com)) installiert werden
- Windows NT (Admin-Account): die Steuerung läuft auf Anhieb mit dem mitgelieferten Treiber
- Windows NT (Normaler Account): der Treiber für die Steuerung muss zuerst von einem Admin Account installiert werden mithilfe des Programms Inst\_332\_NT.EXE im PrimCAMVerzeichnis
- Windows 2000 mit PCI-Karte: wird automatisch erkannt vom Hardware-Assistenten
  - passenden Treiber für Gerät suchen
  - im PrimCAMVerzeichnis GWIOPM.INF wählen und fertigstellen
- Windows 2000 mit ISA-Karte: der Treiber für die Steuerung muss zuerst installiert werden mithilfe des Programms Inst\_332\_2K.EXE im PrimCAMVerzeichnis
- Windows XP mit PCI-Karte: wird automatisch erkannt vom Hardware-Assistenten
  - Treiber aus einer Liste auswählen
  - im PrimCAMVerzeichnis GWIOPM.INF wählen
  - Hinweis, dass der Treiber nicht MS signiert ist kann ignoriert werden.

- fertigstellen
- Achten Sie bei der Verwendung als Drehachse auf folgendes:
  - Verfahrensweg Min. 0, Max. 360
  - Entsprechenden Endschalter ES+/- nur als Refswitch für entsprechende Achse setzen
  - Damit ist keine Überbrückung des Referenzschalters während des normalen Fahrens nötig!

### 5.1.9 vhf CNC750

#### Merkmale

- [www.vhf.de](http://www.vhf.de): weitere Infos und Manual
- Bitte beachten: Nullpunkt PrimCAM ist links(X)– vorne(Y) – unten(Z)  
( Nullpunkt vhf ist links(X)– hinten(Y) – oben(Z) )
- Die Referenzfahrt geht immer in die negative Achsrichtung– mit geänderter Achsrichtung geht auch die Referenzfahrt in die andere Richtung
- Bei der 1. Referenzfahrt werden die Rampenparameter auf der Steuerung neu berechnet, was ca. 7s dauert. Bei nachfolgenden Referenzfahrten ist dies nicht mehr der Fall (ausser wenn Parameter geändert wurden).

## 5.2 Spindelsteuerungen



Bei der Spindel-Ansteuerung legen Sie fest, auf welche Art die von PrimCAM vorgeschlagene Spindeldrehzahl eingestellt wird.

- manuell:** Öffnet bei jeder Drehzahländerung ein Fenster, das die neue Solldrehzahl anzeigt und nach deren Einstellung/Bestätigung das Programm weiterführt.
- 1 Bit ein/aus:** Mit dieser Option wird die Spindel nur ein/ausgeschaltet, ohne eine bestimmte Drehzahl einzustellen. Dazu wird das unter Schnittstelle / Ausgang eingestellte Bit verwendet. Mit diesem Ausgang wird dann beispielsweise ein Relais angesteuert, das die Spindel ein und ausschaltet. Ebenfalls lässt sich eine Wartezeit in [s] definieren, bis die Spindel hochgelaufen/abgebremst ist.
- isel ISM 300:** Isel Spindelsteuerung ISM 300, drehzahlgesteuert durch einen parallelen Ausgang
- isel FC 1.2:** Isel Frequenzkontroller FC 1.2, gesteuert durch einen parallelen Ausgang
- isel FC 1200:** Isel Frequenzkontroller FC 1200/2200, angesteuert mittels einer seriellen I/O Karte PA730 (20mA Stromschleife TTY).
- isel FC 1200is:** Isel Frequenzkontroller FC1200-is/2200-is seriell angesteuert über RS232 Schnittstelle
- Knickmeier DC3:** Spindelsteuerung angesteuert über parallele Schnittstelle. Die Übersetzung muss für diese Steuerung im allgemeinen auf 3 gesetzt werden, weil der Motor mit

10000 U/min, die Spindel über den Zahnriemen aber mit 30000 U/min betrieben wird.

**Kavo EWL4444:** Kavo Spindelsteuerung, analog angesteuert über Isel Multi-I/O (AD-Wandler). Start- und Stopbits werden über Isel Multi-I/O Ausgabe realisiert. Das Einlesen der Drehzahl ok. und Störungsbits ist nur möglich, wenn die Multi-I/O-Karte für 12V Inputs ausgelegt ist. Sonst wird mit der Wartezeit der Hochlauf der Spindel abgewartet.

**8 Bit digital:** Spindelsteuerung mit paralleler Ausgabe. Die Bits für Start, Stop (Bremsen) und Richtung können beliebig angelegt werden. Wenn Sie am gleichen Ausgang wie die Drehzahlausgabe sind, wird einfach entsprechend die Drehzahlausgabe auf die verbleibenden Bits verteilt. Entsprechend reduziert sich dann die Auflösung in Bits. Optional können Eingänge für Drehzahl ok. und Störung verarbeitet werden. Werden diese nicht benötigt, setzen Sie sie auf 'Nicht definiert'. Das Drehzahlbyte wird linear aufgeteilt auf den Bereich zwischen Minimal- und Maximaldrehzahl.

## Einstellungen Schnittstelle

**Drehzahl min/max:** Drehzahlbereich, auf den das Ausgabebyte linear verteilt wird (nur bei 8 Bit-Steuerung).

**Ausgang:** Hier bestimmen Sie, welcher Ausgang für die Spindelsteuerung verwendet wird. Bitte beachten Sie folgendes: Der Dongle, der beim Programmstart abgefragt wird, kann die Spindel zum Laufen bringen, wenn Sie an einer parallelen Schnittstelle des Rechners angehängt ist. Er wird in der Reihenfolge HEX 378, 278, 3BC abgefragt. Achten Sie deshalb darauf, dass der Dongle auf einer vorher abgefragten Adresse liegt als die Spindelsteuerung und diese somit vom Abfragevorgang nicht beeinflusst wird.

**Ausgang Start, Stop (Bremsung), Richtung:** Spezialausgänge für Kavo und 8 Bit.

**Eingang Drehzahl ok, Störung:** Spezialeingänge für Kavo und 8 Bit.

**COM/Baud/Adresse:** Serielle Schnittstelle, Baudrate sowie Moduladresse (FC1200, default 32) des Frequenzkontrollers.

**Wartezeit:** Das Hochdrehen der Spindel beansprucht eine gewisse Zeit. Hier stellen Sie ein, wieviele Sekunden insgesamt (Ein/Aussteuerung) bzw. wieviele Sekunden jeweils pro 1000 U/min. Drehzahländerung gewartet werden soll.

**Übersetzung:** Beispiel: Motor dreht mit 1000 Rpm, Spindel mit 1500 (über Riemen oder Getriebe), entspricht Übersetzung Faktor 1.5.

## Isel Hauptspindelantrieb ISA300 / ISM300

Mit dem Isel SpindelantriebISA-300 kann die Drehzahl automatisch auf den richtigen Wert eingestellt werden. Dabei setzt der gewählte Ausgang die Bits entsprechend der Solldrehzahl.

Als Verbindungskabel zwischen Erweiterungseinheit wird ein 9 PoKabel mit DSUB-Steckern verwendet. Alle Leitungen sind dabei 1:1 durchverbunden.

DSUB 9w		DSUB 9w	
Isel EA-Erweiterungseinheit	ISE 300	Signal Input	
OUT 2	1 A1	_____	E0 Speed Bit 0
	2 A3	_____	E2 Speed Bit 2
	3 A5	_____	E4 Speed Bit 4
	4 A7	_____	E6 (Ventilsteuerung: optional)
	5 GND	_____	GND
	6 A2	_____	E1 Speed Bit 1
	7 A4	_____	E3 Speed Bit 3
	8 A6	_____	E5 Speed Bit 5
	9 A8	_____	E7 Drehrichtung

Wird die ISM300 von einer parallelen Schnittstelle (LPT) angesteuert, so wird folgendes Kabel konfektioniert:

DSUB 25m		DSUB 9w	
Parallele Schnittstelle	ISE 300	Signal Input	
	2 Bit 1	_____	1 E0 Speed Bit 0
	4 Bit 2	_____	2 E2 Speed Bit 2
	6 Bit 5	_____	3 E4 Speed Bit 4
	8 Bit 7	_____	4 E6 (Ventilsteuerung: optional)
	24 GND	_____	5 GND
	3 Bit 2	_____	6 E1 Speed Bit 1
	5 Bit 4	_____	7 E3 Speed Bit 3
	7 Bit 6	_____	8 E5 Speed Bit 5
	9 Bit 8	_____	9 E7 Drehrichtung

## Isel Frequenzkontroller FC 1.2

Mit dem Isel FrequenzkontrollerFC1.2 kann die Drehzahl automatisch auf den richtigen Wert eingestellt werden. Dabei setzt der gewählte Ausgang die Bits entsprechend der Solldrehzahl.

Für die Ansteuerung mit dem Ausgangsmodul II der IselE/A Erweiterungseinheit muss kein Widerstandsnetzwerk eingebaut werden.

Die Belegung des Verbindungskabels Erweiterungseinheit und FC1.2 sieht folgendermassen aus

DSUB 9w		DSUB 15m	
Isel EA-Erweiterungseinheit	Frequenzkontroller FC1.2	Digital Input	
OUT 2	1 A1	_____	1 Datenbit 1
	2 A3	_____	2 Datenbit 3
	3 A5	_____	3 Datenbit 5
	4 A7	_____	4 Datenbit 7 (Dir)
	5 GND	_____	13=8 Masse

6 A2	9 Datenbit 2
7 A4	10 Datenbit 4
8 A6	11 Datenbit 6
9 A8	12 Datenbit 8 (Enable)

Wird die FC1.2 zusammen mit der Microstep-Steuerung eingesetzt, so muss zu Spindelansteuerung die Isel Multi-IO-Karte eingesetzt werden.

DSUB 37m	DSUB 15m
Isel Multi-I/O-Karte	Frequenzkontroller FC1.2 Digital Input
22 Bit 1	1 Bit 1
23 Bit 3	2 Bit 3
24 Bit 5	3 Bit 5
25 Bit 7	4 Bit 7 (Dir: Richtung)
10 GND	13=8 GND
4 Bit 2	9 Bit 2
5 Bit 4	10 Bit 4
6 Bit 6	11 Bit 6
7 Bit 8	12 Bit 8 (Enable)



Wenn Sie andere Ausgangskarten zur Ansteuerung der Spindel oder anderer Peripherie verwenden wollen, können Sie hier **Ausgangskarten konfigurieren**. Geben Sie einfach Bezeichnung und HEX-Adresse ein und setzen Sie die Karte auf Aktiv. Für die Isel Multi-IO-Karte mit Basisadresse 340 HEX würden Sie beispielsweise als Adresse des Ausgangs 346 HEX angeben.



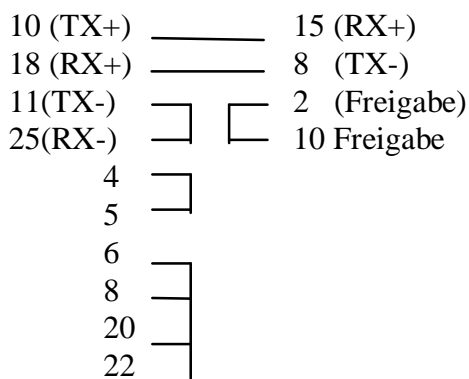
Genauso können Sie Eingangskarten konfigurieren. Für die Isel Multi-IO-Karte mit Basisadresse 340 HEX geben Sie zum Beispiel für Input 1 344 HEX ein, für Input 2 346 HEX.

## Isel Frequenzkontroller FC 1200

Der Frequenzkontroller FC1200 wird von PrimCAM aus über eine serielle 20mA-Schnittstelle angesteuert. Normale PC-Schnittstellen funktionieren nicht. Sie können eine kompatible 20mA-Schnittstelle (PA730) bei PRIMUS DATA beziehen. Bei Verwendung der Isel 5.0-Steuerung (ebenfalls seriell) wird folgende Konfiguration vorgeschlagen:

COM1:	PA730 20mA-Schnittstelle für FC1200
	Jumper 12-13: IRQ4
	Jumper 14 : offen! (COM1)
	Jumper 4-5 : Current Loop
	Jumper 7-9 : +5V Power Supply for Current Loop
	Jumper 10 : Internal Ground to CL
	Jumper 15 : Terminal Resistor to RS422 Receiver Line
COM2:	Serielle Schnittstelle für Maus, IRQ3
COM3:	Serielle Schnittstelle zu Isel 5.0-Steuerung, IRQ4

DSUB 25w	DSUB 15w
PA730 20mA Schnittstelle	Isel FC1200 Frequenzkontroller



### Isel Frequenzkontroller FC 1200is

Der Frequenzkontroller FC1200is wird von PrimCAM aus über eine serielle RS232Schnittstelle angesteuert. Achten Sie darauf, dass FC1200is und Maus nicht auf demselben Interrupt liegen (COM 1 und COM 3 haben denselben Interrupt 4, COM2 und COM 4 liegen beide auf Interrupt 3).

### Knickmeier DC3

Die DC3 wird gleich mit dem PC verbunden wie die ISA300.

### Kavo EWL4444

Die Kavo wird folgendermassen mit der Isel MultiI/O verbunden:



Konfigurieren Sie die Ausgänge folgendermassen:

Ausgang Multi-I/O AD:Multi-I/O Out1

Drehzahl min/max: Setzen Sie die Drehzahlen ein, die Sie erhalten, wenn Sie den Controller manuell betreiben (ohne PrimCAM) Default: 5000- 51000

Ausgang Start: Multi-I/O Out1 Bit1 1(high)

Ausgang Stop: Multi-I/O Out1 Bit2 0(low)

Eingang Drehzahl ok: nicht definiert

Eingang Störung: nicht definiert

## 5.3 I/O-Karten



## Pinbelegung der parallelen PG-Schnittstelle (Beispiel: Parallel 0x278)

Pin	Name	Addr/Bit	Output/Input
1	Strobe	27A/1	O (Invertiert)
2	Data0	278/1	IO
3	Data1	278/2	IO
4	Data2	278/3	IO
5	Data3	278/4	IO
6	Data4	278/5	IO
7	Data5	278/6	IO
8	Data6	278/7	IO
9	Data7	278/8	IO
10	Acknowledge	279/7	I
11	Busy	279/8	I (Invertiert; beim Einlesen softwaremässig gekehrt)
12	Paper empty	279/6	I
13	Select	279/5	I
14	Autofeed	27A/2	O (Invertiert)
15	Error	279/4	I
16	Init	27A/3	O
17	Select Input	27A/4	O (Invertiert)
18-25	GND		

Bitte beachten: bei Versionen vor 2.0B37 werden bei 0x279, 0x379, 0x3BD die Bits um 4 nach unten geschiftet, was heisst, dass zum Beispiel Pin 11 bit4 betätigt (War für das Einlesen des Panels über nicht bidirektionale Paralleports nötig). Bei späteren Versionen entsprechen diese Bits obiger Beschreibung.

Bitte beachten Sie, dass der Dongle an der parallelen Schnittstelle nicht alle Signale durchverbinden hat.

Beim Twin-Dongle (parallel und seriell einsetzbar, graugrün) sind dies Pin 11 (BUSY) und Pin 22 (GND).

Der normale Dongle (nur parallel einsetzbar, schwarz) hat Pin 11 (BUSY) und Pin 25 (GND) nicht durchverbunden.

## Wasco OPTORE-PCI16

Installieren Sie zuerst die Karte im PC. Für die Installation der Treiber gehen Sie nach der zur Karte beiliegenden Anleitung vor. PrimCNC erkennt dann beim Start die Karte automatisch und trägt die IO Adressen bei den Inputs/Outputs ein.

## Isel Multi-IO-Karte

Bitte beachten Sie die Steckerbelegung der Isel Multi-IO-Karte (in Isel-Dokumentation zum Teil fehlerhaft):

Eingangsbyte 1: 344 HEX (bei Basisadresse 340 HEX)

- Bit 1 Pin 13
- Bit 2 Pin 31
- Bit 3 Pin 12
- Bit 4 Pin 30

Bit 5 Pin 15  
Bit 6 Pin 33  
Bit 7 Pin 14  
Bit 8 Pin 32

Eingangsbyte 2: 346 HEX (bei Basisadresse 340 HEX)

Bit 1 Pin 34  
Bit 2 Pin 16  
Bit 3 Pin 35  
Bit 4 Pin 17  
Bit 5 Pin 36  
Bit 6 Pin 18  
Bit 7 Pin 37  
Bit 8 Pin 19

Ausgangsbyte: 346 HEX (bei Basisadresse 340 HEX)

Bit 1 Pin 22  
Bit 2 Pin 4  
Bit 3 Pin 23  
Bit 4 Pin 5  
Bit 5 Pin 24  
Bit 6 Pin 6  
Bit 7 Pin 25  
Bit 8 Pin 7

## Anschluss des Panel

Das Panel kann mit dem parallelen Port des Dongles oder jedem anderen parallelen Port verbunden werden

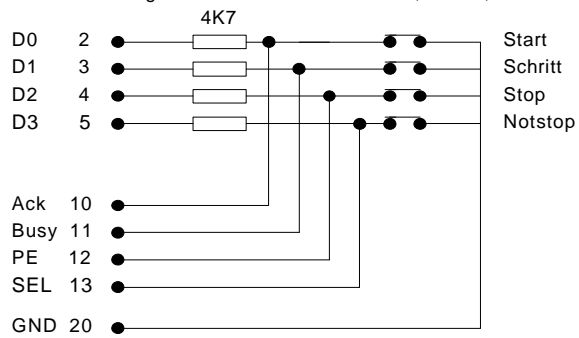
Der Port sollte bidirektional sein, damit die Signale eingelesen werden können.

Wenn der Port nicht bidirektional ist, können durch Verwendung der Adressen 0x3BD, 0x379 oder 0x279 und die unten dargestellte Verdrahtung trotzdem Signale des Panels eingelesen werden. Dabei werden 4K7 Pull-Up-Widerstände verwendet. Wenn PrimCAM beispielsweise den Eingang 0x279 liest, setzt es zuerst Ausgang 0x278 auf high. Damit werden die Eingänge 0x279 über die Widerstände auf 1 gezogen, es sei denn, Sie sind über die Taster mit GND verbunden.

Verbindung des Panels mit Port 0x3BC, 0x378, 0x278



Verbindung des Panels mit Port 0x3BD, 0x379, 0x279



Die Eingänge sind aktiv low. Sobald Pin 3 (Schritt) mit Pin 20 (GND) verbunden wird, wird ein Schritt des NC-Programms ausgeführt.

## 6. Glossar (Wörterbuch)

### **CNC-Betrieb**

Das Programm wird zuerst vollständig auf die Maschinensteuerung gespielt und dann dort abgearbeitet.

### **DNC-Betrieb**

Das Programm wird Stück für Stück auf die Maschinensteuerung gespielt und dort abgearbeitet. PC und Maschinensteuerung stehen immer in Kontakt zueinander. Sobald ein Stück abgearbeitet ist, wird das nächste vom PC angefordert.

# 7. Index

## A

Abtasten 20  
 Abtastpunkte 20  
 Automatik-Betrieb 8

## D

Dongle 5  
 Drehzahl-Einstellung 10

## E

Eichen  
   Laser 23  
   Oberflächenabtaster 21  
 Eichung  
   Werkzeuglängen-Messgerät 18

Eilgang 2D/2D 14  
 Eilgang Geschwindigkeit 13  
 Einführung 8

## F

Frequenzkontroller FC1.2 57  
 Funktionen 8  
 Funktionstasten 16, 26

## G

Getriebefaktor 12  
 G-Funktionen  
   Beschreibung 30  
   Übersicht 28

Graphikkarte 5

## H

Hardlock 5  
 Hardwareanforderungen 5

## I

### Inhaltsverzeichnis i

Installation 5  
   Neu 7  
   Software 7  
   Update 7

ISA-300 57

## K

Koordinaten  
   absolut 10  
   relativ 10  
   Werkzeugwechsel 15

Koordinatensystem 6

## L

Laser-Distanzsensor 22

## M

Makro  
   Abtastwerkzeug eichen 21  
   Laser eichen 24  
   Werkzeugwechsel 16  
 Manueller Betrieb 9, 15  
 Maschinenkoordinaten 10  
 M-Funktionen  
   Beschreibung 34  
   Übersicht 29

## N

NC-Code 11  
 NC-Code Format 28  
 Neuinstallation 7  
**Nullpunkt** 9, 19

## O

Oberflächenabtastung 24  
   Laser 22  
   mechanisch 20

## P

Parameter 9  
 Parametereinstellungen 11

## R

Referenz 28  
 Referenzfahrt 9  
   Geschwindigkeit 13  
   Reihenfolge 14

## S

Schrittauflösung 12  
 Schutzstecker 5  
**serielle Schnittstelle** 47  
 Spindelantrieb 57  
 Spindelsteigung 12  
 Spindelsteuerung 18, 55  
 Statusfenster 11  
 Systemübersicht 3

## T

Teach-In 13  
**Trickkiste** 9

## U

Update-Installation 7

## V

Verfahren manuell 15  
 Verfahrweg 12  
 Vorschub-Einstellung 10

**W**

Werkstücknullpunkt 19

Werkstück-Nullpunkt 9

Werkzeuglängenmessung 17

Werkzeuglängen-Messung eichen 18

Werkzeugmesspunkt 17

**Werkzeugplätze** 9

Werkzeugwechsel 15

    automatisch 16

    Koordinaten 15