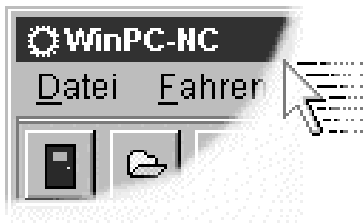


**Fräsen, Plotten, Gravieren,
Bohren, Schleifen, Schneiden
Dosieren und mehr unter
MS-Windows mit...**

WinPC-NC



**...der Software, die aus Ihrem
Standard-PC eine universelle
Schrittmotor-NC-Steuerung
macht**

Version 1.70

März 2003

© Copyright Burkhard Lewetz, 2003

Der rechtmäßige Erwerb der Datenträger und des Handbuchs erlaubt die Nutzung des Steuerprogramms **WinPC-NC** an einer Maschine. Vervielfältigungen der Datenträger und des Handbuchs, sowie Veränderungen an den einzelnen Dateien und am Handbuch sind nicht gestattet. Alle Rechte an den Programmen und am Handbuch, insbesondere das Urheberrecht, liegen bei den Autoren.

Das vorliegende Steuerprogramm wurde sehr aufwendig getestet. Eine Garantie für fehlerfreie Funktion kann dennoch nicht gegeben werden. Die Autoren sichern zu, daß **WinPC-NC** im Sinne der Beschreibung und Benutzungsanleitung grundsätzlich für den vorgesehenen Zweck geeignet ist. Jede Haftung für Folgeschäden oder Schäden aus entgangenem Gewinn, Betriebsunterbrechung, Verlust von Informationen usw. ist ausgeschlossen.

Da sich Fehler, trotz aller Bemühungen, nie ganz vermeiden lassen, sind wir für jeden Hinweis dankbar.

Burkhard Lewetz

Hardware-Software

Postfach 1221

D-88071 Meckenbeuren

Tel. 07542/21886

Fax 07542/3889

eMail info@lewetz.de

Homepage www.lewetz.de

März 2003

MS-Windows sind eingetragene Warenzeichen der Microsoft Corporation.

AutoSketch, AutoCAD, AutoSketch für Windows sind eingetragene Warenzeichen der Autodesk AG.

IBM ist ein eingetragenes Warenzeichen der International Business Machines Corporation.

CorelDRAW ist ein eingetragenes Warenzeichen der Corel Corporation.

Designer ist ein eingetragenes Warenzeichen von Micrografx, Inc.

Borland C++Builder ist ein eingetragenes Warenzeichen von Borland International, INC.

Andere namentlich genannten Produkte sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen ihrer jeweiligen Firmen

1.700

Inhalt

	Wie dieses Handbuch aufgebaut ist	0-5
	Begriffsdefinitionen	0-5
	Verwendete Schreibweisen	0-6
1.	Was kann WinPC-NC ?	1-1
2.	Erste Schritte	2-1
2.1.	Installation	2-1
2.2.	Programmaufruf	2-1
2.3.	CNC-Control konfigurieren	2-3
2.4.	WinPC-NC beenden	2-3
3.	Die Bedienung von WinPC-NC	3-1
3.1.	Grafikanzeige der NC-Datei	3-1
3.2.	Pulldown-Menüs und Funktionstasten	3-5
3.3.	Die Menüs im Einzelnen	3-5
3.3.1.	DATEI-Menü	3-6
	ÖFFNEN	3-6
	ÖFFNEN OHNE PARAMETER	3-7
	EDIT	3-7
	ENDE	3-7
3.3.2.	FAHREN-Menü	3-8
	START	3-8
	MANUELL	3-9
	JOYSTCK FAHREN	3-12
	REFERENZFAHRT	3-13
	WERKZEUG WÄHLEN	3-14
3.3.3.	PARAMETER-Menü	3-16
	SICHERN	3-16
	SICHERN ALS	3-17
	LADEN	3-17
3.3.4.	SONDERFUNKTIONEN-Menü	3-18
	SIGNALTEST	3-18
	MOTORENTEST	3-19
	STEUERUNG	3-20
	JOYSTICK KALIBRIEREN	3-21
	POSITION PRÜFEN	3-21
3.3.5.	HILFE-Menü	3-22
	INDEX	3-22
	HAFTUNG	3-22
	ÜBER WinPC-NC	3-23
4.	Parametereinstellungen	4-1
4.1.	Werkzeugverwaltung	4-1
4.2.	Geschwindigkeiten	4-9

4.3.	Koordinaten	4-11
4.4.	Datenformat und zugehörige Parameter	4-15
4.5.	Sonstige Parameter	4-18
4.6.	Schnittstellen	4-23
4.7.	Signale und Zeiten	4-24
4.8.	Maschinenparameter	4-26
4.9.	Makros	4-32
5.	Weitergehende Informationen	5-1
5.1.	Interpreter	5-1
5.1.1.	HPGL	5-1
5.1.2.	MultiCAM	5-3
5.1.3.	Bohrdaten	5-3
5.1.4.	DIN/ISO	5-5
5.2.	Fehlermeldungen	5-7
5.3.	Sonderversionen von <i>WinPC-NC</i>	5-11

Wie dieses Handbuch aufgebaut ist...

Das vorliegende Handbuch bietet Ihnen alle Informationen zur Benutzung von *WinPC-NC*. Es gliedert sich in einzelne Kapitel, deren Inhalt im Folgenden aufgeführt ist.

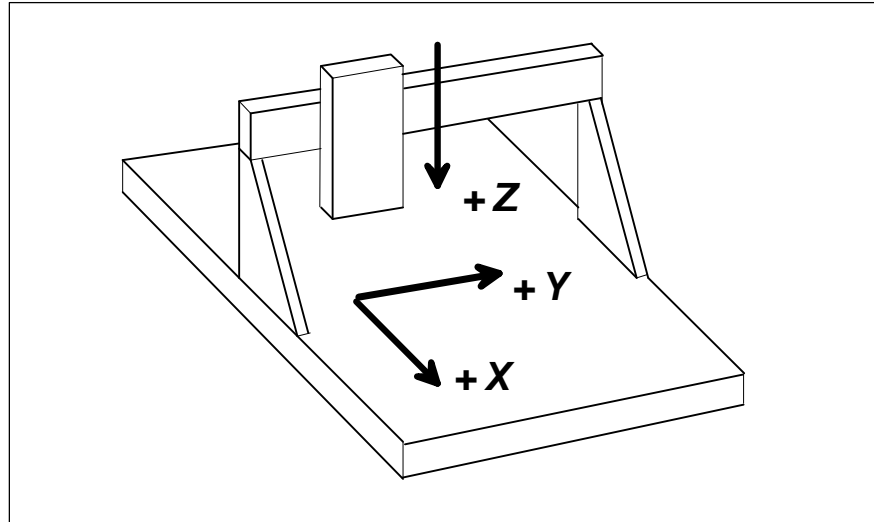
- Kapitel 1 :** Kurze Erklärung zu *WinPC-NC*, den Einsatzmöglichkeiten und den Voraussetzungen an die PC-Hardware.
- Kapitel 2 :** Vorgehensweise bei der ersten Inbetriebnahme, Beschreibung der Installation
- Kapitel 3 :** Detaillierte Beschreibungen der Bedienung und der einzelnen Funktionen von *WinPC-NC*.
- Kapitel 4 :** Erläuterung aller Parameter und Einstellmöglichkeiten.
- Kapitel 5 :** Weitergehende Informationen, realisierte Interpreter, Fehlermeldungen, Sonderversionen

Begriffsdefinitionen

Die Beschreibung verwendet einige Begriffe, die einer Erklärung bedürfen.

- Arbeitsdatei
oder
NC-Datei** Datei mit NC-Daten, die von *WinPC-NC* eingelesen und verarbeitet wird. Es kann sich, je nach Anwendung, um Fräs-, Plot-, Bohrjobs oder sonstige Daten handeln.
- Arbeitsprozeß** Vorgang des Verarbeitens einer Arbeitsdatei und daraus resultierender Ansteuerung der Maschine.
- Befehl** Eine einzelne Anweisung in der Arbeitsdatei, die zu Aktionen an der Maschine oder in *WinPC-NC* führt.
- Button** Feld, das mit der Maus angeklickt werden kann um eine Funktion zu aktivieren.
- Checkbox** Schaltfeld um Funktionen oder Schalter ein/auszuschalten, z.B. Signale. Eine aktive Checkbox zeigt ein Kreuz an.

Bei der Beschreibung der Maschine und der Fahrtrichtungen der einzelnen Achsen wird auf folgenden Mechanikaufbau einer Flachbettanlage Bezug genommen.



Schematischer Aufbau einer Flachbettanlage

Verwendete Schreibweisen

Tastatureingaben	In einfacher Schrift mit Rahmen, z.B. (ENTER)
Cursor-Tasten	Mit englischen Bezeichnungen in einfacher Schrift mit Rahmen, z.B. (UP), (LEFT), (PGDN)
Menüfunktionen	Großgeschrieben mit Menüpfad, z.B. DATEI-ANZEIGEN
Meldungen	In kursiver Schrift, z.B. <i>Referenzfahrt durchführen ? j/n</i>
Funktionsnamen	Großbuchstaben, z.B. SIGNALTEST

1. Was kann *WinPC-NC* ?

*universelles
Programm*

Das Programm *WinPC-NC* ist eine Software, die aus jedem Standard-Personal-Computer und unserem Achscontroller *CNC-Control* eine universelle NC-Steuerung macht und bis zu 4 Achsen ansteuert.

*Achscontroller für
Echtzeitaufgaben*

Der Achscontroller ist notwendig, weil unter MS-Windows als Multitasking-Betriebssystem keine oder nur eingeschränkte Aufgaben unter harten Echtzeit-Bedingungen ausgeführt werden können.

Mit 4 Schrittmotorachsen lassen sich beliebige 3D-Mechaniken realisieren und für die unterschiedlichsten Aufgabestellungen einsetzen. Standard-Anwendungen sind z.B

- Bohren
- Plotten
- Schleifen
- Dosieren
- Fräsen
- Folien schneiden
- Schilder gravieren
- Prägestempel ausspitzen

*umfangreiche
Parameter*

Durch die umfangreichen Parametriermöglichkeiten läßt sich das Programm an nahezu alle 2-4-Achs-Maschinen anpassen.

*übersichtliche
Bedienoberfläche*

WinPC-NC bietet ein durchdachtes und modernes Bedienungskonzept mit Pulldown-Menüs, Fensterverwaltung, Maus- und Keypad-Bedienung. Es ist deshalb leicht zu erlernen und sicher zu beherrschen.

*läuft auf jedem
PC*

Zum Betrieb von *WinPC-NC* ist ein handelsüblicher Personal-Computer mit Festplatte, serielle Schnittstelle, beliebige Grafikkarte und MS-Windows 95/98/NT/2000 oder XP notwendig.

Außerdem ist noch unser Achscontroller *CNC-Control* nötig. Der Windows-PC mit *WinPC-NC* wird mit einem handelsüblichen Nullmodemkabel mit dem Achs-Controller verbunden und dieser über seine digitalen Ein-/Ausgänge mit der Maschine.



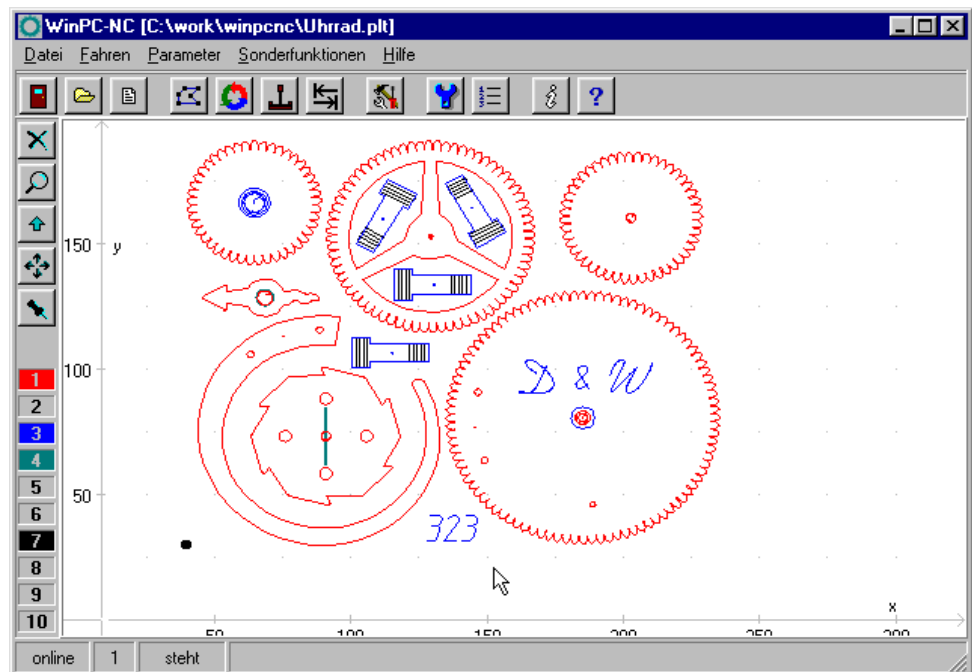
Beispiel einer 3-Achs-Fräsanlage

Besonderheiten

Zu den Besonderheiten von *WinPC-NC* gehören :

- 32-Bit-Arithmetik und dadurch fast unbegrenzter Arbeitsbereich
- Schrittfrequenzen bis 40 kHz (mit unserem Achscontroller *CNC-Control*)
- schrittgenaues manuelles Fahren mit den Cursor-Tasten oder mit externen Keypad
- grafische Anzeige mit Maßstab, zoomen und verschieben
- läuft unter Win95/98/ME/NT/2000 und XP ohne Einschränkungen
- echtes Windows-Multitasking-Programm, d.h. während ein Prozess an der Maschine gestartet ist kann man ins CAD umschalten oder im Internet surfen
- Achsaufösungen, Geschwindigkeiten und Rampenlänge für X/Y- und Z-Achse freizügig einstellbar, vierte Achse programmierbar als U, V, W, A, B oder C
- Referenz- und Endschalterabfrage

- erkennt HPGL, DIN/ISO, MultiCAM und Bohrformate
- umfangreiche Werkzeugverwaltung, Werkzeuge einzeln selektierbar, Farben einstellbar, Wiederholung und Zustellung
- situationsbezogene Hilfsfunktion und Hilfe-Index
- Geschwindigkeiten von 0,01 bis ca.1000 mm/sek einstellbar
- leistungsfähiger Editor integriert
- viele externe Signale zur Synchronisation des Ablaufs, z.B. Startsignal, Spindeldrehzahl erreicht, Maschine bereit
- Steuerung der Drehzahl von Bohr-/Frässpindeln
- einstellbare Maßeinheiten mm, inch und mm/sek, mm/min und inch/min
- mehrspachig und weitere Sprachen leicht nachrüstbar
- unterstützt diverse Zusatzsignale und Sensoren



WinPC-NC Hauptbildschirm

- Unterstützung von automatischen Werkzeugwechslern
- Werkzeuglängenvermessung und -kompensation
- flexible Makrosprache zur Ausführung von Unterprogrammen an verschiedenen Programmstellen
- spezielle Dosierfunktionen um z.B. den Dosierausgang schon vor Ende der Kontur abzuschalten
- Unterstützung von doppelten X-Achsen mit Ausrichtung der Brücke bei der Referenzfahrt

Was kann *WinPC-NC* ?

- Override für Vorschubgeschwindigkeit und Spindeldrehzahl
- Oberflächentaster
- ...und vieles mehr

2. Erste Schritte

2.1. Installation

komfortable Installation

Die Installation von **WinPC-NC** erfolgt mit einem komfortablen Setup-Programm. Bitte legen Sie die Diskette 1 in das Laufwerk und wählen Sie im Startmenü unter Ausführen **A:SETUP.EXE**. Danach führt Sie der Installationsassistent durch den gesamten Vorgang.

Wichtige Änderungen gegenüber dem Handbuch sind in der Datei **README** nachzulesen. Es handelt sich hierbei um Erweiterungen, die erst nach Erstellung dieses Handbuchs erfolgten.

Dateienliste

Nach der Installation stehen folgende Dateien im Verzeichnis :

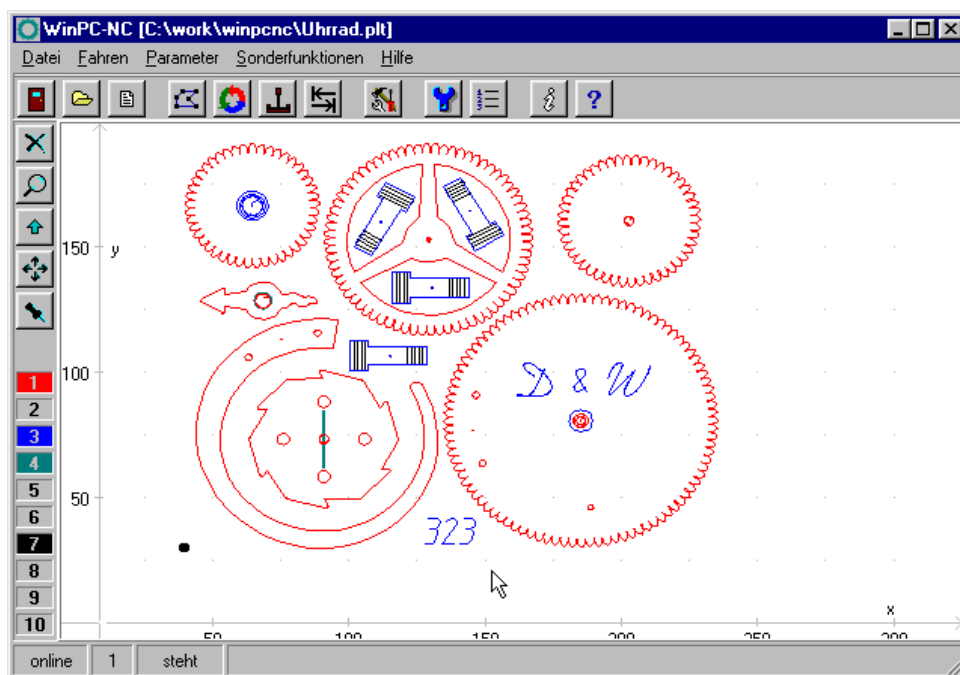
WINPCNC.EXE	Steuerprogramm
WINPCNC.WPI oder WTI	Parameterdatei
WINPCNC.WPW oder WTW	Werkzeugdatei
WINPCNC.HLP	Hilfetexte
WINPCNC.LNG	Meldungen und Texte, mehrsprachig
WINPCNC.KEY	Tastenzuordnung für Keypad
README	letzte Änderungen zum Handbuch
*.DLL	einige notwendige Dateien im Windows-Verzeichnis
*.PLT *.SMM *.DIN	NC-Dateien als Beispiele
CNCKONF.*	mehrere Dateien des Konfigurationsprogramms

2.2. Programmaufruf

Der Programmaufruf von **WinPC-NC** erfolgt einfach durch Anklicken des Symbols auf dem Desktop oder durch Aktivierung über das Startmenü.

Nach kurzer Zeit erscheint der Arbeitsbildschirm von *WinPC-NC*, der sich in mehrere Bereiche unterteilt.

- Titelleiste
- Zeile mit Speedbuttons
- Werkzeug- und Anzeigebuttons
- Menüzeile
- Anzeigefläche
- Statuszeile

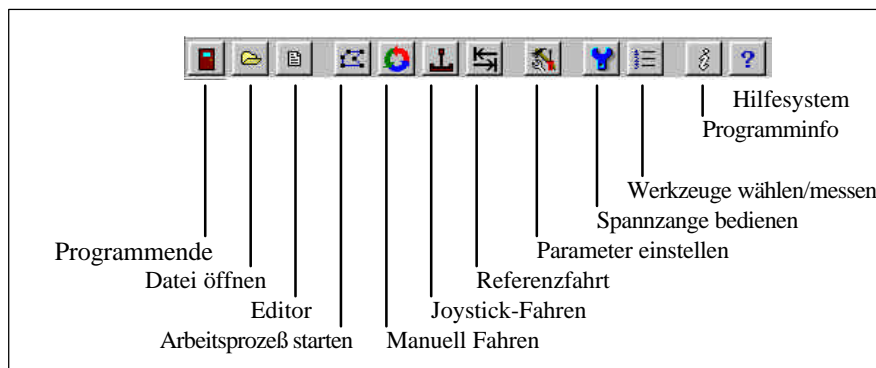


Bildschirmaufbau *WinPC-NC*

Bildschirmaufbau Am oberen Rand befinden sich die Titelleiste und die Menüzeile, von der aus die Pull-down-Menüs herunterklappen.

Die Zeile mit Speedbuttons bietet die Möglichkeit, wichtige Funktionen durch einfachen Mausklick zu aktivieren.

Die Bedeutung der einzelnen Buttons ist :



Buttonleiste in *WinPC-NC*

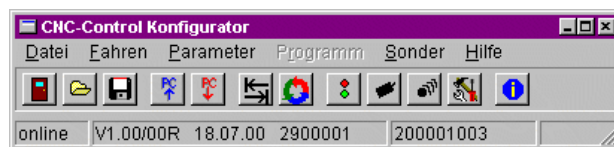
In der unteren Bildschirmzeile stehen Informationen zum Betriebszustand der Software und der Maschine oder ein Hilfetext zu gerade aktiven Funktionen. Am linken Rand sind Buttons zur Bedienung der Anzeige und der Werkzeuge platziert.

Der große Bereich ist das Arbeitsfeld, in dem *WinPC-NC* die geladene NC-Datei grafisch anzeigt.

2.3. *CNC-Control* konfigurieren

Erste Grundeinstellungen an der Steuerung sind mit dem Zusatzprogramm *CNC-Konfigurator* vorzunehmen, das im Lieferumfang der Steuerung enthalten ist.

Die Bedienung und Vorgehensweise bei der Konfiguration ist im Handbuch zu *CNC-Control* bzw. dem *CNC-Konfigurator* oder in der technischen Referenz zu *WinPC-NC* beschrieben.



CNC-Konfigurator



Im Auslieferungszustand haben die Achs-Controller eine Voreinstellung, die für die meisten Anwendungsfälle ausreichend ist. Es sollten also keine weiteren Einstellarbeiten notwendig sein.

2.4. *WinPC-NC* beenden

Sie können *WinPC-NC* jederzeit mit einem Klick auf das Kreuz rechts oben am Fensterrand oder über das Menü DATEI-BEENDEN abrechen.

3. Die Bedienung von *WinPC-NC*

3.1. Grafikanzeige der NC-Datei

*grafische Vor-
schau der
NC-Dateien*

Die grafische Vorschaufunktion von *WinPC-NC* wird sofort nach Auswahl einer NC-Datei aktiv. Es sind alle Konturen oder Bohrungen in der jeweiligen Werkzeugfarbe sichtbar.

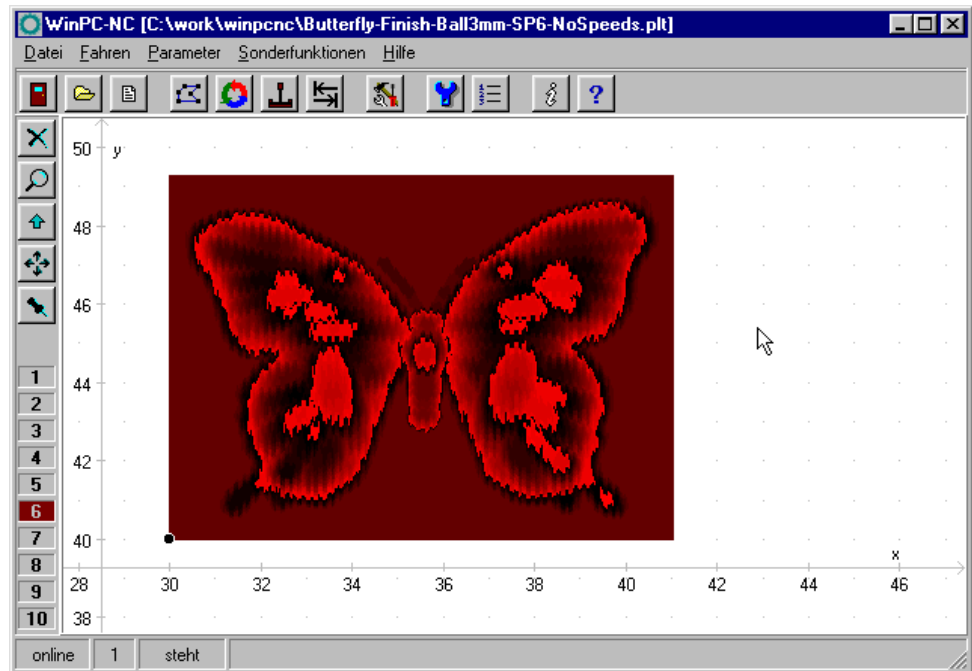
Außerdem sind zwei Lineale mit den aktuellen Abmessungen und Positionen sichtbar. Der Werkstücknullpunkt wird als kleiner schwarzer Punkt und die aktuelle Maschinenposition als kleiner roter Punkt gekennzeichnet.



Grafische Anzeige der NC-Datei



Die Anzeige von 3D-Daten in DIN/ISO-Programmen wird nur in der X/Y-Ebene dargestellt, unterschiedliche Z-Höhen allerdings als Farbschattierung.



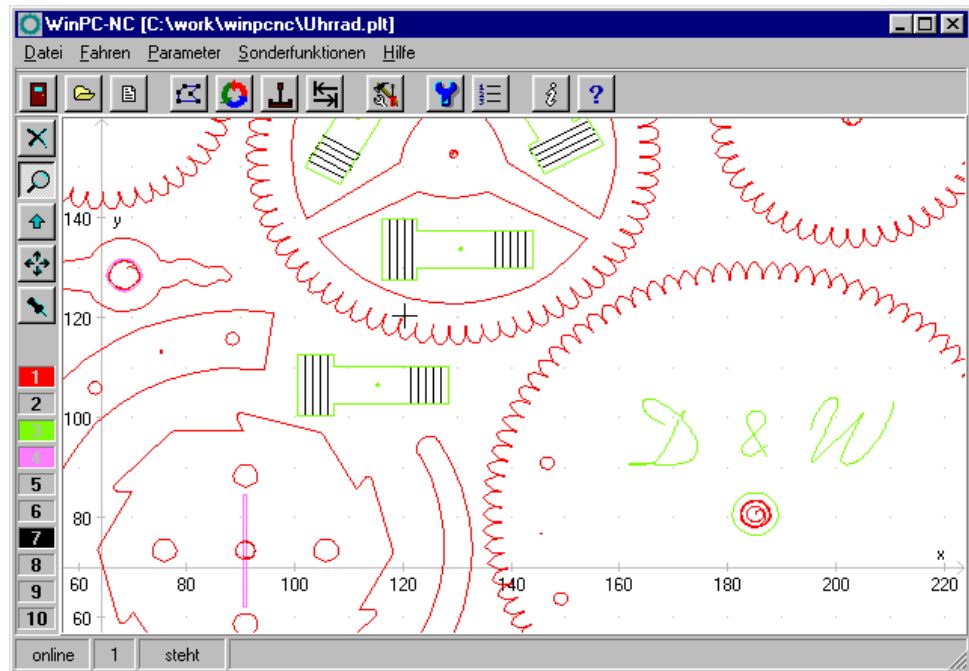
Grafische Anzeige einer 3D-Datei mit Farbschattierung

Folgende Aktionen sind an der Grafikanzeige möglich :



Zoomen

Mit der Zoomfunktion ist es leicht möglich, bestimmte Bildausschnitte in größerem Maßstab zu betrachten. Nach Anwahl der Funktion durch Klick auf den Zoom-Button erscheint der Cursor als Kreuz und man kann durch Klicken und Aufziehen eines Rechtecks den gewünschten Bereich markieren.



Zoom in der grafische Anzeige der NC-Datei



Verschieben

Die Verschiebefunktion ermöglicht es, ein gezoomtes Bild mithilfe der Maus zu schieben und so einen anderen Teil der NC-Datei genauer zu betrachten. Nach Aktivierung der Funktion erscheint der Cursor als Hand und man kann mit Anklicken und Ziehen einer bestimmten Stelle das Bild nach Wunsch verschieben.

Während dem Ziehen wird die Verschiebestrecke als Linie angezeigt. Nach Loslassen der Maustaste erscheint die Grafik entsprechend verschoben.



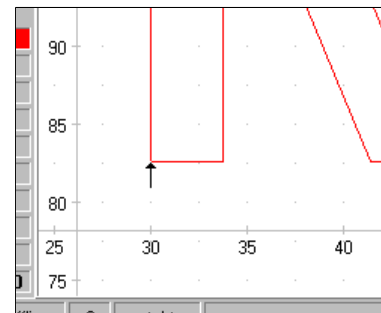
Originalgröße anzeigen

Die Originalgröße und -position kann durch einen Klick auf das Symbol wieder hergestellt werden. Alle Zooming- und Verschiebeaktionen werden damit aufgehoben.



Aktuelle Maschinenposition festlegen

Die aktuelle Maschinenposition wird durch einen kleinen roten Punkt in der Grafik dargestellt. Über die hier beschriebene Funktion kann man die NC-Datei so positionieren, daß die aktuelle Maschinenposition exakt einem Punkt



oder einer bestimmten Stelle der Datei entspricht. Intern wird einfach der Dateinullpunkt neu berechnet.

Auf diese einfach Weise lässt sich das Werkstück und die NC-Datei recht genau positionieren.



Funktion abbrechen

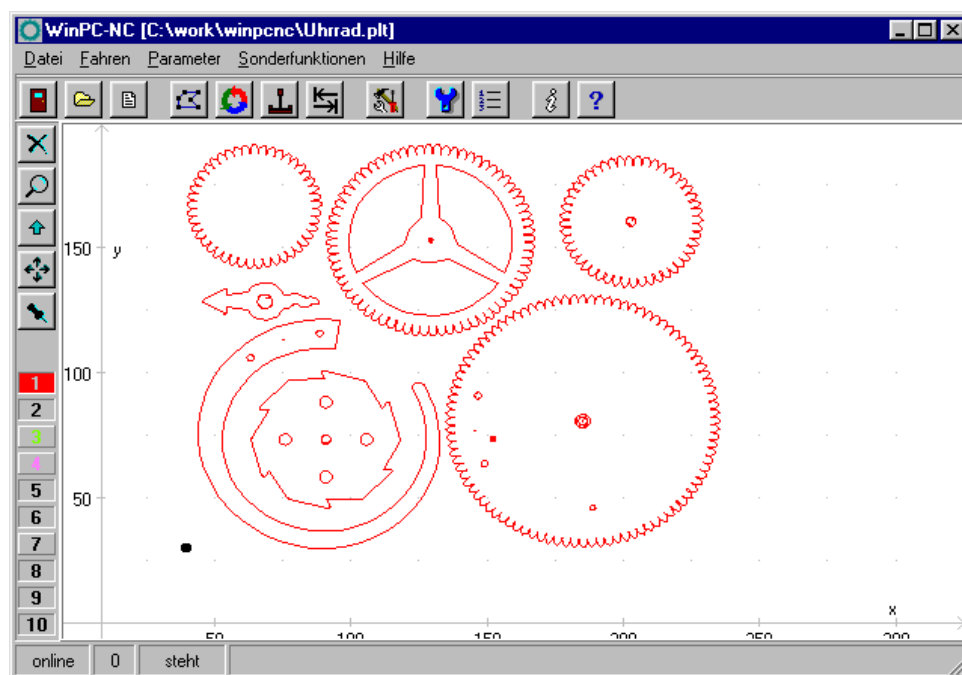
Eine einmal begonnene Zoom-, Verschiebe- oder Positionieraktion wird durch Klick auf den Abbruch-Button beendet und es erscheint wieder der normale Pfeil-Cursor.



Werkzeuge aktiv/inaktiv schalten

Alle benutzten Werkzeuge einer NC-Datei werden mit ihren aktuellen Farben am linken Rand im Werkzeugrahmen angezeigt. Durch einen einfachen Klick auf ein Werkzeugfeld, kann dieses inaktiv oder aktiv geschaltet werden. Diese Schaltung ist gleichbedeutend mit der Aktivierung in den Parametern.

Geschaltete Werkzeuge werden sofort in der Grafikanzeige sichtbar.



Grafische Anzeige mit inaktiven Werkzeugen

3.2. Pulldown-Menüs und Funktionstasten

*moderne
Bedienoberfläche*

WinPC-NC ist mit einer modernen Bedienoberfläche ausgestattet. Alle Funktionen lassen sich über Pulldown-Menüs erreichen. Zusätzlich ist die schnelle Aktivierung häufig benötigter Funktionen über die Funktionstasten möglich.

Die Pulldown-Menüs sind in mehrere Funktionsgruppen unterteilt, z.B. sind alle Funktionen zur Dateiauswahl und Dateibearbeitung in einem Menü zusammengefaßt. Die Einstellung aller Parameter und Werkzeuge erfolgt in einem anderen Menü.

Das Öffnen oder Aktivieren des Menüsystems erfolgt durch Anklicken des Menüeintrags oder einer der Hotkey-Tasten zu den einzelnen Menüs.

*zusätzliche
Funktionstasten*

Wichtige Funktionen lassen sich zusätzlich mit Funktionstasten aktivieren. Die Funktionstastenbelegung ist fest vorgegeben und steht bei den Menüfunktionen.

Die wichtigsten Funktionstasten sind :

(F1)	Hilfesystem aktivieren
(F2)	neue NC-Datei laden
(shi ft-F2)	Parameterdatei laden
(F3)	Arbeitsprozeß starten
(F5)	Manuell Fahren
(shi ft-F5)	Joystick-Fahren
(F7)	aktive oder neue Datei im Editor laden
(F8)	Referenzfahrt starten

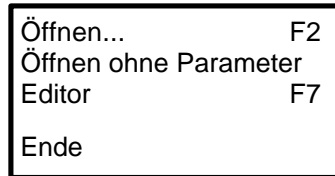
3.3. Die Menüs im Einzelnen

Im Nachfolgenden sind alle Menüs und Funktionen detailliert beschrieben.

Es sind nicht immer alle Menüpunkte aktiv. Je nach Programmzustand sind manchmal Funktionen gesperrt. Nicht möglich ist es beispielsweise, den Joystick zu nutzen wenn er in den Parametern nicht definiert wurde.

3.3.1. DATEI-Menü

Im DATEI-Menü sind alle Funktionen zusammengefaßt, die Dateien zur Bearbeitung auswählen und analysieren. Außerdem ist hier der Abbruch von **WinPC-NC** möglich.

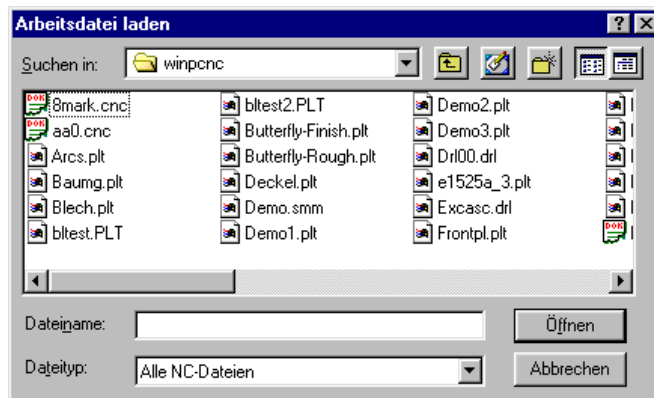


Das Datei-Menü wird mit dem Hotkey (al t-D) geöffnet.

DATEI-ÖFFNEN

Dateiauswahl über Menü

Hinter dem Menüpunkt DATEI-ÖFFNEN verbirgt sich eine interaktive Funktion zum Auswählen der Arbeitsdatei.



Dateiauswahlfenster



grafische Vorschau der NC-Dateien

Im Auswahlfenster ist das Wechseln von Laufwerken und Verzeichnissen möglich, außerdem die Aktivierung von Filtern für bestimmte Dateinamenserweiterungen. Die Dateiauswahl ist auch mit der Funktionstaste (F2) aktivierbar oder mit einem Klick auf den Öffnen-Button.

Die grafische Vorschaufunktion von **WinPC-NC** wird sofort nach Auswahl einer NC-Datei aktiv. Es sind alle Konturen oder Bohrungen in der jeweiligen Werkzeugfarbe sichtbar.

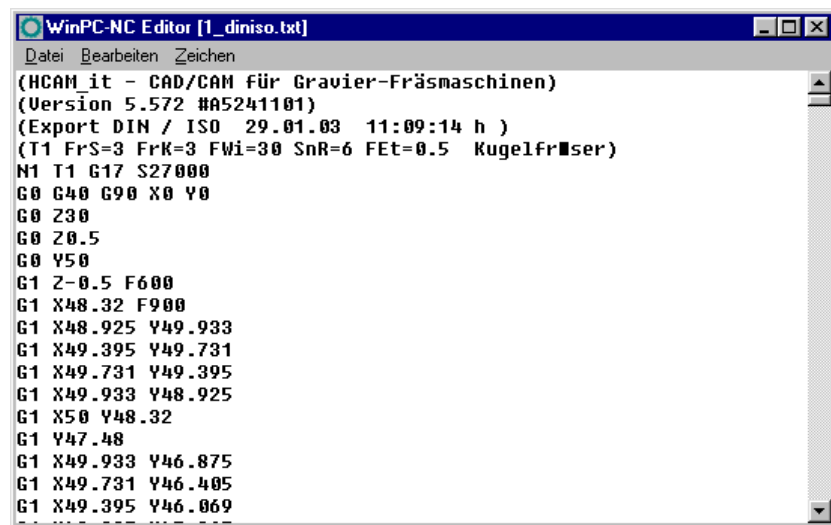
DATEI-ÖFFNEN OHNE PARAMETER

Die zweite Öffnen-Funktion lädt jeweils nur die NC-Datei ohne eventuell vorhandenen Projektparameter zu berücksichtigen. Es bleiben alle aktuellen Parametereinstellungen gültig.

DATEI-EDIT

*Nachbearbeitung
der NC-Daten*

Der Menüpunkt EDIT aktiviert den Editor zur Erstellung oder Nachbearbeitung der NC-Dateien.



```

WinPC-NC Editor [1_diniso.txt]
Datei Bearbeiten Zeichen
(HCAM_it - CAD/CAM für Gravier-Fräsmaschinen)
(Version 5.572 #A5241101)
(Export DIN / ISO 29.01.03 11:09:14 h )
(T1 FrS=3 FrK=3 FWi=30 SnR=6 FET=0.5 KugelFruser)
N1 T1 G17 S27000
G0 G40 G90 X0 Y0
G0 Z30
G0 Z0.5
G0 Y50
G1 Z-0.5 F600
G1 X48.32 F900
G1 X48.925 Y49.933
G1 X49.395 Y49.731
G1 X49.731 Y49.395
G1 X49.933 Y48.925
G1 X50 Y48.32
G1 Y47.48
G1 X49.933 Y46.875
G1 X49.731 Y46.405
G1 X49.395 Y46.069
  
```

NC-Datei im integrierten Editor



Der Editor kann auch mit der Funktionstaste (F7) aktiviert werden oder mit einem Klick auf den Editor-Button.

DATEI-ENDE



Um *WinPC-NC* zu verlassen ist entweder der Menüpunkt DATEI-ENDE zu aktivieren. Gleichbedeutend ist auch ein Klick auf den Ende-Button.

3.3.2. FAHREN-Menü

*Funktionen zum
Fahren der
Maschine*

Im FAHREN-Menü sind alle Funktionen zusammengefaßt, über die die Ansteuerung der Maschine und des Werkzeugwechslers erfolgt.

Start	F3
Manuell Fahren	F5
Joystick-Fahren	shift F5
Referenzfahrt	F8
Werkzeug wählen	

Das Menü wird mit dem Hotkey (al t-F) geöffnet.

FAHREN-START

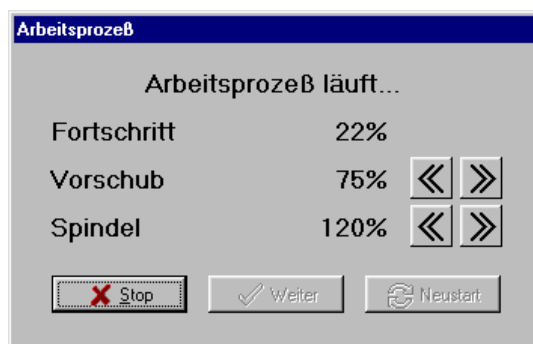


Nach dem Laden einer Arbeitsdatei kann mit dem Menüpunkt START die Bearbeitung erfolgen. Gleichbedeutend ist auch ein Druck auf die Taste (F3) oder ein Klick auf den Start-Button.

Bei Fahrbefehlen steuert **WinPC-NC** die Motoren X und Y an. Bei Befehlen zum Bewegen der Werkzeuge fährt der Motor Z nach oben oder unten. Bei 3D-Dateien können auch alle drei Achsen gleichzeitig fahren.

*Fortschritts-
anzeige*

Während der Bearbeitung erfolgt die Fortschrittsanzeige in einem Fenster als Prozentangabe.



Fortschrittsanzeige und Geschwindigkeitsoverride

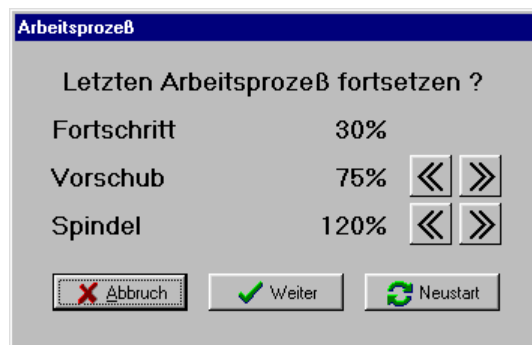
*Geschwindigkeits-
override*

Durch Klicken der Größer-/Kleiner-Buttons im Fenster kann sowohl die Vorschubgeschwindigkeit der Maschine, als auch die Spindeldrehzahl sofort um jeweils 5% verändert werden. Der gültige Bereich liegt zwischen 10% und 200%.

Der Abbruch eines Arbeitsprozeß erfolgt durch Klicken auf den Abbruch-Button im Fenster der Fortschrittsanzeige oder Druck auf die Taste (ESC). Die Maschine bremst ohne Schrittverlust alle Achsen ab und schaltet die Spindel und Kühlung aus.

*Unterbrochenen
Prozeß
fortsetzen*

Bei erneutem Start nach einem Abbruch fragt **WinPC-NC**, ob der unterbrochene Prozeß an der Abbruchstelle weitergeführt oder neu begonnen werden soll. Während einer Unterbrechung können Parameter verändert, das Werkzeug gesäubert oder gewechselt und sogar manuell verfahren oder eine Referenzfahrt ausgeführt werden

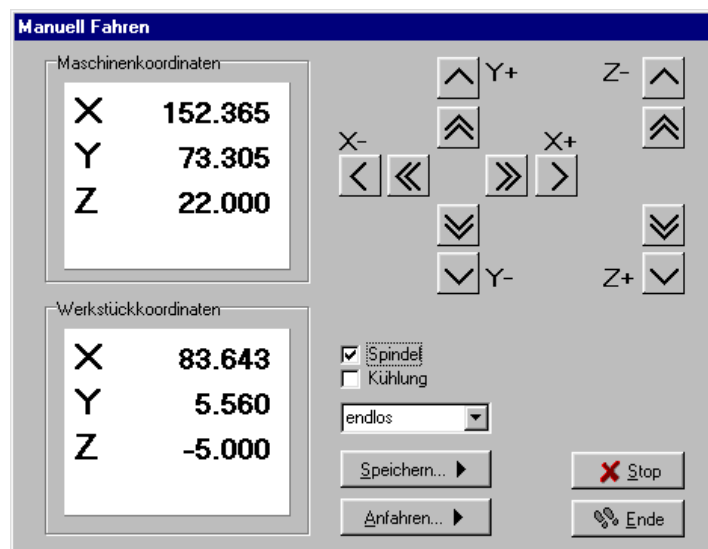


Fortsetzen eines unterbrochenen Arbeitsprozesses

FAHREN-MANUELL

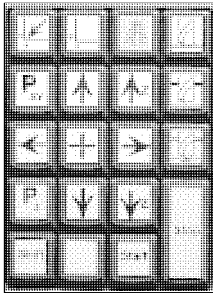


Der Menüpunkt MANUELL FAHREN führt in die Funktion des manuellen Einrichtens der Maschine. Diese Funktion erreicht man auch mit der Funktionstaste (F5) oder mit dem Manuell-Button.



Manuelles Fahren

schrittgenaues Fahren per Tastatur oder Maus



Beim manuellen Fahren kann man alle Motoren mit den weißen Cursor-Tasten oder mit der Maus schrittweise oder ständig verfahren. Bei kurzem Tastendruck oder Klick auf den entsprechenden Richtungsbutton wird jeweils nur ein Motorschritt ausgeführt, bei längerem Drücken und Gedrückthalten geht der Motor in ständige Fahrt über. Die Umschaltzeit ist als Parameter definierbar.

Mit der PC-Tastatur sind nur langsame Fahrten möglich, mit der Maus dagegen kann man mit den Doppelpfeil-Buttons schnell und mit den anderen Buttons langsam fahren. Die Geschwindigkeiten werden in den Parametern definiert.

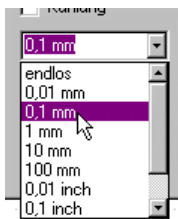
Alternativ kann die Maschine auch mit dem optional erhältlichen externen Keypad eingerichtet und verfahren werden. Das handliche Keypad wird mit einem 3-5m langen Kabel direkt am Achscontroller angesteckt und kann leicht zur Maschine mitgenommen werden.

Anzeige der Schrittzähler

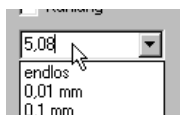


Im oberen Bereich des Fensters stehen die absoluten Schrittzähler jeder Achse bezogen auf den Referenzpunkt an den Referenzschaltern. Darunter befinden sich die relativen Schrittzähler, die sich auf den Nullpunkt beziehen.

WinPC-NC unterscheidet zwischen zwei Koordinatensystemen. Es gibt einmal die Maschinenkoordinaten, deren Ursprung an den Referenzschaltern liegt und auch als Referenzpunkt bezeichnet wird. Weiterhin existieren die Werkstückkoordinaten mit dem Werkstück-Nullpunkt, der meist in der linken unteren Ecke des Datenbereichs liegt.



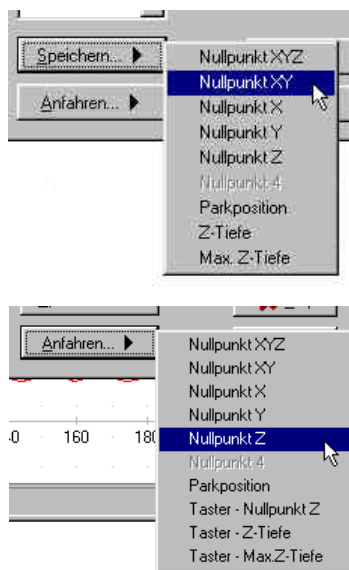
WinPC-NC kann die Achsen entweder endlos fahren, d.h. fahren, solange eine Taste gedrückt bleibt. Beim Loslassen der Taste bremsst die Achse ab und bleibt ohne Schrittverluste stehen. Die zweite Möglichkeit ist das Fahren von diskreten Wegen. Es sind Wegstrecken von 0.01mm bis 100 mm und Inch-Maße möglich. Der aktuell eingestellte Weg wird im Fenster angezeigt. **WinPC-NC** fährt diesen Weg in jede gewünschte Richtung und mit beiden möglichen Geschwindigkeiten ab, je nach gedrücktem Button oder gedrückter Taste.



Außer den vordefinierten Wegen ist die Eingabe einer beliebigen Strecke in das Eingabefeld möglich.

Zusatzsignale schalten

Um die beiden Zusatzsignale *Bohrspindel* und *Kühlmittelpumpe* zu schalten genügt es, einfach mit der Maus auf die Checkboxes zu klicken. Die Signale schalten damit ein oder aus. Beim Verlassen der Funktion *Manuell Fahren* werden beide Signale ausgeschaltet.



*Z-Höhen
automatisch
vermessen*

Die verschiedenen Z-Höhen kann **WinPC-NC** automatisch mithilfe eines Höhentasters ermitteln. Der Taster sollte frei beweglich mit einem Kabel als Eingang am Achscontroller angeschlossen werden. Je nachdem, welche Z-Höhe vermessen werden soll, legt man den Taster dann auf das eingespannte Werkstück oder auf die Tischoberfläche für die Messung der maximalen Z-Tiefe.

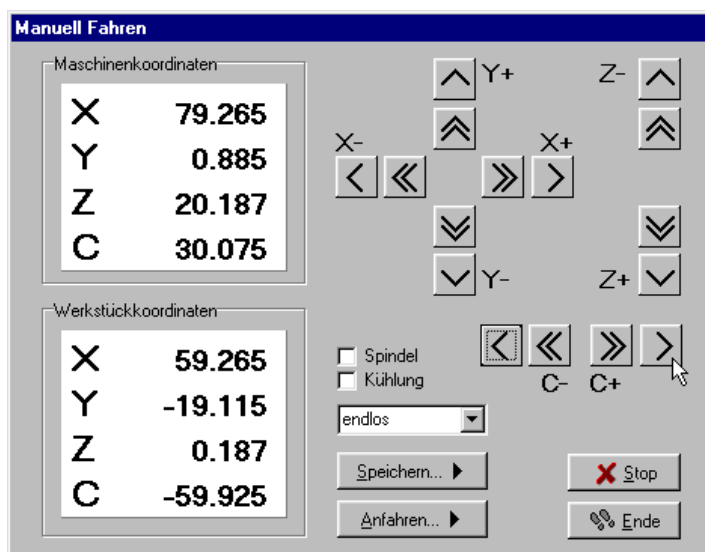
Der Messablauf erfolgt in mehreren Schritten :

1. Maschine über Messstelle fahren
2. Messtaster auflegen
3. Vermessung starten. **WinPC-NC** fährt mit langsamer Geschwindigkeit die Z-Achse nach unten, bis der Tasterkontakt auslöst. Dann stoppt die Achse und **WinPC-NC** überträgt den Messwert zuzüglich der Tasterbreite als Parameter. Das Tastermaß ist als Parameter definierbar.

Während dem manuellen Fahren können bestimmte Hilfspunkte angefahren und abgespeichert werden. Nach Erreichen einer Position kann man leicht über das Speichern-Menü den gewünschten Punkt auswählen und dauerhaft als Parameter sichern.

Das Anfahren von gespeicherten Hilfspunkten erfolgt genauso einfach. Man muß nur über das Anfahren-Menü den gewünschten Hilfspunkt auswählen und schon fährt die Maschine dorthin.

Eine laufende Fahrt ist jederzeit durch Klick auf den Stop-Button zu unterbrechen. Beenden kann man die Funktion MANUELL FAHREN mit dem Ende-Button.



Manuelles Fahren mit 4. Achse

4. Achse einrichten

Bei Verfügbarkeit einer 4. Achse sieht der Dialog für das manuelle Fahren etwas anders aus. Es existieren dann noch Buttons, um diese Achse langsam und schnell zu bewegen und die Achspositionen werden angezeigt.

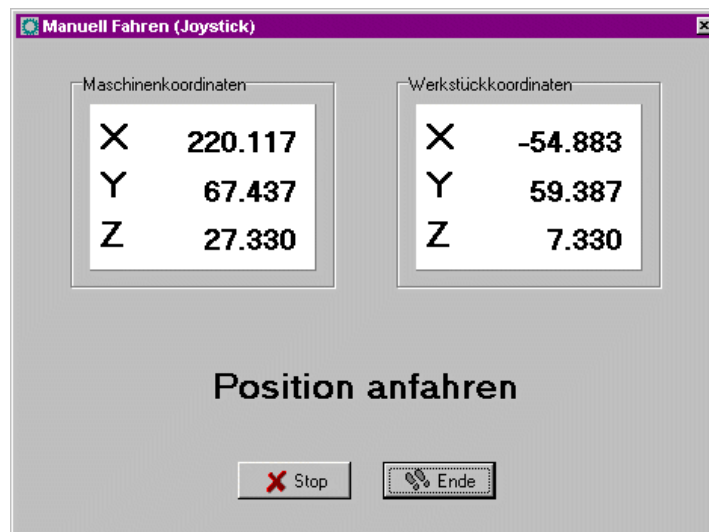
FAHREN-JOYSTICK FAHREN



Alternativ zu Maus und Tastatur kann man die Maschine auch mit einem angeschlossenen Joystick manuell fahren. Dies hat den Vorteil, daß man direkt an der Maschine die Positionen beobachten kann und exakt einstellen. Ein Joystick läßt sich viel leichter zur Maschine mitnehmen als Tastatur und Maus.



Ein angeschlossener Joystick muß vor der Benutzung im Windows-System konfiguriert sein mit einer Sonderfunktion kalibriert werden.



Manuelles Fahren mit Joystick

*mit Joystick
fahren*

Beim Einrichten der Maschine mit dem Joystick ist das Fahren in X- und Y-Richtung durch einfaches Auslenken des Steuerknüppels möglich. Zum Fahren der Z-Achse muß zusätzlich der Joystickknopf 1 gedrückt sein.

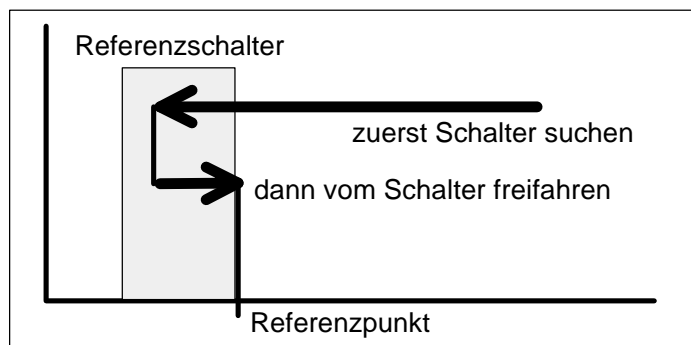
Das Abspeichern bestimmter Hilfspunkt ist ebenfalls mit dem Joystick direkt an der Maschine zu bewerkstelligen. Durch wiederholtes Drücken des Joystickknopfs 2 kann die zu speichernde Position ausgewählt werden. Zu Speichern selbst ist zuerst Knopf 1 gedrückt zu halten und dann erneut ein Druck auf Knopf 2 nötig.

FAHREN-REFERENZFAHRT

Die Funktion REFERENZFAHRT fährt alle Achsen in einer definierten Reihenfolge auf die Referenzschalter.

*Referenzpunkt
der Maschine*

Jede Achse fährt mit der Referenzgeschwindigkeit 1 los und sucht den Referenzschalter. Wenn der Schalter seinen Pegel ändert, wird gestoppt und in der Gegenrichtung mit der Geschwindigkeit 2 wieder vom Schalter heruntergefahren. Die Kante des Referenzschalters definiert den Referenzpunkt für diese Achse.



Ablauf einer Referenzfahrt auf den Referenzschalter

WinPC-NC muß die aktuellen Positionen aller Achsen kennen. Deshalb ist eine Referenzfahrt vor einem Arbeitsprozeß unbedingt erforderlich.



Die Referenzfahrt wird auch mit der Taste (F8) ausgelöst oder mit dem Referenz-Button.

FAHREN-WERKZEUG WÄHLEN...

Für die Ansteuerung eines automatischen Werkzeugwechslers oder bei aktivierter Werkzeuglängenvermessung gibt es einen speziellen Dialog. Er kann über die Menüfunktion oder den Werkzeugliste-Button aktiviert werden.



Im Dialog hat man dann folgende Möglichkeiten :

- ein eingelegtes Werkzeug im Magazin ablegen
- ein neues Werkzeug aufnehmen
- die Länge eines Werkzeugs vermessen
- das gerade eingelegte Werkzeug bekanntgeben

Normalerweise merkt sich **WinPC-NC** immer das zuletzt verwendete Werkzeug und den Zustand der Spannzange, sodaß diese Informationen auch über Sitzungen hinweg erhalten bleiben.



Dialog zum Auswählen, Aufnehmen, Ablegen und Vermessen von Werkzeugen

*schnelle
Bedienung mit
Buttons*

Die Buttons haben folgende Funktion :

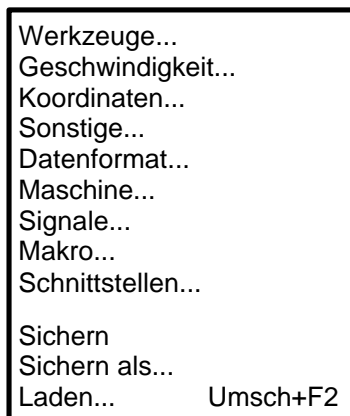
- *Ablegen* legt das aktuell eingespannte Werkzeug im Magazin ab
- der Spannzangen-Button schließt oder öffnet die Spannzange, wo bei vor dem Öffnen eine Sicherheitsabfrage erfolgt
- *Stop* bricht eine Bewegung z.B. zum Wechsler oder zum Vermessen ab
- *OK* beendet den Dialog



Um WinPC-NC mitzuteilen, welches Werkzeug gerade eingelegt ist, muß man einfach auf die rechte Werkzeugnummer oder Bezeichnung klicken. Dies kann nach dem ersten Start oder nach einem Abbruch notwendig sein.

3.3.3. PARAMETER-Menü

Das Menü PARAMETER beinhaltet alle Einstellmöglichkeiten von **WinPC-NC**. Es ist in mehrere Eingabefenster gegliedert, die die Parameter nach Funktionen ordnen.



Der Hotkey zur Aktivierung des PARAMETER-Menüs ist (al t-P). Gleichbedeutend ist auch ein Klick auf den Parameter-Button. Die genaue Erklärung der einzelnen Parameter folgt in einem späteren Kapitel.

PARAMETER-SICHERN

*Parameter
projektbezogen
sichern*

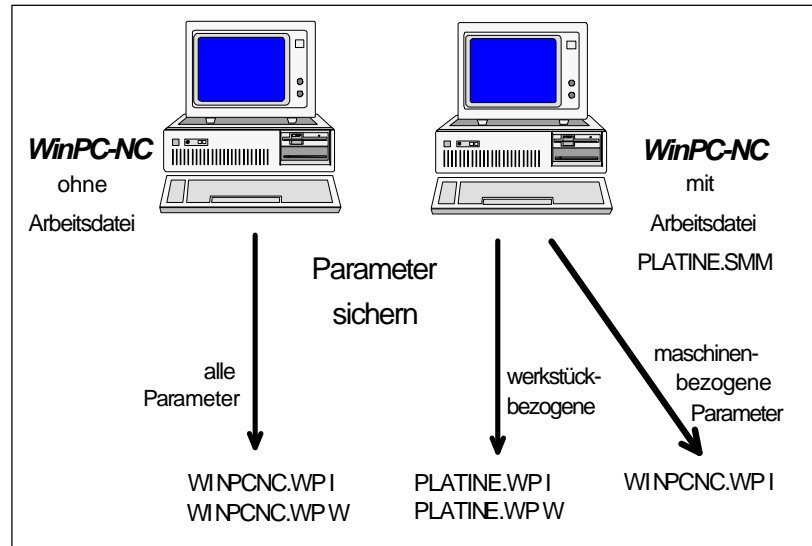
Alle Parameter- und Werkzeugeinstellungen können über den Menüpunkt SICHERN in Dateien abgespeichert werden. Es besteht die Möglichkeit, die Einstellungen zu einer Arbeitsdatei oder einem Projekt gehörend zu sichern.

Die Sicherungsfunktion arbeitet nach folgendem Schema. Wenn eine Arbeitsdatei geladen ist, so speichert **WinPC-NC** alle werkstückbezogenen Einstellungen, wie Nullpunkt, Skalierung usw. in einer Parameter- und Werkzeugdatei zur Arbeitsdatei gehörend. Die Dateien tragen dann den Namen der Arbeitsdatei mit den Endungen *.WPI und *.WPW, z.B. BLECH.WPI oder GRAVUR.WPW.

Beim zukünftigen Laden dieser Arbeitsdateien sind alle Einstellungen und Werkzeuge wieder vorhanden, ohne daß diese neu zu definieren wären.

Die maschinenbezogenen Parameter wie Achsauflösung, Referenzrichtungen oder benutzte Schnittstellen werden immer in der Standard-Parameterdatei WINPCNC.WPI gespeichert.

Wenn beim Sichern keine Arbeitsdatei gewählt ist, so speichert die Sicherungsfunktion alle Einstellungen in den Standarddateien WINPCNC.WPI und WINPCNC.WPW.



Sicherung von Parametern und Werkzeugeinstellungen

Die Unterteilung in zwei Parameterdateien hat den Vorteil, daß alle Maschinenparameter nur einmalig gesichert sind und bei Änderungen auch nur in diese Datei neu gesichert werden müssen.

PARAMETER-SICHERN ALS...

Die zweite Sichern-Funktion ermöglicht die Eingabe eines beliebigen Dateinamens für die Projektparameter.

PARAMETER-LADEN...

Parameter gezielt nachladen

Mit der Funktion LADEN ist es möglich, verschiedene Parametersätze z.B. für unterschiedliche Materialien oder Arbeitsvorgänge gezielt nachzuladen.

Es öffnet sich ein Fenster mit dem bekannten Öffnen-Dialog und man kann Parameter- oder Werkzeugdateien auswählen.

Die Funktion PARAMETER-LADEN ist auch mit (shift-F2) aktivierbar.

3.3.4. SONDERFUNKTIONEN-Menü

Das Menü SONDERFUNKTIONEN bietet Zugang zu zwei Testfunktionen, mit deren Hilfe die Mechanik systematisch überprüft und die richtigen oder optimalen Parametereinstellungen ermittelt werden können. Außerdem ist hier die Joystick-Kalibrierung und eine Positionsprüffunktion untergebracht.



SONDERFUNKTIONEN-SIGNALTEST

Die Achseingänge der Steuerung, d.h. die End- und Referenzschalter sowie die beiden Ausgänge lassen sich mit dieser Testfunktion kontrollieren.



Signaltest

alle Ein-/Ausgänge interaktiv testen

Für alle unterstützten Achsen liest **WinPC-NC** die Endschalter und den Referenzschalter ständig ein und zeigt den Zustand an. Grau angezeigte Schalter sind im Achscontroller **CNC-Control** nicht definiert.

Schwarz heißt, der Schalter ist nicht aktiv, während rot einen betätigten oder bedämpften Schalter anzeigt.



Die Definition der Schalter und Einstellung der Schaltlogik muß man während der Installation mit dem Zusatzprogramm *CNC-Konfigurator* vornehmen oder man nutzt die Voreinstellungen.

Der Test der unterstützten Zusatzsignale erfolgt durch einfaches Anklicken der Schalteranzeigen. Die Ausgänge werden damit ein- bzw. ausgeschaltet.

Spindeldrehzahl testen

In der rechten unteren Ecke des Fenster befindet sich ein Schieberegler, der den analogen Ausgang zur Kontrolle der Spindeldrehzahl setzt. Er kann stufenlos von 0V bis 10V bewegt werden.

SONDERFUNKTIONEN-MOTORENTEST

Die Sonderfunktion MOTORENTEST dient zur Ermittlung der optimalen Geschwindigkeitseinstellungen. Ein Fenster zeigt alle für die Schrittberechnung relevanten Parameter an.

Motorentest

Die Werte der Parameterfelder lassen sich mit den gewünschten Werte einstellen und es kann sofort eine Testfahrt erfolgen um alle Parameter zu kontrollieren.



Mit einem Klick auf den Fahren-Button fährt **WinPC-NC** die ausgewählte Achse ständig vor und zurück. Am Fahrverhalten läßt sich leicht hören und beobachten, ob die Parameter für die Achse passen oder an der Geschwindigkeit oder der Rampenlänge noch Korrekturen notwendig sind. Die Testfahrt wird mit (ESC) oder dem Stop-Button abgebrochen.

Optimale Parameter

Die optimalen Werte für eine Achse sind erreicht, wenn der Motor zügig und ohne Schrittlverlust anfährt und während der Maximalgeschwindigkeit noch ein ausreichendes Drehmoment entwickelt.

Einstellung Schritt für Schritt

Schrittweises Vorgehen beim Test der Motoren X/Y und Z :

1. Rampenlänge ausschalten und Start/Stop-Geschwindigkeit langsam erhöhen, bis Motor abreißt. Geschwindigkeitswert dann um 30-40% reduzieren.
2. Rampenlänge mit verschiedenen Werten testen. Wenn Motor zügig anfährt und nicht abreißt, ist ein guter Wert erreicht.
3. Eilgeschwindigkeit stufenweise erhöhen. Motor sollte schnell laufen, aber trotzdem genügend Drehmoment entwickeln.

Die so ermittelten Werte kann man als Parameter für die betreffende Achse übernehmen. Alle Parameter und ihre Bedeutungen sind in einem späteren Kapitel erläutert.

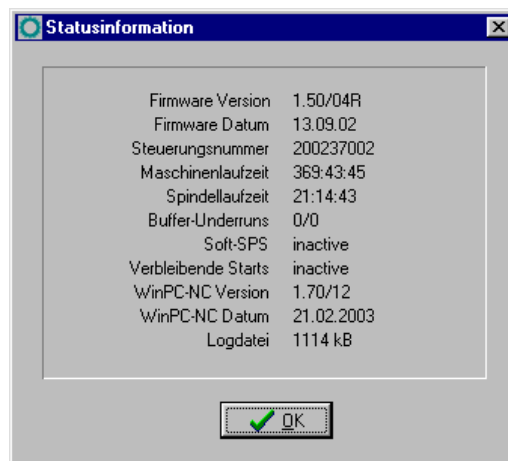


Die optimalen Parameter einer Schrittmotorachse sind von vielen Faktoren abhängig, z.B. Kennlinie des Motors, verwendetem Antriebtyp (Spindel oder Riehm), zu bewegender Last.

SONDERFUNKTIONEN-STEUERUNG

Informationen über den Achscontroller

WinPC-NC arbeitet nur in Verbindung mit dem Achscontroller **CNC-Control**. Mit der Sonderfunktion **STEUERUNG** wird die Version des Controllers ausgelesen und angezeigt.



Anzeige der Steuerungsversion

Bei allen Rückfragen an den Hersteller ist neben der Version von **WinPC-NC** unbedingt auch die Versionsnummer des Achscontrollers zu melden.

SONDERFUNKTIONEN-JOYSTICK KALIBRIEREN

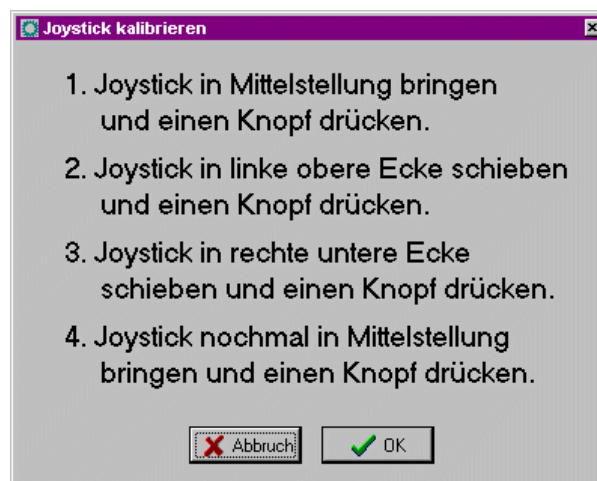
Um mit einem Joystick die Maschine bewegen zu können, muß **WinPC-NC** über die Art und Wertebereiche der Joystick-Signale informiert werden. Die Funktion JOYSTICK KALIBRIEREN erledigt diese Aufgabe fast automatisch.

*menügeführte
Ermittlung der
Joystickparameter*

In einem Fenster erscheinen Anweisungen zur Bedienung des Joysticks, die Sie genau befolgen müssen. Man muß beide Tasten drücken und den Hebel in bestimmte Positionen bewegen.



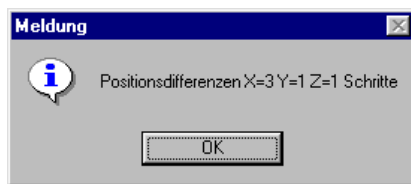
Vor einer Kalibrierung kann der Joystick nicht benutzt werden.



Joystick Kalibrierung

SONDERFUNKTIONEN-POSITION PRÜFEN

Die Funktion POSITION PRÜFEN ist eine weitere Testfunktion von **WinPC-NC**. Mit ihr kann die Genauigkeit der Referenzschalter überprüft werden.



Ergebnis der Positionsüberprüfung

*Referenzposition
überprüfen*

Kleinere Schrittdifferenzen können durch die Schalter bedingt sein, große Differenzen deuten dagegen auf vorherige Schrittverluste hin.

Die Funktion POSITION PRÜFEN ist sinnvoll einsetzbar, wenn :

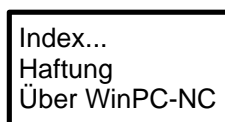
- Schrittverluste wegen einer Kollision vermutet werden
- die maximale Bearbeitungsgeschwindigkeit für ein Werkzeug oder Material ermittelt und hiermit Schrittverluste nachgewiesen werden sollen
- beim Werkzeugwechsel die Position verändert wurde



Die Referenzposition kann nur überprüft werden, wenn vorher referenzgefahren und kein Abbruch wegen eines Endschalters oder Stoppsignals erfolgte.

3.3.5. HILFE-Menü

Das Menü HILFE umfaßt drei Punkte.



HILFE-INDEX

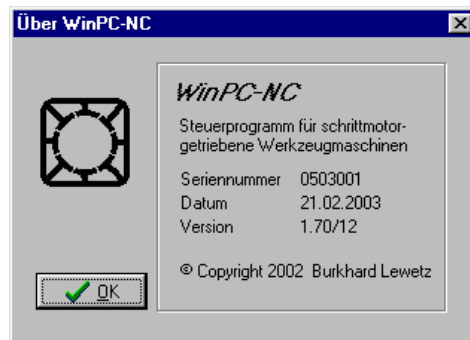
Die Funktion HILFE-INDEX bietet den Zugang zum Hilfesystem. Es erscheint ein Fenster mit der Hauptauswahl.

HILFE-HAFTUNG

Die Funktion HILFE-HAFTUNG zeigt einen Text mit den Lizenzbedingungen und Hinweisen zur Haftung. Bitte lesen Sie diese Hinweise vor dem Gebrauch von *WinPC-NC* sorgfältig durch.

HILFE-ÜBER *WinPC-NC*

Die Information über die aktuelle Version und Revisionsnummer erscheint nach Aktivierung dieser Menü-Funktion.



Information zur aktuellen Version

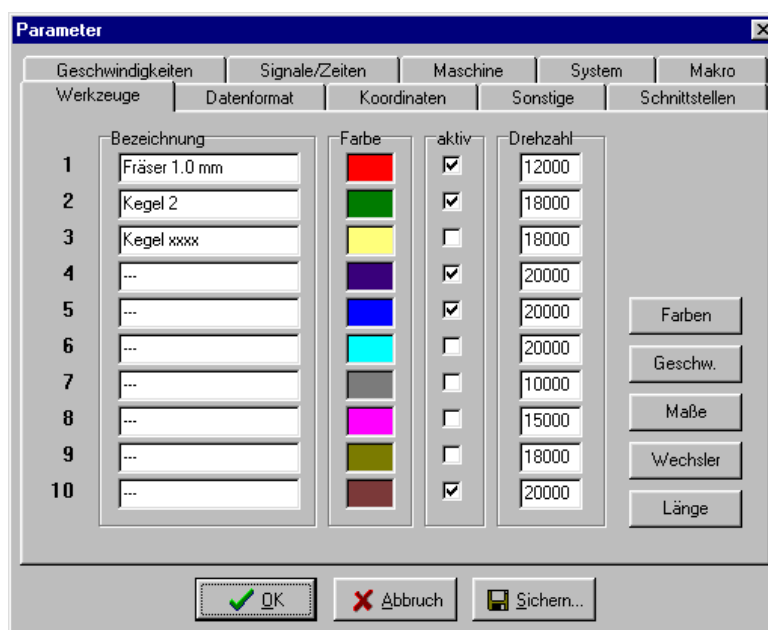
4. Parametereinstellungen

4.1. Werkzeugverwaltung

*projektbezogene
Werkzeug-
verwaltung*

WinPC-NC ist mit einer komfortablen Werkzeugverwaltung ausgestattet. Für jedes Arbeitsprojekt kann man bis zu 10 Werkzeuge mit ihren speziellen Werten definieren.

Die Parameter sind in mehrere Eingabefenster unterteilt. Alle in diesen Eingabefeldern definierten Werte speichert **WinPC-NC** mit der Menüfunktion PARAMETER-SICHERN in der Werkzeugdatei ab. Werkzeugdateien tragen die Namenserweiterung *.WPW.



Werkzeugverwaltung (Fenster 1)

Bezeichnung

*aussagekräftige
Werkzeugnamen*

Die Identifikation jedes Werkzeugs erfolgt mit einem Namen, der bei der Aufforderung zum Werkzeugwechsel verwendet wird.

Farbe

*Farben in
der grafischen
Anzeige*

Der Parameter Farbe für jedes Werkzeug wirkt in der grafischen Anzeige der Daten. Es ist somit leicht möglich, die Farbdarstellung nach eigenen Wünschen oder analog zum verwendeten CAD-Programm anzupassen.

Nach dem Klick auf das Farbfeld öffnet sich der Dialog zum Auswählen einer neuen Farbe. Es sind alle Farben möglich, die auch die aktuelle Bildeinstellung unter Windows unterstützt.

Aktivierung

*Werkzeuge
einzeln
aktivieren*

Jedes Werkzeug kann man einzeln freischalten oder sperren. Inaktive Werkzeuge werden in der Grafikanzeige und bei Arbeitsprozessen einfach ignoriert und die Befehle übersprungen.

Drehzahl

Jedem Werkzeug kann eine Spindeldrehzahl zugeordnet werden. Diese wird bei Benutzung des Werkzeugs über einen definierten analogen Ausgang eingestellt.

Werkzeuggeschwindigkeiten

Werkzeuge	V-Einstechen	V-Vorschub	V-Ausziehen	Bremsdiff
1	5.00	20.00	25.00	30
2	1.00	1.00	1.00	30
3	1.00	1.00	1.00	30
4	1.00	1.00	1.00	30
5	20.00	20.00	25.00	30
6	1.00	1.00	1.00	30
7	1.00	1.00	1.00	30
8	1.00	1.00	1.00	30
9	1.00	1.00	1.00	30
10	1.00	30.00	1.00	30

Vorschub

Farben
Geschw.
Maße
Wechsler
Länge

OK Abbruch Sicherem...

Werkzeugverwaltung (Fenster 2)

Einstechgeschwindigkeit

Die Einstechgeschwindigkeit legt für jedes Werkzeug die Geschwindigkeit beim Eintauchen in das Werkstück fest. Je nach Material und Werkzeug muß man hierbei bestimmte Grenzwerte beachten.

Vorschubgeschwindigkeit

Die Vorschubgeschwindigkeit definiert für jedes Werkzeug die Arbeitsgeschwindigkeit mit eingetauchtem Werkzeug im Werkstück.

Bei reinen Bohranwendungen ist dieser Wert ohne Bedeutung. Wird *WinPC-NC* allerdings zum Fräsen, Gravieren oder Schleifen verwendet, so ist die maximale Vorschubgeschwindigkeit vom verwendeten Werkzeug und dem Material abhängig.

Ausziehgeschwindigkeit

Die Ausziehgeschwindigkeit wird zum Hochfahren oder Ausziehen des Werkzeugs aus dem Werkstück verwendet.

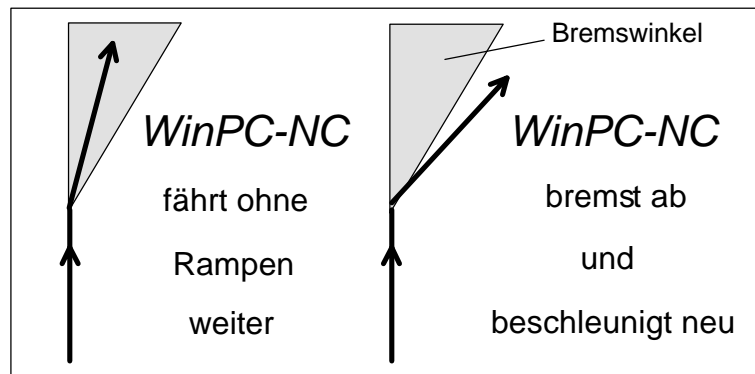
Bremsdifferenz

Die Bremsdifferenz gibt die maximale Winkeldifferenz für Folgewege an, bei der mit voller Geschwindigkeit weitergefahren wird. Die Angabe erfolgt in Grad.

*vorausschauende
Geschwindigkeits-
optimierung*

Zu Beginn und am Ende von Bewegungen wird die Beschleunigungs- und Bremsfunktion nur aktiv, wenn die Richtung des Folgeweges um mehr als einen einstellbaren Winkel abweicht.

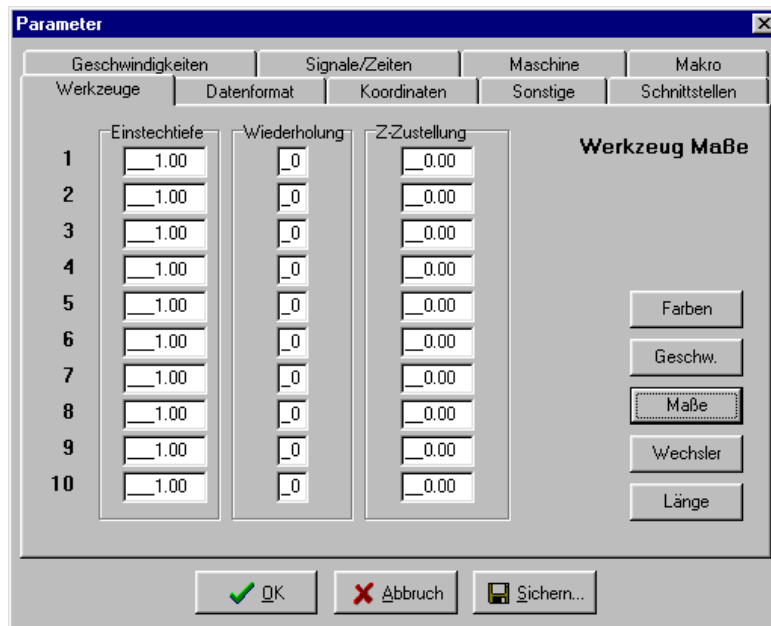
Als Beispiel für diese vorausschauende Geschwindigkeitsoptimierung kann das Abfahren eines Kreises betrachtet werden, der sich aus vielen kleinen Einzelwegen zusammensetzt. Die Richtungen zweier aufeinanderfolgender Wege differieren nur wenig. Der Kreis kann deshalb unter Beibehaltung der Maximalgeschwindigkeit in einem Zug gefahren werden.



Bremsdifferenz

Vor und nach Werkzeugbewegungen wird immer gebremst bzw. beschleunigt. Bei reinen Bohranwendungen ist dieser Parameter ohne Bedeutung und wird nicht ausgewertet.

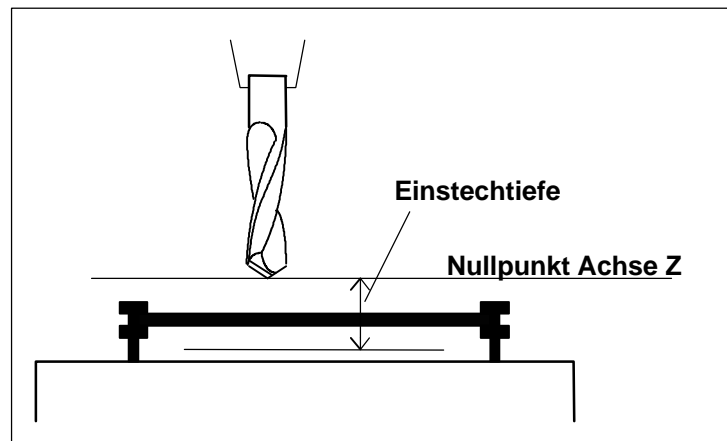
Werkzeugmaße



Werkzeugverwaltung (Fenster 3)

Einstechtiefe

Die Einstechtiefe gibt für jedes Werkzeug den Weg der Achse Z nach unten ins Werkstück an. Die Tiefe wird in Millimetern definiert und immer von der Ebene des Nullpunkts aus gefahren.



Einstechtiefe gemessen vom Nullpunkt der Achse Z

Wiederholungen

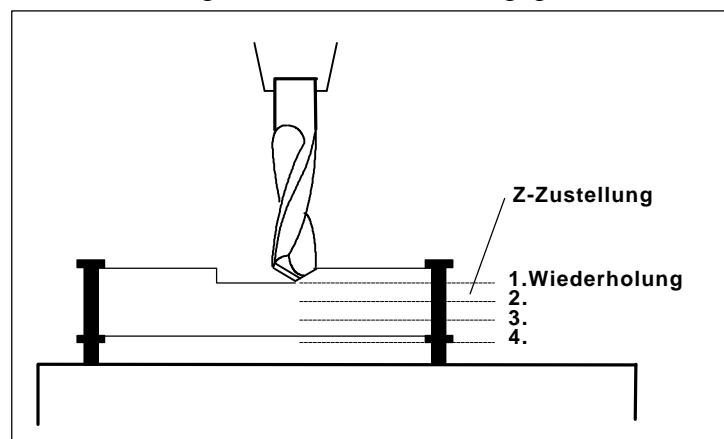
*schrittweises
Ausfräsen*

Beim Fräsen von dicken oder harten Materialien sind oftmals mehrere Durchgänge notwendig. Um einen Arbeitsprozeß nicht mehrmals nacheinander mit veränderten Eintauchtiefen starten zu müssen, existieren die beiden Parameter *Wiederholungen* und *Z-Zustellung*.

Die Wiederholung erfolgt immer für einen kompletten Konturzug oder für eine Bohrung, d.h. **WinPC-NC** merkt sich jede Einstichstelle und fährt nach dem nächsten Werkzeugausziehen dorthin zurück um den nächsten Durchgang auszuführen.

Z-Zustellung

Die Zustellung für Achse Z bewirkt bei mehreren Wiederholungen eine Verschiebung nach unten um den angegebenen Wert.



Wiederholungen und Zustellkorrektur

Automatischer Werkzeugwechsler

Werkzeuge	X-Position	Y-Position	Z-Position
1	+_120.00	+_220.00	+_25.00
2	+_150.00	+_220.00	+_25.00
3	+_180.00	+_220.00	+_25.00
4	+_210.00	+_220.00	+_25.00
5	+_240.00	+_220.00	+_20.00
6	+2655.41	+_0.00	+_0.00
7	+2655.41	+_928.98	+_0.00
8	+_0.00	+_0.00	+_0.00
9	+2655.41	+1128.98	+_0.00
10	+2655.41	+1228.98	+_0.00

Werkzeugverwaltung (Fenster 4)

X/Y/Z-Positionen des Werkzeugmagazins

*automatischen
Wechsler
ansteuern*

WinPC-NC kann einen automatischen Werkzeugwechsler mit 10 Magazinpositionen ansteuern. Die exakten Positionen der Magazinplätze werden in diesem Parameterfenster definiert.

Um Werkzeuge automatisch zu wechseln ist eine elektrische oder pneumatische Spannzange nötig, die mit einem definierten Ausgang geschaltet wird. Der genaue Ablauf beim Ablegen und Aufnehmen mit Fahrbewegungen, Wartezeiten und Schaltausgängen kann man mittels Makros definieren.

Die Vorgehensweise wird in einem späteren Kapitel beschrieben.



Parameter für den Werkzeugwechsler sind nur verfügbar, wenn der Wechsler im Achscontroller freigeschaltet ist.

Werkzeuge	Z-Länge
1	+ 2.45
2	+ 0.21
3	- 3.69
4	- 1.98
5	+ 0.52
6	+ 0.00
7	+ 0.00
8	+ 0.00
9	+ 0.00
10	+ 0.00

Tasterposition
 X + 356.36
 Y + 120.30
 Z + 34.00

Längenkorrektur
 autom. Längenkorrektur

Farben
 Geschw.
 Maße
 Wechsler
 Länge

OK Abbruch Sichern...

Werkzeugverwaltung (Fenster 5)

Kompensation unterschiedlicher Werkzeuglängen

Beim Arbeiten mit mehreren Werkzeugen kommt es in den seltensten Fällen vor, daß alle Werkzeuge exakt gleich lang sind. Deshalb ist die Bestimmung und das Einhalten einer genauen Einstechtiefe recht mühsam.

WinPC-NC kann die unterschiedlichen Längen von Werkzeugen automatisch vermessen und während eines Arbeitsprozesses kompensieren. Gerade bei Verwendung eines automatischen Wechslers ist diese Funktion sinnvoll.



Parameter für die Werkklängenmessung sind nur verfügbar, wenn die Funktion im Achscontroller freigeschaltet ist.

Z-Länge

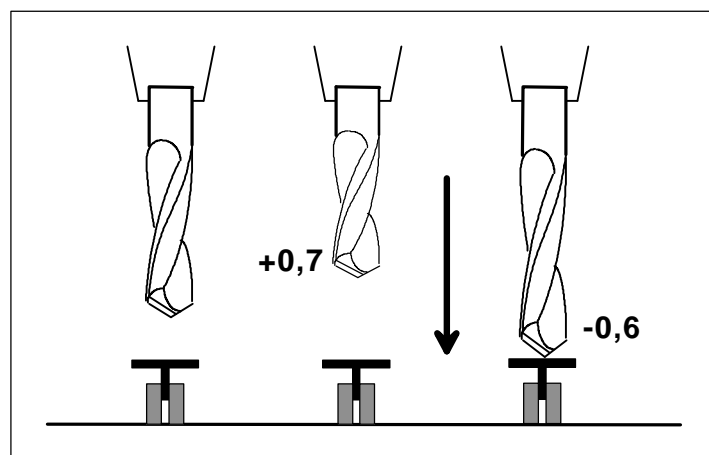
Hier sind die Längen der verwendeten Werkzeuge festgelegt. Die Felder sind normalerweise nicht editierbar, sondern werden beim Vermessen der Werkzeuge automatisch beschrieben. Die Längendifferenz für die Kompensation errechnet sich aus den Werten dieser Parameter.

Tasterposition

*automatische
Längenermittlung*

Der Längensensor muß ein Schalter oder Taster sein, der von oben angefahren werden kann und bei Berührung oder kurzem Druck schaltet.

Diese Parameter definieren eine Position über diesem Sensor in absoluten Maschinenkoordinaten. **WinPC-NC** fährt beim Vermessen diese Position an und senkt dann langsam das Werkzeug ab, bis der Sensor schaltet. Der gefahrene Weg wird als Werkzeuglänge in die Parameter übernommen.



Prinzipskizze Längensensor und automatische Werkzeugvermessung

Automatische Längenkorrektur

Die automatische Kompensation der Werkzeuglängen schaltet dieser Parameter frei. Durch die Freigabe mit einem separaten Parameter kann man die Kompensation nur bei den Projekten einsetzen, in denen es wirklich benötigt wird.



Die Vermessung von Werkzeugen erfolgt nicht automatisch nach dem Wechsel sondern muß vor der Benutzung für jedes verwendete Werkzeug mit der Funktion WERKZEUG VERMESSEN explizit ausgeführt werden.

4.2. Geschwindigkeiten

Alle die Geschwindigkeit der drei Motoren betreffenden Parameter sind im Eingabefeld Geschwindigkeiten zusammengefaßt.

Die optimalen Parameterwerte für die gewünschten Geschwindigkeiten lassen sich mit der Testfunktion MOTORENTEST ermitteln.

Alle Parameter sind für X, Y und Z getrennt einzustellen. Damit kann auch bei unterschiedlichen Achsaufösungen immer die korrekte Geschwindigkeit berechnet und gefahren werden.

	X	Y	Z	
Eilgeschwindigkeit	80.00	80.00	50.00	mm/s
manuell Fahren, schnell	50.00	40.00	20.00	mm/s
manuell Fahren, langsam	1.00	1.00	2.00	mm/s
Referenzfahrt, suchen	70.00	70.00	50.00	mm/s
Referenzfahrt, freifahren	1.00	1.00	1.00	mm/s
Umschaltzeit	200			
Spindeldrehzahl standard	18000			

Geschwindigkeitsparameter

Eilgeschwindigkeit

Geschwindigkeit bei gehobenem Werkzeug

Die Eilgeschwindigkeit kommt dann zum Einsatz, wenn eine neue Position angefahren wird, ohne daß das Werkzeug im Werkstück steckt.

Hierbei handelt es sich um Leerfahrten, die **WinPC-NC** immer mit der maximal möglichen Geschwindigkeit zurücklegen kann.

Geschwindigkeiten manuelles Fahren

Diese Parameter geben die Geschwindigkeiten beim manuellen Fahren an. Es sind zwei Geschwindigkeiten definierbar.

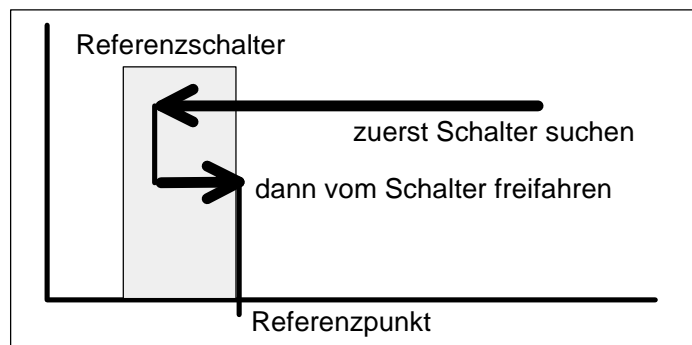
*Einzelschritte
oder permanente
Fahrt*

Nach längerer Betätigung der Taste oder Gedrückthalten der Maustaste geht der Motor in ständige Fahrt über, und zwar mit einer der hier definierten Geschwindigkeiten.

Zum Überwinden von größeren Strecken ist die schnelle Fahrt vorteilhaft, während das exakte Positionieren mit der langsamen Geschwindigkeit oder Einzelschritten leichter geht.

Geschwindigkeiten Referenzfahren 1/2

Jede Achse fährt während der Referenzfahrt mit Geschwindigkeit 1 los und sucht den Referenzschalter. Ändert der Schalter seinen Pegel, wird abgebremst und in der Gegenrichtung mit Geschwindigkeit 2 vom Schalter wieder heruntergefahren.



Referenzfahrt einer Achse

*Referenzpunkt
der Maschine*

Die Kante des Referenzschalters definiert den absoluten Maschinen-Nullpunkt oder Referenzpunkt für diese Achse. Um beim Freifahren mit einer möglichst kurzen Rampe zum Stillstand zu kommen, sollte für die Geschwindigkeit 2 ein niedriger Wert angegeben werden.



WinPC-NC unterscheidet zwischen Maschinenkoordinaten mit dem Referenzpunkt als Ursprung und Werkstückkoordinaten mit dem Werkstück-Nullpunkt.

Umschaltzeit

Die Umschaltzeit definiert die Verzögerung beim Übergang vom Einzelschritt zur ständigen Fahrt im manuellen Einrichten.

Durch kurze Betätigungen der Cursor-Tasten oder Klick mit der Maus auf die Fahren-Buttons gibt **WinPC-NC** jeweils Einzelschritte

an die Motoren aus. Bleibt eine Taste oder ein Button für längere Zeit und zwar genau für diese Umschaltzeit gedrückt, so geht der Motor in ständige Fahrt über. Die Fahrt endet erst wieder mit dem Loslassen der Taste.

Spindeldrehzahl Standard

Die Standarddrehzahl der Spindel wird immer dann verwendet, wenn explizit keine andere Einstellung im NC-Programm oder in den Werkzeugparametern erfolgte. Meist ist dies beim Einschalten während manuellem Fahren oder am Start eines Arbeitsprozesses.

4.3. Koordinaten

Im Eingabefeld Koordinaten kann man alle Parameter zu Abmessungen, Hilfspunkten und zur Maßeinheit definieren.

	X	Y	Z	
Werkstückbereich von	+ 0.00	+ 0.00	+ 0.00	mm
bis	+ 10.00	+ 10.00	+ 10.00	mm
Nullpunkt	+ 20.00	+ 20.00	+ 20.00	mm
Parkposition	+ 10.00	+ 10.00	+ 10.00	mm
Skalierungsfaktoren	1.000	1.000	1.000	
Sicherheitsabstand			+ 5.00	mm
Maßeinheit	1/100 mm			
Einheiten	mm + mm/s			
Tastermaß	+ 0.00			mm

Einstellung des Arbeitsbereichs und der Hilfspositionen

Maschinen- und Werkstück-Koordinaten

Bei allen Positionsdefinitionen muß zwischen zwei Arten unterschieden werden. Es gibt die absoluten Maschinenkoordinaten, deren Nullpunkt der Referenzpunkt der Maschine ist. Im Gegensatz dazu gibt es die Werkstückkoordinaten, deren Ursprung der Werkstück-Nullpunkt ist.

Arbeitsbereich

*software-mäßige
Bereichsüber-
wachung*

Der Arbeitsbereich legt den Ausschnitt des maximalen Fahrbereichs fest, in dem das Werkstück bearbeitet wird. **WinPC-NC** überwacht ihn für die Achse X und Y während des Arbeitsprozesses, d.h. bei Überschreiten der Grenzen werden die Motoren angehalten und der Vorgang abgebrochen.

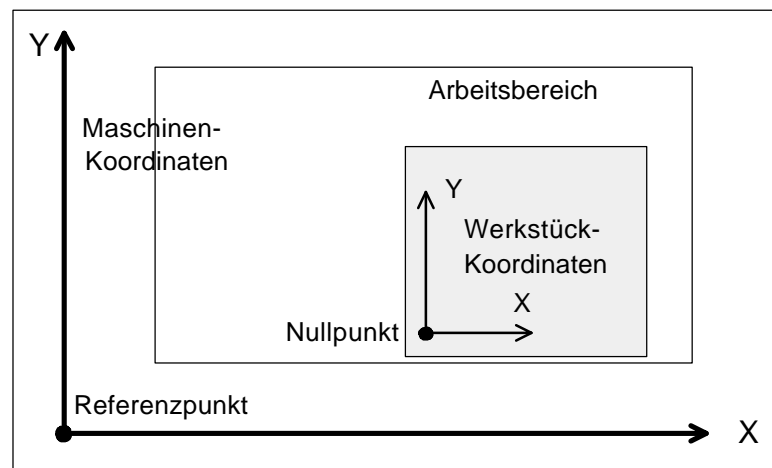
*maximale
Einstechtiefe
für Achse Z*

Der Arbeitsbereich für Achse Z bestimmt die maximale Einstechtiefe, die Werkzeuge fahren können ohne das Maschinenbett zu beschädigen.

Die Einheit ist Millimeter und die Entfernungen beziehen sich auf den Referenzpunkt der Maschine (Maschinenkoordinaten).

Nullpunkt

Der Nullpunkt bezeichnet den Bezugspunkt der Koordinaten in der Arbeitsdatei. Es ist die Position mit einer bestimmten X- und Y-Koordinaten innerhalb der NC-Datei, z.B. die linke untere Ecke. Von hier aus werden alle Wege zur Bearbeitung berechnet.



Arbeitsbereich und Hilfspositionen

*Nullpunkt als
Ursprung der
Werkstück-
Koordinaten*

Der Nullpunkt ist auch manuell definierbar. Hierfür muß beim manuellen Fahren an die gewünschte Position gefahren und anschließend diese als neuer Nullpunkt speichern. Die Positionen der Achsen lassen sich auch einzeln speichern.

Die Einheit ist Millimeter und die Längen stellen die absolute Entfernung des Nullpunkts zum Referenzpunkt der Maschine dar (Maschinenkoordinaten).

Parkposition

*definierte
Position für
Pausen*

Soll der Maschinenschlitten zu bestimmten Zeiten aus dem Arbeitsbereich herausgefahren werden, ist die Definition einer Parkposition erforderlich. Dies kann z.B. beim Werkzeugwechsel oder Aufspannen des Werkstücks nötig sein.

Die Definition ist auch während der manuellen Fahrt durch Anfahren mit der Tastatur möglich.

Die Parkposition kann beim manuellen Fahren oder automatisch beim Werkzeugwechsel und am Ende eines Arbeitsprozesses angefahren werden.

Die Einheit ist Millimeter und die Entfernungen beziehen sich auf den Referenzpunkt der Maschine (Maschinenkoordinaten).

Skalierungsfaktoren

Mit den Skalierungsfaktoren lassen sich Kalibrierungsunterschiede ausgleichen. Wenn sowohl die Achsenauflösung, als auch die Maßeinheit richtig eingestellt sind und trotzdem nicht die exakte Länge gefahren wird, ist dies mit den Skalierungsfaktoren korrigierbar.

Die Werte sind mit 3 Nachkommastellen anzugeben und werden zur Multiplikation der anzufahrenden Koordinaten verwendet.

Sicherheitsabstand

*zusätzlicher
Abstand zur
Kollisionsver-
meidung*

Als Sicherheitsabstand kann man eine zusätzliche Höhe über der Nullpunkt-Ebene der Achse Z definieren. Bei jedem Arbeitsprozeß wird das Werkzeug um diesen Abstand über den Nullpunkt gehoben.

Beim nächsten Eintauchen fährt **WinPC-NC** zuerst den Sicherheitsabstand bis zum Nullpunkt mit schneller Geschwindigkeit nach unten und sticht dann mit der definierten Einstechgeschwindigkeit ins Material ein.

Maßeinheit

*vielfältige
vordefinierte
Maßeinheiten*

Mit diesem Parameter muß die Maßeinheit der Arbeitsdaten definiert werden. Alle Koordinatenwerte in der Arbeitsdatei beziehen sich auf ein bestimmtes Maß.

Es sind mehrere Millimeter- und Inch-Einheiten möglich. HPGL Dateien liegen meist in der Einheit 1/40 mm oder 1 mil vor, Bohrdaten dagegen in 1/100 mm oder auch 1 mil.

Einheiten im Programm

Der Parameter EINHEITEN legt die Einheiten für Maße und Geschwindigkeiten der Grafikanzeige und der Parameter fest.

Es gibt drei Möglichkeiten zur Auswahl :

Millimeter und Millimeter/Sekunde	(mm und mm/s)
Millimeter und Millimeter/Minute	(mm und mm/min)
Inch und Inch/Minunte	(inch und inch/min)

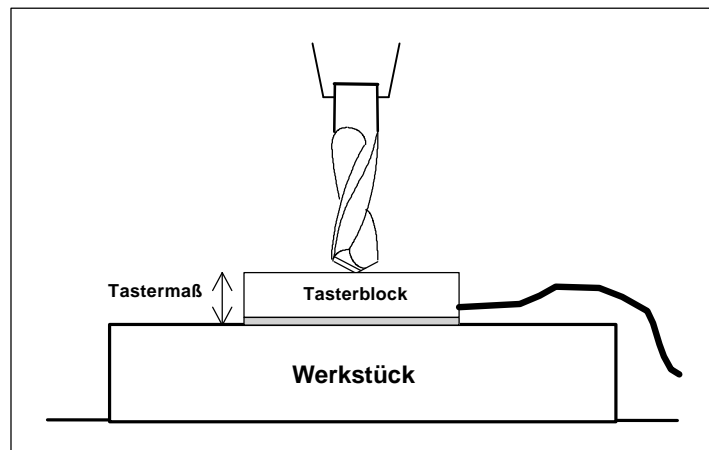
Tastermaß

*Z-Höhen
automatisch
vermessen*

WinPC-NC kann verschiedene Z-Höhen automatisch mit Hilfe eines Tasterblocks (Surfaceblock) vermessen. Der Tasterblock liefert ein Signal bei Berührung von oben und wird als Eingang am Achscontroller ausgewertet.

Der Messvorgang erfolgt in mehreren Schritten :

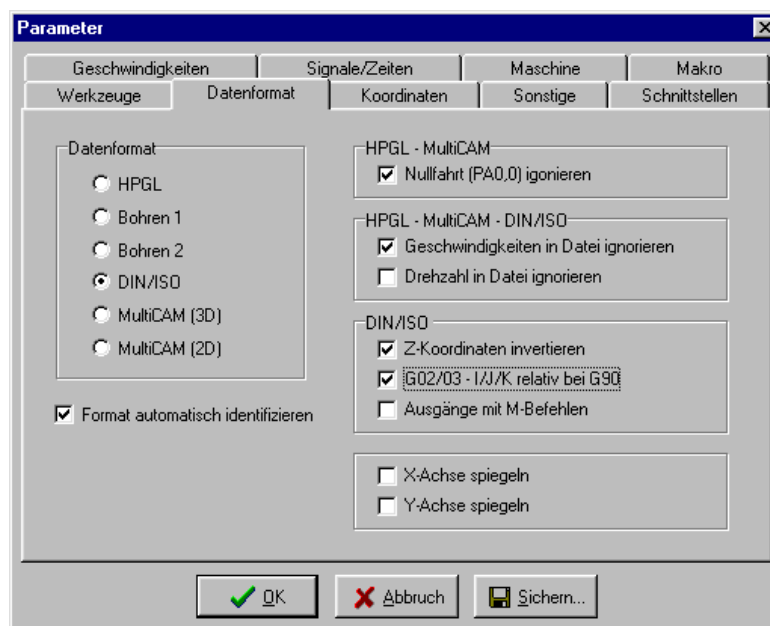
1. Tasterblock auf Werkstückoberfläche für Z-Nullpunkt oder auf Maschinentisch für maximale Z-Tiefe legen.
2. Werkzeug manuell über den Tasterblock fahren.
3. Vermessung starten über Fahren-Menü in der Funktion Manuelles Fahren.
4. **WinPC-NC** fährt das Werkzeug langsam bis auf den Taster, stoppt bei Berührung, ließt die Position aus, verrechnet sie mit dem definierten Tastermaß und speichert sie als Parameter ab.



Automatische Vermessung des Z-Nullpunkts

4.4. Datenformat und zugehörige Parameter

WinPC-NC kann verschiedene Datenformate lesen und bearbeiten. Das Format der NC-Datei kann manuell ausgewählt oder über eine automatische Erkennungsfunktion erfaßt werden.



Datenformate und zugehörige Parameter

Datenformat

WinPC-NC kennt verschiedene NC-Datenformate, kann diese Dateien importieren, anzeigen und an der Maschine abfahren. Zur Zeit ist

das gebräuchliche Plotformat HPGL, MultiCAM, zwei Bohrformate und DIN/ISO möglich.

HPGL kommt von den bekannten Plottern der Firma Hewlett Packard und wird von nahezu jedem CAD oder Zeichenprogramm unterstützt. Das MultiCAM- oder auch Extended HPGL-Format ist in USA recht gebräuchlich und bietet zu den HPGL-Kommandos spezielle 3D-Erweiterungen.

Plot- und Bohrformate

Die Bohrformate lehnen sich an die Standards Sieb&Maier1000, Sieb&Maier3000 und Excellon an, d.h. Arbeitsdateien in diesen Formaten sollten ohne Probleme bearbeitet werden können.

Mit den G-Codes des DIN/ISO Format werden im allgemeinen Werkzeugmaschinen programmiert.

Im Anhang ist eine Befehlsliste und -beschreibung der einzelnen Formate aufgeführt. Bei Problemen während der Bearbeitung, etwa unbekanntem oder nicht interpretierbarem Befehl lässt sich die Arbeitsdatei anhand dieser Beschreibung untersuchen und mit dem Editor nachbearbeiten.



WinPC-NC erkennt das Format der ausgewählten Datei meist automatisch.

Nullfahrt (PA0,0) ignorieren

HPGL- und Multicam-Dateien haben die Eigenart, am Programmende meist mit dem Befehl PA0,0 eine Fahrt auf den Koordinaten-Nullpunkt auszulösen. Falls dies nicht erwünscht ist, kann man es per Parameter unterdrücken.

Geschwindigkeiten und Drehzahlen ignorieren

HPGL-, MultiCAM- und DIN-Formate kennen auch Befehle, um Spindeldrehzahl und Vorschubgeschwindigkeit einzustellen. Wenn die Befehle in der NC-Datei nicht ausgewertet und stattdessen die per Parameter eingestellten Werte verwendet werden sollen, so sind diese Checkboxen zu aktivieren.

Z-Achse invertieren

Manche CAD-Programme erzeugen für das Einstecken der Z-Achse negative Koordinaten. Um auch diese NC-Dateien richtig einlesen und abarbeiten zu können, kann man mit einer Checkbox die Koordinaten der Z-Achse invertieren.

G02/G03 - I/J/K relativ

Bei DIN-Programmen existieren verschiedene Dialekte, die unter anderem die Kreisparameter I/J/K als absolute Werte oder relative Entfernungen zur aktuellen Position angeben. Eine Unterscheidung kann mit diesem Parameter getroffen werden.

Ausgänge mit M-Befehlen

DIN/IOS-Programme bieten die Möglichkeit, fast alle Ausgänge wie etwa Spindel, Kühlung usw. mit M-Befehlen zu schalten. Mit diesem Parameter wird **WinPC-NC** veranlasst, kein Signal automatisch zu bedienen, sondern ausschließlich die verwendeten M-Befehle zu nutzen.

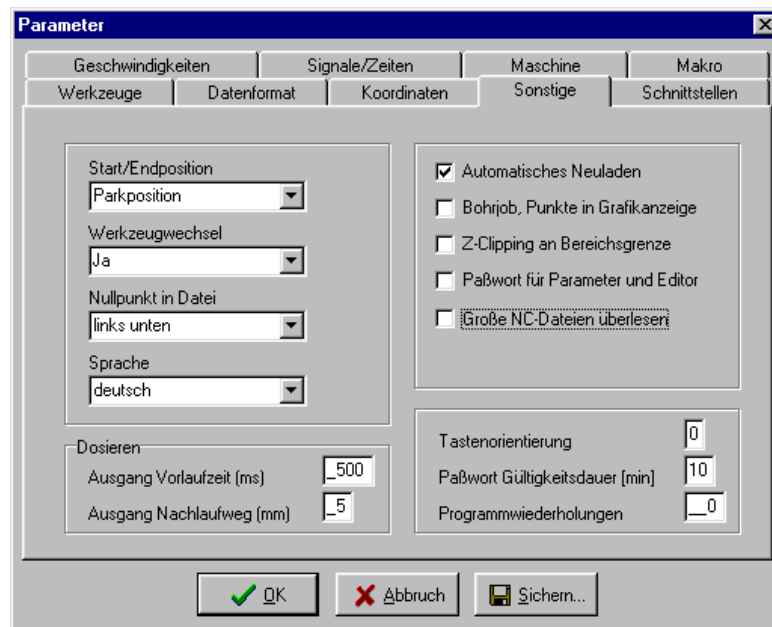
Anderenfalls würde **WinPC-NC** am Prozeß-Start automatisch die Spindel anschalten und auch beim Heben und Senken des Werkzeugs die Kühlung schalten.

Achsen spiegeln

Für alle Formate können die X- und die Y-Achse mit ihren Koordinaten unabhängig voneinander gespiegelt werden. Ein veränderter Parameter ist sofort in der Grafikanzeige sichtbar.

4.5. Sonstige Parameter

Unter sonstige Parameter befinden sich diverse Schalter und andere Einstellungen, die keiner anderen Gruppe zuzuordnen sind.



Sonstige Parameter

Start- und Endposition

Dieser Schalter gibt an, wo der Start- und Endpunkt jedes Arbeitsprozesses liegen soll. Die Position wird auch nach der Referenzfahrt angefahren.

Es gibt 3 Möglichkeiten für die Anfangs- und Endposition :

stehen bleiben

WinPC-NC bleibt nach der Referenzfahrt am Referenzpunkt und nach jedem Arbeitsprozeß an der letzten Koordinate stehen

Nullpunkt

nach der Referenzfahrt und nach jedem Arbeitsprozeß wird zum definierten Nullpunkt gefahren

Parkposition

WinPC-NC fährt nach der Referenzfahrt und nach jedem Arbeitsprozeß zur definierten Parkposition

Das Anfahren einer bestimmten Position nach dem Arbeitsprozeß ist dann sinnvoll, wenn zum Wechseln des Werkstücks Platz benötigt wird.

Werkzeugwechsel

Dieser Parameter definiert die Art und Weise, wie *WinPC-NC* die Werkzeugwechselbefehle während eines Arbeitsprozesses behandelt.

Es gibt 5 Möglichkeiten für den Werkzeugwechsel :

NEIN	führt keinen Werkzeugwechsel durch, gesamter Arbeitsprozeß läuft mit aktuellem Werkzeug ab
JA	führt Werkzeugwechsel durch und bleibt dafür jedesmal an der aktuellen Position stehen
JA an Parkposition	führt Werkzeugwechsel durch und fährt hierfür jedesmal an die definierte Parkposition
NEIN aber neue Werte	führt keinen Werkzeugwechsel durch, berücksichtigt aber zukünftig die Werte für Einstechtiefe, Einstech- und Vorschubgeschwindigkeit des neuen Werkzeugs
JA mit Wechsler	führt Werkzeugwechsel aus und nutzt dafür den automatischen Wechsler

Nullpunkt in Datei

Der Werkstück-Nullpunkt ist der Punkt innerhalb der NC-Datei, dessen Position in den Koordinatenparameter definiert wird. Er kann aber inner- oder außerhalb des Werkstücks an verschiedenen Stellen liegen, die hier definiert werden.

Es sind 3 Positionen möglich :

links unten	der Nullpunkt liegt an den kleinsten X und Y Koordinaten der Datei.
Koordinatenursprung	der Nullpunkt liegt am Koordinaten-Ursprung, d.h. dort, wo das CAD-Programm ihn bei der Ausgabe hinlegt. Diese Einstellung ist zu empfehlen, wenn mehrere Dateien auf einem Werkstück abgearbeitet werden, z.B. Fräsen und Bohren einer Platine.

zentriert der Nullpunkt liegt in der Werkstückmitte, d.h. genau in der Mitte der Koordinatenausmaße in X- und Y-Richtung. Diese Einstellung ist vorteilhaft, wenn runde Werkstücke zu bearbeiten sind, z.B. Teller zu gravieren.

Sprache

WinPC-NC ist mehrsprachig. In der Standardausstattung sind bereits einige Sprachen enthalten und bei Bedarf können leicht weitere Sprachen nachgerüstet werden. Die vorhandenen Sprachen sind in einem Menü aufgeführt.



Nach Auswahl einer neuen Sprache und Sicherung erfolgt sofort die Umschaltung.

Automatisches Nachladen

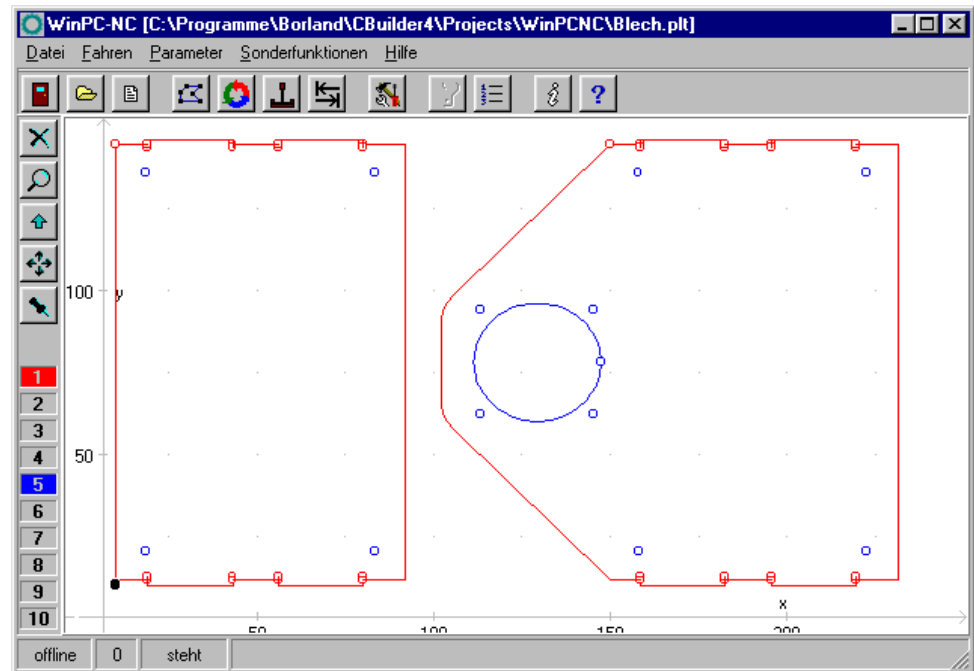
Die Nachladefunktion beobachtet ständig das Datum und die Zeit der aktuell geladenen Datei und lädt bei Abweichung die frisch geänderte Datei nach.

Damit ist es beispielsweise möglich, eine NC-Datei im Zeichenprogramm zu editieren, ständig Änderungen vorzunehmen und bei der Umschaltung nach *WinPC-NC* gleich alle Änderungen grafisch zu überprüfen.

Bohrjob, Punkt in Grafik

*Einstiche
markieren*

Bei Bohranwendungen mit HPGL, Multicam-Format oder in DIN/ISO werden Bohrungen in der Grafik nicht angezeigt. Durch Aktivierung dieses Parameters erscheinen alle Einstechstellen mit einem kleinen Kreis markiert.



Anzeige als Bohrjob mit Markierung der Einstichstellen

Z-Clipping an Bereichsgrenze

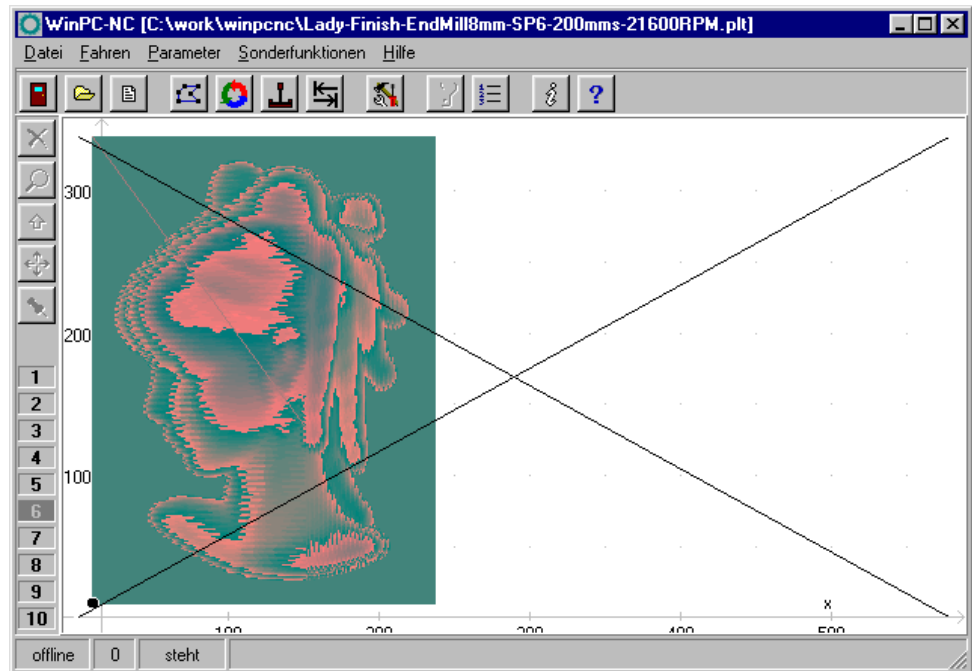
Bei aktivierter Z-Clipping-Funktion überwacht *WinPC-NC* die maximale Z-Tiefe und schneidet alle tieferen Bewegungen an dieser Grenze ab.

Große NC-Dateien überlesen

Anzeige beschleunigen

Bei sehr großen NC-Dateien kann die Analyse und Grafikanzeige unter Umständen recht lange dauern. Eine Beschleunigung ist möglich, indem nur der erste Teil der Datei gelesen und angezeigt wird. Im Bild erscheint dann ein großes Kreuz über der Grafik, um klar anzuzeigen, daß die Datei nicht komplett sichtbar ist.

Die Funktionen Zoomen, Verschieben und Position setzen sind bei der Teilansicht nicht verfügbar.

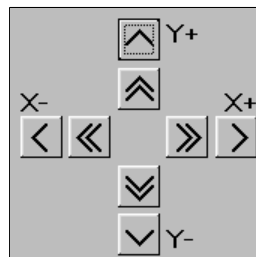


Teilanzeige einer Datei mit Markierung

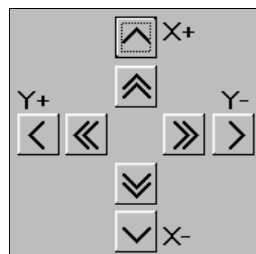
Tastensorientierung

*Fahrrichtungen
den Tasten
anpassen*

Um die Orientierung der Fahrtasten im Manuellen Fahren oder am Keypad der Maschinenorientierung anzupassen, kann man mit 4 Einstellungen die X-Y-Richtungen jeweils um 90 Grad drehen.



Tastensorientierung Stellung 0



Tastensorientierung Stellung 1

Stellungen 2 und 3 drehen die X-Y-Tasten jeweils um 90 Grad weiter.

Programmwiederholungen

Mit Programmwiederholungen kann man einen Arbeitsprozeß bis zu 999 Mal wiederholen. In Verbindung mit einem Startsignal in DIN/ISO-Programmen kann eine Serienfertigung realisiert werden.

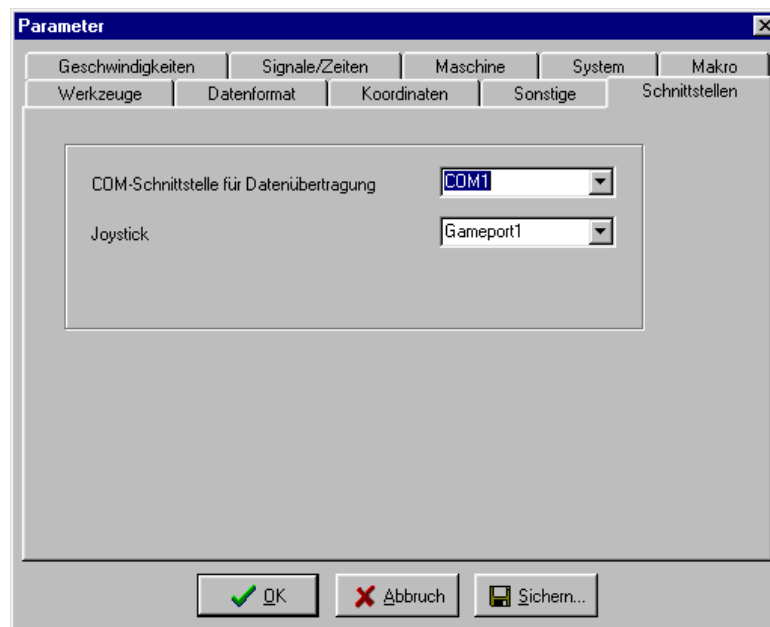
Dosierparameter

*spezielle
Dosierfunktion*

WinPC-NC besitzt eine Technologiefunktion für Dosieranwendungen. Sie ist nur aktiv, wenn ein Dosierausgang im Achscontroller zur Verfügung steht.

Mit der Vorlaufzeit wird eine Wartezeit definiert, die nach Aktivierung des Dosiersignals und vor Beginn der Bewegung abläuft. Der Nachlaufweg definiert eine Wegstrecke bei der vor Ende der Kontur bereits der Dosierausgang inaktiv geschaltet ist. Damit läßt sich ein Nachtropfen des Dosiermaterials verhindern.

4.6. Schnittstellen



Schnittstellenparameter

COM-Schnittstelle für Datenübertragung

Dieser Parameter definiert den seriellen Anschluß, an dem mit einem Nullmodemkabel die Steuerung bzw. unser Achscontroller **CNC-Control** angeschlossen ist. Falls die Schnittstelle fehlerhaft eingestellt wurde, das Kabel falsch oder defekt ist oder die Steuerung nicht betriebsbereit ist, so meldet **WinPC-NC** in der Statuszeile die Verbindung als **offline**.

Joystick

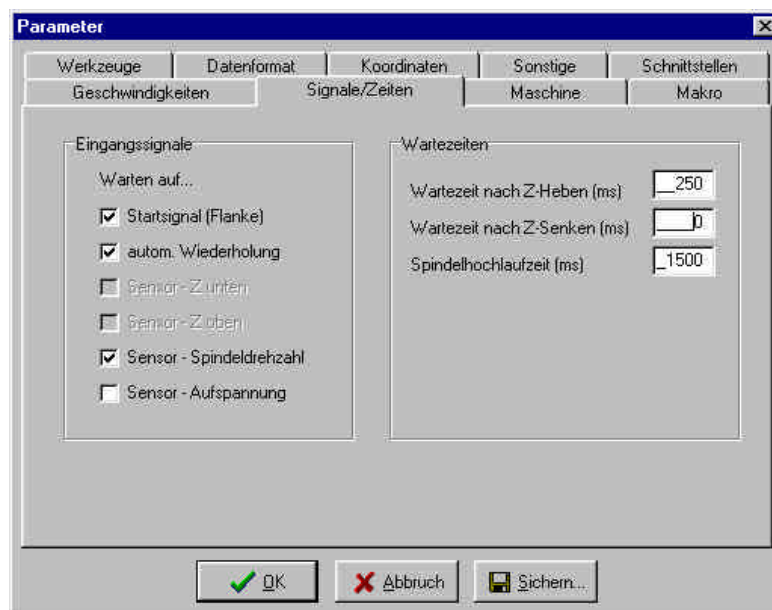
Wenn die Maschine mit einem Joystick eingerichtet werden soll, so muß mit diesem Parameter der Gameport festgelegt werden.



Ein angeschlossener Joystick muß vor der Benutzung im Windows-System konfiguriert sein und mit einer Sonderfunktion kalibriert werden.

4.7. Signale und Zeiten

Alle Eingangssignale und zugehörigen Parameter sind in einem eigenen Eingabefenster zusammengefaßt.



Signalparameter

Eingangssignale

Synchronisation mit verschiedenen Sensorsignalen **WinPC-NC** kann den Automatikablauf mit verschiedenen Eingangssignalen synchronisieren. Die Möglichkeit, diese Signale zu aktivieren hängt vom Vorhandensein und der Definition am Achscontroller **CNC-Control** ab. Bei jedem Start liest **WinPC-NC** die Konfiguration des Controllers aus und gibt nur die definierten Signale als Parameter frei.

Die verschiedenen Signale und ihre Bedeutungen :

Startsignal	WinPC-NC wartet nach Aktivierung des Arbeitsprozesses immer auf eine positive Flanke an diesem Signal und beginnt erst beim Übergang LOW nach HIGH mit dem Abfahren der NC-Daten.
Sensor Z unten	Nach dem Senken der Z-Achse kann WinPC-NC auf dieses Signal warten. Erst bei aktivem Signal werden die Bewegungen fortgesetzt. Dieses Signal ist insbesondere bei pneumatischen Z-Achsen hilfreich.
Sensor Z oben	Nach dem Heben der Z-Achse kann WinPC-NC auf dieses Signal warten. Erst bei aktivem Signal wird die Bewegungen zur nächsten Einstichstelle fortgesetzt.
Spindel dreht	Nach Loslaufen der Bohrspindel ist es möglich, das Erreichen der Wunschkrehzahl mit diesem Signal zu melden. WinPC-NC wartet mit der Fortführung des weiteren Prozesses bis dieses Signal HIGH ist.
Aufspannung	Dieses Signal kann die Aktivierung der Werkstückaufspannung melden. Der Arbeitsprozesses kann erst bei aktivem Signal gestartet werden.

Automatische Wiederholung

Prozeß wiederholt ausführen Bei aktiviertem Startsignal kann man mit diesem Parameter **WinPC-NC** veranlassen, sofort nach Beendigung eines Arbeitsprozesses wieder auf das nächste Startsignal zu warten ohne daß Aktionen an der Tastatur oder Maus notwendig wären.

Wartezeit nach Z-Heben und Z-Senken

Bei manchen Anwendungen ist es sinnvoll oder notwendig, nach dem Absenken oder Heben des Werkzeugs und vor dem Losfahren zur Bearbeitung noch einen Moment zu warten. Dies kann bei nachgebenden Materialien oder bei gewünschtem Freilaufen des Werkzeugs der Fall sein.

Die Wartezeit wird in Millisekunden definiert.

Spindelhochlaufzeit

*Hochlaufzeit für
Bohrspindel*

Die Startverzögerung definiert eine Wartezeit in Millisekunden, die immer dann abläuft, wenn das Zusatzsignal *Bohrspindel* aktiviert wird.

Auf diese Weise ist sichergestellt, daß die Bohrspindel genügend Zeit zum Hochlaufen hat, bevor sie erstmals eingesetzt wird.

4.8. Maschinenparameter

Hinter maschinenspezifischen Parametern verbergen sich alle Einstellungen, die die mechanischen Charakteristiken der Maschine betreffen. Bei bestimmten OEM-Versionen von **WinPC-NC** sind diese Parameter nur teilweise oder gar nicht vorhanden, sondern für die zugehörige Maschine bereits richtig voreingestellt.



Alle maschinenspezifischen Parameter sollten, um Defekte an der Maschine zu vermeiden, nur mit äußerster Vorsicht eingestellt oder geändert werden.

The screenshot shows a 'Parameter' dialog box with the following settings:

Parameter	X	Y	Z	Einheit
Achsauflösung	800	800	800	Schritt/U
Weg pro Umdrehung	2.000	2.000	2.000	mm/U
max. Geschwindigkeit	100.00	100.00	50.00	mm/s
max. Start/Stopp-Geschw.	2.00	2.00	2.00	mm/s
kürzeste Rampe	150	150	150	ms
Fahrtrichtung invertieren	Ja	Nein	Ja	
Referenzschalter am	neg.	neg.	neg.	Ende
Referenz-Reihenfolge	z-x-y			
Maximale Spindeldrehzahl	20000			

Buttons at the bottom: OK, Abbruch, Sichern...

Maschinenspezifische Parameter

Achsauflösung

Die Auflösungsfelder definieren die Anzahl der Motorschritte pro Umdrehung. Bei Verwendung von Getrieben oder Unter-/Übersetzungen können hier gleich die hochgerechneten Werte eingetragen werden.

Die Einheit sind Schritte.

Weg pro Umdrehung

Mit diesem Parameter muß man die Wegstrecke definieren, die mit einer Motorumdrehung zurückgelegt wird. Die Definition der Achsauflösung mit zwei Parametern hat den Vorteil, daß keine Rechenungenauigkeiten entstehen können.

Die Einheit sind Millimeter mit Nachkommastellen.

Maximale Geschwindigkeit

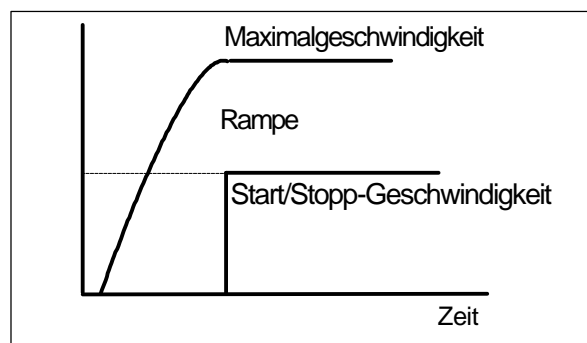
Die maximale Geschwindigkeit jeder Achse sollte mit der Testfunktion MOTORTEST ermittelt werden und stellt die absolute Obergrenze dar, mit der die Achse gefahren werden kann.

Bei allen anderen Geschwindigkeitsangaben in den Parameterfenstern überwacht **WinPC-NC** die Eingaben und korrigiert immer auf die hier definierten Wert.

Die Einheit sind Millimeter/Sekunde.

Maximale Start/Stopp-Geschwindigkeit

Die Start/Stopp-Geschwindigkeit gibt die größtmögliche Geschwindigkeit an, mit der Schrittmotoren ohne Rampen anfahren können. Der Wert ist wichtig für die Berechnungen der Bahnsteuerung weil an spitzen Kanten oder Ecken nicht bis zum Stillstand, sondern nur bis zu dieser Start/Stopp-Geschwindigkeit abgebremst werden muß.



Start/Stopp-Geschwindigkeit und Rampen

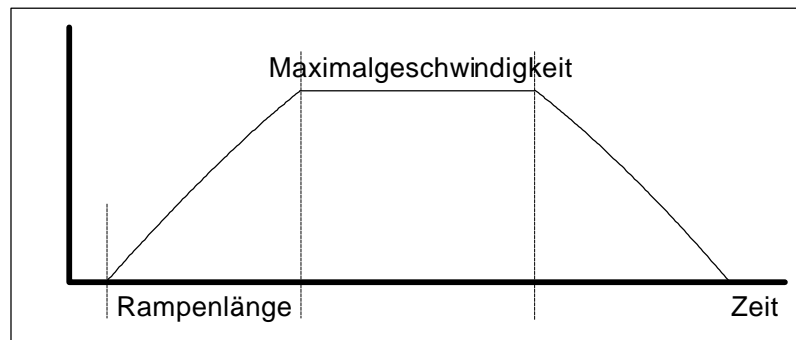
Der optimale Wert ist mit Tests, z.B. in der Funktion MOTORTEST zu ermitteln. Es muß dazu die Rampe ausgeschaltet und die Geschwindigkeit solange gesteigert werden, bis Schrittverluste auftreten. Den ermittelten Wert sollte man dann zur Sicherheit um etwa 30% reduzieren.

Kürzeste Rampe

Der Parameter Rampe gibt die Länge der Auframpe bis zur Maximalgeschwindigkeit oder von der Maximalgeschwindigkeit bis zum Stillstand in Millisekunden an.

*Rampenlänge
individuell
einstellbar*

Bei jeder Bewegung wird die Geschwindigkeit solange gesteigert, bis die Maximalgeschwindigkeit erreicht ist. Am Ende jeder Motorbewegung wird die Geschwindigkeit langsam verringert, bis der Motor zum Stillstand kommt.



Geschwindigkeitsverlauf einer Motorbewegung

Das Beschleunigen und Bremsen mit Rampen verhindert Schrittverluste an den Motoren und läßt größere Maximalgeschwindigkeiten zu. Die Rampensteilheit bleibt bei allen Bewegungen gleich, d.h. bei der Fahrt mit geringeren Geschwindigkeiten ist auch die Rampenzeit kürzer.

Fahrtrichtung invertieren

Falls einer der Motoren in die falsche Richtung fährt, gibt es zwei Möglichkeiten zur Änderung.

Umdrehen der Fahrtrichtung

Entweder Sie tauschen die Anschlüsse der Motorwicklungen oder Sie ändern die Fahrtrichtung mit diesem Parameter. Das Richtungssignal zur Ansteuerung des Motors wird dann invertiert ausgegeben.

Referenzschalter

Mit diesem Parameter kann die Richtung festgelegt werden, in die zum Suchen des Schalters verfahren wird. Das Freifahren vom Schalter erfolgt danach in Gegenrichtung.

Referenzreihenfolge

Das Referenzfahren der einzelnen Achsen findet in einer bestimmten Reihenfolge statt. Meist ist es erforderlich, zuerst Achse Z nach oben und somit aus dem Werkstück zu ziehen. Anschließend fahren die beiden anderen Achsen auf ihre Referenzpunkte.

Mögliche Fehler bei Referenzfahrt

Nach der Erstinbetriebnahme der Maschine kann es beim Referenzfahren zu Fehlersituationen kommen, die wie folgt zu beheben sind.

- Achse fährt in falsche Richtung
Abhilfe : **Referenzschalter am anderen Achsenende definieren.**
- Achse fährt in richtige Richtung, bleibt aber nach Anfahrt des Schalters stehen und fährt nicht mehr herunter
Abhilfe : **Referenzschalter am anderen Ende definieren und mit dem CNC-Konfigurator Schalterlogik ändern.**

Maximale Spindeldrehzahl

*Drehzahl-
steuerung in
256 Stufen*

WinPC-NC kann eine Bohr- oder Frässpindel in der Drehzahl steuern. Für jedes Werkzeug kann eine Drehzahl definiert werden oder die Drehzahldaten werden aus den NC-Dateien entnommen.

Der maximale Wert definiert die Referenz für die Stufe 256. Alle niedrigeren Werte werden proportional zwischen 0 und diesem Wert ermittelt und ausgegeben.

Die Spindeldrehzahl wird am Achs-Controller *CNC-Control* erzeugt und hierfür muß die nötige Hardwareausstattung zur Verfügung stehen. Es handelt sich dabei entweder um eine analoge Ausgangskarte oder um bis zu acht digitale Ausgänge.



Zweites Fenster mit maschinenspezifischen Parameter

Maschinentisch Maße

Maschinengröße Der effektive Verfahrbereich der Maschine kann mit diesen Parametern festgelegt werden. Wenn die Bereichsüberwachung aktiviert ist, prüft und überwacht **WinPC-NC** diese Grenzen bei anschließenden Fahrten, auch beim manuellen Fahren.

Spannzange nach Einschalten

Um den automatischen Werkzeugwechsler und die elektrische oder pneumatische Spannzange richtig bedienen zu können, muß **WinPC-NC** den Einschaltzustand der Spannzange kennen. Damit wird festgelegt, ob die Spannzange mit einem aktiven Ausgang geöffnet oder geschlossen werden muß.

Einstellungen der 4. Achse

Parameter der 4. Achse

WinPC-NC und der Achscontroller können eine 4. Achse verwalten und bedienen. Die Programmierung kann z.B. in einem DIN/ISO Programm erfolgen.



Vor der Verwendung einer 4. Achse muß diese im Achscontroller freigeschaltet werden. Anderenfalls sind die Parametereinstellungen nicht verfügbar.

Achsauflösung/Weg pro Umdrehung

Die Auflösungsparameter funktionieren so wie bei den Standardachsen XYZ. Wenn als Weg pro Umdrehung 360 oder 36 eingegeben wird, dann kann man die 4. Achse als Drehachse in Grad oder 1/10 Grad programmieren.

Referenzoffset

Der Referenzoffset definiert die Winkeldifferenz nach Freifahrt des Schalters bis zur Nullstellung. **WinPC-NC** sucht zuerst den Schalter mit der Suchgeschwindigkeit und fährt anschließend in Gegenrichtung wieder vom Schalter frei. Anschließend wird der Referenzoffset als Drehung bis zur Nullstellung ausgeführt.

Achse 4 programmierbar als

Buchstabe für Programmierung Die 4. Achse kann mit verschiedenen Achsbuchstaben in DIN/ISO-Programmen angesprochen werden. Parallelachsen zu XYZ werden normalerweise mit UVW bezeichnet, während Drehachsen in XYZ-Richtung mit A, B oder C programmiert werden.

Referenzfahrt 4. Achse

Die Referenzfahrt der 4. Achse kann entweder vor oder nach den anderen Achsen erfolgen.

Alle anderen Parameter werden definiert und wirken genau so, wie bei den drei Standardachsen auch.

4.9. Makros

WinPC-NC bieten mit Makros ein mächtiges Werkzeug zur individuellen Anpassung an unterschiedlichste Mechaniken und Applikationen. Mit frei definierbaren Makros kann man den Arbeitsablauf in vielerlei Hinsicht beeinflussen und gestalten.

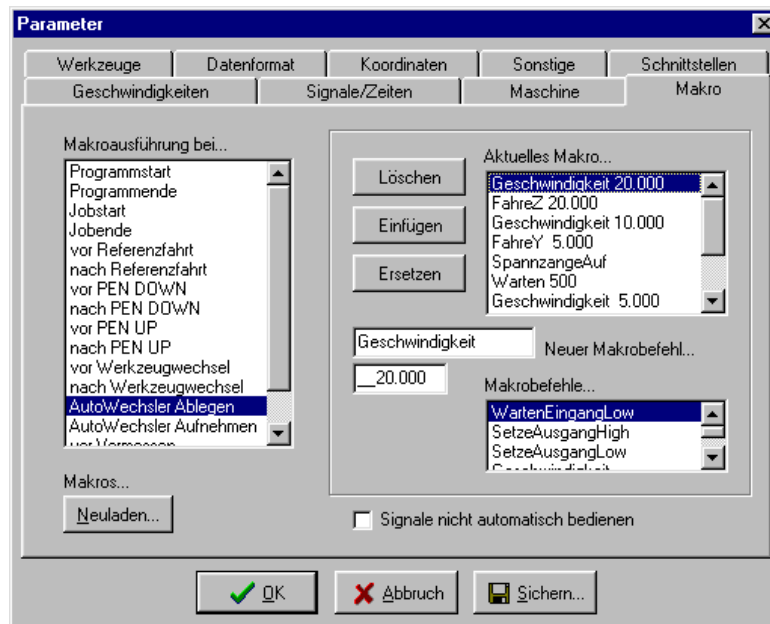


Um Makros mit *WinPC-NC* zu verwenden, müssen diese im Achscontroller freigeschaltet werden.

Flexibel mit Makros

Definierte Makros legt **WinPC-NC** immer beim Sichern der Parameter in der Datei WINPCNC.MAC ab. Sie sind immer und für alle Projekte gültig. Mit dem Button *Neuladen* kann man die zuletzt gesicherten Makros erneut aus der Datei laden.

Bei der Verwendung eines automatischen Werkzeugwechslers ist die Verwendung von Makros für den Ablege- und Aufnahmvorgang zwingend erforderlich.



Makrodefinition

Das Dialogfenster für die Makrodefinition gliedert sich in mehrere Bereiche :

- | | |
|-----------------------------|--|
| linkes Fenster | mögliche Programmstellen, an denen Makros ausgeführt werden können |
| Fenster rechts oben | aktuelles Makro, eine neue Zusammenstellung mit Makrobefehlen erfolgt in diesem Fenster |
| Fenster rechts unten | alle möglichen Makrobefehle, die bei der Zusammenstellung genutzt werden können |
| Editierfelder | hier werden die ausgewählten Makrobefehle mit den nötigen Parameterwerten kombiniert, z.B. Zeiten bei Wartebefehlen oder Wege bei Fahrbefehlen |
| Editierbuttons | damit läßt sich der aktuelle Makrobefehl im rechten oberen Fenster löschen, ersetzen oder ein neuer Befehle einfügen |

Makros erzeugen

Die Definition von Makros erfolgt in mehreren Schritten :

- Im linken Fenster einen Programmzustand mit Doppelklick wählen, für den ein Makro definiert werden soll. Ein bestehendes Makro wird danach im rechten oberen Fenster angezeigt oder es erscheint *kein Makro definiert*.
- Das gewünschte Makro entweder editieren indem die zu veränderten Zeilen mit einem Doppelklick ausgewählt und in die Editierfenster übernommen werden. Dort lassen sich andere Werte für die Befehle definieren. Die Übernahme des neuen Befehls erfolgt dann mit Ersetzen oder Einfügen.
- Zur Erstellung von neuen Makros oder Teilmakros muß man den gewünschten Befehl im rechten unteren Fenster aus der Liste der verfügbaren Befehle auswählen und anschließend in den Editierfeldern vervollständigen. Anschließend kann der neue Befehl mit Ersetzen oder Einfügen ins aktuelle Makro übernommen werden.
- Zum Löschen von Makrobefehlen muß man einfach den Balken im aktuellen Makro auf den entsprechenden Befehl setzen und den Löschen-Button klicken.

Beispiel 1

Werkzeug ablegen

Beispiel für das Ablegen eines Werkzeugs im Wechslermagazin.

Geschwindigkeit 80,00	Geschwindigkeit auf 80mm/sek einstellen
FahreZ 156,34	mit Z-Achse nach unten fahren
Geschwindigkeit 5,00	Geschwindigkeit langsamer
WarteSpindelStop	warte bis Spindel ausgedreht hat
FahreY 10,00	fahre das Werkzeug in die Zangenaufnahme
SpannzangeAuf	öffne die Spannzange
Warten 500	warte 500ms auf Pneumatik
Geschwindigkeit 2,00	Geschwindigkeit ganz langsam
	fahre vom Werkzeug 5mm hoch
Geschwindigkeit 80,00	Geschwindigkeit wieder schnell
FahreZ -151,34	fahre Z-Achse ganz hoch
FahreY -10,00	fahre Y-Achse zurück auf Ausgangsposition

Beispiel 2

Einstecken beim Schneidbrennen

Beispiel für ein Makro, das einen Einstechvorgang beim Schneidbrennen definiert. Es wird immer vor *PenDown* Befehlen ausgeführt.

FahreZ 50,00	mit Z-Achse nach unten fahren
Warten 10000	10 Sek. an Vorheizposition 1 warten
FahreZ 20,00	nochmal um 20mm nach unten fahren
Warten 2000	2 Sek. warten und vorheizen
SetzeAusgangHigh 100	mit Ausgang 100 Sauerstoff zuschalten
Warten 500	vor Bewegung nochmal 500ms warten

Signale nicht automatisch bedienen

*Ausgänge
automatisch
oder mit
Makros*

Normalerweise bedient **WinPC-NC** einige Ausgangssignale automatisch. Der Ausgang *Job läuft* wird zum Beispiel am Beginn eines Arbeitsprozesses gesetzt und am Ende oder bei Abbruch zurückgesetzt. Genauso werden die Signale *Bohrspindel*, *Kühlmittelpumpe*, *Dosieren* usw. automatisch gesetzt.

Wenn die Bedienung der Signale besser mit den Makros zu erledigen ist oder die Zeitpunkte der Bedienung verändert werden sollen, dann muß die automatische Bedienung mit diesem Parameter ausgeschaltet werden.

Alle Signale können danach ausschließlich mit Hilfe der Makros bedient werden.

5. Weitergehende Informationen

5.1. Interpreter

Zur Zeit sind in *WinPC-NC* Interpreter für mehrere NC-Datenformate realisiert.

- HPGL
- Bohrdaten
- Multicam
- DIN/ISO

5.1.1. HPGL-Interpreter

Plotdaten mit dem HPGL Interpreter

Der HPGL Interpreter erkennt die wichtigsten Befehle der HPGL Plottersprache. Es wurden erfolgreiche Versuche mit diversen CAD- und Zeichenprogrammen durchgeführt.

Problemlos können Zeichnungen von

- AutoCAD[®]
- Eagle[®]
- CADdy[®]
- AutoSketch[®]
- HCAM[®]
- Malz&Kassner CAD[®]

HPGL Treiber von Windows

und anderen CAD-Systemen bearbeitet werden. Weiterhin versteht der Interpreter auch die HPGL Daten des Standard-Windows-Treibers *HP-Plotter*, über den Programme wie

- CorelDRAW[®]
- Designer[®]

und andere Windows-Zeichenprogramme ihre Daten aufbereiten und in einer Datei ablegen. Alternativ kann auch ein Treiber für den Plotter HP 7475 oder HP Color Pro verwendet werden.

HPGL Syntax

Folgende Befehle führen zu Aktivitäten an der Maschine :

PA [x,y[,x,y]];	Absolute Position(en) anfahren
PR [x,y[,x,y]];	Relative Position(en) anfahren
PU [x,y[,x,y]];	Werkzeug heben und fahren
PD [x,y[,x,y]];	Werkzeug senken und fahren
SP x;	Werkzeug auswählen
IP x,y[,x,y];	Skalierungspunkte festlegen
SC x,y,x,y;	Skalierungsfaktoren definieren
CI r[,a];	Vollkreis zeichnen
AA x,y,a[,c];	Absoluter Kreisbogen
AR x,y,a[,c];	Relativer Kreisbogen

Außerdem erkennt der Interpreter noch folgende Befehle, die allerdings zu keiner Aktion an der Maschine führen :

DT ...;	LT ...;
LB ...;	VS ...;
IN ...;	CA ...;

Folgende nicht Standard-Erweiterungen können ebenfalls benutzt werden :

PP ;	Bohrung ausführen, Werkzeug senken/heben
FC t;	Wartezeit t Millisekunden
FC100,t ;	Wartezeit t Millisekunden
FC101,i ;	Warte auf HIGH-Pegel am Eingang i
FC102,i ;	Warte auf LOW-Pegel am Eingang i
FC200,a ;	Setze Ausgang a auf HIGH
FC201,a ;	Setze Ausgang a auf LOW

Die HPGL-Sprache sieht u.a. folgende Syntaxregeln vor, die man bei der Erstellung oder Nachbearbeitung der Daten beachten muß.

- es müssen immer Koordinatenpaare x,y erscheinen
- bei allen Befehlen mit Koordinaten stehen kein, ein, oder mehrere Koordinatenpaare
- jeder Befehl wird durch ein Semicolon (;) oder einen neuen Befehl abgeschlossen
- mit PA und PR wird auch für Folgebefehle absolute oder relative Positionierung eingestellt
- der letzte Befehl sollte das Werkzeug heben (PU;)

<i>HPGL Beispiel</i>	PU;	<i>am Beginn Werkzeug hoch</i>
	PA1000,1000;	<i>dann nach 1000/1000 fahren</i>
	SP1;	<i>Werkzeug 1 auswählen</i>
	PD;	<i>Werkzeug senken</i>
	PA1000,2000;	<i>Quadrat abfahren</i>
	PA2000,2000;	
	PA2000,1000;	
	PA1000,1000;	
	PU;	<i>Werkzeug hoch</i>

5.1.2. MultiCAM-Interpreter

HPGL Erweiterung um 3D-Befehle Das MultiCAM-Format stellt eine 3D-Erweiterung des HPGL-Standards dar. Es kennt alle bisherigen HPGL-Befehle und zusätzliche, mit denen die Z-Achse synchron zu den anderen Achsen bewegt werden kann.

Man unterscheidet zwischen dem 2D- und dem 3D-Modus. Im 3D-Modus müssen immer 3 Koordinaten stehen, d.h. auch für die Z-Achse.

ZZ0/1;	Aktiviert 2D- oder 3D-Modus
ZUz;	Flughöhe der Z-Achse über dem Nullpunkt (überschreibt den Parameter <i>Sicherheitsabstand</i>)
ZDz;	Einstechtiefe (überschreibt die Tiefenwerte in den Parametern)
SFv;	Vorschubgeschwindigkeit
ZOd;	Spindeldrehzahl

Die Syntaxregeln der HPGL-Sprache gelten analog auch für MultiCAM.

5.1.3. Bohrdaten-Interpreter

diverse Bohrdatenformate Der Bohrdaten-Interpreter erkennt Daten nach den Standards Excellon, Sieb&Maier1000 und Sieb&Maier3000.

Eine Bohrdatei beginnt immer mit einem oder zwei Prozent-Zeichen und endet mit dem Befehl M30. Dazwischen stehen beliebig viele Zeilen mit den X- und Y-Koordinaten und der Werkzeugnummer T.

Bohrdaten Syntax Die Syntax lautet :

% oder %%
[Xzah/][Yzah/][Tx]
.....
M30

Es werden zwei Formate unterschieden. Bei Format 1 sind die Koordinatenangaben immer 5-stellig, wobei die hinteren Nullen weggelassen werden können, z.B. X021 entspricht 2100.

Im Format 2 fallen die führenden Nullen weg und die Koordinatenangaben bestehen deshalb aus unterschiedlich vielen Stellen.

Die Bohrformate sehen u.a. folgende Syntaxregeln vor, die man bei der Erstellung oder Nachbearbeitung der Daten beachten muß.

- jeder Befehl steht in einer eigenen Zeile
- wenn Koordinaten und Werkzeugbefehl in einer Zeile stehen, wird erst das Werkzeug gewechselt und anschließend an der Position gebohrt
- die Koordinaten können auch einen Dezimalpunkt enthalten, z.B. X123.456
- alle Zeilen vor Prozent werden als Kommentar überlesen

*Beispiel für
Bohrdaten im
Format 2*

Kleines Bohrprogramm im Format 2	Kommentarzeilen
%	<i>Programmstart</i>
T1	<i>Werkzeug 1 wählen</i>
X1000Y1000	<i>Bohrloch an 1000/1000</i>
X1200Y2340	<i>Bohrloch an 1200/2340</i>
X2700Y2950T2	<i>Werkzeug 2 Loch an 2700/2950</i>
Y1000	<i>Bohrloch an 2700/1000</i>
M30	<i>Programmende</i>

Und jetzt das gleiche Beispiel im Format 1 :
(immer 5 Stellen, hintere Nullen fallen weg)

*Beispiel für
Bohrdaten im
Format 1*

Kleines Bohrprogramm im Format 1	Kommentarzeilen
%	<i>Programmstart</i>
T1	<i>Werkzeug 1 wählen</i>
X01Y01	<i>Bohrloch an 1000/1000</i>
X012Y0234	<i>Bohrloch an 1200/2340</i>
X027Y0295T2	<i>Werkzeug 2 Loch an 2700/2950</i>
Y01	<i>Bohrloch an 2700/1000</i>
M30	<i>Programmende</i>

5.1.4. DIN/ISO Interpreter

WinPC-NC beinhaltet auch einen kleinen DIN/ISO Befehlsinterpreter. Die DIN/ISO Sprache wird im professionellen und industriellen Bereich benutzt, um 2- und 3-Achs Werkzeugmaschinen zu programmieren.

Folgende Befehle werden unterstützt :

G-Befehle	G00	Eilgang mit linearer Interpolation	
	G01	Bearbeitung, lineare Interpolation	
	G02	Kreisbewegung im Uhrzeigersinn	
	G03	Kreisbewegung gegen Uhrzeigersinn	
	G04	Verweilzeit, Zeit mit F-Befehl	
	G17	Ebene XY	
	G18	Ebene XZ	
	G19	Ebene YZ	
	G70	Maße in inch	
	G71	Maße in mm	
	G90	absolute Wegangaben	
	G91	relative Wegangaben	
	G98	Unterprogramm definieren	
	M-Funktionen	M00	Programmhalt
		M02	Programmende
M03		Spindel an	
M04		Spindel an	
M05		Spindel aus	
M06		Werkzeug wechseln	
M07		Kühlmittel an	
M08		Kühlmittel an	
M09		Kühlmittel aus	
M16		Warten auf Eingang, Eingangsnummer in F	
M30		Programmende	
M66		Werkzeug wechseln, gleich wie M06	
M70		Ausgang 100 auf HIGH setzen	
M71		Ausgang 101 auf HIGH setzen	
M72		Ausgang 102 auf HIGH setzen	
M73		Ausgang 103 auf HIGH setzen	
M74		Ausgang 104 auf HIGH setzen	
M75	Ausgang 105 auf HIGH setzen		
M76	Ausgang 106 auf HIGH setzen		
M77	Ausgang 107 auf HIGH setzen		
M-70	Ausgang 100 auf LOW setzen		
M-71	Ausgang 101 auf LOW setzen		
M-72	Ausgang 102 auf LOW setzen		

M-73 Ausgang 103 auf LOW setzen
M-74 Ausgang 104 auf LOW setzen
M-75 Ausgang 105 auf LOW setzen
M-76 Ausgang 106 auf LOW setzen
M-77 Ausgang 107 auf LOW setzen

Sonstige Befehle	N	Satznummer
	S	Spindeldrehzahl
	F	Pinnummer (mit M16 Befehl)
	F	Verweilzeit (mit G04 Befehl)
	F	Vorschub (ohne M16 und G04 Befehl) Geschwindigkeit in eingestellter Einheit (mm/s oder mm/min oder inch/min)
	I,J,K	Kreisparameter
	T	Werkzeug wählen
	X,Y,Z	Koordinaten
	U,V,W	Koordinaten für 4. Achse, wenn aktiviert
	A,B,C	Koordinaten für 4. Achse, wenn aktiviert
	R	Radius bei Kreisbögen
	L	Unterprogramme aufrufen

*Beispiel
Quadrat mit
runden Ecken*

```
%prog2  
N001 G90  
N002 G71 T1 M6  
N003 G00 X110 Y100 Z10  
N004 G01 Z11  
N005 G01 X190  
N006 G03 X200 Y110 J10  
N007 G01 Y190  
N008 G03 X190 Y200 I-10  
N009 G01 X110  
N010 G03 X100 Y190 J-10  
N011 G01 Y110  
N012 G03 X110 Y100 I10  
N013 G01 Z10  
N014 G00 X0 Y0 Z0  
N015 M30
```

*Programmumfang
absolute Koordinaten
Maße in mm, Werkzeug 1
Eilgang zu erster Position
mit Z einstechen
mit Vorschub Gerade fahren
Kreisbogen um Mittelpunkt
usw...*

*im Eilgang zu Nullpunkt
Programmende*

Folgende Punkte sind bei der Erstellung von DIN/ISO- Programmen zu beachten :

- die Programme müssen mit einem Editor oder externem Programm selbst erzeugt werden.
- die Geschwindigkeit ist nicht mit Befehlen beeinflussbar sondern es wird bei G00 Eilgeschwindigkeit und bei anderen Befehlen die Werkzeugvorschubgeschwindigkeit verwendet

- die Befehlsnummer ist mit N-Befehlen selbst festlegbar
- bei Kreisbögen kann man entweder mit den Befehlen I,J,K den Mittelpunkt oder mit R einen Radius programmieren. Positive Radien erzeugen einen Kreisbogen kleiner 180° und negative Radien einen Kreisbogen größer 180°.
- Unterprogramme werden mit G98 Lx am Ende des Hauptprogramms. also nach M30 definiert. Die Definition endet mit G98 L0. Der Unterprogrammaufruf erfolgt an beliebigen Stellen mit Lx.

*Beispiel Bohr-
zyklus als
Unterprogramm*

```
%prog2  
N001 G90  
N002 G00 X110 Y100  
N003 L1  
N004 G00 Y110  
N005 L1  
N006 G00 Y120  
N007 L1  
N008 G00 X0Y0  
N009 M30  
N020 G98 L1  
N021 G01 Z20  
N022 G00 Z0  
N023 G01 Z25  
N024 G00 Z0  
N025 G01 Z30  
N026 G00 Z0  
N027 G98 L0
```

*Programmumfang
absolute Koordinaten
im Eilgang zu erster Position
Bohrzyklus aufrufen
nächste Position
usw...*

*Programmende
Bohrzyklus definieren*

Unterprogrammende

5.2. Fehlermeldungen

Fehlermeldungen erscheinen während des Betriebs von **WinPC-NC** in einem kleinen Fenster in der Bildschirmmitte. Meldungen in einer grauen Box signalisieren keinen Fehlerzustand sondern dienen zur Information.

Folgende Fehlermeldungen können auftreten :

- **Endschalter angefahren**

Die Maschine ist auf einen der Endschalter aufgefahren. Vor der Weiterarbeit muß man manuell vom Schalter herunter fahren und erneut eine Referenzfahrt ausführen.

- **Maschine nicht angeschalten**

Die angeschlossene Steuerung oder Maschine ist nicht bereit oder nicht eingeschaltet. *WinPC-NC* arbeitet im Demo-Modus.

- **HPGL Syntaxfehler**

In der Plotdatei befindet sich ein ungültiger HPGL Befehl. Er entspricht nicht der Syntax und kann deshalb von *WinPC-NC* nicht bearbeitet werden.

- **Verbindung abgebrochen**

Die Verbindung zur Steuerung ist unterbrochen. Dies kann bei langen Kabeln oder Störungen auf der Leitung passieren. Bitte verwenden Sie ein möglichst kurzes Nullmodemkabel zum Steuerungsanschluß und verlegen Sie es nicht in der Nähe von Netzteilen, Hochfrequenzkomponenten und anderen Störungsquellen.

- **Zustandsstack voll/leer**

In *WinPC-NC* ist ein interner Fehler aufgetreten. Bitte melden Sie diese Fehlersituation mit möglichst vielen Details den Programmautoren.

- **Parameter fehlerhaft**

Ein Parameter in der WPI- oder WPW-Datei ist fehlerhaft oder die Parameterdatei wurde beschädigt.

- **Stoppsignal erkannt**

Das Stoppsignal wurde erkannt. Bitte beheben Sie den Fehlerzustand.

- **Referenzfahrt noch nicht ausgeführt**

WinPC-NC und die Steuerung müssen über die aktuellen Position immer Bescheid wissen. Bitte führen Sie nach einem Neustart der Steuerung immer eine Referenzfahrt aus.

- **Fehler xx von Steuerung**

In *WinPC-NC* ist ein interner Fehler aufgetreten. Es kann folgende Ursachen haben :

- die Verbindung ist gestört weil das serielle Kabel an stromführenden Teile vorbeiführt oder defekt oder nicht richtig aufgesteckt ist
- der Achscontroller mit einer sehr alten Firmware-Version läuft

Bitte melden Sie diese Fehlersituation mit möglichst vielen Details den Programmautoren.

- **Daten nicht darstellbar**

Die NC-Daten der aktuellen Datei sind nicht grafisch darstellbar. Entweder entsprechen sie nicht dem gewählten Format oder es finden keine Werkzeugaktionen statt.

- **Werkzeug noch nicht definiert**

Es wird ein Werkzeug benötigt, das der Werkzeugverwaltung noch nicht bekannt ist. Vor Benutzung von Werkzeugen müssen die entsprechenden Parameter definiert sein.

- **Keine Werkzeugdatei gefunden**

Es kann keine Werkzeugdatei aufgefunden werden. *WinPC-NC* arbeitet deshalb mit Standardwerten weiter.

- **Maschine steht auf Endschalter**

Bei gemeinsamer Definition der Endschalter einer Achse kann WinPC-NC nicht unterscheiden, welcher Schalter gerade angefahren ist. Bitte fahren Sie die betreffenden Achsen manuell vom Endschalter herunter und starten Sie anschließend eine erneute Referenzfahrt.

- **Servicecode notwendig**

Der Achscontroller kann nicht mehr angesteuert werden und benötigt zur weiteren Arbeit einen Servicecode. Bitte setzen Sie sich mit dem Lieferanten in Verbindung.

- **Kommando vom Controller abgewiesen**

In *WinPC-NC* ist ein interner Fehler aufgetreten. Es kann folgende Ursachen haben :

- die Verbindung ist gestört weil das serielle Kabel an stromführenden Teile vorbeiführt oder defekt oder nicht richtig aufgesteckt ist
- der Achscontroller mit einer sehr alten Firmware-Version läuft

Bitte melden Sie diese Fehlersituation mit möglichst vielen Details den Programmautoren.

- **Maschine nicht bereit**

Die Maschine ist nicht eingeschaltet oder es liegt ein Fehler vor. Der Eingang BEREIT am Achscontroller signalisiert diesen Zustand.

- **WinPC-NC läuft nicht mit diesem Achscontroller**

Der verwendete Achscontroller kann nicht mit *WinPC-NC* angesteuert werden. Bitte setzen Sie sich mit dem Hersteller in Verbindung.

- **Keypad Fehler**

Am angeschlossenen Keypad ist ein Fehler aufgetreten oder das Kabel wurde unterbrochen. Bitte prüfen Sie die Verbindung. Sollte der Fehler weiterhin auftreten, setzen Sie sich bitte mit dem Hersteller oder Lieferanten in Verbindung.

- **Communication failed / Timeout**

Die Verbindung von *WinPC-NC* zum Achscontroller ist gestört. Es kann folgende Ursachen haben :

- die Verbindung ist gestört weil das serielle Kabel an stromführenden Teile vorbeiführt oder defekt oder nicht richtig aufgesteckt ist
- der Achscontroller mit einer sehr alten Firmware-Version läuft

Bitte melden Sie diese Fehlersituation mit möglichst vielen Details den Programmautoren.

- **Schutzhaube nicht geschlossen**

Die Schutzhaube oder eine andere Sicherungseinrichtung ist nicht geschlossen und deshalb kann kein Prozess gestartet werden. Das Einrichten der Maschine ist weiterhin möglich.

- **Befehl bei Maschinenbewegung abgewiesen**

Die Verbindung von *WinPC-NC* zum Achscontroller ist gestört. Es kann folgende Ursachen haben :

- die Verbindung ist gestört weil das serielle Kabel an stromführenden Teile vorbeiführt oder defekt oder nicht richtig aufgesteckt ist

- der Achscontroller mit einer sehr alten Firmware-Version läuft
Bitte melden Sie diese Fehlersituation mit möglichst vielen Details den
Programmautoren.

- **Datei mit ungültigem Format**

Die gewählte Datei entspricht nicht dem eingestellten Datenformat. Ändern Sie den Parameter für das Datenformat auf HPGL oder Bohrformat.

- **Hilfedatei nicht gefunden**

Die Datei mit den Hilfetexten ist unauffindbar. Sie heißt WINPCNC.HLP und muß sich im aktuellen oder im Verzeichnis von **WinPC-NC** befinden. Die Anzeige von Hilfetexten ist nicht möglich.

- **Werkstück überschreitet Arbeitsbereich**

Während der Bearbeitung des aktuellen Werkstücks würde der eingestellte Arbeitsbereich überschritten. Eventuell ist der Zustand durch Ausführung einer Referenzfahrt zu beheben. Wenn nicht, muß entweder die Maßeinheit verändert, der Nullpunkt verschoben, oder der Arbeitsbereich vergrößert werden.

- **Nächste Position außerhalb Arbeitsbereich**

Der aktuelle Arbeitsprozeß wurde abgebrochen, weil die nächste anzufahrende Position außerhalb des eingestellten Arbeitsbereichs liegt. Korrigieren Sie die Einstellungen und starten Sie den Arbeitsprozeß erneut.

- **Unbekannter Befehl**

In der NC-Datei befindet sich ein unbekannter Befehl und der Arbeitsprozeß wurde deshalb angehalten. Es kann nun abgebrochen oder mit dem nächsten Befehl fortgesetzt werden.

- **Kann keine Datei erzeugen**

WinPC-NC wollte eine Datei auf dem aktuellen Laufwerk erzeugen, was jedoch scheiterte. Entweder ist das Laufwerk nicht bereit, voll, schreibgeschützt oder es bestehen keine Zugriffsrechte. Korrigieren Sie das Problem oder wechseln Sie auf ein anderes Laufwerk.

- **Keine Parkposition definiert**

Sie können eine Fahrt zur Parkposition nur ausführen, wenn Sie die entsprechenden Koordinaten definiert haben, d.h. diese ungleich Null sind.

- **Benötigte Werkzeuge nicht definiert**

In der Arbeitsdatei werden Werkzeugnummern benutzt, die noch nicht definiert wurden. Es müssen für jedes benötigte Werkzeug die Einstechtiefe und Einstechgeschwindigkeit und, bei HPGL-Dateien zusätzlich, die Vorschubgeschwindigkeit definiert sein.

- **Werkzeug taucht zu tief ein**

Die Einstechtiefe eines Werkzeugs oder die Tiefe und die definierten Zustellkorrekturen unterschreiten die maximale Einstechtiefe oder die Grenze des Z-Arbeitsbereichs.

- **DIN/ISO Syntaxfehler**

In der bearbeiteten DIN/ISO-Datei ist ein Syntaxfehler aufgetreten. Bitte korrigieren Sie die entsprechende Zeile mit dem Editor und starten Sie den Arbeitsprozeß erneut.

5.3. Sonderversionen von *WinPC-NC*

*Sonderlösungen
auf Wunsch*

Für weitere Anregungen und Vorschläge sind wir immer dankbar.

Auf Wunsch können wir auch für Ihr spezielles Problem Hard- und Software-Lösungen erarbeiten oder unsere Standard-Produkte optimal anpassen. Fragen Sie doch einfach mal unverbindlich an.

