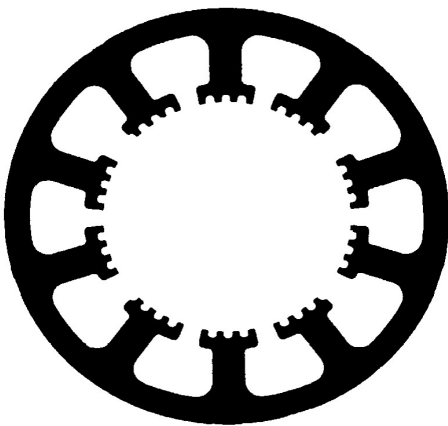


**Fräsen, Plotten, Gravieren,
Bohren, Schleifen, Schneiden
Dosieren und mehr mit...**

WinPC-NC

USB



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

Version 3.00

Februar 2017

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. Desweiteren werden alle unautorisierten Weitergaben des Programms oder Teile davon verfolgt und mit allen zur Verfügung stehenden rechtlichen Mitteln geahndet.

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.

Bitte beachten Sie, dass wir Hilfestellungen, Support und verbilligte Updates nur an registrierte Kunden leisten und abgeben können. Um Ihre Lizenz bei uns zu registrieren, senden Sie uns bitte eine Mail mit der Versionsnummer und Seriennummer (auf der CD notiert oder im Programmfenster bei *Über WinPC-NC* sichtbar) und Ihrer kompletten Anschrift.

Bitte lassen Sie Ihre Lizenz bei uns registrieren !!!!

Burkhard Lewetz
Hardware-Software
Brückenstrasse 7
D-88074 Meckenbeuren
eMail info@lewetz.de
Homepage www.lewetz.de

Februar 2017

MS-Windows sind eingetragene Warenzeichen der Microsoft Corporation.
Andere namentlich genannten Produkte sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen ihrer jeweiligen Firmen

Inhalt

Wie dieses Handbuch aufgebaut ist.....	6
Begriffsdefinitionen.....	6
Verwendete Schreibweisen.....	8
Verschiedene Varianten von WinPC-NC.....	8
1. Was kann WinPC-NC ?.....	10
2. Erste Schritte.....	14
2.1. Anforderungen an die PC-Hardware.....	14
2.2. Installation.....	14
2.3. Programmaufruf.....	16
2.4. Erste Einstellungen und Testfahrt.....	19
2.5. WinPC-NC beenden.....	19
3. Bedienung von WinPC-NC.....	20
3.1. Grafikanzeige der NC-Datei.....	20
3.2. Funktionstasten und Pulldown-Menüs.....	30
3.3. Die Menüs im Einzelnen.....	30
3.3.1. DATEI-Menü.....	31
3.3.2. FAHREN-Menü.....	34
3.3.3. PARAMETER-Menü.....	49
3.3.4. SONDERFUNKTIONEN-Menü.....	52
3.3.5. HILFE-Menü.....	61
4. 2D-CAM Funktionen.....	63
4.1. Übersicht.....	63
4.2. Einstellmöglichkeiten.....	63
4.3. Beispiel 1.....	68
4.4. Beispiel 2.....	72
5. Parametereinstellungen.....	76
5.1. Grundsätzliches.....	76
5.2. Grundeinstellungen.....	77
5.2.1. Grundeinstellungen-Schnittstellen.....	77
5.2.2. Grundeinstellungen- Anzeige / Bedienung.....	79

5.2.3. Grundeinstellungen- X-,Y-,Z-Achse.....	82
5.2.4. Grundeinstellungen- 4.-Achse	85
5.2.5. Grundeinstellungen-Zubehör.....	86
5.2.6. Grundeinstellungen-Maße und Dimension	88
5.2.7. Grundeinstellungen-Referenzfahrt	89
5.2.8. Grundeinstellungen-Manuell Fahren	91
5.2.9. Grundeinstellungen-Signal Assistent.....	93
5.2.10. Grundeinstellungen-Spindel	94
5.2.11. Grundeinstellungen-Bahnsteuerung.....	96
5.2.12. Grundeinstellungen-Überwachung	97
5.3. Koordinaten	99
5.4. Werkzeuge	104
5.4.1. Werkzeuge-Aktivierung	104
5.4.2. Werkzeuge-Geschwindigkeiten	106
5.4.3. Werkzeuge-Maße.....	108
5.4.4. Werkzeuge-Längenkorrektur	110
5.4.5. Werkzeuge-Wechsler Magazin	112
5.5. Sonstige	114
5.5.1. Sonstige-Anzeige/Bedienung	114
5.5.2. Sonstige-Jobausführung	118
5.6. Technologie	122
5.6.1. Technologie-Nutzen	122
5.6.2. Technologie-Rundachse	123
5.6.3. Technologie-Tangential-Schneiden.....	125
5.6.4. Technologie-3D-Druck	127
5.6.5. Technologie-Laser.....	129
5.6.6. Technologie-Schleifen.....	130
5.7. Makro	131
5.8. Datenformat.....	136
6. Erstinbetriebnahme der Maschine.....	140
6.1. ncUSB und Maschine anschließen.....	140
6.2. Pinbelegung der Schnittstellen	142
6.3. Achsaufösungen festlegen	143
6.4. Fahrtrichtungen festlegen.....	144

6.5. Referenzschalter einstellen	146
6.6. Reihenfolge und Richtung Referenzfahrt.....	147
6.7. Kontrolle der Einstellungen.....	148
6.8. Weitere Schritte	149
7. Signalassistent	150
7.1. Verwendung von Ein/Ausgängen	150
7.2. Zuordnung von Eingängen	151
7.3. Zuordnung von Ausgängen	153
7.4. Verfügbare Eingangssignale	155
7.5. Verfügbare Ausgangssignale	156
8. Weitere Informationen.....	158
8.1. Interpreter.....	158
8.2. Fehlermeldungen.....	166
8.3. Sonderversionen von WinPC-NC	171

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 und Einstellung der ersten maschinenspezifischen Parameter.
- Kapitel 3 :** Detaillierte Beschreibungen der Bedienung und der einzelnen Funktionen von **WinPC-NC**.
- Kapitel 4 :** 2D-CAM Funktionen zur Umsortierung und Neuberechnung der NC-Daten einschließlich einer Radienkorrektur.
- Kapitel 5 :** Erläuterung aller Parameter und Einstellmöglichkeiten.
- Kapitel 6 :** Erstinbetriebnahme an einer Maschine Schritt für Schritt.
- Kapitel 7 :** Alles zur Definition und Zuordnung von Ein- und Ausgangssignalen.
- Kapitel 8 :** Weitergehende Informationen, realisierte Importfilter, Fehlermeldungen, Sonderversionen

Begriffsdefinitionen

Die Beschreibung verwendet einige Begriffe, die einer Erklärung bedürfen.

**Arbeitsdatei
oder
NC-Datei**

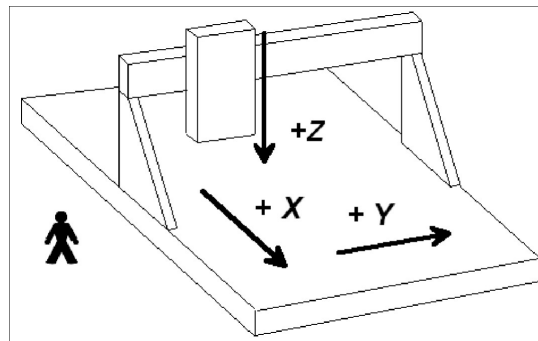
Datei mit NC-Daten, die von **WinPC-NC** eingelesen und verarbeitet wird. Es kann sich je nach Anwendung, um Fräs-, Plot-, Bohrjobs oder sonstige Daten handeln.

**Arbeitsprozess
oder
Job**

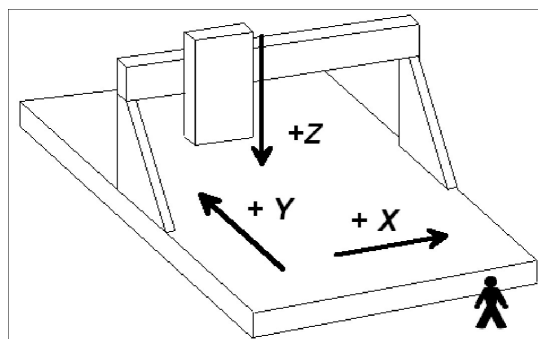
Vorgang des Verarbeitens einer Arbeitsdatei und daraus resultierender Ansteuerung der Maschine.

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 Fahrrichtungen der einzelnen Achsen wird auf folgenden Mechanikaufbau einer Flachbetanlage Bezug genommen. Die Achszuordnung kann auch von Ihrem Standpunkt und Ihrer Sicht auf die Maschine abhängen.



Schematischer Aufbau einer Flachbetanlage wenn Sie seitlich stehen



Schematischer Aufbau einer Flachbetanlage wenn Sie in Front stehen

Verwendete Schreibweisen

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

Verschiedene Varianten von WinPC-NC

Das Steuerprogramm **WinPC-NC** ist in fünf verschiedenen Varianten verfügbar.

WinPC-NC Light bietet als günstiges Einsteigerprogramm alle Funktionen zum Gravieren, Fräsen und Bohren von Platinen oder für die Fertigung von Modellbauteilen. Die Steuerung der Maschine erfolgt über eine PC-interne LPT-Druckerschnittstelle oder einen kleinen mitgelieferten USB-LPT-Stecker.

WinPC-NC Economy hat einen erheblich erweiterten Funktionsumfang und bietet mit bis zu 4 Achsen viele Sonderfunktionen oder die Unterstützung von außergewöhnlichen mechanischen Komponenten. Es hat weiterhin erheblich mehr Importfilter als die Einsteigervariante. Die Steuerung der Maschine erfolgt über eine oder zwei PC-interne LPT-Druckerschnittstellen.

Die Varianten **WinPC-NC Light** und **Economy** sind auch für die weitverbreiteten Schrittmotorkarten SMC800 und SMC1500 verfügbar, d.h. sie steuern dann die Motoren nicht mit Takt/Richtung-Signalen, sondern mit SMC-Signalen oder Bestromungsmustern.

WinPC-NC USB hat einen vergleichbaren Funktionsumfang wie die Economy-Variante. Allerdings wird die Maschine nicht über eine integrierte LPT-Schnittstelle, sondern über ein kleines im Lieferumfang enthaltenes USB-Modul, angesteuert. Am Gehäuse des USB-Moduls sind 2 zur LPT-Schnittstelle kompatible Anschlüsse vorhanden. Bei bestimmten Maschinen ist die

nötige USB-Hardware als kleine Platine bereits in die Maschinenelektronik verbaut.

WinPC-NC Professional als Industrie-Variante läuft nur in Verbindung mit unserer externen Achscontroller-CPU und ist dadurch für alle harten Echtzeitaufgaben bestens gerüstet. Es ist von der Geschwindigkeit des Windows-Rechners weitgehend unabhängig und bietet neben höchster Stabilität und Zuverlässigkeit noch weitergehende professionelle Technologiefunktionen. Außerdem sind je nach Anforderung verschiedene schaltschranktaugliche Gehäuseformen und Signalunterstützung verfügbar.

WinPC-NC Starter ist ein einfaches und nicht frei verkäufliches Steuerprogramm, das bisher nur zusammen mit bestimmten CNC-Maschinen oder Maschinen-Bausätzen als Erstausrüstung geliefert wird. Es bietet alle Funktionen, um mit zwei unterschiedlichen Werkzeugen einfache Gravuren, flächige Fräsungen und Bohranwendungen auszuführen. Damit ist ein einfacher Einstieg in die CNC-Thematik möglich, ohne sich in unübersichtlichen Einstellmenüs zu verlieren.

Eine umfangreiche Vergleichsliste der Varianten ist als Dokument **Funktionentabelle** verfügbar und ermöglicht einen guten Überblick zur Leistungsfähigkeit und den jeweiligen Möglichkeiten.

1. Was kann *WinPC-NC* ?

*universelles
Programm*

Das Programm **WinPC-NC** ist eine Software, die aus jedem Standard-Personal-Computer eine universelle NC-Steuerung macht und bis zu 4 Achsen ansteuern kann.

*nötige Zusatz-
Hardware im
Lieferumfang*

Die Variante **WinPC-NC USB** arbeitet mit einem kleinen USB-Modul namens **ncUSB** und kann damit eine CNC-Maschine oder die Antriebe direkt ansteuern. Am USB-Modul befinden sich 2 LPT-kompatible Anschlüsse, die in gleicher Weise genutzt werden können, wie die PC-internen LPT-Schnittstellen bei den anderen **WinPC-NC** Varianten. Alternativ ist auch eine andere, bereits in die Maschine eingebaute USB-Hardware von uns möglich.

WinPC-NC USB erfordert einen modernen Personal Computer mit mindestens 2 Ghz Taktfrequenz und 32-Bit- oder 64-Bit Betriebssystem ab WindowsXP.



NcUSB-Modul und Anschlusskabel

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

- Bohren
- Fräsen
- Plotten
- Folien schneiden
- Schleifen
- Schilder gravieren
- Dosieren
- Laserschneiden oder -gravieren

*umfangreiche
Parameter*

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

*übersichtliche
Bedienoberflä-
che*

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

*läuft auf jedem
modernem PC*

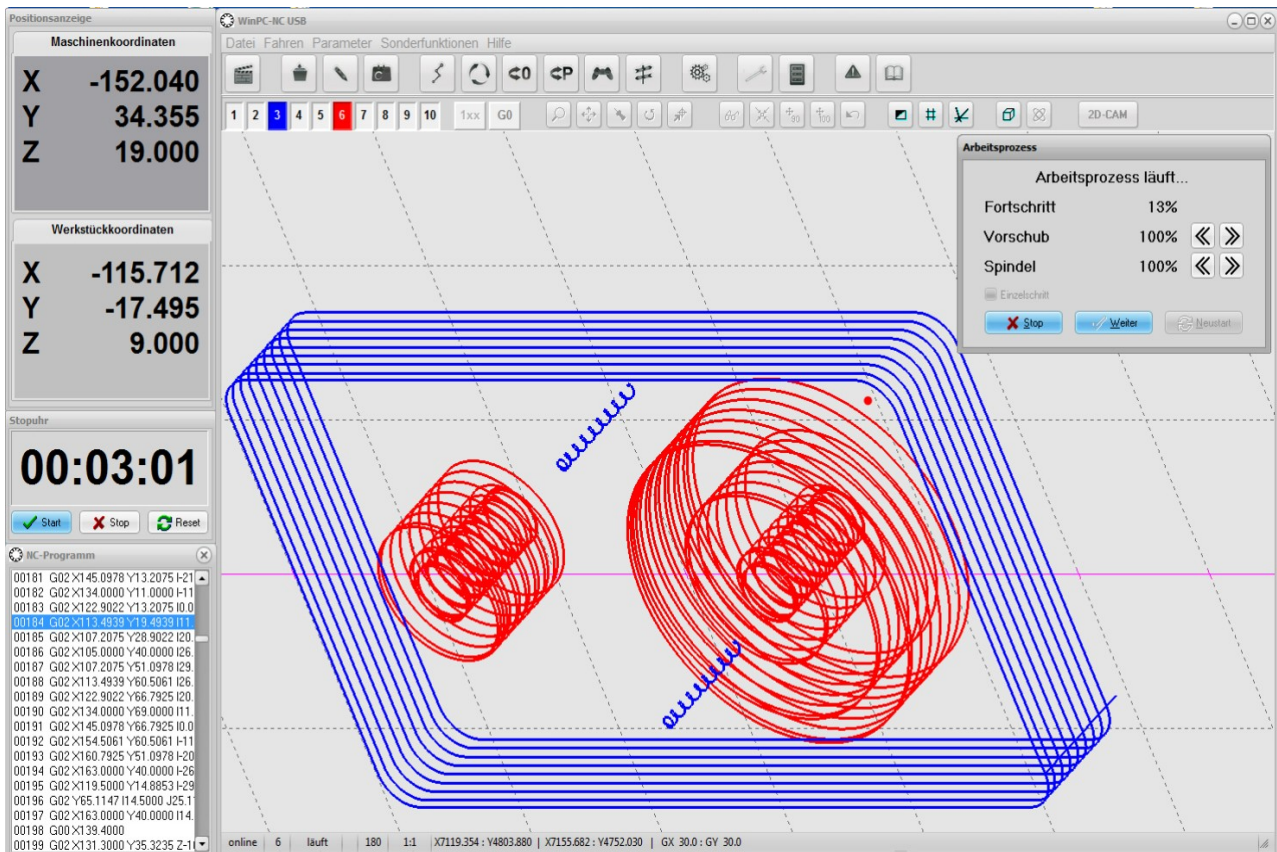
Zum Betrieb von **WinPC-NC USB** ist ein handelsüblicher moderner Personal-Computer mit Festplatte, USB-Schnittstelle, beliebiger Grafikkarte und Windows Betriebssystem notwendig. Auch Notebooks oder Netbooks mit entsprechender Ausstattung sind möglich.



Beispiel einer 3-Achs-Fräsanlage

Besonderheiten **Zu den Besonderheiten von *WinPC-NC USB* gehören :**

- fast unbegrenzter Arbeitsbereich
- steuert mit Takt/Richtung-Signalen nach dem Industriestandard alle handelsüblichen Schrittmotorkarten an und erzeugt Schrittfrequenzen bis 80 kHz
- schrittgenaues manuelles Fahren mit den Cursor-Tasten oder mit der Maus
- grafische Anzeige mit Maßstab, zoomen, verschieben, drehen, spiegeln
- läuft ab WindowsXP, 32-Bit oder 64-Bit Betriebssystem
- Achsaufösungen, Geschwindigkeiten, Umkehrspiel und Rampenlänge für X/Y- und Z-Achse freizügig einstellbar, vierte Achse programmierbar als U, V, W, A, B, C oder Tangentialachse T
- Referenz- und Endschalterabfrage, 10 Eingänge und 8 Zusatzausgänge frei definier- und zuordenbar
- erkennt HPGL, DIN/ISO, MultiCAM 2D und 3D, Bohrformate, ISEL NCP, EPS/AI und DXF(2D)
- umfangreiche Werkzeugverwaltung, Werkzeuge einzeln selektierbar, Farben einstellbar, Wiederholung und Zustellung
- Unterstützung von automatischen Werkzeugwechslern mit bis zu 10 Magazinpositionen
- CAM-Funktionen zur Sortierung und Bereinigung der Daten und für Werkzeugradienkompensationen
- Geschwindigkeiten von 0,01 bis über 1000 mm/sek einstellbar
- leistungsfähiger Editor integriert oder externer Editor definier- und aufrufbar
- viele externe Signale zur Synchronisation des Ablaufs, z.B. Startsignal, Spindeldrehzahl erreicht, Maschine bereit
- Steuerung der Drehzahl von Bohr-/Frässpindeln über PWM-Signal, Spindel an/aus, Links/Rechtslauf
- einstellbare Maßeinheiten mm, inch und mm/sek, mm/min und inch/min
- mehrsprachig, weitere Sprachen leicht nachrüstbar, mit Stand 02/2017 stehen insgesamt 17 wählbare Sprachen zur Verfügung



WinPC-NC Hauptbildschirm

- Werkzeuglängenvermessung und -kompensation
- flexible Makrosprache zur Ausführung von Unterprogrammen an verschiedenen Programmstellen
- Override für Vorschubgeschwindigkeit und Spindeldrehzahl
- komfortable Teachin-Funktion
- Nutzenfunktion
- Fernbedienung über externe Eingänge
- Handradunterstützung
- getrennte Einstellungen für Maschinen- und Mechanikparameter und Ablauf- oder jobspezifischen Vorgaben
- Profilverwaltung zur schnellen Umschaltung zwischen Anwendungen
- ...und vieles mehr

2. Erste Schritte

2.1. Anforderungen an die PC-Hardware

WinPC-NC USB kann eine angeschlossene CNC-Maschine sowie die zugehörigen Antriebe direkt über das mitgelieferte USB-Modul **ncUSB** ansteuern. Der notwendige USB-Treiber wird zusammen mit der Software auf dem Computer installiert.

Ein sicherer Betrieb ist nur auf Personal Computern und Notebooks möglich, die gewissen Mindestanforderungen genügen.

- Moderne CPU mit mindestens 2 GHz Taktfrequenz
- 32-Bit oder 64-Bit Betriebssystem ab Windows XP
- Eine direkte USB 2.0-Schnittstelle und Anschluss nur mit dem Originalkabel, kein USB-Hub.
- Standard-Grafikkarte, Tastatur, Maus, Festplatte und sonstige übliche PC-Peripherie
- alle Stromspartechniken und -funktionen wie Bildschirmschoner, Festplattenabschaltung und Taktfrequenzreduzierung sollten deaktiviert werden. Im Besonderen auch die Stromspareinstellungen für die USB-Ports im Gerätemanager.

Detaillierte Informationen und Tipps zur Rechnerauswahl finden Sie in weitergehenden Support-Informationen.

2.2. Installation

komfortable Installation

Die Installation von **WinPC-NC** erfolgt mit einem komfortablen Setup-Programm. Bitte legen Sie die CD in das Laufwerk ein und warten Sie auf den automatischen Start der Installation. Sollte dieser nicht nach wenigen Sekunden erfolgen, führen Sie das Programm **SETUP.EXE** von der CD aus.

Danach führt Sie der Installationsassistent durch den gesamten Vorgang.

WinPC-NC USB wird entweder mit einem USB-Modul und Kabel ausgeliefert oder es arbeitet mit einer bereits in eine Maschine eingebaute USB-Hardware zusammen.

Bitte stecken Sie dieses erst an den Rechner an, wenn die Software komplett installiert und somit auch die notwendigen Treiber kopiert wurden.

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.WPO	Einstellungen CAM-Funktion
WINPCNC.MAC	definierte Makros
WINPCNC.PDF	dieses Handbuch im PDF-Format
WINPCNC.LNG	Meldungen und Texte, mehrsprachig
WCNCCON.DLL	Kommunikationsmodul zu <i>ncUSB</i>
README	letzte Änderungen zum Handbuch
*.DLL	einige notwendige Dateien im Windows-Verzeichnis
*.PLT *.SMM *.DIN	NC-Dateien als Beispiele
*.NCP *.EPS *.DXF	

NcUSB erst nach Software-installation anstecken

Bitte stecken Sie nach Installation der Software das mitgelieferte Modul **ncUSB** oder die Maschine mit eingebauter USB-Hardware mit dem enthaltenen Kabel an einer freien USB-Schnittstelle an.

Die Hardware-Erkennung von Windows sollte sofort aktiv werden und eine neu erkannte Komponente melden. Nach kurzer Zeit ist die Treiberinstallation abgeschlossen und Sie erhalten eine Meldung, dass das neue Modul einsatzbereit ist.

2.3. Programmaufruf

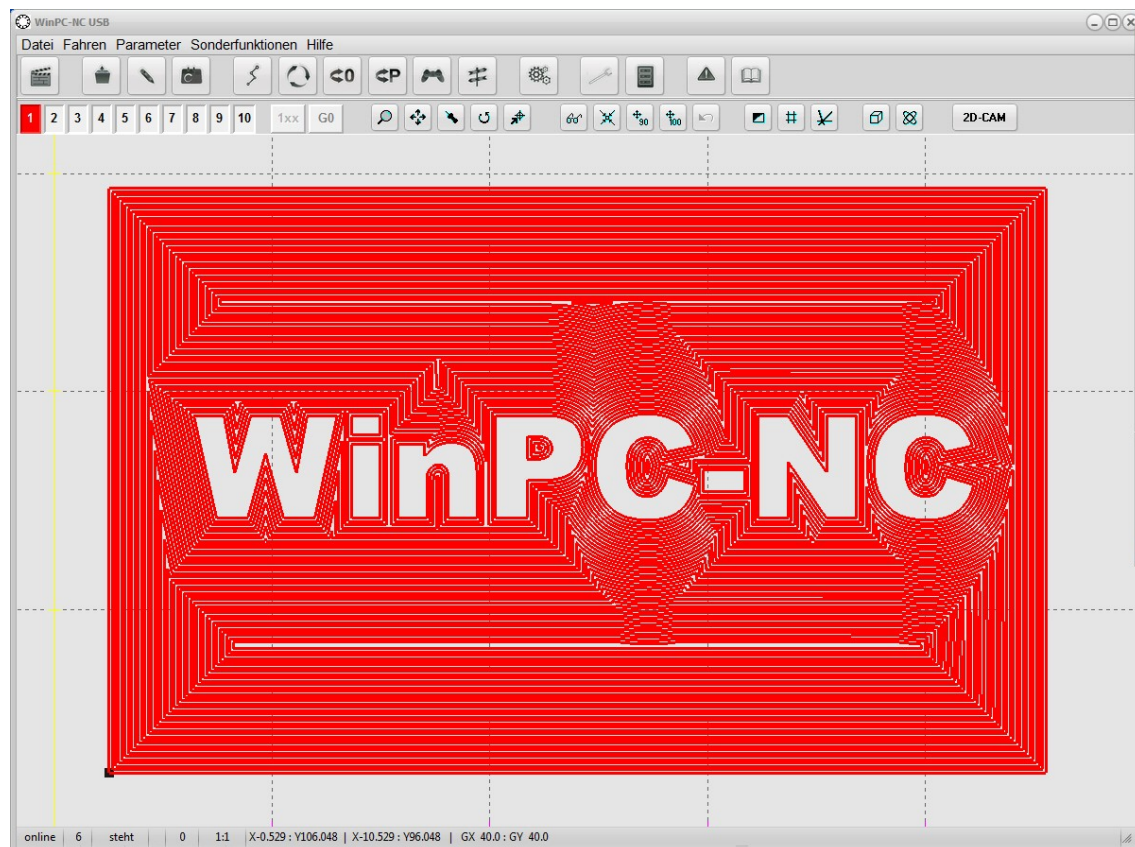
Der Programmaufruf von **WinPC-NC** erfolgt einfach durch Anklicken des Symbols auf dem Desktop oder durch Aktivierung über das Startmenü.

Eine funktionierende Kommunikation zum angeschlossenen USB-Modul wird mit der Anzeige **ONLINE** in der linken unteren Ecke des Hauptfensters signalisiert. Falls das Modul nicht angesteckt oder erkannt wird, erscheint eine Fehlermeldung und **WinPC-NC** läuft nur im Demo-Modus.

In der Bildschirmmitte erscheint der Arbeitsbildschirm von **WinPC-NC**, der sich in mehrere Bereiche unterteilt.

- Titelleiste
- Menüzeile
- Zeile mit Speedbuttons zum schnellen Funktionsaufruf
- Werkzeug- und Anzeigebuttons
- Anzeigefläche
- Statuszeile

Bei Lieferung in Verbindung mit einer Maschine erscheint eventuell ein Auswahlmenü und Sie können Ihre Maschine wählen. Damit werden alle für diese Anlage vordefinierten Einstellungen automatisch vorgenommen und die Schalterzuordnungen und Achsaufklüngen sollten genau zu Ihrer Anlagen passen.



WinPC-NC Hauptbildschirm

**Bildschirm-
aufbau**

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

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

Die Bedeutung der einzelnen Buttons ist :

	Programmende		Mit Joystick fahren
	NC-Datei öffnen		Referenzfahrt
	Aktuelle oder neue Datei im Editor laden		Parametereinstellungen anzeigen
	Profil Verwaltung aufrufen		Spannzange bedienen
	Job starten		Werkzeug wählen
	Manuell Fahren		Info zur Version anzeigen
	Aktuellen Nullpunkt anfahren		Hilfe aufrufen
	Aktuelle Parkposition anfahren	LAS CIR DIS 3DP GRI TAN	zeigt die aktivierte Technologie-Funktion

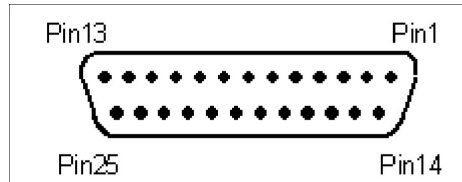
In der zweiten Buttonleiste sind Buttons zur Bedienung der Anzeige und der Werkzeuge platziert.

In der unteren Bildschirmzeile stehen Informationen zum Betriebszustand der Software und der Maschine oder ein Hilfetext zu gerade aktiven Funktionen. Hier wird auch der NOT-AUS Zustand signalisiert und ggf. mit einem roten Feld angezeigt. Außerdem kann die aktuelle Position des Mauszeigers in Maschinen- und Werkstückkoordinaten abgelesen werden und die aktuelle Rasterbreite des angezeigten Gitters.

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

2.4. Erste Einstellungen und Testfahrt

Um eine erste Testfahrt mit den Motoren zu machen, ist im einfachsten Fall nur die Maschine an die LPT1-Schnittstelle von **ncUSB** anzuschließen und die Belegung der Steuersignale zu kontrollieren bzw. richtigzustellen.



LPT1-Schnittstelle an **ncUSB**, Pinbelegung

WinPC-NC nutzt folgende Signale für die Motoransteuerung...

Pin 2	Richtung Motor X	DIR X
Pin 3	Takt Motor X	CLK X
Pin 4	Richtung Motor Y	DIR Y
Pin 5	Takt Motor Y	CLK Y
Pin 6	Richtung Motor Z	DIR Z
Pin 7	Takt Motor Z	CLK Z
Pin 8	Richtung Motor 4	DIR 4
Pin 9	Takt Motor 4	CLK 4

Anschließend sollten einfache Testfahrten mit der Funktion MANUELL FAHREN oder MOTORTTEST möglich sein. Bitte gehen Sie dabei äußerst sorgfältig vor und rechnen Sie immer mit unkontrollierten Maschinenbewegungen.

Eine genaue Inbetriebnahmeanleitung mit einer Schritt-für-Schritt Auflistung finden Sie weiter hinten im Handbuch.

2.5. WinPC-NC beenden

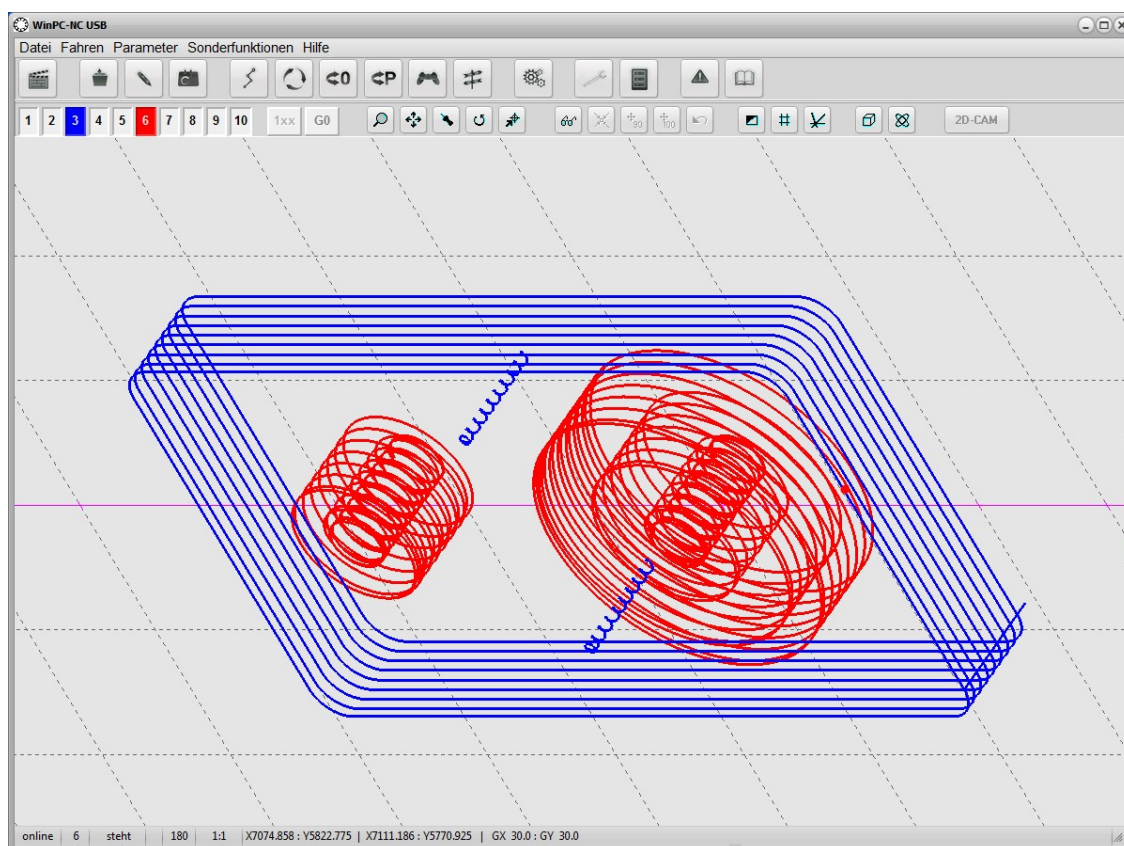
Sie können **WinPC-NC** jederzeit mit einem Klick auf das Kreuz rechts oben am Fensterrand, einen Klick auf den Beenden-Button oder über das Menü DATEI-BEENDEN abbrechen.

3. Bedienung von WinPC-NC

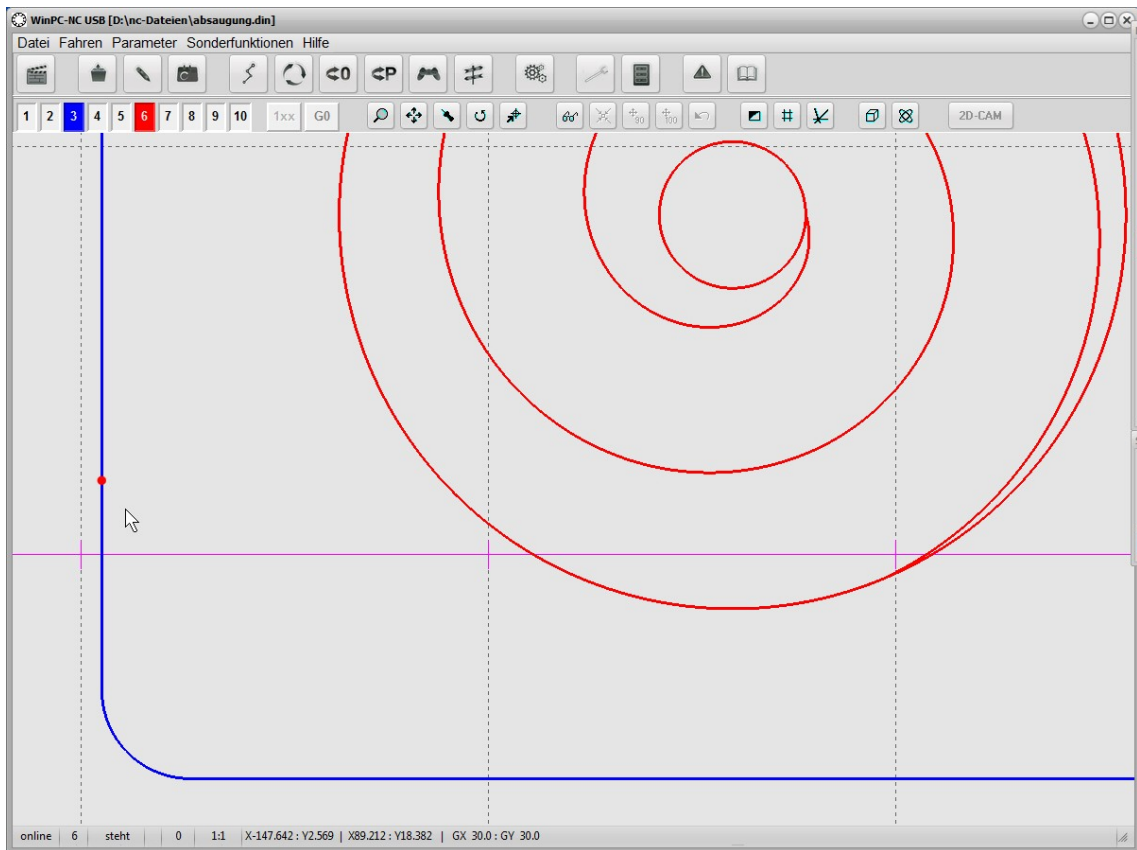
3.1. Grafikanzeige der NC-Datei

*grafische
Vorschau 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.



Die Abmessungen der Grafik kann man leicht über die angezeigten Gitterlinien abschätzen, deren Abstand unter der Grafik angezeigt ist. Der Werkstücknullpunkt wird als kleines graues Quadrat und die aktuelle Maschinenposition als kleiner roter Punkt gekennzeichnet. Die Maschinenposition ist nur sichtbar, wenn **WinPC-NC** die aktuelle Position kennt bzw. eine Referenzfahrt durchgeführt wurde.



Gezoomte grafische Anzeige der NC-Datei mit Nullpunkt und aktueller Position

Die erste Ansicht einer geladenen Datei ist immer die Draufsicht auf die XY-Ebene. Über verschiedene Anzeigefunktionen kann aber die Ansicht in mehreren Perspektiven erfolgen oder sogar frei im Raum gedreht werden.

Folgende Aktionen sind an der Grafikanzeige möglich :



Zoomen

Mit der Zoomfunktion ist es leicht möglich, bestimmte Bildausschnitte in größerem Maßstab zu betrachten.

Durch Scrollen mit dem Mousrad kann die Zoom-Funktion in **WinPC-NC** genutzt werden. Alternativ kann auf den Zoomen-Button geklickt werden. Danach wird mit dem linken Mauszeiger auf die Grafik Anzeige mit der linken Maustaste geklickt und gehalten. Nun kann durch leichtes Bewegen nach oben oder unten in die Grafik rein- oder raus-gezoomt werden.

Verschieben

Die Verschiebefunktion ermöglicht es, ein gezoomtes Bild mithilfe der Maus zu schieben und so einen anderen Teil der NC-Datei genauer zu betrachten. Um die Ansicht zu verschieben wird mit der rechten Maustaste auf das Anzeigefenster geklickt und gehalten. Durch bewegen der Maus wird die Ansicht nun in Echtzeit in die jeweilige Richtung 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. Klicken Sie einfach mit der Maus und angezeigter Pinnadel auf die Stelle in der Grafik, die der aktuellen Position entsprechen soll.

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



Position anfahren

Um schnell bestimmte Positionen innerhalb des Arbeitsbereichs oder auf der Grafik anzufahren, nutzen Sie bitte diese Funktion. Mit Klick auf den Button für Positionsfahrt ändert sich der Cursor in ein Fadenkreuz und beim Klick auf eine bestimmte Position fährt die Maschine sofort im Eilgang dorthin. Bei entsprechender Zoomstufe lassen sich damit recht exakt die gewünschten Positionen anfahren und dadurch z.B. ein Werkstück vor der Aufspannung ausrichten.



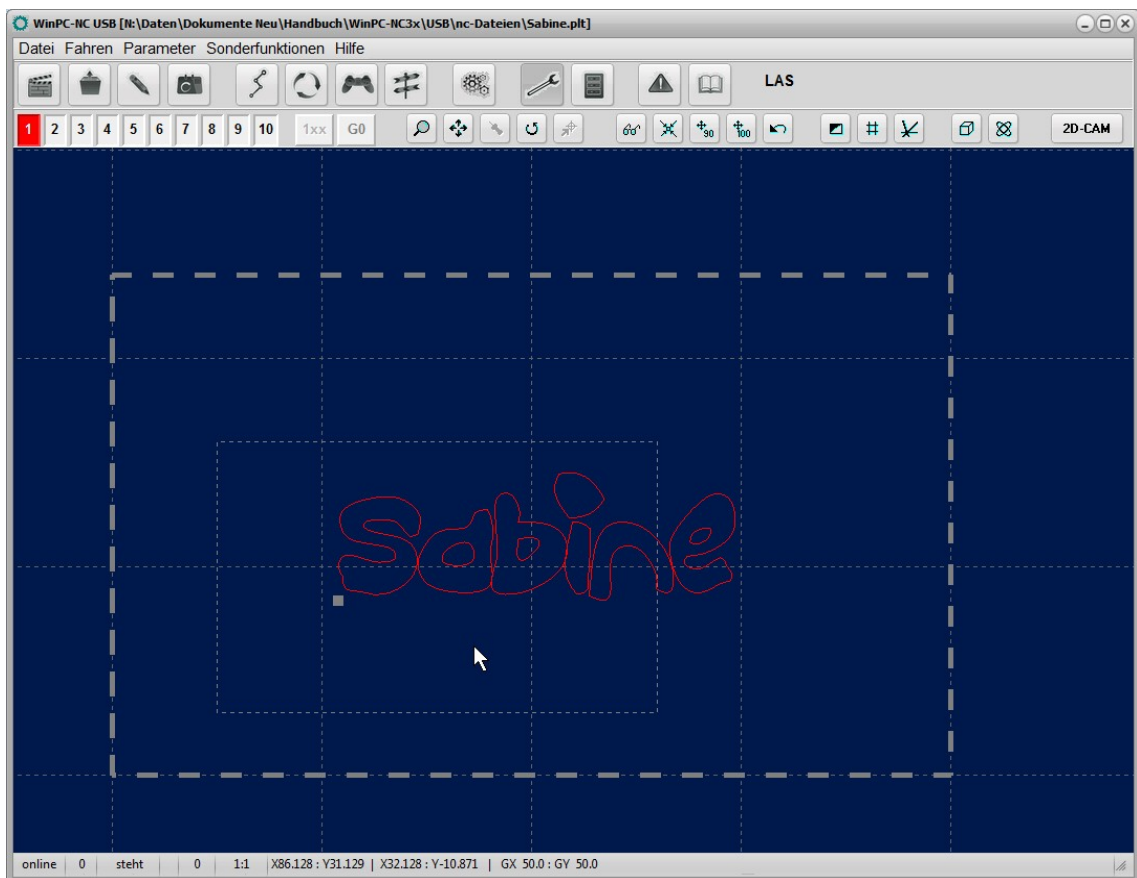
Daten drehen

Durch Klicken auf den Drehen-Button kann man die angezeigten Daten jeweils um 90 Grad drehen um sie besser auf einem Materialreststück zu plazieren.



Anzeigebereich wählen

Mit Hilfe des Bereichs-Buttons lässt sich die Grafikanzeige schnell wechseln. Man kann entweder nur das zu fertigende Teil bzw. die Daten des Teils anzeigen oder den definierten Werkstückbereich oder die festgelegte Maschinengröße jeweils mit der aktuellen Position des Teils. Auf diese Weise erhält man einen schnellen Überblick, wo das Teil liegt bzw. ob es in den definierten Grenzen problemlos zu bearbeiten ist.



Anzeige mit Werkstück und Arbeitsbereich



Im Werkstückbereich zentrieren

Für Gravuren oder Fräsungen ist es manchmal sinnvoll, die Daten im vorgegebenen Bereich oder auf dem Schilderrohling zu zentrieren.

Dies erledigt die Zentrierfunktion automatisch, ohne dass die Größe verändert wird. Es werden dabei lediglich die Nullpunktparameter neu berechnet.

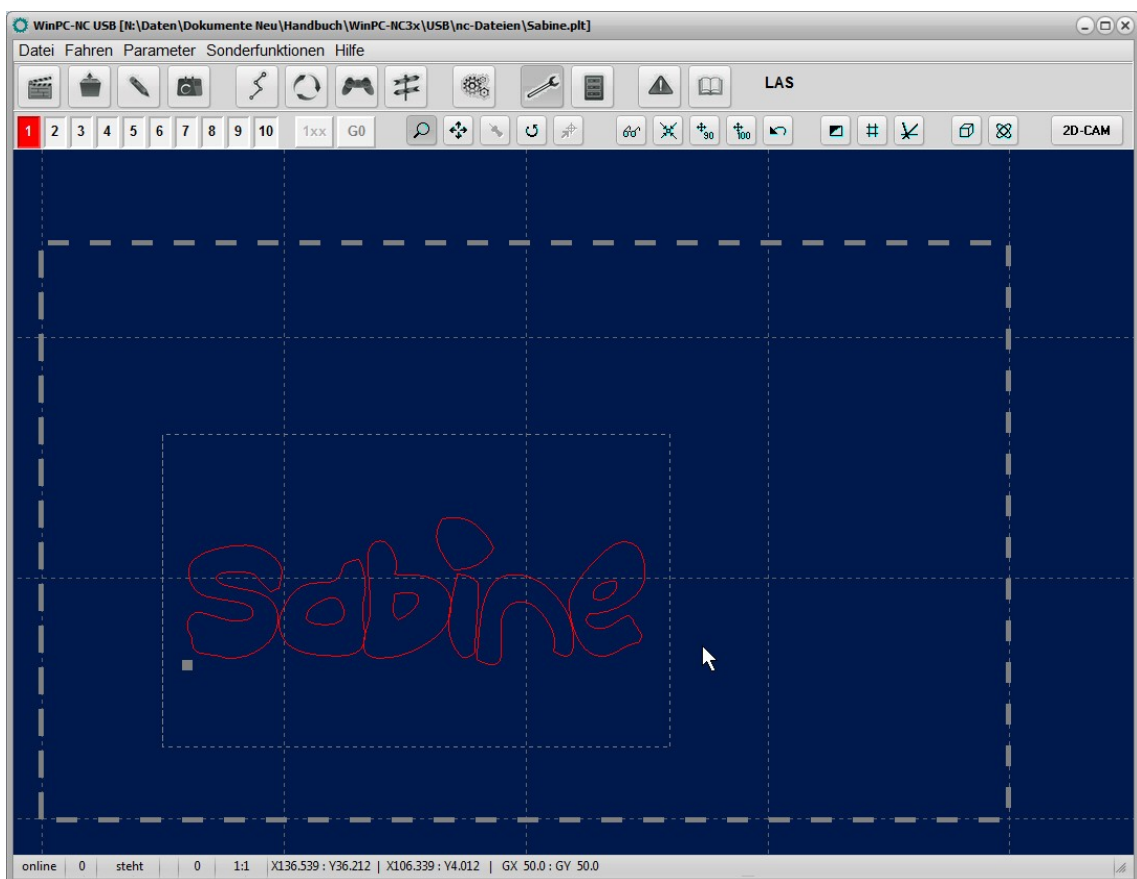
Der Zentrierbereich ist der vorher definierte Werkstückbereich, der unter *Parameter-Koordinaten* festgelegt oder durch manuelle Anfahrt der linken unteren und rechten oberen Ecke und den Funktionstasten **F5** und **F6** definiert werden kann.



Zentrieren und Skalieren



Neben automatischem Zentrieren kann man die Daten zusätzlich auf 90% oder 100% der vorgegebenen Werkstückgröße skalieren lassen. Damit sitzt die Gravur bereits schön mittig und in der richtigen Größe in Position und wartet auf die Ausführung.



Daten im Werkstückbereich zentriert und auf 90% skaliert



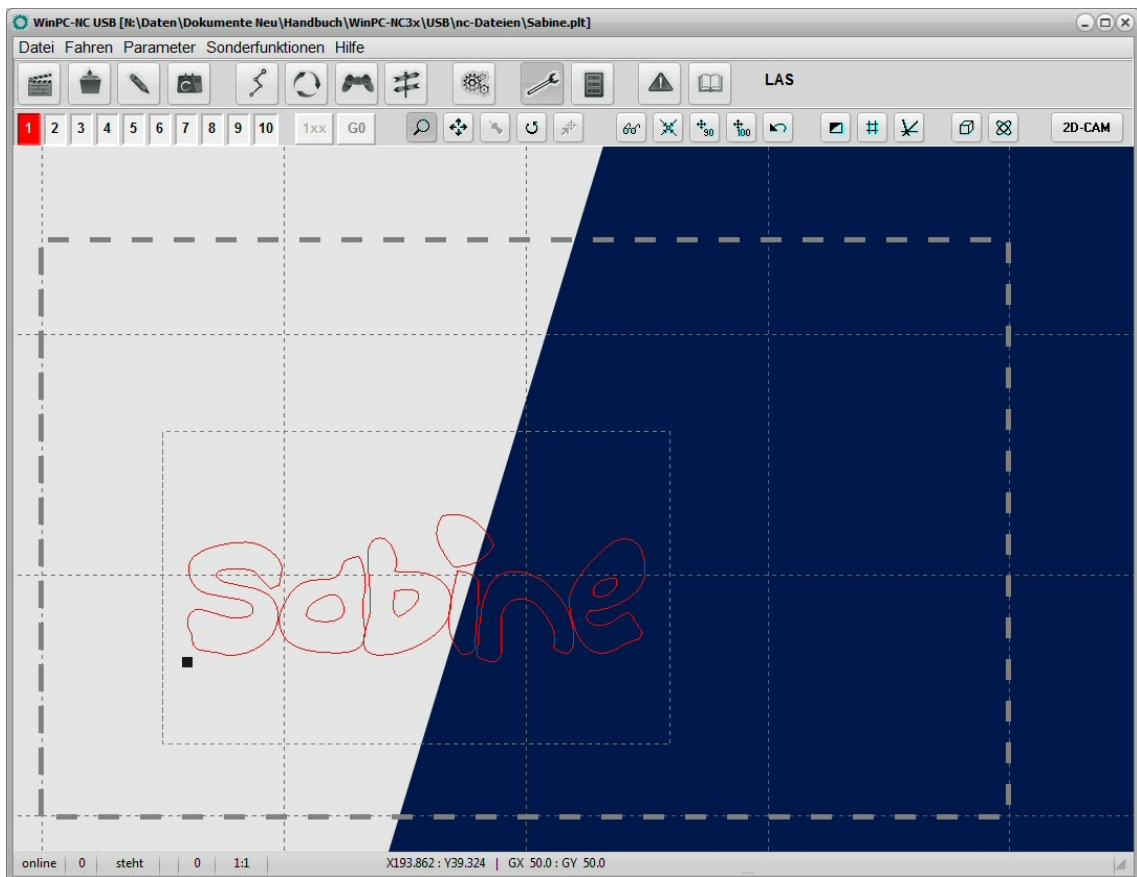
Skalierung und Zentrierung rückgängig machen

Mit dem Undo-Button können die zuletzt ausgeführten automatischen Skalierungen und Zentrierungen rückgängig gemacht und die vorherigen Parameter wieder hergestellt werden.



Hintergrund ändern

Mit diesem Button wird die Hintergrundfarbe der Grafikfläche verändert. Es gibt zwei Versionen. Ein dunkles Blau und ein helles Grau, das in etwa dem Hintergrund in der früheren Version entspricht. Je nach Vorliebe kann eine der Farben gewählt werden.



Hintergrundfarbe dunkel oder hell



Gitterlinien aktivieren/deaktivieren

Mit diesem Button werden die Gitterlinie, die als Maßstab dienen aktiviert oder deaktiviert. Die Gitterlinie werden automatisch, je nach Zeichnungsgröße angepasst. In der unteren Leiste kann unter GX und GY die Größe des Gitters ausgelesen werden.



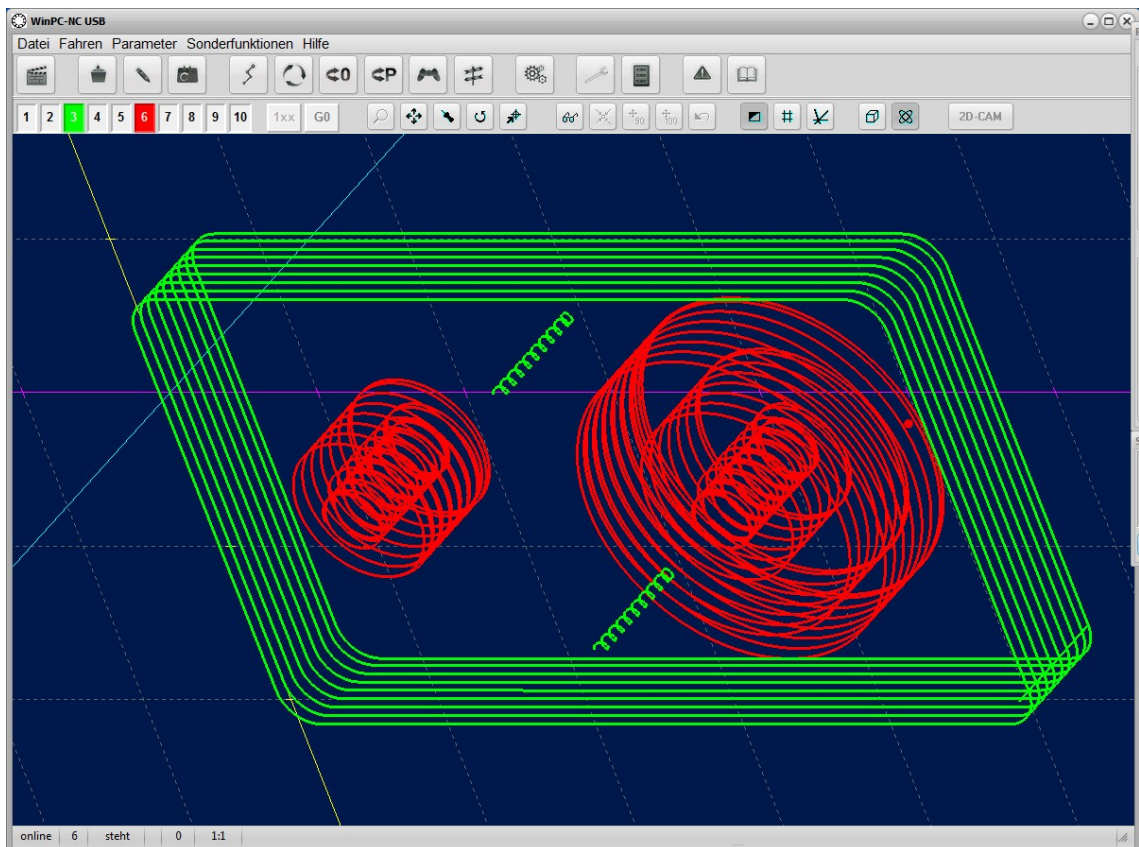
Achsen des Koordinatensystems anzeigen/ausblenden

Dieser Button schaltet die Anzeige der Achsen des Koordinatensystems. Vor allem bei perspektivischer Anzeige ist oftmals die Anzeige und Orientierung der Z-Achse nützlich.

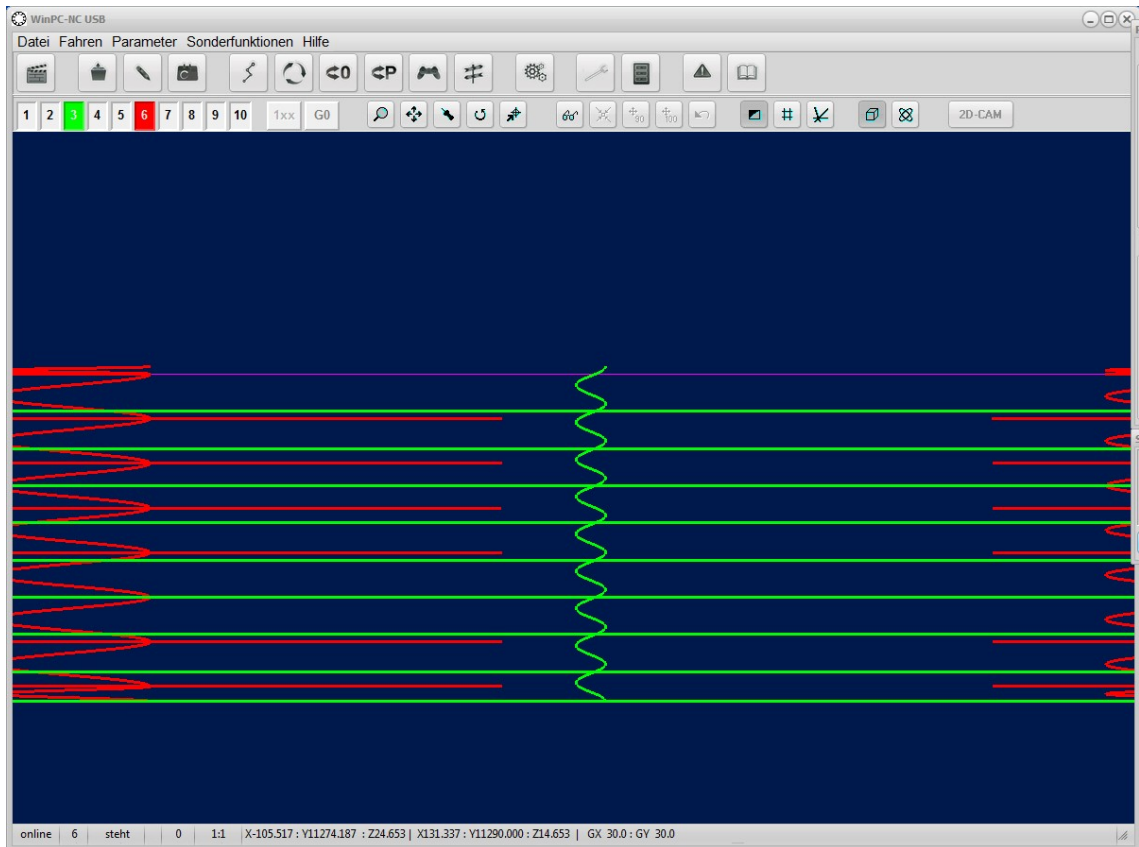


Perspektive wechseln, räumliche Ansicht

Ein Klick auf diesen Button springt eine der 4 räumliche Ansichten weiter. Standardmäßig ist die Zeichnung in der Draufsicht dargestellt. Beim ersten Klick wechselt die Ansicht nach schräg vorne. Beim zweiten Klick in die Ansicht von unten und beim dritten Klick in die Ansicht von links.



Perspektivische 3D-Ansicht mit allen sichtbaren Achsen



Ansicht von links auf die Y- und Z-Ebene mit genauer Anzeige der Mausposition



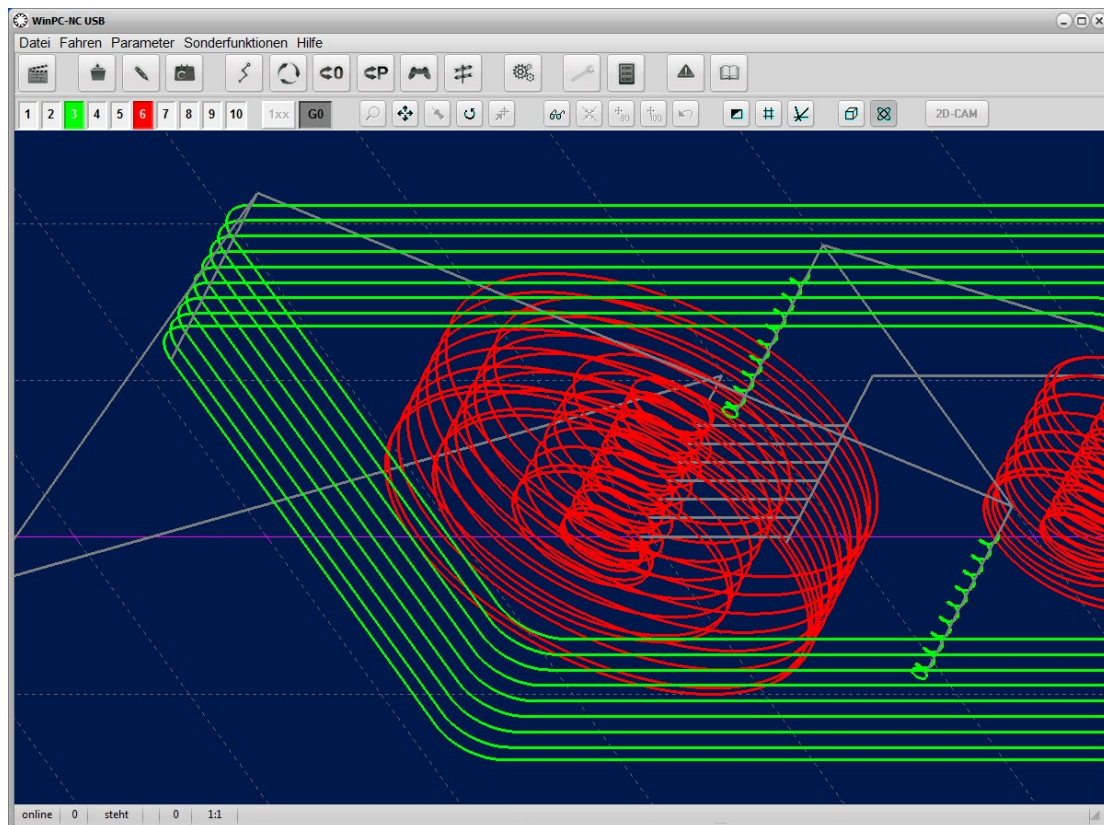
Freie 3D-Ansicht, Orbitfunktion

In diesem Modus kann die Ansicht frei im Raum gedreht werden. Dazu muss man nur die Grafik an einer Stelle anklicken und kann anschließend mit Mausbewegungen in allen Freiheitsgraden drehen. Somit ist eine komplette 360 Grad Ansicht für alle Dateien möglich.



Leerwege anzeigen

Durch einen Klick auf diesen Button werden die Leerwege der Zeichnung ein- oder ausgeblendet.

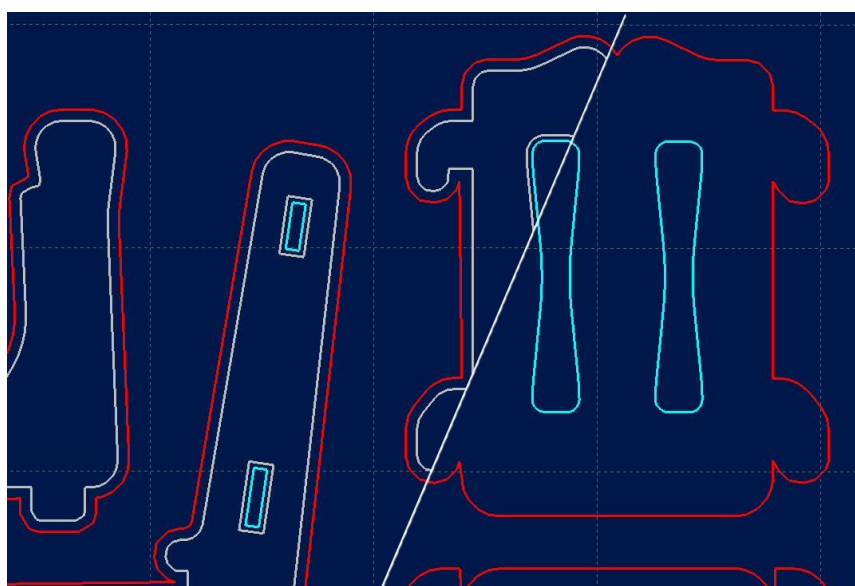


Anzeige der Leerwege



Originalwege ein- ausblenden

Nach einer Radienkorrektur mit der internen 2D-CAM Funktion können mit diesem Button die Originalwege ein- und ausgeblendet werden.



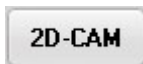
Objekt nach Radienkorrekturberechnung und mit/ohne Ansicht der Originalkontur



Werkzeuge aktiv/inaktiv schalten

Alle benutzten Werkzeuge einer NC-Datei werden mit ihren aktuellen Farben am linken Rand in der zweiten Buttonleiste 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.

Im Beispielbild auf der linken Seite sind die Werkzeuge 1, 2 und 4 aktiviert. Werkzeug 3 ist deaktiviert und Werkzeug 5 kommt nicht in der Zeichnung vor.



CAM-Funktionen

WinPC-NC besitzt für 2D-Daten in den Formaten HPGL, EPS/AI, DXF(2D) und Bohrdaten ein eigenes CAM-Modul, in dem sich die Daten bereinigen, sortieren und Werkzeugradien kompensieren lassen. Die Funktion wird über den Button oberhalb der Grafikanzeige aktiviert und die genaue Benutzung in einem späteren Kapitel erklärt.

Der Hauptbildschirm von *WinPC-NC* sowie das Fenster des Kommunikationsmoduls mit den Achspositionen oder die optional angezeigte Stoppuhr lassen sich leicht verschieben und nebeneinander platzieren. Die Positionen merkt sich *WinPC-NC* von Sitzung zu Sitzung.

3.2. Funktionstasten und Pulldown-Menüs

*moderne
Bedienober-
fläche*

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
shift-F2	Parameterdatei laden
F3	Arbeitsprozess starten
shift-F3	Arbeitsprozess ab bestimmter Stelle starten
F4	Nullpunkt anfahren
F5	Manuell Fahren
shift-F5	Joystick-Fahren
F7	aktive oder neue Datei im Editor laden
F8	Referenzfahrt starten
F9	Parkposition anfahren
F10	Menü öffnen

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.

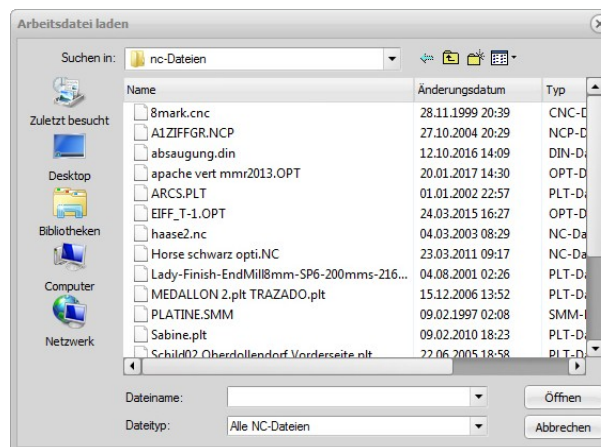
Öffnen...	F2
Öffnen ohne Parameter...	
Zuletzt geöffnet	
Editor	F7
Beenden	

Das Datei-Menü wird mit dem Hotkey `alt-D` geöffnet.

DATEI-ÖFFNEN

*Dateiauswahl
über Menü*

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



Dateiauswahlfenster



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.

Laden der NC-Datei mit früheren Parametern Über einen Filter ist eine Vorauswahl möglich. Entweder werden nur die NC-Dateien mit bekannten Namensweiterungen angezeigt oder alle Dateien. Mit dem Laden einer älteren NC-Datei werden auch alle Parameter geladen, die eventuell in früheren Sitzungen zu diesem Projekt definiert und gespeichert wurden.

grafische Vorschau 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.

DATEI-ÖFFNEN OHNE PARAMETER

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

DATEI-ZULETZT GEÖFFNET

Hier wird eine Liste mit den zuletzt geöffneten Dateien angezeigt. Die Dateien können direkt mit Klick auf den Namen in der Liste geöffnet werden.

DATEI-EDITOR

Nachbearbeitung der NC-Daten Der Menüpunkt EDIT aktiviert den Editor zur Erstellung oder Nachbearbeitung der NC-Dateien. Entweder man nutzt den einfachen in **WinPC-NC** integrierten Editor oder legt per Parameter einen beliebigen externen Editor fest, der dann alternativ mit der aktuellen Datei gestartet wird.



NC-Datei im integrierten Editor



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

DATEI-BEENDEN



Um **WinPC-NC** zu verlassen ist entweder der Menüpunkt **DATEI-BEENDEN** 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
Start ab...	shift-F3
Start Einzelschritt	
Nullfahren XY	F4
Parken	F9
Manuell Fahren	F5
Joystickfahren	shift-F5
Referenzfahrt	F8
Werkzeug wählen	

Das Menü wird mit dem Hotkey  geöffnet.

FAHREN-START



Nach dem Laden einer Arbeitsdatei kann mit dem Menüpunkt START die Bearbeitung erfolgen. Gleichbedeutend ist auch ein Druck auf die Taste  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 drei oder sogar vier Achsen gleichzeitig fahren.

*Fortschritts-
anzeige*

Während der Bearbeitung erfolgt die Fortschrittsanzeige in einem Fenster als Prozentangabe und die aktuelle Werkzeugposition wird als roter Punkt in der Grafik in Echtzeit mitgeführt.

Zusätzlich ist noch die Programmzeitanzeige für bestimmte Dateiformate verfügbar, in der die aktuell ausgeführt Befehlszeile mit einem Cursorbalken markiert wird.



Fortschrittsanzeige und Geschwindigkeitsoverride

Geschwindigkeits-override

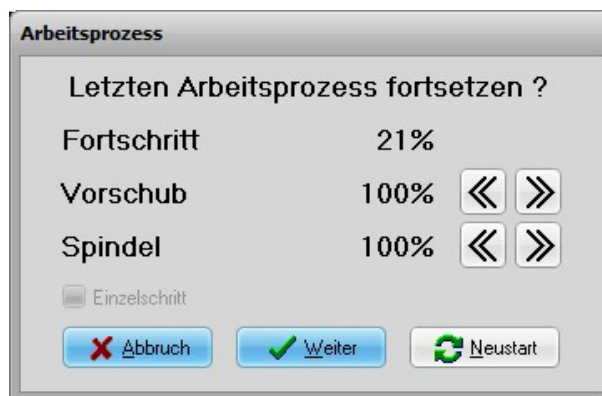
Durch Klicken der Größer-/Kleiner-Buttons im Fenster kann sowohl die Vorschubgeschwindigkeit der Maschine, als auch die Spindeldrehzahl sofort um jeweils 5% verändert werden. Der gültige Bereich liegt zwischen 10% und 200%.

Der Abbruch eines Arbeitsprozesses erfolgt durch Klicken auf den Abbruch-Button im Fenster der Fortschrittsanzeige oder durch drücken der Taste `[ESC]`. Die Maschine bremst ohne Schrittlverlust alle Achsen ab und schaltet die Spindel und die 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.

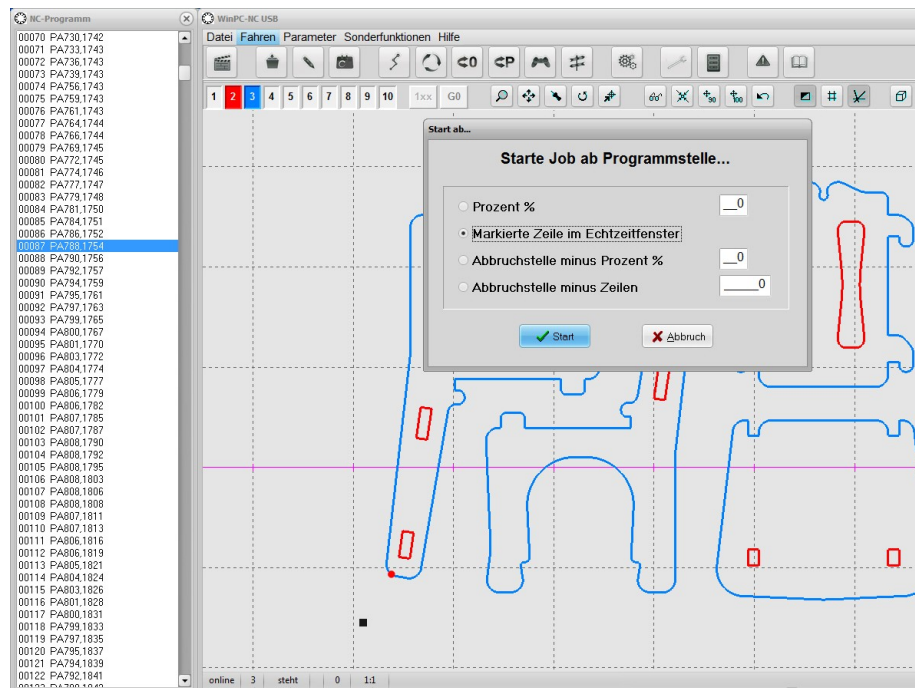
Das Fortsetzen eines unterbrochenen Jobs muss in den Parametern freigeschaltet werden. Alternativ und mit mehr Auswahlmöglichkeiten geht die Fortsetzung auch mit der Funktion Start ab...



Fortsetzen eines unterbrochenen Arbeitsprozesses

FAHREN-START AB....

Um einen Job nicht von Beginn ab zu starten, kann die Funktion START AB benutzt werden. Es gibt vier verschiedene Möglichkeiten für die Startauswahl.



Start ab... Menü

- Start ab bestimmter Prozentzahl
- Start ab markierter Zeile im Dateifenster
- Start ab vorheriger Abbruchstelle abzüglich einer Prozentzahl
- Start ab vorheriger Abbruchstelle abzüglich einer Anzahl Programmzeilen im Dateifenster

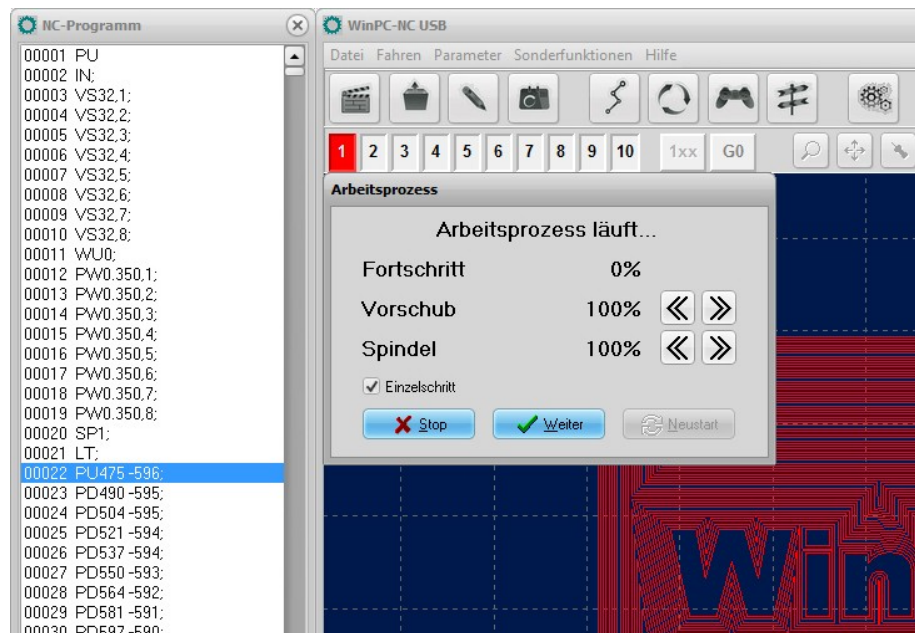
Mit dem Start berechnet **WinPC-NC** den Anfangspunkt neu, fährt ihm an und beginnt mit der Fortführung des Jobs.

START-EINZELSCHRITT

Oftmals ist es sinnvoll, einen Job nicht sofort mit voller Geschwindigkeit und maximalem Werkzeugeinsatz zu starten, sondern in einzelnen Programmschritten an das Material heranzufahren und so die genauen Positionen zu überprüfen.

Über die Funktion START-EINZELSCHRITT wird immer nur ein einzelner Fahrbefehl des geladenen Programms ausgeführt und dann angehalten. Die nächste Befehlsausführung muss erneut

mit einem Klick auf *Weiter* ausgelöst werden. Wenn die Einzelschrittausführung beendet und der Job durchgängig weitergeführt werden soll, können Sie einfach den Haken bei *Einzelschritt* entfernen.



Start-Einzelschritt

FAHREN-NULFAHREN XY und PARKEN

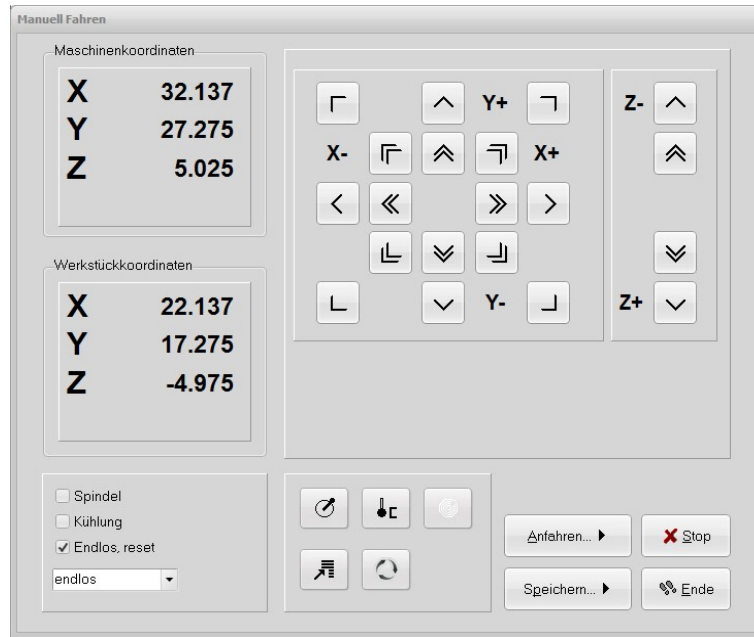


Mit den Fahrfunktionen NULLFAHREN XY und PARKEN, die viel schneller mit den Funktionstasten **F4** und **F9** oder mit den Speedbuttons aktivierbar sind, lassen sich diese beiden wichtigen Hilfspositionen schnell und unkompliziert anfahren.

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

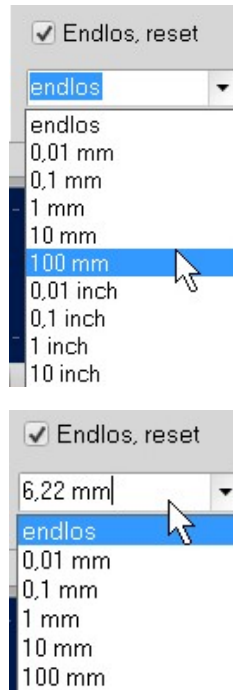
Beim manuellen Fahren kann man alle Motoren mit den Pfeiltasten oder mit der Maus schrittweise oder ständig verfahren. Bei kurzem Tastendruck oder einem Klick auf den entsprechenden Richtungsbutton wird jeweils nur ein Motorschritt ausgeführt, bei längerem Drücken und Gedrückthalten geht der Motor in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

Mit der PC-Tastatur sind langsame und mit gedrückt gehaltener **STRG** Taste auch schnelle Fahrten möglich. Die rechten Pfeiltasten **1** bis **9** fahren die Achsen X und Y einzeln oder diagonal und die Tasten **+** und **-** die Z-Achse. Die Geschwindigkeiten werden in den Parametern definiert.

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 bremst die Achse ab und bleibt ohne Schrittverluste stehen.

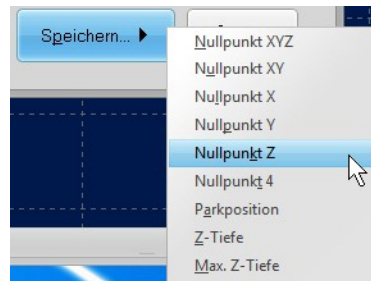
Die zweite Möglichkeit ist das Fahren von diskreten Wegen. Es sind Wegstrecken von 0.01mm bis 100 mm und Inch-Maße möglich. Der aktuell eingestellte Weg wird im Fenster angezeigt. **WinPC-NC** fährt diesen Weg in jede gewünschte Richtung und mit beiden möglichen Geschwindigkeiten ab, je nach gedrücktem Button oder gedrückter Taste.

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

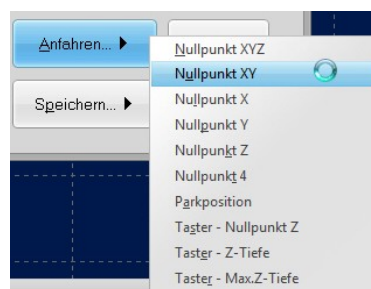
Bei aktiver Einstellung Endlos Reset wird sofort nach jeder ausgeführten Fahrt wieder auf *endlos* zurückgestellt um ein erneutes und versehentliches Fahren des längeren eingestellten Weges zu verhindern.

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.



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.

*Z-Höhen
automatisch
vermessen*

Die verschiedenen Z-Höhen kann **WinPC-NC** automatisch mit Hilfe eines Höhentasters ermitteln. Der Taster sollte frei beweglich mit einem Kabel als Eingang 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.

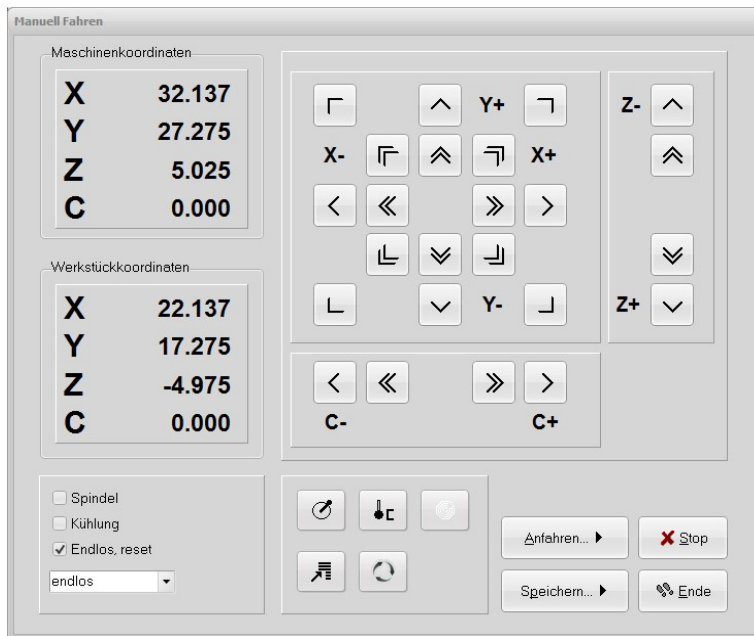
Der Messablauf erfolgt in mehreren Schritten :

- Maschine über Messstelle fahren
- Messtaster auflegen
- 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.

*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.

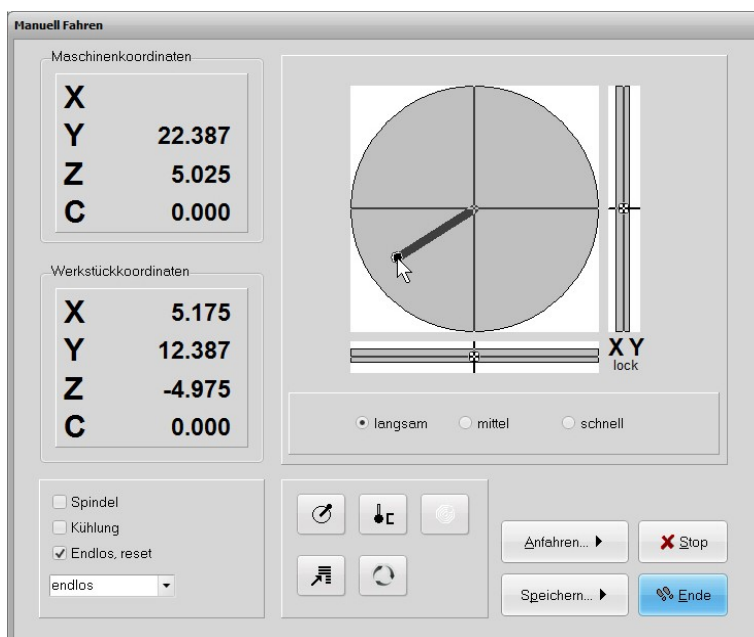
Der verwendete Achsbuchstabe ist per Parameter definierbar.



Manuelles Fahren mit 4. Achse

**SOFTSTICK –
simulierter
Joystick**

Der Dialog von Manuell Fahren kann von der Tastenfahrt auf vier alternative Bedienungsmöglichkeiten umgeschaltet werden. Die Funktion SOFTSTICK stellt einen simulierten Joystick dar. Im Kreisfeld kann man mit der Maus den Mittelpunkt greifen und in beliebige Richtungen ziehen, wobei die X- und Y-Achse analog der Richtung und Auslenkung verfahren werden.

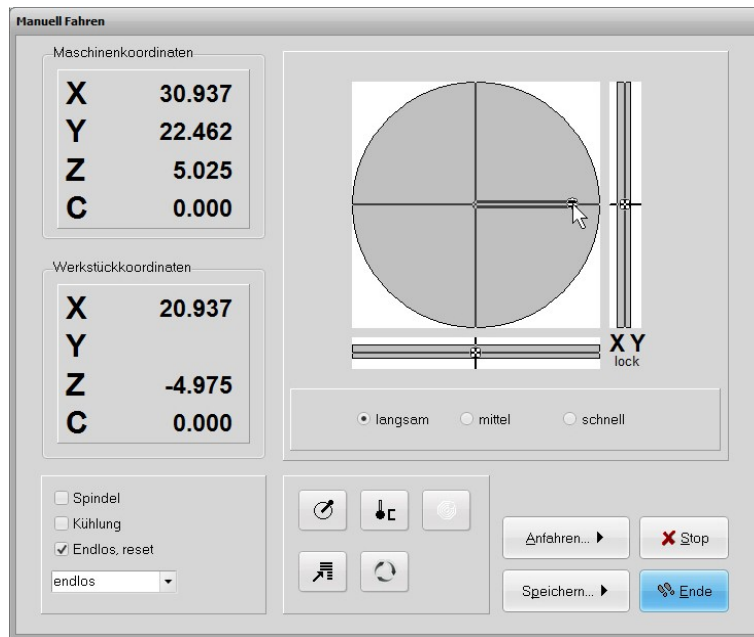


SOFTSTICK-Funktion zur freizügigen Bewegung der Achsen



Das Loslassen der Maustaste bremst die bewegenden Achsen sofort ab. Per Auswahl sind 3 Geschwindigkeitsstufen möglich.

Der Kreis ermöglicht das Fahren von XY und der rechte Balken die Bewegung der Z-Achse. Mit einem Klick auf die Lock-Symbole kann eine der Achsen fixiert und damit vor weiteren Bewegungen gesichert werden.

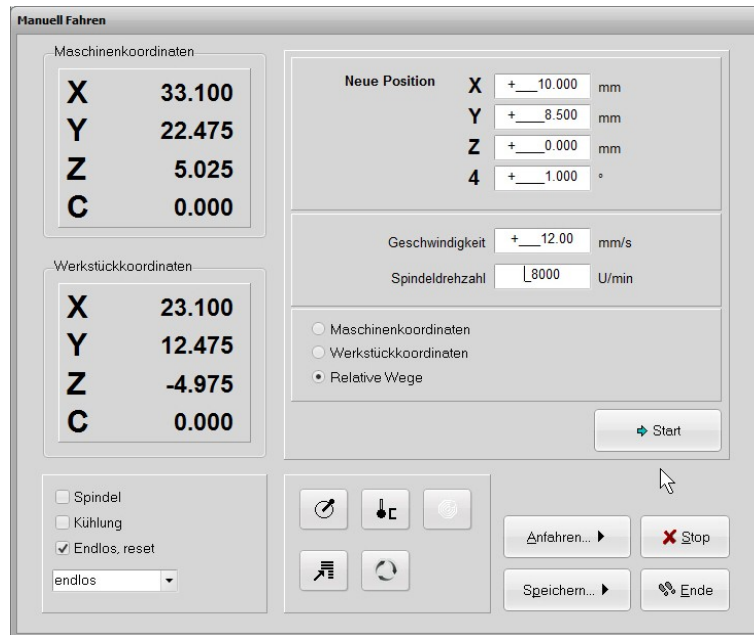


Softstick – Fahren mit fixierter X-Achse (Lock-X)

*Gezielte
Positionen
anfahren*

Als weiterer Dialog ist eine Funktion GEZIELT FAHREN möglich, mit der diskrete Wege in definierten Geschwindigkeiten und mit gewünschter Spindeldrehzahl möglich sind. Damit ist z.B. ein Materialschnitt ein Kinderspiel.

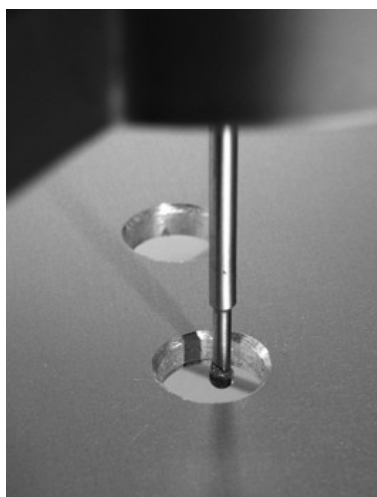




Funktion Gezielt Fahren

Kantentaster

Die dritte Funktion ist die Unterstützung eines Kantentasters um automatisiert die Kanten eines Werkstücks anzutasten und dann als Nullpunkt festzulegen. Auch das Ausmessen von Kreismittelpunkten ist damit leicht möglich.

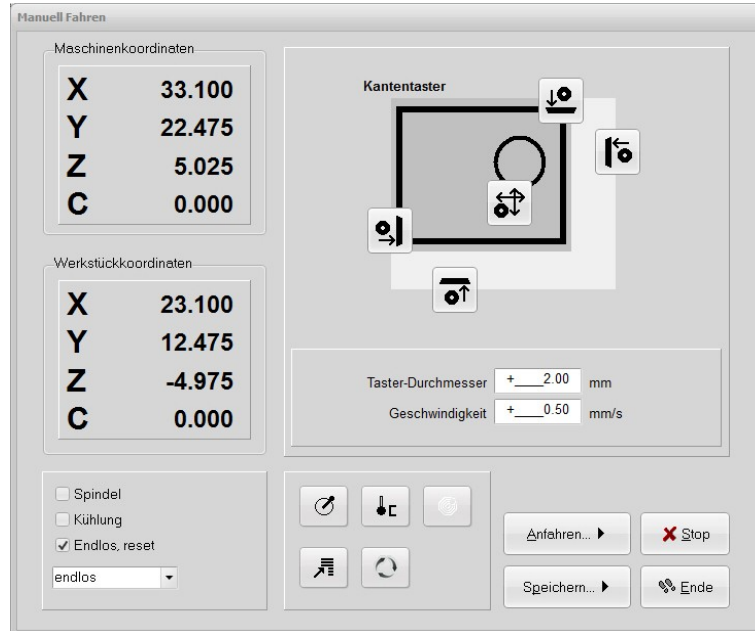


Kantentaster zum seitlichen Anfahren

Mit der Funktion *Kantentaster* kann in alle 4 Richtungen der X- und Y-Achsen angetastet werden. Die gewünschte Fahrtrichtung ist durch Anwahl des entsprechenden Buttons auszuwählen und der Taster fährt dann mit der eingestellten Geschwindigkeit bis zum Schaltpunkt. Danach fährt **WinPC-NC** den Taster ein Stück zurück, hebt ihn um den eingestellten Sicherheitsabstand an und

fährt wieder genau über die getastete Kante, wobei der eingestellte Durchmesser des Tasters berücksichtigt wird.

Danach kann ganz einfach diese Position als Nullpunkt einer Achse gespeichert werden.



Funktion zum Kantentasten an Werkstücken

Beim Ertasten eines Kreismittelpunkts fährt die Maschine mit dem Tastkopf in beide X- und beide Y-Richtungen bis zum Schaltpunkt, errechnet anschließend den Mittelpunkt und fährt diesen an.

Handrad



WinPC-NC unterstützt Handräder aus unserem Haus um damit Bewegungen an den Achsen und Grundfunktionen wie Speichern von Hilfspunkten oder Starten und Pausen eines Jobs komfortabel und direkt am Werkstück ausführen zu können.

Aktuell wird das Handrad HR-10 aus unserem Haus unterstützt, das mit einem 5m langen USB-Kabel versehen ist und neben zwei verschiedenen Bewegungsmodi für alle Achsen mehrere Tasten für schnelle Funktionsaktivierung bietet.



Weitere Informationen und Erläuterung der Tasten finden Sie in den Unterlagen zum HR-10.

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 und exakt einstellen kann. 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 Hilfspunkte 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.

*Space-Mouse
von 3DConnexion*

Die bei CAD-Anwendern sehr beliebten Typen der 3D-Space-Mouse der Firma 3DConnexion werden ebenfalls unterstützt und ermöglichen eine sehr einfache und intuitive Bedienung der Maschine mit vielen Freiheitsgraden und bis zu 4 Achsen gleichzeitig.

Der Anschluss der 3D-Mouse oder des verwendeten Joysticks muss unter *Parameter-Schnittstellen* vor der Benutzung ausgewählt werden. Bei Verwendung der Space-Mouse ist zusätzlich ein installierter Treiber nötig, der im Lieferumfang der Hardware enthalten ist.

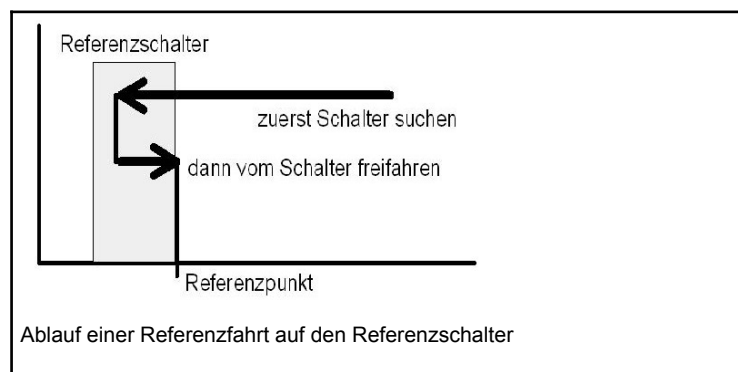


FAHREN-REFERENZFAHRT

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.



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

Die Referenzfahrt kann auch mit der Taste **F8** oder mit dem Referenz-Button ausgelöst werden.

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.

Um alle Funktionen dieses Dialogs nutzen zu können, sollte zumindest ein Werkzeuglängensensor vorhanden und eingerichtet sein.

Bei Verwendung eines automatischen Werkzeugwechslers muss dieser in den Parameterfunktionen freigeschaltet und die Maschine mit einer automatischen oder pneumatischen Spannzange bestückt sein.



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, wobei vor dem Öffnen eine Sicherheitsabfrage erfolgt
- **Stop** bricht eine Bewegung z.B. zum Wechsler oder zum Vermessen ab
- **OK** beendet den Dialog

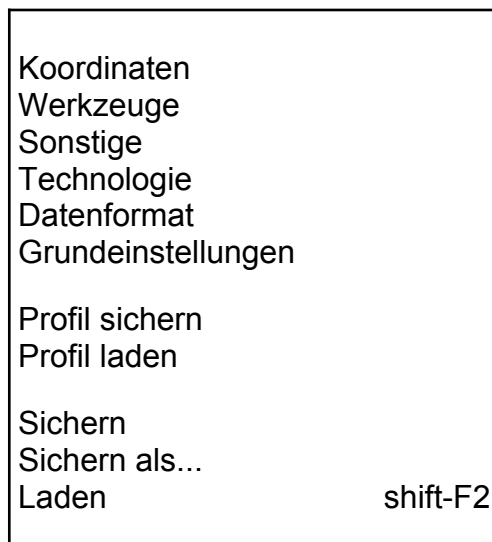
Um WinPC-NC mitzuteilen, welches Werkzeug gerade eingelegt ist, muss man einfach auf die rechte Werkzeugnummer oder Bezeichnung klicken. Dies kann nach dem ersten Start oder nach einem Abbruch notwendig sein.

Funktionsweise Für die Längenvermessung und -kompensation gehen Sie am Besten wie folgt vor...

1. Ein beliebiges oder idealerweise das erste im Job benötigte Werkzeug einlegen.
2. Den gewünschten Job laden, wenn nicht schon aktiv und in der Grafikanzeige sichtbar
3. **WinPC-NC** über den Werkzeugwechseldialog mitteilen, welches Werkzeug jetzt aktiv ist und dieses manuell vermessen lassen. Dafür einfach den Button VERMESSEN für das betreffende Werkzeug klicken. Die neue Werkzeugnummer erscheint dann sofort in der Statusleiste und **WinPC-NC** fährt das Werkzeug über den Längentaster und vermisst die Länge automatisch. Damit ist bekannt, welches Werkzeug das Referenzwerkzeug ist und welche Länge es genau hat.
4. Mit dem eingelegten und vermessenen Werkzeug über die Funktion Manuelles Fahren den Nullpunkt und speziell den Z-Nullpunkt bestimmen. Dies kann in der gewohnten Weise z.B. durch Ankratzen der Oberfläche erfolgen.
5. Zuletzt den Job starten. **WinPC-NC** fordert bei jedem neuen Werkzeug zum Wechsel auf und vermisst die Werkzeuglänge danach automatisch. Es werden die genauen Längendifferenzen zum Referenzwerkzeug errechnet und bei nachfolgenden Werkzeugeinsätzen in der Z-Höhe berücksichtigt.

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 `alt-P`. Gleichbedeutend ist auch ein Klick auf den Parameter-Button. Die genaue Erklärung der einzelnen Parameter folgt in einem späteren Kapitel.

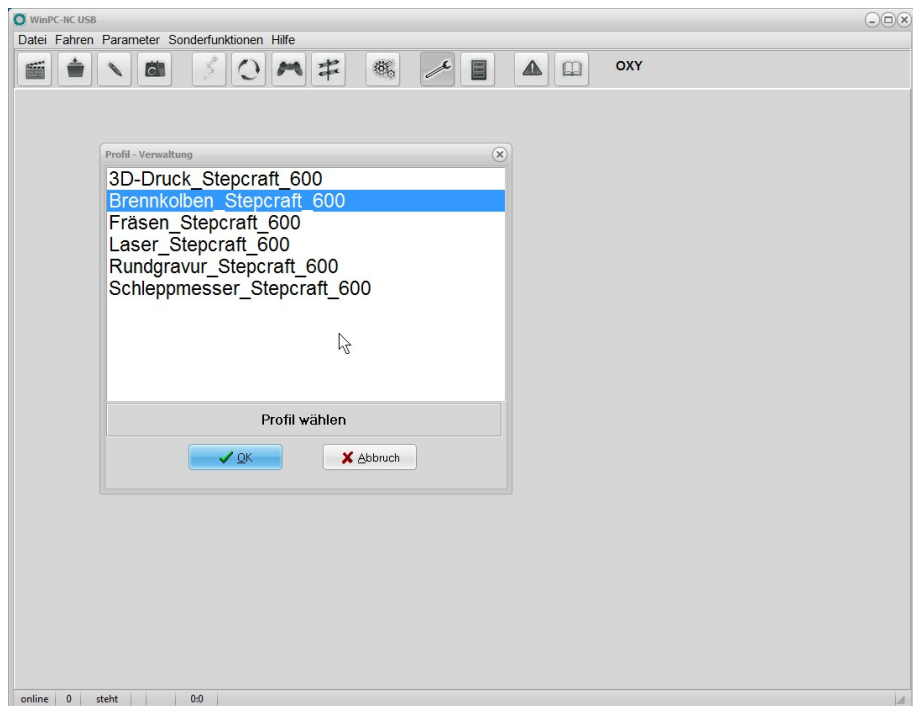
Paramter-Profil sichern/laden

Sichern eines kompletten Profils

WinPC-NC bietet die Möglichkeit, alle aktuellen Einstellungen in einer einzigen Datei zu sichern und zu späterer Zeit wieder einzuspielen und zu laden. Damit lassen sich sehr leicht unterschiedlichen Profile für verschiedenen Anwendungsfälle verwalten, z.B. das Fräsen von verschiedenen Materialien, das Tangentialschneiden mit einem Messerkopf und der 3D-Druck.

Alle Anwendungen können nach Umrüstung der Anlage leicht durch Auswahl der entsprechenden Setup-Datei aktiviert und die Software dafür eingerichtet werden.

Die Dateien mit dem Maschinen-Setup haben die Endung *.WMS und es sind darin alle Einstellungen für die Maschine, für **WinPC-NC** selbst, alle Werkzeugeinstellungen, alle Makros und Meldungen und weitere Eigenschaften enthalten.



Profilverwaltung anzeigen und auswählen

PARAMETER-SICHERN

Parameter projektbezogen sichern

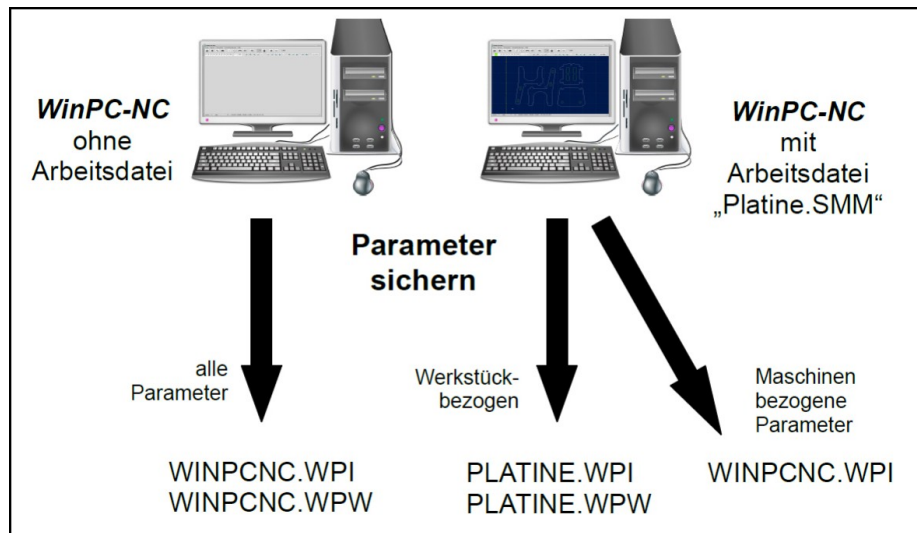
Alle Parameter- und Werkzeugeinstellungen können über den Menüpunkt SICHERN in Dateien abgespeichert werden. Es besteht die Möglichkeit, die Einstellungen zu einer Arbeitsdatei oder einem Projekt gehörend zu sichern.

Die Sicherungsfunktion arbeitet nach folgendem Schema: wenn eine Arbeitsdatei geladen ist, so speichert **WinPC-NC** alle werkstückbezogenen Einstellungen, wie Nullpunkt, Skalierung usw. in einer zur Arbeitsdatei gehörend Parameter- und Werkzeugdatei ab. 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. Auf diese Weise können Sie Parametersätze für verschiedene Bearbeitungen oder Materialien erzeugen.

Beim Sichern der Parameter mit der Funktion SICHERN ALS... bitte darauf achten, dass nicht die Standard-Parameterdatei WINPCNC.WPI überschrieben wird.

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 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.

Signaltest
Motortest
Statusinformationen
Joystick kalibrieren
Position prüfen
Auslieferungszustand
Teachin

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 bisher noch nicht definiert, bzw. es wurde ihnen noch kein Eingangs- oder Ausgangspin zugeordnet.

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 Signalassistenten unter Parameter-Grundeinstellungen-Signalassistent vornehmen.

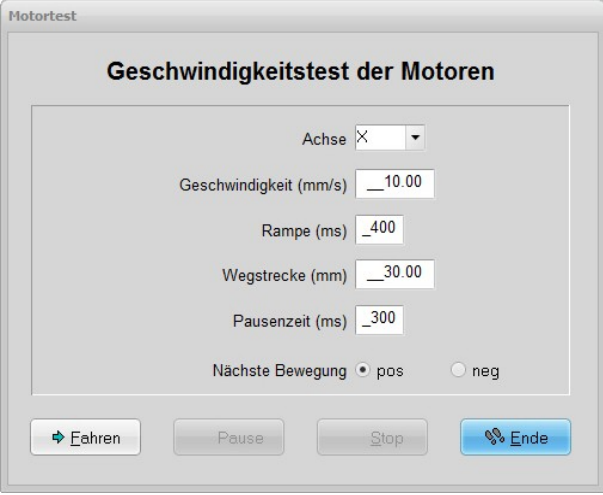
Der Test der unterstützten Zusatzsignale erfolgt durch einfaches Anklicken der Schalteranzeigen. Die Ausgänge werden damit ein- bzw. ausgeschaltet und wechseln die Anzeige von blau nach grün.

*Spindeldreh-
zahl 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 0%-100% oder 0V-10V bewegt werden und gibt diesen Wert entweder binär codiert an der LPT2-Schnittstelle von **ncUSB** oder als PWM-Signal aus.

SONDERFUNKTIONEN-MOTORENTEST

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



The screenshot shows a software window titled 'Motortest' with a sub-header 'Geschwindigkeitstest der Motoren'. Inside the window, there are several input fields and a radio button group. The 'Achse' field is a dropdown menu with 'X' selected. The 'Geschwindigkeit (mm/s)' field contains '10.00'. The 'Rampe (ms)' field contains '400'. The 'Wegstrecke (mm)' field contains '30.00'. The 'Pausenzeit (ms)' field contains '300'. Below these fields is a radio button group for 'Nächste Bewegung' with 'pos' selected and 'neg' unselected. At the bottom of the window, there are four buttons: 'Fahren' (with a right arrow), 'Pause', 'Stop', and 'Ende' (with a stop sign icon).

Motorentest

Die Werte der Parameterfelder lassen sich mit den gewünschten Werten 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 ob 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 Schrittverlust 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/Stopp-Geschwindigkeit langsam erhöhen, bis der Motor abreißt. Geschwindigkeitswert dann um 30-40% reduzieren.
2. Rampenlänge mit verschiedenen Werten testen. Wenn der Motor zügig anfährt und nicht abreißt, ist ein guter Wert erreicht.
3. Eilgeschwindigkeit stufenweise erhöhen. Der 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 werden in einem späteren Kapitel erläutert.

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

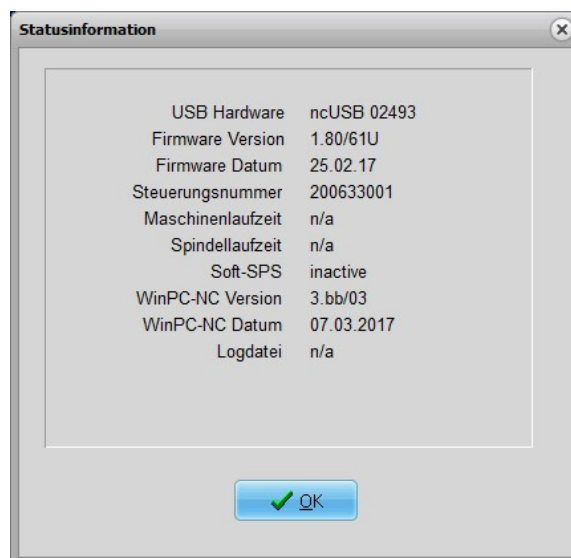
Auf keinen Fall kann man aus den hier ermittelten Werten für eine Achse auf die maximale Geschwindigkeit der Gesamtanlage schließen oder auf mögliche Geschwindigkeiten im Job.

SONDERFUNKTIONEN- STATUSINFORMATION

*Informationen
über das Kom-
munikationsmo-
dul*

WinPC-NC USB arbeitet nur in Verbindung mit dem externen Zusatzmodul **ncUSB**, das über das mitgelieferte Kabel angeschlossen sein muss. Im Fenster werden die Versionsstände des Kommunikationsmoduls und des **WinPC-NC** Hauptprogramms angezeigt.

Bei allen Rückfragen an den Hersteller ist neben der Version von **WinPC-NC** unbedingt auch die Versions- und Steuerungsnummer des Kommunikationsmoduls zu melden.



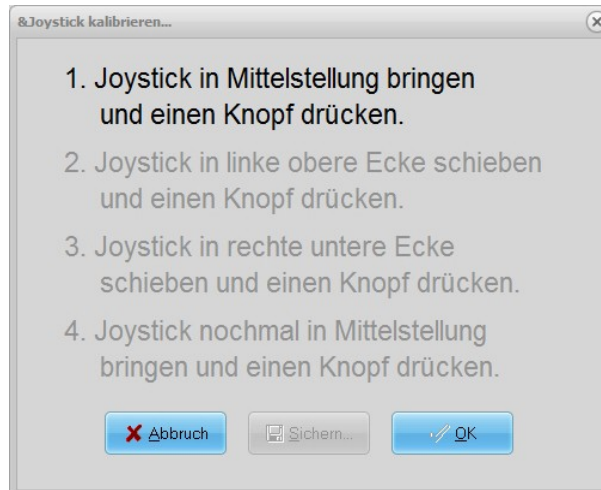
SONDERFUNKTIONEN-JOYSTICK KALIBRIEREN

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
Joystickpara-
meter*

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.

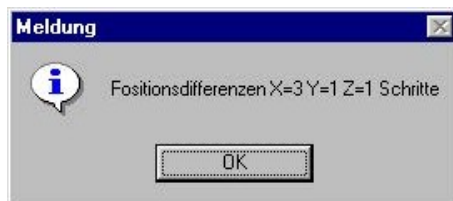
Vor einer Kalibrierung kann der Joystick nicht benutzt werden.



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 wurde und kein Abbruch wegen eines Endschalters oder Stoppsignals erfolgte.

Damit *WinPC-NC* die exakten Positionen messen und berechnen kann ist es zwingend erforderlich, dass die Achsen bei Erreichen des Referenzschalters und der nachfolgenden Abbremsung nicht an den Endanschlag der Mechanik stoßen. Es muss zwischen Schaltpunkt des Referenzschalters und dem Endanschlag der Achsen immer genügend Platz sein, damit die Bremsrampe komplett ausgefahren werden kann. Sollte die Achse während der Prüffahrt an den Anschlag stoßen, erfolgt unweigerlich eine Fehlberechnung.

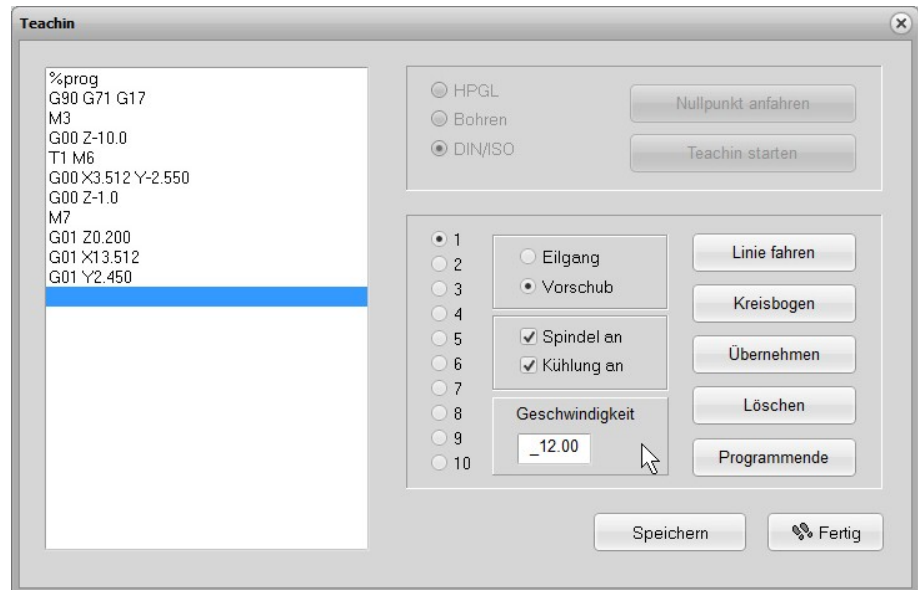
SONDERFUNKTIONEN- AUSLIEFERUNGSZUSTAND

Bei der Auslieferung von *WinPC-NC* mit Maschinen bestimmter Hersteller kann der vorhandene Maschinentyp beim ersten Start der Software ausgewählt werden. Hierbei übernimmt *WinPC-NC* alle vordefinierten Einstellungen für diesen Typ und speichert sie als Standard-Parametersatz ab.

Bei einer Fehlauswahl oder wenn man später den Typ wechseln will, kann man durch Anwahl dieser Funktion die Maschinenauswahl beim nächsten Programmstart erneut aktivieren und die Parameter auf den Auslieferungszustand zurücksetzen.

SONDERFUNKTIONEN-TEACHIN

Mithilfe der Funktion TEACHIN können einfache Programme in verschiedenen Formaten durch Anfahren der Positionen oder Abfahren von Konturen erstellt werden.



Sonderfunktion Teachin

*Programme
interaktiv
erzeugen*

Im Teachin-Fenster befindet sich links das Programmfenster, in dem das neu erzeugte Programm angezeigt wird. Im oberen Teil sind die Aktionen vor dem eigentlichen Teachin-Prozess aktivierbar.

Das große Fenster rechts zeigt alle verfügbaren Aktionen wie etwa das Wählen von Werkzeugen, das Einstellen der Geschwindigkeiten, das Bedienen der Spindel und der Kühlung und bietet die Möglichkeit, verschiedene Konturformen zu erzeugen.

Je nach gewähltem Datenformat sind nicht immer alle Befehle möglich. Beim HPGL-Format machen z.B. die Befehle zum Schalten von Spindel und Kühlung keinen Sinn.

*Teachin Schritt
für Schritt*

Schrittweises Vorgehen beim Teachin :

1. Referenzfahrt durchführen und Teachin-Funktion aufrufen
2. Gewünschtes Datenformat festlegen und Nullpunkt durch Anfahren bestimmen
3. Teachin-Prozeß starten. Dabei wird automatisch der Programmkopf angelegt und im Programmfenster gezeigt.

4. Anschließend können Sie so viele Konturelemente entweder durch Anfahren der neuen Linienenden oder durch Definition von Kreispunkten erzeugen, wie für das gewünschte Programm nötig sind. Auch Werkzeugwechsel und Leerfahrten zu neuen Einstichstellen sind möglich.
5. Ein Klick auf Programmende erzeugt automatisch den Programmschluß.
6. Das neu erzeugte Programm sollte vor Verlassen der Funktion zur Archivierung gespeichert werden.

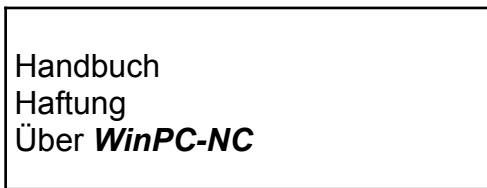
Mögliche Aktionen während des Teachin-Prozesses sind :

<i>Linie fahren</i>	Hierbei wird eine neue Position angefahren und diese dann entweder als Leerfahrt mit Eilgeschwindigkeit oder eingetaucht mit Vorschubgeschwindigkeit angefahren. Es können mehrere Linien nacheinander geteicht werden. Die Funktion wird erst verlassen, wenn keine weitere Bewegung stattgefunden hat.
<i>Kreisbogen</i>	Das Teachen eines Kreisbogens erfolgt immer mit drei Punkten, wobei der Anfangspunkt die aktuelle Position ist. Zunächst wird ein beliebiger Punkt auf dem Kreisbogen angefahren und zuletzt der Endpunkt. Aus diesen drei Punkten kann eindeutig der Kreisbogenbefehl erzeugt werden.
<i>Übernehmen</i>	Fügt die aktuelle Position an die Stelle des Cursorbalkens in das Programm ein.
<i>Löschen</i>	Löscht die Zeile, auf der der Cursorbalken gerade steht. Damit lassen sich auch zurückliegende Befehle löschen und korrigieren.
<i>Programmende</i>	Fügt die nötigen Befehle des Programmendes ein und schließt somit das neu erzeugte NC-Programm ab.

Neue Befehle werden immer an der aktuellen Cursorposition eingefügt. Damit ist es problemlos möglich, auch an zurückliegenden Stellen vergessene Aktionen nachzuholen.

3.3.5. HILFE-Menü

Das Menü HILFE umfasst drei Punkte.



HILFE-HANDBUCH

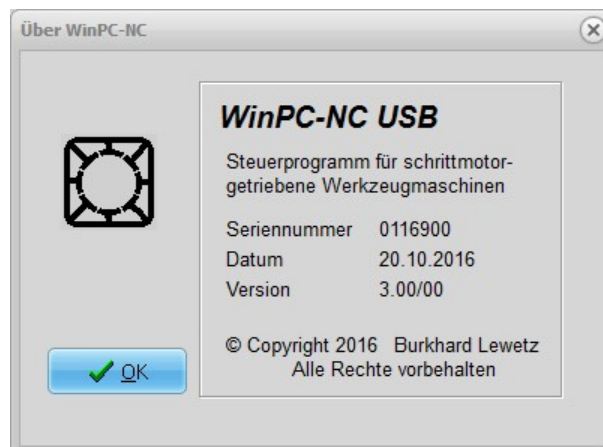
Die Funktion HILFE-HANDBUCH bietet den Zugang zum Hilfesystem und lädt das komplette Handbuch im PDF-Viewer.

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

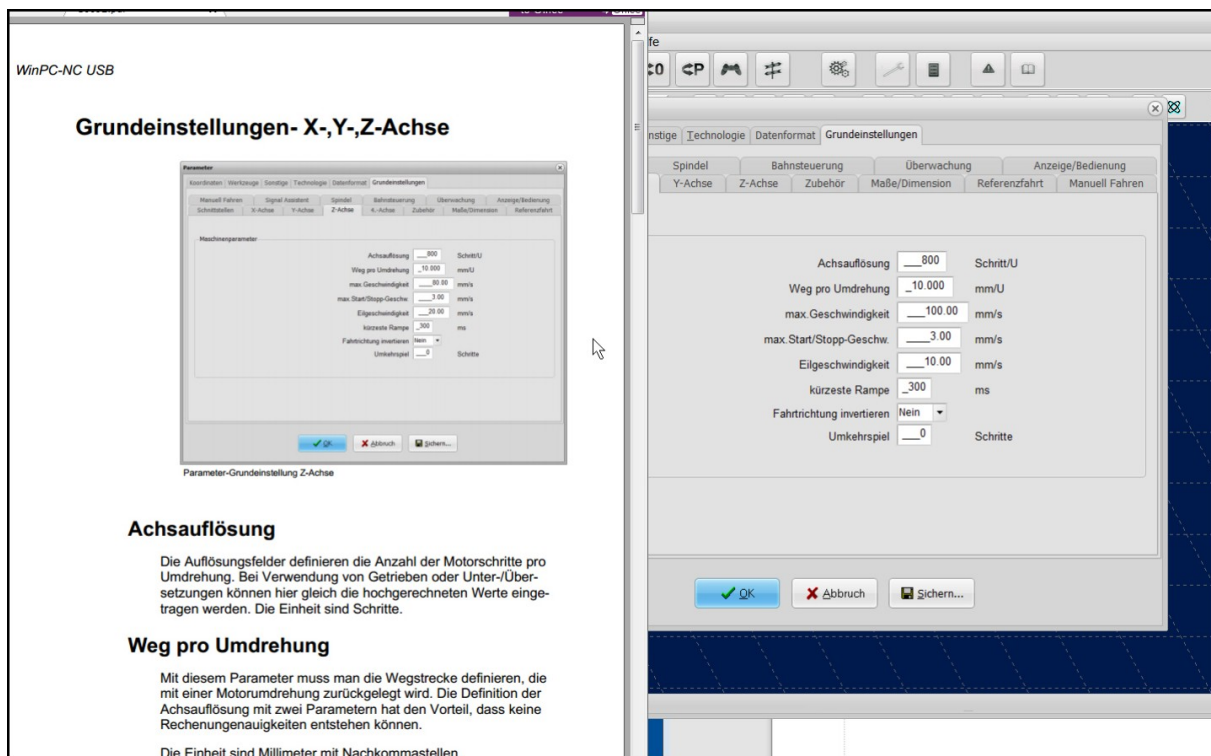
Die Information über die aktuelle Version und Revisionsnummer erscheint nach Aktivierung dieser Menü-Funktion.



Information zur aktuellen Version

Unabhängig besteht immer die Möglichkeit, per Funktionstaste **F1** eine kontextbezogene Hilfeseite aufzurufen. Diese erklärt entweder die gerade geöffneten Parametereinstellungen oder die möglichen Aktionen in der gerade aktiven Situation.

Die Online-Hilfe ist aus verschiedenen Seiten im PDF-Format aufgebaut und benötigt deshalb einen installierten PDF-Reader auf dem Computer. Hierbei kann entweder der kostenlose Acrobat-Reader verwendet werden, als auf andere Freeware-Alternativen wie zB. Foxit-Reader oder Sumatra-Reader.



Geöffnete Online-Hilfe zu Parametereinstellungen

4. 2D-CAM Funktionen

4.1. Übersicht

Für 2D-Daten besitzt **WinPC-NC** Funktionen, um die Daten zu sortieren und für die anschließende Bearbeitung vorzubereiten. Folgende Funktionen sind in einem separaten Eingabedialog wählbar und einstellbar:

- Werkzeuge anders zuordnen
- Daten bereinigen, Nullvektoren und doppelte Linien löschen
- Ausgabereihenfolge nach Werkzeugnummer festlegen
- Leerwege optimieren
- Werkzeugradien in den Konturen kompensieren

*Für alle
2D-Daten*

Die CAM-Funktionen sind auf alle importierten 2D-Daten anwendbar, d.h. auf alle Dateien in den Formaten HPGL, EPS/AI, DXF(2D) und den Bohrformaten.



Die CAM-Funktionen werden nach geladenem Job mit einem Klick auf den *2D-CAM* Button aktiviert und es öffnet sich sofort der Dialog mit allen Einstellmöglichkeiten und Funktionen.

4.2. Einstellmöglichkeiten

Folgende Funktionen und Einstellungen sind möglich.

Daten bereinigen

Es werden alle Nullvektoren und alle doppelten Linien gelöscht und aus der Zeichnung entfernt. Üblicherweise sind diese Änderungen nicht sichtbar, könnten aber die nachfolgenden Berechnungen stören.

Daten skalieren

Alle Daten und Linien werden vor der weiteren Berechnung in ihrer Größe skaliert. Das ist hier bei den CAM-Funktionen nötig, weil eine nachfolgende Berücksichtigung der Werkzeugradien immer für die gewünschte Zielgröße erfolgen muss. Falls eine Skalierung erst hinterher über die **WinPC-NC** Parametereinstellungen stattfindet, werden auch die Kompensationen der Werkzeugradien mitskaliert.

Für beide Achsen X und Y kann man unterschiedliche Skalierungsfaktoren festlegen.

Konturen/Linien suchen

Mit Aktivierung dieser Funktion versucht **WinPC-NC** aus vielen Einzellinien geschlossene Konturen oder längere zusammenhängende Linien zu erzeugen. Dafür werden die Einzelvektoren umsortiert und aneinandergereiht.

Beim Zeichnen kommt es oftmals vor, dass Linien nicht exakt aufeinander folgen und kleine Lücken oder Kreuzungen in den Konturen bestehen. Durch die Definition eines Fangfensters können diese Ungenauigkeiten beseitigt werden. Die Sortierfunktion versucht immer zuerst die Linien zu berücksichtigen, die exakt die gleichen End- und Anfangskordinaten haben. Nur wenn keine exakte Nachfolgelinie gefunden wird, erfolgt die unscharfe Suche mittels Fangfenster als Toleranz.

Mit einem weiteren Schalter wird die CAM-Funktion veranlasst, eingeschlossene Linien und Konturen zu finden und zu markieren, d.h. Elemente, die komplett von anderen Konturen umschlossen sind. Dies ist für die spätere Radienkorrektur wichtig.

Radienkorrekturen rechnen

Um die Durchmesser bzw. Radien der verwendeten Werkzeuge in der Bahn zu kompensieren, kann eine Radienkorrektur für geschlossene Konturen berechnet und damit die effektiven Bahnen um einen eingestellten Abstand nach innen oder außen verschoben werden.

Die Werte der Radien werden im nächsten Dialogfenster festgelegt. Für die Ausgabe der neuen Daten kann man mit einem weiteren Schalter veranlassen, dass die originalen Linien in grauer Farbe und Werkzeugnummern größer 100 übernommen werden. Dies vereinfacht die visuelle Kontrolle. Die alten Linien werden bei der Jobbearbeitung nicht berücksichtigt.

Leerwege optimieren

Vor der Ausgabe der berechneten Daten in eine neue NC-Datei versucht **WinPC-NC** die Leerwege zwischen den Linien und Kon-

turen zu optimieren, d.h. möglichst gering zu halten. Das spart Bearbeitungszeit und schont die Anlage.

Zuerst werden immer eingeschlossene Elemente berücksichtigt und zuletzt die diese umschließenden Konturen. Damit ist sichergestellt, dass nicht Teile bearbeitet werden, die vorher bereits komplett aus dem Material ausgefräst wurden.

	Neue Wkz.numme	Radius	Innen	Gleichlauf	Reihenfolge
1	_1	_1.500	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	_1
2	_2	_1.000	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_2
3	_3	_2.000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_3
4	_4	_0.000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_4
5	_5	_0.000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_5
6	_6	_0.000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_6
7	_7	_0.000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_7
8	_8	_0.000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_8
9	_9	_0.000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_9
10	10	_0.000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10

Buttons: Start, Reset, Fertig, Abbruch

Zweiter Eingabedialog der CAM-Funktion

Neue Werkzeugnummer

Mit diesen Eingabefeldern können bestehende Werkzeug- und Stiftzuordnungen vor allen anderen Funktionen umsortiert oder zusammengefasst werden. Manchmal ist es sinnvoll, mehrere Zeichnungskomponenten für ein zu bearbeitendes Werkzeug zusammenzufassen um später eine effektivere Bearbeitung durchzuführen.

Radius

Hier wird für eine Radienkompensation der Radius aller verwendeten Werkzeuge definiert. Um diesen Wert wird die neu zu errechnende Bahn bei Konturen nach innen oder außen versetzt.

Innen

Diese Schalter legen die Richtung der versetzten neuen Bahn fest. Wenn *Innen* angehakt ist erfolgt die Linienverschiebung nach innen ansonsten nach außen.

Gleichlauf

Mit Gleichlauf und Gegenlauf definiert man die Fahrtrichtung des Fräsers an der Kontur.

Reihenfolge

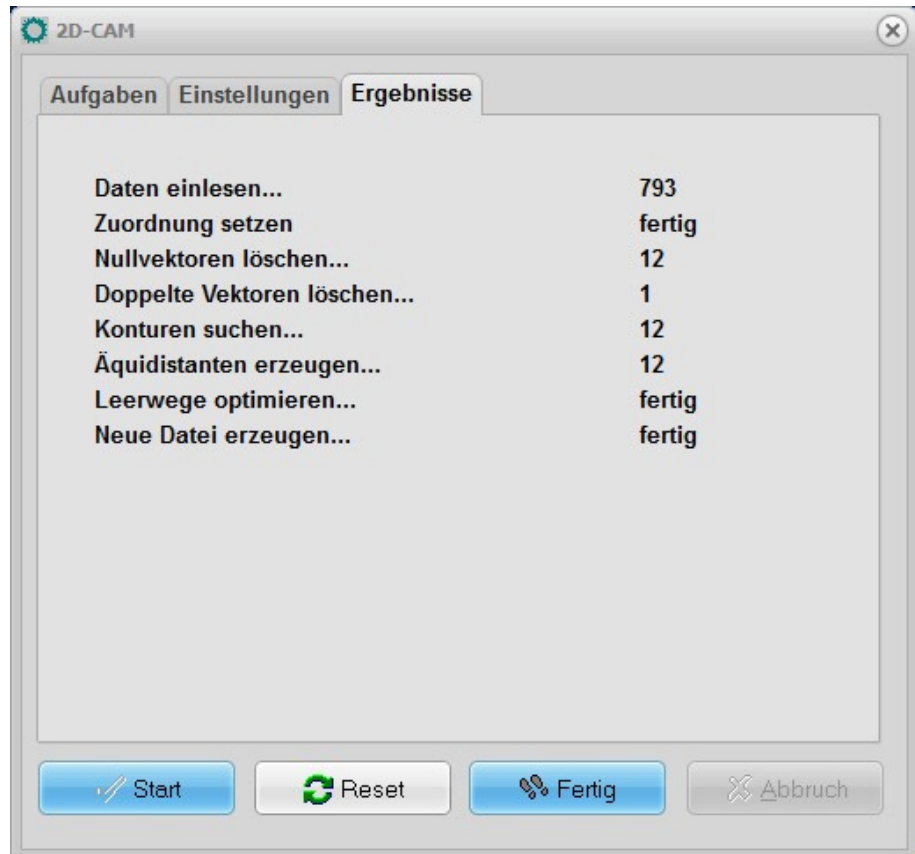
Zuletzt lassen sich für die Erzeugung der neuen Datei die Reihenfolge der Werkzeuge festlegen. Es werden immer alle Elemente dieses Werkzeugs zusammengefasst und unter diesen eine evt. Leerwegeoptimierung durchgeführt.

*Neu erzeugte
Datei gleich
geladen*

Nach Abschluss aller gewünschten Berechnungen und Umsortierungen erzeugt **WinPC-NC** eine neue 2D-Datei in einem HPGL-ähnlichem Format und benennt diese mit dem alten Projektnamen und der Namensendung *.OPT.

Während der Bearbeitung oder nach Zwischenschritten kann immer wieder auf die Originaldatei und -anzeige zurückgesetzt und mit veränderten Werten und Funktionen wiederholt werden. Dafür gibt es die Buttons **START**, **RESET**, **FERTIG** und **ABBRUCH**.

Mit **START** erfolgt der Beginn der Berechnungen und es werden alle aktivierten Funktionen in der gewünschten Reihenfolge ausgeführt. Eine Fortschrittsanzeige mit dem aktuellen Stand und Zwischen- ergebnissen sieht man auf dem Ergebnisblatt des Dialogs. Ein Abbruch ist jederzeit mit Klick auf den entsprechenden Button möglich.



Anzeige der Ergebnisse

Nach erfolgreicher Berechnung und Erzeugung der neuen Datei sind die Konturen sofort in der Grafikanzeige sichtbar und man kann das Ergebnis prüfen. Mit den Buttons **RESET** und **FERTIG** ist anschließend entweder eine Neuberechnung mit geänderten Einstellungen möglich oder ein Beenden und damit die Übernahme der Ergebnisse.

*Funktionen
nach Bedarf
und in beliebigen
Kombinationen*

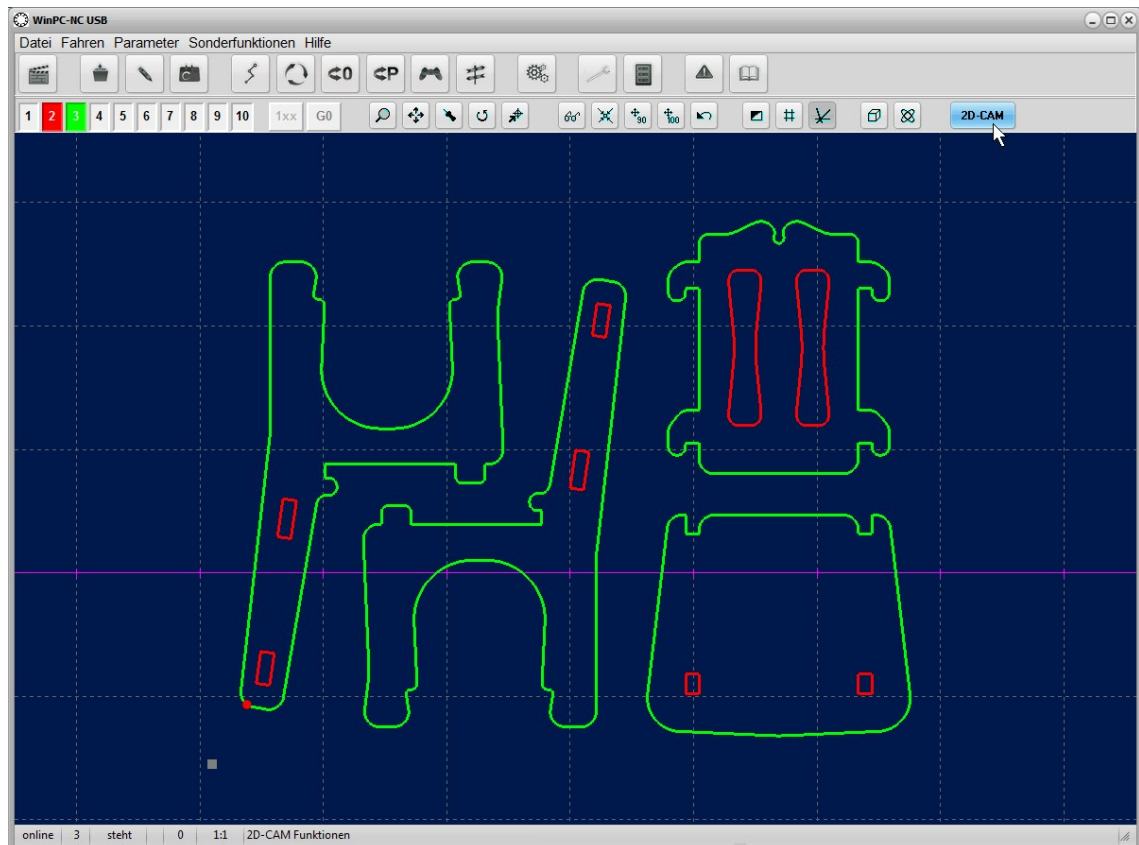
Durch die individuelle Aktivierung der einzelnen Funktionen ist die beliebige Zusammenstellung und Kombination je nach Datei und Anforderung möglich.

Sie können z.B. für Bohrdaten einer Platine lediglich die Leerwegeoptimierung ausführen oder bei Fräsungen und Gravuren für ein besseres Oberflächenergebnis nur die Daten bereinigen und Konturen bzw. Linien zusammenstellen lassen. Oder Sie sortieren einfach die Bearbeitungsreihenfolge anders.

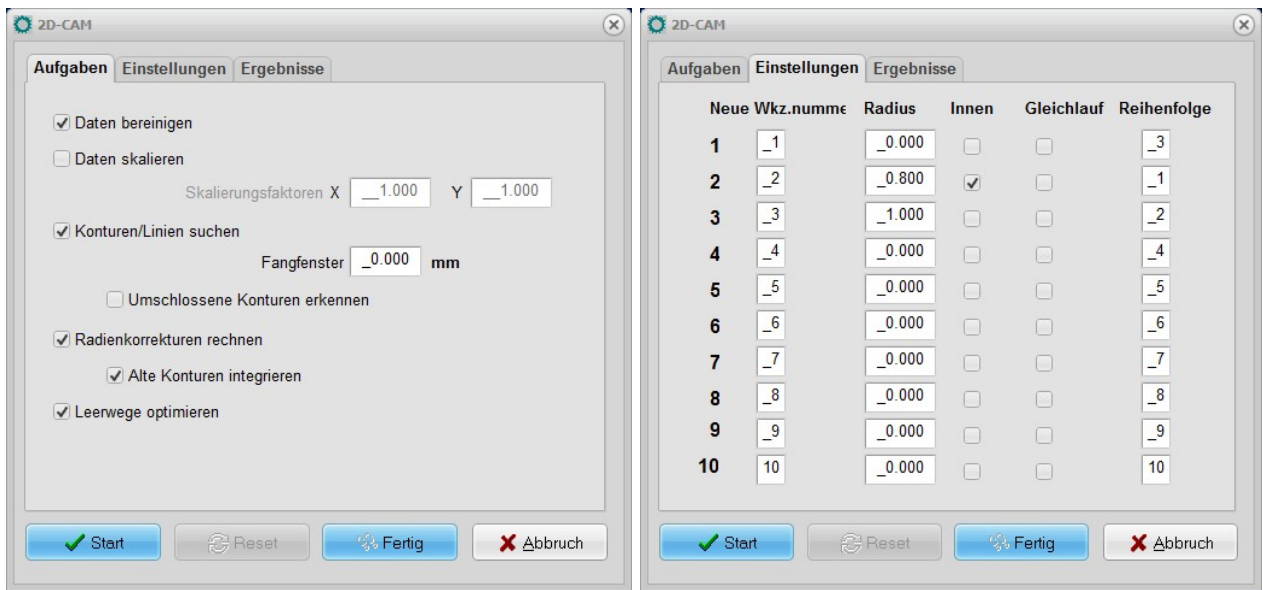
4.3. Beispiel 1

Um die Nutzung und den sinnvollen Einsatz der wichtigsten Funktionen zu demonstrieren, erfolgt nun die Darstellung und Beschreibung von Beispielen Schritt für Schritt.

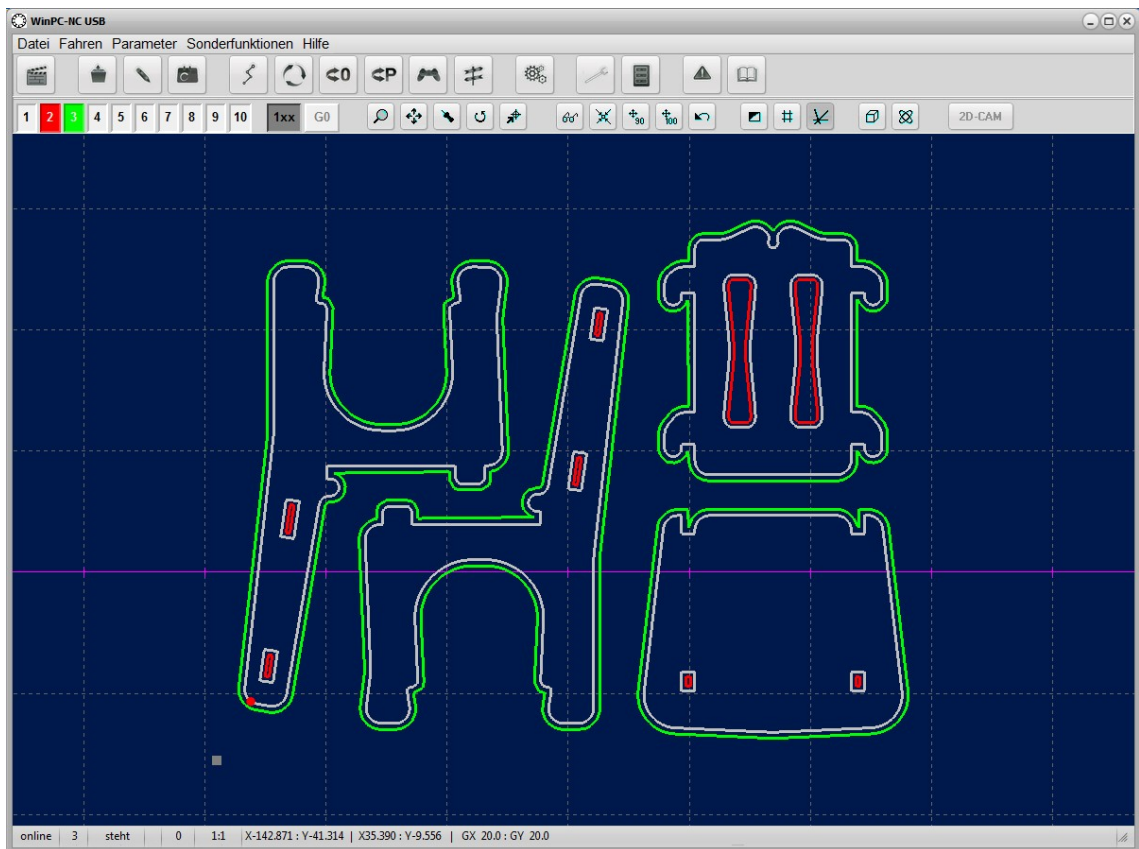
1. Wir laden unseren Stuhl im HPGL-Format und erhalten folgende Ansicht.



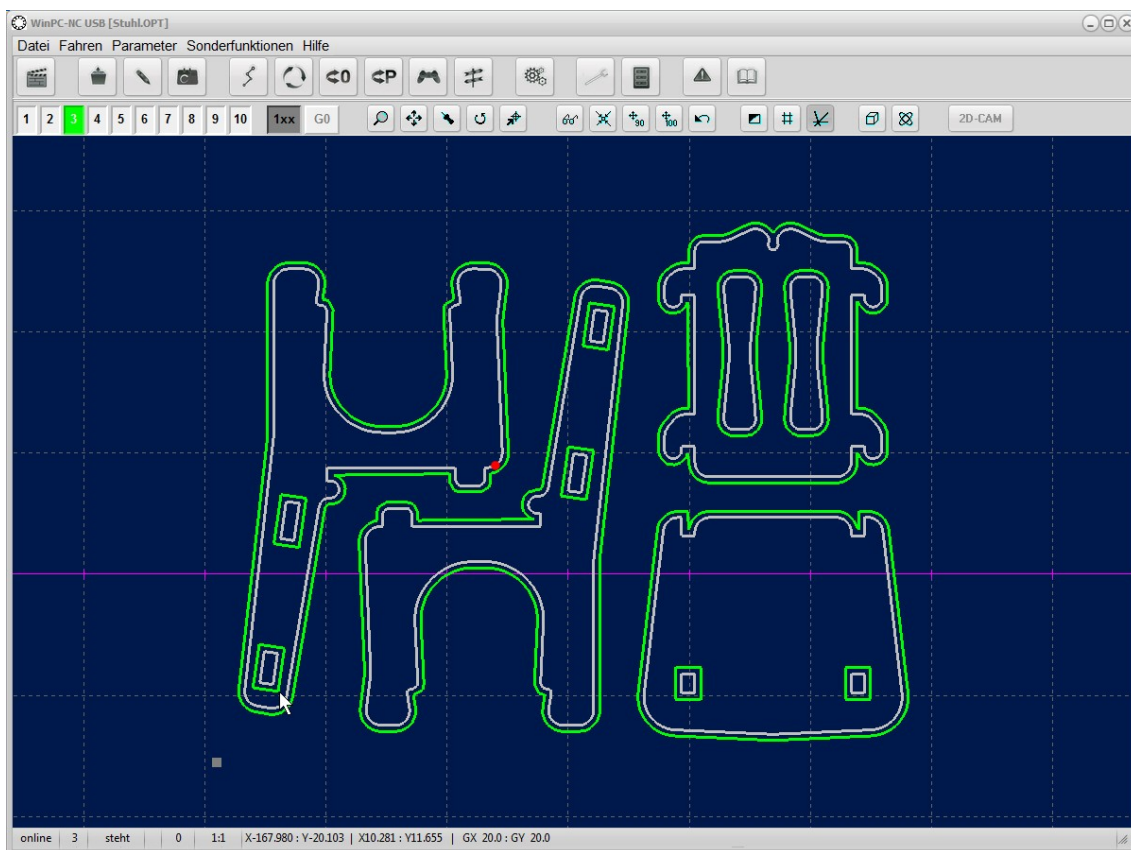
2. Die Konturen bestehen aus zwei Farben und sollen mit zwei Werkzeugen gefräst werden. Die Innenkonturen mit einem 1,6mm Fräser nach innen versetzt und die Außenkonturen mit einem 2mm Fräser. Die Einstellungen sind wie folgt:



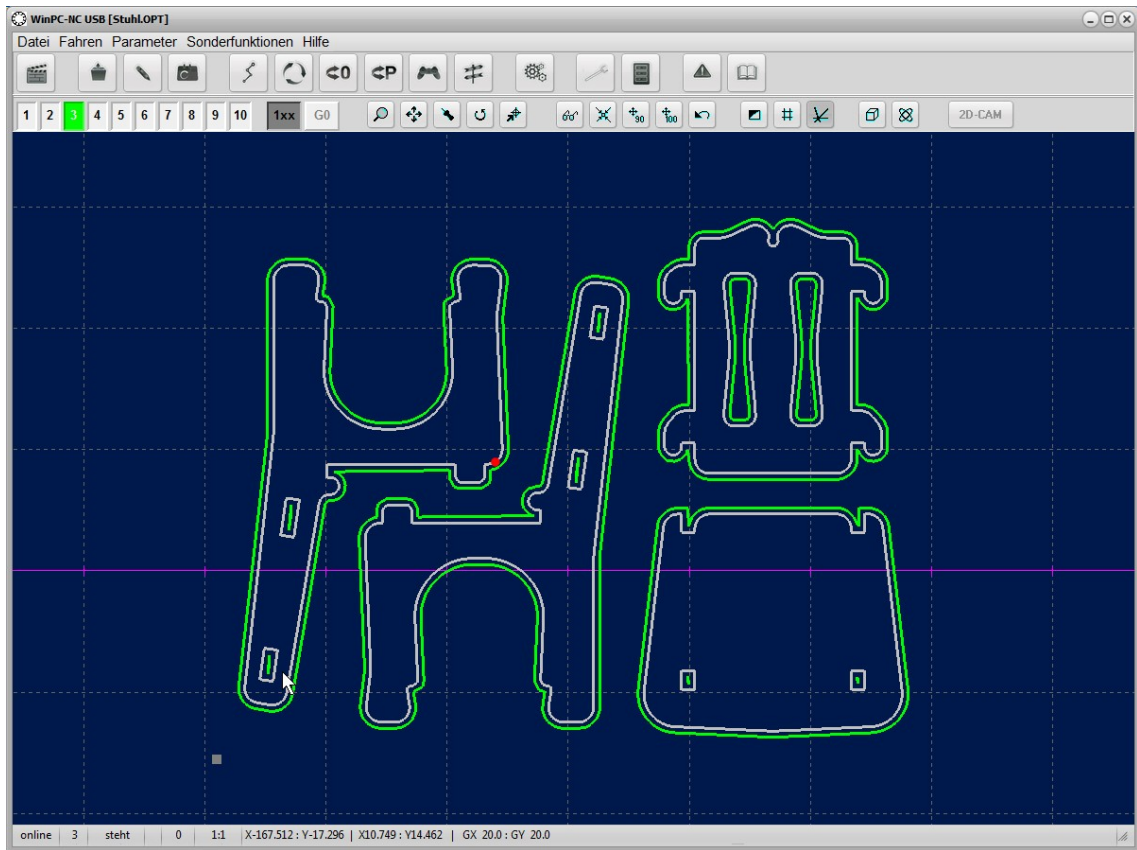
3. Wir definieren nur die Werte für Werkzeug 2+3, lassen Konturen suchen, Radienkompensationen rechnen und Leerwege optimieren und erhalten als Ergebnis...



4. Wenn wir die Teile aber nur mit einem Werkzeug fräsen und keinen Werkzeugwechsel durchführen wollen, dann lassen wir die Berechnung erneut ausführen. Wir setzen die Funktion zurück, ändern bei der Werkzeugzuordnung die alten Werkzeuge 2+3 in das neue Werkzeug 3 und lassen alle Konturen mit dem Radius 1mm neu berechnen.



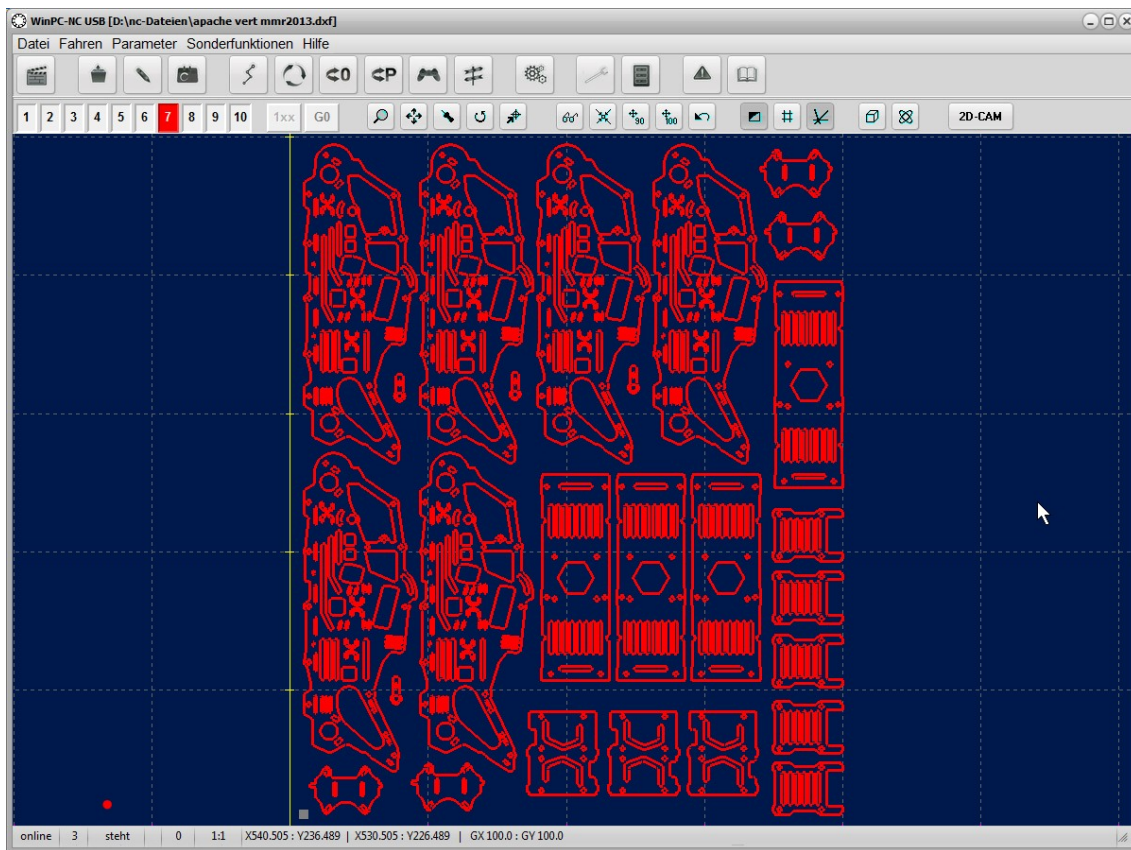
5. Nun stimmt aber die Verschiebung der neu berechneten Bahn der inneren Konturen nicht und es wurden alle gefundenen Konturen nach außen korrigiert. Wir setzen jetzt noch den Schalter zum automatischen Auffinden umschlossener Konturen und lassen die Berechnung eine letztes Mal durchlaufen.



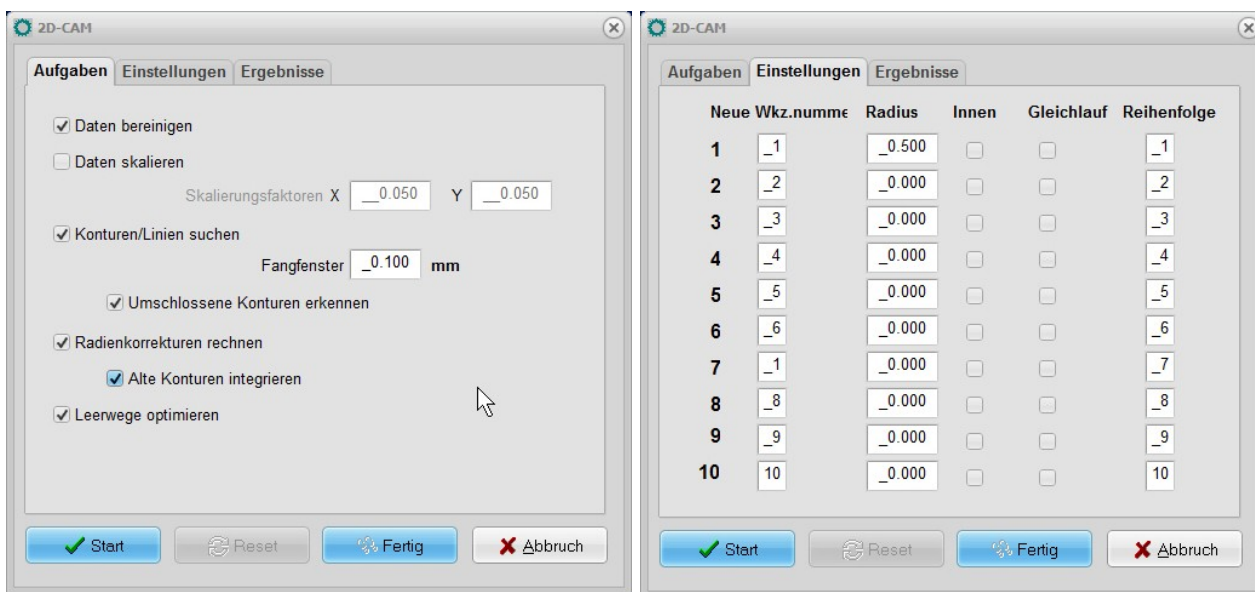
6. Das Ergebnis ist nun nach unseren Wünschen, die Reihenfolgen sind korrekt und wir können alle Teile mit unserem 2mm Fräser bearbeiten.

4.4. Beispiel 2

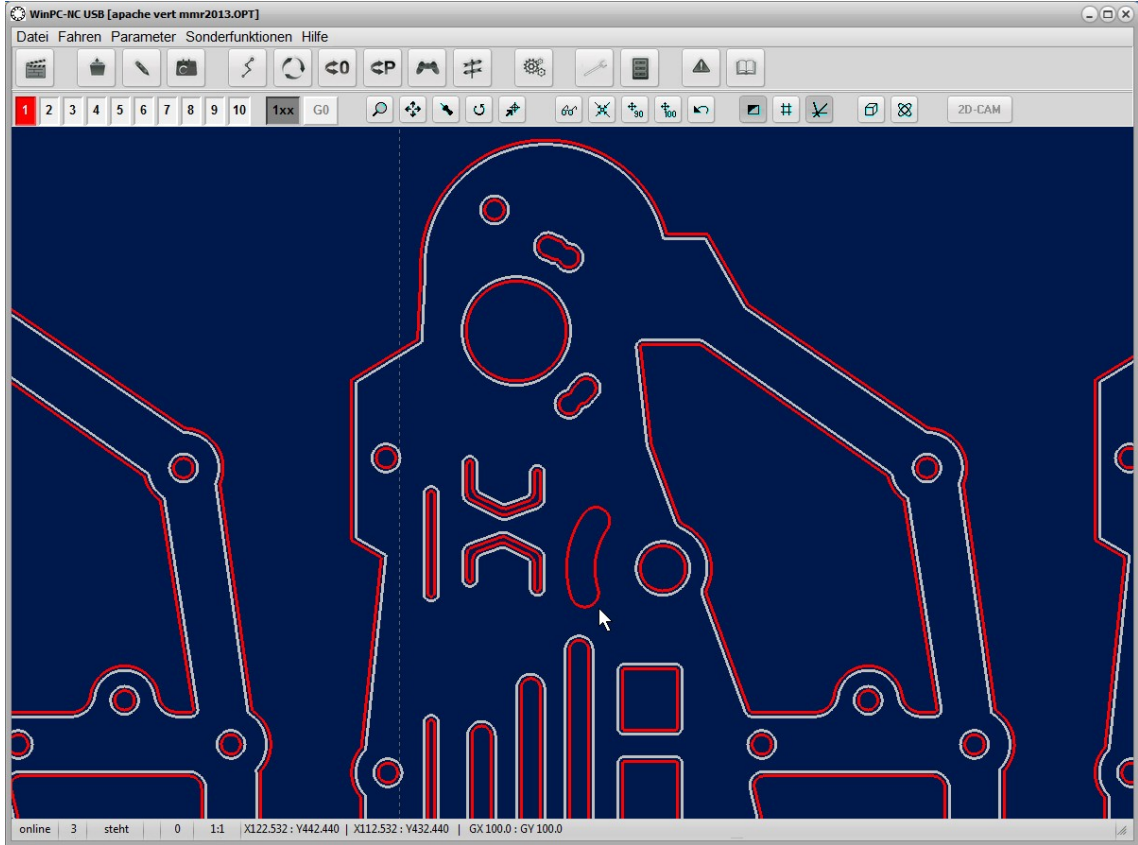
- Wir laden eine etwas komplexere DXF-Datei und wollen alle Konturen mit einem 1mm Fräser freistellen und ausfräsen.



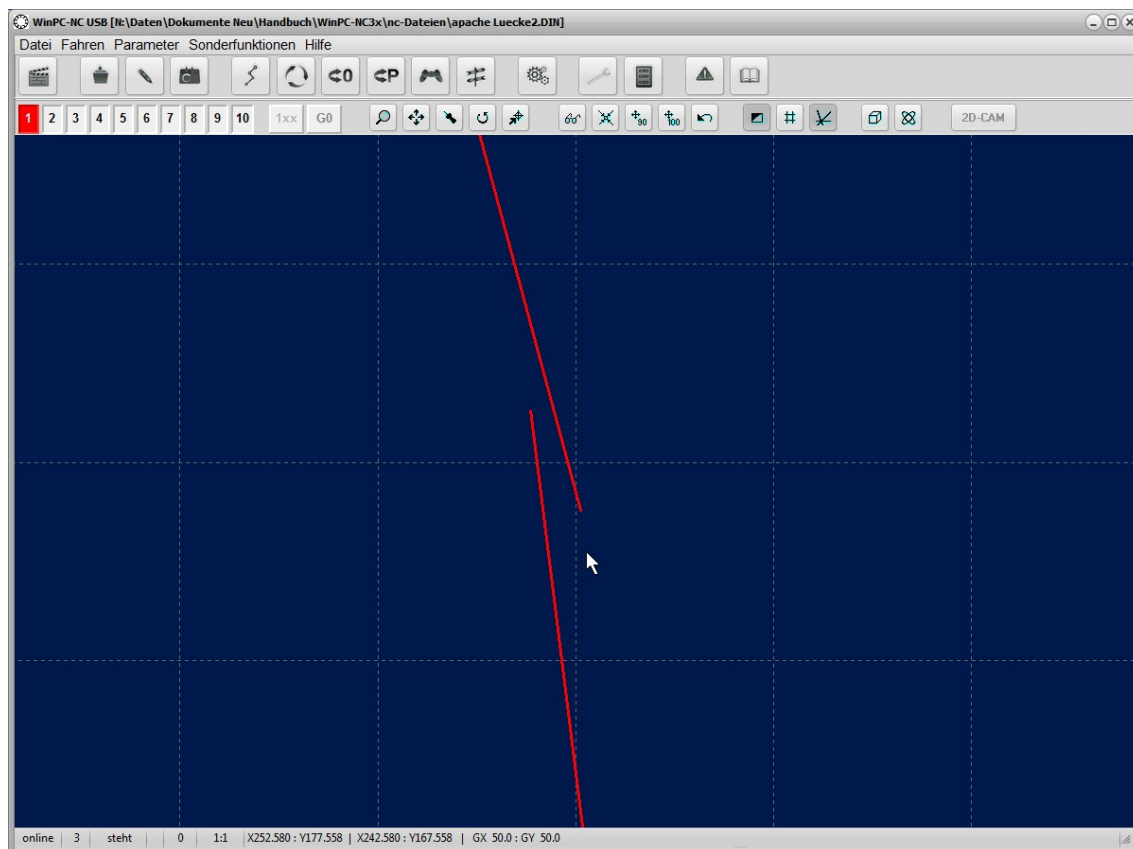
- Die Einstellungen in beiden Dialogen sind wie folgt.



3. Das Ergebnis sieht schon fast perfekt aus man erkennt gut die eingeschlossenen Konturen und die nach innen und außen versetzten Bahnen. Allerdings sieht man nach Vergrößerung, dass einige Konturen nicht korrekt erkannt und berechnet wurden.

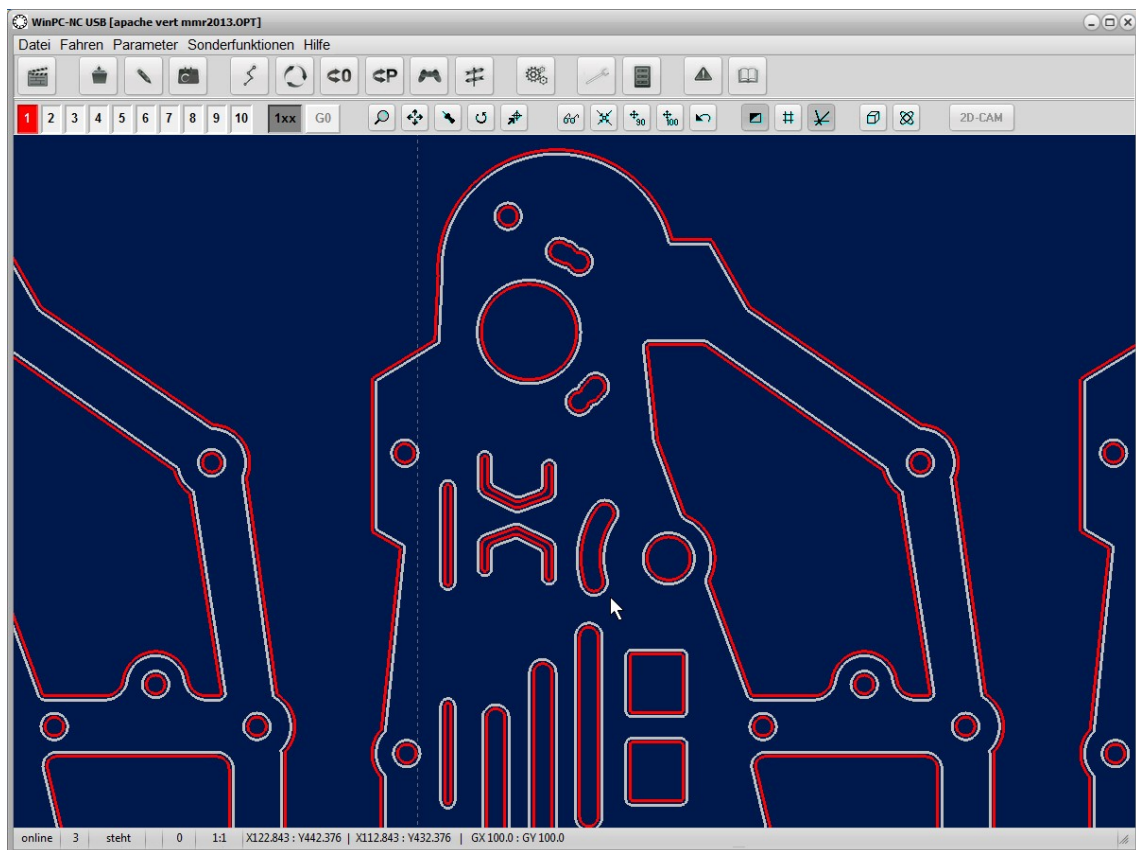


4. Die Ursache für diesen Fehler liegt in der Größe des eingestellten Fangfensters. Dies kann vorkommen wenn es kleine Lücken zwischen den gezeichneten Linien gibt.



Kleine Lücke in der Kontur

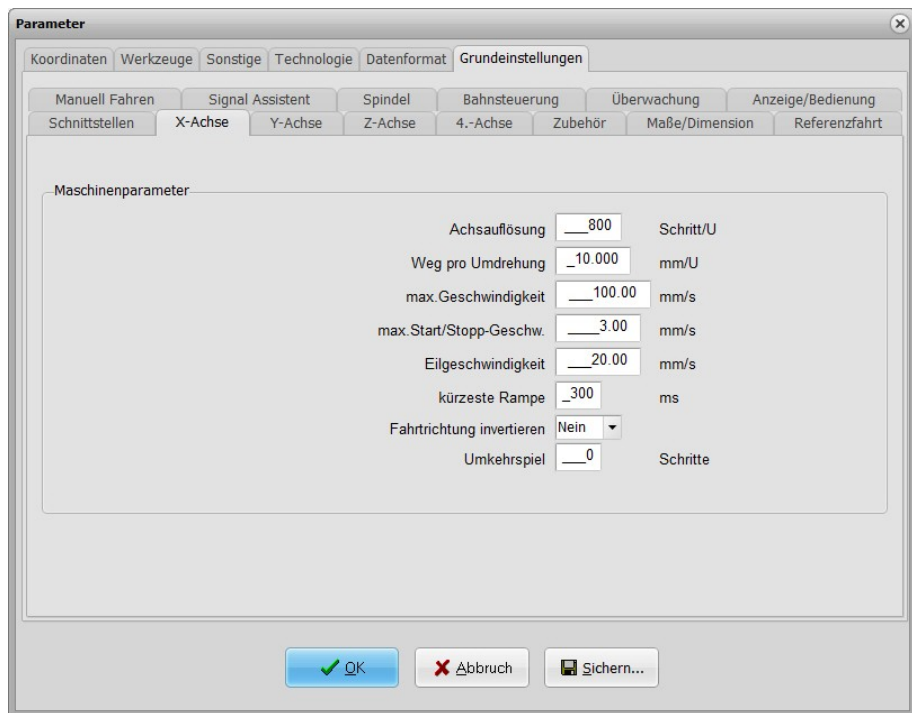
- Wir vergrößern das Fangfenster auf 0.2mm und lassen die Berechnung erneut durchlaufen. Das Ergebnis ist nun perfekt und wir können mit dem Ausfräsen starten.



Perfekte Berechnung über alle Konturen

5. Parametereinstellungen

5.1. Grundsätzliches



Parameter Grundeinstellungen

Die Parameterstruktur ist in zwei Ebenen unterteilt. Die Hauptebenen beinhaltet Seiten wie Koordinaten, Werkzeuge und Technologien und beschreibt die übergeordnete Gruppe.

Einige Gruppen sind weiter unterteilt und zeigen weitere Fenster mit Einstellungen in Untergruppen. Die entsprechenden Seiten lassen sich einfach durch einen Mausklick auf die Bezeichnung anwählen.

Wenn die Software zusammen mit einer Maschine geliefert wird, sind die Grundeinstellungen in den meisten Fällen passend zur Maschine voreingestellt. Damit kann das Kapitel 5.2 übersprungen werden.

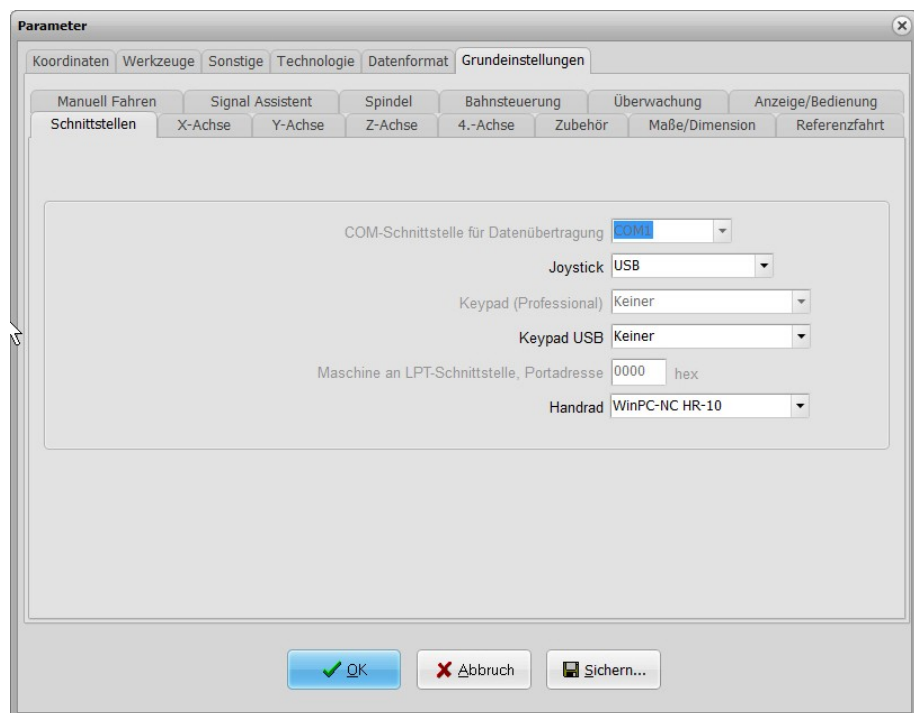
5.2. Grundeinstellungen

In den Grundeinstellungen finden Sie die Einstellungen, die üblicherweise nur einmalig und während der Inbetriebnahme der Maschine festgelegt werden müssen. Sie beschreiben die Eigenschaften der Maschinenmechanik und -elektronik und legen Ihre bevorzugten Anzeigeeigenschaften fest. Auch die Auswahl der Anzeigesprache und Fensterfarbe ist hier möglich.

Die Grundeinstellungen sind alle in dieser Gruppe zusammengefasst und werden üblicherweise bei der späteren Verwendung der Maschine nicht mehr oder nur in seltenen Fällen verändert.

Die Seite Grundeinstellungen ist normalerweise ausgeblendet und nur über einen Klick auf Grundeinstellungen im Menü unter Parameter erreichbar.

5.2.1. Grundeinstellungen-Schnittstellen



Parameter Grundeinstellungen Schnittstellen

Außer der Definition eines angeschlossenen Joysticks, Keypads oder Handrad sind keine weiteren Angaben zu Schnittstellen bei **WinPC-NC USB** nötig. Die verwendete USB-Schnittstelle wird automatisch ermittelt und die Kommunikation zu **ncUSB** hergestellt.

Joystick

Wenn die Maschine mit einem Joystick eingerichtet werden soll, so muss mit diesem Parameter der Gameport oder USB-Port festgelegt werden.

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

Die ebenfalls unterstützte 3D-Space-Mouse von 3DConnexion wird mit einer speziellen Eintrag im Joystick-Feld ausgewählt und schaltet dann die Kommunikation über den Maustreiber aktiv.

Keypad (USB)

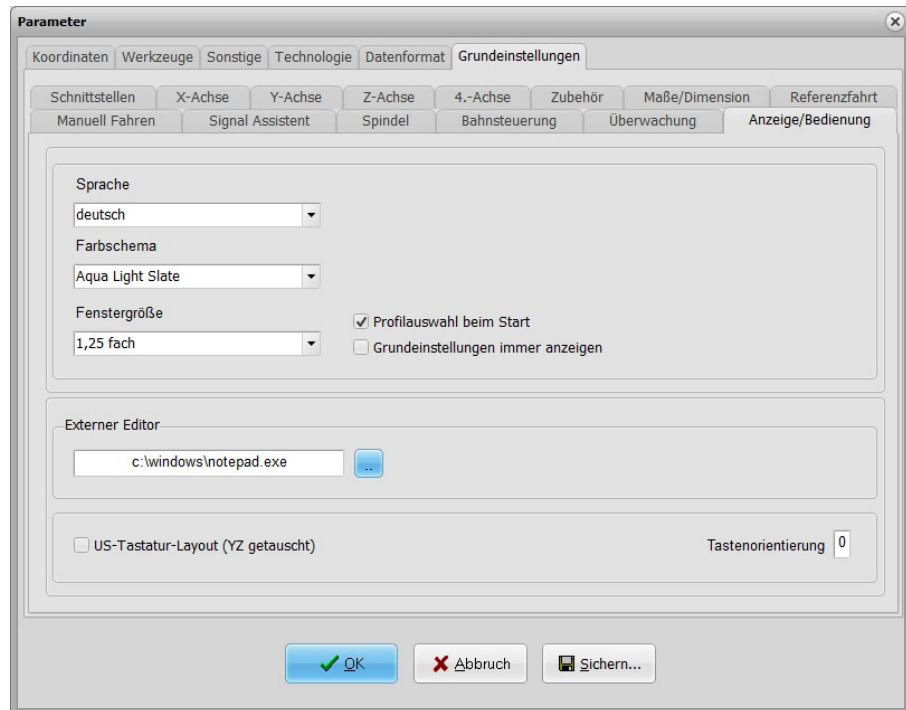
Die Fernbedienung von **WinPC-NC USB** mit kleinen handlichen Keypads oder Numerik-Tastaturen ist möglich und der Typ und Anschluss wird mit dieser Einstellung festgelegt. Es sind allgemein verfügbare Keypads ebenso möglich, wie spezielle OEM-Komponenten.

Handrad

Mit dieser Einstellung kann ein Handrad aktiviert werden. Handräder sind für alle Varianten von **WinPC-NC** verfügbar. Bitte beachten Sie, dass **WinPC-NC** nur bestimmte Handräder unterstützt.



5.2.2. Grundeinstellungen- Anzeige / Bedienung



Parameter Grundeinstellungen Anzeige/Bedienung

Sprache

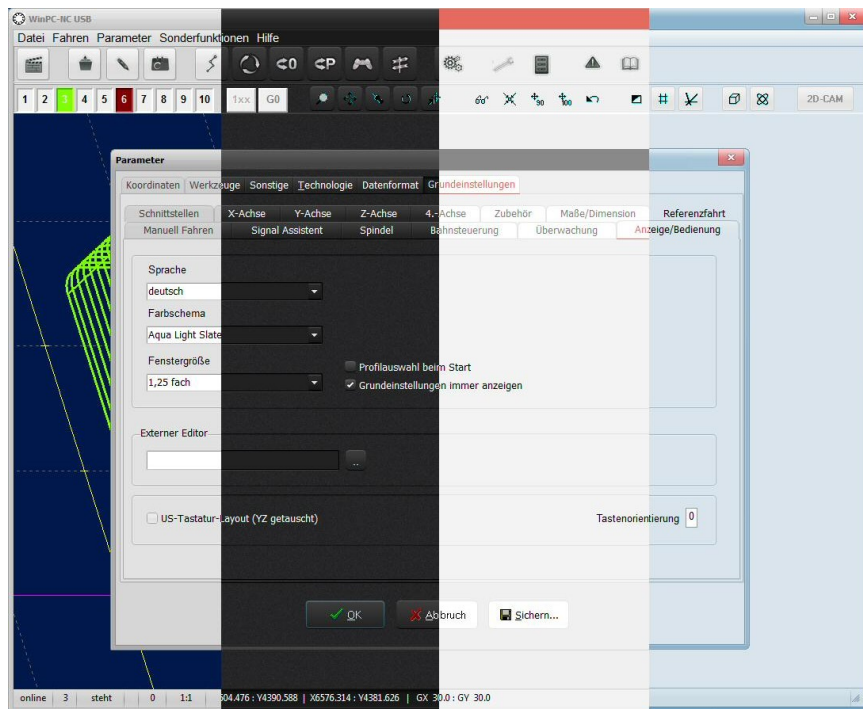
WinPC-NC ist mehrsprachig. In der Standardausstattung sind bereitseilige Sprachen enthalten und bei Bedarf können leicht weitere Sprachen nachgerüstet werden. Die vorhandenen Sprachen sind in einem Menü aufgeführt.

Mit Stand Januar 2017 sind folgende Sprachen verfügbar bzw. in Vorbereitung...

deutsch	holländisch	kroatisch
englisch	tschechisch	chinesisch (Taiwan)
französisch	mazedonisch	chinesisch (traditionell)
spanisch	slowenisch	serbisch
polnisch	italienisch	türkisch
ungarisch	portugiesisch	bosnisch
griechisch		

Nach Auswahl einer neuen Sprache und Sicherung erfolgt sofort die Umschaltung. Griechische und asiatische Texte sind nur verfügbar, wenn in Windows die entsprechende Sprachunterstützung aktiviert ist.

Farbschema



WinPC-NC mit 4 verschiedenen Styles

WinPC-NC hat mehrere verschiedene Styles für die Oberfläche. Über diese Einstellung kann zwischen 11 verschiedenen Styles gewählt werden.

Fenstergröße

Über diesen Parameter lassen sich die Schrift- und Fenstergrößen in WinPC-NC mehren Stufen anpassen. Unabhängig davon kann das Hauptfenster immer mit der Maus in Windows-üblicher Weise vergrößert oder verkleinert werden.

Externer Editor

WinPC-NC ist mit einem einfachen Editor zur Erstellung oder Nachbearbeitung der NC-Dateien ausgestattet. Wem die Funktionalität zu wenig ist oder einen anderen gewohnten Editor einsetzen will, kann hier einen externen Programmaufruf mit Pfadangabe definieren und einen alternativen Editor oder Viewer nutzen.

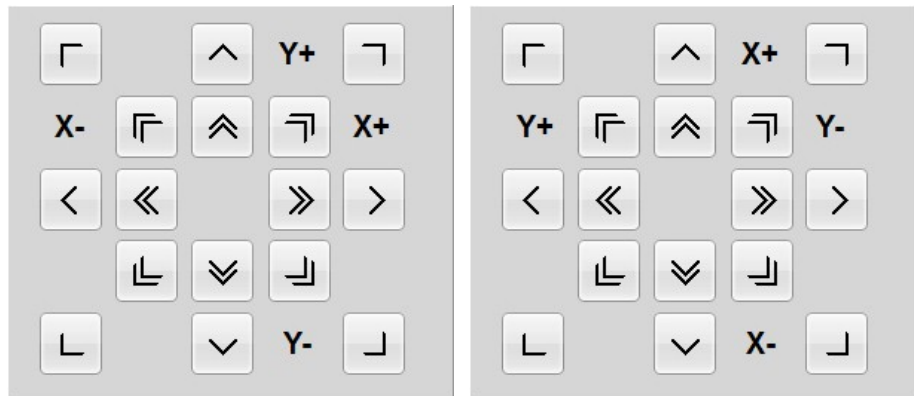
US Tastatur-Layout (YZ getauscht)

Im manuellen Fahren oder anderen Situationen kann mit den Tasten der Achsen die Maschine gesteuert werden. Hierfür sind die Buchstaben X, Y und Z bzw. deren Tasten mit entsprechenden Funktionen belegt. Bei amerikanischem Tastaturlayout sind die Tasten von Y und Z vertauscht und das kann immer wieder zu Fehlbedienungen kommen. Über diesen Parameter kann man die Tastenbelegung tauschen.

Tastensorientierung

*Fahrtrichtungen
den Tasten an-
passen*

Um die Orientierung der Fahrtasten im MANUELLEN FAHREN der Maschinenorientierung anzupassen, kann man mit 4 Einstellungen die X-Y-Richtungen jeweils um 90 Grad drehen.



Tastensorientierung Stellung 0

Tastensorientierung Stellung 1

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

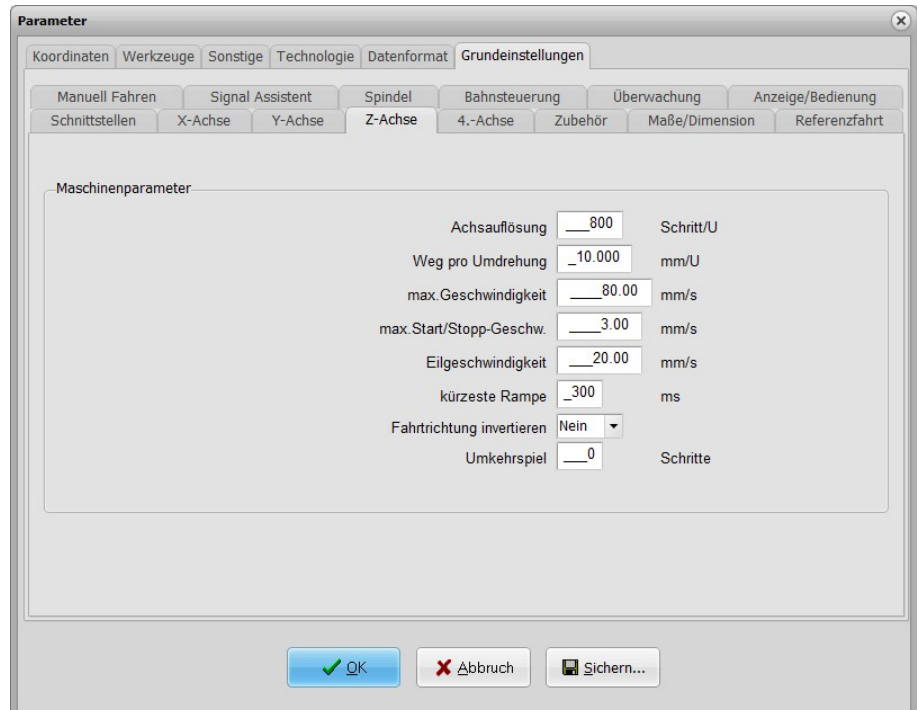
Grundeinstellungen immer anzeigen

Damit werden die Grundeinstellungen im normalen Parameterdialog nicht ausgeblendet

Profilauswahl beim Start

Veranlasst **WinPC-NC** bei jedem Programmstart die Profilauswahl anzuzeigen

5.2.3. Grundeinstellungen- X-,Y-,Z-Achse



Parameter-Grundeinstellung Z-Achse

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

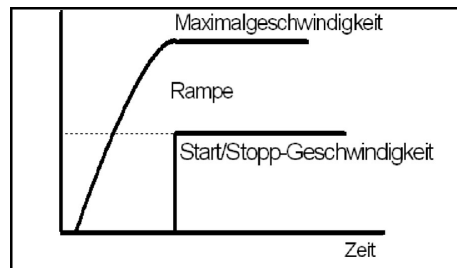
Die maximale Geschwindigkeit jeder Achse sollte mit der Testfunktion MOTORTEST ermittelt werden und stellt die absolute Obergrenze dar, mit der die Achse gefahren werden kann.

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

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 MOTOR-TEST 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.

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.

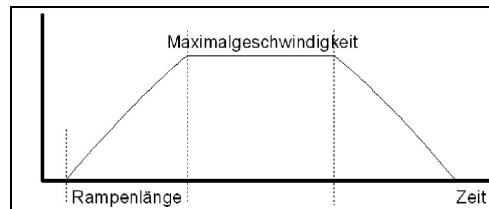
Kürzeste Rampe

Der Parameter Rampe gibt die Länge der Beschleunigung bis zur Maximalgeschwindigkeit oder der Bremsphase 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.

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.



Geschwindigkeitsverlauf einer Motorbewegung

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.

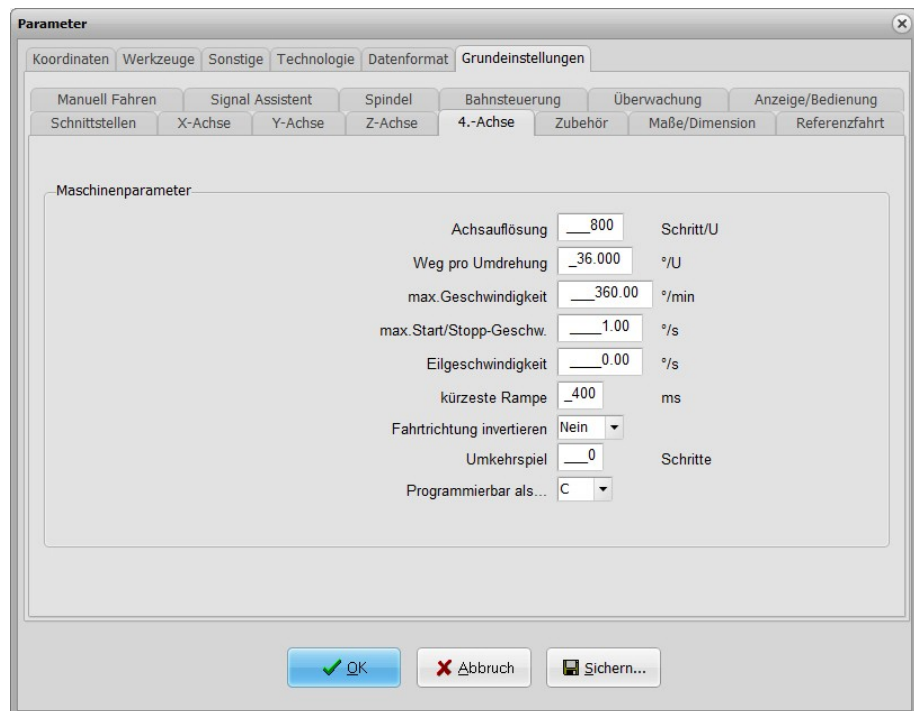
Umkehrspiel

Bei nicht ganz spielfrei einstellbaren Antrieben kommt es bei der Fahrtrichtungsumkehr immer zu kleinen Differenzen, die sich innerhalb eines Arbeitsprozesses aufaddieren können. Mit diesen Parametern kann man dieses Umkehrspiel kompensieren.

Es stehen Parameter für alle Achsen zur Verfügung, mit denen man die Leerlaufschritte definiert. Diese Anzahl Motorschritte wird dann bei jeder Richtungsumkehr zusätzlich ausgegeben.

Der Standardwert ist 0 Schritte und sollte bei spielfrei eingestellten Antrieben unverändert bleiben.

5.2.4. Grundeinstellungen- 4.-Achse



Parameter-Grundeinstellung 4.-Achse

WinPC-NC USB kann eine 4. Achse verwalten und bedienen. Die Programmierung kann z.B. in einem DIN/ISO Programm erfolgen oder als Tangentialachse automatisch von **WinPC-NC** immer in Fahrtrichtung mitgedreht werden.

Vor der Verwendung einer 4. Achse muss diese erst in den Maschinenfunktionen freigeschaltet werden. Anderenfalls sind die Parametereinstellungen nicht verfügbar.

Einige Parameter wie Geschwindigkeiten, kürzeste Rampe, Richtungsinvertierung und Umkehrspiel wirken in gleicher Weise wie bei den Achsen XYZ und werden hier nicht weiter erklärt.

Bei Parallelachsen mit den Achsbuchstaben U, V und W erfolgen die Parametrierung und Programmierung in mm und mm/Sek. Bei Drehachsen mit den Buchstaben A, B und C dagegen in Grad und Grad/Sek.

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.

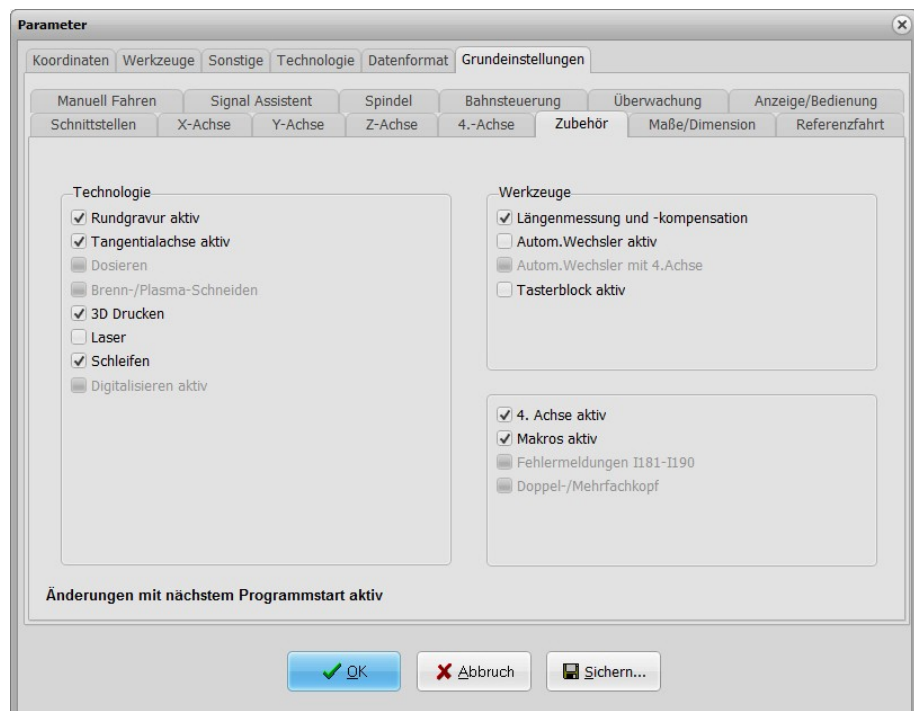
Programmierbar als...

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.

Bei 3D-Druckanwendungen ist die 4. Achse für den Filamentvorschub meistens als E-Achse programmiert.

5.2.5. Grundeinstellungen-Zubehör



Parameter-Grundeinstellung Zubehör

Auf der Seite Zubehör werden alle Zusatzkomponenten ausgewählt, die Sie mit Ihrer Maschine erworben haben oder verwenden wollen. Sie können hier eine 4.Achse auswählen oder auch verschiedene weitere Funktionen und Anwendungen.

Abhängig von dieser Auswahl sind weitere Parameter und Einstellungen verfügbar und werden angezeigt. Einige der ausgewählten Komponenten sind dann später auf der Technologieseite sichtbar und können dort von Fall zu Fall und je nach gewünschter Anwendung aktiviert werden.

Damit ist es sehr leicht möglich, die Maschine für bestimmte Aufgaben umzurüsten und dann einfach die entsprechende Technologie auszuwählen, zB. 3D-Drucken oder Lasergravieren und dafür weitere detaillierte Einstellungen vorzunehmen.

Grau hinterlegte Optionen sind in der Version von WinPC-NC USB nicht nutzbar und evt. erst bei WinPC-NC Professional verfügbar.

Werkzeuge

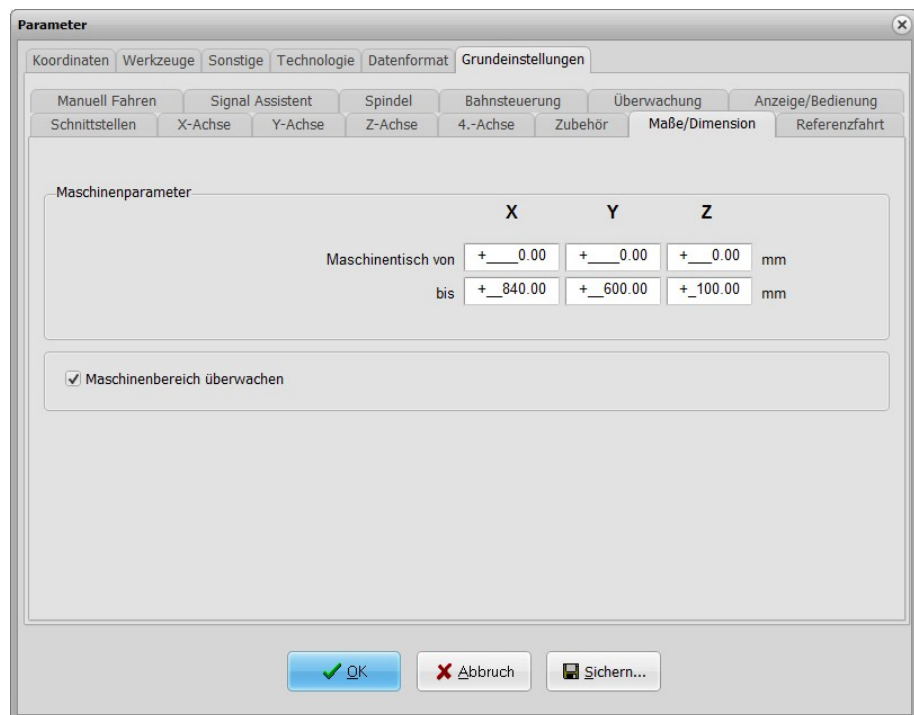
In diesem Bereich kann eine automatische Längenmessung und -kompensation oder ein automatischer Werkzeugwechsler eingeschaltet werden. Für beide Optionen schalten sich nach der Aktivierung jeweils eine weitere Unterebene in der Hauptebene Werkzeuge ein.

Über die Funktion Tasterblock dient zur automatischen und berührungsfreien Bestimmung der Z-Nullpunkte.

Mit dem Hacken 4. Achse aktiv werden alle Funktionen in **WinPC-NC USB** die eine 4. Achse benötigen aktiviert oder deaktiviert.

Weiterhin kann man hier die Verwendung von Makros aktivieren, mit deren Hilfe kleine selbstdefinierte Abläufe und Bewegungen in verschiedenen Programmsituationen ausführbar sind.

5.2.6. Grundeinstellungen-Maße und Dimension



Parameter-Grundeinstellung Maße/Dimension

Maschinentisch Maße und Maschinenbereich überwachen

Maschinegröße

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.

Die Überwachung dieser Grenzen kann mit einem Hacken im Kästchen Maschinenbereich überwachen aktiviert oder ausgeschaltet werden.

5.2.7. Grundeinstellungen-Referenzfahrt

Parameter-Grundeinstellung Referenzfahrt

Referenzschalter am ... Ende

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

Referenzposition

Bei einer Referenzfahrt werden die Achspositionen normalerweise an den Referenzschaltern genullt, d.h. die Referenzschalter legen den Maschinennullpunkt fest.

Bei manchen Anlagen ist es vorteilhaft, die Referenzschalter nicht wie sonst üblich am negativen Ende der Achsen anzubringen, sondern auf der gegenüberliegenden Seite.

Referenzpositionen frei definierbar

Mit den Parameter Referenzposition kann man **WinPC-NC** ganz einfach anweisen, an den Referenzschaltern diese bestimmte Position zu setzen und damit den Maschinennullpunkt an eine gewünschte Position zu legen.

Referenzoffset

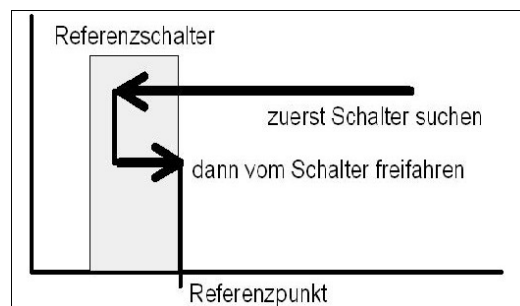
Referenzschalter sicher freifahren

Um nach einer Referenzfahrt und Freifahrt vom Schalter nicht genau an der Schaltflanke stehen zu bleiben, kann man mit dem Referenzoffset einen zusätzlichen Weg festlegen, der nach der Freifahrt vom Schalter zurückgelegt wird. Erst nach Abfahren des Offsets wird die Achse genullt oder die definierte Referenzposition eingestellt.

Typische Werte sind 0.5 bis 1 mm zusätzliche Freifahrt vom Schalter.

Referenzfahrt, suchen Referenzfahrt, freifahren

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



Die Kante des Referenzschalters definiert den absoluten MaschinenNullpunkt 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.

Referenzreihenfolge

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

Referenzfahrt 4. Achse

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

Referenzschalter prüfen vor Referenzfahrt

*Referenzfahrt
nur bei freien
Schaltern*

Der Parameter veranlasst **WinPC-NC** vor einer Referenzfahrt die Schalter zu überprüfen. Nur wenn alle definierten Schalter frei sind, kann eine Referenzfahrt erfolgen.

Diese Überprüfung ist dann nicht sinnvoll, wenn mehrere Referenzschalter über einen Eingangspin an der LPT-Schnittstelle angeschlossen sind und **WinPC-NC** nicht erkennen kann, welche Achse gerade auf ihrem Schalter steht.

Sollte die Referenzfahrt wegen eines oder mehrerer angefahrner Schalter abgewiesen werden, so muss man zuerst die Schalter über die Funktion MANUELL FAHREN freifahren.

5.2.8. Grundeinstellungen-Manuell Fahren

	X	Y	Z		4
manuell Fahren, schnell	30.00	20.00	15.00	mm/s	180.00 %/s
manuell Fahren, langsam	3.00	1.00	1.00	mm/s	5.00 %/s

Man.Fahren, Endlos wiederherstellen Umschaltzeit: 300 ms

Parameter-Grundeinstellung Manuell Fahren

Manuell Fahren, schnell, langsam

Hier lassen sich die Geschwindigkeiten für manuelles Fahren einstellen. Es wird unterschieden zwischen schneller und langsamer Fahrt.

Manuell Fahren, Endlos wiederherstellen

In der Funktion MANUELL FAHREN lassen sich alle Achsen entweder endlos verfahren, d.h. bis zum Loslassen der Maustaste oder Cursortaste oder diskrete Wege, die per Dropdown-Menü ausgewählt werden.

Um nicht versehentlich einen vorgegebenen Weg zu starten, wenn man eigentlich endlos fahren will, kann man die Endlos-Stellung automatisch nach jeder Bewegung wiederherstellen lassen.

Umschaltzeit

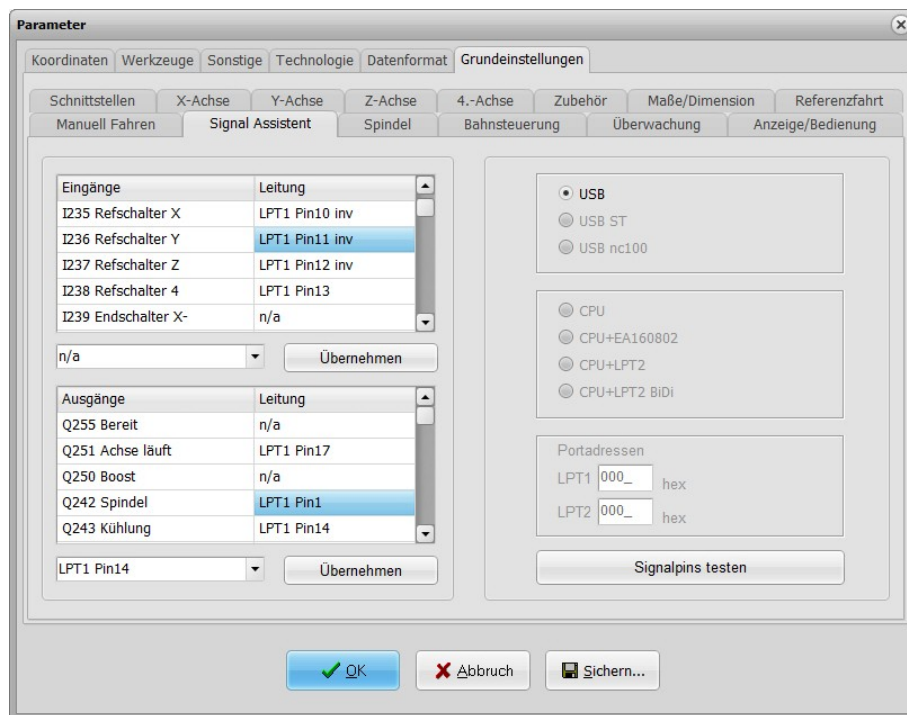
Die Umschaltzeit definiert die Verzögerung beim Übergang vom Einzelschritt zur ständigen Fahrt im manuellen Einrichten.

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.

5.2.9. Grundeinstellungen-Signal Assistent

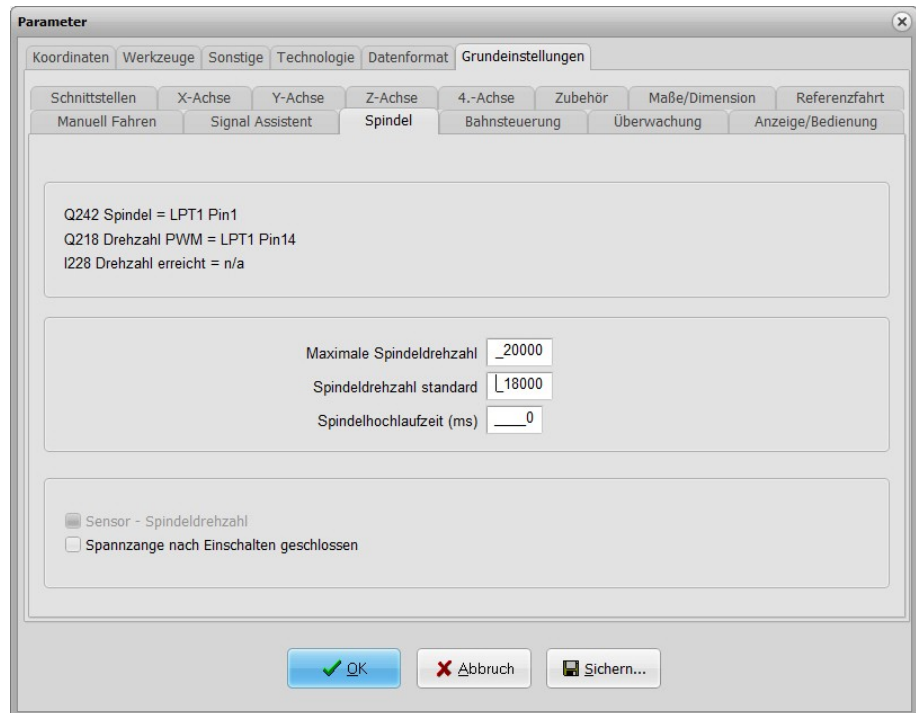
*Komfortable
Einrichtung
der Signale*

Mit dem Signalassistenten ist die komfortable Einrichtung und Zuordnung aller Ein- und Ausgänge möglich. Diese Aufgabe ist so wichtig, dass wir eine detaillierte Beschreibung der Möglichkeiten in einem separaten späteren Kapitel vorstellen.



Parameter-Grundeinstellung Signal Assistent

5.2.10. Grundeinstellungen-Spindel



Parameter-Grundeinstellung Spindel

Im oberen Teil des Fensters zeigt **WinPC-NC** die aktuell zugeordneten Ein- und Ausgangssignale an und man kann sofort erkennen, ob alles korrekt definiert ist.

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.

Maximale Spindeldrehzahl

Drehzahlsteuerung 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 von **WinPC-NC USB** entweder an den Datenleitungen (Pin 2-9) des zweiten LPT-Ports binär codiert ausgegeben oder als PWM-Wert an Pin 14 oder Pin17 von LPT1 am **ncUSB**.

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.

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.

Mit einer weiteren Einstellung legt man fest, ob auf ein Signal von m Spindelsteuergerät gewartet wird, das das Erreichen der gewünschten Drehzahl signalisiert. Viele Frequenzumrichter und Drehzahlsteuerungen bieten ein Signal dafür an und wenn es verkabelt und der entsprechende Pin zugeordnet ist, dann bietet sich diese Überwachung an.

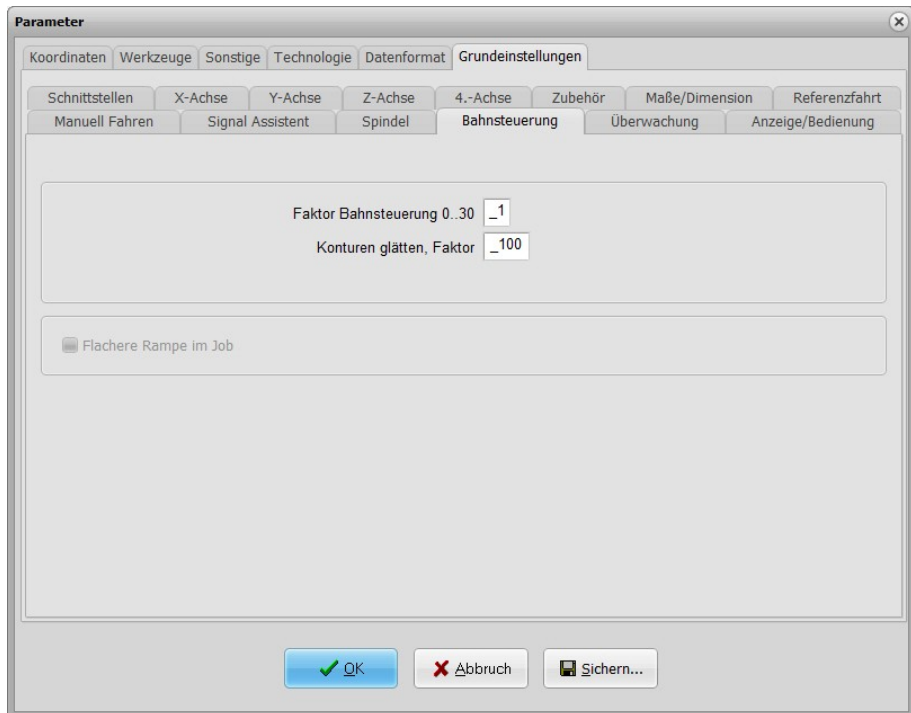
Spannzange nach Einschalten geschlossen

Bei Verwendung eines Wechslers und einer automatischen Spannzange kann man mit diesem Schalter festlegen, welchen Zustand die Spannzange beim Einschalten der Anlage hat. Wenn die Spannzange im geschlossenen Zustand eingeschaltet wird, dann merkt sich **WinPC-NC** das zuletzt eingelegte Werkzeug über Sitzungen hinweg.

Sensor - Spindeldrehzahl

Synchronisation im Ablauf mit Erreichen der Drehzahl Mit einer weiteren Einstellung legt man fest, ob auf ein Signal von m Spindelsteuergerät gewartet wird, das das Erreichen der gewünschten Drehzahl signalisiert. Viele Frequenzumrichter und Drehzahlsteuerungen bieten ein Signal dafür an und wenn es verkabelt und der entsprechende Pin zugeordnet ist, dann bietet sich diese Überwachung an.

5.2.11. Grundeinstellungen- Bahnsteuerung



Parameter-Grundeinstellung Bahnsteuerung

Faktor Bahnsteuerung

Die Bahnsteuerung in **WinPC-NC** ist eine sehr komplexe Funktion und versucht anhand von vorausschauenden Analysen (look ahead) den zukünftigen Konturverlauf zu erkennen und die Geschwindigkeit anzupassen.

Look ahead Funktion

Die Güte der Geschwindigkeitsanpassung ist aber sehr stark von den mechanischen und Lastverhältnissen an der Maschine abhängig und der Dynamik der verwendeten Antriebe. Eine Empfehlung für die beste Einstellung kann deshalb nicht gegeben werden und muss durch eigene Tests ermittelt werden.

Der definierbare Wert legt die Stärke fest, in der bei kleinen und engen Radien von der aktuellen Geschwindigkeit abgebremst wird. Ein Wert von 0 schaltet die Geschwindigkeitsanpassung aus und lässt nur den eingestellten Bremswinkel wirken.

Konturen glätten

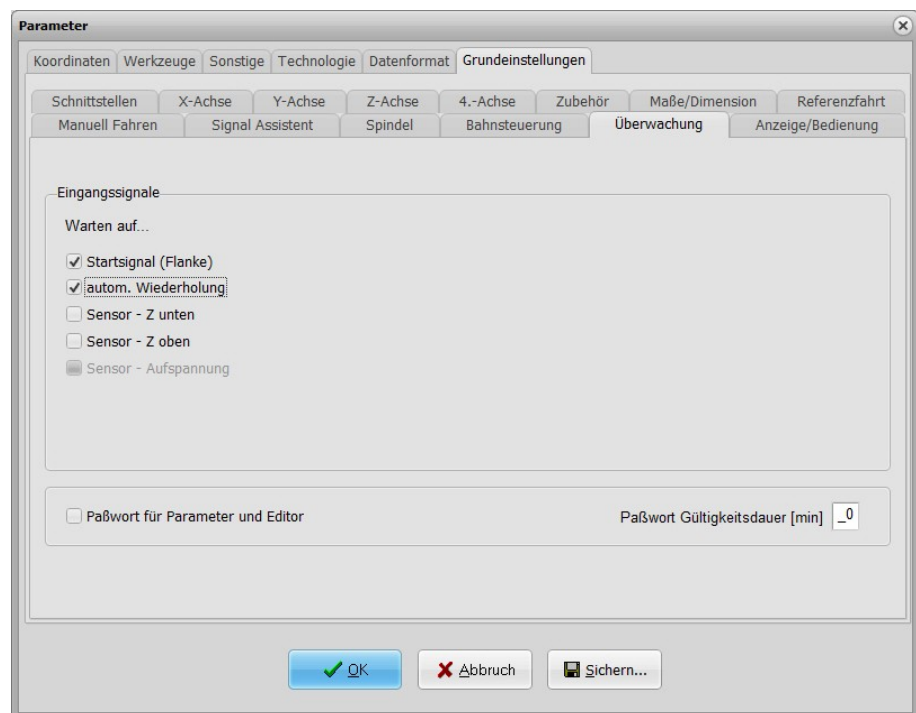
Filter für feinere Konturen

WinPC-NC besitzt einen Filter, mit dem Konturen und Bahnen, die aus vielen sehr kleinen Vektoren bestehen, geglättet werden. Dies ist zur Erzeugung von feinen und sauberen Kanten oftmals nötig.

Der Parameter definiert einen Faktor von 0..2000.

5.2.12. Grundeinstellungen-Überwachung

Alle synchronisierbaren Eingangssignale und zugehörigen Parameter sind in einem eigenen Eingabefenster zusammengefasst.



Überwachung von Eingangssignalen

Eingangssignale

Synchronisation mit verschiedenen Sensoren

WinPC-NC kann den Automatikablauf mit verschiedenen Eingangssignalen synchronisieren. Die Möglichkeit, diese Signale zu aktivieren hängt von der Definition und Zuordnung von Signalleitungen zu Eingängen ab..

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.
Aufspannung	Dieses Signal kann die Aktivierung der Werkstückaufspannung melden. Der Arbeitsprozess 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..

Passwort und Gültigkeitsdauer

Der Parameter aktiviert ein Passwort, das vor Veränderung der Parameter oder eines geladenen Programms eingegeben werden muss. Das Passwort ist fest voreingestellt und lautet *lewetcnc*.

Die Gültigkeitsdauer legt fest, wie lange ein korrekt eingegebenes Passwort seine Gültigkeit behält und nicht erneut abgefragt wird.

5.3. Koordinaten

Parameter

Koordinaten | Werkzeuge | Sonstige | Technologie | Datenformat | Grundeinstellungen

	X	Y	Z	
Parkposition	+__0.00	+__0.00	+__0.00	mm
Skalierungsfaktoren	__1.000	__1.000	__1.000	
Tastermaß			+__0.00	mm
Sicherheitsabstand			+__5.00	mm
Nullpunkt	+__10.00	+__10.00	+__10.00	mm
Nullpunkt in Datei	Links unten			

Werkstückgröße definieren
 Werkstückgröße überwachen

	X	Y	Z	
Werkstückgröße von	+__10.00	+__10.00	+__0.00	mm
bis	+__830.00	+__590.00	+__100.00	mm

Achse 4

Nullfahrt 4. Achse...

Nullpunkt

OK | Abbruch | Sichern...

Parameter-Koordinaten

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

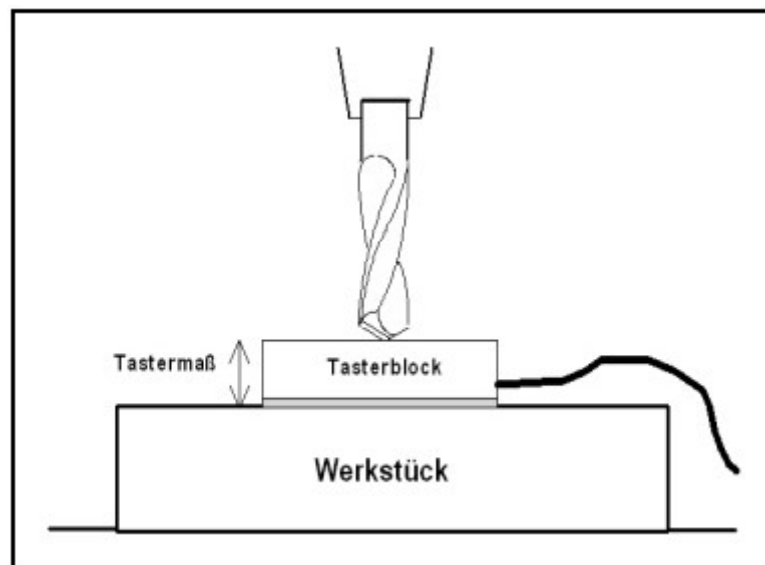
Mit den Skalierungsfaktoren lassen sich Kalibrierungsunterschiede ausgleichen. Wenn sowohl die Achsenauflösung, als auch die Maßeinheit richtig eingestellt sind und trotzdem nicht die exakte Länge gefahren wird, ist dies mit den Skalierungsfaktoren korrigierbar.

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

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 ausgewertet..



Automatische Vermessung des Nullpunkts

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, liest die Position aus, verrechnet sie mit dem definierten Tastermaß und speichert sie als Parameter ab.

Sicherheitsabstand

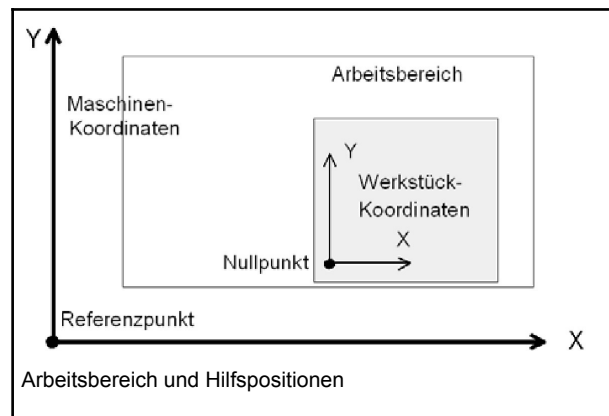
zusätzlicher Abstand zur Kollisionsvermeidung

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 und die neue Höhe quasi als Flughöhe benutzt.

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.

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.



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).

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 6 Positionen möglich :

links unten

Der Nullpunkt liegt an den kleinsten X- und Y-Koordinaten der Datei und ist meist bei HPGLDateien sinnvoll.

***Koordinaten-
ursprung***

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 oder wenn mit DIN/ISO Dateien gearbeitet wird.

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.

Rechts unten

Der Nullpunkt liegt an der größten X- und kleinsten Y-Koordinate der Datei.

Rechts mitte

Der Nullpunkt liegt an der größten X und genau zwischen der kleinsten und größten Y-Koordinate.

Links oben

Der Nullpunkt liegt an der kleinsten X- und größten Y-Koordinaten der Datei.

Werkstückgröße definieren/überwachen

softwaremäßige Bereichsüberwachung

Der Werkstückbereich legt einen Ausschnitt fest, mit dem man z.B. die Ausmaße des Materials markieren kann. Die Grenzen sind in der Grafikanzeige sichtbar und man kann auf einen Blick erkennen, ob die Fräsung oder Gravur auf das Materialstück passt. Eine aktivierte Überprüfung erfolgt beim Jobstart.

maximale Einstechtiefe für Achse Z

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

Einfaches Festlegen durch Anfahren

Der Werkstückbereich kann leicht durch manuelles Anfahren der linken untern und rechten oberen Ecke und anschließendem Drücken der Funktionstasten **F5** und **F6** festgelegt werden.

Diese Parameter sind nicht zu verwechseln mit den Werten, die die Maschinentischgröße und somit den maximalen Fahrbereich festlegen.

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

Mit der Checkbox Werkstückgröße aktivieren schalten Sie die generell Verwaltung eines zusätzlichen Bereichs ein und die Eingabefelder für die Größen frei. Zusätzlich muss in der Checkbox Werkstückgröße überwachen noch die Überwachung aktiviert werden.

Nullfahrt 4. Achse

Die Referenzfahrt oder Nullfahrt der 4. Achse kann entweder vor, nach den anderen Achsen oder gar nicht erfolgen.

Nullpunkt 4. Achse

Hier wird der Nullpunkt für die 4. Achse eingegeben. Je nachdem, welche Mechanik die 4. Achse steuert handelt es sich um eine Position in mm oder in Grad und sie wird beim Nullfahren von der 4. Achse exakt angefahren.

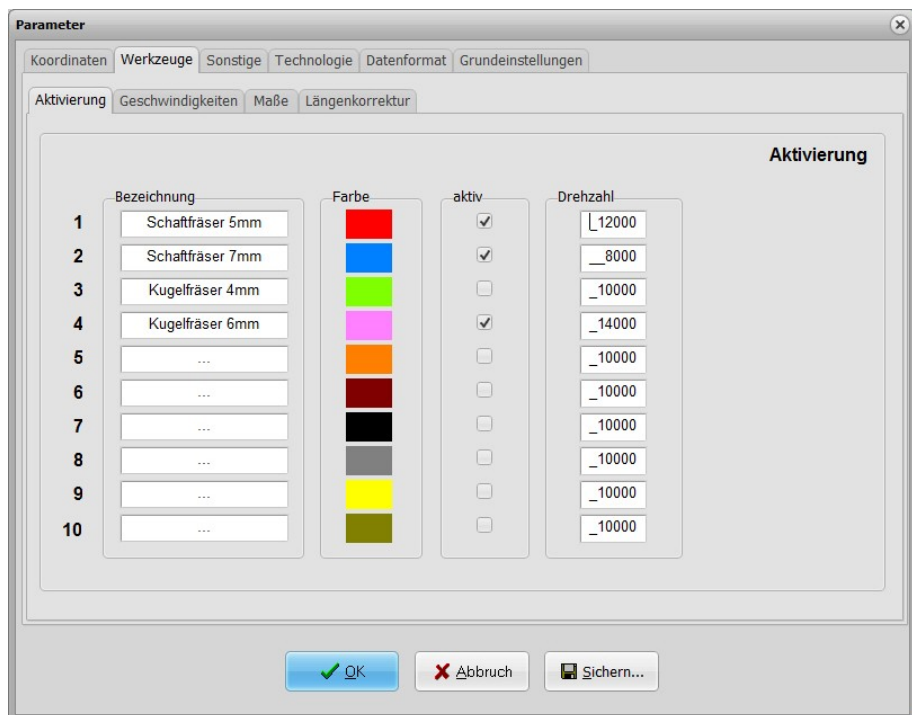
5.4. Werkzeuge

projektbezogene Werkzeugverwaltung

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 Namensweiterung *.WPW.

5.4.1. Werkzeuge-Aktivierung



Parameter-Werkzeuge-Aktivierung

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 Bildschirmeinstellung unter Windows unterstützt.

Aktiv

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. Noch einfacher funktioniert das Ein-/Ausschalten der Werkzeuge mit einem Mausklick auf das bunte Werkzeugfeld direkt über der angezeigten Grafik.

Drehzahl

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

5.4.2. Werkzeuge-Geschwindigkeiten

	V-Einstechen	V-Vorschub	V-Ausziehen	Bremswinkel
1	5.00	5.00	12.00	30
2	3.00	2.00	15.00	30
3	2.00	3.00	5.00	30
4	4.00	4.00	10.00	30
5	6.00	1.00	25.00	30
6	5.00	5.00	10.00	30
7	5.00	5.00	10.00	30
8	5.00	5.00	10.00	30
9	5.00	5.00	10.00	30
10	5.00	5.00	10.00	30

Parameter-Werkzeuge-Geschwindigkeiten

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.

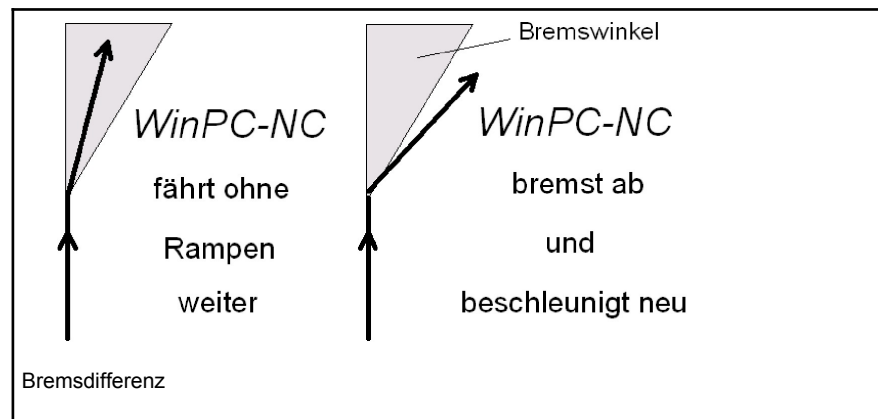
Bremswinkel

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

vorausschauende Geschwindigkeitsoptimierung

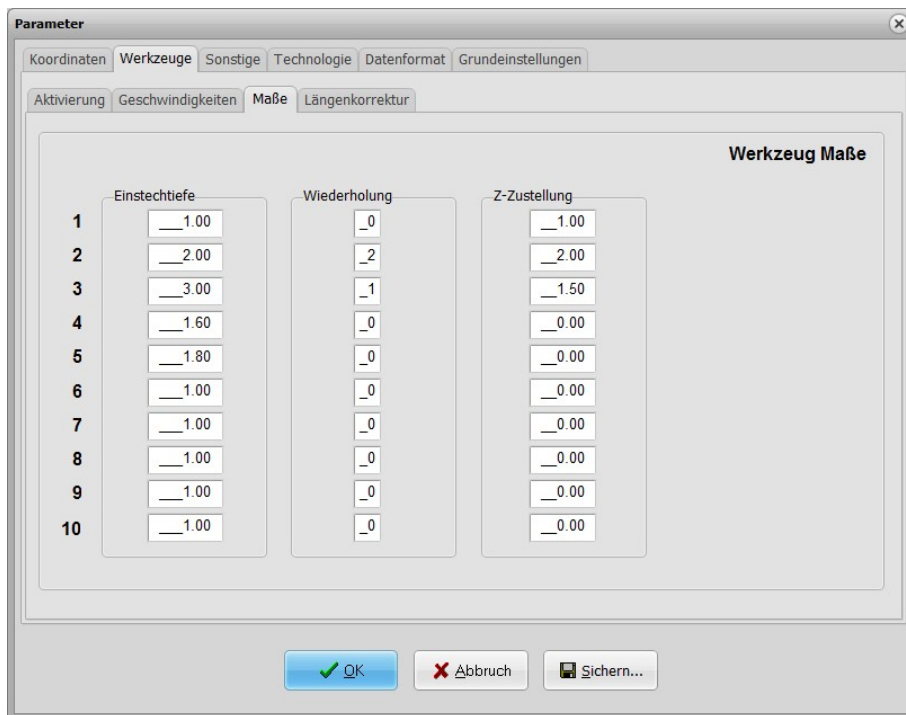
Zu Beginn und am Ende von Bewegungen wird die Beschleunigungs- und Bremsfunktion nur aktiv, wenn die Richtung des Folgeweges um mehr als einen einstellbaren Winkel abweicht.

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.



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

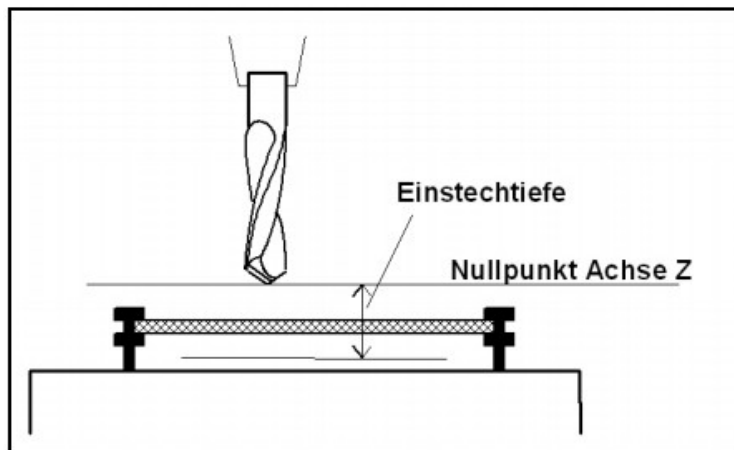
5.4.3. Werkzeuge-Maße



Parameter-Werkzeuge-Geschwindigkeiten

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

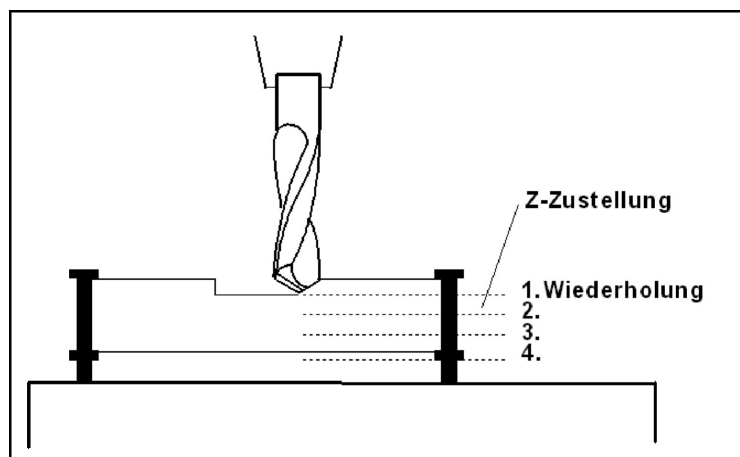
schrittweises Ausfräsen

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.

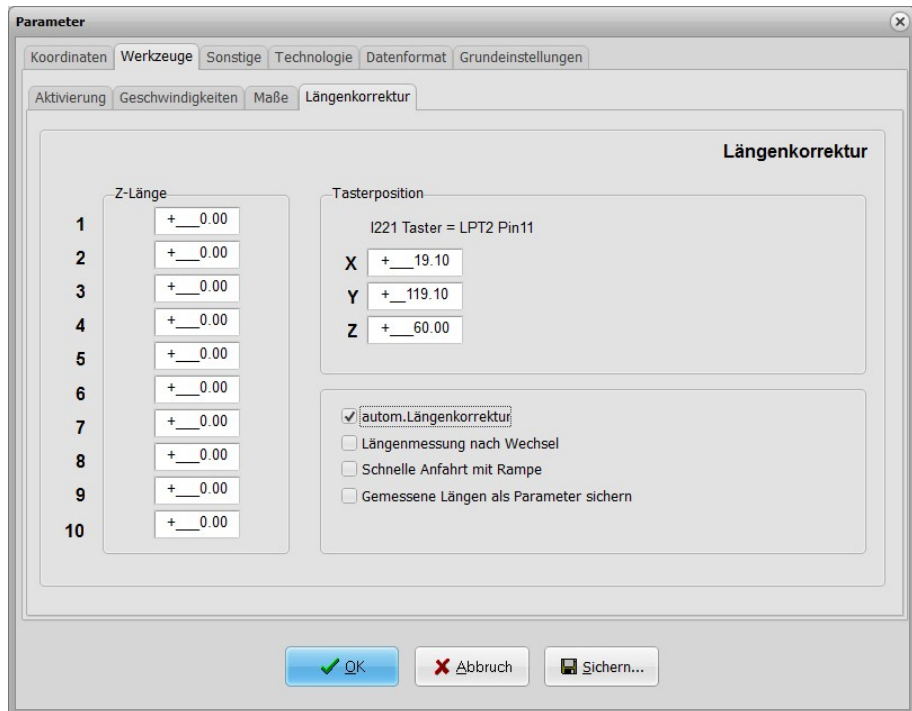
Z-Zustellung

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



Wiederholungen und Zustellkorrektur

5.4.4. Werkzeuge-Längenkorrektur



Parameter-Werkzeuge-Längenkorrektur

Diese Einstellmöglichkeiten sind nur sichtbar, wenn unter Grundeinstellungen-Zubehör die Längenmessung und -kompensation aktiviert ist.

Z-Länge

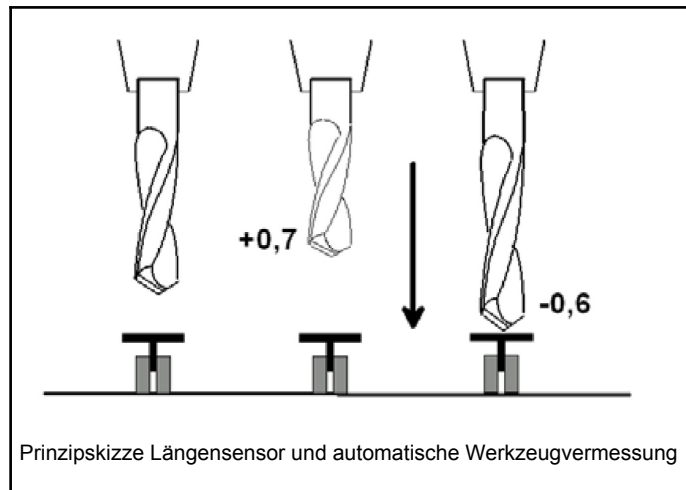
Hier sind die Längen der verwendeten Werkzeuge festgelegt. Die Felder sind normalerweise nicht editierbar, sondern werden beim Vermessen der Werkzeuge automatisch beschrieben. Die Längendifferenz für die Kompensation errechnet sich aus den Werten dieser Parameter.

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.



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 entweder automatisch nach dem Wechsel oder explizit für jedes benötigte Werkzeug mit der Funktion WERKZEUG VERMESSEN.

Längenmessung nach Wechsel

Dieser Parameter veranlasst **WinPC-NC**, nach jedem Werkzeugwechsel eine neue Vermessung durchzuführen.

Schnelle Anfahrt mit Rampe

Alternativ zur relativ langsamen Anfahrt des Sensor kann man auch eine schnelle Anfahrt wählen, die dann allerdings mit Rampe am Sensor stoppt und langsam wieder freifährt. Der Sensor muss so beschaffen sein, dass er während der Bremsrampe nachgibt.

Gemessene Längen als Parameter sichern

Bei Aktivierung dieses Parameters speichert **WinPC-NC** alle gemessenen Längen in der Parameterdatei ab und stellt sie auch beim Erneuten Aufruf des Projekts wieder her. Dies ist sinnvoll, wenn nicht jedes Mal neu Vermessen werden soll aber trotzdem mit unterschiedlichen Längen gearbeitet wird.

5.4.5. Werkzeuge-Wechsler Magazin

Diese Einstellmöglichkeiten sind nur sichtbar, wenn unter Grundeinstellungen-Zubehör der automatische Wechsler aktiviert ist.

	X	Y	Z
1	+__1.00	+__1.00	+__0.00
2	+__5.00	+__1.00	+__0.00
3	+__9.00	+__1.00	+__0.00
4	+__13.00	+__1.00	+__0.00
5	+__17.00	+__1.00	+__0.00
6	+__0.00	+__0.00	+__0.00
7	+__0.00	+__0.00	+__0.00
8	+__0.00	+__0.00	+__0.00
9	+__0.00	+__0.00	+__0.00
10	+__0.00	+__0.00	+__0.00

Parameter-Werkzeuge-Wechsler Magazin

Automatischen Wechsler ansteuern

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

Idealerweise sollten die Wechselpositionen ein Stück vor der eigentlichen Aufnahme definiert werden und dann der restliche Weg mit einfachen Fahrbefehlen in den Makros zum Ablegen und Aufnehmen zurückgelegt werden.

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 in den Maschinenfunktionen freigeschaltet ist.

Bewegte Werkzeugmagazine wie ausfahrbare Schubladen oder Revolvermagazine können mittels 4. Achse nur unter **WinPC-NC Professional** gesteuert werden.

Wechsler, Z nicht hochfahren

Bei den Bewegungen im Werkzeugwechsler fährt die Z-Achse normalerweise immer ganz nach oben auf die Nullposition. Wenn diese Fahrten zu hoch sind oder zu lange dauern kann sie mit diesem Parameterschalter unterdrücken.

Bitte unbedingt darauf achten, dass es mit unterdrückter Z-Nullfahrt keine Kollisionen mit Komponenten des Werkzeugwechslers gibt.

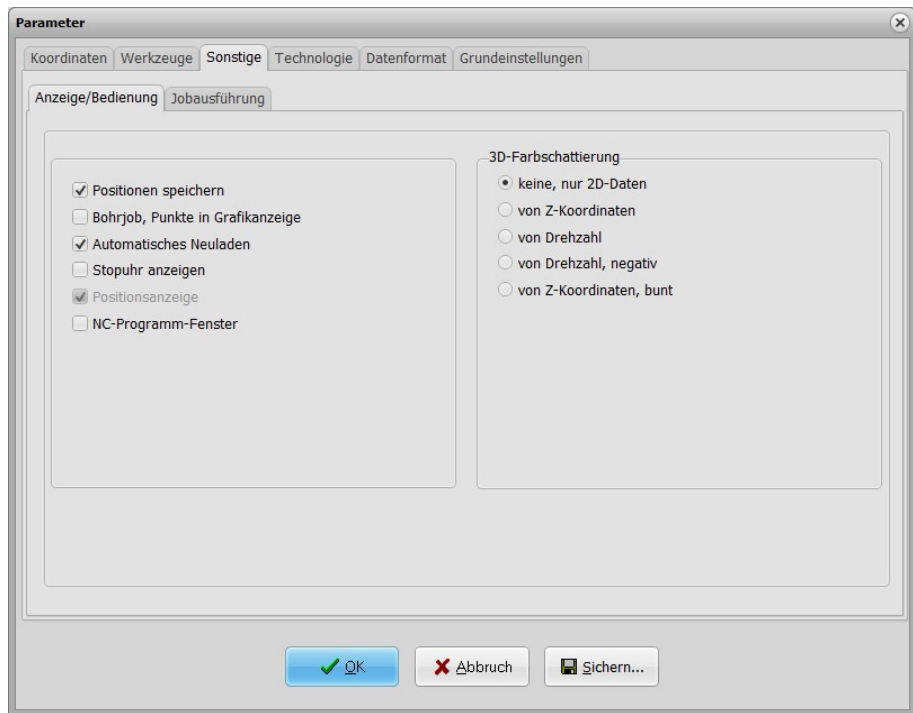
Letzte Position ignorieren

Beim Fahren auf die Parkposition oder Werkzeugwechsler merkt sich **WinPC-NC** immer die vorherige Position und fährt diese anschließend wieder an. Oftmals führt das aber zu unnötigen Bewegungen und wird nicht gewünscht. Mit diesem Schalter lässt sich das Anfahren der letzten Position verhindern.

5.5. Sonstige

Unter Sonstige Parameter sind Einstellungen zusammengefasst, die den Jobablauf oder die Bedienung von **WinPC-NC** betreffen.

5.5.1. Sonstige-Anzeige/Bedienung

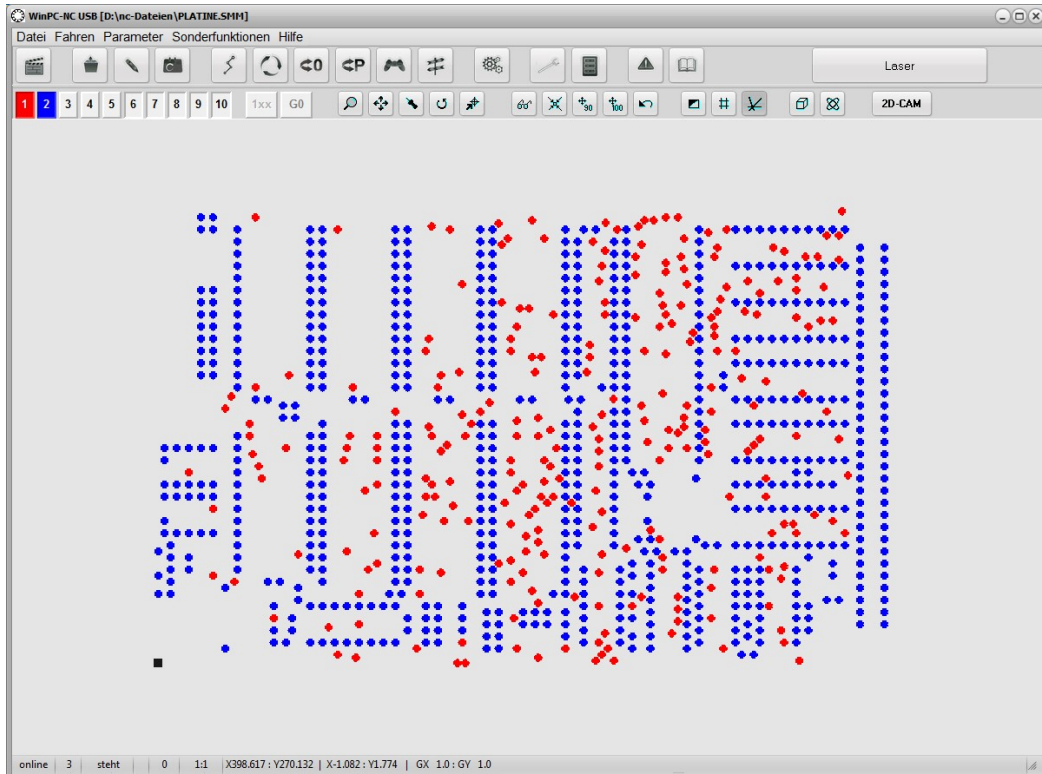


Parameter-Sonstige-Anzeige/Bedienung

Bohrjob, Punkte in Grafikanzeige

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

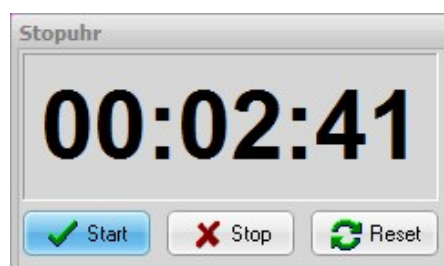
Automatisches Neuladen

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.

Stopuhr anzeigen

Die Stoppuhr-Funktion von **WinPC-NC** schaltet dieser Parameter frei. Die angezeigte Stoppuhr wird mit jedem Jobstart zurückgesetzt und beginnt im Sekundentakt zu laufen. Am Jobende erfolgt ein automatischer Stopp.



Stoppuhr aus WinPC-NC

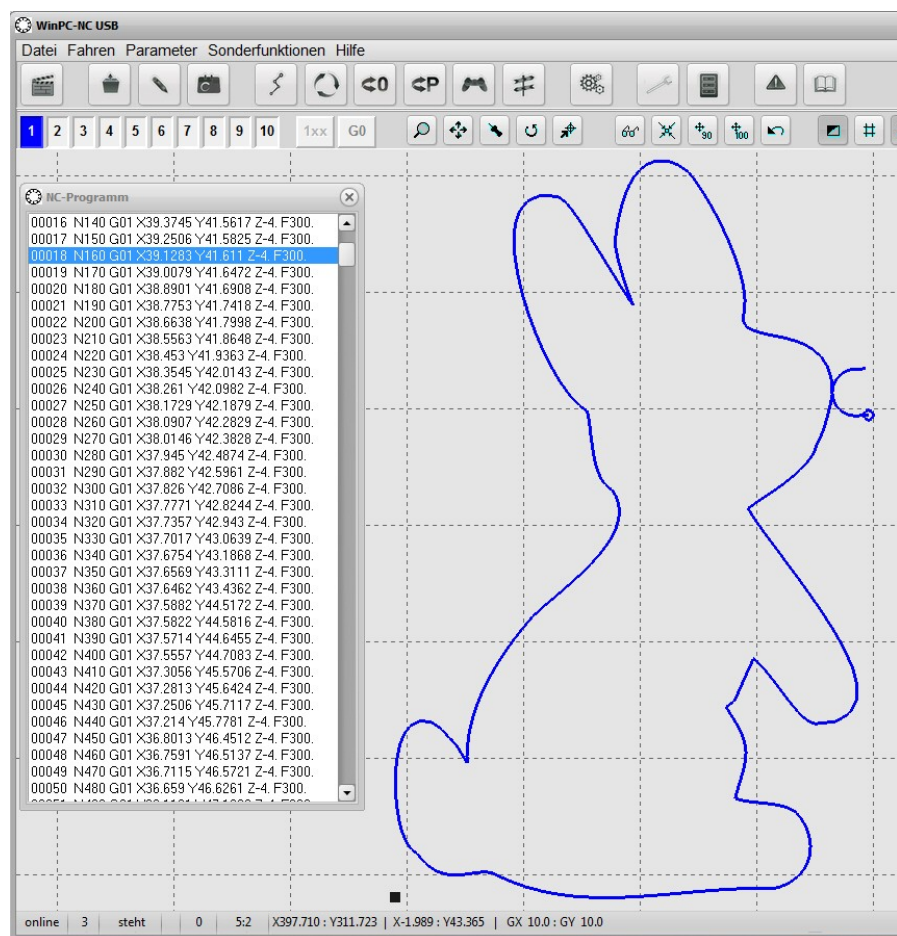
Dadurch lassen sich Ausführungszeiten von Jobs exakt bestimmen und bei z.B. Lohnarbeiten abrechnen.

Positionsanzeige

Die Echtzeit-Positionsanzeige der Achsen ist bei **WinPC-NC USB** schaltbar und kann als kleineres Fenster eingeblendet werden.

Idealerweise vergrößern und ordnen Sie die Fenster so an, dass alle relevanten Informationen sichtbar sind.

NC-Programm Fenster



Programmfenster während der Bearbeitung

Um während eines Jobs einen Überblick über die aktuelle Programmstelle zu erhalten, gibt es eine Dateianzeige, in der quasi in Echtzeit während der Bearbeitung ein Cursorbalken auf den aktuell ausgeführten Befehl zeigt.

Das Programmfenster ist für alle Formate außer DXF und Postscript und Dateien mit höchstens 300000 Zeilen möglich.

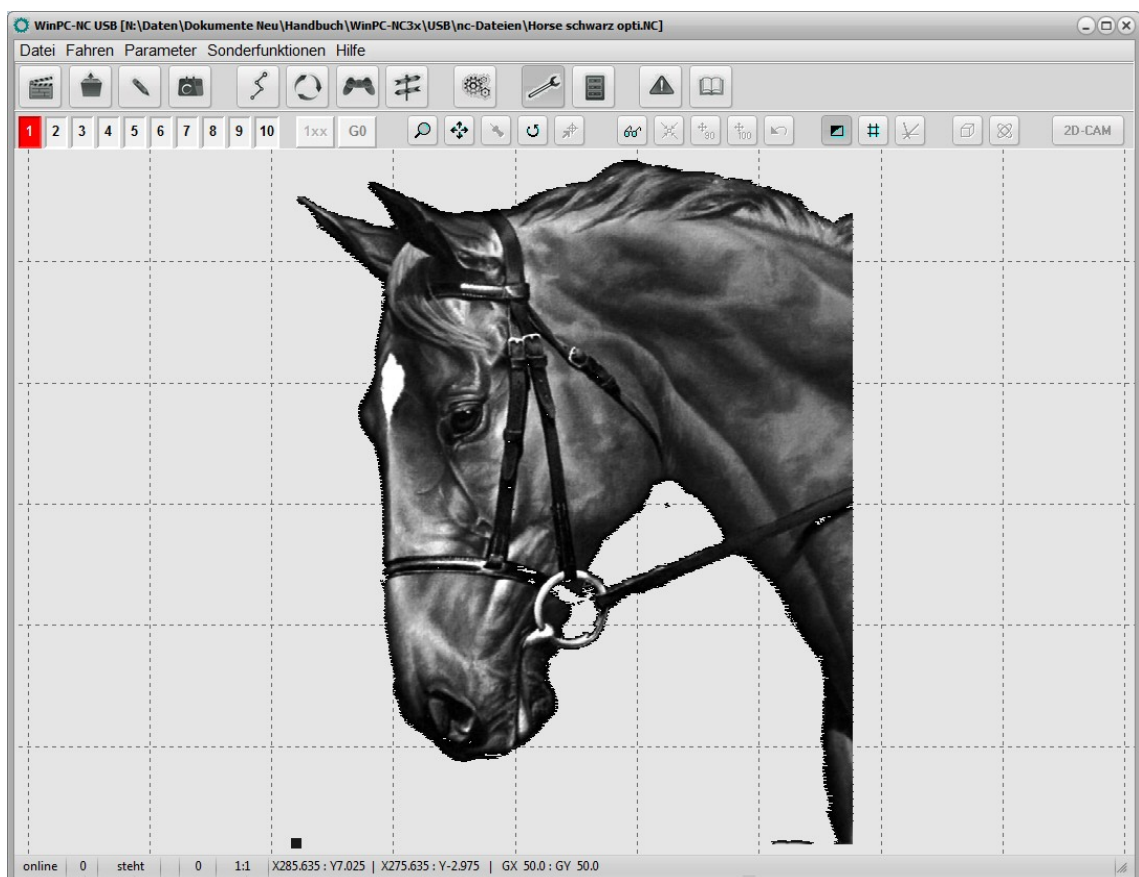
Positionen speichern

WinPC-NC kann die aktuelle Maschinenposition nach jeder Bewegung und nach jedem Job abspeichern. Dies ist dann sinnvoll, wenn z.B. an der Maschine keine Referenzschalter sind oder eine Referenzfahrt nicht immer ausgeführt werden kann. Die Positionswerte bleiben auch nach Programmende und Neustart erhalten.

3D-Farbschattierung

In **WinPC-NC** werden alle geladenen NC-Dateien zuerst nur 2D flächig angezeigt. Bei 3D-Daten wie etwa Reliefs ist deshalb eine visuelle Kontrolle etwas schwierig und deshalb gibt es die Möglichkeit, eine Farbschattierung in der Anzeige zu schalten. Hierbei wird die für das Werkzeug eingestellte Farbe je nach Z-Höhe oder PWM-Wert in hellere oder dunklere Bereiche unterteilt.

Die Schattierung kann von verschiedenen Werten und Faktoren in der Datei abhängig gemacht werden und es gibt dafür fünf verschiedene Einstellmöglichkeiten. Bei der invertierten Darstellung wird ein höherer Drehzahlwert heller dargestellt, ansonsten dunkler.



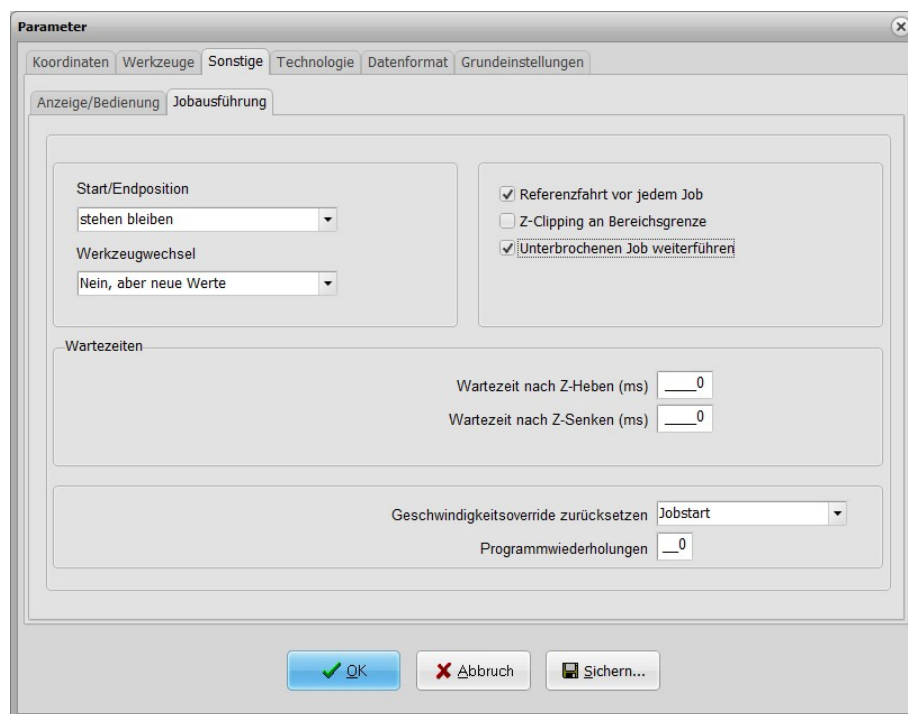
Relief-, Lasergravur oder Schleifanwendung mit Farbschattierung

- keine, nur 2D-Daten* Hier erfolgt eine reine 2D-Darstellung mit Linien und Bohrungen in der gewählten Werkzeugfarbe.

- von Z-Koordinaten* Die Farben ändern sich in geringen Nuancen abhängig von der aktuellen Z-Höhe des Werkzeugs. Bei der bunten Darstellung werden die Farbtöne schneller und intensiver verändert und deshalb kann es zu extremen Farbverläufen kommen.
- von Z-Koordinaten, bunt*

- von Drehzahl* Bei Schleifanwendungen erfolgt die Erzeugung des Farbtons meist durch eine Änderung des Analog- oder PWM-Werts. Diese Abhängigkeit kann ebenfalls für die Schattierung verwendet werden.
- von Drehzahl, negativ*

5.5.2. Sonstige-Jobausführung



Parameter-Sonstige-Jobausführung

Start/Endposition

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

Es gibt 4 Möglichkeiten für die Anfangs- und Endposition :

<i>stehen bleiben</i>	WinPC-NC bleibt nach der Referenzfahrt am Referenzpunkt und nach jedem Arbeitsprozess an der letzten Koordinate stehen
<i>Nullpunkt</i>	nach der Referenzfahrt und nach jedem Arbeitsprozess wird zum definierten Nullpunkt gefahren
<i>Parkposition</i>	WinPC-NC fährt nach der Referenzfahrt und nach jedem Arbeitsprozess zur definierten Parkposition
<i>Nullpunkt + Sicherheitsabstand</i>	nach der Referenzfahrt und nach jedem Arbeitsprozess wird zum definierten Nullpunkt gefahren und die Z-Achse auf den eingestellten Sicherheitsabstand gehoben

Werkzeugwechsel

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

Es gibt 5 Möglichkeiten für den Werkzeugwechsel :

<i>Nein</i>	führt keinen Werkzeugwechsel durch, gesamter Arbeitsprozess läuft mit aktuellem Werkzeug ab
<i>Ja</i>	führt Werkzeugwechsel durch und bleibt dafür jedes Mal an der aktuellen Position stehen
<i>Ja an Parkposition</i>	führt Werkzeugwechsel durch und fährt hierfür jedes Mal an die definierte Parkposition
<i>Nein aber neue Werte</i>	führt keinen Werkzeugwechsel durch, berücksichtigt aber zukünftig die Werte für Einstechtiefe, Einstech- und Vorschubgeschwindigkeit des neuen Werkzeugs
<i>Ja mit Wechsler</i>	führt Werkzeugwechsel automatisch mit dem vorhandenen Werkzeugwechsler durch

Referenzfahrt vor jedem Job

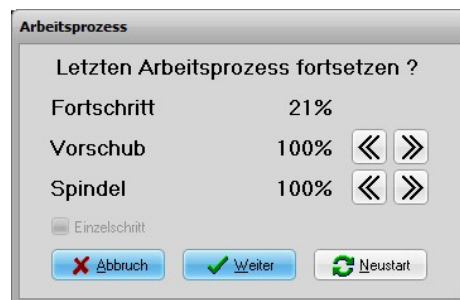
WinPC-NC kann auf Wunsch automatisch vor jedem Job eine Referenzfahrt ausführen. Bei Verdacht auf Schrittfehler oder wenn die Positionen reprozierbar genau angefahren werden müssen, empfiehlt sich diese Einstellung.

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.

Unterbrochenen Job weiterführen

Ein unterbrochener Job kann von **WinPC-NC** exakt an der Abbruchstelle wieder aufgenommen werden. Diese Funktion muss allerdings mit einem Parameter freigeschaltet werden.



Abfrage beim Neustart oder Wiederaufsetzen eines unterbrochenen Jobs

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.

Geschwindigkeitsoverride zurücksetzen

Während **WinPC-NC** einen Ablaufjob bearbeitet, kann man die Vorschubgeschwindigkeit und die Spindeldrehzahl ständig verändern. Wie lange diese Änderungen aktiv bleiben, bestimmt dieser Parameter.

Folgende Einstellungen sind möglich :

<i>Maschinen Reset oder Programm Reset</i>	Erst mit einem Neustart von WinPC-NC erfolgt ein Rücksetzen der Override-Werte auf 100%
<i>Neue Datei</i>	Mit laden einer neuen NC-Datei werden die Werte zurückgesetzt
<i>Jobstart</i>	Mit dem nächsten Start einer Bearbeitung erfolgt der Reset der Werte.

Programmwiederholungen

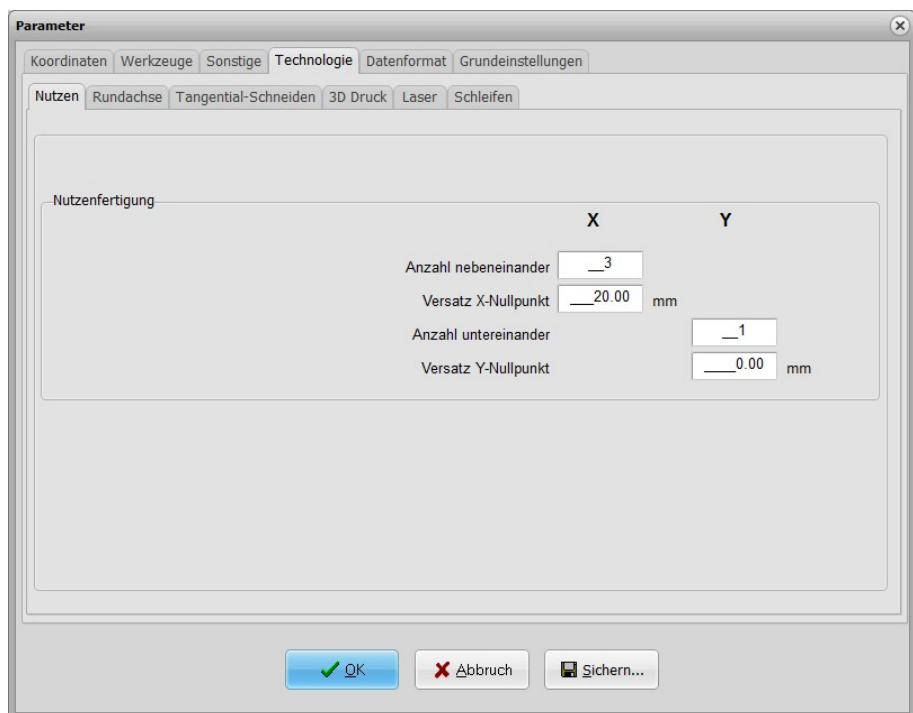
Mit Programmwiederholungen kann man einen Arbeitsprozeß bis zu 999 Mal wiederholen. In Verbindung mit einem Startsignal in DIN/ISO-Programmen kann eine Serienfertigung realisiert werden.

5.6. Technologie

Auf der Technologiseite sind alle gewählten und verfügbaren Anwendungsmöglichkeiten aufgeführt und können von Sitzung zu Sitzung ein- oder abgeschaltet werden.

Es sind nur unter anderem auch die Anwendungen möglich, die bei der Grundeinstellung als Zubehör gewählt wurden und ggf. spezielle Zu- oder Anbauteile benötigen.

5.6.1. Technologie-Nutzen



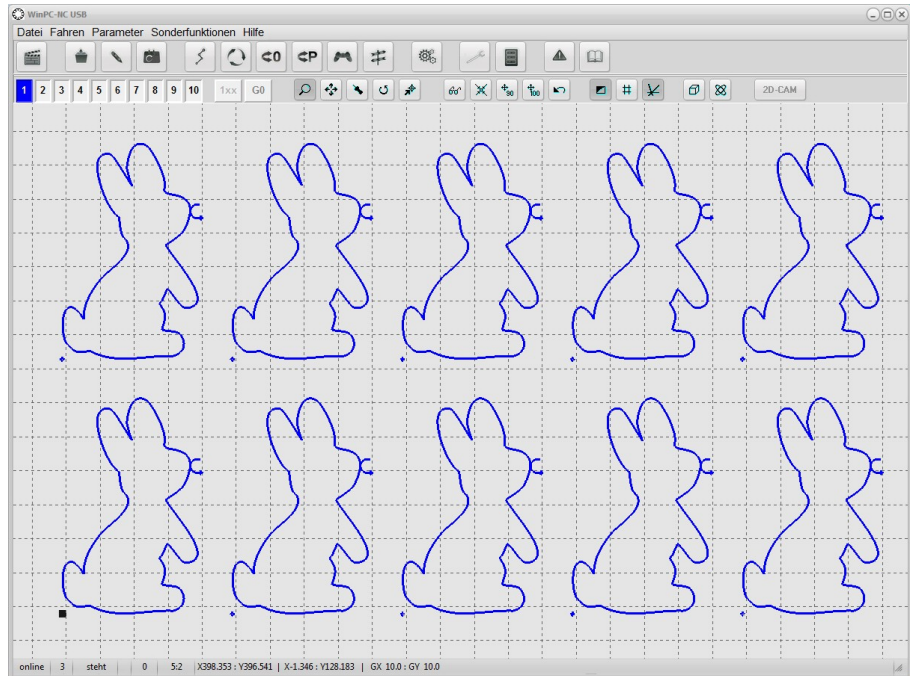
Parameter-Technologie-Nutzen

Anzahl nebeneinander und übereinander

Diese Parameter legen fest, wie oft ein bestimmtes Teil nebeneinander und übereinander bearbeitet werden soll.

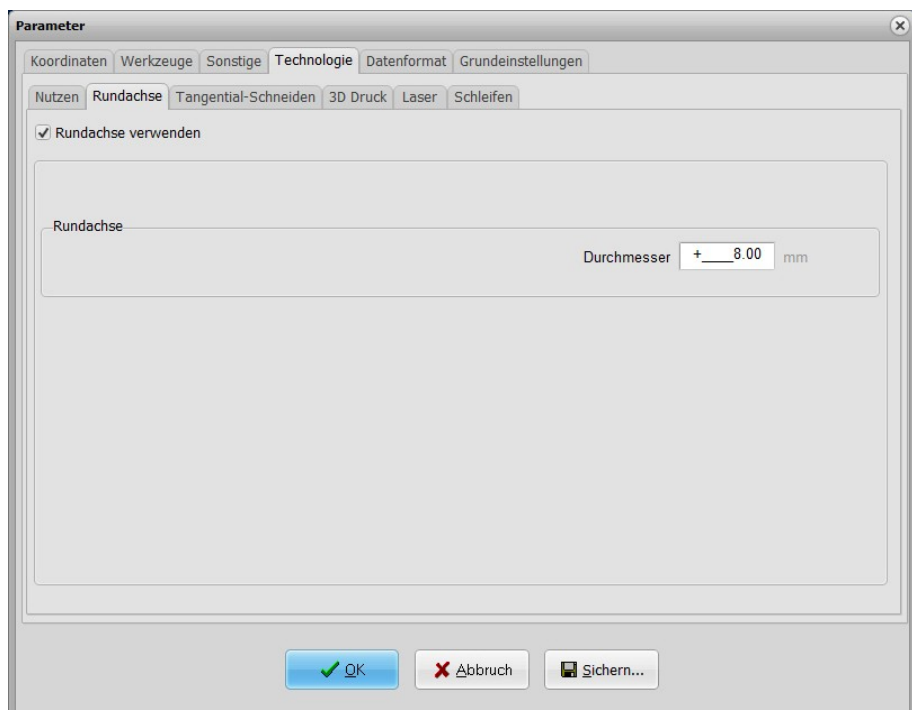
Versatz Nullpunkte

Hier wird der Abstand der Teile definiert. Der Versatz muss ein klein wenig größer sein, als die Abmessungen der Teile betragen.



Nutzen mit 5 mal 2 Teilen

5.6.2. Technologie-Rundachse



Parameter-Technologie-Rundachse

Rundachse verwenden

Mit diesem Hacken wird die Rundachse zur Verwendung freigeschalten oder deaktiviert.

Durchmesser

Der Durchmesser des zylindrischen Körpers ist zur Abwicklungsberechnung der Y-Koordinaten unerlässlich und sollte sehr genau eingegeben werden.

Eine Rundgravur ist nur mit Daten im HPGL-Format möglich.



Beispiel einer Rundgravur

5.6.3. Technologie-Tangential-Schneiden



Parameter-Technologie-Tangential-Schneiden

Tangentialachse verwenden

Mit dem Parameter *Tangentialachse nutzen* schaltet man die Tangentialfunktion generell ein oder aus. Bei aktiver Tangentialachse wird diese auch bei einer Referenzfahrt berücksichtigt.

Tangentialschnitte sind nur möglich, wenn die 4. Achse auch einen definierten Referenzschalter hat und referenzgefahren wurde. Anderenfalls kommt eine Aufforderung zur Referenzfahrt.

Zu dieser Aktivierung gehört auch der Parameter im rechten Teil zur Auswahl der Werkzeuge. Man kann die Tangentialfunktion entweder mit allen vorkommenden Werkzeugen ansteuern oder nur mit geraden oder ungeraden. Damit lassen sich leicht innerhalb eines Jobs Tangentialmesser und Rillkugeln oder Perforationswerkzeuge nutzen.

Ausheben mit PU/PD

Das Ausheben des Messers bei der Drehung erfolgt normalerweise direkt vom Programm aus. Falls jedoch Makros verwendet

werden, die nur mit Hebe- oder Senkbefehlen arbeiten, kann man mithilfe dieses Parameters das Ausheben des Messers mit den bei HPGL-Dateien üblichen PD und PU Befehlen erzwingen.

Ohne die Verwendung von Makros hat dieser Parameter keinen Einfluss.

Drehung max 360 Grad

Bei bestimmten Tangentialköpfen ist es unmöglich, Drehungen über 360 Grad hinaus auszuführen, weil es Anschläge gibt oder weil vielleicht Kabel überdreht werden können.

Messerdrehungen begrenzen

Mit aktivem Parameter erfolgen Drehungen nur immer innerhalb der Grenzen 0 bis 360 Grad und bei Bewegungen, die Messerdrehungen über diese Grenzen erforderlich machen, wird gestoppt, das Messer um eine ganze Umdrehung verstellt und mit der Bewegung fortgefahren.



Beispiel für Folienschnitt mit Tangentialachse

Winkel für Stopp und Ausheben, Höhe Ausheben

Beim Tangentialschnitt ist es wichtig, zu große oder zu weite Drehungen mit dem Messer im Material zu vermeiden. Mit den beiden Winkelparametern kann genau festgelegt werden, ab welcher Richtungsänderung und Messerdrehung eine Bewegung vorher gestoppt oder das Messer sogar abgehoben werden soll.

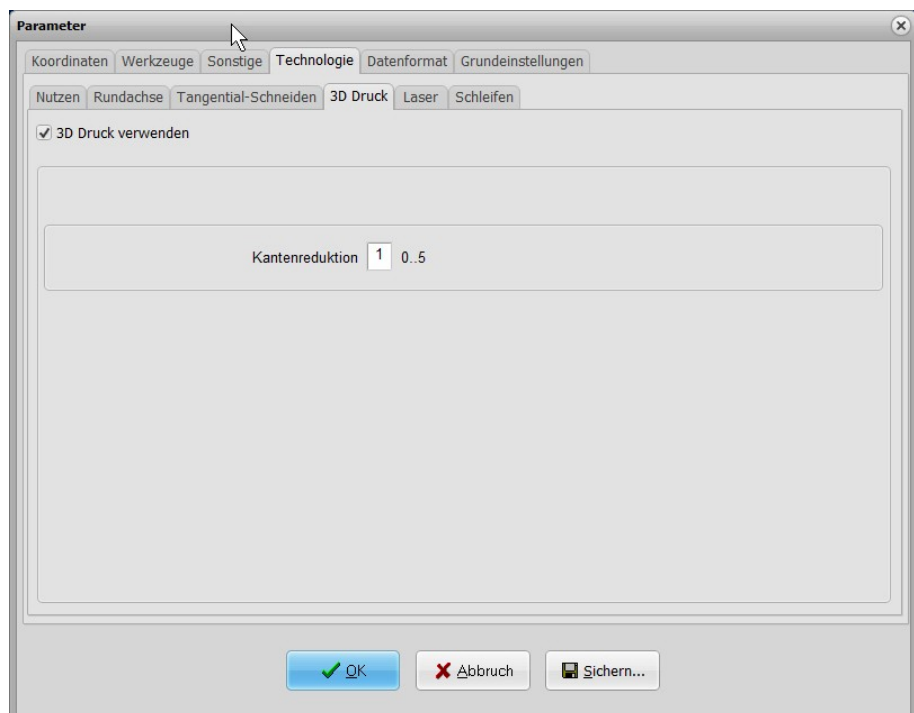
Messerdrehungen nicht im Material

Bei Messerdrehungen größer dem Stopwinkel wird eine Bewegung vorher angehalten, dann das Messer gedreht und anschließend die Bewegung fortgesetzt. Bei Drehungen größer dem Aushebewinkel wird nach dem Bewegungsstopp das Messer angehoben, dann gedreht und wieder abgesetzt.

Mit dem Parameter *Höhe Ausheben* legen Sie die Höhe in Millimeter fest, die das Messer vor der Drehung angehoben wird. Dies sollte immer so weit gehen, dass das zu schneidende Material nicht beschädigt wird.

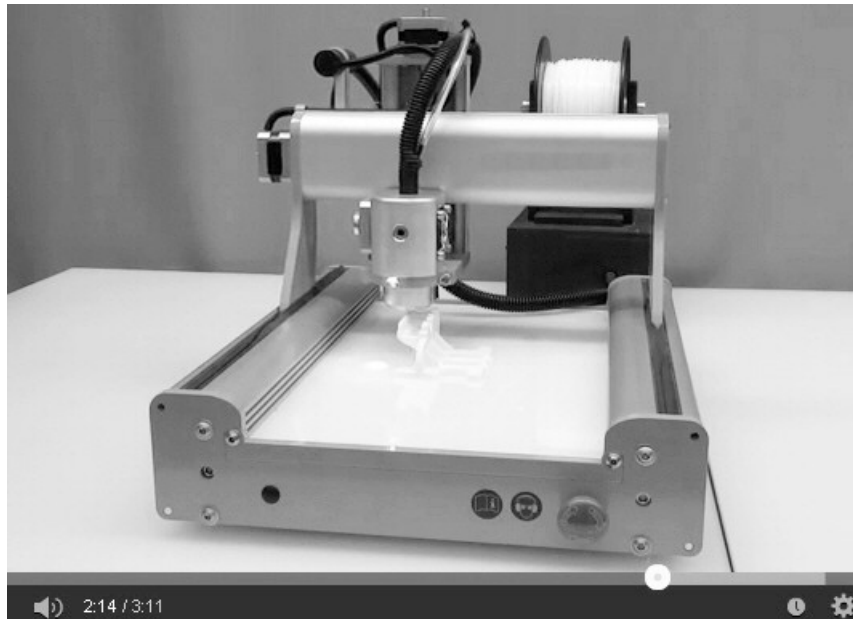
5.6.4. Technologie-3D-Druck

Für die Spezialfunktion *3D-Drucken* nutzt **WinPC-NC USB** einige Ein/Ausgänge für die Ansteuerung des Druckkopfes und es werden einige Funktionen bei der Achsansteuerung und im Job modifiziert. Es kann z.B. die 4.Achse für den Filamentvorschub nur langsam in Vorschubrichtung bewegt werden und die Pause im Job erfolgt mit einem speziellen Ablauf, um das bisher gedruckte Teil nicht zu beschädigen.



Parameter-Technologie-3D-Druck

Die genaue Handhabung und Funktionsweise des 3D-Drucks mit **WinPC-NC** ist im Handbuch für den Druckkopf nachzulesen.



Maschine mit 3D-Druckkopf und laufender Prozess

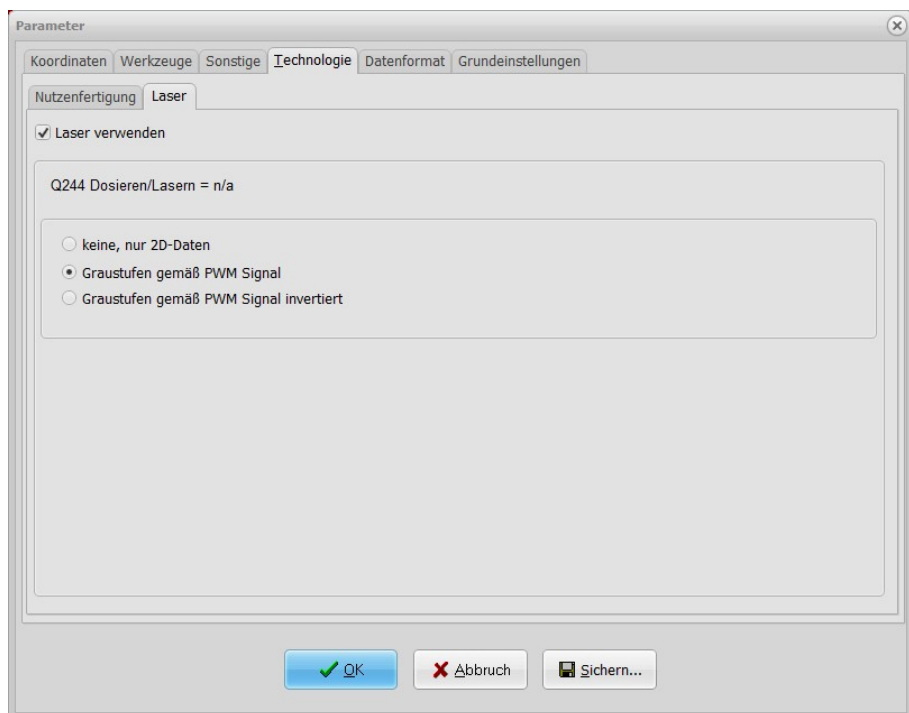
Kantenreduktion

Mit dem Faktor für die Kantenreduktion kann stufenweise der Filamentvorschub in Ecken und an Kanten reduziert werden. Damit wird je nach Filamentbeschaffenheit ein übermäßiger Auftrag vermieden oder reduziert.

5.6.5. Technologie-Laser

WinPC-NC kann statt mit Frässpindel auch einen Laser bedienen und damit Gravur- oder Schneideanwendungen realisieren. Zum Ein/Ausschalten des Lasers sollte idealerweise der Ausgang Q244 verwendet werden, der immer dann einschaltet, wenn eine Kontur gefahren wird.

Eine Leistungssteuerung des Lasers wird mit dem PWM-Ausgang und Werten zwischen 0% und 100% realisiert. Diese Werte sind entweder in der NC-Datei hinterlegt oder bei den Werkzeugparametern als Drehzahl definiert.



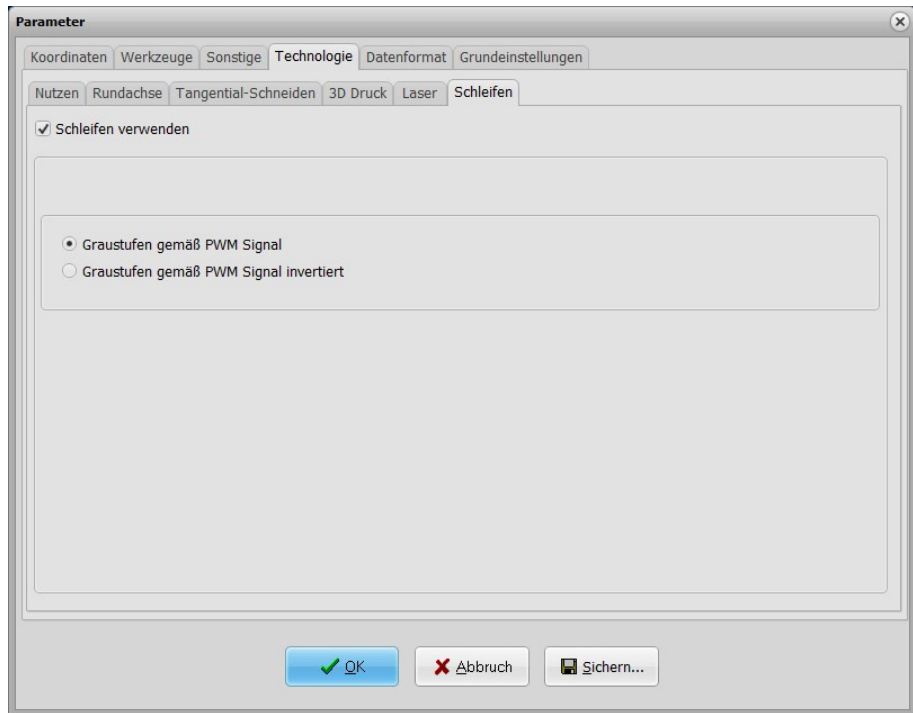
Parameter-Technologie-Laser

Graustufen gemäß PWM Signal/invertiert

Für das zeilenweisen Gravieren mit einem Laser kann man zur besseren Darstellung die Anzeige mit Graustufen gestalten. Für das Laserschneiden ist die Graustufenanzeige unerheblich.

5.6.6. Technologie-Schleifen

Schleifen von glatten Oberflächen mit unterschiedlichem Schleifdruck ist ebenfalls eine mögliche Anwendung. Dieses Verfahren wird zB. bei der Bearbeitung von Grabsteinen oder anderen glatten Steinoberflächen wie Marmor verwendet.



Parameter-Technologie-Schleifen

Graustufen gemäß PWM Signal/invertiert

Zur Verbesserung der grafischen Darstellung kann auch hier die geladene NC-Datei mit Grauabstufungen gemäß der hinterlegten Spindeldrehzahlen erfolgen. Mit den programmierten Drehzahl wird der Anpressdruck des Schleifkopfs geregelt.



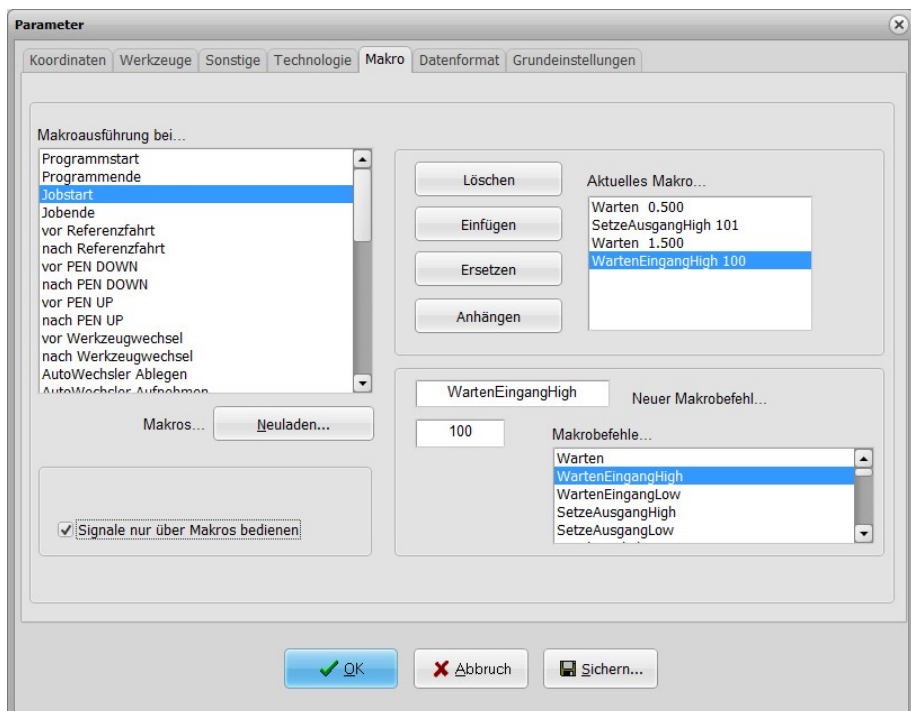
5.7. Makro

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 unter Grundeinstellungen-Zubehör 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.



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 Zusammensetzung mit Makrobefehlen erfolgt in diesem Fenster

Fenster rechts unten	alle verfügbaren 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 Befehl einfügen oder hinten anhängen.

Die Makroausführung im linken Fenster kann bei bestimmten vordefinierten Funktionen erfolgen, z.B. vor einer Referenzfahrt oder nach einem Werkzeugwechsel. Es gibt aber auch die Möglichkeit, für jedes neue Werkzeug nach einem Wechsel oder nur bei der Aktivierung ein eigenes Makro auszuführen.

Weiterhin kann man mit bestimmten Befehlen im Programmcode von DIN/ISO- oder HPGL-Programmen Makros aktivieren und z.B. mit M90 das programmierbare Makro 1 aufrufen. Weitere Informationen dazu finden Sie weiter hinten in der Beschreibung der DIN/ISO- und HPGL-Befehle.

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 verändernde 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.

<i>Makrobefehle</i>	Die meisten Makrobefehle sind selbsterklärend und daher wird hier nur auf einige Besonderheiten eingegangen.
Warten zeit	Führt eine Wartezeit in ms durch
WartenEingangHigh nr	Wartet, bis Eingang mit nr einen HIGH-Pegel hat
SetzeAusgangHigh nr	Setzt Ausgang mit nr auf HIGH
Geschwindigkeit ges	Stellt für nachfolgende Fahrten die Geschwindigkeit in mm/Sek ein
Fahre xxx	Fährt einen relativen Weg
FahreAbs xxx	Fährt die absolute Position xxx an, d.h. in Maschinenkoordinaten
Spindel an/aus Kühlung an/aus	Schaltet das Zusatzsignal Spindel ein oder aus. Analog funktionieren auch die anderen Ausgänge.
WarteSpindelStop	Wartet bis der Eingang Spindel steht aktiv ist und die Frässpindel komplett gestoppt ist (nur möglich wenn dazu ein Signal verdrahtet ist)
WarteStart	Wartet auf ein Startsignal am Eingang I255 Start
ReferenzX	Fährt die gewählte Achse auf Ihren Referenzschalter
OffsetX	bei WinPC-NC USB nicht verfügbar
Taster Z-Nullpunkt	bei WinPC-NC USB nicht verfügbar
Drehzahl	Stellt eine neue Spindeldrehzahl ein

Bei der Definition von Eingängen und Ausgängen bitte immer die entsprechende Eingangs- oder Ausgangsnummer von 1-127 angeben und nicht die Pinnummer der Leitung. Typische Nummern zur freien Verwendung sind I100 bis I107 oder Q100 bis Q115. Diesen Eingängen und Ausgängen muss vorher im Signalassistent eine Pinnummer und Leitung zugeordnet werden.

*Beispiel 1
Werkzeug
ablegen*

**Beispiel für das Ablegen eines Werkzeugs im
Wechslermagazin.**

Geschwindigkeit 80,00	Geschwindigkeit auf 80mm/sek ein stellen
FahreZ 156,34	mit Z-Achse nach unten fahren
Geschwindigkeit t 5,00	Geschwindigkeit langsamer
WarteSpindelStop	warte bis Spindel ausgedreht hat
FahreY 10,00	fahre das Werkzeug in die Zangen- aufnahme
Spannzange Auf	öffne die Spannzange
Warten 500	warte 500ms auf Pneumatik
Geschwindigkeit 2,00	Geschwindigkeit ganz langsam
FahreZ -5,00	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 Aus- gangsposition

*Beispiel 2
Einstecken
beim Schneid-
brennen*

**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 warten
FahreZ 20,00	um 20mm nach unten fahren
Warten 2000	2 Sek. warten und vorheizen
SetzeAusgangHigh 100	mit Ausgang 100 Sauerstoff zu- schalten
Warten 500	vor Bewegung 500ms warten

Bitte beachten Sie, dass bestimmte Makrobefehle wie etwa Offsets oder Makros für bestimmte Zusatzfunktionen z.B. die Z-Nullpunktfindung nur mit *WinPC-NC Professional* nutzbar sind.

Signale nur über Makros bedienen

*Ausgänge
automatisch
oder mit
Makros*

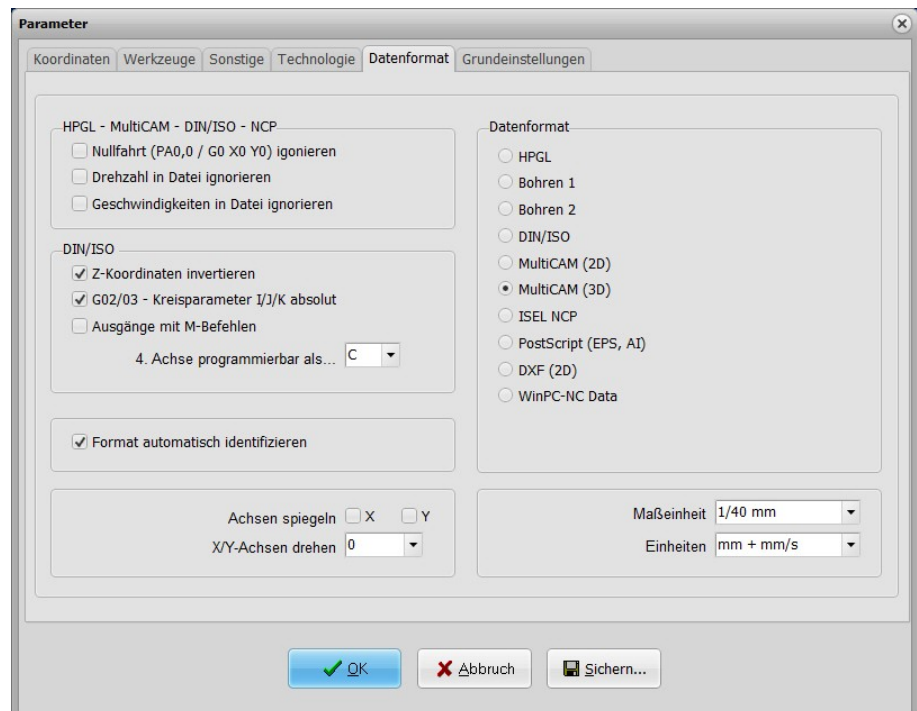
Normalerweise bedient **WinPC-NC** einige Ausgangssignale automatisch. Der Ausgang Job läuft wird zum Beispiel am Beginn eines Arbeitsprozesses gesetzt und am Ende oder bei Abbruch zurückgesetzt. Genauso werden die Signale Bohrspindel, Kühlmittelpumpe, Dosieren usw. automatisch gesetzt.

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.

5.8. Datenformat

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



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, DIN/ISO, DXF(2D) und ISEL NCP möglich. Weiterhin erkennt **WinPC-NC** die Vektorinformationen von Postscript-Dateien, so wie sie z.B. von verschiedenen Adobe-Programmen erzeugt werden.

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.

Format automatisch identifizieren

WinPC-NC kann die meisten unterstützten NC-Formate sehr sicher automatisch beim Öffnen der Datei erkennen. Nur in sehr seltenen Problemfällen kann es hierbei zu Fehlern kommen, die dann aber durch Ausschalten der Identifizierungsfunktion und manuelles Einstellen des richtigen Formats behoben werden können.

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-Koordinaten 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 absolut

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/ISO-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.

4. Achse 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.

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.

X/Y-Achsen drehen

Die NC-Daten können um den Nullpunkt gedreht werden, um z.B. besser auf dem Material plaziert zu werden. Die Drehung erfolgt immer in 90 Grad Schritten.

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.

Beim Öffnen von Dateien in den Formaten HPGL, DXF und EPS/AI stellt **WinPC-NC** die üblichen Einheiten automatisch ein.

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/Minute (inch und inch/min)

6. Erstinbetriebnahme der Maschine

Anpassung an Ihre Maschine

Nach der Installation der Software auf Ihrem PC sind einige Inbetriebnahmearbeiten und Einstellungen vorzunehmen. Dies ist nur bei der Erstinbetriebnahme nötig und bezieht sich generell auf die Anpassung an Ihre Maschine.

Wenn Sie **WinPC-NC USB** zusammen mit einer Maschine erworben haben, dann sind entweder die meisten Parameter passend voreingestellt oder Sie bekamen einen weiteren Datenträger mit den richtigen Maschineneinstellungen dazu. In diesem Fall sollten die nachfolgend beschriebenen Arbeiten nicht mehr nötig sein.

Das Zusatzmodul ncUSB hat zwei LPT-ähnliche und pinkompatible Schnittstellen. Der Einfachheit halber verwenden wir in diesem Dokument weiterhin die Bezeichnung LPT-Schnittstelle.

6.1. ncUSB und Maschine anschließen

Nach Installation der Software und Anstecken des Zusatzmoduls **ncUSB** oder der Maschine an den Computer erfolgt normalerweise die automatische Hardware-Erkennung und nach kurzer Zeit kommt eine Meldung, dass die neu erkannte Hardware benutzt werden kann.

HINWEIS !

Alle Windows-Betriebssysteme bieten die Möglichkeit, aus Stromspargründen die USB-Schnittstellen abzuschalten oder die 5V-Versorgung an den USB-Anschlüssen in der Leistung zu reduzieren. Das kann immer wieder zu Fehlern und Abbrüchen in der Kommunikation führen.

Schalten Sie deshalb bitte die Stromsparfunktionen an den USB-Schnittstellen im Gerätemanager Ihres Systems dauerhaft aus.

Das Anschließen der Maschine und der Antriebe erfolgt an der ersten LPT-Schnittstelle an **ncUSB**.

WARNUNG !

Der Anschluss aller Zuleitungen an das Gehäuse muss äußerst vorsichtig erfolgen. Bei falscher Belegung der Signalkabel, schief oder nur halb gesteckten Steckern oder bei fehlerhaft verbundenen Leitungen kann es zu ernststen Schäden am Gerät oder der Komponente kommen. Bitte erledigen Sie diese Aufgaben mit größtmöglicher Sorgfalt.

Die gesamte Anlage darf erst in Betrieb gesetzt werden, wenn alle notwendigen und länderspezifisch erforderlichen Sicherheitsrichtlinien erfüllt und überprüft wurden. Die Verantwortung für den Betrieb der Anlage liegt beim Betreiber.

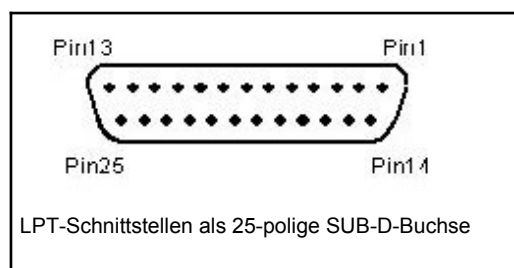
WARNUNG !

Verwenden Sie unbedingt einen der Eingänge, um zusätzlich den NOT-AUS Zustand oder die Bereitschaft der Anlage abzufragen. Auf diese Weise kann die Steuerung in Notsituationen die weitere Ansteuerung von Ausgängen unterbinden. Mehr Informationen hierzu finden Sie in den Unterlagen zur Steuerungssoftware. Beachten Sie unbedingt alle Vorschriften zur Maschinensicherheit.

Die Zuordnung und Verwendung der möglichen Ein- und Ausgangssignale zu den vorhandenen Pins der Schnittstellen ist im nachfolgenden Kapitel beschrieben. Für die erste Inbetriebnahme benötigen Sie entweder noch gar keine Signaleingänge oder verwenden der Einfachheit halber die vordefinierten.

HINWEIS !

Die Software *WinPC-NC USB* ist lediglich eine Steuerungskomponente wird innerhalb einer Anlage eingesetzt. Das bedeutet, dass erst durch die Ausrüstung mit PC, Bearbeitungsgerät, Antriebssystemen und Mechanik eine funktionsfähige Maschine wird. Für den sicheren Betrieb ist der Betreiber zuständig.



6.2. Pinbelegung der Schnittstellen

Belegung LPT1 **Alle Signale an den LPT-Schnittstellen haben 5V TTL-Pegel.
Die Belegung der ersten LPT-Schnittstelle ist wie folgt :**

Pin 2	AUS	Richtung Motor X
Pin 3	AUS	Takt Motor X
Pin 4	AUS	Richtung Motor Y
Pin 5	AUS	Takt Motor Y
Pin 6	AUS	Richtung Motor Z
Pin 7	AUS	Takt Motor Z
Pin 8	AUS	Richtung Motor 4 (z.B. Tangentialachse)
Pin 9	AUS	Takt Motor 4 (z.B. Tangentialachse)
Pin 1	AUS	Bohrspindel an/aus (default)
Pin 14	AUS	Kühlmittelpumpe an/aus (default)
Pin 16	AUS	Stromabsenkung (default)
Pin 17	AUS	Job läuft (default)
Pin 10	EIN	Referenzschalter X (default)
Pin 11	EIN	Referenzschalter Y (default)
Pin 12	EIN	Referenzschalter Z (default)
Pin 13	EIN	Taster/Tasterblock (default)
Pin 15	EIN	frei
Pin 18-25		Signalmasse (0V GND)

Belegung LPT2 **Die Belegung der zweiten LPT-Schnittstelle ist wie folgt :**

Pin 2-9	AUS	Analogausgang, 256 Stufen binär codiert
Pin 1	AUS	frei
Pin 14	AUS	frei
Pin 16	AUS	frei
Pin 17	AUS	frei
Pin 10	EIN	frei
Pin 11	EIN	frei
Pin 12	EIN	frei
Pin 13	EIN	frei
Pin 15	EIN	frei
Pin 18-25		Signalmasse (0V GND)

Zusatzausgänge und Eingänge frei zuordenbar Alle Eingänge an den Pins 10, 11, 12, 13 und 15 und die zusätzlichen Ausgänge der Pins 1, 14, 16 und 17 können freizügig definiert und gewünschten Signalen zugeordnet werden. Im Auslieferungszustand der Software sind oben aufgeführte Signale zugeordnet.

Das wichtige Zusatzsignal Q218 Drehzahl/PWM kann nur auf die Pins LPT1:14 oder LPT1:17 gelegt werden.

Das Sicherheitssignal Q219 Toggle ist nur auf den Pins LPT1:16 oder LPT1:17 verfügbar.

6.3. Achsaufösungen festlegen

Damit **WinPC-NC** die gewünschten Strecken und Geschwindigkeiten errechnen kann, ist die Definition der genauen Achsaufösungen notwendig.

Zwei Parameter zur Umgehung von Rechengenauigkeiten Öffnen Sie bitte den Parameterdialog Parameter-Grundeinstellungen und legen Sie für jede Achse mit den ersten beiden Parametern die exakten Daten Ihrer Mechanik und Antriebe fest.

Der Parameter *Achsauföslung* legt für den entsprechenden Motor die Anzahl der Schritte oder Inkremente pro Umdrehung fest. Berücksichtigen Sie dabei bitte die Einstellungen der Elektronik bezüglich Vollschritt- oder Mikroschrittbetrieb und eine eventuell angebaute Untersetzung.

Motorschritte und Weg pro Umdrehung Der erforderliche Wert ist die Anzahl der Motorschritte, die **WinPC-NC** erzeugen muss um an der Spindel oder Welle genau eine Umdrehung zurückzulegen.

Mit dem zweiten Parameter *Weg pro Umdrehung* definiert man die Wegstrecke, die genau mit der Anzahl der oben genannten Motorschritte zurückgelegt wird. Dies ist bei Spindeln die Spindelsteigung oder bei Zahnriemen oder Zahnstangen der Teilkreisumfang des Ritzels.

Sie erreichen keine genaue Maßhaltigkeit und falsche Geschwindigkeiten, wenn die Achsaufösungen nicht korrekt eingestellt sind.

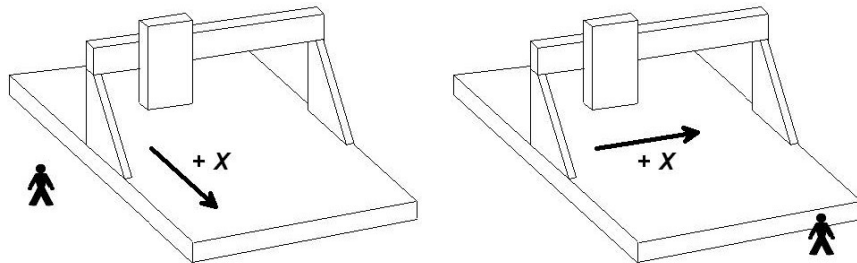
6.4. Fahrtrichtungen festlegen

Rufen Sie die Funktion FAHREN-MANUELL auf. Fahren Sie nun alle Achsen mit den Cursortasten oder mit einem Mausklick auf die Pfeil-Buttons und überprüfen Sie die Fahrtrichtungen an der Maschine.

Jeder Taste ist eine bestimmte Achse und Fahrtrichtung zugeordnet. Beginnen Sie bei der Achse X.



Die Pfeiltasten nach rechts sollten eine positive Bewegung der X-Achse auslösen, d.h. folgende Bewegung nach rechts an der Maschine.



Die Pfeiltasten nach links sollten die Maschine genau in Gegenrichtung nach links bewegen.

Falls dies nicht der Fall ist, kann eine der folgenden Fehlersituationen vorliegen...

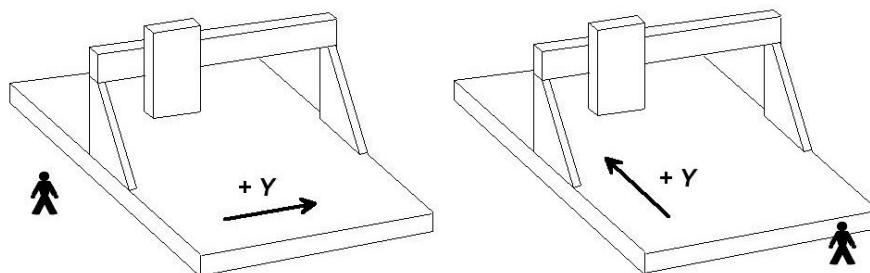
Fehler	Mögliche Ursachen	Lösung
Maschine bewegt sich gar nicht	Falsche Schnittstelle Schnittstellenbelegung falsch Maschine ausgeschaltet	an Schnittstelle LPT1 von ncUSB anstecken Belegung kontrollieren prüfen, ob Motoren unter Spannung stehen und Versorgung herstellen
falsche Achse bewegt sich	Schnittstellenbelegung fehlerhaft	die Belegung der Schnittstelle kontrollieren und richtigstellen

<p>Achse X fährt immer in Gegenrichtung, d.h. Beim rechten Pfeil nach links und andersherum</p>	<p>Richtungssignal arbeitet mit falscher Logik</p>	<p>bei den Maschinenparametern den Parameter <i>Fahrtrichtung invertieren</i> umschalten</p>
---	--	--

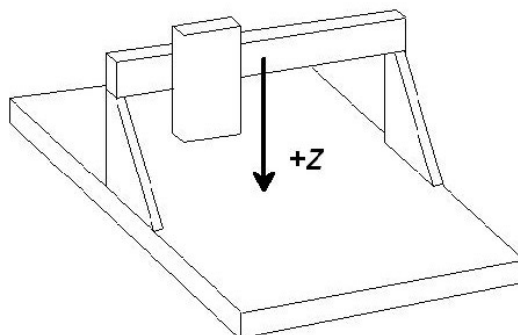
Nach der X-Achse sind auch die beiden anderen Achsen zu testen und gegebenenfalls die Fahrtrichtung per Parameter zu korrigieren.



Die Pfeiltasten nach oben muss die Maschine nach hinten fahren.



Die Pfeiltaste nach unten fährt die Z-Achse nach unten.



Zur Richtungsumkehr einer Achse muss lediglich der Parameter *Fahrtrichtung invertieren* umgeschaltet werden.

Die festzulegenden Fahrrichtungen beziehen sich immer auf die Bewegung des Werkzeugs über dem Werkstück. Bitte beachten Sie, dass bei Mechaniken mit bewegtem Tisch die Fahrrichtungen korrekt eingestellt werden. Der bewegte Tisch fährt immer in Gegenrichtung zu den Pfeiltasten, damit das Werkzeug über dem Werkstück in die richtige Richtung fährt.

6.5. Referenzschalter einstellen

Die Funktionsweise der End- und Referenzschalter lässt sich sehr leicht mit der Sonderfunktion SIGNALTEST überprüfen. Aktivieren Sie die Funktion und Sie sehen ein Fenster mit LED-Anzeigen für die wichtigsten Eingänge.



Sonderfunktion SIGNALTEST mit LED-Anzeigen der wichtigsten Eingänge

Schalter mit der Hand drücken

Betätigen Sie nun die Schalter Ihrer Maschine per Hand und beobachten Sie die Reaktionen am Bildschirm. Jeder Schalterwechsel muss eindeutig angezeigt werden. Die LEDs der Referenzschalter sollten zwischen schwarz und rot wechseln.

Die Definition der Referenzschalter ist korrekt, wenn die LED im nicht gedrückten Zustand SCHWARZ ist und beim Drücken des Schalters auf ROT wechselt.

Je nach verwendetem Schalter (Schließer oder Öffner) kann die Schaltlogik genau falsch herum sein, d.h. mit nicht gedrückten Zustand ROT und beim Drücken SCHWARZ. Wenn das zutrifft, dann muss man die Schaltlogik des Referenzschalters per Parameter ändern.

Schaltlogik festlegen

Gehen Sie dazu wie folgt vor :

1. Parameterdialog Parameter-Maschine-Signalassistent öffnen
2. Im linken Fenster den entsprechenden Referenzschalter wählen
3. Im darunterliegenden Pulldown-Menü den invertierten Eintrag für die Pinnummer wählen und die Einstellung übernehmen, also z.B. von **LPT1 PIN10** auf **LPT1 Pin10 Inv** ändern
4. Die neue Einstellung sichern und mit der Funktion SIGNAL-TEST erneut kontrollieren

Eine detaillierte Beschreibung des Signalassistenten und der Möglichkeit die Ein- und Ausgänge zu definieren und zuzuordnen, finden Sie im nächsten Kapitel.

6.6. Reihenfolge und Richtung Referenzfahrt

Als nächsten Schritt legen Sie die Einstellungen für die Referenzfahrt der Maschine fest. Gehen Sie dazu folgendermaßen vor :

1. Öffnen Sie das Parameterfenster unter Parameter-Maschine
2. Stellen Sie unter *Referenzschalter am pos/neg Ende* ein, auf welcher Seite jeder Achse sich der Schalter befindet. Wenn Sie es nicht direkt feststellen können, wechseln Sie noch einmal zur Funktion MANUELL FAHREN und prüfen Sie durch Bewegen und Beobachten der Positionszähler, wohin die Achsen fahren wenn sie sich dem Schalter nähern.
3. Wenn alle Schalter eingestellt sind, muss man nur noch die *Referenz-Reihenfolge* wählen. Im Pulldown-Menü läßt sich die gewünschte Reihenfolge einstellen. Normalerweise fährt immer zuerst die Z-Achse nach oben auf ihren Schalter und dann die anderen Achsen.

4. Falls Sie eine oder mehrere Achsen in die positive Richtung referenzfahren lassen, dann kann es sinnvoll sein, an den Schaltern nicht den Maschinennullpunkt zu setzen, sondern per Parameter eine andere Position festzulegen.

6.7. Kontrolle der Einstellungen

Eigentlich sollte die Referenzfahrt an Ihrer Maschine nun einwandfrei funktionieren. Drücken Sie bitte, nachdem Sie alle Parametereinstellungen vorgenommen und gesichert haben, die Funktionstaste **F8** oder wählen die Funktion über das Menü.

Referenzfahrt zur Kontrolle durchführen

Während der Referenzfahrt fahren alle Achsen in der eingestellten Reihenfolge auf ihren Schalter und anschließend mit niedrigerer Geschwindigkeit wieder vom Schalter herunter. Genau an der Schaltkante bleiben alle Achsen stehen und markieren dort den Referenzpunkt.

Sollte dieser Vorgang nicht automatisch ablaufen oder mit einer Fehlermeldung abbrechen, dann wurde eine oder mehrere Einstellungen nicht korrekt durchgeführt. Die folgende Tabelle gibt noch einmal Auskunft über die möglichen Fehlerarten und die Lösungen.

Fehler	Lösung
Achse fährt in falsche Richtung	Referenzschalter am anderen Ende definieren
Achse fährt in richtige Richtung, aber nur ganz langsam	Schalterlogik ist falsch eingestellt und muss invertiert werden und Referenzschalter am anderen Ende definieren
Achse fährt langsam in richtige Richtung, bleibt aber auf dem Schalter stehen	Schalterlogik ist falsch eingestellt und muss invertiert werden und Referenzschalter am anderen Ende definieren
Achse fährt ganz langsam in falsche Richtung	Schalterlogik ist falsch eingestellt und muss invertiert werden

6.8. Weitere Schritte

Mit dem Anschluss der Maschine und Einstellen der Referenzparameter haben Sie bereits die wichtigsten Arbeiten erledigt. Als weitere Aktionen empfehlen wir in folgender Reihenfolge :

1. Mit der Sonderfunktion MOTORTEST die optimalen Rampen und Geschwindigkeiten für alle Achsen festlegen.
2. Mit diesen Werten die weiteren Geschwindigkeiten für das manuelle Fahren und Referenzfahren festlegen.
3. Gewünschte Funktionen unter Parameter-Maschine-Funktionen freischalten.
4. Weitere gewünschte und benötigte Ein- und Ausgangssignale anschließen und mit dem Signalassistenten definieren.

7. Signalassistent

7.1. Verwendung von Ein/Ausgängen

Eine der wichtigsten Funktionen von **WinPC-NC** ist das Verwalten von Ein- und Ausgangssignalen.

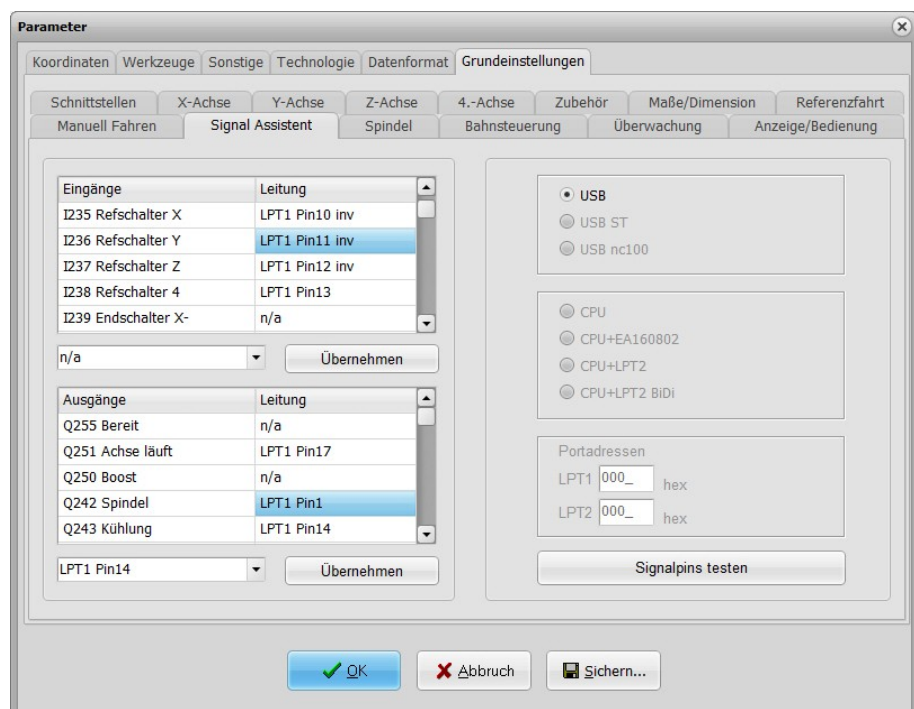
Ein- und Ausgangssignale

Mit Hilfe von Eingängen sind viele nützliche Funktionen realisiert, wie etwa...

- Überwachen der Achsen mit Endschaltern
- Referenzfahren und damit Kalibrierung der Achsen
- Synchronisation mit verschiedenen Signalen, z.B. Start
- Überwachen von Schutzhaube und Lichtgitterabsperrungen

Mit den Ausgangssignalen kann **WinPC-NC** verschiedene Zusatzgeräte steuern oder den Ablauf mit anderen Komponenten abstimmen. Beispiele für Ausgangssignale sind...

- Spindel- und Kühlung schalten
- Schutzhaube während einem Job verriegeln
- Dosierpumpe schalten



**Zuordnung
der Signal**

WinPC-NC kann sehr viele verschiedene Signale verwalten, allerdings sind nicht für jede Aufgabe alle Ein- oder Ausgänge nötig. Deshalb kann man mit dem Signalassistenten sehr komfortabel die nötigen Signale, den zur Verfügung stehenden Leitungen der LPT-Schnittstellen an **ncUSB** zuordnen.

Jede LPT-Schnittstelle hat 5 Eingangsleitungen an den Pins 10, 11, 12, 13 und 15 und 4 weitere Ausgangsleitungen an den Pins 1, 14, 16 und 17.

Sie können Ihre benötigten Signale eigentlich an jeder der möglichen Pins anschließen, die Zuordnung erfolgt mit dem Signalassistenten, der über Parameter-Grundeinstellungen-Signal Assistent aktiviert wird.

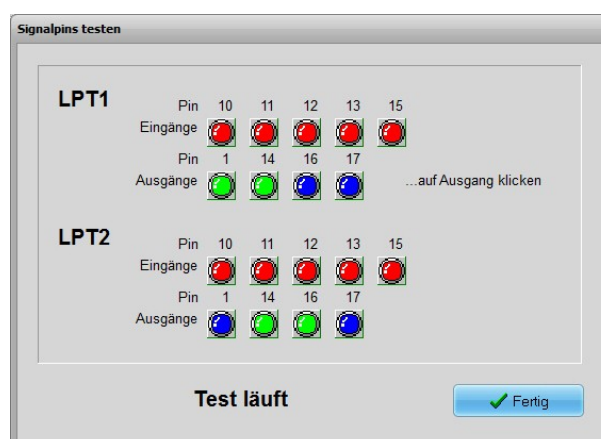
Achtung ! Bitte gehen Sie bei der Zuordnung und beim Testen der Ein- und Ausgänge äußerst sorgfältig vor und rechnen Sie immer mit unvorhersehbaren Aktionen beim Testen und Schalten der Ausgangssignale.

7.2. Zuordnung von Eingängen

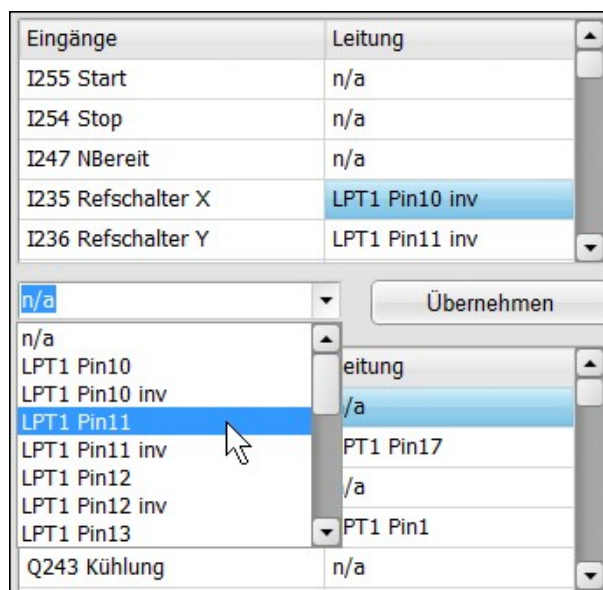
**Zuordnung
der Eingänge**

Gehen Sie bei der Zuordnung der Eingänge bitte wie folgt vor :

1. Schließen Sie die benötigten Schalter an den zur Verfügung stehenden Pins an
2. Klicken Sie zunächst auf *Signale testen* und beobachten Sie im darauffolgenden Fenster die LEDs, die den Zustand der einzelnen Eingangsleitungen symbolisieren



3. Drücken Sie mit der Hand die einzelnen Schalter und merken oder notieren Sie sich die Pinnummer und die Schaltlogik. Wenn Sie drücken und die LED wechselt von schwarz auf rot, dann handelt es sich um einen Schließerkontakt, wenn allerdings die LED von rot auf schwarz wechselt, dann ist es ein Öffnerkontakt.
4. Klicken Sie auf *Fertig* und wechseln Sie wieder in das Fenster des Signalassistenten. Wählen Sie nun das entsprechende Eingangssignal im linken Fenster (z.B. I235 Referenzschalter X) und öffnen Sie das darunterliegende Pulldownmenü um die Pinnummer zuzuordnen (z.B. LPT1 Pin11).



Zuordnung der Pinnummer zu Eingängen

5. Wählen Sie bei Schließerkontakten (Farbwechsel schwarz nach rot) immer die normale Pinnummer und bei Öffnerkontakten (rot nach schwarz) die Pinnummer invertiert, z.B. LPT1 Pin11 Inv.
6. Klicken Sie danach auf *Übernehmen* und die ausgewählte Pinnummer erscheint in der Zuordnungstabelle.
7. Gehen Sie in gleicher Weise bei allen anderen benötigten Eingangssignalen vor.
8. Sichern Sie die Parametereinstellungen und überprüfen Sie gegebenenfalls alles noch einmal mit der Funktion SONDERFUNKTIONEN-SIGNALTEST. Hier muss ein gedrückter Schalter immer eine rote LED bewirken, d.h. einen HIGH-Pegel.

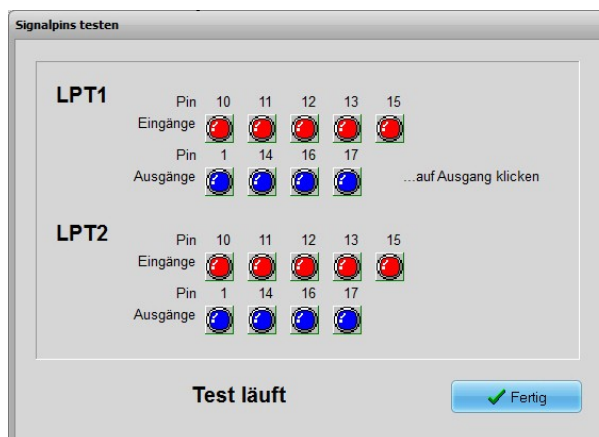
WinPC-NC reagiert bei Eingängen immer nur auf einen HIGH-Pegel. Bitte achten Sie darauf, dass die Schaltlogik mit der Invertierungsmöglichkeit immer so eingestellt wird, dass ein aktiver Schalter einen HIGH-Pegel erzeugt.

7.3. Zuordnung von Ausgängen

Zuordnung der Ausgänge

Die Zuordnung der Ausgangssignale erfolgt ähnlich. Bitte gehen Sie dazu nach folgendem Schema vor :

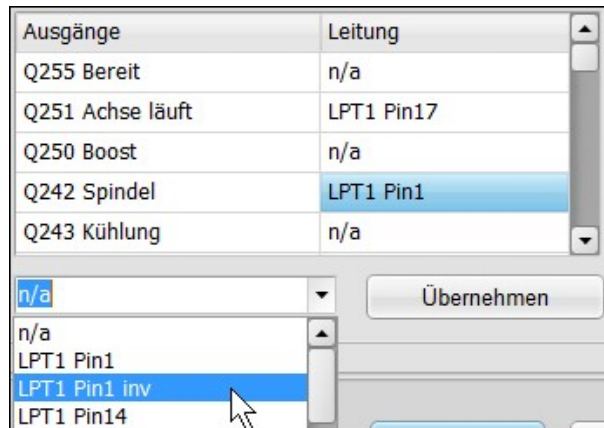
1. Schließen Sie die benötigten Leitungen an den zur Verfügung stehenden Pins an und verwenden Sie zur Kontrolle evt. eine LED oder Lampe.
2. Klicken Sie zunächst auf *Signale testen* und beobachten Sie im darauffolgenden Fenster die LEDs, die den Zustand der einzelnen Ausgangsleitungen symbolisieren



Signale interaktiv testen

3. Klicken Sie mit der Maus auf die möglichen Ausgänge und beobachten Sie den Pegel an der Leitung. Eine blaue LED signalisiert einen LOW-Pegel oder einen ausgeschalteten Ausgang und eine grüne LED signalisiert einen HIGH-Pegel oder einen eingeschalteten Ausgang. Merken oder notieren Sie sich die entsprechenden Pins und auch die Schaltlogik.
4. Klicken Sie auf *Fertig* und wechseln Sie wieder in das Fenster des Signalassistenten. Wählen Sie nun das entsprechende Ausgangssignal im rechten Fenster (z.B. Q242 Spindel) und öffnen Sie das darunterliegende Pulldownmenü, um die Pinnummer zuzuordnen (z.B. LPT1 Pin1).

5. Klicken Sie danach auf *Übernehmen* und die ausgewählte Pinnummer erscheint in der Zuordnungstabelle



Zuordnung der Pinnummer zu Ausgängen

6. Gehen Sie in gleicher Weise bei allen anderen benötigten Eingangssignalen vor und sichern Sie zuletzt die Einstellungen.

7.4. Verfügbare Eingangssignale

Mögliche
Eingänge

WinPC-NC kann folgende Eingangssignale verwalten :

Eingangssignal	Zugeordnete Aktion
I255 Start	Startet einen geladenen Job
I254 Stopp	Stoppt bei HIGH-Pegel jede laufende Aktion sofort, danach ist einer erneute Referenzfahrt nötig
I247 NichtBereit	Überwacht die Bereitschaft der Maschine oder Antriebe. Bei entsprechendem Pegel wird jede laufende Aktion sofort gestoppt. Hier wird der Zustand eines NOT-AUS Signals überwacht.
I235-238 Referenzschalter	Referenzschalter aller 4 Achsen
I239-242 Endschalter -	Endschalter am negativen Achsenende
I243-246 Endschalter +	Endschalter am positiven Achsenende
I234 ZinPositionOben	Synchronisiert einen halbautomatischen Bohrjob und kann bei HIGH-Pegel an diesem Eingang die nächste Position anfahren
I233 ZinPositionUnten	Synchronisiert einen halbautomatischen Bohrjob. Die Signale ZinPositionOben und ZinPositionUnten müssen abwechselnd ausgelöst werden.
I229-232 Endschalter Summe	Endschaltereingänge, wenn nur ein Schalter für beide Achsenenden zuständig ist, z.B. ein beweglicher Schalter, der auf zwei Nocken fährt. Bei Verwendung dieser Eingänge kann WinPC-NC nicht die Fahr-richtung erkennen und eine Weiterfahrt unterbinden
I228 Drehzahl erreicht	Signal der Frässpindel, wenn die gewünschte Drehzahl erreicht ist und der Job fortgesetzt werden kann

Mögliche
Eingänge

WinPC-NC kann folgende Eingangssignale verwalten :

Eingangssignal	Zugeordnete Aktion
I222 Schutzhaube	Sicherheitsfunktion für Schutzhauben oder Lichtgitter oder anderen Zugangskontrollen
I221 Taster	Eingang für Oberflächentaster oder Werkzeuglängentaster
I180 JobEinzel	Führt den nächsten Programmschritt aus wenn der Job mit Start-Einzelschritt begonnen wurde
I179 JobStart	Startet einen geladenen Job aus dem Hauptmenü heraus, prüft vorher über die Funktion <i>automatisches Neuladen</i> , ob sich die Jobdaten geändert haben
I178 JobStop	Stoppt einen laufenden Job ab
I177 JobWeiter	Führt einen unterbrochenen Job weiter
I160-169 frei I100-109 frei	Signale zur freien Verfügung z.B. bei der Makroprogrammierung

Alle anderen in der Tabelle aufgeführten Eingangssignale sind entweder für spezielle Sonderfunktionen reserviert oder nur in **WinPC-NC Professional** verfügbar.

7.5. Verfügbare Ausgangssignale

Mögliche
Ausgänge

WinPC-NC kann folgende Ausgangssignale verwalten :

Ausgangssignal	Zugeordnete Aktion
Q255 Bereit	Signalisiert die Betriebsbereitschaft der Steuerungssoftware mit HIGH-Pegel. Im Fehlerfall wird der Ausgang LOW.
Q251 Achse läuft	Zeigt laufende (HIGH) oder stehende (LOW) Achsen an. Dieses Signal kann für ein Stromabsenkung an den Leistungsendstufen verwendet werden.

Q242 Spindel	Schaltet die Bohr-/Frässpindel ein/aus
Q243 Kühlung	Schaltet die Kühlmittelpumpe oder Spühkühlung ein/aus
Q244 Dosieren/Laser	Schaltet das Dosiersignal oder einen angeschlossenen Laser ein/aus
Q245 Ausblasen	Zeigt mit HIGH-Pegel eine nach oben fahrende und somit ausziehende Z-Achse an
Q246 Job läuft	Wird bei Jobausführung HIGH und zeigt somit den Automatikbetrieb an
Q247 JobEnde	Signalisiert kurzzeitig das Ende eines ausgeführten Jobs
Q248 Spannzange	Steuert eine automatische Spannzange in Verbindung mit einem Werkzeugwechsler
Q249 Spindel links/rechts	Schaltet die Drehrichtung der Frässpindel, z.B. mit den M-Funktionen M3 und M4 in DIN/ISO-Programmen
Q219 Toggle/Bereit	Toggle-Ausgang der mit 12kHz ständig schaltet, kann als Bereitsignal für die Maschinensteuerung ausgewertet werden (Chargepump)
Q218 Drehzahl/PWM	PWM-Signal (puls-weiten-moduliert) zur Anzeige der Drehzahlstufe oder Leistungssteuerung einer Dosierpumpe oder Lasers
Q100-115 Ausgang M70-87	Zusatzausgänge, die in DIN/ISO-Programmen mit M-Funktionen programmierbar sind
Q220-230 frei	Ausgänge zur freien Verfügung, z.B. in Makros

Alle anderen in der Tabelle aufgeführten Ausgangssignale sind entweder für spezielle Sonderfunktionen reserviert oder nur in **WinPC-NC Professional** verfügbar.

8. Weitere Informationen

8.1. Interpreter

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

- HPGL
- Bohrdaten
- Multicam
- DIN/ISO
- ISEL NCP
- Postscript (Vektorinformationen in EPS- und AI-Dateien)
- DXF(2D)

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®
- AutoSketch®
- Eagle®
- HCAM®
- CADdy®
- Google Sketch®
- QCAD®

HPGL Treiber von Windows

...und anderen CAD-Systemen bearbeitet werden. Weiterhin versteht der Interpreter auch die HPGL Daten des Standard-Windows-Treibers *HP-Plotter* oder *HPGL/2 Plotter*, über den Programme wie...

- CorelDRAW®

...und andere Windows-Zeichenprogramme ihre Daten aufbereiten und in einer Datei ablegen. Alternativ kann auch ein Treiber für den Plotter *HP7475*, *HP Color Pro* oder *HP Draftmaster* 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
FCt ;	Wartezeit t Millisekunden
FC100,t ;	Wartezeit t Millisekunden
FC101,i ;	Warte auf HIGH-Pegel am Eingang i
FC102,i ;	Warte auf LOWPegel am Eingang i
FC200,a ;	Setze Ausgang a auf HIGH
FC201,a ;	Setze Ausgang a auf LOW
FC300,m ;	Ruft programmierbares Makro m auf

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;	am Beginn Werkzeug hoch
	PA1000,1000;	dann nach 1000/1000 fahren
	SP1;	Werkzeug 1 auswählen
	PD;	Werkzeug senken
	PA1 000,2000;	Quadrat abfahren
	PA2000,2000;	
	PA2000,1000;	
	PA1000,1000;	
	PU;	Werkzeug hoch

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.

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 Zeile n 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 dem Prozentzeichen werden als Kommentar überlesen

*Beispiel für
Bohrdaten im
Format 2*

Kleines Bohrprogramm
im Format 2

```
%
T1
X1000Y1000
X1200Y2340
X2700Y2950T2
Y1000
M30
```

Kommentarzeilen

```
Programmstart
Werkzeug 1 wählen
Bohrloch an 1000/1000
Bohrloch an 1200/2340
Werkzeug 2 Loch an 2700/2950
Bohrloch an 2700/1000
Programmende
```

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

```
%
T1
X01Y01
X012Y0234
X027Y0295T2
Y01
M30
```

Kommentarzeilen

```
Programmstart
Werkzeug 1 wählen
Bohrloch an 1000/1000
Bohrloch an 1200/2340
Werkzeug 2 Loch an 2700/2950
Bohrloch an 2700/1000
Programmende
```

DIN/ISO Interpreter

WinPC-NC beinhaltet auch einen kleinen DIN/ISO Befehlsinterpreter. Die DIN/ISO Sprache wird im professionellen und industriellen Bereich benutzt, um 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	
	G28	Nullpunkt anfahren	
	G54..59	Nullpunktverschiebung	
	G70	Maße in inch	
	G71	Maße in mm	
	G81	Bohren mit Rückzug in Eintauchgeschw. Z-Bohrtiefe R-Rückzugshöhe P-Verweilzeit	
	G82	Bohren mit Rückzug in Eilgeschw. Z-Bohrtiefe R-Rückzugshöhe P-Verweilzeit	
	G90	absolute Wegangaben	
	G91	relative Wegangaben	
	G98	Unterprogramm definieren	
	M-Funktionen	M00	Programmhalt
		M02	Programmende
M03		Spindel an, Rechtslauf	
M04		Spindel an, Linkslauf	
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..77		Ausgang 100-107 auf HIGH setzen	
M-70..-77		Ausgang 100-107 auf LOW setzen	
M80..87	Ausgang 108-115 auf HIGH setzen		
M-80..-87	Ausgang 108-115 auf LOW setzen		
M90..99	aktiviert programmierbare Makros 1-10		

	M106	Ausgang für 3D-Druckkopf einschalten
	M107	Ausgang für 3D-Druckkopf ausschalten
Sonstige Befehle	N	Satznummer
	S	Spindeldrehzahl
	F	Eingangsnummer (mit M16 Befehl)
	F	Verweilzeit (mit G04 Befehl)
	F	Vorschub (ohne M16 und G04) Geschwindigkeit in eingestellter Einheit (mm/s mm/min 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
	R	Rückzugshöhe bei G81/G82 Bohren
	P	Verweilzeit bei G81/G82 Bohren
	L	Unterprogramme aufrufen (1..20)

*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
    
```

Programmanfang
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 externen Programm selbst erzeugt werden.

- Der Programmname mit führendem %-Zeichen leitet den eigentlichen Programmcode ein, alle Zeilen davor sind Kommentarzeilen
- es muss mindestens ein Werkzeug ausgewählt und gewechselt werden, z.B. mit T1 M6 im Programmkopf (M6 ist zwingend erforderlich)
- die Geschwindigkeiten sind mit F-Befehlen in der per Parameter definierten Einheit mm/Sek oder mm/Min einstellbar.
- 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°.
- bis zu 20 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.
- bei der Nullpunktverschiebung mit G54ff erfolgt die Definition des Nullpunkts mit der Aufrufzeile G54 Xxxx Yyyy, wobei die Koordinatenwerte die relative Verschiebung zum aktuellen Nullpunkt definieren. Die Aktivierung des Nullpunkts erfolgt dann mit einem alleinigen Befehl G54 ohne Koordinaten.

Beispiel Bohrzyklus als Unterprogramm

%prog2	Programmanfang
N001 G90	absolute Koordinaten
N002 G00 X110 Y100	im Eilgang zu erster Position
N003 L1	Bohrzyklus aufrufen
N004 G00 Y110	nächste Position
N005 L1	usw...
N006 G00 Y120	
N007 L1	
N008 G00 X0Y0	
N009 M30	Programmende
N020 G98 L1	Bohrzyklus definieren
N021 G01 Z20	
N022 G00 Z0	
N023 G01 Z25	
N024 G00 Z0	
N025 G01 Z30	
N026 G00 Z0	
N027 G98 L0	Unterprogrammende

ISEL NCP Interpreter

Das Format ISEL NCP ist weit verbreitet und wird hauptsächlich an Maschinen und Anlagen der Firmen ISEL und MES aus der Isert-Gruppe verwendet. **WinPC-NC** kann Befehle von NCP-Dateien mit Ausnahme der Bahndaten und Bahnabschnitte interpretieren.

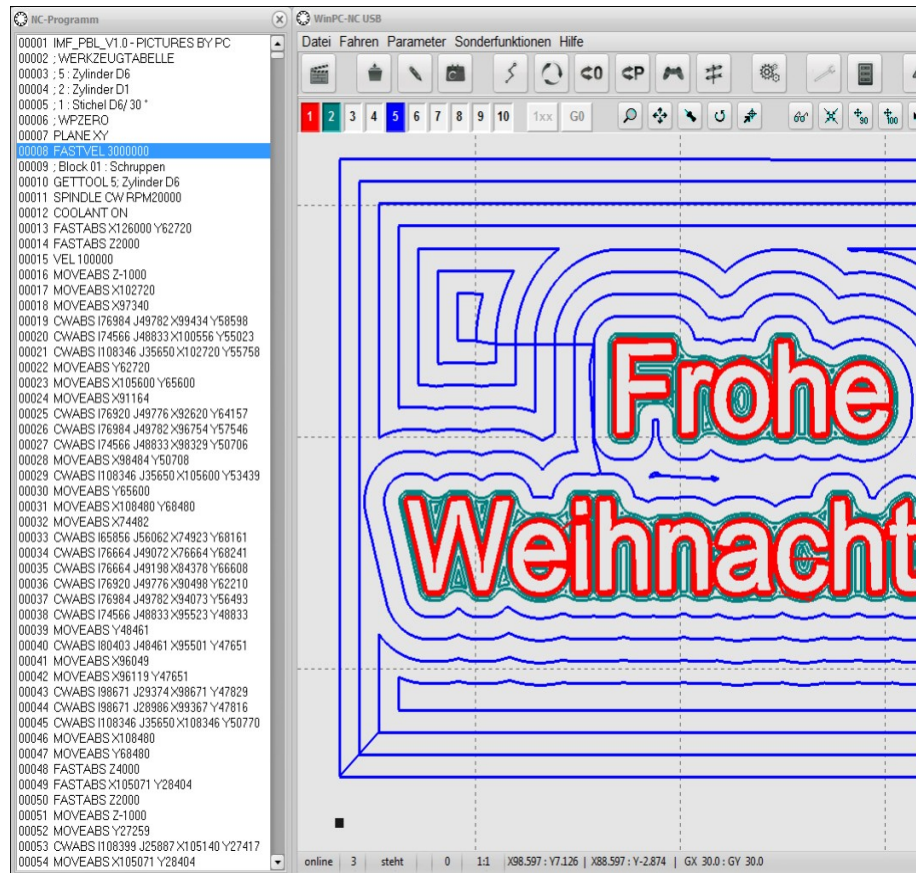
leichter Umstieg von ISEL-Maschinen

Damit ist es sehr leicht möglich, bestehende NCP-Programme mit **WinPC-NC** auf einer Alternativmaschine abzarbeiten.

Beispiele für interpretierte Befehle sind :

**FASTVEL
MOVEABS
MOVEREL
PLANE
CWABS
CWREL
GETTOOL
SPINDLE
DRILLDEF**

**VEL
FASTABS
FASTREL
CCWABS
CCWREL
WAIT
HALT
COOLANT
DRILL**



Programm- und Grafikanzeige eines ISEL NCP Programms

Postscript Interpreter

Als weiterer Interpreter ist in **WinPC-NC** ein Postscript-Importfilter realisiert, der aus normalen Postscript-Dateien, wie Sie z.B. von Adobe Illustrator® oder CorelDraw® erzeugt werden, die Vektorinformationen filtert. Andere Postscript-Daten sind für die Bearbeitung mit einer CNC-Maschine uninteressant und werden ignoriert.

Bitte erzeugen Sie die PS-Dateien immer ohne Header. Eine Programmzeitanzeige von Postscript-Dateien kann leider nicht erfolgen. Erfolgreich getestet wurden die Postscript-Formate in Version 3 und 8.

DXF Importfilter

Die Import-Funktion für DXF-Daten kann die wichtigsten 2D-Elemente des DXF-Standards einlesen und darstellen. Bitte nutzen Sie keine Polylinien und keine Gruppen bzw. lösen Sie vor der Speicherung der Daten in die DXF-Datei alle Gruppierungen auf.

Bitte nur DXF-Dateien in den Versionen R12 und R14 verwenden.

8.2. 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. Falls kein Schalter angefahren ist müssen Sie die Verkabelung und den Schalter selbst prüfen oder die Schalterlogik der Pinzuordnung.
- **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 zum Kommunikationsmodul ist unterbrochen. Dies kann z.B. auftreten, wenn andere Windows-Programme oder Treiber die Echtzeitaufgaben stören. In den allermeisten Fällen kommt diese Meldung aber von einer Stromsparfunktion im Windows-System, das den verwendeten USB-Port abschaltet und damit die Verbindung blockiert.
- **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 oder prüfen Sie evt. externe Störeinflüsse.
- **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 bei der Kommunikation mit dem USB-Modul aufgetreten. 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. Es kann auch sein, dass die automatische Formatidentifikation ausgeschaltet und nicht das richtige Datenformat eingestellt ist.
- **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.
- **Kommando vom Controller abgewiesen**
In **WinPC-NC** ist ein interner Fehler bei der Kommunikation mit dem USB-Modul aufgetreten. 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. Bitte prüfen Sie den NOT-AUS Schalter oder die Pinzuordnung für diese Überwachung.

- **USB-Verbindung unterbrochen**

Die Verbindung von **WinPC-NC** zum Kommunikationsmodul ist gestört. Bitte schalten Sie alle Stromsparfunktionen in Ihrem Windows-System ab und speziell die Funktionen für die USB-Schnittstellen im Gerätemanager.

Schließen Sie die USB-Hardware nur mit dem mitgelieferten Originalkabel an und nutzen Sie keine Verlängerungen oder USB-Hubs. Prüfen Sie die Kontakte in den Steckern und Buchsen und achten Sie auf sicheren und festen Halt.

- **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.

- **Datei mit ungültigem Format**

Die gewählte Datei entspricht nicht dem eingestellten Datenformat.

- **Hilfedatei nicht gefunden**

Die Datei mit den Hilfetexten ist unauffindbar. Sie liegen alle im Unterverzeichnis PDF und für die Anzeige ist ein PDF-Anzeigeprogramm nötig. Bitte nutzen Sie hierfür den gratis Acrobat-Reader oder einen alternativen PDF-Viewer.

- **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.

Bitte überprüfen Sie auch, ob im erzeugten NC-Programm nicht eine zu große Höhe für die Z-Achse angegeben ist und versehentlich so definiert wurde. Oftmals wird z.B. ein Sicherheitsabstand von 100mm Höhe benutzt und die Maschine hat nur eine Durchlasshöhe von 50-60mm.

- **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.
- **Maschine steht auf Referenzschalter**
Sie wollen eine Referenzfahrt durchführen, mindestens eine Achse steht aber bereits auf dem Referenzschalter. Fahren Sie alle Achse zuerst manuell von den Schaltern weg.
- **Speicher zu klein**
WinPC-NC findet für die angeforderte Aktion nicht genügend freien Hauptspeicher vor. Bitte vergrößern Sie in der Systemsteuerung den virtuellen Speicher und starten Sie *WinPC-NC* erneut.
- **Fehlerhafte Echtzeit-DLL**
WinPC-NC kann nicht mit dem aktuellen Kommunikationsmodul kommunizieren, weil es evt. von einer anderen Lizenz stammt.
- **DIN-Syntaxfehler / DIN-Kreisbogenfehler**
In der DIN/ISO-Datei befindet sich in der angegebenen Zeile ein falscher Befehl oder der programmierte Kreisbogen passt nicht zum angegebenen Mittelpunkt.
- **Geschwindigkeit fehlerhaft**
Die definierte Geschwindigkeit ist für die angegebenen Maschinenparameter zu groß oder unsinnig.
- **Keypad Fehler**
Ein definiertes Keypad kommuniziert nicht mehr oder das Verbindungskabel ist unterbrochen.

- **WinPC-NC läuft nicht mit dieser DLL**
Die beiden Programmdateien WINPCNC.EXE und WCNCCON.DLL passen nicht zusammen bzw. stammen nicht von der gleichen Lizenz. Bitte installieren Sie das Programm neu.
- **Profil- Datei fehlerhaft / inkompatibel**
Die ausgewählte Profildatei ist fehlerhaft oder nicht mit dieser Lizenz von WinPC-NC kompatibel.
- **Profil laden fehlgeschlagen**
Beim Laden des ausgewählten Profils ist ein Fehler aufgetreten und konnte nicht korrekt abgeschlossen werden. Bitte überprüfen Sie alle Parameter und Einstellungen vor der weiteren Nutzung der Maschine.
- **G00/01 nach G54 nur eine Achse**
Bei der Programmierung von Nullpunkten in DIN/ISO-Programmen und Nutzung der Befehle G54ff muss zwingend mit einem Fahrbefehl und allen Achsen fortgefahren werden.
- **3D-Maus nicht gefunden / nicht installiert**
Die 3D-Maus von 3DConnexion wurde definiert aber nicht im System gefunden. Bitte prüfen Sie den Treiber und Anschluss.

8.3. 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.

Speziell mit unserer Profi-Lösung **WinPC-NC Professional** sind in der Vergangenheit schon viele Sonderlösungen mit besonderen Funktionen oder Eingabeoptionen entstanden, um die Maschinenbedienung optimal für den Anwendungsfall zu gestalten oder spezielle Zusatzkomponenten anzusteuern.

Beispiele dafür sind :

- Dosieranlagen für Glaseinsätze und rekonstruierte Motivgläser
- Laserschweißanlagen und Lasermarkierungsgeräte
- Plasma- und Brennschneidanlagen
- Laboranwendungen für komplexe Messaufbauten
- Maschinen mit automatisch wechselbaren Doppelköpfen
- Schleif- und Reibschweißanlagen
- und viele mehr

In Verbindung mit dem Achscontroller von **WinPC-NC Professional** ist auch die direkte Ansteuerung aus Fremdprogrammen leicht möglich. Das Kommunikationsprotokoll des Achscontrollers ist gut dokumentiert und kann auf Wunsch zur Verfügung gestellt werden. Damit sind unabhängig von der **WinPC-NC** Bedienoberfläche beliebige andere Host-Systeme verwendbar.