

# NCdrive *XT*

## Erste Schritte

**4CAM GmbH**  
Hauptstraße 18  
D-86756 Reimlingen  
[www.4cam.de](http://www.4cam.de)

## Inhalt

<b>1</b>	<b>Schritt 1: Komponenten</b>	<b>5</b>
1.1	Lieferumfang .....	5
<b>2</b>	<b>Schritt 2: Softwareinstallation</b>	<b>6</b>
2.1	Programme .....	6
<b>3</b>	<b>Schritt3: Hardwareinstallation</b>	<b>9</b>
3.1	Anschluss .....	9
3.2	Kommunikation .....	15
	3.2.1 Nutzung der USB-Schnittstelle .....	15
	3.2.2 Nutzung der Netzwerk-Schnittstelle .....	18
<b>4</b>	<b>Schritt 4: Firmware-Update</b>	<b>20</b>
<b>5</b>	<b>Schritt 5: Parameter - Konfiguration</b>	<b>21</b>
5.1	Maschine .....	21
5.2	Achsen .....	23
5.3	Hauptspindeln .....	24
5.4	Digitaleingänge .....	25
5.5	Digitalausgänge .....	26
5.6	Bediengeräte .....	26
5.7	Positionen .....	27
5.8	PLC-Anforderungen .....	28
<b>6</b>	<b>Schritt 6: Diagnose</b>	<b>29</b>
6.1	Maschine .....	29
6.2	Achsen .....	30
6.3	Interpolator .....	30
6.4	Hauptspindeln .....	31
6.5	Digitaleingänge / Digitalausgänge .....	31
6.6	PLC-Anforderungen .....	32
6.7	Trennen .....	33
<b>7</b>	<b>Schritt 7: Erste Arbeiten im CNC-Betrieb</b>	<b>34</b>
7.1	Programmoberfläche .....	34
7.2	Manueller Betrieb .....	36
7.3	Automatischer Betrieb .....	37
	7.3.1 Werkzeugdefinition .....	38 <sup>2</sup>
	7.3.2 NC-Programme verwalten .....	41

**7.3.3 Start des Fräsprogramms ..... 43**

## Hinweise zur Sicherheit



Dieses Handbuch wendet sich an ausgebildetes und mit der Bedienung und Programmierung einer CNC-Maschine vertrautes Fachpersonal. Nicht nur die Bedienung, sondern insbesondere auch die elektrische Installation, die Parametrierung und die Inbetriebnahme der Steuerung NCdrive dürfen nur von dazu befähigten Personen durchgeführt werden.



An den Baugruppen der Steuerung NCdrive liegen gefährliche, elektrische Spannungen an. Arbeiten an der Steuerung dürfen nur ausgeführt werden, wenn zuvor sowohl die Netzspannungsversorgung der Steuerung als auch alle externen Betriebs- und Steuerspannungen abgeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert sind.



Insbesondere bei Arbeiten an der elektrischen Anlage und bei Testläufen während der Parametrierung oder PLC-Programmierung, aber auch bei Ausführung von NC-Programmen durch den Maschinenbediener, können Achs- und Spindelantriebe sowie andere mechanische Baugruppen plötzlich und unerwartet anlaufen und dabei schwere Personen- und/oder Sachschäden verursachen. Antriebskomponenten, von denen eine Gefahr ausgehen kann, sind daher entsprechend zu sichern und gegen jeden Zugang (auch durch unbeteiligte Personen) abzusperren.



Bei der Maschineneinrichtung kann das Verfahren der Achsen und das Ingangsetzen der Spindelantriebe möglich (und notwendig) sein, ohne dass der Zugang zum Arbeitsraum der Maschine durch Sicherheitseinrichtungen blockiert ist. Hierbei ist stets mit unerwarteten Maschinenbewegungen (ausgelöst durch Bedienungsfehler oder mögliche Fehlfunktionen der Maschine) zu rechnen, die zu schweren Verletzungen führen können.

## Hinweise zu diesem Handbuch

Jedem Bediener einer mit der Steuerung NCdrive ausgestatteten CNC-Maschine ist das Bedienhandbuch zur Verfügung zu stellen. Bevor dieser mit der Bedienung und/oder Programmierung der CNC-Maschine betraut wird, ist sicherzustellen, dass das Handbuch von ihm gelesen und verstanden worden ist.

Techniker, die eine Maschine mit der Steuerung NCdrive ausrüsten und/oder erstmalig in Betrieb nehmen, müssen darüber hinaus das Inbetriebnahmehandbuch gelesen und verstanden haben.

Dieses Handbuch ist Bestandteil des Lieferumfangs der CNC-Steuerung NCdrive und muss stets griffbereit in der Nähe der Hardwarekomponenten der Steuerung bzw. der mit der Steuerung ausgestatteten Maschine aufbewahrt werden.

Falls der Hersteller oder Lieferant der Steuerung NCdrive neue, überarbeitete Versionen dieses Handbuchs zur Verfügung stellt, sind die im Umlauf befindlichen und die an der Maschine aufbewahrten Handbücher umgehend durch die neuen Versionen zu ersetzen.

# 1 Schritt 1: Komponenten

## 1.1 Lieferumfang

Der Lieferumfang von NCdrive **XT** basic beinhaltet:



- NCdrive **XT** basic Controller
- Software auf DVD
- Netzteil 800 mA
- Netzwerkkabel
- USB Kabel

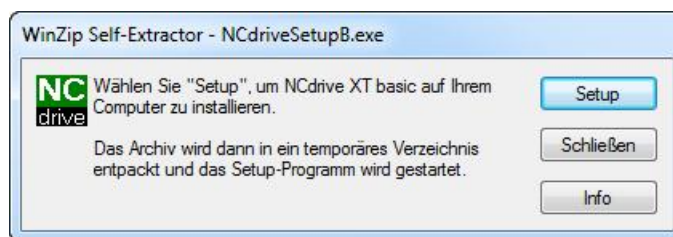
## 2 Schritt 2: Softwareinstallation

Im Rahmen dieser Kurzanleitung 'Erste Schritte' werden die wichtigsten Punkte des Anschlusses Ihrer Hardware, der Integration in Ihre CNC-Umgebung und der Inbetriebnahme dargestellt.

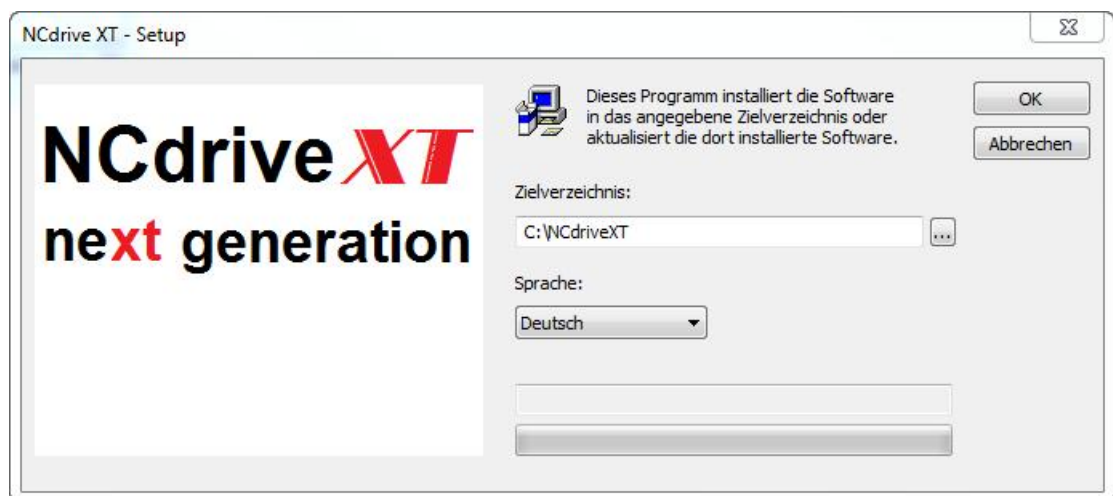
**Beachten Sie bitte zusätzlich die ausführlichen Hinweise im Inbetriebnahmehandbuch von NCdrive **XT** basic.**

### 2.1 Programme

Zur Installation der Software legen Sie die DVD ein und starten die Installationsroutine 'NCdriveSetupB.exe' - gleiches gilt für die entspr. Datei aus dem download.



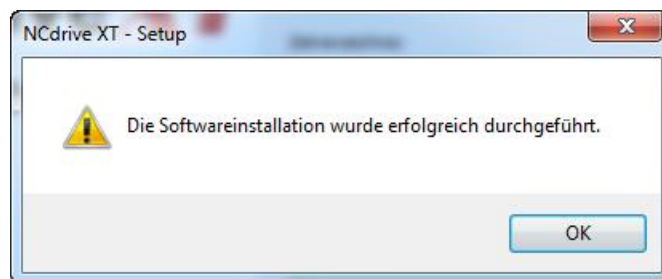
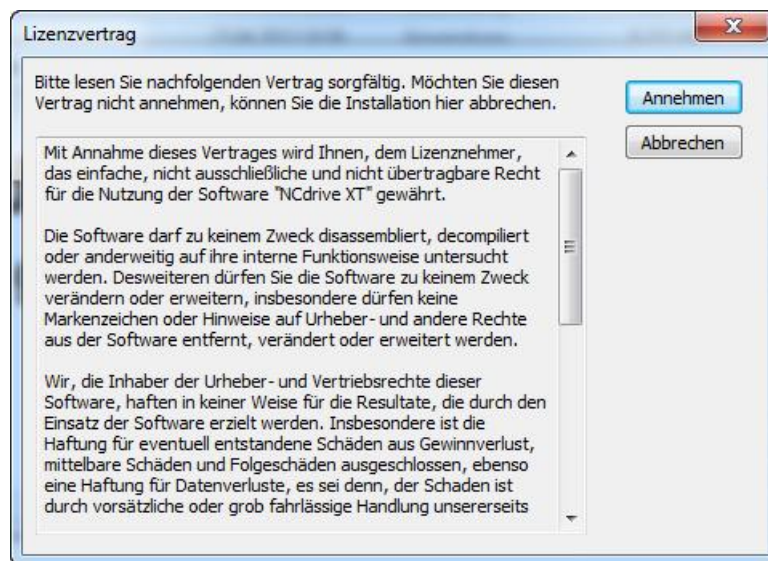
Das WinZip-Archiv bietet Ihnen die Möglichkeit, das Setup zu starten.



Wir empfehlen die Installation in den Standardpfad c:\NCdriveXT. Alternativ können Sie im Auswahldialog den Installationsort Ihrer Wahl festlegen.

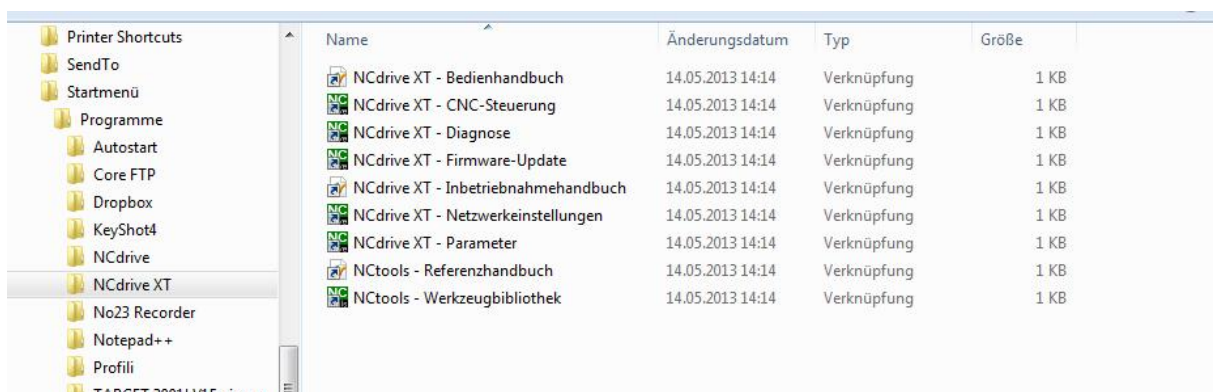
Im Dialogfeld *Sprache* definieren Sie die Sprachoption der Bedienoberfläche.

Das folgende Fenster informiert Sie über die Lizenzbedingungen beim Einsatz von NCdrive **XT** basic. Über die Schaltfläche *Annehmen* setzen Sie den Installationsvorgang fort.

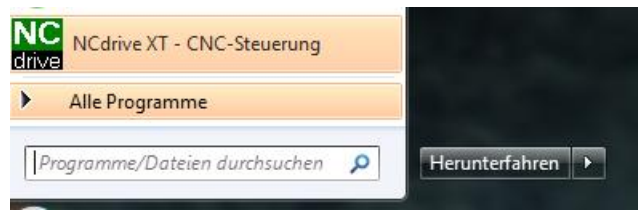


Mit diesem Fenster wird Ihnen die korrekte Installation von NCdrive **XT** basic bestätigt.

Das Ergebnis der Software-Installation wird Ihnen mit folgenden Einträgen im Startmenü Ihres PC angezeigt.



Unter Start - Programme wird das Herzstück von NCdrive **XT** basic, die CNC-Steuerung als Menüpunkt angelegt.



Damit ist die Software-Installation abgeschlossen.

### 3 Schritt3: Hardwareinstallation

#### 3.1 Anschluss

Die Hardware der Steuerung NCdrive **XT** basic besteht aus der Controller-Box, die über die Sub-D-Anschlüsse und den PS/2-Stecker Signale an die Endstufen, die Spindel und ggfs. Relais der angeschlossenen Maschine ausgibt, bzw. von den Referenzschaltern oder einem eingesetzten Encoder Signale empfängt.

An den Steuerrechner (Industrie-PC) wird die NCdrive Box über die beiliegenden Kabel an eine USB- oder eine Ethernet-Schnittstelle angeschlossen.

##### Vorderseite

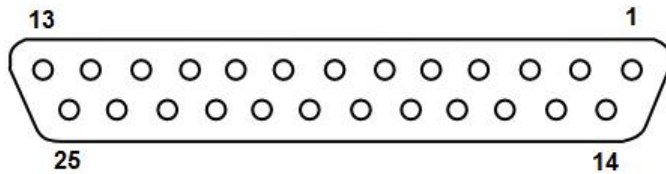


##### Rückseite



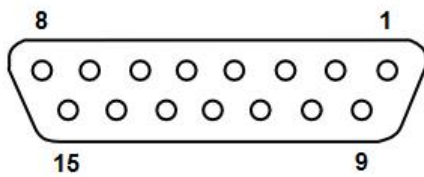
Folgende Schnittstellen befinden sich an Front- und Rückseite:

### Steckverbinder X1 (Achse-/Hauptspindeltriebe)



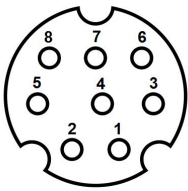
1	OS1	LO	Digitalausgang 1 (Hauptspindel)
2	MD1	LO	Richtungssignal Achse 1
3	MS1	LO	Schritimpuls Achse 1
4	MD2	LO	Richtungssignal Achse 2
5	MS2	LO	Schritimpuls Achse 2
6	MD3	LO	Richtungssignal Achse 3
7	MS3	LO	Schritimpuls Achse 3
8	MD4	LO	Richtungssignal Achse 4
9	MS4	LO	Schritimpuls Achse 4
10	CAL	LI	Not-Aus
11	ML3	LI	Referenzschalter Achse 3
12	ML2	LI	Referenzschalter Achse 2
13	ML1	LI	Referenzschalter Achse 1
14	OS2	LO	Digitalausgang 2 (Kühlmittel)
15	ML4	LI	Referenzschalter Achse 4
16	MD5	LO	Richtungssignal Achse 5
17	MS5	LO	Schritimpuls Achse 5
18	MSP	AO	Drehzahlsollwert Hauptspindel
19	ML5	LI	Referenzschalter Achse 5
20	MAL	LI	Regleralarm
21	GND		Masse
22	GND		Masse
23	GND		Masse
24	GND		Masse
25	GND		Masse

## Steckverbinder X2 (PLC)



1	O01	DO	Digitalausgang 1
2	O02	DO	Digitalausgang 2
3	O03	DO	Digitalausgang 3
4	O04	DO	Digitalausgang 4
5	COM		Bezugspotential O01..O04
6	CEO	DO	Not-Aus
7	COM		Bezugspotential CEO
8	I01	DI	Digitaleingang 1
9	I02	DI	Digitaleingang 2
10	I03	DI	Digitaleingang 3
11	I04	DI	Digitaleingang 4
12	COM		Bezugspotential I01..I04
13	GND		Masse
14	P12	PO	Stromversorgung +12 V
15	P5E	PO	Stromversorgung +5 V

## Steckverbinder X3 (Drehgeber)



1	P5E	PO	Stromversorgung +5 V
2	EA+	LI	Kanal A +
3	EA-	LI	Kanal A -
4	EB+	LI	Kanal B +
5	EB-	LI	Kanal B -
6	EZ+	LI	Kanal Z +
7	EZ-	LI	Kanal Z -
8	GND		Masse

Nachfolgend sind die nach einheitlichem Schema benannten Signale und Schnittstellen der Steuerung aufgeführt:

### Masse- und Bezugspotentiale

GND	Ground	Masse Steuergerät (= Masse Schaltschrank)
COM	Common	isoliertes Bezugspotential

### Stromversorgung

P5E	Power 5 V Extern	PO	Stromversorgung +5 V extern
P12	Power 12 V	PI/PO	Stromversorgung +12 V extern

### Ein- und Ausgänge

CAL	Controller Alarm	LI	Sicherheitsüberwachung
CEO	Controller Emergency Off	DO	Not-Aus
MDn	Motor Direction n	LO	Richtungssignal Achse n
MSn	Motor Step n	LO	Schritimpuls Achse n
MAL	Motor Alarm	LI	Regleralarm
MLn	Motor Limit n	LI	Referenzschalter Achse n
MSP	Motor Speed	AO	Drehzahlsollwert Hauptspindel
EA+	Encoder A+	LI	Kanal A +
EA-	Encoder A-	LI	Kanal A -
EB+	Encoder B+	LI	Kanal B +
EB-	Encoder B-	LI	Kanal B -
EZ+	Encoder Z+	LI	Kanal Z +
EZ-	Encoder Z-	LI	Kanal Z -
Inn	Input nn	DI	Digitaleingang PLC
Onn	Output nn	DO	Digitalausgang PLC
OSn	Output Spindle n	LO	Digitalausgang Hauptspindel

Hierbei bedeuten:

DI	Digital Input	Digitaleingang (Optokoppler, 12/24 V)
DO	Digital Output	Digitalausgang (Relaiskontakt)
AO	Analog Output	Analogausgang (0 bis 10 V)
LI	Logic Input	TTL-Eingang (Optokoppler, 5 V) oder RS-422-Eingang
LO	Logic Output	TTL-Ausgang (5 V, max. 50 mA)
PI	Power Input	Stromversorgungseingang
PO	Power Output	Stromversorgungsausgang

Bei der Beschreibung der Steckverbinderbelegung ist bei Klemmen mit dem Bezugspotential *COM* stets (in Klammern) angegeben, für welche Eingänge (*DI*) bzw. Ausgänge (*DO*) sie Verwendung finden. Für Klemmen, denen kein Bezugspotential *COM* zugeordnet ist, gilt das Bezugspotential *GND*.

Der Status wichtiger Signale und Schnittstellen wird durch auf der Frontseite der Steuergerätes angebrachte LEDs angezeigt. Diese sind mit den entsprechenden, oben aufgeführten Kennungen

beschriftet.

## 3.2 Kommunikation

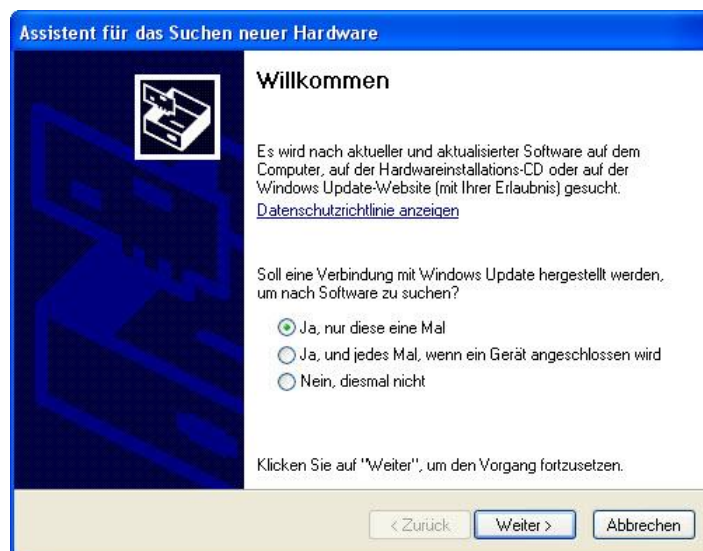
Die Kommunikation zwischen NCdrive **XT** basic und dem Steuerungsrechner erfolgt über eine USB- oder Ethernet-Verbindung. Die Elektronik erkennt dabei, welches Kabel angeschlossen ist und richtet den Datenaustausch automatisch darauf ein.

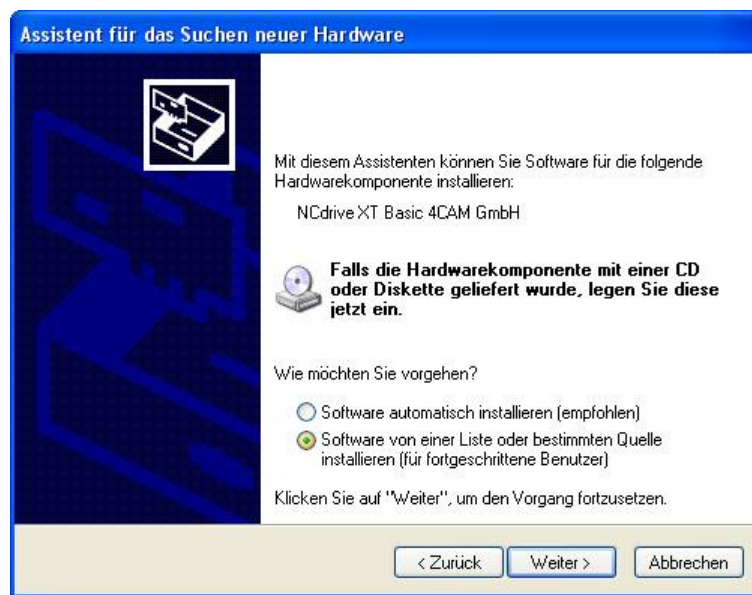
### 3.2.1 Nutzung der USB-Schnittstelle

Wenn Sie NCdrive **XT** basic über die USB-Schnittstelle einsetzen wollen muss der passende USB-Treiber auf Ihrem PC installiert werden. Mit dem Verbinden des USB-Kabels bei eingestecktem Netzteil wird das neue USB-Gerät erkannt.

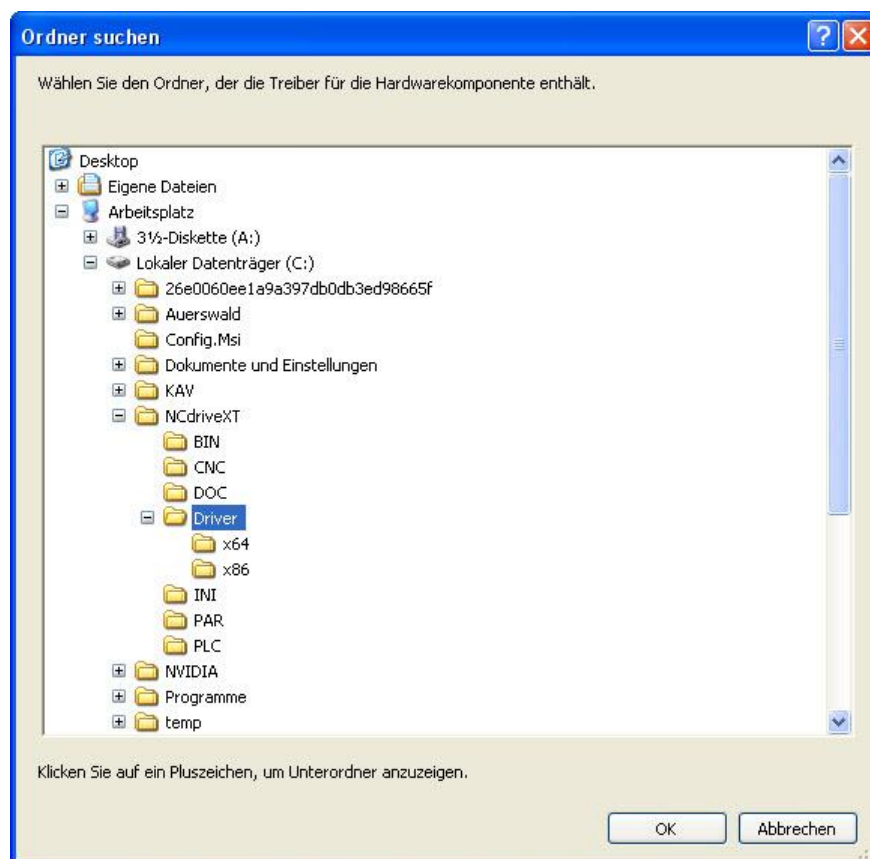


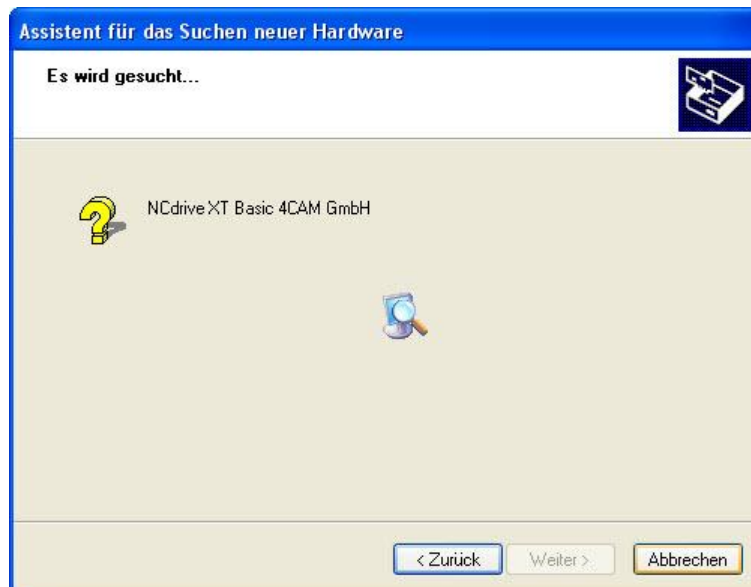
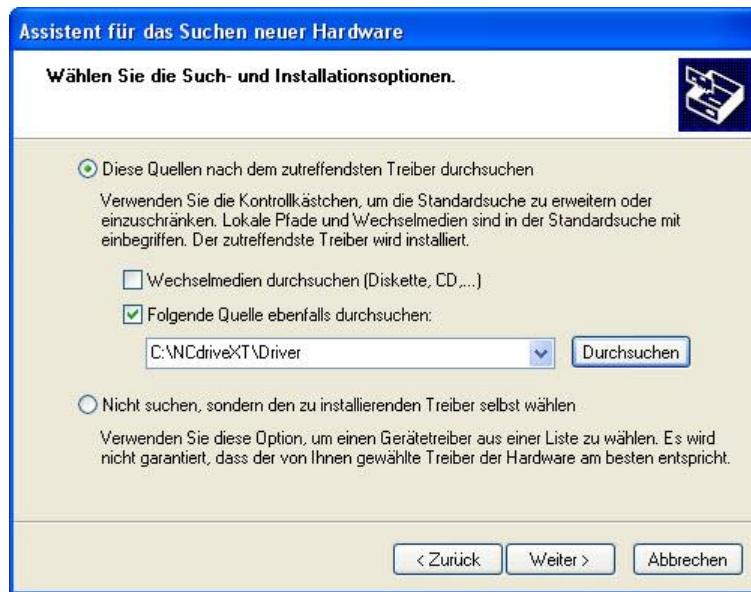
Danach öffnet sich ein Fenster für die Installation des Hardware-Treibers. Folgen Sie den Anweisungen:





Wählen Sie das Verzeichnis der USB-Treiber in Ihrem NCdrive XT - Installationsverzeichnis aus.

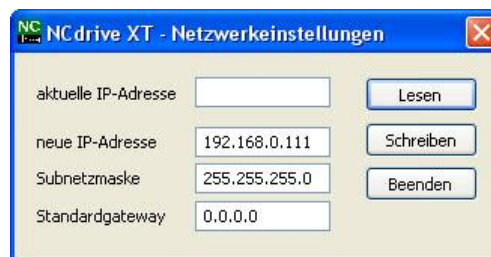







Damit ist die Installation des Treibers abgeschlossen und das Gerät einsatzbereit.

**Sobald die Steuerung über USB-Anschluss in Betrieb war wird die Netzwerkadresse (siehe nächstes Kapitel: Nutzung der Netzwerkschnittstelle) auf den Auslieferungszustand (192.168.0.111 in Subnetzmaske 255.255.255.0) zurückgesetzt!**



### 3.2.2 Nutzung der Netzwerk-Schnittstelle

Wollen Sie NCdrive **XT** basic über eine Netzwerkverbindung betreiben, dann muss sichergestellt sein, dass die IP-Adresse der Steuerung im Adressraum Ihres Netzwerkes liegt. NCdrive **XT** basic wird mit der IP-Adresse 192.168.0.111 ausgeliefert. Zur Änderung dieser Adresse finden Sie in Ihrer Installation die Softwarekomponente *NCdrive XT - Netzwerkeinstellungen*. Um über die Netzwerkverbindung auf die Steuerung zugreifen zu können, müssen Sie Ihren PC vorübergehend in diesen Adressraum konfigurieren (z. B. 192.168.0.222). Dies geschieht über den Programmpunkt Netzwerkeinstellung in der Systemsteuerung. Fragen Sie im Zweifel Ihren EDV-Betreuer.



Parameter	Value	Action
aktuelle IP-Adresse		Lesen
neue IP-Adresse	192.168.0.111	Schreiben
Subnetzmaske	255.255.255.0	Beenden
Standardgateway	0.0.0.0	

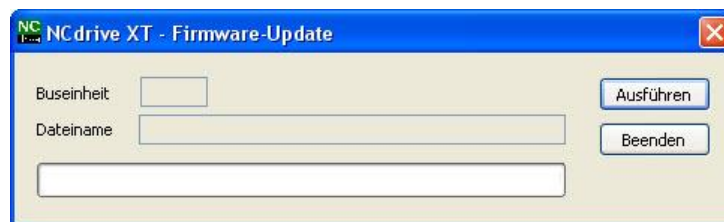
Eine Umstellung des Controllers auf eine IP-Adresse in Ihrem Adressraum kann dann erfolgen, indem Sie die gewünschte neue IP-Adresse in obigem Fenster eingeben und die Daten über den Button *Schreiben* an den Speicher der Steuerung schicken. Anschließend können Sie Ihren PC wieder auf Ihre Netzwerkumgebung zurücksetzen und die Steuerung ist für Sie einsatzbereit.

## 4 Schritt 4: Firmware-Update

Bei der Erstinstallation der *NCdrive XT*-Software und bei deren Aktualisierung speichert das Programm *NCdriveSetup* im Unterverzeichnis *BIN* des *NCdrive XT*-Systemverzeichnisses eine Reihe von Firmwaredateien. Diese enthalten ausführbaren Programmcode, der nicht auf dem PC abläuft, sondern auf den Mikrocontrollern der Hardwarebaugruppen. Aus diesem Grunde muß eine Übertragung der Firmware in den Programmspeicher der Hardware durchgeführt werden. Hierzu dient das Programm *NCdriveUpd*, welches sich im *NCdrive XT*-Systemverzeichnis befindet und mit der Auswahl *Firmware-Update* über das Windows-Startmenü aufgerufen werden kann.

**In der Regel ist mit der Auslieferung die passende Firmware bereits aufgespielt. Durch die stetige Weiterentwicklung der Software NCdrive *XT* kann es jedoch vorkommen (beispielsweise durch das Herunterladen des letzten Softwarestandes von der Homepage), dass die Release-Stände differieren. Daher ist es anzuraten, das Firmware-Update bei der Inbetriebnahme durchzuführen. Dies ist gleichzeitig ein Test für einen korrekten Verbindungsaufbau vom PC zur Steuerung.**

Um ein Firmware-Update durchzuführen, ist zunächst die Stromversorgung der Steuerung einzuschalten (üblicherweise durch Einschalten des Hauptschalters der Maschine). Die CNC-Benutzeroberfläche (Programm *NCdriveCNC*) oder das Inbetriebnahmeprogramm (*NCdriveCfg*) dürfen nicht aktiv sein und müssen ggf. beendet werden. Nach Aufruf von *NCdriveUpd* erscheint dessen Dialogfenster und die Übertragung der Firmware kann mit der Schaltfläche *Ausführen* gestartet werden:



Folgende Informationen werden während der Übertragung der Firmwaredateien angezeigt:

### *Baugruppe*

ist die fortlaufende Nummer der aktuell programmierten Baugruppe.

### *Dateiname*

ist der Name der aktuell aus dem im *NCdrive XT*-Systemverzeichnis befindlichen Unterverzeichnis *BIN* übertragenen Firmwaredatei.

Nach fehlerfreier Ausführung des Firmware-Updates erscheint die Meldung "Die Firmware wurde korrekt übertragen."; in diesem Falle kann anschließend die CNC-Benutzeroberfläche (*NCdriveCNC*) oder das Inbetriebnahmeprogramm (*NCdriveCfg*) aufgerufen werden. Wenn ein Fehler beim Firmware-Update auftrat, erscheint eine entsprechende Fehlermeldung; in diesem Falle muß die Stromversorgung der Steuerung aus- und wieder eingeschaltet werden und das Firmware-Update ist zu wiederholen (ein Aufruf von *NCdriveCNC* oder *NCdriveCfg* ist dann zunächst nicht mehr möglich).

## 5 Schritt 5: Parameter - Konfiguration

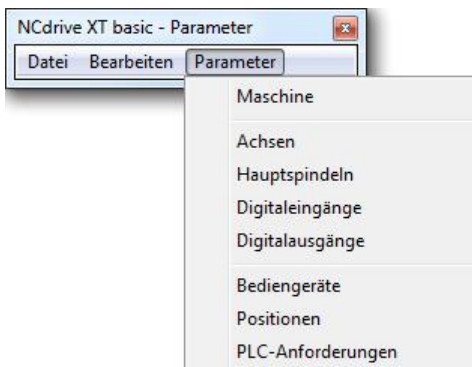
Im Programmteil *NCdrive XT Parameter* (NCdriveCfg.exe) wird Ihre CNC-Steuerung entsprechend den Gegebenheiten an Ihrer Maschine konfiguriert. Die wichtigsten Parameter für einen schnellen Start mit NCdrive *XT basic* werden hier angesprochen.

**Beachten Sie bitte zusätzlich die ausführlichen Hinweise im Inbetriebnahmehandbuch von NCdrive *XT basic*.**

Mit dem Programmstart öffnet sich folgendes Menü,



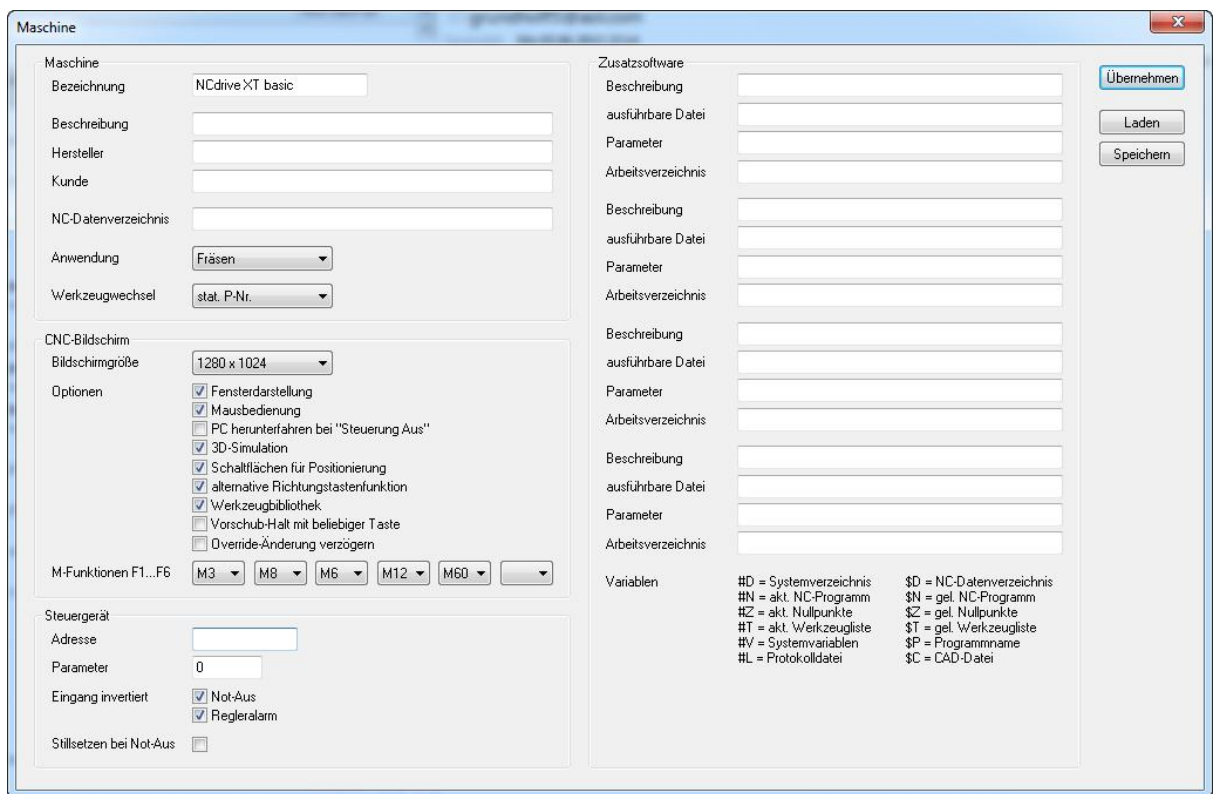
bei dem das Pulldown-Menü Parameter im Folgenden in den wichtigsten Punkten beschrieben wird.



### 5.1 Maschine

In diesem Menü werden die grundlegenden Einstellungen zur Software-Oberfläche und zur Kommunikation definiert.

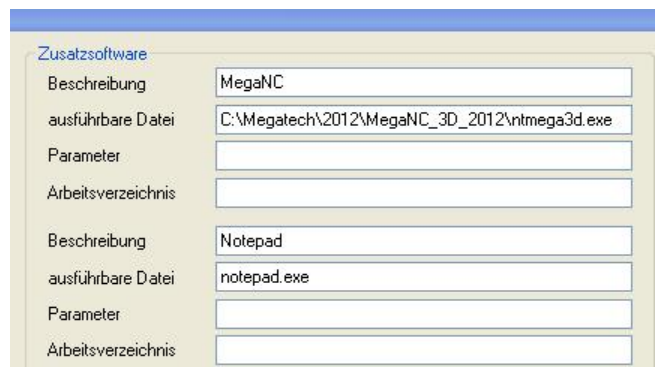
Für die ersten Schritte wählen Sie den Anwendungsfall Fräsen, Drehen oder Schneiden.



Wählen Sie die Auflösung des Bildschirms. In der Regel wird mit den Optionen *Fensterdarstellung* und *Mausbedienung* gearbeitet, wenn der PC als eigenständiges Gerät und nicht als Teil der Maschine eingesetzt wird.

Unter Steuergerät wird im Falle der Nutzung der Netzkommunikation die TCP/IP-Adresse der NCdrive XT basic-Hardware (z. B. 192.168.1.111) eingetragen. Evtl.müssen die Eingänge invertiert werden für Not-Aus und Regleralarm. Dies hängt von der eingesetzten Hardware (Öffner oder Schließer) ab.

In der rechten Spalte wird Ihnen die Möglichkeit geboten, Einträge vorzunehmen, die den Aufruf von Anwendungsprogrammen aus der Steuerungsoberfläche heraus gestatten. Dazu ein Beispiel:

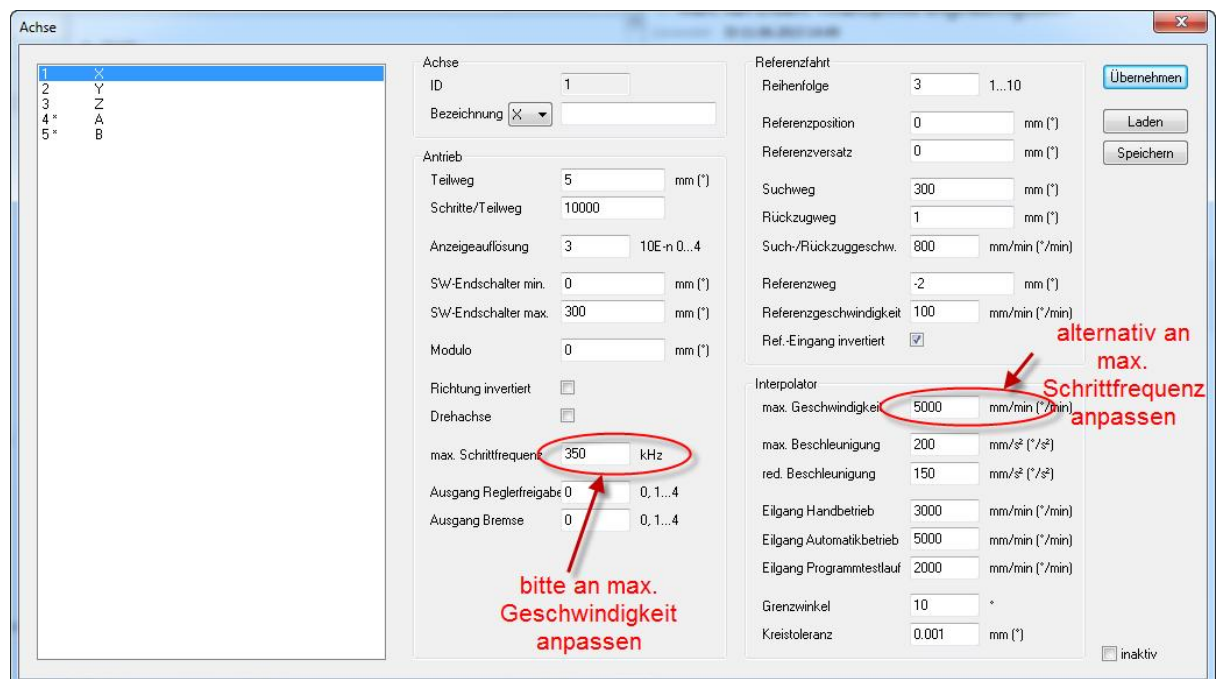


Diese Einträge bewirken in der Programmoberfläche folgende Individualisierung, wenn man im Programm-Modus *Programm bearbeiten* ist:



## 5.2 Achsen

Die Achsen der Maschine lassen sich im nächsten Fenster konfigurieren:



Die *Bezeichnung* der Achsen ist frei und kann neben dem üblichen Buchstaben auch einen Langtext zur besseren Kennzeichnung enthalten.

Der *Teilweg* entspricht der Steigung der jeweiligen Antriebsspindel. Zu berücksichtigen ist dabei die Unter-/Übersetzung eines möglichen Getriebes im Antrieb. Wird beispielsweise ein Zahnriemen mit einer 1:2 Untersetzung und eine Spindelsteigung von 5 mm eingesetzt, dann ergibt sich für den Teilweg ein Parameter von 2,5. Zur Verdeutlichung: der Motor bewirkt mit einer Wellenumdrehung einen Weg von 2,5 mm auf der Achse.

Tragen Sie bei *Schritte/Teilweg* die Auflösung Ihrer Endstufen ein (z. B. 400 bei Halbschrittbetrieb, 800, 1000, 1600, ...).

NCdrive **XT** basic erlaubt die Definition von Software-Endschaltern, die die Bewegung der Maschine seitens der Software begrenzen. Stellen Sie für die Konfiguration diese Werte auf ausreichend große Einträge (-1000 (min) bis 1000 (max)), um die Maschine beim Einrichten frei verfahren zu können.

Sind später alle Parameter korrekt eingestellt, dann sollten Sie hier die minimale und maximale Position für die eingesetzten Achsen angeben. Damit verhindern Sie ein Verfahren der Maschine an einen Anschlag, solange Sie die Referenzfahrt korrekt ausgeführt haben und die Maschine keine Schritverluste beim Verfahren hat.

Bei den ersten Bewegungen der Maschine werden Sie feststellen, ob die Fahrtrichtung der Achsen korrekt ist. Ggfs. ist die *Richtung* zu *invertieren*.

Entscheiden Sie, ob es sich bei der aktuellen Achse um eine *Drehachse* handelt.

Nutzen Sie für Ihre Endstufen eine Reglerfreigabe oder sind die Motoren mit Bremsen ausgerüstet, die zum Betrieb geöffnet werden, dann müssen die digitalen Schaltausgänge festgelegt werden.

Im Bereich Referenzfahrt entscheiden Sie über die *Reihenfolge* der Achsbewegungen und legen einen numerischen Wert für die Achsposition nach erfolgreicher Referenzfahrt fest.

Mit *Suchweg* bestimmen Sie die max. Strecke (im Beispiel 300 mm), die die Achse zum Referenzschalter zurücklegen muss. Wird dieser erkannt, dann fährt die Achse noch 1 Millimeter auf den Schalter auf, um anschließend beim 'Herunterfahren' vom Schalter (max. 2 mm im Beispiel) das Abfallen des Signals als Referenzposition zu definieren. Die jeweiligen Geschwindigkeiten können den vorliegenden geometrischen, mechanischen und elektronischen Gegebenheiten angepasst werden.

Die angegebenen Geschwindigkeiten unter *Interpolator* sind entscheidend für einen sicheren und störungsfreien Betrieb Ihrer CNC-Maschine. Wenn keine Erfahrungen bezüglich der Maschine und der Antriebe vorliegen ist ein Testen der maximal möglichen Verfahrensgeschwindigkeiten und Beschleunigungen notwendig. Wir empfehlen dazu den Einsatz des Interpolators, der im Diagnoseteil der Software gestartet werden kann (siehe Kapitel 6 - Interpolator).

**Beachten Sie dabei bitte zwingend, dass für die korrekte Berechnung der Motorimpulse eine Abstimmung der mechanischen Gegebenheiten mit den Werten der Steuerungselektronik notwendig ist. Gehen Sie dazu folgendermaßen vor:**

- ist Ihnen die Taktrate Ihrer Endstufen bekannt, dann kann diese im Eingabefeld *max. Schrittfrequenz* eingetragen werden. Die damit maximal erzielbare Geschwindigkeit berechnet sich zu:

$$v_{max} = \frac{\text{max. Schrittfrequenz} * 60 * \text{Teilweg} \frac{\text{mm}}{\text{min}}}{\text{Schritte/Teilweg}} = \frac{350 * 10^3 * 60 * 10}{10.000} = 21.000 \frac{\text{mm}}{\text{min}}$$

In unserem Beispiel muss 21.000 mm/min als max. Geschwindigkeit für die x-Achse eingetragen werden.

- alternativ können Sie für Ihre Maschine eine maximale Geschwindigkeit vorgeben und daraus die maximale Schrittfrequenz für die Übertragung der Motorsignale berechnen.

$$f_{max} = \frac{\text{max. Geschwindigkeit} * \text{Schritte/Teilweg} \frac{\text{mm}}{\text{min}}}{60 * \text{Teilweg}} = \frac{5.000 * 10.000}{60 * 10} = 83,3 \text{ kHz}$$

In unserem Beispiel ergibt sich damit aus einer Wunsch-Geschwindigkeit von 10 m/min eine max. Schrittfrequenz von 83,3 kHz.

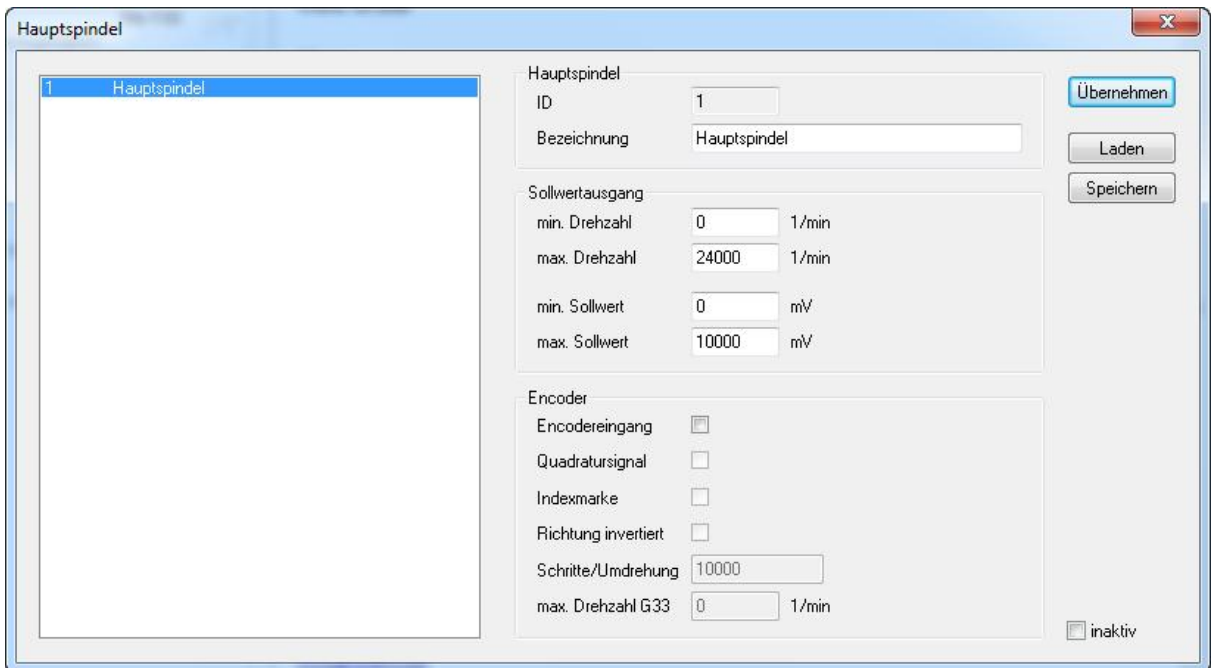
## 5.3 Hauptspindeln

NCdrive **XT** basic erlaubt die Definition einer Hauptspindel. Diese kann auch mit einem Encoder ausgestattet werden, um eine Rückmeldung der Position der Spindel zu erhalten. Dies kann z. B. notwendig werden, um sicher zu stellen, dass beim Werkzeugwechsel eine eindeutige Stellung des

Werkzeuges vorliegt.

Unter Sollwertausgang geben Sie die *maximale Drehzahl* Ihrer Spindel an und weisen diese einem *maximalen Sollwert* des analogen Ausgangssignals zu.

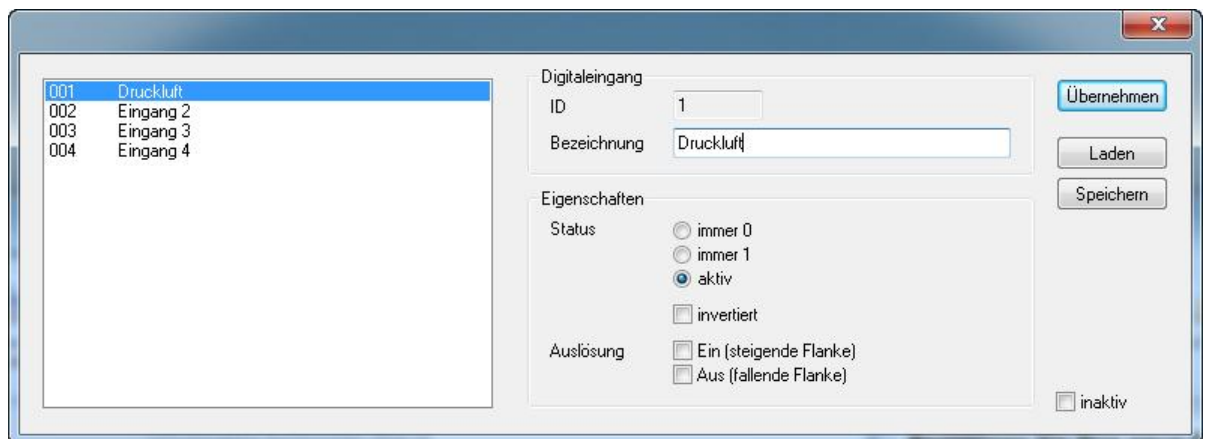
Damit entspricht            10 V -> ca. 24.000 U/min  
                                       5 V -> ca. 12.000 U/min



## 5.4 Digitaleingänge

Über Digitaleingänge können Vorgänge in der Maschine überwacht werden, um mittels Abfragen Steuerungsabläufe zu kontrollieren. NCdrive **XT** basic bietet 4 Eingänge, die zu unterschiedlichsten Zwecken verwendet werden können. Die Überwachung eines geforderten Wertes für die anliegende Druckluft, eine Stillstandsmeldung der Spindel vor dem Werkzeugwechsel oder ein Lichtschrankensignal für die Kontrolle des Werkstückes sind nur Beispiele der Anwendung.

Die Eingänge können zum einfacheren Umgang mit Bezeichnungen versehen werden.

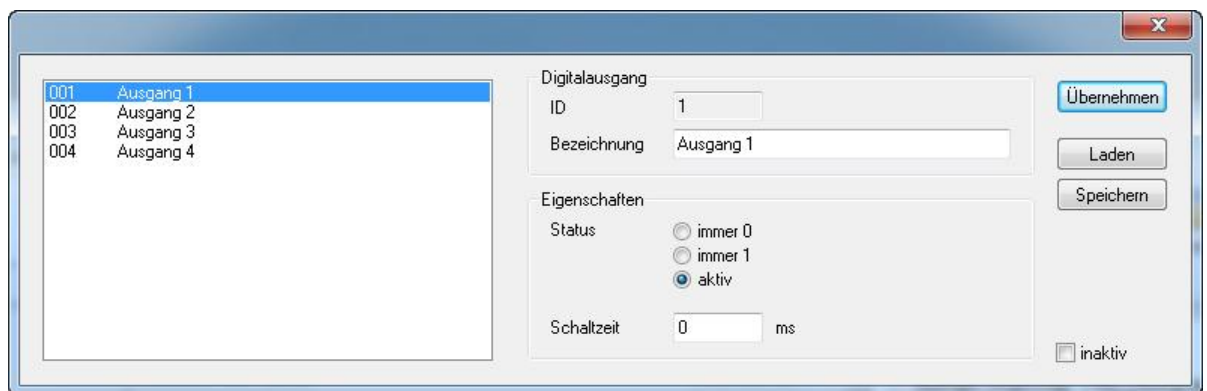


Der Status wird in der Praxis immer auf *aktiv* stehen und kann ggfs. invertiert werden. Die Eingänge können in der Programmierung von PLC-Anforderungen abgefragt werden, um damit Bedingungen für den Programmablauf zu definieren.

Zur Nutzung eines internen Zählerbausteins kann die Auslösung des Ereignisses für die steigende oder die fallende Flanke definiert werden.

## 5.5 Digitalausgänge

Über digitale Ausgänge können Peripherie-Geräte geschaltet werden oder auch Maschinenkomponenten durch die Steuerung beeinflusst werden. Typische Anwendungen hierfür sind das Schalten eines Staubsaugers, der Betrieb des Werkzeugwechslers oder die Betätigung des Türschalters im Rahmen eines Sicherheitskonzeptes.



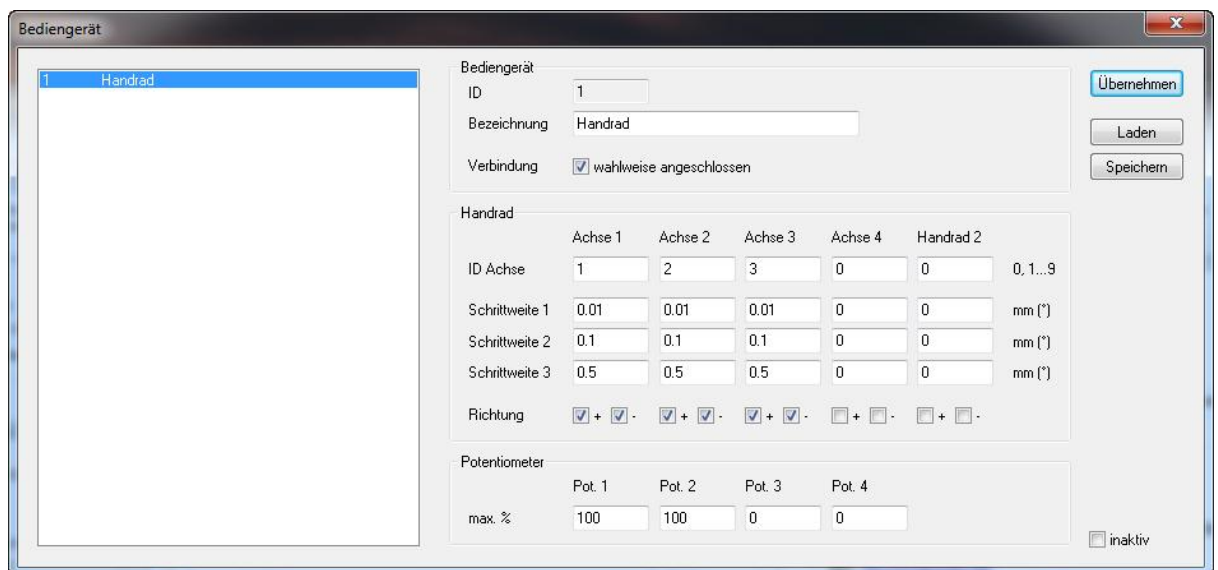
Ähnlich wie Eingangssignale können auch die Ausgänge über ihre ID in den PLC-Anforderungen aufgerufen werden.

Die Standardbox NCdrive **XT** basic kann durch eine ergänzende In/Out-Box um zusätzliche digitale Ein- und Ausgänge erweitert werden.

## 5.6 Bediengeräte

Im Einrichtebetrieb muss eine CNC-Maschine einfach und feinfühlig verfahren werden können. Oft ist auch der Wunsch vorhanden, die CNC-Maschine für einen einfachen Arbeitsschritt manuell zu bedienen. Dazu bietet sich ein elektronisches Handrad an, da hiermit ähnlich einer konventionellen Maschine 'gekurbelt' werden kann. Sollten Sie kein elektronisches Handrad einsetzen, dann können Sie diesen Abschnitt der Konfiguration überspringen.

In der Konfigurationsumgebung von NCdrive **XT** basic können unter *Bediengeräte* die Parameter für die Achsauswahl und die Schrittweite der Achse bei Drehung des Handrads um eine Rasterstellung definiert werden. Das einseitige Setzen eines Häckchens bei *Richtung* würde die Einschränkung auf eine Bewegungsrichtung einer Achse bewirken.



## 5.7 Positionen

Auf einfache Weise lassen sich in NCdrive **XT** basic Positionen definieren, die im Betrieb der Maschine über PLC-Anforderungen einfach angefahren werden können. Typische Einsatzbeispiele sind die Positionen für die Rückzugshöhe oder den Werkstückwechsel.

Die ID, die Sie für die Position vergeben dient in den PLC-Anforderungen als Aufrufparameter. Die anzufahrende Position kann absolut oder relativ angegeben werden. Über den Versatz kann in Verbindung mit einem Multiplikator in der PLC eine Position angefahren werden, die um ein n-faches des Versatzes zur Ausgangsposition liegt. Dieses Vorgehen kann für die Programmierung eines Werkzeugwechslers genutzt werden.

Es lassen sich 4 Geschwindigkeiten voreinstellen, die über die PLC-Anforderungen genutzt werden können. Ein Wert 0 bewirkt die Bewegung mit der vordefinierten Eilganggeschwindigkeit für den Einricht- bzw. Automatikbetrieb.

The 'Position' dialog box contains the following elements:

- Position List:**
  - 01 Rückzug Z
  - 02 Werkzeugwechsel
  - 03 Werkstückwechsel
- Position Configuration:**
  - ID: 1 (range 1...99)
  - Bezeichnung: Rückzug Z
- Koordinaten:**
  - Positionierung:  absolut,  relativ
  - Achse 1:  Position mm (\*): 0, Versatz mm (\*): 0
  - Achse 2:  Position mm (\*): 0, Versatz mm (\*): 0
  - Achse 3:  Position mm (\*): 200, Versatz mm (\*): 0
  - Achse 4:  Position mm (\*): 0, Versatz mm (\*): 0
  - Geschwindigkeit 1: 0 mm/min (\* / min)
  - Geschwindigkeit 2: 0 mm/min (\* / min)
  - Geschwindigkeit 3: 0 mm/min (\* / min)
  - Geschwindigkeit 4: 0 mm/min (\* / min)
- Buttons:** Übernehmen, Entfernen, Laden, Speichern, inaktiv

## 5.8 PLC-Anforderungen

Mit *PLC-Anforderungen* können Abläufe beim Betrieb Ihrer CNC-Maschine gesteuert werden. Unter programmable logic controller versteht man die Programmierung von Abläufen, die von Ereignissen gesteuert werden oder auch Ereignisse auslösen können. Details sind in der ausführlichen Funktionsbeschreibung des Inbetriebnahmehandbuchs nachzulesen.

NCdrive **XT** basic wird mit einigen PLC-Anforderungen ausgeliefert, die Sie Ihren Gegebenheiten an der Maschine anpassen können. Diese können auch als Orientierung für weitere durch Sie erstellte Funktionsaufrufe dienen.

The 'PLC-Anforderung' dialog box contains the following elements:

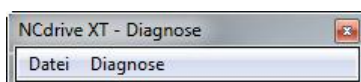
- PLC-Anforderung List:**
  - 003 Spindel Ein
  - 005 Spindel Aus
  - 006 Werkzeugwechsel
  - 008 Kühlmittel Ein
  - 009 Kühlmittel Aus
  - 012 Werkzeuglängenmessung
  - 060 Werkstückwechsel
- PLC-Anforderung Configuration:**
  - ID: 6 (range 0..999)
  - Bezeichnung: Werkzeugwechsel
- Eigenschaften:**
  - Ausführungszeit: 10000 ms
  - in PLC-Programm:
- Quelltext:**

```
IFEQU P2 0
MOVEP 1 0 0
MOVEP 2 0 0
IFEQU P1 0
STCNC 0 Werkzeug herausnehmen.
ELSE
STCNC P1 Werkzeug T%i einsetzen.
ENDIF
ELSE
ERROR 0 Automatischer Werkzeugwechsel nicht installiert.
ENDIF
```
- Buttons:** Übernehmen, Entfernen, Laden, Speichern

## 6 Schritt 6: Diagnose

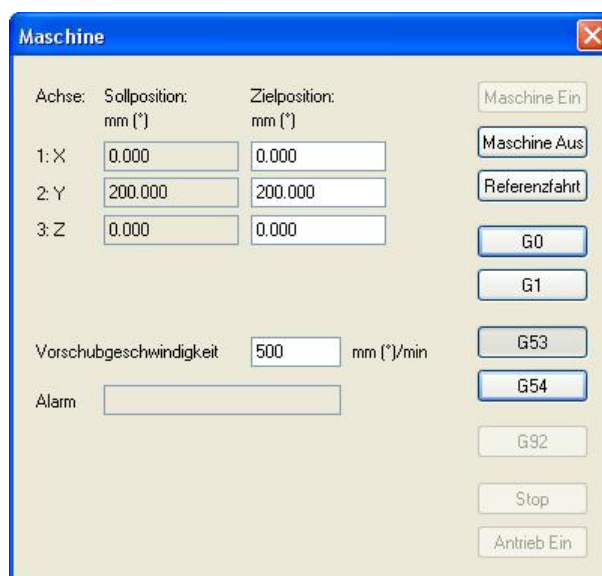
Die Diagnosesoftware von NCdrive **XT** basic hilft Ihnen zu prüfen, ob die Baugruppen und die Peripherie Ihrer Maschine korrekt angeschlossen und konfiguriert sind. Für das Setup der Achsen können die im Testbetrieb ermittelten Werte direkt in die Konfiguration übertragen werden.

Im Unterschied zur Konfigurationssoftware (Parametrierung) muss in diesem Programmteil die Hardware angeschlossen und betriebsbereit sein. Verbinden Sie nun Ihren NCdrive **XT** basic-Controller über USB oder Netzwerk (entsprechend den bereits vorgenommenen Einstellungen) mit dem PC und starten Sie den Programmpunkt *Diagnose* (NCdriveDgs.exe).



### 6.1 Maschine

Die Diagnosefunktion *Maschine* ermöglicht das PLC-gesteuerte Ein- und Ausschalten der gesamten Maschine und das koordinierte Verfahren der Hauptachsen. Sie ist besonders geeignet, um Meß- und Einstellarbeiten an der Maschine vorzunehmen (z.B. beim Justieren von Referenz- und Endschaltern) oder die Achsen der Maschine bei mechanischen Wartungsarbeiten auf bestimmte Positionen zu verfahren.



Mit *Maschine Ein* fahren Sie die Maschine unter Einbeziehung der hinterlegten PLC-Funktionen hoch. Anschließend lässt sich die Referenzfahrt testen bzw. ausführen. Der Vorgang kann durch Drücken der Taste *Stop* abgebrochen werden.

Ein konkretes Verfahren einzelner oder mehrerer Achsen erreichen Sie durch die Angabe einer Zielposition und dem Auslösen mittels der Schaltfläche *G0* oder *G1*. Im zweiten Fall muss für die *Vorschubgeschwindigkeit* ein Wert angegeben sein.

Mit *G53* ist der unveränderbare Maschinennullpunkt anzuwählen. Bei Wahl von *G54* beziehen sich die Koordinaten auf einen zuletzt mit *G92* festgelegten Nullpunkt.

## 6.2 Achsen

Unter *Diagnose - Achsen* können die Achsbaugruppen einzeln getestet werden. Dabei kann mit konstantem Vorschub kontinuierlich oder zu einer gewählten Zielposition verfahren werden. Auch während der Bewegung kann durch das Verändern des Vorschubwertes und erneutes Drücken des Start-Knopfes die Bewegung manipuliert werden.

Unter *Eingang* wird das Signal des Referenzschalters oder des Alarmeingangs der Achse angezeigt.

Mit dem Schaltfeld *Stop* kann die Bewegung jederzeit unterbrochen werden.

## 6.3 Interpolator

Für das Einfahren der Maschine ist der Interpolator das wichtigste Werkzeug in NCdrive **XT** basic. Das aufwändige Testen der Grenzwerte für die Achsparameter kann hier vorgenommen werden. Stellen Sie mit diesem Programmteil fest, bis zu welchen Verfahrensparametern ein sicherer Betrieb Ihrer CNC-Maschine möglich ist. Die Bewegung auch aller Achsen gemeinsam darf nicht zu Schrittverlusten führen, gleichzeitig darf die Mechanik durch das Beschleunigen und Abbremsen der Massen nicht überbeansprucht werden.

Wählen Sie die Achse aus und beginnen Sie mit moderaten Geschwindigkeits- und Beschleunigungswerten. Konkrete Werte können wir Ihnen hier nicht vorgeben, da die Bauart und die Leistungswerte Ihrer Maschine hierfür entscheidend sind. Wir empfehlen jedoch, sich von 'konservativen' Parametern langsam an die Grenzen heran zu arbeiten.

Die Maschine fährt den von Ihnen gewählten *Verfahrweg* mit den eingestellten Geschwindigkeits- und Beschleunigungswerten bei ständigem Richtungswechsel (*alternierend*) eine *Anzahl* von Zyklen. Sie sollten dabei beobachten, ob Schwingungen oder Erschütterungen die Maschine belasten und ob die Anlage dabei ein 'angenehmes' Geräuschniveau hat.

Variieren Sie die Parameter, um ein bei ausreichenden Geschwindigkeitswerten ein komfortables Laufverhalten zu bekommen. Dabei können Sie beobachten, ob die Maschine den Soll-Vorschub erreicht. Führen Sie diese Tests durch das wiederholte Abfahren von längeren Distanzen und auch von kurzen bis sehr kurzen Verfahrwegen im Eilgang (G0) und auch bei reduzierten Beschleunigungen (G1) durch.

Mit der Schaltfläche *Übernehmen* tragen Sie die erprobten Werte in die Achsparameter NCdrive **XT** basic (Programmteil Konfiguration). Diese sind dort mit dem nächsten Programmstart sichtbar.

## 6.4 Hauptspindeln

NCdrive **XT** basic kann eine Hauptspindel nutzen. Hierfür stehen auf der Spindelbaugruppe zwei Relais zur Verfügung. Über die Checkbuttons Ausgang 1 und 2 können Sie die Funktion testen. Mit dem Schalten der Relais wird die Spindel auf den eingestellten Sollwert beschleunigt.

Hauptspindel:	Ausgang: 1 2	Position: *	Drehzahl: 1/min	Sollwert: 1/min
1: Hauptspindel	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	0.000	0.000	12000

Beachten Sie, dass die angeschlossenen Relais auch in den PLC-Anforderungen im M3-Befehl berücksichtigt werden.

ID	Bezeichnung
003	Spindel Ein
005	Spindel Aus
006	Werkzeugwechsel
008	Kühlmittel Ein
009	Kühlmittel Aus
012	Werkzeuglängenmessung
060	Werkstückwechsel

PLC-Anforderung	ID	3	0...999
	Bezeichnung	Spindel Ein	
	Quelltext	OUTPS 1 1 1	

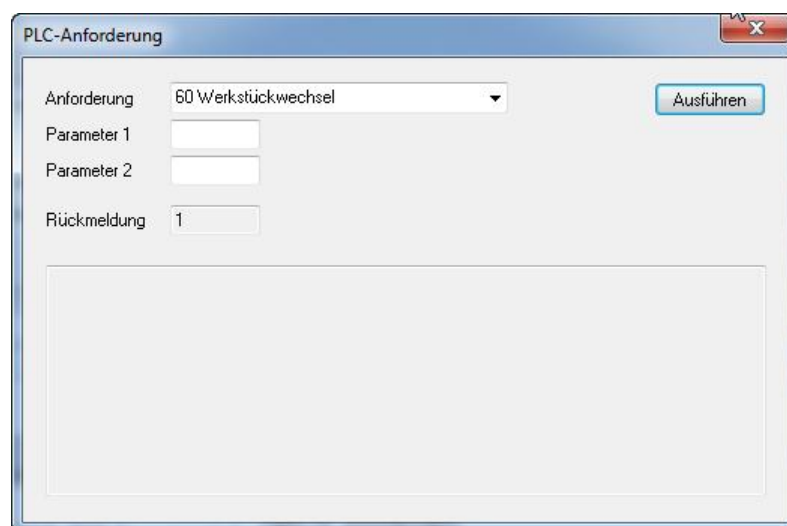
## 6.5 Digitaleingänge / Digitalausgänge

Prüfen Sie die angeschlossene Peripherie. Der Schaltzustand der *Digitaleingänge* wird angezeigt, die *Digitalausgänge* lassen sich über die angebotenen Checkbutton schalten.

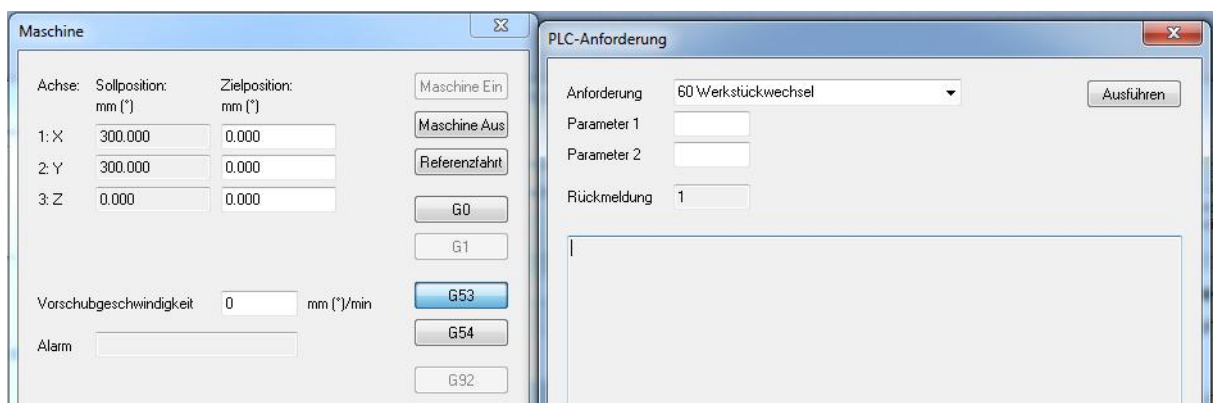


## 6.6 PLC-Anforderungen

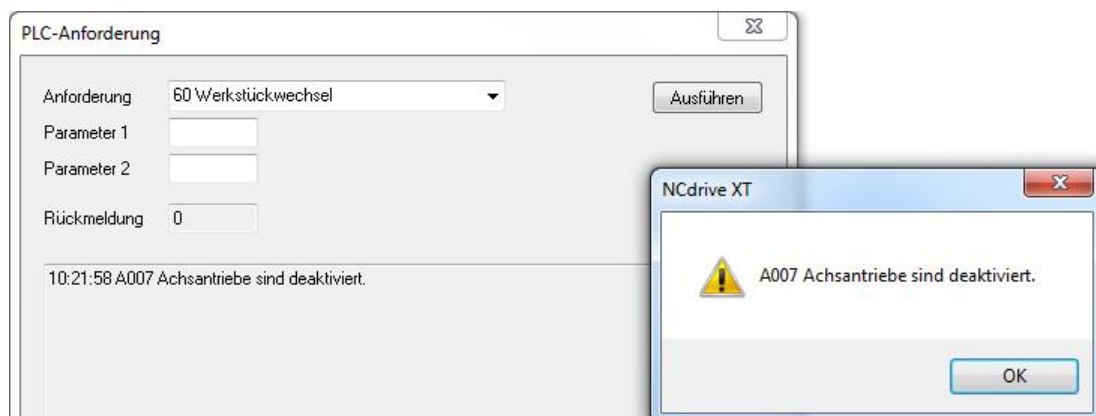
Für die Inbetriebnahme von Funktionsabläufen in NCdrive **XT** basic sind die PLC-Anforderungen ein wichtiges Instrument. Im Diagnoseprogramm können Sie diese testen.



Wählen Sie unter *Anforderung* eine Betriebsart auf und geben ggfs. unter *Parameter 1* und *2* noch Aufrufvariablen ein, um den Prozeß dann mit *Ausführen* zu starten.



Sie können sich zur besseren Kontrolle des Vorgangs und natürlich zum notwendigen Einschalten und Referenzfahren der Maschine auch andere Diagnosemenüs öffnen.



Das Feld Rückmeldung zeigt Ihnen den Rückgabewert an. Im obigen Beispiel ist dieser 0 aufgrund der nicht erfolgreichen Bearbeitung der Anforderung, weil die Maschine nicht vorher eingeschalten wurde.

## 6.7 Trennen

Während des Diagnosebetriebes kann es vorkommen, dass Sie die Steuerung trennen wollen. Damit werden Fehlermeldungen und Parameter etc. zurückgesetzt und die offenen Menüs geschlossen. Mit dem Auswählen einer anderen Diagnoseroutine wird die Verbindung zu NCdrive **XT** basic wieder hergestellt.

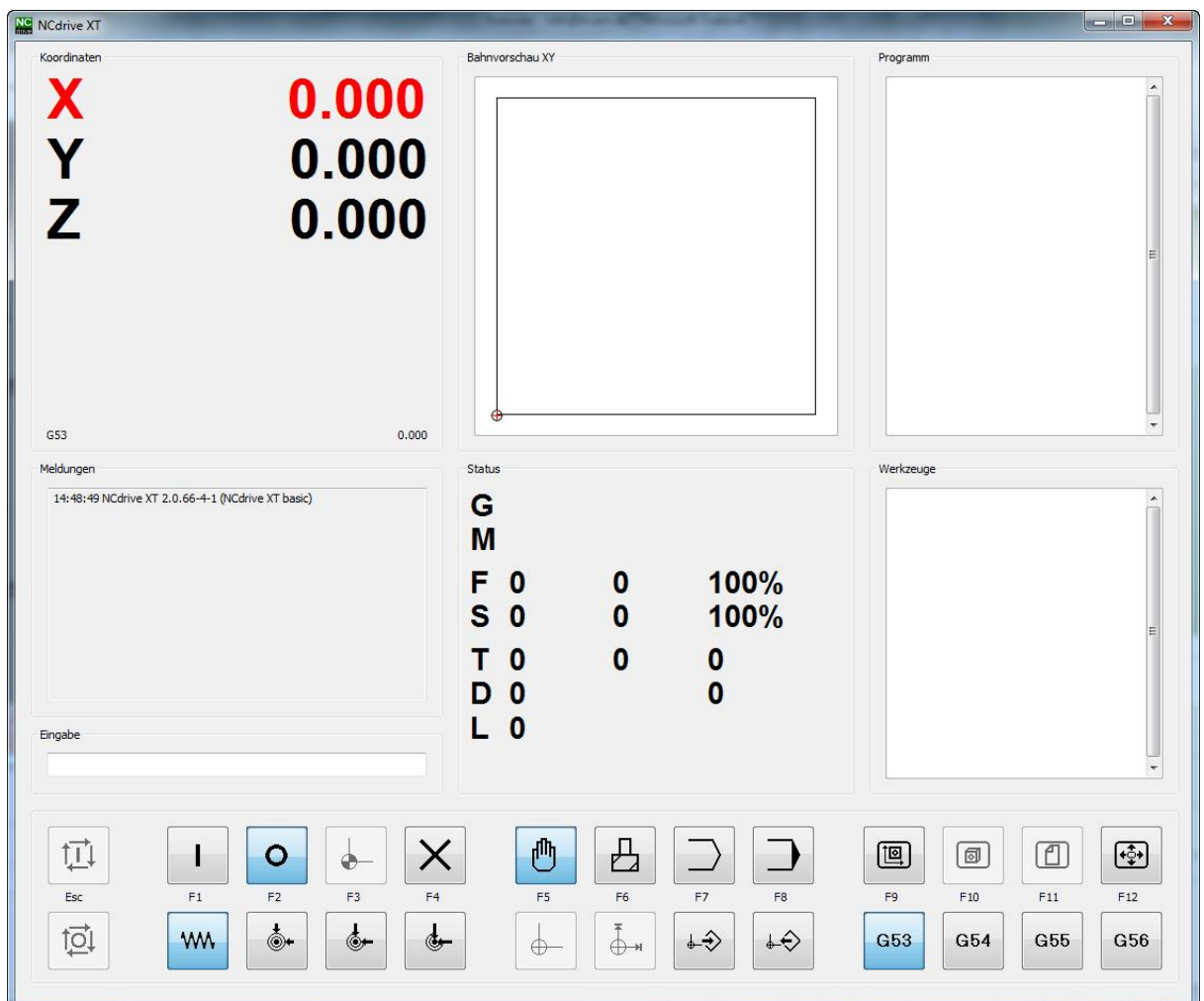
Mit dem Befehl Trennen und anschließendem Verbinden werden Änderungen in der Maschinenkonfiguration nicht neu eingelesen. Dazu ist ein Neustart der Diagnosesoftware notwendig.

## 7 Schritt 7: Erste Arbeiten im CNC-Betrieb

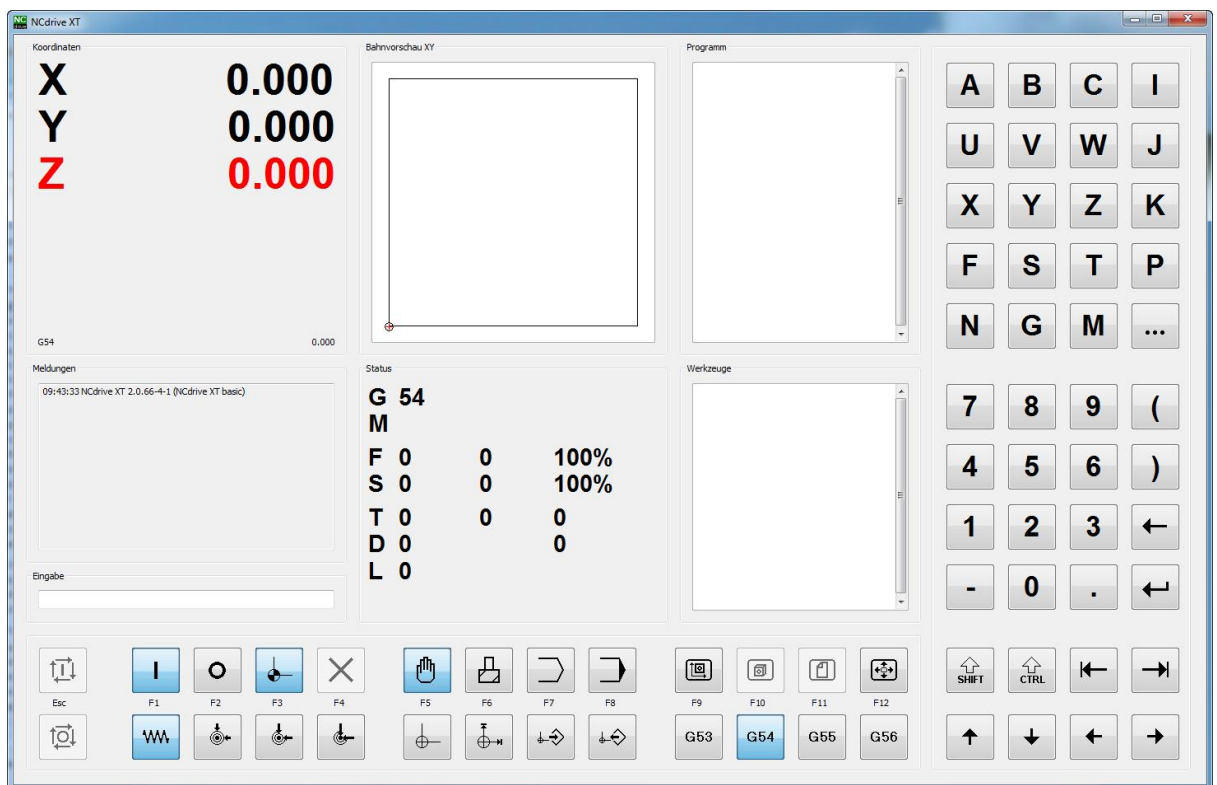
Nach erfolgreicher Erledigung dieser ersten Schritte geht es nun endlich in die eigentliche CNC-Oberfläche und in den Betrieb der Maschine. NCdrive **XT** basic ist auch hier in einigen Punkten an die persönlichen Anforderungen anpaßbar. Die folgenden Angaben und Darstellungen beziehen sich auf die Standardinstallation.

### 7.1 Programmoberfläche

Mit dem Start des Programmteils CNC-Steuerung öffnet sich diese Bedienoberfläche:



Abhängig von der gewählten Auflösung (entspr. 16:9, 16:10) in der Konfiguration können auch Icons für Zahlen, Buchstaben und Sonderzeichen auf dem Bildschirm angezeigt werden. NCdrive **XT** basic ist auch für die Bedienung über Touchscreens ausgelegt. Dabei kann die unten dargestellte Programmoberfläche hilfreich sein.



Das Menü teilt sich in die Bereiche:

- **Koordinaten** Entsprechend der Achsdefinition in der Konfiguration werden hier die verfügbaren Achsen (X, Y, Z) angezeigt. Mit den Pfeiltasten kann eine Achse ausgewählt werden
  - **Meldungen** In diesem Feld erhalten Sie Rückmeldungen vom System und sehen eine Auflistung Ihrer über die Eingabezeile getätigten Befehle.
  - **Eingabe** Tippen Sie hier G- oder M-Befehle ein und bestätigen diese mit Strg + Enter.
  - **Bahnvorschau XY** Dieses Fenster dient der Anzeige der aktuellen Position der Frässpindel
  - **Status** Hier erhalten Sie Informationen über den Zustand der Maschine (Bezugspunkte), den aktuellen Betrieb (Vorschub, Drehzahl) und das eingesetzte Werkzeug
  - **Programm** Wenn Sie ein NC-Programm geladen haben wird in diesem Teilfenster der G-Code angezeigt. Im automatschen Betrieb wird die aktuell bearbeitete Zeile rot angezeigt. Die Liste scrollt selbstständig, sodass der Programmablauf mitverfolgt werden kann.
- Werkzeuge** Anzeigebereich für die verfügbaren Werkzeuge. NCdrive **XT** basic arbeitet mit der Werkzeugverwaltung NTools zusammen. Sie können manuell Werkzeuge einzeln laden oder auch die Werkzeugbibliothek aus NTools vollständig importieren.
- Bedienfeld** Die Icons zur Bedienung der Steuerung lassen sich mit der Maus, per Touchscreen oder mit den F-Tasten der Tastatur nutzen. Die obere Reihe der Schaltflächen wird durch die Tastenkombination Shift + F1 (- F12) bedient.

Die einzelnen Betriebsmodi und Funktionen sind im CNC-Handbuch umfangreich beschrieben, daher soll im Folgenden anhand von zwei Beispielen der typische Ablauf dargestellt werden.

## 7.2 Manueller Betrieb

Nach den Grundeinstellungen in der Konfiguration und den anschließenden Tests in der Diagnose, sollte sich die Maschine korrekt bewegen lassen und die Referenzschalter sollten reproduzierbar angefahren werden können.



Starten Sie mit *Maschine Ein* (Shift + F1) die Steuerung und führen Sie eine Referenzfahrt durch.

### Bewegen der Maschine

Im manuellen Betrieb stehen Ihnen mehrere Möglichkeiten zum Verfahren der Achsen zur Verfügung.

- In Anlehnung an Steuerungen von Werkzeugmaschinen können Sie in der Eingabezeile direkt CNC-Code eintippen.

#### Eingabe

(jeweils Befehl + Strg+Enter)

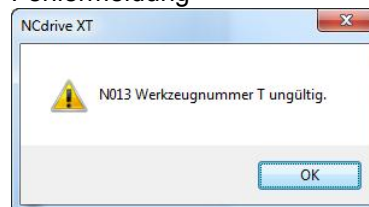
G0 X50  
 G01 Y100 F300  
 300 mm/min  
 G0 X200 Y200  
 = 200 mm im Eilgang  
 M6 T10  
 wird eingesetzt

Andernfalls erhalten Sie die

#### Reaktion der Maschine

Bewegung der X-Achse auf Position X = 50 mm im Eilgang  
 Bewegung der Y-Achse auf Positon Y = 100 mm mit Vorschub  
 300 mm/min  
 Bewegung der X- und Y-Achse auf die Position X = 200 mm, Y  
 = 200 mm im Eilgang  
 Maschine führt einen Werkzeugwechsel aus, Werkzeug 10  
 Dazu muss das Werkzeug 10 dem System bekannt sein.

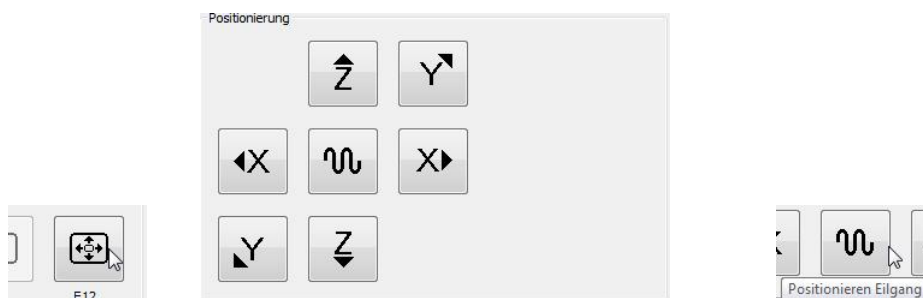
#### Fehlermeldung



M60  
 Werkstückwechselposition

Maschine fährt auf die in den PLC-Anforderungen definierte

- Ist die Option *Schaltflächen für Positionierung* aktiv (Shift+F12), dann können die einzelnen Achsen auch durch dauerhaftes Drücken der Schaltflächen verfahren werden.

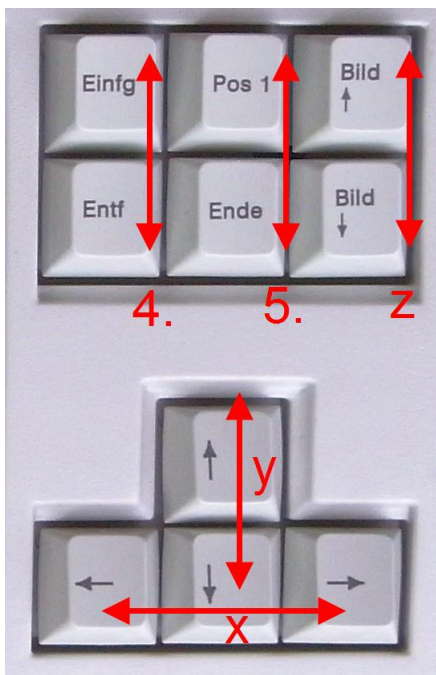


Die Schaltfläche *Positionieren Eilgang* aktiviert dabei die hohen Achsgeschwindigkeiten.

- Falls in der Konfiguration die Option *Alternative Richtungstastenfunktion* aktiviert ist, kann die Maschine auch mit der Tastenkombination Strg+Pfeiltaste im Arbeitsvorschub (Anzeige F im Status), bzw. Strg+Shift+Pfeiltaste im Eilgang bewegt werden.

Dabei sind die Tasten folgendermaßen belegt:

links - rechts	x-Achse
auf - ab	y-Achse
Bild_auf - Bild_ab	z-Achse
Einfg - Entf	4. Achse
Pos1 - Ende	5. Achse



- Als weitere Möglichkeit des händischen Verfahrens der Achsen sei noch die Nutzung des elektronischen Handrades genannt. Damit können Sie bis zu vier Achsen über einen Wahlschalter selektieren.

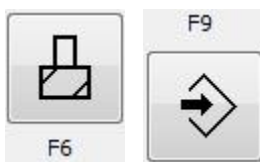
### 7.3 Automatischer Betrieb

Während es im manuellen Betrieb im Wesentlichen darum ging, die Maschine mit den unterschiedlichen Methoden zu bewegen, kommt mit dem Automatikbetrieb die Anforderung an die Definition von Werkzeugen und dem Umgang mit NC-Programmen.

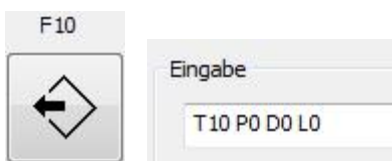
### 7.3.1 Werkzeugdefinition

In NCdrive **XT** basic ist es möglich, Werkzeuge aus der Eingabezeile heraus zu definieren. Beim ersten Start der Software befindet sich kein Werkzeug in Liste.

Wechseln Sie in den Betriebsmodus *Werkzeug einrichten* (Shift+F6) und geben Sie in der Eingabezeile T10 ein, um das Werkzeug mit der Tool-Nr. 10 aufzurufen.



Mit dem Befehl *Werkzeug einfügen* (F9) wird Werkzeug 10 in die Liste übernommen. Außer der Werkzeugnummer sind damit jedoch keine technischen Details über das Werkzeug bekannt. Es sind also zusätzliche Angaben erforderlich.

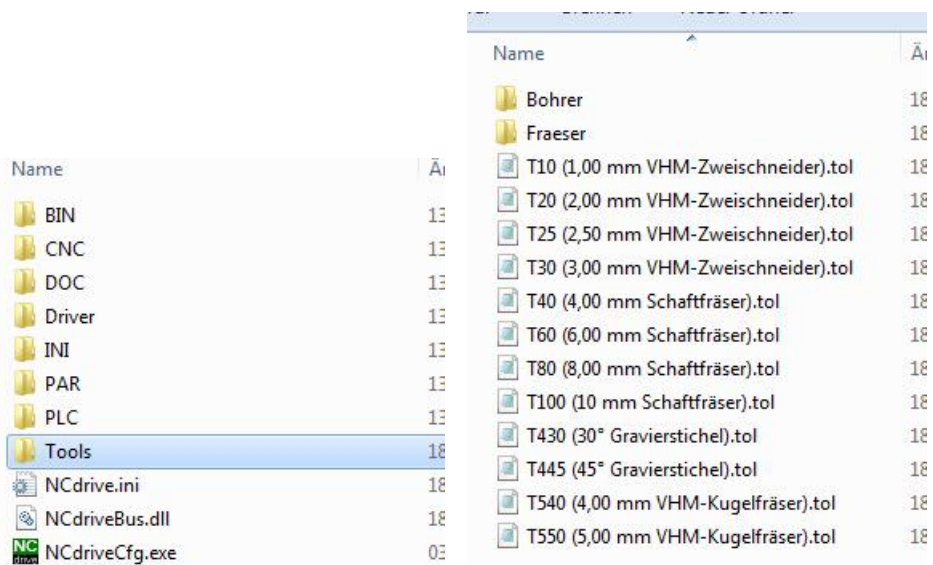


Mit Anklicken der Schaltfläche *Werkzeug bearbeiten* (F10) holen Sie sich das markierte Werkzeug (rot) zurück in die Eingabezeile. Entsprechend der aufgezeigten Syntax können Sie jetzt die Angaben zu dem verwendeten Werkzeug vornehmen und mit *Werkzeug ändern* (F11) die neuen Angaben in die Liste zurückschreiben. P1 bedeutet dabei Platz 1 im Werkzeugwechsler, D1 weist auf einen Durchmesser von 1 mm hin und L20 beschreibt die Ausspannlänge des Fräsers.

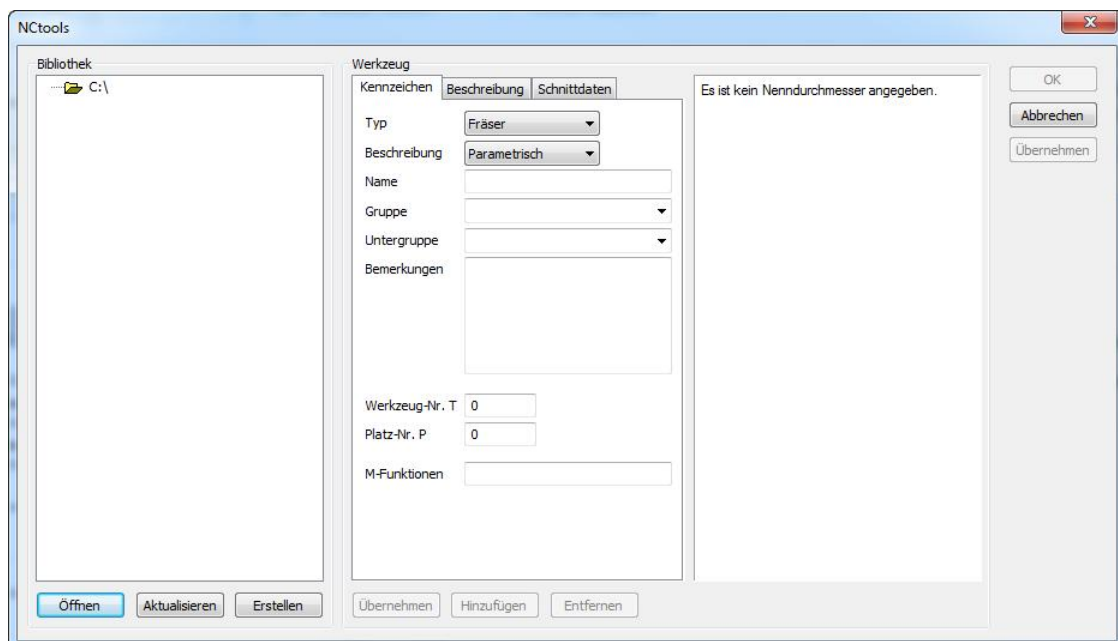


Natürlich können weitere Werkzeuge auch in einem Schritt eingetragen werden, z. B.: T20 P2 D2 L20, gefolgt von einem *Werkzeug einfügen* (F9).

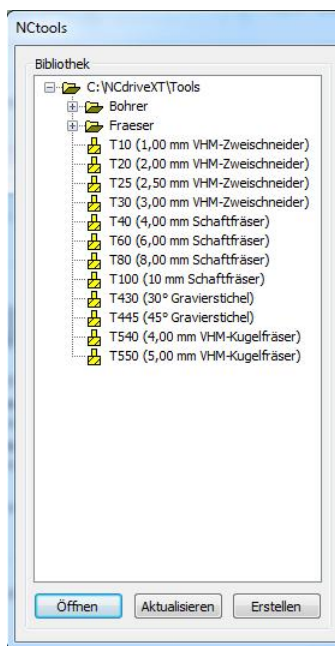
Mit der Installation von NCdrive **XT** basic erhalten Sie auch die Werkzeugverwaltung NCtools. Auf Ihrer NCdrive-DVD finden Sie ein Unterverzeichnis `.Tools` in dem unter `.Fräswerkzeuge` eine Anzahl von Fräsern und unter `.Drehwerkzeuge` Drehstähle beispielhaft vordefiniert sind. Kopieren Sie die gewünschten Werkzeuge in einen Unterpfad `\Tools` im NCdrive-Hauptverzeichnis.



Öffnen Sie die Datei NCtools.exe in Ihrem Installationsverzeichnis.

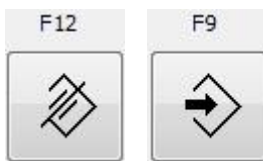


Wählen Sie hier im linken Bereich **Öffnen**, um eine Werkzeugbibliothek zu aktivieren. Im Installationsverzeichnis wählen Sie den Pfad \Tools aus und erhalten die Baumstruktur der dort hinterlegten Werkzeuge in NCtools..



Wenn Sie jetzt ein (noch nicht vorhandenes) Werkzeug in NCdrive **XT** basic einfügen wird der komplette Eintrag aus der Werkzeugbibliothek in die Werkzeugliste geschrieben.

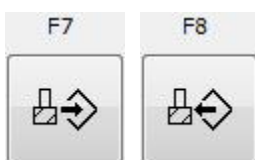
Markieren Sie dazu mit einem Doppelklick das Werkzeug T10 (wird rot markiert) und löschen es aus der Liste (F12).



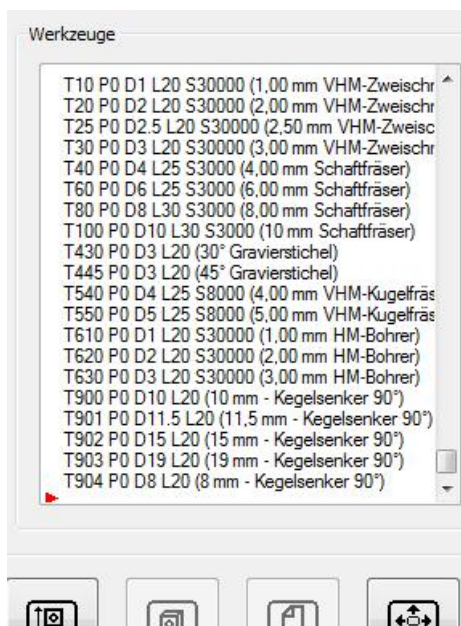
Anschließend tippen Sie T10 in die Eingabezeile und fügen damit das Werkzeug 10 mit vollständiger Beschreibung aus der Bibliothek ein (F9).



NCdrive **XT** basic ist auch in der Lage, ganze Werkzeuglisten zu laden (F7) und zu speichern (F8).



Steht während des Ladens der Werkzeugliste ein \* in der Eingabezeile, dann werden alle Werkzeuge aus NCtools mit definierter T-Nummer in die Steuerungssoftware geladen und stehen für die CNC-Bearbeitung zur Verfügung..



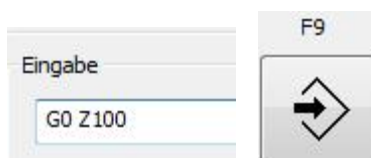
### 7.3.2 NC-Programme verwalten

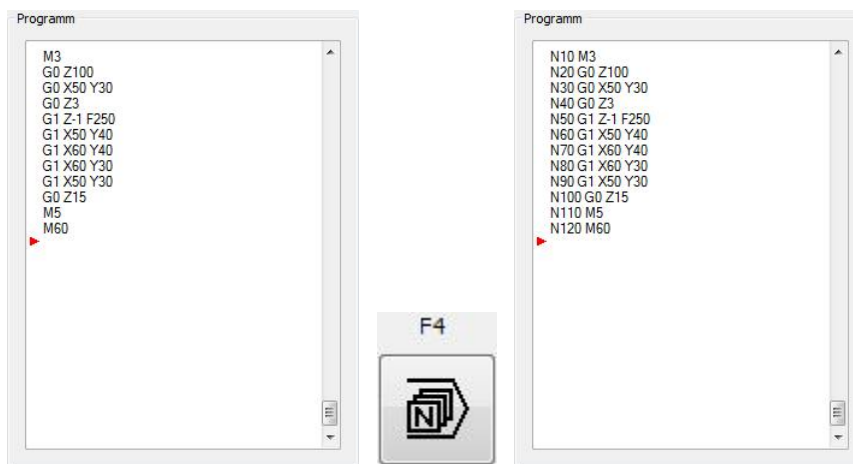
Im manuellen Betrieb hatten Sie erste Erfahrungen mit dem direkten Eingeben von NC-Code in die Kommandozeile gesammelt. Für Testzwecke, zum Einrichten der Maschine oder für arbeitsvorbereitende Schritte ist dies auch sinnvoll. Eine längere Bearbeitung wird man aber auf diesem Weg nicht bewerkstelligen, sondern die einzelnen Befehle in einem NC-Programm zusammenfassen. Dieses kann als reines Textfile händisch geschrieben werden oder aber in einer CAM-Anwendung aus CAD-Daten erzeugt werden.

NCdrive **XT** basic stellt dafür den Betriebsmodus *Programm bearbeiten* (Shift+F7) bereit. Wieder ändert sich die untere Iconreihe.



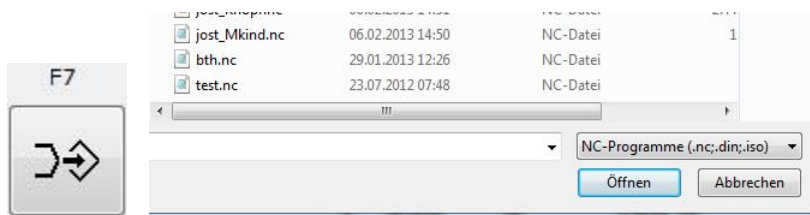
Wie bei den Werkzeugen kann auch Programmcode über die Eingabezeile definiert werden und damit zeilenweise zu einem NC-Programm zusammengesetzt werden.





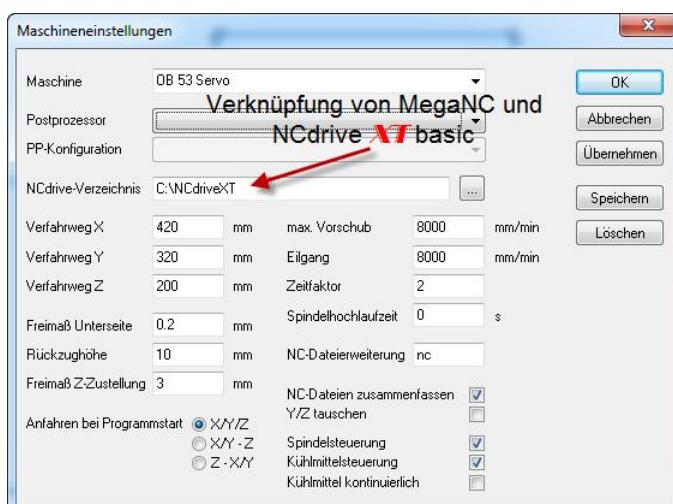
Die einzelnen G-Codes werden in die Eingabezeile getippt und jeweils mit *Satz einfügen* (F9) in das Programmfenster geschrieben. Zur besseren Übersicht können hier noch *Satznummern vergeben* werden (F4).

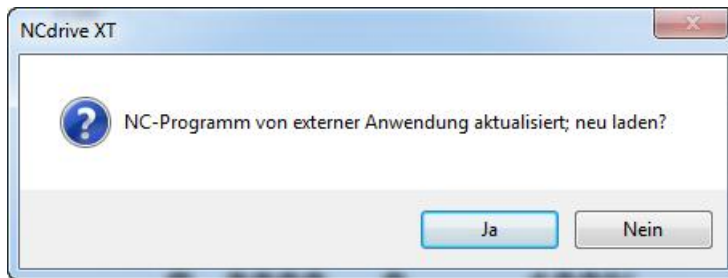
Dieser Arbeitsweise steht die Nutzung von fertigen CNC-Programmen gegenüber.



Wählen Sie mit *Programm laden* (F7) eine Bearbeitung aus, dabei stehen die Formate \*.nc, \*.din und \*.iso zur Verfügung. Weiterhin können Sie nach dem Doppelklick auf eine Programmzeile diese mit *Satz bearbeiten* (F10) in die Eingabezeile holen, dort bearbeiten und mit *Satz einfügen* (F9) wieder zurückschreiben. Das modifizierte Programm ist mit dem Befehl *Programm speichern* (F8) zu sichern.

Eine Besonderheit besteht beim Einsatz von NCdrive **XT** basic in Verbindung mit der CAD/CAM-Lösung MegaNC. Wenn in der Maschinendefinition des CAM-Systems die Steuerung mit dem Verweis auf den Installationspfad ausgewählt ist und im NC-Menü von MegaNC NCdrive gestartet wird, dann erscheint in der Steuerungsoberfläche die Meldung, dass eine neuer Stand des G-Codes zur Verfügung steht.



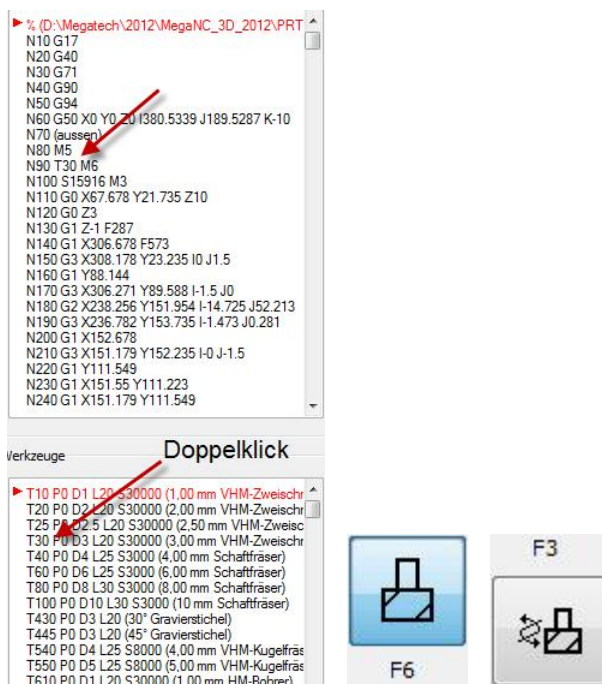


NCdrive **XT** basic überwacht dabei die Datei NCdrive.nc im Unterpfad \CNC und generiert die oben dargestellte Meldung, sobald sich diese verändert.

### 7.3.3 Start des Fräsprogramms

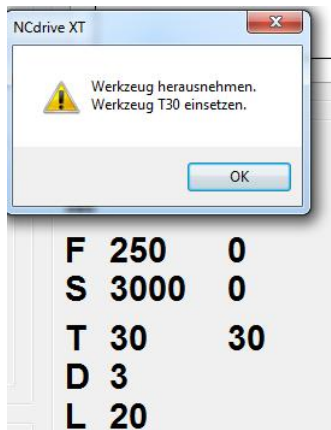
Nachdem nun alle Vorbereitungen getroffen sind kann es mit dem eigentlichen Fräsprozess losgehen.

Wichtig ist es, wenn kein automatischer Werkzeugwechsler zum Einsatz kommt oder in den PLC-Anforderungen keine speziellen Routinen für das Wechseln der Werkzeuge vorgesehen sind, das im Programm benötigte Werkzeug auszuwählen.

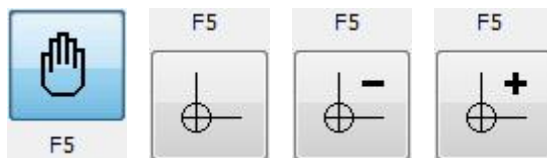


Wechseln Sie dazu in den Werkzeugmodus (Shift+F6) und markieren Sie das erforderliche Werkzeug in der Liste (hier T30) mit einem Doppelklick. Mit dem Aufruf Werkzeug wechseln (F3) wird

der gewünschte Fräser in der Software aktiviert.

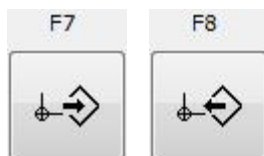


Jetzt muss nur noch der Nullpunkt angefahren werden, bevor die ersten Späne fliegen. In der Betriebsart *Maschine einrichten* (Shift+F5) stehen leistungsfähige Funktionen für das Einrichten des Nullpunkts zur Verfügung.



Sie können mit den Pfeiltasten (auf, ab) eine Auswahl für die aktive Achse treffen. Die Funktion *Nullpunkt setzen* (F5) bezieht sich auf die angewählte Achse (rote Koordinatenanzeige) und setzt deren Position auf den Wert Null. Sollte die Achse über die Positioniertasten in der Software, mittels Strg+Pfeiltasten auf der Tastatur oder mit dem Handrad bewegt worden sein, dann erscheint in der F5-Schaltfläche ein Plus- oder Minuszeichen. Dies symbolisiert, dass der Nullpunkt beim Ankratzen unter Berücksichtigung des Durchmessers des aktiven Werkzeuges gesetzt wird. Eine Radiuskorrektur ist natürlich nur bei der X- und Y-Achse vorgesehen.

Soll die aktuelle Position des Werkzeuges als Nullpunkt gesetzt werden, dann kann dies durch das zusätzliche Drücken der Strg-Taste am Keyboard (Strg+F5) erreicht werden. Eine Radiuskorrektur findet dabei in keiner Achse statt.

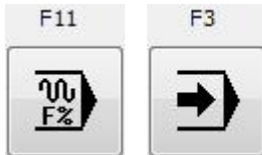


In NCdrive **XT** basic können Sie die einmal eingelernten Nullpunkte auch abspeichern, um so beispielsweise die Position eines Schraubstockes oder eines Anschlags dauerhaft verfügbar zu haben.

Damit sind alle Vorbereitungen getroffen, um mit dem Fräsen zu beginnen. Wechseln Sie dazu in den *Automatikbetrieb* (Shift+F8).



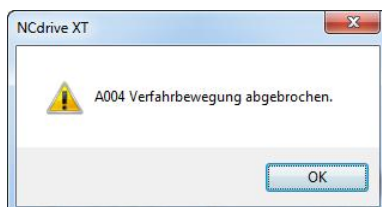
Mit dem Start des Programmablaufs würden jetzt alle M- und G-Befehle abgearbeitet. Besitzer eines elektronischen Handrads könnten die Drehzahl der Spindel und den Vorschub im Eingriff (G1, G2, G3) über die beiden Potis beeinflussen. Doch gerade die erste Eilgangfahrt zum Bauteil (die zeigt, ob alle Vorbereitungen und Einstellungen korrekt waren) würde im Eilgang (G0) ausgeführt. Um hier unnötigen Stress beim ersten Anfahren zu vermeiden können Sie einen zusätzlichen Schalter setzen.



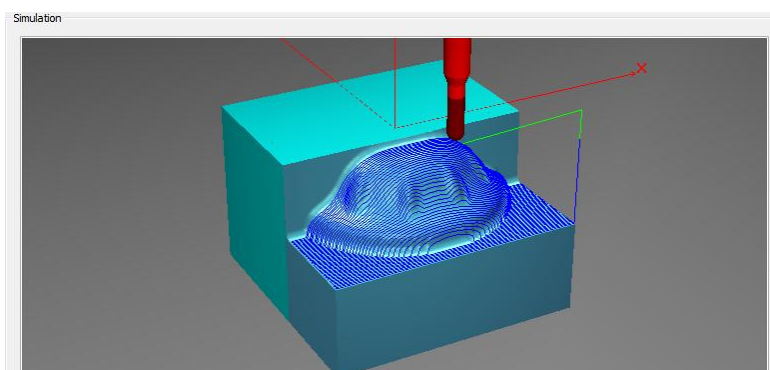
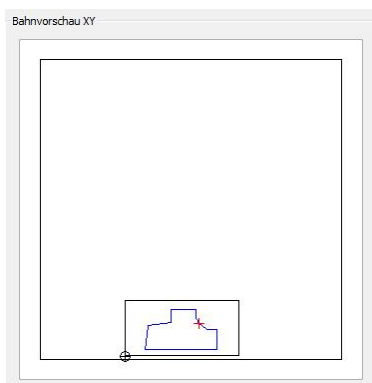
Mit dem Aktivieren des *Vorschub-Override Eilgang* (F11) wird auch die Verfahrgeschwindigkeit von Eilgangfahrten auf das Override-Poti des Handrads gelegt und Sie können die erste Annäherung an das Bauteil beim Start eines neuen NC-Programms entspannt vollziehen. Der eigentliche Startschuss für die Maschine erfolgt jetzt mit *Programmausführung kontinuierlich* (F3). Zu Testzwecken kann auch *Programmausführung Einzelsatz* (F1) oder *Programmausführung Kontur* (F2) gewählt werden.



Der Programmablauf kann jederzeit mit der Taste *Programm Halt* (F4) unterbrochen werden. Dabei wird die begonnene Kontur (alle zusammenhängenden Befehle G1, G2 und G3) zu Ende gefahren. Ein sofortiges Anhalten bewirkt das Icon *Vorschub Halt* (ESC). Dieser Befehl wird mit der folgenden Meldung quittiert.



Während des Programmablaufs werden die Verfahrbewegungen in der Bahnvorausschau X/Y simuliert. Die aktuelle Bahn und die Position des Fräsers werden dargestellt. Zusätzlich kann zur Prüfung des Programms und der Einstellungen der Simulationsmodus F6 aktiviert werden, um den Programmablauf in der 2D-Darstellung oder als 3D-OPGL-Simulation darzustellen.



Damit sollte Ihre Maschine - und Sie - in der Lage sein, erste Späne zu produzieren. Natürlich bietet die Software noch eine große Menge weiterer Funktionen, die aber nicht in diesen Ersten Schritten Erwähnung finden sollen. Weitere Informationen zu den Programmen von NCdrive **XT** basic finden Sie im doc-Verzeichnis Ihrer Installation zur Konfiguration, zum CNC-Betrieb und zur Werkzeugbibliothek.

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg und viel Spaß beim Einsatz von NCdrive **XT** basic und würden uns über positive Rückmeldungen oder konstruktive Anregungen von Ihnen freuen.

Ihr 4CAM-Team