

cncGraF V1.0

Steuersoftware für CNC Gravier- und Fräsmaschinen

Benutzerhandbuch

Copyright © 1993-2001 BOENIGK-electronics,
Hanna Boenigk, 53125 Bonn
Germany

Internet: www.boenigk-electronics.com
eMail: info@boenigk-electronics.com

Copyright (c) 1993 - 2001
Alle Rechte an diesem Handbuch und an dem Programm,
insbesondere alle Urheberrechte, liegen bei
BOENIGK-electronics,
H. Boenigk

Es ist ausdrücklich untersagt, das Programm wie auch das schriftliche Material ganz oder teilweise in ursprünglicher oder abgeänderten Form zu vervielfältigen. Zu Sicherheitszwecken ist das Anfertigen einer einzigen Kopie erlaubt.

Alle Datenträger werden vor dem Versand auf Viren und Fehler überprüft. Dies sollten Sie ebenfalls tun. Die Firma BOENIGK-electronics wird keinesfalls Haftung für eventuell entstandene Schäden durch den Betrieb unserer Programme übernehmen.

Die **ELEKTRONISCHE LIZENZREGISTRIERUNG** darf keinesfalls von den Disketten entfernt oder modifiziert werden. Alle **Kopien** der BOENIGK-electronics Disketten müssen exakt den gelieferten Originalen entsprechen.

1 Inhaltsverzeichnis

1	Inhaltsverzeichnis	3
2	Grundlagen	5
2.1	Systemvoraussetzungen.....	5
2.2	Installation.....	6
2.3	MS DOS Konfiguration.....	6
2.4	Das Programm cncGraF starten und beenden	7
2.5	Menuaufbau.....	8
2.5.1	Dialogaufbau	10
2.5.2	Pulldown-Hauptmenu.....	11
2.5.3	Hilfefunktionen.....	13
2.6	Koordinatensystem.....	15
2.6.1	Mauskoordinatensystem	15
3	Dateien	16
3.1	Dateitypen	16
3.1.1	HPGL Interpreter.....	16
3.1.2	Bohrdaten Interpreter.....	16
3.1.3	Contour2 V2.X DAT Interpreter	17
3.1.4	DIN 66025 Interpreter	17
3.2	Dateien öffnen / einfügen	21
3.2.1	Öffnen.....	22
3.2.2	Schnellladen	22
3.2.3	Einfügen	23
3.3	Dateien speichern	23
3.4	Dateien schließen	24

4	Einheiten	25
5	Zoom-Funktionen.....	26
6	Zeichnungsbereich.....	27
6.1	Gruppen und Elemente	28
6.2	Zeichnen	30
6.2.1	Linien und Rechtecke	30
6.2.2	Kreise.....	31
6.3	Werkstück.....	32
6.4	Spannmittel.....	33
6.5	Messen.....	34
7	Maschinenbereich.....	35
7.1	Simulation	36
7.2	Eigenschaften ändern	37
7.3	Optimierungen.....	37
7.4	Werkzeuglager	38
7.5	Bohrdaten	40
7.6	Maschinenstopp.....	40
7.7	Werkstück abtasten.....	41
7.8	Maschinenparameter	43
7.9	Pinbelegung.....	48
7.10	Maschine bewegen	50
7.11	Fräsen	53
8	Alle Funktionen im Überblick	55

2 Grundlagen

Die Steuersoftware cncGraF macht es möglich, Leistungstreiber für drei Schrittmotorachsen direkt über die parallele Druckerschnittstelle anzusteuern. cncGraF kann den Zustand von drei Referenzschaltern, einem NOT-AUS Schalter und einem mechanischen Flächenabtaster oder Werkzeug-Längensensor abfragen. Mit zwei Steuersignalen werden Bohrspindel und Kühlmittelpumpe über Relais geschaltet.

Die Schrittmotoren werden über hohe Frequenzen mit Hilfe der Timerbausteine des Rechners angesteuert. Das Windows-Betriebssystem ist nicht ohne weiteres für Echtzeit-Anwendungen einzusetzen, da der Timer für die Multitasking-Tätigkeiten genutzt wird. Es ist deshalb nicht möglich, Schrittmotor-Steuersoftware für dieses Betriebssystem zu entwickeln, ohne zusätzliche Hardware einzusetzen. Durch die Entwicklung der Steuersoftware für MS-DOS kann auf zusätzliche, teure Hardware verzichtet werden.

cncGraF arbeitet im Grafikmodus und kann vollständig mit der Maus bedient werden. Die schnelle Aktivierung oft benötigter Befehle ist auch über die Tastatur möglich.

2.1 Systemvoraussetzungen

Minimum

MS DOS 6.x • PC oder Notebook • Prozessor: 486DX mit 33 MHz • VGA-Grafikkarte • VGA Monitor • Maus • 1 MB RAM • Festplatte: 5 MB frei

Empfohlen

MS DOS 6.x • PC oder Notebook • Prozessor: Pentium II mit 200 MHz • VGA-Grafikkarte • VGA Monitor • Maus • 1 MB RAM • Festplatte: 10 MB frei

2.2 Installation

Auf der Diskette befindet sich ein Installationsprogramm. Bitte die Datei **install.exe** aufrufen. Im Installationsprogramm muss nur noch das Zielverzeichnis angegeben werden, und die [Enter] Taste gedrückt werden. Alle Programmdateien werden ins angegebene Zielverzeichnis kopiert.

Auf der Diskette befinden sich folgende Dateien:

cncgraf.exe	cncGraF Ausführungsdatei
cncgraf.cfg	Konfigurationsdatei
cncgraf.wkz	Werkzeugdatei
cncgraf.gra	cncGraF Icondatei
egavga.bgi	Grafikdatei
help.ger	Hilfe-Textdatei
textmenu.ger	Menu-Textdatei
pulldown.ger	Pulldown-Textdatei
readme.txt	Textdatei mit letzten Änderungen

Achtung: Nach jeder Neuinstallation des Programms müssen alle Maschinenparameter für Ihre Maschine neu gesetzt werden (siehe Kapitel 7.8).

2.3 MS DOS Konfiguration

cncGraF benutzt den DOS-Hauptspeicher und benötigt mindestens 580 KB Speicherplatz. Damit genug Speicher zur Verfügung steht, müssen die DOS-Systemdateien `autoexec.bat` und `config.sys` entsprechend angepasst werden. Die beiden unteren Tabellen stellen Beispiele der Systemdateien `autoexec.bat` und `config.sys` vor. Sie können mit Ausnahme der Mauseinstellung komplett übernommen werden.

Beispiel einer autoexec.bat

```
@ECHO OFF
PROMPT $p$g
PATH C:\DOS;C:\CNCGRAF;C:\MOUSE;
```

```
SET LMOUSE=C:\MOUSE
SET TEMP=C:\DOS
LH /L:1,29152 MOUSE
KEYB GR
```

Beispiel einer config.sys

```
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS /TESTMEM:OFF
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE RAM x=dc00-dfff
BUFFERS=30,0
FILES=40
DOS=UMB
LASTDRIVE=Z
FCBS=4,0
DOS=HIGH
```

2.4 cncGraF starten und beenden

Durch aufrufen der Datei **cncgraf.exe** [enter] wird cncGraF V1.x gestartet.

Wenn das Programm zum ersten mal gestartet wird oder zuvor die Konfigurationsdatei cncgraf.cfg gelöscht wurde, erscheint ein Sprachen-Auswahlmenu. Hier müssen Sie die gewünschte Sprache auswählen. Danach erscheint die grafische Arbeitsoberfläche und das Programm ist betriebsbereit.

Beim ersten Start des Programms wird die Grundkonfiguration geladen. Vor der Arbeit mit der Maschine müssen unter dem Menüpunkt ‚Maschine einstellen‘ die maschinenspezifischen Parameter eingestellt werden.

Nach jedem Neustart von cncGraF muss als erstes mit der Maschine eine Referenzfahrt durchgeführt werden. Ohne Referenzfahrt sind dem Programm die Positionen der einzelnen Achsen nicht bekannt.

Das Programm lässt sich mit der Tastenkombination [Alt->x] oder durch anklicken des Symbol



beenden.

2.5 Menu-Aufbau

cncGraF besitzt eine moderne grafische Oberfläche. Sie besteht aus Symbolen und Pulldown-Menüs. Die wichtigsten Funktionen sind über Tastenkombinationen erreichbar.

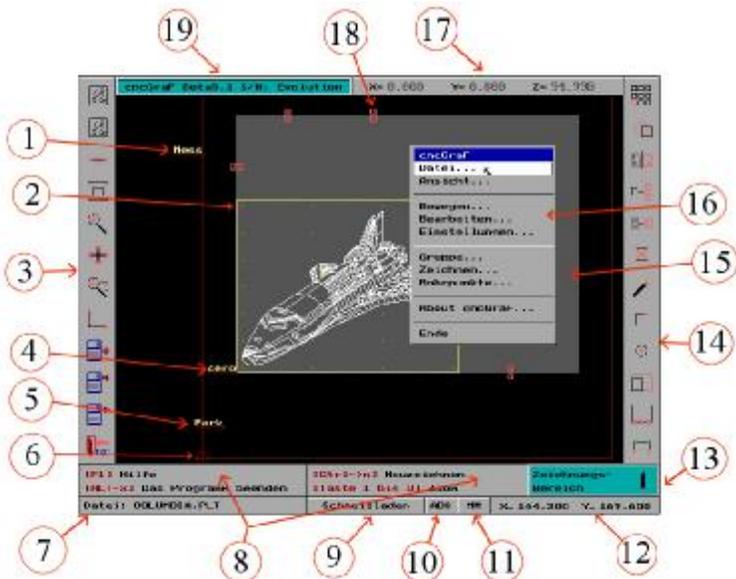


Abbildung 2.5: Der Bildschirmaufbau für den Zeichnungsbereich

Das Haupt-Menüsystem besteht aus folgenden Elemente (siehe Abbildung 2.5):

1. Anzeige der Messposition
2. Anzeige der Abtastfläche mit Rasterdichte
3. Allgemeine Funktionen für die Bearbeitung der Daten
4. Werkstück-Nullpunkt
5. Parkposition
6. Maschinen-Nullpunkt
7. Dateiname der geladenen Datei
8. Hilfeanzeige
9. Die Funktion "Schnellladen" erlaubt das Laden der letzten 5 abgearbeiteten Dateien.

10. Änderung der Koordinatenanzeige zwischen absolut und relativ
11. Änderung der Koordinatenanzeige zwischen Millimeter und Inch
12. Anzeige der Maus-Koordinaten
13. Wechseln der rechten Iconleiste zwischen Zeichnungsbereich und Maschinenbereich
14. Anzeige der Icons für Zeichnungsbereich oder Maschinenbereich (siehe Punkt 13)
15. Anzeige der Position und Größe des Werkstücks
16. Das Pulldown-Hauptmenu wird mit der linken Maustaste auf der Zeichenfläche aktiviert
17. Anzeige der Maschinenkoordinaten
18. Anzeige der Spannmittel
19. Programmname und Versionsnummer

Die grafische Oberfläche ist in den Zeichnungsbereich und in den Maschinenbereich aufgeteilt. Durch anklicken der Schaltfläche (siehe Abbildung 2.5 Punkt 13) in der unteren rechten Ecke wird zwischen Zeichnungsbereich und Maschinenbereich gewechselt. Dies ist an der Änderung der Icons auf der rechten Bildschirmseite erkennbar (Abbildung 2.5 Punkt 14).

Es gibt Programmkonstellationen, die nicht alle Funktionen zur Verfügung zu stellen. Diese Funktionen sind dann deaktiviert und in grau dargestellt.

Beispiel:

Wenn keine Datei geladen wurde, oder es existiert in der Grafik keine Gruppe, so wird das Symbol und der Schalter „Gruppe schachteln“ im HauptMenu der Funktion grau hinterlegt und kann nicht aktiviert werden:

Symbol der Funktion im HauptMenu

nicht aktiv



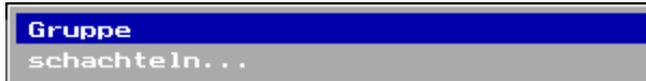
aktiv



Wenn die Funktion aktiv ist, wird das Symbol und der Schalter im Hauptmenu schwarz bzw. in Farbe dargestellt.

Darstellung im Pulldown-Menu:

nicht aktiv



aktiv



2.5.1 Dialogaufbau

Alle Dialogmenüs sind ähnlich aufgebaut und komplett mausgesteuert. Einige Dialogelemente können auch über Tastatur gesteuert werden:



Abbildung 2.5.1.1: Optionsfelder können mit SPACE Taste oder mit der Maus angesteuert werden

Im unteren Bereich der Dialogfelder befinden sich Buttons, z. B.: „OK“ und „Abbruch“, die die Ausführung der Dialogfunktion oder den Abbruch bewirken. Diese Buttons können mit der Maus oder mit der linken und rechten Pfeiltaste ausgewählt werden. Mit der ENTER-Taste wird die ausgewählte Funktion ausgeführt. Jeder Dialog außer „Einheit“ kann mit der ESC-Taste abgebrochen werden.



Abbildung 2.5.1.2: Standard Dialogbuttons

Die Dialogfenster: „Datei öffnen“, „Datei speichern unter“ und die Dialoghilfe benutzen die Dateiauswahllisten. Innerhalb der Auswahllisten kann mit den Tasten „Bild nach unten“ und „Bild nach oben“ seitenweise oder mit den Pfeiltasten nach unten und oben zeilenweise geblättert werden.



Abbildung 2.5.1.3: Auswahlliste

Das Dialogfenster „Startpunkt setzen“ ist ein tandard-Dialogfenster, welches in vielen Funktionen verwendet wird, um Positionen per Maus oder über Eingabefelder im Zeichnungsfeld zu setzen



Abbildung 2.5.1.4: Dialogfenster für Maschinen-Positionen

2.5.2 Pulldown-Hauptmenu

Das Pulldown-Hauptmenu wird mit der linken Maustaste auf der Zeichenfläche aktiviert. Im Pulldown-Hauptmenu befinden sich alle Funktionen des Programms. Die Abbildung 2.5.2 zeigt die komplette Struktur des Pulldown-Hauptmenus.

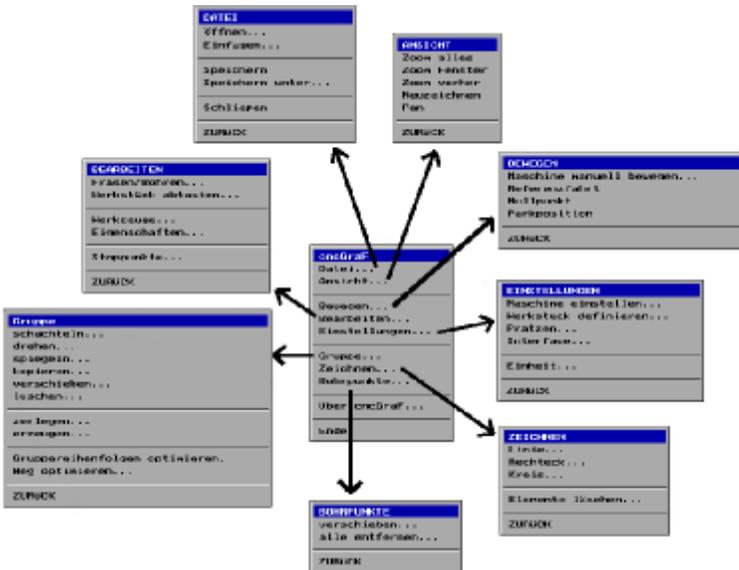


Abbildung 2.5.2: Struktur des Pull-down-Hauptmenüs

2.5.3 Hilfsfunktionen

Um dem Benutzer den Einstieg in das Programm zu erleichtern, wurden vielseitige Hilfsfunktionen integriert. Folgende Hilfsfunktionen bieten Unterstützung:

Dialoghilfe

In jedem Dialogfenster können Sie mit [F1] einen Hilfetext öffnen.



Abbildung 2.5.3.1: Dialogfenster

Haupthilfe

Wird im Hauptmenu [F1] gedrückt, erscheinen viele allgemeine Tipps und Hilfestellungen.



Abbildung 2.5.3.2: Hilfe im Hauptmenu

Aktive Hilfe

Hinter jedem Ikon liegt eine aktive Hilfe, die nach der Berührung mit dem Mauszeiger für zwei Sekunden erscheint (Abbildung 2.5.3.3 Punkt 1):

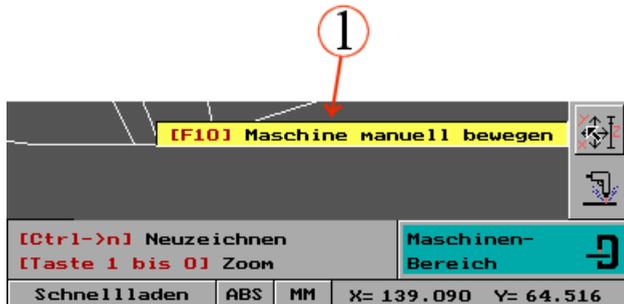


Abbildung 2.5.3.3: Die aktive Hilfe erläutert die Symbole

2.6 Koordinatensystem

Die Maschinenkoordinaten entsprechen dem karthesischen Koordinatensystem. Der Ursprung der X-, Y- und Z-Achsen befindet sich links unten. Nach einer Referenzfahrt werden die Zähler X und Y für die absoluten Maschinenkoordinaten auf Null und der Z-Zähler auf die eingestellte Z-Achsenlänge gesetzt. Bewegt sich die Z-Achse nach unten, nimmt der Wert des Z-Zählers ab.

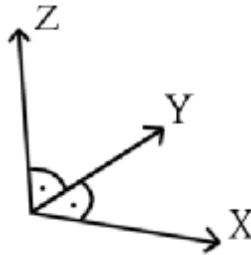


Abbildung 2.6: Koordinatensystem

2.6.1 Das Maus-Koordinatensystem

In der rechten unteren Ecke des Bildschirms befindet sich die Maus-Koordinatenanzeige (siehe Kapitel 2.5 Abbildung 2.5 Punkte 10,11 und 12). Die Koordinatenanzeige kann in Millimetern oder Inch erfolgen. Zusätzlich kann zwischen absoluter und relativer Anzeige umgeschaltet werden. Die relative Maus-Koordinatenanzeige hat ihren Ursprung beim Werkstück-Nullpunkt und die absolute Anzeige beim Maschinen-Nullpunkt. Die Buttons für das Umschalten zwischen Millimeter/Inch und absolut/relativ befinden sich im Hauptmenu neben der Maus-Koordinatenanzeige.

3 Dateien

cncGraF kann verschiedene Dateiformate importieren. In diesem Kapitel werden die zulässigen Dateitypen erläutert, und wie sie geöffnet, geschlossen und abgespeichert werden.

3.1 Dateitypen

cncGraF unterstützt die Formate HPGL, DIN 66025, Execellon, SM1000, SM3000, und DAT CONTOUR2. Die eingelesenen Dateien lassen sich durch skalieren oder durch ändern des Maßstabs in der Größe verändern.

3.1.1 HPGL Interpreter

Hewlett Packard Graphics Language, kurz HPGL, wird von fast allen CAD-Programmen generiert, bzw. exportiert. Es werden von cncGraF folgende HPGL Befehle unterstützt:

PU;	Werkzeug heben
PA100,50;	Auf absolute Position fahren, X=100, Y=50
PR100,50;	Relative Position anfahren. Neue absolute Position ist: X200,Y100
PD;	Werkzeug senken
CI100;	Kreis mit Radius 100 gegen den Uhrzeigersinn (bei -100 im Uhrzeigersinn)
AA300,200,50;	Zeichnet einen 50 Grad-Bogen mit Zentrum X300,Y200 und Startposition 100,50
SP1;	Werkzeug wählen (hier Werkzeug 1)

3.1.2 Bohrdaten-Interpreter

cncGraF erkennt Bohrdaten im Excellon, Sieb&Maier 1000 und Sieb&Maier 3000 Format.

3.1.3 Contour2 V2.X DAT Interpreter

Contour2 V2.X ist die von uns entwickelte Software zum Isolationsfräsen. Zum Abspeichern der berechneten Leiterbahnen benutzt Contour2 das DAT-Dateiformat. Das DAT-Dateiformat kann direkt von cncGraF eingelesen werden.

3.1.4 DIN 66025 Interpreter

Das genormte Dateiformat DIN 66025 ist das Standardformat für professionelle Werkzeugmaschinen im 2½ und 3D-Bereich.

cncGraF V1.0 kann folgende Befehle verarbeiten:

G-Funktionen:

G00	Verfahren im Eilgang
G01	Verfahren mit Vorschubgeschwindigkeit
G02	Kreis(-bogen) im Uhrzeigersinn
G03	Kreis(-bogen) im Gegenuhrzeigersinn
G04	Verweilzeit
G90	Absolutbemaßung
G91	Inkrementalbemaßung

M-Funktionen:

M00	Programmstopp (Programm läuft nach Tastendruck weiter)
M03	Frässpindel EIN
M05	Frässpindel AUS
M08	Kühlmittel ein
M09	Kühlmittel aus
M30	Programmende

weitere CNC- Befehle:

F	Vorschub in mm/min
N	Satznummer
T	Werkzeugnummer

Mit **G00** verfährt die Maschine im Eilgang, d.h. mit der Maximalgeschwindigkeit. Das Werkzeug befindet sich dabei im ausgezogenen Zustand (Leerfahrt).

<i>Beispiel</i>	
<i>DIN 66025</i>	<i>Beschreibung</i>
N01 G00 X0 Y0 Z10 N02 M3 M8	Position X0,Y0 und Z10 anfahren Arbeitsspindel mit M3 und Kühlmittelpumpe mit M8 einschalten
N03 G01 Z-2 F50	Mit dem Vorschub 50 mm pro Minute ins Werkstück 2 mm tief eintauchen
N04 G01 X100 Y100 F100	Mit dem Vorschub 100 mm pro Minute auf die Position X100 und Y100 fahren
N05 G00 Z10 M5 M9	Auf die Position Z10 fahren, Arbeitsspindel mit M5 und Kühlmittelpumpe mit M9 ausschalten
N06 M30	Das Programm mit M30 beenden.

G02 dient zum Fahren eines Kreisbogens im Uhrzeigersinn, **G03** im Gegenuhrzeigersinn. Der Startpunkt des Kreisbogens ist die aktuelle Position. Der Endpunkt des Kreisbogens wird mit G02 (G03) und den X-,Y- und Z-Koordinaten angegeben. Mit I und J wird der Mittelpunkt des Kreises definiert. Folgende Angaben haben folgende Bedeutung:

- X = Endkoordinate in X-Richtung
- Y = Endkoordinate in Y-Richtung
- I = Mittelpunkt in X-Richtung
- J = Mittelpunkt in Y-Richtung

Beispiel 1	
DIN 66025	Beschreibung
N01 G00 X0 Y0 Z10 N02 M3 N03 G01 X10 Y10 F100	Position X0, Y0 und Z10 anfahren Arbeitsspindel mit M3 einschalten Mit dem Vorschub 100 mm pro Minute auf die Position X10 und Y10 fahren
N04 G01 Z-2 F50	Mit Vorschub 50 mm pro Minute 2 mm in das Werkstück eintauchen.
N05 G02 I20 J10 X30 Y10	Kreisbogen von X10, Y10 nach X30, Y10 mit dem Mittelpunkt I20 und J10 fahren
N07 G00 Z10 N08 M30	Werkzeug 10 mm ausziehen Programm mit M30 beenden

Es wird ein Gewinde gefräst mit Steigung 2 mm und Länge 6 mm (3 Windungen). Bei Vollkreisen ist der Anfangspunkt gleich dem Endpunkt.

Beispiel 2
N01 G0 X500 Y500 N02 G0 Z-5 N03 G2 I550 J500 Z-7 F60 N04 G2 I550 J500 Z-9 N05 G2 I550 J500 Z-11 N06 G0 Z0

Mit **G04** wird eine Verweilzeit programmiert. **G04 H2** bedeutet eine Verweilzeit von 2 Sekunden. Diese Funktion ist sinnvoll, um der Frässpindel Zeit zum Hochlaufen zu geben.

<i>Beispiel</i>	
<i>DIN 66025</i>	<i>Beschreibung</i>
N10 G04 H2.5	Die Position des Werkzeugs wird für 2,5 Sekunden gehalten (Arbeitsspindel dreht sich weiter).

Mit **G90** wird auf Absolutbemaßung umgestellt, d.h. alle nachfolgenden Koordinatenwerte werden jeweils im Absolutmaß angegeben.

<i>Beispiel</i>	
<i>DIN 66025</i>	<i>Beschreibung</i>
N08 G90	Absolutprogrammierung
N09 G01 X100 Y100	Position X100 und Y100 anfahren
N10 G91	Relativbemaßung (Kettenbemaßung) mit G91 einschalten
N11 G01 X10	Position X110 und Y100 anfahren
N12 G01 X5 Y-5	Position X115 und Y95 anfahren

Alle Befehle können mit einem beliebigen Editor in Kleinbuchstaben und ohne Leerzeichen geschrieben werden. Die Zeilennummer **Nxx** ist nicht relevant und kann weggelassen werden.

3.2 Dateien öffnen/einfügen

Über das Dialogfenster „Datei öffnen/einfügen“ werden Dateien geöffnet oder eingefügt. Das Dialogfenster ist folgendermaßen aufgebaut (Abbildung 3.2):

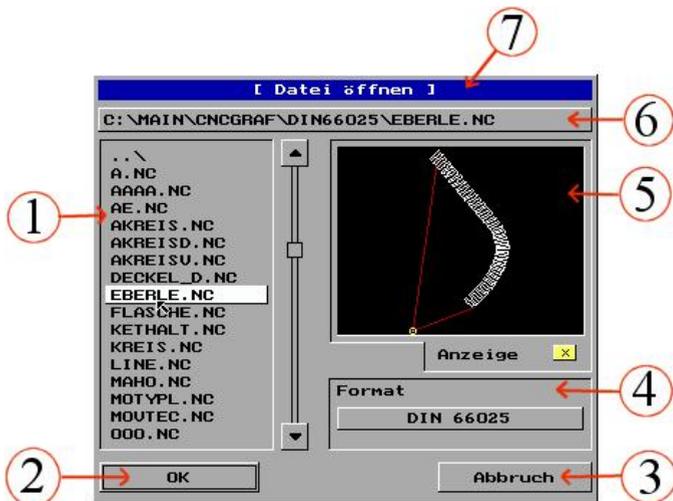


Abbildung 3.2: Das Dialogfenster Datei öffnen/einfügen

1. Verzeichnisliste
2. Der Button „OK“ für das Laden/Einfügen der ausgewählten Datei
3. Der Button „Abbruch“ schließt das Dialogfenster
4. Wahl des Dateiformats
5. Vorschaufenster
6. Eingabefeld für die direkte Eingabe des Pfades und des Dateinamens. Das Eingabefeld kann mit der Maus oder durch die Eingabe über die Tastatur geöffnet werden
7. Dialogname „Datei öffnen“ oder „Datei einfügen“

3.2.1 Öffnen

Um eine Datei zu öffnen, wählen Sie durch anklicken mit der linken Maustaste das Symbol:



Es erscheint das Dialogfenster „Datei öffnen“ (siehe Abbildung 3.2). In der linken Verzeichnisliste kann die entsprechende Datei ausgewählt werden. Durch aktivieren der Voranzeige ist es möglich, die ausgewählte Datei vor dem endgültigem Öffnen im Vorschaufenster zu sehen. Im Eingabefeld (Abbildung 3.2 Punkt 6) kann direkt die Eingabe des Verzeichnisses und Dateinamens erfolgen.

<i>Beschreibung</i>	<i>Taste</i>	<i>Menubefehl</i>	<i>Symbol</i>
Datei öffnen	[F2]	Datei • öffnen	

Achtung: Zum Anzeigen der div. Dateiformate (HPGL, DIN, usw.) muss das entsprechende Format ausgewählt werden.

3.2.2 Schnellladen

Hinter der Funktion Schnellladen (siehe Kapitel 2.5 Abbildung 2.5 Punkt 9) verbirgt sich eine Liste der letzten fünf bearbeiteten Dateien.

<i>Beschreibung</i>	<i>Taste</i>	<i>Menubefehl</i>	<i>Symbol</i>
Aus der Liste der letzten 5 zuletzt geöffneten Dateien eine Datei zum öffnen auswählen	Keine	Kein	Schnellladen

Tipp: Wenn vorher keine Datei geladen wurde (z.B. nach dem ersten Start des Programms), ist die Funktion: „Schnellladen“ nicht aktiv. Der Button ist dann eingedrückt und hellgrau dargestellt.

3.2.3 Einfügen

Wenn schon eine Datei geladen wurde oder Vektoren gezeichnet worden sind, kann man weitere Dateien einfügen. Die Vorgehensweise ist gleich wie bei Datei laden.

<i>Beschreibung</i>	<i>Taste</i>	<i>Menubefehl</i>	<i>Symbol</i>
Datei einfügen	[F4]	Datei • einfügen	

Tipp: Einfügen ist nicht möglich, wenn vorher eine DIN 66025 Datei geladen worden ist. Die Dateiformate DIN 66025 und 3DS können nicht eingefügt werden.

3.3 Dateien speichern

Die Daten können auf vielfältige Weise geändert oder erweitert werden. Damit die Änderungen der Daten nicht verloren gehen, müssen sie abgespeichert werden. cncGraF verfügt über ein eigenes Dateiformat 3DS (3D Steuerung) für die Speicherung.

Beim ersten Abspeichern wird automatisch die Funktion „Speichern unter...“ aufgerufen. Wenn die Datei mit der Endung 3ds als cncGraF Format schon abgespeichert ist, dann können Änderungen in dieser Datei durch F3 gesichert werden.

<i>Beschreibung</i>	<i>Taste</i>	<i>Menubefehl</i>	<i>Symbol</i>
Datei speichern	[F3]	Datei • speichern	
Datei speichern unter einem neuen Dateinamen	Keine	Datei • speichern unter..	Kein

Tipp: Da geladene DIN 66025 Dateien im Grafikmodus nicht verändert werden können, lassen sie sich auch nicht abspeichern.

3.4 Dateien schließen

Hier können Datei geschlossen werden.

<i>Beschreibung</i>	<i>Taste</i>	<i>Menubefehl</i>	<i>Symbol</i>
Datei schließen	Keine	Datei • schließen	Kein

4 Einheiten

Ohne Einstellung der richtigen Zeichnungseinheit stimmen die Maße der Zeichnung nicht. Um die Auswahl zu erleichtern, gibt es eine ganze Reihe vordefinierter Einheiten (1mil, 1/40, 1/100, 1/1000 mm). Falls keine der vordefinierten Einheiten mit der Zeichnungseinheit übereinstimmt, kann im Eingabefeld „frei definierbar“ die Einheit definiert werden. Zusätzlich zur Auswahl der Einheit kann die Zeichnung um einen beliebigen Faktor skaliert werden.



Abbildung 4: Wahl der Einheit und Skalierung für zu ladende Zeichnung

<i>Beschreibung</i>	<i>Taste</i>	<i>Menubefehl</i>	<i>Symbol</i>
Einheit und Skalierung der Zeichnung ändern	Keine	Einstellungen • Einheit	

Tipp: Im Menüpunkt „Messen“ (Kapitel 5.5) kann überprüft werden, ob der Maßstab der Zeichnung richtig ist. Die Einheit und die Skalierung kann jederzeit später verändert werden.

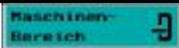
5 Zoom-Funktionen

Die Ansicht der Zeichnung kann beliebig vergrößert oder verkleinert werden. Hierzu gibt es verschiedene Möglichkeiten. So kann z.B.: durch die Positionierung der Maus auf die zu vergrößernde bzw. verkleinernde Stelle und durch anklicken der Tasten 1 bis 0 die Größe der Zeichnung verändert werden. Mit der Funktion „Zoom Fenster“ kann der zu vergrößernde Zeichnungsbereich mit einem Rechteck ausgewählt werden. Um die Zeichnung zu verschieben ohne die Größe zu ändern, steht die Funktion „Pan“ zur Verfügung. Alle Zoomfunktionen werden in der unten dargestellten Tabelle aufgelistet.

Beschreibung	Tasten	Menubefehl	Symbol
Ganze Zeichnung komplett im Zeichnungsbereich anzeigen	[F5]	Ansicht • Zoom alles	
Ein Ausschnitt der Zeichnung mit einem Rahmen auswählen und vergrößern	[F6]	Ansicht • Zoom Fenster	
Zeichnung verschieben	[F7]	Ansicht • Pan	
Letzten Zoom wiederherstellen	[F8]	Ansicht • Zoom vorher	
Zeichnung vergrößern / verkleinern	[1 bis 0] + Mausposition	Kein	Kein
Zeichnung Neuzeichnen	[Ctrl->n]	Ansicht • Neuzeichnen	Kein

6 Zeichnungsbereich

Der Zeichnungsbereich stellt eine Reihe von Funktionen zur Verfügung, mit denen die Daten bearbeitet werden können. Die Funktionen im Zeichnungsbereich sind jederzeit über das Pulldown-Hauptmenu erreichbar. Zur Vereinfachung der Bedienung können die Symbole für den Zeichnungsbereich durch anklicken des Symbols „Maschinenbereich“ unten rechts aktiviert werden.

<i>Beschreibung</i>	<i>Taste</i>	<i>Menubefehl</i>	<i>Symbol</i>
Symbole für Zeichnungsbereich aktivieren	Keine	Kein	

Im Zeichnungsbereich stehen folgende Symbole zur Verfügung (siehe Abbildung 6):

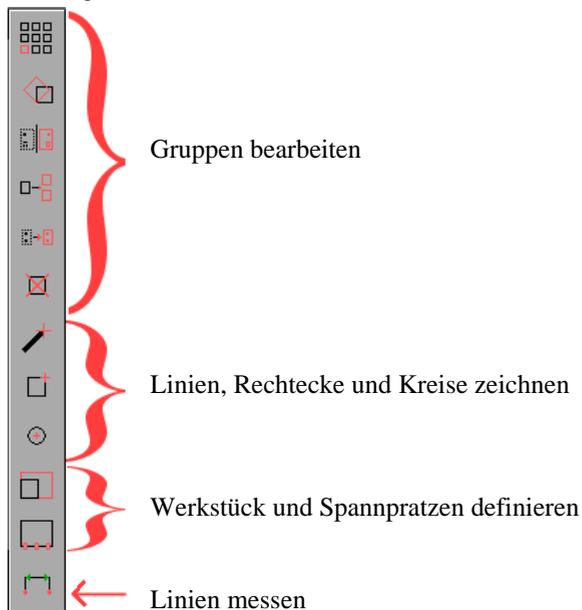


Abbildung 6: Symbole für den Zeichnungsbereich

6.1 Gruppen und Elemente

Eine Zeichnung wird als Gruppe geladen. Eine Gruppe ist eine Anzahl zusammengefasster Elemente. In der Gruppe ist es einfacher, mehrere Elemente zu kopieren, zu verschieben, zu schachteln, zu drehen, zu optimieren, etc. Im Menu „**Datei einfügen**“ werden neue Dateien als neue Gruppe eingefügt.

Um den Inhalt einer Gruppe zu bearbeiten, z. B. einzelne Linien zu löschen, muss die Gruppe zuerst im Menu „**Gruppe zerlegen**“ in einzelne Elemente aufgelöst werden. Nach der Bearbeitung der Elemente können diese im Menu „**Gruppe erzeugen**“ wieder zu einer neuen Gruppe zusammengefasst werden. So lassen sich einzelne Elemente aus verschiedenen Gruppen zu einer neuen Gruppe zusammenfügen. Die beiden Funktionen „Gruppe zerlegen“ und „Gruppe erzeugen“ befindet sich oben in der linken Symbolleiste.

Um eine Gruppe zu bearbeiten (z.B.: kopieren, schachteln etc.), muss sie zuerst mit der Maus ausgewählt werden. Die ausgewählte Gruppe wird mit einem rotem Rechteck optisch markiert (Abbildung 6.1.1).



Abbildung 6.1.1: Die ausgewählte Gruppe wird mit einem gekreuztem Rechteck markiert.

Neu gezeichnete Linien, Rechtecke und Kreise (siehe Kapitel 6.2 Zeichnen) sind freie Elemente (siehe Abbildung 6.1.2). Um eine neue Gruppe aus freien Elementen zu erzeugen, sollte die Funktion „**Neue Gruppe aus allen Elementen erzeugen**“ angewandt werden.



Abbildung 6.1.2: Elemente werden mit roten Punkten an den Knoten gekennzeichnet.

Alle Gruppenfunktionen im Zeichnungsbereich sind in der unten dargestellten Tabelle aufgelistet.

<i>Beschreibung</i>	<i>Tasten</i>	<i>Menubefehl</i>	<i>Symbol</i>
Gruppe in Elemente zerlegen	Keine	Gruppe • zerlegen	
Neue Gruppe aus allen Elementen erzeugen	Keine	Gruppe • erzeugen	
Gruppe schachteln	Keine	Gruppe • schachteln	
Gruppe drehen	Keine	Gruppe • drehen	
Gruppe spiegeln	Keine	Gruppe • spiegeln	
Gruppe kopieren	Keine	Gruppe • kopieren	
Gruppe verschieben	Keine	Gruppe • verschieben	
Gruppe löschen	Keine	Gruppe • löschen	
Elemente löschen	Keine	Zeichnen • Elemente löschen	

6.2 Zeichnen

cncGraF ist kein klassisches CAD-Programm. Hauptaufgabe des Programms ist es, Daten zu importieren und sie der Fräs- bzw. Graviermaschine zur Verfügung zu stellen. Trotzdem gibt es einige Funktionen, die das Zeichnen einfacher Strukturen erlauben. Dies ist bei Maschinenanwendungen von Vorteil, wo nur einfache Konturen ausgefräst werden müssen (Durchbrüche in Frontplatten, einfache Fräsarbeiten, etc.). Es ist hierfür kein zusätzliches CAD-Programm nötig und die gesamte Arbeit kann in der DOS-Ebene erfolgen. In der unten dargestellten Tabelle sind alle Zeichenfunktionen aufgelistet.

6.2.1 Linien und Rechtecke

Linien und Rechtecke können mit der Maus oder über die Eingabefelder gezeichnet werden. Jedem neuen Element sollte eine Werkzeugnummer zugewiesen werden.

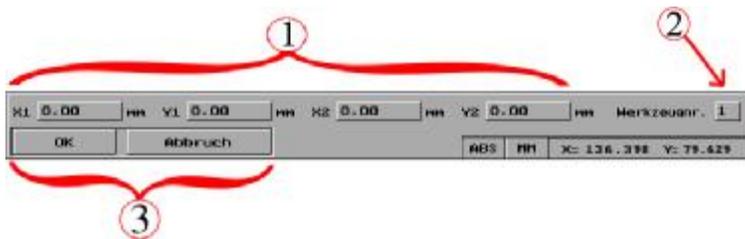


Abbildung 6.2.1: Die Zeichnungsdialoge für Linien und Rechtecke sind alle gleich aufgebaut.

1. Eingabefelder für den ersten und zweiten Punkt einer Linie oder eines Rechtecks
2. Jeder Linie und jedem Rechteck muss eine Werkzeugnummer zugewiesen werden.
3. Der Button „OK“ oder die linke Maustaste erzeugt neue Linie oder Rechtecke. Der Button „Abbruch“ schließt den Zeichnungsdialog.

<i>Beschreibung</i>	<i>Tastenkombination</i>	<i>Menubefehl</i>	<i>Symbol</i>
Linie zeichnen	Keine	Zeichnen • Linie	
Rechteck zeichnen	Keine	Zeichnen • Rechteck	

6.2.2 Kreise

Im Dialogmenu „Kreis zeichnen“ können beliebige Kreise gezeichnet werden. Der Radius des Kreises und die Werkzeugnummer muss angegeben werden.

Im ersten Schritt erscheint Dialogfenster „Startpunkt setzen“. In diesem Dialog muss die Position des Mittelpunktes mit Maus oder Tastatur eingegeben werden. Nach der Eingabe und der Bestätigung erscheint ein zweites Dialogfenster (siehe Abbildung 6.2.2), in dem der Radius und die Werkzeugnummer eingegeben wird. Nach der Bestätigung wird das Dialogfenster geschlossen und der Kreis generiert.



Abbildung 6.2.2: Dialogfenster „Kreis zeichnen“

<i>Beschreibung</i>	<i>Taste</i>	<i>Menubefehl</i>	<i>Symbol</i>
Kreis zeichnen	Keine	Zeichnen • Kreis	

6.3 Werkstück

Zur optischen Kontrolle kann die Größe des Arbeitsbereiches und des Werkstücks grafisch angezeigt werden.

[Werkstück definieren]	
Werkstückgröße	
X	110 mm
Y	104 mm
Werkstücknullpunkt	
X	13.194 mm
Y	115.786 mm
Z	65.037 mm
Anzeige	
<input checked="" type="checkbox"/> Werkstückfarbe	<input type="text"/>
Werkstückname	<input type="text"/>
OK Abbruch	

Abbildung 6.3: Dialogfenster für die Materialdefinition

Werkstückgröße:

Die in X- und Y-Richtung definierte Werkstückgröße wird in der ausgewählten Farbe dargestellt. Diese Funktion dient der Positionskontrolle der Zeichnung auf dem Werkstück.

Werkstück-Nullpunkt:

Hier kann der absolute Werkstück-Nullpunkt gesetzt werden. Dies kann allerdings in den meisten Fällen durch manuelles Anfahren exakter im Menü „Maschine bewegen“ geschehen (siehe Kapitel 7.10 Maschine bewegen Abbildung 7.10).

Achtung: Die Z-Achse hat ihren absoluten Koordinaten-Nullpunkt (Koordinaten-Ursprung) unten; x0, y0, z0. Nach einer Referenzfahrt wird die Z-Maschinen-Koordinate auf die Z-Achsenlänge gesetzt.

Beispiel: Z-Achsenlänge = 70 mm
 Z-Werkstücknullpunkt = 40 mm
 Y-Werkstücknullpunkt = 50 mm
 X-Werkstücknullpunkt = 50 mm

Nach einer Referenzfahrt mit anschließender Nullpunktfahrt zeigen die relativen Maschinenkoordinaten $X=0$, $Y=0$, $Z=30$ mm an. Aus Sicherheitsgründen fährt die Z-Achse nicht auf den 30 mm tiefer liegenden Z-Nullpunkt.

<i>Beschreibung</i>	<i>Taste</i>	<i>Menubefehl</i>	<i>Symbol</i>
Werkstückgröße, Werkstücknullpunkt und Arbeitsbereich der Maschine definieren	Keine	Einstellungen • Material definieren	

6.4 Spannpratzen

Jedes Werkstück muss vor dem Fräsen unverrückbar und vibrationsfrei durch Spannmittel (z.B. Spannpratzen) befestigt werden. Um spätere Kollisionen des Fräasers mit diesen Spannmitteln zu verhindern, können sie innerhalb des Arbeitsbereiches grafisch angezeigt werden (Abbildung 6.4.1).



Abbildung 6.4.1: Eine Pratze wird als ein durchkreuztes Rechteck / Quadrat dargestellt

Größen und Positionen der Pratzen können im nachstehenden Dialogfeld beliebig angepasst werden (siehe Abbildung 6.4.2).



Abbildung 6.4.2: Es können bis zu 4 Pratzen definiert werden

Beschreibung	Taste	Menubefehl	Symbol
Pratzen für die Befestigung des Werkstücks definieren	Keine	Einstellungen • Pratzen	

6.5 Messen

Mit der Funktion „Messen“ können Abstände und Längen von Linien oder die Gesamtgröße der Datei auf dem Werkstück in X oder Y gemessen werden. Beim Anklicken werden die Länge sowie die X-Y Koordinaten angezeigt. Zur Vereinfachung der Messung kann an beliebiger Stelle ein Ursprung gesetzt werden.

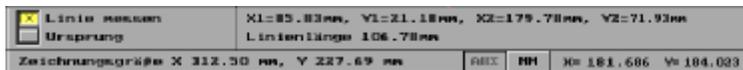


Abbildung 6.5: Linien und Abstände messen

Beschreibung	Taste	Menubefehl	Symbol
Abstände, Länge der Linien messen	Keine	Einstellungen • Messen	

7 Maschinenbereich

Der Maschinenbereich ist der wichtigste Teil des Programms und stellt maschinenspezifische Funktionen zur Verfügung. Der Maschinenbereich ist jederzeit über das Pulldownmenu erreichbar. Zur Vereinfachung der Bedienung lassen sich die Symbole für den Maschinenbereich durch anklicken des Feldes „Zeichnungsbereich,“ aktivieren.

Beschreibung	Taste	Menubefehl	Symbol
Symbole für den Maschinenbereich aktivieren	Keine	Kein	

Im Maschinenbereich stehen folgende Symbole zur Verfügung :

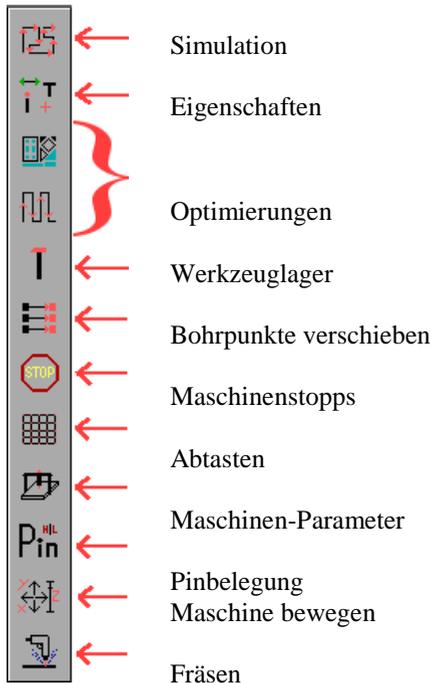


Abbildung 7: Symbole für Maschinenbereich

7.1 Simulation

In der Simulation kann die Arbeitsweise der Maschine überprüft werden. Die Geschwindigkeit der Simulation kann mit den Tasten 1 bis 9 beeinflusst werden. Eine Simulation vor dem Fräsvorgang lässt Fehler in der Datei vorab erkennen und hilft, spätere Kollisionen mit Spannpratzen, usw. zu verhindern.

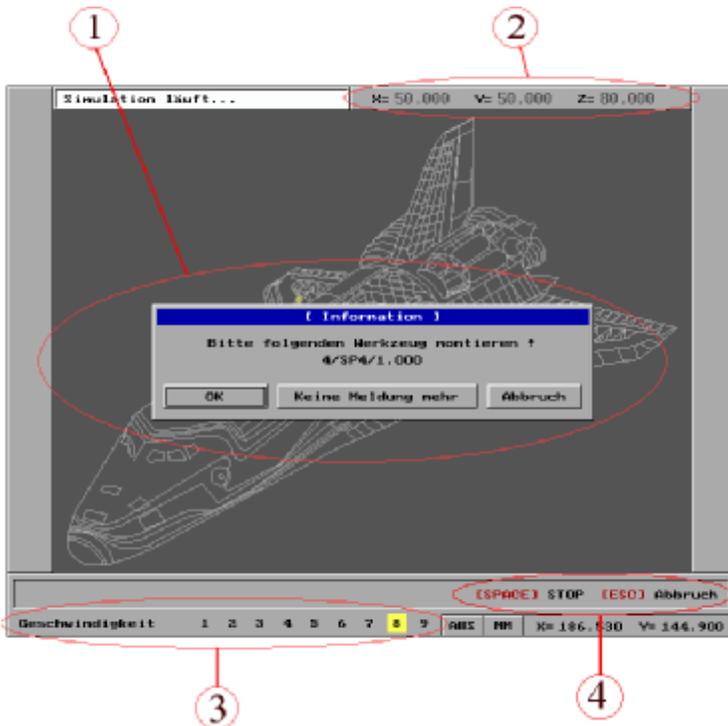


Abbildung 7.1: Informationsfenster für die grafische Simulation

1. Ein Informationsfenster erscheint am Anfang der Simulation oder vor einem Werkzeugwechsel. Der Benutzer wird informiert, welches Werkzeug als nächstes benutzt wird. Es

kann gewählt werden, ob die Simulation abgebrochen werden soll, ob weitere Meldungen unterdrückt werden sollen und/oder ob weiter gefahren wird.

2. Anzeige der Maschinenkoordinaten.
3. Anzeige der aktuell gewählten Simulationsgeschwindigkeit.
4. Mit der SPACE-Taste wird die Simulation angehalten (Pause). Mit ESC wird abgebrochen.

<i>Beschreibung</i>	<i>Taste</i>	<i>Menubefehl</i>	<i>Symbol</i>
Simulation starten	[Ctrl->s]	Kein	

7.2 Eigenschaften ändern

Hier können die Werkzeugnummern der Polylinien verändert werden. Im ersten Schritt muss die Polylinie ausgewählt werden. Jetzt kann die Werkzeugnummer eingetragen, und mit dem Button „Eigenschaft ändern“ die Änderung abgespeichert werden.

<i>Beschreibung</i>	<i>Taste</i>	<i>Menubefehl</i>	<i>Symbol</i>
Eigenschaften	[Ctrl->e]	Bearbeiten • Eigenschaften	

7.3 Optimierungen

Durch das Herausrechnen unnötiger Leerfahrten der Maschine können - speziell in der Serienfertigung - erhebliche Zeitersparungen erreicht werden. Es gibt zwei Möglichkeiten, Wege zu optimieren:

- Optimierung der Elemente in den Blöcken.
- Optimierung der Reihenfolge zwischen den Blöcken.

Die Optimierung ist bei großen Dateien zeitaufwendig und setzt einen schnellen Rechner voraus.

<i>Beschreibung</i>	<i>Tasten</i>	<i>Menubefehl</i>	<i>Symbol</i>
Gruppereihenfolgen optimieren	Keine	Gruppe • Gruppereihenfolgen optimieren	
Weg optimieren	Keine	Gruppe • Weg optimieren	

Tipp: Zuerst sollten die Wege innerhalb der Gruppen und dann die Reihenfolgen zwischen den Gruppen optimiert werden.

7.4 Werkzeuglager

Das Dialogfenster „Werkzeuglager“ verwaltet bis zu 99 Werkzeuge. Jedem Werkzeug können Parameter wie Vorschubgeschwindigkeit, Eintauchtiefe, Fräserdurchmesser, etc. zugewiesen werden, die beim späteren Fräsvorgang automatisch eingestellt werden. Das „Werkzeuglager“ wird beim Betätigen des Buttons „OK“ in der Datei „cncgraf.wkz“ gespeichert.

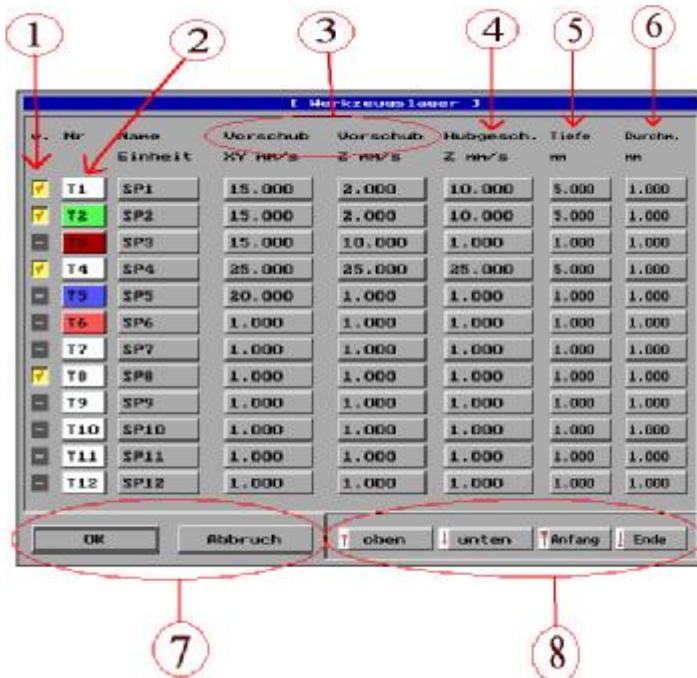


Abbildung 7.4: Aufbau des „Werkzeuglagers“

- Die folgenden Symbole zeigen den Status der Werkzeuge an:
 - Werkzeug wird in der aktuellen Datei verwendet
 - Werkzeug wird nicht verwendet
- Werkzeugnummer und aktuelle Darstellungsfarbe des Werkzeugs
- Vorschubgeschwindigkeit in X,Y und Z in Millimeter pro Minute
- Hubgeschwindigkeit der Z Achse (Werkzeug ausziehen)
- Eintauchtiefe
- Schneidendurchmesser

7. Mit dem Button „OK“ werden alle Änderungen übernommen und abgespeichert. Der Button „Abbruch“ schließt das Dialogfenster, ohne Änderungen zu speichern.
8. Diese Buttons erlauben das Blättern in der Liste.

<i>Beschreibung</i>	<i>Taste</i>	<i>Menubefehl</i>	<i>Symbol</i>
Werkzeuglager	[Ctrl->w]	Bearbeiten • Werkzeuge	

Tip: DIN 66025-Dateien arbeiten mit anderen Werkzeuginformationen. Hier findet das „Werkzeuglager“ keine Anwendung.

7.5 Bohrdaten

cncGraF erkennt Bohrdaten im Excellon, Sieb&Maier 1000 und Sieb&Maier 3000 Format. Nach dem Öffnen oder Einfügen einer Bohrdatei können die Bohrpunkte verschoben oder entfernt werden.

<i>Beschreibung</i>	<i>Taste</i>	<i>Menubefehl</i>	<i>Symbol</i>
Bohrpunkte verschieben	Keine	Bohrpunkte • verschieben	
Alle Bohrpunkte entfernen	Keine	Bohrpunkte • alle entfernen	Kein

7.6 Maschinenstopps

Nach jeder Gruppe oder am Ende einer Polylinie können Maschinenstopps gesetzt werden. Dort kann die Maschine angehalten werden, um z. B. ausgeschnittene Werkstückteile zu entfernen.

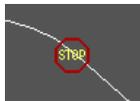


Abbildung 7.6: Maschinenstopps werden grafisch angezeigt.

<i>Beschreibung</i>	<i>Tastenkombination</i>	<i>Menubefehl</i>	<i>Symbol</i>
Stoppunkte setzen, oder alle löschen	Keine	Bearbeiten • Stoppunkte	

7.7 Werkstück abtasten

Um das Gravieren auf einem unebenen Werkstück zu ermöglichen, kann vorher die Oberfläche in der Z-Richtung in einem voreingestellten Rasternetz vermessen (abgetastet) werden. Mit Hilfe der gewonnenen Daten wird beim Graviervorgang die Z-Achse korrigiert, so dass der Gravierstichel oder Fräser eine konstante Eintauchtiefe plus/minus etwaiger Toleranzfehler einhält.

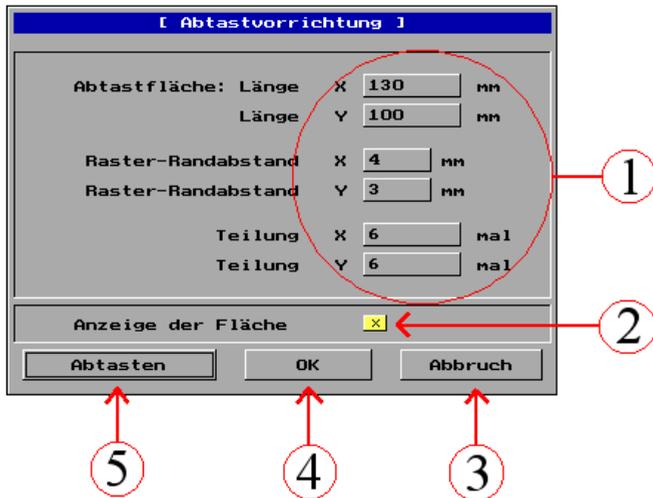


Abbildung 7.7: Dialogfenster Abtasten

1. Eingabeparameter in einzelnen:

Länge und Breite des Materials

Hier werden die Abmessungen in X und Y gesetzt.

Startposition X, Y

Um Fehler beim Abtasten am Rande des Werkstücks zu vermeiden, sollte das abzutastende Areal nicht bis an die Werkstückkante heranreichen.

Teilung des Materials X, Y:

Das Rasternetz wird in der X- und Y-Richtung durch die Teilung der Länge und Breite des Abtastfeldes definiert. Zum Beispiel werden bei der Seitenlänge eines Werkstücks von 100 mm mit der Teilung 5 sechs Abtastpunkte im Abstand von jeweils 20 mm erzeugt.

Bei relativ planen Flächen genügen wenige Rasterpunkte, um die gewünschte Präzision der Höhenkorrektur zu erreichen. Zur Kontrolle kann die Abtastfläche angezeigt werden. Die Abmessungen der späteren Gravur oder des Fräs-bildes müssen in jedem Fall kleiner als die Abtastfläche sein.

Aus den Messdaten errechnet cncGraF die maximale theoretische Höhen-Abweichung zwischen den Rasterpunkten und zeigt sie am Ende des Vorgangs an. Falls die Abweichung größer als 0,1 mm ist, kann es auf ein zu grobes Rasternetz oder einen mechanischen Fehler im Abtaster hindeuten.

2. Anzeige der Fläche ein- oder ausschalten.
3. Der Button „Abbruch“ schließt das Dialogfenster, ohne die Änderungen zu übernehmen.
4. Der Button „OK“ schließt das Dialogfenster und übernimmt die Änderungen.
5. Der Button „Abtasten“ schließt das Dialogfenster, übernimmt die Einstellungen und startet das Vermessen des Werkstücks.

7.8 Maschinenparameter

Hier müssen nach der Installation des Programms alle Maschinenparameter eingestellt werden, um die fehlerfreie Funktion der Maschine zu gewährleisten.



Abbildung 7.8.1: Das Dialogfenster „Maschinenparameter“ besteht aus drei Bereichen: Allgemeine Parameter, geschwindigkeitsspezifische Parameter und Pinbelegungen

Allgemeine Parameter

Schnittstelle:

Es kann eine von vier Schnittstellen, nämlich LPT1, LPT2, LPT3 oder LPT4 gewählt werden. Dies ist davon abhängig, über wie viele parallele Schnittstellen der Computer verfügt und welche davon bereits von anderen Geräten (z.B. Drucker, Scanner) benutzt werden.

Achsenlänge:

Die Achsenlänge wird nach den Verfahrenswegen der einzelnen Achsen eingestellt. Die Verfahrenwege der Maschine in X und Y werden in der Grafikanzeige als rotes Rechteck dargestellt.

Motorstromabsenkung:

Ist der Schalter angekreuzt (immer zu empfehlen, um eine eventuelle Überhitzung der Motoren im längeren Stillstand zu vermeiden), wird der Strom für die Schrittmotoren beim Stopp einer Achse abgesenkt. Der Logikpegel "High" am Druckerport bei Pin 17 senkt den Motorstrom (siehe Kapitel 6.9 Pinbelegung).

Schritte/mm:

Anzahl der Schritte pro 1 mm Vorschub = Schritte pro Umdrehung geteilt durch Spindelsteigung in Millimeter

Beispiel:	Anzahl Motorschritte pro Umdrehung	= 400
	Spindelsteigung pro Umdrehung	= 2mm
	Schritte/mm = 400 Schritte:2 mm	= 200

Die Achsenauflösung ist der lineare Vorschub bei einem einzelnen Motorschritt. Er ist umgekehrt proportional zu Schritte/mm

Achsauflösung = 1 mm : 200 Schritte = 0,005 mm/Schritt

Abtaster-Offset:

Hier wird der Abstand in X- , Y- und Z-Richtung zwischen der Spitze des Abtasters und der Werkzeuspitze angegeben.

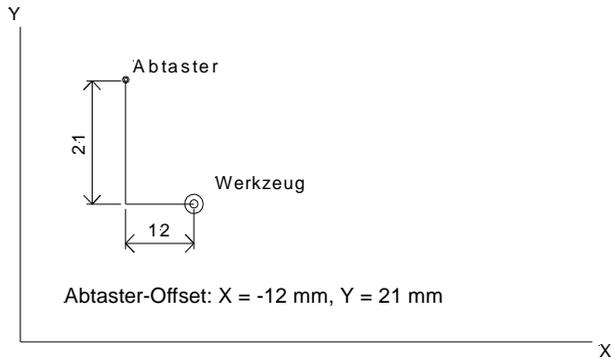


Abbildung 7.8.2: Abstand zwischen Abtaster und Werkzeug grafisch dargestellt

Der Offset kann wie folgt ermittelt werden:

1. Maschine auf den Werkstücknullpunkt fahren und die Position auf dem Werkstück genau markieren (z. B. mit der Spitze des Gravierstichels leicht ankratzen).
2. Maschinen-Koordinatenanzeige auf "REL" setzen und aktuelle Koordinaten notieren.
3. Spitze des Abtasters exakt über dem markierten Punkt positionieren.
4. Menu „Maschine einstellen“ öffnen und den Wert der relativen Maschinenkoordinaten in das Feld Abtaster-Offset eingeben.

Geschwindigkeitsspezifische Parameter

Bohrspindel-Anlaufzeit:

Vor dem Arbeitsprozess kann eine Wartezeit in Millisekunden für das Hochfahren der Frässpindel definiert werden. Die Funktion ist

bei der Abarbeitung von DIN 66025 Dateien nicht aktiv. Die Wartezeit muss in der geladenen Arbeitsdatei definiert sein.

Winkeldifferenz:

Die Winkeldifferenz bezeichnet den Winkel zwischen zwei Bahnen (Vektoren), bis zu dem die Schrittmotoren nicht abgebremst werden. Dieser Wert ist vom X-/Y-Vorschub abhängig. Ist die Vorschubgeschwindigkeit kleiner als die Start/Stopp-Geschwindigkeit, kann die Winkeldifferenz bis zu 90 Grad und bei maximalem Vorschub bis etwa 30 Grad betragen. Dies ist in erster Linie von den Eigenschaften der eingesetzten Schrittmotoren, von der Größe der bewegten Massen und vom Schwingungsverhalten der Maschinenkonstruktion abhängig.

Eilgeschwindigkeit:

Die Eilgeschwindigkeit ist die maximale Geschwindigkeit, mit der die Maschine ohne Schrittverluste verfahren kann.

Referenzgeschwindigkeit:

Geschwindigkeit bei der Referenzfahrt

Start/Stopp-Geschwindigkeit:

Um Schrittverluste beim Hochfahren der Schrittmotoren zu vermeiden (Achse bleibt hängen), darf die Start/Stopp-Geschwindigkeit nicht zu hoch sein.

Rampensteigung:

Die Rampensteigung definiert die Beschleunigung und ist in Stufen von 1 bis 9 einstellbar. Die Stufe 1 hat die größte (steilste) und die Stufe 9 die kleinste (flachste) Rampensteigung.

Maschinen-Koordinaten-Anzeige-Verzögerung:

Die Maschinenkoordinatenanzeige ist im relativ langsamen Grafikmodus realisiert. Der Aufbau einzelner Ziffer in der Anzeige muss in der Zeit zwischen nachfolgenden Schritten der Schrittmotoren geschehen. Die Aufbauzeit der Ziffer ist vom Computer abhängig. Um Schrittverluste oder einen Absturz zu vermeiden wird eine Aufbau-

zeit gesetzt, die dann bei höheren Geschwindigkeiten die Aktualisierung der Anzeige blockiert.

Pinspezifische Parameter

Pinnummer für Referenzschalter:

Für die Referenzschalter stehen die Eingänge 10, 11, und 12 der parallelen Schnittstelle des Computers zur Verfügung. Entsprechend der Beschaltung können den X-, Y- und Z-Schaltern die Pinnummer frei zugeordnet werden.

Bohrspindel Pin 1:

Abhängig von der angeschlossenen Elektronik kann der aktive Pegel über den Schalter „Bohrspindel Pin 1 invertieren“ als LOW oder HIGH definiert werden.

Tiefen-Abtaster Pin 13:

Erscheint bei nicht angeschlossenem Abtaster die Meldung „Scanner aktiv. Bitte den Scanner in Ruheposition setzen!“, dann sollte der Pin 13 mit dem Schalter „Tiefen-Abtaster Pin 13 invertieren“ umgeschaltet werden.

NOT-AUS Schalter Pin 15:

Pin 15 ist für den NOT-AUS Schalter reserviert. Bei fehlendem NOT-AUS Schalter muss pin 15 invertiert (angekreuzt) sein.

Referenzfahrtrichtung ändern:

Bei einer Referenzfahrt wird zuerst die Z-Achse bis zum Referenzschalter nach oben gefahren und dann in der eingestellten Reihenfolge die X- und Y-Achse. Nach dem Erreichen aller Referenzschalter werden die Achsen langsam zurück gefahren bis die Schalter wieder frei sind. Die X- und Y-Zähler werden auf Null und der Z-Zähler auf die eingestellte Achsenlänge gesetzt.

Fahrtrichtung ändern:

Die Fahrtrichtung der einzelnen Achsen kann, wenn erforderlich, geändert werden. Die korrekte Fahrtrichtung kann bei der manuellen Bewegung getestet werden. Die X-Achse wird mit der Cursortaste → in die positive Richtung bewegt, Taste ↑ bewegt die Y-Achse in positive Richtung, ↓ bewegt die Z-Achse nach unten in die negative Richtung

Referenzschalter als Schließer oder Öffner:

Die Referenzschalter können als Schließer oder Öffner definiert werden. Der Schaltertyp kann wie folgt ermittelt werden:

Alle Achsen von den Referenzschaltern frei fahren. Anschließend im Menu "Interface" die Logikpegel prüfen. Ist der Logikpegel bei 10, 11 und 12 gleich "H" fungieren die Schalter als Öffner. Ist der Pegel gleich "L", dann sind es Schließer.

<i>Beschreibung</i>	<i>Taste</i>	<i>Menubefehl</i>	<i>Symbol</i>
Maschine ein- stellen	[Ctrl->m]	Einstellungen • Maschine einstellen	

7.9 Pinbelegung

Beim PC besteht der Druckerport aus Ein- und Ausgängen. Die Eingänge werden von der Maschine beeinflusst z.B. durch betätigen der Referenzschalter. Der Rechner sendet Signale über die Ausgänge an die Maschine. Mit der linken Maustaste kann der Pegel eines Ausganges geändert werden. Ein Mausklick auf Pin 1 schaltet z.B. die Frässpindel ein oder aus. Es lassen sich so viele Funktionen an der Maschine schnell testen.

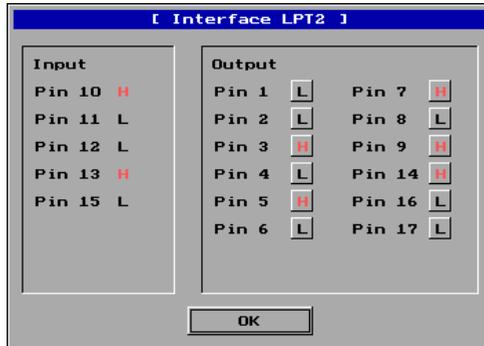


Abbildung 7.9: Im Dialogfenster „Interface“ kann die Pinbelegung überprüft werden

Pin 1	Bohrspindel ein/aus
Pin 2	Fahrtrichtung X
Pin 3	Motortakt X
Pin 4	Fahrtrichtung Y
Pin 5	Motortakt Y
Pin 6	Fahrtrichtung Z
Pin 7	Motortakt Z
Pin 8	Frei
Pin 9	Frei
Pin 10	Referenzschalter 1
Pin 11	Referenzschalter 2
Pin 12	Referenzschalter 3
Pin 13	Tiefenabtaster und Werkzeuglängensensor. Beide Schalter können als Schließer parallel angeschlossen werden.
Pin 14	Kühlmittelpumpe ein/aus
Pin 15	NOT-AUS Schalter
Pin 16	Frei
Pin 17	Stromabsenkung bei Motorstillstand
Pin 18-25	Masse (Rechner GND)

Beschreibung	Taste	Menubefehl	Symbol
Interface	Keine	Einstellungen • Interface	

7.10 Maschine bewegen

Im Menu „Maschine bewegen“ befinden sich alle Möglichkeiten, die Maschine zu verfahren. Es gibt folgende Funktionen: Referenzfahrt, bewegen mit Tasten, bestimmte Position anfahren (Fahren bis), Pendeln, Parkposition anfahren, Werkzeug-Messpunkt anfahren und Werkstück-Nullpunkt anfahren (Koordinaten-Ursprung).

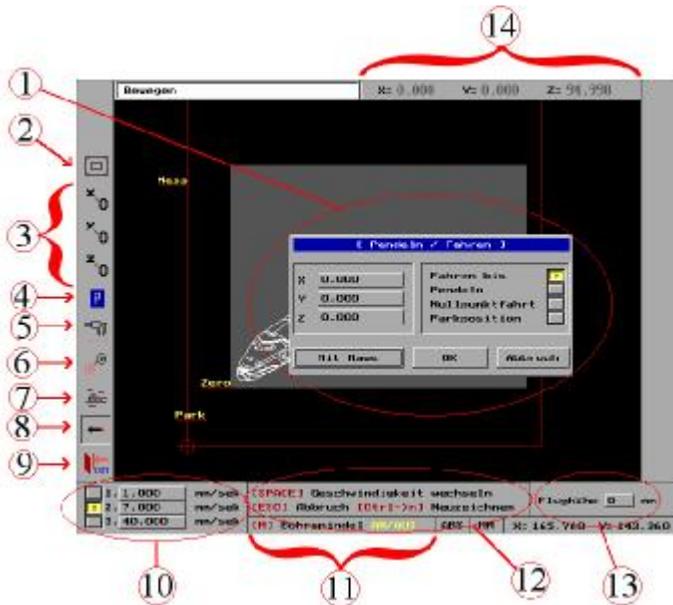


Abbildung 7.10: Menu „Maschine Bewegen“

1. Das Dialogfenster „Pendeln“ ist für verschiedene Bewegungen zuständig. Im einzelnen sind dies: „Fahren bis“ und „Pendeln“. Sie können mit der Maus durch anklicken des

Buttons „Mit Maus“ oder durch die Angabe des Ziels in den Eingabefeldern und durch anklicken des Buttons „OK“ ausgeführt werden. Die Funktionen: „Nullpunktfahrt“ und „Parkposition“ werden durch anklicken des Buttons „OK“ ausgeführt.

2. „Zoom alles“, positioniert die Zeichnung so, dass sie komplett im Zeichnungsfenster angezeigt wird.
3. Drei Symbole, die für das Abspeichern des Werkstücknullpunkts XYZ zuständig sind. Der Werkstücknullpunkt wird durch das Symbol **Zero** grafisch dargestellt.
4. Durch anklicken des Symbols wird die aktuelle Position der Maschine als Parkposition abgespeichert. Die Parkposition wird durch das Symbol **Park** grafisch dargestellt.
5. Durch anklicken des Symbols wird die neue Messposition abgespeichert. Die Messposition wird durch das Symbol **Mess** grafisch dargestellt.
6. Durch anklicken des Symbols Referenzfahrt wird die Referenzfahrt gestartet.
7. Die Maschine kann manuell mit Tasten bewegt werden. Mit der SPACE-Taste oder durch Mausclick wird zwischen den Verfahrensgeschwindigkeiten umgeschaltet (siehe Punkt 10).
8. Das Symbol „Pendeln / Fahren“ öffnet das Dialogfenster mit verschiedenen Bewegungsmöglichkeiten (siehe Punkt 1).
9. Mit der Symboltaste oder ESC-Taste wird das Menu „Bewegen“ geschlossen
10. Es können drei verschiedene Verfahrensgeschwindigkeiten eingestellt werden.
11. Die Bohrspindel kann in der Einstellung „manuelles Bewegen“ ein oder ausgeschaltet werden. Es ist dadurch möglich, die Maschine wie eine konventionelle Fräsmaschine mit Wegmesssystem einzusetzen.
12. Hilfetext
13. Die Flughöhe ist der Abstand der Werkzeugspitze über dem Material während der Leerfahrten.
14. Über die Anzeige der Maschinenkoordinaten kann die aktuelle Position der Maschine festgestellt werden.

Beschreibung	Taste	Menubefehl	Symbol
Zoom alles	[F5]	Ansicht • Zoom alles	
Werkstücknullpunkt X speichern	[F2]	Kein	
Werkstücknullpunkt Y speichern	[F3]	Kein	
Werkstücknullpunkt Z speichern	[F4]	Kein	
Parkposition XYZ spei- chern	[F6]	Bewegen • Park- position	
Werkzeug-Messpunkt	[F7]	Kein	
Referenzfahrt	[F8]	Bewegen • Refe- renzfahrt	
Bewegen mit Tasten	[F10]	Kein	
Fahren bis	[F9]	Kein	
Geschwindigkeit wechseln	[Space]	Kein	Kein
Motor einschalten / aus- schalten	[M]	Kein	Kein
Neuzeichnen	[Ctrl->n]	Ansicht • Neu- zeichnen	Kein

7.11 Fräsen

Durch anklicken des Symbols „Fräsen“ oder mit der Taste F9 wird der Fräsvorgang gestartet. Vor dem Start erscheint das Dialogfenster „Job-Parameter“, in dem letzte Einstellungen vorgenommen werden können.



Abbildung 7.11: Dialogfenster für den Start des Fräsvorgangs mit den letzten Einstellmöglichkeiten

Werkzeugwechsel

Vor jedem Werkzeugwechsel wird die Parkposition angefahren. Es erscheint die Aufforderung, ein anderes Werkzeug einzuspannen.

Werkzeug vermessen

Nach dem Werkzeugwechsel wird der Werkzeug-Längensensor angefahren und das neue Werkzeug vermessen, um die Längendifferenz festzustellen und zu kompensieren. Als Sensor kann ein einfacher Mikroschalter (Taster) dienen. Nach dem Vermessen wird die Bearbeitung mit dem neuen Werkzeug fortgesetzt.

Höhenkorrektur

Falls die Fläche des Werkstücks vorher abgetastet wurde, kann diese Funktion aktiviert werden.

Bearbeitung wiederholen / Zustellkorrektur

Bei dem Wert 0 wird die Bearbeitung nur einmal durchgeführt, beim Wert 1 wird der Vorgang einmal wiederholt. Die Bearbeitung kann bis zu 99-mal wiederholt werden. Im Zusammenhang mit einer Zustellkorrektur der Z-Achse lässt sich diese Funktion immer dann anwenden, wenn die gewünschte Materialabtragung nicht in einem Arbeitsgang erreicht werden kann (Nutenfräsen in Metall, Flächenschleifen, etc.).

Nach Bearbeitung Parkposition anfahren

<i>Beschreibung</i>	<i>Taste</i>	<i>Menubefehl</i>	<i>Symbol</i>
Fräsen	[F9]	Bearbeiten • Fräsen/Bohren	

Wenn diese Funktion aktiviert wird, fährt die Maschine nach der Bearbeitung nicht die Nullposition an, sondern eine vorher definierte Parkposition (Freifahren zum Werkstück- oder Werkzeugwechsel).

8 Alle Funktionen im Überblick

	<i>Kurzbeschreibung</i>	<i>Taste</i>	<i>Menue- fehl</i>	<i>Symbol</i>
Hauptmenu	Hilfe	[F1]	Kein	Kein
	Gruppe zerlegen	Keine	Gruppe • zerlegen	
	Gruppe erzeugen	Keine	Gruppe • erzeugen	
	Elemente löschen	Keine	Zeichnen • Elemente löschen	
	Zoom alles	[F5]	Ansicht • Zoom alles	
	Zoom Fenster	[F6]	Ansicht • Zoom Fenster	
	Pan verschieben	[F7]	Ansicht • Pan	
	Zoom vorher	[F8]	Ansicht • Zoom vorher	
	Zoom	[1 bis 0]	Kein	Kein
	Neuzeichnen	[Ctrl->n]	Ansicht • Neuzeichnen	Kein
	Einheit / Skalierung	Keine	Einstellungen • Einheit	
	Datei einfügen	[F4]	Datei • einfü- gen	
	Datei öffnen	[F2]	Datei • öffnen	
	Dateien schnellladen	Keine	Keine	Schnellladen
	Pratzen definieren	Keine	Einstellungen • Pratzen	
	Datei speichern	[F3]	Datei • spei- chern	
	Programm beenden	[Alt->x]	Kein	
	Datei speichern unter..	Keine	Datei • spei- chern unter..	Kein

Hauptmenu	Kurzbeschreibung	Taste	Menubefehl	Symbol
	Gruppe schachteln	Keine	Gruppe • schachteln	
	Gruppe drehen	Keine	Gruppe • drehen	
	Gruppe spiegeln	Keine	Gruppe • spiegeln	
	Gruppe kopieren	Keine	Gruppe • kopieren	
	Gruppe verschieben	Keine	Gruppe • verschieben	
	Gruppe löschen	Keine	Gruppe • löschen	
	Linie zeichnen	Keine	Zeichnen • Linie	
	Rechteck zeichnen	Keine	Zeichnen • Rechteck	
	Kreis zeichnen	Keine	Zeichnen • Kreis	
	Material definieren	Keine	Einstellungen • Material definieren	
	Pratzen definieren	Keine	Einstellungen • Pratzen	
	Messen	Keine	Einstellungen • Messen	
	Maschinenbereich	Keine	Kein	
	Zeichnungsbereich	Keine	Kein	
	Simulation starten	[Ctrl->s]	Kein	
	Eigenschaften	[Ctrl->e]	Bearbeiten • Eigenschaften	
	Gruppereihenfolgen optimieren	Keine	Gruppe • Gruppereihenfolgen optimieren	
	Weg optimieren	Keine	Gruppe • Weg optimieren	

Hauptmenu	<i>Kurzbeschreibung</i>	<i>Taste</i>	<i>Menubefehl</i>	<i>Symbol</i>
	Werkzeuglager	[Ctrl->w]	Bearbeiten • Werkzeuge	
	Bohrpunkte verschieben	Keine	Bohrpunkte • verschieben	
	Alle Bohrpunkte entfernen	Keine	Bohrpunkte • alle entfernen	Kein
	Stoppunkte setzen, löschen	Keine	Bearbeiten • Stoppunkte	
	Werkstück abtasten	Keine	Bearbeiten • Werkstück abtas- ten	
	Maschine einstellen	[Ctrl->m]	Einstellungen • Maschine einstel- len	
	Interface	Keine	Einstellungen • Interface	
	Maschine bewegen	[F10]	Bewegen • Ma- schine manuell bewegen	
	Fräsen	[F9]	Bearbeiten • Fräsen/Bohren	
	Jede Tätigkeit, Funkti- on, abbrechen	[ESC]	Kein	Kein

Menu Bewegen	<i>Kurzbeschreibung</i>	<i>Taste</i>	<i>Menubefehl</i>	<i>Symbol</i>
	Werkstücknullpunkt X speichern	[F2]	Kein	
	Werkstücknullpunkt Y speichern	[F3]	Kein	
	Werkstücknullpunkt Z speichern	[F4]	Kein	
	Parkposition XYZ speichern	[F6]	Bewegen • Parkposition	
	Werkzeug-Messpunkt	[F7]	Kein	
	Referenzfahrt	[F8]	Bewegen • Referenzfahrt	
	Bewegen mit Tasten	[F10]	Kein	
	Fahren bis	[F9]	Kein	
	Geschwindigkeit wechseln	[Space]	Kein	Kein
	Motor einschalten / ausschalten	[M]	Kein	Kein
	Neuzeichnen	[Ctrl->n]	Ansicht • Neuzeichnen	Kein
	Funktion ‚Maschine bewegen‘ beenden	[ESC]	Kein	