

# Bedienungsanleitung NC-Start 3.5



Ausgabestand 01 / 02 vom 06.02.2002 Die Software Endversion ist aktueller, wird aber nicht mehr überarbeitet!

## Inhalt

### **Kapitel 1:**

- 1.1 Allgemeines
- 1.2 Installation
- 1.3 Sicherheit

### **Kapitel 2:**

- 2.1 Hauptmenü
- 2.2 Verfahren von Hand
- 2.3 Bedienung ohne Maus

### **Kapitel 3 - Konfiguration:**

- 3.1 Grundeinstellung
  - 3.1.1 Umkehrspiel der Spindeln
  - 3.1.2 Referenzgeschwindigkeit
  - 3.1.3 Arbeitsgeschwindigkeit
  - 3.1.4 Positioniergeschwindigkeit
  - 3.1.5 Startgeschwindigkeit, Beschleunigung, Verzögerung
  - 3.1.6 Ruhepunkt
  - 3.1.7 Tastatur/Mausgeschwindigkeit
  - 3.1.8 Flughöhe Z-Achse
  - 3.1.9 Korrekturfaktor
  - 3.1.10 Nullpunkt Versatz (HPGL)
  - 3.1.11 Nullpunkt- Offset für Bohrdaten
  - 3.1.12 Anwahl der Schnittstelle
  - 3.1.13 Drehrichtung der Motoren
  - 3.1.14 Betriebsmodus
  - 3.1.15 Anzahl Motorschritte pro Umdrehung
  - 3.1.16 Spindelsteigung
  - 3.1.17 Rundkörper
  - 3.1.18 Betriebsmodus Z-Achse
  - 3.1.19 Abstandstoleranz für Vektoren
  - 3.1.20 Abspeichern
- 3.2 Fräserverwaltung
  - 3.2.1 Fräserwechsel
  - 3.2.2 Mehrere Durchgänge fräsen
  - 3.2.3 Fräserzuordnung

- 3.3 Bohrerverwaltung
- 3.4 Layout
  - 3.4.1 Anzeigeformat
  - 3.4.2 Anzeige/Ausgabe
    - 3.4.2.1 Simultananzeige
    - 3.4.2.2 Maschinenausgabe
    - 3.4.2.3 Maschinenausgabe und Simultananzeige
    - 3.4.2.4 Farbe Simultananzeige
    - 3.4.2.5 Hintergrund Hauptmenü

## **Kapitel 4 – Datenausgabe vom Hauptmenü:**

- 4.1 Referenzfahrt
- 4.2 Positionieren
  - 4.2.1 Flughöhe anfahren
  - 4.2.2 Arbeitshöhe
  - 4.2.3 Ruhepunkt anfahren
  - 4.2.4 Vektorausgabe

## **Kapitel 5 – Fräs-Editor:**

- 5.1 Datei öffnen
- 5.2 Die Oberfläche
- 5.3 Vektoren bearbeiten
- 5.4 Ausgabe einer Datei
- 5.5 Fräsbahn anzeigen
- 5.6 Stiftauswahl
- 5.7 Optimierung
- 5.8 Vollbild/Vektoransicht
- 5.9 Zoom
- 5.10 Neuzeichnen
- 5.11 Bohrdaten
- 5.12 Manuell verfahren
  - 5.12.1 Abbruch während der Datenausgabe
  - 5.12.2 Datenausgabe fortsetzen
  - 5.12.3 Letzten Fräsdurchgang wiederholen
  - 5.12.4 Zurück zum Nullpunkt
  - 5.12.5 Neuausgabe von aktueller Position
- 5.13 Positionieren
  - 5.13.1 Flughöhe
  - 5.13.2 Arbeitshöhe anfahren
  - 5.13.3 Ruhepunkt anfahren

5.13.4 Vektorausgabe

5.14 Einschalten

## **Kapitel 6 - Excellon:**

6.1 Werkzeugzuordnung

## **Kapitel 7 - Vektordatei:**

7.1 Regeln für die Eingabe von Vektoren

7.2 Einschalten

7.3 Positionieren

## **Anhang A**

A1 Pinbelegung der parallelen Schnittstelle

A2 Liste der umgesetzten HPGL- Befehle

## Kapitel 1

### 1.1 Allgemeines

NC-Start ist ein Programm zum Steuern und Bedienen von 3-Achs-Schrittmotorsteuerungen mittels PC. Die Daten werden über die parallele Schnittstelle Ihres Rechners an die Steuerung ausgegeben. Diese können in verschiedenen Formaten vorliegen oder durch Maus- und Tastaturbefehle direkt weitergegeben werden. Die vielfältigen Einstellmöglichkeiten erlauben komfortables Fräsen.

NC-Start ist ein Programm, das nicht nur Maschinen und Steuerungen der Fa. EAS antreibt. Sie können auch Ihre eigene Elektronik oder auch Steuerungen anderer Hersteller betreiben. Dazu finden Sie im Anhang A eine genaue Beschreibung mit PIN- Belegung der Ausgabedaten.

Großer Wert wurde auf die einfache Bedienung gelegt. Sie brauchen keine Programmierkenntnisse und können direkt Ihre Zeichnung an die Maschine ausgeben. Von großem Vorteil ist die Simulationsmöglichkeit. Auf dem Bildschirm sehen Sie, wie Ihr Werkstück bearbeitet wird.

NC-Start 3.5 läuft sicher auf den Windows-Systemen 95/98/ME/2000/XP. Dadurch können Sie NC-Start sowohl auf älteren 486er-Rechnern wie auch auf modernen Computern im Gigahertz-Bereich nutzen. Bei größeren Dateien können bei langsamen Rechnern allerdings Wartezeiten beim Einlesen und Optimieren der Dateien entstehen.

Diese Bedienungsanleitung wurde mit großer Sorgfalt erstellt. Trotzdem kann es zu Fehlern und Irrtümern kommen. Eine Haftung für unvollständige oder fehlerhafte Angaben wird hiermit ausdrücklich ausgeschlossen.

Ausgabestand dieser Bedienungsanleitung: 01 / 02 vom 06.02.2002.

Änderungen und Ergänzungen finden Sie im Internet als Download unter [www.easgmbh.de](http://www.easgmbh.de)

Alle Urheberrechte liegen bei der EAS GmbH, 47495 Rheinberg.

## 1.2 Installation

Bevor Sie NC-Start 3.5 installieren, beachten Sie bitte die Lizenzvereinbarung. Sie dürfen das Programm nur auf einem PC nutzen. Die Weitergabe an Dritte ist streng untersagt und verletzt das Urheberrecht. Das kann strafrechtliche Folgen haben.

Zur Installation von NC-Start 3.5 gehen Sie wie folgt vor:

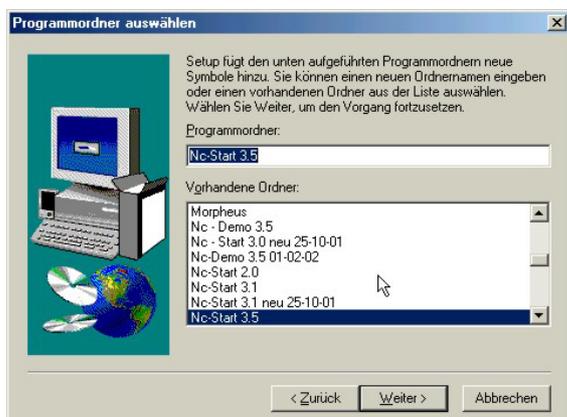
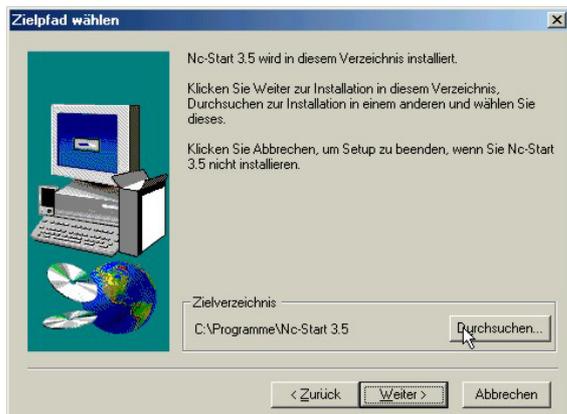
1. Legen Sie die CD in Ihr CD-ROM Laufwerk
2. Betätigen Sie Start → Programm → Windows Explorer
3. Wählen Sie Ihr CD-ROM Laufwerk
4. Wählen Sie das Verzeichnis NC-Start 3.5
5. Starten Sie mit Doppelklick das Programm Setup.exe.
6. Folgen Sie nun den Installationsanweisungen auf dem Bildschirm



Geben Sie anschließend Ihre persönliche Registrierungsnummer ein.



Klicken Sie auf „Weiter“



Starten Sie Ihren Computer neu und starten Sie dann NC-Start 3.5.

Dieses Handbuch finden Sie auf der CD als Word-Datei in dem Verzeichnis NC-Start 3.5\Handbuch\Bedienungsanleitung NC-Start 3.5.doc

## 1.3 Sicherheit

Denken Sie immer daran, daß Sie mit dieser Software eine Maschine steuern! NC-Start 3.5 wurde mit größter Sorgfalt entwickelt und getestet. Dennoch kann nie ausgeschlossen werden, daß eine Maschine, ohne es zu wollen, anläuft oder z. B. die Bohrspindel eingeschaltet wird. Das kann durch Fehlfunktionen der Steuerung, der parallelen Schnittstelle oder anderer installierter Software, wie z. B. Druckertreiber nicht ausgeschlossen werden.

Wir empfehlen deshalb:

- Wechseln Sie nie einen Fräser, ohne den Fräsmotor am Gerät selber auszuschalten oder den Netzstecker zu ziehen.
- Nutzen Sie die Software nur zur Ansteuerung von 3-Achsen Einheiten zum Gravieren und Fräsen.
- Betätigen Sie die „Strg-Taste“ oder die „Esc- Taste“ bei Gefahr. Die Datenausgabe wird daraufhin sofort abgebrochen.
- Schalten Sie Ihre Steuerung aus, wenn Sie Arbeiten an Ihrer Maschine vornehmen (z. B. neues Werkstück aufspannen).
- Wenn NC-Start 3.5 aufgerufen wurde, wird ein Signal an PIN 17 der parallelen Schnittstelle ausgegeben. Damit können Sie Ihre Schrittmotorsteuerung freigeben. (Näheres siehe Anhang A)

## Kapitel 2

### 2.1 Hauptmenü

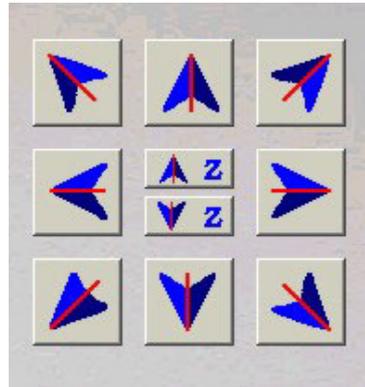
Nachdem Sie NC-Start 3.5 geöffnet haben, erscheint das Hauptmenü auf dem Bildschirm. An der oberen Bedienleiste sehen Sie Pull-Down Menüs, mit denen Sie zu verschiedenen Programmabschnitten wechseln können.



Das Hauptmenü zeigt eine Fräsmaschine BGS 100 mit Schrittmotorsteuerung MC 100, Hochfrequenzspindel und Regelgerät.

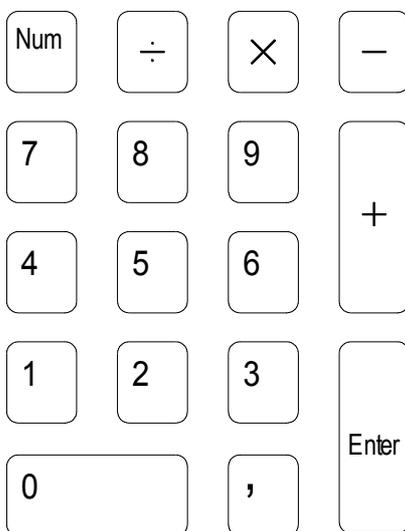
## 2.2 Verfahren von Hand

Durch Anwahl der Pfeiltasten mit der Maus und Betätigen der linken Maustaste, können Sie Ihre Maschine von Hand verfahren.



Analog dazu können Sie auch die Tasten am Nummernblock Ihrer Tastatur nutzen:

Handverfahren per Tastatur



- Taste 1: X/Y diagonal links unten
- Taste 2: Y unten
- Taste 3: X/Y diagonal rechts unten
- Taste 4: X links
- Taste 5: ohne Funktion
- Taste 6: X rechts
- Taste 7: X/Y diagonal links oben
- Taste 8: Y oben
- Taste 9: X/Y rechts oben
- Taste -: Z Auf
- Taste +: Z Ab

Weiterhin sind auch die Tasten am Cursorblock wirksam:

Pfeiltasten links/rechts gleich X-Achse und Pfeiltasten auf/ab für die Y-Achse. Mit den Tasten Bild Auf/Ab bewegen Sie die Z-Achse nach oben oder unten.

Durch Betätigung von Strg oder Esc unterbrechen Sie die Datenausgabe zur Maschine sofort. (Not-Aus). Dabei gehen alle Koordinaten verloren (auch der Nullpunkt!). Mit der linken Alt-Taste unterbrechen Sie die Datenausgabe. Die Maschine fährt den aktuellen Vektor noch zu Ende und es erscheint das „Manuell fahren“ Fenster.

## 2.3 Bedienung ohne Maus

Sie können NC-Start 3.5 auch ohne Maus bedienen.



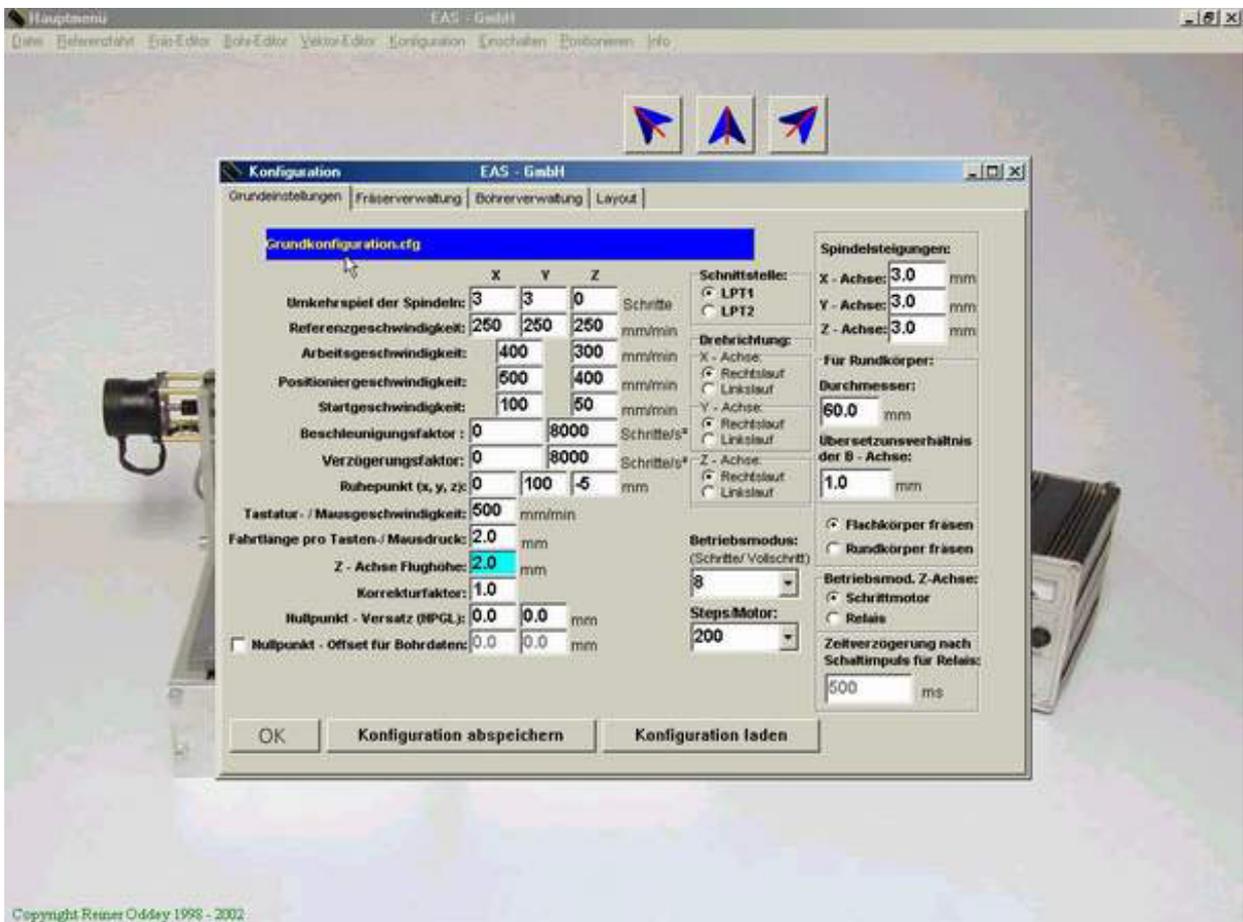
Die Bohrspindel wird eingeschaltet indem Sie die linke Alt-Taste und gleichzeitig B betätigen. Das Relais schalten Sie beispielsweise mit Alt und R.

## Kapitel 3 – Konfiguration

Wählen Sie im Hauptmenü das Pull- Down Menü „Konfiguration“.

Hier werden die wichtigsten Daten für Ihre Maschine eingestellt. Sie können die Software Ihren Hardware-Gegebenheiten anpassen. Bereits bei der Karte „Grundeinstellungen“ sehen Sie, wie universell NC-Start 3.5 auf Ihre Maschine eingestellt werden kann.

Auf den folgenden Seiten wird jeder Punkt genau erklärt.



### 3.1 Grundeinstellungen

 Konfiguration
EAS - GmbH

Grundeinstellungen
Fräserverwaltung
Bohrerverwaltung
Layout

**Grundkonfiguration.cfg**

	X	Y	Z	
<b>Umkehrspiel der Spindeln:</b>	3	3	0	Schritte
<b>Referenzgeschwindigkeit:</b>	250	250	250	mm/min
<b>Arbeitsgeschwindigkeit:</b>	400		300	mm/min
<b>Positioniergeschwindigkeit:</b>	500		400	mm/min
<b>Startgeschwindigkeit:</b>	100		50	mm/min
<b>Beschleunigungsfaktor :</b>	0		8000	Schritte/s <sup>2</sup>
<b>Verzögerungsfaktor:</b>	0		8000	Schritte/s <sup>2</sup>
<b>Ruhepunkt (x, y, z):</b>	0	100	-5	mm
<b>Tastatur - / Mausgeschwindigkeit:</b>	500			mm/min
<b>Fahrtlänge pro Tasten-/ Mausdruck:</b>	2.0			mm
<b>Z - Achse Flughöhe:</b>	2.0			mm
<b>Korrekturfaktor:</b>	1.0			
<b>Nullpunkt - Versatz (HPGL):</b>	0.0	0.0		mm
<input type="checkbox"/> <b>Nullpunkt - Offset für Bohrdaten:</b>	0.0	0.0		mm

## 3.1.1 Umkehrspiel der Spindeln

Jede Maschine hat ein gewisses mechanisches Spiel. Das kann je nach verwendeten Materialien größer oder kleiner sein. Mit NC-Start 3.5 haben Sie die Möglichkeit, das Umkehrspiel der Achsen zu kompensieren. Als Wert für das Umkehrspiel geben Sie die Anzahl für Vollschrte Ihres Schrittmotors ein.

So bestimmen Sie das Umkehrspiel Ihrer Mechanik:

- Drehen Sie Ihre Achse in eine Richtung
- Drehen Sie nun die Achse in die andere Richtung und zählen dabei die Schritte des Motors, bis sich die Achse bewegt
- Geben Sie nun die Anzahl der Schritte ein und bestimmen Sie das Umkehrspiel der anderen Achsen.

## 3.1.2 Referenzgeschwindigkeit

Wenn Ihre Maschine Referenzpunktschalter besitzt, geben Sie hier die Geschwindigkeit für die Referenzfahrt ein.

## 3.1.3 Arbeitsgeschwindigkeit

Die Arbeitsgeschwindigkeit ist von mehreren Faktoren abhängig:

- vom zu bearbeitenden Material
- vom Fräser
- von der Kühlung
- von der Genauigkeit, die Sie erreichen wollen (Schrittverluste des Motors)
- vom Spindelmotor und der Drehzahl
- von der Mechanik

Die ideale Arbeitsgeschwindigkeit müssen Sie wahrscheinlich für jeden Fräsertyp und Werkstoff ausprobieren. Halten Sie sich zunächst an Werte, die die Fräserhersteller vorgeben.

Hier einige Richtwerte:

Holz, mit 2-Schneidenfräser	ca. 500 mm/Min.
Plexiglas mit Plexiglasfräser	ca. 450 mm/Min.
Platinen fräsen	ca. 400 mm/Min
Aluminium mit 2-Schneidenfräser	ca. 100 mm/Min.
Messing mit 2-Schneidenfräser	ca. 80 mm/Min.
Gravur in Kunststoffen	ca. 500 mm/Min.

Die hier eingestellte Arbeitsgeschwindigkeit wird durch die Einstellungen unter Konfiguration → Fräserverwaltung überschrieben, wenn dort Werte vorgegeben sind und eine Ausgabe über den Fräs-Editor erfolgt.

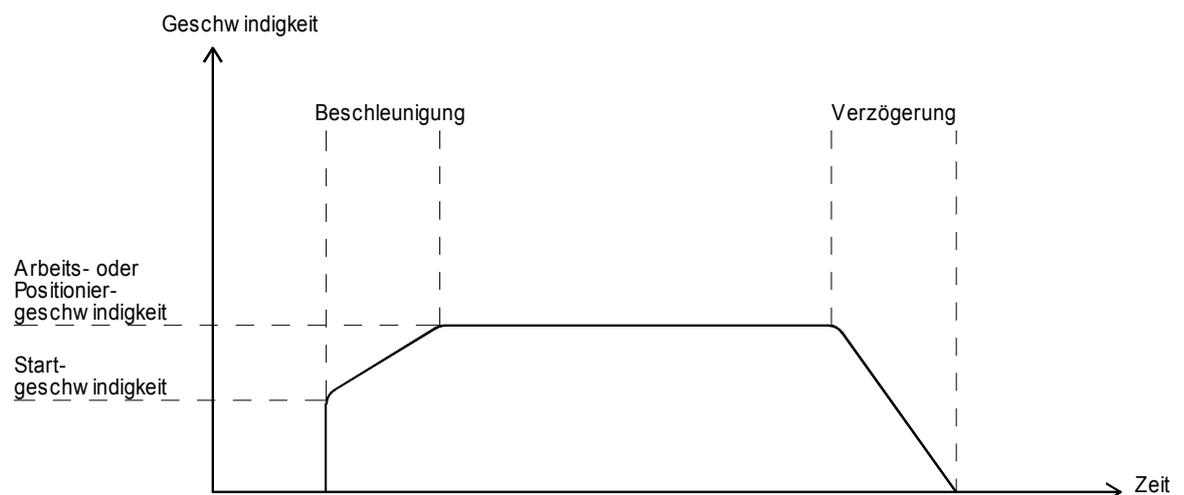
## 3.1.4 Positioniergeschwindigkeit

Die Positioniergeschwindigkeit kann höher eingestellt werden als die Arbeitsgeschwindigkeit. Bei den Achsen x und y ist es die Geschwindigkeit, wenn kein Fräser im Eingriff ist, sondern zur nächsten Position in Flughöhe gefahren wird. Bei der z-Achse gibt die Positioniergeschwindigkeit die Bewegung nach oben vor. So kann z. B. beim Bohren von Werkstücken mit der Arbeitsgeschwindigkeit langsam ins Werkstück und schnell wieder herausgefahren werden.

## 3.1.5 Startgeschwindigkeit, Beschleunigung, Verzögerung

Jede Maschine ist einer gewissen Massenträgheit unterworfen. Ein Antrieb muß beim Starten diese Massenträgheit überwinden, um die Achse zu bewegen. Da als Antrieb ein Schrittmotor verwendet wird, fehlt der Software eine Rückmeldung, ob die vorgegebene Bewegung effektiv ausgeführt wurde. Schrittverluste aufgrund zu großer Trägheit des mechanischen Systems werden nicht erkannt und führen zu Ungenauigkeiten. Durch die Eingabe der 3 Parameter Startgeschwindigkeit, Beschleunigung und Verzögerung kann das Risiko von Schrittverlusten minimiert werden.

Folgendes Diagramm soll den Zusammenhang verdeutlichen:



Die Startgeschwindigkeit gibt eine Drehzahl des Motors vor, mit der er die Trägheit der Achse sicher überwindet. Anschließend wird mit der Beschleunigung auf die

vorgegebene Arbeits- oder Positioniergeschwindigkeit gefahren. Der Verzögerungswert bestimmt die Bremsrampe, um die Achse zum Stillstand zu bringen.

Beschleunigungs- und Bremsfaktor werden nur ausgeführt, wenn in der Fräserverwaltung die Rampenfahrt eingeschaltet wurde.

## 3.1.6 Ruhepunkt

Bei NC-Start 3.5 ist der Nullpunkt eines Werkstücks immer unten links definiert. Das Aufspannen oder Entnehmen des Werkstücks wird jedoch durch die Position des Fräsmotors behindert. Sie können unter Ruhepunkt eine günstigere Position definieren und später auswählen.

Beispiel:

Eine Platine im Europakartenformat von 100 x 160 mm soll bearbeitet werden. Die linke untere Ecke der Platine ist der Nullpunkt, an der die Bearbeitung gestartet wird. Der Fräsmotor steht nun über der Platine und es ist schwierig, die Platine zu befestigen oder zu entnehmen. Definieren Sie den Ruhepunkt mit 0 / 120 / -5.

Wenn Sie nun den Ruhepunkt anfahren, läßt sich die Platine ohne Behinderung der z-Achse aufbringen. Danach wählen Sie „Vom Ruhepunkt zurück“ und starten dann die Ausgabe. Bei Beendigung der Fräsarbeit fahren Sie erneut den Ruhepunkt an und können Ihr Werkstück einfach entnehmen.

## 3.1.7 Tastatur/Mausgeschwindigkeit

Dieser Parameter definiert die Geschwindigkeit beim Verfahren der Achsen mittels Tastatur oder Maus. Die eingestellten Werte für Beschleunigung, Verzögerung und Startgeschwindigkeit werden nicht berücksichtigt.

Fahrtlänge pro Tasten-/Mausdruck

Hier legen Sie fest, welchen Weg die Maschine bei einem einzigen Tastendruck oder Mausklick zurücklegen soll.

## 3.1.8 Flughöhe Z-Achse

Die Flughöhe ist eine sehr wichtige Größe und ist deshalb farbig hinterlegt. Sie legt fest, wie tief die Z-Achse ins Werkstück fährt.

Die Flughöhe ist der Abstand zwischen Werkstückoberkante und Position der Fräterspitze, wenn die Achsen Y und X mit Positioniergeschwindigkeit verfahren.

Stellen Sie die Flughöhe so ein, daß der Fräser beim Positionieren genügend Abstand zum Werkstück hat. Andererseits sollten Sie nicht einen zu großen Wert eingeben, damit nicht zu viel Zeit bei der Bearbeitung des Werkstücks verloren geht. Als praktikabel hat sich eine Flughöhe von 2 mm erwiesen.

## 3.1.9 Korrekturfaktor

Mit dem Korrekturfaktor können Sie Ihr Werkstück vergrößern oder verkleinern, ohne es neu zu zeichnen. Bei Korrekturfaktor 1 wird das Werkstück in Originalgröße bearbeitet. Korrekturfaktor 2 bedeutet eine Verdoppelung, Korrekturfaktor 0,5 verkleinert auf die Hälfte.

Der Korrekturfaktor wirkt sich auf alle Maße des zu bearbeitenden Objektes aus.

## 3.1.10 Nullpunkt Versatz (HPGL)

Einige Zeichenprogramme erzeugen Fehler beim Exportieren der Zeichnung ins HPGL-Format. Sie verschieben den Nullpunkt gegenüber der Originalzeichnung.

Beispiel:

Sie erstellen eine Datei mit Corel Draw 8, wobei Sie ein Rechteck mit den Maßen 50 x 100 mm gezeichnet haben. Die linke untere Ecke Ihres Rechtecks hat die Koordinate 0 / 0. Wenn Sie diese Datei ins Plotterformat .plt mit den Plottereinheiten 1015 exportieren und in NC-Start 3.5 aufrufen, so ist das Rechteck verschoben.

Durch Eingabe des Nullpunkt Versatzes von  $-3,1 / 8.8$  korrigieren Sie den Exportfehler von Corel Draw 8.

## 3.1.11 Nullpunkt- Offset für Bohrdaten

Wie mit dem Nullpunkt-Versatz (HPGL), können Sie hier einen Korrekturfaktor für die Bearbeitung von Bohrdateien hinterlegen.

**Drehrichtung:**

X - Achse:

Rechtslauf  
 Linkslauf

Y - Achse:

Rechtslauf  
 Linkslauf

Z - Achse:

Rechtslauf  
 Linkslauf

**Betriebsmodus:**  
(Schritte/ Vollschritt)

8

**Steps/Motor:**

200

## 3.1.12 Schnittstelle

### **Achtung:**

Es wird nur die Standard Schnittstelle LPT 1 am Rechner unterstützt.

Wenn NC-Start 3.5 geöffnet wurde, wird ein Freigabe-Signal über PIN 17 an der parallelen Schnittstelle ausgegeben. Erhalten Sie diese nicht, so müssen Sie Ihre Bios-Einstellung eventuell ändern. Stellen Sie im Bios die parallele Schnittstelle auf den ECP/EPP- Mode ein.

## 3.1.13 Drehrichtung

Die Drehrichtung der Schrittmotoren kann hier softwaremäßig umgeschaltet werden. Ein Umverdrahten entfällt somit.

## 3.1.14 Betriebsmodus

Die meisten herkömmlichen Schrittmotorsteuerungen haben die Wahl zwischen Vollschritt und Halbschritt. Bei der EAS Schrittmotorsteuerung MC 100 haben Sie die Wahl zwischen Vollschritt/Halbschritt/Viertelschritt und Achterschritt. Andere Steuerungen können im Mikroschritt bis 1/256-Schritt betrieben werden.

Damit die Größe Ihres Werkstücks auch tatsächlich der Zeichnung entspricht, geben sie hier den Betriebsmodus Ihrer Steuerung ein. Bei Achterschritt wäre es eine 8, bei Vollschritt eine 1.

Je höher die Schrittauflösung ist, umso sanfter fährt Ihr Schrittmotor und umso genauer ist die Auflösung. Allerdings verliert er an Drehmoment gegenüber dem Vollschrittbetrieb.

## 3.1.15 Steps / Motor

Geben Sie die Auflösung Ihres Schrittmotors ein. Bei einem 1,8° Schrittmotor ist die Auflösung 200 Schritte/Umdrehung.

**Spindelsteigungen:**

X - Achse:  mm

Y - Achse:  mm

Z - Achse:  mm

**Für Rundkörper:**

**Durchmesser:**

mm

**Übersetzungsverhältnis  
der B - Achse:**

mm

**Flachkörper fräsen**

**Rundkörper fräsen**

**Betriebsmod. Z-Achse:**

**Schrittmotor**

**Relais**

**Zeitverzögerung nach  
Schaltimpuls für Relais:**

ms

## 3.1.16 Spindelsteigung

Die Spindelsteigung pro Umdrehung wird hier für jede Achse einzeln eingegeben.

Wenn Ihnen die Spindelsteigung Ihrer Maschine nicht bekannt ist, gehen Sie folgendermaßen vor:

- Drehen Sie Ihre Spindel möglichst genau 10mal in die gleiche Richtung.
- Messen Sie mit einem Meßschieber den zurückgelegten Weg der Achse nach.
- Teilen Sie den gemessenen Weg durch 10 und tragen Sie den errechneten Wert ein.
- Wiederholen Sie diese Prozedur für alle Achsen.
- Fahren Sie nun in der Vektorausgabe (Hauptmenü → Positionieren) 100 mm in eine Richtung und messen Sie den Weg erneut.
- Korrigieren Sie gegebenenfalls den Wert der Spindelsteigung nach oben oder unten und wiederholen Sie diesen Vorgang so lange, bis Sie exakt das vorgegebene Maß erreichen.

Je genauer Sie diese Einstellung durchführen umso genauer wird Ihre Maschine später fräsen.

### **Wichtig:**

Bevor Sie die Spindelsteigung anpassen, überzeugen Sie sich, daß Sie die Werte für den Betriebsmodus und die Steps /Motor richtig eingestellt haben. Kontrollieren Sie auch die Einstellung der Schrittmotorsteuerung, ob der richtige Betriebsmodus eingestellt ist.

## 3.1.17 Rundkörper

Sie können mit NC-Start 3.5 nicht nur flache Werkstücke bearbeiten, sondern auch zylindrische Körper. Dazu brauchen Sie natürlich eine zusätzlich mechanische Einheit, wie z. B. einen Teilapparat, der durch einen Schrittmotor angetrieben wird. Schließen Sie diese Drehvorrichtung anstatt der Y-Achse an Ihre Schrittmotorsteuerung an.

Wenn Sie nun anstatt „Flachkörper fräsen“, die Einstellung „Rundkörper fräsen“ wählen, werden die beiden Parameter „Durchmesser“ und „Übersetzungsverhältnis der B-Achse“ für den Y-Antrieb der Schrittmotorsteuerung übernommen.

Die Spindelsteigung wird ersetzt durch das Übersetzungsverhältnis. Über den Durchmesser (bitte sehr genau angeben) wird das Größenverhältnis zur X-Achse bestimmt.

## 3.1.18 Betriebsmodus Z-Achse

Geben Sie an, ob Ihre Z-Achse durch einen Schrittmotor oder durch ein einfaches Auf/Ab (z. B. ein Magnet) bewegt wird. Bei der Einstellung „Relais“ werden die Parameter für die Flughöhe und Frästiefen in der Fräserverwaltung unwirksam.

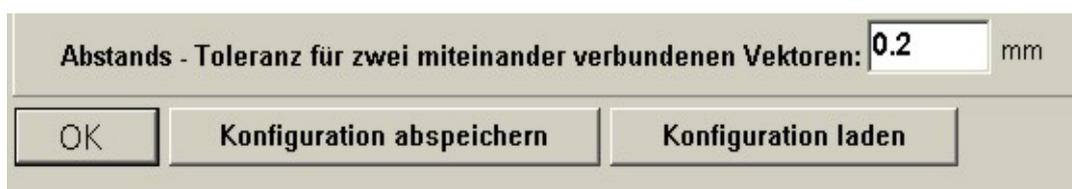
Zeitverzögerung nach Schaltimpuls für Relais:

Diese Einstellung ist nur bei vorheriger Anwahl von „Relais“ für die Z-Achse wirksam. Sie beschreibt die Senkzeit der Z-Achse, nachdem die X und Y Achsen in Position gefahren sind. Bei zu klein eingestellter Verzögerungszeit fahren X und Y schon los, bevor der Fräser seine Solltiefe erreicht hat.

## 3.1.19 Abstandstoleranz für 2 Vektoren

Damit die Fräserradienkorrektur unter der Fräserverwaltung richtig angewendet wird, müssen Anfangs- und Endpunkt eines Objektes genau die gleiche Koordinate haben. Ansonsten ist eine Zuordnung für Innen- oder Außenkorrektur nicht möglich. Da nicht immer sichergestellt ist, daß bei einer Zeichnung ein Objekt geschlossen ist oder, wenn es zu Rundungsfehlern beim Exportieren einer Datei kommt, können Sie hier ein Toleranzfenster für den Anfangspunkt und den Endpunkt eines Objektes angeben. NC-Start 3.5 schließt das Objekt dann automatisch.

Wenn Sie das Toleranzfenster zu groß wählen, kann die Kontur Ihres Werkstücks in dem Toleranzbereich verzerrt werden!



Abstands - Toleranz für zwei miteinander verbundenen Vektoren:  mm

## 3.1.20 Abspeichern

Die eingestellte Konfiguration kann in einer Datei gespeichert werden. So können Sie z. B. für jeden Werkstoff eine eigene Datei anlegen, in der Sie entsprechende Parameter hinterlegt haben. Für die Bearbeitung von Holz und Aluminium haben Sie z. B. unterschiedliche Arbeitsgeschwindigkeiten. So können Sie eine Datei „Holz“ beim nächsten Mal wieder aufrufen, ohne Ihre Werte neu eingeben zu müssen.

Wenn Sie die Konfiguration mit OK verlassen, werden die eingestellten Parameter so lange beibehalten, wie NC-Start 3.5 läuft.

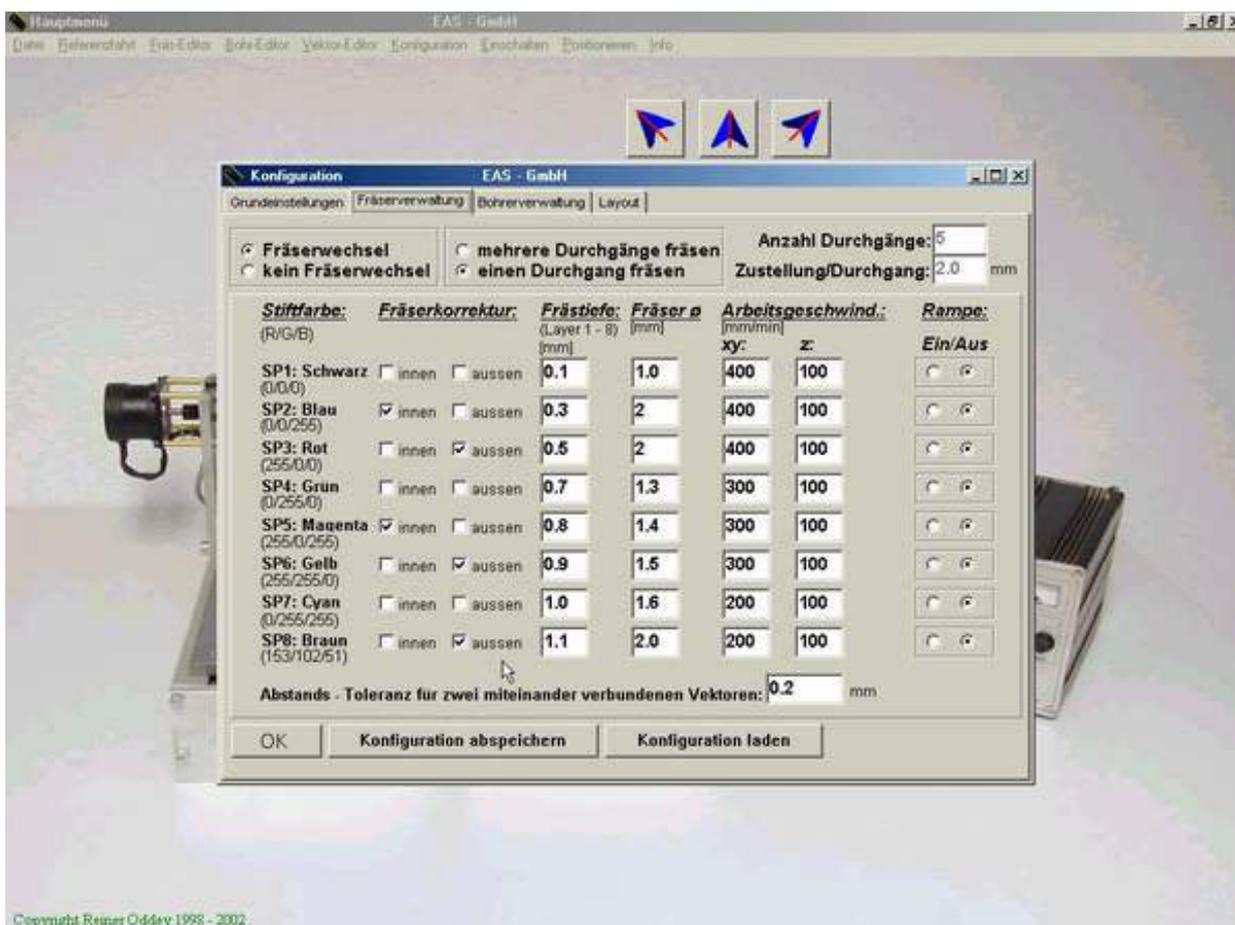
Vergessen Sie also nicht Ihre Konfigurationsdatei abzuspeichern!

## 3.2 Fräserverwaltung

Mit NC-Start 3.5 haben Sie vielfältige Möglichkeiten Ihr Werkstück zu bearbeiten. Kernpunkt ist die Fräserverwaltung, in der Sie 8 Werkzeugen verschiedene Parameter zuordnen können. Diese 8 Werkzeuge sind gekennzeichnet durch 8 unterschiedliche Farben. In Ihrer Zeichnung legen Sie bereits fest, ob ein Fräsvorgang unterschiedlich zu anderen Fräsvorgängen ist:

- bei unterschiedlichen Fräsarten, wie Außenkorrektur, Innenkorrektur, keine Korrektur
- bei unterschiedlichen Fräserdurchmessern
- bei unterschiedlichen Frästiefen

**Wichtig:** Die Farbgebung Ihrer Fräsbahnen muß den RGB- Farben zugeordnet sein. Nur so erkennt NC-Start 3.5 die verschiedenen Werkzeuge.



### 3.2.1 Fräserwechsel

Sie legen fest, ob nach dem Abarbeiten eines Fräsvorgangs die Maschine zum Fräserwechsel anhalten soll.



### 3.2.2 Mehrere Durchgänge fräsen

Bei dickeren Materialien ist es unter Umständen möglich, daß Sie mit einem kleinen Fräser in einem Fräsdurchgang die gewünschte Tiefe nicht erreichen können. In diesem Falle wählen Sie „mehrere Durchgänge fräsen“. Anschließend geben Sie die gewünschte Anzahl der Durchgänge und die Zustellung je Durchgang an. Bei einer Zustellung von 2 mm und 5 Durchgängen, ergibt sich somit eine Gesamtfrästiefe von 10 mm.



### 3.2.3 Fräserzuordnung

Jeder Fräser ist durch eine Farbe gekennzeichnet. Achten Sie darauf, daß Sie in Ihrer Zeichnung die RGB- Farben verwenden. Die Kennziffern der RGB- Farben finden Sie unter den jeweiligen Fräser (z. B. 0/0/0 für schwarz).

Durch Anwahl der Fräserkorrektur für innen oder außen bestimmen Sie, ob der Fräser entsprechend seinem Durchmesser eine Innenkontur oder eine Außenkontur an Ihrem Werkstück fräst. Wenn Sie nichts oder beide anwählen, erfolgt keine Korrektur. Dann wird genau auf der gezeichneten Linie gefräst.

Die Frästiefe bestimmt die Eindringtiefe ins Werkstück. Dabei wird die Flughöhe aus der Grundeinstellung automatisch mit berücksichtigt.

Die Angabe des Fräserdurchmessers ist wichtig für die Berechnung der Fräserradiuskorrektur. Bei Eingabe „0“ folgt die Fräsbahn genau der gezeichneten Linie. Durch Eingabe von größeren Werten als dem eigentlichen Fräserdurchmesser, können sie Ihr Werkstück oder einen Ausschnitt vergrößern und verkleinern.

<b>Stiftfarbe:</b> (R/G/B)	<b>Fräserkorrektur:</b>	<b>Frästiefe:</b> (Layer 1 - 8) [mm]	<b>Fräser ø</b> [mm]	<b>Arbeitsgeschwind.:</b> [mm/min]		<b>Rampe:</b>
				<b>xy:</b>	<b>z:</b>	<b>Ein/Aus</b>
<b>SP1: Schwarz</b> (0/0/0)	<input type="checkbox"/> innen <input type="checkbox"/> aussen	<input type="text" value="0.1"/>	<input type="text" value="1.0"/>	<input type="text" value="400"/>	<input type="text" value="100"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/>
<b>SP2: Blau</b> (0/0/255)	<input checked="" type="checkbox"/> innen <input type="checkbox"/> aussen	<input type="text" value="0.3"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="400"/>	<input type="text" value="100"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/>
<b>SP3: Rot</b> (255/0/0)	<input type="checkbox"/> innen <input checked="" type="checkbox"/> aussen	<input type="text" value="0.5"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="400"/>	<input type="text" value="100"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/>
<b>SP4: Grün</b> (0/255/0)	<input type="checkbox"/> innen <input type="checkbox"/> aussen	<input type="text" value="0.7"/>	<input type="text" value="1.3"/>	<input type="text" value="300"/>	<input type="text" value="100"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/>
<b>SP5: Magenta</b> (255/0/255)	<input checked="" type="checkbox"/> innen <input type="checkbox"/> aussen	<input type="text" value="0.8"/>	<input type="text" value="1.4"/>	<input type="text" value="300"/>	<input type="text" value="100"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/>
<b>SP6: Gelb</b> (255/255/0)	<input type="checkbox"/> innen <input checked="" type="checkbox"/> aussen	<input type="text" value="0.9"/>	<input type="text" value="1.5"/>	<input type="text" value="300"/>	<input type="text" value="100"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/>
<b>SP7: Cyan</b> (0/255/255)	<input type="checkbox"/> innen <input type="checkbox"/> aussen	<input type="text" value="1.0"/>	<input type="text" value="1.6"/>	<input type="text" value="200"/>	<input type="text" value="100"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/>
<b>SP8: Braun</b> (153/102/51)	<input type="checkbox"/> innen <input checked="" type="checkbox"/> aussen	<input type="text" value="1.1"/>	<input type="text" value="2.0"/>	<input type="text" value="200"/>	<input type="text" value="100"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/>

Für jeden Fräser kann eine eigene Arbeitsgeschwindigkeit eingestellt werden. Diese Werte überschreiben den Parameter Arbeitsgeschwindigkeit in der Grundeinstellung.

Ebenfalls kann für jeden Fräser eine Anfahr- und Verzögerungsrampe ein- oder ausgeschaltet werden. Die Größe der Rampe wird durch die Beschleunigungs- und Verzögerungswerte in der Grundeinstellung bestimmt.

### Sortierfolge

Beim Einlesen einer PLT- Datei werden die einzelnen Vektoren sortiert. Die Sortierfolge wird durch die Einstellungen in der Fräserverwaltung vorgegeben. Dabei gilt:

- zuerst erfolgt eine Auswahl nach der Frästiefe in der Reihenfolge:  
geringe Frästiefe → große Frästiefe
- bei mehreren gleichen Frästiefen erfolgt eine weitere Sortierung nach der Fräserradiuskorrektur  
wobei gilt:  
  - zuerst ohne Korrektur
  - dann Innenkorrektur
  - dann Außenkorrektur

Die Reihenfolge der Bearbeitung Ihres Werkstücks ist also allein abhängig von der Frästiefe des jeweiligen Fräasers und dann, ob eine Fräserradiuskorrektur angewählt wurde!

Mit OK verlassen Sie die Konfiguration und die eingestellten Werte gelten so lange wie NC-Start 3.5 läuft. Erst nach „Konfiguration abspeichern“ sind die Werte gesichert!



### 3.3 Bohrerverwaltung

Sie haben die Möglichkeit 10 verschiedenen Bohrern unterschiedliche Durchmesser zuzuordnen. Der Bohrhub kann vorgegeben werden und addiert sich automatisch zur Flughöhe. Sie können wählen, ob Sie einen Werkzeugwechsel vornehmen wollen.

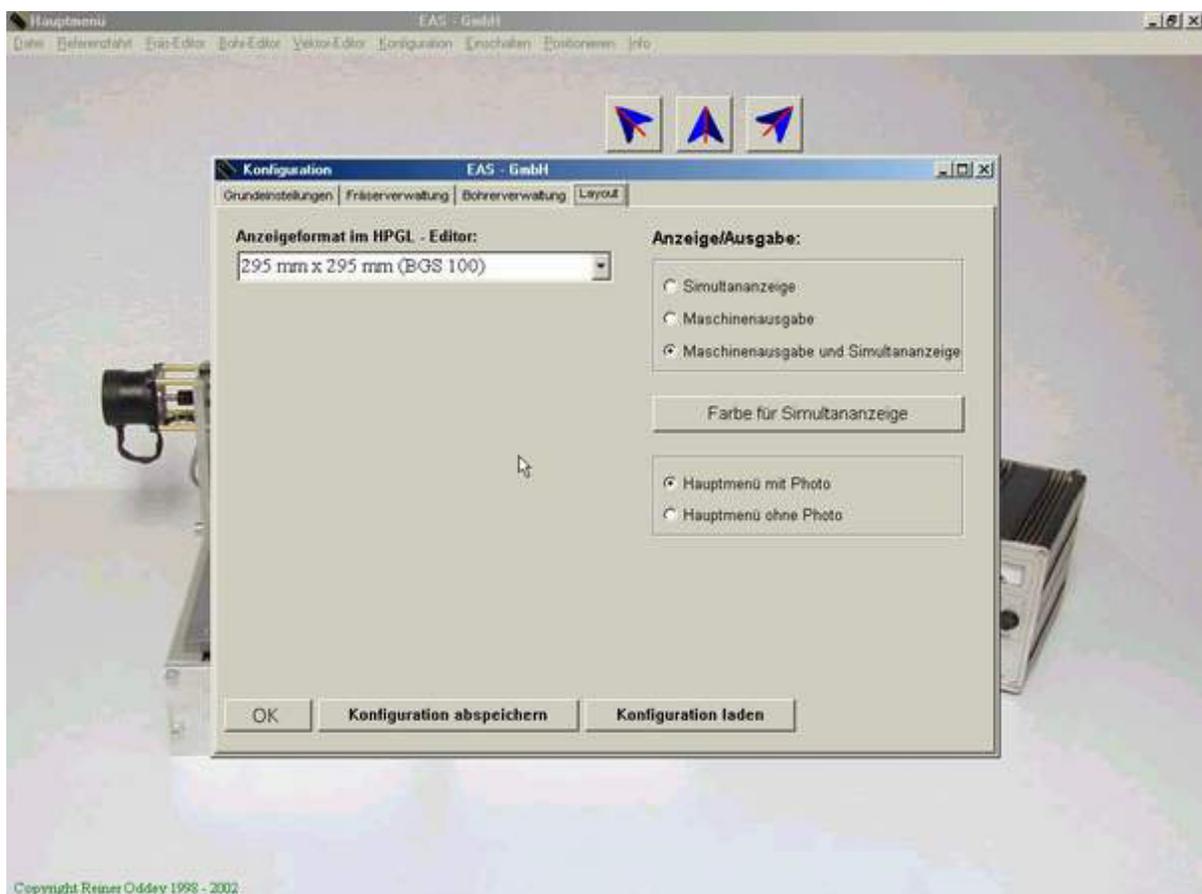


Beim Senken der Z-Achse zum Bohren, wird die Arbeitsgeschwindigkeit aus der Grundeinstellung übernommen. Für das Heben der Z-Achse, definieren Sie die Positioniergeschwindigkeit.



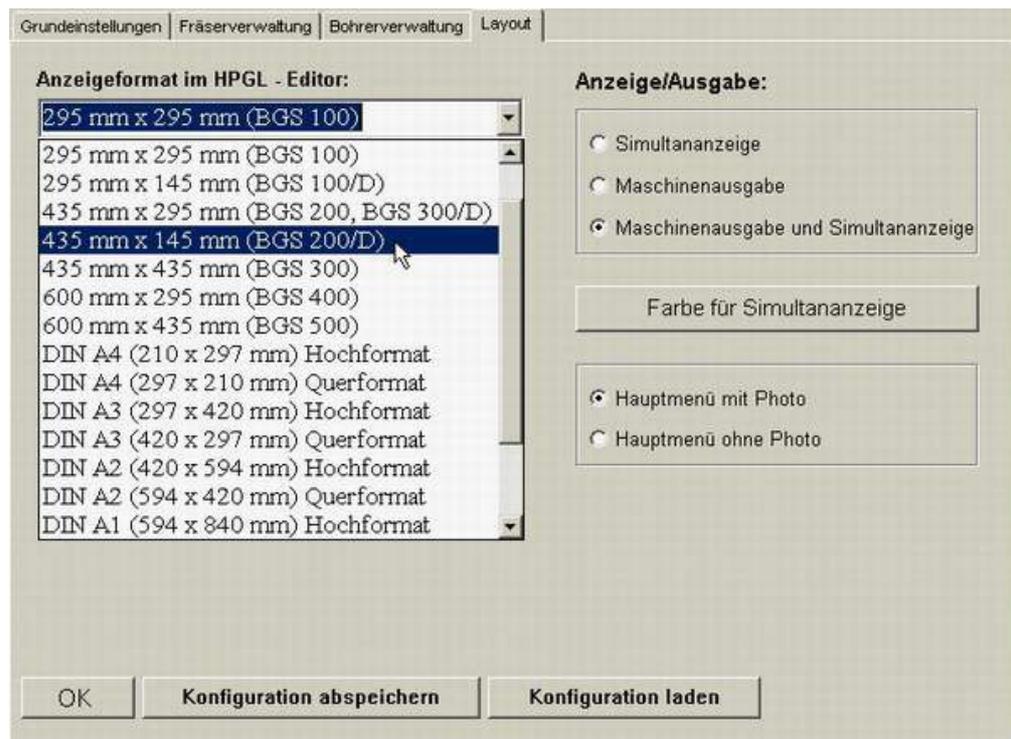
## 3.4 Layout

Hier geben Sie vor, wie Ihre Zeichnungen im Fräs-Editor angezeigt werden soll. Das Anzeigeformat begrenzt die Bildschirmausgabe, so daß Sie sofort sehen, ob Ihre Zeichnung auch auf der Maschine genügend Platz hat und bearbeitet werden kann.



### 3.4.1 Anzeigeformat

Im Anzeigeformat sind die Größen der EAS-Maschinen und die DIN-Papierformate hinterlegt. Zusätzlich können Sie natürlich Ihre eigene Maschinengröße unter „Benutzerdefiniert“ vorgeben.



### 3.4.2 Anzeige/Ausgabe

Wählen Sie verschiedenen Ausgabeformen Ihrer Zeichnung:

#### 3.4.2.1 Simultananzeigen

Der Fräsvorgang wird Ihnen am Bildschirm angezeigt. So können Sie auch ohne Maschine Ihre Zeichnung kontrollieren, ob es bei bestimmten Fräserdurchmessern zur Beschädigung einer Nachbarkontur kommt. Besonders bei der Platinenherstellung ist das wichtig, damit nicht benachbarte Leiterbahnen zerstört werden.

#### 3.4.2.2 Maschinenausgabe

Die Ausgabe der Daten an die Steuerung erfolgt ohne Anzeige am Bildschirm.

### 3.4.2.3 Maschinenausgabe und Simultananzeige

Die Ausgabe der Daten erfolgt an die Steuerung und wird gleichzeitig auf dem Bildschirm dargestellt.

Bei dieser Einstellung kann es bei langsamen Rechnern zu „ruckender“ Fahrweise der Achsen kommen. Das liegt an Windows, da gleichzeitig die Datenausgabe auf den Parallelport und zum Bildschirm erfolgt.

### 3.4.2.4 Farbe für Simultananzeige

Ihre Fräsdateien sind farbig für die Fräserzuordnung erstellt. Damit Sie nun die gefräste Linie am Bildschirm sehen, können sie die Farbe frei wählen.



## 3.4.2.5 Hintergrund Hauptmenü

Bei älteren Rechnern kann das Einlesen des Hintergrundbildes im Hauptmenü lange dauern. Mit dieser Funktion schalten Sie das Hintergrundbild aus.



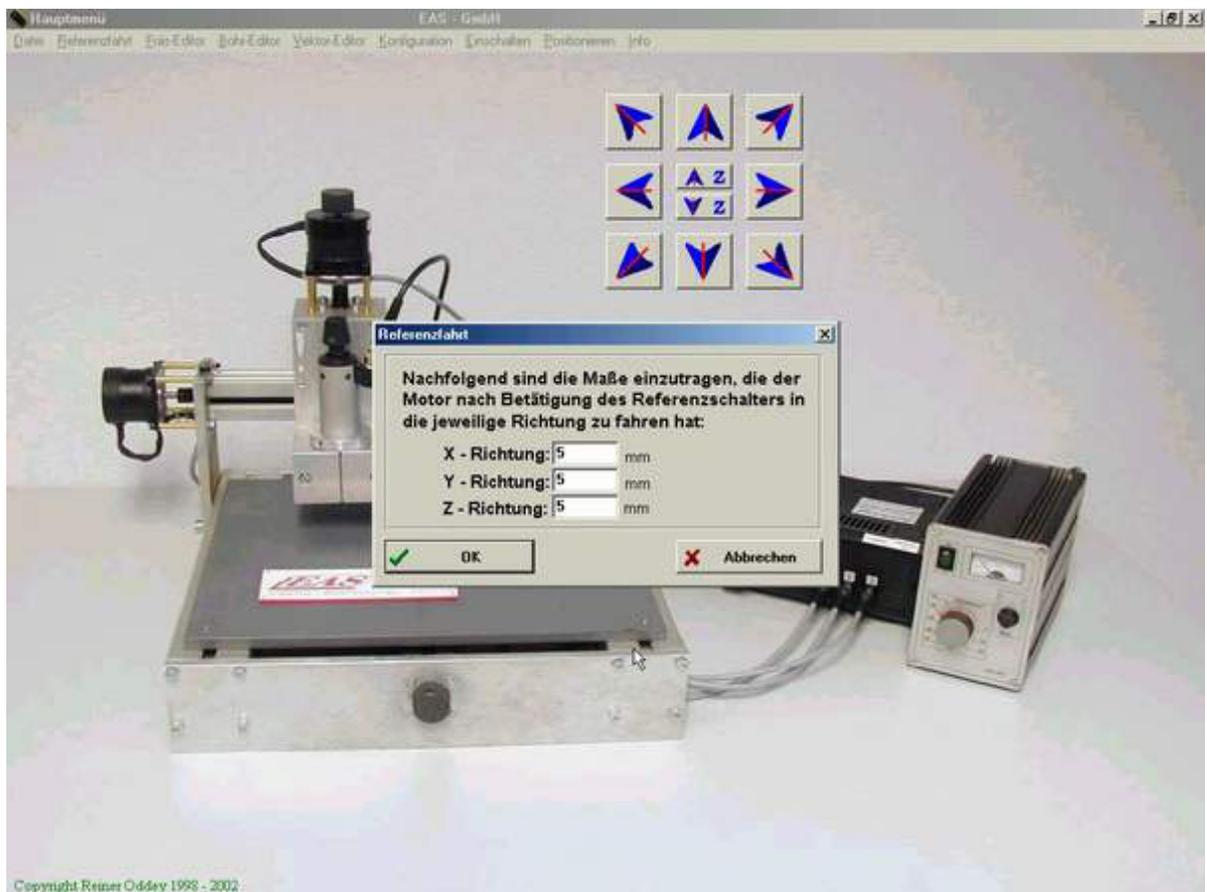
## Kapitel 4 - Datenausgabe vom Hauptmenü



### 4.1 Referenzfahrt

Wenn an Ihrer Maschine Referenzpunktschalter montiert sind, können Sie diese Funktion zur Nullpunkteinstellung nutzen.

Nach Mausklick auf Referenzfahrt erscheint folgendes Bild:

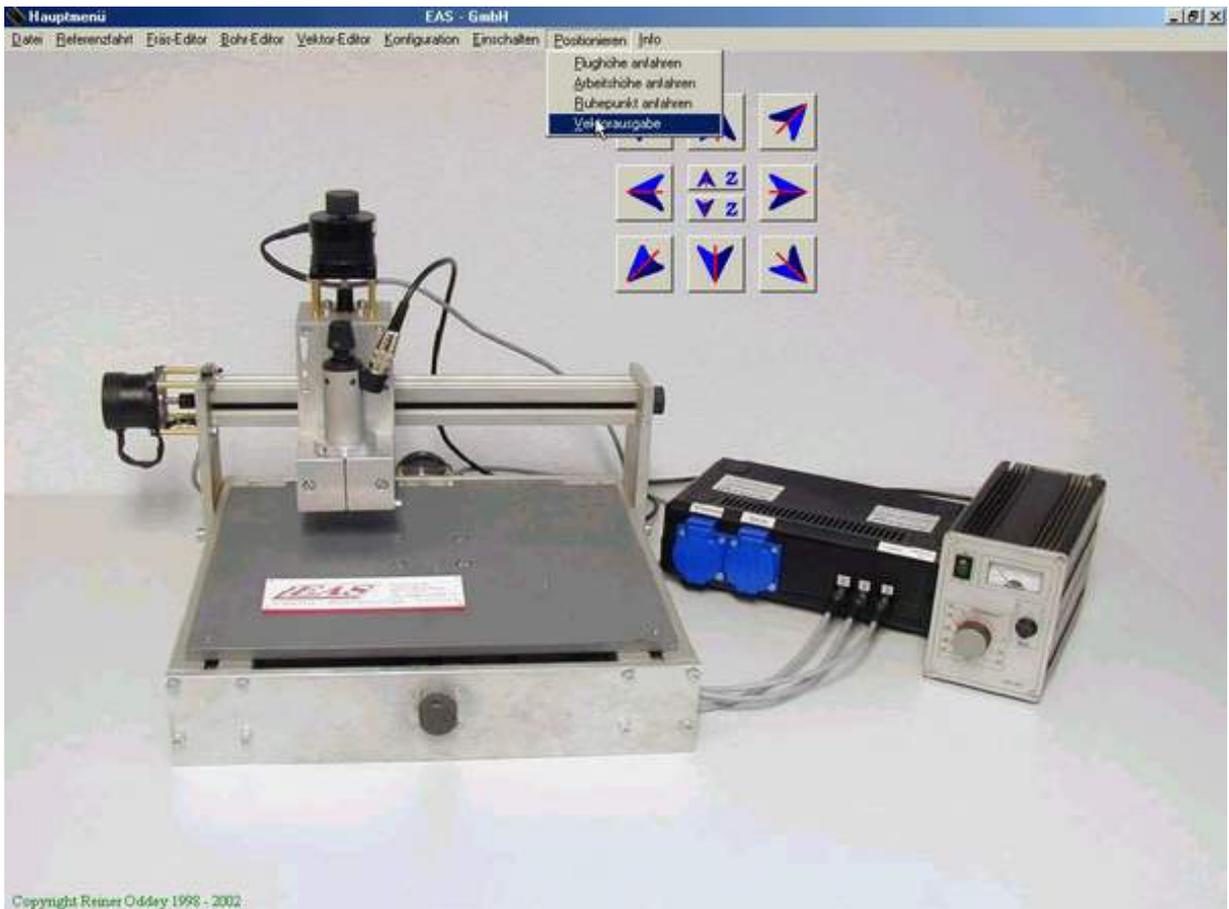


Geben Sie das Maß an, welches Sie verfahren möchten, wenn die betreffende Achse den Referenzpunktschalter erreicht hat.



## 4.2 Positionieren

Durch Anwahl von Positionieren haben Sie verschiedene Möglichkeiten die Achsen definiert zu verfahren.



### 4.2.1 Flughöhe anfahren

Durch Mausklick fahren Sie die Z-Achse auf die eingestellte Flughöhe (Konfiguration → Grundeinstellung)

### 4.2.2 Arbeitshöhe anfahren

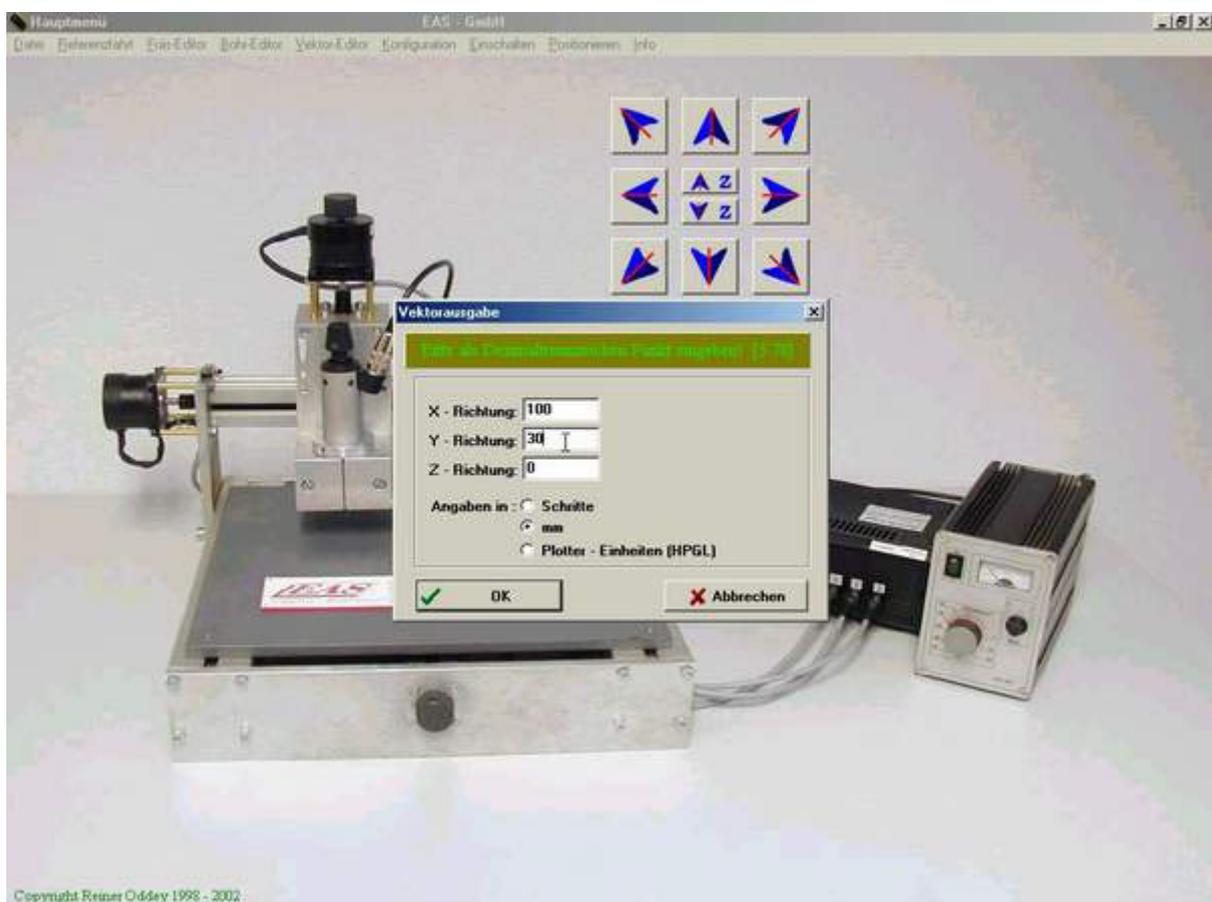
Durch Mausklick fahren Sie die Z-Achse um den Wert der eingestellten Flughöhe (Konfiguration → Grundeinstellung) nach unten.

## 4.2.3 Ruhepunkt anfahren

Zur einfachen Entnahme oder Befestigung von Werkstücken können Sie die Achsen zum Ruhepunkt verfahren. (Konfiguration → Grundeinstellung)

## 4.2.4 Vektorausgabe

Durch Anwahl der Vektorausgabe erscheint folgendes Bild:



Sie können für jede Achse einen Wert in Schritten, Millimetern oder Plottereinheiten eingeben. Für die Minusrichtung müssen Sie ein Vorzeichen angeben. Beachten Sie, daß Sie einen Punkt als Trennzeichen für Nachkommastellen eingeben!

Durch Klicken auf OK, erscheint das Ausgabefenster. Dieses ist immer einer Datenausgabe vorgeschaltet.



Mit Bohrspindel einschalten und Relais einschalten, können sie über PIN 14 und über PIN 1 Signale an der parallelen Schnittstelle ausgeben. Diese können Sie weiter verarbeiten um z. B. die Bohrspindel oder einen Staubsauger ein- und auszuschalten. (näheres unter Anhang A)  
Wenn sie die Schrittmotorsteuerung MC 100 der Fa. EAS angeschlossen haben, werden durch diese beiden Befehle die blauen Steckdosen geschaltet.

## Kapitel 5 – Fräs-Editor

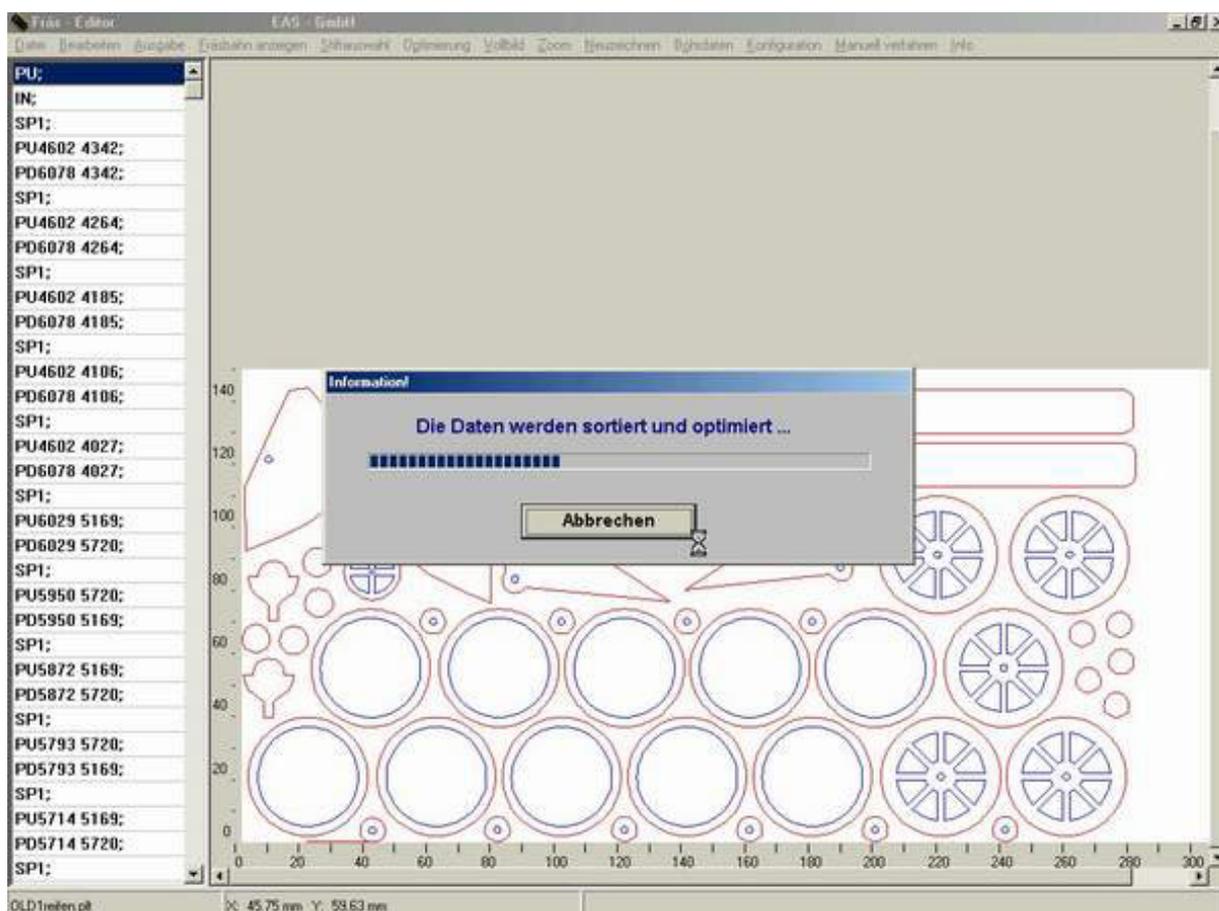
Im Fräs-Editor laden Sie Ihre Zeichnungen zur Ausgabe an die Maschine. Als Dateityp muß eine PLT- Datei vorliegen. Diese Dateitypen werden von verschiedenen Programmen erzeugt. Eine Liste, welche HPGL- Befehle eingelesen und verarbeitet werden können, finden Sie im Anhang.

### 5.1 Datei öffnen

Im Datei- Menü finden Sie verschiedene Möglichkeiten zur Bearbeitung Ihrer Dateien.

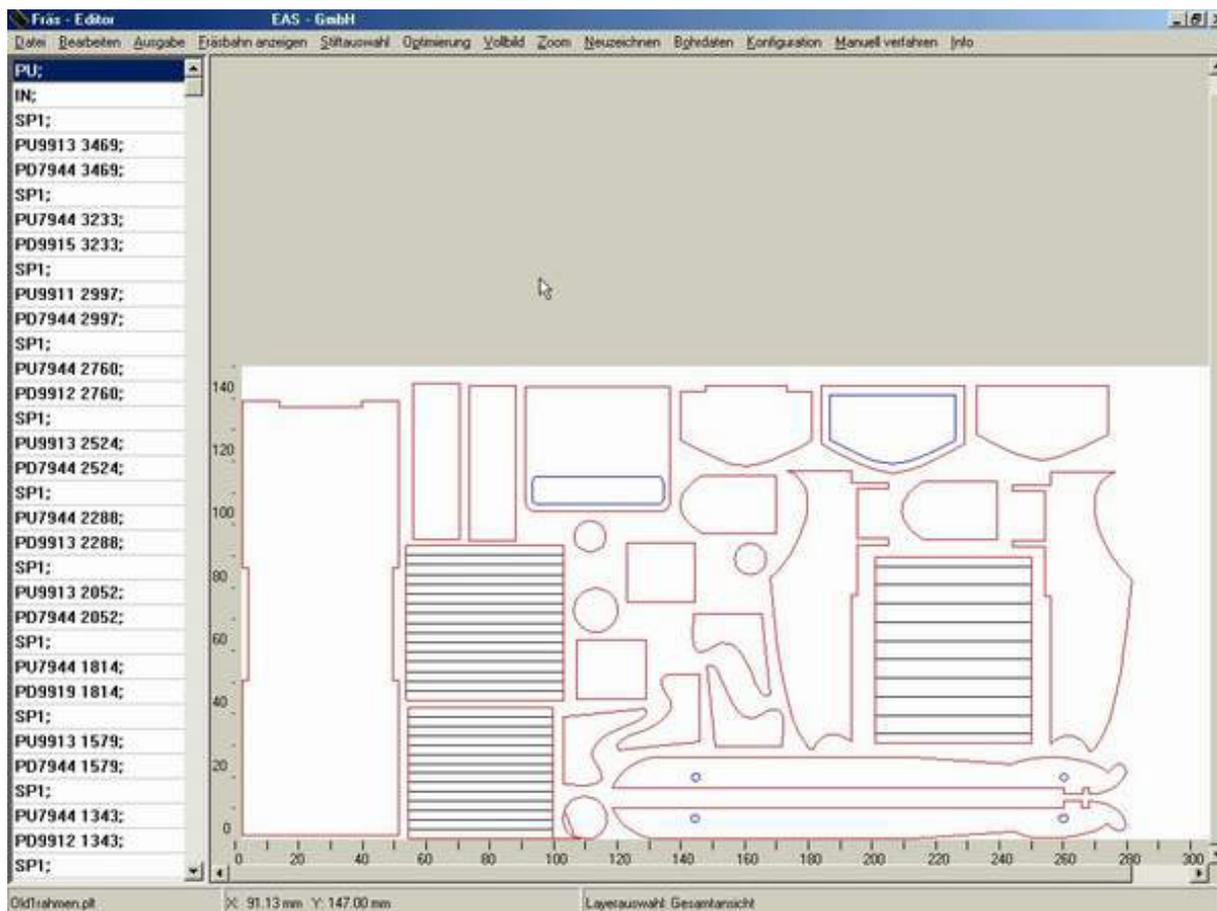
Als Vorschau öffnen Sie Ihre Datei, ohne daß eine Überprüfung der Daten vorgenommen wird. Diese Funktion eignet sich zur schnellen Suche, um zu sehen, was sich hinter dem Dateinamen verbirgt.

Wenn Sie die Datei mit dem Befehl „Öffnen“ aufrufen, wird Ihre Datei bereits beim Einlesen sortiert.



## 5.2 Die Oberfläche im Fräseeditor

Nach dem Öffnen einer Datei sehen Sie nun auf der linken Bildschirmseite eine Tabelle. Dort sind die Vektordaten Ihrer Zeichnungsdatei aufgelistet. Wenn Sie dort einen Vektor anklicken, erscheint dieser in der gewählten Farbe für Simulation auf der Zeichnung. (Konfiguration → Layout).



Der eingeblendete Maßstab gibt Ihnen die voreingestellte Größe der Bearbeitungsfläche Ihrer Maschine wieder (Konfiguration → Layout). Sehr leicht können Sie nun kontrollieren, ob Ihre Zeichnung von der Maschine bearbeitet werden kann.

Am unteren Bildrand finden Sie links den Namen der geladenen Datei. Daneben werden Ihnen die X- und Y-Werte des Mauszeigers im Bereich der Maschinengröße angezeigt.

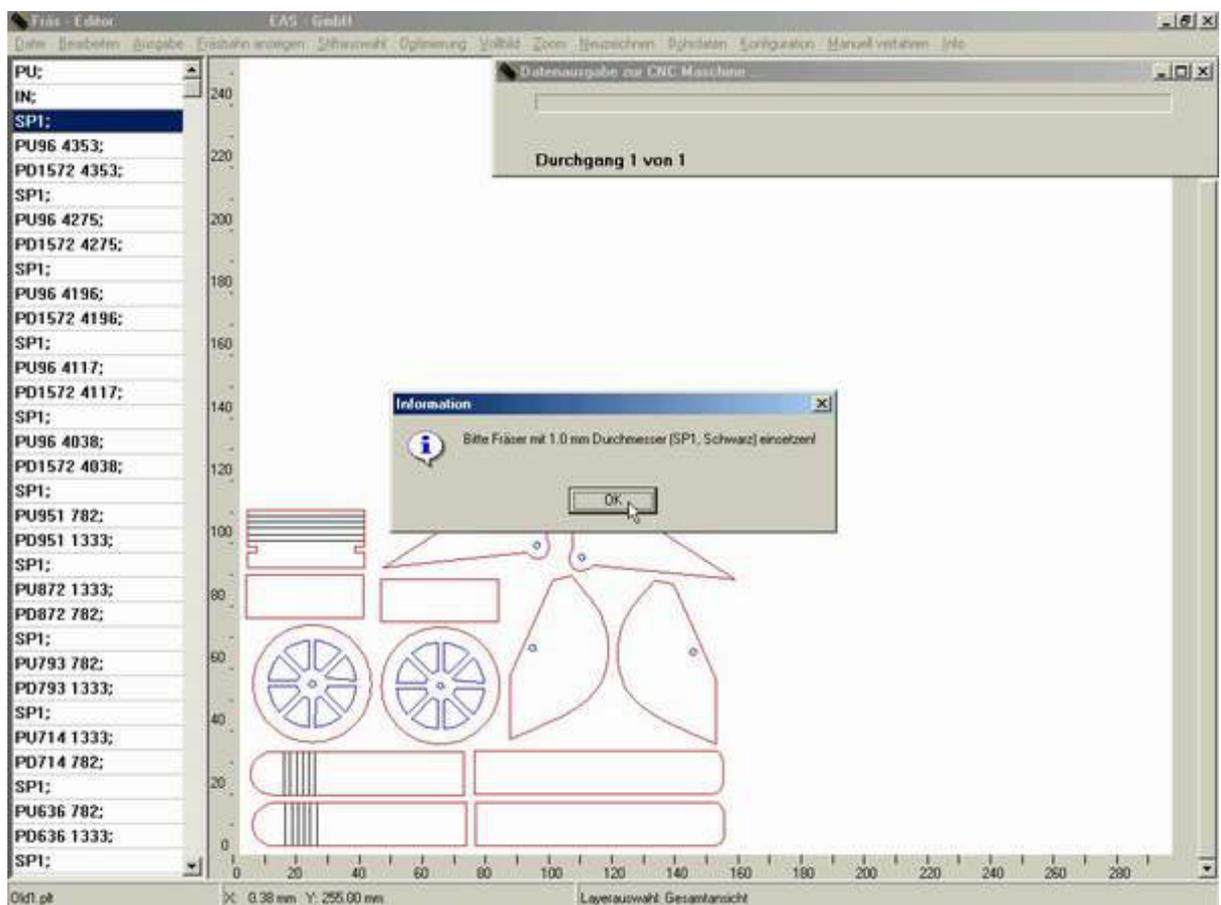
Weiter rechts sehen Sie, welche Stiftauswahl Sie getroffen haben. (→ Kapitel 5.6)

## 5.3 Vektoren bearbeiten

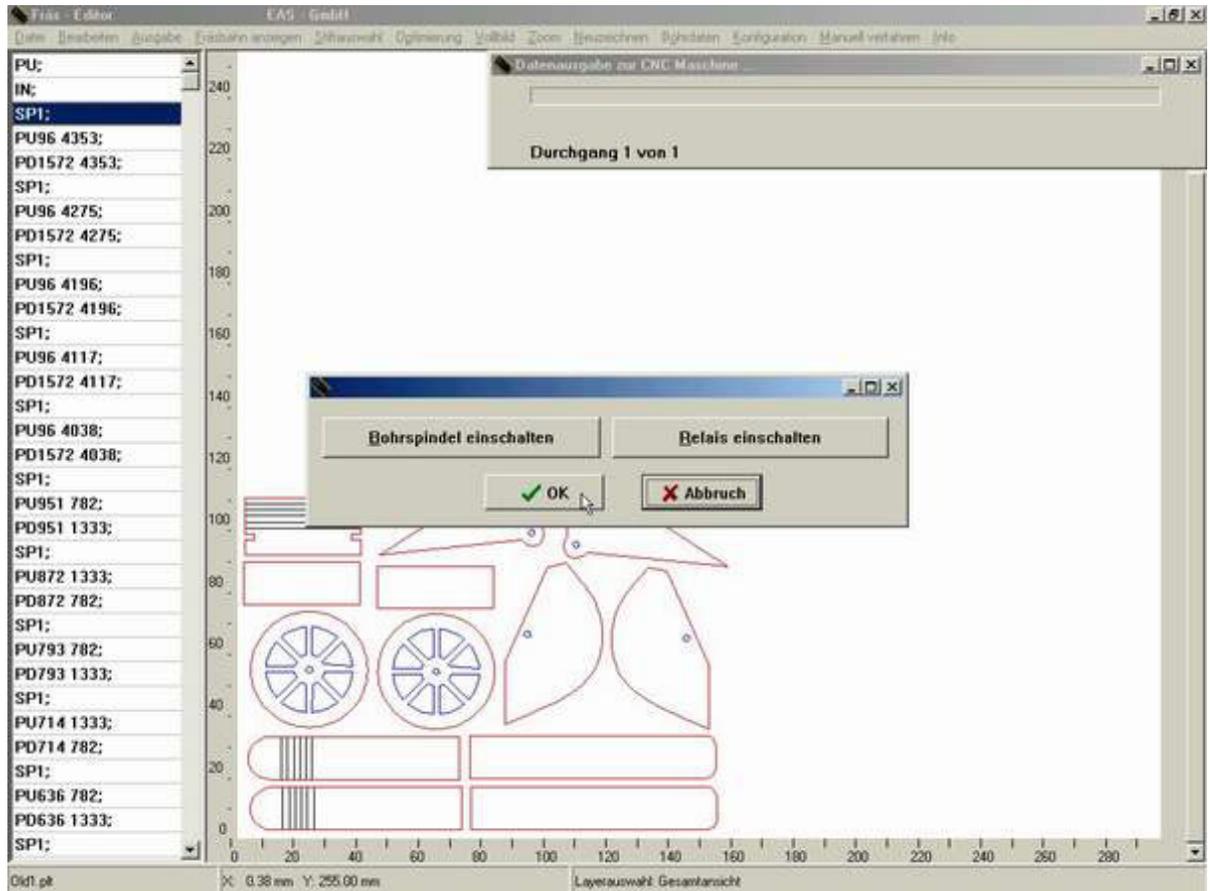
Unter „Bearbeiten“ können Sie die Vektoren bearbeiten.

## 5.4 Ausgabe einer Datei

Um eine Datei an die Maschine auszugeben, klicken Sie in der oberen Leiste auf „Ausgabe“.



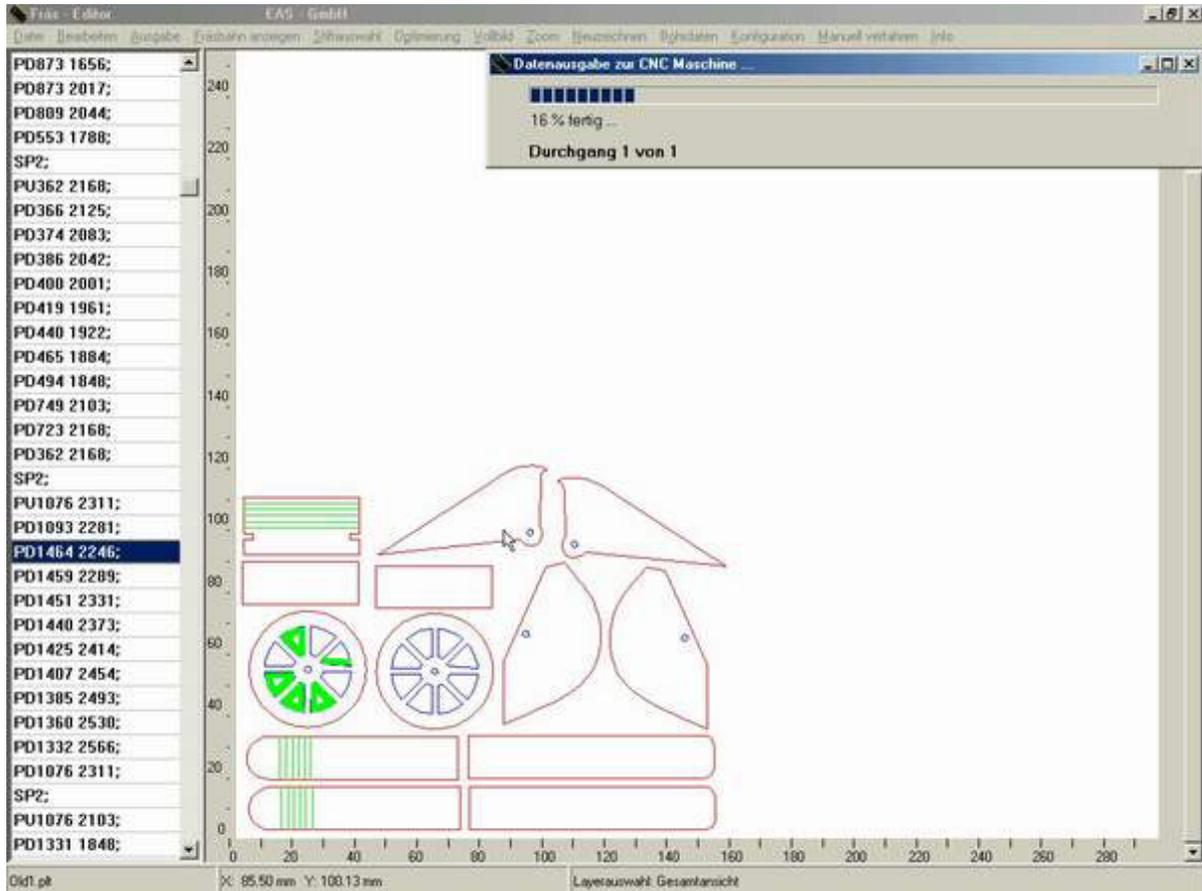
Sie werden aufgefordert den entsprechenden Fräser einzusetzen und dieses zu bestätigen. Es wird Ihnen angezeigt, welcher Fräser von der Maschine benötigt wird. Dazu erhalten Sie als Information die Daten, die Sie in der Konfiguration unter Fräserverwaltung hinterlegt haben. Durch Bestätigung mit OK erscheint das Ausgabefenster.



Mit „Bohrspindel einschalten“ und „Relais einschalten“ bekommen Sie an PIN 14 für Bohrspindel und an PIN 1 für Relais Signale an der parallelen Schnittstelle. Wenn Sie die Schrittmotorsteuerung MC 100 der Fa. EAS verwenden, schalten Sie hiermit die beiden blauen Steckdosen.

Mit OK bestätigen Sie die Ausgabe der Daten an die Maschine. Dort, wo Ihre Maschine jetzt steht, ist der Nullpunkt. Von hier werden alle weiteren Berechnungen durchgeführt. Der Nullpunkt einer Ausgabe ist immer unten links, d. h. die Maschine fährt immer in positiver Richtung.

Am oberen Bildrand wird ein Fortschrittsbalken angezeigt, der angibt, wieviel Prozent der Datei bearbeitet sind.



Wenn Sie in der Konfigurationseinstellung unter Layout „Maschinenausgabe und Simultananzeige“ angewählt habe, so wird ein bearbeiteter Vektor in der gewählten Farbe für die Simultananzeige angezeigt. Gleichzeitig sehen Sie in der Vektorliste auf der linken Seite durch einen blauen Balken, welcher Vektor gerade bearbeitet wird.

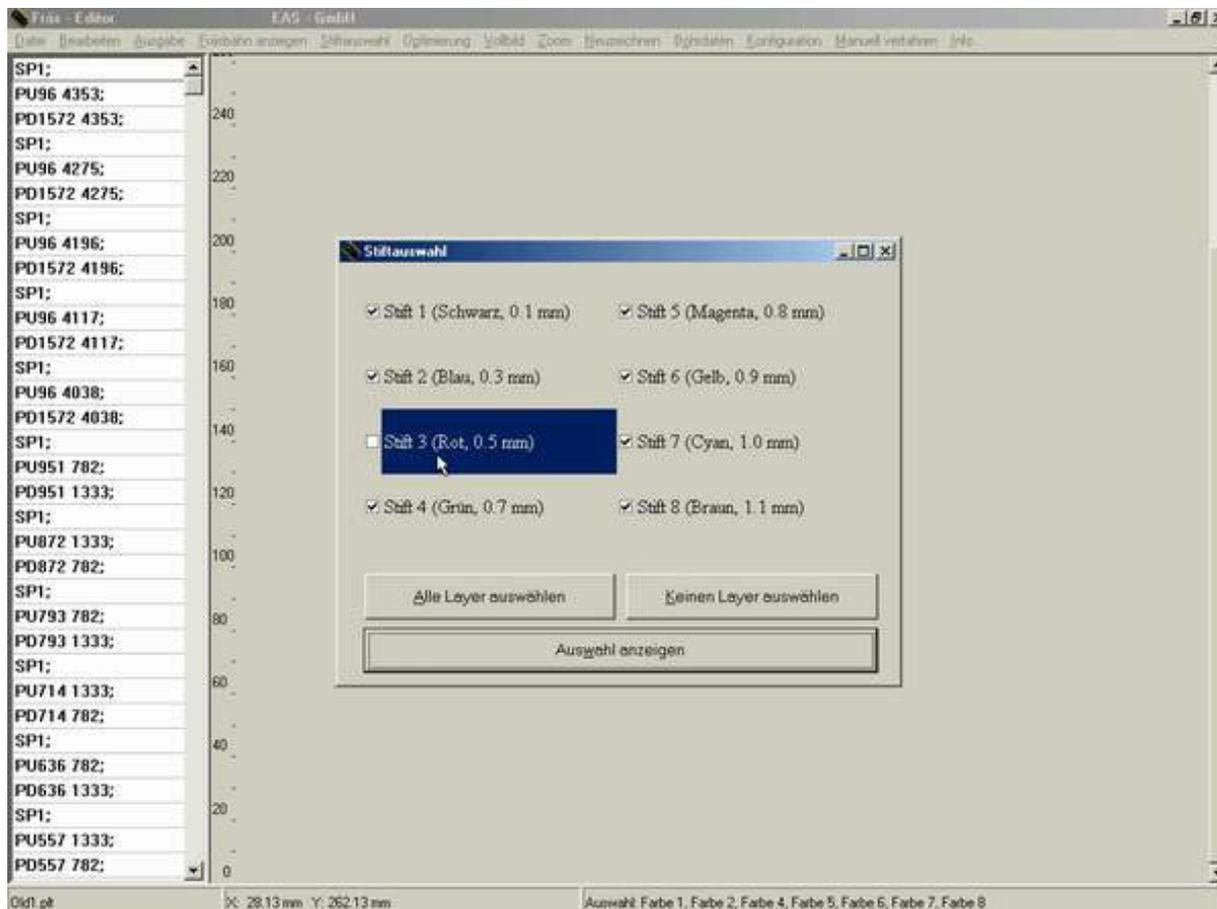
Bei langsamen Rechnern kann es zu „ruckenden Bewegungen“ kommen. Schalten Sie dann unter Konfiguration → die Simultananzeige aus.

## 5.5 Fräsbahn anzeigen

Mit dieser Funktion werden alle Fräsbahnen in der Farbe der Simultananzeige dargestellt. Bei Anwahl einer Fräserradiuskorrektur erscheint die Fräsbahn in der Breite des zugehörigen Fräasers.(siehe Konfiguration → Layout)

Eine Ausgabe der Daten erfolgt nicht an die Maschine sondern nur auf dem Bildschirm.

## 5.6 Stiftauswahl



In Ihrer Zeichnung können Sie 8 unterschiedliche Farben verwenden und diesen unterschiedlichen Parameter zuordnen (Konfiguration → Fräserverwaltung). Damit ist es möglich in einer Zeichnung unterschiedliche Höhen, Innen-Außenkonturen oder verschiedene Fräserdurchmesser darzustellen.

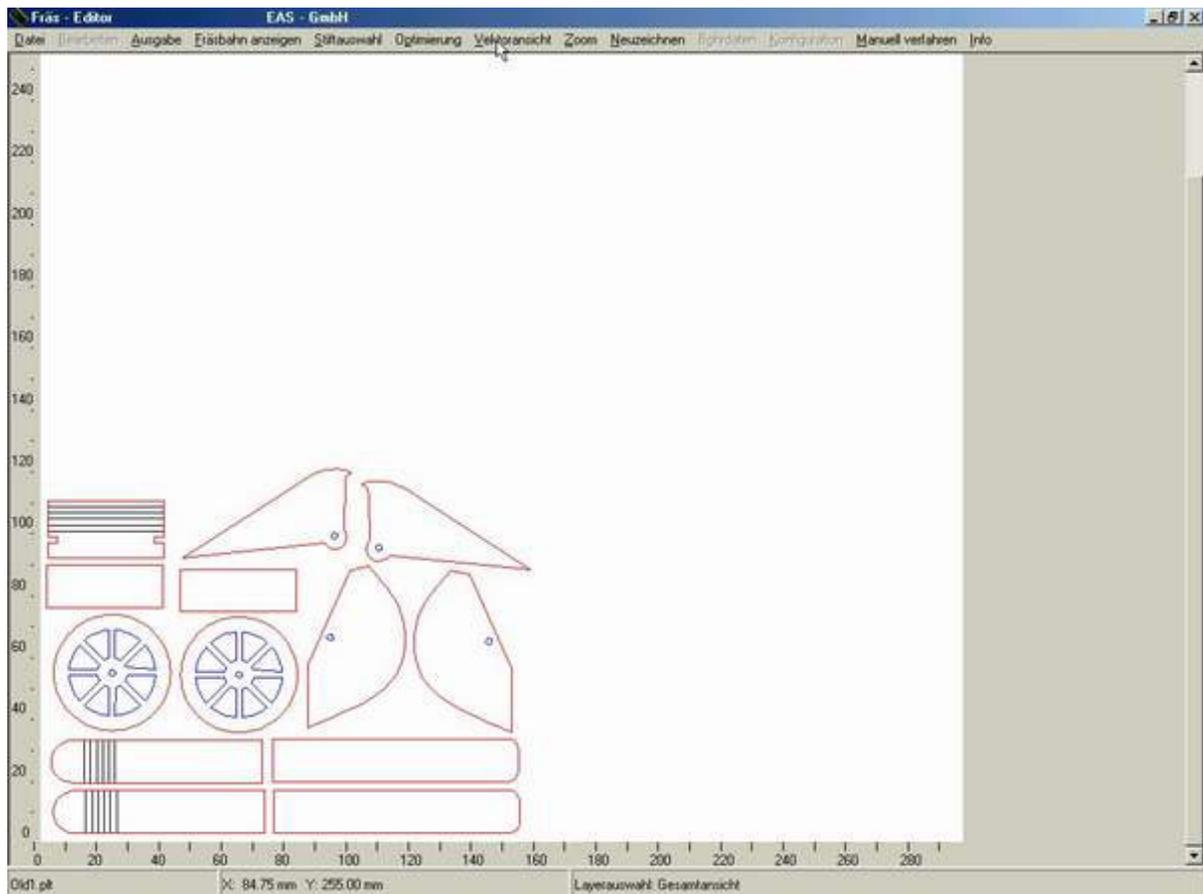
Bei der Stiftauswahl bestimmen Sie nun, welche Zeichnungslinien gefräst werden sollen. Dadurch können einzelne Objekte gleicher Farbe aus- oder eingeblendet werden. Es wird immer nur das gefräst, was auf dem Bildschirm dargestellt wird.

## 5.7 Optimierung

Durch Anwahl der Optimierung wird die eingeleseene Datei neu sortiert.

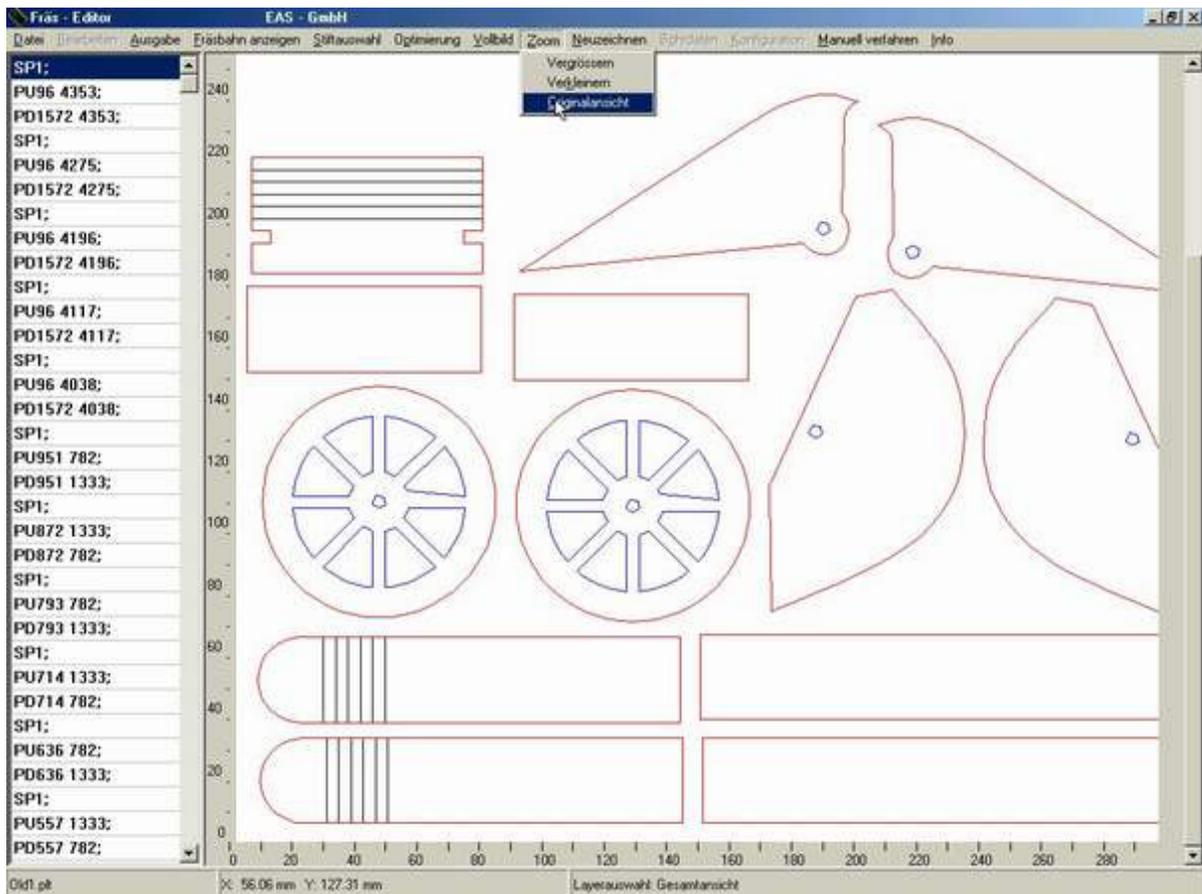
## 5.8 Vollbild/Vektoransicht

Bei Vollbild wird die angezeigte Auflistung der Vektoren in der linken Bildhälfte ausgeblendet. Bei der Vektoransicht wird sie eingeblendet.



## 5.9 Zoom

Mit der Zoomfunktion können Sie die Grafiksicht im HPGL-Editor vergrößern und verkleinern. Mit „Originalgröße“ kommen Sie zur tatsächlichen Größe zurück.



## 5.10 Neuzeichnen

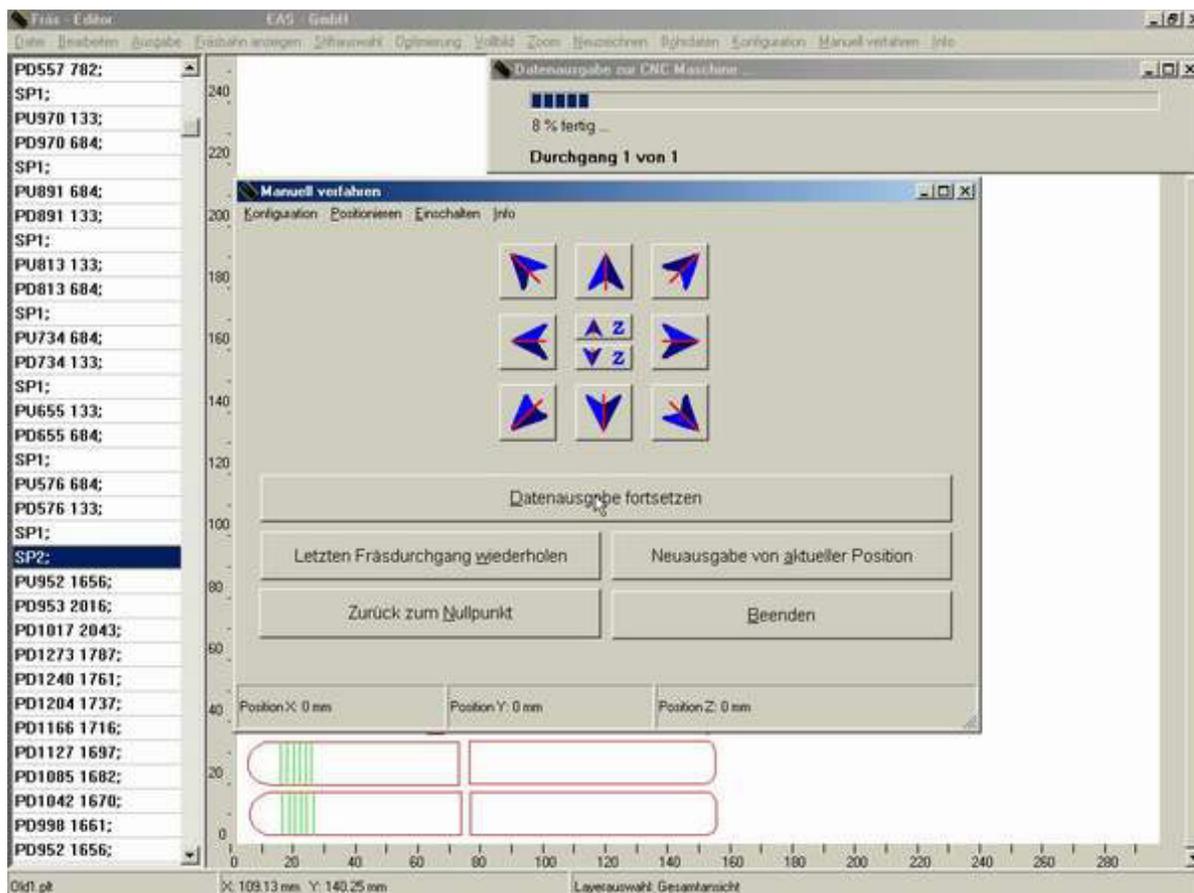
Durch Neuzeichnen stellen Sie die ursprüngliche Ansicht vor einer Simultananzeige wieder her.

## 5.11 Bohrdaten

Hier können Sie Bohrdaten im Format Excellon oder .drl einlesen. Damit ist es möglich, z. B. bei einer Platine ein Bohrbild auf ein Fräsbild zu legen. Es erleichtert die Kontrolle, ob eine Bohrdatei zu einer Fräsdatei paßt.

## 5.12 Manuell verfahren

In diesem Fenster haben Sie einige Funktionen wie im Hauptmenü. Per Maus können sie durch entsprechende Anwahl Ihre Maschine von Hand verfahren. Die aktuelle Position der Achsen wird Ihnen in Millimetern am unteren Rand des Fensters angezeigt.



### 5.12.1 Abbruch während der Datenausgabe

Nachdem Sie eine Ausgabe an die Maschine gestartet haben, können Sie folgendermaßen abbrechen:

mit der Strg-Taste

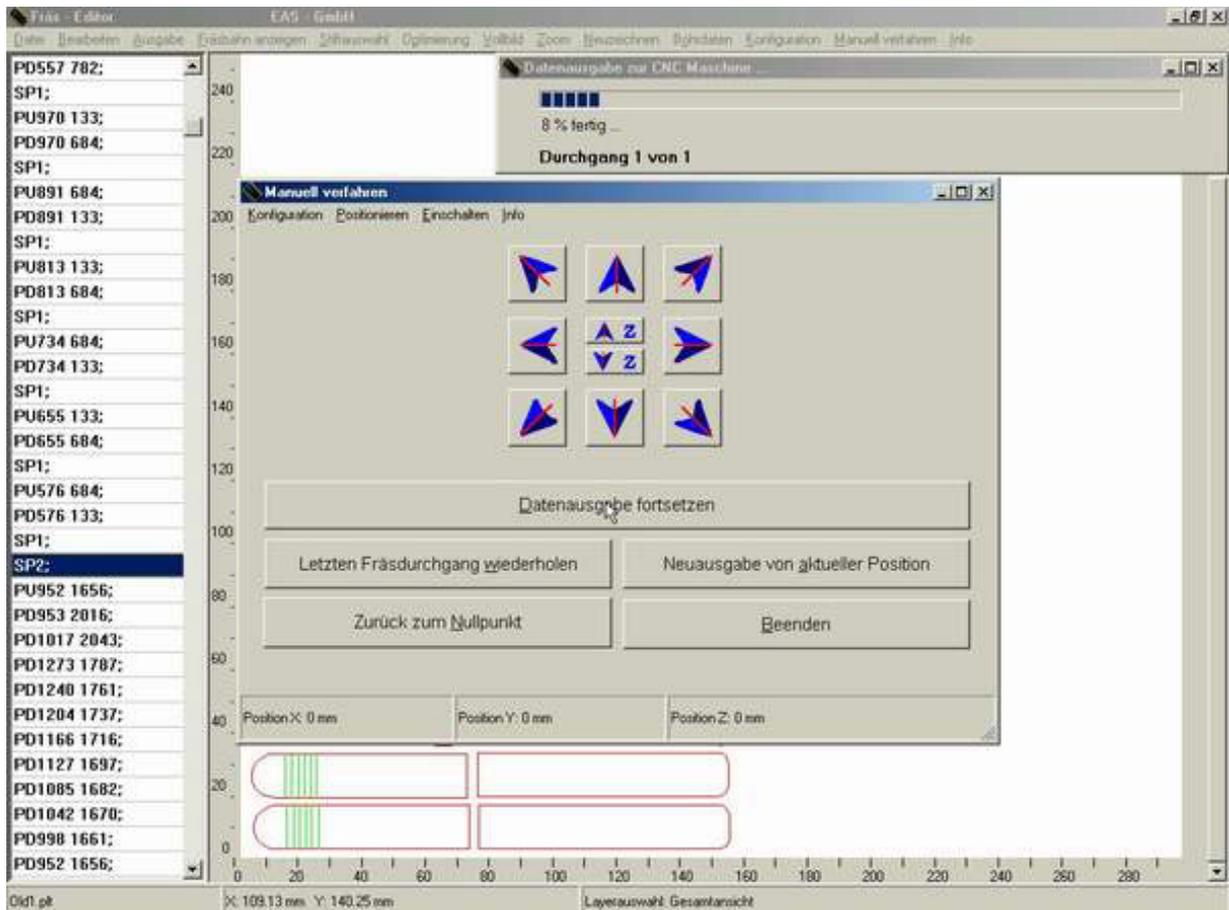
Die Ausgabe wird sofort beendet. Der Nullpunkt ist verloren und Sie müssen die Maschine neu einrichten. Ein begonnenes Programm muß von vorne neu gestartet werden.

mit der Strg-Taste

wie Strg-Taste

mit der Alt-Taste

Der augenblickliche Vektor wird zu Ende gefahren und die z-Achse bewegt sich auf Flughöhe. Anschließend erscheint das Bild „Manuell verfahren“.

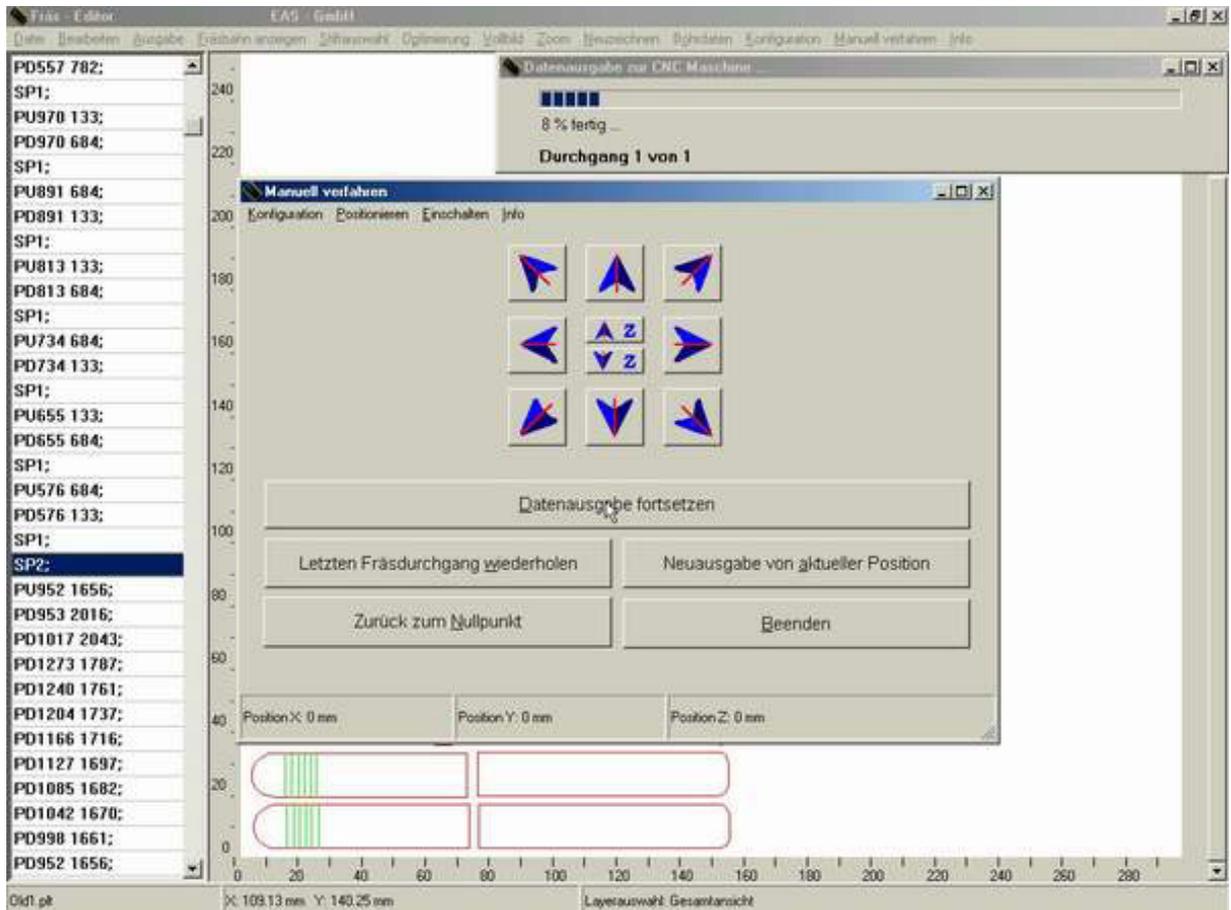


## 5.12.2 Datenausgabe fortsetzen

Sie starten die Datenausgabe von der aktuellen Position. Bei vorherigem Abbruch mit Alt wird das Werkstück weiter bearbeitet. Hier starten Sie auch nach einem Fräserwechsel.

## 5.12.3 Letzten Fräserdurchgang wiederholen

Wenn Ihnen ein Fräser abgebrochen ist und Sie mit Alt abgebrochen haben, starten sie die weitere Ausgabe mit dieser Funktion. Bei mehrere Durchgängen wird der letzte Durchgang wiederholt.



#### 5.12.4 Zurück zum Nullpunkt

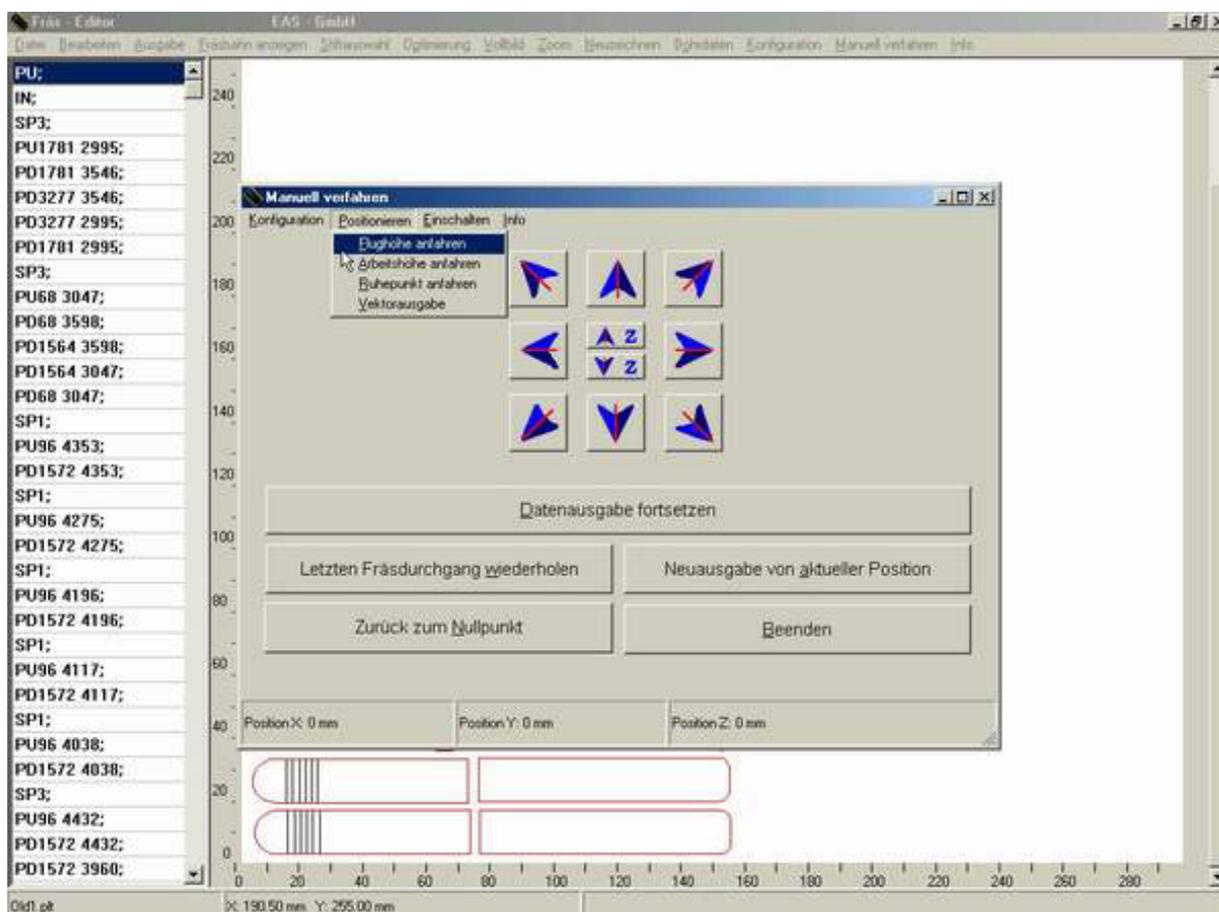
Wählen Sie diesen Menüpunkt, wenn Sie zurück auf die Position bei Beginn der Datenausgabe zurückfahren möchten.

#### 5.12.5 Neuausgabe von aktueller Position

Durch Datenausgabe von diesem Menüpunkt wird ein neuer Nullpunkt gesetzt. Alle weiteren Berechnungen erfolgen von dieser Position aus.

## 5.13 Positionieren

Durch Anwahl von Positionieren haben Sie verschiedene Möglichkeiten die Achsen definiert zu verfahren.



### 5.13.1 Flughöhe anfahren

Durch Mausklick fahren Sie die Z-Achse auf die eingestellte Flughöhe (Konfiguration → Grundeinstellung)

### 5.13.2 Arbeitshöhe anfahren

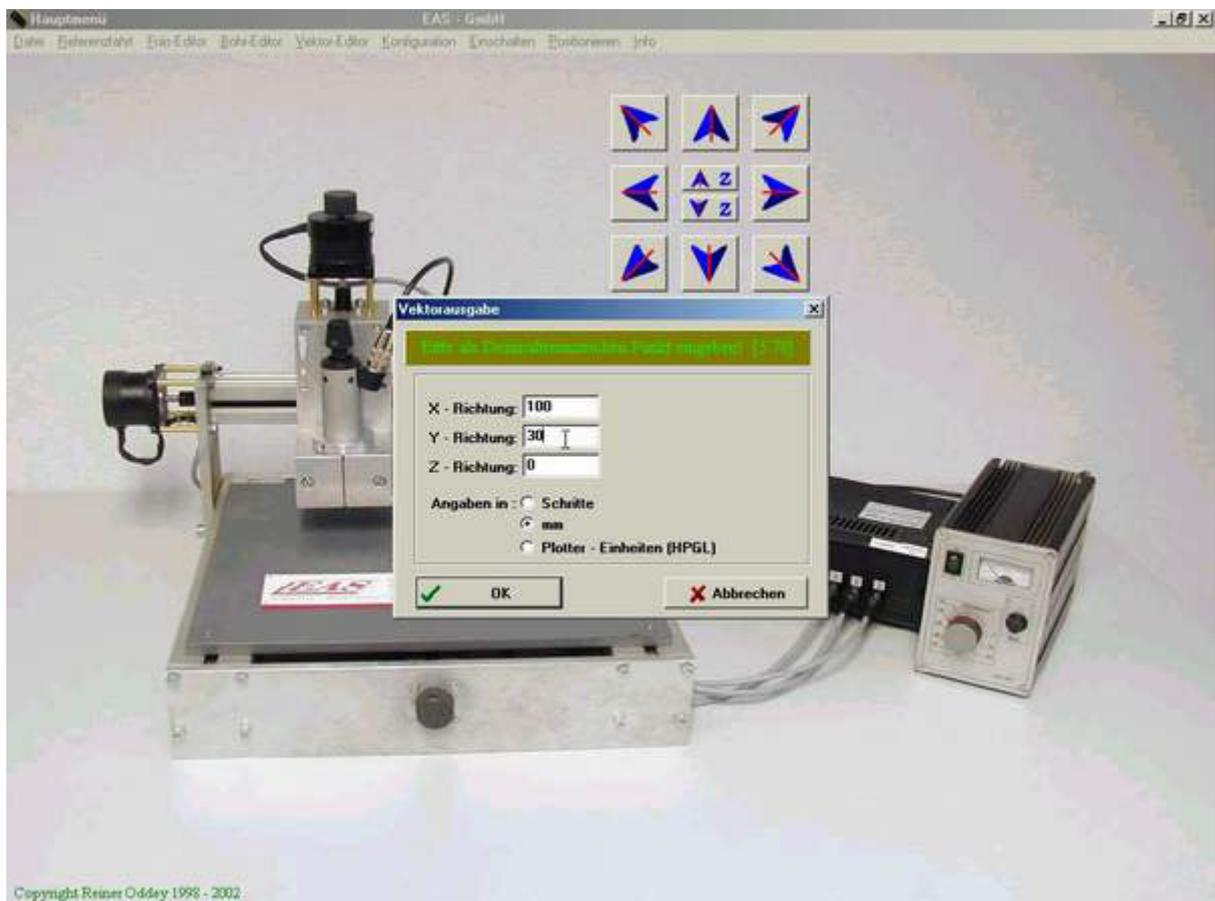
Durch Mausklick fahren Sie die Z-Achse um den Wert der eingestellten Flughöhe (Konfiguration → Grundeinstellung) nach unten.

## 5.13.3 Ruhepunkt anfahren

Zur einfachen Entnahme oder Befestigung von Werkstücken können Sie die Achsen zum Ruhepunkt verfahren. (Konfiguration → Grundeinstellung)

## 5.13.4 Vektorausgabe

Durch Anwahl der Vektorausgabe erscheint folgendes Bild:



Sie können für jede Achse einen Wert in Schritten, Millimetern oder Plottereinheiten eingeben. Für die Minusrichtung müssen Sie ein Vorzeichen angeben. Beachten Sie, daß Sie einen Punkt als Trennzeichen für Nachkommastellen eingeben!

Durch Klicken auf OK, erscheint das Ausgabefenster. Dieses ist immer einer Datenausgabe vorgeschaltet.



Mit Bohrspindel einschalten und Relais einschalten, können sie über PIN 14 und über PIN 1 Signale an der parallelen Schnittstelle ausgeben. Diese können Sie weiter verarbeiten um z. B. die Bohrspindel oder einen Staubsauger ein- und auszuschalten. (näheres unter Anhang A)  
Wenn sie die Schrittmotorsteuerung MC 100 der Fa. EAS angeschlossen haben, werden durch diese beiden Befehle die blauen Steckdosen geschaltet.

## **Kapitel 6 – Bohr-Editor**

Hinter Excellon verbirgt sich das Bohrprogramm von NC-Start 3.5. Hier können Dateien vom Format .exc und .drl ( Target ) eingelesen und ausgegeben werden.

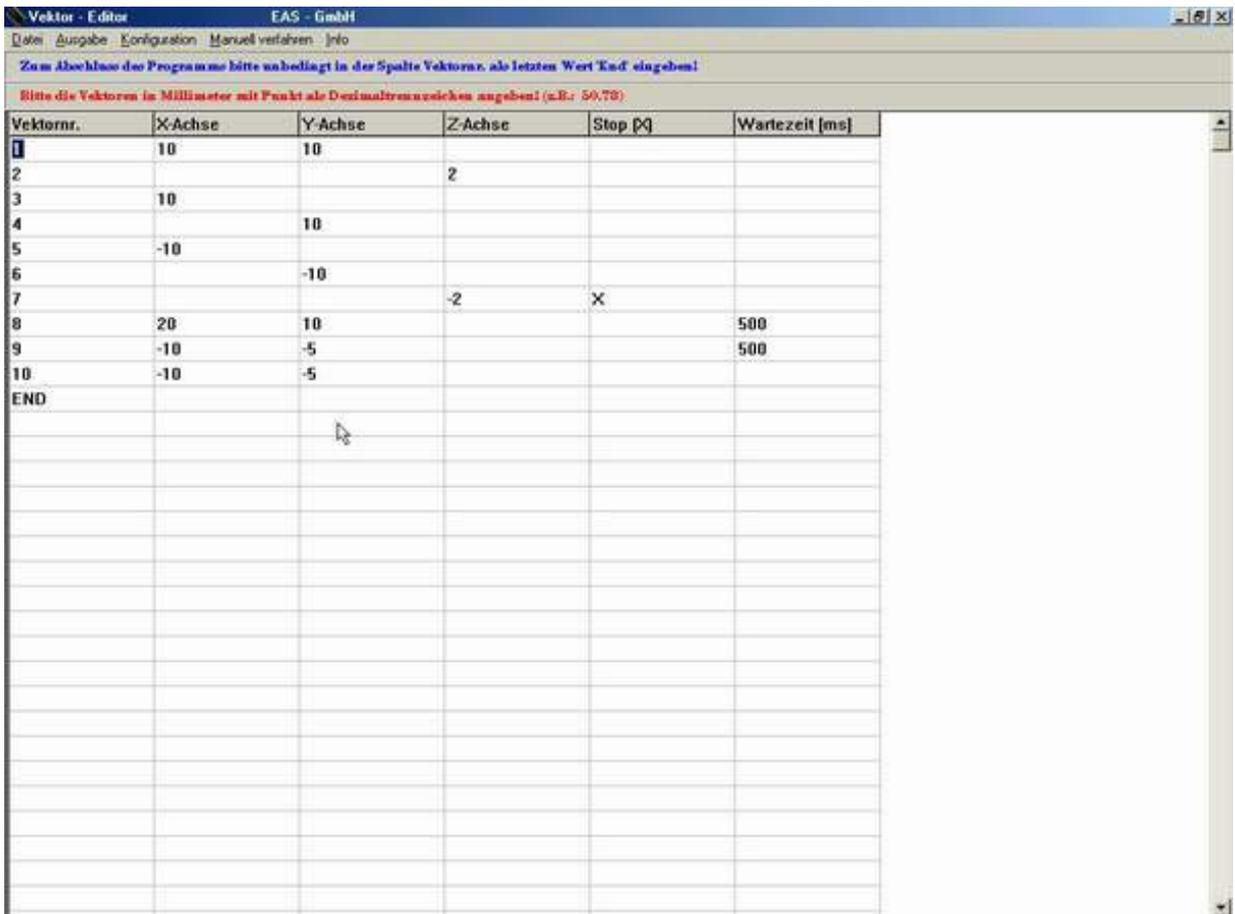
Der Aufbau des Bildes und die einzelnen Funktionen sind wie beim Fräs-Editor.

### **6.1 Werkzeugzuordnung**

Die Werkzeugzuordnungen sind in der Konfiguration → Bohrerverwaltung hinterlegt. Die Arbeitsgeschwindigkeit für die Z-Achse wird in Konfiguration → Grundeinstellungen vorgegeben. Der Bohrhub addiert sich zur Flughöhe.

## Kapitel 7 – Vektor-Editor

Im Vektoreditor können Sie eine Tabelle mit Bohr- und Fräsdaten von Hand erstellen.



Zum Abschluss des Programms bitte unbedingt in der Spalte Vektornr. als letzten Wert 'End' eingeben!

Bitte die Vektoren in Millimeter mit Punkt als Dezimaltrennzeichen angeben! (z.B.: 50,75)

Vektornr.	X-Achse	Y-Achse	Z-Achse	Stop [X]	Wartezeit [ms]
1	10	10			
2			2		
3	10				
4		10			
5	-10				
6		-10			
7			-2	X	
8	20	10			500
9	-10	-5			500
10	-10	-5			
END					

### 7.1 Regeln für die Eingabe von Vektoren

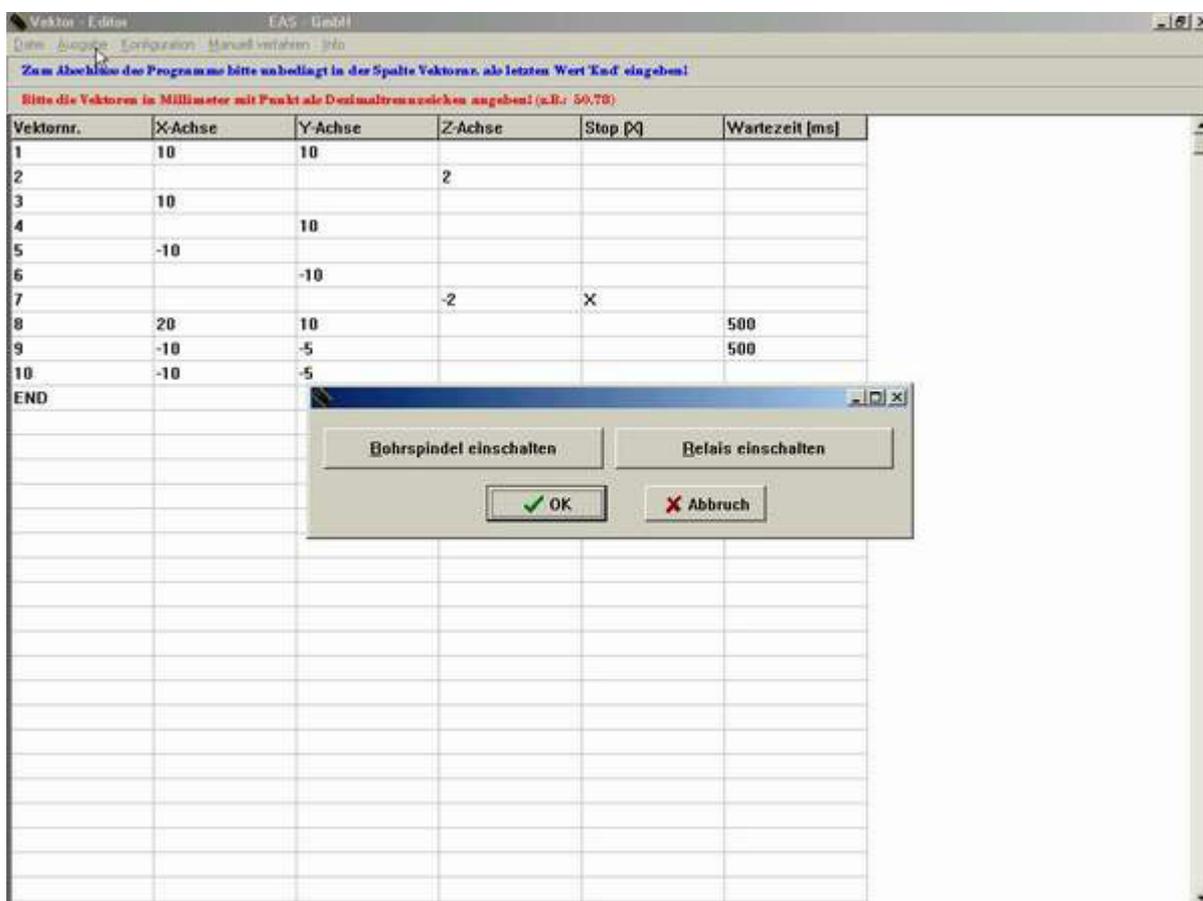
Die Daten im Vektoreditor unterliegen einer bestimmten Reihenfolge in der Abarbeitung bei der Ausgabe an die Maschine. Dafür sind folgende Regeln zu beachten:

1. Alle Maße werden als Schrittmaße in mm interpretiert. Es muß also immer der Abstand von einem Punkt zum nächsten Punkt angegeben werden.
2. Als Dezimaltrennzeichen ist ein Punkt einzugeben.
3. Die Achsen fahren in der Reihenfolge: Zuerst immer die Z-Achse, dann die beiden anderen Achsen.

Für die Tabelle oben heißt das: Die Z-Achse fährt 8 mm abwärts und danach fahren die X-Achse 50 mm und die Y-Achse 60 mm gleichzeitig. (bei Vektor Nr. 1)

4. Steht in der Spalte „Stop“ ein X, so hält die Maschine nach der Positionierung in X und Y an. Es erscheint ein Meldfenster. Es kann nun z. B. ein Werkzeugwechsel ausgeführt werden.  
Fortsetzen des Programms ist durch Anklicken von OK möglich.
5. Die Einstellung auf der Karte „Bohren“ im Menü „Konfiguration“ gelten nur für die Betriebsart Bohren von Excellon-Daten. Für die Betriebsart Vektordatei gelten alle Einstellungen auf der Tafel Grundeinstellungen.
6. Nachdem ein Vektor abgearbeitet wurde, kann eine Wartezeit bis zum Anfahren des nächsten Vektors eingegeben werden. Das ermöglicht z. B. ein Auftragen von Schmiermitteln.
7. In der Spalte Vektornummer muß als letzter Befehl immer „END“ eingegeben werden. Hierdurch wird das Ende des Programms gekennzeichnet.

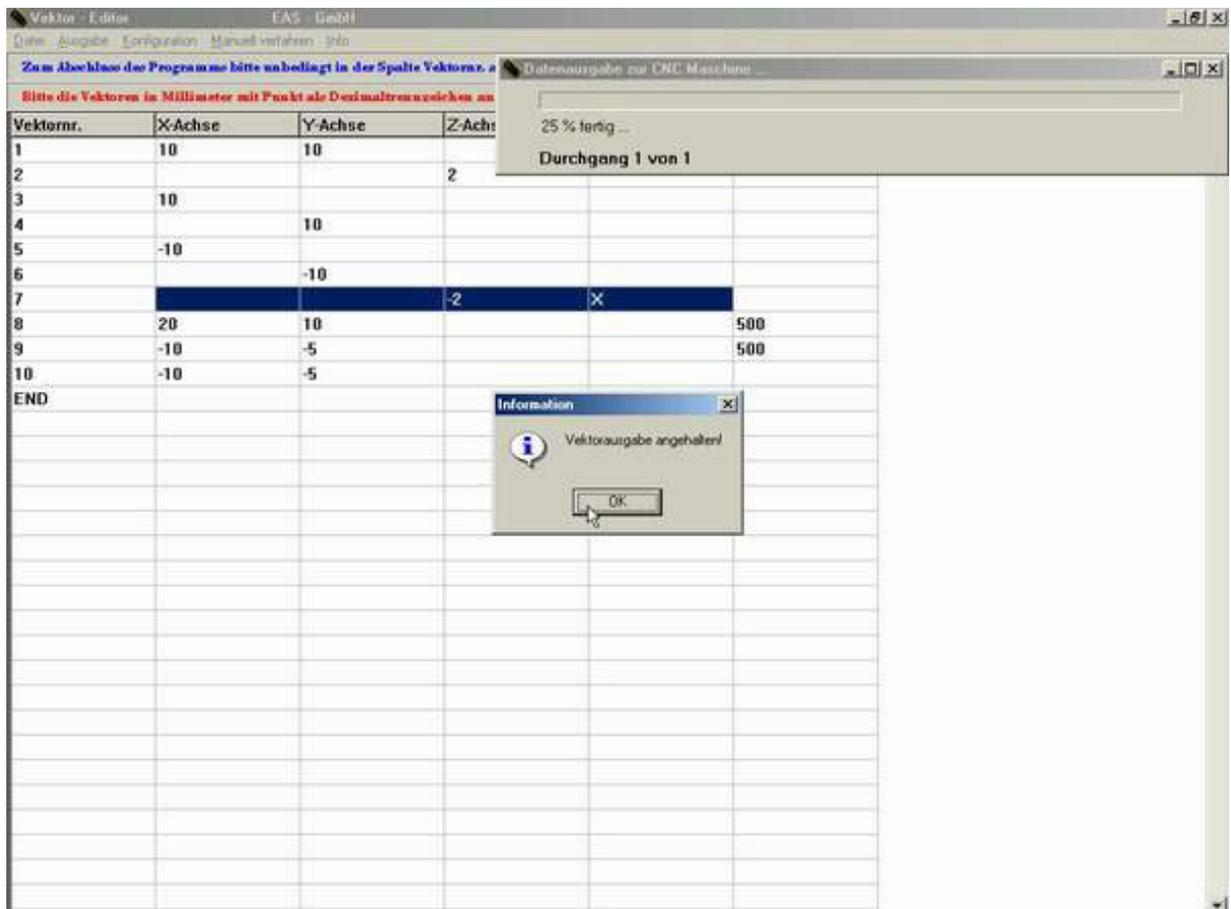
## 7.2 Einschalten



The screenshot shows the 'Vektor-Editor' window with a table of vectors and a dialog box. The table has columns for Vektornr., X-Achse, Y-Achse, Z-Achse, Stop [X], and Wartezeit [ms]. The dialog box has buttons for 'Bohrspindel einschalten', 'Relais einschalten', 'OK', and 'Abbruch'.

Vektornr.	X-Achse	Y-Achse	Z-Achse	Stop [X]	Wartezeit [ms]
1	10	10			
2			2		
3	10				
4		10			
5	-10				
6		-10			
7			-2	X	
8	20	10			500
9	-10	-5			500
10	-10	-5			
END					

Während der Bearbeitung zeigt Ihnen der blaue Balken, an welcher Position sich die Maschine gerade befindet.



## Anhang A

### A1 Pinbelegung der parallelen Schnittstelle

Pin Nr.	Signal	Bemerkung
Pin 1	Relais Ein/Aus	+ 5V = Relais Ein
Pin 2	Takt x	
Pin 3	Richtung x	OV links / 5V rechts
Pin 4	Freigabe x + y	OV = Freigabe
Pin 5	Takt y	
Pin 6	Richtung y	OV links / 5V rechts
Pin 7	Freigabe z	OV = Freigabe
Pin 8	Takt z	
Pin 9	Richtung z	OV links / 5V rechts
Pin 12	Referenzpunkt	+ 5V = Referenzpunktschalter
Pin 14	Bohrspindel Ein/Aus	+ 5V = Bohrspindel Ein
Pin 17	Programm läuft	+ 5V bei Programm Start
Pin 25	GND	

### A2 Liste der umgesetzten HPGL- Befehle

PU – Pen Up  
 PD – Pen Down  
 SP – Select Pen  
 PA – Plot Absolute  
 PR – Plot Relative  
 CI – Circle  
 AA – Arc. Absolute  
 AR – Arc. Relative  
 LT – Line Type (wird nur mit einem Hinweis auf verdeckte Linien entfernt)