

Cenon
Das CAM Anwenderhandbuch
Version 3.8

by Georg Fleischmann
Copyright © 2002-2007 by vhf interservice GmbH
<http://www.vhf.de>

28. Juli 2007

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeine Informationen	7
1.1	Über dieses Handbuch	7
1.2	Die Geschichte des CAM-Moduls von Cenon	8
1.3	Leistungsmerkmale	9
1.4	Weitere Produkte um Cenon	11
1.4.1	Gravier- und Frässysteme	11
1.4.2	Werkzeuge	13
1.5	Installation	14
1.5.1	Installation unter Linux	14
1.5.2	Installation auf Apple (Mac OS X)	15
1.5.3	Installation unter OpenStep	16
1.6	Lizenzierung	17
1.7	Erste Inbetriebnahme	19
1.8	Support	19
2	CAM mit Cenon	21
2.1	Vorgehensweise	21

2.2	Ausgabe einer Grafik	22
2.2.1	Importieren der Grafik	22
2.2.2	Erstellen von Lagen und Aufteilen in Fertigungsschritte . .	23
2.2.3	Einrichten der Werkzeuge	27
2.2.4	Zuweisung der Werkzeuge zu den Lagen	29
2.2.5	Positionierung der Anlage	32
2.2.6	Start der Ausgabe	35
2.3	Das Ausspitzen	37
2.3.1	Vorbereitung der Grafik	37
2.3.2	Werkzeugwahl	38
2.3.3	Beispiel	40
2.4	Relief-Bearbeitung	43
3	Referenzteil - die Funktionen von Cenon	45
3.1	Voreinstellungen	45
3.1.1	CAM Voreinstellungen	46
3.2	Die Menüs von Cenon	49
3.2.1	Das Menü Dokument	49
3.2.2	Das Menü Format	50
3.2.3	Das Menü Werkzeuge	51
3.2.4	Das Menü Darstellung	52
3.3	Das CAM-Panel	53
3.3.1	Lagen	55
3.3.2	Werkzeugverwaltung	63
3.3.3	Anlagensteuerung	69

<i>INHALTSVERZEICHNIS</i>	5
3.3.4 Der Positionsspeicher	72
3.4 Lagen	73
3.4.1 Die Clipping-Lage	74
3.4.2 Die Passer-Lage	79
3.4.3 Die Nivellierungs-Lage	80
3.5 Barcode Import	81
4 Anpassung von Ausgabegeräten	85
4.1 Allgemeines zu Konfigurationsdateien	85
4.1.1 Erstellen eigener Konfigurationsdateien	86
4.1.2 Wichtige Hinweise	86
4.2 Anpassung von CNC-Controller und Mechanik	88
4.2.1 Allgemeines	88
4.2.2 Befehle in der Konfigurationsdatei	89
5 Anhang	103
5.1 Was Sie über Werkzeuge wissen sollten	103
5.1.1 Warum es gut ist, wenn Ihr Fräser möglichst viele Schneiden hat...	103
5.1.2 Warum es gut ist, wenn Ihr Fräser möglichst wenige Schneiden hat...	104
5.1.3 Was ist nun wichtiger?	104
5.1.4 Fräser im Querschnitt:	105
5.1.5 Betriebsparameter	105
5.1.6 Geometrie und Masse	107
5.1.7 Weitere Information / Bezugsquellen	108

5.2	Dateien und Verzeichnisse	109
5.2.1	Programm-Datei	109
5.2.2	Bibliothek	109
5.3	Fehler- und Warnmeldungen	110
5.4	Tastaturkommandos	115
5.5	Fragen und Antworten	117
5.5.1	CAM	117
5.5.2	CAM Ausgabe	118
5.6	Serielles Kabel	120
5.7	Glossar	121

Kapitel 1

Allgemeine Informationen

1.1 Über dieses Handbuch

Dieses Handbuch beschreibt die CAM-Funktionen von Cenon. Es ist sowohl als Referenz wie auch als Arbeitshandbuch gedacht. Eine Beschreibung von Cenon finden Sie im Cenon Anwender-Handbuch.

Abhängig vom verwendeten Computersystem (Linux/OpenStep, Apple) und den verwendeten Themes (Varianten) gibt es leichte Unterschiede im Aussehen der Bedienoberfläche von Cenon. Die Beispiele im Handbuch können daher leicht vom gewohnten Aussehen abweichen, die Platzierung der Bedienelemente ist aber immer identisch.

Die Computersysteme unterscheiden sich ausserdem geringfügig in den verwendeten Verzeichnisstrukturen. Diese Angaben werden für jedes System getrennt angegeben aber sind in beiden Handbüchern gleichermassen enthalten.

Dieses Handbuch wurde mit LyX unter Linux erstellt. Die farbige Titelseite des gedruckten Handbuchs wurde mit Cenon erstellt.

1.2 Die Geschichte des CAM-Moduls von Cenon

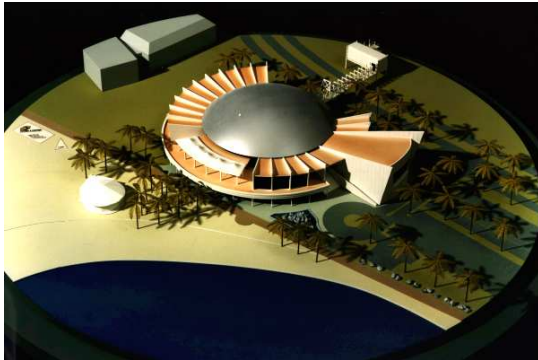


CAM ist eine Ureigene Fähigkeit von Cenon. Damit hat für Cenon Ende 1992 alles begonnen. Ab 2000, mit Beginn der Neugestaltung von Cenon für die Plattformen Linux und Apple, wurde Cenon als modulares System ausgelegt und um viele Grafikfunktionen erweitert.

Seit der Version 3.60 sind die CAM-Funktionen in einem Modul untergebracht. Dies hat Cenon eine grandiose Flexibilität erbracht. Die CAM-Funktionen haben dabei nicht etwa gelitten, sondern wurden weiter ausgebaut.

Durch die Trennung des CAM-Moduls wurde es möglich Cenon als Freie Software verfügbar zu machen und einer breiten Öffentlichkeit zur Verfügung zu stellen. Durch die grössere Verbreitung wird sich die Qualität von Cenon in einem Mass verbessern können, das bisher nicht möglich war.

1.3 Leistungsmerkmale



(Modell konstruiert mit Cenon)

Cenon im Bereich der Fertigung ist die älteste Anwendung von Cenon. Dafür wurde Cenon begonnen. Seit 1993 wird dieser Anwendungsbereich entwickelt und weiter ausgebaut. Mittlerweile ist Cenon hier in so ziemlich allen Bereichen zuhause. Von der Gravur des Türschilds über die Grosswerbung bis hin zur Industriellen Serienfertigung am Band ist Cenon längst überall im Einsatz.

Schlüssel-Features

- Automatische Werkzeugradiuskorrektur nach innen und aussen
- Ausspitzfunktion (z.B. für die Fertigung von Prägestempeln)
- Relief Funktion auf Rasterbilder für die Herstellung von 3 dimensionalen Reliefdarstellungen
- Bohrungen, Gewinde und Senkungen
- Stufenweise Bearbeitung der Eintauchtiefe in flexiblen Schrittweiten
- Schlichtgang
- Stege

- gefräste Senkungen, Gewindeschneiden
- Selektive Bearbeitung
- Präzise interaktive Positionierung der Maschine
- Teach-In
- Automatikfunktionen (Vermessen, Nivellieren etc.)
- Werkzeugverwaltung
- Ausgabe auf HPGL- und DIN-66025-kompatible Geräte
- Erweitertes Referenzhandbuch

Anwendungsbeispiele

- Werbetechnik (Fräsen, Gravieren, Schneiden von Aussenwerbung, Lichtflutern etc.)
- Gravurtechnik (Türschilder, Pokale)
- Relieft Techniken (Münzen, Prägestempel)
- Industriegravur (Typenschilder, Etiketten, Warnschilder)
- Elektronik (Frontplatten, Folientastaturen, Schaltschrankbeschriftungen, Leiterplattenprototypen)
- Modellbau (Architektur, Industrieanlagen, Hobby etc.)
- Feinmechanik
- Zuschnitte, z.B. von Folie für den Schliff optischer Gläser, Sandstrahlfolie, etc.
- Spezialanwendungen

1.4 Weitere Produkte um Cenon

Dieses Kapitel stellt einige Produkte und Leistungen rund um Cenon vor.

1.4.1 Gravier- und Frässysteme



Von vhf camufacture werden Gravier- und Frässysteme angeboten, die wunderbar mit Cenon zusammenarbeiten und allerhand Freude bereiten, wenn es um wirklich handfeste Anwendungen geht.

Alle vhf Gravier- und Frässysteme verfügen über drei vollwertige Achsen, die von der Steuerungssoftware getrennt verfahren werden können. Dadurch sind die Systeme neben Gravierarbeiten auch für den Fräs- und Bohrbetrieb ideal geeignet. Die Genauigkeit von 1/100 mm garantiert masshaltige Ergebnisse.

Dank ihrem modularen Aufbau können die Systeme sehr gezielt auf Ihre Bedürfnisse zugeschnitten werden, ohne sich eine nachträgliche Systemerweiterung zu verbauen.

Selbstverständlich können auch schon bestehende Systeme durch vhf-Komponenten erweitert werden.

Besuchen Sie die Internetseiten (<http://www.vhf.de>) oder setzen Sie sich direkt mit vhf camfacture in Verbindung.

1.4.2 Werkzeuge



Was wäre die Fertigung ohne Werkzeuge. vhf camfacture hat sich daher schwer ins Zeug gelegt und betreibt bereits seit 1997 einen Werkzeug-Shop im Internet, der Sie weltweit mit allem versorgt, was spant.

Unter <http://www.hartmetallwerkzeuge.de> finden Sie neben Werkzeugen und Zubehör auch eine online Drehzahl- und Vorschubberechnung, die Ihnen die richtigen Betriebsparameter von Werkzeugen mit einem bestimmten Material berechnet.

1.5 Installation

Der Installationsvorgang für Linux, Apple und OpenStep unterscheidet sich geringfügig. Bitte lesen Sie den Abschnitt, der auf Ihr System zutrifft.

Es wird hier die Installation des CAM-Moduls beschrieben. Wenn Sie das CAM-Paket von Cenon besitzen, so wurde das CAM-Modul bereits zusammen mit Cenon installiert. Sie können in diesem Fall den Abschnitt Installation überspringen.

1.5.1 Installation unter Linux

1. Loggen Sie sich als User root ein
2. Legen Sie die Cenon-CD ein und mounten Sie die CD. Begeben Sie sich anschließend in das Verzeichnis 'Linux▷i386▷CAM' oder 'Linux▷ppc▷CAM' auf der CD. Das Verzeichnis i386 ist für die Intel-Architektur. Das Verzeichnis ppc enthält Pakete für die Power-PC Architektur. Wenn Sie das Modul über das Internet heruntergeladen haben, können Sie diesen Schritt überspringen.
3. Im CAM-Verzeichnis finden Sie ein RPM Paket. Installieren Sie dieses Paket mit dem Installations-Tool Ihrer Linux-Distribution oder führen Sie folgendes Kommando in einer Terminal-Shell aus:

```
rpm -Uhv CAM*.rpm
```

4. Starten Sie nun Cenon als root. Begeben Sie sich dazu in das Verzeichnis /usr/GNUstep/Local/Applications und starten Sie Cenon.app mit einem Doppelklick. Wenn Sie nicht GWorkspace einsetzen, können Sie das Programm mit dem Kommando 'openapp Cenon.app' aus der Shell starten.

Cenon wird Sie bei einer Erstinstallation auffordern die Lizenzierung vorzunehmen.

1.5.2 Installation auf Apple (Mac OS X)

1. Legen Sie die Original-CD ein und warten Sie einige Momente, bis das CD-Symbol im Finder erscheint. Klicken Sie in der Dateiübersicht das CD-Symbol an und begeben Sie sich in das Verzeichnis 'Apple▷Packages▷CAM'. Wenn Sie das Modul über das Internet heruntergeladen haben müssen Sie das Paket stattdessen auspacken (ein Doppelklick auf die Datei).
2. Sie finden ein Paket mit dem Namen CAM.x.x.x.pkg, das Sie mit einem Doppelklick öffnen müssen. 'x' steht hier für die Versionsnummer.
3. Es erscheint nun ein Fenster, in dem Sie sich als Administrator autorisieren müssen.
4. Danach können Sie den Installationsprozess starten, indem Sie die verschiedenen Installationsschritte durchgehen. Jetzt werden die Daten auf der Festplatte ausgepackt, was eine gewisse Zeit in Anspruch nimmt.

Befindet sich bereits eine ältere Version von Cenon auf Ihrer Festplatte, merkt dies das Installationsprogramm und weist Sie darauf hin, dass die ältere Version überschrieben wird. Bestätigen Sie einfach, so dass die alte Version überschrieben wird.

5. Starten Sie nun Cenon. Gehen Sie dazu in das Verzeichnis '/Applications' und doppelklicken Sie dort Cenon.

Bei der Erstinstallation wird Cenon Sie nun auffordern die Lizenzierung vorzunehmen.

6. CNC-Controller setzen in der Regel eine serielle Schnittstelle voraus. Da neuere Apple-Rechner diese nicht mehr besitzen, muss ein USB-Adapter eingesetzt werden. Dies ist gewöhnlich ein Adapter der Firma Keyspan

<http://www.keyspan.com>

Installieren Sie den Adapter wie angegeben. Über den mitgelieferten 'Serial Assistant' können Sie die serielle Schnittstelle überprüfen, bevor Sie sie verwenden.

Überprüfen Sie auch das Device (#DEV) in der verwendeten Gerätekonfiguration von Cenon (Kapitel 4.2). Dies muss übereinstimmen mit dem Namen des Devices, das vom USB-Adapter angelegt wurde (/dev/tty.USA...). Die Devices in den Cenon-Konfigurationsdateien enthalten für Apple einen Platzhalter '*', so dass der Devicename in der Regel automatisch erweitert wird.

Tip: Falls es vorkommen sollte, dass die serielle Schnittstelle hängt, z.B. weil kein Gerät angeschlossen ist, so können Sie den Adapter kurz abstecken. Versuchen Sie es in diesem Falle mit dem cu Device statt tty.

7. Um unter Apple in den Genuss des PostScript und PDF Imports und Exports zu kommen muss GhostScript installiert werden. Wir haben eine Version von GhostScript für Sie vorbereitet, aber es tut normalerweise auch jede andere. Doppelklicken Sie GhostScript.pkg für die Installation des GhostScript Paketes.

1.5.3 Installation unter OpenStep

1. Loggen Sie sich als User root ein
2. Legen Sie die Cenon-CD ein und warten Sie einige Momente, bis das CD-Symbol in der Dateiübersicht erscheint. Klicken Sie in der Dateiübersicht das CD-Symbol an und begeben Sie sich in das Verzeichnis 'OpenStep > Packages > CAM'. Wenn Sie Cenon über das Internet runtergeladen haben müssen Sie das Paket stattdessen auspacken (ein Doppelklick auf die Datei sollte im Normalfall die Datei entpacken).
3. In dem Verzeichnis finden Sie zwei gepackte Dateien, die Sie nacheinander doppelklicken müssen: Die Namen lauten:
 - (a) Cenon.pkg

(b) CenonLibrary.pkg

4. Für jedes Paket erscheint ein Fenster, in dem Sie *Installieren* anklicken.
5. Danach taucht ein weiteres Fenster auf, in dem Sie einfach Enter drücken oder Installieren wählen. Jetzt werden die Daten auf der Festplatte ausgepackt, was eine gewisse Zeit in Anspruch nimmt.

Befindet sich bereits eine ältere Version von Cenon auf Ihrer Festplatte, merkt dies das Installationsprogramm und weist Sie darauf hin, dass die ältere Version überschrieben wird. In diesem Fall kann mit Fortsetzen fortgefahren werden.

6. Warten Sie bis das erste Paket installiert ist bevor Sie das nächste Paket installieren.
7. Anschliessend starten Sie das Programm einmal als User "root". Wenn Sie kein Icon für Cenon in der Iconleiste (Dock) abgelegt haben, gehen Sie bitte in das Verzeichnis '/LocalApps' und starten Sie dort Cenon.app.

Bei einer Erstinstallation fordert Sie Cenon nun auf die Lizenzierung auszufüllen.

1.6 Lizenzierung

Im Info-Menü von Cenon kann das Lizenzierungs-Panel aufgerufen werden (Info ▷ Lizenzierung). Beim ersten Start nach der Installation von Cenon erscheint es allerdings von selbst.



Im folgenden Panel muss das Passwort für das CAM-Modul eingegeben werden. Sie haben es zusammen mit Cenon von vhf erhalten.

Cenon Registrierung

Registrierung

Kennung Ihres Systems: 100073

Passwort: 020003-gEHeFEDCenonBjihd8

Name: Demonstration

Firma: vhf computer GmbH

Straße: Im Marxle 3

Stadt: 72119 Ammerbuch-Altingen

Land: Deutschland

Demo Abbruch OK

Im unteren Bereich dieses Panels müssen Sie bitte Ihren vollständigen Namen und die Adresse eingeben.

Wird kein Passwort in diesem Panel eingegeben, so läuft Cenon nach mehreren Aufforderungen zur Eingabe als Demoversion. Die Demoversion weist einige Beschränkungen auf.

1.7 Erste Inbetriebnahme

Sie finden Cenon im Applikationsverzeichnis. Durch einfachen Doppelklick auf die Cenon.app wird Cenon und CAM-Modul gestartet.

Sie finden im Bibliotheks-Verzeichnis von Cenon einige Beispieldateien: Im Ordner *CAM/Jobs* haben wir einige Beispiel-Jobs für die Fertigung vorbereitet.

Die Bibliothek (Library) von Cenon liegt abhängig von der verwendeten Plattform an unterschiedlicher Stelle:

OpenStep: `/LocalLibrary/Cenon`

Apple: `/Library/Cenon`

GNUstep: `/usr/GNUstep/Local/Library/Cenon`

1.8 Support

- | | |
|--------------|---|
| Handbuch | Wir bemühen uns sehr das Handbuch praktisch und informativ zu halten. Das Handbuch sollte daher die meisten Fragen beantworten. |
| WWW | Informationen über aktuelle Versionen und ein aktuelles FAQ (häufig gestellte Fragen) finden Sie auf den Webseiten von Cenon:
http://www.cenon.biz . |
| Mailingliste | In der Cenon-Mailingliste können Sie Fragen stellen und sich als Cenon-Anwender austauschen. Die Webseiten zum Eintragen erreichen Sie über das Menu Support auf den Internetseiten des Moduls. |
| eMail | Persönlichen Support für die CAM-Version erhalten Sie von vhf camfactory. Der beste Support ist sicherlich via eMail möglich, da hier leicht Problemdateien beigelegt werden können. |

Programmfehler Für die Mitteilung von Programmfehlern sind wir immer dankbar. Wir werden versuchen ernste Probleme für die nächste Version zu beheben.

Kapitel 2

CAM mit Cenon

2.1 Vorgehensweise

Im folgenden geben wir Ihnen eine kurze Übersicht über die grundsätzliche Vorgehensweise zur Fertigung einer Grafik. In den weiteren Kapiteln finden Sie jeweils ausführliche Informationen zu den einzelnen Arbeitsschritten.

- Importieren der Grafik
- Erstellen von Lagen für jeden notwendigen Fertigungsschritt. Verteilen der Grafik auf die entsprechenden Lagen.
- Einrichten der Werkzeuge, die zum Einsatz kommen
- Zuweisung der Werkzeuge zu den Lagen. Einstellen der Eintauchtiefe etc.
- Positionierung der Anlage. Start der Ausgabe.

2.2 Ausgabe einer Grafik

In diesem Kapitel zeigen wir Ihnen anhand eines kleinen Beispielprojekts die Arbeitsschritte, die notwendig sind, um eine Grafik auf Ihrer Gravier- und Fräsanlage zu bearbeiten. Wir gehen dabei von einer importierten Grafik aus, d. h. eine Grafik, die nicht weiter nacheditiert wird.

Editierfunktionen: Die Editierfunktionen von Cenon sind im Referenzhandbuch beschrieben.

2.2.1 Importieren der Grafik

Zunächst laden Sie die Datei ein. Sie kann dabei in den Formaten PostScript (EPS oder AI), HPGL, DXF oder Gerber vorliegen. Da Cenon die Formaterkennung automatisch durchführt, brauchen Sie sich beim Import um nichts weiter zu kümmern. Wählen Sie einfach im Menü Datei den Eintrag öffnen und selektieren Sie im Dateiauswahlfenster die gewünschte Datei. Cenon zeigt sie anschliessend in seinem Grafikfenster an.

Menüs: Die Beschreibung der einzelnen Menüs finden Sie in Kapitel [3.2](#).

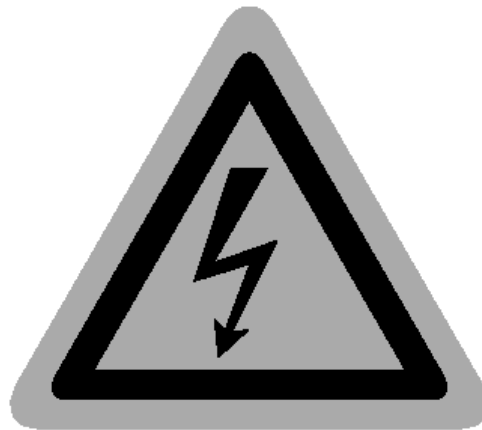
In unserem Fall wollen wir eine Adobe-Illustrator Datei laden. Diese Datei finden Sie im Lieferumfang Ihrer Cenon-Version. Sie wird bei der Installation von Cenon im Bibliotheks-Pfad installiert. Die Bibliothek liegt abhängig vom eingesetzten Computersystem an unterschiedlicher Stelle.

Apple: /Library/Cenon

GNUstep: /usr/GNUstep/Local/Library/Cenon

OpenStep: /LocalLibrary/Cenon

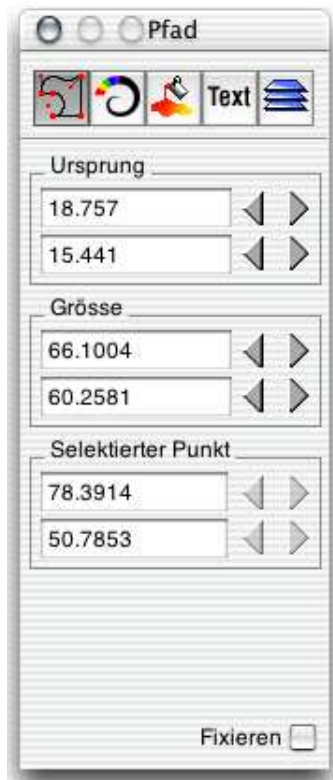
Gehen Sie zum Laden in folgenden Pfad des Bibliotheksverzeichnisses: 'Examples/ai' und laden dort die Datei "Hochspannung.ai", die folgendermassen aussieht:



2.2.2 Erstellen von Lagen und Aufteilen in Fertigungsschritte

Für die Bearbeitung einer solchen Grafik auf Ihrer Gravieranlage sind verschiedene Bearbeitungsschritte notwendig. In unserem Fall sind das mindestens zwei - das Gravieren des Blitzes und der Umrandung sowie das Ausfräsen des Schildes aus dem Basismaterial an der Aussenkontur. Diese verschiedenen Arbeitsschritte werden bei Cenon auf unterschiedliche Lagen verteilt.

Zunächst können Sie der ursprünglich grauen Grafik **andere Farben** zuordnen. Öffnen Sie dazu bitte den Inspektor. Er bietet Ihnen Informationen zu den selektierten Grafikobjekten und erlaubt Ihnen, diese zu verändern. Der Inspektor befindet sich im Menü Werkzeuge hinter dem Eintrag Inspektor. Wenn kein Element selektiert ist, zeigt er die Position des Fadenkreuzes. Klicken Sie nun die Aussenkontur Ihrer Grafik an. Im Inspektor erscheint oben ein Feld, das die Farbe des selektierten Elements anzeigt (hier also hellgrau).



Inspektoren: Weitere Details zu den Inspektoren stehen im Cenon Referenz-Handbuch

Klicken Sie nun die Umrandung dieses Feldes an. Sie erhalten dann ein Farb-Auswahlfenster (das gleiche Fenster erhalten Sie übrigens, wenn Sie im Menü Werkzeuge den Eintrag Farben wählen). Hier können Sie dann ein leuchtendes Gelb auswählen - wie es sich für ein Warnschild gehört.

Obwohl schwarz für Blitz und Umrandung an und für sich in Ordnung ist, sollten Sie hier lieber eine etwas hellere Farbe wählen, da Cenon später die Fahrwege der Werkzeuge in schwarz darstellt. Um Ihnen diese Kontrollmöglichkeit zu erhalten, können Sie z. B. einen frischen Grauton wählen.

Wenn Sie die Farben zugewiesen haben, kommt jetzt das **CAM-Panel** an die Reihe, um die einzelnen Arbeitsschritte zu separieren. Falls es noch nicht geöffnet ist,

wählen Sie bitte im Menü Werkzeuge den Eintrag CAM-Panel. Das CAM-Panel ist aus mehreren “Karteikarten” aufgebaut. Wenn Sie oben die Bezeichnung der jeweiligen Karteikarte anklicken, wird sie in den Vordergrund geholt und Sie können die gewünschten Einstellungen vornehmen.



Um nun die Arbeitsschritte auf verschiedene Lagen zu verteilen, muss die Karteikarte Lagen angewählt werden. Über dieses Panel verwalten Sie die Lagen, also die einzelnen Bearbeitungsschritte Ihrer Grafik. Zunächst gibt es in diesem **Lagen-Panel** nur eine Lage, die bearbeitet werden kann. Sie trägt zunächst die Bezeichnung *Ohne Namen*. Die Lage mit dem Namen Clipping Bereich ist eine Sonderfunktion und wird im Handbuch separat beschrieben. Links in der Zeile sind vier verschiedene Icons, mit denen Sie die Darstellung und die Bahnberechnung beeinflussen können. Der Zahlenwert rechts neben den Icons gibt die Eintauchtiefe des Werkzeugs an, rechts davon steht die Bezeichnung der Lage und schliesslich rechts davon wird das gewählte Werkzeug angezeigt (hier noch nicht, da noch keines ausgewählt wurde).

 0 Lage 1 vhf RubOut 1.0 mm


Die Bezeichnung (hier: Ohne Namen) sollte die jeweiligen Arbeitsschritte bezeichnen, in unserem Fall können Sie also beispielsweise “Fräsen” für die Lage eintragen,


die die Aussenkontur enthält (vergessen Sie nicht, die Eingabe durch Enter zu bestätigen). Editieren können Sie den Namen in dem kleinen Feld ganz rechts im Fenster. Anschliessend müssen Sie noch eine zweite Lage erzeugen, die die Gravur enthält. Klicken Sie dazu auf den Button *Neu* und Sie erhalten eine weitere Lage. Auch diese müssen Sie noch umbenennen, z. B. in "Gravur".


Selektieren Sie nun im Grafikfenster die Elemente, die graviert werden sollen, also die Umrandung und den Blitz (durch Drücken der Shift-Taste während des Selektierens können Sie mehrere Elemente anwählen). Dann selektieren Sie im Lagen-Panel den zweiten Eintrag (also Gravur) und klicken auf Lage wechseln. Durch diesen Schritt werden alle angewählten Elemente auf die aktuelle Lage verschoben. Somit haben Sie die beiden Arbeitsschritte Fräsen und Gravieren erfolgreich getrennt.


Diesen Arbeitsgang (die verschiedenfarbigen Elemente auf verschiedene Lagen zu verteilen) können Sie auch von Cenon durchführen lassen. Hierzu müssen Sie vor dem Importieren der Datei im Fenster Voreinstellungen (über das Menü Info, Eintrag Voreinstellungen zu erreichen) den Knopf Farben auf Lagen importieren einschalten. So können Sie sich später einige Arbeit sparen.

Jetzt sind noch einige weitere Parameter einzustellen; dazu können Sie die Icons verwenden.

 Das Auge ganz links gibt an, ob Sie die Lage anzeigen möchten. Ist das Auge geschlossen, so wird die Lage auch nicht angezeigt. Vor allem für Kontrollzwecke bietet es sich an, einzelne Lagen auszublenden, um zu überprüfen, ob die Elemente jeweils auf der richtigen Lage liegen.

 Mit Hilfe des kleinen Bleistifts können Sie bestimmen, ob eine Lage editierbar sein soll. Wenn Sie das Stiftchen "durchbrechen", können Sie diese Lage nicht mehr verändern, sie ist also insbesondere vor unbeabsichtigten Aktionen geschützt.

 Das Farbtöpfchen gibt an, ob die Lage ausgeräumt (gefüllt) ausgegeben werden soll. In unserem Fall muss die Gravurlage ausgeräumt werden (ausgekippter Eimer) und die Fräslage (Aussenkontur) bleibt unausgeräumt.

 Über das letzte der vier Icons können Sie die Fräserradiuskorrektur einstellen. Für die Fräslage muss dabei eine Korrektur nach aussen vorgenommen werden und

für die Gravierlage muss nach innen korrigiert werden. Da sich die Fräserradiuskorrektur und die Berechnungen des Ausräumalgorithmus an dem Durchmesser des gewählten Werkzeugs orientiert, ist es wichtig, dass Sie ein Werkzeug mit demselben Durchmesser zuordnen, den Sie auch später bei der Bearbeitung verwenden. Dazu gleich mehr.

Einige der Einstellungsmöglichkeiten, die Sie über die Icons vornehmen können (und noch weitere Spezialeinstellungen), sind übrigens auch im Panel Lagen-Details zu finden (erreichbar über den Button Details). Wenn Sie im Lagen-Details-Panel wieder auf Lage klicken, gelangen Sie zurück in das Lagen-Panel. Doch zunächst sollten Sie die benötigten Werkzeuge einrichten bzw. überprüfen.

Details: Weitere Details zum Lagen-Panel finden Sie in Kapitel 3.3.1.

2.2.3 Einrichten der Werkzeuge



In diesem Panel sehen Sie zunächst den Inhalt des aktuellen Werkzeugmagazins. Hier können Sie vorhandene Werkzeuge aus einem Magazin löschen und neue erstellen.

Über das Pop-Up-Menü können Sie ein anderes Werkzeugmagazin auswählen, aus dem Sie sich dann im Lagen-Panel ein Werkzeug zur Bearbeitung heraussuchen können. Die verschiedenen Werkzeugmagazine orientieren sich an der Fähigkeit, einen automatischen Werkzeugwechsel durchzuführen (siehe Plot-Magazin).

Wenn Sie auf Parameter klicken, sehen Sie die Eigenschaften des Werkzeugs, das gerade selektiert ist. Diese können Sie bei Bedarf anpassen. Bitte überprüfen Sie in jedem Fall, ob unsere voreingestellten Parameter mit den tatsächlichen Werten Ihrer Werkzeuge übereinstimmen. Sollte dies nicht der Fall sein, ändern Sie die Angaben bitte entsprechend ab.

Bei der Verwendung verschiedener Werkzeuge ist noch folgendes zu beachten: Dadurch, dass Sie mit dem Z-Startwert im Anlagensteuerungs-Panel die Materialoberfläche für alle Werkzeuge definieren, müssen alle Werkzeuge immer in der selben Höhe eingespannt werden, wenn Sie nicht nach jedem Werkzeugwechsel die Z-Position neu justieren wollen. Verwenden Sie daher nach Möglichkeit nur Werkzeuge mit Anschlagringen, die alle auf der selben Höhe montiert sind. Sollte dies nicht bei allen Werkzeugen der Fall sein, so müssen Sie folgendes tun:

Im Magazin-Panel klicken Sie das Feld Parameter an. Das folgende Panel erscheint:



Hier finden Sie unter anderem einen Eintrag namens Z-Offset. Über diesen geben Sie die Höhendifferenz zu dem Werkzeug mit der grössten Länge ein (mit diesem muss dann auch der Wert Z Kontakt festgelegt werden). Wenn also das längste Werkzeug beispielsweise vom Anschlagring bis zur Spitze 38 mm misst und das aktuelle nur 30, dann müssen Sie bei Z-Offset eine 8 eintragen. Der Knopf Justierung dient dazu, den Offset direkt durch Ausprobieren zu ermitteln.

Details: Weitere Details zum Werkzeug-Panel finden Sie in Kapitel [3.3.2](#).

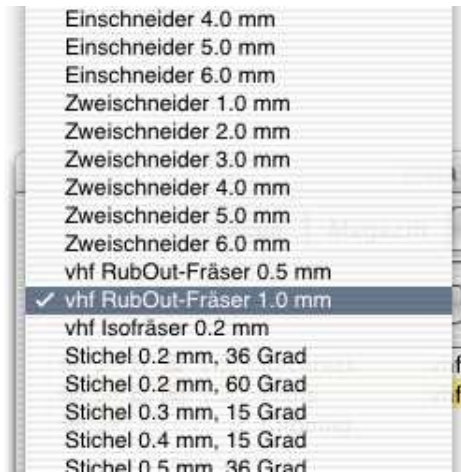
Tools: Wissenswerte Informationen zu Werkzeugen, deren Auswahl und der Berechnung von Drehzahl, Vorschub etc. finden Sie in Kapitel [5.1](#).

2.2.4 Zuweisung der Werkzeuge zu den Lagen

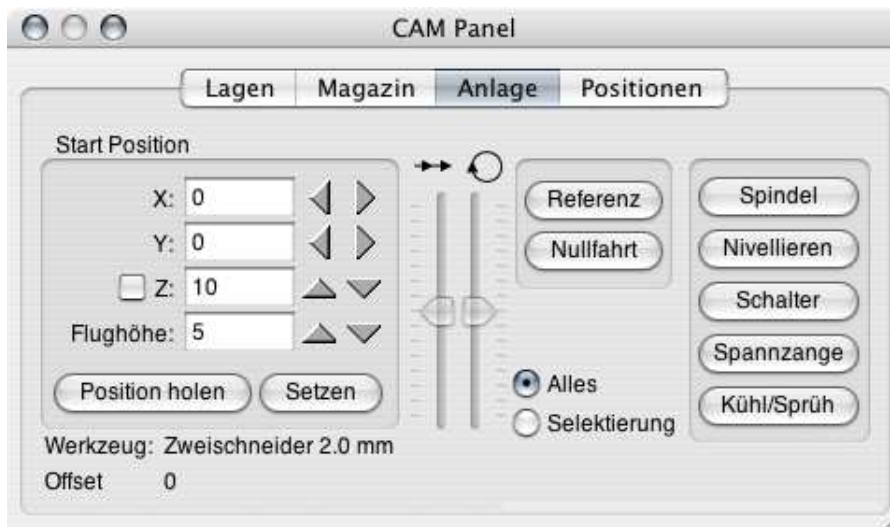
Nachdem Sie die Werkzeugparameter eingestellt haben, müssen Sie jeder Lage ein Werkzeug zuweisen und dessen Eintauchtiefe in das Material einstellen. Dazu klicken Sie bitte wieder das Lagen-Panel an.



Rechts neben dem roten Icon für die Fräserradiuskorrektur steht ein Zahlenwert (zunächst 0). Dieser gibt die Eintauchtiefe direkt von der Material-Oberfläche aus in das Werkstück an. Für die Gravur reichen wenige Zehntel Millimeter, um die oberste Schicht des Materials zu durchdringen. Sie stellen die Eintauchtiefe entweder mit Hilfe der beiden Pfeilfelder ein oder können die Zahlenwerte direkt in das Feld zwischen den beiden Pfeilen eingeben. Für die Fräslage müssen Sie schliesslich die Stärke des Materials insgesamt angeben, damit es beim Herausfräsen des Schildes auch völlig durchtrennt wird.

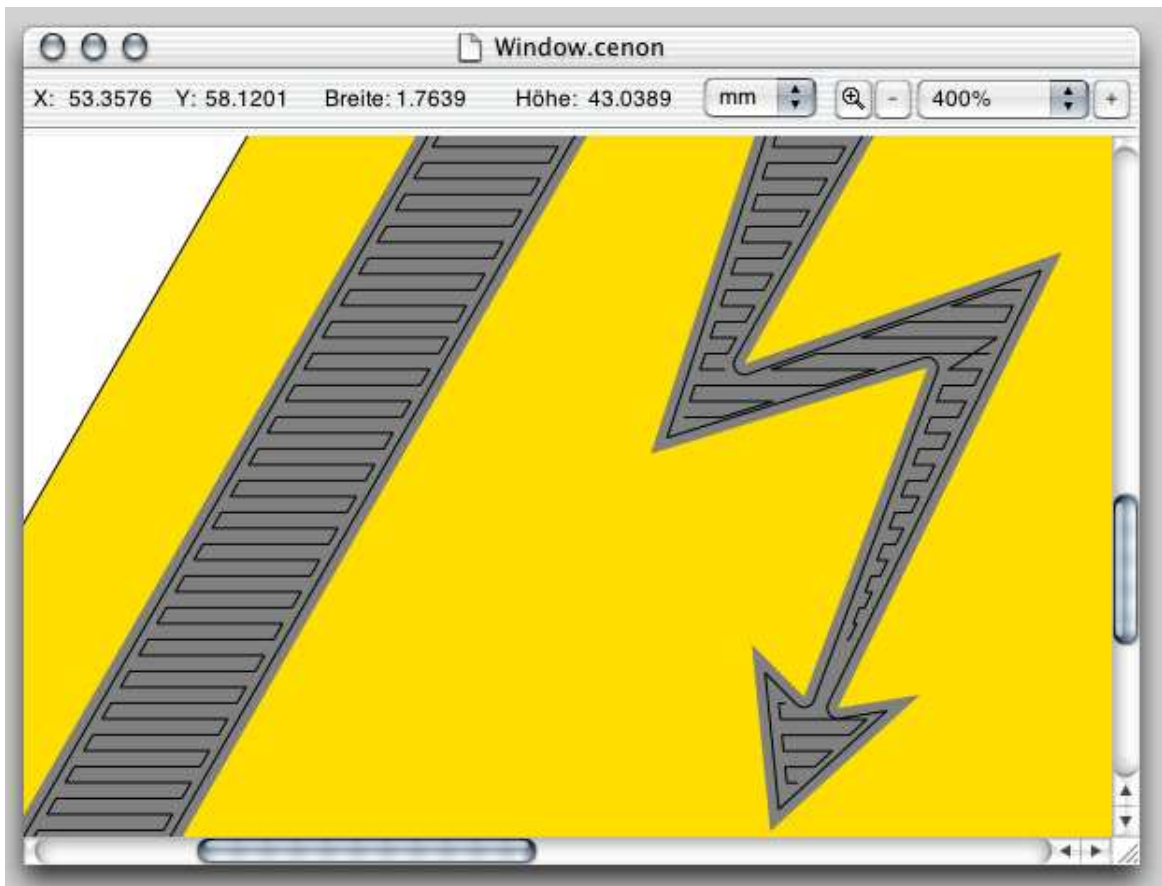


Über das Pop-Up-Menü daneben können Sie schliesslich ein Werkzeug auswählen, mit dem der jeweilige Arbeitsschritt später auf Ihrer Gravieranlage bearbeitet werden soll. Achten Sie hierbei unbedingt auf den richtigen Werkzeugdurchmesser, da dieser für alle Berechnungen herangezogen wird. Es werden dabei alle Werkzeuge angezeigt, die im aktuell gewählten Magazin enthalten sind.



Wenn Sie zum Schluss das Feld Ausgabe im Lagen-Panel anklicken, werden Ih-

nen die Fahrwege, die Cenon berechnet hat, angezeigt. Sie liegen schwarz über der ursprünglichen Grafik. Falls die Fahrwege zunächst nur schlecht zu erkennen sind, kann es sinnvoll sein, die Darstellung zu vergrößern. Dazu gibt es am unteren Rand des Grafikfensters ein Pop-Up-Menü, mit dem Sie einen Zoom-Faktor auswählen können. Die wahrscheinlich geschicktere Methode ist aber, das Icon mit dem Vergrößerungsglas anzuklicken. Sie können dann einen Bereich im Grafikfenster aufziehen, der dann auf das ganze Format des Grafikfensters vergrößert wird.



Grafikfenster: Weitere Details zum Grafikfenster finden Sie im Cenon Handbuch.

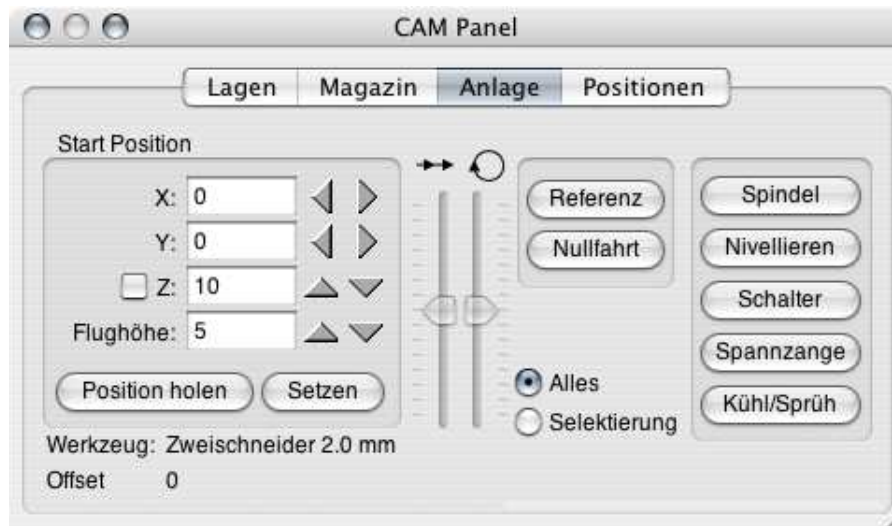
Ihr Lagen-Panel sollte dann jedenfalls ungefähr so aussehen, wenn Sie alles richtig gemacht haben:



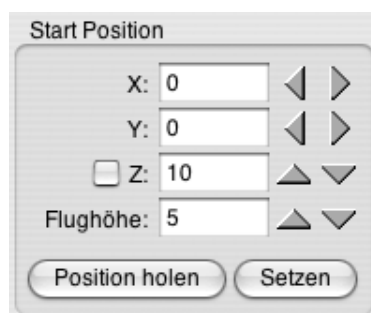
2.2.5 Positionierung der Anlage

Damit wäre die Vorbereitungsphase abgeschlossen und wir können damit beginnen, die Grafik auszugeben: Nehmen Sie eine passende Mehrschicht-PVC-Platte zur Hand (optimalerweise sollte die obere Schicht gelb und die untere Basisschicht schwarz sein) und spannen Sie die Platte auf Ihrer Gravieranlage auf.

Wir kommen nun zum dritten Teil dieses Panels, nämlich dem Bereich Anlage. Klicken Sie also die entsprechende Karteikarte an und das Fenster sieht danach folgendermassen aus:



In der Anlagensteuerung setzen Sie den **Startpunkt**, an dem die Anlage mit der Bearbeitung Ihres Werkstücks beginnen soll. Sie können die Anlage direkt verfahren, indem Sie die entsprechenden Pfeiltasten anklicken. Wenn Sie Positionen “von Hand” eintragen, müssen Sie darauf achten, die Enter-Taste zu drücken, um die Position anzufahren. Sobald Sie auf Position setzen klicken, fährt die Anlage ohne weitere Nachfrage die eingegebene Position an und es könnte so passieren, dass sich die Spindel unsanft in das Werkstück bohrt, was meistens zur Beschädigung von beidem führt.



Sie sollten also für den Anfang die Startposition - also die linke untere Ecke des Werkstücks \pm für X, Y und Z nur über die Pfeilfelder einstellen. Verfahren Sie X und Y zur linken/unteren Ecke Ihres Werkstücks. Senken Sie dann Z bis hinunter

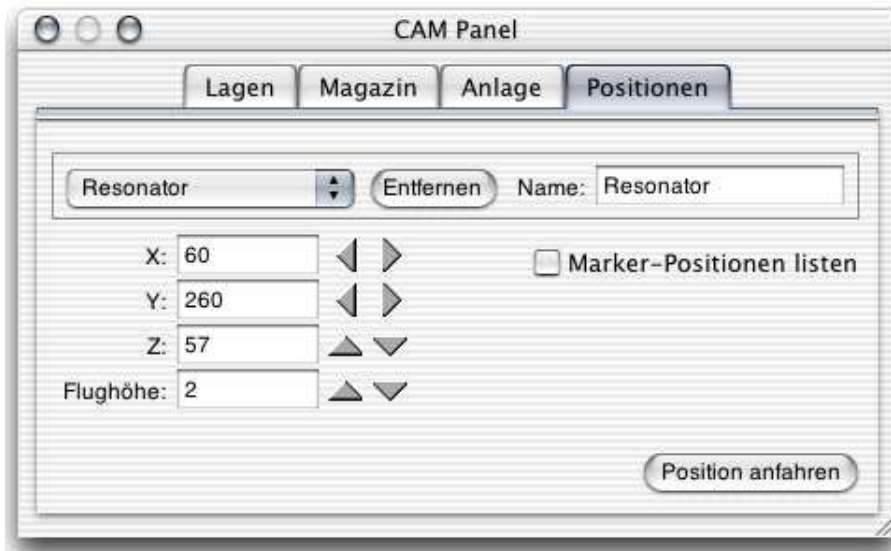
auf die Werkstück-Oberfläche, so dass die Oberfläche fast berührt wird. Wenn Sie gleichzeitig mit dem Anklicken der Pfeile die Strg-Taste drücken, wird die Anlage in 1 mm-Schritten positioniert.

Die Positionierhöhe (oder Flughöhe) sollte auf einen sicheren Wert gesetzt werden. In dieser Höhe wird das Werkzeug über die Oberfläche des Materials fahren.

Arbeiten Sie auch mit den Positionsspeichern! Vor allem wenn Sie viele Werkstücke mit der gleichen Grösse haben, bietet es sich an, die Werkstücke jeweils an einem Seitenanschlag auszurichten und auf eine passend für dieses Werkstück gespeicherte Startposition zurückzugreifen.

Gehen Sie zum Speichern der Position folgendermassen vor: fahren Sie zunächst im Anlagensteuerungs-Panel genau die Startposition an. Wählen Sie dann die Karteikarte *Positionen* an. Sie befinden sich nun in der Positionsspeicherverwaltung.

Klicken Sie das Pop-Up-Menü an und wählen hier den letzten Eintrag - *Neue Position*. Cenon übernimmt nun die aktuelle Position aus dem Anlagensteuerungs-Panel und benennt sie mit *Ohne Namen*. Dieses Feld können Sie natürlich editieren und mit einer entsprechend sinnvollen Bezeichnung versehen. Später können Sie dann über dieses Pop-Up-Menü die gespeicherten Positionen abrufen, ansehen und schliesslich die Anlage durch Anklicken von *Position anfahren* auch direkt dorthin bewegen.



Doch wie gesagt - achten Sie beim Anfahren von gespeicherten Positionen vor allem immer darauf, dass die Z-Position nicht zu tief ist (z. B. durch ein höheres Werkstück oder eine andere Unterlage) wenn Sie einen solchen Positionsspeicher anfahren. Nachdem Sie *Position anfahren* angeklickt haben, gelangen Sie automatisch zurück ins Anlagensteuerungs-Panel.

Details: Weitere Details zum Anlagensteuerungs-Panel und zum Positionsspeicher finden Sie in Kapitel [3.3.3](#).

2.2.6 Start der Ausgabe

Schliesslich können Sie das Werkstück bearbeiten. Mit dem Start-Button wird die Ausgabe eingeleitet. Bevor es losgeht, werden Sie noch zum Einspannen des entsprechenden Werkzeugs aufgefordert. Dazu fährt die z-Achse auf die Nullposition.

Je nachdem, wie Ihr System ausgestattet ist, wird Cenon die Spindel automatisch einschalten, nachdem Sie das Werkzeug eingespannt und die entsprechende Dialogbox

verlassen haben. Wenn Ihre Spindel nicht mit einer entsprechenden Automatik ausgestattet ist, müssen Sie die Spindel unbedingt einschalten, bevor Sie diese Dialogbox verlassen!



Nach Bestätigung mit OK beginnt die Anlage sofort mit der Bearbeitung des Werkstücks. Dabei werden die Lagen in der umgekehrten Reihenfolge bearbeitet, in der sie im Lagen-Panel aufgelistet sind (von unten nach oben), d. h. in unserem Fall wird zuerst graviert.

Wenn Sie eine andere Reihenfolge wünschen, können Sie sich folgendermassen behelfen. Sie können einzelne Lagen separat ausgeben, indem Sie die Augen der Lagen, die nicht (sofort) ausgegeben werden sollen, schliessen. Es werden nämlich nur die Lagen mit offenem Auge ausgegeben.

Eine zweite Möglichkeit, nur bestimmte Elemente auszugeben, besteht darin, die gewünschten Elemente im Grafikfenster zu selektieren und anschliessend im Lagen-Panel den Eintrag Selektierung anzuwählen. Wenn Sie Start drücken, werden schliesslich nur die selektierten Elemente ausgegeben.



Wenn die Anlage mit einem Bearbeitungsschritt fertig ist, führt die z-Achse wieder auf die Nullposition und fordert Sie zum nächsten Werkzeugwechsel auf, bis schliesslich alle Lagen bearbeitet sind.

2.3 Das Ausspitzen

Das Ausspitzen wurde zur Herstellung von Stempeln entwickelt. Daher gibt es einige Dinge, die zu beachten sind.

2.3.1 Vorbereitung der Grafik

Beim Ausspitzen werden die schwarzen Flächen der Grafik ausgeräumt. Das heisst, Sie müssen ein negatives Bild Ihrer Grafik erzeugen. Ihre Grafik erscheint damit weiss auf schwarzem Grund. Der schwarze Grund wird beim Füllen der Grafik ausgeräumt. Damit nur die eigentliche Grafik erhöht stehenbleibt, muss die Kontur des Stempels entsprechend innerhalb der negativen Grafik liegen.

Beim Ausspitzen haben Sie auch die Möglichkeit, die Fahrwege für **Pixelbilder** (z. B. Tiffs) zu berechnen. Um dabei gute Ergebnisse erzielen zu können, müssen Sie die Grafik grösser scannen als sie später erscheinen soll und erst in Cenon wieder auf die eigentliche Grösse verkleinern. Sie sollten Ihre Grafiken mindestens um Faktor 4 vergrössert scannen, damit Cenon noch damit arbeiten kann. Nachdem Sie Ihre Grafik ins Grafikfenster geschoben haben, können Sie sie mit dem Transformieren-Panel (Menü Bearbeiten, Eintrag Transformieren...) gleichmässig skalieren. Dabei gilt, je grösser Sie Ihre Grafik scannen, desto genauer das Ergebnis, umso länger aber auch die Berechnungszeiten. Auch hier müssen Sie ein negatives Bild Ihrer Grafik haben.

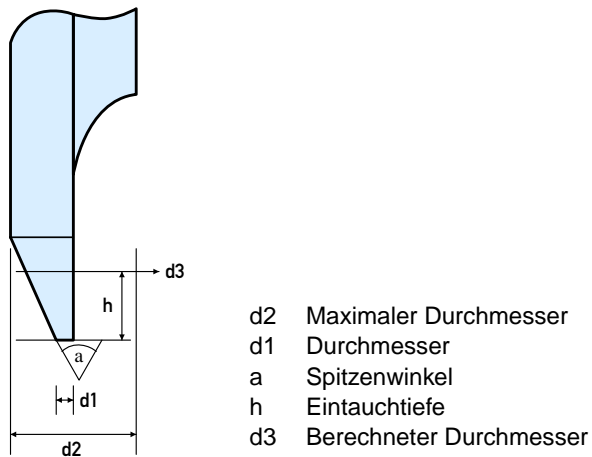


2.3.2 Werkzeugwahl

Im wesentlichen entspricht das Ausspitzen einer Werkzeugradius-Korrektur nach innen. Zusätzlich wird jedoch in den Ecken und bei zu schmalen Stellen das Werkzeug entsprechend angehoben, um ein möglichst exaktes Bild der Grafik im Material zu erzeugen.

Die Wahl des Werkzeuges spielt dabei eine ganz entscheidende Rolle, da das Ausspitzen nur mit einem konischen Werkzeug erfolgen kann. Es sind vier Werte für die Wahl des Werkzeuges ausschlaggebend:

- maximaler Durchmesser
- Durchmesser
- Spitzenwinkel
- gewünschte Eintauchtiefe

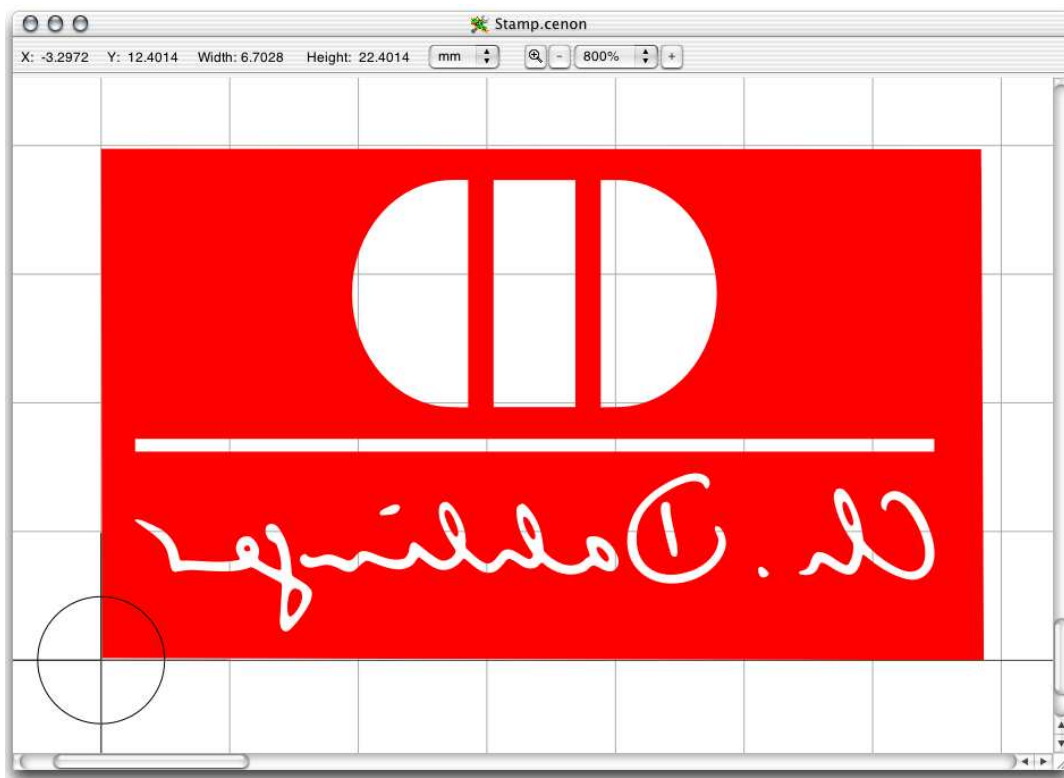


Anhand der Eintauchtiefe (h) wird von Cenon der effektive Durchmesser ($d3$) berechnet. Mit diesem Durchmesser ($d3$) wird der Verfahrenweg berechnet. Treffen wir auf eine Ecke, wird der Weg in die Ecke gesucht, wobei der Durchmesser ($d3$) hierfür maximal bis zum kleinsten Durchmesser ($d1$) verringert wird. Ebenso wird bei Passagen verfahren, die für den berechneten Durchmesser ($d3$) zu schmal sind; der Durchmesser wird durch Anheben des Werkzeugs so weit verringert (maximal bis zum kleinsten Durchmesser ($d1$)) bis er schmal genug ist, um die Stelle zu passieren.

Das Werkzeug sollte nach Möglichkeit mit dem über die Eintauchtiefe berechneten Durchmesser ($d3$) durch alle Engpässe durchkommen, so dass das Werkzeug nur in den Ecken angehoben werden muss. Zu schmale Stellen in der Grafik sollten, wenn möglich, vermieden werden.

2.3.3 Beispiel

Am Beispiel eines Stempels soll hier kurz die Werkzeug-Zuordnung veranschaulicht werden. Der Stempel hat eine Originalbreite von 34 mm und eine Schrifthöhe von etwa 4 mm.



Da es sich um einen Stempel handelt wird das Motiv spiegelbildlich gefertigt. Die roten Flächen werden im Beispiel entfernt, während das weisse Motiv erhaben stehenbleibt.

Lagen und Werkzeuge



Das Ausspitzen stellt zwei Lagen zur Verfügung. Die erste Lage für das Ausspitzen und die zweite Lage für Ausräumungen.

Im Beispiel wurde als konisches Ausspitzwerkzeug ein 0.2 mm Gravierstichel mit einem Spitzenwinkel von 0.2 mm gewählt. Das erste Werkzeug muss ein konisches Werkzeug sein!

Für die Füllung wurde hier auch ein konisches Werkzeug zugeordnet mit einem Dachdurchmesser von 1.0 mm und 36 Grad Spitzenwinkel. Das Füllwerkzeug darf auch zylindrisch sein.



Das Resultat ist ein komplexer Füllablauf. Das Bild zeigt einen gezoomten Ausschnitt der Gravierwege. Die drei Bearbeitungsstufen sind klar zu sehen:

1. grobe Füllung mit dem Füllwerkzeug
2. feine Füllung mit Ausspitzwerkzeug
3. Ausspitzung

2.4 Relief-Bearbeitung

Im Image-Inspektor kann für ein Bild die Relief-Bearbeitung aktiviert werden. Wenn dieser Schalter aktiviert ist, wird die Ausgabe auf spezielle Weise berechnet: Das Werkzeug, das der Lage zugeordnet ist auf dem das Bild liegt, wird zur Reliefbearbeitung des Bildes verwendet.



Die Farbabstufungen werden bei der Ausgabe als Z-Tiefe betrachtet und bahnenweise abgearbeitet. Schwarz wird mit voller Eintauchtiefe der Lage (siehe Abschnitt 3.3.1) ausgeräumt. Weiss wird nicht ausgeräumt (der Fräser bewegt sich auf Höhe der Materialoberfläche).

Alle Abstufungen dazwischen werden - abhängig von den Einstellungen im Inspektor - auf drei verschiedene Arten behandelt:



Hier geben Sie die Art der Farbabstufung bei der Ausgabe des Bildes als Relief an:

- | | |
|---------------|--|
| Linear | Die Graustufen werden linear bearbeitet |
| Kreisförmig | Die Graustufen werden so bearbeitet, dass ein linearer Grauverlauf zu einer kreisförmigen Bearbeitung des Materials führt. |
| Logarithmisch | Die Graustufen werden logarithmisch bearbeitet. |

Ein Bild, das als Relief bearbeitet werden soll, sollte in Graustufen vorliegen und in möglichst grosser Auflösung für Cenon bereitgestellt werden (z.B. 300dpi). Nach dem Import muss das Bild in Cenon wieder entsprechend verkleinert werden, so dass das Werkzeug möglichst viele Pixel des Bildes überdeckt. Ein importiertes Bild sollte als Daumenregel mindestens um Faktor drei runterskaliert werden z.B. mit Hilfe des Image-Inspektors oder des Transform-Panels. Je feiner das verwendete Werkzeug, desto mehr muss das importierte Bild in Cenon verkleinert werden.

Kapitel 3

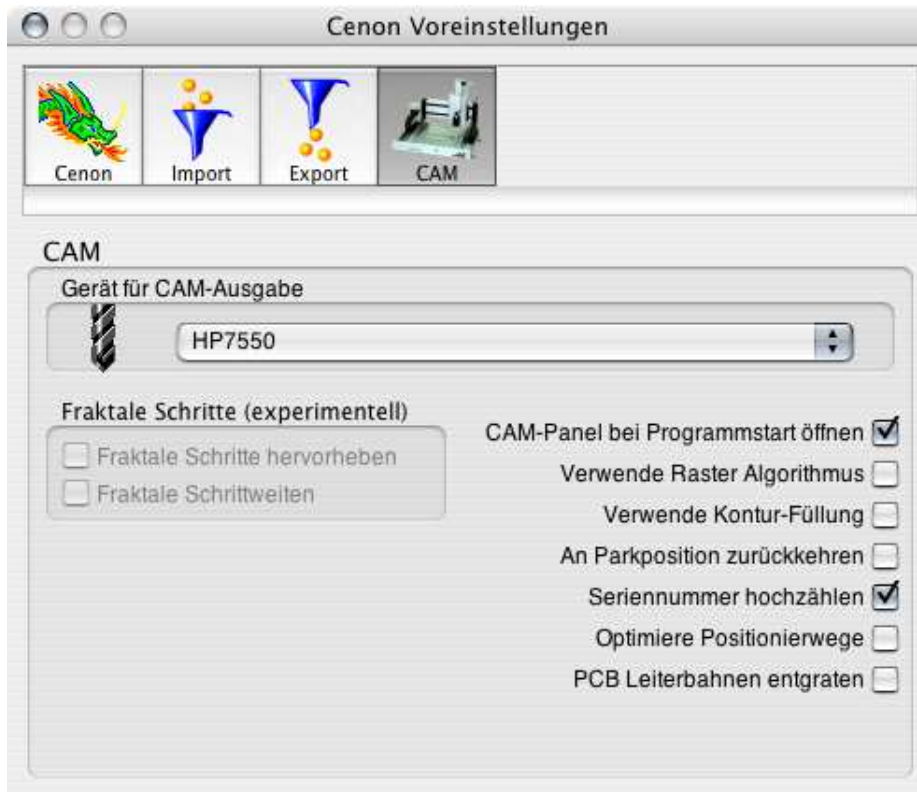
Referenzteil - die Funktionen von Cenon

3.1 Voreinstellungen

In den Voreinstellungen, die über das Menü Info▷Voreinstellungen zu erreichen sind, werden grundsätzliche Einstellungen für Cenon und seine Module vorgenommen. Die Cenon Voreinstellungen sind in verschiedene Karteikästen unterteilt, die über Icons ausgewählt werden können. Das Icon der Voreinstellungen des CAM-Moduls zeigt eine CNC-Maschine.



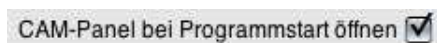
3.1.1 CAM Voreinstellungen



In diesem Bereich des Panels, können die speziellen Voreinstellungen für das Fertigungsmodul verändert werden.



In diesem Pop-Up-Menü müssen Sie die passende Parameterdatei für Ihre Anlage angeben. Bitte beachten Sie zum Erstellen eigener Parameterdateien bzw. zur Anpassung vorhandener Dateien das Kapitel 4.2.



Mit der Option kann entschieden werden, ob das CAM-Panel bereits beim Programmstart geöffnet werden soll.

Verwende Raster Algorithmus

Ist diese Option ausgeschaltet, wird der Fahrweg vektoriell berechnet. Ist die Option eingeschaltet, wird der Fahrweg in ein Rasterbild umgewandelt und danach wieder vektorisiert. Images werden immer auf diese Weise berechnet. Im Allgemeinen ist die Berechnungsqualität besser, wenn der Vektor Algorithmus verwendet wird. Der Raster-Algorithmus sollte also nur im "Notfall" oder bei schlechten Daten verwendet werden.

An Parkposition zurückkehren

Hier können Sie angeben, ob die Anlage nach Ausgabe Ihrer Daten auf eine bestimmte Position fahren soll. Die Parkposition ist im Positionsspeicher unter dem Namen "Parkposition" angelegt. Voreingestellt ist der Maschinennullpunkt. Diese Position kann innerhalb des Verfahrbereichs beliebig verändert werden. Ist die Option abgeschaltet, kehrt die Anlage an den Startpunkt zurück.

Verwende Kontur-Füllung

Ist die Konturfüllung abgeschaltet, werden die Objekte horizontal ausgeräumt. Bei der Konturfüllung wird die Außenkontur immer weiter nach innen versetzt. Normalerweise ist die Standardfüllung schneller in der Ausgabe, wobei die Konturfüllung in der Regel besser aussieht.



Seriennummer hochzählen

Wenn Sie wünschen, dass die Seriennummern nach der Ausgabe automatisch erhöht werden sollen, schalten Sie diese Option ein. Dies funktioniert sowohl für Nutzen als auch für die Fertigung von Einzelstücken.

Optimiere Positionierwege

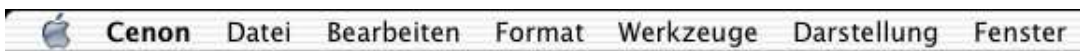
Wenn Sie diese Option einschalten werden die Positionierwege zwischen Objekten immer automatisch optimiert. Da dies verhindert, dass Sie Ihre eigene Ordnung verwenden, kann diese Option abgeschaltet werden. Sie können nach wie vor über den entsprechenden Menüeintrag (Format ▷ Optimiere Positionierwege) Ihre Positionierwege optimieren lassen.

PCB Leiterbahnen entgraten

Ist dieser Schalter aktiv, so werden die Isolationsbahnen beim Berechnen von Leiterplatten-Prototypen entgratet. Um genau zu sein werden Futzeln, die an spitzen Stellen stehenbleiben können, entfernt.

3.2 Die Menüs von Cenon

In diesem Kapitel beschreiben wir die speziellen Menueinträge des CAM-Moduls sowie CAM-spezifische Besonderheiten von Menueinträgen. Die Beschreibung der Menueinträge von Cenon finden Sie im Cenon Referenz-Handbuch.



3.2.1 Das Menü Dokument

Datei	Bearbeiten	Format	Werkzeug
Neu ...			⌘N
Öffnen ...			⌘O
Import ...			
Import ASCII ...			
Speichern			⌘S
Speichern Als ...			⇧⌘S
Zurück zum Gespeicherten ...			⌘U
Print ...			⌘P
Ausgabe Speichern ...			

Öffne Barcode	Über diesen Menüpunkt können zu bearbeitende Daten über einen Code, z.B. Barcode eingeladen werden. Dieser Menueintrag existiert nur, wenn das Feature konfiguriert wurde. Weiteres siehe Kapitel 3.5 .
Import ASCII...	Laden von ASCII-Daten für die Massenbeschilderungen. Die Funktion wird bereits im Cenon-Handbuch beschrieben.
Ausgabe Speichern...	Statt Ihre Grafik direkt auf eine Maschine auszugeben, können hiermit die Daten, die an die Maschine gesendet würden, in eine Datei geschrieben werden. Es werden

dazu dieselben Einstellungen und Startpositionen verwendet wie zur Ausgabe auf eine Maschine.

3.2.2 Das Menü Format

Format	Werkzeuge	Darstellung	F
Schrift			►
Text			►
Gitter			►
Nach vorne stellen		⌘8	
Eins nach vorne stellen		⌘(
Nach hinten stellen		⌘9	
Eins nach hinten stellen		⌘)	
Arbeitsbereich ...		⇧⌘A	
Seitenlayout ...		⇧⌘P	
Optimiere Positionierwege		⇧⌘O	

Nach vorne stellen

Nach hinten stellen

Hiermit können Objekte nach vorne oder hinten verschoben werden. Auf diese Weise kann die Darstellungsreihenfolge beeinflusst werden. Kann ein Objekt nicht selektiert werden, da es verdeckt ist, können hiermit die anderen nach hinten gelegt werden.

Die selektierte Grafik kann entweder ganz nach vorne oder hinten gesetzt werden, oder blos um jeweils ein Element.

Die Reihenfolge der Grafikobjekte beeinflusst ausserdem die Reihenfolge, in der Objekte für die Fertigung abgearbeitet werden. Ist die automatische Optimierung der Fahrwege in den Voreinstellungen aktiviert (siehe Kapitel 3.1.1), so sind diese Einträge daher inaktiv.

- Optimiere Positionierwege** Die Abstände zwischen den Objekten werden minimiert. Dazu wird die Reihenfolge der Grafikobjekte umgestapelt, so dass beispielsweise ein Plotter oder eine Maschine einen möglichst kurzen Weg zwischen den einzelnen Grafikobjekten zurücklegen muss.
- Sie können die veränderten Positionierwege mit dem Menüeintrag **Darstellung ▷ Zeige Fahrwege** darstellen.
- Arbeitsbereich...** Es erscheint das Arbeitsbereich-Panel. Hier kann die Grösse des Bearbeitungsbereiches eingestellt werden. Die Masseneinheit der Grössenangaben können Sie in den Voreinstellungen angeben.
- Der Arbeitsbereich wird im Grafikfenster als weisser Hintergrund dargestellt. Wenn Sie ein neues Projekt starten, wird der Arbeitsbereich der Maschine voreingestellt.

3.2.3 Das Menü Werkzeuge

Das Werkzeug Menü erlaubt den Aufruf der verschiedenen Werkzeug-Panels. Einige der Menueinträge erscheinen nur, wenn das entsprechende Modul installiert ist.



- Nutzen Fertigung...** Das Nutzen-Panel erscheint. Hier kann eine Grafik mehrmals auf der vorhandenen Arbeitsfläche verteilt werden. Die Nut-

zenfertigung ist bereits im Referenzhandbuch von Cenon beschrieben.

CAM-Panel...

Das CAM-Panel des optionalen CAM-Moduls erscheint. Das CAM-Panel wird nach dem Start des Programmes automatisch geöffnet und dient zur Verwaltung von Lagen und Werkzeugen sowie zur Steuerung der Anlage. Siehe Kapitel 3.3.

Teach-In Panel...

Das Teach-In Panel des optionalen CAM-Moduls erlaubt das Aufnehmen von Positionen um aus der entstehenden Punkteschar anschliessend einen Pfad zu bilden. Es kann ein Plotter oder eine Maschine über das Anlagen-Kontroll Panel (Abschnitt 3.3.3) an eine Position auf einer Vorlage oder Werkstück gefahren werden. Diese Position wird dann per Mausklick als Marke im Dokument abgelegt.

Die erzeugten Markierungen können auch im Teach In Panel in 2-D oder 3-D Linien umgewandelt werden.

3.2.4 Das Menü Darstellung

Die Belegung dieses Menüs ist abhängig von den geladenen Modulen.



Richtungen darstellen

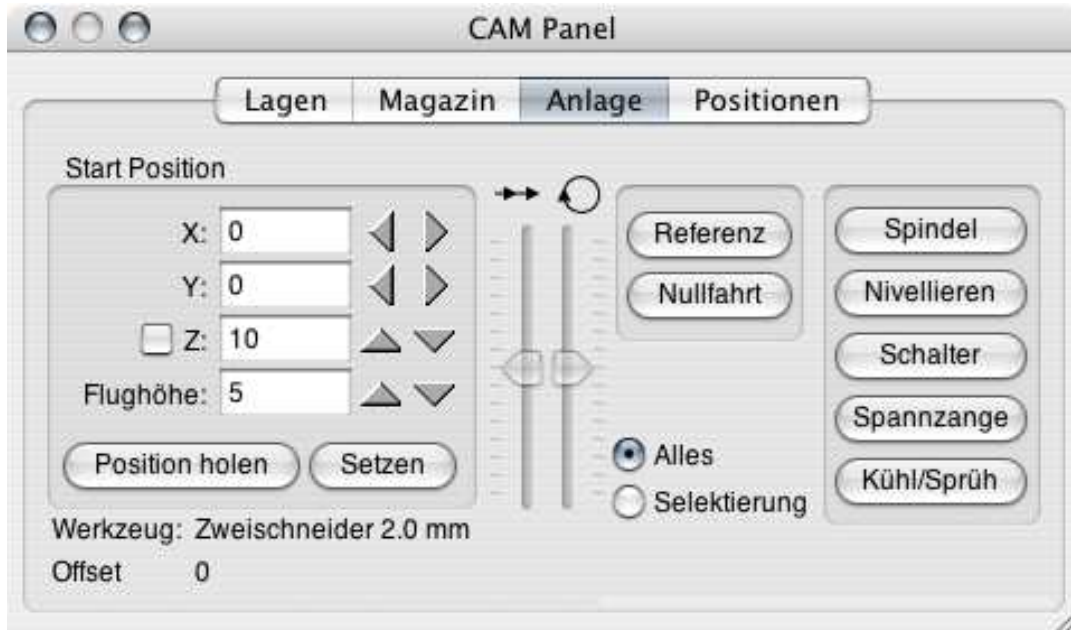
Hier können Sie die Richtungen der Vektoren durch kleine Pfeile auf dem Rand des Grafikobjekts anzeigen lassen. Die Fertigung erfolgt in der Regel in der mit den Pfeilen markierten Richtung. Da die Ausgabequalität massgeblich von der Bearbeitungsrichtung abhängig ist, sollte die Richtung der Bearbeitung nicht vernachlässigt werden.

- Positionierwege darstellen Dieser Menüeintrag stellt die Positionierwege zwischen den verschiedenen Werkstücken dar. Die Positionierwege werden als blaue Linien dargestellt.
- Werkzeugdurchmesser darstellen Der Werkzeugdurchmesser, der für die Ausgabe verwendet wird, wird als Linienstärke des Ausgabepfades dargestellt. Normalerweise wird der Ausgabepfad immer dünn dargestellt.



3.3 Das CAM-Panel

Das CAM-Panel stellt diverse Verwaltungsfunktionen zur Verfügung. So können Sie über die verschiedenen Bereiche, die dieses Panel bietet, beispielsweise die einzelnen Lagen der Grafik und die Werkzeuge verwalten, sowie die Anlage steuern.



Oben in der Leiste kann nach Art eines Karteikastens die Funktion des CAM-Panels gewählt werden. Je nach Ihrer Wahl ändern sich das Aussehen und die Einstellmöglichkeiten des Panels.

Es bietet folgende Möglichkeiten:

- Verwalten der Lagen (siehe Kapitel [3.3.1](#))
- Einstellung zusätzlicher Details zu den Lagen (siehe Kapitel [3.3.1](#))
- Verwalten der Werkzeugmagazine (siehe Kapitel [3.3.2](#))
- Einstellung der Werkzeug-Parameter (siehe Kapitel [3.3.2](#))
- Kontrolle der Ausgabe bzw. Anlage (siehe Kapitel [3.3.3](#))
- Verwaltung der Positionspeicher (siehe Kapitel [3.3.4](#))

3.3.1 Lagen



Das Lagen-Panel dient zur Verwaltung der verschiedenen Lagen. Die Lagen werden bei Cenon zum Trennen der einzelnen Bearbeitungsschritte (z. B. Gravieren und Fräsen) verwendet.



Hier kann gewählt werden, ob die Originalgrafik (Häkchen bei Grafik) oder der Verfahrenweg des Werkzeugs (Häkchen bei Ausgabe) im Grafikfenster angezeigt wird. Wenn Ausgabe eingeschaltet ist, wird bei jeder Veränderung der Parameter eine Neuberechnung der Fahrwege gestartet. Um in Ruhe arbeiten zu können, sollte zum Editieren die Ausgabe abgeschaltet werden.

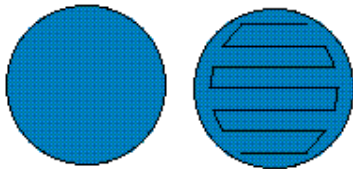


Dieser Bereich ist das Herz des Lagen-Panels. Hier können bereits die meisten Einstellungen für Lagen mit Hilfe der kleinen Icons vorgenommen werden.

Mit den Augen kann die Anzeige bzw. Ausgabe einer Lage aus- und eingeschaltet werden. Eine Lage mit geschlossenem Auge wird weder angezeigt noch ausgegeben.

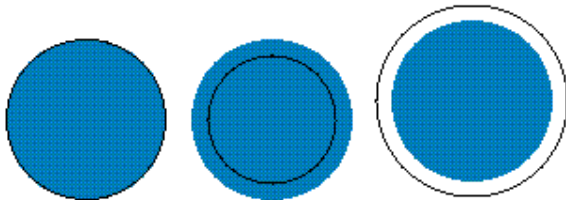
Das kleine Stiftchen dient dazu, die Editierbarkeit einer Lage ein- bzw. auszuschalten. Eine Lage mit zerbrochenem Stift kann nicht editiert werden und ist somit gegen unbeabsichtigte Veränderungen geschützt.

Hier kann gewählt werden, ob die Elemente der aktuellen Lage bei der Fahrberechnung gefüllt werden sollen. Ein ausgekipptes Eimerchen signalisiert, dass das Element gefüllt wird, also die entsprechende Fläche später beim Gravieren freigeräumt wird.

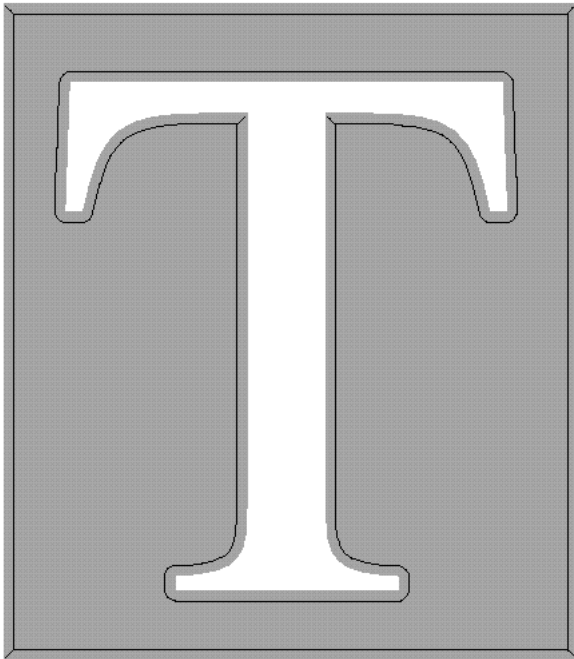


In der rechten Abbildung wird das Element gefüllt, es werden also die Fahrwege für einen bestimmten Werkzeugdurchmesser berechnet, mit dem der Kreis später graviert werden kann. Links wird der Kreis ohne Füllung ausgegeben.

■ ■ ■ Hier wird die Art der Werkzeugradiuskorrektur gewählt. Es kann zwischen der Korrektur nach aussen, innen, keiner Korrektur und Ausspitzen gewählt werden. Beim Ausspitzen wird eine zusätzliche Lage für die Füllung generiert.



Das linke Bild zeigt ein Beispiel ohne Fräserradiuskorrektur. In diesem Fall wird der Kreis bei der Bearbeitung an seiner Aussenkontur grundsätzlich um den Radius des verwendeten Werkzeugs verringert. In der Mitte sehen Sie ein Beispiel für eine Fräserradiuskorrektur nach innen. Diese wird notwendig, wenn Sie den Kreis in das Basismaterial hineingravieren möchten. Rechts sehen Sie ein Beispiel für die Fräserradiuskorrektur nach aussen, die dann notwendig wird, wenn Sie den Kreis in seiner Originalgrösse aus dem Basismaterial herausfräsen möchten.

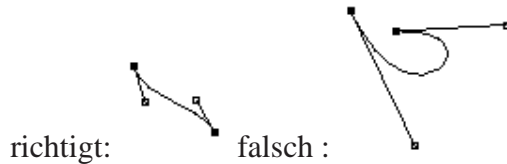


Hier sehen Sie ein Beispiel für das Ausspitzen. Das Ausspitzen kann nur mit einem konischen Werkzeug erfolgen. Im wesentlichen entspricht das Ausspitzen einer Korrektur nach innen. Zusätzlich wird jedoch in den Ecken und bei zu schmalen Stellen für den oberen Radius des Werkzeuges das Werkzeug entsprechend angehoben um ein möglichst genaues Bild der Grafik zu erzeugen. Diese Funktion wird z. B. benötigt, um Prägestempel zu fertigen. Beim Ausspitzen ist es sehr wichtig, auf das passende Werkzeug zu achten, um ein möglichst korrektes Ergebnis zu erzielen.

Ausspitzen: Weitere Details zum Ausspitzen finden Sie in Kapitel [2.3](#).

Um eine möglichst präzise und richtige Werkzeugradiuskorrektur zu erhalten, müssen einige Dinge beachtet werden:

- Es sollten nach Möglichkeit “gutmütige” Bezierkurven verwendet werden. Bei extremen Bezierkurven wird die Generierung der Kontur immer ungenauer.



- Pfade sollten keine Lücken aufweisen.
- Es sollten möglichst wenig Elemente zur Erzeugung der Grafik verwendet werden, da der Outline-Algorithmus dann schneller und zuverlässiger arbeitet.
- Wenn das Werkzeug zur Berechnung zu gross gewählt wurde, wird die Kontur der Grafik in der Regel falsch berechnet.

Fehlermeldungen, die beim Berechnen der Fahrwege auftreten, werden in der Konsole des Workspace-Managers angezeigt.

0.12

Dieser Bereich zeigt die Eintauchtiefe des gewählten Werkzeugs in diese Lage an. Die Eintauchtiefe ist die Strecke, die die Z-Achse ab der Ankratz-Höhe - diese stellen Sie im Anlagensteuerungs-Panel (siehe Kapitel 3.3.3) ein - in das Material eintaucht. Die Masseinheit wird aus dem Panel Voreinstellungen übernommen.

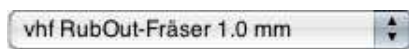
Lage 1

Hier wird der Name der Lage angezeigt. Der Name kann in dem Editierfeld rechts im Fenster angegeben werden. Durch Doppelklick auf diesen Bereich gelangen Sie in das Panel für Lagen-Details (siehe Kapitel 3.3.1). und können hier zusätzliche Einstellungen für die jeweilige Lage vornehmen.

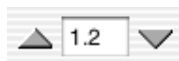
vhf RubOut 1.0 mm

Hier wird der Name des eingestellten Werkzeugs angezeigt. Das Werkzeug kann über das Pop-Up-Menü gewählt werden. Durch Doppelklick auf diesen Bereich gelangen Sie in das Werkzeug-Panel (siehe Kapitel 3.3.2) und können die Parameter des aktuellen Werkzeugs kontrollieren bzw. verändern. Wenn Sie die Lagennamen mit der

Maus und gleichzeitig gedrückter Strg-Taste verschieben, können Sie die Reihenfolge der Lagen in diesem Panel ändern und damit auch die Reihenfolge der Darstellung und Ausgabe. Cenon gibt die Lagen nämlich in der Reihenfolge aus, in der sie in diesem Panel erscheinen. Es empfiehlt sich daher, Gravurlagen zuerst zu bearbeiten und das Fräsen der Aussenkontur erst ganz am Schluss durchzuführen.



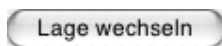
In diesem Pop-Up-Menü kann das Werkzeug für die selektierte Lage gesetzt werden. Es werden hier die Werkzeuge aus dem Magazin angezeigt, das Sie im Magazin-Panel (siehe Kapitel 3.3.2) gewählt haben.



Hier kann die Eintauchtiefe eingestellt werden. Die Eintauchtiefe ist die Strecke, die die Z-Achse ab der Ankratz-Höhe (einzustellen im Anlagensteuerungs-Panel) in das Material eintaucht. Die Einheit wird aus dem Panel Voreinstellungen übernommen.



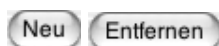
Hier wird der Name der selektierten Lage angezeigt und kann editiert werden.



Mit diesem Knopf können alle im Grafikfenster selektierten Elemente, die sich auf editierbaren Lagen befinden, auf die aktuelle Lage verschoben werden. Diese Funktion benötigen Sie zum Separieren der Arbeitsschritte.

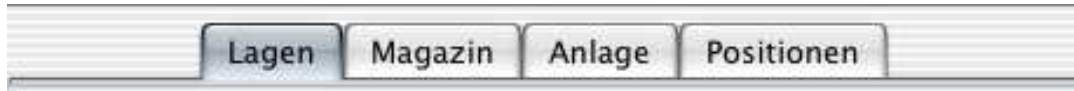


Über diesen Knopf gelangen Sie in ein weiteres Panel, in dem nicht ganz so häufig benötigte Details zu den einzelnen Lagen eingestellt werden können (siehe Kapitel 3.3.1).



Hiermit kann eine neue Lage erzeugt bzw. die selektierte Lage entfernt werden.

3.6.1.1 Lagen-Details



Hier können weitere, weniger häufig benötigte Einstellungen zu den jeweiligen Lagen vorgenommen werden.



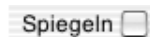
Hier kann der Typ der Lage eingestellt werden. Dieser ist in der Regel Standard. Benötigen Sie eine spezielle Lage (z.B. Passerlage oder Clippinglage), dann können Sie hier den Lagentyp ändern.



Hier wird der Name der Lage angezeigt und kann editiert werden. Dieses Feld hat die gleiche Funktion wie das Editierfeld im Lagen-Panel.

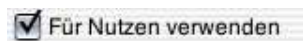


Hier kann das Füllen ein- und ausgeschaltet werden. Dieser Knopf hat die gleiche Funktion wie das Füll-Icon im Lagen-Panel.



Hier kann das Spiegeln bei der Ausgabe ein- und ausgeschaltet werden. In der Regel werden Sie Ihre Grafik mit Hilfe der Editierfunktionen spiegeln. Falls Sie jedoch Ihr Werkstück während der Bearbeitung umschlagen (z.B. bei der Fertigung doppelseitiger Leiterplatten) ist es häufig sinnvoll nur die Ausgabe zu spiegeln.

Die Ausgabe wird in diesem Fall um die Achse der beiden Passermarken auf der Passerlage (siehe Kapitel [3.4.2](#)) gespiegelt.



Hier kann angegeben werden, ob die Lage für einen Nutzen verwendet werden soll oder nicht. Siehe auch die Beschreibung des Nutzen-Panels in Kapitel ??.

Eintauchtiefe: 1.2

Hier kann die Eintauchtiefe des Werkzeugs in das Material eingestellt werden. Die Einstellung hier ist identisch mit dem Wert im Lagen-Panel.

Aussen

Hier wird die Art der Werkzeugradiuskorrektur gewählt. Es kann zwischen mehreren Arten gewählt werden. Die Einstellungsmöglichkeiten sind die gleichen wie über das entsprechende Icon im Lagen-Panel, gehen aber für spezielle Möglichkeiten darüberhinaus.

Korrektur	Beschreibung
Innen	Werkzeugradiuskorrektur nach innen (Gravur)
Aussen	Werkzeugradiuskorrektur nach aussen (Ausfräsen)
Keine Korrektur	keine Werkzeugradiuskorrektur
Auspitzen	Für feine Gravuren mit konischem Werkzeug (Kapitel 2.3)
PCB Isolation	Korrektur zur Isolationsbahnenberechnung von Leiterplatten
PCB Blow Up	Korrektur zur Blow Up-Berechnung von Leiterplatten
PCB Rub Out	Korrektur zur Erstellung von Rub-Out Bereichen bei Leiterplatten

Schrittweise Z

Eintauchen: 0

Schrittweite: 0.8 # 1

Letzter Schritt: 0.4

Canon unterstützt die stufenweise Bearbeitung von Werkstücken. Hier kann für ein Werkzeug angegeben werden, wie tief mit dem ersten Durchgang eingetaucht wird, in welchen Stufen die weiteren Durchgänge maximal bearbeitet werden dürfen und wieviel für den letzten Durchgang verbleiben soll. Es wird dabei maximal bis zur Eintauchtiefe der Lage eingetaucht. Der Schalter links oben dient zum Ein- und Ausschalten der stufenweisen Bearbeitung.

Schichten: 0

Hier kann für Fräser ein Schlichtgang eingestellt werden. Beim Fräsen des Schlichtgangs wird nur noch eine sehr geringe Menge Material weggefräst, um die Konturen zu glätten. Ist der Wert ungleich Null, so wird der Schlichtdurchgang hinzugefügt, der in XY-Richtung auf der gesamten Eintauchtiefe die eingestellte Menge Material entfernt.

Ist dieser Schalter eingeschaltet, so wird der Schlichtgang bereits vor der letzten Stufe bei stufenweiser Bearbeitung eingefügt. Dies kann sinnvoll sein, da das Material bei kompletter Durchtrennung eventuell nicht mehr den Kräften des Schlichtgangs standhalten kann.

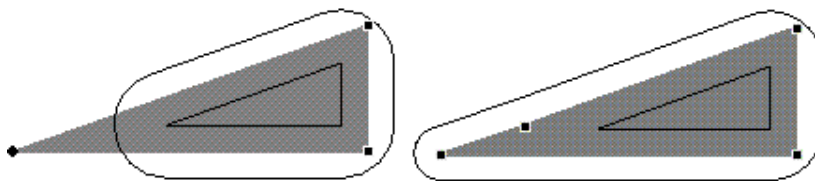
In diesem Bereich sind weitere Einstellungen zur Lage.

Hier kann die Überlappung beim Füllen angegeben werden. Die Fräsbahnen liegen dann um den entsprechenden Prozentsatz näher beieinander als wenn ohne Füllüberlappung gearbeitet würde.

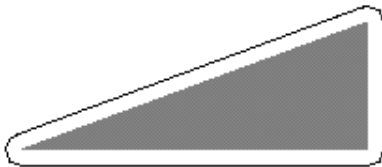
Ändert die Drehrichtung der Objekte dieser Lage. Mit dieser Funktion kann die Fräsrichtung bei der Ausgabe beeinflusst werden.

Ist diese Option eingeschaltet, wird die Fräserradiuskorrektur so berechnet, dass die Fräsform von stumpfen Winkeln sich mit der in spitzen Winkeln deckt, so dass die gefrästen Teile ineinanderpassen.

Voraussetzung für diese Einlege-Korrektur ist, dass die Stützpunkte sauber gesetzt sind:

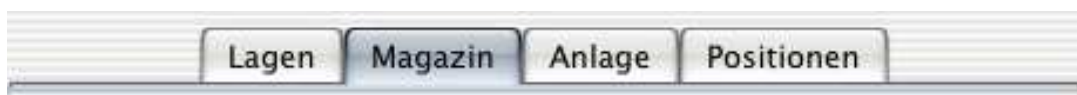


Im linken Bild sind die Stützpunkte richtig gesetzt. Der Winkel kann korrigiert werden und das Fräsergebnis der Innenkontur passt in die Aussenkontur. Im rechten Bild gibt es zu viele Stützpunkte innerhalb des Fräserradius. Eine Einlege-Korrektur ist nicht möglich. Achten Sie immer darauf, Stützpunkte möglichst gleichmässig über den Verlauf der Kurve zu verlegen und nicht in der Nähe von spitzen Ecken.



Hier sehen Sie eine normale Fräserradiuskorrektur ohne Einlege-Option. Die Ecken sind weniger abgerundet.

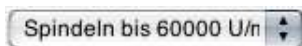
3.3.2 Werkzeugverwaltung



Das Magazin-Panel dient zur Verwaltung der Werkzeuge. Werkzeuge können auf Magazine verteilt werden, um sie für unterschiedliche Bearbeitungszwecke besser zu sortieren.



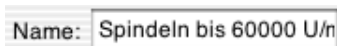
Diese Liste zeigt sämtliche Werkzeuge des gewählten Magazins. Durch Doppelklick auf ein Werkzeug erreichen Sie das Fenster zur Einstellung der Werkzeugparameter des Werkzeugs (siehe Kapitel 3.3.2). Wenn Sie die Werkzeugnamen mit der Maus und gleichzeitig gedrückter Strg-Taste verschieben, können Sie die Reihenfolge der Werkzeuge ändern und damit die Liste nach Werkzeugtypen und -größen sinnvoll sortieren.



In dem Pop-Up-Menü kann das Magazin gewählt werden, das für die aktuelle Grafik verwendet werden soll. Der letzte Eintrag dieses Pop-Up-Menüs dient zum Erzeugen eines neuen (leeren) Magazins.



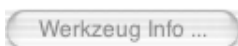
Durch diesen Knopf wird das gewählte Magazin entfernt.



Hier kann der Name des Magazins eingegeben werden.



Über diesen Knopf gelangt man zu den Werkzeug-Parametern des gewählten Werkzeugs (siehe Kapitel 3.3.2).



Über diesen Knopf kann man in einer späteren Cenon-Version an zusätzliche Werkzeug-Informationen gelangen.

Neu

Ein Klick auf diesen Knopf erzeugt ein neues Werkzeug und wechselt in die zugehörigen Werkzeugparameter (siehe Kapitel 3.3.2).

Entfernen

Entfernt das selektierte Werkzeug.

3.6.2.1 Werkzeugparameter



Hier können die Parameter eines einzelnen Werkzeugs eingestellt werden.

Name:

In diesem Feld wird der Name des Werkzeugs angezeigt und kann editiert werden.

Ein Werkzeug kann entweder als Fräser, Konischer Fräser oder als Bohrer verwendet werden. Ein Bohrer kann im Werkstück nur auf und ab bewegt werden. Ausserdem werden verschiedene Arten Gewindeschneidern unterstützt.

Durchmesser (mm): ◀ ▶

Hier wird der Durchmesser des Werkzeugs eingestellt. Anhand des Durchmessers berechnet Cenon die Fräsbahnen.

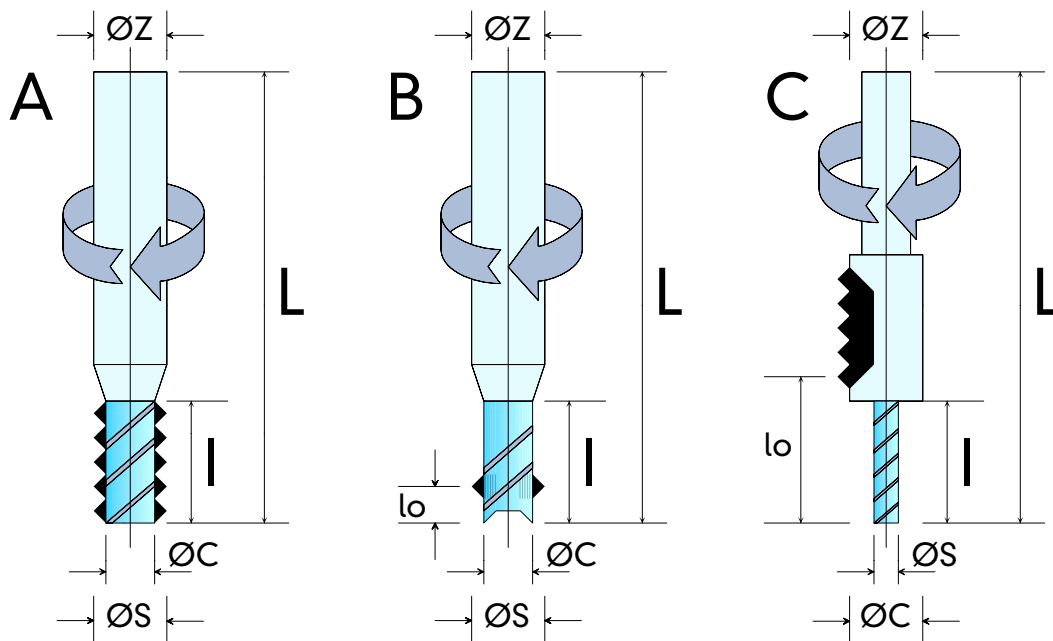
Spitzenwinkel (Grad): ◀ ▶
 Max Durchmesser (mm): ◀ ▶

Dieser Bereich ist nur bei konischen Werkzeugen aktiv. Hier wird der Winkel und der maximale Durchmesser des Werkzeuges angegeben. In diesem Fall muss beim Durchmesser der Durchmesser an der Spitze des Werkzeuges eingestellt werden.

Steigung (mm)	<input type="text" value="1"/>	◀ ▶
Kerndurchmesser (mm)	<input type="text" value="2"/>	◀ ▶
Zusatztiefe (mm)	<input type="text" value="0"/>	◀ ▶

Dieser Bereich ist nur für Gewindeschneider aktiv. Hier können die Steigung, der Kerndurchmesser ($\varnothing C$) und eine Zusatztiefe (l_0) angegeben werden.

- Steigung ist die Steigung des Gewindes (Der Abstand von einem Zahn zum nächsten)
- Der Kerndurchmesser ist der Kerndurchmesser des Gewindewerkzeugs ($\varnothing C$).
- Die Zusatztiefe (l_0) wird für spezielle Gewindefräser (Bohr-Gewindefräser und Combi-Werkzeuge) verwendet und ist ansonsten 0.



A Standard Gewindefräser.

B Bohr-Gewindefräser (BGF). Das Spezialwerkzeug ist in der Lage die Bohrung und das Gewinde in einem zu bearbeiten (ohne vorbohren). Die Zusatztiefe (lo) ist der Abstand von der Werkzeugspitze zu den Fräszähnen.

Für Innengewinde fährt das Werkzeug dabei auf die Materialoberfläche und dann in einer Spirale bis zur kompletten Eintauchtiefe + Zusatz. Das Werkzeug fährt im Zentrum des Gewindes wieder nach oben.


Bei Aussengewinden fährt das Werkzeug von aussen an und kann nicht in der Mitte gehoben werden. Es muss deshalb genügend Raum um das Gewinde vorgesehen werden!

C Kombiniertes Gewindefräser (Combi oder BGF 1). Dieser Typ schneidet nur Innengewinde. Der Werkzeugdurchmesser ($\emptyset S$) ist hier der Durchmesser des eingesetzten Fräsers plus der Zahntiefe! Der Kerndurchmesser ($\emptyset C$) ist der Durchmesser des Gewindeschneid-Bereichs ohne die Zähne. Der Zusatzabstand ist der Abstand zwischen Fräterspitze und Schneidbereich.


$\emptyset S$ Werkzeug-Durchmesser

$\emptyset C$ Kerndurchmesser


lo Zusatzabstand (Typ B und C)

Senkgeschw. (mm/s): 3 

Hier wird die Senkgeschwindigkeit des Werkzeugs eingestellt. Die Senkgeschwindigkeit ist die Geschwindigkeit, mit der in das Material eingetaucht wird.

Vorschubgeschw. (mm/s): 10 

Hier wird die Vorschubgeschwindigkeit des Werkzeugs eingestellt. Die Vorschubgeschwindigkeit ist die Geschwindigkeit, mit der das Werkzeug im Material bewegt wird.

Justierung Z-Offset (mm): 0 

Hier kann ein Offset für die Z-Höhe eingegeben werden. Dieser Offset dient dazu, ungleiche Werkzeuglängen bei Werkzeugen mit Anschlagring auszugleichen. Die Vorgehensweise ist dabei folgende: Zuerst wird die Z-Position im Anlagensteuerungs-Panel für das längste Werkzeug eingestellt. Danach kann hier für kürzere Werkzeuge der Offset justiert oder direkt eingegeben werden. Mit gedrücktem Knopf *Justierung* fährt die Anlage mit, um den Offset genau einstellen zu können. Wenn Sie den Knopf wieder ausrasten lassen, fährt die Anlage auf die ursprüngliche Z-Position zurück. Der Offset ist dann für das Werkzeug gespeichert und bei der Bearbeitung wird dieses Werkzeug dann um den Wert des Offsets tiefer abgesenkt.



Hier wird die Drehzahl der Spindel eingestellt. Wenn Sie einen entsprechend leistungsfähigen Controller besitzen, wird diese Drehzahl automatisch eingestellt, ansonsten kann Ihnen der Wert als Gedächtnisstütze dienen, welche Drehzahl Sie manuell einstellen müssen.

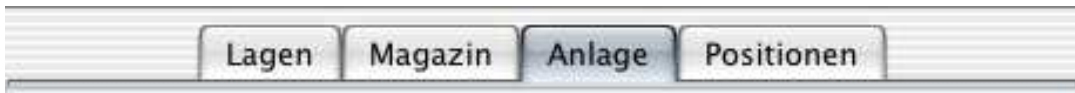


Ist die Anlage mit einem automatischem Werkzeugwechsel ausgestattet, kann hier ein Werkzeugwechsel veranlasst werden. Auch, wenn Sie keinen Werkzeugwechsel besitzen, sollten Sie das Werkzeug mit dem Sie Einstellungen vornehmen hier selektieren. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass der richtige Z-Offset und die richtige Spindeldrehzahl bei Einstellungen verwendet werden.

3.6.2.2 Das CAM-Panel für Werkzeug-Infos

Die Werkzeuginformation dient zur näheren Beschreibung eines Werkzeugs. Es wird ein Texteditor zur Verfügung gestellt, in dem die Informationen eingegeben werden können (noch nicht implementiert).

3.3.3 Anlagensteuerung



Hier kann die Anlage gesteuert werden. Es werden hier die Startpositionen eingestellt, sowie die Ausgabe gestartet und gestoppt.

In diesem Feld kann die Startposition eingegeben werden.

Wird die Anlage über die Pfeil- oder Nummerntasten gesteuert, verfährt die Anlage in 0,1 mm Schritten. Wird gleichzeitig die Strg-Taste gedrückt, verfährt die Anlage in 1 mm Schritten.

Wenn Sie X oder Y Position verändern, so wird die Z-Achse aus Sicherheitsgründen auf die Flughöhe angehoben.

Die Einstellung der X- und Y-Position kann auch über die Tasten des Nummernblocks vorgenommen werden (sofern gerade kein Text editiert wird).

Pfeil nach oben (8): fährt die Y-Achse in negative Richtung

Pfeil nach unten (2): fährt die Y-Achse in positive Richtung

Pfeil nach rechts (6): fährt die X-Achse in positive Richtung

Pfeil nach links (4): fährt die X-Achse in negative Richtung

Achtung: Wenn die Anlage über die Pfeil- oder Nummerntasten gesteuert wird, kann es zu einem Nachlaufen der Achsen kommen!



Hier kann die Position der Z-Achse eingestellt werden. Dies ist die Höhe der Materialoberfläche. Aus Sicherheitsgründen gibt es beim Knopf zum Senken der Z-Achse einen Trick: Wird dieser Knopf angeklickt, so wird zuerst die Z-Position angefahren, falls diese noch nicht angefahren ist. Alle weiteren Klicks senken die Z-Achse.

Diese Einstellung kann auch über die Tasten des Nummernblocks vorgenommen werden (sofern gerade kein Text editiert wird):

Pfeil nach oben (9) hebt die Z-Achse

Pfeil nach unten (3) senkt die Z-Achse

Wird der Schalter links neben dem Z-Feld aktiviert, so kann die Z-Position justiert werden. Sie können in diesem Modus die X- und Y-Achse an eine Position Ihrer Wahl fahren und dort die Z-Position einstellen. Nach Abschalten des Modus fahren X und Y wieder an ihre Ausgangsposition zurück. Bei Verwendung eines Messtasters zur Vermessung, kann über den Pfeil nach unten der Messvorgang gestartet werden.



Hier wird die Positionierhöhe (Flughöhe) eingegeben. Dies ist der Abstand, in der das Werkzeug über der Materialoberfläche positioniert wird. Diese Höhe ist nicht besonders kritisch, Sie müssen bloß sicherstellen, dass das Werkzeug genug Höhe hat und sich oberhalb aller Hindernisse befindet.



Mit dem Setzen-Knopf kann die Anlage, beispielsweise nach einer Nullfahrt oder nach Beendigung der Ausgabe, wieder an die Startposition gefahren werden.

Der Knopf "Position holen" erlaubt es die Position vom CNC-Controller abzufragen, falls dieser diese Funktion unterstützt. Auf diese Weise kann die Position über eine

Handsteuerbox etc. an der Maschine eingestellt werden und anschliessend in Ce-
non übernommen werden. Eingelesen wird die Startposition, also für Z die Position
auf der Werkstückoberfläche. (Siehe dazu auch den Konfigurations-Eintrag #GPA in
Kapitel 4.2).



Die beiden Schieberegler erlauben das relative verändern von Vorschub und Drehzahl
während der Ausgabe. Die Werte werden dabei prozentual von etwa 20 bis 200 %
der für das Werkzeug eingestellten Geschwindigkeit variiert.

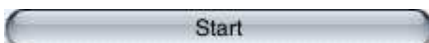
Das Regler sind nur verfügbar, wenn der CNC-Controller dieses Feature unterstützt.
(Siehe dazu auch die Konfigurations-Einträge #AVS und #ARV Kapitel 4.1.2).



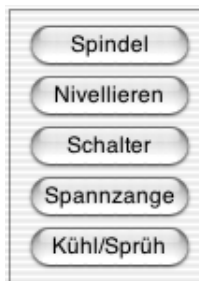
Hiermit kann eine Referenzfahrt oder eine Nullfahrt durchgeführt werden. Eine Re-
ferenzfahrt justiert die Anlage und kehrt an die Startposition zurück. Eine Nullfahrt
fährt die Anlage auf Null und verbleibt dort.



Hier kann gewählt werden, ob alle Lagen ausgegeben werden sollen, die mit einem
offenen Auge dargestellt werden (Alles) oder ob nur die im Grafikfenster selektierten
Elemente ausgegeben werden sollen (Selektierung).

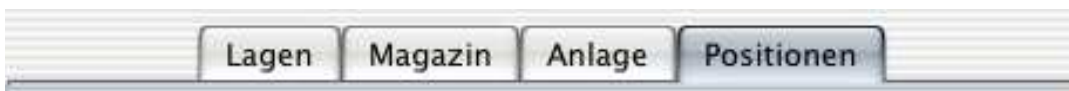


Die Ausgabe wird gestartet; Sie erhalten ein Fenster, das Sie zum Einspannen des ersten Werkzeugs auffordert, sofern Sie über keinen automatischen Werkzeugwechsel verfügen. Während der Bearbeitung ändert dieser Knopf seine Funktion - er wird zur Stop-Taste. Sie können damit die Bearbeitung bei Bedarf beenden. Bitte beachten Sie, dass die Anlage noch einige Vektoren abarbeiten kann, bevor die Anlage zum Stillstand kommt. **Bei Gefahr müssen Sie den Not-Aus-Knopf Ihrer Anlage drücken!**



Hier können einige Geräte manuell geschaltet werden, sofern Ihr Controller über entsprechende Schaltausgänge verfügt.

3.3.4 Der Positionsspeicher



Hier können Startpositionen der Anlage für verschiedene Bearbeitungszwecke gespeichert und gesetzt werden.



Dieses Pop-Up-Menü dient zur Auswahl einer Startposition. Mit dem letzten Eintrag, Neue Position, kann eine neue Position angelegt werden. Als Wert der neuen Position wird die aktuelle Startposition aus dem Anlagensteuerungs-Panel übernommen.



Hiermit wird der ausgewählte Positionseintrag entfernt.

Name:

Hier kann der Name des Positionseintrages angegeben werden. Es empfiehlt sich, den Positionsspeicher nach dem Material zu benennen, das an dieser Position bearbeitet werden soll.

X:	<input type="text" value="7"/>	◀ ▶
Y:	<input type="text" value="240"/>	◀ ▶
Z:	<input type="text" value="60"/>	▲ ▼
Flughöhe:	<input type="text" value="2"/>	▲ ▼

Über diese Felder können Sie die Startposition auf die gleiche Weise einstellen wie im Anlagensteuerungs-Panel.

Marker-Positionen listen

Wird dieser Schalter aktiviert, so erscheinen alle Markierungen des aktuellen Dokuments in der Positionsliste und können angefahren werden. Es werden dabei nur Markierungen mit Namen in die Liste aufgenommen. Die Flughöhe wird beim Positionieren an Markierungspositionen nicht gesetzt.

Die gewählte Position wird angefahren und in das Anlagensteuerungs-Panel gewechselt.

3.4 Lagen

Neben den normalen Lagen, stellt Cenon einige spezielle Lagen zur Verfügung, die hier näher erklärt werden sollen. Zu diesen Lagen gehören die Clipping-Lage (siehe Kapitel [3.4.1](#)) sowie die Nivellierungs-Lage (Kapitel [3.4.3](#)).

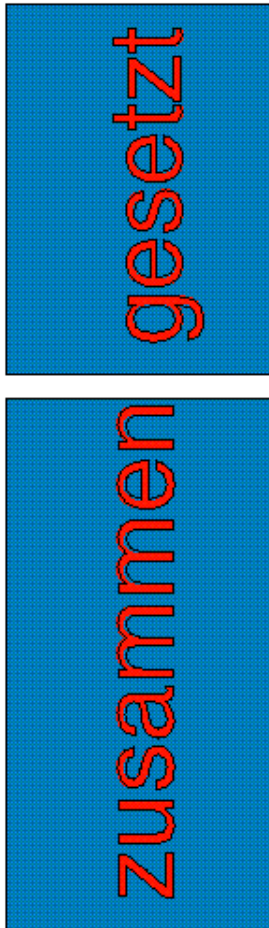
3.4.1 Die Clipping-Lage

Die Clipping-Lage dient zum Clippen (Begrenzen) von Objekten auf anderen Lagen. Durch Verwendung der Clipping-Lage können daher insbesondere übergrosse Werkstücke in kleinere Teile zerlegt werden, und separat ausgegeben werden. Dieser Vorgang wird auch als Panelling bezeichnet.

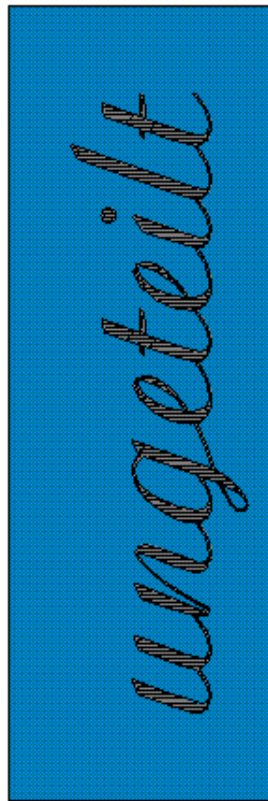
Eine beliebige Lage kann in eine Clipping-Lage umgewandelt werden, indem in den Lagen-Details der Lagentype entsprechend gesetzt wird (siehe Kapitel 3.3.1).

Lange Schilder, die über den Verfahrbereich der Fräsanlage hinausgehen, können prinzipiell in zwei Gruppen aufgeteilt werden:

1. Die erste Gruppe bilden Schilder, die geteilt und erst nach dem Fräsen zusammengesetzt werden können. Hier fertigen Sie 2 Jobs mit 2 separaten Dateien (Beispiel1).
2. Zur zweiten Gruppe gehören Schilder, bei denen das Werkstück nicht geteilt werden kann. Z.B. bei einer Schreibschrift. In diesem Fall wird das komplette Schild erst im Cenon in mehrere Bereiche, die nacheinander gefräst werden, aufgeteilt (Beispiel2).



Beispiel 1

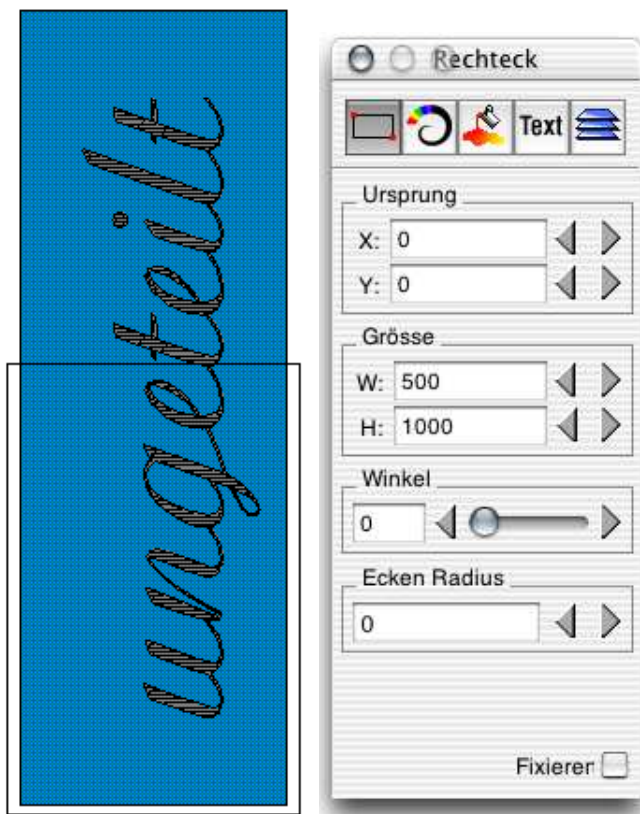


Beispiel 2

Es wird empfohlen, vor dem Fräsen auf einer der beiden Seiten einen Anschlag für das Material anzulegen. Dieser kann auch bei entsprechenden Aufspannmitteln, wie z.B. Polysyrolstreifen oder Acrylaufgabe, gefräst werden. Durch das Einsetzen von Passern, kann das spätere Durchschieben des Werkstücks vereinfacht und dabei höchste Genauigkeit eingehalten werden.

1. Legen Sie zunächst das Material auf.
2. Laden Sie im Cenon die Datei in kompletter Schildgröße ein (siehe Beispiel2).

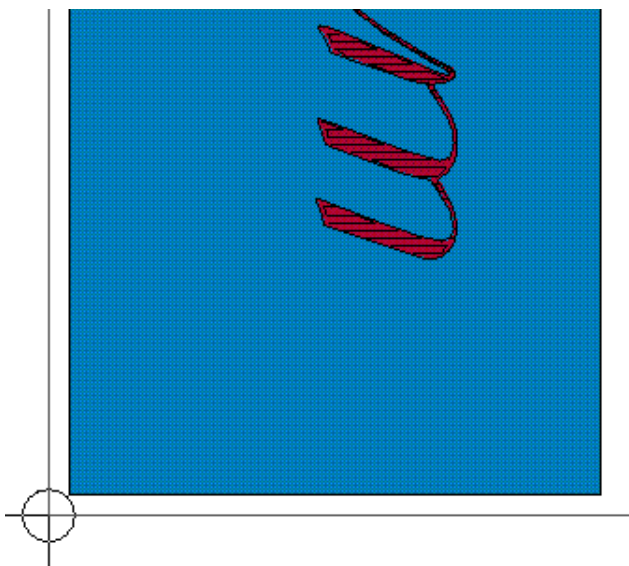
3. Nehmen Sie alle Einstellungen für das Fräsen vor (Werkzeug, Werkzeugradiuskorrektur, Parameter, usw.) und berechnen Sie die Fahrwege.
4. Der erste Bereich des Schildes, der gefräst werden soll, kann jetzt markiert werden. Erstellen Sie dazu auf der Clipping-Lage ein Rechteck. Die exakte Grösse und Position des Rechtecks stellen Sie über den Werkzeug-Inspektor ein. Am besten verwenden Sie dabei runde Werte. Dadurch wird das spätere Durchschieben einfacher.



In diesem Beispiel umfasst der erste Bereich ungefähr die Hälfte des Schildes. Bitte beachten Sie, dass das Rechteck für die Markierung auf der Clipping-Lage liegen muss. Im Rechteck-Inspektor werden Grösse und Position genau definiert. Positionieren Sie das Fadenkreuz mit Hilfe des Inspektors auf die

gleiche Position wie das Rechteck.

5. Positionieren Sie jetzt die Anlage auf die linke untere Ecke des Materials und justieren Sie das Werkzeug. Danach kann die Ausgabe des markierten Bereichs gestartet werden.

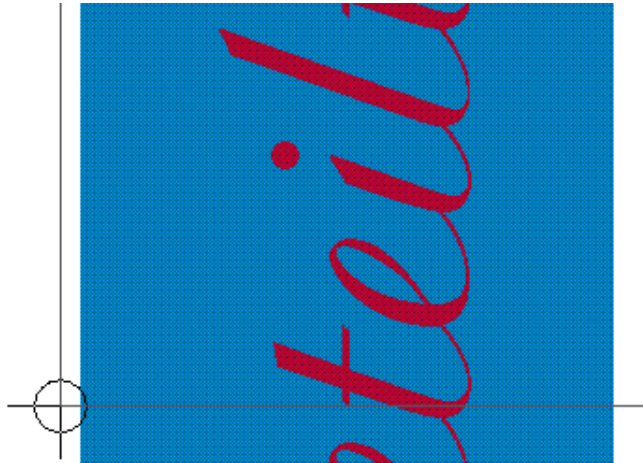


6. Ist der markierte Bereich ausgegeben, kann der nächste definiert werden. Verschieben Sie dazu das Markierungs-Rechteck auf der Clipping-Lage mit Hilfe des Inspektors um seinen Y-Wert nach oben. Für unser Beispiel ergeben sich folgende Einstellungen:



Wie Sie im Inspektor erkennen können, wurde das Rechteck von $Y=0$ auf $Y=1000$, also um 1000 mm nach oben verschoben.

7. Das Fadenkreuz wird ebenso nur um denselben Y-Wert nach oben verschoben, also auf die selbe Position wie das Clipping-Rechteck:



Das Material muss jetzt um denselben Wert nach vorne durchgeschoben werden. Achten Sie dabei auf höchste Genauigkeit und setzen Sie die Passer ein.

8. Jetzt kann die Ausgabe wieder gestartet werden.
9. Wiederholen Sie die Schritte 6 und 7, bis das komplette Schild ausgegeben ist. Beachten Sie immer, dass das Clipping-Rechteck, das Fadenkreuz und das Material um denselben Wert verschoben werden müssen.

Achtung: Das Fadenkreuz markiert Ihren Nullpunkt sowie den Startpunkt der Anlage. Das bedeutet, der Rechteck-Inspector zeigt seine Koordinaten immer relativ zum Fadenkreuz. Hingegen zeigt der Fadenkreuz-Inspector die Position des Fadenkreuzes gemessen vom Nullpunkt des Fensters.

3.4.2 Die Passer-Lage

Die Passerlage dient zum Setzen von genau zwei Passerbohrungen. Sie werden benötigt, wenn Sie Material passgenau von beiden Seiten bearbeiten möchten.

Um dieses Ziel zu erreichen kann die Ausgabe um die Achse zwischen den beiden Passern gespiegelt werden. Dazu muss für die zu spiegelnde Lage nur der Schalter 'Spiegeln' in den Lagen-Details (siehe 3.3.1) aktiviert werden.

Eine Passerlage erzeugen Sie indem Sie erstmal eine neue Lage anlegen (Im Lagen-Panel mit dem Knopf 'Neu'). Anschliessend können Sie in den Lagen-Details den Lagentyp auf Passer-Lage abändern - fertig.

Die Verwendung von Passern ist relativ geradlinig:

1. Legen Sie eine Passerlage an und plazieren Sie die Passer so, dass Sie Ihr Werkstück sinnvoll um die Achse zwischen den Passern umschlagen können.
2. Für alle Lagen, die nach dem Umschlagen gespiegelt ausgegeben werden sollen, aktivieren Sie den Schalter 'Spiegeln' in den Lagen-Details.
3. Geben Sie zuerst die Passerbohrungen aus. Bohren Sie diese nicht nur durch Ihr Material, sondern auch etwas in das Einlaufmaterial. Nun können Sie Passerstifte in die Löcher setzen, die Ihr Werkstück an die gewünschte Position fixieren.
4. Geben Sie jetzt wie gewohnt die normalen Lagen aus.
5. Anschliessend können Sie Ihr Werkstück umschlagen und alle gespiegelten Lagen ausgeben.

Im finden im Lieferumfang von Cenon einige Beispiele, die die Verwendung von Passern demonstrieren.

3.4.3 Die Nivellierungs-Lage

Die Nivellierungs-Lage erscheint nur, wenn Ihr CNC-Controller die Vermessung der Werkstückoberfläche erlaubt. Dies ist z.B. bei der CNC 750 von vhf der Fall.

In diesem Fall können Sie auf der Nivellierungs-Lage ein Rechteck erstellen, dass den Bereich der Vermessung definiert.

In den Lagen-Details (siehe [3.3.1](#)) der Nivellierungs-Lage können die Anzahl Testpunkte in X- und Y-Richtung angegeben werden. Das angegebene Rechteck wird mit dieser Anzahl Testpunkten vermessen.

Ist bei der Ausgabe die Nivellierungs-Lage eingeschaltet, so wird zuerst der angegebene Bereich vermessen. Anschliessend werden die weiteren Lagen ausgegeben.

Die Nivellierungs-Lage braucht nur einmal vermessen (ausgegeben) werden, und bleibt dann (wenn nicht anders konfiguriert) bis zum Abschalten des CNC-Controllers vermessen.

3.5 Barcode Import

Dieses spezielle Feature erlaubt das Importieren von Dateien über einen Code, der im folgenden Panel eingegeben wird oder über einen Barcode-Leser eingelesen wird. Diese Funktion erlaubt den Einsatz in der kontrollierten Gross-Serienproduktion. Die Listen der Codes und Fertigungsdaten können aus einem Verwaltungsprogramm oder Spreadsheet übernommen werden.

Das Panel ist bei aktivierter Funktion über das Menu "Dokument > Öffne Barcode..." erreichbar.



Zur Nutzung der Funktion muss eine eigene Konfigurationsdatei im Bibliotheksverzeichnis (Siehe Abschnitt 5.2) des Anwenders abgelegt werden. Diese Datei beschreibt das Format einer Liste mit der Zuordnung der Codes zu Dateinamen. Der Name der Datei lautet "barcode.plist".

Beispiel einer "barcode.plist":

```

/* This file configures the loading of files via bar codes entered
 * into the Barcode Panel of Cenon.
 *
 * All paths are relative to "Library/Cenon/CAM" or absolute "/...".
 *
 * If the name (2nd entry) from the list file (listPath) is relative,
 * an optional folder name (3rd entry) may be added.
 *
 * examples of formats ('listForm'):
 * " 57975;00006427.dwg;00006" -> "%5s;%12s;%5s"
 * " 57975;00006427.dwg;00006" -> "%[0-9];%[^;];%[0-9]"
 * "123456 fileName folder"    -> "%s %s %s"
 */
{
    enabled = 1;                // 1 = enabled, 0 = off
    listPath = "zeichnvz.txt";  // HOME/Library/Cenon/CAM
    //listForm = "%s %s %s";    // identifier, file name, [folder name]
    listForm = "%[^;];%[^;];%s"; // identifier, file name, [folder name]
    filePath = "";             // HOME/Library/Cenon/CAM
    setMarker = 1;             // 1 = set marker at UR position
    layerName = "Bounds";     // name of layer for marker
}

```

Beschreibung der Einträge:

- enabled** ist dieser Eintrag = 1, so ist die Funktion aktiviert
- listPath** Hier kann Name und Pfad zu der Liste angegeben werden, die die Zuordnung der Codes und Dateinamen enthält. Wird nur der Name angegeben, so wird der Bibliothekspfad verwendet.
- listForm** Dieser Eintrag definiert das Format der Zuordnungsliste. Zuerst muss der Code kommen, dann der Dateiname und optional ein Pfad bzw. Ordner.
- %s steht hier für eine beliebige Zeichenkette.
- %[^;] steht für beliebige Zeichen bis zu einem Strichpunkt

<code>%5s</code>	steht für einen String von genau 5 Zeichen Länge
<code>%[0-9]</code>	steht für die Zeichen 0-9
<code>filePath</code>	Dieser Eintrag gibt den Pfad der zu importierenden Dateien an. Ist er leer, so wird der Bibliothekspfad verwendet.
<code>setMarker</code>	Ist dieser Eintrag = 1, so wird eine Markierung an die Position des umschließenden Rechtecks der importierten Grafik platziert. Diese erhält einen Namen und kann im Positionsspeicher (Siehe Abschnitt 3.3.4) verwendet werden. Die Markierung wird auf eine zusätzliche Lage gesetzt.
<code>layerName</code>	Name der Lage auf die die Markierung platziert werden soll.

Aufbau der Konfigurations-Datei:

Das Format der Datei ist dasselbe wie in den meisten anderen Konfigurations-Dateien. Jeder Eintrag ist eine Zuordnung der Form: NAME = WERT; Jeder Eintrag muss mit einem Semikolon abgeschlossen sein.

<code>{...}</code>	Umschliesst den Inhalt der gesamten Datei
<code>/*...*/</code>	umschliesst einen Kommentar
<code>//</code>	leitet einen Kommentar ein bis zum Zeilenende
<code>NAME = WERT;</code>	Eintrag

Die Zuordnungsdatei:

Die zugehörige Liste mit den Zuordnungen sieht z.B. so aus:

```
" 57975;datei001.dxf;ordner1"
" 57976;datei002.dxf;ordner2"
" 57977;datei003.dxf;ordner2"
```


Kapitel 4

Anpassung von Ausgabegeräten

4.1 Allgemeines zu Konfigurationsdateien

Bei Konfigurationsdateien handelt es sich um ASCII-Dateien, in denen die wichtigsten Informationen für den Datenaustausch festgelegt sind. Diese Konfigurationsdateien werden sowohl für den Import von Dateien als auch für den Export oder die Ausgabe auf ein Gerät eingesetzt.

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie Sie Cenon an die verschiedenen “Dialekte” von Gerber, HPGL, DXF, Excellon oder Sieb & Meyer sowie an eigene XYZ-Mechaniken und Controller anpassen können. Obwohl bei Cenon bereits eine Auswahl an Konfigurationsdateien (*.dev) mitgeliefert wird, kann es vorkommen, dass der Code des einen oder anderen Programms nicht ganz verstanden wird oder, dass es für Ihren Controller oder Ihre Mechanik keine 100%ig passende Konfigurationsdatei gibt. Geringfügige Unterschiede beim verwendeten Befehlssatz gibt es leider bei den meisten Programmen bzw. Controllern.

4.1.1 Erstellen eigener Konfigurationsdateien

Wenn für Ihre einzulesenden Dateien keine passende Konfigurationsdatei vorhanden ist, können Sie eine bereits bestehende abändern.

- Zunächst müssen Sie einen geeigneten Texteditor starten.
- Laden Sie danach eine bereits bestehende Konfigurationsdatei (Extension *.dev). Achten Sie unbedingt darauf, nur Dateien aus dem passenden Verzeichnis zu laden und sie unter einem von Ihnen gewählten Namen (z.B. NAME.dev wieder dort abzuspeichern. Beispielsweise dürfen Gerber- Konfigurationsdateien nur im Verzeichnis *gerber* liegen, da sich Cenon an dem Verzeichnisnamen orientiert. Genauso dürfen die vorgegebenen Verzeichnisnamen auch nicht geändert werden.
- Um unnötige Arbeit zu vermeiden, sollten Sie eine Konfigurationsdatei laden, die dem von Ihrem Programm/Controller verwendeten Befehlssatz am ehesten entspricht. In diese Datei tragen Sie dann die erforderlichen Daten ein, bzw. ändern die alten Angaben ab. Normalerweise finden Sie die Befehle in dem Handbuch des Gerätes, das für die Ausgabe verwendet wird oder Sie vergleichen die Konfigurationsdatei des Programms, das die Datei ausgegeben hat, mit der Konfigurationsdatei von Cenon.
- Wenn alle erforderlichen Angaben eingetragen sind, müssen Sie die Datei (im selben Verzeichnis unter neuem Namen!) abspeichern.
- Laden Sie Ihre neu erstellte Konfigurationsdatei. Dies geschieht in Cenon unter dem Menüpunkt Info ▷ Voreinstellungen.

4.1.2 Wichtige Hinweise

- Die Kommentare vor dem Nummernzeichen (hier: controller) sind für das Programm nicht von Bedeutung. Sie können beliebig erweitert, geändert oder auch weggelassen werden. Cenon orientiert sich an den nach dem Nummernzeichen

folgenden Buchstaben bis zum nächsten Zeilenumbruch (hier: "CNC750").
Beispielzeile:

```
controller                #CNC "CNC750"
```

- Die einzelnen Einträge dürfen die Länge einer Zeile nicht überschreiten.
- Die Reihenfolge der Einträge ist egal, es sei denn, es gibt mehrere Einträge mit gleichem #-Code. Ebenso kann ein Eintrag auch ganz weggelassen werden, wenn er nicht benötigt wird.
- Innerhalb der Kommandoangaben können dem Programm nach einem Backslash (\) besondere Zeichen übergeben werden, z. B. um in der Ausgabedatei jedes Kommando in eine neue Zeile zu schreiben:

\n	Neue Zeile (Zeilenvorschub)
\e	Escape-Sequenz
\r	Carriage Return (Wagenrücklauf)
\"	Anführungszeichen

- Muss man Platz für variable Werte (veränderliche Parameter) lassen, die von Canon eingetragen werden, so geschieht dies mit Hilfe des Prozentzeichens (%) und eines nachfolgenden Buchstabens:

%f gibt einen Fließkommawert aus (mit Nachkommastellen). Dabei können die Vor- und Nachkommastellen reguliert werden. Beispiele:

%0f -> 1

%.2f -> 1.00

%2.2f -> 01.00

%2f -> 01

%d gibt ganzzahlige Werte aus (Integer)

%x gibt Hexadezimalwert aus
 %ld gibt grössere ganzzahlige Werte aus (Long Integer)
 %e gibt Zahl mit Exponent aus

- Wenn Befehle übermittelt werden, stehen diese in Anführungszeichen und enthalten die Variablen (z. B. Stiftauswahl beim HPGL-Plotter):

```
select pen                                   #PEN "SP%d;"
```

- Werden dem Programm einfache Zahlenwerte angegeben, wie z. B. beim Plotter die Anzahl der Stifte oder die Grösse des Arbeitsbereichs, stehen diese ohne Anführungszeichen:

```
number of pens                            #NPN 8
```

- Werden dem Programm mehrere Zahlenwerte in einer Kommandozeile übergeben, müssen diese durch mindestens ein Leerzeichen getrennt werden, wie z. B. bei der Angabe der Grösse einer XYZ-Anlage:

```
X Y Z-maximum range (mm) #SIZ 380 235 63
```

4.2 Anpassung von CNC-Controller und Mechanik

4.2.1 Allgemeines

Jeder CNC-Controller hat gewisse Unterschiede im Befehlssatz und nahezu jede Mechanik hat verschiedene Abmessungen oder Auflösungen der Achsen. Damit Cenon Ihre Anlage korrekt ansprechen kann, sollten Sie vor der ersten Benutzung Ihrer Anlage die Konfiguration überprüfen und ggf. in der Konfigurationsdatei (im Ordner xyz; Extension .dev) Änderungen vornehmen und sie abspeichern. Der Name der Datei wird im Popup-Menü im Ausgabe-Voreinstellungs-Panel erscheinen.

Zum einen geht es hierbei um die mechanischen Eigenschaften Ihrer Anlage, zum anderen werden die Befehlssequenzen zur Steuerung des CNC-Controllers benötigt. Kennen Sie diese Grenzwerte und Sequenzen nicht, so sehen Sie in der Dokumentation Ihrer Anlage nach.

4.2.2 Befehle in der Konfigurationsdatei

```
description #DES
```

Tragen Sie in diese Zeile den Namen Ihrer XYZ-Anlage bzw. der verwendeten Steuerung ein. Diese Zeile hat einen rein informativen Charakter. Beispiel: "CAM2000 + CNC750"

```
controller #CNC
```

Hier muss der Typ des CNC Controllers eingetragen werden:

"HPGL"	HPGL kompatible Geräte
"DIN"	DIN 66025 kompatible Geräte
"CNC450"	Nutzung von Spracherweiterungen der CNC450
"CNC750"	Nutzung von Spracherweiterungen der CNC 750
"CNC550"	
"CNC950"	
"CNC1050"	Nutzung von Spracherweiterungen der CNC 550, 950, 1050 Serie
"ISEL"	Unterstützung des ISEL Befehlssatzes
"MCM"	Unterstützung des MCM Befehlssatzes

```
spindle lift time (ms) #TIM
```

Zeit (in Millisekunden), die die Z-Achse der Anlage (nur bei Ausstattung mit einer Schaltachse) zum Senken auf bzw. Heben benötigt. Wird hier eine 0 eingetragen wird dieser Eintrag nicht verwendet.

```
origin (0=lower/left 1=upper/left) #ORI
```

Hier kann angegeben werden ob der Werkzeugnullpunkt des Ausgabegerätes in der linken oberen Ecke (XYZ Anlagen) oder in der linken unteren Ecke (Plotter) liegt. Wenn dieser Eintrag fehlt, so wird der Werkzeugnullpunkt in der linken oberen Ecke angenommen.

```
look ahead #AHE
```

Anzahl der Befehle (nicht Zeichen!) die an die CNC-Steuerung geschickt werden bevor ein Rückgabewert erwartet wird. Das Beispiel gibt einen Befehl mehr aus, als bestätigt wurde.

```
terminator (for removal of return values) #TRM
```

Trennzeichen zwischen Befehlen. Dies wird verwendet um die Anzahl Befehle zu verfolgen, die an das Gerät gesendet werden. Beispiel: “;”

```
comments ('*' = wildcard) #REM
```

Dieser Eintrag kann verwendet werden um Kommentare aus den Befehlssequenzen zu entfernen. Es muss das Anfangszeichen des Kommentars, ein Stern (*) und abschliessend das letzte Zeichen des Kommentars, normalerweise ein Zeilenumbruch (\n), angegeben werden.

Beispiel für CNC550: "/*\n".

```
debug level (0=off) #BUG
```

Um das Austesten eines neuen Controllers zu erleichtern können mit diesem Parameter Debug-Ausgaben aktiviert werden. Wird ein Wert ungleich 0 angegeben, so erscheinen in der Konsole der Initialisierungsprozess, die ausgegebenen Kommandos, sowie die Rückgabewerte.

```
baud rate #BAU
```

Ist Ihr CNC-Controller an der seriellen Schnittstelle angeschlossen, müssen Sie auch die Baudrate (Geschwindigkeit der Datenübertragung zwischen Computer und Controller) angeben. Bei den meisten Controllern können Sie 19200 Baud wählen. Diese Werte müssen natürlich am Controller entsprechend eingestellt sein.

```
parameter (0=8N1, 1=7E1) #PAR
```

Hier werden die Übertragungsparameter für die serielle Schnittstelle gesetzt: Tragen Sie eine 0 ein für 8N1 (8 Datenbits, keine Parität, 1 Stopbit) oder eine 1 für 7E1 (7 Datenbits, gerade Parität, 1 Stopbit).

```
device #DEV
```

Hier tragen Sie das Unix-Device ein, über das ausgegeben werden soll. Im Beispiel die erste serielle Schnittstelle unter Linux. Beispiel: “/dev/ttyS0”

```
X Y Z-maximum range (mm) #SIZ
```

Hier steht der maximale Verfahrbereich Ihrer Anlage in X-, Y- und Z-Richtung. Die Angaben sind in Millimeter anzugeben und jeweils durch ein Leerzeichen zu trennen. Sollte Ihre Anlage mit einer Schaltachse statt einem frei positionierbaren Z-Motor ausgestattet sein, muss bei der dritten Angabe eine 1 eingetragen werden.

```
X Y Z-resolution controller (points/inch) #RES
```

In diesem Eintrag wird die Auflösung Ihres CNC-Controllers in Punkten pro Zoll für alle drei Achsen angegeben (bei Verwendung einer Schaltachse ist Z auf den Wert von X oder Y zu setzen).

```
X Y Z-resolution of mechanics (steps/mm) #SCL
```

An dieser Stelle wird die mechanische Auflösung der Anlage für die drei Achsen angegeben; d. h. wieviele Schritte der Schrittmotor der Anlage benötigt, um einen Millimeter zurückzulegen. Bei Verwendung einer Schaltachse ist Z auf den Wert von X oder Y zu setzen. Diese Information wird benötigt, um die Geschwindigkeit in Schritten/Sekunde anzugeben. Berechnungsbeispiel für die Mechanik CAM 100 und den Controller CNC 450:

[Schritte/Umdrehung] / [Spindelsteigung]

= [steps/rot] / [mm/rot] = [steps/mm]

= 400 / 5 = 80

Die Anlage benötigt 80 Schritte, um einen Millimeter zu fahren. Der Eintrag sähe also so aus: #SCL 80 80 80

```
Flatness
```

```
#FLT
```

Hier können Sie die Feinheit der Zerlegung von Bezierkurven angeben, wenn Ihre Anlage keine Bezierkurven unterstützt. Der Wert gibt die maximale Abweichung an. Grosse Werte führen zu sehr groben Bezierkurven. Wenn der Eintrag fehlt wird der Standardwert eingesetzt (0.15).

```
Maximum length of line
```

```
#MLN
```

Einige Controller bieten kein Kommando zum Abbrechen der Ausgabe. Wenn die Ausgabe in einem solchen Fall gestoppt wird, kann es vorkommen, dass die Maschine noch ein ganzes Stück weiterfährt bevor sie endlich abbricht. Setzen Sie dann die maximale Linienlänge auf einen sinnvollen Wert (z.B. 5 mm) um ein schnelles Abbrechen der Ausgabe zu ermöglichen. Manche CNC controller verfahren ausserdem kontinuierlicher mit kleineren Liniensegmenten.

```
X Y Z Positioning Offset (cartesian) [mm] #POF
```

Wenn beispielsweise eine Kamera neben dem Werkzeug installiert ist, um besonders exaktes Positionieren zu ermöglichen, dann kann hier die Distanz eingegeben werden, zwischen Kamera und Werkzeug. Wenn Sie nun in Cenon die Startposition einstellen, dann wird dieser Offset zur wirklichen Position des Werkzeugs hinzugezählt.

```
XY-minimum speed for draw (steps/s) #XMI
```

Minimale Geschwindigkeit (in Schritten pro Sekunde) der Anlage bei der Bearbeitung des Werkstücks (Gravieren, Fräsen). Die Verfahrensgeschwindigkeiten bei diesem und den folgenden drei Einträgen geben die Grenzwerte Ihrer Anlage an. Mit welcher Geschwindigkeit Sie tatsächlich durch Ihre Werkstücke fahren (Vorschub), wird im Programm eingestellt.

```
XY-maximum speed for draw (steps/s) #XMA
```

Maximale Geschwindigkeit (Schritte pro Sekunde) der Anlage bei der Bearbeitung in Schritten pro Sekunde.

```
Z-minimum speed for draw (steps/s) #ZMI
```

Minimale Geschwindigkeit der z-Achse beim Eintauchen in das Werkstück.

Z-maximum speed for draw (steps/s) #ZMA

Maximal mögliche Geschwindigkeit der z-Achse beim Eintauchen in das Werkstück.

XY-speed for move (steps/s) #XPV

Positionierungsgeschwindigkeit in x- und y-Richtung zum Anfahren eines Punktes auf Flughöhe (ohne Kontakt zum Werkstück).

Z-speed for move (steps/s) #ZPV

Geschwindigkeit zum Verfahren der Z-Achse oberhalb des Werkstücks.

initialize #INI
initialize 1 #INI1

Die Initialisierungssequenz wird der Anlage als allererstes übergeben. Die Anlage kann so nach Wunsch konfiguriert werden. Hier werden dem Controller Spindelsteigung, Schritte pro Umdrehung o. Ä. mitgeteilt. Wenn ein Eintrag nicht ausreicht, kann die Initialisierung in zwei Teile aufgeteilt werden. INI1 wird direkt nach INI gesendet.

adjustment drive #REF

Kommando zum Durchführen einer Referenzfahrt. Beispiel: “!N;RF;”

return value for ok #RET

Wenn eine Aktion fehlerfrei ausgeführt wurde, gibt die Steuerung eine Rückmeldung an Cenon zurück. Diese Rückmeldung wird hier in der Regel als einzelner Dezimalwert angegeben.

Die vhf CNC-Controller der 550-, 950-, 1050-Serie geben davon abweichend mehrere Zeichen zurück und erwarten hier zwei Strings: als erstes den kompletten Rückgabestring, als zweites den Prefix eventueller Fehlermeldungen.

Hinweis: Wenn der Eintrag #RET fehlt, werden keine Rückgabewerte abgefragt.

Der Eintrag #TRM erlaubt das gezielte Einlesen der Rückgabewerte und sollte daher angegeben werden.

Beispiel für die Rückgabe einer '0': #RET 48

Beispiel für CNC 550: #RET "0;" "E"

```
separate thread for return values (1=Yes) #THR
```

Hier kann zur schnelleren Abarbeitung der Rückgabewerte für diesen Zweck ein Thread gestartet werden. Dieser sammelt die Rückgabewerte des Controllers asynchron. Ein Look Ahead (#AHE) wird dabei ignoriert. Diese Option ist nur geeignet für Controller, die das Wait Kommando (#WAI) unterstützen (CNC550, CNC950, etc.).

```
wait until all data is processed #WAI
```

Dieses Kommando wird an den Controller gesendet, nachdem alle Daten gesendet wurden. Cenon erwartet nach vollständiger Abarbeitung der Daten ein '!' vom CNC-Controller.

Beispiel: "!H1;"

```
delay #DEL
```

Hier kann der Anlage ein Kommando mitgeteilt werden, über das festgelegt wird, dass sie eine zuvor angegebene Zeit in Millisekunden warten (nichts tun) muss. Nur von Bedeutung, wenn Sie eine Schaltachse statt eines Z-Motors verwenden. Der Wert, den Sie unter #TIM angegeben haben, wird hier eingesetzt, sofern Sie eine Variable (%d) vorsehen.

Beispiel: "D%d;"

```
set speed draw (v)           #VDR
set speed move (v)          #VMV
```

Mit diesen Kommandos wird die Vorschubgeschwindigkeit (Geschwindigkeit im Material) und die Positioniergeschwindigkeit ausgegeben. Die Kommandos für draw und move können unterschiedlich sein. Wenn #VMV fehlt, wird die Angabe von #VDR verwendet. Werden spezielle Positionierkommandos verwendet (#G1D, #G2D, #G3D), so wird keine Move-Geschwindigkeit gebraucht.

Beispiel: "VS%.0f;"

```
move absolute (x,y,z)       #G3D
```

Kommando zum Positionieren in drei Dimensionen - mit den Koordinaten für X, Y und Z. Die Parameter werden in absoluten Koordinaten übergeben (relativ dem Anlagenursprung). Es wird keine Geschwindigkeit gesetzt, da die Positioniergeschwindigkeit des CNC-Controllers verwendet wird! Wenn das Kommando fehlt, wird Cennon die 3-D Ausgaben mit den Einträgen unter #MOV und #MVZ interpolieren.

Beispiel: "GA%.0f,%.0f,%.0f;"

```
move absolute (x,y)        #G2D
```

Kommando zum Positionieren - mit den Koordinaten für X und Y. Die Parameter werden in absoluten Koordinaten übergeben (relativ dem Anlagenursprung). Es wird keine Geschwindigkeit gesetzt, da die Positioniergeschwindigkeit des CNC-Controllers verwendet wird! Wenn das Kommando fehlt, wird das entsprechende Verfah-Kommando (#MOV) eingesetzt und zuvor die Move-Geschwindigkeit gesetzt (#VMV).

Beispiel: "GA%0.f,%0.f;"

```
move absolute (z)          #G1D
```


Kommando zum Positionieren der Z-Achse. Es wird keine Geschwindigkeit gesetzt, da die Positioniergeschwindigkeit des CNC-Controllers verwendet wird! Wenn das Kommando fehlt, wird das entsprechende Verfah-Kommando (#MVZ) eingesetzt und zuvor die Move-Geschwindigkeit gesetzt (#VMV).

Beispiel: "GA,,%0.f;"

```
draw/move absolute (x,y,z) #M3D
```

Kommando zum Verfahren in drei Dimensionen - mit den Koordinaten für X, Y und Z. Die Parameter werden in absoluten Koordinaten übergeben (relativ dem Anlagenursprung). Das Kommando dient zum normalen Verfahren der Achsen. Die Geschwindigkeit wird vor dem Verfahren gesetzt. Wenn das Kommando fehlt, wird Cenon die 3-D Ausgaben mit den Einträgen unter #MOV und #MVZ interpolieren. In der Regel führt dies aber zu einem gewaltigen gestotter der Maschine.

Beispiel: "A3%.0f,%.0f,%.0f;"

```
draw/move absolute (x,y) #MOV
```

Kommando zum Verfahren - mit den Koordinaten für X und Y. Die Parameter werden in absoluten Koordinaten übergeben (relativ dem Anlagenursprung). Das Kommando dient zum normalen Verfahren der Achsen. Die Geschwindigkeit wird vor dem Verfahren gesetzt.

Beispiel: "PA%0.f,%0.f;"

```
draw/move absolute (z) #MVZ
```

Kommando zum absoluten Verfahren der Z-Achse. Das Kommando dient zum normalen Verfahren der Achsen. Die Geschwindigkeit wird vor dem Verfahren gesetzt.

Beispiel: "ZA%0.f;"

```
arc (x-center,y-center,angle) #ARC
```

Kommando um einen Kreisbogen (Arc) zu zeichnen im HPGL Stil. Wenn alle Kommandos fehlen, dann interpoliert Cenon die Arcs.

Beispiel: "AA%0.f,%0.f,%0.f;"

```
arc cw (x-ctr,y-ctr,beg-angle,end-angle) #G02
arc ccw (x-ctr,y-ctr,beg-angle,end-angle) #G03
arc cw (radius,beg-angle,end-angle) #G02
arc ccw (radius,beg-angle,end-angle) #G03
```

Kommandos um Kreisbögen auszugeben in verschiedenen DIN Derivaten. Die DIN Kommandos brauchen zwei Kommandos, einen im Uhrzeigersinn, und einen gegen den Uhrzeigersinn. Zusätzlich gibt es zwei verschiedene Arten die Parameter bereitzustellen. Welche Variante verwendet wird, bestimmt Cenon anhand der Anzahl Parameter.

```
curve (x2,y2,x3,y3,x4,y4) #CRV
curve (x2,y2,z2,x3,y3,z3,x4,y4,z4) #CV3
```

Kommandos um 2 und 3-Dimensionale Bezierkurven auszugeben. Wenn ein oder beide Kommandos fehlen, wird Cenon die Kurven interpolieren. Dazu wird dann die Angabe der Flatness (#FLT) verwendet.

```
helix (x-cener, y-center, angle, z) #HEL
```

Kommando zum ausgeben einer Helix. Fehlt das Kommando, so wird Cenon die Helix aus Kreisbögen und Linien interpolieren.

```
tool up #TUP
tool down #TDN
```

Falls Sie anstatt einer frei positionierbaren Z-Achse eine Schaltachse verwenden, können Sie hier die Kommandos zum Heben und Senken angeben.

Beispiel: "PU;"

```
select tool (n) #TOL
```

Befehl zur automatischen Werkzeugwahl. Wenn das Kommando fehlt, wird Cenon Sie auffordern ein Werkzeug einzuspannen.

Beispiel: "SP%d,1;"

```
set spindle (rev/min) #REV
spindle off #RV0
spindle range (min, max) #RVR
```

Wenn Sie eine Spindel besitzen, die automatisch geschaltet werden kann, dann können Sie die Kommandos zum Steuern hier eingeben. Es muss ein Kommando zum Einschalten und Setzen der Drehzahl (#REV) angegeben werden. Als zweites muss ein Kommando zum abschalten der Spindel (#RV0) angegeben werden. Der dritte Eintrag (#RVR) teilt Cenon den erlaubten Drehzahlbereich der Spindel mit. Wenn die Kommandos fehlen, wird Cenon Sie vor der Ausgabe auffordern die Spindel einzuschalten. Beispiel:

```
#REV "RVS%d;"
#RV0 "RVS0;"
#RVR 5000 60000
```

```
get position #GPA
```

Der Eintrag erlaubt das Abfragen der Maschinenposition. Ist der Eintrag vorhanden, so wird der entsprechende Knopf im Control-Panel von Cenon aktiv. Damit kann z.B. die Maschinenposition mit einer Handsteuerbox direkt an der Maschine eingestellt werden und dann in Cenon zurückgelesen werden.

Als Antwort wird die Position der Achsen erwartet in der Form "PA=x,y,z,...". Cenon wertet die Positionen nach dem '=' aus. Die Z-Position wird als Werkstück-Oberflächenposition eingelesen, also Kontakt.

Beispiel für CNC950:

```
#GPA "?PA;" "PA="
```

Werkstückvermessung

```

measure surface position          #SFM
get surface position (CNC750)    #SFG
sensor height [mm]               #SFH

```

Diese Kommandos können eingesetzt werden um einen Werkzeug-Offset zu ermitteln gegenüber der Werkstückoberfläche. Dies wird z.B. zwingend bei automatischem Werkzeugwechsel eingesetzt. Zur Vermessung wird die Z-Achse auf die Werkstückoberfläche abgesenkt bis ein Schalter auslöst. Die Position wird entweder direkt zurückgegeben (CNC950) oder in einem separaten Kommando abgefragt (CNC750). Siehe dazu auch Kapitel 3.3.3). Die Höhe des Sensors kann angegeben werden. Diese wird einfach zur gemessenen Position addiert. Beispiele:

```

#SFM "WMZ;"
#SFG "?V40;!H0;"
#SFH 10.0

```

Nivellierung

```

Leveling CNC750 (x, y, nx, ny)    #LEV
Leveling Default (nx, ny, deltaX, deltaY) #LEV
Leveling, keep tool (0 or 1 = keep tool) #LEVT 1

```

Falls Ihr CNC Controller ein Kommando bereitstellt um die Oberfläche des Werkstücks auszumessen, geben Sie dieses Kommando hier an. Es werden zwei mögliche Varianten unterstützt, eine für den Typ CNC750 und ein Standard. Beispiele:

```

Leveling CNC750 #LEV "SH3, %f, %f, %d, %d;"
Leveling CNC950 #LEV "SH2, %d, %d, %f, %f;"

```

Asynchrone Kommandos

```

halt          #HLT
continue      #CNT
break         #BRK

```

Falls Ihr CNC Controller vorrangige Prioritäts-Kommandos unterstützt um die Ausgabe zu unterbrechen, fortzufahren, oder endgültig abzurechnen, so geben Sie diese hier ein. Sie dienen insbesondere bei der CNC 550, 750, 950, 1050 Serie von vhf zur Kontrolle des Ausgabeprozesses. Beispiel:

```
#HLT "!S;"
#CNT "!C;"
#BRK "!B;"
```

Nach dem Abbruch einer Ausgabe geht die Synchronisierung zwischen Cenon und dem CNC-Controller verloren. Um die Synchronisation wieder herzustellen verfährt Cenon wie folgt: Wenn ein Synchronisierungs-Kommando (Eintrag #WAI) vorhanden ist, so wird auf das Synchronisierungszeichen '!' gewartet. Ohne Synchronisierungs-Kommando werden 5 Sekunden lang alle eingehenden Rückgaben vom CNC-Controller entfernt um wieder eine saubere synchronisierten Zustand zu haben.

```
alter speed          (0 - 200%)          #AVS
alter revolution     (0 - 200%)          #ARV
```

Diese Einträge erlauben es während der Ausgabe den Vorschub und die Spindel-Drehzahl prozentual zu verändern. Sind diese Einträge vorhanden, so werden im Control-Panel von Cenon die beiden Schieberegler während der Ausgabe aktiviert. Beispiel für CNC950-Serie:

```
#AVS "OVA%d;"
#ARV "ORVA%d;"
```

Tangentialmesser

Die Einträge #TAN, #TAM und #MVT dienen zur Steuerung von Tangentialmessern. Cenon übernimmt dabei die Drehung des Messers.

```

/*
 * tangential knife
 */
range (mm), res mechanic (points/inch) #TAN 720 352.778
  range = 2 * 360 deg
  res    = 5000 pts/U / 360 deg * 25.4
max angle (deg), max vector (mm) #TAM 20.0 1.0
move + rotate tangential knife (x, y, t) #MVT "PA%.0f,%.0f,%.0f;"

```

#TAN enthält die Ausmasse und die Auflösung der T-Achse nach angegebener Formel. Die Werte im Beispiel sind die Voreinstellungen.

#TAM enthält den maximalen Drehwinkel (in Grad) bei gesenktem Messer, sowie die maximale Vektorlänge (in mm) um das Messer im Vektor zu drehen. Die Werte im Beispiel sind die Voreinstellungen.
 Bei Winkeln grösser dem maximalen Winkel, wird die Z-Achse gehoben um das Messer zu drehen.
 Bei Vektoren grösser der maximalen Vektorlänge wird erst am Ende des Vektors das Messer gedreht. Damit wird das Messer bei Kreisen und Kurven kontinuierlich in der Bahn gedreht, während Geraden ohne Messerdrehung geschnitten werden.

#MVT enthält das Move-Kommando der T-Achse.

Achtung:

In den Kommentaren werden die vom Programm übergebenen Parameter in Klammern () angegeben. Diese dienen zu Ihrer Kurzinformation. Für jeden Parameter muss ein %f oder ähnliches bereitgestellt werden (Siehe Abschnitt [4.1.2](#)).

Kapitel 5

Anhang

5.1 Was Sie über Werkzeuge wissen sollten

5.1.1 Warum es gut ist, wenn Ihr Fräser möglichst viele Schneiden hat...

Die Schneide ist das Verschleissenteil des Fräasers. Je mehr Schneiden der Fräser hat, umso mehr Schneiden teilen sich den Verschleiss, umso höher ist die Standzeit (Lebensdauer).

- Ein Fräser mit mehreren Schneiden läuft runder als ein solcher mit nur einer Schneide.
- Durch die grössere vom Hartmetall eingenommene Querschnittsfläche beim Mehrschneider wird mehr Wärme in Richtung Spannzange abgeführt als beim Einschneider. Dies ist besonders wertvoll, wenn sonst keine Möglichkeit der Kühlung besteht.
- Je mehr Schneiden vorhanden sind, umso kleiner fallen die einzelnen Späne aus, umso glatter wird die Oberfläche.

5.1.2 Warum es gut ist, wenn Ihr Fräser möglichst wenige Schneiden hat...

Das Hauptproblem des (Schlitz-)Fräsens ist das Anbacken von Spänen und damit das Verstopfen (Zusetzen) des Fräasers. Ist der Fräser erst einmal verstopft, so kann er keine Späne mehr fördern und die Vorschubkraft der Fräse bricht ihn ab. Dies passiert - je nach Material - meist lange bevor die Schneide verschleisst. Primär ist daher die Frage: "Wohin mit den Spänen?" zu lösen. "Nach oben, bzw. nach hinten" lautet in der Regel die Antwort (Ausnahme: Linksdrallfräser). Dazu braucht man aber Platz (Spannut), um die Späne vorbei am "Fleisch" des Fräasers zu bewegen. Der Vergleich der Querschnitte verschiedener Typen zeigt klar, dass der Einschneider die grösste offene Fläche (= Grösse der Spannut) aufweist, und dass diese abnimmt, je mehr Schneiden vorhanden sind. Je weniger Schneiden ein Fräser hat (und je spitzer diese sind), desto leichter ist das Eintauchen in die Oberfläche des Materials.

5.1.3 Was ist nun wichtiger?

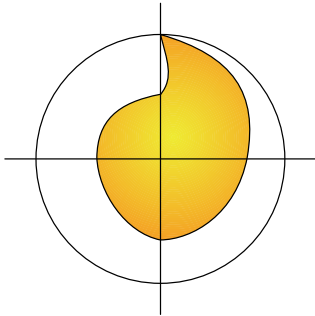
Die Frage nach dem bestgeeigneten Fräser ist nur unter Betrachtung des zu bearbeitenden Materials zu lösen.

Bei den in der Werbetechnik überwiegend eingesetzten Materialien wie Kunststoffen (PVC, Plexiglas, Kömacel, usw.), Holzwerkstoffen (Spanplatten) und NE-Metallen (weiches Alu, Alucobond, usw.) ist in der Regel der Einschneider im Vorteil, da hier das Problem der Schneidenerosion gegenüber der Verstopfungsgefahr zurücktritt.

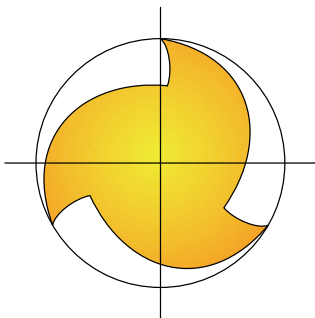
Bei sehr harten Kunststoffen und bei härteren Alu-Sorten (kurzspanend) ist der Zweischneider gut geeignet.

Dreischneider empfehlen wir für sehr harte NE-Metalle (sehr harte Alu-Legierungen, Messing, ...) sowie für Eisenwerkstoffe.

5.1.4 Fräser im Querschnitt:



Der Einschneider weist eine grosse offene Fläche auf.



Die drei Schneiden beanspruchen sehr viel mehr Raum.

5.1.5 Betriebsparameter

Prinzipiell gilt:

1. Je höher die Schnittgeschwindigkeit ($v_c = \pi \cdot \text{ØS} \cdot n$), desto glatter (schöner) wird die Oberfläche. Gleichzeitig wächst mit der Schnittgeschwindigkeit aber auch der Verschleiss am Fräser.
2. Empfohlene Schnittgeschwindigkeiten v_c für Hartmetall-Fräser:

- Aluminium: 100 - 300 m/min;
- andere NE-Metalle (Messing, Bronze, Kupfer, Zink, Rotguss): 100 - 200 m/min;
- rostfreier Stahl (VA): 80 - 120 m/min;
- Thermoplaste: 50 - 150 m/min;
- Duroplaste mit Füllstoffen: 100 - 150 m/min;
- Kohlenstoff Faser, Verbundmaterial: 150 - 300 m/min.

3. Empfohlener Vorschub fz pro Zahn (Schneide) und Umdrehung für Hartmetall-Fräser:

- Aluminium + andere NE-Metalle:
 - ØS 2 - 4 mm: 0.04 mm/U
 - ØS 5 - 8 mm: 0.05 mm/U
 - ØS 9 - 12 mm: 0.10 mm/U
- Thermoplaste:
 - ØS 2 - 4 mm: 0.05 mm/U
 - ØS 5 - 8 mm: 0.06 mm/U
 - ØS 9 - 12 mm: 0.07 mm/U
- Duroplaste, GFK:
 - ØS 2 - 4 mm: 0.04 mm/U
 - ØS 5 - 8 mm: 0.08 mm/U
 - ØS 9 - 12 mm: 0.10 mm/U

4. Formeln:

$$\text{Drehzahl } n: n [\text{U/min}] = (\text{vc} [\text{m/min}] * 1000) / (3.14 * \text{ØS} [\text{mm}])$$

$$\text{Vorschub } f: f [\text{mm/min}] = n * \text{fz} * z$$

Beispiel:

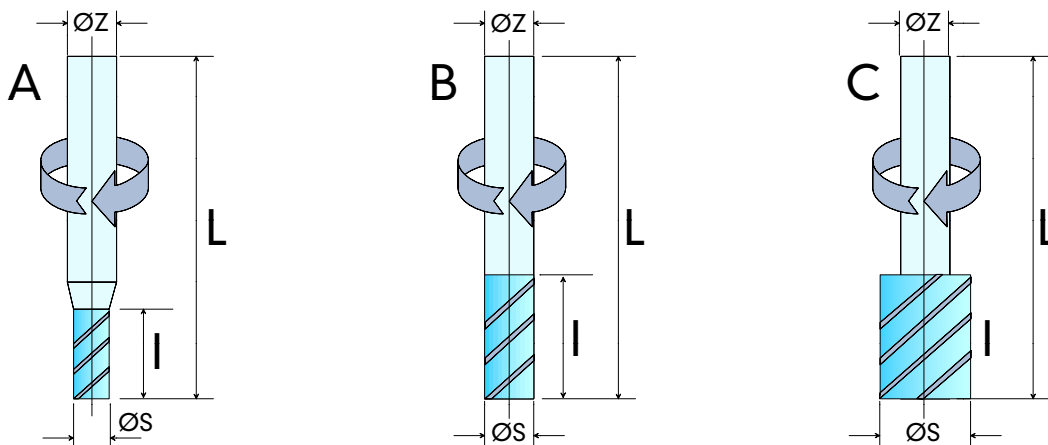
Sie wollen mit einem Zweischneider $\varnothing S = 3$ mm kurzspanendes Aluminium fräsen.
Aus obigen Angaben: max. $v_c = 200$ m/min.

max. Drehzahl n:

$$\begin{aligned} n &= (200 * 1000) / (3.14 * 3) \\ &= 200.000 / 9.42 = 21230 \text{ rev/min} \end{aligned}$$

Vorschub f:

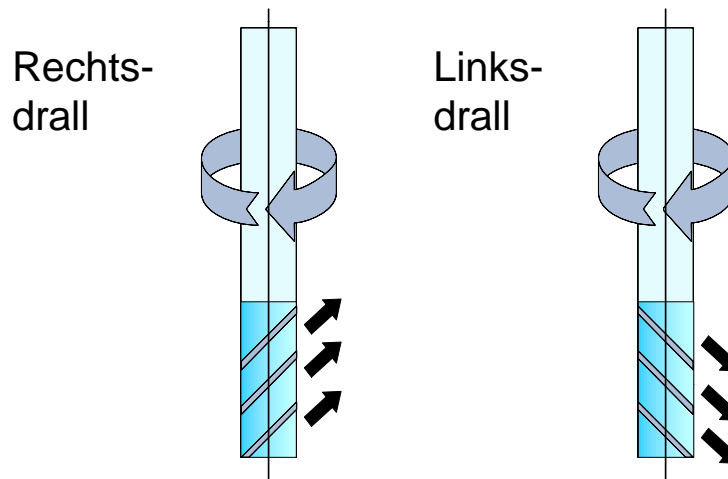
$$f = 21230 * 0.04 * 2 = 1698 \text{ mm/min}$$

5.1.6 Geometrie und Masse

Form A: verjüngter Schneidendurchmesser $\varnothing S < \varnothing Z$

Form B: Schneidendurchmesser gleich Schaftdurchmesser $\varnothing S = \varnothing Z$

Form C: erweiterter Schneidendurchmesser $\varnothing S > \varnothing Z$ (nur bei Bohrern üblich)



Rechtsschneider / Rechtsdrall (normale Form):

Förderung der Späne nach oben. Der Fräser hat die Tendenz, das Basismaterial hochzuheben (Korkenzieher-Effekt).

Rechtsschneider / Linksdrall (Sonderform):

Förderung der Späne nach unten bzw. nach hinten, also zur bereits freigelegten Nut hin. Der Fräser drückt das Basismaterial gegen den Tisch (umgekehrter Korkenzieher-Effekt).

5.1.7 Weitere Information / Bezugsquellen

Weitere Informationen zu Werkzeugen finden Sie auf den vhf Internetseiten (www.vhf.de) und dem vhf Werkzeug-Shop (www.hartmetallwerkzeuge.de), sowie dem Werkzeug-Katalog.

Die Werkzeuge, die Sie bei vhf beziehen, kommen mit genauen Informationen über Einsatzparameter und Angaben wie Sie aus dem Werkzeug das Beste “rausholen” etc.

- <http://www.carbide-tools.com>
- <http://www.vhf.de>

Der vhf Internet-Shop für Hartmetall-Werkzeuge bietet eine online Berechnung der Werkzeug-Parameter für das angegebene Werkzeug und Material. Nutzen Sie diesen kostenlosen Service.

5.2 Dateien und Verzeichnisse

5.2.1 Programm-Datei

Die Programmdatei von Cenon liegt im Application-Verzeichnis Ihres Computersystems:

Apple: /Applications/Cenon.app

GNUstep: /usr/GNUstep/Local/Applications/Cenon.app

OpenStep: /LocalApps/Cenon.app

5.2.2 Bibliothek

Im Bibliotheks-Verzeichnis von Cenon finden Sie Beispiele, Projekte und alles was zum Konfigurieren vorgesehen wurde (Konfigurationen, Daten etc.). Cenon besitzt eine globale Bibliothek, die unter mehreren Anwendern geteilt wird und für den Anwender nicht schreibbar ist, sowie eine lokale Bibliothek im Heim-Verzeichnis (hier HEIM) des Anwenders:

Apple: /Library/Cenon
 HEIM/Library/Cenon

GNUstep: /usr/GNUstep/Local/Library/Cenon
 HEIM/GNUstep/Library/Cenon

OpenStep: /LocalLibrary/Cenon
 HEIM/Library/Cenon

Dateien können in beiden Verzeichnissen (in der globalen und der lokalen Bibliothek) unter gleichem Namen liegen. In diesem Fall hat die lokale Bibliothek Vorrang. Das erlaubt einem Anwender Konfigurationen zu ändern, ohne die Installation von Cenon anzutasten oder Schreibzugriff darauf zu haben.

Die Tabelle beschreibt die wichtigsten Dateien und Verzeichnisse des Bibliotheksordners von Cenon:

Datei/Verzeichnis	Beschreibung
Projects	Cenon-Projekte und Beispiele
Examples	Beispiele von Importformaten
Devices/din/*.dev	Konfigurationen für den Bohrdaten-Import
Devices/gerber/*.dev	Konfiguration des Gerber-Imports
Devices/hpdl/*.dev	Konfigurationen des HPGL-Imports
Devices/xyz/*.dev	Gerätekonfigurationen für die Fertigung
CAM	Ordner mit spezielleren Anpassungsmöglichkeiten
CAM/Jobs	Cenon-Fertigungsjobs sowie Beispiel-Jobs
CAM/positions	ASCII Datei mit den Daten des Positionsspeichers
CAM/magazine	ASCII Datei mit den Daten des Werkzeugmagazins

Obwohl hier ein eigenes Verzeichnis für Projekte und für CAM-Jobs besteht, so gibt es dennoch keinen technischen Unterschied zwischen Projekten und Jobs.

5.3 Fehler- und Warnmeldungen

- Zum Vereinigen müssen zwei Objekte selektiert werden.

Sie müssen mindestens zwei Objekte selektieren um sie vereinigen zu können. Diese Elemente müssen ausserdem vom Typ Linie, Kreisbogen, Bezierkurve, oder Pfad sein.

- **Sicherheitskopie kann nicht angelegt werden. Datei wurde nicht gespeichert!**

Überprüfen Sie die Schreib-Zugriffsrechte auf das Verzeichnis und die Cenon-Datei, in die Sie versuchen zu schreiben.

- **Datei kann nicht geöffnet werden: DATEINAME.**

Überprüfen Sie die Leserechte der angegebenen Datei, und des Verzeichnisses in der sie liegt. Sie brauchen Leserechte auf die Cenon-Datei. Eine andere Möglichkeit ist, dass die Datei zerstört wurde oder in einem Format vorliegt, das Cenon nicht unterstützt. Werfen Sie auch einen Blick in das Konsolenfenster, ob Meldungen zum Zeitpunkt Ihrer Aktion gelistet sind.

- **Datei kann nicht geöffnet werden: DATEINAME. Es wird der Default verwendet.**

Cenon teilt Ihnen mit, dass die angegebene Konfigurations- oder Parameterdatei nicht geladen werden kann und Standardwerte verwendet werden.

- **Nicht alle Dokumente sind gesichert!**

Wenn Sie Cenon beenden und ungesicherte Dokumente offen haben, warnt Sie diese Meldung und gibt Ihnen eine Möglichkeit Ihre Dateien zu speichern. Sie können die ungesicherten Dateien der Reihe nach durchgehen oder Cenon trotzdem beenden.

- **Datei kann nicht geschrieben werden.**

Überprüfen Sie die Schreibrechte auf das Verzeichnis, in das Sie Speichern möchten. Überprüfen Sie auch ob dort bereits eine Datei liegt, die sie nicht überschreiben dürfen.

- **DATEINAME wurde verändert. Speichern?**

Diese Warnmeldung erscheint, wenn Sie versuchen ein Fenster zu schliessen, dass noch nicht gespeichert wurde. Sie bekommen eine Chance die Datei noch zu speichern.

- **Zurück zur Gespeicherten Version von: DATEINAME ?**

Diese Sicherheitsmeldung gibt Ihnen die Möglichkeit die Aktion abubrechen, oder bestehende Änderungen an der Datei zu überladen.

- **Diese Operation erzwingt eine Neuberechnung der Fahrwege!**

Cenon gibt Ihnen die Gelegenheit die Berechnung der Fahrwege zu verhindern, da dieser Vorgang etwas länger dauern könnte. Diese Meldung erscheint nicht im Expertenmodus.

- **Diese Operation kann eine Weile dauern!**

Sie werden darüber informiert, dass der ausgelöste Vorgang länger dauern kann. Diese Meldung erscheint nicht im Expertenmodus.

- **Der Fahrweg wird jetzt berechnet! Die Berechnung kann noch gestoppt und zu einem späterem Zeitpunkt vorgenommen werden.**

Sie werden gewarnt, dass die Fahrwege nun berechnet werden und bekommen die Gelegenheit abubrechen und zu einem späterem Zeitpunkt fortzufahren.

- **Die Lage LAGENNAME benötigt eine Neuberechnung!**

Wenn Sie die Ausgabe starten aber die Fahrwege einer Lage nicht aktuell sind, gibt Cenon Ihnen die Möglichkeit die Ausgabe abubrechen und einen Blick auf Ihre Datei zu werfen. Ansonsten wird die Lage jetzt berechnet und dann sofort ungesehen ausgegeben.

- **Keine Daten auszugeben!**

Sie haben die Ausgabe gestartet ohne das etwas auszugeben wäre.

- **Werkzeug WERKZEUGNAME existiert nicht im Magazin! Eventuell wurde es seit dem letzten Laden des Dokumentes gelöscht.**

Das Werkzeug mit dem angegebenen Namen existiert nicht im Magazin. Überprüfen Sie die Magazine und weisen Sie gegebenenfalls ein neues Werkzeug zu.

- **Der Name 'NAME' wird bereits verwendet!**

Wenn Sie eine Lage oder Position neu anlegen, kann diese Meldung erscheinen. Sie sollten den bereits bestehenden Eintrag umbenennen und die Aktion anschliessend wiederholen.

- **Die Cenon Library ist noch nicht installiert!**

Einige Bibliotheksdateien fehlen. Auf OpenStep hat die Bibliothek ein eigenes Paket zur Installation. Wahrscheinlich haben Sie es nicht installiert.

- **Nur eine Lage dieser Art möglich!**

Es kann nur eine Lage vom Typ Passer-Lage, Clipping-Lage oder Nivellierungslage angelegt werden.

- **Nur eine Parkposition möglich!**

Auch diese Meldung sollte niemals erscheinen, aber irgendwie haben Sie versucht eine zweite Parkposition anzulegen. Das ist nicht möglich.

- **Nur ein einzelnes Rechteck auf Vermessungslage erlaubt!**

Sie haben auf der Nivellierungslage Objekte liegen, die da nicht hingehören. Löschen Sie alles bis auf ein einzelnes Rechteck.

- **Diese Operation entfernt die Fülllage der Ausspitzlage!**

Das Ausspitzen besitzt eine extra Lage, um das Füllen steuern zu können. Wenn Sie fortfahren (die Ausspitzenkorrektur verlassen) wird diese Lage gelöscht.

- **Automatische Oberflächenabtastung! Plazieren Sie den Oberflächentaster korrekt, bevor Sie auf 'Start' drücken.**

Wenn Ihre Anlage das automatische Ausmessen des Werkzeug-Offset gestattet, gibt Ihnen diese Meldung die Möglichkeit den Schalter zu plazieren bevor die Aktion gestartet wird.

- **Soll das aktuelle Magazin wirklich gelöscht werden?**

Eine Warnmeldung, die Ihnen mitteilt, dass Sie im Begriff sind ein Magazin zu verlieren.

- **Magazin setzen: Anschliessend müssen den Lagen neue Werkzeuge zugeordnet werden.**

Diese Meldung warnt Sie bei einem Magazinwechsel, dass Sie im Lagen-Panel neue Werkzeuge zuweisen müssen, wenn Sie fortfahren. Die Meldung erscheint nicht im Experten-Modus.

- **Arbeit abbrechen?**

Eine Warnmeldung. Sie erscheint, wenn Sie den Stop-Knopf während der Ausgabe betätigen. Die Z-Achse wird angehoben und die Spindel abgeschaltet. Sie haben damit die Möglichkeit das Werkzeug etc. zu überprüfen bevor Sie fortfahren oder die Ausgabe komplett abbrechen.

- **Grafik ausserhalb des Verfahrbereiches!**

Ihre Grafik befindet sich zumindest teilweise ausserhalb des Fahrwegs der Anlage. Stellen Sie sicher, dass die Grafik vollständig innerhalb des Fahrweges ist! Sie haben die Möglichkeit trotzdem fortzufahren, aber das kann zu einer unvollständigen Ausgabe Ihrer Daten führen.

- **Bitte loggen Sie sich als User root ein!**

Die Lizenzierung ist nur als User root möglich.

Weitere Meldungen können in das Konsole-Fenster ausgegeben werden. Diese Fehlermeldungen können versierten Anwendern in der Regel genaueren Aufschluss über aufgetretene Probleme geben.

Auf Linux kann diese Datei im Window Manager unter *Info* ▷ *System Konsole* aufgerufen werden. Auf OpenStep kann sie in *Tools* ▷ *Konsole* des Workspace Managers gefunden werden.

5.4 Tastaturkommandos

Im Anlagensteuerungs-Panel:

Im CAM Control-Panel stehen Ihnen folgende Tastaturbefehle im Nummernblock zur Verfügung:

Pfeil nach oben (8)	Verfährt die Y-Achse in positive Richtung
Pfeil nach unten (2)	Verfährt die Y-Achse in negative Richtung
Pfeil nach rechts (6)	Verfährt die X-Achse in positive Richtung
Pfeil nach links (4)	Verfährt die X-Achse in negative Richtung
Pfeil nach oben (9)	Hebt die Z-Achse
Pfeil nach unten (3)	Senkt die Z-Achse
Strg (gedrückt halten)	Verfährt in 1 mm Schritten (statt 0.1 mm)

Bearbeiten, Selektieren

Die Tasten Alt, Shift, und Strg können in Kombination mit der Maus verwendet werden. Die Bedeutung dieser Kombinationen ist in der Beschreibung der Mausektionen zu finden. Siehe Abschnitt ??.

Menu Kommandos:

Unter Apple muss statt der Alt-Taste die Apple-Taste verwendet werden !

Kommando	Schlüsselwort	Beschreibung
----------	---------------	--------------

Alt-a	alles	Alles selektieren
Alt-A	Arbeitsbereich	Arbeitsbereich einstellen
Alt-b	bold	Ändere selektierten Text nach Fett
Alt-B	Batch	Nutzen Fertigung
Alt-c	copy	Kopiere selektierte Objekte in den Zwischenspeicher
Alt-C	Color	Farb-Panel aufrufen
Alt-d	direction drehen	Richtung umdrehen
Alt-D	Direction	Richtungen der Objekte anzeigen
Alt-e	equal	Gleiche Objekte selektieren
Alt-F	Form	Transform-Panel aufrufen
Alt-g	gruppieren	Gruppiere selektierte Objekte
Alt-G	unGroup	Selektierte Gruppen auflösen
Alt-h	hide	Programm verstecken
Alt-i	italic	Ändere selektierten Text nach Italic (Cursiv)
Alt-I	Inspektor	Inspektor-Panel aufrufen
Alt-j	join	Selektierte Objekte vereinigen
Alt-J	unJoin	Zerlege vereinigte Objekte (Pfad, Textpfad)
Alt-m	mirror	Selektierte Objekte spiegeln
Alt-M	Moves	Ausgabepfade darstellen
Alt-n	neu	Neues Dokument anlegen
Alt-o	öffnen	Öffne (lade) Dokument
Alt-O	Optimieren	Positionierwege optimieren
Alt-p	print	Dokument drucken
Alt-P	Page	Seitenlayout-Panel aufrufen
Alt-q	quit	Programm beenden
Alt-r	rotieren	Selektierte Objekte um 90° drehen
Alt-R	Ruler	Lineal umschalten
Alt-s	speichern	Dokument speichern
Alt-S	Speichern als	Dokument unter neuem Namen speichern
Alt-t	text	Schriftauswahl aufrufen
Alt-T	Tool	Werkzeughdurchmesser darstellen
Alt-u		Zurück zum Gespeicherten

Alt-U	aUsstanzen	Selektierte Objekte ausstanzen
Alt-v	view	Zwischenspeicher einfügen
Alt-w	window	Fenster schließen
Alt-x		Selektierte Objekte ausschneiden
Alt-z		Undo
Alt-Z		Redo
Alt-?	?	Hilfe
Alt-1		Grafik-Inspektor / Text editieren: Lineal kopieren
Alt-2		Randstärke-Inspektor / Text editieren: Lineal einfügen
Alt-3		Füll-Inspektor / Text editieren: Schrift kopieren
Alt-4		Textart-Inspektor / Text editieren: Schrift einfügen
Alt-5		Lagen-Inspektor
Alt-8		Nach vorne stellen
Alt-(Ein Objekt weiter nach vorne bringen
Alt-9		Nach hinten stellen
Alt-)		Ein Objekt weiter nach hinten schieben
Alt-#		Gitter umschalten
Alt-Shift-#		Gitter-Panel
Alt-<		Text links ausrichten
Alt-		Text zentrieren
Alt->		Text rechts ausrichten

5.5 Fragen und Antworten

5.5.1 CAM

Der Werkzeugradius wird weiter als erwartet korrigiert

Neuere Versionen von Cenon berücksichtigen bei der Werkzeugradius-Korrektur die Randstärke von Objekten. Im Inspektor kann die Randstärke des selektierten Objektes auf 0 gesetzt werden.

Der Werkzeugradius wird nicht korrigiert!

Sie müssen Ihre Grafikobjekte füllen, damit eine Werkzeugradius-Korrektur möglich ist.

Einige Buchstaben haben hässliche Striche im Ausgabepfad.

Ihre Daten enthalten an kritischen Stellen Linien oder Kurven, die kleiner sind als der Werkzeugradius. Sie sollten diese Elemente aus Ihrer Grafik entfernen. Als Alternative können Sie den Rasteralgorithmus von Cenon einsetzen (Option in den Voreinstellungen).

Für mein neu erzeugtes Werkzeug werden die Fahrwege falsch oder gar nicht berechnet!

Überprüfen Sie den Typ des Werkzeugs (Das Popup-Menü im Werkzeugparameter-Panel). Wenn Sie fräsen möchten sollten Sie beispielsweise keinen Bohrer definieren!

5.5.2 CAM Ausgabe**Es wird die falsche Konfigurationsdatei verwendet**

Eventuell wurde die gewünschte Konfigurationsdatei noch an anderer Stelle mit selbem Namen angelegt. Konfigurationsdateien können grundsätzlich an zwei Stellen im Dateisystem liegen:

1. HOME/Library/Cenon/Devices/xyz (HOME ist das Arbeitsverzeichnis des Anwenders)
2. /LocalLibrary/Cenon/Devices/xyz
oder für Linux:
/usr/GNUstep/Local/Library/Cenon/Devices/xyz

Konfigurationsdateien im ersteren Verzeichnis werden bei gleicher Namensgebung bevorzugt. Auf diese Weise kann ein Anwender eigene Konfigurationsdateien erstellen, ohne die von Cenon installierten Dateien zu verändern.

Spindel läuft nicht an bzw. lässt sich nicht vom Programm aus einschalten

Achten Sie darauf, dass unter Voreinstellungen der richtige Maschinentyp mit Spindel-Unterstützung eingestellt ist

Nach einem Update läuft die Anlage nicht mehr

Achten Sie darauf, dass unter Voreinstellungen der richtige Maschinentyp eingestellt ist.

Maschine ruckt manchmal, teilweise schlechtes Fertigungsergebnis

Bei der Ausgabe kommt es (teilweise immer an der gleichen Stelle) zu einem Versatz. Die Positioniergeschwindigkeit ist zu gross und muss herabgesetzt werden.

Es werden nicht alle Daten ausgegeben, obwohl alle Augen im CAM-Panel (Lagen) auf sind

In der Anlagensteuerung (CAM-Panel, Anlage), Selektierung aus- und "Alles" einschalten.

Die Anlage bleibt mitten in der Bearbeitung stehen (es erscheinen Fehlermeldungen in der Konsole des Workspace), oder fährt an falsche Positionen

Es handelt sich vermutlich um ein EMV-Problem des PC, was dazu führt, dass über die serielle Schnittstelle Störungen eingefangen werden. Abhilfe könnte ein besser geschirmtes serielles Kabel bringen (bitte verwenden Sie das serielle Kabel, dass im

Lieferumfang von vhf enthalten ist). Betreiben Sie den PC nach Möglichkeit an einer anderen Steckdose/Sicherung als beispielsweise den Staubsauger. Auch der Einbau einer separaten Schnittstellenkarte hilft hier. Es kann in einem Kleinbetrieb in der Regel auf einen teuren Industrie-PC verzichtet werden.

CNC 450: Wird während der Ausgabe gestoppt, so stoppt die Anlage mit teilweise grosser Verzögerung

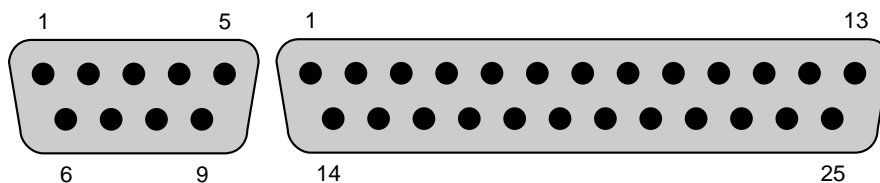
Einige Vektoren werden vom Controller im voraus eingelesen, so dass die Anlage erst stoppt, wenn diese Vektoren vollständig ausgegeben wurden. Zum Verkürzen der Reaktionszeit kann die maximale Vektorlänge im CAM-Panel (Lagen-Details) eingestellt werden.

Apple: Der Ausgabeprozess hängt und lässt sich nicht mehr stoppen

Stecken Sie den Seriellen-Adaptor kurz von der USB-Schnittstelle ab, dann können Sie weiter arbeiten. Offensichtlich haben Sie eine Konfiguration mit tty-Device verwendet und kein oder ein unpassendes Gerät angeschlossen. Um zukünftiges Hängen bei nicht angeschlossenem Gerät zu vermeiden, können Sie in der Gerätekonfiguration von Cenon (Kapitel 4.2) das Device (#dev) von tty auf cu wechseln, dann blockiert die Ausgabe nicht.

5.6 Serielles Kabel

Um Ihre Maschine an den Computer anzuschliessen ist ein serielles Kabel notwendig. Wenn Sie Ihre Maschine bei vhf bezogen haben, bekommen Sie ein Kabel mitgeliefert, das Sie verwenden sollten.



Die Abbildungen zeigen die Pin-Nummerierung für männliche SUB-D Stecker. Sie finden sie an Ihrem PC und auch am Serialen Adapter bei Apple-Rechnern. Die weiblichen Buchsen sind in der umgekehrten Reihenfolge nummeriert.

Dies ist das generelle Layout von seriellen Kabeln für PCs und die meisten seriellen Geräte (Die Angaben stimmen für weibliche Buchsen und männliche Stecker):

9 pin	25 pin	Pin Name	Pin Beschreibung
1	8	DCD	Data Carrier Detect
2	3	RXD	Receive Data
3	2	TXD	Transmit Data
4	20	DTR	Data Terminal Ready
5	7	GND	Signal Ground
6	6	DSR	Data Set Ready
7	4	RTS	Ready To Send
8	5	CTS	Clear To Send

Das Kabel zum Anschluss eines Plotters und einiger CNC Controller erfordern die folgenden Verbindungen um mit allen Handshakes zu funktionieren. Lesen Sie hierzu aber bitte auch Ihr Gerätehandbuch.

PC	Plotter
RXD	TXD
TXD	RXD
RTS	CTS
CTS	RTS
GND	GND
DCD	DTR
DTR	DCD
DCD	DSR

5.7 Glossar

“Was ist denn das überhaupt?” fragt man sich manchmal. Das Glossar will Ihnen helfen, Fachbegriffe besser zu verstehen und gibt Ihnen zu den wichtigsten Begriffen

von A (äussere Kontur) bis Z (Cenon) eine kurze Erklärung. Wenn in einem bestimmten Kapitel des Handbuchs weiterführende Informationen stehen, wird darauf verwiesen.

Äussere Kontur	Die Berechnung der äusseren Kontur von Elementen ist notwendig, wenn diese ausgefräst werden sollen und von den äusseren Abmessungen her der Originalgrafik entsprechen sollen. Die äussere Kontur wird mit Werkzeugen vom Typ Fräser bearbeitet.
Aperture Tabelle	Siehe Blendentabelle
Ausspitzen	Das Ausspitzen ist eine spezielle Methode für die Ausgabe detailgetreuer Gravuren. Das Ausspitzen wird mit einem konischen Fräser ausgeführt.
Blendentabelle	Die Blendentabelle ist eine zusätzliche Datei für das Standard Gerberformat. Hierin werden die verwendeten Blenden des Fotoplotters zugeordnet. Cenon verwendet die Datei um die Grösse von Lötpads und die Stärke von Leiterbahnen bestimmen zu können.
Blow Up	Spezielle Berechnung zur Erstellung von Leiterplatten Prototypen. Ein Blow Up wird zusätzlich zu den Isolationsfräsungen ausgegeben um eine breitere Isolation zum besseren Löten zu haben.
CNC-Controller	Der CNC-Controller stellt die Verbindung zwischen Ihrer Gravieranlage und dem Computer dar. Er wandelt die Steuerbefehle, die Cenon über die Schnittstelle sendet entsprechend um, um die einzelnen Achsen der Anlage anzutreiben.
Default	Ein Default ist eine vom Programm vorgegebene Einstellung. Es wird meist von Standardeinstellungen gesprochen.

Einlegearbeiten	Einlegearbeiten stellen eine besondere Anwendungsmöglichkeit von Cenon dar. So kann aus einem Material ein Element ausgefräst werden, das dann in den in einem anderen Material ausgesparten Platz (dank der beidseitigen Fräserradiuskorrektur) passgenau eingelegt wird.
Excellon Format	Excellon ist ein Datenformat für industrielle Bohrdaten. Es wird mit dem DIN-Import importiert.
Extended Gerber	Dies ist ein erweitertes Gerberformat, das keine extra Blendentabelle mehr verlangt und um Möglichkeiten wie komplexe Masseflächen erweitert wurde.
Gerber-Format	Das Gerber-Format ist ein Format zur Ausgabe von Layoutdaten von Leiterplatten für deren Fertigung speziell auf Fotoplottern. Die meisten Leiterplatten CAD-Programme können dieses Format erzeugen.
HPGL	Die Abkürzung steht für "Hewlett Packard Graphics Language" und ist eine sehr bekannte und verbreitete Sprache zur Ansteuerung von Stiftplottern.
Innere Kontur	Die innere Kontur wird hauptsächlich für die Gravur von gefüllten Flächen berechnet. Das entsprechende Werkzeug wäre vom Typ Gravierstichel.
Isolationsgravur	Spezielle Art der Werkzeugradiuskorrektur zum Erstellen von Leiterplatten-Prototypen. Die Isolationsgravur graviert die Isolationen um die Leiterbahnen.
Konfigurationsdatei	In einer Konfigurationsdatei (Extension .dev) werden Steuerungsbefehle und weitere Parameter für das Ausgabegerät definiert oder die Befehle der verschiedenen Importformate für Cenon übersetzt

konisch	Konisch beschreibt eine Form, die sich von breit nach schmal verjüngt. Ein vergleichbarer Begriff wäre Kegelförmig.
Outline-Algorithmus	Der Outline-Algorithmus ist verantwortlich für die Berechnung der Konturen um Grafikobjekte - die Werkzeugradius-Korrektur.
PostScript	PostScript ist eine vektorielle Seitenbeschreibungssprache, die vor allem im DTP-Bereich eingesetzt wird. Mit diesem Format werden normalerweise Fotosatzbelichter angesteuert, die sehr preiswert hochwertige Filmvorlagen herstellen.
Projekt	Ein Projekt ist die aufbereitete Grafik, so wie sie von Cenon mit Einstellungen und Fahrwegen mit der Extension .cenon gespeichert wird. Ein Cenon-Projekt wird auch als Job bezeichnet.
Rub-Out	Ein Rub-Out ist ein Bereich, der vollständig ausgeräumt wird. Der deutsche Begriff wäre wohl Ausräumung. Er wird insbesondere bei Leiterplattenprototypen verwendet.
Sieb & Meyer	Sieb & Meyer ist ein industrielles Bohrdatenformat. Die beiden Sieb & Meyer Formate (1000 und 3000) können mit dem DIN Import importiert werden.
Spindel	Auch HF- oder SF-Spindel genannt. Mit hochfrequentem Drehstrom werden besonders hohe Drehzahlen und damit präzise Gravuren bei hohen Vorschubgeschwindigkeiten ermöglicht.
Cenon	Universelle Gestaltungs- und Fertigungssoftware.

Index

- Anlagensteuerung, [69](#)
- Antworten (FAQ), [117](#)
- Arbeitsbereich (Menueintrag), [51](#)
- Ausgabe speichern (Menueintrag), [49](#)
- Ausspitzen, [37](#)

- Barcode (Menu), [49](#)
- Barcode-Import, [81](#)
- Bibliothek, [109](#)

- CAM (Voreinstellungen), [46](#)
- CAM-Panel, [53](#)
- Clipping-Lage, [74](#)
- Clippinglage (Lagen-Details), [60](#)
- CNC-Controller (Anpassung), [88](#)

- Dateien, [109](#)
- Daten-Panel (Menueintrag), [52](#)
- Drehzahl ändern (Ausgabe), [71](#)
- Durchmesser, [38](#)

- Entgraten (Voreinstellung), [48](#)

- FAQ, [19](#), [117](#)
- Farbauswahl-Fenster, [24](#)
- Features, [9](#)
- Fehlermeldungen, [110](#)
- Flughöhe, [70](#)

- Format (Menu), [50](#)
- Fragen (FAQ), [117](#)

- Gerät (Voreinstellung), [46](#)
- Gerätekonfiguration, [88](#)
- Geschichte, [8](#)

- Import ASCII (Menu), [49](#)
- Installation, [14](#)

- Kabel (Seriell), [120](#)
- Konfigurationsdateien, [86](#)
- Konsole, [115](#)
- Kontroll-Panel, [69](#)
- Konturfüllung (Voreinstellung), [47](#)
- Kreisförmig (Image-Inspektor), [43](#)

- Lagen, [73](#)
- Lagentyp (Lagen-Details), [60](#)
- Leistungsmerkmale, [9](#)
- Linear (Image-Inspektor), [43](#)
- Lizenzierung, [17](#)
- Logarithmisch (Image-Inspektor), [43](#)

- Magazin-Panel, [63](#)
- Mailingliste, [19](#)
- Menüs, [49](#)

- Nach hinten stellen (Menueintrag), 50
- Nach vorne stellen (Menueintrag), 50
- Nivellierung, 80
- Nivellierung (Gerätekonfiguration), 100
- Nutzen (Voreinstellung), 48
- Nutzenfertigung (Menueintrag), 51
- online Werkzeugparameter, 109
- Optimiere Positionierwege (Menueintrag), 51
- Optimiere Positionierwege (Voreinstellung), 48
- Panelling, 74
- Parkposition (Voreinstellung), 47
- Passer-Lage, 79
- Positionierhöhe, 70
- Positionierwege (Voreinstellung), 48
- Positionsspeicher, 72
- Raster Algorithmus (Voreinstellung), 47
- Relief-Bearbeitung, 43
- Serielles Kabel, 120
- Seriennummer (Voreinstellung), 48
- Spitzenwinkel, 38
- Sub-D, 120
- Support, 19
- Tangentialmesser (Gerätekonfiguration), 101
- Tastaturkommandos, 115
- Teach-In-Panel (Menueintrag), 52
- Testpunkte (Nivellierung), 80
- USB-Adapter, 15
- Vermessung (Gerätekonfiguration), 100
- Verzeichnisse, 109
- Voreinstellungen, 45
- Vorschub ändern (Ausgabe), 71
- Warnmeldungen, 110
- Werkstückvermessung, 80
- Werkzeug-Parameter, 65
- Werkzeuge (CAM), 103
- Werkzeugverwaltung, 63
- WWW, 19