

Ing.- Büro Kohlbecker

Automatisierungstechnik * Sensorik * EDV-Dienstleistungen



"Rapid Prototyping" wird populär

mit

MOVIX 7

C: Programmbeschreibung



PT 360 - komplette CAD / CAM-Fräsmaschine
für "Rapid Prototyping" .

C: Programmbeschreibung der Bearbeitungssoftware MOVIX6/7.

Inhalt: Wählen Sie mit der Maus den gewünschten Inhalt, - mit [<i>](#) kommen Sie zurück zum Inhaltsverzeichnis.

1. Einführung in das Programm

- 1.1. Allgemeines
- 1.2. Was ist MOVIX ?
- 1.3. Was ist MOVIX 6 ?
- 1.4. Copyright
- 1.5. Erforderliche Hard- und Software
- 1.6. Lieferumfang
- 1.7. Installation

2. Arbeiten mit MOVIX Programmbeschreibung allgemein

- 2.1. Schrittweise Arbeiten
- 2.2. Die Programmreihenfolge
- 2.3. Die Bildschirm- Ansichten
- 2.4. Aktionen im Visualisierungs- Modus
- 2.5. Aktionen im Bearbeitungs- Modus
- 2.6. Manuelles Verfahren der X,- Y- und Z-Achsen
- 2.7. Die Referenzfahrt und die Referenz- Messfahrt
- 2.8. Ändern der Einstellungen während des Arbeitsganges
- 2.9. Spezielle Funktionen
- 2.10. Die Konfiguration
- 2.11. Die Konfigurationstabelle und Kunden- und maschinenspezifische Einstellungen als Tabelle
- 2.12. Die Betrachtung der Geschwindigkeiten und Vorschübe
- 2.13. Anwenden von Farben im 2,5-D- Programm plo6.exe
- 2.14. Manuelles Erstellen und Ändern von Bohrfiles
- 2.15. Erstellen eines bootbaren USB-Stick für die MOVIX Kontroll-Box SM65e mit "Embedded PC".

3. Beschreibung spezieller Programmteile:

- 3.1. Isolierfräsen mit MOVIX
 - 3.1.1. Besondere Merkmale und Einstellungen
 - 3.1.2. Beschreibung der Datensätze und verschiedener Funktionen
 - 3.1.3. Befehle, die im Isolierfräs-Programm verwendet werden
 - 3.1.4. Bohrbedingungen
 - 3.1.5. Das Konfigurationsmenü beim Isolierfräsen
 - 3.1.6. Ändern und Bearbeiten von Bearbeitungsprogrammen mit dem Editor

- 3.2. **Der Lern-Modus im Isolierfräs-Programm**
 - 3.2.1 **Allgemeines**
 - 3.2.2 **Das Prinzip**
 - 3.2.3 **Die Lern-Befehle**
 - 3.2.4 **Bearbeiten einer bestehenden Isolierfräs-Datei**
 - 3.2.5 **Der Lernvorgang in der Praxis**
 - 3.2.6 **Ein einfaches Beispiel**

- 4. **Starthilfe für die A4-Fräsmaschine**
 - 4.1. **Allgemeines**
 - 4.2. **Gehen Sie so vor !**
 - 4.3. **Start-Beispiel der maschinen- und kundenspezifischen Einstellungen**

- 5. **Tipps und Tricks**
 - 5.1. **Planfräsen der Arbeitsfläche**
 - 5.2. **Infos und Regeln zum Isolierfräsen**
 - 5.3. **Geometrie der Isolierfräs-Furche**

- 6. **Kurzanleitung mit Befehlssatz**

Die gesamte MOVIX- Dokumentation besteht aus den Teilen:

- A: MOVIX Systembeschreibung**
- B: Idee und Philosophie**
- C: Programmbeschreibung der Bearbeitungssoftware MOVIX6/7x.**
- D: Wartung der Portal- und Flachbettanlagen**
- E: Übersicht über Leistungsbereiche und Systemkomponenten**
- F: MOVIX und CorelDraw als CAD/CAM-System**

1. Einführung in das CAM-Programm MOVIX 6 bzw. MOVIX 7.

[<i>](#)

1.1. Allgemeines:

- Vielen Dank für den Kauf bzw. die Verwendung von **MOVIX 6/7**. Dieses Dokument macht Sie mit dem CAM-Programm **MOVIX 6/7** vertraut und ermöglicht Ihnen einen schnellen Einstieg in die Möglichkeiten, die Sie mit dem Automatisierungssystem **MOVIX** und der CAM-Software **MOVIX 6/7** im Zusammenhang mit der Kontrollbox SM65 haben. Ab 2011 wird **MOVIX 6** durch die neue Version **MOVIX 7** ersetzt.
- Dieses Dokument dient als Anleitung für die Bearbeitungssoftware **MOVIX 6/7**. Technische Änderungen, Irrtümer und softwaretypische Fehler sind vorbehalten. Das Programm wird laufend erweitert, in Details verbessert und unseren Kunden werden die Änderungen und Updates innerhalb einer Version im Allgemeinen kostenlos zur Verfügung gestellt. Wir übernehmen keine Haftung und keine Garantie weder für Fehlerfreiheit noch für irgendwelche Folgeschäden für das gesamte Produkt- Programm.

1.2. Was ist MOVIX ?

- **MOVIX** ist ein vielseitig einsetzbares **System** mit Hard- und Software- Komponenten **zur Automatisierung von Bewegungsabläufen** für 1 bis 4 Achsen.
- Bei **MOVIX** werden **Schrittmotoren** verwendet zur Erzeugung von Linear- und Drehbewegungen.
- Das Automatisierungssystem **MOVIX** kann überall dort eingesetzt werden, wo beliebige Bewegungen **programmiert** ablaufen sollen, d.h., **automatisiert** werden sollen.
- **MOVIX** ist geeignet, einfache bis **hoch komplexe Programmabläufe** und Automatisierungsvorgänge, z.B. zur Steuerung von Fertigungsprozessen, auszuführen.
- **MOVIX** ist in der Lage, **1-, 2- oder 3- dimensionale Bahnen** zu fahren und Bewegungen durchzuführen.
- Der Arbeitsfortschritt kann in **Echtzeit** auf dem Rechner-Monitor dargestellt werden.

[<i>](#)

1.3. Was ist MOVIX 6/7 ?

- **MOVIX 6/7** ist eine CAM-Software, die zusammen mit der Kontrollbox SM65 hoch komplizierte Arbeitsabläufe zur Steuerung von Fertigungsprozessen (z.B. beim "Rapid Prototyping), durch die Nutzung von DOS mit "**Echtzeitvisualisierung**", vollautomatisch ablaufen lassen kann.
- **MOVIX 6/7** ist konzipiert, dass es **schnell erlernbar** und **sehr einfach** in der Handhabung ist. Es arbeitet auch sehr leistungsfähig mit CAD-und Grafikprogrammen, die preiswert auf dem Markt verfügbar sind.
- Es läuft auf **PC- basierten Prozessrechnern** vom 486-er bis hin zu den superschnellen Gigahertz-Rechnern. **MOVIX** benötigt Rechner mit einem "echtzeitfähigen Betriebssystem" wie z.B. DOS o.ä..
- **MOVIX 6/7** als CAD/CAM-System nutzt die hervorragenden Merkmale von Windows Betriebssystemen in den CAD- Anwendungen und die "**Echtzeitfähigkeit**" von DOS im CAM-Bereich. Die Nutzung der Vorteile beider Betriebssysteme begründet die hohe Leistungsfähigkeit und das gute Preis/Leistungsverhältnis.
- Die **MOVIX**-Software ist "**modular**" aufgebaut und ist deshalb sehr flexibel und extrem anpassungsfähig.
- Für die **Programm-Befehle** wurden **internationale Symbole und Bezeichnungen** verwendet, die auch für internationale Anwender verständlich sind. Dadurch ist das **Programm weitgehend selbsterklärend**.

1.4. Copyright:

- Alle Rechte an diesem Handbuch und an dem Programm **MOVIX 6/7x**, insbesondere das Urheberrecht, liegen bei:

Ing.- Büro Kohlbecker
Günter Kohlbecker Dipl.-Ing. (FH) Feinwerktechnik
Müller-Am-Baum-Weg 6
D-83064 Raubling
Tel.: 0049, 8035, 875810
FAX: 0049, 8035, 875811

[<i>](#)

- Jede Vervielfältigung oder Weitergabe dieses Dokumentes oder des Programms **MOVIX6/7x** oder von Teilen daraus ist verboten und wird strafrechtlich verfolgt. Der Käufer erwirbt das Recht der Benutzung des Programms auf einem PC an einem Arbeitsplatz, jedoch kein Eigentumsrecht.

- Zu Ihrem eigenen Gebrauch dürfen Sie sich Sicherheitskopien des Programms **MOVIX 6/7** anfertigen. Diese Kopien dürfen aber auf keinen Fall Dritten zugänglich gemacht oder verändert werden. Jedes Programm ist individuell identifizierbar, so dass jederzeit der Ursprung einer Raubkopie festgestellt werden kann. Bei Verstößen gegen diese Vereinbarungen verpflichtet sich der Käufer dem Ing. Büro Kohlbecker zum Schadensersatz.
- Das Programm **MOVIX 6/7x** sowie dieses Handbuch wurden mit der gebotenen Sorgfalt erstellt. Jedoch wird keinerlei Haftung oder Gewähr dafür übernommen, dass dieses Handbuch oder das CAM-Programm **MOVIX 6/7** fehlerfrei oder für spezielle Zwecke geeignet sind. Für Folgeschäden ist jede juristische Verantwortung oder Haftung ausgeschlossen. Da sich Fehler trotz aller Bemühungen nie ganz ausschließen lassen, sind wir für schriftliche Hinweise jederzeit dankbar. Es gelten meine aktuellen Allgemeinen Geschäftsbedingungen AGB (siehe Homepage - www.ibk-servus.de).

[<i>](#)

1.5. Erforderliche Hard- und Software:

- Für den Betrieb von **MOVIX6/7** ist ein IBM-AT 486 oder ein wirklich kompatibler Rechner erforderlich mit mindestens 400 MHz Taktfrequenz und 4 MB Hauptspeicher.
- **MOVIX 6/7x** benötigt einen VGA-Grafik-Adapter mit mindestens 640 x 480Pixeln und 256 Farben.
- Als Betriebssystem werden Free-DOS, MS-DOS, Version 5.0 oder ein anderes echtzeitfähiges Betriebssystem wie z.B. DR-DOS vorausgesetzt. Eigens konfigurierte Rechner werden von IBK bereitgestellt.
- **MOVIX 6/7x** wird auf der Festplatte in einem einzigen Verzeichnis (z.B. C:\MOVIX) eingerichtet.
- Sollten Sie ein Betriebssystem wie Windows 2000, Windows NT, Windows XP oder LINUX als Arbeitssystem benutzen wollen, so müssen Sie, um MOVIX mit "Echtzeitfähigkeit" nutzen zu können, vorher eine zusätzliche Partition einrichten. Ich empfehle, eine FAT32-Partition mit >2 GB für **MOVIX 6** mit DOS-Betriebssystem zur Erreichung der Echtzeitfähigkeit einzurichten. Ich übernehme keine Garantie für Funktion, Fehlerfreiheit und irgendwelchen Folgeschäden, insbesondere bei Verwendung von eigenen Rechnern.
- **MOVIX 6/7x** ist ausgelegt z.B. für die Softwareprogramme CorelDraw mit HPGL- Dateien für 2- und 2,5-D Anwendungen und für Target Leiterplatten-Entwicklungssysteme.

1.6. Lieferumfang:

- Systembeschreibung **MOVIX** (AGB)
- **MOVIX** Präsentations- CD
- Kurzeinführung in **MOVIX 6/7**
- **MOVIX 6/7x** Programmbeschreibung
- Das **MOVIX 6/7x**-Programm beinhaltet folgende Files:
 - Programm MOVIX6/7*- Manager (movix7x.exe)
 - Programm Bohren (bor7x*.exe)
 - Programm 2,5-D-Fräsen und Gravieren (plo7x.exe)
 - Programm Isolationsfräsen von Platinen (pla7x.exe)
 - Programm 3D-Fräsen nach DIN 66026-Dateien (din7x.exe)
 - Programm 3D-Fräsen nach vorgegebenen Daten (rel7x.exe)
 - verschiedene Beispielprogramme für alle Anwendungen

[<i>](#)

1.7. Installation:

- Für die Installation von **MOVIX 6/7** müssen die oben genannten Voraussetzungen für Rechnerkonfiguration und Betriebssystem erfüllt sein.
- Fertigen Sie sich eine Sicherheitskopie von dem kompletten **MOVIX 6/7**-Programm an.
- Kopieren Sie das gesamte **MOVIX 6/7**-Programm mit allen Files in ein Verzeichnis (z.B. **C:\MOVIX**) oder:
- Wenn das Programm als selbst entpackende exe.-Datei vorliegt, kopieren Sie die Datei in ein separates Verzeichnis und entpacken sie die Datei, indem Sie die mx7-*.exe-Datei ausführen. Im Allgemeinen wird **MOVIX** im Ordner **C:\MOVIX** bei der Installation angelegt, wenn Sie kein anderes Verzeichnis angeben.
- Starten Sie das Programm in dem entsprechenden Ordner, in dem Sie **mx7-xxxx.exe** an der DOS-Eingabeaufforderung eingeben.
- Die Installation ist somit abgeschlossen.
- Das Programm **MOVIX 6/7x** erstellt automatisch die nötigen "Default-Konfigurationsdateien".

2. Arbeiten mit dem CAM-Programm MOVIX:

2.1. In MOVIX arbeiten Sie schrittweise mit verschiedenen Bildschirmansichten.

Das CAM-Programm MOVIX enthält 5 verschiedene Bearbeitungsprogramme für Bohren, Fräsen und Gravieren, 3D-Fräsen, Isolierfräsen, Relieffräsen. Diese Programme arbeiten alle weitgehend in der gleichen Weise. Deshalb gilt diese Beschreibung für alle 5 Programme.

Besondere Merkmale und Einstellungen der einzelnen Bearbeitungsprogramme werden gesondert beschrieben.

Um mit MOVIX zu arbeiten, müssen verschiedene Bildschirmansichten bzw. Betriebsmodi durchlaufen werden:

Startbildschirm mit IBK- Logo und- Infos (öffnet sich beim Start von MOVIX)

1. **Programm- Manager** zur Auswahl verschiedener CAM- Programme (öffnet automatisch nach 5 Sek.)
 2. **Projekt- Auswahl-** Bildschirm zur Wahl des zu bearbeitenden Projektes
 3. **Konfigurationsmenü** zur Einstellung der projekt-/maschinenspezifischen Einstellungen
 4. **Visualisierungs- Bildschirm** zur visuellen Simulation des Programmablaufes zu Kontrollzwecken
 5. **Bearbeitungs- Bildschirm** zum Bearbeiten des Werkstückes
- Manuelles Verfahren** der Achsen (nur im Bedarfsfalle z.B. für Korrekturen)
6. **Ende- Bildschirm** zum Beenden des Programms

Info: Befehle in eckigen Klammern z.B. [2], [ESC] oder [X] sind Tastaturbefehle (Groß- und Kleinschreibung beachten) !

[<i>](#)

2.2. Das Programm wird in dieser Reihenfolge ausgeführt:

1. Nach Eingabe von MOVIX7x.exe an der DOS- Eingabeaufforderung (nicht in der DOS-Box von Windows) erscheint der **Startbildschirm des MOVIX- Managers** mit div. Infos. Drücken Sie die "RETURN- Taste".
 2. Es öffnet sich der **MOVIX- Manager mit der Programmwahl**. Drücken Sie auf der Tastatur auf die entsprechende Taste, um ein Programm zu wählen (z.B. [2] zum Gravieren).
 3. Nach ca. 2 Sekunden werden Sie aufgefordert, einen Dateinamen der gewünschten **Bearbeitungsdatei aus der Liste zu wählen** (geben Sie nur den Namen ein, ohne Ext. z.B. "mond").
 4. Es öffnet sich sofort das **Konfigurationsmenü** zum Einstellen und Ändern der projektbezogenen Einstellungen wie z.B. Maßstab, Startpunkt, Positionier- und Arbeitsgeschwindigkeit usw.. Eine Beschreibung der Konfigurationseinstellungen erfolgt gesondert. Wenn die Einstellungen korrekt sind, drücken Sie die Eingabetaste.
 5. Jetzt öffnet sich der **Visualisierungs- Bildschirm**. Durch Eingabe von [v] wird der gesamte Programmablauf visuell auf dem Bildschirm dargestellt bzw. simuliert (ohne Motorbewegung). Hier kann vorher der Zeichenmaßstab (Scale) mit [Bild down] / [Bild up] und die Visualisierungslage mit den Pfeiltasten eingestellt werden. Die Visualisierung kann kontinuierlich mit [v] oder Schrittweise mit [.] ausgeführt werden. Sowohl im Visualisierungsmodus, wie auch im Bearbeitungsmodus werden die Daten für:
 - Dateiname,
 - Bearbeitungsnummer,
 - Bearbeitungsgeschwindigkeit und
 - X-, Y- und Z- Koordinaten für **Sollwerte**- und **Istwerte** angezeigt.
6. Durch Eingabe von [s] öffnet sich der **Bearbeitungs- Bildschirm** ohne Referenzfahrt. Wenn sie im Visualisierungsmodus [RETURN] eingeben, öffnet sich der **Bearbeitungs- Bildschirm**, und dann wird die Referenzfahrt sofort gestartet. Durch Drücken der Taste [1] wird die Bearbeitung gestartet. Während der Bearbeitung können Sie mit der Leertaste jederzeit stoppen, mit [m] manuell **korrigieren**, über die Pfeiltasten und mit der Leertaste den Arbeitsgang fortsetzen.
7. Mit [ESC] gehen Sie jeweils einen Schritt zurück bis zum Ende des Programms.

[<i>](#)

2.3. Die Bildschirm- Ansichten

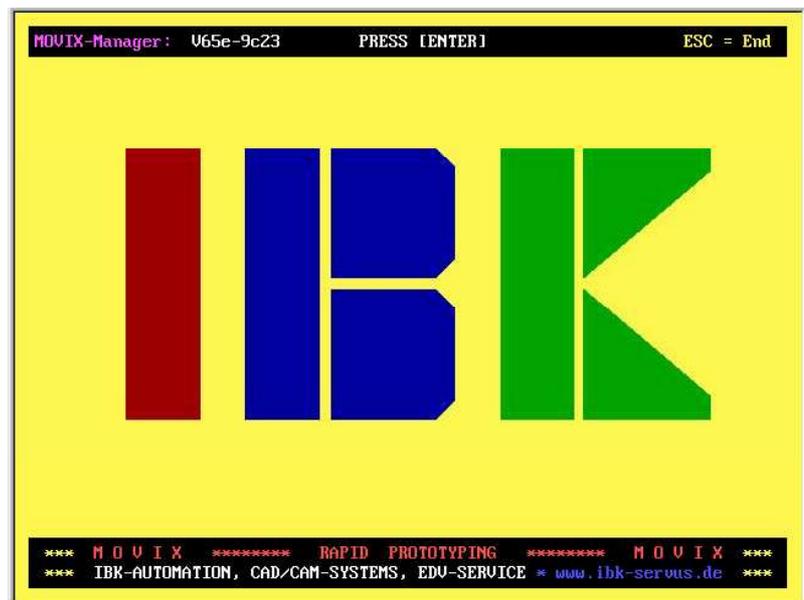
<i>

Um mit MOVIX zu arbeiten, müssen Sie erst folgende Schritte durchlaufen:

Der Start- Bildschirm:

Der Startbildschirm öffnet sich automatisch beim Programmstart oder nach dem Einschalten der Anlage und zeigt das Firmen-Logo.

Nach einigen Sekunden öffnet sich der Programm-Manager zur Wahl der Bearbeitungs-Programme.



1. Der Programm- Manager:

Hier wählen Sie die Nummer [1]-[5] des Programms, mit dem Sie arbeiten wollen.

Drücken Sie z.B. die Taste [2] zum 2D-Fräsen / Gravieren oder z.B. die Taste [4] zum Isolierfräsen. Die Projekt- Auswahl öffnet sich dann.



<i>

2. Die Projekt- Auswahl:

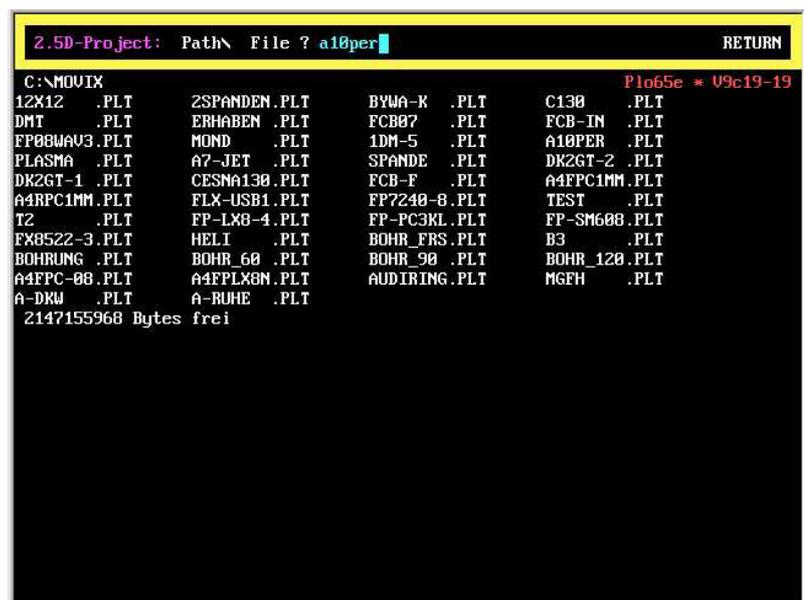
Hier erscheint eine Projekt-Liste mit den Projekten des gewählten Bearbeitungsprogramms. Wählen Sie z.B. das 2,5D-Projekt, das Sie bearbeiten wollen.

Geben Sie nur den Namen ein, ohne ext (.plt), z.B. " a10per ".

Es werden hier nur Programmspezifische Projekte sichtbar mit der entsprechenden Namensendung (ext). z.B. " name.plt ".

Durch die Eingabe von [ENTER] wird das gewählte Projekt geladen und das Konfigurationsmenü gestartet.

<i>



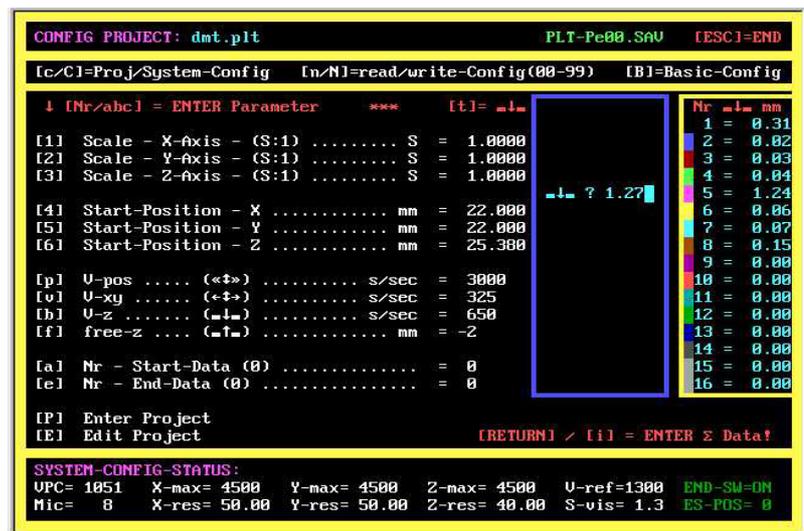
3. Das Konfigurationsmenü:

(Maschinen- und Projekt- Konfiguration)

Das Konfigurationsmenü kann je nach Programm leicht unterschiedlich sein. Durch die Eingabe eines Tastaturbefehles, z.B. Zahl oder Buchstaben wählen Sie die zu ändernden Parameter.

Die Projekt-Konfiguration kann im Bedarfsfall von Projekt zu Projekt geändert werden, oder gespeicherte Konfigurationen können abgerufen werden.

[<i>](#)



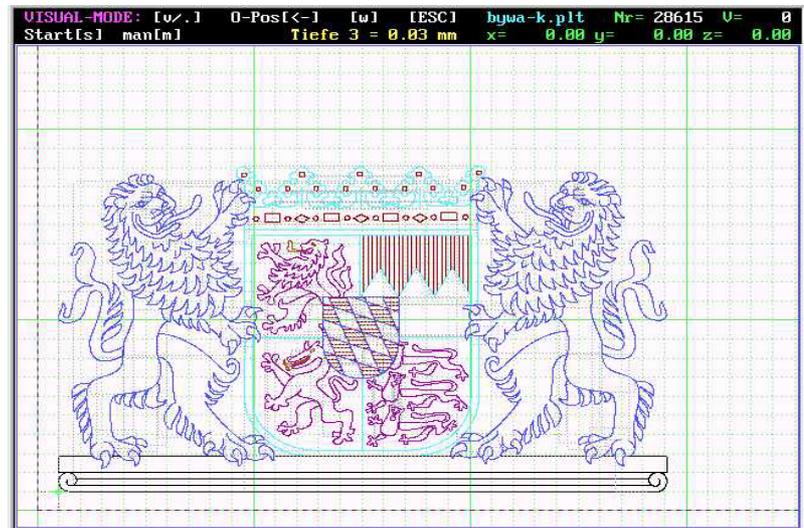
4. Der Visualisierungs- Bildschirm:

Mit der Taste [v] kann der Arbeitsablauf visuell simuliert werden.

Der Nullpunkt (Start-Position) der Bearbeitung wird links unten als kleiner Kreis mit Fadenkreuz angezeigt.

(Eine Visualisierung wurde hier bereits durchgeführt!)

[<i>](#)



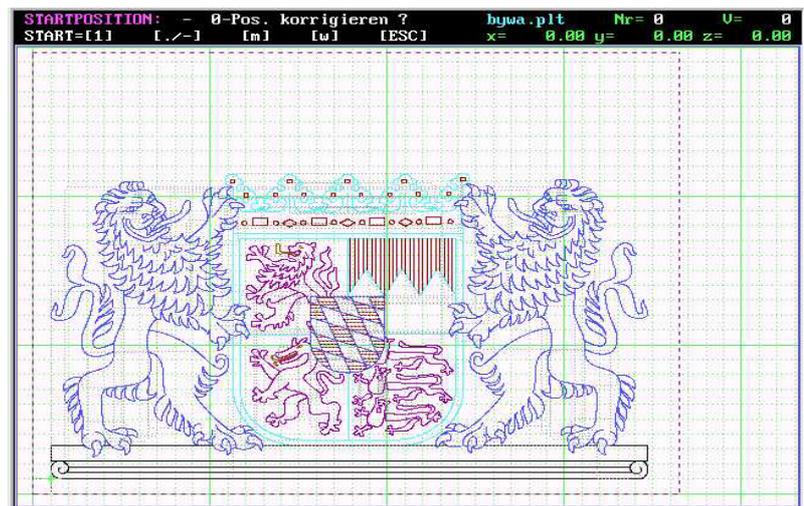
5. Der Bearbeitungs- Bildschirm:

Die Visualisierung kann auch im Bearbeitungsbildschirm durchgeführt werden.

Mit der Taste [1] Starten Sie die Bearbeitung des Werkstückes.

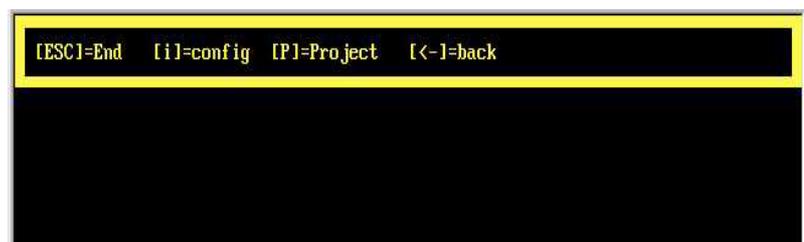
Die Bearbeitung kann unterbrochen werden mit der Leertaste [___] und mit [a] können Änderungen vorgenommen werden.

[<i>](#)

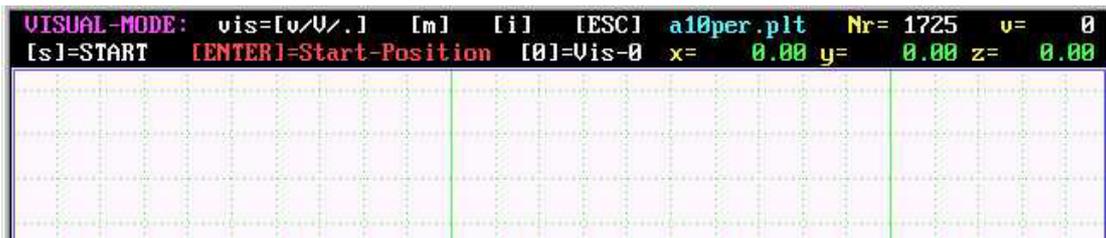


6. Der "Ende- Bildschirm":

Mit [ESC] leiten Sie das Ende ein.
Mit [i] Initialisieren Sie neu.
Mit [P] wählen Sie ein neues Projekt.
Mit [<] gehen Sie wieder zurück.



2.4. Der Visualisierungsmodus und Aktionen, die in diesem Modus durchgeführt werden können:



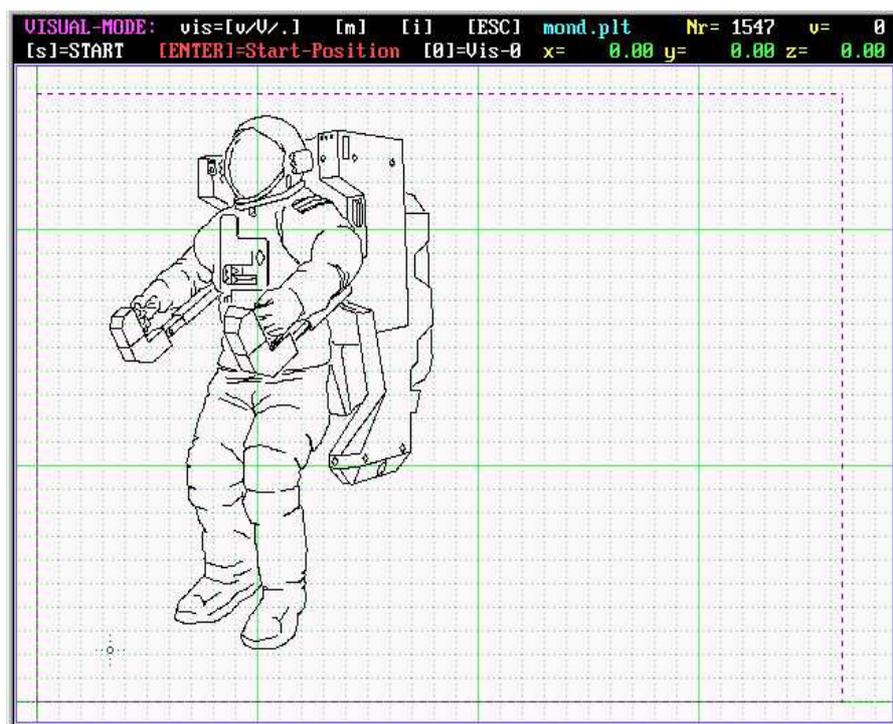
Bildschirmansicht im Visualisierungsmodus

Tasten	Beschreibung:	<i>
[v / V]	<p>Visualisieren der gesamten Zeichnung:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mit [v] wird der Visualisierung des Arbeitsganges zu Kontrollzwecken gestartet. Mit [V] werden beim Bildaufbau zusätzlich die Positionierbahnen angezeigt (Option). Bei der Visualisierung wird der gesamte Arbeitsgang ohne Motorbetrieb simuliert. Die Visualisierung kann mit der Leertaste [___], mit [.] oder mit [ESC] unterbrochen und mit der Leertaste [___] wieder fortgeführt werden. Mit der [.]-Taste bleibt der Einzelschrittbetrieb erhalten, bis die Leertaste [___] wieder gedrückt wird. 	
[.]	<p>Einzelschritt- Visualisierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> mit jedem Drücken der Taste [.] wird ein Schritt der Visualisierung ausgelöst. Diese Taste arbeitet im Start/Stop- Betrieb. Diese Funktion dient zum Überprüfen des Arbeitsablaufes in Einzelschritten und zum Ermitteln von Einsprung- und Endadressen zur Durchführung von Teilaufgaben. 	
[i]	<p>Initialisierung (Einstellen der Maschinen- und Projektparameter):</p> <ul style="list-style-type: none"> Durch Drücken der Taste [i] wird der Bildschirm zum Editieren der wichtigsten Betriebs- und Projektparameter geöffnet. Hier können die wichtigsten Eingaben für Maßstab, Geschwindigkeiten, usw., sowie die kompletten Konfigurationsdateien geöffnet und bei Bedarf geändert werden. Durch erneutes Drücken der Taste [i] oder [Return] wird wieder der Visualisierungs-Bildschirm geöffnet. Einstellen der Betriebsparameter wird gesondert beschrieben. 	
[s]	<p>Start des Bearbeitungs- Bildschirmes:</p> <ul style="list-style-type: none"> Durch Drücken der Taste [s] für "Start" wird der "Arbeits-Bildschirm" geöffnet <u>ohne</u> dass eine Referenzfahrt durchgeführt wird. Hier kann von jeder beliebigen Stelle gestartet werden. 	<i>
[m]	<p>Manueller Betrieb:</p> <ul style="list-style-type: none"> Durch Drücken der Taste [m] wechseln Sie in die manuellen Betrieb. Der manuelle Betrieb wird gesondert beschrieben. 	
[0]	<p>Nullsetzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mit [0] werden Ist-Werte von X, Y und Z auf "Null" gesetzt. Diese Ist-Werte für den Nullpunkt bleiben bis zur nächsten Referenzfahrt erhalten. 	
[RETURN]	<p>Return:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mit Return wird in den "Arbeits- Bildschirm" geschaltet. Es wird eine Referenzfahrt der X- und Y- Achse zu den in der Konfigurationsdatei voreingestellten Referenzpunkten durchgeführt. Anschließend kann der Arbeitsgang gestartet werden. 	
[ESC]	<p>Escape:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mit [ESC] wird das Ende eingeleitet. Das Programmende wird mit [ESC] schrittweise eingeleitet. Beim ersten [ESC] springt der Bildschirm wieder in den Visualisierungs-Modus. 	
[Leertaste]	<p>Leertaste:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mit der Leertaste [___] können Sie die laufende Visualisierung oder Bearbeitung stoppen und wieder starten. 	
[x], [y], [z]	<p>X-, Y oder Z Start-Position setzen (Referenzfahrt):</p> <ul style="list-style-type: none"> Mit der [x]-, [y]- oder [z]-Taste wird die X-, Y- oder Z-Achse auf die in der Konfigurationsdatei eingestellte X-, Y- oder Z- Startposition gefahren. 	

[X] [Y] [Z]	Referenzpunkt neu Messen und Abspeichern: <ul style="list-style-type: none"> Mit der [X]-, [Y]- oder [Z]-Taste wird die X, Y oder Z-Achse neu vermessen und auf die neue X-, Y- oder Z- Startposition gefahren und der neue Wert abgespeichert. 	<u><i></u>
Bild auf [P↑]	Zeichen-Maßstab: <ul style="list-style-type: none"> Durch Drücken der [Bild-Auf]- Taste wird der Zeichenmaßstab um 0,1 erhöht. Der Zeichenmaßstab wird ev. in der 2. Zeile blau eingeblendet (Option). Der Zeichenmaßstab hat keinen Einfluss auf den Bearbeitungsmaßstab. 	
Bild ab [P↓]	Zeichen Maßstab: <ul style="list-style-type: none"> Durch Drücken der [Bild-Ab]- Taste wird der Zeichenmaßstab um 0,1 verringert. Der Zeichenmaßstab wird ev. in der 2. Zeile blau eingeblendet (Option). Der Zeichenmaßstab hat keinen Einfluss auf den Bearbeitungsmaßstab. 	
Pfeiltaste [←]	Visueller Bearbeitungsbereich in X-Richtung: <ul style="list-style-type: none"> Jedes Drücken der Pfeiltaste nach links setzt den Bearbeitungsbereich für die visuelle Darstellung des Arbeitsganges um 10 mm nach links. Der Zeichenmaßstab bleibt erhalten. Diese Aktion hat keine Auswirkung auf die Bearbeitung 	
Pfeiltaste [→]	Visueller Bearbeitungsbereich in X-Richtung: <ul style="list-style-type: none"> Jedes Drücken der Pfeiltaste nach rechts setzt den Bearbeitungsbereich für die visuelle Darstellung des Arbeitsganges um 10 mm nach rechts. Der Zeichenmaßstab bleibt erhalten. Diese Aktion hat keine Auswirkung auf die Bearbeitung 	
Pfeiltaste [↑]	Visueller Bearbeitungsbereich in Y-Richtung: <ul style="list-style-type: none"> Jedes Drücken der Pfeiltaste nach oben setzt den Bearbeitungsbereich für die visuelle Darstellung des Arbeitsganges um 10 mm nach oben. Der Zeichenmaßstab bleibt erhalten. Diese Aktion hat keine Auswirkung auf die Bearbeitung 	
Pfeiltaste [↓]	Visueller Bearbeitungsbereich in Y-Richtung: <ul style="list-style-type: none"> Jedes Drücken der Pfeiltaste nach unten setzt den Bearbeitungsbereich für die visuelle Darstellung des Arbeitsganges um 10 mm nach unten. Der Zeichenmaßstab bleibt erhalten. Diese Aktion hat keine Auswirkung auf die Bearbeitung 	

Darstellung des Visualisierungs-Bildschirmes beim 2,5D- Fräs/Gravier-Programm:

[<i>](#)



Darstellung des Visualisierungs-Bildschirmes für eine 2-D Fräs/Gravier- Bearbeitung eines Raumfahrt-Motivs "mond.plt".

Im Bild sehen Sie den Arbeitsbereich gestrichelt und um 10 mm nach rechts und nach oben versetzt.

Die unterschiedlichen Frästiefen können farbig dargestellt werden.

Der Zeichen-Maßstab kann mit den Bild-Auf / Bild-Ab-Tasten frei gewählt werden.

Der visuelle Arbeitsbereich kann mit den Pfeiltasten in Y- und X-Richtung verschoben werden.

2.4.1. Einstellmöglichkeiten im Visualisierungs-Modus

Sowohl im Visualisierungs-Modus, wie auch im Bearbeitungs-Modus lässt sich der Visualisierungs-Bildschirm so einstellen, dass der Maßstab und die Lage der Visualisierung nach Bedarf verändert werden kann. Die Visualisierung des Projekts dient dazu, den Arbeitsablauf im Vorfeld der Bearbeitung zu simulieren und zu kontrollieren

Hierbei können bestimmte Teilbereiche vergrößert, verkleinert oder separat dargestellt werden.

Generell wird der gesamte Arbeitsbereich der Maschine gestrichelt umrandet dargestellt, damit man erkennen kann, ob die Bearbeitung innerhalb des Arbeitsbereiches stattfindet, da sonst die X,- Y- oder Z-Achse in die Randbegrenzung fahren könnte. Dies könnte zu einem Fehler oder zu einem Endschalter-Stopp führen.

Das folgende Bild zeigt den vollen Arbeitsbereich der Maschine gestrichelt, der nach links und nach oben um 1 cm verschoben ist, die Visualisierung einer Leiterplatte und die Möglichkeit, während oder nach der Visualisierung verschiedene Einstellungen vornehmen zu können. In diesem Fall wird Bohr/Frästiefe 8 von Tiefe 0.14 auf Tiefe 0.15 verändert. Es lassen sich im Visualisierungs-Modus die in der ersten Zeile gelb gezeigten Einstellungen durchführen. Die Bezeichnungen "d", "v", "b", "p" und "f" werden mit allgemein verständlichen Symbolen verdeutlicht.

[d/t] + [Nr] + [ENTER] = Eingabe von Durchmesser der Bohrung und Frästiefe, z.B. Isolierfräsen

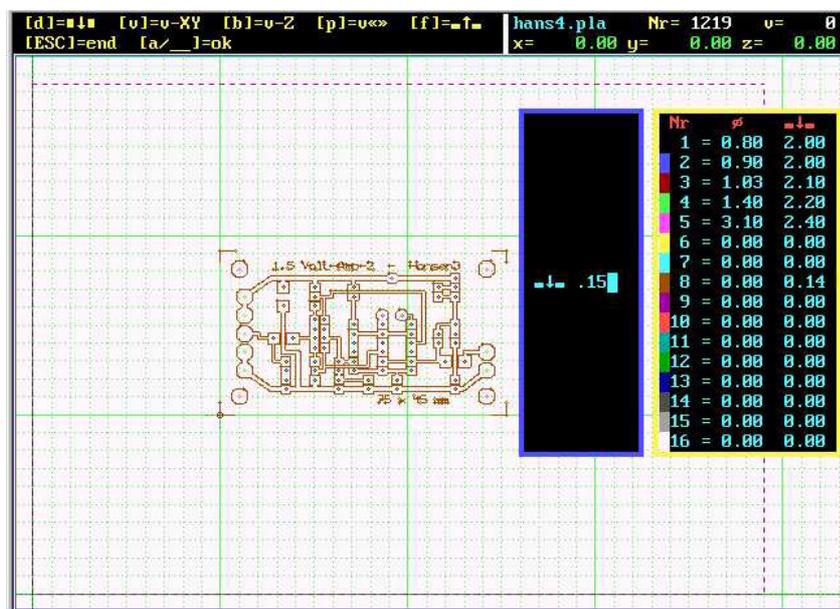
[v] = Bahngeschwindigkeit der X-und Y-Achse

[b] = Bohrgeschwindigkeit (Fräsgeschwindigkeit der Z-Achse beim Einstechen)

[p] = Positioniergeschwindigkeit

[f] = Freifahrhub in mm

Darstellung des Visualisierungs-Bildschirmes beim Isolierfräs-Programm im Änderungsmodus: [<i>](#)



Die Größe des dargestellten (visualisierten) Arbeitsbereiches lässt sich mit den "Bild-Auf" [P↑] / "Bild-Ab" [P↓] Tasten verändern.

Die Lage des dargestellten (visualisierten) Arbeitsbereiches lässt sich mit den Pfeiltasten einstellen:

[←] = nach links,

[→] = nach rechts,

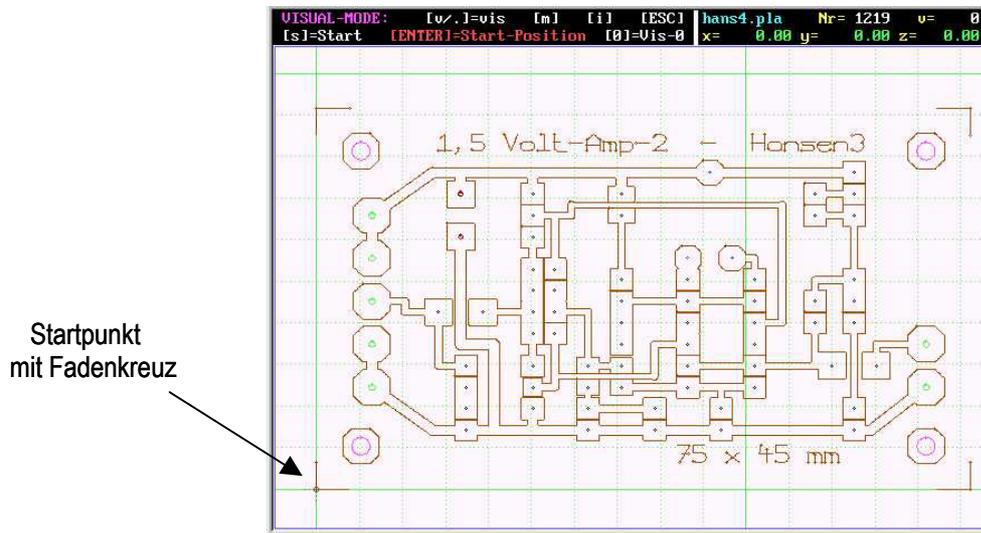
[↑] = nach oben,

[↓] = nach unten

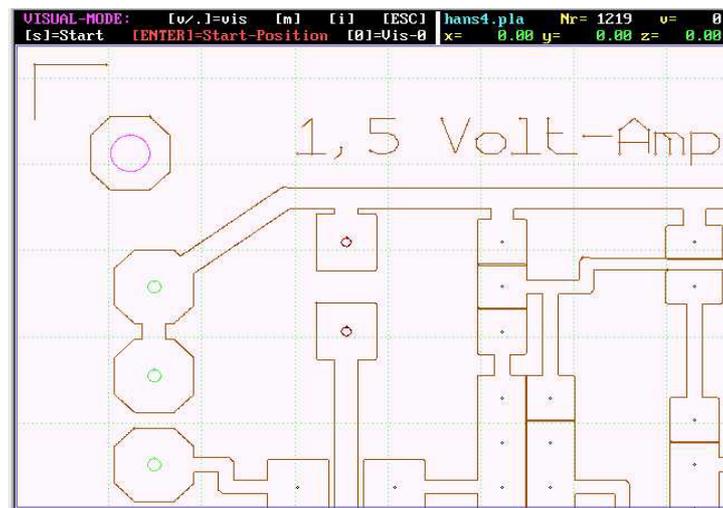
verschieben.

So lässt sich die Darstellung der zu erstellenden Leiterplatte auch groß und übersichtlicher im Detail darstellen, wenn man den Startpunkt mit dem Fadenkreuz in die linke, untere Ecke mit den Pfeiltasten [←] und [↓] verschiebt. Mit den Bild-Auf [P↑] / Bild-Ab-Tasten [P↓] lässt sich jetzt die Größe so einstellen, wie man es braucht, um den ganzen zu bearbeitenden Bereich oder einen Teilbereich darzustellen.

Nach einer Änderung muss allerdings die Visualisierung erneut durchgeführt werden.



Auch ein Teilbereich lässt sich hier sehr genau darstellen, wie im Bild unten zu sehen ist.



Die Darstellung der Visualisierung hat natürlich keinen Einfluss auf den Maßstab der Bearbeitung.

Die laufende Visualisierung kann mit der Leertaste [] gestoppt und wieder weitergeführt werden.

Mit der Taste Punkt [.] kann eine Einzelschritt-Visualisierung durchgeführt werden die mit der Leertaste wieder in eine kontinuierliche Visualisierung weitergeführt werden kann.

Im Visualisierungs-Modus kann auch jederzeit in den "manuellen Betrieb" mit der Taste [m] geschaltet werden. Der manuelle Betrieb wird separat beschrieben.

Mit der Taste [RETURN] wird in den Bearbeitungs-Bildschirm weitergeschaltet und zugleich eine Referenzfahrt in X-und Y-Richtung durchgeführt.

Mit der Taste [s] wird in den Bearbeitungs-Bildschirm weitergeschaltet ohne dass eine Referenzfahrt in X-und Y-Richtung durchgeführt wird. Hier kann von jedem beliebigen Startpunkt die Bearbeitung gestartet werden.

Auch im Bearbeitungs-Modus lassen sich die oben genannten Visualisierungseinstellungen durchführen.

2. 5. Der Bearbeitungsmodus und Aktionen, die in diesem Modus durchgeführt werden können:



Bildschirmansicht im Bearbeitungsmodus

Symbol	Beschreibung:	<i>
[RETURN]	<p>Return:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mit [Return] fahren die X- und Y-Achsen nacheinander zum Nullpunkt und führen dann eine Referenzfahrt zu den voreingestellten Referenzpunkten durch. Anschließend kann der Arbeitsgang mit [1] gestartet werden. 	
[v / V]	<p>Visualisieren der gesamten Zeichnung:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mit [v] wird die Visualisierung des Arbeitsganges zu Kontrollzwecken gestartet. Bei der Visualisierung wird der gesamte Arbeitsgang ohne Motorbetrieb simuliert. Der Bildaufbau kann mit der Leertaste [____], mit [.] oder mit [ESC] unterbrochen und mit der Leertaste [____] wieder fortgeführt werden. Mit [.] bleibt der Einzelschrittbetrieb erhalten, bis die Leertaste [____] wieder gedrückt wird. Mit [V] werden zusätzlich die Positionierbahnen dargestellt (Option). 	
[.]	<p>Einzelschritt- Bearbeitung:</p> <ul style="list-style-type: none"> mit jedem Drücken der Taste [.] wird ein Schritt des Bearbeitungsganges ausgelöst Diese Funktion dient zur Durchführung von kontrollierten Einzelarbeitsgängen. Durch Drücken der Leertaste arbeitet das Programm wieder kontinuierlich. 	
[i]	<p>Initialisierung (Einstellen der Maschinen- und Projektparameter):</p> <ul style="list-style-type: none"> Durch Drücken der Taste [i] (auch im Stoppmodus) wird der Bildschirm zum Ändern bzw. Einstellen der wichtigsten Betriebs- und Projektparameter geöffnet. Hier können die wichtigsten Eingaben für Maßstab, Geschwindigkeiten, usw., sowie die kompletten Konfigurationsdateien geöffnet und bei Bedarf geändert werden. Durch erneutes Drücken der Taste [i] oder [Return] wird wieder der Bearbeitungs-Bildschirm geöffnet. Das Projekt startet komplett neu !!! Einstellen der Betriebsparameter wird gesondert beschrieben. 	
[1]	<p>Start des Bearbeitungsvorganges:</p> <ul style="list-style-type: none"> Durch Drücken der Taste [1] starten Sie den Bearbeitungsvorgang. Mit der Leertaste [____] können Sie die Bearbeitung stoppen und wieder starten. 	
[m]	<p>Manueller Betrieb:</p> <ul style="list-style-type: none"> Durch Drücken der Taste [m] wechseln Sie in die manuellen Betrieb. Der manuelle Betrieb wird gesondert beschrieben (siehe manuelles Verfahren). 	<i>
Leertaste [____]	<p>Leertaste:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mit der Leertaste [____] können Sie die Bearbeitung stoppen und wieder starten. Im "Stoppbetrieb" können Sie mit [a] Änderungen verschiedener Projekteinstellungen durchführen. Im „Stoppbetrieb“ können Sie mit [H] (HOME) zum Start-Punkt zurück fahren. 	
[a]	<p>Ändern wichtiger Projekteinstellungen im Stoppbetrieb:</p> <ul style="list-style-type: none"> Wenn Sie Änderungen während des Programmablaufes durchführen müssen, drücken Sie erst die Leertaste [____] für den Stopp-Betrieb und dann die Taste [a]. Das Programm ist jetzt im "Änderungsmodus". Sie können jetzt wichtige projektbezogene Änderungen vornehmen. Der Änderungsmodus wird in der Programmbeschreibung separat beschrieben. 	
[ESC]	<p>Escape:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mit [ESC] wird das Ende eingeleitet. Für Ende muss [ESC] ev. mehrmals gedrückt werden. Beim ersten [ESC] springt der Bildschirm wieder in den Visualisierungs-Modus. 	
[←]	<p>Rücktaste: Mit der "Rücktaste" [←] wird eine Referenz-Messfahrt in X-und Y-Richtung durchgeführt.</p>	

[x],[y],[z]	X,-Y oder Z Start-Position setzen (Referenzfahrt): <ul style="list-style-type: none"> Mit der Taste [x], [y] oder [z] wird die X,-Y oder Z-Achse auf die in der Konfigurationsdatei eingestellte X,-Y oder Z-Referenzposition einzeln gefahren. 	<u><i></u>
[X],[Y],[Z]	X,-Y oder Z-Referenz neu messen (Referenz-Messfahrt): <ul style="list-style-type: none"> Mit der Taste [X], [Y] oder [Z] wird die X,-Y oder Z-Achse neu vermessen und auf die neue X,-Y oder Z-Referenzposition einzeln gefahren und abgespeichert. 	
Bild auf [P↑]	Zeichen Maßstab: <ul style="list-style-type: none"> Durch Drücken der [Bild ↑] - Taste wird der Zeichenmaßstab um 0,1 erhöht. Der Zeichenmaßstab wird in der 2. Zeile blau eingblendet (Option). Der Zeichenmaßstab hat keinen Einfluss auf den Bearbeitungsmaßstab. Diese Aktion setzt den Modus in den Visualisierungsmodus zurück. 	
Bild ab [P↓]	Zeichen Maßstab: <ul style="list-style-type: none"> Durch Drücken der [Bild ↓] - Taste wird der Zeichenmaßstab um 0,1 verringert. Der Zeichenmaßstab wird in der 2. Zeile blau eingblendet (Option). Der Zeichenmaßstab hat keinen Einfluss auf den Bearbeitungsmaßstab. Diese Aktion setzt den Modus in den Visualisierungsmodus zurück. 	
(Pfeiltaste) [←]	Visueller Bearbeitungsbereich in X-Richtung: <ul style="list-style-type: none"> Jedes Drücken der Pfeiltaste [←] setzt den Bearbeitungsbereich für die visuelle Darstellung des Arbeitsganges um 10 mm nach links. Der Zeichenmaßstab bleibt erhalten. Diese Aktion hat keine Auswirkung auf die Bearbeitung. Diese Aktion setzt den Modus in den Visualisierungsmodus zurück. 	
(Pfeiltaste) [→]	Visueller Bearbeitungsbereich in X-Richtung: <ul style="list-style-type: none"> Jedes Drücken der Pfeiltaste [→] setzt den Bearbeitungsbereich für die visuelle Darstellung des Arbeitsganges um 10 mm nach rechts. Der Zeichenmaßstab bleibt erhalten. Diese Aktion hat keine Auswirkung auf die Bearbeitung. Diese Aktion setzt den Modus in den Visualisierungsmodus zurück. 	<u><i></u>
(Pfeiltaste) [↑]	Visueller Bearbeitungsbereich in Y-Richtung: <ul style="list-style-type: none"> Jedes Drücken der Pfeiltaste [↑] setzt den Bearbeitungsbereich für die visuelle Darstellung des Arbeitsganges um 10 mm nach oben. Der Zeichenmaßstab bleibt erhalten. Diese Aktion hat keine Auswirkung auf die Bearbeitung. Diese Aktion setzt den Modus in den Visualisierungsmodus zurück. 	
(Pfeiltaste) [↓]	Visueller Bearbeitungsbereich in Y-Richtung: <ul style="list-style-type: none"> Jedes Drücken der Pfeiltaste [↓] setzt den Bearbeitungsbereich für die visuelle Darstellung des Arbeitsganges um 10 mm nach unten. Der Zeichenmaßstab bleibt erhalten. Diese Aktion hat keine Auswirkung auf die Bearbeitung. Diese Aktion setzt den Modus in den Visualisierungsmodus zurück. 	

Darstellung des Arbeits-Bildschirmes im Stopp-Betrieb - (Arbeitsvorgang ist gestoppt)

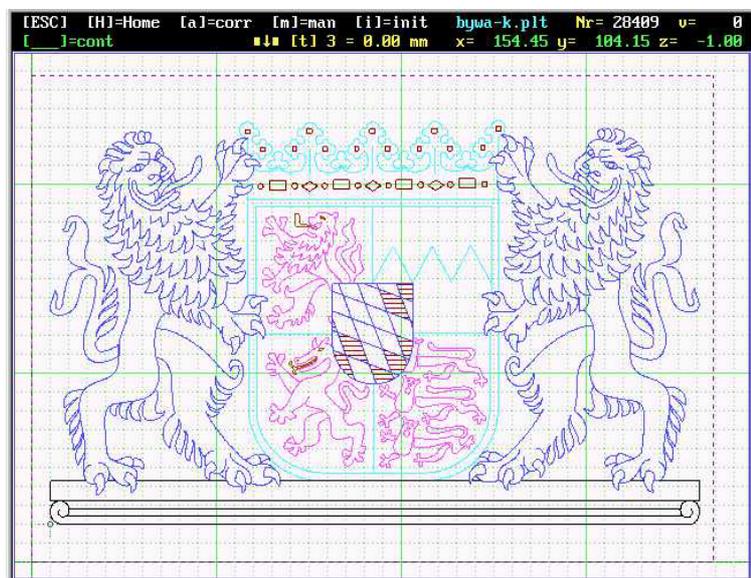
Die gestrichelte Linie zeigt den Arbeitsbereich an, der mit den Pfeiltasten vor und nach der Visualisierung verschoben werden kann.

Der Arbeitsbereich ist in X-Richtung um 10 mm nach rechts, und in Y- Richtung um 10 mm nach oben verschoben.

Der Visualisierungsmaßstab lässt sich mit den Bild- Auf / Ab- Tasten ebenfalls variieren.

Der Bearbeitungsmaßstab wird dadurch nicht beeinflusst.

[<i>](#)



Hinweise zur Programmwahl und zur Projektwahl:

Programmwahl: hier stehen 5 Bearbeitungsprogramme als Standard im **Programm-Manager** zur Verfügung:

Programm-Nr.	Programm-Name	Datei-Typ	Ext.
1.	Bohrprogramm	(Exel,Sieb& Meier)	*.drl
2.	2D-Fräs-& Gravierprogramm	(HPGL-Daten)	*.plt
3.	3D-Fräsprogramm	(DIN 66025)	*.3dn
4.	PCB-Produktion (Platinen)	(Isolationsfräsen - HPGL-Daten)	*.pla
5.	3D-Relief Produktion	(nach Bitmap-Daten)	*.rel

Die Programme werden durch Eingabe der entsprechenden Nummer z.B. [4] für Isolierfräsen gewählt. Für 3 spezielle, kundenspezifische Spezialprogramme stehen die Nummern 7 bis 9 zur Verfügung. Bei Bedarf werden die kundenspezifischen Programme werksseitig eingefügt. Jedes Programm erkennt seine Dateien an der "Ext."

Projektwahl: Hier werden die zum Programm gehörenden **Projekt-Dateien** im **Projekt-Manager** aufgelistet.

Der **Projekt-Manager** öffnet sich automatisch nach der Programmwahl für die Wahl des Bearbeitungs-Projektes. Für die Projektwahl gibt es verschiedene Methoden, ein Projekt aus der Dateistruktur zu wählen.

Im Allgemeinen sind die Bearbeitungs-Projekt-Dateien direkt im MOVIX- Ordner abgespeichert. Natürlich können alle Projektdateien an beliebigem Ort auf der Festplatte oder in Wechselmedien abgespeichert werden. Dies erfordert allerdings die Eingabe des gesamten Pfades, wobei die Programmwahl hierbei etwas aufwendiger ist.

Die Programmtypen wie z.B. Bohren, 2D-Fräsen, 3D-Fräsen, Isolierfräsen usw. erkennen die Bearbeitungsprogramme automatisch an der "Ext.", z.B. "Platine.PLA" = Isolierfräs-Datei, und müssen nicht getrennt werden. D. h., es werden immer nur die zu dem Bearbeitungsprogramm gehörenden Dateien in der Programm-Liste des Programm-Manager angezeigt und können deshalb gemischt (in einem Ordner) abgespeichert werden.

Es ist sinnvoll, ggf. eine Ordnerstruktur für z.B. unterschiedliche Kunden anzulegen, dann sollte man diese Ordner am einfachsten **unter dem MOVIX- Ordner anordnen**. Diese Ordnerstruktur könnte dann so aussehen:

```
C:\
  MOVIX \
    AUDI \
    BMW \
    VW \
    Sonstige \
```

Die Methoden der Programmwahl werden in den folgenden Punkten beschrieben, wobei die erste Methode die einfachste, und am meisten verwendete sein dürfte und im Allgemeinen empfohlen wird. Die Methoden sind:

1. Die im MOVIX- Ordner gespeicherte Datei wird durch einfache Eingabe des Programmnamens direkt gewählt, da die entsprechenden Dateien automatisch im Programm-Manager angezeigt werden.
2. Einen Pfad unter dem MOVIX- Ordner wählen durch Eingabe des Pfades, z.B. " **VW ** " ohne Dateiname. In diesem Fall wird eine Liste der Bearbeitungsdateien in dem betreffenden Ordner angezeigt, und man kann dann die gewünschte Datei durch Eingabe des Dateinamen wählen. Die Eingabe des gesamten Pfades ist hier nicht nötig. Der Unter-Pfad muss mit einem [\] abgeschlossen werden.
3. Einen Pfad durch Eingabe des gesamten Pfades wählen, z.B. " **c: \ Kunden \ AUDI ** ". In diesem Fall wird eine Liste aller Dateien für das zugehörige Bearbeitungs-Programm aufgelistet. Anschließend wird durch Eingabe des Projektnamens das Bearbeitungsprogramm gewählt.
4. Methode 2. kann auch mit dem Projektnamen ergänzt werden, wenn dieser bekannt ist.

Hinweis: Die Eingabe eines Pfades muss immer mit einem Rückstrich [\] (Backslash) abgeschlossen werden. Wenn keine Datei in dem gewählten Ordner vorhanden ist, oder wenn es den gewählten Ordner nicht gibt, wird ein Fehler angezeigt, und die Projektwahl muss wiederholt werden.

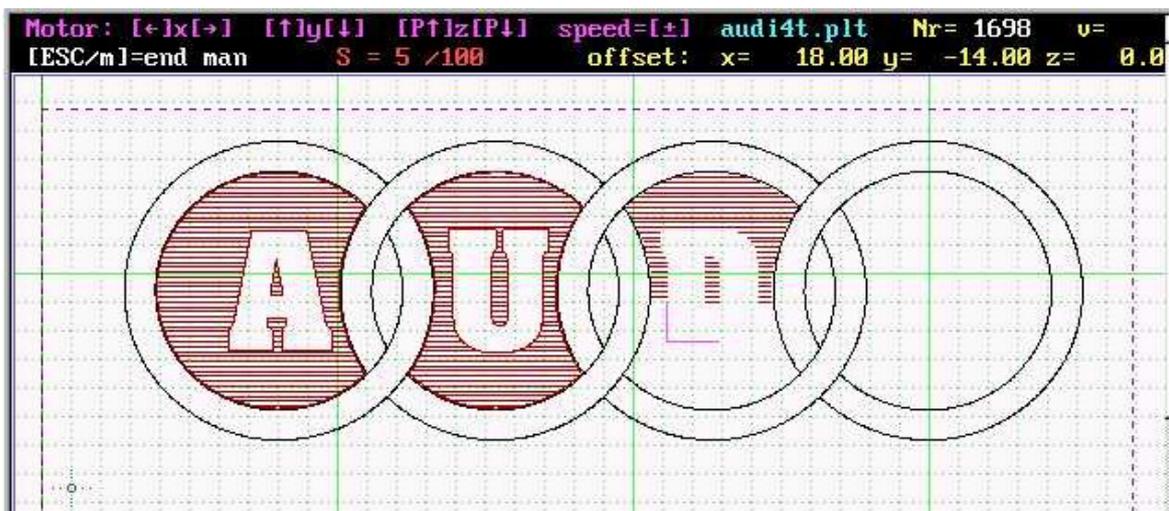
2. 6. Manuelles Positionieren der X-, Y- und Z-Achsen:



Allgemeines:

Der manuelle Betrieb dient zum Korrigieren der aktuellen X-, Y oder Z-Position, zum Anfahren bestimmter X-, Y- und Z-Positionen und zum Starten der Werkstückbearbeitung aus beliebigen Positionen.

- Manueller Betrieb ist nur in den Betriebsarten **Visualisieren** und **Bearbeiten / Stopp** möglich.
- Grundsätzlich können die X- Y- und Z-Achsen nur einzeln manuell mit den Pfeiltasten verfahren werden.
- Der Versatz wird während des manuellen Betriebes unter " **offset:** " angezeigt.
- Es stehen die Schrittauflösungen "**fein**" (default / -) bis "**grob**" (+), abgestuft zur Verfügung. Die Schrittweite „S“ wird **rot** angezeigt (siehe Bild unten):
- Wird im manuellen Betrieb eine Endschalterposition erreicht, dann stoppt der Motor in dieser Richtung und eine Endschaltermeldung erscheint im Arbeitsfeld links oben.



Darstellung des Bildschirms im manuellen Betrieb (Teildarstellung):



Der manuelle Betrieb:

- Der manuelle Betrieb lässt sich in den **Betriebsarten Visualisieren oder Bearbeiten** durch Drücken der Taste [m] einschalten und wieder ausschalten (Anzeigefarbe in Zeile 1 wechselt auf violett). Hierbei muss die Visualisierung oder der Bearbeitungsvorgang mit der [**Leertaste**] vorher gestoppt werden. Die Tasten [m], [i] oder [**ESC**] beenden den manuellen Betrieb.
- Nach Drücken der Taste [m] befindet sich der manuelle Betrieb im "**Feinschrittbetrieb**" (default)". Mit der Taste [+] oder [-] kann zwischen der Schrittweite "**grob**" und "**fein**" abgestuft variiert werden. Durch mehrmaliges Drücken der Taste [+] oder [-] kann die Schrittweite des manuellen Schrittes vergrößert oder verkleinert werden. Der Wert der Schrittweite (S) wird in der 2. Zeile oben rot angezeigt.
- Der Verfahrensweg / Versatz wird am Bildschirm in X- und Y-Richtung **visuell (violett) als Linie** angezeigt. Der Versatz der **Z-Achse kann nicht visuell** angezeigt werden.
- Der Verfahrensweg / Versatz wird in der 2. Zeile rechts oben für **alle 3 Achsen numerisch**, präzise angezeigt (siehe Bild).
- Mit den "**Pfeiltasten**" können Sie die X- und Y-Achse schrittweise bewegen.
- Mit den [**Bild-Auf**]- und [**Bild-Ab**]- Tasten können Sie die Z-Achse schrittweise Auf und Ab fahren.
- In der Endschalter- Position stoppt der Motor in Endschalterrichtung, wenn die Endschalter auf "EIN" (default) gestellt sind. In der Gegenrichtung laufen die Motoren.
- Im manuellen Betrieb können Sie eine "**Referenz-Messfahrt**" für die **X-, Y- und Z-Achse** durchführen.
- Die Endschalterfunktion lässt sich in der Konfiguration ausschalten.
- **Bei Verlassen** der manuellen Betriebsart durch [m] oder [**ESC**] wird der **Versatz auf "Null"** gesetzt.



2. 7. Die Referenzfahrt und die Referenz- Messfahrt:

Es gibt 2 Methoden der Referenzfahrt zur Startposition:



- Referenzfahrt zur im Konfigurationsmenü gespeicherten Startposition.
- Referenz-Messfahrt von einer beliebigen Startposition mit Speicherung dieser Position im Konfig-Menü.

Vor Beginn des programmierten Arbeitsablaufes muss eine **Startposition** festgelegt und angefahren werden. Sie ist im Allgemeinen **projektbezogen**. Die **Startposition** wird auch als **Referenzpunkt** oder **Nullpunkt** bezeichnet.

In der horizontalen 2D-Ebene wie auch in der vertikalen Z-Richtung kann die Startposition mit Hilfe der Endschalter unabhängig **festgelegt und angefahren** oder **vermessen und angefahren** werden.

Ist die Startposition bekannt, kann sie als "Startposition X, Y oder Z" im Konfigurationsmenü als projektbezogener Wert eingegeben und abgespeichert werden und steht so jederzeit für den Arbeitsgang, sowie für weitere Arbeitsgänge, auch nach Abschalten der Anlage (z.B. am nächsten Tag) zur Verfügung.

Die Werte für die Startposition werden in der "Sicherungskonfiguration" (***-p-nn.sav) abgespeichert. **Projektbezogene Eingaben der "Startpositionen"** oder Eingaben durch eine "Referenz-Messfahrt" **verändern** die in der "**Maschinenkonfiguration**" abgespeicherten Werte nicht! Diese vorwiegend maschinenspezifischen Grundeingaben stehen jederzeit zur Verfügung und sollen nur manuell im Editor verändert werden können.

2. 7. 1. Die Referenzfahrt - (fährt eine voreingestellte / gespeicherte Startposition automatisch an)



Die "Startposition" kann durch zwei verschiedenen Methoden angefahren werden.

1. **Automatisches Anfahren der Startposition – die klassische Referenzfahrt.**
sowohl im "Visualisierungsmodus", wie auch im "Bearbeitungsmodus" können Sie durch Drücken der Taste [RETURN] eine automatische **Referenzfahrt** auf die im Konfigurationsmenü abgespeicherte **X-Y Position**, oder mit der Taste [x] oder [y] für jede Achse einzeln eine Referenzfahrt durchführen. Durch Drücken der Taste [z] führen Sie eine **Referenzfahrt** der Z-Achse auf die im Konfigurationsmenü abgespeicherte **Z-Position** durch.
2. **Manuelles Anfahren einer individuellen Startposition** (eventuell mit anschließender Messfahrt)
Verwenden Sie den "manuellen Betrieb" um einen bestimmten, individuellen Startpunkt in der X-, Y- und Z-Richtung anzufahren. Diese Position ist ein "individueller Startpunkt" und muss nicht mit dem im Konfigurationsmenü abgespeicherten Nullpunkt übereinstimmen. Mit der Taste [s] für "Start" oder "Startposition" gelangen Sie in den Bearbeitungs-Modus.

Aus dieser Position können Sie

- mit der Taste [1] den programmierten **Arbeitsablauf** aus **dieser individuellen Position** oder aus **jeder beliebigen Position starten**, oder
- mit der **RETURN- Taste** eine **kombinierte Referenzfahrt in X-Y-Richtung**, und mit den Tasten [x] oder [y] eine **separate Referenzfahrt** der X- oder Y-Achse durchführen **mit den alten**, im Konfigurationsmenü abgespeicherten **X/Y-Nullpunkten** oder
- mit der Taste [z] eine automatische **Referenzfahrt der Z-Achse** mit dem alten, abgespeicherten "Z-Nullpunkt" durchführen oder

2. 7. 2. Die Referenz- Messfahrt (misst und speichert eine beliebige Startposition und fährt sie dann wieder an)



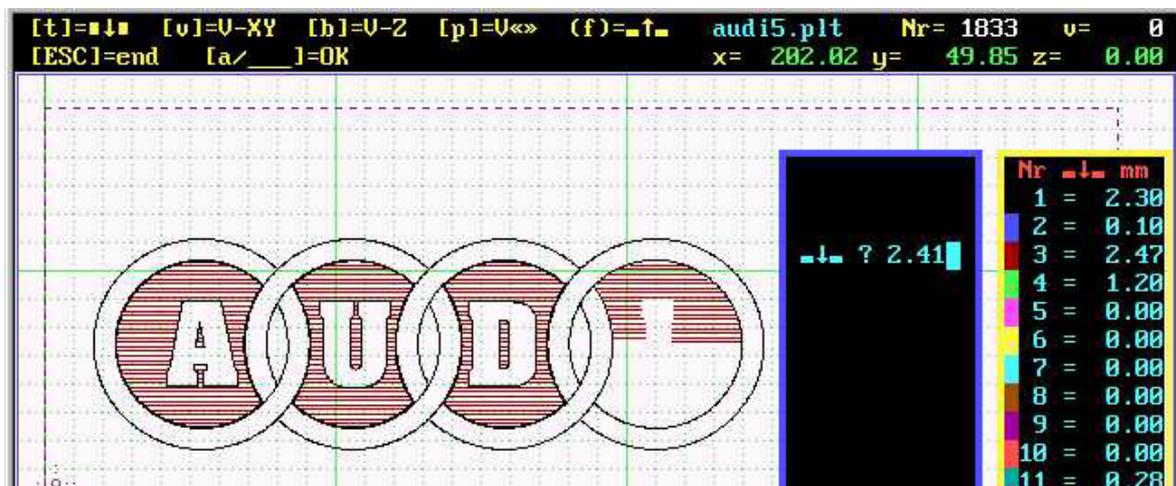
- Sie können mit der "**Rück-Taste**" [←] eine **X/Y-Referenz-Messfahrt** oder mit den Tasten [X] oder [Y] eine **separate Referenz-Messfahrt** durchführen. Diese X-Y-Position wird vermessen, und als neuer Referenzpunkt der X-Y-Achsen im Konfigurationsmenü abgespeichert und dann angefahren oder
- mit der Taste [Z] eine **Referenz-Messfahrt** durchführen. Diese neue Z-Position wird vermessen, und als neuer Referenzpunkt der Z-Achse im Konfigurationsmenü abgespeichert und dann anfahren.

Notiz: Um die **präzise Funktion der Endschalter** zu testen, können Sie **nach der automatischen Referenzfahrt** in X-Y oder Z-Richtung eine "**Referenz-Messfahrt**" der **X-Y und/oder Z-Achsen** durchführen und die neuen Werte mit den alten, ev. abgespeicherten Werten vergleichen. Die neuen Messwerte müssen mit den alten Speicherwerten übereinstimmen. (Groß- und Kleinschreibung bei der Eingabe beachten!)

2.8. Ändern der Einstellungen während des Arbeitsganges:



In manchen Fällen ist es erforderlich, die Bearbeitungseinstellungen während der Bearbeitung eines Werkstückes zu korrigieren (z.B. die Fräsengeschwindigkeit oder den Freifahrweg o.a.), ohne den Arbeitsgang neu zu starten.



Änderungs-Bildschirm - Die Frästiefe Nr. 3 (rote Farbe) wird geändert.



Es gibt 2 Methoden, Änderungen im "Änderungsmodus" während der Bearbeitung durchzuführen

1. **Stoppen und Ändern der Einstellungen im "Änderungsmodus" mit der Taste [a]**
2. **kontinuierliches Ändern der Fräsengeschwindigkeit während der Bearbeitung ohne Stopp**

1. Während des Arbeitsganges können Sie jederzeit den Arbeitsablauf mit der [Leertaste] stoppen (roter Hinweis links oben [___] = stop) und mit der Leertaste wieder starten (grüner Hinweis links [___] = weiter).

Ist der Arbeitsgang mit der Leertaste gestoppt, können Sie

- mit der Taste [a] einige wichtige projektbezogene Einstellungen verändern oder
- mit der Taste [m] einen manuellen Versatz der X,- Y- und Z-Achsen durchführen.
- mit der [Leertaste] weiterarbeiten

Wird im "gestoppten" Zustand [a] eingegeben, dann gelangen Sie in den "Änderungsmodus" und es werden in der Zeile oben links 5 Positionen für Änderungen angezeigt:

- [v] = Änderung der Bahngeschwindigkeit (Fräsengeschwindigkeit)
- [b] = Änderung der Z-Achsen-geschwindigkeit / Bohrgeschwindigkeit
- [p] = Änderung der Positioniergeschwindigkeit
- [f] = Änderung des Freifahr- Hubes (Freifahren über den Z-Nullpunkt)
- [t/d] = Änderung der Frästiefe bzw. des Bohrdurchmessers ([d] nur beim Isolierfräsen)

Durch Drücken der Taste [Return] oder Taste [a] beenden Sie den "Änderungsmodus".

2. Während des Arbeitablaufes können Sie, **ohne in den "Stopp-Betrieb" zu wechseln**, durch Drücken der Taste [+] oder [-] die Bahngeschwindigkeit (Fräsengeschwindigkeit) jeweils um 1 % **erhöhen oder vermindern**. Die Positioniergeschwindigkeit lässt sich mit dieser Methode nicht verändern!.

Achtung: bei den verschiedenen Programmen können die Einstellungen unterschiedlich sein!



2.9. Spezielle Funktionen: [<i>](#)

2.9.1. Die Endschalter-Funktion:

Im allgemeinen dienen die Endschalter als Sicherheitsbegrenzung zur Motorabschaltung, für den Fall, dass im Fehlerfall die Motoren grob in den mechanischen Anschlag fahren würden. Die Endschalter arbeiten im **"Normal-ON"**-Betrieb, so dass im Fall des Drahtbruches in jedem Fall ein Fehler angezeigt wird. Die Endschalter-Funktion ist im Bedarfsfalle z.B. für Testzwecke abschaltbar.

Im speziellen dienen die Endschalter auch als Referenzpunkt für die Startposition der Bearbeitung.

Je nach Ausführung der Automatisierungsanlage sind die Endschalter am Anfang und am Ende des Verfahrenweges angebracht. In einigen Fällen sind die Endschalter auch nur am Anfang des Verfahrenweges installiert.

Bei falscher Programmierung oder Handhabung der Bearbeitungslage kann es vorkommen, dass die Motoren in den mechanische Anschlag fahren. Dieser Fall ist denkbar, wenn der Bearbeitungsbereich negativ ist, und der Referenzpunkt kleiner gewählt wird, als der negative Arbeitsbereich ist. Hier ist auf die richtige Einstellung der Bearbeitungslage und der Wahl der Referenzpunkte in X,- Y- und Z-Richtung zu achten!

Wenn die Anwendung durch eine fehlerhafte Funktion durch eine Endschalterbetätigung beendet wird, wird die Bearbeitung unterbrochen. Im Allgemeinen muss dann neu gestartet werden. Unter diesen Umständen ist es ratsam, die Programmschritt-Nummer zu notieren, um ggf. eine Weiterbearbeitung des Arbeitsganges an oder vor dieser notierten Einsprungadresse wieder zu starten. In manchen Fällen, z.B. bei manueller Betätigung der Endschalter, kann nach einer eventuellen manuellen Korrektur mit der Taste **[r]** weitergearbeitet werden.

Wenn ein Endschalter im Fehlerfall betätigt wird, wird links oben im Sichtfeld eine Fehlermeldung angezeigt, die den Ort des entsprechenden Endschalters angibt. In diesem Fall muss manuell aus der Endschalterposition herausgefahren werden, da ein Weiterarbeiten in dieser Position sonst nicht möglich ist.

Im Konfigurationsmenü wird links unten in jedem Fall der Zustand der Endschalter mit der Angabe **"ES-Pos = n"** als Zahl dargestellt (z.B. ES-Pos=3). Hierbei ist der Wert "n" der Endschalter :

- **X = 1;** **Y = 2;** **Z = 4;**

Die Endschalterfunktion lässt sich in der projektspezifischen Konfiguration (Endsch(0/1) **AUS-** und **EIN-**schalten. Ausschalten dieser Funktion ist hilfreich, wenn z.B. die Software ohne Hardware betrieben wird, da in diesem Fall die Endschalter-Kontrolle auf 15 steht, was bedeutet, dass alle Endschalter betätigt sind, oder im Programm **"MOLEX"**, wenn Motoren ohne Endschalter z.B. im Testbetrieb betrieben werden. Der Endschalter-Status wird im Konfigurationsmenü unten rechts grün, im Fehlerfall rot angezeigt.

Hinweis: Die Funktion der Endschalter bei der Referenzfahrt und bei der Referenz-Messfahrt werden im Abschnitt 2.7. genau beschrieben. [<i>](#)

2.9.2. Die Start-Stop-Frequenzeinstellung in der maschinenbezogenen Konfiguration.

Die **"Start/Stop- Frequenz"** < Vss(800) > ist die Frequenz, bei der die Schrittmotoren im Normalfall **fehlerfrei ohne Hochlauf Starten und Stoppen** können. 800 s/sec ist der "defaultwert". Dieser Wert kann variiert werden und muss in manchen Fällen auf die Maschine abgestimmt werden.

Die Bearbeitung der Werkstücke findet innerhalb der Start/Stop- Frequenz statt, damit im Bedarfsfalle der Arbeitsgang **jederzeit fehlerfrei** gestoppt und wieder gestartet werden kann.

Die Positionierung des Werkzeuges findet im allgemeinen mit der hohen Positioniergeschwindigkeit statt, aus der **nicht fehlerfrei abrupt gestoppt** werden kann. In diesem Fall wird die Positionierung erst beendet und dann wird der Vorgang gestoppt.

Im **Notfall kann** allerdings auch im Positionierbetrieb **abrupt durch betätigen der [ESC] - Taste“ gestoppt werden**. Hierbei könnte ein Positionierfehler auftreten und deshalb wird in diesem Fall der Arbeitsgang gestoppt und beendet. Der Arbeitsgang **muss neu gestartet** werden.

Die "Start/Stop- Frequenz" bestimmt den Grenzwert, bei dem entweder abrupt oder bedingt gestoppt werden kann. Dieser Wert kann im maschinenbezogenen Konfigurationsmenü (Vss(800)) eingestellt werden. Der Defaultwert ist 800 Hertz (dieser Wert ist nicht die maximale Arbeitsfrequenz). [<i>](#)

2.10. Die Konfiguration:



Allgemeines: Die Konfigurationsaufgaben sind:

- **Maschinenkonfiguration** und
- **Projektkonfiguration.**

Nach der Erstinstallation und nach dem ersten Start von **MOVIX 6/7x** wird automatisch eine "**Werkskonfiguration**" durchgeführt. In dieser "Werkskonfiguration" werden Defaultwerte für maschinenbezogene wie auch für projektbezogene Einstellungen erstellt und in den Konfig.-Dateien "***.SAV**" abgespeichert. Maschinen- und projektspezifische Parameter sind im allgemeinen für die jeweiligen Programme in 2 getrennten Dateien gespeichert.

Bei jedem neuen Öffnen eines CAM-Programms von **MOVIX 6/7** wird grundsätzlich immer die Konfig.-Dateien "***.SAV**" geöffnet und nach Konfigurationsparametern abgefragt. Zusätzlich stehen noch weitere 99 Möglichkeiten für Sicherungsdateien "**** - (01 - 99).SAV**" für kundenspezifische Projekte zur Verfügung. Diese kundenspezifischen Sicherungsdateien "01 - 99" werden immer sofort als Datei "00" gesichert, und diese steht beim neuen Öffnen von **MOVIX 6/7x** später zur Verfügung. Diese projektbezogenen Sicherungsdateien können im Konfigurationsmenü mit **n / N** gelesen / gespeichert werden.

Im Konfig.-Menü können Sie projektspezifische Daten per Tastatur eingeben und mit RETURN abspeichern. Mit der Taste **[C] / [c]** wählen Sie, ob Sie die Maschinen- / Projekt-Konfiguration mit dem Editor bearbeiten wollen.

Im Konfig.-Menü können Sie mit **[B]**, z.B. im Problemfall, erneut eine sichere Werkskonfiguration durchführen. Dabei bleiben die Sicherungsdateien "01 - 99" erhalten und können mit der Taste **[n] + [Nr.]** wieder abgerufen werden. Mit **[N] + [Nr.]** können Sie eine von max. 99 kundenspezifischen Sicherungsdateien abspeichern.

Für die verschiedenen "**Bearbeitungs-Programme**" (PLT, PLA, 3DN, REL usw.) müssen **separate Konfig.-Dateien** erstellt werden, sowohl für die Maschinen- wie auch für die Projekt-Konfiguration.

Die Einstellungen sind für alle Programmteile ähnlich, so dass keine separate Erklärung der einzelnen Programmtypischen Konfigurationen nötig ist (die Einstellungen sind in der Tabelle w.u. beschrieben).

Betriebs-Modus

Projektname

Hinweisfeld für die **Konfig.-Dateien 00 - 99** Konfigurationsparameter ggf. eingeben und mit **RETURN** abschließen!

Programmende mit **ESC** einleiten

Gelbes Eingabefeld für die **Frästiefen** mit Farbkennzeichnung

blauer **Eingabe-Rahmen** für Einzeldaten-Eingabe

Die Einzel-Eingabe wird mit **RETURN** abgeschlossen!

Gesamt-Konfiguration wird mit **RETURN** oder **w/i** abgeschlossen

Endschalter-Zustand und Ort

Anzeigezeilen für weitere, wichtige **Konfigurationsparameter** und die relative PC-Speed VPC

Hinweiszeile für **Lesen/Schreiben** und Editieren

Eingabeziffern und Buchstaben

Groß- und Kleinschreibung beachten

CONFIG PROJECT: dmt.plt **PLT-Pe00.SAV** **[ESC]=END**

[c/C]=Proj/System-Config **[n/N]=read/write-Config(00-99)** **[B]=Basic-Config**

↓ [Nr/abc] = ENTER Parameter * [t]= ↓**

[1]	Scale - X-Axis - (S:1)	S	=	1.0000
[2]	Scale - Y-Axis - (S:1)	S	=	1.0000
[3]	Scale - Z-Axis - (S:1)	S	=	1.0000
[4]	Start-Position - X	mm	=	22.000
[5]	Start-Position - Y	mm	=	22.000
[6]	Start-Position - Z	mm	=	25.300
[p]	V-pos	(«±») s/sec	=	3000
[v]	V-xy	(«±») s/sec	=	325
[b]	V-z	(«±») s/sec	=	650
[f]	free-z	(«±») mm	=	-2
[a]	Nr - Start-Data (0)		=	0
[e]	Nr - End-Data (0)		=	0

[P] Enter Project
[E] Edit Project **[RETURN] / [i] = ENTER Σ Data!**

SYSTEM-CONFIG-STATUS:
UPC= 1051 X-max= 4500 Y-max= 4500 Z-max= 4500 U-ref=1300 END-SW=ON
Mic= 8 X-res= 50.00 Y-res= 50.00 Z-res= 40.00 S-vis= 1.3 ES-POS= 0

Konfigurationsmenü, Beispiel "PLO65" mit Tiefeneingabe.

2. 10.1. Maschinenkonfiguration:

- Die Maschinenkonfiguration wird bei der Installation des Programms (meistens werkseitig) einmal auf die Maschine eingestellt und ist damit abgeschlossen. Diese Einstellungen erfordern etwas Erfahrung und müssen bei Bedarf an den Maschinentyp, die Erfordernisse und an den Arbeitsstil angepasst werden.
- Eintragungen für die Maschinenkonfiguration werden mit dem Editor im Programm oder mit einem externen Text-Editor durchgeführt. Diese endgültigen Einstellungen sollen in der Tabelle "**projekt- und maschinenspezifische Einstellungen**" weiter unten von Hand eingetragen werden, da die projektspezifischen Einstellungen meist von den automatischen Einstellungen der Werkskonfiguration abweichen.
- In der Tabelle weiter unten sind die maschinenbezogenen Einstellungen mit [m] gekennzeichnet, die projektspezifischen Einstellungen sind mit [p] gekennzeichnet.

Vorgehensweise:

- Durch die Eingabe von [i] gelangen Sie in das Konfigurationsmenü.
- Hier geben Sie [C] ein, um den Editor für die Maschinen-Konfigurationsdatei "*.SAV" zu öffnen.
- Für die Maschinenkonfiguration dürfen Sie nur die Zahlenwerte entsprechend verändern!
- In der ersten Zeile können ev. auch alphanumerische Infos eingegeben werden (max. 255 Zeichen).
- Über <Datei - schließen>, schließen Sie die Datei. Wenn Sie zum Speichern aufgefordert werden, klicken Sie auf "ok".

Die Maschinenkonfiguration ist hiermit erstellt. Speichern Sie diese Konfigurationsdatei sicherheitshalber noch unter *.SAV und ggf. noch unter einem anderen Namen (z.B. "M-res.sav") ab. Im Notfall haben Sie dann eine Reserve-Datei mit Ihren Grunddaten.

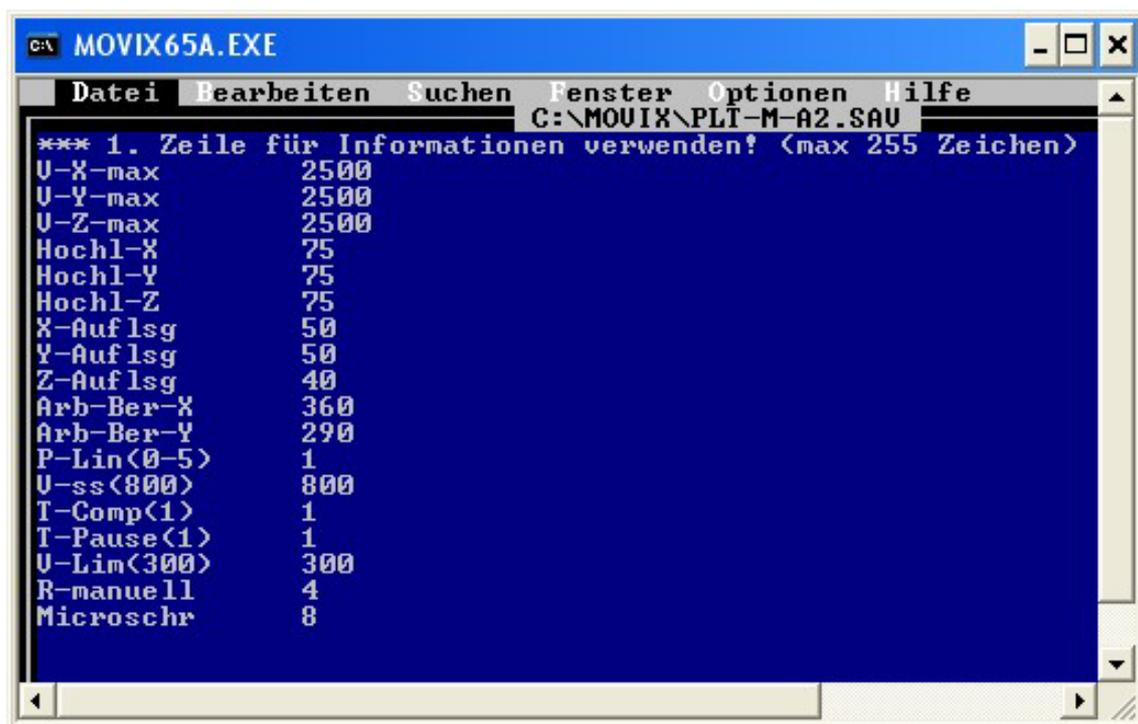
Achtung: Bei einer Neuinstallation oder beim Löschen der Konfigurationsdateien wird die Konfigurationsdatei "*.SAV" neu mit Default-Werten erstellt.

Lesen Sie den Abschnitt 2.10.3. und 2.11 zum Lesen und Speichern von Sicherungskonfigurationen.

Mit dem Editor können Sie über "Datei" auch andere Text-Dateien oder Projektdateien öffnen, editieren und abspeichern.

Editor für die Maschinenkonfiguration (Werte sind Werkseinstellungen für PT360):

[<i>](#)



Achtung: (Alle Eingaben sind maschinenspezifische Werte)

2. 10. 2. Projektkonfiguration:

[<i>](#)

- Die komplette Projektkonfiguration kann auch mit **[c]** in dem oben gezeigten Editor durchgeführt werden.
- Im Editor dürfen nur Zahlenwerte geändert werden, mit Ausnahme der ersten Zeile. Hier können Sie z.B. einen einzeiligen, (max. 255 Zeichen) projektspezifischen INFO- Text eingeben.
- Ist die Installation und die Maschinenkonfiguration abgeschlossen, werden die projektbezogenen Einstellungen im allgemeinen in dem eigens hierfür vorgesehenen Konfigurationsmenü erstellt (siehe Bild).
- Die projektbezogenen Einstellungen sind in der Tabelle 2.11 weiter unten mit **(p)** gekennzeichnet.

Konfigurationsmenü für die wichtigsten Parameter der projektbezogene Konfiguration:

Programm- und Projekt-Info Fenster

Konfig-Befehle

Projekt-Konfig-Menü

Status-Fenster für die Systemkonfiguration

```

CONFIG PROJECT: dmt.plt          PLT-Pe00.SAV  [ESC]=END
[c]/[C]=Proj/System-Config  [n]/[N]=read/write-Config(00-99)  [B]=Basic-Config

↓ [Nr/abc] = ENTER Parameter      ***      [↑]=  ↓=
[1] Scale - X-Axis - (S:1) ..... S = 1.0000
[2] Scale - Y-Axis - (S:1) ..... S = 1.0000
[3] Scale - Z-Axis - (S:1) ..... S = 1.0000

[4] Start-Position - X ..... mm = 22.000
[5] Start-Position - Y ..... mm = 22.000
[6] Start-Position - Z ..... mm = 11.000  new ? 25.30

[p] U-pos ..... (←→) ..... s/sec = 3000
[v] U-xy ..... (←→) ..... s/sec = 325
[b] U-z ..... (↓) ..... s/sec = 650
[f] free-z ..... (↑) ..... mm = -2

[a] Nr - Start-Data (0) ..... = 0
[e] Nr - End-Data (0) ..... = 0

[P] Enter Project          [RETURN] = Enter blue Data
[E] Edit Project          [RETURN] / [i] = ENTER & Data!

SYSTEM-CONFIG-STATUS:
UPC= 1051  X-max= 4500  Y-max= 4500  Z-max= 4500  V-ref=1300  END-SW=ON
Mic= 8     X-res= 50.00  Y-res= 50.00  Z-res= 40.00  S-vis= 1.3   ES-POS= 0
  
```

[<i>](#)

Erklärung der Vorgehensweise zur Eingabe der Werte:

- Durch Eingabe der entsprechenden Zahl oder des Buchstaben gelangen Sie in den "Eingabemodus" im blau umrandeten Eingabefeld (siehe Bild oben - Groß- und Kleinschreibung beachten).
- Im oben gezeigten Beispiel kann durch Eingabe von **[6]** die Start-Position Z geändert werden. Es erscheint ein blauer Rahmen mit "neu ?". Geben Sie den neuen Wert (z.B. 25.30) mit der Tastatur ein.
- Verwenden Sie als Dezimalzeichen immer einen **[.] Punkt !**
- Verfahren Sie mit den anderen Eingaben ebenso.
- Schließen Sie die Einzeileingabe im blau umrandeten Feld mit **[RETURN]** ab.
- Beenden Sie alle Konfigurierungseingaben mit **[RETURN]** oder mit **[w / i]**.
- Das Programm wechselt in den Visualisierungsmodus.

[c] = **projektbezogene** Sicherungskonfiguration editieren (der Editor öffnet sich)

[C] = **maschinenbezogene** Sicherungskonfiguration editieren (der Editor öffnet sich)

[n] = projektbezogene Sicherungskonfiguration 00 – 99 einlesen durch Eingabe der 2-stelligen Nr. (z.B. 05 - wird im Projekt mit "Return" immer als ***-05.SAV** abgespeichert)

[N] = fertige, projektbezogene Konfiguration abspeichern unter Nummer 00 - 99, mit "Return" wird sie übernommen.

[B] = Basis-/Werkskonfiguration **""SAV** laden: (**Notiz:** die Sicherungs-Konfigurationsdateien **""-01-99.SAV** werden nicht verändert. Ggf. muss die Maschinenkonfiguration neu durchgeführt werden.)

[E] = Editor öffnen, um eine Modifikation der Konfiguration oder im Projektprogramm durchzuführen.

Tipp: Kontrollieren Sie die Eingaben genau, bevor Sie sie übernehmen.

Achten Sie auf die Vorzeichen und den Dezimalpunkt ("." - kein Komma) und auf Groß- und Kleinschreibung!

In den unteren 3 Zeilen, im Status-Fenster im Projektkonfigurations- Bildschirm (siehe Bild) werden maschinenbezogene Daten zur Information angezeigt. Diese können nur mit der Taste **[C]** im Editor geändert werden.

2.10.3. Speichern und Lesen von Sicherungskonfigurationen 00 - 99 (z.B. plt.s01)



Allgemeines: wenn Sie eine Konfiguration der Projektparameter erstellt haben nach der Installation oder für ein spezielles Projekt, wird diese Konfiguration automatisch mit [**Return**] unter der Konfigurationsdatei **"*00.SAV"** abgespeichert. Es können zusätzlich maximal **99** projektbezogene Konfigurationsdateien erstellt werden.

"*Px-00.SAV" ist die allgemeine "Arbeitskonfiguration", die automatisch abgespeichert wird.

Jede Projektkonfiguration können Sie, wie oben beschrieben, mit der Taste [**N**] unter der Nummer 01 - 99 abspeichern. Das "Menü" zum Speichern der Konfig- Datei (rot) öffnet sich. Geben sie die gewünschte Nummer ein (z.B. **07**) und schließen Sie den Vorgang mit [**Return**] ab. Ihre projektspezifische Arbeitskonfiguration ist jetzt unter der Nummer **"*-07.SAV"** für spätere Wiederholungen abgespeichert.

```

select a number (00-99) to WRITE config-data ? 07
C:\MOVIX
PLA-PE01.SAV      PLA-PE02.SAV      PLA-PE03.SAV      PLA-PE00.SAV
PLA-PE04.SAV      PLA-PE05.SAV      PLA-PE06.SAV
2147155968 Bytes frei

*** M O U I X ***** RAPID PROTOTYPING ***** M O U I X ***
*** IBK-AUTOMATION, CAD/CAM-SYSTEMS, EDU-SERVICE * www.ibk-servus.de ***

```

Speichern der Projekt-Konfiguration Nummer 07 mit der Taste [N]

Bei Bedarf können Sie mit der Taste [**n**] jede unten gezeigte Konfigurationsdatei (z.B. ***-05.SAV**) zu einem späteren Zeitpunkt für das selbe oder ein ähnliches Projekt durch Wahl der entsprechenden Nummer wieder laden.

Schreiben und **Lesen** wird zur besseren Unterscheidung in **rot** und in **blau** angezeigt.

Die geladene Datei (z.B. ***-05.SAV**) wird im Betrieb immer zusätzlich unter der Datei **"*-00.SAV"** gesichert und steht später, beim erneuten Öffnen von MOVIX durch automatisches Öffnen der Datei **"*-00.sav"** zur Verfügung.

```

select a number (00-99) to READ config-data ? 05
C:\MOVIX
PLA-PE01.SAV      PLA-PE02.SAV      PLA-PE03.SAV      PLA-PE00.SAV
PLA-PE04.SAV      PLA-PE05.SAV      PLA-PE06.SAV
2147155968 Bytes frei

```

Lesen der Projekt-Konfiguration "PLA-PE05.SAV" mit der Taste [n] - (Teildarstellung).

Mit [**RETURN**] beenden sie sowohl den Lesevorgang, oder auch den Schreibvorgang und Sie gelangen wieder in den Konfigurations-Bildschirm.

2.10.4. Editieren von Bearbeitungs-Programm-Dateien:

In einigen Fällen ist es möglich und sinnvoll, die Programmdateien zum Bearbeiten von Werkstücken, z.B. "mond.plt", "kugel.3dn" oder "Platine.pla" oder andere, durch Editieren zu bearbeiten.

Das Editieren und Bearbeiten von Dateien hat den Zweck, Änderungen im Programmablauf von Arbeitsabläufen manuell, nachträglich nach Bedarf durchzuführen.

Zum Beispiel kann durch das **Einfügen** von **"REM; "** im Programmablauf das Programm **gestoppt** werden, oder eine wichtige Bemerkung kann an das **"REM *** Achtung Werkzeug wechseln *** ; "** angefügt werden. Auch Änderungen der Weg-Parameter sind möglich, oder "Farbparameter" können verändert werden, um z.B. Einstechtiefen des Fräsers manuell zu verändern. Der Stop-Befehl "REM xxxxxxxxxxxxxxxxx ; " muss unbedingt mit einem Strichpunkt abgeschlossen werden, da sonst das Programm abstürzen kann!!!

Durch die Möglichkeit den Programmablauf visuell zu simulieren, oder während der Bearbeitung den Programmablauf in Echtzeit visuell darzustellen, lässt sich die genaue Position bzw. Nummer des zu ändernden Datensatzes bereits während der Visualisierung oder während des Programmablaufes erkennen und bestimmen. Die Visualisierung kann sowohl kontinuierlich, wie auch schrittweise erfolgen. Die einzelnen Programmschritte werden in Nummern, in der ersten Zeile rechts über dem Visualisierungsbildschirm angezeigt.

Soll eine Änderung vorgenommen werden, so kann man im Editor die entsprechende Zeilennummer leicht finden, da die Zeilennummern im Editor unten angezeigt werden.

```

C:\ PLO65-C
Datei Bearbeiten Suchen Fenster Optionen Hilfe
C:\MOVIX-xxx\MOND.PLT
IN;
SP1;
LT;
PU460 2550;
PD528 2416;
PD365 2281;
PD125 2298;
PD0 2548;
PD17 2644;
PD94 2712;
PD200 2712;
PD330 2446;
PD460 2550;

REM *** Werkzeug wechseln ***; _
SP1;
LT;
PU200 2712;
PD122 2646;
PD101 2550;
PD222 2298;
F1=Hilfe | Zeile:15 Spalte:32

```

Bemerkung und Stopp
in Zeile 15 eingefügt !

Achtung Strichpunkt am Ende
nicht vergessen

Anzeige der Zeilennummer

- Im Bild sehen Sie , wie eine Zeile **"REM *** Werkzeug wechseln *** ; "** von Hand eingefügt wurde.
- Diese Zeile verursacht einen Programmstopp z.B. zum Werkzeugwechsel, wenn dies erforderlich ist.
- Auch das nachfolgende "SP1;" könnte auch zu "SP2.....;" abgeändert werden, um beispielsweise die Frästiefe oder den Bohrdurchmesser beim Isolierfräsen manuell zu verändern.
- Auch die X/Y-Werte können hier manuell verändert werden (bitte vorsichtig)
- Leerzeilen werden einfach übersprungen, werden aber als Programmnummer gezählt ! Das bedeutet, dass Leerzeichen für das Programm unschädlich sind und dass die angezeigte Zeilennummer mit der Programmnummer übereinstimmen sollte.
- Durch das Kopieren bestimmter Arbeitsbereiche und Einfügen in eine neue Datei kann man einen entsprechenden Ausschnitt erzeugen z.B. "nur Bohren" einer Isolationsfräs-Datei.

Hinweis: Es ist ratsam, vor dem Ändern einer Programmdatei die Originaldatei zu sichern !!!

2.11. Die Konfigurationsdateien als Tabelle mit "default- Werten"

Die Geschwindigkeiten beziehen sich im allgemeinen auf Schrittmotoren mit 1.8° Vollschritt (200 Schritte/Umdr.). Z.B bei einer 4 mm Spindelsteigung bedeutet ein Vollschritt $4/200 \text{ mm} = 0,02 \text{ mm}$. Bei einem Mikroschrittbetrieb von 8 ist die Schrittauflösung dann $0,0025 \text{ mm/Schritt} = 2,5 \text{ } \mu\text{m/Schritt}$. [<i>](#)

Bei einer Geschwindigkeitseinstellung von 300 Schr/Sec ist dann der Vorschub $4 \text{ mm} / 200 * 300 = 6 \text{ mm/Sec}$

Die Wegauflösung **X-resol** z.B. bei der X-Achse ist bei 4 mm Spindelsteigung: **X-resol = 50** im Default Beispiel.

Kurz-Bezeichg.	Default-Werte	Beschreibung Defaultwerte gelten für die PT-360, für die A4-Maschine gelten andere Werte	m/p
Vis-scale	1	Zeichenmaßstab (hat nur Wirkung am Bildschirm)	p
scale-x	1	Maßstab X	p
scale-y	1	Maßstab Y	p
scale-z	1	Maßstab Z	p
st-pos-x	10	Start-Position X in mm, (Nullreferenz)	p
st-pos-y	10	Start-Position Y in mm, (Nullreferenz)	p
st-pos-z	10	Start-Position Z in mm, (Nullreferenz)	p
v-forw	120	Vorwärts/Fräs/Bahn-Geschwindigkeit, $V_{xy} = 4/200*120 = 2,4 \text{ mm/sec}$	p
v-down	160	Bohr-Geschwindigkeit (Z-Achse nach unten), $V_{down} = 2/200*160 = 1,6 \text{ mm/sec}$	p
v-up(fast)	2500	Freifahr- Geschwindigkeit, V_{up} bei 2mm Steigung = $2/200*2500 = 25 \text{ mm/sec}$	p
v-pos	2500	schnelle Positioniergeschwindigkeit, $V_{pos} = 4/200*2500 = 50 \text{ mm/sec}$	p
hub-Z	0.01	Bohrhub oder Frästiefe der Z-Achse in mm, (nur Bohrprogramm)	p
free(mm)	1	Freifahrweg in mm	p
Ends(0/1)	1	Endschalterfunktion (0=Aus, 1=EIN)	p/m
V-ref	600	Referenzgeschwindigkeit in Vollschritten / sec	p/m
v-x-max	2500	Maximalgeschwindigkeit der X-Achse (in Vollschritten pro Sekunde)	m
v-y-max	2500	Maximalgeschwindigkeit der Y-Achse (in Vollschritten pro Sekunde)	m
v-z-max	2500	Maximalgeschwindigkeit der Z-Achse (in Vollschritten pro Sekunde)	m
accel-X	75	Hochlauf / Abbremsbeschleunigung für die X-Achse	m
accel-Y	75	Hochlauf / Abbremsbeschleunigung für die Y-Achse	m
accel-Z	75	Hochlauf / Abbremsbeschleunigung für die Z-Achse	m
x-resol	50	Schritte pro Längeneinheit für X, (z.B. 50 bei 4 mm Spindelsteigung)	m
y-resol	50	Schritte pro Längeneinheit für Y, (z.B. 50 bei 4 mm Spindelsteigung)	m
z-resol	40/100	Schritte pro Längeneinheit für Z, (z.B. 40/100 bei 5/2 mm Spindelsteigung)	m
limit-X	360	Visuelle Markierung des Arbeitsbereiches bei mm in X-Richtung am BS	m
limit-Y	300	Visuelle Markierung des Arbeitsbereiches bei mm in Y-Richtung am BS	m
v-vis(5)	5	Positionierlinien in der Visualisierung (1 bis 100), 1=schnell, 100=langsam	m
v-ss (800)	800	Start/ Stop- Frequenz für fehlerfreie Unterbrechung des Arb.-Ablaufes	m
t-comp(1)	1	Takt Kompensation - Wenn der Motor rau läuft, Wert erhöhen (z.B. 1.5)	m
t-pau(1)	1	Pause im 10ms-Schritt bei starkem Richtungswechsel (z.B. 1.8=18msec)	m
v-lim(300)	300	Geschwindigkeitsgrenze für Richtungsanalyse (Analyse >=300s/sec)	m
r-man(4)	4	Geschwindigkeitsfaktor für manuellen Betrieb, je nach PC individuell einst.	m
mic(8/16)	8	Unterteilung des Vollschrittes in Mikroschritte	m

Änderungen vorbehalten - Die Werte und Bezeichnungen können bei den verschiedenen Programmen unterschiedlich sein

Für die Z-Achsen stehen Spindeln 2 mm, 4 mm und 5 mm zur Verfügung, für die A4-Maschine 1 mm
m = maschinenspezifisch, p = projektspezifisch

2. 11. 1 Maschinen - Einstellungen für verschiedene Maschinen - (typische Werte) [<i>](#)

In der nachfolgenden Tabelle finden Sie eine Übersicht über typische kunden- und maschinenspezifischen Werte für verschiedene Maschinen. Diese Werte dienen zur Orientierung der maschinen- und projektspezifischen Einstellungen. Änderungen der Einstellungen zur Optimierung der Leistung sind durchaus möglich.

Kurz-Bezeichg.	Werte A4	Werte PT-360	Werte FB-560	Beschreibung	m/p
Vis-scale	1	1	1	Zeichenmaßstab (hat nur Wirkung am Bildschirm)	p
scale-x	1	1	1	Maßstab X	p
scale-y	1	1	1	Maßstab Y	p
scale-z	1	1	1	Maßstab Z	p
st-pos-x	10	10	10	Start-Position X in mm, (Nullreferenz)	p
st-pos-y	10	10	10	Start-Position Y in mm, (Nullreferenz)	p
st-pos-z	10	10	10	Start-Position Z in mm, (Nullreferenz)	p
v-forw	80	120	120	Vorwärts/Fräs/Bahn-Geschwindigkeit	p
v-down	60	120	120	Bohr-Geschwindigkeit (Z-Achse nach unten)	p
v-up(fast)	1300	2500	2500	Freifahr- Geschwindigkeit	p
v-pos	1500	2500	2500	schnelle Positioniergeschwindigkeit	p
hub-Z	0.01	0.01	0.01	Bohrhub oder Frästiefe der Z-Achse in mm, (Bohrprogramm)	p
Free(mm)	1	1	1	Freifahrweg in mm	p
Ends(0/1)	1	1	1	Endschalterfunktion (0=Aus, 1=EIN)	p/m
V-ref	600	900	800	Referenzgeschwindigkeit in Vollsritten / sec	p/m
v-x-max	1800	2500	2500	Maximalgeschwindigkeit der X-Achse (in Vollsritten pro Se-	m
v-y-max	1800	2500	2500	Maximalgeschwindigkeit der Y-Achse (in Vollsritten pro Se-	m
v-z-max	1300	2500	2500	Maximalgeschwindigkeit der Z-Achse (in Vollsritten pro Se-	m
accel-X	75	75	75	Hochlauf / Abbremsbeschleunigung für die X-Achse	m
accel-Y	75	75	75	Hochlauf / Abbremsbeschleunigung für die Y-Achse	m
accel-Z	75	75	75	Hochlauf / Abbremsbeschleunigung für die Z-Achse	m
x-resol	6.666	50	50	Schritte pro Längeneinheit für X, (z.B. 50 bei 4 mm)	m
y-resol	6.666	50	50	Schritte pro Längeneinheit für Y, (z.B. 50 bei 4 mm)	m
z-resol	100	40/100	40/100	Schritte pro Längeneinheit für Z, (z.B. 40/100 bei 5/2 mm)	m
limit-X	290	350	550	Visuelle Markierung des Arbeitsbereiches bei mm in X-	m
limit-Y	190	300	490	Visuelle Markierung des Arbeitsbereiches bei mm in Y-	m
v-vis(5)	5	5	5	Positionierlinien in der Visualisierung (1 bis 100), 1=schnell	m
V-ss (800)	800	800	800	Start/ Stop- Frequenz für fehlerfreie Unterbrechung des Arb.-	m
t-comp(1)	1	1	1	Takt Kompensation - Wenn der Motor rau läuft, Wert erhöhen	m
t-pau(1)	1	1	1	Pause im 10ms-Schritt bei starkem Richtungswechsel (z.B.	m
v-lim(300)	300	300	300	Geschwindigkeitsgrenze für Richtungsanalyse (Analyse	m
r-man(4)	4.5	4.5	4.5	Geschwindigkeitsfaktor für manuellen Betrieb, je nach PC in-	m
mic(8/16)	16	8	8	Unterteilung des Vollschrilles in Mikroschritte	m
Vorschub/U	60/1	4/2	4/2	Vorschub der X,Y/Z-Achsen pro Umderehung in mm	
SM-St/U	400/200	200	200	Schrittmotor-Schrittzahl pro Umdrehung der X,Y-und Z-Achse	
Spindelstgg.	-/1	4/2	4/2	Spindelsteigung der X,Y/Z-Achsen in mm	

Änderungen vorbehalten - Die Werte und Bezeichnungen können bei den verschiedenen Programmen unterschiedlich sein

Tabelle der kunden- und maschinenspezifischen Einstellungen.

[<i>](#)

Hinweis: Die projekt- und maschinenbezogenen Daten sind hier in einer Tabelle zusammengefasst. Ab 2009 wurden die projektbezogenen Daten wie auch die maschinenbezogenen Daten in getrennten Dateien gespeichert.

2. 11. 2. Kunden- und maschinenspezifische Einstellungen:

[<i>](#)

Bitte tragen Sie in der nachfolgenden Tabelle Ihre kunden- und maschinenspezifischen Einstellungen für Ihre Maschine von Hand ein. Im Problemfall stehen bei Neukonfigurierung die kunden- und maschinenspezifischen Werte dann wieder zur Verfügung (Kurzbezeichnungen können variieren!).

Kurz-Bezeichg.	Werte A4	Werte PT-360	Werte FB-560	Beschreibung	m/p
Vis-scale				Zeichenmaßstab (hat nur Wirkung am Bildschirm)	p
scale-x				Maßstab X	p
scale-y				Maßstab Y	p
scale-z				Maßstab Z	p
st-pos-x				Start-Position X in mm, (Nullreferenz)	p
st-pos-y				Start-Position Y in mm, (Nullreferenz)	p
st-pos-z				Start-Position Z in mm, (Nullreferenz)	p
v-forw				Vorwärts/Fräsbahn-Geschwindigkeit	p
v-down				Bohr-Geschwindigkeit (Z-Achse nach unten)	p
v-up(fast)				Freifahr- Geschwindigkeit	p
v-pos				schnelle Positioniergeschwindigkeit	p
hub-Z				Bohrhub oder Frästiefe der Z-Achse in mm, (Bohrprogramm)	p
Free(mm)				Freifahrweg in mm	p
Ends(0/1)				Endschalterfunktion (0=Aus, 1=EIN)	p/m
V-ref				Referenzgeschwindigkeit in Vollschritten / sec	p/m
v-x-max				Maximalgeschwindigkeit der X-Achse (in Vollschritten / sek)	m
v-y-max				Maximalgeschwindigkeit der Y-Achse (in Vollschritten / sek)	m
v-z-max				Maximalgeschwindigkeit der Z-Achse (in Vollschritten / sek)	m
accel-X				Hochlauf / Abbremsbeschleunigung für die X-Achse	m
accel-Y				Hochlauf / Abbremsbeschleunigung für die Y-Achse	m
accel-Z				Hochlauf / Abbremsbeschleunigung für die Z-Achse	m
x-resol				Schritte pro Längeneinheit für X, (z.B. 50 bei 4 mm Spindel)	m
y-resol				Schritte pro Längeneinheit für Y, (z.B. 50 bei 4 mm Spindel)	m
z-resol				Schritte pro Längeneinheit für Z, (z.B. 40/100 bei 5/2 mm)	m
limit-X				Visuelle Markierung des Arbeitsbereiches bei mm in X-	m
limit-Y				Visuelle Markierung des Arbeitsbereiches bei mm in Y-	m
v-vis(5)				Positionierlinien in der Visualisierung (1 bis 100), 1=schnell	m
V-ss (800)				Start/ Stop- Frequenz für fehlerfreie Unterbrechung des Arb.-	m
t-comp(1)				Takt Kompensation - Wenn der Motor rau läuft, Wert erhöhen	m
t-pau(1)				Pause im 10ms-Schritt bei starkem Richtungswechsel (z.B.	m
v-lim(300)				Geschwindigkeitsgrenze für Richtungsanalyse (Analyse	m
r-man(4)				Geschwindigkeitsfaktor für manuellen Betrieb, je nach PC in-	m
mic(8/16)				Unterteilung des Vollschrattes in Mikroschritte	m

Änderungen vorbehalten - Die Werte und Bezeichnungen können bei den verschiedenen Programmen unterschiedlich sein

Kunden-Sicherungs-Tabelle der kunden- und maschinenspezifischen Einstellungen.

2. 12. Die Betrachtung der Geschwindigkeiten und Vorschübe in den MOVIX- Maschinen:

[<i>](#)

MOVIX arbeitet mit Schrittmotoren mit 1,8° bei Kugelumlaufspindeln bzw. 0,9° Schrittinkel bei Zahnriementrieb, wobei die Kraftübertragung der Motoren über Kugelumlaufspindeln oder über Zahnriementriebe bei der X- und Y-Achse der A4/A3-Maschinen erfolgt. Die Z-Achsen arbeiten generell mit Gewindespindeln. Zwar sind beide Übertragungssysteme quasi spielfrei, doch, wie in der Systembeschreibung unter "Die Genauigkeit des System" beschrieben ist, lässt die Charakteristik des Schrittmotors minimale Positionierabweichungen zu, unter bestimmten Belastungszuständen der Mechanik.

Auf die Geschwindigkeit hat diese Charakteristik keinen Einfluss. Die Geschwindigkeiten hängen im wesentlichen u.a. von der Spindelsteigung und von dem Durchmesser des Zahnriementriebes ab. Die in MOVIX angegebenen Geschwindigkeiten in Schritte pro Sekunde (s/sec) beziehen sich auf Vollschrte, obwohl die Motoren im Mikroschrittbetrieb arbeiten. Die Geschwindigkeiten werden in MOVIX generell in Vollschrten/Sekunde angegeben. Im Programm ist die Bezeichnung s/sec (steps per second), um die Lesbarkeit international zu halten.

In MOVIX werden bei den Kugelumlaufspindeln 3 Steigungen verwendet; - 4mm, 2mm und 1mm.

Die Durchmesser der verwendeten Zahnriementriebe sind im allgemeinen 60mm.

Die Tabelle zeigt eine Übersicht über die X,- Y-und Z-Achsen für die PT-360 und FB-560- Maschine mit Kugelumlaufspindel.

Achse	Spindel-Steigung in mm	Motor-Typ Schrittinkel bei Vollschrte	Schr/Umdr bei Vollschrte	Mikroschritte/ Vollschrte	Schr-Aufl in mm bei Vollschrte	Schr-Aufl in µm bei Microschritt	Vorschub-Geschwindigk. bei 100 Hz in mm/sek
X	4	SM 1,8°	200	8	0,02	2,5	2
Y	4	SM 1,8°	200	8	0,02	2,5	2
Z	2	SM 1,8°	200	8	0,01	1,25	1

Die Tabelle zeigt eine Übersicht über die X,- Y-und Z-Achsen für die A4/A3- Maschine mit Zahnriementrieb in den X-und Y-Achsen und Gewindespindel in der Z-Achse.

Achse	Zahnriementrieb/ Gewinde	Motor-Typ Schrittinkel bei Vollschrte	Schr/Umdr bei Vollschrte	Mikroschritte/ Vollschrte	Schr-Aufl in mm bei Vollschrte	Schritt-Aufl in µm bei Microschritt	Vorschub-Geschwindigk. bei 100 Hz in mm(sek)
X	60mm	SM 0,9°	400	16	0,15	9,375	15
Y	60mm	SM 0,9°	400	16	0,15	9,375	15
Z	1mm Gewinde	SM 1,8°	200	8	0,005	0,625	0,5

Wie man aus den Tabellen ersehen kann, werden bei den Zahnriementrieben bei der A4/A3-Maschine Schrittmotoren mit einem feinerem Schrittinkel und doppelter Mikroschritt-Auflösung gewählt, um eine hohe Schrittauflösung von 9,375 µm zu erhalten. Das ist immer noch ca. 4 mal so groß wie die Schrittauflösung bei den Kugelumlaufspindel-Trieben. Dafür ist die Positioniergeschwindigkeit bei den Zahnriementrieben wesentlich größer.

2.13. Verwendung von Farben in MOVIX.



- Verwenden Sie Farben, um Bearbeitungsbereiche zu trennen.
- Mit unterschiedlichen Farben können Sie die Frästiefe bestimmen und so ein 3-dimensionales Werkstück erstellen, oder z.B. den Bohrdurchmesser beim Bohren und Isolierfräsen festlegen.
- Die ersten 8 Farben sind standardmäßig festgelegt. Weitere Farben für zusätzliche Tiefeneingaben müssen Sie ggf. selbst festlegen oder Sie ändern die Datei "CORELPLT.ini" in CorelDraw5.
- Weitere Farben werden in der untere Tabelle vorgeschlagen.
- Im Konfigurationsmenu von MOVIX können Sie die Frästiefe für jede Farbe eingeben.
- Beim Isolierfräsprogramm stehen standardmäßig alle 16 Farben zur Verfügung

Farb Nr.	RGB-Farbnamen (deutsch)	RGB-Farbnamen (englisch)	RGB-Farben Anteile	CMYK / Corel-HPGL-Farben	Eingabe	entspricht Farb Nr.	Bemerkung
1	schwarz	black	0, 0, 0	0,0,0,100	Standard	0	
2	blau	blue	0, 0, 255	100,100,0,0	Standard	9	
3	rot	red	255, 0, 0	0,100,100,0	Standard	4	
4	grün	green	0, 255, 0	100,0,100,0	Standard	10	
5	magneta	magneta	255, 0, 255	0,100,0,0	Standard	5	
6	gelb	yellow	255, 255, 0	0,0,100,0	Standard	14	
7	cyan	cyan	0, 255, 255	100,0,0,0	Standard	11	
8	braun	brown	153, 102, 51	0,20,40,40	Standard	6	
9	lila (violett)	purple	153, 0, 204	20,80,0,20	in corelplt.ini	13	Vorschlag
10	orange	orange	255, 102, 0	0,60,100,0	in corelplt.ini	12	Vorschlag
11	himmelblau	sky blue	0, 204, 255	100,20,0,0	in corelplt.ini	3	Vorschlag
12	grasgrün	grass green	0, 153, 51	60,0,40,40	in corelplt.ini	2	Vorschlag
13	marineblau	navy blue	0, 51, 153	60,40,0,40	in corelplt.ini	1	Vorschlag
14	70% schwarz	70% black	76, 76, 76	0,0,0,70	in corelplt.ini	8	Vorschlag
15	40% schwarz	40% black	152,153,153	0,0,0,40	in corelplt.ini	7	Vorschlag
16	10% schwarz	10% black	229, 229, 229	0,0,0,10	in corelplt.ini	7	Vorschlag

Achtung: Die Farben 15 und 16 (hellgrau) stellen sich in MOVIX gleich dar!

CorelDraw – RGB Farbwahl- Menu

- nur RGB- Farben verwenden – bei „Anzeigen:“ einstellen
- oben genannte Farbanteile genau einhalten – einstellen oder aus definierte Paletten wählen.
- bitte Füllung und Umriss unterscheiden



schwarz

70%schwarz

30%schwarz

blau

magneta (rosa)

orange

marineblau

cyan

grün

gelb

rot

lila (violett)

grasgrün

himmelblau

braun = eine Reihe tiefer

2. 14. Manuelles Erstellen oder Ändern von Bohrfiles (zzz.drl):



Mit dem Programm "Bor7e" können Bohr-Files nach dem Format **Sieb & Meyer (SM100)** und **Excellon (CNC-7)** verarbeitet werden. Das Programm erkennt automatisch das Format und zeigt dies auch im Programm an.

Beim manuellen Erstellen von Bohrfiles oder beim Abändern vorhandener Bohrdateien kann ein einfacher Editor wie z.B. "Windows Notepad" verwendet werden. Es ist auf folgendes zu achten:

1. Beim Sieb & Meyer- Format werden die X- bzw. Y-Koordinaten in 1/100 mm angegeben.
2. Beim Excellon- Format werden die X- bzw. Y-Koordinaten in 1/100 Zoll angegeben.
3. Den Koordinaten wird der Buchstabe "x" oder "y" vorangestellt (ohne Leerzeichen – siehe Beispiel)
4. Wird keine "Formatkennung" dem Programm vorangestellt, so wird das Format Sieb & Meyer erkannt.
5. Für das Format Excellon **muss** die Kennung "**M48**" (ohne Anführungszeichen) in der 1. Programmzeile stehen. Das Programm Sieb & Meyer beginnt im allgemeinen mit der Programmkennung "%1000". Diese Kennung ist aber nicht zwingend erforderlich.
6. Das Programm muss eine "Programmende- Kennung" enthalten. Im allgemeinen ist die Programmende- Kennung der Zeichen- String "M30". Die Programmende- Kennung darf aber auch z.B. "Ende" sein. Alle "Strings", die mit "E" beginnen, beenden das Programm. Das bedeutet, dass jede Form von "Ende" das Programm beendet. Leerzeichen vor dem "E" sind nicht erlaubt!!!
7. Der Programmname besteht aus max. 8 Zeichen mit der Ext. ".drl "; z.B. "**platine1.drl**" oder "**p1.drl**"
8. Bei der Eingabe des Programmnamens in das Programm wird nur der Programmname, **ohne "Ext."** eingegeben; z.B. für den Bohr-File "Platine1.drl" wird nur "platine1" eingegeben.

Programmbeispiel:

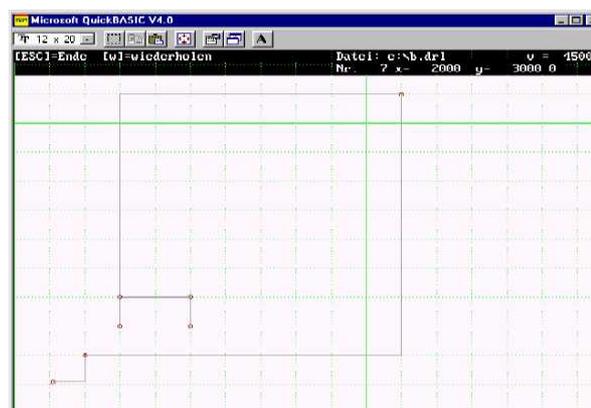
1. Einfaches Sieb&Meyer (SM100)-Dateiformat
2. Excellon (CNC-7)-Dateiformat

```
X100Y100
X1000Y1000
X10000Y10000
X2000Y2000
X4000Y2000
X4000Y3000
X2000Y3000
END
```

```
M48
X100Y100
X1000Y1000
X10000Y10000
X2000Y2000
X4000Y2000
X4000Y3000
X2000Y3000
M30
```

Es bietet sich das einfache Sieb&Meyer Dateiformat für die Erstellung von manuellen Bohr- Files an. Die Zahlen geben die X/Y-Koordinaten in 1/100 mm oder 1/100 Zoll an.

Bild- Beispiel der o.g. Datei:



2. 15. Erstellen eines "bootbaren" USB-Stick für die MOVIX Controll- Box SM65e mit "Embedde PC".

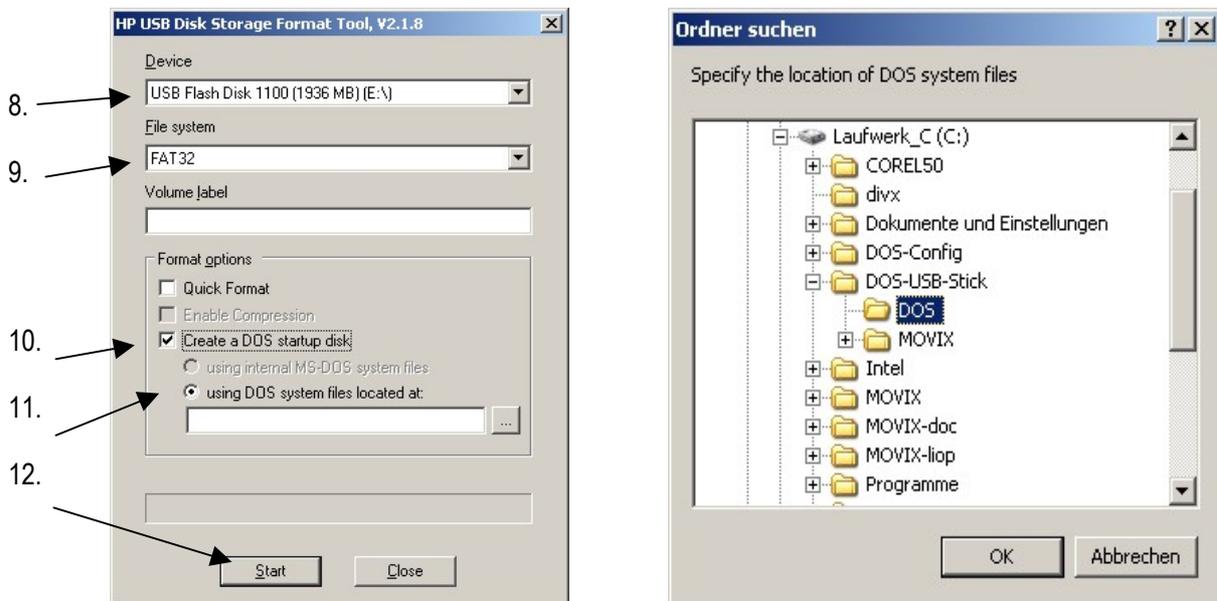
Allgemeine Info:



Sie können einen zusätzlichen MOVIX-USB-Stick erstellen, der mit Ihrer SM65e Kontroll-Box mit integriertem PC arbeitet. CAD-Projektdateien von einem anderen Rechner werden auf diesem USB-Stick gespeichert und können von der MOVIX Kontroll-Box verarbeitet werden. Auf diesem USB-Stick ist ein Disk-Operating-System gespeichert (z.B. FreeDOS), mit dem Ihre Kontroll-Box SM65e MOVIX automatisch startet. Verwenden Sie möglichst einen 4 GB High-Speed USB-Stick. Alle nötigen Dateien und "Tools" finden Sie auf dem Ordner "**MovixUSB**".

Gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Stecken Sie Ihren original bootbaren MOVIX USB-Stick, der mit Ihrer Anlage mitgeliefert wurde, in Ihren eingeschalteten Computer.
2. Kopieren Sie den Ordner "MOVIX USB-Stick" vom Ihrem USB-Stick auf Ihre Festplatte, zur Sicherung.
3. Entfernen Sie jetzt den original- USB-Stick, - dieser soll nicht verändert werden.
4. Stecken Sie einen neuen USB-Stick in den eingeschalteten Computer (alte Daten werden gelöscht !!!).
5. Wechseln Sie auf Ihrer Festplatte in den gerade angelegten Ordner "**MovixUSB**".
6. Starten Sie den File "HPUSBFW.EXE" (<http://hp-usb-disk-storage-format-tool.software.informer.com> aus dem Internet downloaden) von diesem Ordner durch einen "Doppelklick".
7. Es öffnet sich ein Fenster (siehe Bild).



8. Wählen Sie unter "Device" Ihren USB-Stick, den Sie präparieren wollen.
9. Wählen Sie unter File System FAT 32.
10. Wählen Sie "Create a DOS Startup disk"
11. Wählen Sie als "DOS System File located" -> DOS (siehe Bild oben)
12. Klicken Sie auf OK und dann auf Start und warten Sie einige Sekunden bis eine Fertigmeldung kommt.

Jetzt ist Ihr USB-Stick bereits "bootbar" aber Sie müssen noch einige Dateien und Ordner kopieren.

1. Kopieren Sie jetzt den Ordner MOVIX USB-Stick von Ihrer Festplatte wieder auf den neuen USB-Stick, damit Sie später diese Prozedur von diesem USB-Stick wieder durchführen können.
2. Kopieren Sie den Inhalt aus dem Ordner DOS (alle Files) auf das "Root- Verzeichnis Ihres USB-Stick.
3. Kopieren Sie den Ordner MOVIX von dem Ordner MOVIX USB-Stick Ihrer Festplatte auf Ihren USB-Stick. Dies ist Ihr MOVIX, mit dem Sie arbeiten.

Fertig!!! – Sie können den USB-Stick jetzt benutzen.

2. 15. 1. Zusätzliche Informationen:

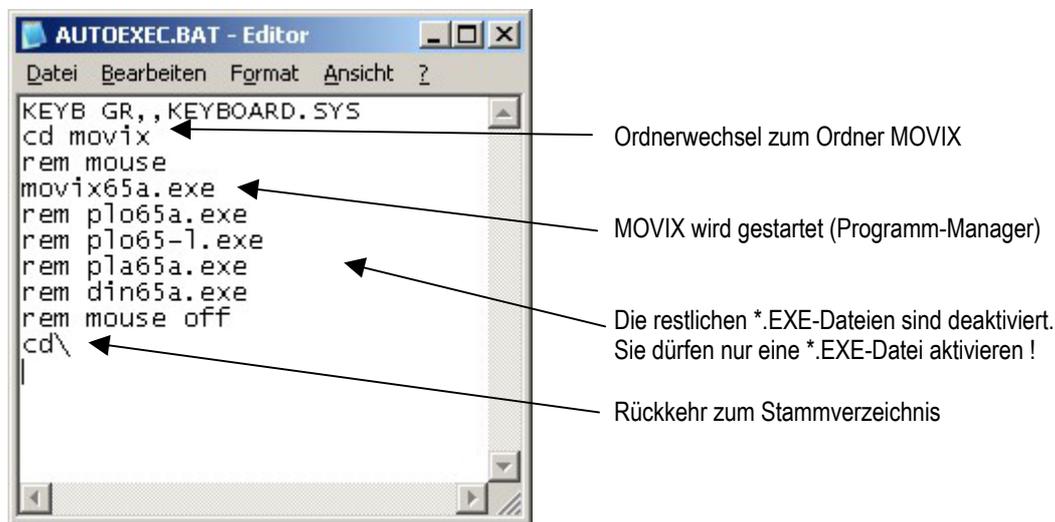
Auf dem USB-Stick befinden sich einige "Batch-Dateien" (Stapelverarbeitungsdateien), mit denen Sie automatisch verschiedene Programme starten können. Z.B., wenn Sie [m] eingeben und [Return] betätigen, startet MOVIX automatisch. Folgende Batch-Dateien sind vorbereitet und verwendbar:

- [m] = MOVIX startet (der MOVIX- Programm-Manager öffnet sich und Sie können alle Programme wählen).
- [p] oder [plo] = das 2,5-D Fräsprogramm startet (MOVIX Programm-Manager Nr.2).
- [pla] = das Isolierfräsprogramm startet (MOVIX Programm-Manager Nr. 4).
- [d] = das 3D-Fräsprogramm mit DIN 66025-Dateien öffnet sich (MOVIX Programm-Manager Nr. 3)

Damit die vorbereiteten "Batch-Dateien" zuverlässig funktionieren, muss MOVIX im Ordner C:\MOVIX installiert sein. Dies ist im allgemeinen der Fall, wenn MOVIX normal installiert wird.

Im Allgemeinen startet der USB-Stick mit dem MOVIX- Manager nach dem Hochlauf (boot).

Das folgende Bild zeigt den Aufbau der "AUTOEXEC.BAT" –Datei.

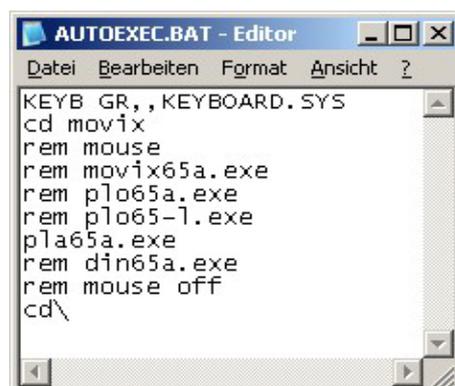


Die "AUTOEXEC.BAT" können Sie Ihren Bedürfnissen entsprechend mit einem Editor anpassen. Das aktivierte Programm startet nach dem Hochfahren des Computers. Vorsichtshalber sollten Sie die ursprüngliche Datei AUTOEXEC.BAT sichern, z.B. als AUTOEXEC.ALT !!!

- Wenn die Zeile mit einem "rem " beginnt, hat der nachfolgende Befehl in der Zeile keine Wirkung.
- Entfernen Sie das "rem " im Editor, dann aktivieren Sie das folgende Programm in der Zeile.
- Sie dürfen hier nur ein *.EXE-Programm aktivieren !!!
- Die letzte Zeile bedeutet, dass der Computer wieder in das Stammverzeichnis zurückkehrt.

INFO: Wenn Sie z.B. ausschließlich Isolierfräsen, dann aktivieren Sie pla65a.exe (siehe Abbildung). Wenn Sie die Maus benutzen wollen, dann aktivieren Sie die "mouse-Befehle".

MOVIX65a ist die alte deutsche Version. Seit 2010 gibt es die int. Version MOVIX65e. Wenn Sie diese Version verwenden, ersetzen Sie die Programm-Dateien durch die Endung "e" (z.B. "movix65e.exe" oder "plo65e.exe").



Neue MOVIX- Merkmale seit 2009 bis 31. 12. 2010

< i >

Änderungen im MOVIX Programm-Manager:

1. Bis zu 3 kundenspezifische CAM-Spezialprogramme können im Programm-Manager auf den Positionen 7, 8 und 9 angewählt werden. Die entsprechenden Programme müssen nach Fertigstellung umbenannt werden in:
 - **KS1.exe = Programmnummer 7**
 - **KS2.exe = Programmnummer 8**
 - **KS3.exe = Programmnummer 9**
2. und in das MOVIX Verzeichnis kopiert werden (wird werksseitig durchgeführt).
3. Der Initialisierungsbefehl für ein Projekt wurde in der int. Version geändert von [w] auf [i] für Initialisieren.
4. Die gewählte Konfiguration (01-99) wird im Konfigurationsmenü mit der entsprechenden Nr. angezeigt.
5. Befehle für die Bedienung der Maschine werden mit allg. und international verständlichen Symbolen verwendet.
6. MOVIX startet mit dem Programm-Manager. Eine Kurzbeschreibung mit Befehlssatz der Tastenbefehle finden Sie auf der Homepage "ibk-servus.de" unter Download und am Ende dieser Dokumentation.
7. Editieren der Arbeitsprogrammdateien direkt im Konfig-Menü (siehe auch Abs. 3. 3.)

Ab Version 9c23 besteht die Möglichkeit, die Programmdatei für projektspezifische Anwendungen im Konfigurationsmenü zu Editieren. Mit der Taste [E] im Konfigurationsmenü öffnen Sie die programmbezogene Anwendungsdatei und können hier Modifikationen vornehmen und Programmstopps und "Remarks" mit **REM** einfügen.

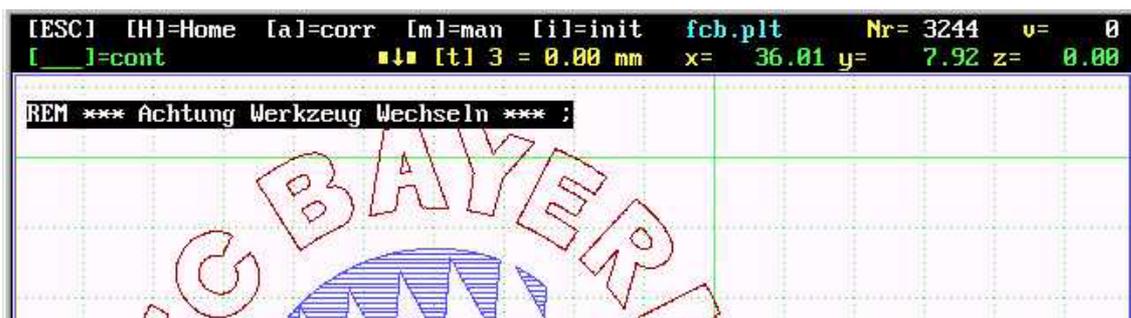
Diese Methode dient in erster Linie dazu, die Maschine an einer entsprechenden Stelle zu stoppen und Bemerkungen zum Programm einzufügen und/oder Bearbeitungsaktionen zu ermöglichen.

Die Info-Zeile muss mit "**REM**" (=REMark) beginnen und muss mit einem Semikolon ";" abgeschlossen werden.

Beispiel:

REM * Achtung Werkzeug wechseln *** ;**

Programmschritt-Nr



An dieser Stelle stoppt das Programm und kann durch Drücken der Leertaste wieder weiterlaufen.

MOVIX kann lange Datei-Zeilen bis maximal 1021 Zeichen Länge verarbeiten. Die Datensätze in diesen Dateien müssen mit einem Semikolon [;] abgeschlossen sein. Datensätze, die am Zeilenende ohne Semikolon umgebrochen sind, führen zu einem Fehler. Hier kann mit dem Editor dafür gesorgt werden, dass diese Datensatz-Umbrüche ordnungsgemäß, mit Semikolon durchgeführt werden.

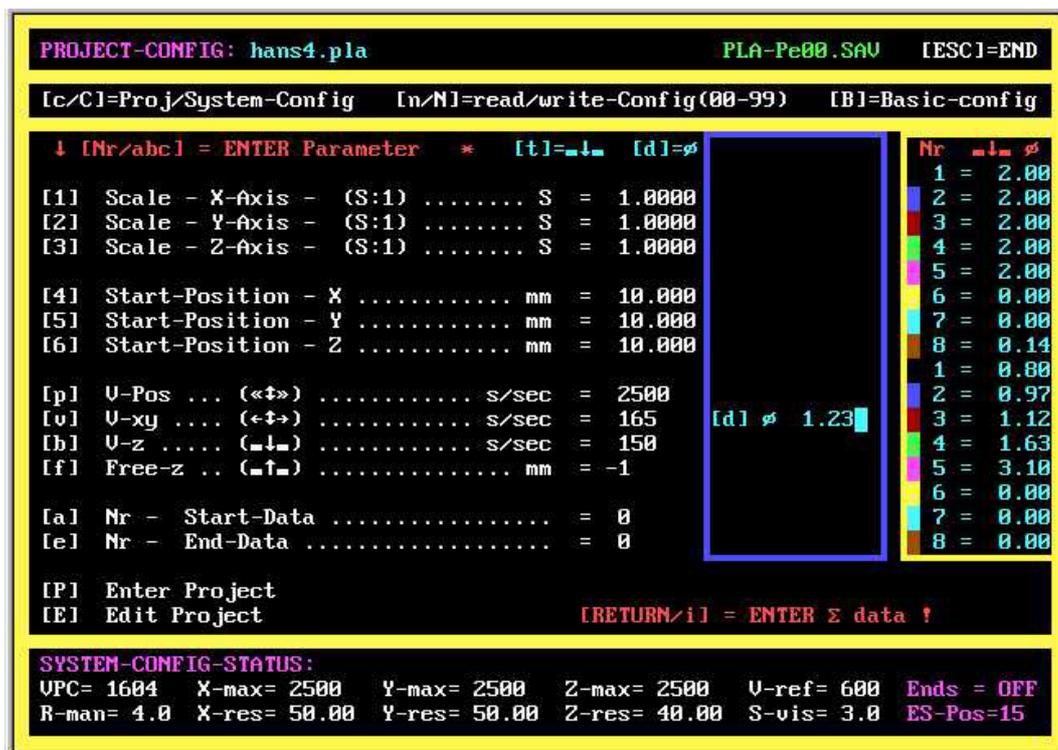
Editieren von Bearbeitungs-Programm-Dateien wird in Punkt 2. 10. 4 und 3. 3. beschrieben.

Änderungen im PCB-CAM-Programm PLA6x.exe (ab 9c31 bis Version ac31)

- Ab Version 9c31 (Dezember 2009) steht ein neues Programm PLA65x.exe zur Verfügung.
- Dieses CAM-Programm ersetzt das bisherige PLA65k.exe. Dies ist ein PCB-CAM-Programm, das in der Lage ist, in einem Arbeitsgang, ohne Unterbrechung, folgende Arbeitsschritte durchzuführen:
 1. **Isolierfräsen der Leiterbahnen einer Leiterplatte mit dem Isolierfräser**
 2. **Beschriften der Leiterplatte mit dem Isolierfräser**
 3. **Bohren der Leiterplatte mit dem Isolierfräser (normal = 0,8 mm)**
 4. **Ausfräsen der Bohrungen auf jeden Durchmesser mit dem Isolierfräser**
 5. **Ausschneiden einer beliebigen Platinen- Umrisskontur mit dem Isolierfräser**
- Diese Arbeitsschritte werden von Anfang bis Ende ohne Werkzeugwechsel und ohne Unterbrechung durchgeführt. Dieses Programm ist im MOVIX Programm-Manager unter Nummer 4 verfügbar.
- **Eagle- Dateien** können mit einem ULP- Isolierfräs-Programm gefräst werden. Fügen Sie ggf. mit dem Editor den Befehl PE1; am Anfang der Datei ein um die Plottereinheiten auf 1/1000mm=1Mil einzustellen.

Konfigurationsmenü der PLA65x-Software.

Auf der rechten Seite ist ein Farbfeld mit 2 mal 8 Farben zu sehen, wobei im oberen Eingabefeld durch Eingabe von [t] für **Tiefe** und im unteren Eingabefeld durch Eingabe von [d] für **Durchmesser** den Farben Frästiefe und Bohrdurchmesser zugewiesen werden können. Sonst verhält sich das Programm wie das alte PLA65k.exe.



Je nach gewähltem Bohrdurchmesser wird die Bohrung erst mit dem Isolierfräser-Durchmesser gebohrt und dann auf den in der Farbtabelle eingestellten Bohrdurchmesser mit Radiuskorrektur ausgefräst. Der Durchmesser des Isolierfräasers (normal = 0,8mm) muss für die Radiuskorrektur in der Projektkonfiguration eingetragen werden.

Verwenden Sie die Taste [c] zum Öffnen und Bearbeiten der gesamten Projektkonfiguration mit dem Editor.

Die Bohrdurchmesser können mit 1/100 mm Auflösung eingestellt und ausgefräst werden.

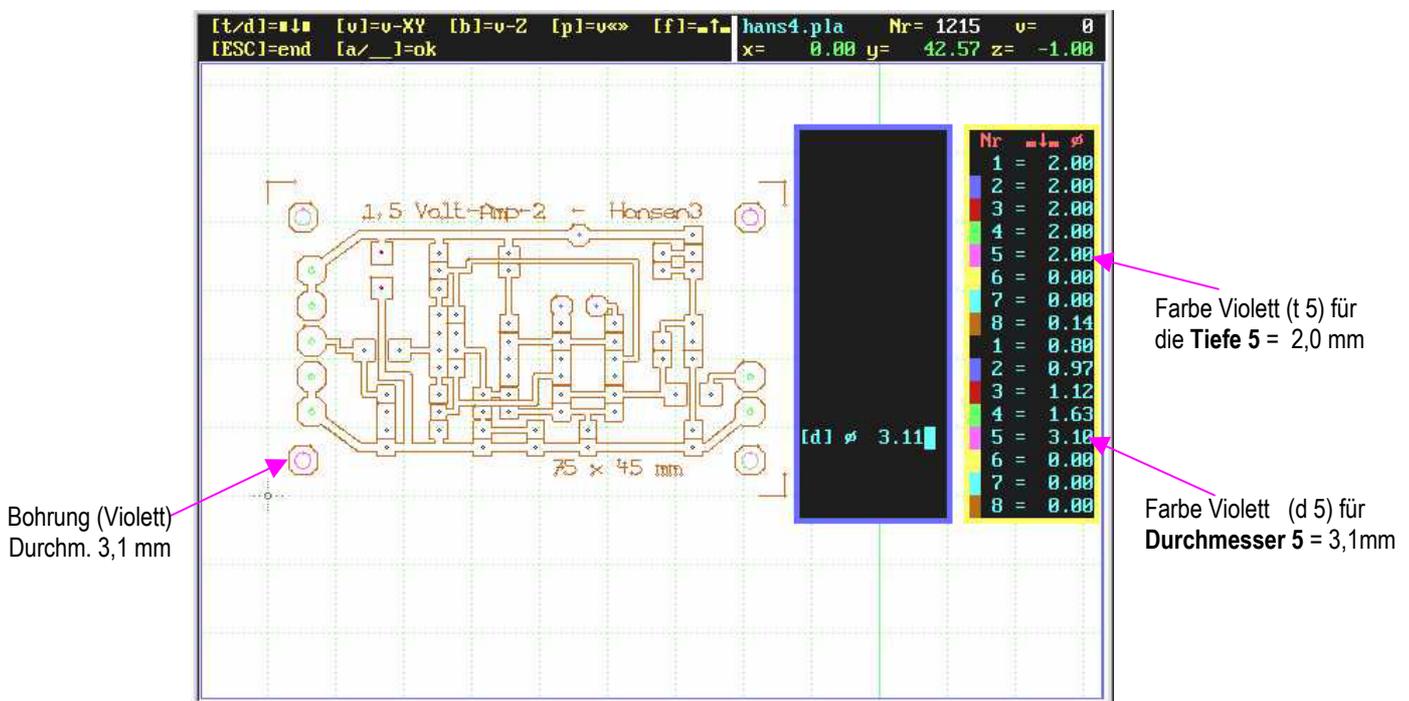
Wird der Fräserdurchmesser in der Projektkonfiguration auf "0" eingetragen, so wird zwar mit 0,8 mm gebohrt, aber das Ausfräsen der eingetragenen Bohrdurchmesser entfällt generell.

Je nach Bohrdurchmesser oder Einstichtiefe verringert sich die Fräsgeschwindigkeit kontinuierlich um den in der Projektkonfiguration eingestellten Wert von "Fräs/Bohr-V" (Defaultwert = 2).

Achtung: Wenn der Durchmesser des Isolierfräasers im Projekt-Konfigurationsmenü auf 0 mm eingestellt ist, wird natürlich kein Bohrdurchmesser ausgefräst sondern es werden alle Bohrdurchmesser nur mit dem Isolierfräser- Durchmesser gebohrt. Die Einstellung 0 mm **setzt das Ausfräsen** der Bohrdurchmesser **außer Kraft**, z.B. beim reinen Isolierfräsen. In der Projektkonfiguration <pla-a1nn.sav> können Sie durch Eingabe von Bohrdurchmesser "0" alle im Projekt- Konfigurationsmenü eingetragenen Durchmesser außer Kraft setzen. Die Bohrungen werden dann nur mit dem Fräser- Durchmesser gebohrt.

Da die Fräseleistung beim Isolierfräsen (Tiefe ca. 0,1-0,2 mm) wesentlich geringer ist als beim Ausfräsen der Bohrungen oder des Umrisses (Tiefe ca. 2 mm), muss ein Geschwindigkeitsverhältnis zwischen Isolierfräsen und Umrissfräsen eingestellt werden.

In der Praxis hat sich ein **Verhältnis Isolierfräsen/Konturfräsen (Frs/Bor-V)** von 2-3 bereits gut bewährt. Das bedeutet, dass die Geschwindigkeit beim Isolierfräsen 2-3 mal so hoch ist, wie beim Ausfräsen der Bohrdurchmesser oder beim Umrissfräsen. Die Einstellung "v" im Config- Menü gilt für Isolierfräsen.



Beispiel: Ändern von "Frästiefe" und / oder "Bohrdurchmesser" während des Arbeitsganges.

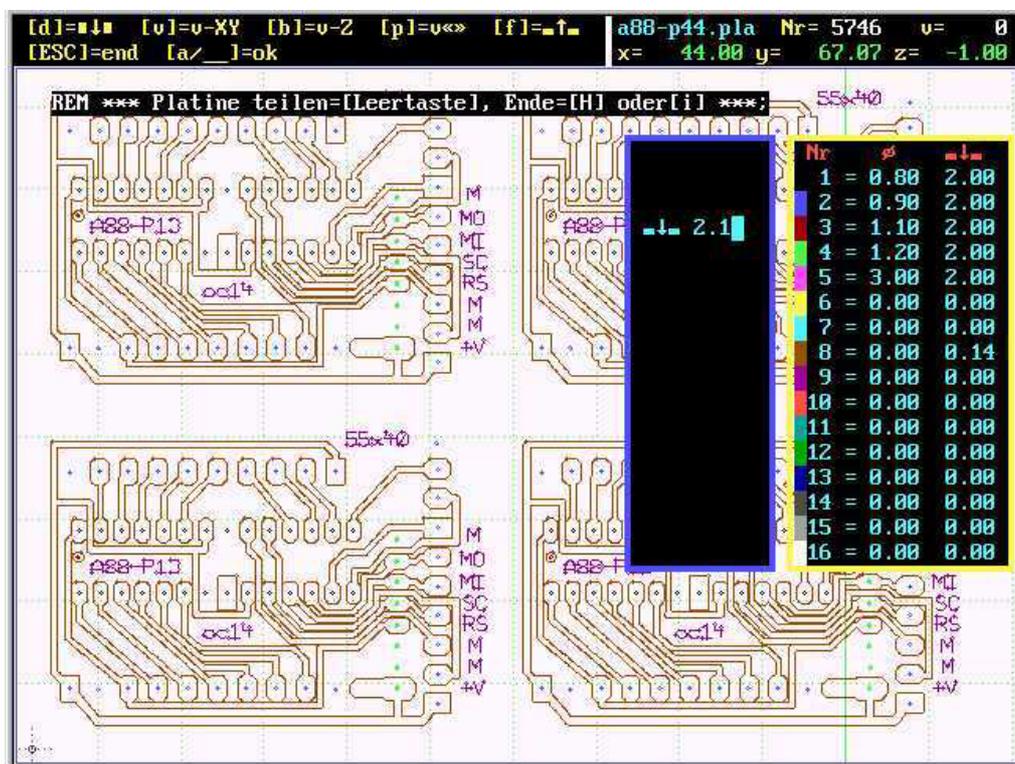
- Hier wurde der Arbeitsgang mit der Leertaste [____] gestoppt, mit [a] der "Änderungsmodus" gewählt und mit [t] + [5] die Tiefe auf 2,2 mm eingestellt und mit [d] + [5] der Bohrdurchmesser auf 3,1 mm eingestellt.
- Dieses Beispiel zeigt die Visualisierung des Arbeitsganges bei einer Änderung der Bearbeitungsparameter während des Arbeitsganges, aber im Stopp-Betrieb.
- In der Visualisierung sind auch die unterschiedlichen Bohrdurchmesser deutlich farbig zu sehen.

Achtung: die Bohrdurchmesser sind unabhängig vom Maßstab.

Änderungen im Isolierfräs-Programm ab 1. 1. 2011.

- Seit 2011 besteht die Möglichkeit, statt 8, 16 Durchmesser und Tiefen zu verwalten. Dies ist erst möglich durch die Einteilung der Farben, Farb-Nummern, Durchmesser und Tiefen tabellarisch nebeneinander und untereinander (siehe Bild unten). Dies verbessert die Bedienbarkeit und die Übersichtlichkeit des Programms bei der Eingabe der Parameter. Die gelbe Box zeigt die Tabelle, in der blauen Box werden die Eingaben durchgeführt.
- Außerdem kann jetzt sowohl im Visualisierungs-Modus, wie auch im Bearbeitungs-Modus der "Änderungs-Bildschirm" mit [a] geöffnet werden, und die entsprechenden Eingaben durchgeführt werden. Bisher war dies nur während der Visualisierung und während der Bearbeitung möglich. Dies hat den Vorteil, dass nach der kompletten Visualisierung oder nach der Bearbeitung mit kompletter Visualisierung die Bohr- und Tiefeingaben und die Änderungen durchgeführt werden können.
- Außerdem gibt es ein neues, integriertes Zusatzmodul, Isolierfräs-Dateien im "Lern-Modus" zu erstellen, ohne ein PCB-CAD-Programm verwenden zu müssen. Die Beschreibung finden Sie im Absatz 3. 2. "Der Lern-Modus beim Isolierfräsen".
- Das Problem des vergessenen Semikolon am Ende des Datensatzes wurde behoben. Bisher stürzte das Programm ab in diesem Fall; jetzt wird eine Fehlermeldung mit Zeilennummer ausgegeben, wenn das [;] vergessen wurde. Anschließend kann der Fehler sofort im Editor behoben werden.
- Die Nummer der gewählten, abgespeicherten Projekt-Konfiguration wird jetzt im Konfig-Menü rechts oben, grün angezeigt. Beim Neustart des Programms wird allerdings immer die Konfigurations-Nummer [00] angezeigt.
- Variable Plottereinheiten können jetzt am Programmanfang eingegeben werden, insbesondere für **Eagle-Dateien**, die mit einem **ULP (User Language Program) in Eagle** erstellt wurden (z.B. **PE 0.65**;). Ohne Eingabe der Plottereinheiten ist der Wert der Plottereinheiten "**PE25.4**; " = **Maßstab 1 : 1**. Die Plottereinheiten verändern den Maßstab der X- und Y-Achse.

Die Beschreibung der neuen Merkmale finden Sie unter Abs. 3. "Isolierfräsen mit MOVIX"



Änderungs-Einstellungen sind jetzt möglich bei kompletierter Visualisierung oder an einer REM- Stoppstelle. Das Bild zeigt auch die neue, gelbe Eingabebox für 16 Durchmesser und Tiefen, durch Farben gekennzeichnet

3. Beschreibung spezieller Programmteile.



3.1. Isolierfräsen mit MOVIX:

Allgemeines: Das Isolierfräsprogramm **PLA7x** des MOVIX- Automatisierungssystems ist ein häufig benutztes Werkzeug zur Herstellung von elektronischen Leiterplatten **ohne Chemie**. Es wurde entwickelt als "Rapid Prototyping System" für die umweltfreundliche Herstellung von ein- bis zweiseitigen Leiterplatten, sog. PCB's.

Isolationsfräsen von PCB's ist nicht gedacht für die Massenfertigung von Leiterplatten, sondern für die präzise, umweltfreundliche, professionelle und schnelle Entwicklung von Prototypen und Kleinserien in industriellen und wissenschaftlichen Versuchs- Test- und Entwicklungslabors und für Handwerksbetriebe. Auch für Privatpersonen, die im Bereich Modellbau, Amateurfunk oder im Kunsthandwerk zu einem Ergebnis kommen wollen, das professionellen Ansprüchen genügt, ist dieses System geeignet und erschwinglich. Besonders für Ausbildungszwecke wird dieses System wegen der "**Echtzeitvisualisierung**" des Arbeitsablaufes gerne eingesetzt.

Das Besondere dieses MOVIX- CAM-Systems ist, dass es ein **kombiniertes Fräs- und Bohrsystem** ist. Man kann in **einem Arbeitsgang, ohne Werkzeugwechsel** Frontplatten oder Leiterplatten für gedruckte Schaltungen fertigen. Das heißt, Fräsen (Isolierfräsen), Beschriften (Gravieren) der Front- oder Leiterplatte, Bohren der Bohr- löcher, Ausfräsen beliebiger Bohrdurchmesser auf 1/100 mm genau und auch das Ausfräsen von beliebigen Um- risskonturen und Durchbrüchen sind in dem selben Arbeitsgang (mit einem "Knopfdruck") möglich.

Das Isolierfräs-Programm **PLA7x** arbeitet mit den meisten PCB-CAD- Programmen, wie **Target, Eagle, Sprint- Layout** u.a., wenn sie Isolierfräsen unterstützen. **PLA7x** arbeitet standardmäßig mit HPGL- Dateien mit Mil- Plot- ereinheiten (1 Mil = 0,025 mm: **PE= 25.4**), deren Datensätze in einzelne Zeilen angeordnet sind. Die Plotterein- heiten können z.B. für **Eagle-Dateien** auch auf 1/1000 mm (**PE=1**), oder andere Werte eingestellt werden. Mehrere Datensätze können in Zeilen bis max. 1021 Zeichen aneinander gereiht werden. Dies ist nur in wenigen Fal- len sinnvoll, da die Zeilen als Programmschritt-Nummern gezählt werden. Dies erleichtert Änderungen und ggf. die Fehlersuche. Für **Eagle-Dateien** gibt es **ULP-Programme**, die Isolierfräsen mit MOVIX ermöglichen.

In der MOVIX- Programmbeschreibung finden Sie eine grundsätzliche Anleitung für die Bedienung der Arbeits- Programmgruppen, welche auch für das Isolierfräs-Programm **PLA7x** anzuwenden ist. Allerdings einige wenige Merkmale und Einstellungen unterscheiden sich bei **PLA7x** von den anderen MOVIX Bearbeitungs- Program- men, die bei der Projektkonfiguration berücksichtigt werden müssen.

Eine Beschreibung des Aufbaus der Datensätze finden Sie im Abschnitt "**Beschreibung der Datensätze und Funktionen für die Isolierfräs-Datei**". Hier werden im Detail die Befehle erklärt und verschiedene spezielle Funktionen und Besonderheiten detailliert beschrieben. Auch das nachträgliche **Bearbeiten und Editieren** von Bearbeitungsprogramm- Dateien wird hier beschrieben.

Die spezielle Möglichkeit, gedruckte Schaltungen im "Lern-Modus" einzulernen z.B. nach Vorlage, und eine Iso- lierfräs-Datei ohne zusätzliches PCB-CAD-Programm zu erstellen wird in dem Abschnitt "**Der Lern-Modus im Isolierfräs-Programm PLA7x**" beschrieben. Es handelt sich dabei um ein integriertes Zusatzmodul.

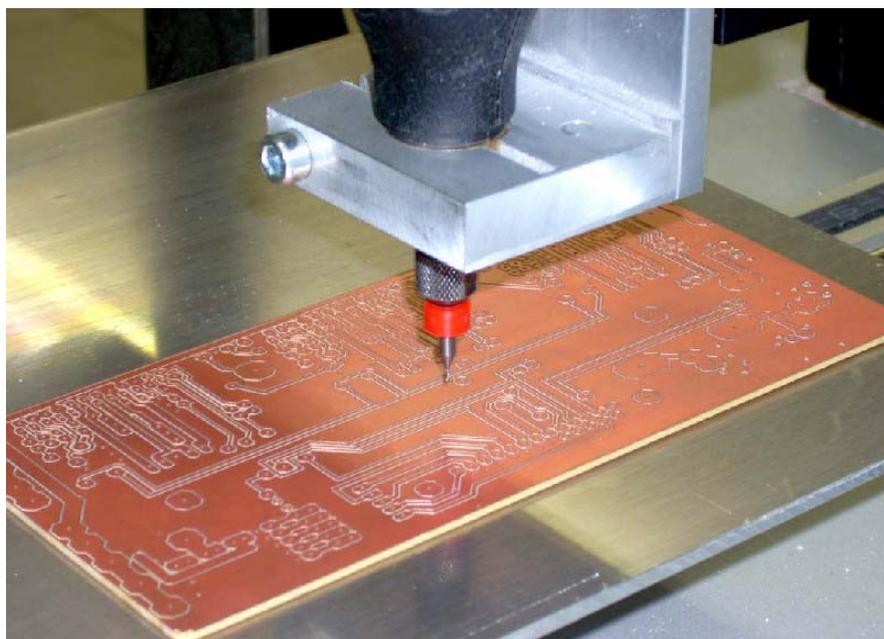


Bild1: PCB Isolierfräsen
Praktische und nützliche Hinweise zur Anwendung des Programms finden Sie im Abschnitt "Tipps und Tricks, Infos und Regeln zum Isolierfräsen". Auch in der "Starthilfe für die A4-Fräsmaschine" finden Sie wertvolle Hinweise über die Vorbereitung der Arbeiten zum Isolierfräsen und das Planfräsen und erstellen von Fräsadaptern, wichtige Regeln, sowie die Geometrie der Isolierfräs-Furche. Diese Hinweise gelten grundsätzlich auch für die anderen Maschinen.

3. 1. 1. Besondere Merkmale und Einstellungen beim Isolierfräsen:

[<i>](#)

Die **Maschinenkonfiguration** beim Isolierfräsen unterscheidet sich im wesentlichen nicht von den anderen Anwendungsprogrammen wie PLO7x.exe usw., lediglich bei den unterschiedlichen Maschinen wie A4/A3-Maschine, PT360, FB560 o.a. müssen naturgemäß die Einstellungen maschinengerecht durchgeführt werden. Eine Tabelle mit Grundeinstellungen für die unterschiedlichen Maschinen finden Sie in der Programmbeschreibung im Abschnitt "kunden- und maschinenspezifische Einstellungen". Hier werden Grundeinstellungen angegeben, die ein sicheres Arbeiten der Maschinen gewährleisten. Diese können je nach Erfahrung und Anwendung auch verändert und optimiert werden. Im Projekt-Konfigurations-Menü finden Sie die wichtigsten systemrelevanten Konfigurations-Daten in der Info-Box in den unteren 2 Zeilen mit dem Hinweis "SYSTEM-CONFIG-STATUS:"

Die **Projekt-Konfiguration** unterscheidet sich von den Projekt-Konfigurationen der anderen MOVIX- Anwendungs-Programmen, da die Projekte im allgemeinen auch anderer Natur sind. Ab Version "b301" sind die Bezeichnungen der Eingaben und Befehle mit internationalen Bezeichnungen gewählt, wie "Scale" für Maßstab, Start-Position usw.. Für die Geschwindigkeiten, Einstechtiefen, Freifahren und Durchmesser wurden Symbole verwendet, die allgemein verständlich sind. Dadurch ist die Programmbedienung übersichtlicher und nahezu "selbsterklärend". Ab dieser Version stehen **16 verschiedene Einstechtiefen und Fräser-Durchmesser** mit Nummern und Farben gekennzeichnet zur Verfügung.

Der **Name der Anwendungs-Programm-Datei** hat die Endung (*.pla), z.B. "platine1.pla". An der Endung ".pla" erkennt MOVIX den Programm-Typ. Alle Isolierfräs-Dateien haben die Endung (ext.) "*.pla". Unter Umständen muss eine Isolierfräs-Datei in der Endung von "*.plt" auf "*.pla" umbenannt werden.

Der **Name der sog. Sicherungsdateien** ist "pla-px00.sav" bis "pla-px99.sav", da bis zu 100 Sicherungsdateien abgespeichert werden können, auf denen projektspezifische Daten für unterschiedliche Projekte gesichert sind. Die gerade benutzte Sicherungsdatei wird in der ersten Zeile rechts oben angezeigt. Diese Datei wird generell als "pla-px00.sav" abgespeichert und steht dadurch auch "Morgen" zur Verfügung.

Die **allgemeinen Projekt-Einstellungen** wie Maßstab, Start-Position, Positioniergeschwindigkeit und die Geschwindigkeit für die X-, Y- und Z-Achse, Freifahren, Start- und End- Daten sind in allen Programmen ähnlich und werden in der Programm-Beschreibung erläutert.

Insbesondere die **Eingaben für die Einstechtiefen der Isolierfräsung** und die **Tiefen und Durchmesser** der Bohrungen [d] = "drill" unterscheiden sich von den anderen Anwendungs-Programmen. Hier finden Sie an der rechten Seite im Konfigurations-Menü eine gelbe Box mit einer Tabelle der Einstechtiefen und der Bohrdurchmesser in **Nummern von 1 bis 16** angeordnet, wobei jeder Nummer eine Farbe, der Durchmesser und die Tiefe zugeordnet ist. Die Anordnung dieser Eingaben sind ab der Version "b301" tabellarisch untereinander, von 1 bis 16 angeordnet, wobei die Bohrnummern mit Farbkennzeichnung, die Bohrdurchmesser und die Einstechtiefen in einer Reihe, **übersichtlich, nebeneinander angeordnet** sind (siehe Bild 3).

Die Isolierfräs-Dateien z.B. von dem PCB-CAD-Programm Target ordnet jedem Bohrloch einen Bohrlochdurchmesser in Form einer Nummer/Farbe zu (z.B. **SP5**);. Hierbei wird der Bohrlochdurchmesser nicht als Zahlenwert, sondern nur als Nummer festgelegt. Der Bohrlochdurchmesser, wie auch die Tiefe der Bohrung wird erst in der MOVIX- Konfiguration jeder Bohrlochnummer oder jeder Farbe zugeordnet (siehe Bild 3). Bei Isolierfräs-Bahnen, Schriften oder Umrisskonturen muss der Durchmesser auf "0" eingestellt werden.

Tiefen/Farb-Nummer, Bohrdurchmesser Φ und Tiefe \downarrow werden eingeblendet

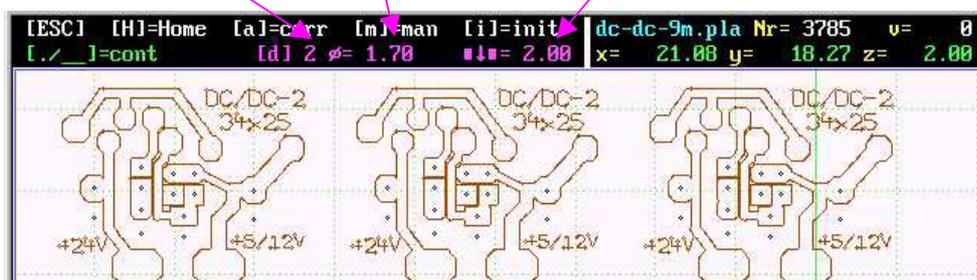
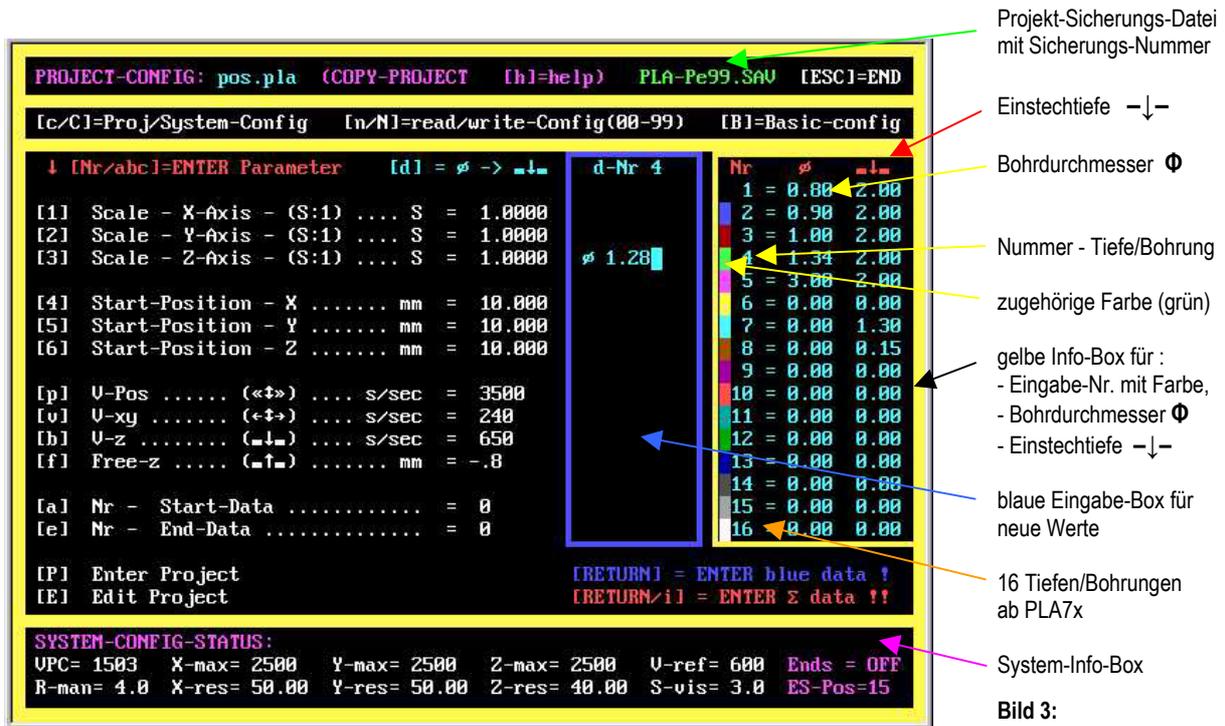


Bild 2:

Während der Bearbeitung oder während der Visualisierung wird der Bohrdurchmesser, sowie die Einstechtiefe in der zweiten Info-Zeile oben simultan eingeblendet. Bei Durchmesser=0 wird ein waagrechter Pfeil angezeigt für Bahnfahrt.

Die **Plottereinheiten (PE)** sind in PLA7x standardmäßig auf "Mil" (1 Mil = 0,0254 mm) eingestellt. Durch Eingabe der PE am Dateianfang (z.B. PE 1;) kann die Plottereinheit PE für diese Anwendung, z. B. für **Eagle-Dateien** auf 0,001mm oder auf andere Werte umgestellt werden. Die Einstellung gilt nur für die gekennzeichnete Datei. Die Zahl hinter PE bewirkt eine Einstellung auf 1000/Zahl in mm (PE25; = 1000/25 = 0,025 mm pro Einheit für X/Y).



- Projekt-Sicherungs-Datei mit Sicherungs-Nummer
- Einstechtiefe -↓-
- Bohrdurchmesser Ø
- Nummer - Tiefe/Bohrung
- zugehörige Farbe (grün)
- gelbe Info-Box für :
- Eingabe-Nr. mit Farbe,
- Bohrdurchmesser Ø
- Einstechtiefe -↓-
- blaue Eingabe-Box für neue Werte
- 16 Tiefen/Bohrungen ab PLA7x
- System-Info-Box

Bild 3:

MOVIX unterscheidet sich von anderen Isolierfräs-Programmen dadurch, dass durch diese Eingaben komplette Projekt-Arbeiten wie **Isolierfräsen**, das **Ausfräsen der Bohrungen auf jeden Durchmesser**, das **Beschriften**, das **Fräsen von beliebigen Umrisskonturen** und das **Trennen von Mehrfachplatinen** in einem Arbeitsgang, ohne Werkzeugwechsel und ohne Unterbrechung, praktisch auf "Knopfdruck" durchgeführt werden können.

Da die einzelnen Arbeitsbereiche durch Nummern gekennzeichnet sind, denen Farben zugeordnet sind, welche die Arbeitsbereiche bereits in der Visualisierung optisch unterscheiden, ist eine bessere Übersicht des Arbeitsablaufes bereits im Vorfeld, in der Visualisierung, aber auch während der Bearbeitung möglich.

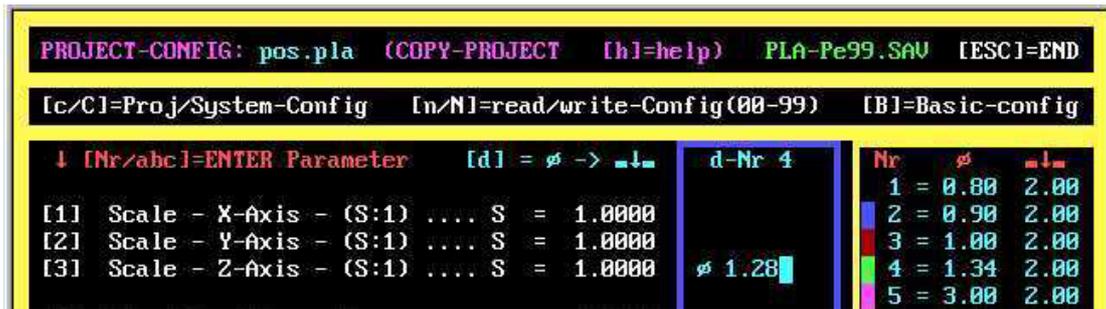


Bild 4:

Beispiel eines kleinen Isolierfräs-Projektes "DC-DC Konverter" mit verschiedenen Bohrungen, mit Beschriftung und Ausfräsen des Umriss in einem Arbeitsgang ohne Werkzeugwechsel. Die Bohrdurchmesser werden mit einem 0,8 mm-Fräser auf den entsprechenden Durchmesser, 0,8, 1,1, und 1,4 mm auf 1/100 mm genau ausgefräst. Fräsgeschwindigkeit circa 340 Schr/sek = 7mm/sek mit der PT360.

Die Eingaben der Einstechtiefen und der Bohrdurchmesser finden im Konfigurationsmenü statt. Hierbei wird die Taste **[d]** für "drill" = Bohrung und nachfolgend die Nummer gedrückt und mit **[ENTER]** die Wahl der Bohrloch /tiefen-Nummer abgeschlossen. Hier wird in der blauen Eingabe-Box das Symbol der Eingabe angezeigt und auf die Eingabe des Durchmesser gewartet. Die Eingaben werden generell mit **[ENTER]** abgeschlossen. Wird keine Eingabe gemacht und mit **[ENTER]** abgeschlossen, verbleibt der alte Wert in der gelben Eingabe-Box.

Taste [d] + [Nr] drücken + [ENTER], Eingabe von Φ und -J-, Eingaben mit [ENTER] abschließen

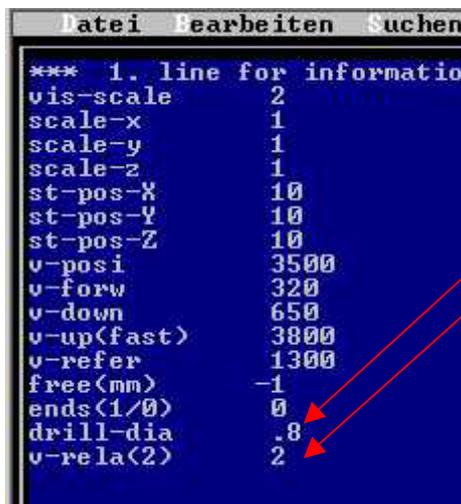


Die Eingabereihenfolge ist [d] + [nr], Durchmesser " Φ " und Tiefe "-J-". Alle Eingaben werden mit [ENTER] übernommen. In der gelben Info-Box haben Sie die Übersicht über die gesamten Bohr- und Tiefen-Eingaben.

MOVIX ist in der Lage, alle Bohrungen ohne Werkzeugwechsel mit einem Werkzeug, d.h. mit einem speziellen Isolierfräser auf alle Durchmesser auszufräsen. Hierbei **muss der aktuelle Fräserdurchmesser in der Konfiguration eingetragen werden**, um eine "Radiuskorrektur" durchführen zu können. Die eingegebenen Bohrdurchmesser werden dann präzise mit 1/100 mm Auflösung erst gebohrt und dann ausgefräst. Das geht so schnell, dass man den Vorgang meist nicht beobachten kann. Da beim Isolierfräsen die Einstechtiefe nur 0,1 bis 0,2 mm beträgt, aber beim Ausfräsen der Bohrungen und des Umriss 1,5 bis 2,5 mm gefräst werden muss, hat MOVIX eine **automatische Geschwindigkeitsanpassung** integriert, die die Geschwindigkeit reduziert, je tiefer man Fräst. Diese Geschwindigkeitsreduzierung beginnt bei 0,3 mm und ändert sich linear bis 2,0 mm mit dem **Faktor V_{rel}** , der im Konfig-Menü einstellbar ist (siehe nachfolgende Editor-Darstellung).

Die meisten Eingaben der Projekt-Konfiguration können im Konfig-Menü durchgeführt werden. Es besteht auch die Möglichkeit, die gesamten projektspezifischen Eingaben durch Eingabe von [c] mit dem Editor durchzuführen.

Zwei zusätzliche Eingaben müssen beim Isolierfräs-Programm mit dem Editor mit [c] durchgeführt werden.



Zu den normalen Eingaben wie Maßstab, Start-Position, Geschwindigkeiten, Freifahren, Endschalter-Status muss im Isolierfräs-Programm in der Projekt-Konfiguration noch zusätzlich mit dem Editor eingegeben werden:

1. **drill-dia** (aktueller Fräser-Durchmesser) z.B. 0.8 mm
2. **v-rela** (Geschwindigkeits-Reduzier-Faktor) z.B. 2

Bei **v-rela = 2** reduziert sich die Geschwindigkeit linear, maximal auf $\frac{1}{2}$, - bei **v-rela = 5** auf $\frac{1}{5}$ der eingestellten Fräsgeschwindigkeit bis zu einer Einstechtiefe 2,0 mm.

Die Eingabe des Visualisierungsmaßstabes ist unabhängig vom Maßstab der X-, Y- und Z-Achsen. Diese Eingabe wirkt sich nur auf die Darstellung der Visualisierung am BS aus !!!

Bei der Eingabe von $V_{rel} = 1$ oder $V_{rel} = 0$ erfolgt keine Geschwindigkeitsreduzierung.

Bei einer Eingabe von drill-dia = 0 werden alle Bohrungen nur mit dem Fräserdurchmesser gebohrt. Die Funktion Durchmesser ausfräsen ist dann generell außer Betrieb.

Änderungen einiger Projekteinstellungen im "**Änderungs-Modus**" (Taste [a]), sind im Visualisierungs-Modus, wie auch während der Visualisierung, aber auch im Bearbeitungs-Modus, wie auch während der Bearbeitung nach einem "Stopp" mit der Leertaste möglich in der Version PLA7x.exe. In den Änderungs-Modus gelangen Sie mit der Taste [a] für Ändern. Hier können wichtige Projektparameter, unabhängig vom Konfigurationsmenü, abgeändert und angepasst werden.

3. 1. 2. Beschreibung der Datensätze und neuer Funktionen beim Isolierfräsen. [<i>](#)

- Der Datensatz der Isolierfräs-Dateien ist normalerweise in Zeilen angeordnet.
- Hierbei dürfen mehrere Datensätze in einer Zeile aneinandergereiht werden (Beachte den 5. Punkt !!!).
- Die einzelnen Datensätze müssen immer mit einem Semikolon [;] abgeschlossen werden. Leerzeichen zwischen den Daten sind nicht erlaubt. Führende Nullen sind erlaubt.
- X/Y-Koordinaten sind mit dem Befehl "**P**Ax,y;" festgelegt. Dabei sind x und y Ganzzahlen (bis 6 Stellen).
- Die Anzahl von Zeichen in einer Zeile ist max. 1021 Zeichen, sollte aber möglichst kurz sein.
- Wegen der Übersichtlichkeit empfiehlt es sich jedoch, **zusammenhängende Datensätze, z.B. Bohranweisungen (P**Ax,y;**P**D;**P**U;**)** in **eine Zeile** zu schreiben. Die Programmschritt-Nummern werden, z.B. zum Auffinden der Einsprungadressen für das "Einsprungverfahren", in der Visualisierung angezeigt. Im Movix- Editor sind dann die Programmschritt- Nummern identisch mit den angezeigten Zeilen-Nummern (siehe Programmbeschreibung in der Homepage www.ibk-servus.de Punkt 2.10.4, Editieren von Bearbeitungs-Programm-Dateien). Bohranweisungen z.B. sind im Editor dadurch deutlich erkennbar und allgemein besser lesbar.

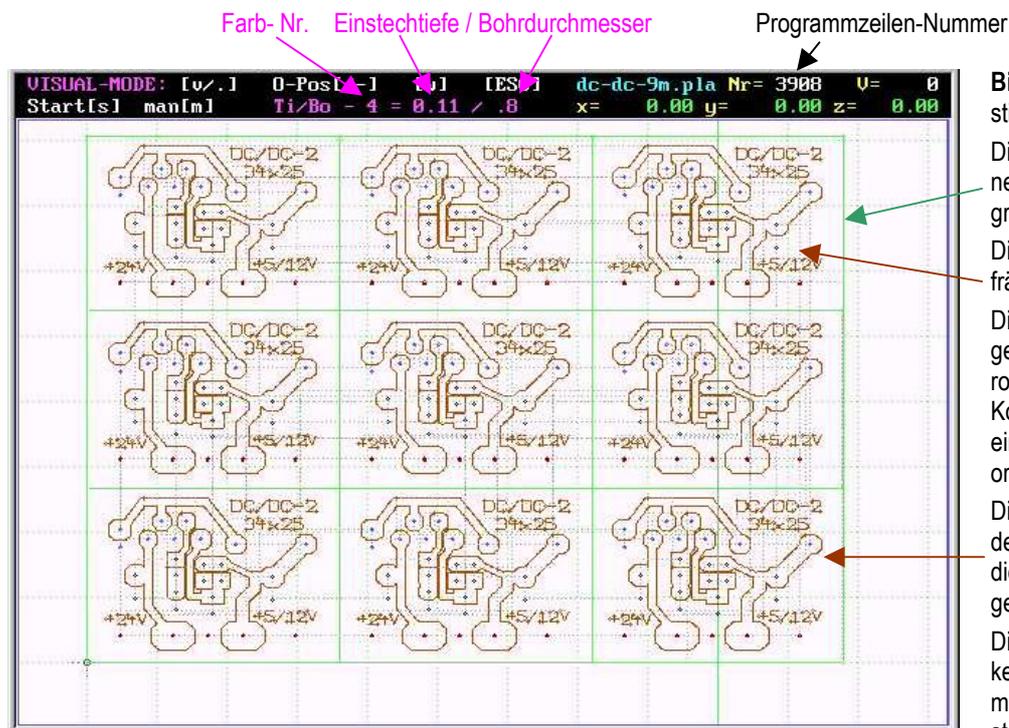


Bild 1: Die Linienfarbe bestimmt die Einstechtiefe.

Die Umrisslinien zum Trennen der 9 Platinen sind hier grün.

Die Linienfarbe für Isolierfräsen ist hier SP8; (braun).

Die Farben für die Bohrungen sind schwarz, blau und rot und jeder Farbe kann im Konfig-Menü eine Tiefe und ein Bohrdurchmesser zugeordnet werden.

Die Beschriftung wird mit der selben Einstechtiefe wie die Isolierfurchen durchgeführt.

Die Vorschubgeschwindigkeit reduziert sich automatisch linear mit der Einstechtiefe.

- Die x/y-Längeneinheiten sind in 1/1000 Zoll angegeben und werden in Movix in mm umgerechnet (Faktor: 39,37008). Z.B. PA500,725; bedeutet: fahre nach "Position Absolut": x = 12.700 mm, y = 18.415 mm
- Die "Absolutpositionen" werden automatisch in 2 Geschwindigkeiten angefahren:
 1. Positioniergeschwindigkeit (wird mit V_{Pos} durchgeführt)
 2. Bahngeschwindigkeit (wird mit $V_{forw} = V_{XY}$ durchgeführt)

Zu 1. Wenn durch den Befehl "**P**U" das Werkzeug "frei fährt", wird automatisch die Positioniergeschwindigkeit V_{Pos} ausgewählt.

Zu 2. Wenn durch den Befehl "**P**D" das Werkzeug in das Material eindringt, wird automatisch die Bahngeschwindigkeit $V_{forw} = (V_{XY})$ für den Fräsvorgang gewählt.
- Die Bahngeschwindigkeit wird automatisch zwischen 0,3 und 2 mm linear zur Einstechtiefe reduziert, mit dem Faktor V_{rela} , der im Konfigurations-Menü einstellbar ist und auf eine Grundeinstellung von 2 voreingestellt ist. Diese Reduzierung der Bahngeschwindigkeit ist wichtig beim Bohren von großen Durchmessern und beim Fräsen der Umriss- oder Trennlinien, da die Fräsleistung bei großen Einstechtiefen wesentlich höher ist, als z.B. beim Isolierfräsen mit Einstechtiefen von nur ca. 0,1 - 0,2 mm.
- Die Eingabe des verwendeten Fräserdurchmessers im Konfigurations-Menü (mit [**c**] im Editor erreichbar) ist für die Radiuskorrektur beim Ausfräsen von Bohrungen wichtig und erforderlich, wenn der Bohrdurchmesser größer ist, als der Fräserdurchmesser. Der Fräserdurchmesser ist auf 0,8 mm voreingestellt.

3. 1. 3. Befehle, die im Isolierfräs-Programm PLA7x verwendet werden:

[<i>](#)

- PU;** "Position up" ist "Freifahren" der Z-Achse (Werkzeug) aus der Null-Position. Der Freifahrweg free-z wird in der Projektkonfiguration festgelegt.
- PD;** "Position down" = Eintauchen mit der durch die "SP-Nummer" festgelegten Tiefe (SP1 bis SP16). Die Eintauchtiefen und die Bohrdurchmesser werden in der Projektkonfiguration für jede Farbe festgelegt.
- PAx,y;** Datensatz für das Anfahren einer **X/Y-Absolutkoordinate** (X und Y sind Ganzzahlen bis 6 Stellen).
- SPn;** Festlegung der **Farbe für die Eintauchtiefe und für den Bohrdurchmesser** (SP1 bis SP16). "n" sind laufende Nummern von 1 bis 16. Der Farb-Befehl (z.B. SP1) gilt für die Bohrtiefe und für den Bohrdurchmesser bis eine neue Eingabe erfolgt und muss vor den nachfolgenden Koordinate stehen.
- PEn;** **Plottereinheiten**, Standard = PE25.4; Wegeinheit = 0,0254 mm = 1Mil, PE1; Wegeinheit = 1/1000 mm,
- SP0;** **Ende des Programms** (das Programmende wird auch ohne SP0 erkannt!).
- REM;** **Remark-Befehl**, hier stoppt das Programm und kann mit der Leertaste weitergeführt werden.

Beispiel eines kurzen Programms zum Fräsen eines Umriss, Wegeinheit = Standard = 0,0254mm:

```
IN;PU;      IN wird nicht ausgewertet. PU = Position up = Freifahren
SP1;       SP1 = Farbe 1 = Einstechtiefe und Bohrdurchmesser 1
PA589,197; Position absolut: X = 589/39,37008 mm; Y = 197/39,37008 mm, Positionierfahrt
REM * start * ; Programmstop für z.B. Kontrollzwecke - mit der Leertaste geht's weiter
PD;        Position down mit Einstechtiefe 1: Ab hier beginnt die Bahnfahrt
PA589,315; Bahnfahrt zur Absolutposition X und Y mit Bahngeschwindigkeit
PA392,315; Bahnfahrt zur Absolutposition X und Y mit Bahngeschwindigkeit
PA392,197; Bahnfahrt zur Absolutposition X und Y mit Bahngeschwindigkeit
PA589,197; Bahnfahrt zur Absolutposition X und Y mit Bahngeschwindigkeit
PU;        Freifahren
```

Wenn kein SP0; oder kein Datensatz mehr folgt, fahren alle Achsen in die Nullposition - Programmende.

- Der Remark- Befehl "**REM ;** " oder "**rem ;** " kann auch für einen Kommentar benutzt werden (1 Zeile, max. 80 Zeichen). Z.B. **REM *** Werkzeugwechsel *** ;**
- Läuft das Programm auf einen REM- Befehl auf, dann stoppt das Programm und es wird die gesamte Zeile des REM- Befehls im Visualisierungsbildschirm, links oben angezeigt. - Durch drücken der Leertaste läuft das Programm weiter und die REM- Anzeige wird gelöscht.
- Beim Start sollte sinnvoller Weise durch "**PU ;** " das Werkzeug erst frei gefahren werden.
- Die Plottereinheit **PEn;** ist standardmäßig auf 1 Mil = 0,0254mm festgelegt. **PE1;** am Anfang der Datei stellt die Plottereinheiten auf 1/1000mm ein (z.B. bei **Eagel-Dateien** mit ULP für Isolierfräsen)

```

Datei Bearbeiten Suchen Fenster Optionen Hilfe
C:\MOVIX\plat.pla
IN;SP8;
PU;
PA325,497;PD;
PA306,478;
PA306,401;
REM * Test-Stop ****;
PA261,218;
PA254,218;
PA254,250;
PA349,250;
PU;
SP1;PA141,439;PD;PU;
PA242,439;PD;PU;
PA344,439;PD;PU;
PA344,160;PD;PU;
PA242,160;PD;PU;
PA141,160;PD;PU;
PU;
F1=Hilfe | Zeile:12

```

Beispiel-Programm:
Fräsbahnen mit SP8
Stop-Befehl für Test
Weitere Fräsbahn-Koordinaten
Cursor in Zeile 12
6 Bohr-Koordinaten werden mit SP1 (schwarz) gebohrt und ggf. ausgefräst

Bild 2: Kleines Isolierfräsprogramm mit Stopp-Befehl und Bohrdatei am Ende. Cursor in Zeile 12

Folgende Befehle werden nicht ausgewertet:

Alle ersten Zeichen eines Datensatzes, außer "P", "S" für SP0 - SP16, "RE" oder "re" für Remarks, "IN", "PT" usw. Movix prüft erst die erlaubten Befehle und dann das erste Zeichen.

3. 1. 4. Bohrbedingungen - ("drill-dia" und "V-rela" sind projektbezogene Werte):

[<i>](#)

Info: Movix muss beim Isolierfräsen von PCB's **kein** eigenes Bohrprogramm verwenden. Für die unterschiedlichen Bohrlochtypen 1 -16 kann sowohl Bohrtiefe, wie auch der Bohrdurchmesser im Programm festgelegt werden.

- **Drill-dia** ist der Werkzeug-Durchmesser (Fräser-Durchmesser).
- **V-rela** ist der einstellbare Faktor der automatischen Geschwindigkeitsreduzierung bei großen Einstechtiefen.

Diese beiden Werte können im Konfigurationsmenü über den Editor mit [c] festgelegt und geändert werden.

1. Wenn der Bohr-Durchmesser für einen Bohrlochtyp \leq "drill-dia" (z.B. 0.8 mm) gewählt wird, wird mit der gewählten Einstechtiefe **nur gebohrt** (der Bohrdurchmesser entspricht dann dem Fräserdurchmesser).
2. Wenn der Bohr-Durchmesser $>$ "drill-dia" gewählt wird, wird bebohrt, und der gewählte Bohrdurchmesser **mit Radiuskorrektur ausgefräst**. Hierbei wird bei einer Einstechtiefe von 0.3 bis 2 mm die Fräsgeschwindigkeit linear reduziert auf ein Geschwindigkeitsverhältnis von maximal $V_{\text{forw}} / V_{\text{Rela}}$. Zur Berechnung der Radiuskorrektur durch Movix muss der Bohrerdurchmesser im Konfigurations-Menü richtig eingetragen sein. Diese Eintragungen sind Projektbezogen, müssen aber nur sehr selten geändert werden.

z.B.: bei 2 mm Einstechtiefe und $V_{\text{forw}} = 300$ Schr/Sek ist die Bahngeschwindigkeit dann $300/2=150$ Sch/Sek.
Bei 1 mm Einstechtiefe und $V_{\text{forw}} = 300$ Sch/Sek ist die Bahngeschwindigkeit dann $300/1,5=200$ Sch/Sek.
Beim Isolierfräsen mit einer Einstechtiefe von 0,15 mm ist die Bahngeschwindigkeit dann 300 Sch/Sek.

Der Faktor für die Geschwindigkeitsreduzierung (V_{Rela}) kann im Konfigurations-Menü zwischen 1 und 10 eingestellt werden (1 hat keine Wirkung, 10 reduziert die Geschwindigkeit ab > 2 mm Einstechtiefe auf $1/10$ von V_{Forw}).

Um die volle Funktionalität und die Vorteile von Movix zu nutzen, sollten bei einem Isolierfräs- File die Bohrungen mit Bohrdurchmessern an den Isolierfräs-File angehängt werden, wie das in Target der Fall ist. Das heißt, dass der Typ der Bohrung nach Bohrdurchmesser geordnet, durchnummeriert sein soll. Der quantitative Wert des Bohrdurchmessers muss nicht angegeben sein. Dieser Wert wird in Movix individuell eingegeben (siehe bild 4).

Beispiel: Bohrdurchmesser Nr. 1 = SP1 = Bohrdurchmesser 0,80 mm
Bohrdurchmesser Nr. 2 = SP2 = Bohrdurchmesser 0,95 mm
Bohrdurchmesser Nr. 3 = SP3 = Bohrdurchmesser 1,17 mm
Bohrdurchmesser Nr. 4 = SP4 = Bohrdurchmesser 3,10 mm (z.B. für Befestigung)

Die Projekt-Konfigurationsdatei [c]: Einstellung von Maßstab, Startposition, Geschwindigkeiten und drill-dia und V-rela:

```

Datei Bearbeiten Suchen Fenster Optionen Hilfe
C:\MOVIX\PLA-PE00.SAU
*** 1. line for information (max 255 letters) ***
vis-scale      7.4
scale-x        1
scale-y        1.14
scale-z        1
st-pos-X       2
st-pos-Y       2
st-pos-Z       10
v-posit        2500
v-forw         120
v-down         150
v-up(fast)     1800
v-refer        600
free(mm)       -1
ends(1/0)      1
drill-dia      .8
v-rela(2)      2
  
```

Bohrer-Durchmesser
Cursor in Zeile 16
Geschwindigkeits-Reduzier-Faktor

F1=Hilfe | Zeile:16

In Zeile 16 und 17 können die Fräserdurchmesser (drill-dia, Werkseinstellung = 0.8) und der Geschwindigkeitsreduzierfaktor (V-rela, Werkseinstellung = 2) geändert werden.

Bild 3: Manuelle Editiermöglichkeit in Movix der Projekt-Konfigurations-Datei:

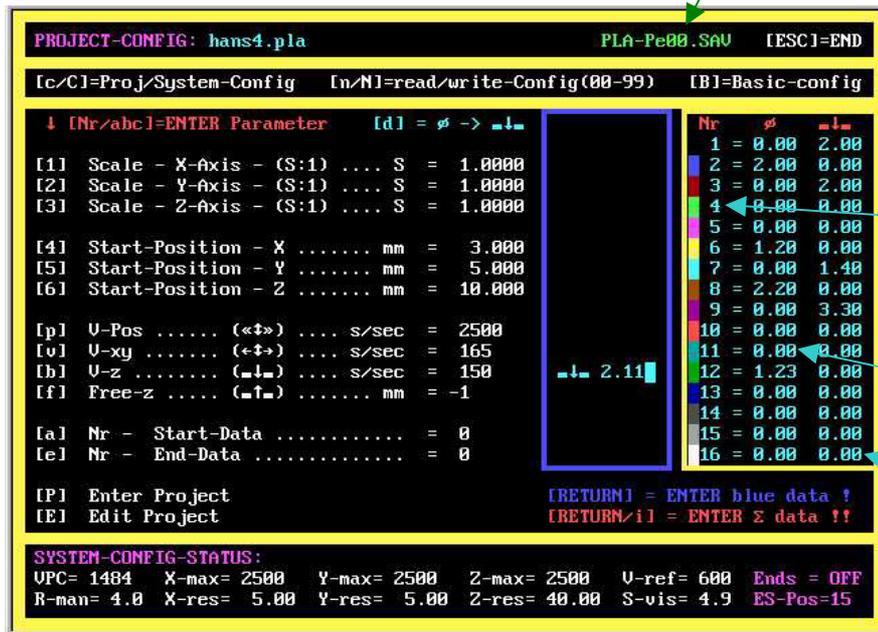
3. 1. 5. Das Konfigurations-Menü für die Projekte beim Isolierfräsen (neue Merkmale ab Ver 7):

Das Konfigurationsmenü zeigt rechts die gelbe Box mit den Bohrloch-Nummern mit Farben, den Bohrloch-Durchmesser und die Einstechtiefe. In der blauen Box können der jeweiligen Farbe neue Werte für das Bohrloch zugewiesen werden. Anwahl der Tiefe/Bohrung (drill) mit [d] - Nr - Φ - \downarrow -. Die Eingaben werden mit [Enter] abgeschlossen.

Die Projektkonfiguration, die zwischen Nr. 00 und 99 abgespeichert oder gelesen werden kann, wird in der ersten Zeile, rechts, grün angezeigt (siehe Bild). Gewählte Konfig-Nummern werden immer in Konfig-Nummer 00 gesichert. Dadurch steht diese Einstellung später wieder zur Verfügung.

Gewählte Nummer der Konfig-Datei Nr 00 - 99

[<i>](#)



Bohrloch/Tiefen- Nr und Farbskala,

Durchmesser Φ

Einstechtiefe \downarrow

Bild 4: Projekt-Konfigurations-Menü mit Bohrtabelle. Eingabe von Bohrlochtyp 1-16.

Die Farb-Konfig-Datei lässt sich auch mit dem Movix- Editor über "Datei öffnen" bearbeiten. In der Isolierfräs-Datei werden nur die Bohrloch-Nummern durchnummeriert. Die Farben ergeben sich aus der Bohrlochnummer und die dazugehörigen Tiefen und Bohrdurchmesser müssen in der Konfiguration in Movix festgelegt werden.



Bild 5: Die Farb-Konfigurations-Datei für Einstechtiefen und Bohrdurchmesser (PLA-FE00.SAV)

3. 1. 6. Ändern und Bearbeiten von Bearbeitungsprogramm- Dateien mit dem Editor: [<i>](#)

Bearbeitungsprogramm-Dateien, die von CAD-Programmen zum Isolierfräsen, Gravieren usw. erstellt wurden, sind im allgemeinen anwendungsgerecht und können sofort für die Fertigung verwendet werden.

In einigen Fällen ist es nützlich und sinnvoll, die Programmdateien zum Bearbeiten von Werkstücken, z.B. "span-te.plo", "kugel.3dn" oder "Platine.pla" oder andere, durch Editieren zu bearbeiten, dadurch zu ändern und den Arbeitsablauf zu optimieren oder zu korrigieren.

Das Editieren und Bearbeiten von Dateien hat den Zweck, Änderungen und Nachbesserungen im Programmablauf von Arbeitsabläufen manuell, nachträglich nach Bedarf durchzuführen.

- Zum Beispiel kann durch das **Einfügen** von "Remarks" mit "REM; " das Programm im Programmablauf **gestoppt** werden, oder eine wichtige Bemerkung kann an das "REM * **Achtung Werkzeug wechseln** * ;" angefügt werden. Der Stop-Befehl "REM xxxxxxxxxxxxxxxxx ;" muss unbedingt mit einem Strichpunkt abgeschlossen werden, da sonst das Programm abstürzen kann!
- Auch Änderungen der Weg-Parameter sind möglich, oder "Farbparameter" können verändert werden, um z.B. Einstechtiefen des Fräsers manuell zu verändern.
- Spezielle Arbeitsbereiche können z.B. durch "Ausschneiden" und "Einfügen" im Programm verschoben werden, um dadurch die Reihenfolge des Programmablaufes zu verändern.
- Durch Ausschneiden von Arbeitsbereichen z.B. des Bereiches "Bohren" beim Isolierfräsen kann eine eigene Datei, die nur das Bohren ermöglicht, erstellt werden. Dies erreicht man durch "einfügen" des ausgeschnittenen Bereiches in ein neu geöffnetes Editor-Dokument und Abspeichern unter einem neuen Namen, z.B. "bohr1.pla".

Durch die Möglichkeit, den Programmablauf visuell zu simulieren, oder während der Bearbeitung den Programmablauf in Echtzeit visuell darzustellen, lässt sich die genaue Position bzw. Nummer des zu ändernden Datensatzes bereits während der Visualisierung oder während des Programmablaufes erkennen und bestimmen. Die Visualisierung kann sowohl kontinuierlich, wie auch schrittweise erfolgen. Die einzelnen Programmschritte werden in Nummern, in der ersten Zeile rechts über dem Visualisierungsbildschirm angezeigt.

Soll eine Änderung vorgenommen werden, so kann man im Editor die entsprechende Zeilennummer leicht finden, da die Zeilennummern im Editor unten angezeigt werden (siehe Bild unten).

Der Aufbau der Datensätze, z.B. beim Isolierfräsen wird im Abschnitt "Beschreibung der Datensätze und verschiedener Funktionen für die Isolierfräs-Datei" beschrieben.

```

c:\ PLO65-C
Datei Bearbeiten Suchen Fenster Optionen Hilfe
C:\MOVIX-xxx\MOND.PLT
IN;
SP1;
LT;
PU460 2550;
PD528 2416;
PD365 2281;
PD125 2298;
PD0 2548;
PD17 2644;
PD94 2712;
PD200 2712;
PD330 2446;
PD460 2550;

REM *** Werkzeug wechseln ***;
SP1;
LT;
PU200 2712;
PD122 2646;
PD101 2550;
PD222 2298;
F1=Hilfe | Zeile:15 Spalte:32
  
```

Bemerkung und Stopp
in Zeile 15 eingefügt !

Achtung Strichpunkt am Ende
nicht vergessen

Anzeige der Zeilennummer

Im Bild oben sehen Sie , wie eine Zeile "**REM *** Werkzeug wechseln *** ;**" von Hand eingefügt wurde.

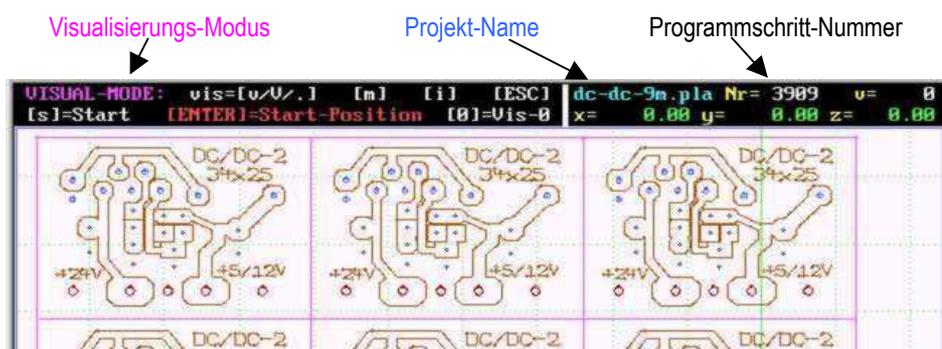
- Diese Zeile verursacht einen Programmstopp z.B. zum Werkzeugwechsel, wenn dies erforderlich ist.
- Auch das nachfolgende "SP1;" könnte auch zu "SP2.....;" abgeändert werden, um beispielsweise die Frästiefe oder den Bohrdurchmesser beim Isolierfräsen manuell zu verändern.
- Auch die X/Y-Werte können hier manuell verändert werden (bitte vorsichtig)
- Leerzeilen werden einfach übersprungen, werden aber als Programmnummer gezählt ! Das bedeutet, dass Leerzeichen für das Programm unschädlich sind und dass die angezeigte Zeilennummer mit der Programmnummer übereinstimmen sollte.
- Durch das Kopieren bestimmter Arbeitsbereiche und Einfügen in eine neue Datei kann man einen entsprechenden Ausschnitt erzeugen z.B. "nur Bohren" einer Isolationsfräs-Datei.
- Für **Eagle-Dateien** kann ggf. die Plottereinheit "**PE1;**" in der 1. Zeile eingefügt werden, wenn nötig.

Hinweis: Es ist ratsam, vor dem Ändern einer Programmdatei die Originaldatei zu sichern !!!

Beim Isolierfräsen ist es sinnvoll, das Bohren und ggf. das Ausschneiden des Umriss am Ende durchzuführen. Diese Bearbeitungsreihenfolge lässt sich meist schon im CAD-Programm einstellen.

Wenn dies nicht der Fall ist, kann in der Visualisierung der entsprechende Arbeitsbereich ermittelt werden, und im Editor manuell durch Ausschneiden, und an anderer Stelle durch Einfügen, verschoben werden. Hierzu ist es von Vorteil, dass die Visualisierung in einem gemäßigt Tempo abläuft, und dass die Möglichkeit eines "Einzel-schrittbetriebes" vorhanden ist, um sich an den genaueren Arbeitsbereich "heranzutasten".

Anfang und Ende des entsprechenden Arbeitsbereiches ist gekennzeichnet durch die Programmschritt-Nummer in der ersten Zeile der Visualisierung. Diese Programmschritt-Nummer ist identisch mit der Programm-Zeilen-Nummer im geöffneten Editor, wobei Leerzeilen als Zeilen mitgezählt werden.



Wenn man sich mit dem Editieren der Dateien etwas befasst hat, hat man bald die Erfahrung, die typischen Aktionen wie Bohren oder Fräsen zu erkennen.

- Ein Bohr-Datensatz besteht aus einer X-Y-Position und einem "down"- und "up"- Fahren des Werkzeuges (z.B. **PA 580 378;PD;PU;**). Im allgemeinen stehen diese 3 Befehle in einer Zeile und man sieht sofort, dass es sich um eine "Bohrung" handelt.
- Ähnlich ist es beim Bahnfräsen, hier wird das Werkzeug erst nach unten gefahren mit "PD;" = "Position down" und dann folgt eine Zielposition der X- und Y-Koordinate im "Absolutmaß **PA 580 378;**". Das Werkzeug fährt nach "unten" und fräst dann von der "Ist-Position" zur "Zielposition", z.B. zum Fräsen einer Isolier-Fräsbahn.
- Beim Fräsen der Isolierfräsbahn (z.B. $\downarrow = 0,1 - 0,2 \text{ mm}$) empfehle ich, die Nummer der Tiefe/Farbe und des Bohrdurchmessers (Durchmesser beim Isolierfräsen $\Phi = 0$) immer auf die selbe Tiefen/Farb-Nummer einzustellen (z.B. **SP8;**). Den Bereich der Beschriftung kann man einer eigenen Tiefennummer zuordnen, um die Schrift entsprechen klein und fein darstellen zu können (z.B. **SP7;**).
- Das Schneiden des Umriss sollten Sie immer an das Ende legen, wenn das nicht schon der Fall ist.
- Den "Bohrbereich" kann man kopieren und in einer eigenen Datei abspeichern, um eine eigene Bohrdatei zu erhalten. Dies ist aber bei MOVIX nicht erforderlich, es ist nur eine zusätzliche Möglichkeit.

Üben Sie ein wenig, es ist nicht schwer !!!.

3. 2. Der Lern-Modus im Isolierfräs-Programm PLA7x.exe:

< i >

3. 2. 1. Allgemeines:

Isolierfräsen mit Movix ist eine einfache, präzise und schnelle Methode, um gedruckte Schaltungen einseitig oder zweiseitig zu entwickeln und zu fertigen. Die Anwendung des Isolierfräs-Programms PLA7x wird in der Beschreibung "Isolierfräsen mit MOVIX" gesondert beschrieben.

Seit der Version b326 des Isolierfräs-Programms PLA7x.exe besteht die Möglichkeit, Isolierfräs-Dateien **manuell im "Lern-Modus" einzulernen** oder einfach von einer Vorlage durch Nachfahren der Bahnen zu **kopieren**.

Der Vorteil besteht darin, dass man **ohne CAD-Programm** einfache, aber auch komplexe Isolierfräs-Dateien im manuellen Betrieb erstellen kann, und dadurch nachträglich Korrekturen und Nacharbeiten durchführen und Ergänzungen anfügen kann, oder einfache Platinen im "Schnellverfahren" anfertigen kann. Hierzu ist es wichtig, den Programmablauf des Isolierfräs-Programms bzw. den Arbeitsablauf des Isolierfräsens zu verstehen.

3. 2. 2. Das Prinzip:

Die folgenden Aufgaben sind einfach und übersichtlich:

- **Positionieren** des Isolierfräses
- **Bahnfräsen** mit dem Isolierfräser
- **Bohren** mit dem Isolierfräser

Das PLA7x.exe Isolier-Fräsprogramm arbeitet mit X-und Y-Koordinaten bzw. Positionen an deren Eckpunkten bestimmte Fräsvorgänge wie z.B. Freifahren, Einstechen, Bahnfräsen, Bohren usw. stattfinden. Diese Aktionen werden an den entsprechenden Positionen mit entsprechenden Befehlen festgelegt. Die X-und Y-Koordinaten werden durch "Tastendruck" als ganzzahlige Absolutwerte in der Lern-Datei "pos.pla" abgespeichert.

Die wichtigen Aktionen sind:

- Positionieren (nach Freifahren mit hoher Geschwindigkeit)
- Position eines Eckpunktes speichern
- Fräsen der Isolierfräs-Bahnen (mit definierter Geschwindigkeit und Tiefe)
- Bohren von Bohrungen und Ausfräsen (auf beliebige Tiefe und Durchmesser)
- Fräsen des Platinenumriss (mit reduzierter Geschwindigkeit und entsprechender Tiefe)

Beim **Positionieren** wird der Fräser von der Platinenoberfläche abgehoben (Freifahren), damit eine Berührung mit der Platinenoberfläche beim Positionieren ausgeschlossen ist, und der Fräser wird mit maximaler Geschwindigkeit zur nächsten X/Y-Koordinate bewegt. Hier wird der Fräser wieder auf den Nullpunkt der Z-Achse, das heißt auf die Platinenoberfläche heruntergefahren. Der Freifahrhub ist im Konfig-Menü mit der Taste [f] einstellbar. Beim Positionieren werden die X-und Y-Bewegungen einzeln und nacheinander in X-Y-Reihenfolge, d.h. im rechten Winkel, durchgeführt.

Die Positioniergeschwindigkeit V_{pos} wird automatisch beim Positionieren vom Programm gewählt. Auch beim "Bahnfräsen", "Einstechen" in das Material und "Freifahren" werden automatisch die entsprechenden Geschwindigkeiten (V_{xy} , V_{down} , V_{up}) gewählt. Diese Geschwindigkeiten können in der Konfiguration individuell vor Beginn des Arbeitsganges eingestellt werden. Im "Lern-Vorgang" müssen diese Geschwindigkeitseingaben noch nicht festgelegt sein, sie sind projektbezogen und werden erst in der Projektkonfiguration durchgeführt.



Beispiel der Bewegungsabläufe beim Isolierfräsen und die Befehle im Lern-Modus

Zum **Positionieren des Fräsers** müssen Sie erst den Befehl **[u]** = "up" = "Freifahren" eingeben und dann mit den Pfeiltasten manuell zur "Zielposition" fahren. Der Weg dahin ist beliebig. Hier können Sie mit **[p]** die Position abspeichern oder mit **[d]** = "down" den kombinierten Befehl "Position Speichern" und "Werkzeug/Z-Achse nach unten fahren" wählen. An der angewählten Position kann dann gefräst, gebohrt, beschriftet oder eine Kontur oder Umriss geschnitten werden. Sie sollten dieser Aktion allerdings eine Farbe **[f]** + **Nr** zuordnen um Tiefen- und Durchmesserattribute zu bestimmen.

Mit dem **Bohrbefehl [b]** wird die Position automatisch gespeichert und zusätzlich die Bewegung "down" und "up" ausgeführt, d. h. es wird an dieser Stelle gebohrt. Mit der Taste **[d]** = "down" speichern Sie die Position und fahren den Fräser in die Tiefe, d.h. in das Werkstück um z.B. zu Fräsen. [<i>](#)

Zum **Fräsen der Isolierfräs-Bahnen** muss dann der Fräser an der entsprechenden Position durch den Befehl **[d]** = "down" nach unten gefahren werden. Anschließend wird mit den Pfeiltasten die Fräsbahn simuliert, bzw. der nächste Zielpunkt angefahren. Jeder Eckpunkt muss mit **[p]** für Position in seiner Position abgespeichert werden. Beim Fräsen von Bahnen findet eine "Linearinterpolation" statt, das bedeutet, dass hier, im Gegensatz zum Positionieren, auch "Schräge Linien" durchgeführt werden können. Rundungen können nur durch viele Geraden realisiert werden. Für diese Aktion kann und sollte eine entsprechende Farbe vorher gewählt und abgespeichert werden, der eine Frästiefe für die Isolierfräs-Furche (z.B. 0,15 mm), aber auch die Bohrtiefen- und Durchmesser zugeordnet wird. Die Zuordnung der Frästiefen und Bohrdurchmesser mit den Farben findet erst später bei der Konfigurierung statt. Die Farbzuzuordnung gilt so lange, bis eine neue Farbzuzuordnung stattfindet. Die komplette Fräsbahn wird mit dem Befehl **[u]** für "up" beendet. Der Fräser fährt dadurch über die Platinen-Oberfläche.

Im **"Lern-Modus"** wird im allgemeinen durch Anfahren der Positionen und durch Nachfahren der Bahnen mit den Pfeiltasten die Aktion nur simuliert. An den wichtigen Eckpunkten werden die entsprechenden Befehle "Position", "Farbe", "up", "down" oder "Bohren" mit der Tastatur eingegeben. Die Befehle und Positionen werden im reservierten File "pos.pla" abgespeichert. Während der "Lern-Modus" ausgeführt wird, werden die Bahnen in den entsprechenden, gewählten Farben am Visualisierungsbildschirm angezeigt. Nur die Positionierlinien werden unabhängig von der gewählten Farbe immer hellgrau dargestellt. Daran erkennt man, dass gerade ein Positioniervorgang stattfindet. Im Lern-Modus können Sie die Fräsbahnen nach Vorlage oder einer Skizze mit dem Motor abfahren und simulieren oder diese Aktion in der "Visualisierung" durchführen.

Der Projektname **"pos.pla"** darf nur für den "Lern-Modus" verwendet werden. Das heißt, dass die Datei **"pos.pla"** nach Fertigstellung auch in der Visualisierung getestet werden kann und dass auch anschließend ein Bearbeitungsgang zu Testzwecken durchgeführt werden kann. Danach soll die Datei "pos.pla" mit einem neuen Projektnamen abgespeichert bzw. gesichert werden.

```

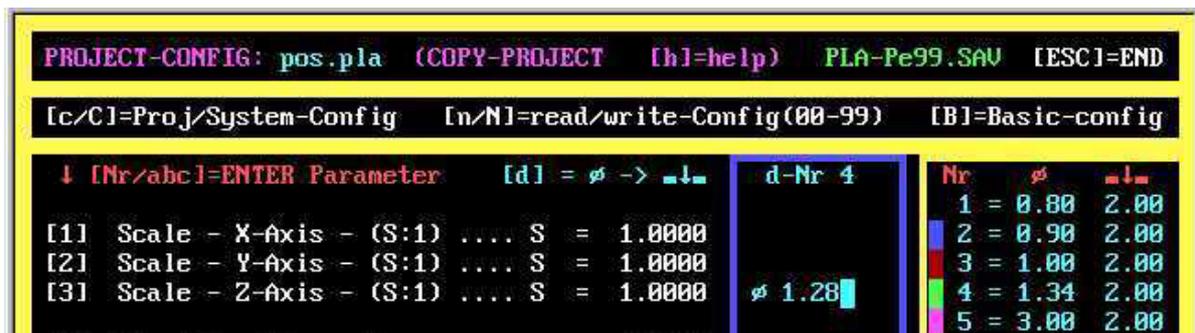
PCB-PROJECT: Path\ File ? pos RETURN * [B]=(00)
C:\MOVIX * pos.pla * is reserved for COPY * Pla4-b326-27
8032-1 .PLA 8032-2 .PLA HANS4 .PLA TEST-F .PLA
PLAT .PLA PLATINE .PLA 12VOLT .PLA DK2GT-1 .PLA
DC-DC-1M .PLA DC-DC-9M .PLA DK2GT .PLA 8052 .PLA
BOHR-FRS .PLA PINIOR-1 .PLA PINIOR-4 .PLA PINIOR-8 .PLA
PINIOR82 .PLA B3 .PLA B2 .PLA PLAT_HV .PLA

2147155968 Bytes frei

```

Projektwahl im Projekt-Manager: Im Lern-Modus immer Datei "pos.pla" wählen

In den **"Lern-Modus"** gelangt man in MOVIX durch die Eingabe des Projektnamen **"pos.pla"** und durch die Wahl des manuellen Modus mit der Taste **[m]** im Visualisierungs- oder Bearbeitungs-Modus. In diesem Fall wird im "Konfig-Menü" in der ersten Zeile der Hinweis "COPY-PROJECT h=help" angezeigt. Mit **[h]** wird der Editor geöffnet, der die Steuerbefehle für den "Lern-Modus" beschreibt.



Das Konfig-Menü (Teildarstellung) im "Lern-Modus"

Bevor Sie mit dem "Lern-Programm" beginnen, sollten Sie nach Möglichkeit einen Nullpunkt in X- und Y-Richtung festlegen. Ich empfehle, diesen Nullpunkt (Start-Position) in einen festen Bezug zu ihrer Platine zu legen. Das heißt, dass Sie z.B. die linke, untere Ecke der Platine durch manuelles Anfahren als Start-Position festlegen. Wenn Sie an der Ecke angekommen sind, machen Sie eine "Referenz-Messfahrt" mit der Taste [←] "Backspace". Die X- und Y-Koordinaten werden dadurch automatisch als Start-Position abgespeichert und stehen anschließend immer als Start-Position zur Verfügung, bis Sie eine neue "Referenz-Messfahrt" durchführen oder neue Start-Positionen für X- und Y im Konfig-Menü von Hand eingeben. Von hier aus starten Sie am besten Ihr "Lern-Programm".

Wenn das Projekt im "Lern-Modus" erfolgreich und fehlerfrei erstellt wurde, sollte im "Konfig-Menü" mit dem Editor durch Eingabe von [E] die Datei angezeigt und unter einem anderen Namen z.B. "pos1.pla" abgespeichert werden, damit die Datei "pos.pla" für ein neues Lern-Projekt zur Verfügung steht. Wenn das Lern-Programm mit "pos.pla" gewählt wird und die Taste [m] für manuellen Betrieb gedrückt wird, wird ein Dialogfeld geöffnet, das nachfragt, ob die Datei "pos.pla" neu erstellt werden soll oder ob die alte Datei erhalten bleiben soll, um weitere Programmschritte anzureihen. Wenn Sie [n] für neu wählen, wird das alte "pos.pla-Programm" komplett gelöscht (Achtung). Eine neue "pos.pla-Datei" wird erstellt und die Farbe 15 (hellgrau) für Positionieren und der Befehl "up" für eine Freifahrt wird als "Ausgangsposition" für die Datei gespeichert. Alle anderen, von Ihnen eingegebenen "Lern-Befehle" werden an diese beiden Start-Befehle angereicht.

Das Lern-Programm reiht die Befehle nach einem eigenen System selbst an. Z.B. besteht ein Bohrbefehl aus 3 Befehlen: Position x+y, down und up (PA xxx yyyy;PD;PU);. xxx und yyyy sind Ganzzahlwerte in 1/1000 Zoll. Alle Buchstaben werden "groß" geschrieben. X und y werden durch ein Leerzeichen getrennt. Alle Befehle müssen mit einem Semikolon [;] abgeschlossen werden. Es dürfen mehrere Befehle in einer Zeile stehen. Leerzeilen sind erlaubt, aber keine Leerzeichen, außer zwischen den Koordinaten X- und Y.

3.2.3. Die Lern-Befehle:



Datei "**pos.pla**" ist reserviert zum Kopieren von Vorlagen mit der Handsteuerung über die Pfeiltasten und Tastenbefehle im "manuellen Modus".

Taste Bedeutung

[p] = Position absolut speichern

[u] = up (Z-Achse Freifahren)

[d] = down (Z-Achse nach unten und Position absolut speichern)

[f] = Farb-Nummer 1-16 für Tiefe und Bohrdurchmesser

[b] = Bohr-Position speichern und Z-Achse down + up, (Bohren)

[h] = Hilfe (diese Datei)

[n] = neue Datei erstellen und alte Datei löschen.

[m] = Lern-Modus beenden. Vorhandene pos.pla-Datei belassen und neue Daten anhängen.

Daten z.B.

PA 123 456;

PU;

PD;

SP5;

PA 123 456;PD;PU;

Beispiel: Datei "pos.pla" sieht so aus (der erste Datensatz SP15;UP; wird automatisch erstellt).

Datensätze:	Beschreibung der Befehle:
SP15;UP;	Farbe 15=hellgrau, UP= Freifahren, danach kommen die Steuerbefehle
SP8;	Befehl [f 8]: Farbe 8 (z.B. zum Isolierfräsen)
PA 800 400;PD;	Befehl [d]: Position x=800, y=400, Position down (z.B. zum Isolierfräsen)
PA 1200 400;	Position x=1200, y=400, (Fräst von x=800 nach x=1200, y-Pos bleibt !)
PA 1200 600;	Position bleibt,y von 400 nach 600, Pos x bleibt
PA 800 600;	Pos x von 1200 nach 800, y bleibt
PA 800 400;	Pos x bleibt, y von 600 nach 400, Pos y bleibt
PU; SP2;	Pos "up", Farbwahl = 2
PA 1000 500;PD;PU;	Bohrvorgang an Position x=1000, y=500, Pos "down", Pos "up"
PU;	Pos UP = Freifahren

Die Datensätze können auch von Hand im Editor geschrieben werden. Das Einlernen mit dem "Lern-Programm" ist einfacher. Manchmal schleichen sich aber Fehler ein, z.B. die Farben werden vergessen oder "PU" oder "PD" wird vergessen.

3. 2. 4. Bearbeiten einer bestehenden Isolationsfräs-Datei:



Um eine bereits bestehende Datei nachzuarbeiten und ein "eingelerntes Programm" hinzuzufügen (z.B. einen Rahmen), öffnen Sie die Datei im Projekt-Manager und Visualisieren sie, um Größe und Lage zu bestimmen.

Im Konfig-Menü drücken Sie die Taste **[E]** zum Editieren der Datei. Benennen Sie die Datei jetzt um in "**pos.pla**" im Editor mit "Datei speichern unter". Geben Sie "pos.pla" ein und beenden Sie den Editor.

Im Konfig-Menü laden Sie jetzt die Datei "**pos.pla**" mit der Taste **[P]**.

Mit **[ENTER]** gelangen Sie in den Visualisierungs-Modus. Drücken Sie auf **[m]**, um in den manuellen-bzw. "Lern-Modus" zu wechseln. Der "**Lern-Modus funktioniert nur**, wenn der **Datei-Name "pos.pla"** ist.

Im Dialogfeld **pos.pla new = [n] cont = [m]** wählen Sie **[m]**, um die geöffnete Datei, die bearbeitet werden soll, **nicht** zu löschen. Mit **[n]** löschen Sie die vorhandene Datei - Vorsicht !!!

Bevor Sie mit dem "Lern-Programm" beginnen, sollten Sie nach Möglichkeit einen Nullpunkt in X-und Y-Richtung festlegen. Ich empfehle, diesen Nullpunkt (Start-Position) in einen festen Bezug zu ihrer Platine zu legen. Das heißt, dass Sie z.B. die linke, untere Ecke der Platine durch manuelles Anfahren als Start-Position festlegen. Wenn Sie an der Ecke angelangt sind, machen Sie eine "Referenz-Messfahrt" mit der Taste **[←]** "Backspace". Die X-und Y-Koordinaten werden dadurch automatisch als Start-Position abgespeichert und stehen anschließend immer als Start-Position zur Verfügung, bis Sie eine neue "Referenz-Messfahrt" durchführen oder neue Start-Positionen für X-und Y im Konfig-Menü von Hand eingeben (siehe Punkt 2.7. in der Programmbeschreibung). Von hier aus starten Sie am besten Ihr "Lern-Programm".

Fahren Sie jetzt die Konturen mit den Pfeiltasten ab und geben Sie die entsprechenden Befehle und die Farben ein, um ihre Korrektur durchzuführen.

Die Eingaben, die Sie jetzt machen, werden jetzt an die vorhandene Isolations-Fräsdatei am Ende angehängt.

Kontrollieren Sie das erstellte Programm mit der Visualisierung und korrigieren Sie eventuelle Fehler von Hand im Editor mit der Taste **[E]** im Konfig-Menü, wenn nötig. Ggf. müssen Sie am Ende des "alten" Programms den Programm-Ende-Befehl "**SP0;**" mit dem Editor entfernen, damit das Programm hier nicht endet.

Im "Konfi-Menü" können Sie die Einstechtiefen und die Durchmesser mit den Farben festlegen. Durchmesser nur für Bohrungen. Bei Fräsbahnen wird der Durchmesser mit **[0]** festgelegt.

Jetzt können Sie mit dem Fräsen beginnen.

3. 2. 5. Der Lernvorgang in der Praxis:

[<i>](#)

Öffnen Sie "pla7x.exe" im Programm-Manager mit der Taste [4] für Isolierfräsen.

Wählen Sie im Projekt-Manager die Datei "pos.pla" durch Eingabe von "pos" (ohne ext.)

Das Konfig-Menü öffnet sich: Die Konfig- Einstellungen können Sie auch später machen. Mit [ENTER] gelangen Sie in den "Visualisierungs-Modus".

Wenn Sie im Visualisierungs-Modus die Taste [m] für manuellen Betrieb drücken, gelangen Sie in den "manuellen Betriebs-Modus".

Betätigen Sie die Taste [n], um eine neue "pos.pla- Lern-Datei" zu erhalten.

Jetzt können Sie mit den Pfeiltasten die X-und Y-Achsen manuell bewegen und an den Ziel- oder Eckpunkten die entsprechenden Aktionen durchführen.

Die gewünschte Schrittauflösung (z.B. 25/100) können Sie mit den Tasten [+] / [-] wählen. Dann fahren Sie mit den Pfeiltasten an die linke, untere Ecke der Platine, oder der zu kopierenden Vorlage. Drücken Sie jetzt auf die "Rücktaste" [←], (nicht auf die [RETURN / ENTER]-Taste). Vorsicht, es wird jetzt eine "Referenz-Messfahrt" durchgeführt. Die X-und Y-Position wird jetzt gespeichert.

Jetzt Startet der eigentliche "Lern-Vorgang".

Wenn Sie zu einem bestimmten Punkt fahren wollen, ohne zu Fräsen, dann Positionieren Sie. D.H., Sie müssen vorher "Freifahren" mit "UP", hierzu drücken Sie einfach den Befehl [u] (die Z-Achse wird im Lern-Vorgang **nicht** betätigt! - erst in der Ausführung).

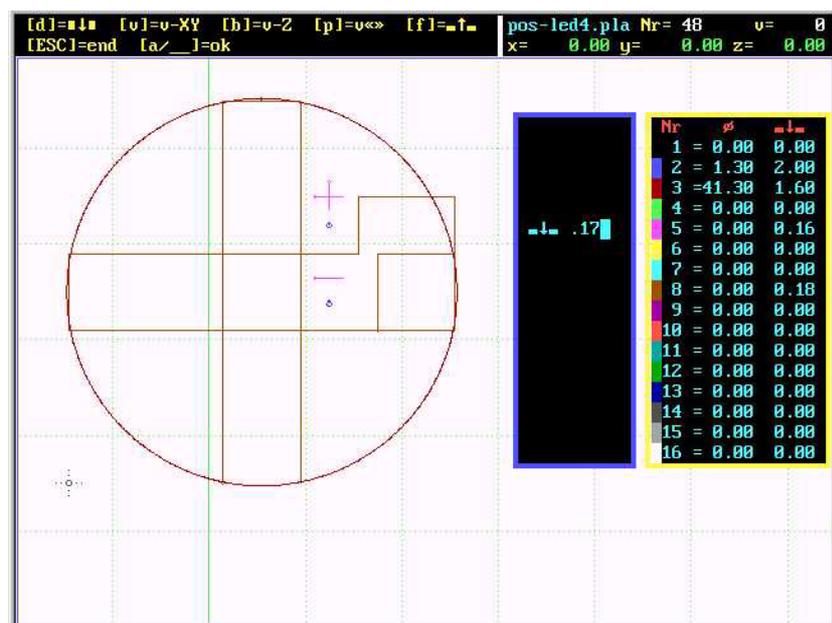
3. 2. 6. Ein einfaches Beispiel: - LED-Leuchte:

[<i>](#)

Machen Sie eine Skizze von den Leiterbahnen (z.B. wie sie in der Visualisierung unten aussieht) und legen Sie sie auf den MOVIX- Arbeitstisch der PT360 oder der A4-Fräsmaschine. Der runde Umriss braucht nicht gezeichnet zu werden. Zeichnen Sie nur die geraden Linien und das Plus und Minus.

Fahren Sie die Bahnen nach und geben Sie an den Eckpunkten die "Lern-Befehle" ein. Der Umriss wird als Bohrung mit Tiefe 1,5 mm und Durchmesser mit 41 mm einfach im Mittelpunkt eingegeben. Die beiden Anschlüsse für Plus und Minus fahren Sie manuell an, geben die Farbe "blau" ein und drücken auf [b] für Bohren

Überprüfen Sie die Eingaben mit der Visualisierung in MOVIX.



So soll es dann in der **Visualisierung** aussehen. Die Farben müssen stimmen und für die Farben müssen noch die Attribute eingegeben werden.

In der Farb-Box oder im "Konfig-Menü" können Sie die Farben mit Bohrdurchmesser und Tiefe kontrollieren und verändern.

Leiterbahnen: F8=braun, 0.18 mm tief
Bohrung für Umriss: F3=rot, 1.6 mm tief
Bohrung für + und -: F2=blau, 2 mm tief
Schrift + und -: F5=pink, 0.16 mm tief

Den Umriss Fräsen ist nur ein einziger "Bohrbefehl" in der Mitte, mit einem Bohrdurchmesser von 41 mm.

Im Konfig-Menü können Sie die Daten überprüfen und ggf. Verändern oder Korrigieren.

PU,SP15; ← Startbefehle Position-UP und Farbe für Positionieren
 SP 8; ← Farbe 8 für Leiterbahnen
 PA 629 0,PD;
 PA 629 629;
 PA 0 629;
 PA 0 944;
 PA 629 944;
 PA 629 1574;
 PA 944 1574;
 PA 944 944;
 PA 1181 944;
 PA 1181 1181;
 PA 1574 1181;
 PA 1574 629;
 PA 944 629;
 PA 944 0,PU;
 PA 944 629;
 PD,SP 8;
 PA 629 629;
 PA 629 944;
 PA 944 944;
 PA 944 629,PU;
 PA 1259 629,PD;
 SP 8;
 PA 1259 944;
 PA 1574 944;
 PU,SP 2;
 PA 1062 1062,PD,PU; ← Bohren des Plus-Anschluss
 PA 1062 738,PD,PU; ← Bohren des Minus-Anschluss
 PU,SP 3;
 PA 787 787,PD,PU; ← Umriss Fräsen als Bohrung mit 41 mm Φ mit F3=rot
 PU,SP 5;
 PA 1002 846,PD; ← Wechsel auf F5=pink für die Schrifttiefe
 PA 1120 846,PU;
 PA 1002 1181,PD;
 PA 1120 1181,PU;
 PA 1061 1240,PD;
 PA 1061 1122, ← Beschriften der Plus und Minus-Zeichen

Alles Leiterbahnen mit F8=braun

Links sehen Sie die Programmschritte bzw. die Daten für das eingelernte Programm.

PU zum Positionieren

Bohren des Plus-Anschluss
Bohren des Minus-Anschluss

Umriss Fräsen als Bohrung mit 41 mm Φ mit F3=rot

Wechsel auf F5=pink für die Schrifttiefe

Beschriften der Plus und Minus-Zeichen

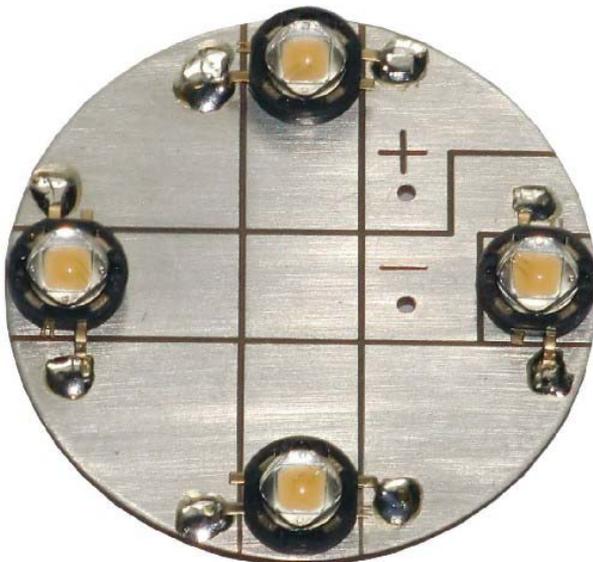


Foto der fertig bestückten LED-Platine.

Dies soll nur ein einfaches Beispiel demonstrieren, wie man eine gedruckte Schaltung auch manuell fertigen kann, ohne CAD-Programm. Die Daten werden beim Einlernen automatisch gespeichert.

4. Starthilfe für die A4-Fräsmaschine:



4.1. Allgemeines:

Die A4-Fräsmaschine ist ein neues Produkt, welches vor relativ kurzer Zeit entwickelt wurde und wegen der großen Nachfrage nach einer CNC-Maschine für Handwerker und Heimwerker produziert wird. Hier geben wir Ihnen eine Starthilfe, wenn Sie eine A4-Fräsmaschine von uns erworben haben.

- Packen Sie die Fräsmaschine aus. Öffnen Sie die Verpackungsbox vorsichtig.
- Entfernen Sie die Schutzvorrichtungen.
- Entnehmen Sie die Einzelteile und die Maschine und schrauben Sie die Z-Achse vorsichtig an.
- Positionieren Sie die Maschine auf einem soliden Untergrund.

Achtung: Stecken Sie niemals einen Motor oder den PC-Stecker unter Strom an oder ab. Erst wenn die gesamte Maschine fertig installiert ist, dürfen Sie die Stromversorgung anschließen und einschalten.

Arbeiten Sie immer mit Schutzbrille! Die DIN-A4-Fräsmaschine wurde konzipiert für Heimwerker und Handwerker zur Holz und Plastikbearbeitung. Für harte Metalle ist sie nur bedingt einsetzbar.



A4-E-Fräsmaschine mit Bildschirm (Bild ähnlich, technischer Fortschritt vorbehalten)

Wenn die Maschine wie auf dem Bild vor Ihnen steht, ist der Referenzpunkt unten links auf der Fräsgrundplatte.

- Verbinden Sie jetzt den Bildschirm und die Tastatur mit der Maschine und stecken Sie zuletzt das Netzteil an die Maschine an. Jetzt ist die Anlage startklar.
- Erst wenn das Programm MOVIX am PC gestartet ist, sollten Sie die Motoren an der Motorsteuerbox einschalten, da **nur unter MOVIX die Stromreduzierung im Stand** wirksam ist.
- Wenn Sie einen externen PC verwenden, kopieren Sie von der CD die Datei "**MXxxxx.exe**" auf Ihre Festplatte und starten Sie diese "exe- Datei". Diese Datei entpackt sich automatisch und legt ein Verzeichnis **C:MOVIX** auf Ihrer Festplatte an. - Diese Installation ist nicht nötig bei der A4E-Maschine.
- Denken Sie daran, dass Sie das Programm ev. unter Windows XP testen können, aber die Motoren laufen nur in einer DOS-Umgebung (bitte lesen Sie die System- und Programmbeschreibung).
- Verwenden Sie als Arbeitsplatte einen "Fräsadapter" aus Hartholz oder Kunststoff (siehe Beispiel Tipps und Regeln zum Isolierfräsen) mit den Abmessungen z.B. 12 x 12 cm. Diese Platte sollte als erstes plangefärs werden, damit die Arbeitsfläche auch parallel zur den X- und Y-Achsen verläuft. Diesen Vorgang können Sie von Zeit zu Zeit wiederholen, wobei Sie nur ca. 0,1 mm abtragen müssen, um eine perfekte, parallele Arbeitsfläche zu erhalten. Nur so ist gewährleistet, dass die Arbeitsfläche beim Isolierfräsen bei einer Einstechtiefe von 0,1 bis 0,2 mm auch wirklich parallel ist.

Sie werden sich fragen, wie soll ich denn die Platte so einfach abräsen?! Kein Problem!! - Hierfür haben Sie eine CNC-Maschine. - Aber aller Anfang ist bekanntlich schwer!!! - Deshalb nachfolgende Hilfe.

4.2. Gehen Sie so vor:



- Starten Sie MOVIX65x.EXE. Das Programm zeigt kurz das IBK-Logo, dann den Programm Manager.
- Wählen Sie mit Taste [2] im Programm-Manager das Programm Nr. 2 aus - (2D-Fräsen/Gravieren).
- Jetzt öffnet sich die Projekt-Wahl mit einer Liste von Projektbeispielen. Wählen Sie hier die Datei "12x12" oder "10x10-3" aus (.plt brauchen Sie nicht einzugeben). Drücken Sie zum Abschluss die Return-Taste.
- Sie gelangen dadurch ins "Projekt-Konfigurationsmenü". Seit 2010 gibt es eine Konfigurationsdatei (z.B. plt-m-xx.sav) für die A4-Fräsmaschine, welche die Werte der A4-Maschinenkonfiguration bereits enthält. Wenn Sie diese Datei in der MOVIX-CD gefunden haben, können Sie den nächsten Punkt überspringen, da mit dieser Datei eine A4- Maschinenkonfiguration mit Standardwerten durchgeführt wird.
- Die Maschinenkonfiguration ist sehr wichtig und muss vor dem ersten Betrieb der Maschinen einmal durchgeführt werden, damit z.B. die Geschwindigkeiten und die Vorschub-Auflösungen usw. stimmen. Die Maschinenkonfiguration wird in der Programmbeschreibung separat beschrieben. Hier müssen ggf. mit der Taste [C] (C groß geschrieben) die weiter unten in der Tabelle der maschinenspezifischen Einstellungen angegebenen Werte im Editor von Hand in die maschinenspezifische Konfigurations-Datei eingetragen und abgespeichert werden.
- Wenn die Grundkonfiguration der Maschine stimmt, und das ist wichtig für das Funktionieren der Maschinen, können Sie im "Konfigurationsmenü" die Projektdaten einstellen, wenn das nötig ist. Hier sind im wesentlichen die Geschwindigkeiten der Achsen, der Startpunkt und der Maßstab einzustellen. Meistens stimmen diese Werte dann auch für andere Projekte und müssen nur noch in wenigen Fällen geändert werden. Wählen Sie für die Einstellungen die entsprechenden Zahlen oder Buchstaben, die links in eckigen Klammern stehen (eckige Klammern bedeuten Tasten).

```

CONFIG PROJECT: 12x12.plt          PLT-Pe00.SAV  [ESC]=END
[C]/[C]=Proj/System-Config  [n]/[N]=read/write-Config(00-99)  [B]=Basic-Config

↓ [Nr/abc] = ENTER Parameter  ***  [t] = ↑/↓

[1] Scale - X-Axis - (S:1) ..... S = 1.0000
[2] Scale - Y-Axis - (S:1) ..... S = 1.0000
[3] Scale - Z-Axis - (S:1) ..... S = 1.0000

[4] Start-Position - X ..... mm = 10.000
[5] Start-Position - Y ..... mm = 10.000
[6] Start-Position - Z ..... mm = 10.000

[p] V-pos ..... (←→) ..... s/sec = 1800
[v] V-xy ..... (←→) ..... s/sec = 450
[h] V-z ..... (↓) ..... s/sec = 350
[f] free-z ..... (↑) ..... mm = -1

[a] Nr - Start-Data (0) ..... = 0
[e] Nr - End-Data (0) ..... = 0

[P] Enter Project
[E] Edit Project          [RETURN] / [i] = ENTER Σ Data!

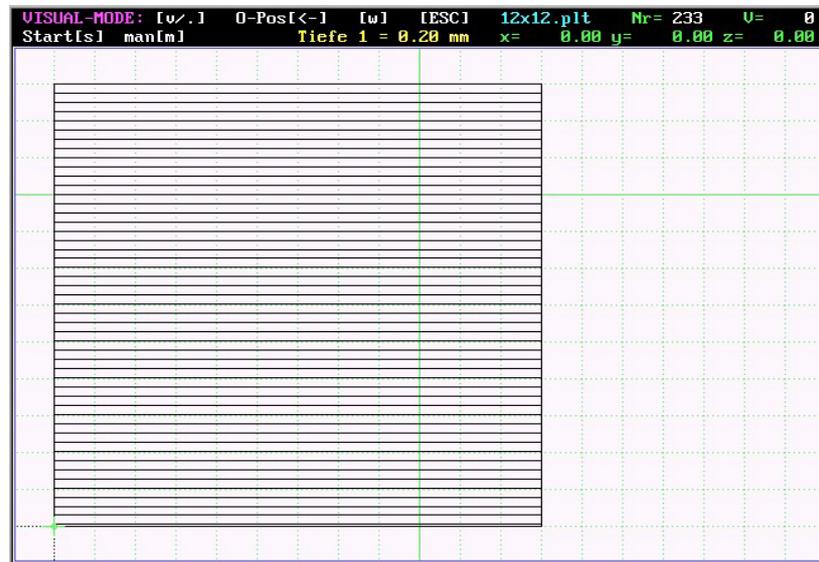
SYSTEM-CONFIG-STATUS:
UPC= 1500  X-max= 1800  Y-max= 1800  Z-max= 1300  V-ref= 600  END-SW=ON
Mic= 16   X-res= 6.67  Y-res= 6.67  Z-res=100.00  S-vis= 1.3  ES-POS=15
  
```

Beispiel für die Projekteinstellungen (Groß- und Kleinschreibung beachten!).

- Das war der härteste Punkt, den Sie einmal durchführen müssen. Wenn man Übung hat, geht das in Sekundenschnelle. Drücken Sie die "Return-Taste" um in den Visualisierungsbildschirm zu gelangen.
- Jetzt sind Sie im Visualisierungs-Modus. Wenn hier die Meldung "Endschalter 15 wurde betätigt" erscheint, haben Sie wahrscheinlich vergessen, das Flachbandkabel an den PC (bei Verwendung des externen PC) anzuschließen! Schließen Sie es jetzt an.

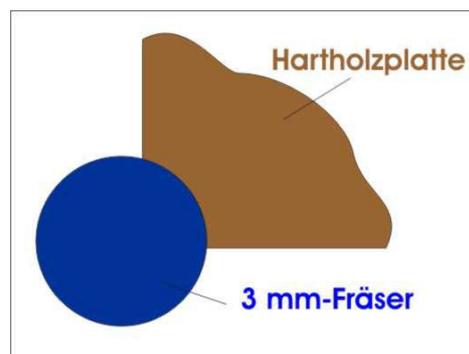
Hinweis: Bei Verwendung der **A4e**-Maschine mit integriertem PC ist die Maschinenkonfiguration bereits eingestellt und muss nicht mehr durchgeführt werden.

- Wenn Sie jetzt auf **[v]** für Visualisieren drücken, wird ein großes Viereck am Bildschirm dargestellt mit vielen Querlinien (Fräslinien), das den Arbeitsverlauf im Vorfeld visuell darstellt.
- **Achtung:** die Maßstäbe für Y und Z sollen auf "1" eingestellt sein, den Maßstab der X-Achse können Sie ändern, um eine Verbreiterung der Fläche zu erreichen (z.B. anstatt 10x10mm - 10x16 mm für Euro-karte).



Visualisierung der Fräsfläche zum Abfräsen der Arbeitsplatte 12 x 12 cm.

- Jetzt fahren Sie manuell das linke, untere Ende der Holzplatte an.
- Hierzu drücken Sie **[m]** und 2 mal **[+]**. Mit den **[Pfeiltasten]** und den **[Bild-AUF / Bild-AB-Tasten]** auf Ihrer Tastatur können Sie die X- Y- und Z-Achse so positionieren, dass der Fräser in etwa über dem linken, unteren Eck der Arbeitsplatte positioniert wird.
- Drücke Sie nun auf **[X]** (**Achtung:** Groß- und Kleinschreibung beachten) um eine "Referenz-Messfahrt" durchzuführen und der angefahrene Punkt wird dadurch als X-Referenzpunkt im Programm abgespeichert - (lesen Sie in der Programmbeschreibung den Punkt "Referenzfahrt" und "Referenz-Messfahrt").
- Wiederholen Sie die Aktion für die Y- und Z-Achse.
- Sie können auch die **[Rücktaste] = [←]** drücken (nicht die RETURN- Taste), um eine "Referenz-Messfahrt" für die X- und Y-Achse gleichzeitig durchzuführen.



- Wenn Sie jetzt die **[RETURN]** -Taste drücken, fährt der Fräser immer zu diesem neuen Startpunkt.
- Jetzt drücken Sie auf **[1]** zum Starten des Arbeitsganges. Die Planfräsung der Holzplatte beginnt damit automatisch. Wenn alles richtig eingestellt ist, dauert der Arbeitsgang 2 bis 3 Minuten. So viel Zeit muss sein!!!

PS: Bevor Sie erstmalig mit dem Fräsen beginnen, müssen die maschinenspezifischen Einstellungen richtig eingestellt sein. Richtwerte finden Sie in den Tabellen weiter unten. Die kundenspezifischen Einstellungen richten sich nach dem Projekt, z.B. Material, Startpunkt, Maßstab usw. Diese Einstellungen sind meist Erfahrungssache!

4.3. Startbeispiel der maschinen- und kundenspezifischen Einstellungen für die A4-Fräsmaschine: [<i>](#)

Diese Einstellungen sind Richtwerte, die sowohl nach unten, als auch nach oben angepasst werden können.

- Die projektspezifischen Einstellungen werden erst bei der Arbeit mit MOVIX festgelegt.
- Die Referenzpunkte X, Y und Z können durch eine "Referenz- Messfahrt" oder durch Eingabe der Werte festgelegt werden.
- Die DIN-A4-Fräsmaschine arbeitet in der X-und Y-Achse mit 0,9° Schrittmotoren und einem 1/16-Microschritt. Das ergibt eine Schrittauflösung von 0,009375 mm.
- R-manuell ist an den PC-Typ anzupassen (Richtwert ist 4).

Tabelle der maschinenspezifischen Einstellungen für den A4-Start (Richtwerte).

*** 1. Zeile für Informationen verwenden! (max 255 Zeichen) ***	
V-X-max	1500
V-Y-max	1500
V-Z-max	1200
Hochl-X	75
Hochl-Y	75
Hochl-Z	75
X-Auflsg	6.666
Y-Auflsg	6.666
Z-Auflsg	100
Arb-Ber-X	300
Arb-Ber-Y	200
P-Lin(1-9)	5
V-ss(800)	800
T-Comp(1)	1
T-Pause(1)	1
V-Lim(300)	300
R-manuell	4
Microschr	16

Tabelle der kompletten projektspezifischen Einstellungen für den A4-Start (Richtwerte).

*** 1. Zeile für Informationen verwenden! (max 255 Zeichen) ***	
MS-Visual	1
Maßstab-X	1
Maßstab-Y	1
Maßstab-Z	1
Ref-Pkt-X	10
Ref-Pkt-Y	10
Ref-Pkt-Z	10
V-position	1500
V-forward	150
V-down	120
V-up(fast)	1200
V-Referenz	700
Freif(mm)	-1
Ends(1/0)	1

Maßstab, Referenzpunkte und div. Geschwindigkeiten können Sie auch einfach im Konfigurations-Menü direkt eintragen.

5. Tipp's und Tricks:



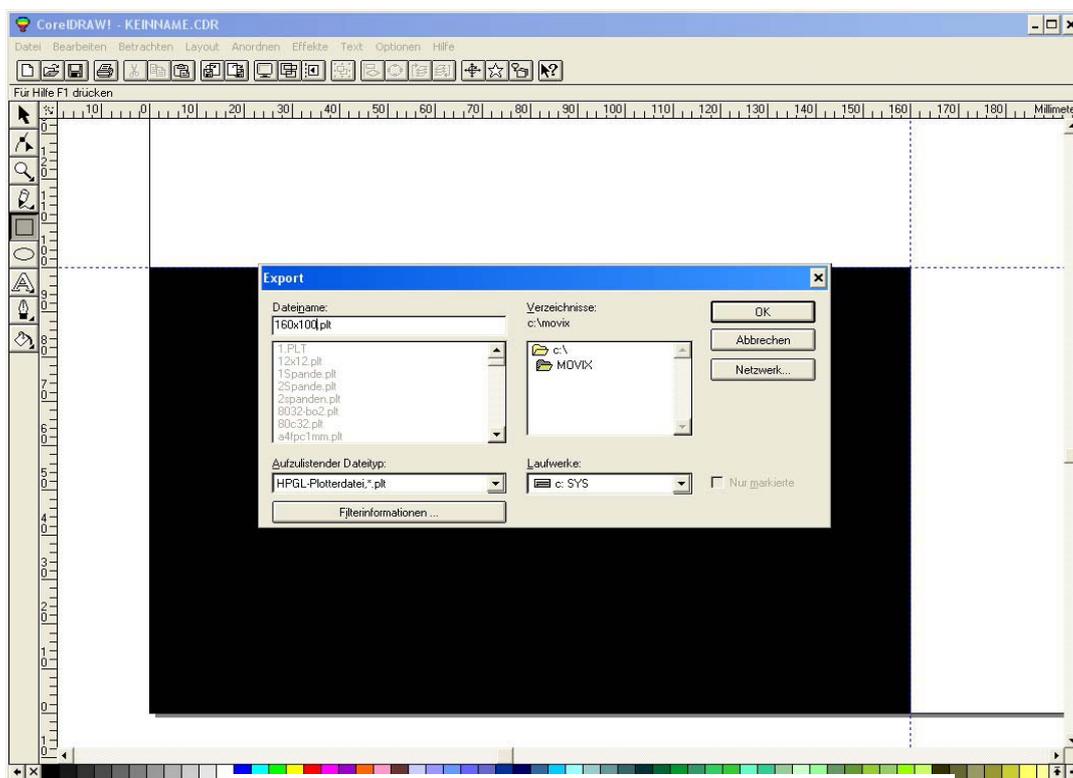
5.1. Planfräsen der Arbeitsfläche:

Beim Isolierfräsen wie auch bei anderen Bearbeitungsvorgängen benötigen Sie eine präzise, ebene Bearbeitungsfläche, die parallel zur X- und Y-Achse verläuft. Diese können Sie sehr einfach mithilfe des CAD/Grafik-Programms CorelDraw und MOVIX erzeugen.

Zum Isolierfräsen empfehle ich Ihnen, Fräsadapter mit oder ohne Anschlag bzw. Randnut, aus Kunststoff oder aus Hartholz zu verwenden. Die Fräsadapter sollten nicht viel größer sein als das zu bearbeitende Werkstück, dann dauert auch das Planfräsen nicht so lange (ca. 2-3 Minuten). Fräsadaptergröße z.B. ca 10 x 16 cm zum Isolierfräsen einer Europakarte. Sie können den Adapter mit doppelseitigem Klebeband etwa mittig auf die Bearbeitungsfläche kleben.

Für die Qualität und Genauigkeit der Fräsarbeiten ist es wichtig, den Fräsmotor am oberen Ende mechanisch zu fixieren. Diese Option ist nicht im Lieferumfang enthalten, da unterschiedliche Fräsmotoren lieferbar sind.

Mit CorelDraw können Sie die Bearbeitungsdatei zum Planfräsen sehr einfach erstellen.



160 x 100-Rechteck zum Planfräsen der Arbeitsfläche

Öffnen Sie CorelDraw und zeichnen Sie ein Rechteck mit 16 x 10 cm, genau in die linke untere Ecke. Verwenden Sie "An Gitter ausrichten" und ein 1mm Raster. Mit Hilfslinien arbeiten ist sehr hilfreich. Füllen Sie das Rechteck mit schwarzer Farbe und exportieren Sie es aus CorelDraw im HPGL- Format mit dem Namen "16x10-3.plt" in den MOVIX- Ordner. Bitte beachten Sie, dass der Dateiname nicht länger als 8 Zeichen plus Ext. sein darf!

Stellen Sie bei <Zusatzoptionen/Simulierte Füllung> "Parallele Linien" mit dem Abstand ca. 0,8 mal Fräserdurchmesser ein (z.B. 0.1 Zoll = 2,54 mm für einen 3 mm-Fräser - siehe Hinweisbilder weiter unten) und klicken Sie auf "ok". - Das war's.

Das war "**Ihre erste Übung zur Erstellung einer HPGL- Bearbeitungsdatei**" mit dem Namen "**16x10-3.plt**".

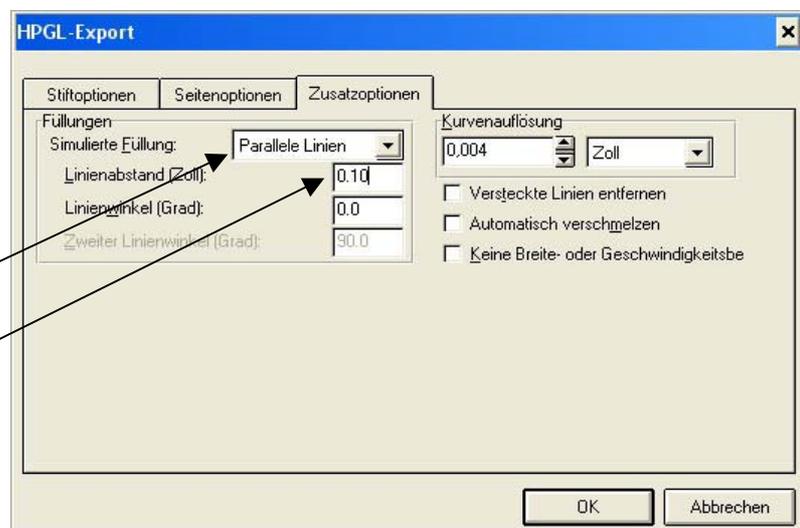
Im übrigen sollte in Ihrer Programm-Sammlung bereits eine Datei mit dem Namen "10x10-3.plt" existieren. Diese Datei können Sie auch für eine Euro-Karte 16x10 mm verwenden, wenn Sie den **X-Maßstab** auf **1.6** in der Konfigurationsdatei einstellen.



HPGL-Export-Einstellungen:

Diese Einstellung muss beim ersten HPGL- Export durchgeführt werden! Danach stehen die Einstellungen immer zur Verfügung!

Papierformat: ISO A4
 Plotterursprung: Unten links
 Seitenlage: Querformat
 Plottereinheiten: 1000



Parallele Linien im Abstand von z.B. 0,1 Zoll

Diese Einstellungen sind Projektspezifisch.

Starten Sie Ihre Maschine mit dem **2D-Programm**, laden Sie die gerade erstellte Datei **"16x10-3"**. Drücken Sie im Visual-Mode die Taste **[m]** (manueller Betrieb, mit **[+]** und **[-]** können Sie die Schrittweite ändern) und fahren Sie dann mit den Pfeiltasten manuell auf die linke, untere Ecke Ihres Fräsadapters und drücken dann die Taste **"←" Backspace** (nicht RETURN), um eine **Referenz-Messfahrt** durchzuführen. Damit ist der Startpunkt in X- und Y-Richtung festgelegt. Bei der Z-Achse gehen Sie gleichermaßen vor. Fahren Sie mit der Z-Achse manuell auf das Werkstück, bis der Fräser das Werkstück leicht berührt. Drücken Sie auf die Taste **"Z"** (großes Z) für eine Z-Referenz-Messfahrt.

Verwechseln Sie nicht die **"Referenzfahrt"** mit der **"Referenz-Messfahrt"**. Lesen Sie das Kapitel 2.7 in der Programmbeschreibung!

Jetzt drücken Sie **[w/i]** um in die Projektkonfiguration zu gelangen. Geben Sie für das Fräsen der schwarzen Fläche **Tiefe 1(schwarz) = 0.1 mm** ein. Für die X/Y-Vorschubgeschwindigkeit können Sie Maximalwerte, z.B. 500 eingeben. Beenden Sie die Konfiguration mit **[w/i]** und drücken Sie jetzt auf **[RETURN]**. Die Maschine führt eine Referenzfahrt in X- und Y-Richtung durch. Natürlich müssen Sie auch den Fräsmotor einschalten.

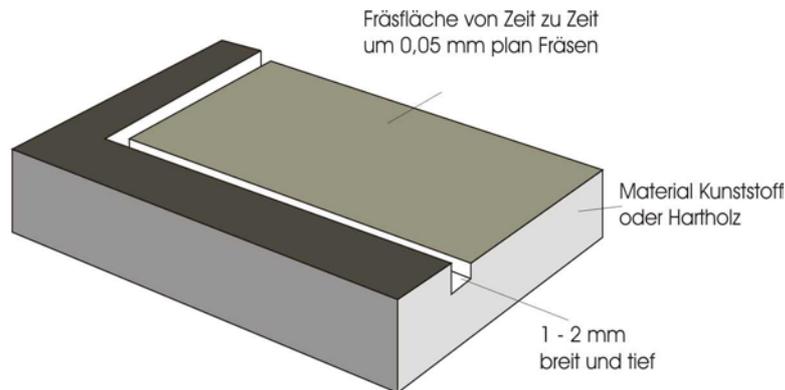
Wenn Sie jetzt auf die Taste **[1]** drücken, startet der Planfräsvorgang, der ca. 3 Minuten dauern dürfte. Danach entfernen Sie Grat und ev. Späne mit einem feinen Schleifpapier auf dem Fräsadapter .

Im Kapitel **"Tipps und Regeln zum Isolierfräsen"** ist ein einfacher Fräsadapter mit X- und Y-Anschlag und Randnut dargestellt. Diesen Fräsadapter können Sie als **erste Übung** mit der CAD/CAM-Anlage herstellen. Verwenden Sie unterschiedliche Farben für die verschiedenen Frästiefen!!!

5.2. Infos und Regeln zum Isolierfräsen !

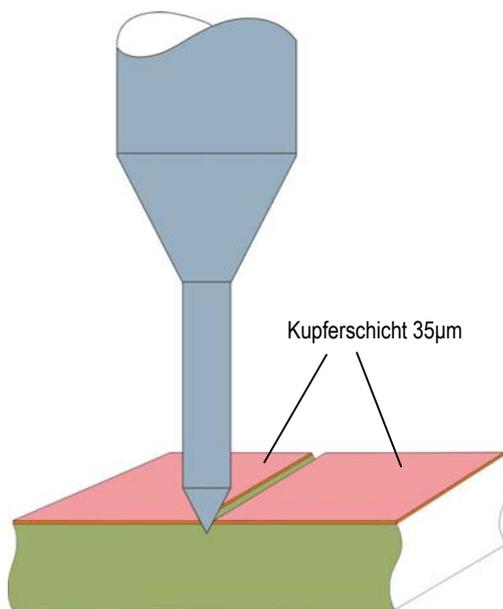


- Isolier-Fräsadapter erstellen aus Kunststoff oder Hartholz in der zu erwartenden PCB-Größe.

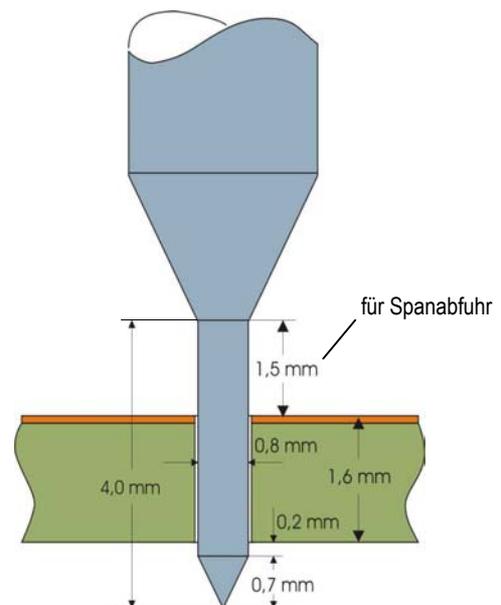


Vorschlag für Fräsadapter zum Isolierfräsen

- Fräsadapter verschleifen und müssen von Zeit zu Zeit erneuert oder Plangefräst werden. Deshalb verwenden Sie Kunststoff- oder Hartholz- Adapter, möglichst klein - nicht viel größer als nötig!!!
- Arbeitsfläche plan Fräsen und ggf. Randgrube Fräsen.
- Den richtigen Isolierfräser wählen (z.B. 60° Spitze, 0,8 mm Durchmesser), je nach Bedarf.



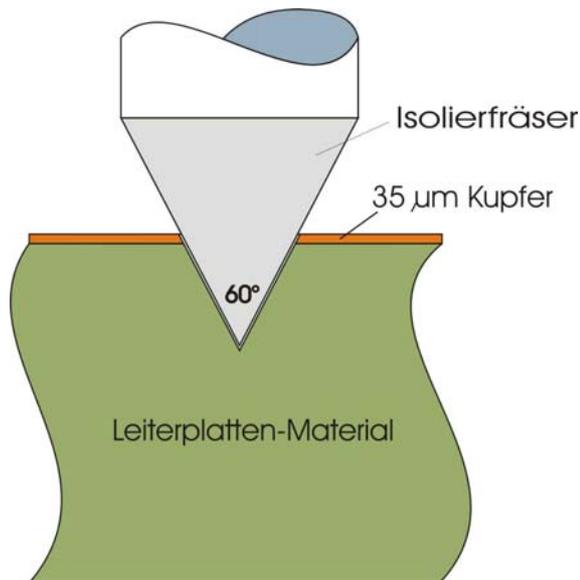
Isolierfräser und Isolierfräs-Furche



Bohren und Ausfräsen der Bohrung

- Platine Entgraten und Staub und Unebenheiten von der Platine und vom Fräsadapter beseitigen.
- Bei Verwendung der Klebtechnik zum Befestigen der Leiterplatte passendes Klebeband verwenden, möglichst dünn, nicht zu stark klebend.
- Drehzahl und Vorschub entsprechend wählen. Schnittgeschwindigkeit < 2 Meter/Sec. (< 40 000 U/Min bei einem 1 mm Hartmetall Fräser).
- Einstechtiefe entsprechend der Breite der Isolier- Fräs- Furche (Furchenbreite = ca. Einstechtiefe * 1,2).

- Frästiefen und Bohrdurchmesser im Konfigurations-Programm eingeben oder ggf. alle Bohrdurchmesser gleich. Bei Eingabe von "0" werden die Bohrdurchmesser nur mit dem Isolierfräser- Bohrdurchmesser gebohrt.



Die Isolierfurche im Kupfer:

Furchenbreite $F_o = \text{Einstechtiefe} * 1,15$

Furchenbreite oben: F_o

Furchenbreite unten: $F_u = F_o - 40\mu\text{m}$

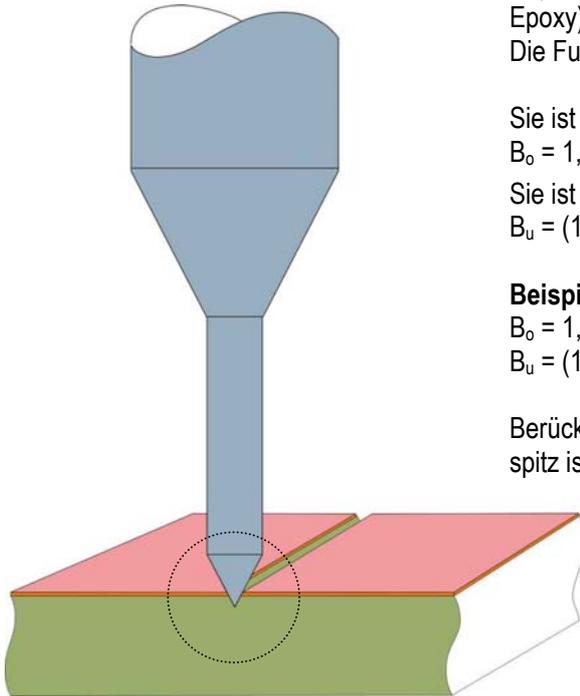
Achtung:

Berücksichtigen Sie, dass die Fräsespitze ca. 0,1-0,2 mm abgeflacht sein kann !

- Wählen Sie die richtige Geschwindigkeit beim Isolierfräsen (z. B. < 50 Schritte /sec.). Zu schneller Vorschub reduziert die Präzision.
- Reihenfolge der Farben ggf. mit dem Editor anpassen (z.B. Isolierfrässpur am Anfang der Datei auf SP8; abändern).
- Wählen Sie in Target im allgemeinen "Bohren am Schluss".
- Beim PCB-Design mit Target die Abstände zwischen 2 Leiterbahnen möglichst so wählen, dass keine feinen Stege entstehen. Eventuell rechteckige Lötunkte verwenden.
- Leiterplattenbeschriftung auf Ebene 2 legen.
- Nach den Isolierfräsen Leiterplatte reinigen und möglichst mit Feinzinn Verzinnen mit z.B. SENO Glanzzinn (Bürklin).
- Nach dem Isolierfräsen Platine im Gegenlicht auf Feinschlüsse prüfen.
- Beim Verlöten der Bauteile darauf achten, dass keine Lötbrücken zwischen den Leiterplatten entstehen. Dünne Isolierfurchen sind im allgemeinen kein Problem, da die Oberflächenspannung des flüssigen Zinnes bei ordnungsgemäßer Verwendung eines geeigneten Flussmittels ein leichtes Überfließen verhindert.
- Sie können mit dem Editor Teilpassagen, z.B. den Bohrbereich Markieren, Kopieren und einen neuen, selbständigen Bohrfile erstellen und abspeichern zum "nur Bohren" verwenden. Die Bohrdatensätze sind meist am Ende der Datei und sind leicht im Editor erkennbar.
- Mit "REM" können Sie im Editor das Programm stoppen und Bemerkungen einfügen, z.B. "REM * Ab hier Bohren - soll gebohrt werden ? * ; ". (Siehe Kapitel "Editieren von Bearbeitungs-Programm-Dateien").
- Wenn Sie in der Projektkonfiguration <pla-px-nn.sav> den Bohrdurchmesser auf "0" setzen, dann werden zwar die Bohrungen gebohrt, aber das Ausfräsen der im Konfigurationsmenü eingetragenen Durchmesser wird nicht durchgeführt.

5.3.1. Geometrie der Isolierfräs-Furche:

[<i>](#)



Beim Isolierfräsen wird eine Furche in die 35 µm Dicke Kupferschicht und in das Platinen-Trägermaterial (z.B. Epoxy) mit einem Fräser mit 60° Kegel gefräst. Die Furchenbreite "B" hängt von der Einstechtiefe "T" ab.

Sie ist an der Oberseite der Kupferschicht:

$$B_o = 1,15 \times T \quad (T = \text{Einstechtiefe})$$

Sie ist an der Unterseite der Kupferschicht:

$$B_u = (1,15 \times T) - 40 \mu\text{m}$$

Beispiel: Furchentiefe $T = 0,2 \text{ mm}$

$$B_o = 1,15 \times 0,2 = 0,23 \text{ mm}$$

$$B_u = (1,15 \times 0,2) - 0,040 = 0,190 \text{ mm}$$

Berücksichtigen Sie, dass die Fräterspitze nicht 100% spitz ist, eine Abstumpfung von ca. 0,1 mm ist typisch !

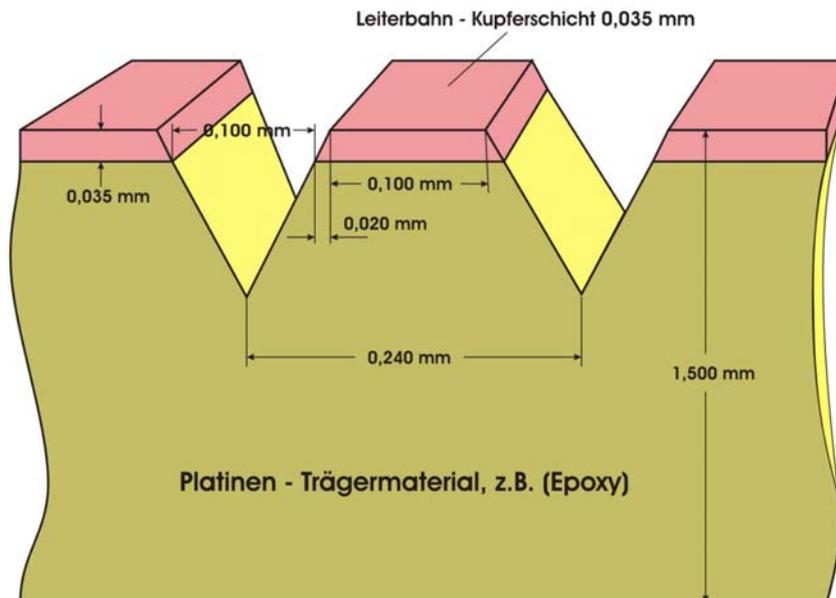
5.3.2. Ansicht der Isolierfräs-Furchen unter dem Mikroskop:

[<i>](#)

Beispiel: Einstechtiefe 0,12 mm, Abstand der Furchen 0,24 mm

$$B_o = 0,14 \text{ mm}$$

$$B_u = 0,10 \text{ mm}$$



Die Qualität des Isolierfräasers und die Präzision der Fräsmaschine bestimmen die minimale Leiterbahnbreite und den Leiterbahnabstand. Leiterbahnbreiten von 0,25 mm und Leiterbahnabstände von 0,5 mm sind im Allgemeinen gut realisierbar.

[<i>](#)

MOVIX-6/7 - Kurzanleitung:

MOVIX startet automatisch mit dem Programm-Manager !
Um mit MOVIX zu arbeiten müssen Sie folgende Schritte ausführen, die Sie im allgemeinen mit [RETURN] abschließen:

1. Im **Programm-Manager** das **Bearbeitungsprogramm** wählen durch Eingabe der entsprechenden **Nummer** (z.B. "4").
2. Im **Projekt-Manager** das **Projekt** wählen durch Eingabe des **Projektname** (ohne ext - z.B. "platine").
3. **Konfigurieren** Sie die **Projektparameter** (z.B. Maßstab,- Start-Position, Fräsgeschwindigkeit usw.), wenn nötig.
4. Im **Visual-Mode** simulieren Sie den Arbeitsablauf visuell zur Kontrolle, wenn Sie dies wünschen mit [v] (empfohlen).
5. Im **Bearbeitungs-Modus** Starten Sie die **Bearbeitung des Projekts** mit [1].
6. **Stoppen** Sie die Bearbeitung mit der Leertaste [____], um **Änderungen** mit [a] durchzuführen.
7. **Beenden** Sie das Programm mit [ESC] nach erfolgter Bearbeitung.

Bei der Arbeit mit MOVIX können Sie auch die Bearbeitungs-Koordinaten im manuellen Modus von Hand verändern.

Während des Arbeitsablaufes können Sie den Arbeitsablauf stoppen und wichtige Bearbeitungsparameter verändern.

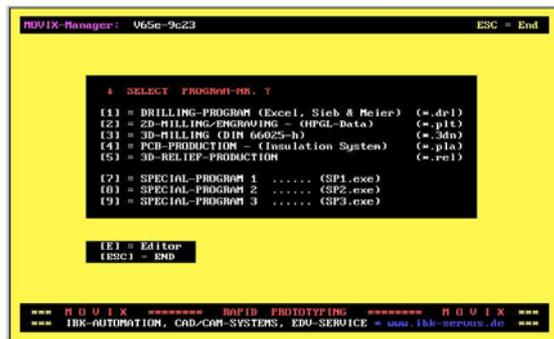
In der nachfolgenden Tabelle sind wichtige Tastaturbefehle beschrieben, die Sie für die Arbeit mit MOVIX benötigen.

MOVIX- Befehlssatz: <i>

Programm-Modus:

V = Visualisierung, B = Bearbeitung,
m = manueller Modus, C = Konfiguration

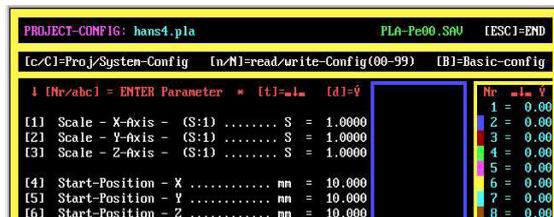
1.



2.



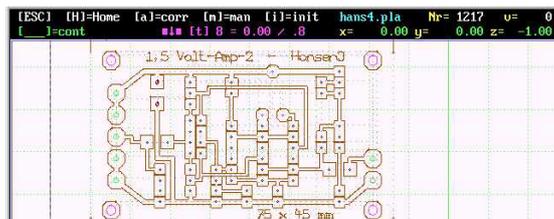
3.



4.

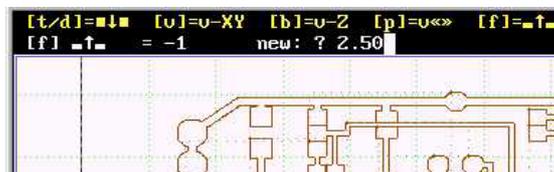
und

5.



6.

Ändern mit [a]



[Tasten]	Beschreibung der [Tastaturbefehle]	Modus
[v] [V]	Visuelle Simulation des Arbeitsablaufes: <ul style="list-style-type: none"> Mit [v] wird der Arbeitsgang zu Kontrollzwecken visuell (ohne Motoren) simuliert. Mit [V] werden beim visuellen Bildaufbau (wenn verfügbar) die Positionierbahnen angezeigt. Der Bildaufbau kann mit der Leertaste [____], mit [.] oder mit [ESC] unterbrochen und mit der Leertaste [____] wieder fortgeführt werden. Mit [.] wird Einzelschritt-Visualisierung durchgeführt, bis die Leertaste [____] wieder gedrückt wird. 	V/B
Pfeiltasten [←] [→] [↑] [↓]	Visueller Bearbeitungsbereich in X- und Y- Richtung verschieben: <ul style="list-style-type: none"> Jedes Drücken einer Pfeiltaste nach links/rechts, vorwärts/rückwärts setzt den Bearbeitungsbereich für die visuelle Darstellung des Arbeitsganges um 10 mm in die entsprechende Richtung. Legen Sie den Bereich vor der Visualisierung fest. Der Zeichenmaßstab bleibt erhalten. Diese Aktion hat keine Auswirkung auf die Bearbeitung. Im manuellen Betrieb [m] bewegen Sie die Motoren schrittweise in die entsprechende Richtung. 	V/B/m
Bild auf / ab [P↑] [P↓]	Zeichen Maßstab vergrößern / verkleinern: <ul style="list-style-type: none"> Durch Drücken von [P↑] / [P↓] wird der Zeichenmaßstab um 0,1 erhöht/verringert. Der Zeichenmaßstab hat keinen Einfluss auf den Bearbeitungsmaßstab. Diese Aktion setzt den Modus in den Visualisierungsmodus zurück. Im manuellen Betrieb [m] bewegen Sie die Z-Achse schrittweise auf und ab. 	V/B/m
[.]	Einzelschritt- Betrieb: <ul style="list-style-type: none"> mit jedem Drücken der Taste [.] wird ein Arbeitsschritt der Visualisierung/Bearbeitung ausgelöst. Diese Taste arbeitet im Start/Stop- Betrieb. Die Leertaste [____] beendet den Einzelschrittbetrieb. 	V/B

[i]	Initialisierung (Konfiguration der Maschinen- und Projektparameter - Neustart des Projekts): <ul style="list-style-type: none"> Durch Drücken der Taste [i] wird der Konfigurations-Bildschirm zum Ändern bzw. Einstellen der wichtigsten Projekt/Maschinenparameter (wieder) geöffnet. Hier können die wichtigsten Eingaben für Maßstab, Start-Position, Geschwindigkeiten, usw., sowie die kompletten Konfigurationsdateien geöffnet und bei Bedarf geändert werden. Durch erneutes Drücken der Taste [i] oder [Enter] wird wieder der Visualisierungs- Bildschirm geöffnet. Das Projekt startet komplett neu ! Einstellen der Betriebsparameter wird in der Programmbeschreibung detailliert beschrieben. 	V/B/ m/C <i>
[n]/[N]	Lesen = [n]/ Schreiben = [N] der Projektkonfiguration: <ul style="list-style-type: none"> Sie können die Projektkonfiguration 01 bis 99 im Konfigurationsmenü Speichern [N] und Lesen [n]. 	C
[E]	Editieren der Projekt-Datei. Im Konfigurations-Menü können Sie mit [E] z.B. die Projekt-Datei bearbeiten, d.h., korrigieren, "Stop-Befehle" und Bemerkungen, die im Display erscheinen, einfügen.	C
[B]	Basis/Werkskonfiguration: Mit [B] wird die Basiskonfiguration im Konfigurationsmenü wiederhergestellt. Die Projektkonfigurations-Dateien 01 bis 99 werden nicht verändert. Achtung: Werte für PT360/FB560!	C
[s]	Start des Bearbeitungs- Bildschirms (ohne Referenzfahrt): <ul style="list-style-type: none"> Durch Drücken der Taste [s] wird der "Arbeits-Bildschirm" geöffnet ohne dass eine Referenzfahrt durchgeführt wird. Hier kann von jeder beliebigen Stelle gestartet werden (siehe manuelles Verfahren). 	V
[0]	Nullsetzen: <ul style="list-style-type: none"> Mit [0] werden Ist-Werte von X, Y und Z auf "Null" gesetzt. Diese Ist-Werte für den Nullpunkt bleiben bis zur nächsten Referenzfahrt erhalten. 	V/B
[ENTER]	ENTER oder RETURN: <ul style="list-style-type: none"> Mit [ENTER] schalten Sie einen Schritt weiter und bestätigen/übernehmen Sie die Eingaben. Im Visualisierungs- und Bearbeitungs-Modus wird eine Referenzfahrt der X- und Y- Achse zu den in der Konfigurationsdatei voreingestellten Start-Positionen durchgeführt. Anschließend kann der Arbeitsgang mit [1] gestartet werden. 	V/B/ m/C
[x][y][z]	X-, Y oder Z Start-Position anfahren (Referenzfahrt): <ul style="list-style-type: none"> Mit der Taste [x], [y] oder [z] wird die X-, Y- oder Z-Achse auf die in der Konfigurationsdatei eingestellte X-, Y- oder Z- Startposition einzeln gefahren. 	V/B
[X][Y][Z]	X-, Y oder Z Start-Position neu messen (Referenz-Messfahrt): <ul style="list-style-type: none"> Mit der Taste [X], [Y] oder [Z] wird die X-, Y- oder Z-Achse neu vermessen und auf die neue X-,Y- oder Z- Startposition einzeln gefahren und der neue Wert in der Konfiguration abgespeichert. 	V/B
[<]	Rücktaste: <ul style="list-style-type: none"> Mit der "Rücktaste" [<] wird eine Referenz-Messfahrt, nur in X- und Y-Richtung durchgeführt. 	V/B
[1]	Start des Bearbeitungsvorganges: <ul style="list-style-type: none"> Durch Drücken der Taste [1] starten Sie den Bearbeitungsvorgang. Mit der [Leertaste] können Sie die Bearbeitung stoppen und wieder starten. 	B
Leertaste [____]	Leertaste: <ul style="list-style-type: none"> Mit der Leertaste können Sie die Visualisierung/Bearbeitung stoppen und starten (Stoppbetrieb). Im "Stoppbetrieb" ändern Sie mit [a] Projekteinstellungen, mit [m] die Position des Werkzeuges. 	V/B
[H]	HOME: Mit der Taste [H] können Sie während der Projektbearbeitung im „Stoppbetrieb“ an beliebiger Position zur Start-Position zurück fahren. Die Projektbearbeitung muss dann neu gestartet, oder mit Einsprung in die entsprechende Position/ Programmnummer weitergeführt werden.	B
[a]	Ändern wichtiger Projekteinstellungen während des Programmablaufes im Stoppbetrieb: <ul style="list-style-type: none"> Wenn Sie Änderungen während des Programmablaufes durchführen müssen, drücken Sie erst die Leertaste [____] und dann [a]. Das Programm ist jetzt im "Änderungsmodus". Durch das Drücken der Tasten [t], [d], [v], [b], [p], [f], können Sie wichtige projektbezogene Änderungen vornehmen. (Die Befehle werden in der Programmbeschreibung detailliert beschrieben). Mit der Taste [a] oder mit der [Leertaste] beenden Sie den Änderungsmodus und den Stoppbetrieb. 	B <i>
[m]	Manueller Betrieb: <ul style="list-style-type: none"> Durch Drücken der Taste [m] wechseln Sie in die manuellen Betrieb. Im manuellen Betrieb können Sie alle Achsen mit den [Pfeiltasten] schrittweise bewegen. Die Schrittweiten sind mit [+] und [-] variabel einstellbar. Mit [m] beenden Sie den manuellen Betrieb. Der manuelle Betrieb wird gesondert beschrieben. 	V/B/m
[a]/[e]	Einsprungsverfahren: <ul style="list-style-type: none"> Mit [a] und/oder [e] wird im Konfigurationsmenü Anfang / Ende der Programmablauf- Nr. festgelegt. Wenn "a" und/oder "e" <> 0 ist, startet das Programm bei der Programm- Nr. "a" und endet bei "e". 	C
[ESC]	Escape: <ul style="list-style-type: none"> Mit der Taste [ESC] wird das Ende eingeleitet. Mit [ESC] springt das Programm einen Schritt zurück. Mit [ESC] wird die Bearbeitung, auch die schnelle Positionierung sofort beendet (Notstopp-Funktion). Für Ende muss [ESC] eventuell mehrmals gedrückt werden. 	V/B/ m/C

Irrtum, Änderungen und technische Neuerungen/Fortschritt vorbehalten!

Notizen:

[<i>](#)

Notizen:

[<i>](#)