

Yes, we can -



"Rapid Prototyping" wird populär !

Präzision, Geschwindigkeit, Funktion und professionelles Design sind die Merkmale, welche in der Industrie, bei Forschung und Entwicklung, wie auch im Handwerk immer mehr am Bedeutung gewinnen.

Elektronik Entwickler und Labortechniker, die Geräte und Schaltungen entwickeln, sind oft unzufrieden mit den vielfach unprofessionellen Arbeitsmitteln in Labor und Werkstatt. Für die Labor- und Entwicklungsarbeit sehnen sich viele nach einem Konzept, welches "Tools" für den Prototypenbau und für die Null- und Kleinserienfertigung bereitstellt, und das professionellen Maßstäben entspricht.

Wer die "Gedruckte Schaltung" noch in der herkömmlichen Technik hergestellt hat, oder geduldig auf eine Testplatte des externen Zulieferers warten musste, eine Nachbesserung noch einmal eine Portion Geduld erforderte, wer seine Frontplattendurchbrüche noch "konventionell" von Hand bearbeitet hat, der weis, wovon ich rede.

Eine CAD/CAM-Anlage für "Rapid Prototyping" löst das Problem und arbeitet wesentlich eleganter, präziser und ohne Umwege. - Aber der finanzielle Aufwand für eine CNC-Maschine für "CAM-Fertigung" und die hierzu nötige "CAD-Software" ist bis heute relativ hoch. Nicht jeder Betrieb kann sich heutzutage eine teure CAD/CAM-Anlage leisten. Für eine CNC-Maschine muss man heute 5-stellige Beträge hinlegen und für eine CAD-Software kommt man auch kaum unter einer 4-stelligen Summe weg. Wer gar mit 3D-Werkstücken arbeiten will, der muss für eine Software schon einmal einige tausend Euro berappen und einen teuren CAD-Kurs absolvieren und vielleicht noch Wochen und Monate üben, bis er einigermaßen erfolgreich damit arbeiten kann.

Diese Situation wurde vom Ing.-Büro Kohlbecker (IBK) als Marktnische erkannt, und es wurde eine Serie von CAD/CAM-Systemen für Industrie, Forschung und Entwicklung, sowie für das Handwerk, wie auch für Heimwerker entwickelt, welche "Rapid Prototyping" für jedes Budget ermöglicht.

Auf dem Markt gibt es bereits einige CAD/CAM-Systeme, die diesem Gedanken nahe kommen, aber bis diese Systeme komplett zusammengestellt sind, ist der finanzielle Aufwand immer noch sehr hoch. Die Anlagen erfordern neben den Kosten für die Hardware und der hierfür noch nötigen professionellen CAD-Software auch einen erheblichen Lernaufwand für die Handhabung und wirtschaftliche Nutzung des gesamten CAD/CAM-Systems.

Deshalb wurde von IBK hartnäckig und konsequent das Ziel verfolgt, ein einfaches und komplettes CAD/CAM-System für "Rapid Prototyping" zu schaffen, das von der Handhabung leicht verständlich und quasi selbsterklärend ist. Dies wird erreicht durch ein Konzept, das allgemein und international verständliche Symbole im CAM-Bereich verwendet, und das sich mit einfachen, preiswerten und populären CAD- oder Grafik- Programmen begnügt.

Letztlich war die eigene Situation und der eigene Bedarf zur Durchführung der Ideen und Projekte die Triebfeder und die Vorgabe für die Realisierung des CAD/CAM-Projektes. Die Vorgaben waren:

1. **Leistungsfähiges, komplettes und preiswertes System**
2. **Einfach zu handhaben ohne großen Lernaufwand**
3. **Präzise und robuste Mechanik**
4. **Kompakte Abmessungen**
5. **Leicht, flexibel, portabel**



Nach jahrelanger Sisyphos-Arbeit mit vielen Rückschlägen und Enttäuschungen wurde von IBK dann ein pfiffiges "3D-Automatisierungssystem mit Echtzeitvisualisierung" geschaffen, das vielfältige Automatisierungsvorgänge realisieren kann. Das System erhielt den Namen "MOVIX".

Dieses System besteht aus der Hardware, einer 3-Achsen Motor-Steuereinheit und einer CAM-Software zur Ansteuerung von Lineareinheiten mit Schrittmotoren. Diese CAM-Software ist leicht mit der PC-Tastatur zu bedienen. Sie ist PC-kompatibel und arbeitet auch mit weithin bekannten und preiswerten CAD-und Grafikprogrammen wie CorelDraw oder ähnlichen populären Programmen, die von Jedermann bedient werden können.

Die Zielgruppe für dieses CAD/CAM-System, das besonders für "Rapid Prototyping" entwickelt wurde, sind Test-, Forschungs- und Entwicklungslabors, Schulen und Ausbildungsstätten, Handwerksbetriebe, aber auch Privatpersonen, die im Bereich Elektronik, Modellbau und im Kunsthandwerk kreativ, präzise, schnell und preiswert zu einem Ergebnis kommen wollen, das auch professionellen Ansprüchen genügt.

"Rapid Prototyping" erspart den Umweg über die Konstruktionsabteilung oder zeitraubende Auswärtsvergaben im Kleinserien- und Prototypenbau. Änderungen, Anpassung an neue Anforderungen und die Optimierung von Funktion und Design sind zeitnah durchführbar, und ein optimales und professionelles Ergebnis ist schnell verfügbar.

Um "Rapid Prototyping" für alle zu ermöglichen, hat IBK eine neue Generation CAD/CAM-Maschinen entwickelt (siehe Bild), die sowohl industriellen Ansprüchen (Automobil- und Zulieferindustrie) genügen, wie auch bei Handwerkern und Heimwerkern Anwendung finden. Diese Maschinen können im CAD- und CAM-Bereich völlig unabhängig arbeiten, und können über USB mit einem externen PC kommunizieren und auch Projekte import-/exportieren.

Neben den hochpräzisen und robusten Maschinen mit Kugelumlaufspindel wurden die preiswerten A4- und A3-Fräsmaschinen für Handwerker und Heimwerker, z.B. für gedruckte Schaltungen, Frontplatten, Gehäusebearbeitung und Gravierarbeiten, sowie für des Kunsthandwerk vorgesehen (die Maschinen sind auch 3D-fähig). Die Anlagen sind skalierbar und wurden schon bis 3 Meter Länge gefertigt (siehe Bild).

A4-Fräsmaschine
für Handwerk, Hobby
und Künstler



Flachbettanlage
FB-600, für "Rapid Prototyping"



Portalanlage PT-360, das Arbeitspferd
für Metall Kunststoff und Holz



A3-200 Fräs- und Graviermaschine
ca. 3 Meter lang

Die CAD/CAM-Anlagen arbeiten im allgemeinen mit dem 3D-fähigen Automatisierungssystem MOVIX, das für Anwender entwickelt wurde, die keine, oder nur **geringe Kenntnisse der komplexen CAD/CAM-Technik besitzen**.

Die CAM-Software MOVIX ist weitgehend selbsterklärend durch Verwendung von allgemein und international verständlichen Symbolen. Die Steuerbefehle werden einfach mit der PC-Tastatur eingegeben. MOVIX arbeitet neben teuren CAD-Programmen auch sehr leistungsfähig mit CAD- oder Grafikprogrammen wie CorelDraw, Target, Sprint-Layout oder ähnlichen preiswerten und populären CAD-Programmen, die auf dem Markt verfügbar sind.

Der besondere Vorteil dieses Systems ist, dass Jedermann mit geringem Aufwand an finanziellen Mitteln und einem minimalen Lernaufwand, sehr gute Leistungen, sehr schnell bei Laborarbeiten, im Handwerk oder auch im Bereich Hobby erbringen kann. Auch für Schulungs- und Ausbildungszwecke wird dieses System durch die "**Echtzeitfähigkeit**" im **Arbeitsablauf** immer öfter erfolgreich eingesetzt.

MOVIX ist ein System, das die hervorragenden Merkmale von **Windows Betriebssystemen in den CAD- Anwendungen** und die **Echtzeitfähigkeit von DOS im CAM-Bereich** nutzt.

Im Bereich der Leiterplattenfertigung ohne Chemie ermöglicht dieses einfach anwendbare "Rapid Prototyping-System" sehr schnelle und gute Ergebnisse. Das System wird u.a. optimal eingesetzt für die Herstellung von Frontplatten und auch ein- oder zweiseitigen Leiterplatten im Isolierfräsverfahren mit erstaunlich guter Qualität.

Das Alleinstellungsmerkmal und ein markanter Vorteil dieses preiswerten CAD/CAM-Systems ist, dass Frontplatten oder Leiterplatten für gedruckte Schaltungen **in einem Arbeitsgang, ohne Werkzeugwechsel** gefertigt werden können. D.h. Isolierfräsen, Beschriften der Leiterplatte, Bohren der Bohrlöcher, Ausfräsen beliebiger Bohrdurchmesser auf 1/100mm und das Ausfräsen von beliebigen Umrisskonturen und Durchbrüchen **sind in dem selben Arbeitsgang (ohne Werkzeugwechsel !!!) möglich** (siehe Demofilme auf der Homepage www.ibk-servus.de).

Das hervorstechende Merkmal ist nicht nur die hohe Geschwindigkeit in der Projektierung und im Arbeitsablauf, sondern das präzise, schnelle, einfache und preiswerte, Ergebnis, das Jedermann schon nach kurzer Zeit erreicht.

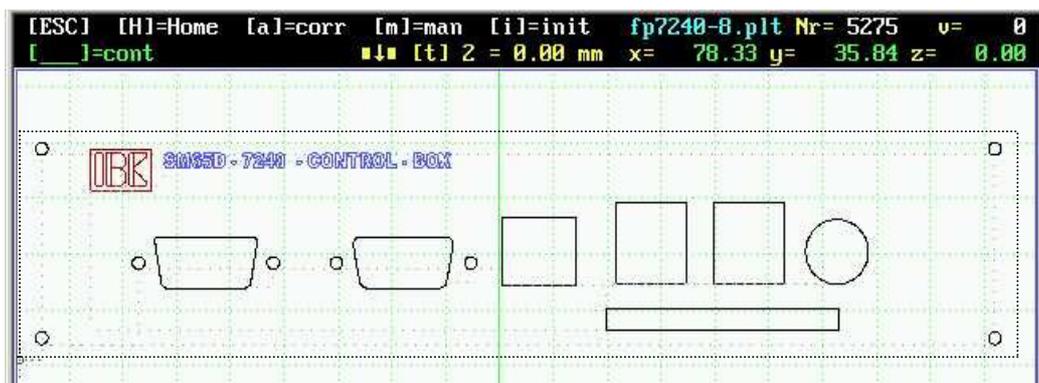
Mit diesem vielseitigen "Rapid Prototyping- System" eröffnet sich die Möglichkeit für eine große Anzahl von Anwendern wie Wissenschaftler, Konstrukteure, Techniker, Modellbauer, Elektroniker, Funkamateure, wie auch Anwender im Kunsthandwerk, auch Gold- und Silberschmiede, ihre Ideen schnell und präzise und mit professionellem Design zu verwirklichen.

Darin sehe ich auch eine Chance für unsere Gesellschaft, trotz der fortschreitenden "Globalisierung", durch den "Deutschen Erfindergeist" auch weiterhin die "Nase vorne" zu behalten auf dieser Welt.

Durch den niedrigen Preis für eine **komplette Anlage mit Software**, die hohe Leistung durch pfiffige Anwendungs-Ideen (z.B. PCB und Frontplatten in einem Arbeitsgang, direkt Fertigen von Foto und Skizze), die erstaunlich hohe Genauigkeit und die hohe Geschwindigkeit in der Projektierung und Ausführung von Projekten, wird ein solches System nicht nur für Industrie und Handwerk, sondern auch im privaten Bereich attraktiv und erschwinglich.

Das Prinzip, mit dem MOVIX CAD/CAM-System zu arbeiten ist einfach: - Jede Linie, die Sie am Computer unter CAD zeichnen, wird genau so im CAM-Programm von der Maschine ausgeführt (gefräst). Hierbei bestimmt z.B. die Linienfarbe die Frästiefe, die Sie der Linie in der Konfiguration zuordnen. Die CAD-Zeichnung wird dann nur im passenden Format abgespeichert und im CAM-Programm unter diesem Namen wieder aufgerufen und gestartet.

Die CAM-Software (Maschinensteuerung, **CAM = Computer Aided Manufacturing**) des MOVIX- Systems ist weitgehend **selbsterklärend**, durch die Verwendung einfacher, internationaler Symbole und Abkürzungen der Maschinenbefehle und Funktionen. Die Echtzeit-Visualisierung ermöglicht die Simulation des gesamten Arbeitsablaufes im Vorfeld und eine visuelle und numerische Kontrolle des Arbeitsablaufes während der Bearbeitung der Werkstückes. Die wichtigen Bearbeitungsparameter (Soll- und Istwerte aller Achsen, Programmschritt, Geschwindigkeit) werden simultan auf dem Bildschirm angezeigt, wobei "IST- Werte" grün, und "SOLL- Werte" rot eingeblendet werden.



Visualisierungsbildschirm einer Frontplatte

Die Projektkonfiguration beschränkt sich auf wenige Parameter wie z.B. Maßstab, Startposition, Positionier- und Frägeschwindigkeit und Frästiefen. Bei Bedarf lassen sich bis zu 100 Konfigurationsvarianten abspeichern.

Während des Arbeitsablaufes kann an beliebiger Stelle das Programm gestoppt werden, um Bearbeitungsparameter zu ändern. Anschließend kann man mit geänderten Parametern weiter arbeiten.

In allen Betriebsarten, auch während des Arbeitsganges, kann in den "**manuellen Betriebsmodus**" umgeschaltet werden, um eventuell **nötige Korrekturen** durchzuführen. Anschließend läuft das Programm normal weiter.

Die Startposition ist in der Projekt-Konfiguration im Allgemeinen abgespeichert, oder man fährt eine beliebige Position im "manuellen Betriebsmodus" an, welche dann **auf Knopfdruck vermessen und abgespeichert** wird.

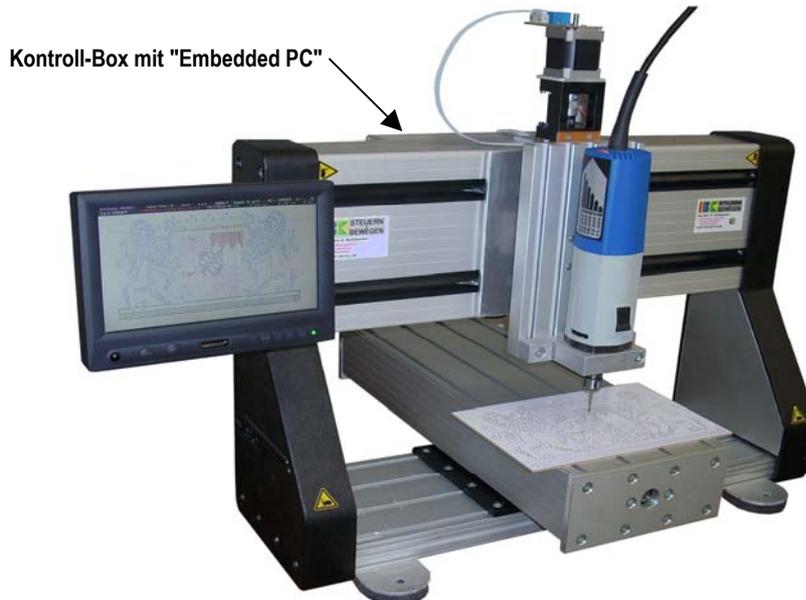
Die kompakte Steuerelektronik ist in die Maschine integriert und mit einem "Embedded PC" lieferbar, der alle CAD/CAM-Funktionen übernimmt, oder sie kann mit einem externen PC über eine LPT- Schnittstelle angesteuert werden. Im Lieferumfang der CAD/CAM-Anlage ist die komplette Basis-Software enthalten.

Das MOVIX-System kann auch mit einem externen PC betreiben werden. Hierzu muss eine FAT/FAT32-Partition zur Verfügung stehen, um z.B. die "Echtzeitfähigkeit" in der Visualisierung zu Gewährleisten.

Die neuen CAD/CAM-Maschinen werden mit dem "Embedded PC" komplett konfiguriert geliefert. Das System ist mit einer leistungsfähigen AMD-CPU ausgestattet. Auf den "Embedded PC" kann Windows-2k oder XP installiert werden, um eine beliebige CAD-Software zu verwenden. Natürlich kann man auch seinen "Hochleistungs- PC" oder ein "Notebook" extern für die CAD-Arbeiten benutzen, die "Projekt-Datei" auf einem MOVIX USB-Stick speichern und über USB auf dem MOVIX- System arbeiten.

Dieses MOVIX-System mit dem Integrierten PC startet innerhalb von ca. 10 Sekunden, bis das CAM-Programm geöffnet wird. Jetzt können Sie sofort mit der Bearbeitung des Werkstückes loslegen, ohne irgendwelche Maschineneinstellungen durchzuführen. Alle Maschinenparameter sind in diesem System schon optimal eingestellt.

In einer ausführlichen Dokumentation auf CD, sowie auf der Homepage finden Sie eine Systembeschreibung, eine Programmbeschreibung, div. Tools, Montage und Wartungsanleitungen. In der Programmbeschreibung sind alle möglichen Funktionen im Detail beschrieben. Informieren Sie sich unter www.ibk-servus.de. Hier finden Sie Informationen, die Ihnen den Einstieg in die CAD/CAM- Welt mit MOVIX erleichtert. In regelmäßigen Abständen werden hier Tipps und Tricks zum Einsatz des MOVIX- CAD/CAM- Systems auf der Homepage veröffentlicht, als Online-Support für die Anwendung des "Rapid Prototyping- Systems". Sehen Sie sich auch die Demo-Filme auf der o.g. Homepage an.



**PT-360, das Arbeitspferd für Metall-, Kunststoff- und Holzbearbeitung.
Einfache Handhabung, robust, präzise, schnell und komplett.
CAD/CAM-Station mit Bildschirm und "Embedded PC" und mit CAD/CAM-Software.**

Arbeiten mit dem "Rapid Prototyping- System":

Für einen ersten Überblick will ich Ihnen einige Anwendungsvarianten präsentieren, die Ihnen die Vorzüge, die Leistungsfähigkeit und die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten dieses CAD/CAM-Systems für "Rapid Prototyping" zeigen.

Dieses Beispiel ist keine Bedienungsanleitung, sondern zeigt in groben Zügen ein Konzept, wie mit dem "Rapid Prototyping- Verfahren" der praktische Herstellungsablauf einfach durchgeführt wird und der Prototyp und eine Kleinserie eines elektronischen Gerätes in der Praxis entsteht.

Die Beispiele zeigen:

- Herstellung von gedruckten Schaltungen ohne Chemie in einem Arbeitsgang, ohne Werkzeugwechsel
- Herstellen und Bearbeiten von Frontplatten inkl. Gravieren der FP- Beschriftung in einem Arbeitsgang
- Herstellung von kompletten Gehäusen mit profilierten Seitenteilen
- Normales Gravieren und "erhabenes" Gravieren
- Erzeugen von Fertigungsdateien mit CorelDraw, aus Fotos, Kopien, Skizzen und Bleistiftzeichnungen
- 2,5- und 3D-Fräsbeispiele mit "Echtzeitvisualisierung"

Neben den hier erwähnten Anwendungsbeispielen können unzählige andere Anwendungen mit diesem vielfältigem "Rapid Prototyping- System" realisiert werden.

Der große Vorteil dieses "Rapid Prototyping Systems" ist, dass Sie Verbesserungen und Änderungen, Anpassung an neue Gegebenheiten und die Optimierung von Funktion, Präzision und Design sofort, ohne Zeitverzug durchführen können, und so zeitnah ein neues, verbessertes und optimiertes Ergebnis erhalten.

"Rapid Prototyping" bedeutet flexibler, leistungsfähiger, genauer, schneller und somit professioneller arbeiten !!!

PCB-Fertigung einer einfachen Beispielplatine:

- Layouterstellung mit Target 3001
- Isolierfräsen und Bohren in einem Arbeitsgang
- Bestücken der Platine von Hand

PCB-Design auf dem CAD-Programm, z.B. Target 3001, Sprint-Layout o.a. (siehe kleines Beispiel rechts).

Die unterschiedlichen Bohrdurchmesser der Lötungen und Befestigungsbohrungen werden hier im Layout bereits eingegeben. Die Platinen können auch im CAD-Stadium vervielfacht werden, so dass in einem Arbeitsgang mehrere Platinen gefertigt werden können.

Abspeichern der Arbeit unter Export "Isolierfräsen".

Öffnen von MOVIX im "Isolierfräsmodus".

Eingeben der Bohrdurchmesser im Konfigurationsmenü. Visualisieren des Arbeitsganges zur Kontrolle. Die unterschiedlichen Bohrungen werden farbig dargestellt.

Nach Befestigen des Trägermaterials <Start> drücken.

Die Platinenfertigung beginnt mit dem Isolierfräsvorgang.

Die Bohrungen werden dann mit dem 0,8 mm Isolationsfräser erst gebohrt und dann sofort auf den gewünschten Durchmesser auf 1/100 mm genau ausgefräst. Die Bohrdurchmesser können auch noch während der Fertigung geändert werden, ohne Änderung des Layout! Anschließend wird die Platine mit der Spitze des Isolationsfräses beschriftet und bei Bedarf der Umriss ausgefräst.

Der Fräsengang wird am Bildschirm in Echtzeit dargestellt!

Die unterschiedlichen Bohrdurchmesser werden in der Visualisierung farbig dargestellt (siehe Bild rechts).

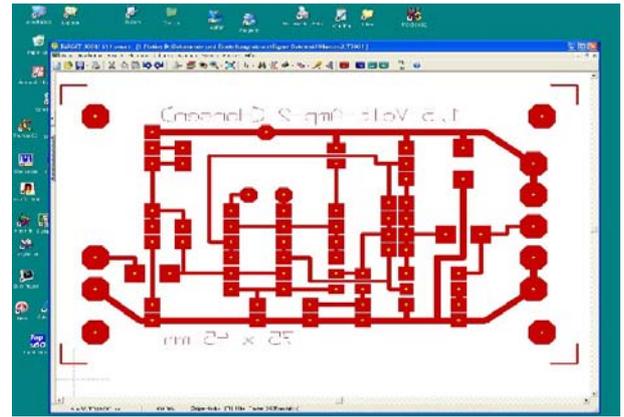
Fertig - so einfach geht's

Es lässt sich in Target-3001 ein **Bohrfile** erstellen, zum separaten Bohren der Bohrungen - bei Bedarf. Dies ist aber hier **nicht erforderlich**, da die Bohrdurchmesser im CAM-Programm individuell eingestellt und sofort nach dem Isolierfräsen gebohrt und genau ausgefräst werden.

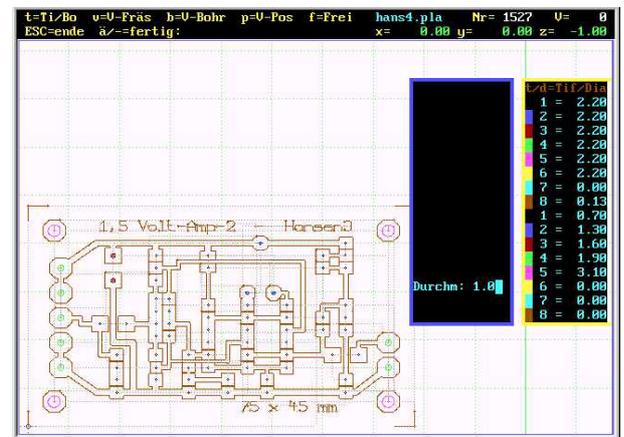
Rechts sehen Sie das fertige Produkt. Alle Bohrungen einschließlich der Befestigungslöcher und auch der Platinenumriss wurden mit einem 0,8 mm Isolierfräser ausgefräst. Gesamtzeit für Fräsen und Bohren aller Durchmesser und Beschriften ca. 3 Minuten.

Am meisten Zeit nimmt die Bestückung in Anspruch, die für die Amateurfunk-Platine (rechts unten im Bild) von Hand durchgeführt wurde.

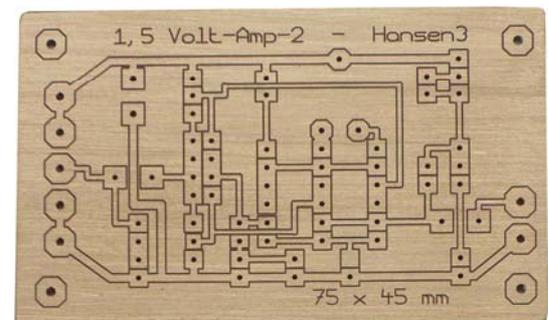
Der Vorteil des Verfahrens ist, dass bei Änderungen in wenigen Minuten eine neue Platine erstellt werden kann. Kostenpunkt ca. 10 Cent !!!



Layout der Schaltung mit PCB-Programm erstellen



Visualisierung des Fräsanges und Eingabe der Bohrdurchmesser



Platine im Isolierfräsverfahren gefräst und alle Löcher gebohrt



Fertige Platine für Amateurfunk-Anwendung

Das Herstellen von Frontplatten und das Zusammenstellen von Gehäusen ist ähnlich einfach:

- CAD-Zeichnung am PC
- Fräsen der Frontplatten mit der A4-Fräse
- Zusammenschrauben

Als erstes werden Umriss und die Durchbrüche mit dem CAD-Programm (hier CorelDraw) gezeichnet und beschriftet mit unterschiedlichen Farben für die verschiedenen Frästiefen. Die Radiuskorrektur wird bereits im CAD-Programm mit der Kontur-Funktion durchgeführt.

Exportieren z.B. mit dem Namen "frontpl1.plt".

CAM-Programm im 2D-Modus öffnen.

"frontpl1" wählen und ENTER drücken.

Im Konfigurations-Menü die Frästiefen, rot, blau und schwarz eingeben (siehe Bild rechts).

Trägermaterial befestigen. Startpunkt anfahren mit RETURN.

Visualisieren, ob alles passt. - Start drücken !

Die Frontplatte wird in einem Arbeitsgang gefräst, ohne Werkzeugwechsel, in der Reihenfolge, die im CAD-Programm festgelegt wurde. Erst werden Bohrungen und Frontplattendurchbrüche ausgeschnitten und dann mit der Fräterspitze die Schrift graviert und am Schluss der Umriss ausgefräst.

Die Rückplatte (hier nicht dargestellt) wird ebenso gefertigt.

Gesamte Fräszeit, je Frontplatte einschließlich Beschriftung ca. 5 Minuten, je nach Umfang.

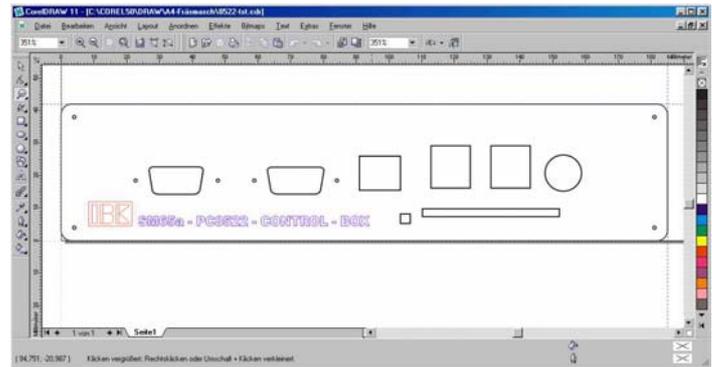
Anschließend werden die Seitenprofile mit 3mm Schrauben angeschraubt und oben und unten die Deckplatten in die dafür vorgesehene Führungsschlitze eingeschoben. - fertig !!!

(siehe Beispiel A4-Controllbox, Bild rechts unten).

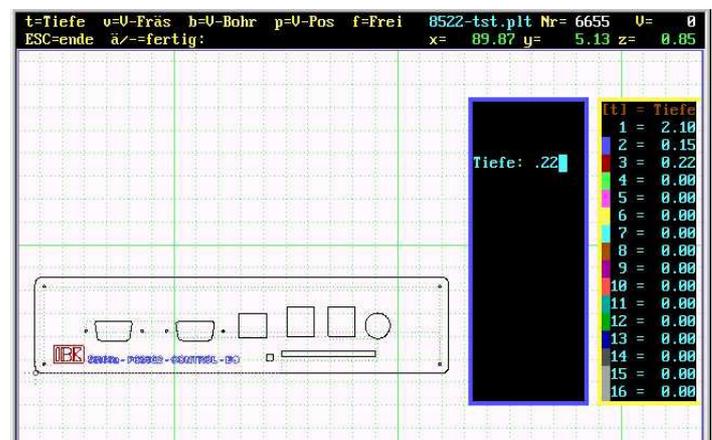
Hier sehen Sie die fertige Kontrollbox mit "Embedded PC". Der "Embedded PC" ist ein Kaufteil, und ist mit 4 Schrauben wie ein Einschub an der Frontplatte befestigt.

Die Front- und Rückplatte wird in einem Arbeitsgang mit einem 1 mm Isolierfräser, die Durchbrüche, alle Bohrungen, der Umriss und die Frontplattenbeschriftung gefertigt (Fräszeit ca. 5 Minuten/Platte).

Die Seitenprofile haben oben und unten flexible Schraubkanäle, in die 3 mm-Schrauben ohne Gewindeschneiden eingeschraubt werden können. Die Deck- und Bodenplatten werden in Führungsnuten im Seitenprofil vor der Front- oder Rückplattenmontage eingeschoben.



CAD-Design mit Corel-Draw



Visualisierung im CAM-Programm MOVIX + Eingabe der Frästiefen



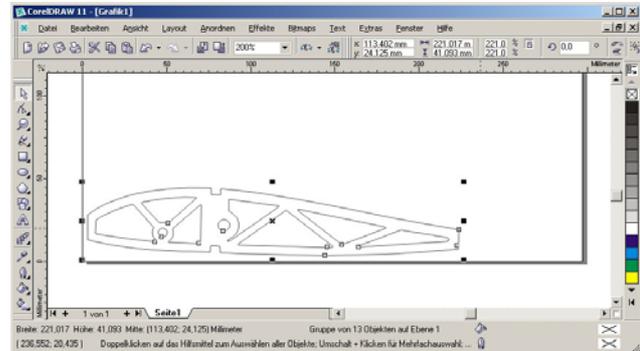
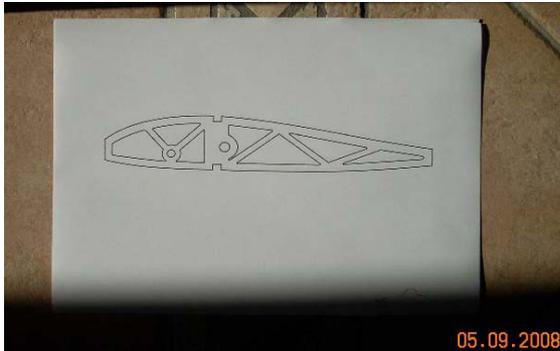
Fertige Frontplatte FP1, in einem Arbeitsgang erstellt



Beispiel einer Anwendung: A4-Control-Box mit "Embedded PC"

Weitere Anwendungsmöglichkeiten:

Was besonders für die Verwendung des preiswerten, leistungsfähigen und weit verbreiteten CAD-Programms CorelDraw spricht, ist die Fähigkeit, durch das mitgelieferte Vektorisierungsprogramm "CorelTrace", - Fotos, Kopien "gescannte" Vorlagen, Zeichnungen oder Skizzen oder beliebige Bitmap-Bilder durch Knopfdruck zu vektorisieren. Damit ist es möglich, meist ohne weitere Bearbeitung, z.B. eine von einer Vorlage "gescannte" oder fotografierte Spante eines Modellbauflügels (siehe Bild) sofort mit der A4-Maschine zu fertigen.



Fotografie einer Spante - durch Kopfdruck erzeugte Vektorgrafik, mit der sofort mit der A4-Maschine gefräst werden kann

Dies funktioniert auch sehr gut bei Wappen, Zeichnungen und Bleistift-Skizzen und bei den Tausenden Vorlagen, die CorelDraw als "Clipart" zur Verfügung stellt.

Besonders im Kunsthandwerk ist dieses "Werkzeug" sehr hilfreich, da der Weg von einem Foto oder einer einfachen Bleistiftskizze bis zum fertigen Frästeil minimal geworden ist. Überzeugen Sie sich selbst!

Im übrigen ist die Maschine ideal zum Gravieren geeignet. Sie schreiben einen Text z.B. in CorelDraw in einer beliebigen Schriftart, (es gibt Tausende Schriftarten), ziehen einen Rahmen, - und abspeichern.

Sie können den Text einfach so wie er ist gravieren (siehe Frontplattengravur), oder Sie wollen den Text erhaben fräsen (siehe Bild 1DM nebenan). Beide Varianten gehen ganz einfach, "Erhaben" dauert etwas länger.

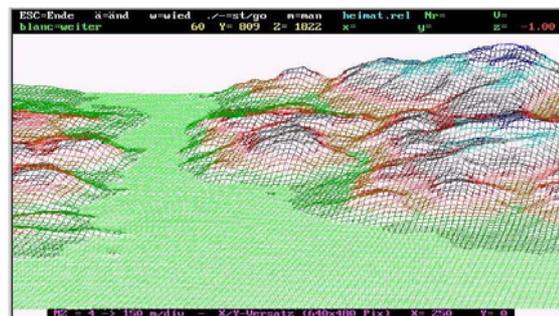
Auch große Schilder bis 3 Meter Länge lassen sich mit den Flachbetтанlagen gravieren.



3D-Arbeiten lassen sich auch mit dem MOVIX-System ausführen. Allerdings ist die A4-Maschine eher für 2 bis 2,5D-Arbeiten vorgesehen, aber prinzipiell ist das System 3D-fähig. Ein Beispiel ist das Demostück "Die Kugel im Käfig", die mit der PT-360 gefräst wurde (siehe Bild).

Ganze Landschaften wurden mit der Anlage in 3D gefräst und werden auch während dem Fräsen simultan in 3D-Perspektive dargestellt (sehen Sie die Visualisierung im Bild rechts).

Unten sehen sie, wie die Landschaft, Inntal mit Bergen südlich von Rosenheim mit der PT-360 in 3D in Holz gefräst wird.



Visualisierung des Inntal südlich von Rosenheim



Natürlich gibt es noch viele Beispiele, die man an dieser Stelle aufzählen könnte. Dies war nur ein Überblick mit einigen einfachen Beispielen, was "**Rapid Prototyping**" bedeutet und welche Möglichkeiten sich mit einem "Movix-Frässystem für Jedermann" eröffnen.

Machen Sie etwas aus ihren Ideen und Ihrer Kreativität, nutzen Sie die Hightech und Ihren Erfindergeist, um Ihre Projekte in der Zukunft perfekt und professionell zu realisieren, damit Ihre Ideen nicht nur Visionen bleiben.

Tipp: Die Maschinen sind sehr einfach und übersichtlich zu bedienen. Trotzdem empfehle ich jedem Anwender, am Anfang etwas Geduld mit sich selbst zu haben. - Die CAD/CAM-Welt ist eine neue Welt, und man muss sich schon ein wenig auf eine neue Denkweise einstellen, um damit effektiv und erfolgreich arbeiten zu können.

Auch hier gilt: Übung macht den "Meister". - Doch nach einiger Übung werden Sie fasziniert sein, von den vielfältigen Möglichkeiten, von der Geschwindigkeit und der Präzision, mit der Sie mit diesem "Rapid Prototyping- System" Ihre Projekte verwirklichen können.

Wenn Sie hohe Ansprüche an die Präzision und Steifigkeit stellen, sollten Sie sich für ein System mit Kugelumlaufspindel, wie die PT-360 oder FB-560 entscheiden. Schrauben Sie Ihre Erwartungen an die Präzision der A4-Maschine nicht zu hoch. Die A4-Maschine ist konzipiert für Hand- und Heimwerker und nicht für höchstpräzise Arbeiten im 1/1000 mm-Bereich. Dies sollten Sie berücksichtigen bei Ihrer Auswahl.

Die beschriebenen CAD/CAM-Anlagen sind seit über 10 Jahren in Industrie, Labor und Handwerk im Einsatz und haben sich, gerade wegen ihrer "Einfachheit" sehr bewährt. Seit Sommer 2009 sind sie mit dem "Embedded PC" verfügbar. Sowohl die Hardware wie auch die Software wird laufend erweitert und verbessert. Die neuesten Varianten können Sie im Internet, auf der Homepage www.ibk-servus.de verfolgen und testen. Hier wird auch immer die MOVIX- Software zum Testen zur Verfügung gestellt.

Bezugsquellen:

A4-CAD/CAM-System: www.ibk.servus.de
Seitenteile für Gehäuse: Fa. Gitec, Tel: 06672, 9919,10
Schrittmotoren: Fa. Nanotec, Landsham, Tel: 089, 900 686,0
Literatur: Platinen selbst entwickeln + Herstellen, Franzis-Verlag, Dr. R. Zierl,
Lineareinheiten: www.ibk-servus.de