

PCB Prototyping Software

IsoCAM3000

Version v5.74.4

Bedienungsanleitung





Inhaltsverzeichnis

1. IsoCAM3000 Grundlagen	4
1.1 Die Erstinstallation von IsoCAM3000	4
1.2 Upgrade einer bestehenden IsoCAM3000 Installation	5
2. CAM-Modus	6
2.1 Gerber/Drill Import	7
2.1.1 Das Fenster für den Import von Gerber/Drill-Dateien	7
2.1.2 Import von Gerber/Drill-Dateien	8
2.1.3 "Gerber View"-Fenster	13
2.1.4 Profile für automatisierten Gerber- und Excellon-Import	14
2.1.5 Import von Gerber RS 274-D Dateien	16
Wenn das von Ihnen verwendete CAD-System Gerber-Dateien sowohl in RS 274-D als auch in RS 274-X exportieren kann, sollten Sie unbedingt RS 274-X (Extended Gerber) verwenden. Dadurch sparen Sie Zeit und Aufwand und verringern die Fehlerwahrscheinlichkeit.	18
2.1.6 Gerber-Dateien für den Import von Schablonenblechen (Stencils)	19
2.1.7 Gerber in Bohrdateien konvertieren	22
2.1.8 Import von Info-Layern	23
2.1.9 Gerber Editor	24
2.2 IsoCAM3000 Projekt-Dateien	26
2.3 Schaltflächen und Felder im Modus CAM	27
2.4 Tools	32
2.4.1 "Isolier-" Tools	34
2.4.2 "Cut" Tool (Ausschneidetool oder Konturenfrästool)	37
2.4.3 "Rubout" Tools (Freiflächentools)	38
2.4.4 "Drill" Tool Tabelle (Bohrertabelle)	44
2.4.5 "Stencil" Tool (nur Pro version)	45
2.4.6 Project Tools	45
2.5 Object selection mode (Objektauswahlmodus)	47
2.6 Objekte verschieben	48
2.6.1 Objekte mit der Maus verschieben	48
2.6.2 Verschieben mit der Funktion "Rotate & Move Selected Objects ..." (Ausgewählte Objekte Drehen und Verschieben)	50
2.6.3 Verschieben mit der Funktion "Move To ..."	50
2.8 Objekte Rotieren	51
2.9 Objekte gruppieren/Gruppierung aufheben	53
2.10 Objekte löschen	53
2.11 Rubout – Entfernen von überflüssigem Kupfer	53
2.12 Editor für den mechanischen Layer (Außen- bzw. Innenkonturen)	56
2.12.1 Auswahl der Konturen	56
2.12.2 Konturauswahl im mechanischen Layer	57
2.12.3 Erzeugung von Konturen mit "IsoCAM3000 Printer"	57
2.12.4 Konturerzeugung mit  ("Insert Text" = Text einfügen)	60
2.13  Design Rules Violation (DRV) Detector (Entwurfsregelverletzungen detektieren)	61
2.14 Registration Pins and Thumbtacks (Registrierstifte und "Reißzwecke")	63



2.14.1 Thumbtacks (Reißzwecke)	63
2.14.2 Registrierstifte	63
2.15 Isolierendes Kupfer-Rubout.	65
2.16 Import von CAM350-Dateien.....	67
2.17 Import von DXF-Dateien	68
2.17.1 DXF-Layers zum Konturenfräsen auswählen	68
2.17.2 DXF-Layers zum Bohren und Senken (Sackloch) auswählen	69
2.17.3 DXF-Layers zum Fräsen auswählen (MILL)	69
2.18 Einfügen von Bohrungen und Pads.....	70
2.18.1 Einfügen von Bohrungen	70
2.18.2 Einfügen von Lötpads mit Bohrung (Through-hole pads insertion).....	71
2.18.3 Passmarken (Target) einfügen	71
2.19 Die Funktion "Einfügen von Vector-Text"	71
2.20 Breakout Tabs (Stege in der Kontur).....	74
2.20.1 Breakout tabs (Stege) einfügen.....	74
2.20.2 Entfernen von Breakout tabs (Stegen)	75
2.20.3 Einstellen der Stegbreite	75
2.20.4 Entfernen aller Breakout tabs (Stege)	76
2.21 Maßeinheiten [mm]/[in]	76
2.22 UNDO/REDO	76
2.23 Forced Insulation (erzwungene Isolation)	78
2.24 Spikes entfernen (IPD)	79
2.26 Exportieren von G-Code / HPGL aus IsoCAM3000	82
2.27 Gerber Export	83
2.28 Drucken.....	85
2.29 Panelization (Nutzen erzeugen)	86
2.30 Marking Drill	88
2.31 Holes Selection / Modifications / Removal	89
2.32 QR Code	90
2.33 DataMatrix.....	92
2.34 Pick & Place Helper	93
3. Setup 	95
3.1 Einstellungen für die CNC-Prozesssteuerung	96
3.2 G-Code-Postprozessor-Anpassungen und -Auswahlen	96
3.3 Display Einstellungen.....	96
3.4 Multithreading & IsoCAM300064	98
4. Für weitere Fragen.....	98



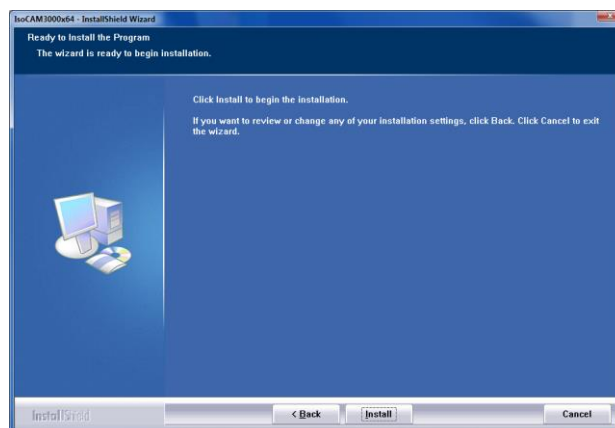
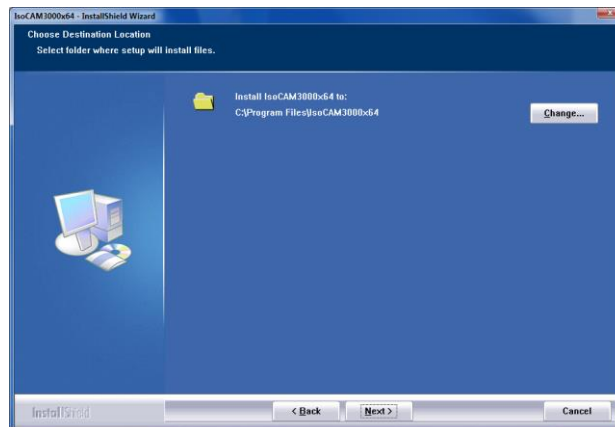
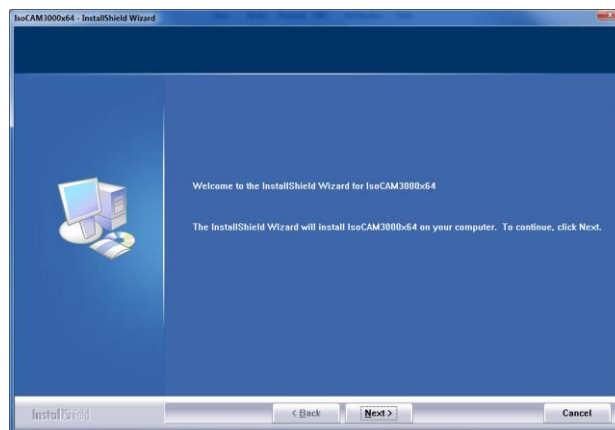
1. IsoCAM3000 Grundlagen

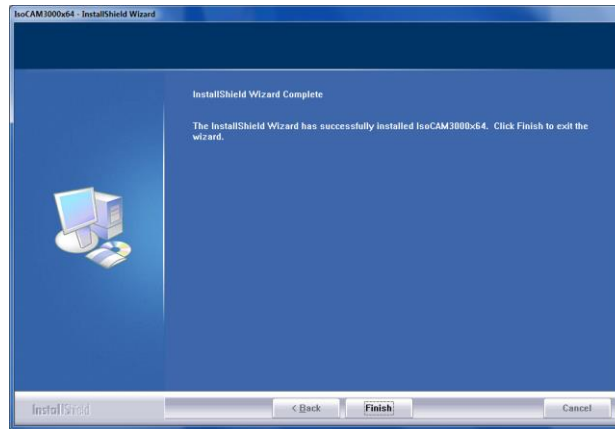
Dieses Handbuch soll zeigen, wie die verschiedenen Funktionen von IsoCAM3000 verwendet werden.

1.1 Die Erstinstallation von IsoCAM3000

Wichtiger Hinweis: Bevor Sie den Software-Dongle in den USB-Port des Computers einstecken, installieren Sie bitte zuerst die Software. Wenn Sie den Dongle vor der Installation der Software eingegeben haben oder aus irgendeinem Grund die Treiber des Dongles nicht installiert sind, lesen und befolgen Sie die Anweisungen in 1.3 USB-Treiberinstallation.

Nachfolgend sind alle Schritte der Erstinstallation für eine englische Version dargestellt. Die deutsche Version erfolgt sinngemäß.



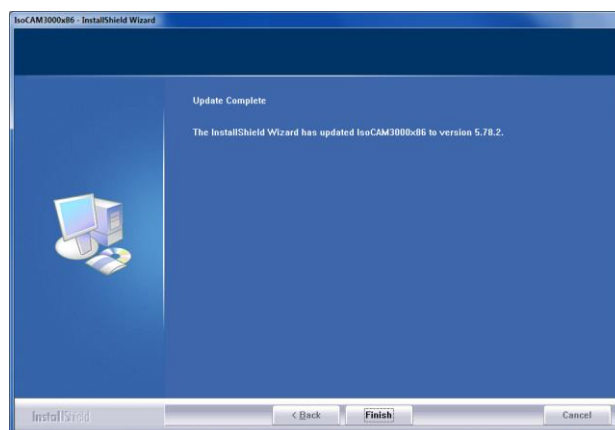
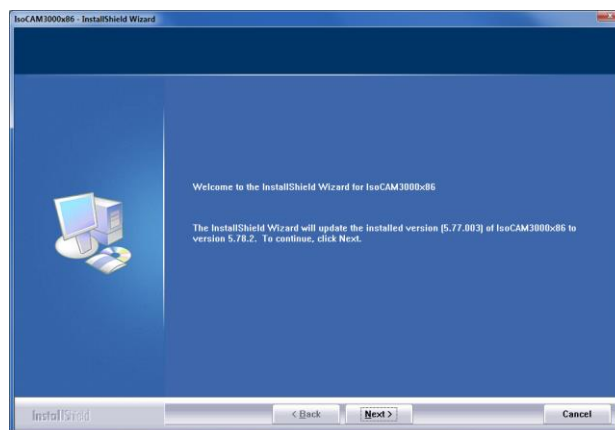


IsoCAM3000 erstellt einen "IsoCAM3000" Ordner im Ordner "Programme", und eine Verknüpfung auf dem Desktop:

USB-Laufwerke befinden sich im IsoCAM3000-Installationsordner (standardmäßig „C:\Programme\IsoCAM3000“).



1.2 Upgrade einer bestehenden IsoCAM3000 Installation



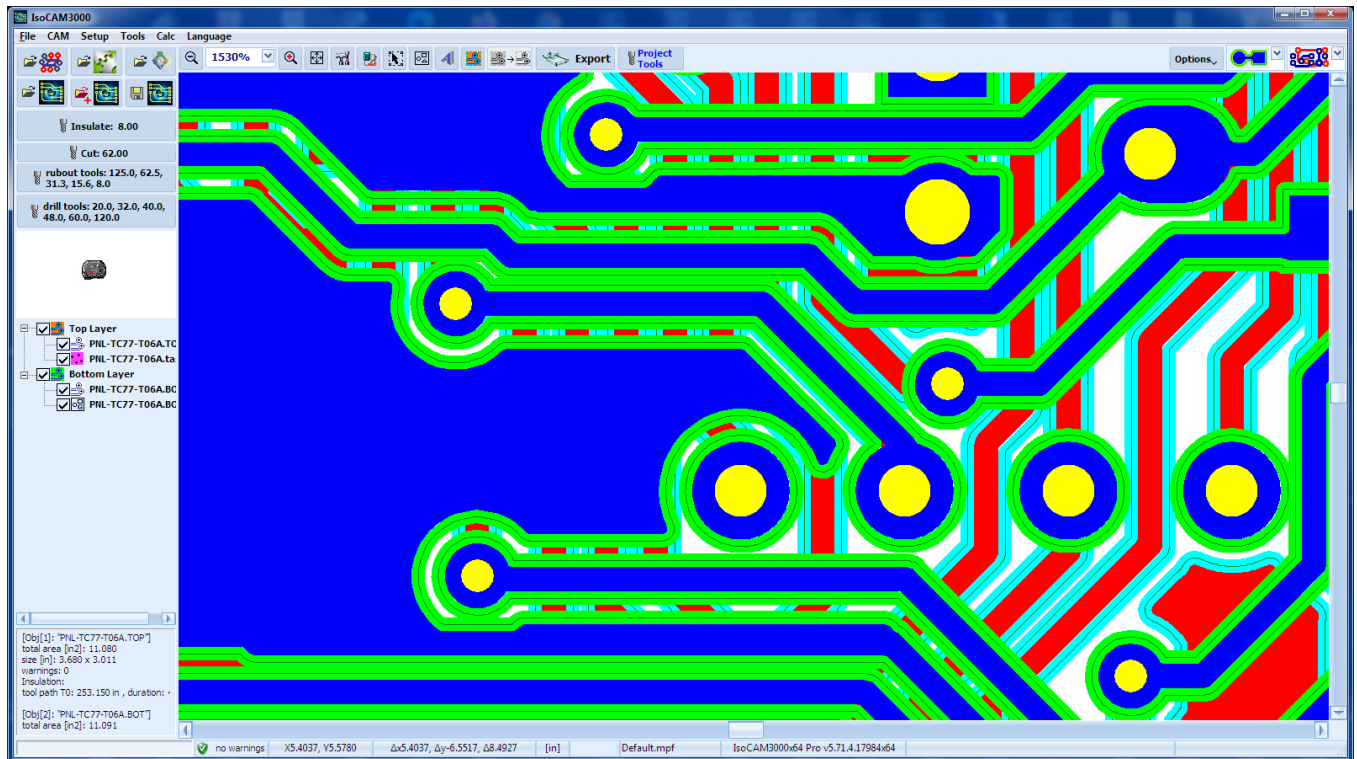
Alle Upgrade-Installationen behalten die aktuellen Einstellungen von IsoCAM3000 bei.

Das Deinstallationsverfahren von IsoCAM3000 ist das gleiche wie bei anderen Softwareprogrammen, „Systemsteuerung“ -> „Programme hinzufügen oder entfernen“ (Windows 2000/XP) oder „Systemsteuerung“ -> „Programme und Funktionen“ (Windows Vista/Win7/Win8/ Win10).



2. CAM-Modus

Wenn Sie IsoCAM3000 starten, öffnet sich der CAM-Modus. In diesem Modus können Sie Ihre CAM-Daten laden und bearbeiten, um Ihre Prototyping im CNC-Modus herzustellen.



Im CAM-Modus können Sie die folgenden Vorgänge ausführen:

- Öffnen eines oder mehrerer Leiterplattenentwürfe
- Gruppieren mehrerer Leiterplatten zu einem einzigen Objekt
- Gruppierung bereits gruppierter Objekte aufheben
- Klonen (Kopieren) von Objekten oder Objektgruppen
- Objekte oder Objektgruppen löschen
- Auswählen und Abwählen von Objekten und Gruppen
- Ausgewählte Objekte oder Gruppen um einen beliebigen Winkel drehen
- Ausgewählte Objekte oder Gruppen verschieben
- Sichtkontrolle der Werkzeugwege der Isolierung
- Bestimmen von Tools und Bereichen für Kupfer-Rubout (Freiflächen)
- Wählen vom die Innen- oder Außendurchmesserkompensation für alle Konturenfräsaufgaben

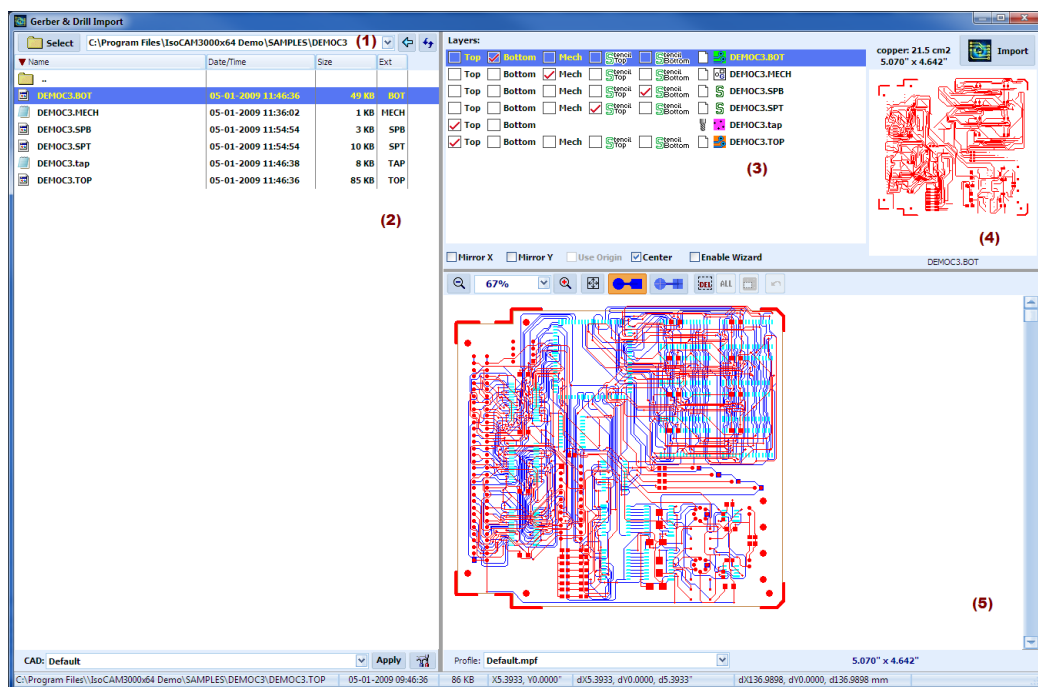


2.1 Gerber/Drill Import

Die aktuellen Versionen von IsoCAM3000 verwenden einen visuellen Ansatz für den Prozess des Imports von Gerber-/Drill-Dateien. Es basiert auf der GerberView-Technologie von IsoCAM3000 (Schaltfläche ).

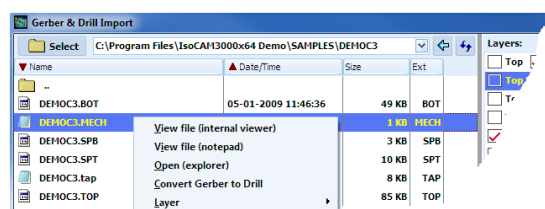
2.1.1 Das Fenster für den Import von Gerber/Drill-Dateien

Unten sehen Sie die Grundansicht des Gerber/Drill-Dateiimportfensters. Beachten Sie die Zahlen in den roten Klammern. Die Bedeutung jedes einzelnen wird unten erklärt.



- (1) – der derzeit ausgewählte Ordner
- (2) – Liste der aktuellen Ordnerinhalte. Es kann nach jeder Spalte auf- oder absteigend sortiert werden (entweder numerisch oder alphabetisch).
- (3) – Liste der für den Import in IsoCAM3000 ausgewählten Dateien und der ihnen zugewiesenen Layer.
- (4) – Die Grafiken der aktuell ausgewählten Gerber-/Drill-Datei aus der Liste (3)
- (5) – „Gerber-Ansicht“-Fenster aller ausgewählten Gerber-/Drill-Dateien aus der Liste (3)

Die Auswahl der Gerber-/Drill-Dateien ist sehr einfach. Ordner können mit dieser Schaltfläche  oder durch manuelle Eingabe des Pfades in (1) und Drücken der ENTER-Taste ausgewählt werden. Im linken Teil des Bildschirms (2) finden Sie den Inhalt (Dateien und Ordner) des ausgewählten Ordners. Ordner innerhalb des ausgewählten Ordners können durch Doppelklick auf den Ordernamen ausgewählt werden. Die Rückkehr zum oberen Ordner kann durch Doppelklick auf diese Schaltfläche  oder mit der linken Pfeiltaste erfolgen . Im Feld (1) (Dropdown) werden die letzten 20 verwendeten Pfade aufgelistet. Das macht die Auswahl in vielen Fällen noch einfacher.



Aus der Dateiliste (2) können Sie Dateien in verschiedenen Programmen öffnen, indem Sie mit der rechten Maustaste darauf klicken. **Die aktuelle Fensteranordnung wie Spaltengröße und -position usw. wird gespeichert, sodass sie beim nächsten Öffnen gleich ist.**



2.1.2 Import von Gerber/Drill-Dateien

Um eine Datei auszuwählen, klicken Sie einfach darauf in der Liste **(2)**. IsoCAM3000 analysiert den Dateinhalt und fügt ihn, falls es sich um eine gültige Gerber-/Drill-Datei handelt, zur Liste „Layer“ **(3)** hinzu. Die ausgewählte Datei hat den Anfangsstatus „keine“ (none) und wird nicht für den Import in IsoCAM3000 ausgewählt. An dieser Stelle können Sie rechts ein kleines Bild des Dateihalts **(4)** sehen und entscheiden, welchen Status Sie für diese Datei auswählen möchten. Alle Auswahlen außer „keine“ importieren die Datei in IsoCAM3000.

Die Auswahlmöglichkeiten für Gerber-Dateien sind „Top“, „Bottom“, „Mech“ (bedeutet mechanisch und beinhaltet die Konturen).

Die Auswahlmöglichkeiten für Drill-Dateien sind „Top“, „Bottom“.

Die Auswahl der Gerber-Datei ist für die Herstellung von Lotpastenschablonen gleich. Dateien mit dem Status „keine“ werden nach der nächsten Dateiauswahl aus der Liste entfernt.

Notiz: Sie können den Status/den Layer der ausgewählter Dateien jederzeit ändern. Es ist möglich, mehr als eine Bohr-/Bohrslot (Langloch)-Dateien (bis zu 8) und bis zu 8 mechanische Layer zu importieren.

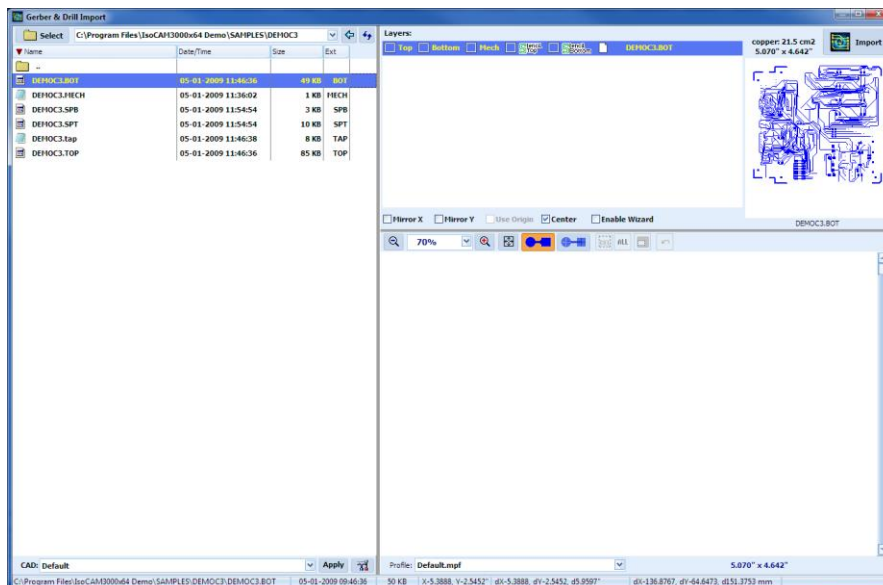
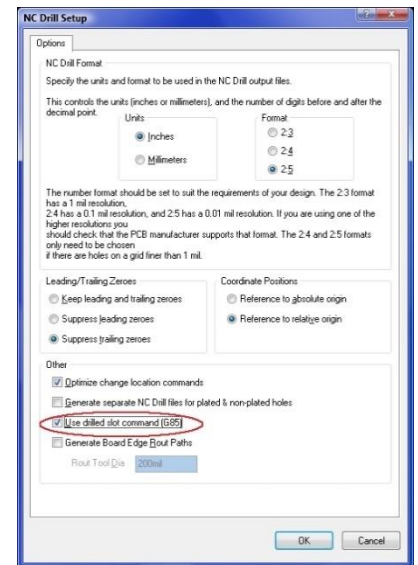
Notiz:

Für diesen Import eignen sich nur Bohrslot-Dateien, die den G85-Befehl enthalten. Unten sehen Sie ein Beispiel für den Export von Bohrslot-Dateien aus dem Altium Designer CAD-System.

Wichtig:

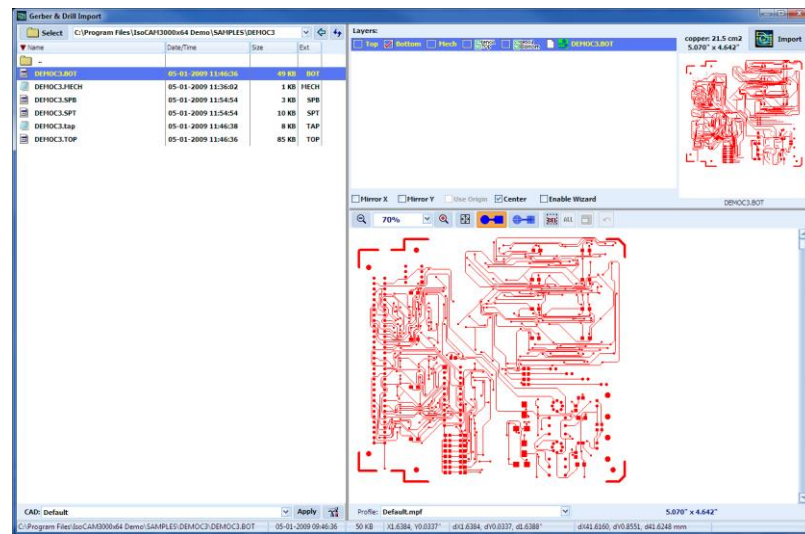
Ein Fräser oder Bohrer, der speziell für Bohrslot-Operationen (Langlöcher) entwickelt wurde, wird Ihnen bessere Dienste leisten als herkömmliche Bohrer.

Hier ist ein Beispiel für den Import von Dateien: Wir werden die erste Datei aus der Liste auswählen **(2)**. Diese Datei ist eine gültige Gerber-Datei und erscheint in der Liste **(3)** und Sie können das Bild ihres Inhalts in **(4)** sehen.



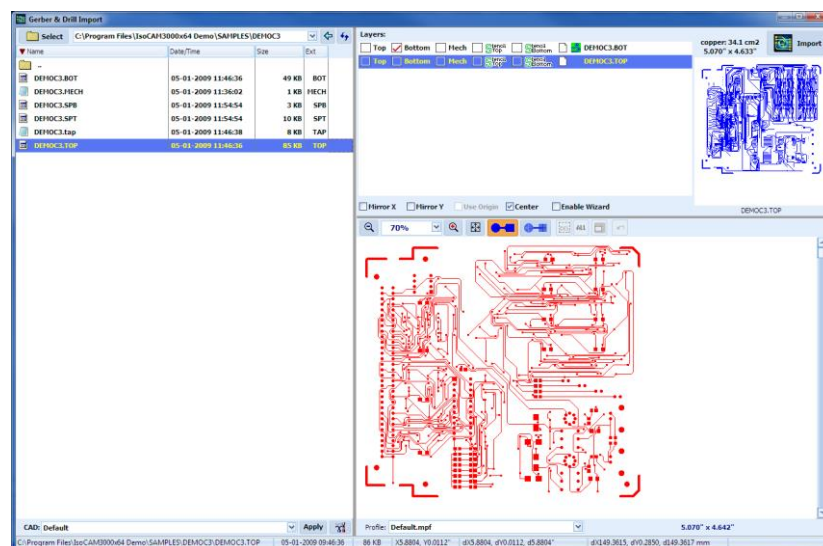


Wir wählen "Bottom" als Status dieser Datei aus.

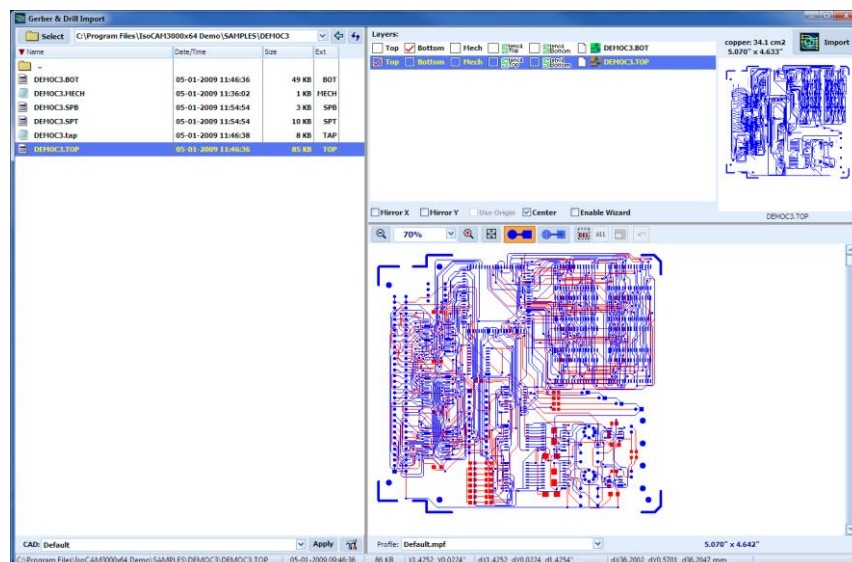


Die Vorschau der Datei erscheint im "Gerber View"-Fenster (5) mit der Farbe des Bottom Layer.

Auswahl der nächsten Datei:

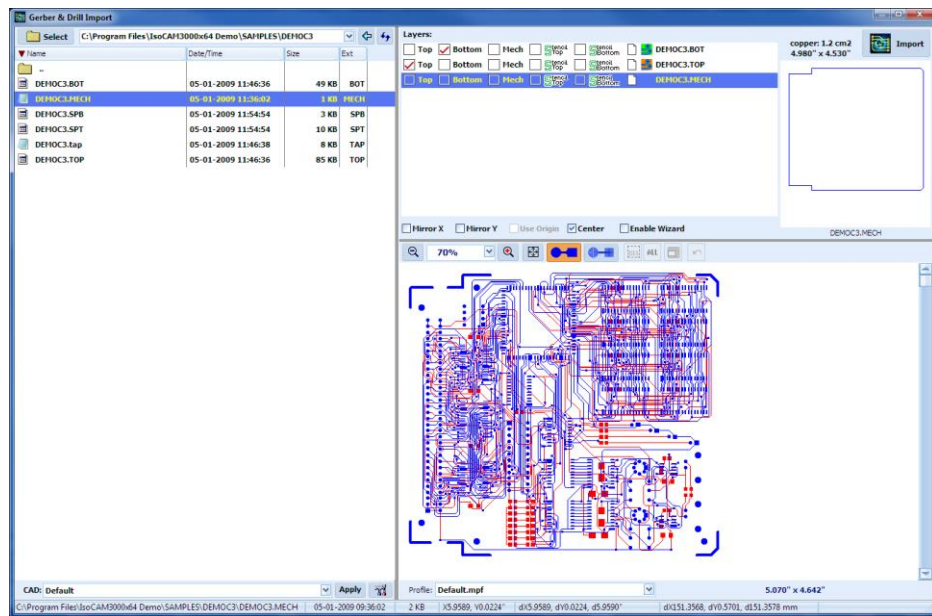


Die ausgewählte Datei soll der "Top"-Layer sein:

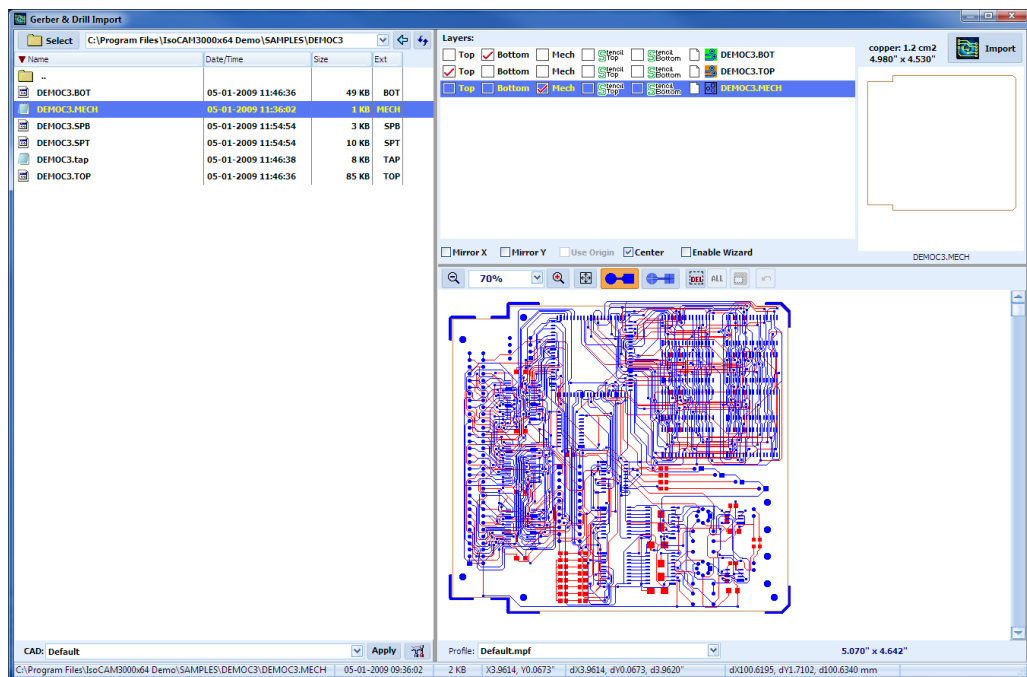




Auswahl der 3. Datei:

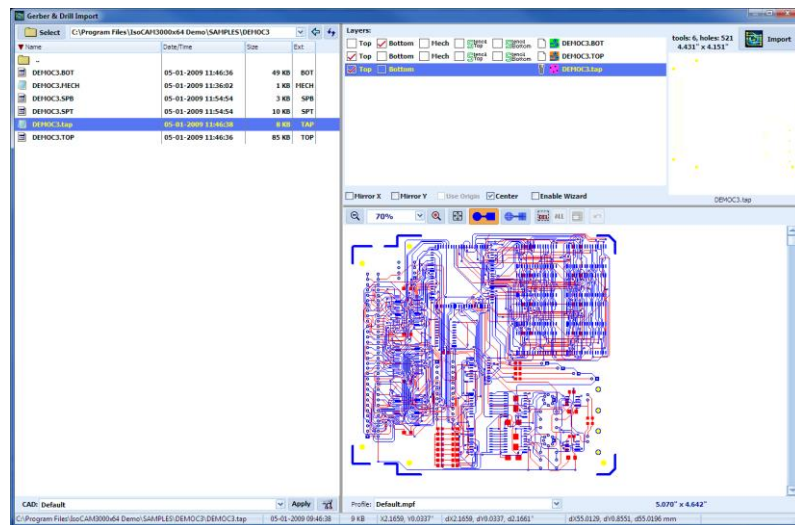


Diese Datei ist eine "Mech"-(mechanischer) Layer-Datei. Sie enthält interne Ausschnitte (z.B. für Schalter) und die finale Außenkontur der Platine.

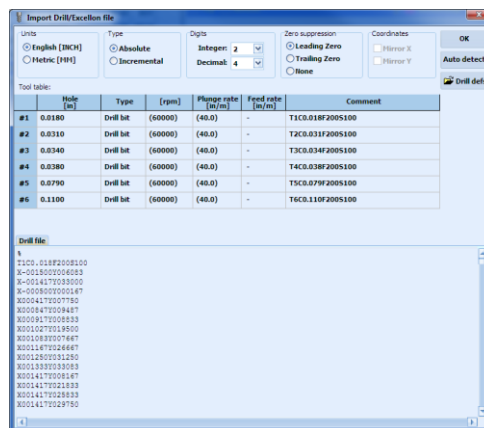




Die nächste ausgewählte Datei wird von IsoCAM3000 als Bohr-Datei erkannt. Falls die Datei keine Tool-Definition enthält, erscheint das Symbol . Das bedeutet, dass mindestens 1 Tool keine Definition hat (z.B. fehlender Durchmesser).



Nach Festlegen als „Top“-Layer zum Bohren zeigt IsoCAM3000 die Tabelle der in dieser Datei verwendeten Tools (siehe unten). Hier können Sie Änderungen vornehmen, wie z. B. das Koordinatenformat auf Integer/Dezimal umstellen, Maßeinheiten und einzelne Tooldurchmesser (Doppelklick auf jedes Durchmesserfeld).



Leider enthält das Excellon-Format keine Integer/Dezimal-Informationen; Daher ist es ratsam, sich die von Ihrem CAD-System generierte Info-Datei anzusehen. Der beste Weg, Fehler in dieser Angelegenheit zu vermeiden, besteht darin, eine Excellon2-Bohrdatei zu erstellen, wenn Ihr CAD-System diese Option hat.

Falls erforderlich, können die Werkzeugdefinitionen manuell oder aus einer Werkzeugdefinitionsdatei eingegeben werden. Um eine solche Datei zu importieren, klicken Sie auf die Schaltfläche  **Drill defs**.

Die Schaltfläche **Auto detect** ist für die automatische Formaterkennung von Excellon-Bohr-Dateien vorgesehen. Zur Verwendung muss mindestens eine Gerber-Datei vorab ausgewählt werden (Top, Bottom, Stencil Top oder Stencil Bottom). Diese Option analysiert die Koordinaten von Bohrmustern und vergleicht sie mit den Koordinaten der Gerber-Datei. Mit dieser Funktion können Sie automatisch alle Parameter Ihrer Bohrdatei auswählen. Es funktioniert möglicherweise in 1 von 1000 Fällen nicht und erfordert eine manuelle Einstellung. In einem solchen Fall können Sie das "Excellon"-Format studieren oder uns um Hilfe bitten. Falls Sie sich über das Dateiformat unsicher sind, empfehlen wir eine sorgfältige Prüfung (mit starkem Zoom).



Wichtig:

Parameter „Koordinaten“ („Spiegeln X“ und „Spiegeln Y“) sollten NUR dann verwendet werden, wenn eine Spiegeltransformation der Bohrkoordinaten benötigt wird. In allen Fällen, in denen die Bohrdatei(en) manipuliert werden müssen, empfehlen wir die folgende Reihenfolge:

- Importieren Sie Ihre Gerber-Dateien vollständig (aber ohne Bohrdatei(en))
- Starten Sie noch einmal „Import Gerber & Drill“
- Importieren Sie Ihre Bohrdatei(en)
- Jetzt können Sie Ihre Bohrdatei(en) als separates Objekt auswählen
- Nehmen Sie alle erforderlichen Transformationen vor und richten Sie Ihre Bohrdateien an den Gerber-Dateien aus
- Verwenden Sie schließlich den hohen Zoom für eine präzise Ausrichtung (Sie können auf 0,0001 Zoll abgleichen).

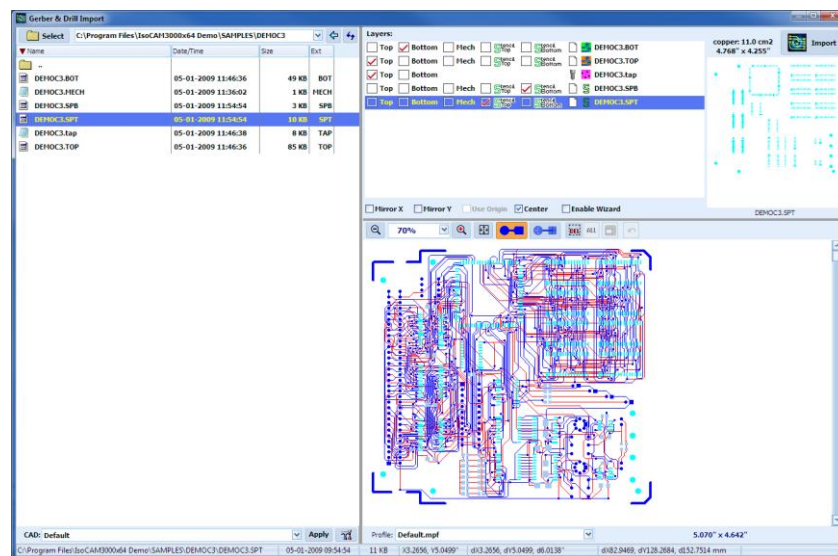
Wichtig:

Moderne CAD-Produkte exportieren normalerweise die Bohrdatei in das Excellon2-Format. Diese Dateien enthalten alle Informationen zur Tool-Definition.

Wenn das Dateiformat aus irgendeinem Grund nicht korrekt ist (z. B. Zoll/metrisch, Nachkommastellen, Unterdrückung von führenden/nachgestellten Nullen usw.), dann ist das meist sehr offensichtlich.

Um das Problem zu beheben, doppelklicken Sie auf den Dateinamen und ändern Sie die erforderlichen Einstellungen.

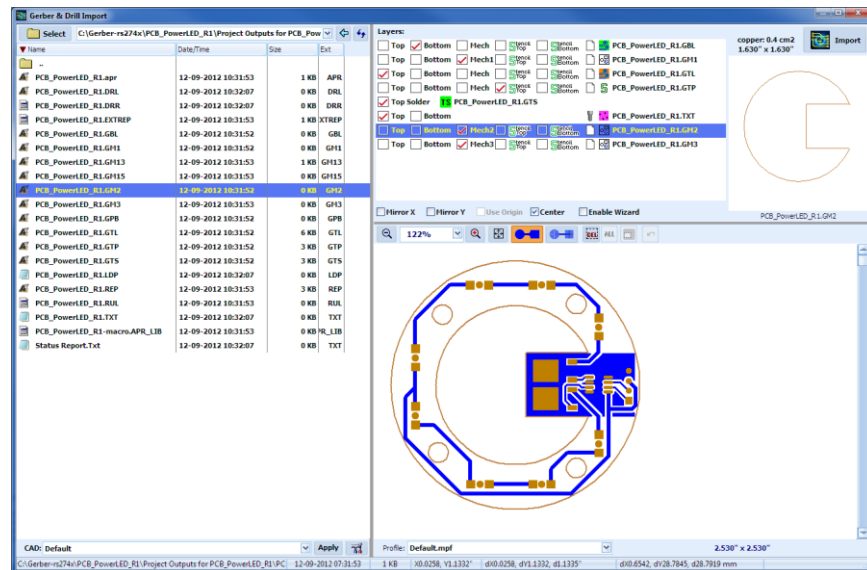
Im Beispiel unten sind alle ausgewählten Dateien bereit für den Import in IsoCAM3000.





Notiz:

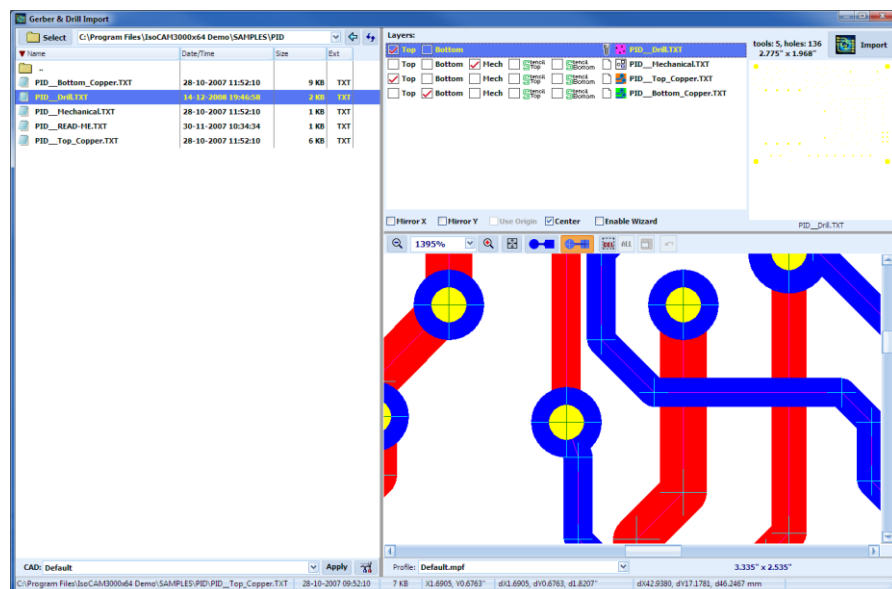
IsoCAM3000 ermöglicht dem Bediener, mehr als einen mechanischen Layer zu importieren (bis zu 8 Layer sind zulässig). Dies wird auf dem Bildschirm unten angezeigt. Jeder Layer wird aus einer separaten Gerber-Datei importiert.



Nach dem Import von mehr als einem mechanischen Layer generiert IsoCAM3000 eine einzelne Datei, die alle importierten Informationen enthält. Diese Datei heißt „Mechanical.GM“

2.1.3 “Gerber View“-Fenster

Jetzt haben Sie alle benötigten Dateien im Fenster „Gerber View“ (5). Hier können Sie für mehr Details hineinzoomen und Messungen durchführen, genau wie im CAM-Modus.



Um den Referenzpunkt für eine Messung festzulegen, drücken Sie die LEERTASTE oder machen Sie einen Rechtsklick. Bewegen Sie Ihren Mauszeiger auf den neuen Punkt und lesen Sie die Differenz (dX und dY) in der Statusleiste ab.

Im folgenden Videoclip wird der "Gerber & Drill-Dateiimport" demonstriert:

(2.1.3) <https://youtu.be/9BFilfKbBhs>

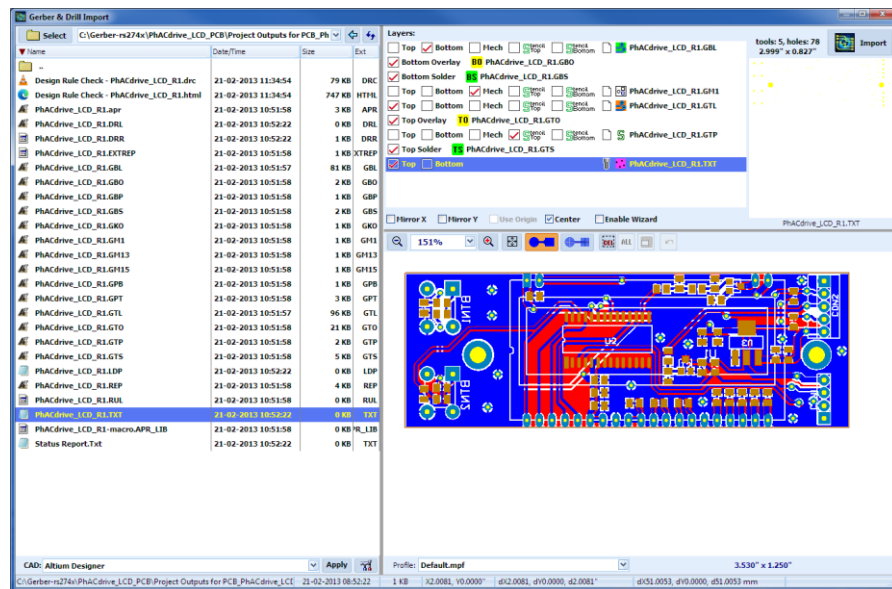


2.1.4 Profile für automatisierten Gerber- und Excellon-Import

IsoCAM3000 verfügt über die Fähigkeit, Profile für den automatisierten Import in die aus den PCB-CAD-Systemen generierten Gerber- & Excellon-Dateien für die Layer zu erstellen.

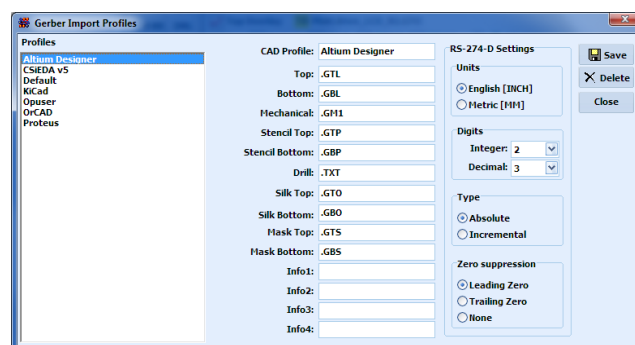
Die vordefinierten Profile werden in der Liste unten angezeigt. Wenn der Benutzer das gewünschte PCB-CAD-Profil auswählt und auf die Schaltfläche „Anwenden“ klickt, wählt IsoCAM3000 automatisch die Dateien aus, die den PCB-Layern entsprechen (entsprechend dem ausgewählten CAM-Profil).

Auf dem Bild unten sind die ausgewählten Gerber- und Excellon-Dateien dargestellt, die von Altium Designer generiert wurden:



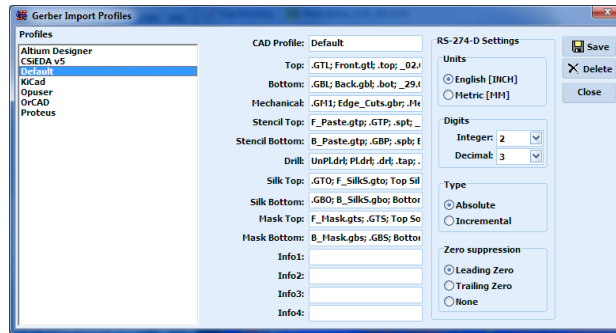
Das vordefinierte Profil „Standard“ ist ein universelles Profil und funktioniert für die meisten PCB-CAD-Ausgaben (Gerber & Excellon).

Die Schaltfläche  öffnet das Fenster „Gerber-Import-Profile“. Hier können Sie Profile neu erstellen, verändern oder löschen.



Jedes Profil enthält Informationen (die Dateinamenerweiterung oder einen Teil des Dateinamens) über die Namen der Dateien, die vom angegebenen PCB-CAD-System generiert wurden.

IsoCAM3000 unterstützt möglicherweise mehr als eine Erweiterung für den Dateinamen für jede Ebene. Typisches Beispiel ist das Profil „Default“:



Die verschiedenen Datei-Erweiterungen müssen mit Anführungszeichen getrennt werden ",".

Im Beispiel wird als „Top“-Layer eine Gerber-Datei ausgewählt, deren Name mit einigen der nächsten Zeichenfolgen endet:

"GTL"

"Front.gtl"

".top"

"._02.GBR"

"top.gbr"

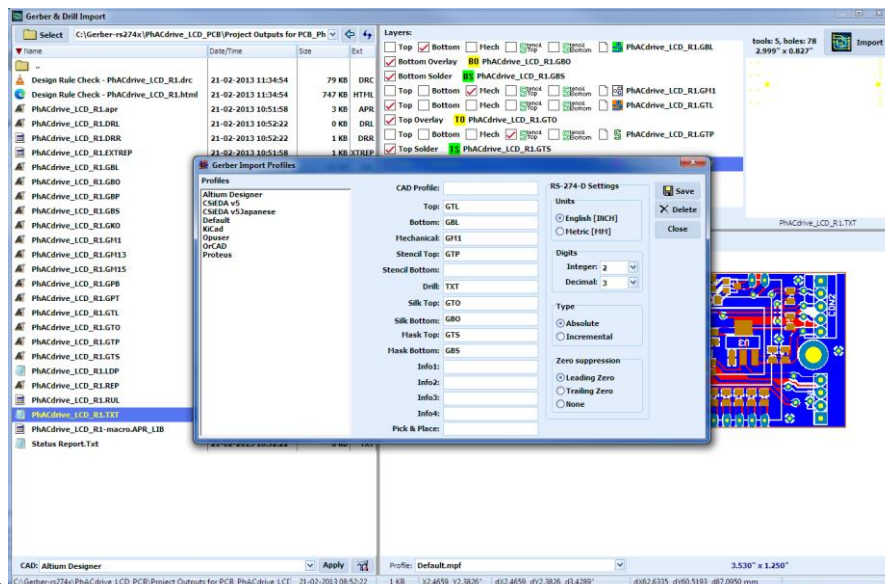
"Top Copper.TXT"

"Top Pattern.gbr"

Die PCB-CAD-Importprofile enthalten Informationen zum Koordinatenformat der RS-274-D-Gerber-Dateien (werden beim Import der RS-274-X-Gerber-Dateien nicht verwendet).

Der einfachste Weg, ein Profil für den automatischen Gerber- und Excellon-Import zu erstellen, ist der folgende:

- Wählen Sie die Gerber- und Excellon-Dateien für die Layer aus (bereit zum Import in IsoCAM3000)
- Drücken Sie die Schaltfläche  :



Jetzt füllt IsoCAM3000 die eindeutigen Dateinamenerweiterungen (wie oben gezeigt) mit den Namen der bereits ausgewählten Dateien.

Um das Profil zu speichern, müssen Sie den Namen für das Profil eingeben und die Schaltfläche „Speichern“ drücken.

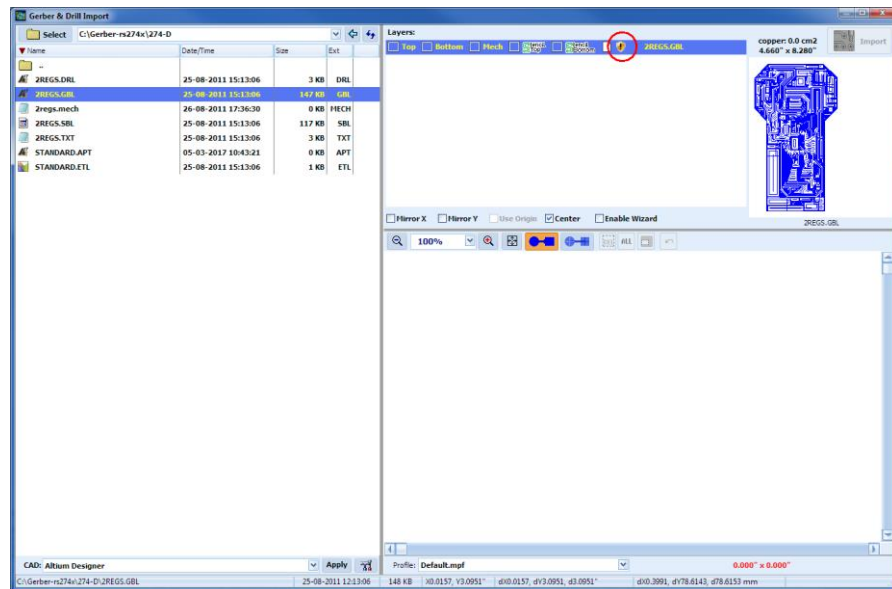
Video:

(2.1.4) <https://youtu.be/1535xRx2Vdw>



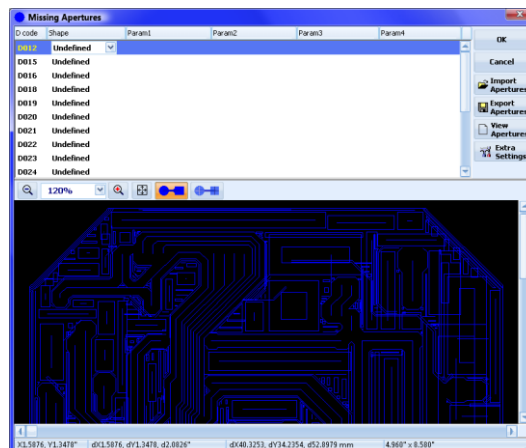
2.1.5 Import von Gerber RS 274-D Dateien

Gerberdateien im Format RS 274-D gelten als veraltet. Alle PCB-CAD-Systeme erzeugen Gerber-Dateien in RS 274-X (genannt Extended Gerber). Trotzdem bieten wir für die Nutzer älterer CAD-Systeme die Möglichkeit RS 274-D zu importieren. Wenn eine solche Datei ausgewählt wird, wird vor dem Dateinamen ein Achtung-Zeichen angezeigt, um den Bediener darauf hinzuweisen, dass die Datei keine Beschreibung der verwendeten Blenden enthält (Gerber RS 274-D):



Bei der Dateiauswahl erscheint ein zusätzliches Fenster zur Eingabe von Blenden. Da es in RS 274-D kein Standardformat für Blendenbeschreibungen gibt, müssen diese manuell eingegeben werden

2.1.5.1 Manuelle Eingabe von Blenden



Um Parameter einzugeben oder zu ändern, müssen Sie auf die Blende klicken. Das öffnet die Felder für den zugehörigen Blendentyp und die Blendenparameter.

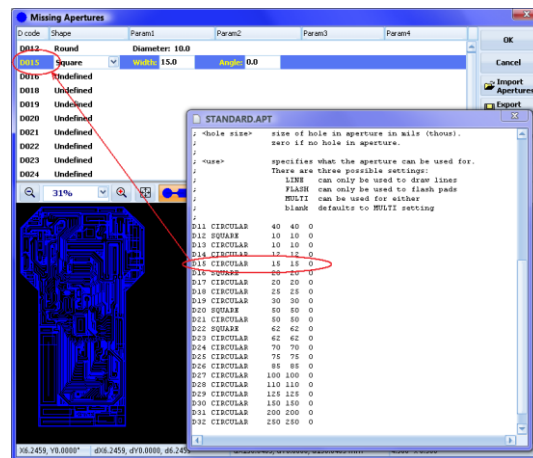


Nachdem die Blenden und ihre Parameter eingegeben wurden, wird empfohlen, sie für die spätere Verwendung (eine andere Ebene oder ein anderes Projekt) mit der Schaltfläche „Blenden exportieren“ in einer *.APT-Datei zu speichern.



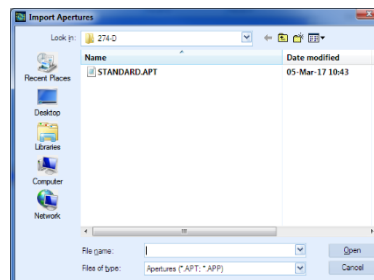
Wichtig:

Wenn die Blenden in einer Textdatei dargestellt werden, können Sie die Schaltfläche „Blenden anzeigen“ verwenden. Dadurch öffnet sich ein zusätzliches Fenster, das den Eingabeprozess komfortabler macht.

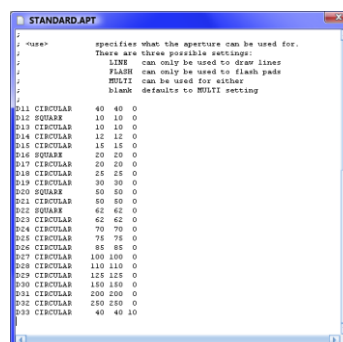


2.1.5.2 Import von Blenden-Definitions-Dateien in IsoCAM3000 (Datei *.APT)

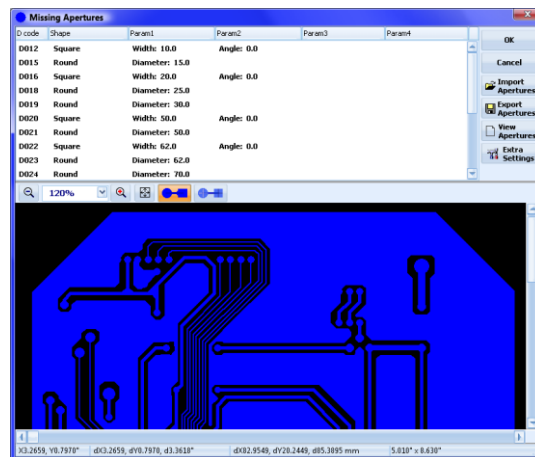
Sie können Blendendefinitionen in IsoCAM3000 importieren, wenn Sie ein RS 274-D Gerber-Format verwenden. Sobald die Blendendatei generiert (oder bereitgestellt) ist, können Sie sie mit „Import Apertures“ eingeben.



Unten zeigen wir das Format einer *.APT-Datei, die Sie in IsoCAM3000 öffnen können.

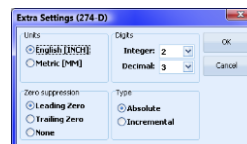


Nach dem Import der Blenden wird dringend empfohlen, die Grafik des Layers auf fehlende oder falsch eingegebene Blenden zu überprüfen. Nach Änderungen in den Blenden wird IsoCAM3000 die Änderungen in den Layern neu zeichnen/darstellen.

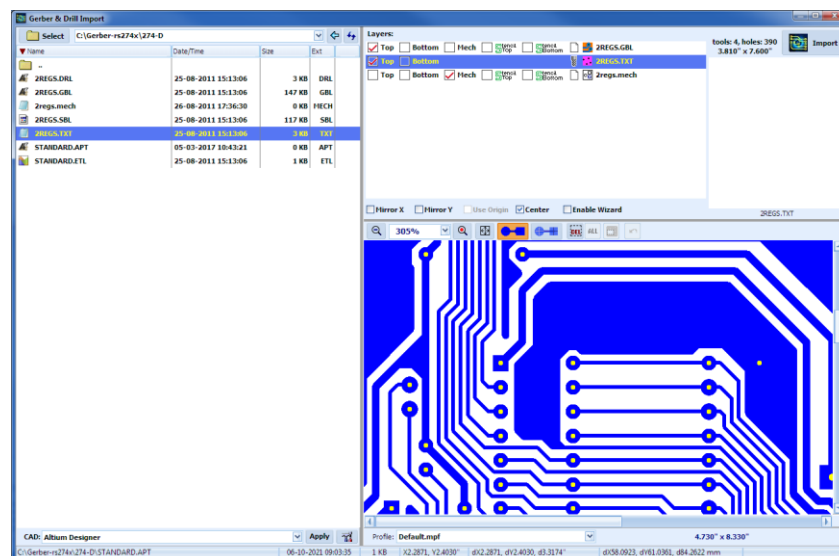


2.1.5.3 Extra Settings

Gerber RS 274-D enthält keine Informationen über das Koordinatenformat, Maßeinheiten usw. Sie werden den Plattenherstellern normalerweise in separaten Briefen oder Telefongesprächen zugesandt. Hier können sie über die Schaltfläche „Zusätzliche Einstellungen“ in IsoCAM3000 eingegeben werden



Die Eingabe falscher Parameter in diesem Fenster führt definitiv zu einer falschen Interpretation der Gerber-Datei und wird im Grafikfenster sichtbar. Es ist wichtig, das Bild und seine Größe sorgfältig zu überprüfen und sicherzustellen, dass es Ihren Vorstellungen entspricht. Unten sehen Sie die Datei nach dem korrekten Import:



Wichtig:

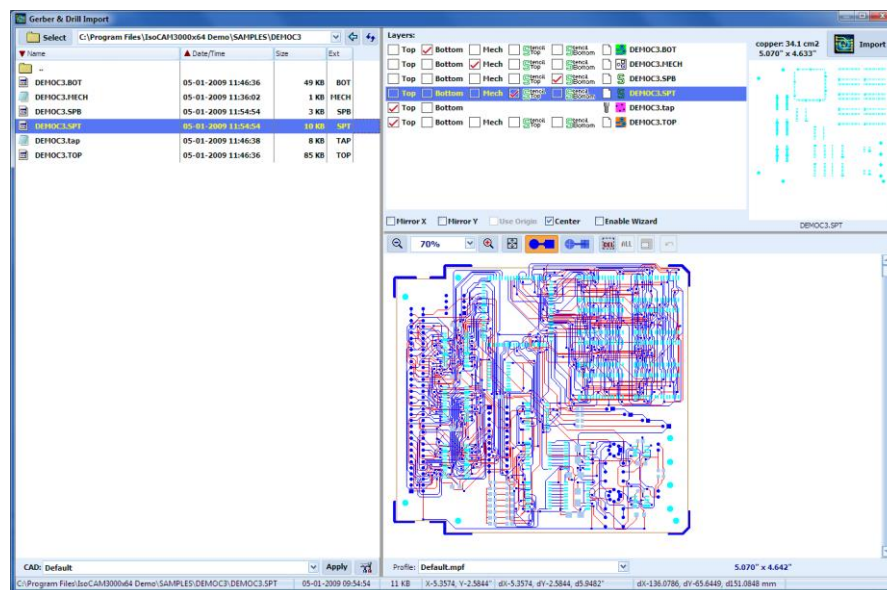
Wenn das von Ihnen verwendete CAD-System Gerber-Dateien sowohl in RS 274-D als auch in RS 274-X exportieren kann, sollten Sie unbedingt RS 274-X (Extended Gerber) verwenden. Dadurch sparen Sie Zeit und Aufwand und verringern die Fehlerwahrscheinlichkeit.



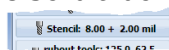
2.1.6 Gerber-Dateien für den Import von Schablonenblechen (Stencils)

IsoCAM3000 kann Gerber-Layer importieren, die zum Herstellen von SMD-Schablonenblechen für den Lotpastenauftrag entwickelt wurden. Schablonen-Layer können zusammen mit den anderen Platinendateien (empfohlen, wenn das Klonen und Neuausrichten der Leiterplatte in IsoCAM3000 erforderlich ist) oder separat importiert werden. Dieser Import ähnelt den Gerber-Dateien Top und Bottom für Platinen. Sie können Top und Bottom Schablonenblech-Dateien importieren (Eine Bottom"-Seite wird nur für Leiterplatten benötigt, die auf beiden Seiten mit Komponenten bestückt sind). "Stencil Top" und "Stencil Top" sind virtuelle Namen, die die Schablone für die Platinenoberseite und die Schablone für die Platinenunterseite widerspiegeln, die jeweils auf einem separaten Werkstück hergestellt werden.

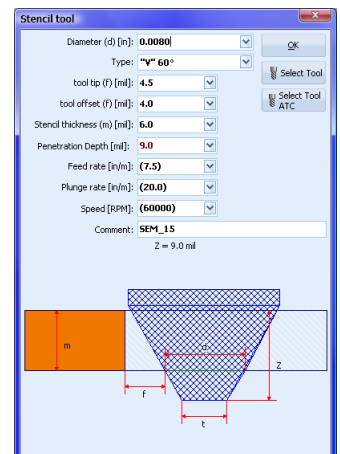
Unten sehen Sie ein Beispiel für den Schablonenimport:



Wenn Schablonendateien in das Projekt importiert werden, erscheinen zusätzliche Schaltflächen auf der linken Seite des unten gezeigten CAM-Fensters.



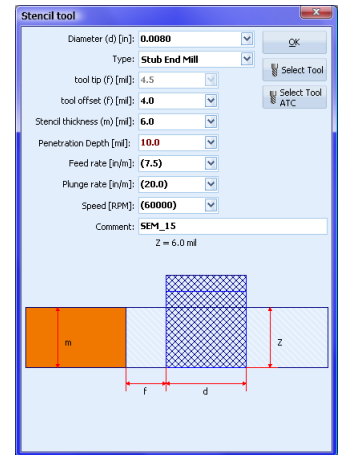
Über die Schaltfläche „Stencil“ können Sie ein Tool auswählen und dessen Parameter einstellen. Es gibt zwei Arten von Tools, die bei diesem Vorgang verwendet werden können. V-Cut-Tools (Gravurstichel) (werden auch hauptsächlich zum Isolationsfräsen verwendet) und Schaftfräser. Mit V-Cut-Tools (z.B. G30 und G60) können Sie Eckenradien auf quadratischen Pads von fast 3 mil (0,08 mm) erzielen, ohne den Preis für einen 6 mil-Schaftfräser (0,16mm) zahlen zu müssen. Schaftfräser erzeugen Öffnungen mit vollständig vertikalen Wänden. Bei Tools mit V-Spitze ist der tatsächliche Werkzeugdurchmesser die Spur auf der Unterseite Ihres Werkstücks. Dies erfordert eine genaue Tiefeneinstellung. Schaftfräser haben geringere Anforderungen an diese Einstellung. Verjüngte Wände der Schablonen, die mit V-Cut-Tools hergestellt wurden, erfordern möglicherweise eine etwas größere „Sicherheitszone“ (Werkzeugversatz), eine interne Kompensation für die Padgröße (normalerweise 2-5 mil). Auch dies kann der Bediener einstellen. Alle für das Schablonenwerkzeug erforderlichen Einstellungen erscheinen mit einem Klick auf die Schaltfläche **Stencil**. Auf der rechten Seite befindet sich das Schablonenwerkzeugfenster.





Wobei:

- „d“ ist der für die **Unterseite** Ihres Werkstücks berechnete Werkzeugbahndurchmesser.
- „t“ ist der Spitzendurchmesser Ihres Tools. In einigen Fällen wird dieser nicht vom Händler/Hersteller veröffentlicht. Halten Sie ggf. Rücksprache mit Ihrem Lieferanten, denn der Wert „t“ ist wichtig für die genaue Tiefeneinstellung.
- „f“ ist die interne Kompensation, technologisch notwendig für den Prozess des Lotpastenauftrags. (normalerweise 2-5 Mil)
- „m“ ist die Dicke Ihres Werkstücks. Die Eindringtiefe des Tools wird automatisch von IsoCAM3000 berechnet und im Werkzeugwechselfenster angezeigt. Bei Verwendung eines „Schaftfräasers“ wird die Tiefe nur empfohlen (sollte größer sein als die Materialstärke).



Bitte Beachten Sie: zum jetzigen Zeitpunkt werden Drehzahl, Vorschübe und Fräs-/Bohrtiefen nicht nach RoutePro3000 übernommen, sondern müssen in RoutePro3000 noch einmal eingestellt werden!

2.1.6.1 Die Visualisierung der Schablonenblech-Layer

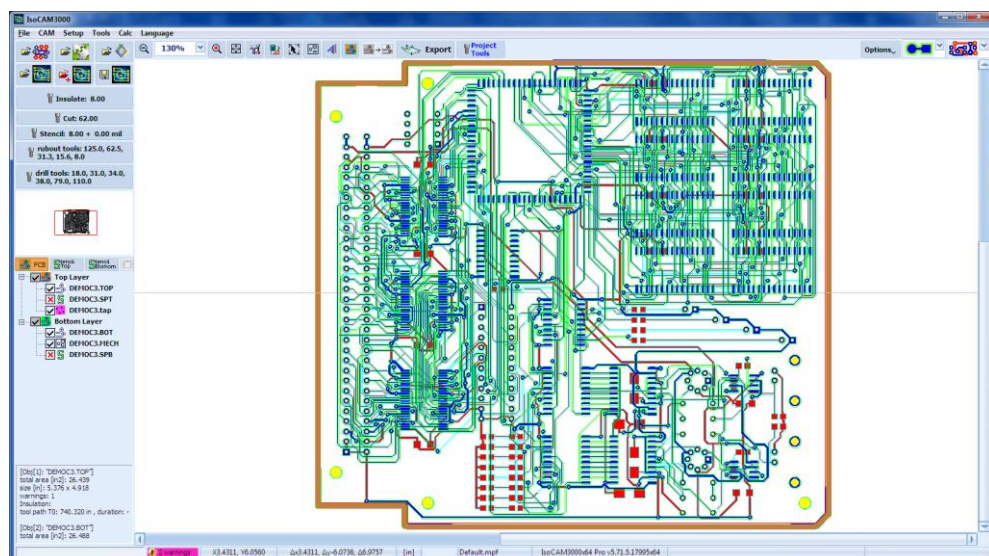
Wenn Sie ein Projekt importieren, das auch Schablonenblech-Layer enthält, dann erscheinen zusätzliche Schaltflächen, die die Darstellung der Schablonenblech-Layer steuern.



Die Schaltfläche "PCB" zeigt alle Dateien außer die Schablonenblech-Dateien.

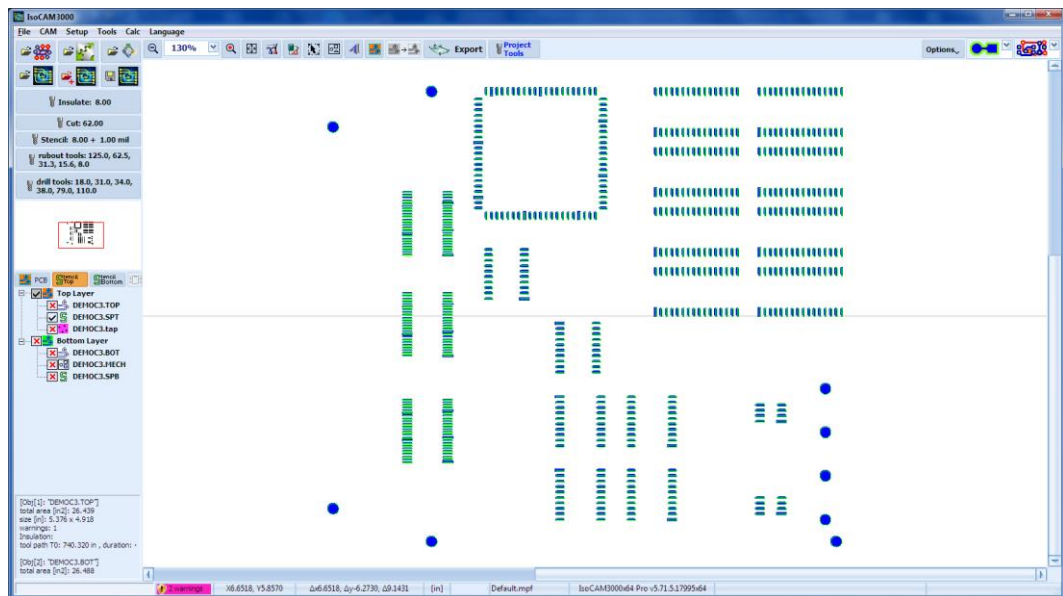
"Stencil Top" zeigt Schablonenblech der Oberseite und "Stencil Bottom" der Unterseite an.

Unten sehen Sie ein Projekt nur mit "PCB"-Dateien:

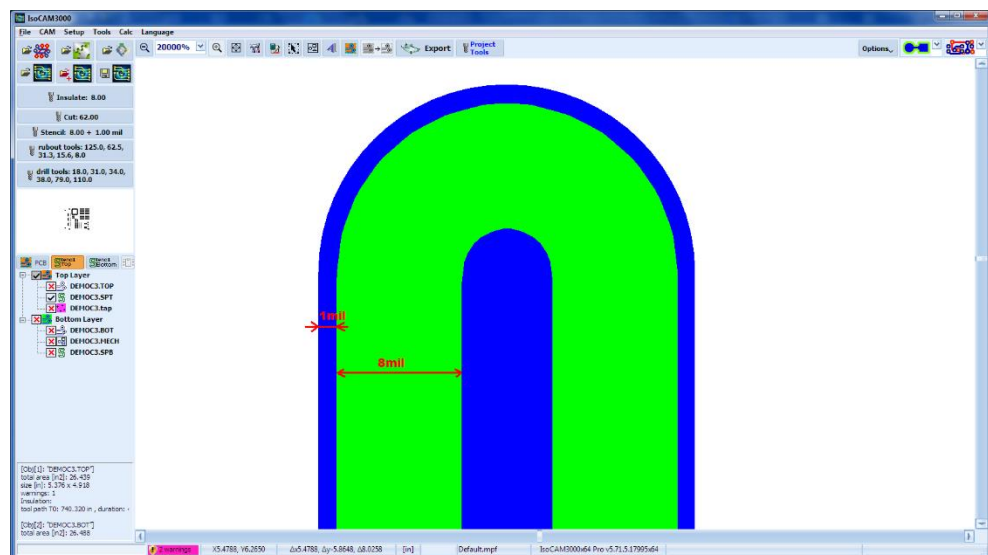




Nur "Stencil Top":



Unten sehen Sie ein Beispiel für Werkzeugbahnabmessungen und „Sicherheitszonen“-Kompensation



Wichtig:

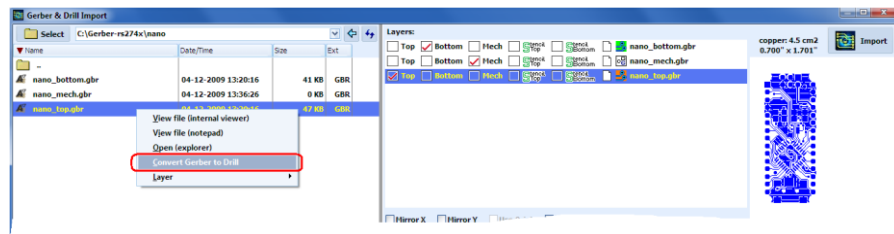
Da sich die Materialien für Schablonenbleche deutlich unterscheiden können, gibt es im Menü „Setup“ separate Tool-Einstellungen:



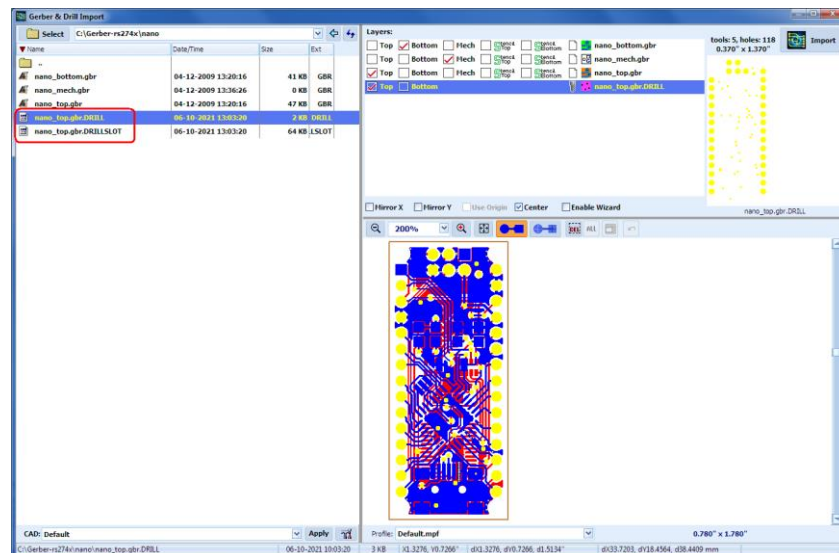


2.1.7 Gerber in Bohrdateien konvertieren

IsoCAM3000 ermöglicht den Import von Bohrdateien in Excellon/Excellon2-Formaten. In seltenen Fällen kann es sein, dass das CAD-System keine Excellon-Bohr-Datei, sondern nur eine Bohrdatei im Gerber-Format generiert (unter Verwendung von runden Öffnungen für jede Bohrung). Um diese Art von Bohrdateien verwenden zu können, haben wir die Option „Convert Gerber to Drill“ hinzugefügt:



Nach Ausführung von „Convert Gerber to Drill“ finden Sie in der Dateiliste eine Datei mit dem gleichen Namen wie die Gerber-Datei, jedoch mit der Erweiterung .DRILL. Die neue Datei kann dann als Bohrdatei für das Projekt ausgewählt werden.



WICHTIG !

Damit „Convert Gerber to Drill“ ordnungsgemäß funktioniert, sollte der Ordner das Schreiben von Dateien zulassen (Schreibrechte). Wenn bereits eine Bohr-Datei vorhanden ist, ist die Option „Convert Gerber to Drill“ deaktiviert.

Die Option "Gerber in Drill umwandeln" ist ebenfalls deaktiviert, wenn die ausgewählte Datei keine Gerber-Datei ist.

Bitte stellen Sie sicher, dass Sie für das nachfolgende Video den Vollbildmodus verwenden, um alle Details sehen zu können.

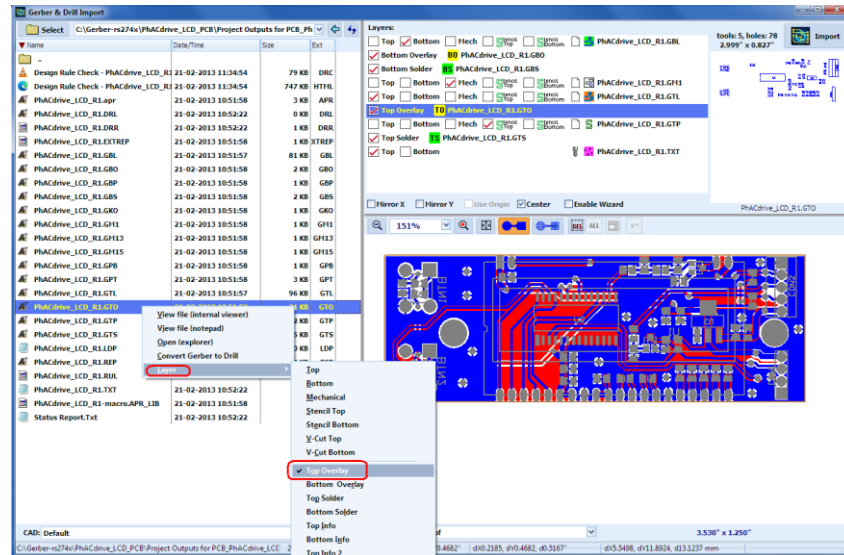
Convert Gerber to Drill - Video:

(2.1.7) <https://youtu.be/29-tDWZ8ISE>

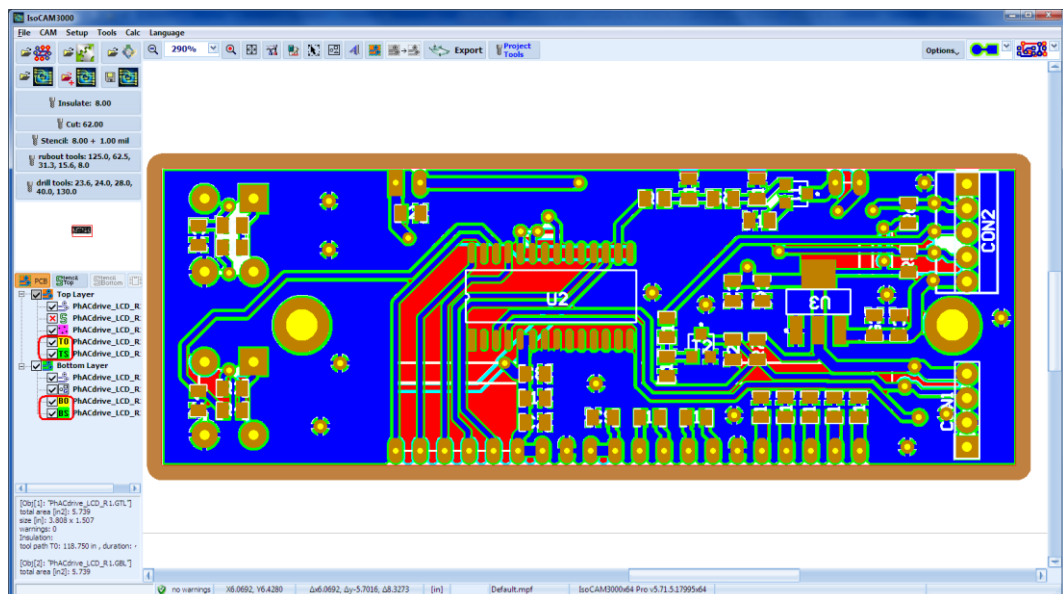


2.1.8 Import von Info-Layern

IsoCAM3000 ermöglicht jetzt den Import informativer Gerber-Dateien zusätzlich zu den Dateien, die für die Bearbeitung benötigt werden, wie z. B.: Top Silk, Bottom Silk, Top Mask, Bottom Mask usw. Die zusätzlichen Dateien werden nicht für die Bearbeitung verwendet, bieten jedoch Komfort, wenn "Gerber-Export" und "Drucken" verwendet wird.



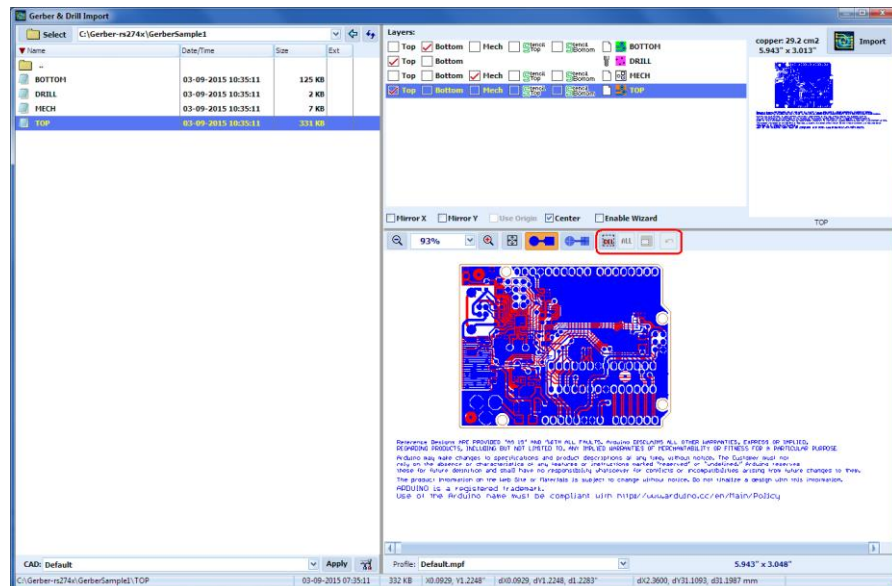
Bearbeitungslayer: „Top“, „Bottom“, „Drill“, „Mechanical“, „Stencil Top“ (Top Paste), „Stencil Bottom“ (Bottom Paste), können auch aus dem Popup-Menü ausgewählt werden. Info-Layer können nach einem Import in IsoCAM3000 genauso ein-/ausgeblendet werden wie die Bearbeitungslayer.



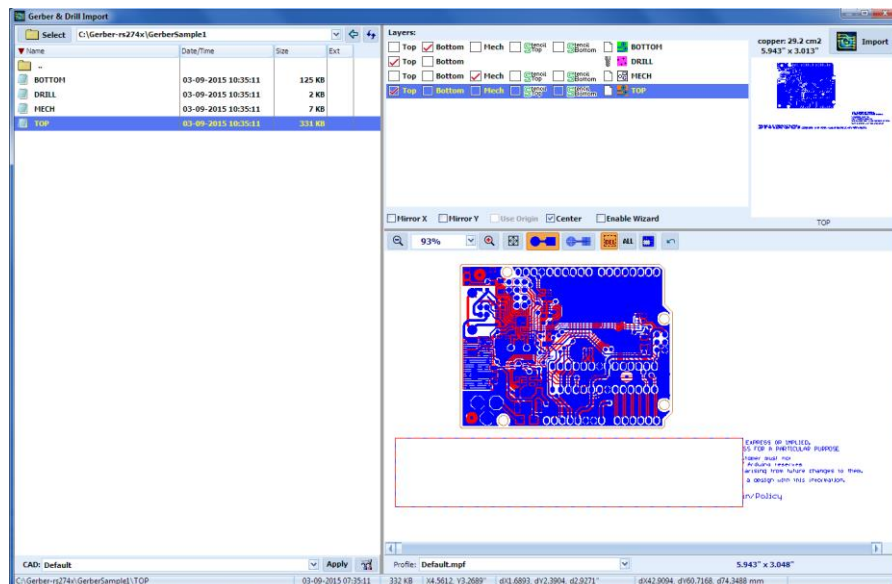


2.1.9 Gerber Editor

IsoCAM3000 verfügt über eine Funktion, die es dem Bediener ermöglicht, bestimmte Gerber-Komponenten zu entfernen, wenn sie für die Bearbeitung als nicht erforderlich erachtet werden. Typische Beispiele sind Text, Maßlinien etc., die (in einigen Fällen) in der Gerber-Datei enthalten sind. Im Beispiel unten muss ein großes Textfeld aus der Gerber-Datei entfernt werden.



Aktivieren Sie die Schaltfläche . Wählen Sie mit der Maus den zu löschenden Bereich aus. Alle Gerber-Grundelemente, die vollständig im ausgewählten Bereich enthalten sind, verschwinden aus der ausgewählten Datei in der Layerliste. Wenn die Schaltfläche  aktiv ist, werden die Gerber-Komponenten aus allen Layern entfernt. Es handelt sich um eine Echtzeitoperation, die es dem Bediener ermöglicht, zu sehen, ob die Auswahl richtig ist.



Schaltfläche  (Undo), macht die vorgenommenen Änderungen rückgängig. Der Editor erlaubt bis zu 32 Stufen des Undo-Befehls.

Schaltfläche  ändert die Funktion des ausgewählten Bereichs. Wenn aktiviert, löscht der Editor alle Gerber-Grundelemente **außerhalb** der ausgewählten Region. In manchen Fällen ist dies die bequemere Art, die Dateien zu bearbeiten.

Nachfolgend finden Sie Links zu Videos, die Details des Gerber-Editors in IsoCAM3000 zeigen. Bitte stellen Sie sicher, dass Sie das Video im Vollbildmodus verwenden, um alle Details sehen zu können.



Gerber Import-Beispiel (Editor) #1

(2.1.9.1) <https://youtu.be/3mD1id9C2hQ>

Gerber Import-Beispiel (Editor) #2

(2.1.9.2) <https://youtu.be/9FPrjE1djTc>

Gerber Import-Beispiel (Editor) #3

(2.1.9.3) <https://youtu.be/9ajfbw8shKM>

2.1.10 Import einer Einlagen-Platine

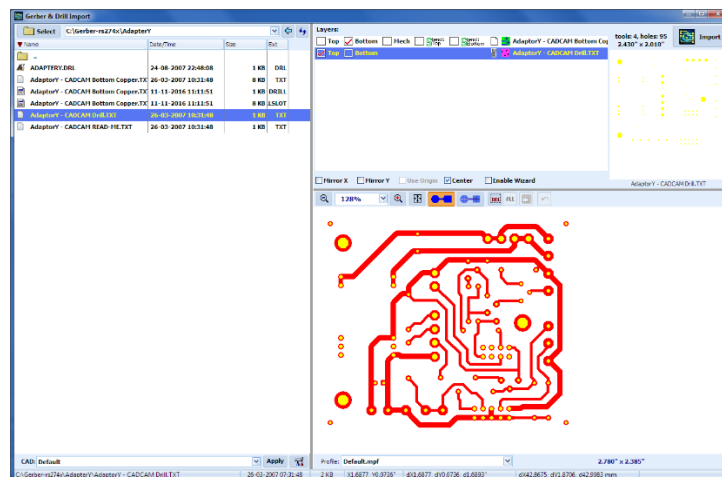
Wenn Sie einseitige Platinen-Designs importieren, kommt die Gerber-Datei für die Lötseite (normalerweise die untere Schicht) aus Ihrem CAD-System, als ob Sie von oben durch die Platine hindurch schauen würden.

In IsoCAM3000 wird das auch genau so wiedergegeben, wenn Sie die Lötseite als „Bottom-Layer“ deklarieren und erst beim Export automatisch gespiegelt.

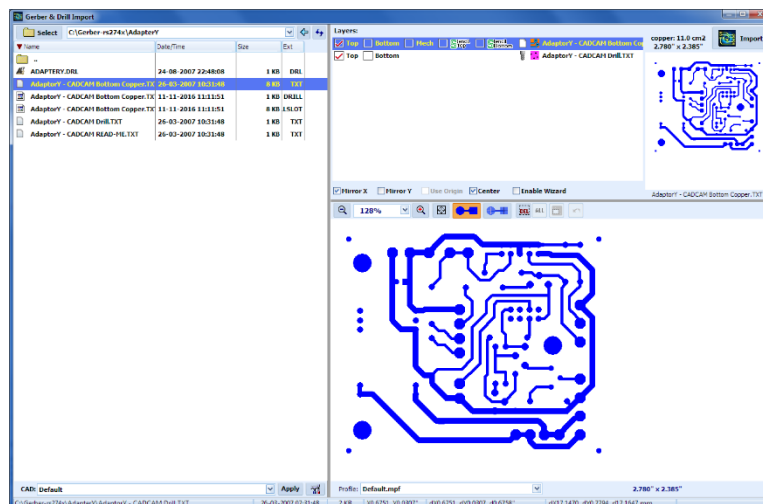
Allerdings kann das unter Umständen zu Schwierigkeiten beim Platzieren des Werkstücks auf der Maschine führen.

Alternativ können Sie beim Import von einseitigen Platinen den „Bottom“-Layer als „Top“ deklarieren und direkt im Importfenster spiegeln. Dadurch sieht man die Platine im Editor wie sie später auf der Maschine liegt und es wird nicht beim Export gespiegelt.

Im unten gezeigten Beispiel wird mit der Standardmethode importiert.



Es ist einfacher, die Option „Mirror X“ zu verwenden und die Dateien als oberste Ebenen zu importieren.





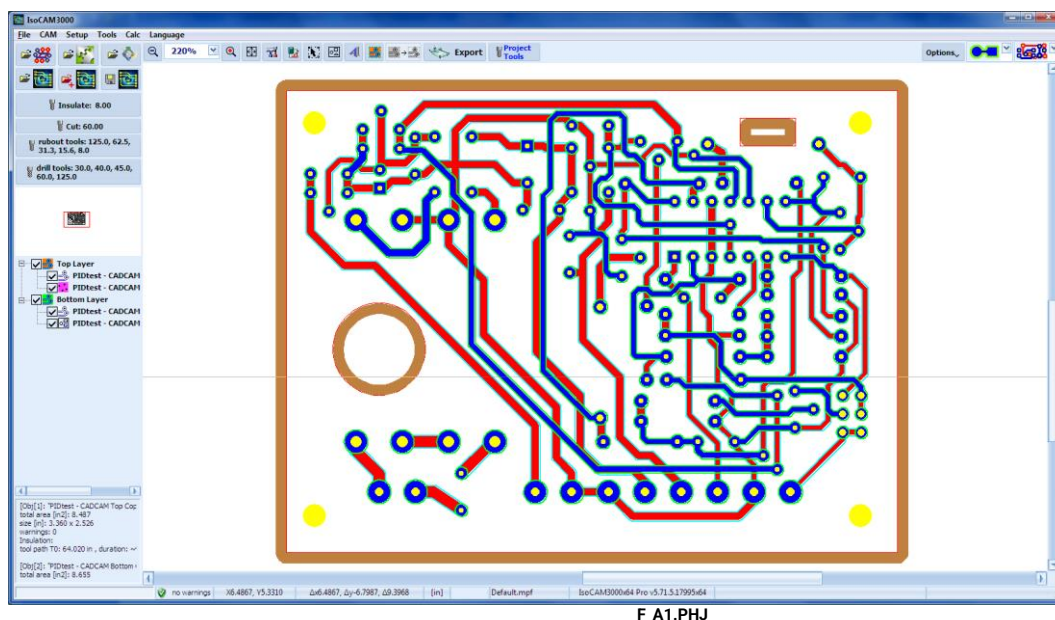
Auf diese Weise sind die importierten Dateien alle „Top“-Layer und die Bearbeitung und Einrichtung sind einfacher. Importierte PCB-Projekte werden automatisch in der Mitte des Arbeitsbereichs zentriert. Wenn Sie mehr als ein Projekt laden möchten, verschieben Sie das importierte Projekt an die gewünschte Stelle (es ist keine endgültige Position, Sie können es immer wieder verschieben). Wenn Sie mehr als eine Kopie eines Boards erstellen müssen, verwenden Sie die „Clone“-Funktion (Kopieren), anstatt Ihre Dateien erneut zu laden.

Geklonte Objekte haben einige Vorteile:

- Verringerung der Berechnungszeit für Isolations- und Rubout-Berechnungen
- Speicherplatz sparen.

Zehn Kopien beanspruchen so viel Speicherplatz wie ein Original.

Im folgenden Beispiel wurden vier Dateien geladen: Top-, Bottom-, Drill- und Mechanical-Dateien. Alle Dateien, die zusammen in einem einzigen Projekt geladen werden, werden als ein einziges Objekt dargestellt, um sie zu manipulieren, ohne unerwünschte Inkonsistenzen zwischen den Ebenen zu erzeugen. Sie können klonen, verschieben, drehen usw. Wenn Sie eine der Layer einzeln verschieben müssen, verwenden Sie den Befehl **Ungroup selected objects**, der später in diesem Handbuch beschrieben wird.



2.2 IsoCAM3000 Projekt-Dateien

IsoCAM3000 speichert die Projekte in .PHJ-Dateien, in denen alle notwendigen Informationen zum Projekt in einem komprimierten Format gespeichert sind. Seine Dateigröße ist 4-5 Mal kleiner als das Volumen aller in das Projekt importierten Dateien. Die Erweiterung .PHJ ist im Windows Explorer registriert, sodass Sie .PHJ-Dateien direkt im Windows Explorer öffnen können, wenn Sie möchten. Beim Öffnen von Projekten mit Windows Explorer werden die Projekte im **Import**-Modus geöffnet.

IsoCAM3000 unterstützt 2 Arten, .PHJ-Projektdateien zu öffnen:

Mit der Schaltfläche  wird das aktuelle Projekt geschlossen (wenn es noch nicht gespeichert ist, erhalten Sie eine Meldung, in der Sie gefragt werden, ob Sie es speichern möchten) und die von Ihnen ausgewählte .PHJ-Datei wird mit allen definierten Werkzeugen für Isolierung, Kontur und Rubout (einschließlich DPI-Auflösung) geöffnet.

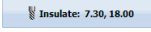
Mit der Schaltfläche  wird die von Ihnen ausgewählte .PHJ-Datei zum aktuellen Projekt hinzugefügt, aber die in der importierten Datei angegebenen Werkzeuge werden zugunsten der vom aktuellen Projekt angegebenen Werkzeuge ignoriert.



Der Einfachheit halber listet das Menü „File“ kürzlich geöffnete .PHJ-Projekte auf (bis zu 8 Dateien). Beim Beenden von IsoCAM3000 werden Sie aufgefordert, das aktuelle Projekt zu speichern (falls es geändert wurde) und selbst wenn Sie mit „Nein“ antworten, wird es automatisch in einer speziellen Datei namens "Recent Project" gespeichert. Dieses "Recent Project" ist im Menü "File" verfügbar und kann über das Menü „File“ wieder geöffnet werden, indem Sie auf "Recent Project" klicken. Die zuletzt geöffnete Datei mit den letzten Änderungen ist immer hier, falls Sie die Datei versehentlich schließen, ohne sie zu speichern.

2.3 Schaltflächen und Felder im Modus CAM

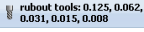
Die Schaltfläche und Dropdown-Bereich  54%  dient zum Vergrößern/Verkleinern oder zum Festlegen des Zoomprozentsatzes. Wenn Ihr Monitor auf die richtige Auflösung eingestellt ist, haben Sie bei 100 % Zoom die richtige Bildgröße. Mit dem Mausrad kann der Zoom bequem verstellt werden. Der Zoom ist immer auf den Mauszeiger zentriert.

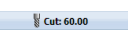
Hinter der Taste  verbirgt sich eine **sehr wichtige Einstellung**. Hier legen Sie die Tools fest, mit denen die Isolationsbahnen berechnet werden. Wenn Sie die Tooleinstellungen ändern, berechnet und zeichnet IsoCAM3000 automatisch alle Isolationsbahnen neu.

Wichtig:

IsoCAM3000 Isolationsbahnberechnungen erlauben kein Eindringen in die Leiterbahnen und Pads. Wenn der Tooldurchmesser größer ist als der Raum zwischen Leiterbahnen und/oder Pads, wird dieser Bereich nicht isoliert.

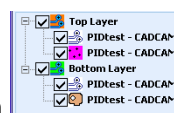
IsoCAM3000 erkennt die Problembereiche und zeigt sie an (siehe 2.13 Design Rules Violation (DRV) Detektor). Es wird dringend empfohlen, alle kritischen Zonen Ihres Designs mit einem hohen Zoomfaktor anzuzeigen und zu überprüfen!

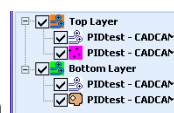
Die Schaltfläche  dient zur Auswahl der Rubout-Werkzeuge (später in diesem Handbuch beschrieben).

Die Drop-down-Schaltfläche  dient zum Festlegen des Durchmessers des Konturentools (falls vorhanden). Wenn Sie diesen Wert ändern, berechnet und zeichnet IsoCAM3000 automatisch alle Konturenfräsbahnen neu.



Der hier gezeigte Bereich  ist das Panoramafenster, in dem alle im Maschinenarbeitsbereich platzierten Objekte angezeigt werden. Das Panoramafenster ist eine praktische Möglichkeit, Ihr gesamtes Projekt auf kleinem Raum anzuzeigen, während Sie rechts auf der großen Anzeigefläche beliebig hinein oder herauszoomen. Sie können in diesem Fenster mit der linken Maustaste klicken, um den gewünschten Teil des Arbeitsbereichs anzuzeigen. Dies ist praktisch, wenn Sie kein Mausrad haben.



Der hier gezeigte Bereich  zeigt alle geöffneten Dateien und die Layer, auf denen sie sich befinden. Wenn Sie auf das Häkchen ☒ klicken, wird es zu einem Kreuz, wodurch der entsprechende Layer deaktiviert und ausgeblendet wird.

Hinweis:

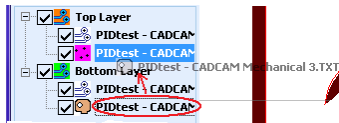
Wenn Sie Layer im CAM-Modus aktivieren oder deaktivieren, können Sie die STEUERUNGS-Taste auf der Tastatur verwenden. Wenn Sie sie gedrückt gehalten wird, gilt die Aktivierungs-/Deaktivierungsfunktion für alle Layer mit demselben Namen. Dies erleichtert die Handhabung der Funktion, wenn Sie viele Kopien desselben Projekts auf dem Bildschirm haben.

Wichtig:

Deaktivierte Layer werden von den CAM-Funktionen nicht bearbeitet. Wenn Sie beispielsweise einen Rubout-Bereich in einer der Ebenen auswählen möchten, können Sie die anderen deaktivieren



(ausblenden). Wenn Sie eine Datei von einer Ebene in eine andere verschieben müssen, klicken Sie auf den Dateinamen, halten Sie ihn gedrückt und ziehen Sie ihn.



Im obigen Beispiel wird der Mechanical-Layer von der unteren zur obersten Ebene verschoben.

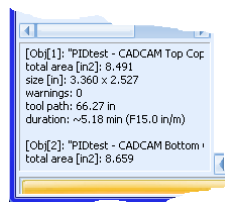
Dateitypen-Symbole:

 - Gerber-Datei

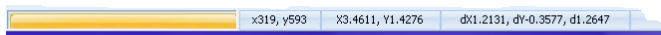
 - Bohr-Datei

 - Mechanical Layer ("IsoCAM3000 Drucker" or "Insert Text" – Text einfügen)

 - Mechanical Layer (Gerber)



Der hier gezeigte Bereich ist das statistische Informationsfenster. Hier finden Sie die Berechnung der Zeit, die für die Fertigstellung des Auftrags benötigt wird, basierend auf der Vorschubgeschwindigkeit. Für detailliertere Informationen klicken Sie mit der linken Maustaste in dieses Fenster und drücken Sie dann F1.



Dies ist die Statusleiste. Sie enthält die folgenden Felder in der unten aufgeführten Reihenfolge:

- Der Fortschrittsbalken, der den Fortschritt der aktuellen Berechnung anzeigt
- Die Bildschirmkoordinaten des Mauszeigers
- Die realen Koordinaten des Mauszeigers
- Die relativen Koordinaten des Mauszeigers zu einem bestimmten Ursprung und Abstand von diesem Ursprung. Verwenden Sie die „Leertaste“ auf Ihrer Tastatur, um die relativen Koordinaten an jedem Punkt des Projekts auf Null zu setzen. Diese Funktion kann auch verwendet werden, um den Abstand zwischen zwei beliebigen Punkten zu messen.

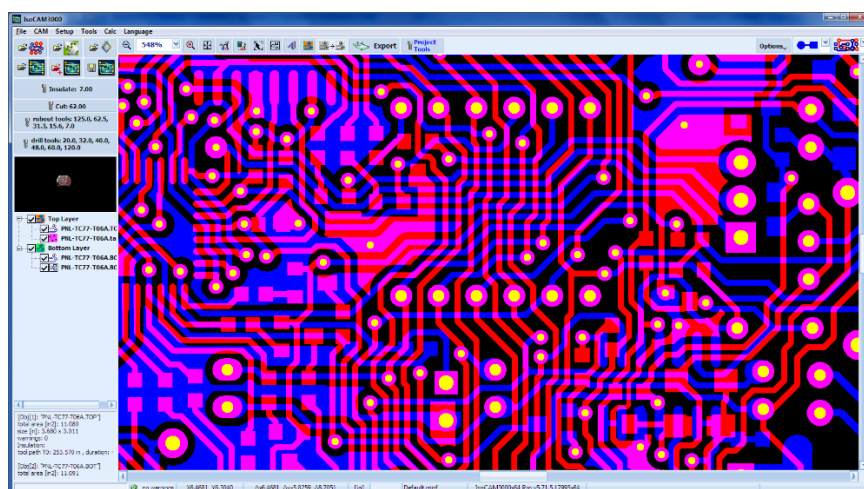
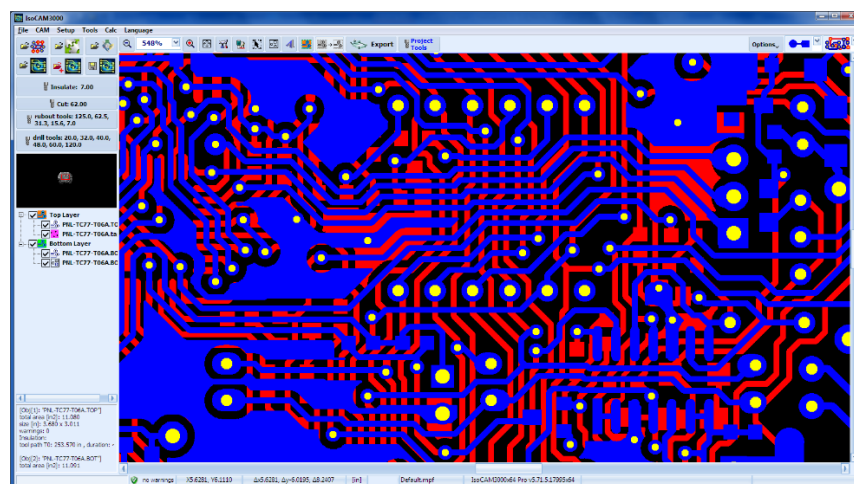
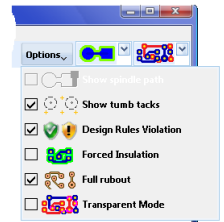
Mit der Schaltfläche  ändern Sie Darstellung der Objekte auf dem Bildschirm. Es gibt folgende Auswahlmöglichkeiten:

-  zeigt die Mittellinie der Fräsbahn
-  zeigt die tatsächliche Dicke der Fräsbahn
-  zeigt die Mittellinie und die tatsächliche Dicke der Fräsbahn
-  zeigt die tatsächliche Dicke der Fräsbahn & das Gerber-Layout
-  zeigt die Mittellinie und die tatsächliche Dicke der Fräsbahn & das Gerber-Layout
-  zeigt nur das Gerber-Layout
-  zeigt nur die Mittellinie der Fräsbahn & die Gerber-Vektoren
-  zeigt die tatsächliche Dicke der Fräsbahn & die Gerber-Vektoren
-  zeigt die Mittellinie und die tatsächliche Dicke der Fräsbahn & die Gerber-Vektoren
-  zeigt die tatsächliche Dicke der Fräsbahn & die Gerber-Vektoren & das Gerber-Layout
-  zeigt die Mittellinie und die tatsächliche Dicke der Fräsbahn & die Gerber-Vektoren & das Gerber-Layout
-  zeigt die Gerber-Vektoren & das Gerber-Layout



Das Dropdown-Menü **Optionen** bietet Ihnen die folgenden Möglichkeiten:

- Fräsbahnen anzeigen – diese Option von IsoCAM3000 zeigt/versteckt im CNC-Modus erzeugte Fräsbahnen. Aktiv, wenn Sie aus dem CNC-Modus zurückkehren. Nützlich zum Positionieren von Objekten auf dem Desktop.
- „Thumbtacks (Reißenägel) anzeigen“ – diese IsoCAM3000-Option zeigt/versteckt Reißenägel und wird in Abschnitt 2.14 ausführlich besprochen
- „Entwurfsregelverletzung“ (Design-Rules-Violation-DRV) – diese IsoCAM3000-Option aktiviert/deaktiviert die DRV und wird in Abschnitt 2.13 ausführlich besprochen
- „Forced Isolation“ – diese IsoCAM3000-Option aktiviert/deaktiviert die erzwungene Isolierung und berechnet Werkzeugwege, die bei der „erzwungenen Isolierung“ verwendet werden. Wenn die Werkzeugwege nie berechnet werden, erfolgt dies bei der ersten Aktivierung. Wenn die DRV-Funktion nicht aktiviert war, wird sie gestartet. Dies wird ausführlich in Abschnitt 2.23 beschrieben
- „Vollständiges Rubout“ – diese IsoCAM3000-Option aktiviert/deaktiviert das vollständige Rubout und wird in Abschnitt 2.15 ausführlich beschrieben
- „Transparent-Modus“ – diese IsoCAM3000-Option gibt Ihnen eine transparente obere Schicht und die Möglichkeit, die obere und untere Schicht gleichzeitig zu sehen. Diese Option ist nützlich für die Überprüfung/Inspektion von doppelseitigen Projekten. Nachfolgend finden Sie ein Beispiel für die Verwendung.



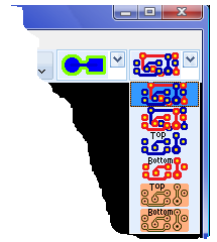
Bei aktivem „Transparent-Modus“ wird empfohlen, die Fräsbahnen () zu deaktivieren und die oberen und unteren Ebenen () zu aktivieren.



Hinweis:

Diese Option hat keinen Effekt, wenn nur ein einzelner Layer aktiv ist.

Das Drop-Down-Feld mit dem Platinenbild ist für die Visualisierung.



Die Schaltflächen  &  sind für einen speziellen Visualisierungsmodus namens „Kupferansicht“ („copper view“). In diesem Modus zeigt der Bildschirm das Endergebnis nach Ausführung aller Bearbeitungsprogramme. Es verwendet nahezu echte Farben, um Kupfer und typisches Grundmaterial darzustellen. Im CNC-Modus von IsoCAM3000 sind diese Schaltflächen inaktiv!

Schaltflächen: , ,  &  dienen zur Überprüfung der oberen und unteren Ebenen:

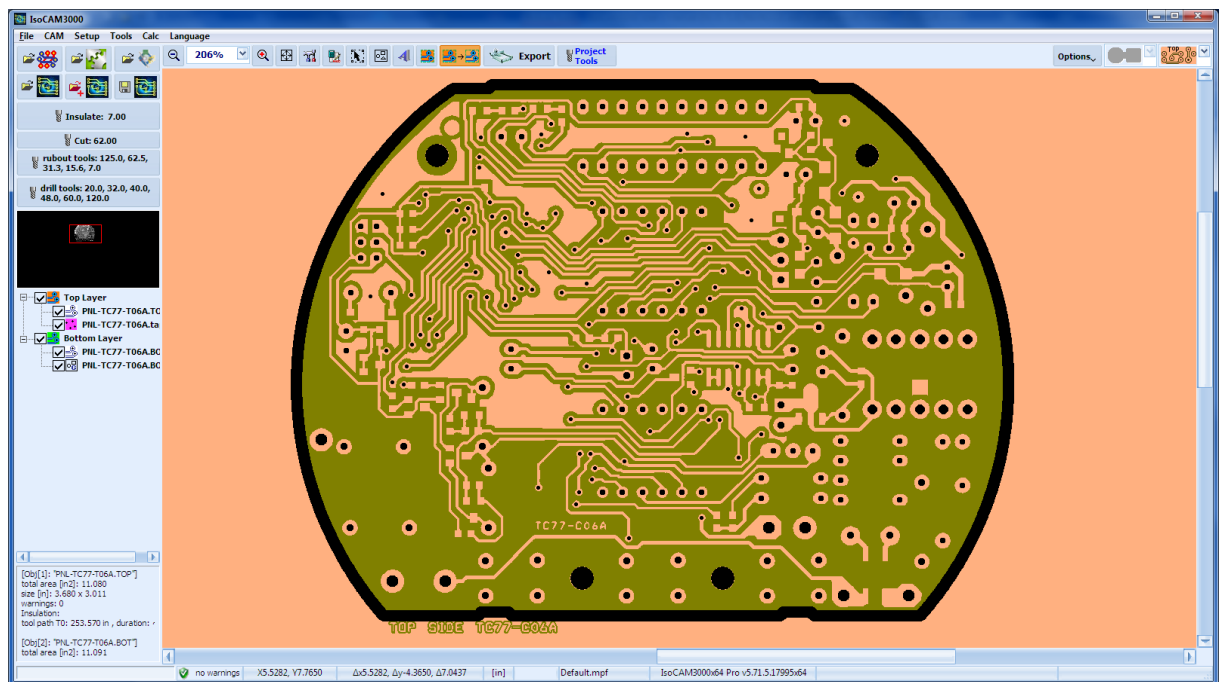
-  - oben, unten, bohren und mechanisch (Reihenfolge der natürlichen Schichten)
-  - unten, oben, bohren & mechanisch (untere Schicht oben)
-  - Top, Bohrer & Mechanik (untere Schicht verdeckt)
-  - Boden, Bohrer & Mechanik (obere Schicht verdeckt)

Die Schaltfläche  ist standardmäßig aktiv.

Im CNC-Modus von IsoCAM3000 sind alle diese Schaltflächen inaktiv!

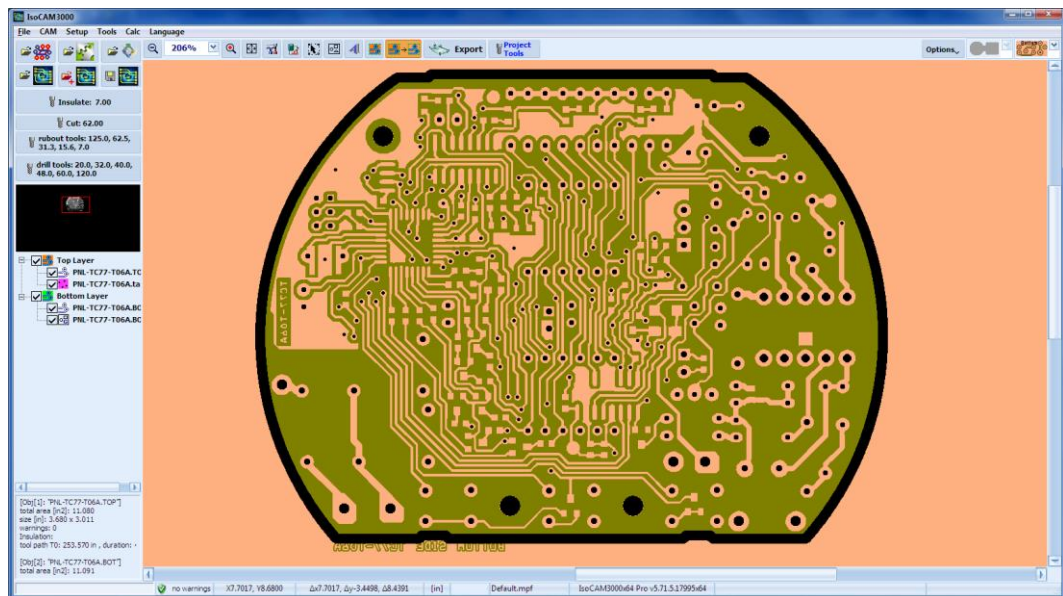
Nachfolgend finden Sie Beispiele für „Kupferansicht“:

Toplayer (Rubout-Bereich, Ausschnittskontur mit Stegen, Bohrungen und Leiterbahn-/Pads-Isolierung):





Bottom Layer (Isolation, Bohrungen, Außenkontur und Kupferfreiflächen):



Alle obigen Schaltflächen steuern die Visualisierung des Projekts. Sie wirken sich nicht auf die Einstellungen oder den Bearbeitungsablauf im CNC-Betrieb aus.

Die folgenden Schaltflächen der Schnellzugriffsleiste sind in der Symbolleiste verfügbar:

- Die Schaltfläche  dient zum Aktivieren des Panoramafensters
- Die Schaltfläche  dient zum Einrichten von IsoCAM3000
- Die Schaltfläche  dient zum Zugriff auf den integrierten Taschenrechner
- Schaltfläche  zum Aufrufen des Objektauswahlmodus (ausgewählte Objekte können verschoben, geklont, gedreht, in einem einzigen Objekt gruppiert, Gruppierung aufgehoben und gelöscht werden)
- Die Schaltfläche  dient zum Aufrufen des Auswahlmodus für die Werkzeugdurchmesserkompensation (wird in der mechanischen Ebene verwendet).
- Die Schaltfläche  dient zum Aufrufen des Auswahlmodus für Rubout-Regionen
- Die Schaltfläche  dient zum Starten der Berechnung der Werkzeugpfade der Rubout-Regionen
- Die Schaltfläche  dient zum Umschalten zwischen CAM/CNC-Modi
- Die Schaltfläche  dient zum Aufrufen der Projektwerkzeugliste



2.4 Tools

Hinweis: Bitte Beachten Sie: zum jetzigen Zeitpunkt werden Drehzahl, Vorschübe und Fräs-/Bohrtiefen nicht nach RoutePro3000 übernommen, sondern müssen in RoutePro3000 noch einmal eingestellt werden! In IsoCam3000 müssen Sie lediglich den korrekten Tool-Durchmesser für die Fräsbahnberechnung angeben!!

Um die Bedienung von IsoCAM3000 zu erleichtern und die Tooleinstellungen zu organisieren, haben wir Tooltabellen. In der Werkzeugtabelle können Sie alle zur Verfügung stehenden Tools eintragen.

Für jedes Tool können Sie Größe (Durchmesser [Zoll]), Typ, nützliche Operationen, Eintauchgeschwindigkeit, Vorschubgeschwindigkeit, Drehzahl [U/min] eingeben.

Um die Haupttooltabelle zu bearbeiten, klicken Sie auf „Tools“ in der oberen Symbolleiste und wählen Sie die Tooltabelle aus der Dropdown-Liste aus. Die Tooltabelle öffnet sich dann als Fenster wie unten gezeigt:

#	Diameter [in]	Type	Operation	Speed [rpm]	Plunge rate [in/m]	Feed rate [in/m]	Tool Tip [in]	Comment
#1	0.015	Stub End Mill	Insulate & Rubout	default	default	default	-	SEM_15
#2	0.0197 (0.5mm)	Stub End Mill	Insulate & Rubout	55000	30.0	12.5	-	
TH09	0.0313 (1/32")	Stub End Mill	Rubout	default	default	default	-	SEM_31
TH02	0.0625 (1/16")	Stub End Mill	Rubout	default	15.6	7.6	-	SEM_63
TH01	0.125 (1/8")	Stub End Mill	Rubout	default	default	default	-	SEM_125
TH06	0.0135	Drill bit	Drill	default	default	-	-	DRL_13.5
TH09	0.0313 (1/32")	Drill bit	Drill	default	default	-	-	DRL_31
TH03	0.0394 (1.0mm)	Drill bit	Drill	default	default	-	-	DRL_39
#9	0.047	Drill bit	Drill	default	default	-	-	DRL_47
#10	0.079	Drill bit	Drill	default	default	-	-	DRL_79
#11	0.1181 (3.0mm)	Drill bit	Drill	default	default	-	-	DRL_118
#12	0.125 (1/8")	Drill bit	Drill	default	default	-	-	DRL_125 #3
#13	0.125 (1/8")	Drill bit	Drill	50000	30.0	-	-	DRL_125 #2
#14	0.125 (1/8")	Drill bit	Drill	50000	40.0	-	-	DRL_125 #1
TH11	undef	"V" 30°	Insulate & Rubout	default	default	default	4.0	V_30
#16	undef	"V" 45°	Insulate & Rubout	default	default	default	4.0	V_45
#17	undef	"V" 60°	Insulate & Rubout	default	default	default	5.0	V_60 5mil
#18	undef	"V" 60°	Insulate & Rubout	default	default	default	4.0	V_60 4mil
TH04	undef	"V" 90°	Insulate & Rubout	default	default	default	4.5	V_90
TH12	0.0313 (1/32")	Router bit	Cut & Drill	default	default	default	-	R_31
#21	0.0394 (1.0mm)	Router bit	Cut & Drill	default	default	default	-	R_39
#22	0.049	Router bit	Cut & Drill	default	default	default	-	R_49
#23	0.050	Router bit	Cut & Drill	default	default	default	-	R_50
#24	0.0984 (2.5mm)	Router bit	Cut & Drill	default	default	default	-	
#25	0.1181 (3.0mm)	Router bit	Cut & Drill	default	default	default	-	

Die Schaltflächen  &  werden verwendet, um ein Tool hinzuzufügen oder um ein ausgewähltes Tool zu löschen, indem Sie mit der linken Maustaste darauf in der Liste klicken. Wenn Sie ein Tool in der Liste auswählen, können Sie auch die Toolparameter bearbeiten. Die Beschreibung der einzelnen Parameterfelder lautet wie folgt:

- **Diameter** (Durchmesser) ist der Schnittdurchmesser des Tools. Sie können es aus der Dropdown-Liste auswählen oder manuell eingeben. Eingaben erfolgen in Zoll, wenn die Eingabe größer als 1,0 ist, wird sie als Mil akzeptiert. Wenn Sie beispielsweise 15 eingeben, ist dies 0,015. Falls Sie die Einheiten (Units) auf mm gestellt haben, geben Sie bitte alle Längen in mm ein.
- **Type** ist der Typ des Tools. Es wird empfohlen, dieses Feld auszufüllen. Es hilft bei der Auswahl von Werkzeugen für bestimmte Operationen. Mögliche Typen sind „undefiniert“ (undefined), „Bohrer“ (drill bit), „Fräser“ (routing bit), „Stummelfräser“ (Stub End Mill), „V 25°“, „V 30°“, „V 45°“, „V 60°“, „V 90°“, „V 100°“ und „V 120°“. Bei Tools des Typs „V“ (Gravurstichel) hängt die Fräsbreite von der Eindringtiefe des Tools in das Material ab. Es wird empfohlen „undef“ zu wählen (oder 0.0 einzugeben)!
- **Operation** soll die Einsatzmöglichkeiten des Tools aufzeigen. Zur Auswahl stehen "undefined" (undefiniert), "Isolate" (Isolieren), "Rubout" (Freiflächen), "Cut & Drill" (Fräsen und Bohren), "Drill" (Bohren), and "Cut" (Fräsen). Wenn es sich bei dem Tooltyp beispielsweise um einen „Fräser“ handelt, ist die mögliche Auswahl an Operationen beschränkt auf: "Cut & Drill", „Drill“ oder „Cut“; Der Grund dafür ist, dass ein Fräser zum Bohren von Löchern verwendet werden kann, die größer als sein Durchmesser sind.
- **Speed** dient zum Einstellen der Drehzahl der Spindel für dieses Werkzeug. Wenn die Auswahl „default“ (Standard) ist, wird die Einstellgeschwindigkeit aus der globalen Parametertabelle für



diesen Vorgang ausgewählt (siehe 3.4 CNC-Prozesssteuerungseinstellungen). Mögliche Einstellungen sind modellabhängig 5.000...60.000 und 5.000...100.000 U/min.

- **Plunge Rate** (Eintauchgeschwindigkeit) dient zum Einstellen der Geschwindigkeit der Z-Achse in Richtung des Tisches, z. die Geschwindigkeit, mit der das Tool in das Material eindringt. Wenn die Auswahl „default“ (standard) ist, stammt die Einstellung aus der globalen Tabelle für die ausgewählte Operation (siehe 3.4 CNC-Prozesssteuerungseinstellungen). Mögliche Werte sind 40...0,1 in/min. Bitte ziehen Sie auch die Bungard Vorgabewerte aus der CCD-Anleitung hinzu !
- **Feed Rate** (Vorschub) dient zum Einstellen der Toolgeschwindigkeit in der XY-Ebene. Wenn „default“ (standard) ausgewählt ist, wird die Geschwindigkeitseinstellung aus der globalen Tabelle übernommen (siehe 3.4 CNC-Prozesssteuerungseinstellungen). Mögliche Einstellungen sind 15...0,1 in/min. Dieser Parameter hat keine Bedeutung für den Typ „Bohrer“.
- **Comment** (Kommentar) ist ein Feld für Notizen, maximale Länge 256 Zeichen..
- **Tool Life [in]/#** Toollebensdauer [in]/# ist ein Feld, das die maximale Toolnutzung anzeigt, die gemäß Herstellerangaben oder eigener Erfahrung ermittelt wurde

In dieser Spalte der Tooltabelle (**Tool Life [in]/#**) (Standzeit) können Sie einen Wert eingeben, bei dessen Überschreiten Sie zum Toolwechsel auffordern. Es kann die folgenden Informationen enthalten:

- Gesamtschnittlänge für dieses Tool (für Fräser, Schaftfräser und Gravurstichel)
- Gesamtzahl der Bohrvorgänge für dieses Werkzeug (für Bohrer und Fräser)

Es kann (bei Bedarf) für jedes Werkzeug eingestellt werden und weist den Bediener darauf hin, dass der eingestellte Grenzwert überschritten wird. IsoCAM3000 zeichnet beides auf (Gesamtzahl der Materialeingaben und Gesamtschnittlänge) für Fräser. Für Bohrer erfasst es nur die Anzahl der Bohrzyklen. Beispiel:

	Diameter [in]	Type	Operation	Speed [rpm]	Plunge rate [in/m]	Feed rate [in/m]	Tool Life [in]/#	Comment
TH 12	0.035	Drill bit	Drill	default	default	-	10000	DRL_39
#13	0.047	Drill bit	Drill	default	default	-	15000	DRL_47
#14	0.079	Drill bit	Drill	default	default	-	15000	DRL_79
#15	0.1181 (3.0mm)	Drill bit	Drill	default	default	-	15000	DRL_118
#16	0.125 (1/8")	Drill bit	Drill	default	default	-	15000	DRL_125 #1
#17	0.125 (1/8")	Drill bit	Drill	default	default	-	15000	DRL_125 #2
#18	0.125 (1/8")	Drill bit	Drill	default	default	-	15000	DRL_125 #3
#19	undef	"V" 30°	Insulate & Rubout	default	default	default	3.5	2000 in V_30
TH 16	undef	"V" 45°	Insulate & Rubout	45000	default	default	6.5	2000 in V_45
#21	undef	"V" 45°	Insulate & Rubout	default	default	default	4.5	2000 in
#22	undef	"V" 45°	Insulate & Rubout	default	default	default	4.0	2000 in
TH 20	undef	"V" 60°	Insulate & Rubout	default	default	default	5.0	2000 in V_60
#24	undef	"V" 90°	Insulate & Rubout	default	default	default	4.0	500 in V_90
TH 01	undef	"V" 90°	Insulate & Rubout	default	default	default	4.5	500 in
#26	0.0313 (1/32")	Router bit	Cut & Drill	default	default	default	-	R_31
TH 13	0.0394 (1.0mm)	Router bit	Cut & Drill	default	default	default	-	10000 in R_39
#28	0.049	Router bit	All	default	default	default	-	R_49
TH 14	0.055	Router bit	Cut & Drill	default	default	default	-	R_50
#30	0.0984 (2.5mm)	Router bit	Cut & Drill	default	default	default	-	
#31	0.1181 (3.0mm)	Router bit	Cut & Drill	default	default	default	-	

Oben ist die Spalte in der Tooltabelle dargestellt, die die Standzeit behandelt (im roten Kreis). Durch Klicken auf die Spalte für ein beliebiges Tool (im grünen Kreis) können Sie die erforderlichen Parameter in das unten stehende Fenster eingeben. **Holes/Plunges** stellen die Anzahl der Eintauchvorgänge im Material dar. Die aktuelle Werkzeugnutzung wird im unteren Teil dieses Fensters aufgelistet.

Tool Life

Max Life Cycles

Max Life Path [in] 2000 in

Max # of holes/plunges: 1000

Current Life Cycles

Current Life Path [in] 2427 in

Current # of holes/plunges: 1512

OK Cancel New Tool

Wichtig:

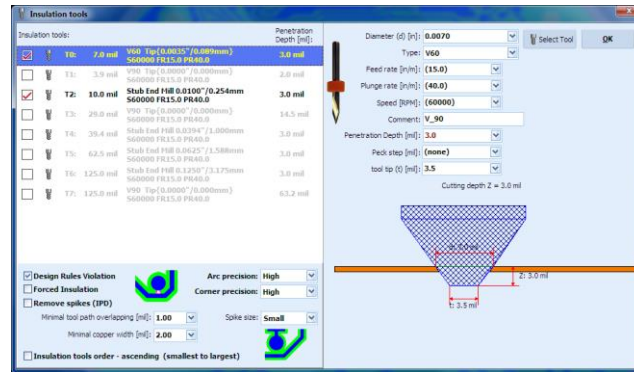
Sie können die Tabelle sortieren, indem Sie auf den Spaltentitel klicken. ("▼" zeigt an, welche Spalte für die Sortierreihenfolge ausgewählt ist). Zweiter Klick auf den Spaltentitel ändert die Sortierreihenfolge (aufsteigend zu absteigend und zurück). Im linken Teil des Bildschirms (IsoCAM3000 im CAM-Modus) finden Sie Schaltflächen für Werkzeuge und Werkzeugtabellen für jede Operation.



Insulate: 7.30, 16.00, 18.00
Cut: 10.00
Stencil: 8.00 + 2.00 mil
rubout tools: 125.0, 62.5, 31.3, 15.6, 10.0, 7.3
drill tools: 24.0, 28.0, 31.0, 31.5, 35.4, 36.0, 40.0, 43.3, 51.0, 80.0, 118.0, 140.0

2.4.1 "Isolier-" Tools

IsoCAM3000 bietet Leiterbahn- und Pad-Isolierung mit bis zu 8 verschiedenen Tools. Die Auswahl und Einstellung der Tools erfolgt im Fenster „Isoliertools“ (Insulation tools). Um es auszuwählen, klicken Sie auf  Insulate: 7.70, 10.00



Im linken Teil dieses Fensters finden Sie die Tools, die als Isoliertools definiert sind.

Im rechten Teil befinden sich die Parameter des aktuell ausgewählten Tools. Während der Fräsbahnenberechnung verwendet IsoCAM3000 nur die ausgewählten Tools (☑).

Der Mindestunterschied in den Durchmessern der Tools muss mehr als 1 mil (0,001 Zoll) betragen. Es ist erlaubt, ein V-Tool (Gravurstichel) mit unterschiedlicher Eindringtiefe zu verwenden, wodurch unterschiedliche Tooldurchmesser erreicht werden. In diesem Fall wird das Tool als zwei verschiedene Tools aufgeführt. Die Anzahl der eingesetzten Tools hängt nur von der Projektstruktur ab und wird vom Benutzer bestimmt. Typische Anzahl ist 2 oder 3 Tools. Sehr komplizierte Konstruktionen benötigen möglicherweise 4 oder sogar 5 Tools. Nachfolgend finden Sie einige Beispiele, die Ihnen ein Bild der unterschiedlichen Anzahl von Tools vermitteln, die in demselben Design verwendet werden. Wir schaffen die Möglichkeit, bis zu 8 Tools zu verwenden, nur um den potenziellen Bedarf in der Zukunft abzudecken. Die Begrenzung der Anzahl der Tools hat ihre eigenen Vorteile, zum Beispiel weniger Werkzeugwechsel. IsoCAM3000 optimiert die Verwendung der kleinen Tools (normalerweise viel teurer und mit kürzerer Lebensdauer). Dies schafft die Voraussetzungen, sie nur in Fällen zu verwenden, in denen das größere Werkzeug nicht in der Lage ist, die Isolierung durchzuführen.

Zusätzliche Optionen in für die Berechnung der Fräsbahnen:

- **Design Rules Violation (DRV= Verstoß gegen die Designregeln)**

Ist die DRV-Option aktiviert, prüft IsoCAM 3000 das Projekt auf Bereiche, deren Abstand kleiner als das kleinste Isolationswerkzeug ist. Normalerweise werden diese Bereiche (oder einfach Stellen) nicht isoliert. In den meisten Fällen lässt sich das Problem mit der Option „Zwangsisolierung“ (Forced Isolation) beheben. Details zur DRV-Option sind unter „2.13 Design Rules Violation“ beschrieben.

- **Forced Insulation (Zwangsisolierung oder erzwungene Isolierung)**

Diese Option ermöglicht die Isolierung kritischer Bereiche/Spots mit geringen Kompromissen, die in der Entscheidung des Anwenders liegen sollten. Die Optionsbeschreibung befindet sich unter "2.23 Forced Insulation".

- **Remove Spikes (IPD= Insulation Problems Detector = sinngemäß Restkupferentfernung)**

Die Option "Spikes entfernen" (umbenannt von IPD) findet die Stellen mit extrem kleinen Kupferkanten, die eine Quelle zukünftiger Kurzschlüsse auf der fertigen Platine sein können. Diese Option eliminiert sie. Detaillierte Informationen finden Sie unter "2.24 Spikes entfernen (IPD)".



Die Option "Insulation tools order - ascending (smallest to largest)" (Reihenfolge der Isolierwerkzeuge - aufsteigend (vom kleinsten zum größten)) legt die Reihenfolge der Toolverwendung fest. Wenn nicht ausgewählt (Standard), beginnt der Isolationsprozess mit dem größten Isolationswerkzeug und endet mit dem kleinsten, wodurch zusätzliche Einsparungen der kleinsten Werkzeugstandzeit erzielt werden. Wenn die Option ausgewählt ist, erfolgt der Vorgang in umgekehrter Reihenfolge (vom kleinsten zum größten). Dies schafft eine gewisse Bequemlichkeit, wenn ein V-Werkzeug (Gravurstichel) mit unterschiedlichen Eindringtiefen verwendet wird.

Wenn das ausgewählte Werkzeug vom Typ „V“ mit „undef“ Durchmesser ist, bleibt der aktuelle Durchmesser gleich (wie angezeigt 0,0080). Wenn Sie ein Isoliertool aus der Haupttabelle auswählen, werden nur Tools in der Liste angezeigt, die „Insulate & Rubout“ und „Insulate“ in der Spalte „Operation“ enthalten.

	Diameter [in]	Type	Operation	Speed [rpm]	Plunge rate [in/m]	Feed rate [in/m]	Tool Tst [in]	Tool Life [min]	Comment
[10]	0.010	Stub End Mill	All	50000	35.0	7.5	-	3000 in	
[11]	0.016	Stub End Mill	All	default	default	default	-	-	SEH_15
[12]	0.0313 (1/32")	Stub End Mill	Insulate & Rubout	default	default	default	-	-	
[13]	0.0625 (1/16")	Stub End Mill	All	default	default	default	-	-	SEH_63
[14]	0.125 (1/8")	Stub End Mill	All	default	default	default	-	-	SEH_125
[15]	0.0135	Drill bit	Drill	default	default	-	-	7500	DRL_135
[16]	0.022	Drill bit	Drill	default	default	-	-	10000	DRL_2145
[17]	0.025	Drill bit	Drill	default	default	-	-	10000	
[18]	0.0313 (1/32")	Drill bit	Drill	default	default	-	-	10000	DRL_31
[19]	0.035	Drill bit	Drill	default	default	-	-	10000	DRL_39
[20]	undef	"V" 45°	Insulate & Rubout	default	default	default	4.5	2000 in	V_45
[21]	undef	"V" 60°	Insulate & Rubout	default	default	default	5.5	2000 in	V_60
[22]	undef	"V" 90°	Insulate & Rubout	default	default	default	4.0	-	V_90
[23]	0.055	Router bit	Cut & Drill	default	default	default	-	-	R_50

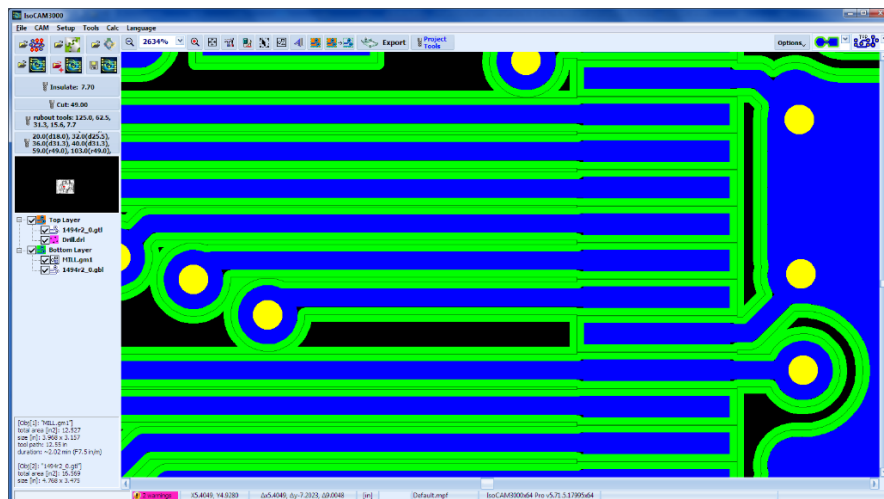
Die Informationen enthalten tatsächliche Parameter (wenn „default“ ausgewählt ist, sehen Sie den Wert aus der globalen Tabelle). Dies sind die Parameter, die für diesen Prozess verwendet werden.

Wenn Sie den Mauszeiger auf die Toolschaltfläche platzieren, sehen Sie die Informationen zum ausgewählten Werkzeug.

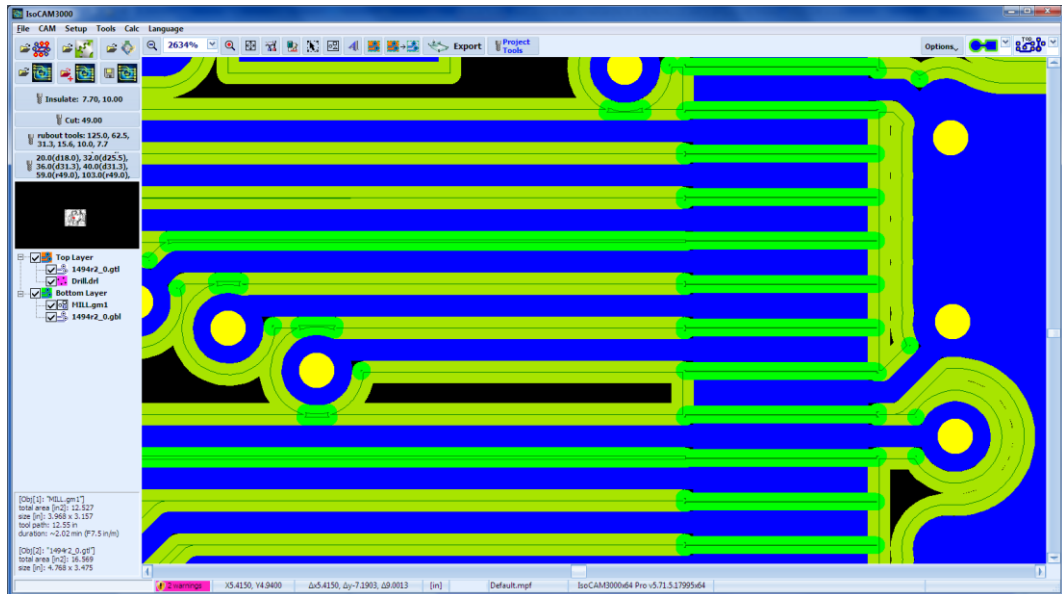
Insulate: 6.50, 8.00, 10.00, 15.40, 18.00, 25.00, 31.35, 62.50
Cut: 39 Insulate tools:
rubout tools: 1 T0 0.0080"/0.203mm "V" 45° 50000 FRS.0 PR40.0 V.45 (Z-0.0031"/-0.079mm, TH18)
T1 0.0080"/0.203mm "V" 90° 50000 FRS.0 PR40.0 V.90 (Z-0.0027"/-0.069mm, TH13)
T2 0.0100"/0.254mm Stub End Mill 50000 FRS.0 PR2.0 (Z-0.0030"/-0.076mm, TH63)
T3 0.0156"/0.396mm Stub End Mill 50000 FRS.0 PR40.0 SEH_15 (Z-0.0030"/-0.076mm, TH64)
T4 0.0180"/0.457mm "V" 90° 50000 FRS.0 PR40.0 V.90 (Z-0.0077"/-0.196mm, TH15)
T5 0.0200"/0.508mm Stub End Mill 50000 FRS.0 PR40.0 (Z-0.0030"/-0.076mm, TH60)
T6 0.0313"/0.792mm Stub End Mill 50000 FRS.0 PR40.0 (Z-0.0030"/-0.076mm, TH65)
T7 0.0625"/1.587mm Stub End Mill 50000 FRS.0 PR40.0 SEH_15 (Z-0.0030"/-0.076mm, TH66)

Wie oben erwähnt, kann ein PCB-Design mit einem, zwei oder mehr Tools isoliert werden. Unten abgebildet ist ein einzelnes Design, das mit 1, 2 und 3 Tools bearbeitet wurde

Single tool (7.7 mil V60) (einzelnes Tool, ca. 0,2 mm Gravurstichel 60 °): Werkzeugweg für T0: 489.670 Zoll = ca. 12 m



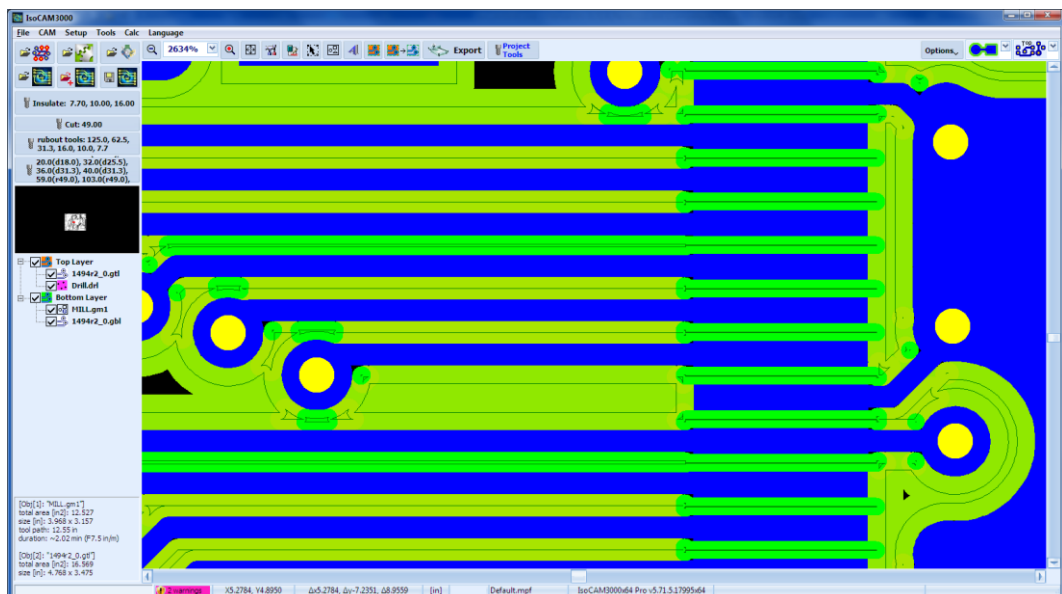
2 Tools (T0 = 7.7mil V60, T1 = 10.0mil Stub End Mill): (3 mm 0,2 mm Gravurstichel 60 °und Stummelschaftfräser 0,25 mm)



Toolweg T0: 120.960 inch

Toolweg T1: 388.900 inch

3 Tools (7.7mil V60, 10mil & 16mil Stub End Mill): (3 mm 0,2 mm Gravurstichel 60 °und Isolationsfräser 0,25 mm und 0,4 mm)



Toolweg T0: 120.960 inch = 3 m

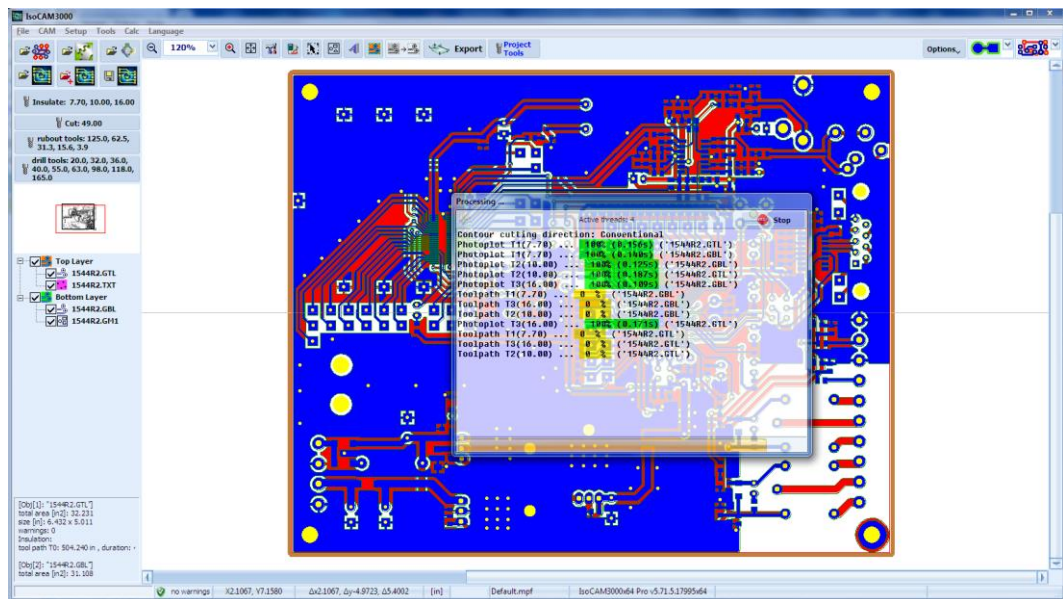
Toolweg T1: 184.330 inch = 4,7 m

Toolweg T2: 291.000 inch = 7,4 m (Werte gerundet)

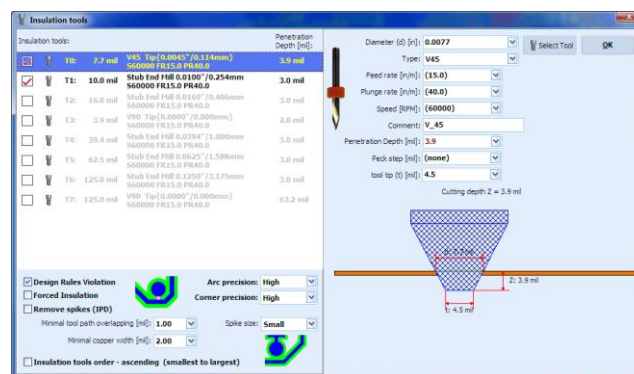
Wichtig:

Die Toolwege werden mit höchster Präzision berechnet. Wenn Sie mehr als ein Isoliertool verwenden, erhalten Sie die gleiche Präzision wie mit dem kleinsten, aber die Verwendung der kleineren Tools wird nach Möglichkeit erheblich reduziert.

Der Berechnungsprozess der Toolwege kann mit der Schaltfläche „Stopp“ im unten gezeigten Fortschrittsfenster angehalten werden.



Im Falle unterbrochener Berechnungen der Toolwege können diese durch Drücken der Schaltfläche „OK“ im Fenster „Insulation tools“ wieder aufgenommen werden.



Wenn keine Änderungen an den Tools und Einstellungen vorgenommen werden, werden bei der Wiederaufnahme des Prozesses nur die Berechnungen abgeschlossen, die durch die Verwendung der Schaltfläche "Stopp" unterbrochen wurden. Falls Änderungen vorgenommen wurden, beginnt die Berechnung der Fräsbahnen von vorne.

In allen Fällen werden beim Aufrufen des CNC-Modus alle erforderlichen Berechnungen eingeleitet, wenn sie aus irgendeinem Grund nicht im CAM-Modus abgeschlossen wurden: Isolierung, Rubout, Schablone, Ausschnitt, FI, IPD.

2.4.2 "Cut" Tool (Ausschneidetool oder Konturenfrästool)

Um das Ausschneidewerkzeug auszuwählen, klicken Sie mit der linken Maustaste auf die Schaltfläche . Es erscheint das gleiche Fenster, das für das Isolationswerkzeug verwendet wurde, aber dieses Mal zeigt es nur Werkzeuge mit „Cut“ und „Cut & Drill“ in der Spalte „Operation“.

Um ein Werkzeug aus der Haupttabelle auszuwählen, klicken Sie auf die Schaltfläche .

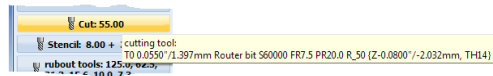
Tool Table									
	Diameter (in)	A	Type	Operation	Speed (rpm)	Plunge rate (in/m)	Feed rate (in/m)	Tool Tip (in)	Tool Life (in/#)
TH03	0.010		Stub End Mill	All	50000	35.0	7.5	-	3000 in
TH04	0.016		Stub End Mill	All	default	default	default	-	SEM_15
TH06	0.0625 (1/16")		Stub End Mill	All	default	default	default	-	SEM_63
TH07	0.125 (1/8")		Stub End Mill	All	default	default	default	-	SEM_125
TH14	0.055		Router bit	Cut & Drill	default	default	default	-	R_50

Wenn das ausgewählte Tool Standardparameter verwendet, steht sein tatsächlicher Wert in Klammern. Wenn beispielsweise die Drehzahl auf den Standardwert eingestellt ist, wird (60000) angezeigt. Das



bedeutet, dass gemäß dem aktuellen Werkzeugprofil die Spindeldrehzahl 60.000 U/min beträgt, weil der globale Tabellen-U/min-Wert auf 60.000 gesetzt wurde.

Wenn Sie den Mauszeiger auf die Toolschaltfläche platzieren, sehen Sie die Informationen zum ausgewählten Werkzeug in einem Pop-up-Fenster.



Die Information enthält die aktuellen Parameter. Wenn das ausgewählte Tool Standardparameter verwendet, steht sein tatsächlicher Wert in Klammern. Wenn beispielsweise die Drehzahl auf den Standardwert (60000) eingestellt ist, wird angezeigt. Das bedeutet, dass gemäß dem aktuellen Werkzeugprofil die Spindeldrehzahl 60.000 U/min beträgt, weil der globale Tabellen-U/min-Wert auf 60.000 gesetzt wurde. Dies sind die Parameter, die für die Programmgenerierung für diesen Prozess verwendet werden.

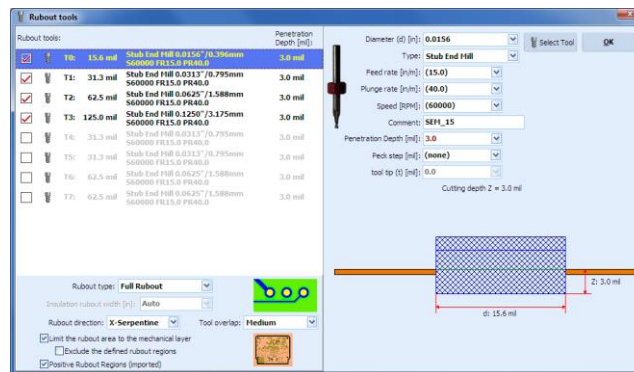
2.4.3 "Rubout" Tools (Freilächentools)

IsoCAM3000 ermöglicht jetzt den Einsatz von bis zu 8 zusätzlichen Tools für das „Rubout“-Verfahren (Freilächenfräsen) zusätzlich zu den 8 Tools, die im „Isolationsfräs-Verfahren“ verfügbar sind. Auf diese Weise kann die maximale Anzahl der im Rubout-Prozess verwendeten Tools bis zu 16 betragen (8 Isolierwerkzeuge und 8 Rubout-Spezialwerkzeuge).

Der Kupfer-Rubout-Prozess ist eigentlich eine Erweiterung des Isolationsprozesses und kann je nach den endgültigen Zielen des Designs in Betracht gezogen oder abgelehnt werden.

Wir glauben, dass die Gesamtzahl an Tools normalerweise nicht benötigt wird. Um aber für zukünftige Anforderungen vorbereitet zu, halten wir die Möglichkeit für sinnvoll. Dadurch können wir kompliziertere Anforderungen erfüllen, ohne strukturelle Änderungen am Programm vorzunehmen. Derzeit benötigt ein mittelkompliziertes Projekt insgesamt 4 bis 5 Tools, um die Prozesse der Isolationsbahnen und des Rubouts auszuführen. Um die Rubout-Tooltabelle auszuwählen, klicken Sie auf die Schaltfläche

rubout tools: 125.0, 62.5, 31.3, 15.6, 10.0, 7.7



Wichtig: In der obigen Tabelle müssen Sie die gewünschten Rubout-Tools eintragen. Die IsoCAM3000-Software verwendet alle Isolationstools, die als kleinste Rubout-Werkzeuge deklariert sind. Wenn die Rubout-Tooltabelle ein Tool enthält, das kleiner als das größte Isolationswerkzeug ist, wird es im Prozess nicht verwendet. In der Schaltfläche Rubout-Tools können Sie die Liste der Tools sehen, die im Prozess verwendet werden. Die Anforderung an die Tooldurchmesser ist die gleiche wie bei Isolierwerkzeugen. Der Durchmesserunterschied muss größer als 1 mil sein. Nur Werkzeuge mit Häkchen werden in den Prozess einbezogen.

Der Prozess hat 3 Optionen für die Rubout-Strategie

- X-Serpentinen
- Y-Serpentinen
- Konzentrisch

Sie bestimmen die Bewegungsrichtung des Tools, wenn große Kupferflächen bearbeitet werden.



IsoCAM3000 bietet 2 Typen von Kupfer-Rubout an:

- Vollständiges Rubout

Ein standardmäßiger (und empfohlener) Prozess, der alles überschüssige Kupfer im gesamten Projekt oder in einem ausgewählten Bereich davon entfernt.

- Isolations Rubout

Dieser Prozess entfernt das Kupfer in einem voreingestellten Abstand (falls verfügbar) von den Pads und Leiterbahnen. Diese Option spart Bearbeitungszeit und Toollebensdauer, kann jedoch in vielen Anwendungen Bedingungen schaffen, unter denen sich die Schaltungen anders als im ursprünglichen Design verhalten. Im Allgemeinen nicht für Schaltungen empfohlen, die 100-kHz- und höhere Signale verwenden. Im "Auto"-Modus löscht es das Kupfer auf die Größe des größeren Rubout-Werkzeugs (wenn möglich).

Der Rubout-Prozess beginnt mit dem kleinsten Werkzeug in aufsteigender Durchmesserreihenfolge. Dieser Prozess ist normalerweise der nächste nach dem Isolieren und diese Reihenfolge erspart einen Werkzeugwechsel.

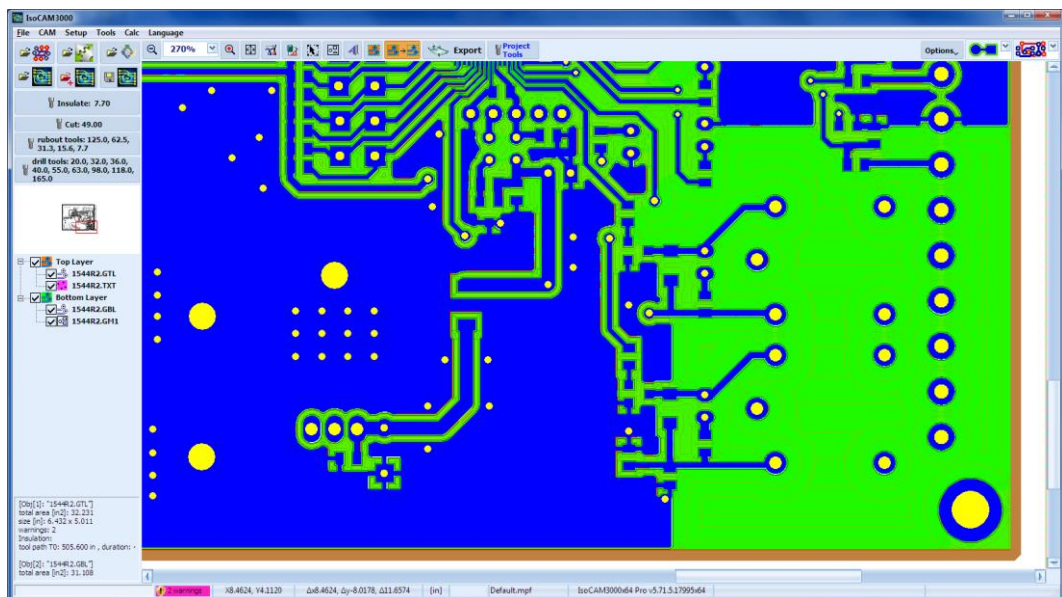
Die Information enthält die aktuellen Parameter. Wenn das ausgewählte Tool Standardparameter verwendet, steht sein tatsächlicher Wert in Klammern. Wenn beispielsweise die Drehzahl auf den Standardwert eingestellt ist, wird (60000) angezeigt. Das bedeutet, dass gemäß dem aktuellen Werkzeugprofil die Spindeldrehzahl 60.000 U/min beträgt, weil der globale Tabellen-U/min-Wert auf 60.000 gesetzt wurde.

Wichtig:

Wenn Vollständiges Rubout ausgewählt ist, muss die Option **Spikes entfernen** nicht ausgewählt werden. Vollständige Rubout beinhaltet das Entfernen von Spikes. Wenn Sie Ihre Meinung ändern, nachdem Sie **Spikes entfernen** durchgeführt haben, gibt das zwar kein Problem. Die Bereiche werden aber dann doppelt angefahren und deswegen kann die Funktion **Spikes entfernen** bei Nutzung von Rubouts weggelassen werden.

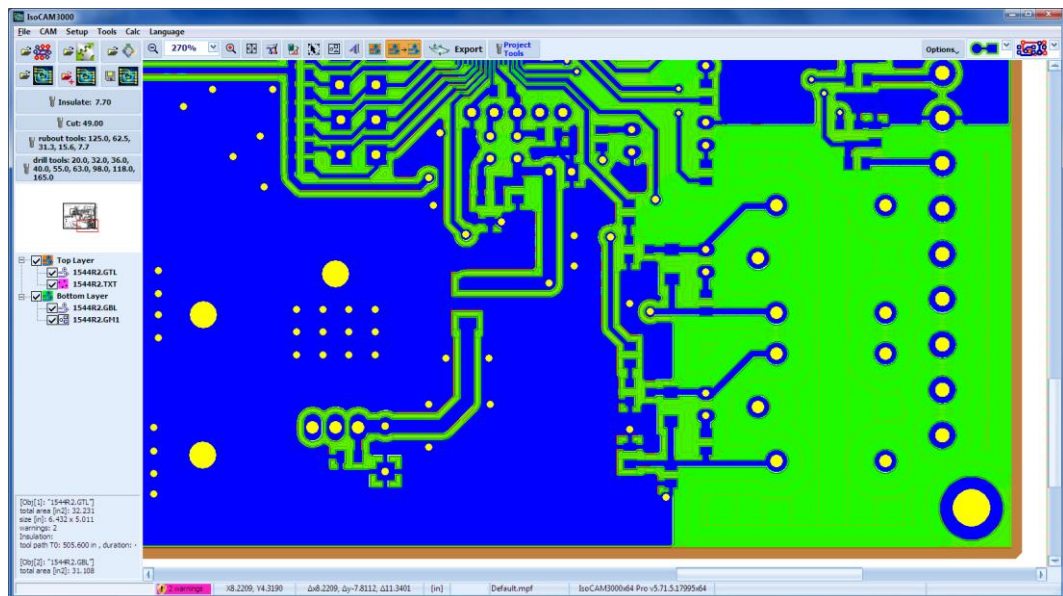
Beispiele: Unten sehen Sie die Muster der Werkzeugwege in verschiedenen Modi.

X-Serpentine:

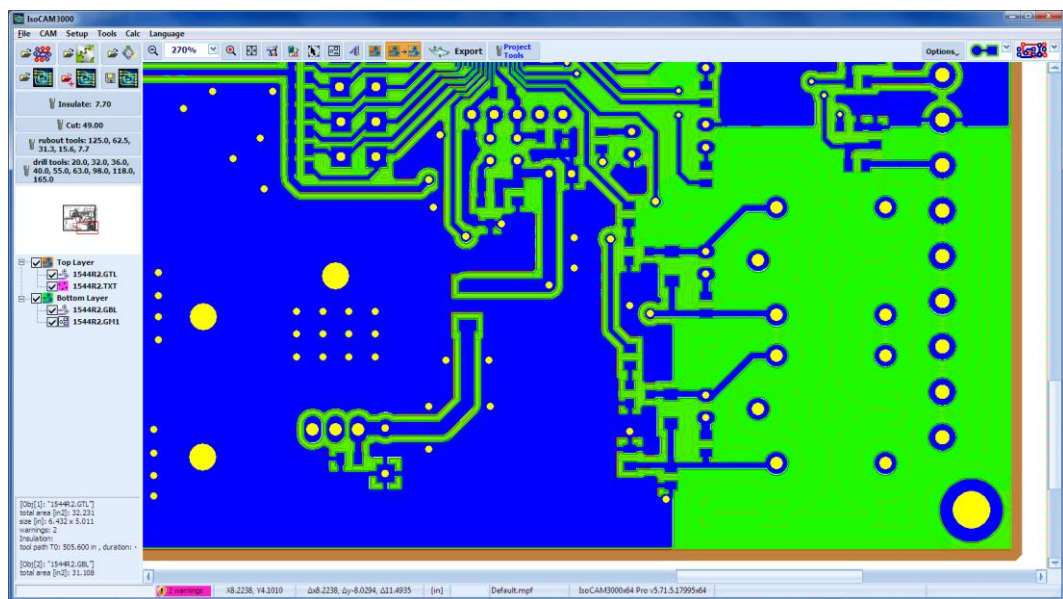




Y-Serpentine:



Konzentrisch:



Hinweis:

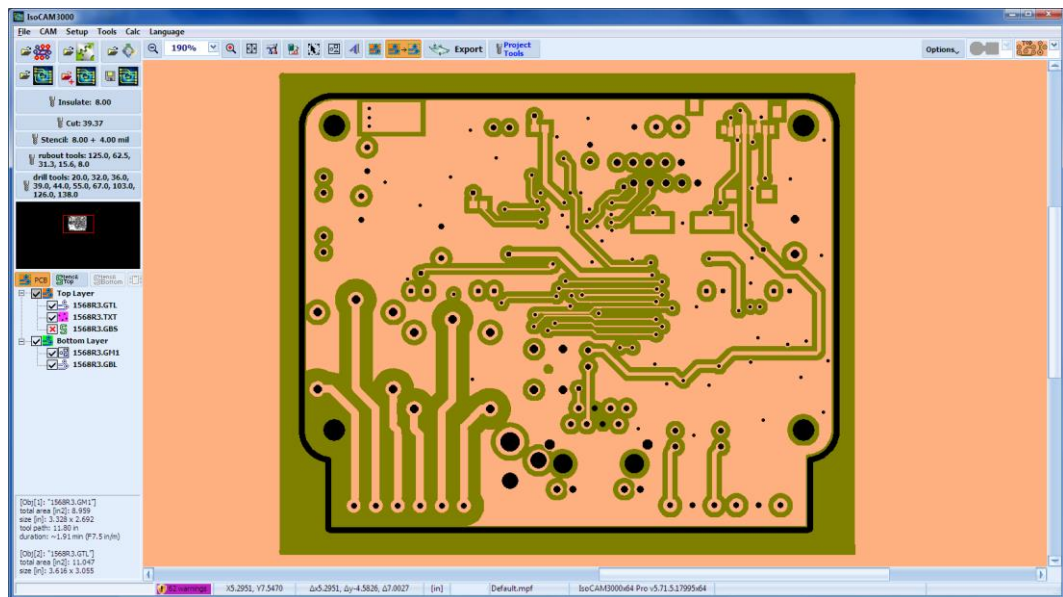
„X-Serpentine“ und „Y-Serpentine“ werden für die Verwendung in PCB-Projekten empfohlen, bei denen eine beträchtliche Kupferoberfläche entfernt werden muss.

"Konzentrisch" ist effizienter für Designs mit "Kupferinseln" oder falls "Isolations-Rubout" benutzt wurde.

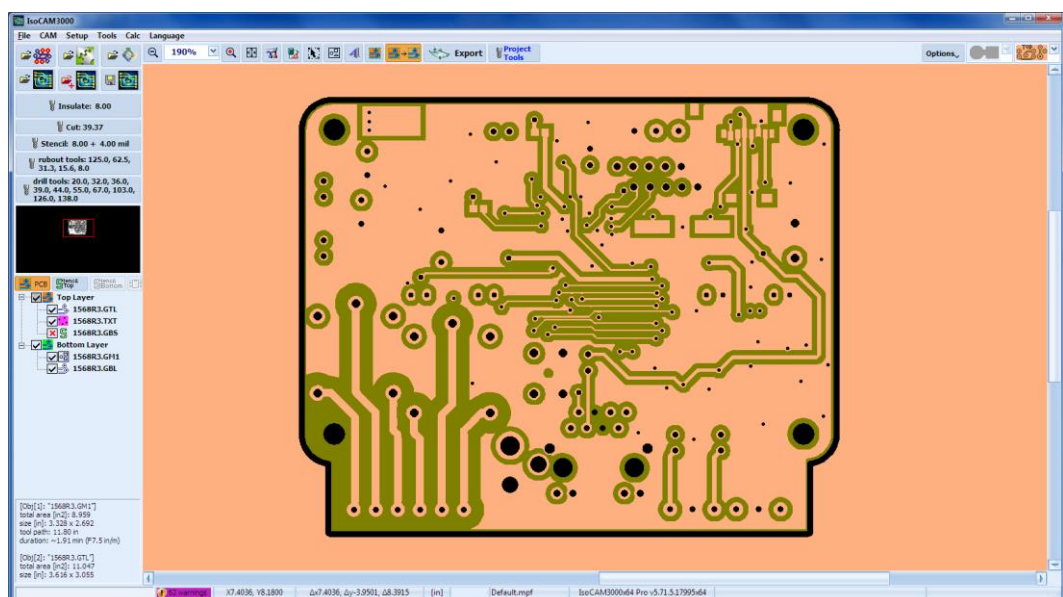
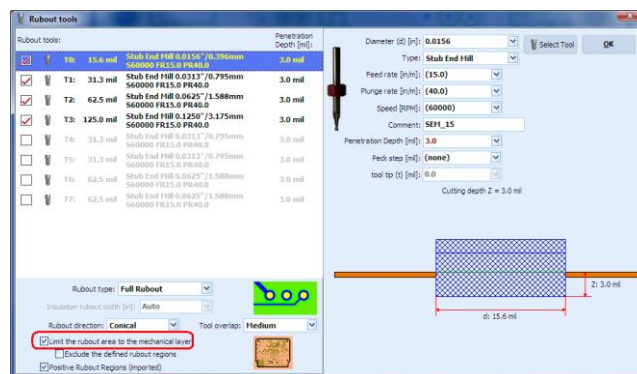
Die Optionen unter **"Limit the rubout area to the mechanical layer"** ermöglichen es, den durch den "mechanische Layer" definierten Platenumriss als "Kupfer-Rubout"-Bereich zu verwenden. Sehr praktische Option für Platinen mit komplizierteren Außenkonturen und Innenschnitten.



Wenn "Limit the rubout area to the mechanical layer" nicht aktiviert ist, ist der Rubout-Bereich rechteckig:



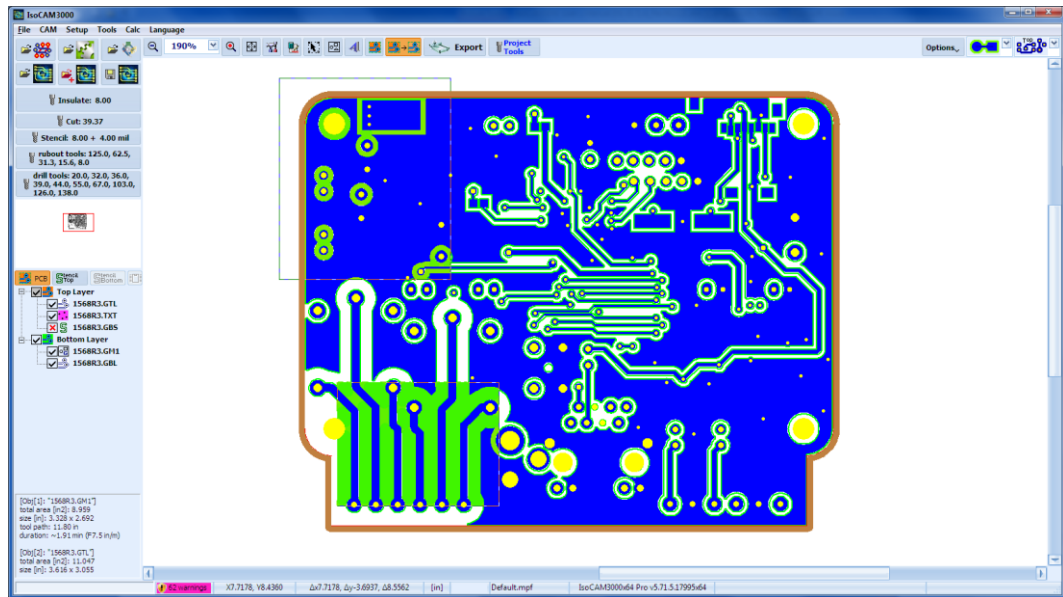
Wenn "Limit the rubout area to the mechanical layer" aktiviert ist, wird der mechanische Layer (Außen-/Innen-Kontur) als Rubout-Bereich verwendet:



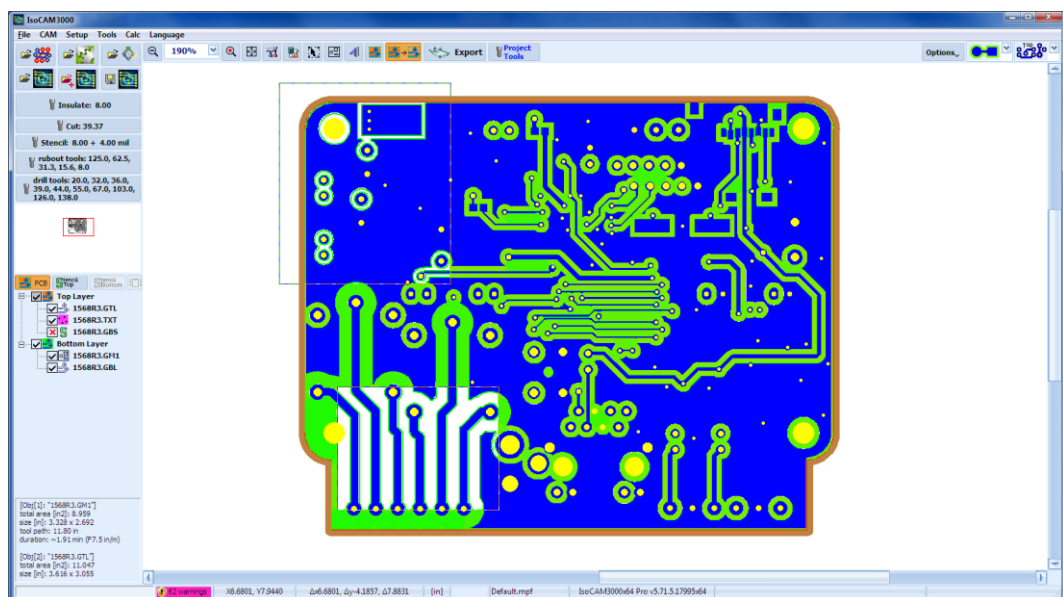
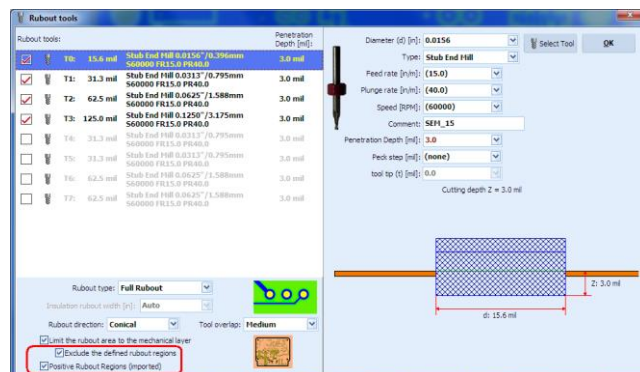
Die Option "Exclude the defined rubout regions" hat nur dann eine Bedeutung, wenn "Limit the rubout area to the mechanical layer" aktiviert ist.



Beispiel, wenn "Limit the rubout area to the mechanical layer" aktiviert ist und "Exclude the defined rubout regions" **nicht** aktiviert ist:



Beispiel, wenn "Limit the rubout area to the mechanical layer" aktiviert ist **und** "Exclude the defined rubout regions" aktiviert ist:



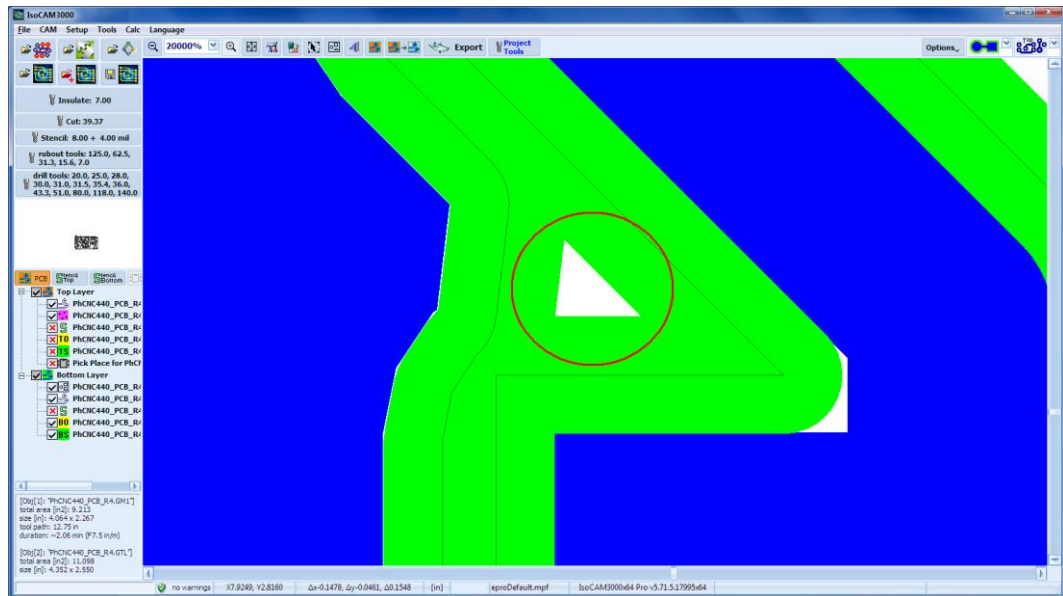


"Fisch-Schwanz SEM (Stub End Mills) Optimierung

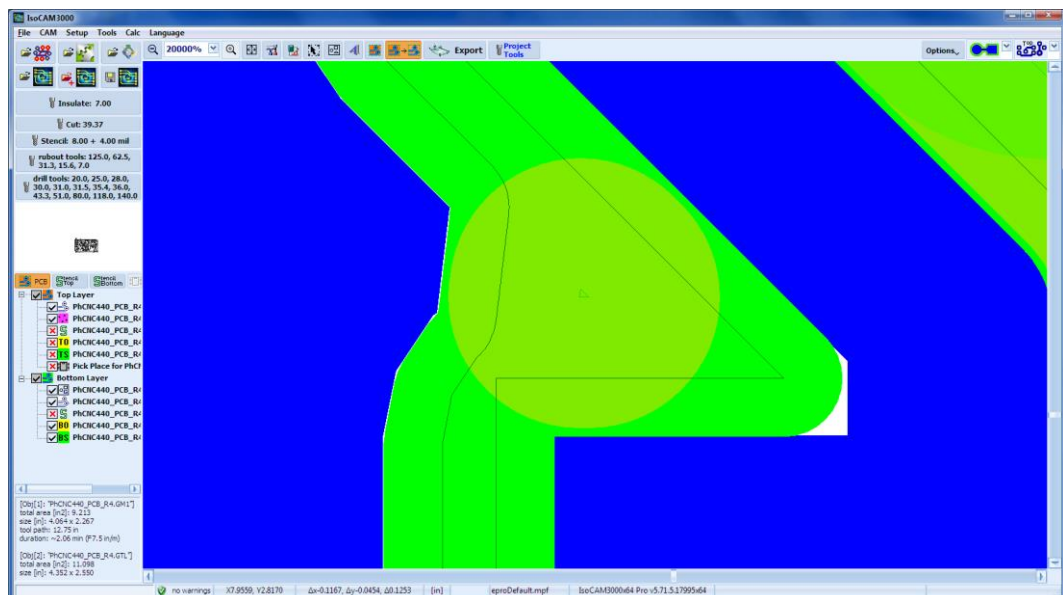
IsoCAM3000 versucht immer, das größtmögliche Tool für Isolations- und Rubout-Programme zu verwenden, aber bei Verwendung von Schaftfräsern mit Fischschwanz (SEM, siehe unten) kann dies aufgrund seiner Geometrie Probleme verursachen.



Ein Rubout-Beispiel:



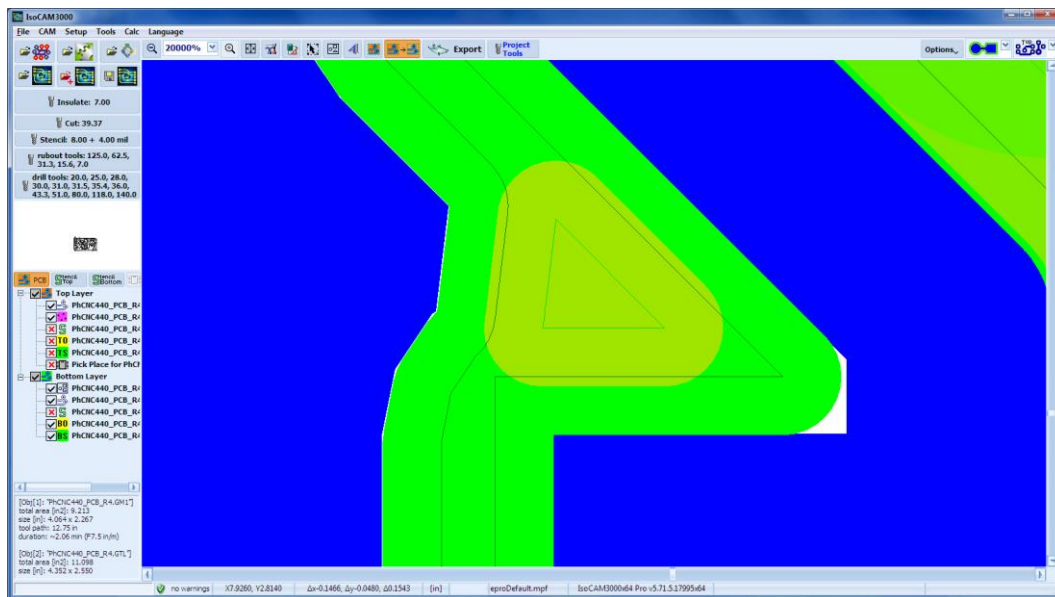
In diesem Fall verwendet IsoCAM3000 einen 15,6 mil SEM (größtmögliches Werkzeug ?)(entspricht einem 0.4 mm Isolationsfräser), um die Arbeit zu erledigen:



Aufgrund der Fischschwanzgeometrie bleibt in der Mitte des Fräasers ein kleiner Bereich stehen. Ein Fischschwanzfräser benötigt mindestens den Verfahrensweg von seinem Radius, um als normaler Schaftfräser zu arbeiten.



Um solche Probleme zu vermeiden, verwendet IsoCAM3000 kleinere Werkzeuge für diese Bereiche:



Die Option "Fischschwanz-SEM-Optimierung" ist standardmäßig aktiviert.

2.4.4 "Drill" Tool Tabelle (Bohrtabelle)

Um die Drill-Tool-Tabelle auszuwählen, klicken Sie auf

drill tools: 0.020,
0.032(D0.047), 0.040, 0.048,
0.060(R0.050), 0.120(R0.050).

Drill Tool Table							
	hole [in]	Diameter [in]	Type	Speed [rpm]	Plunge rate [in/m]	Feed rate [in/m]	Comment
#1	0.020	0.0197 (0.5mm)	Drill bit	(60000)	(40.0)	-	
TH09	0.020	0.0313 (1/32")	Drill bit	default	default		DRL_31
TH12	0.036	0.0313 (1/32")	Router	(60000)	(20.0)	(7.5)	R_31
TH12	0.040	0.0313 (1/32")	Router	(60000)	(20.0)	(7.5)	R_31
TH12	0.043	0.0313 (1/32")	Router	(60000)	(20.0)	(7.5)	R_31
TH12	0.047	0.0313 (1/32")	Router	(60000)	(20.0)	(7.5)	R_31
TH12	0.051	0.0313 (1/32")	Router	(60000)	(20.0)	(7.5)	R_31
TH12	0.055	0.0313 (1/32")	Router	(60000)	(20.0)	(7.5)	R_31
TH12	0.060	0.0313 (1/32")	Router	(60000)	(20.0)	(7.5)	R_31
TH12	0.142	0.0313 (1/32")	Router	(60000)	(20.0)	(7.5)	R_31
default router: TO 0.0313"/0.795mm Router bit 560000 FR7.5 PR20.0 R_31							
Apply default router tool Select default router tool Reset drill table Select ATC Select							

Die Spalte "hole " kann NICHT bearbeitet werden; es enthält die Bohrungsdurchmesser aus Ihrem CAD-System (normalerweise Datei im Excellon-Format). Sie müssen für jeden Bohrdurchmesser ein Tool auswählen. In einigen Fällen kann der Bediener auswählen, die Bohrung mit einem Fräser zu bohren (=zu fräsen). Um diese Option zu verwenden, müssen Sie einen Fräser eingeben, dessen Durchmesser kleiner als die Bohrung ist.

Das obige Beispiel zeigt, was passiert, wenn Sie einen Bohrer auswählen, der größer als die Bohrung ist. Das zweite Tool in der Tabelle hat einen etwas größeren Bohrer als seine Bohrung und wird in Rot angezeigt. (Bei Auswahl aus der Hauptwerkzeuggesteuer erscheint eine Eingabeaufforderung). Für die restlichen Bohrungen in der Tooltabelle von 0,036 Zoll bis 0,142 Zoll wird ein Fräser mit einem Durchmesser von 0,0313 Zoll verwendet.

Wenn einige der ausgewählten Tools Standardparameter verwenden, steht ihr tatsächlicher Wert in Klammern (60000), was bedeutet, dass die Spindeldrehzahl gemäß den aktuellen Werkzeugprofilen 60.000 U/min beträgt.

Die Bohrtabelle enthält einige Schaltflächen, die sich auf die Verwendung des Fräswerkzeugs zum Bohren größerer Bohrungen beziehen. Wenn Ihr Projekt eine kleine Anzahl größerer Bohrungen hat, ist es effizienter, sie mit einem Fräswerkzeug zu bohren, wodurch Toolkosten und Werkzeugwechsel während des Bohrvorgangs eingespart werden.

Die Schaltfläche ☒ Select default router tool wählt das Fräswerkzeug aus, das zum „Bohren“ großer Löcher verwendet wird.



Die Schaltfläche  ordnet alle Bohrungen mit Durchmesser größer oder gleich dem Standard-Fräserdurchmesser zum „Bohrfräsen“ mit dem gewählten Standardfräser zu. Wenn kein Router-Tool ausgewählt ist, ist diese Schaltfläche inaktiv.

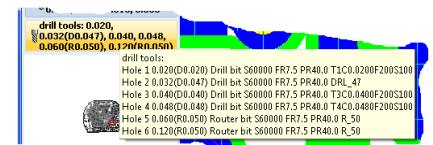
Die Schaltfläche  setzt alle Toolauswahlen zurück.

Wichtig:

Alle Tooltabellen und Auswahlen werden in den Projektdateien (.PHJ) gespeichert.

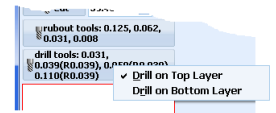
Wenn Sie ein vorhandenes Projekt mit „Öffnen“ laden, müssen Sie Ihre Tools nicht erneut auswählen. Wenn Sie „Importieren“ verwenden, um ein Projekt zu einem bereits geladenen hinzuzufügen, werden die aktuellen Einstellungen und Tooltabellen beibehalten und die des **importierten** Projekts ignoriert! Die Rubout-Tooltable ist global, z. B. müssen Sie sie nicht erstellen, wenn Sie ein neues Projekt starten oder ein vorhandenes Projekt importieren. Die Bohrertabelle ist normalerweise für jedes Projekt spezifisch. Daher müssen Sie für jedes neue oder importierte Projekt Ihre Werkzeuge auswählen und die Bohrwerkzeugtabelle ausfüllen.

Wenn Sie den Mauszeiger auf die Schaltfläche „drill tools“ platzieren, werden die Informationen zu den ausgewählten Werkzeugen aufgelistet.



Hinweis:

Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Schaltfläche „drill tools“, um ein Popup-Menü anzuzeigen, mit dem Sie den Drill-Layer ändern können. Alle Bohrprogramme werden auf den ausgewählten Layer verschoben.



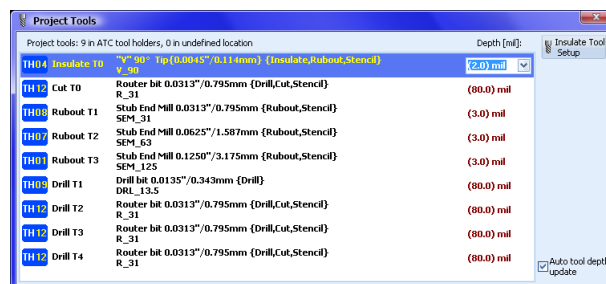
2.4.5 „Stencil“ Tool (nur Pro version)

Mit der Schaltfläche „Stencil“ können Sie ein Tool auswählen und die Parameter dafür einstellen. Weitere Einzelheiten siehe 2.4.1.

2.4.6 Project Tools

Das Fenster „Project Tools“ enthält eine Liste mit allen verwendeten Tools im Projekt (für alle Operationen). Im Beispiel unten (wenn das Isolationswerkzeug ausgewählt ist) öffnet die Schaltfläche  ein Fenster, das eine Liste von Tools enthält, bestehend aus standardmäßigen „Isolier“- und „Konturenfräs“-Tools und allen spezifischen Tools, die an Ihrem Projekt beteiligt sind. Die Liste enthält Informationen für jedes Tool. Diese Informationen sind enthalten:

- Art der Operation und darin enthaltene Sequenznummer (T0 ... Tn)
- Beschreibung des Werkzeugtyps (Fräser, Stummelfräser, Bohrer usw.)
- Eindringtiefe in das Material



Wenn das Kontrollkästchen „Auto tool depth update“ (Automatische Aktualisierung der Werkzeugtiefe) aktiviert ist, dann führt eine Änderung der Eindringtiefe eines Tools zur Änderung der Eindringtiefe aller Tools in diesem Arbeitsschritt. Wenn Sie zum Beispiel die Eindringtiefe eines Tools in der Operation „Rubout“ ändern, wird die Änderung auf die übrigen an dieser Operation beteiligten Tools übertragen. Wenn Sie für jedes Tool eine individuelle Eindringtiefe haben möchten, sollte diese Option nicht aktiviert werden.



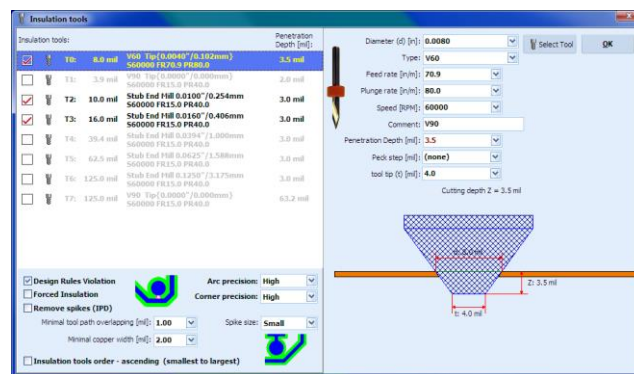
Hier kann der Bediener (falls erforderlich) Änderungen an der ausgewählten Eindringtiefe des Tools vornehmen. Wenn die Werte für die Eindringtiefe in Klammern stehen, handelt es sich um Standardwerte für diese Operation oder dieses Tool. „V“-Tools (Gravurstichel) haben als Standardeindringtiefe die im Fenster „insulation tool“ berechnete (Eindringtiefe ergibt sich aus der geforderten Fräsbahnbreite).

Tooleindringwerte werden als positive Werte eingegeben, um in das Material einzuschneiden. Ein negativer Wert schneidet das Material nicht und zeigt eine Warnmeldung an, bevor Sie beginnen. Dies ist praktisch für Testläufe. Ein Wert von Null „0“ ruft den Standardwert für diese Operation oder dieses Werkzeug ab. Für Änderungen des Werkzeugtyps können Sie die Schaltfläche „Xxxx Tool Setup“ verwenden (wobei Xxxx die Art der Operation ist). Beispielsweise können Sie Ihr „V“-Isolierwerkzeug durch einen kleinen Stummelfräser ersetzen.

Einige Beispiele für die Werkzeugauswahl:

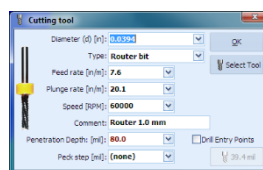
“Insulation Tools”

Um das Isolationstool zu ändern/auszuwählen, klicken Sie auf „Insulate Tools Setup“:

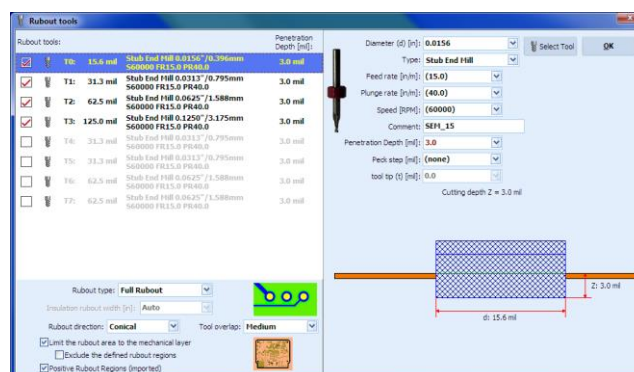


Wenn Sie das benötigte Tool im Maschinenmagazin haben, klicken Sie einfach auf „Select Tool ATC“, es werden Ihnen nur die Tools angezeigt, die sich aktuell in Ihrem Maschinenmagazin befinden. Mit einer ähnlichen Technik können Sie Ihre Auswahl für die Tool für andere Operationen treffen. (?)

“Cutting Tool”



“Rubout Tools”





“Drill Tools”

#	Size [in]	Diameter [in]	Type	Speed [rpm]	Plunge rate [in/min]	Feed rate [in/min]	Comment
#1	0.0200	0.020	Drill bit	(60000)	(40.0)	-	T1F00500C0.02000
#2	0.0250	0.025	Drill bit	(60000)	(40.0)	-	T2F00500C0.02500
#3	0.0280	0.0280	Drill bit	(60000)	(40.0)	-	T3F00500C0.02800
#4	0.0300	0.030	Drill bit	(60000)	(40.0)	-	T4F00500C0.03000
#5	0.0310	0.031	Drill bit	(60000)	(40.0)	-	T5F00500C0.03100
#6	0.0315	0.0315 (0.8mm)	Drill bit	(60000)	(40.0)	-	T6F00500C0.03150
#7	0.0354	0.0354	Drill bit	(60000)	(40.0)	-	T7F00500C0.03543
#8	0.0360	0.0360	Drill bit	(60000)	(40.0)	-	T8F00500C0.03600
#9	0.0433	0.0433	Drill bit	(60000)	(40.0)	-	T9F00500C0.04331
#10	0.0510	0.0510	Drill bit	(60000)	(40.0)	-	T10F00500C0.05100
#11	0.0800	0.080	Drill bit	(60000)	(40.0)	-	T11F00500C0.08000
#12	0.1180	0.1180	Drill bit	(60000)	(40.0)	-	T12F00500C0.11800
#13	0.1400	0.1400	Drill bit	(60000)	(40.0)	-	T13F00500C0.14000

default router ☐ not defined ☒ Enable Harking Drill
Apply default router tool

Hinweis:

Die Tabelle “Project Tools” dupliziert tatsächlich die Funktion der Schaltflächen „Isolieren“, „Ausschneiden“, „Bohrer“, „Rubout-Tools“. Es ist einfach bequemer, alle benötigten Informationen in einem einzigen Fenster zu haben, wenn Sie sie bearbeiten müssen.

WICHTIG (nur ATC Modelle): (Funktion zur Zeit nicht freigeschaltet)

Die Schaltfläche wird mit rotem Text angezeigt, wenn Tools, die an Ihrem aktuellen Projekt beteiligt sind, nicht im Maschinenmagazin gefunden werden. Die Zahl in Klammern gibt an, wie viele Tools sich nicht im Maschinenmagazin befinden. Diese Tools sind mit einer Hand mit Zeigefinger gekennzeichnet, wenn Sie die Liste der Projektwerkzeuge öffnen.

Project tools: 9 in ATC tool holders, 0 in undefined location	Depth [mil]	Insulate Tool Setup
Project T0 "V" 90° 1p (0.0050"/0.127mm) (Insulate, Rubout, Stencil) v_90 tool	5.0 mil	☐
Cut T0 Router bit 0.0313"/0.795mm (Drill,Cut,Stencil) R_31 1	(80.0) mil	☐
Rubout T1 Stub End Mill 0.0313"/0.795mm (Rubout,Stencil) SEM_31	(3.0) mil	☐
Rubout T2 Stub End Mill 0.0625"/1.587mm (Rubout,Stencil) SEM_53	(3.0) mil	☐
Rubout T3 Stub End Mill 0.1250"/3.175mm (Rubout,Stencil) SEM_125	(3.0) mil	☐
Drill T1 Drill bit 0.0135"/0.343mm (Drill) DRL_13.5	(80.0) mil	☐
Drill T2 Drill bit 0.0135"/0.343mm (Drill) DRL_13.5	(80.0) mil	☐
Drill T3 Router bit 0.0313"/0.795mm (Drill,Cut,Stencil) R_31	(80.0) mil	☐
Drill T4 Router bit 0.0313"/0.795mm (Drill,Cut,Stencil) R_31	(80.0) mil	☐

☒ Auto tool depth update

Während der Ausführung der Operationen bietet die IsoCAM3000-Software einen manuellen Toolwechsel für die Tools an, die sich nicht im Maschinenmagazin befinden. Nachdem die Bearbeitung mit diesem Tool beendet ist, fordert die Steuerungssoftware zum manuellen Entfernen des Tools auf.

2.5 Object selection mode (Objektauswahlmodus)

Die Schaltfläche wird verwendet, um den Objektauswahlmodus aufzurufen, oder klicken Sie mit der linken Maustaste und wählen Sie “Select/Clone/Move objects” aus dem Popup-Menü.

Während des aktiven Objektauswahlmodus hat der Cursor die unten gezeigte Form.



Ausgewählte Objekte können verschoben, geklont, gedreht, in einem einzigen Objekt gruppiert, die Gruppierung aufgehoben und gelöscht werden.

Um ein Objekt auszuwählen, klicken Sie darauf oder klicken und halten Sie die Maustaste gedrückt und bewegen Sie die Maus, um ein Rechteck zu zeichnen, das alle gewünschten Objekte enthält. Ausgewählte Objekte können mit den unten beschriebenen Funktionen manipuliert werden.

Um die Auswahl ausgewählter Objekte aufzuheben, klicken Sie in einen freien Bereich, oder klicken Sie im Popup-Menü auf “Clear selection” oder drücken Sie die (Esc)-Taste.

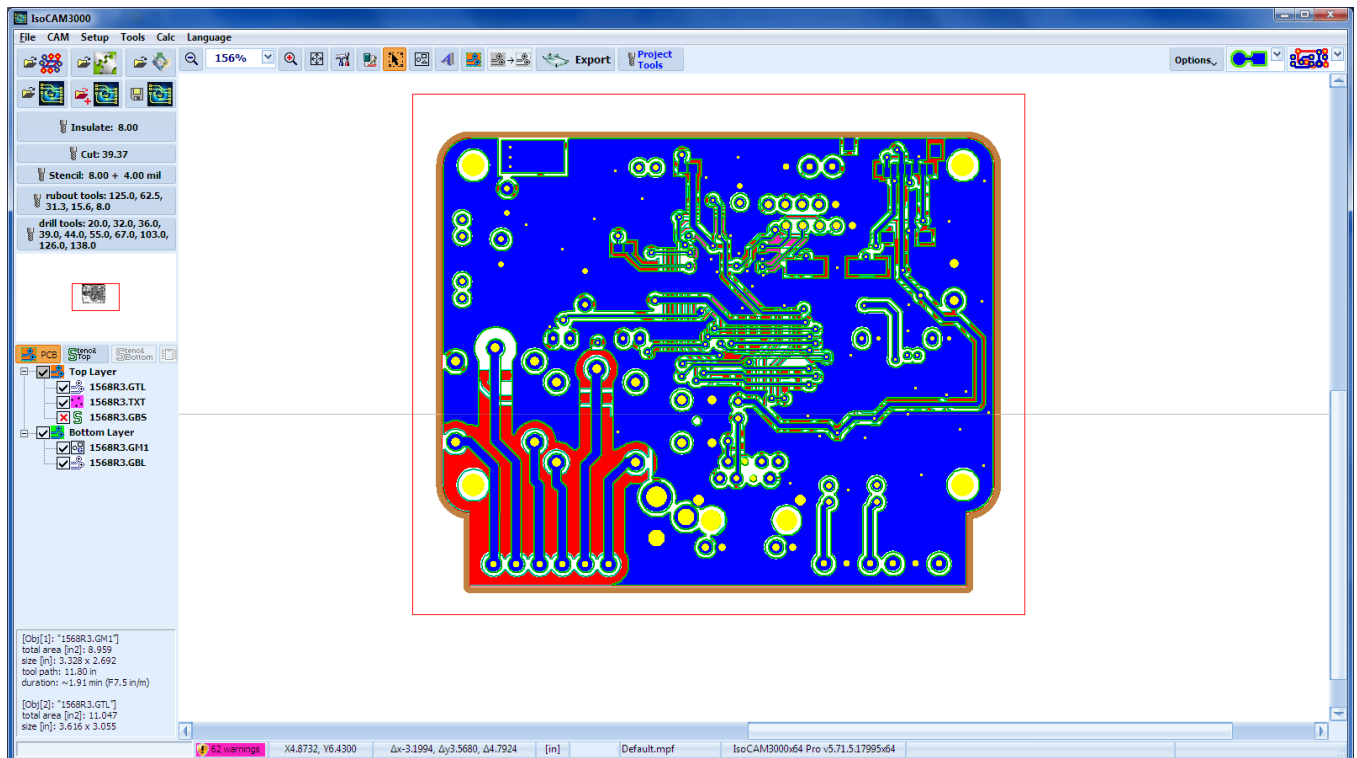


Wichtig:

Während der Objektauswahl können einige Objekte von anderen Objekten verdeckt werden, daher könnte das oberste Objekt ausgewählt werden, anstatt das zur Auswahl vorgesehene. Verwenden Sie in diesem Fall die Funktion "Send to bottom" (Nach unten senden) (Strg+B) aus dem Popup-Menü. Ausgewählte Objekte werden „unter“ das Zielobjekt verschoben und es kann nun ausgewählt werden.

Hinweis:

Funktion hat nichts mit "Send object to Bottom Layer (Objekt an unterste Ebene senden) zu tun. „Send to bottom“ ändert nur die Zeichnungsreihenfolge auf dem Bildschirm, um den Auswahlprozess von Objekten zu verbessern, die sich überlappen.



2.6 Objekte verschieben

IsoCAM3000 im CAM-Modus hat mehrere Möglichkeiten, Objekte zu verschieben:

- Klicken und ziehen Sie mit der Maus
- „Rotate & Move Selected Objects“ (ausgewählte Objekte Drehen und Verschieben)-Funktion aus dem Popup-Menü
- Funktion "Move To ..." (Verschieben nach) aus dem Popup-Menü

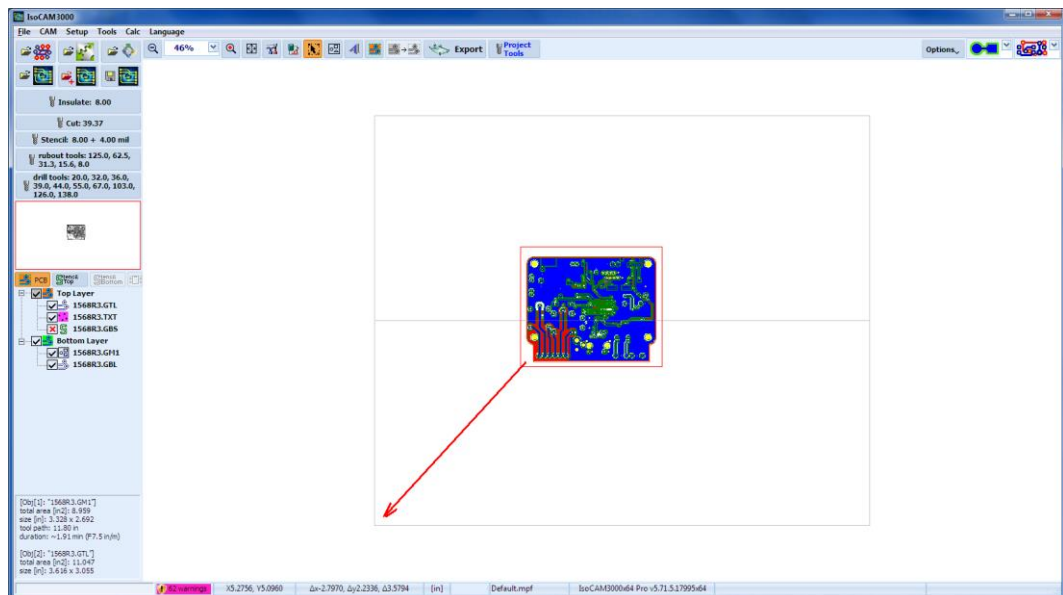
In allen Fällen muss der Bediener zuerst das/die Objekt(e) auswählen. Um ein oder mehrere Objekte auszuwählen, klicken Sie auf (Objektauswahlmodus). Jetzt können Sie innerhalb der gewünschten Objekte einen Linksklick machen, um sie auszuwählen. Linksklick außerhalb eines Objekts hebt die Auswahl auf (Auswahl aufheben). Weitere Informationen finden Sie unter 2.5 Objektauswahlmodus.

2.6.1 Objekte mit der Maus verschieben

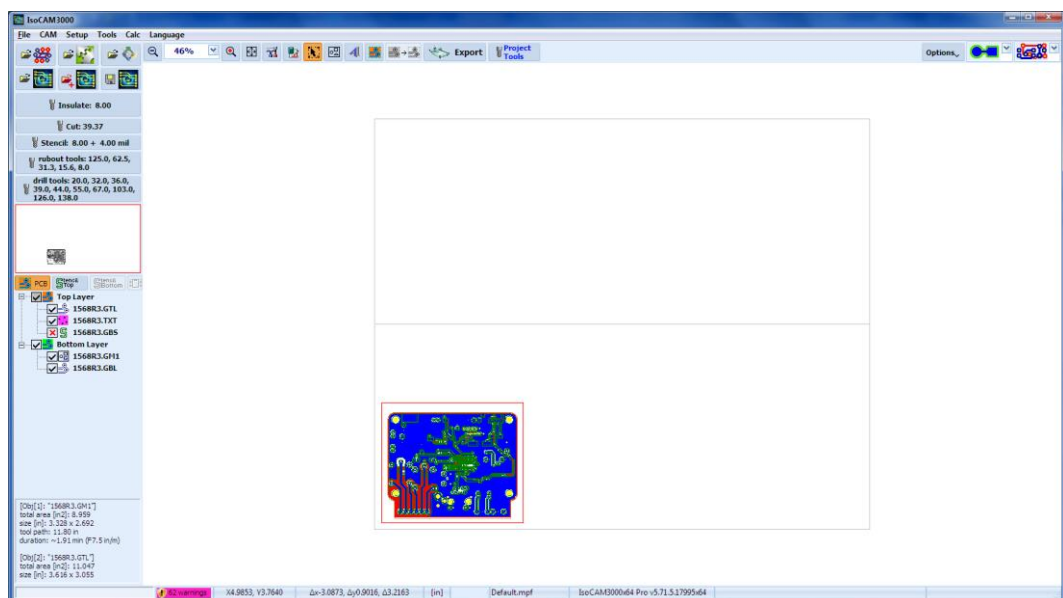
Im CAM- und CNC-Modus von IsoCAM3000 können Sie die linke Maustaste gedrückt halten. Mausbewegungen scrollen jetzt über den Bildschirm (praktische Option, besonders wenn Sie einen hohen Zoom haben). (Sie müssen vorher Objekte ausgewählt haben). Wenn Sie im CAM-Modus mit der linken Maustaste auf ein ausgewähltes Objekt klicken und die linke Maustaste gedrückt halten, werden die Objekte zusammen mit dem Mauszeiger verschoben (bekannt als Klicken und Ziehen – click and drag). Wenn mehr Präzision erforderlich ist, können Sie den Zoom erhöhen und den Vorgang wiederholen, ohne die Auswahl der Objekte aufheben zu müssen.



Auf dem Bildschirm unten ist ein Objekt ausgewählt (beachten Sie den Rahmen darum herum). Klicken Sie mit der linken Maustaste und halten Sie sie innerhalb des Rahmens gedrückt, um das Objekt an eine neue Position zu verschieben, wenn Sie die Maus bewegen und die linke Maustaste loslassen.

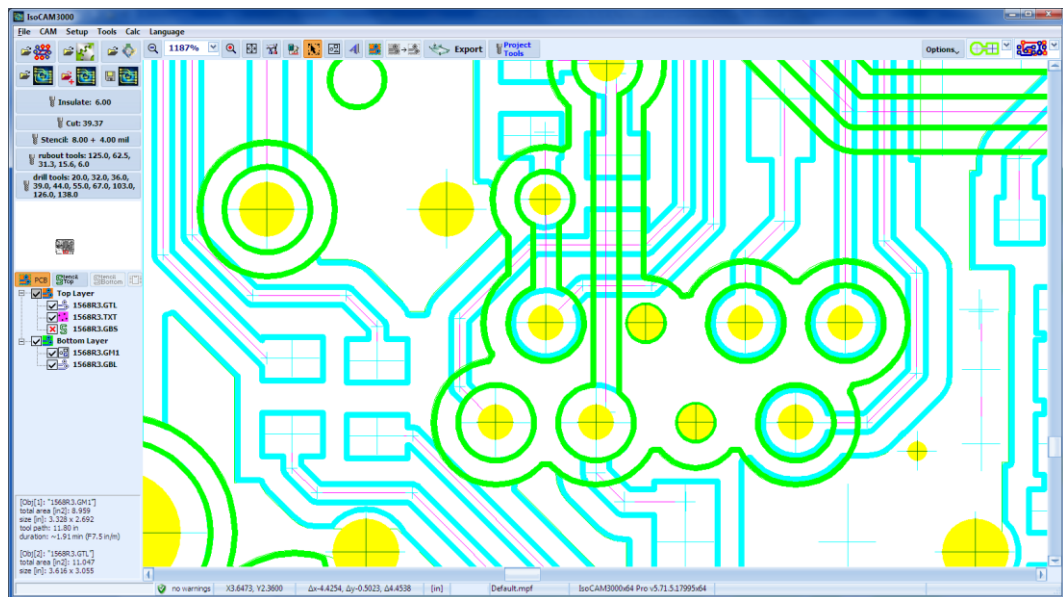


Nachdem Sie die Maus an eine neue Position bewegt und die linke Maustaste losgelassen haben:



Während der Bewegung von Objekten werden Objekte kontinuierlich neu gezeichnet, was bei Computern mit langsameren Grafiken oder komplizierteren Objekten zu Bildschirmflimmern führen kann.

Für eine besonders präzise Positionierung empfehlen wir die Auswahl des Modus, der Gerber-Vektoren anzeigt. In diesem Modus sind die Mittelpunkte jeder Blitzblende und Start-/Endpunkte jedes Vektors in Ihrer Gerber-Datei deutlich markiert. Außerdem sind alle Leiterbahnen und Pads „transparent“. Mit dieser Option können Sie (bei hohem Zoom: 20000 %) zwei Ebenen mit einer Auflösung von 1 μm (0,04 mil) anpassen.

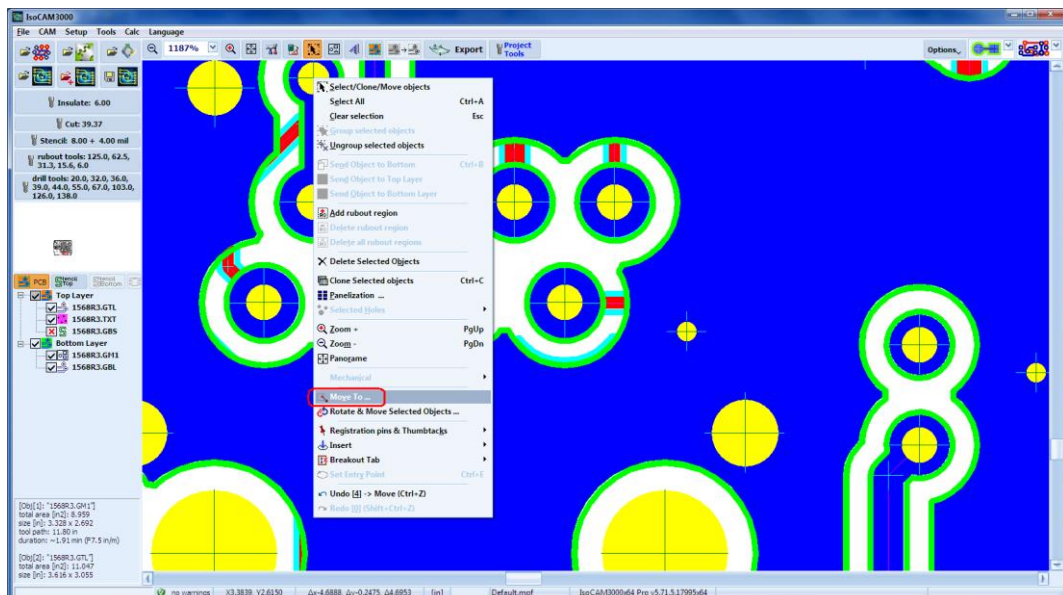


2.6.2 Verschieben mit der Funktion "Rotate & Move Selected Objects ..." (Ausgewählte Objekte Drehen und Verschieben)

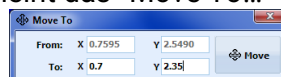
Dies ist der beste Modus, wenn Sie ein oder mehrere Objekte auf eine vorgegebene Entfernung bewegen müssen. Beschrieben in Abschnitt 2.8.

2.6.3 Verschieben mit der Funktion "Move To ..."

In diesem Modus können Sie ein oder mehrere Objekte von ihren aktuellen Koordinaten zu neuen Koordinaten um einen bestimmten Abstand in Bezug auf einen bestimmten Punkt auf dem Objekt bzw. den Objekten mit voller Genauigkeit verschieben. Gehen Sie zuerst (das Objekt muss ausgewählt sein) an die gewünschte Position, in diesem Fall die genaue Mitte einer Bohrung. Machen Sie einen Rechtsklick (das Popup-Menü erscheint). Wählen Sie „Verschieben nach ...“.



Wenn Sie "Move To ..." auswählen, erscheint das "Move To..."-Fenster:



„From“ (Von) enthält (nur als Referenz, nicht editierbar) die Koordinaten Ihres Rechtsklicks. Sie sollten die neuen Koordinaten für den ausgewählten Punkt in „To“ (Nach) eingeben und mit der linken Maustaste auf die Schaltfläche „Move „ (Verschieben) klicken. In diesem Beispiel soll der neue Mittelpunkt der ausgewählten Bohrung bei X = 0,7000, Y = 2,3500 liegen.

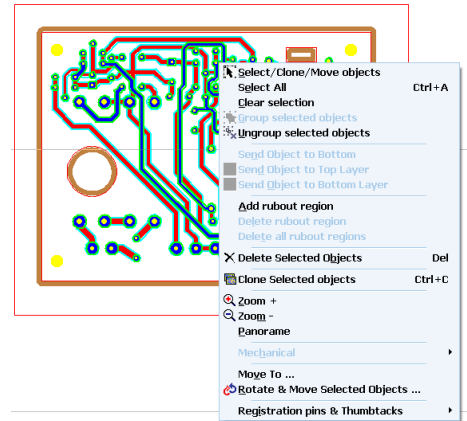


2.7 Objekte klonen (kopieren)

To move a cloned object, click, hold, and drag the object.

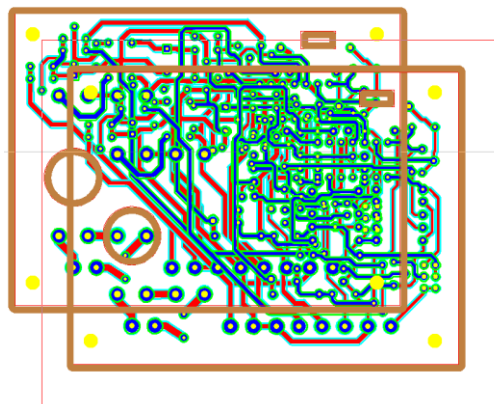
- Wählen Sie ein Objekt oder eine Objektgruppe aus
- Wählen Sie „Clone Selected objects“ (Ausgewählte Objekte klonen) aus dem Pop-up-Menü

Geklonte Objekte werden ausgewählt und auf der x- und y-Achse je nach Position des Originals um + oder - 0,5 verschoben. Das Original wird automatisch deselektiert. Neu geklonte Objekte können an eine beliebige Position verschoben, gedreht oder erneut geklont werden. Um ein geklontes Objekt zu verschieben, klicken Sie auf das Objekt, halten Sie es gedrückt und ziehen Sie es.



Hinweis:

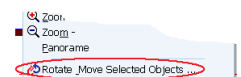
Vergleichen Sie auch dazu das Kapitel Panelisation (Nutzen erzeugen - 2.29 Panelization)!



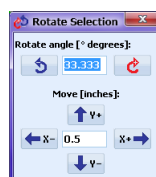
Geklontes Objekt

2.8 Objekte Rotieren

Wählen Sie ein Objekt aus und klicken Sie auf „Rotate & Move Selected objects“ (ausgewählte Objekte drehen und verschieben) aus dem Pop-up-Menü:



Das Dreh-Auswahl-Fenster erscheint:



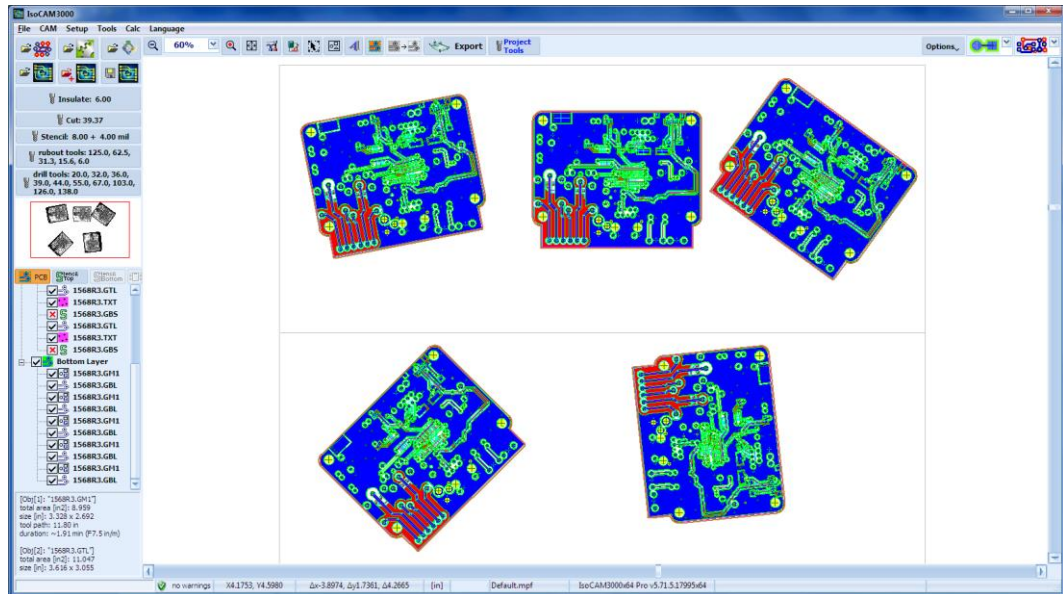
For example, the object below has been rotated at 7.5° CW
Sie können einen beliebigen Winkel und Abstand einstellen.
Mit den Richtungstasten können Sie das Objekt verschieben und drehen.
Hier zum Beispiel wurde das Objekt unten um 7,5° CW gedreht





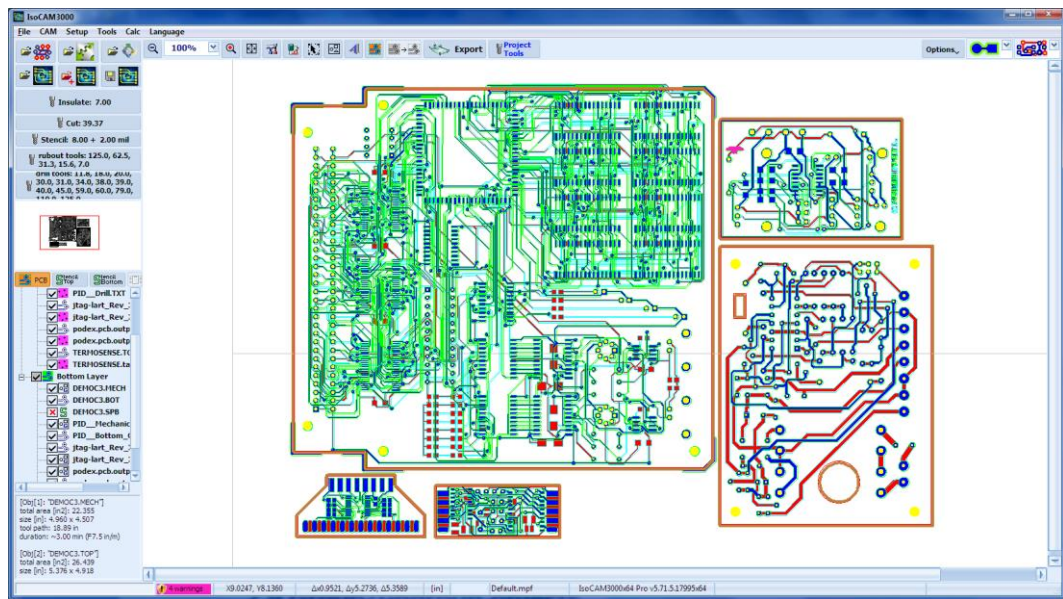
Beispiel 2:

5 Kopien einer Platine, die mit unterschiedlichen Winkeln gedreht wurden:



Beispiel 3:

5 Projekte wurden importiert und arrangiert, einige davon auch gedreht:

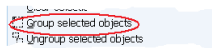


F_A5.PHU

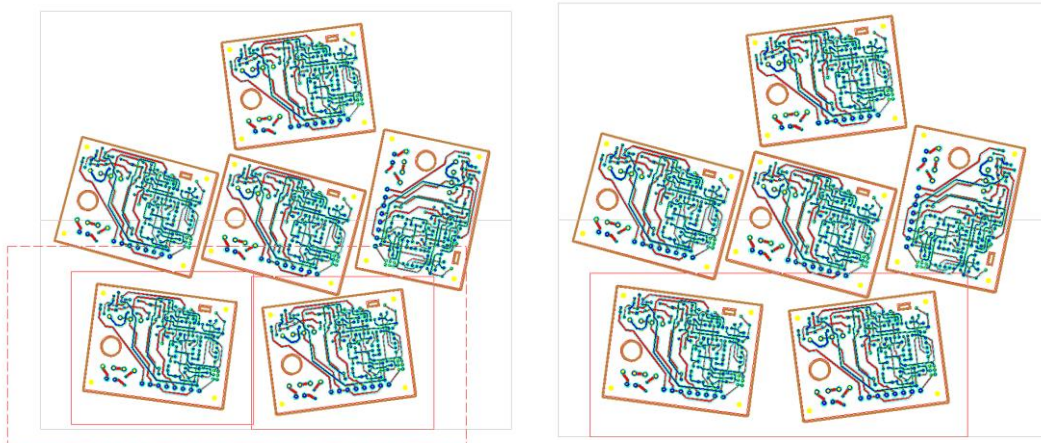


2.9 Objekte gruppieren/Gruppierung aufheben

Wählen Sie mehr als ein Objekt aus, klicken Sie im Popup-Menü auf "Group selected objects" (Ausgewählte Objekte gruppieren):

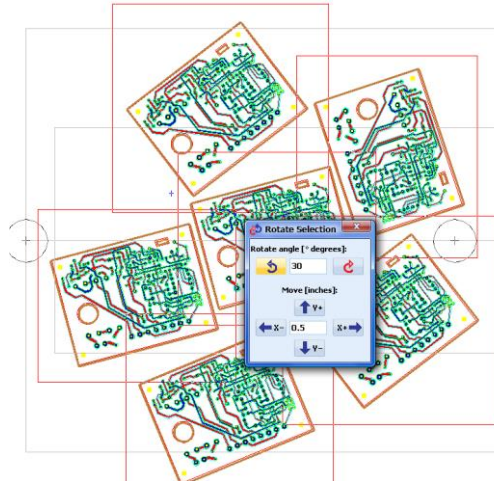


Alle gruppierten Objekte verhalten sich wie ein einzelnes Objekt und behalten ihre relative Position während weiterer Manipulationen bei.



Um die Gruppierung aufzuheben, wählen Sie die gewünschten Objekte aus und klicken Sie dann im Popup-Menü auf "Ungroup selected objects" (Gruppierung der ausgewählten Objekte aufheben). Es ist nicht erforderlich, eine Gruppe zu erstellen, um sie zu drehen, zu verschieben oder zu löschen. Wählen Sie einfach alle Objekte aus, die betroffen sein sollen.

Zum Beispiel wurden alle unten in einem 30-Grad-Winkel gegen den Uhrzeigersinn gedreht.



2.10 Objekte löschen

Um Objekte zu löschen, wählen Sie sie aus und klicken Sie dann auf "Delete Selected objects" (ausgewählte Objekte löschen) aus dem Pop-up-Menü.

2.11 Rubout – Entfernen von überflüssigem Kupfer

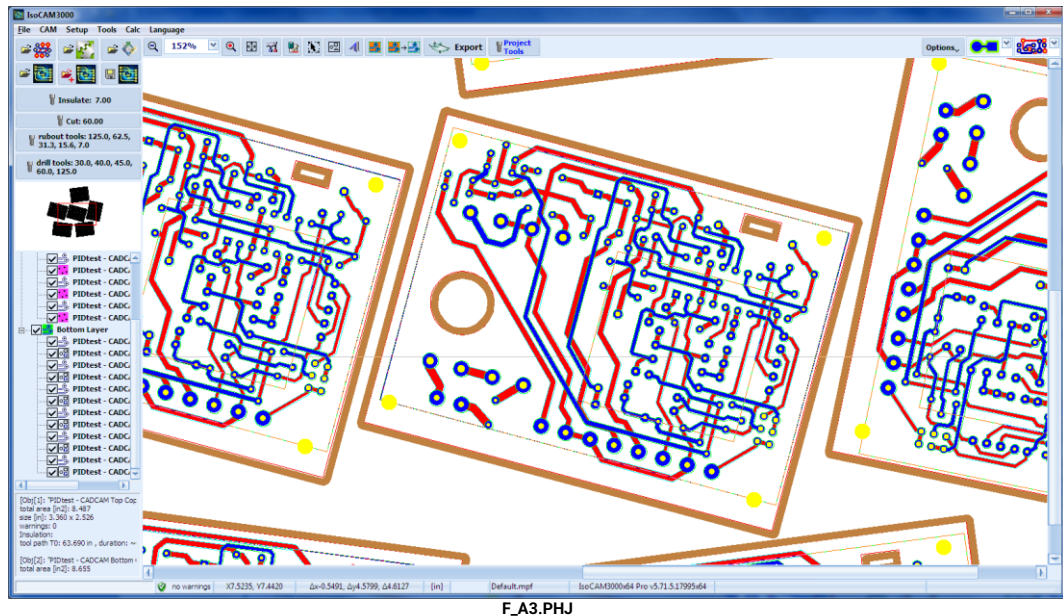
Die Schaltfläche  wird verwendet, um unnötiges Kupfer, das nicht in den Gerber-Dateien definiert ist, aus ausgewählten Bereichen der Platine zu entfernen. Um die zu entfernenden Regionen zu erstellen, müssen Sie auf die Rubout-Schaltfläche klicken. Jetzt befinden Sie sich im Rubout-Definitionsmodus. Ziehen Sie per click & hold ein Rechteck auf (linke Maustaste gedrückt halten, Rechteck aufziehen). Wenn Ihr Objekt gedreht wird, wird das erstellte Rechteck ebenfalls gedreht. Die Anzahl der Regionen ist



unbegrenzt. Wenn Sie Objekte geklont haben, gilt der für ein Objekt angegebene Bereich für alle Klone. Während des Auswahlmodus des aktiven Rubout-Bereichs hat der Cursor die unten gezeigte Form:

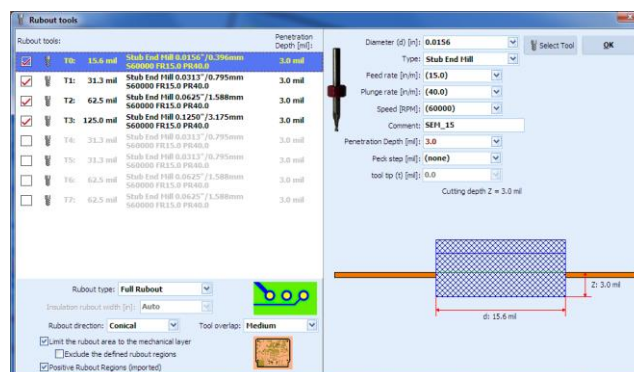


Beispiel für die Erstellung einer Rubout-Region (kurze gestrichelte Linie):



Ein erstellter Rubout-Bereich gilt für alle sichtbaren (aktivierten) Layer, in diesem Beispiel oben und unten. Wenn Sie unterschiedliche Bereiche im oberen und unteren Layer erstellen müssen, blenden (deaktivieren) Sie einen Layer aus und erstellen Sie den Bereich im verbleibenden, aktiven Layer, tauschen Sie sie dann aus und erstellen Sie den Bereich im anderen Layer.

Mit der Schaltfläche  können Sie die richtigen Größen für Ihre Rubout-Werkzeuge festlegen.



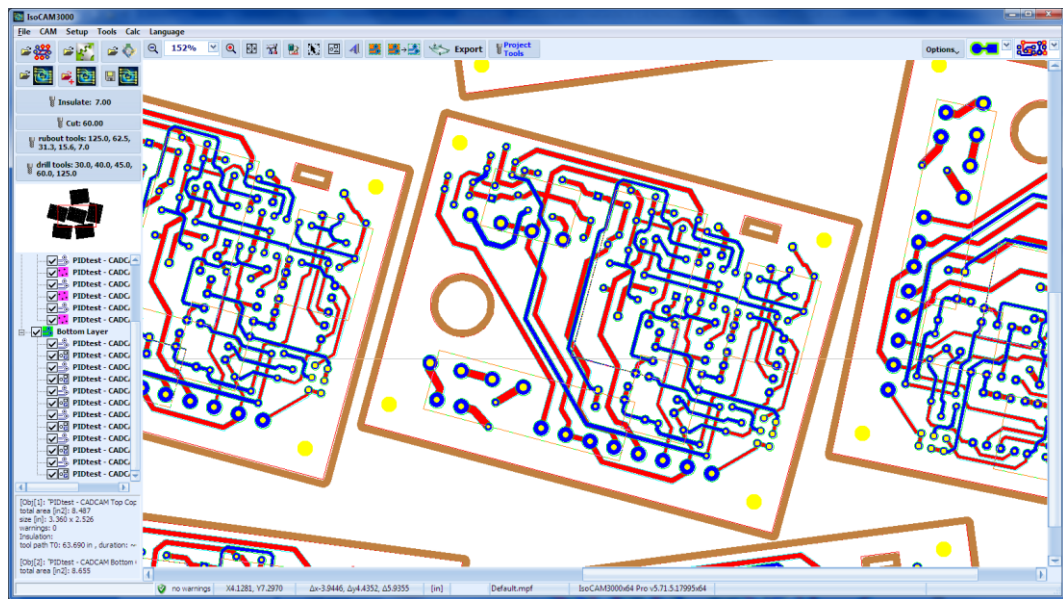
Das erste und kleinste Tool im Rubout-Prozess wird immer das Isolationstool sein. Der Rest hängt von Ihrem Design ab und Sie können jede gewünschte Kombination erstellen. Geben Sie 0,0 für die Positionen ein, die nicht verwendet werden (oder drücken Sie „Löschen“). Geben Sie den richtigen Durchmesser für die Tools ein, die Sie verwenden werden. Rubout sortiert sie nach Durchmesser und beginnt mit dem kleinsten. Wenn Sie ein Tool in dieser Tabelle ändern, ist eine Neuberechnung der Rubout-Region(en) erforderlich.

Wichtig:

Die in der Rubout-Tabelle eingetragenen Werkzeuggrößen müssen stimmen! Die Überlappung zwischen den Werkzeugen beträgt ca. 0,001 Zoll (0,025 mm).



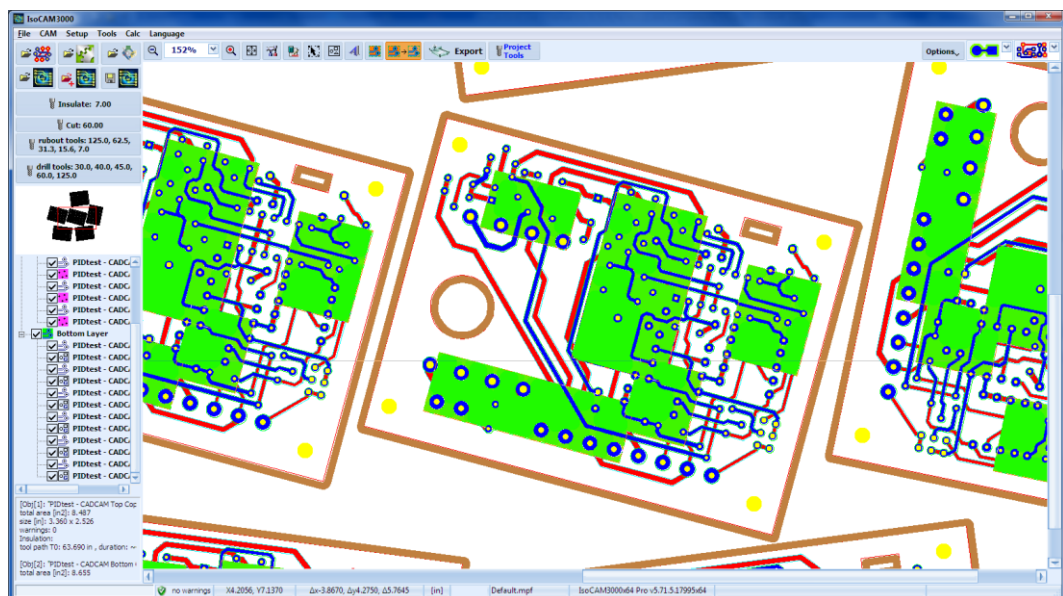
Im Beispiel unten wurden 5 Rubout-Bereiche erstellt:



F_A4.PHJ

Um Bereiche zu berechnen, klicken Sie auf die Schaltfläche . Der erste Klick berechnet die „Rubout-Regionen“ und alle nachfolgenden Klicks schalten zwischen Ein- und Ausblenden auf dem Bildschirm um (v1.17.5+)

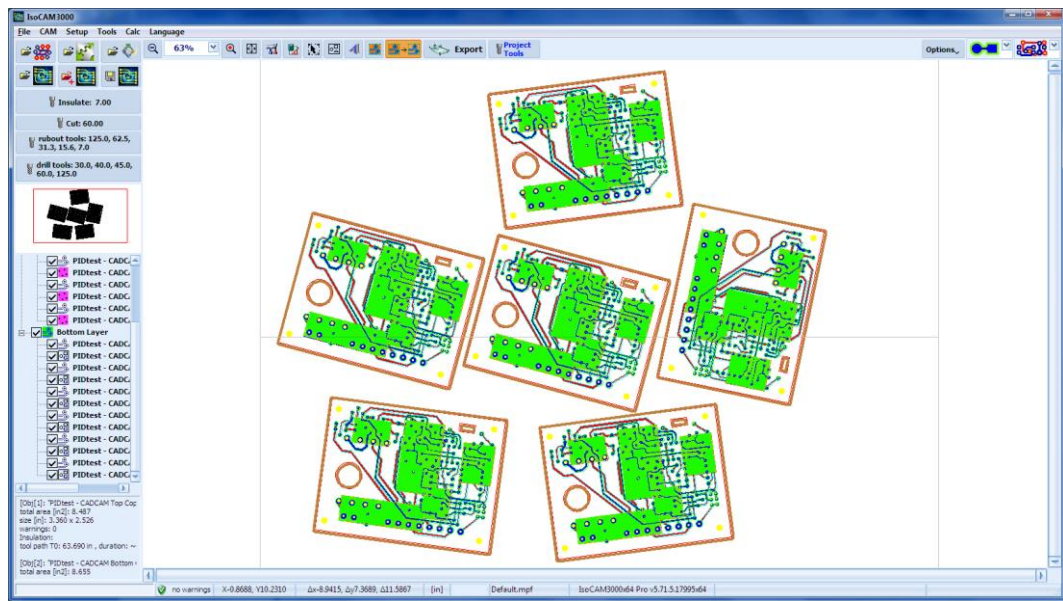
Und so sehen die Bereiche nach der Fräsbahnerzeugung aus:



F_A4.PHJ

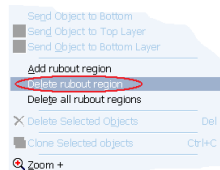


Hier ist das gleiche Beispiel, aber jetzt angewendet auf alle Kopien:



Wenn Sie die Rubout-Bereiche aus irgendeinem Grund nicht berechnen, bevor Sie in den CNC-Modus wechseln, berechnet IsoCAM3000 sie automatisch!

Wenn Sie einige der Rubout-Bereiche löschen möchten, platzieren Sie den Mauszeiger auf den Bereich und klicken Sie im Popup-Menü auf "Delete rubout region" (Rubout-Bereich löschen). Wenn Sie einen Bereich aus einem geklonten Objekt löschen, sind alle Kopien davon betroffen.



Wenn Sie alle Rubout-Bereiche löschen möchten, klicken Sie auf "Delete All rubout regions" (alle Rubout-Bereiche löschen) aus dem Popup-Menü.

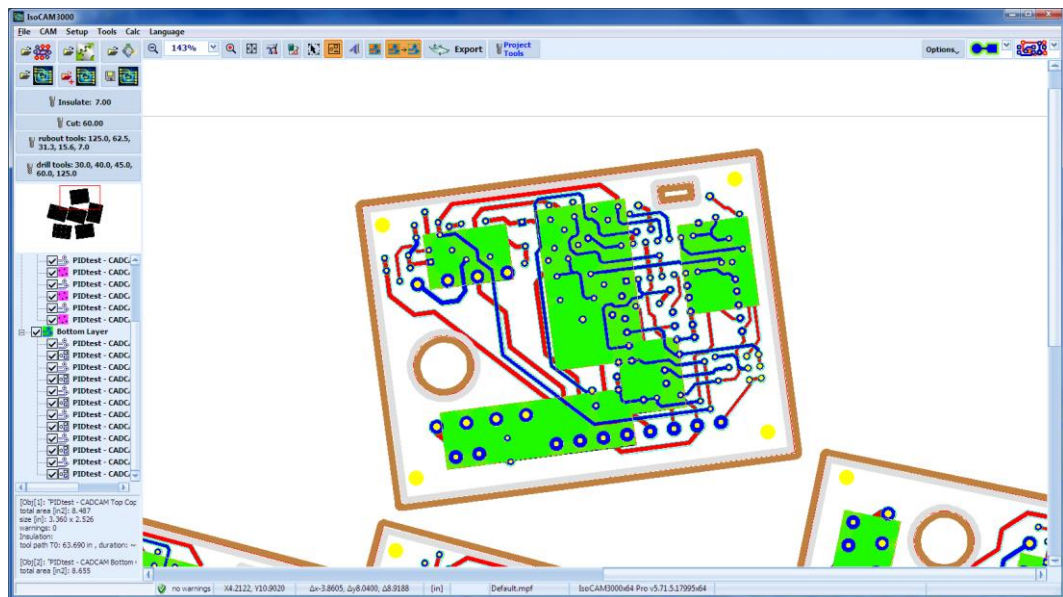
2.12 Editor für den mechanischen Layer (Außen- bzw. Innenkonturen)

2.12.1 Auswahl der Konturen

The example below shows active  mode:

Wenn Sie einen mechanischen Layer zum Konturenfräsen importiert haben, wählt IsoCAM3000 automatisch die Außenkompensation des Tooldurchmessers für die äußere Kontur und die Innenkompensation für die Innenkonturen (falls vorhanden). Wenn Sie aus irgendeinem Grund die automatische Auswahl ändern oder einige Konturen deaktivieren müssen, müssen Sie auf die Schaltfläche  (contour cutting selection = Konturenauswahl) klicken.

Das folgende Beispiel zeigt den aktiven Modus  :



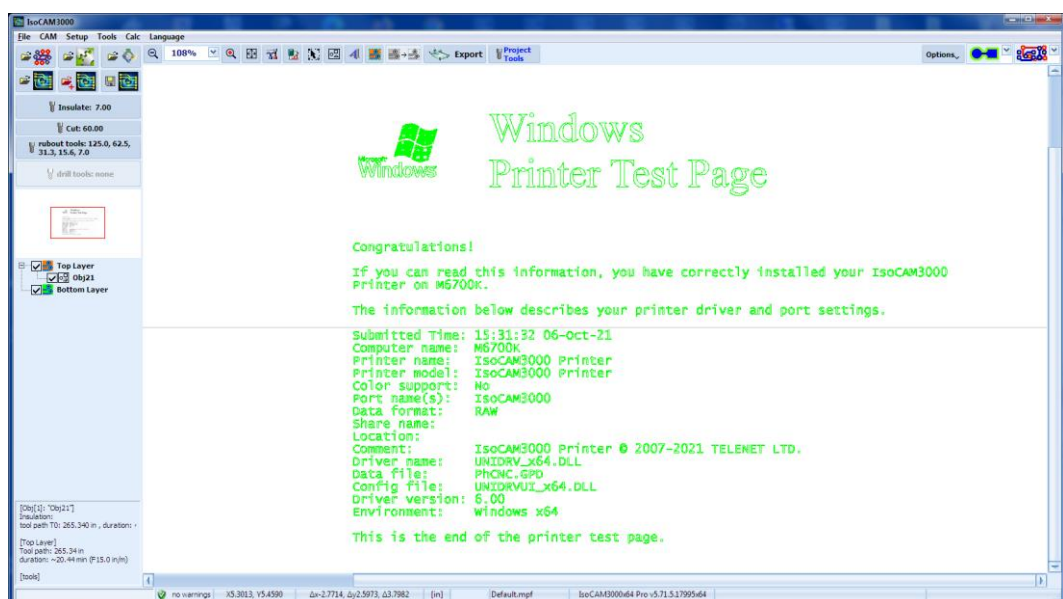
Ausgewählte Konturen sind hellbraun und die möglichen, aber nicht ausgewählten, gegenüberliegenden Kompensationskonturen sind hellgrau. Sie können die Auswahl mit einem Mausklick auf die Kontur ändern (Sie können für eine Kontur sowohl die Innen- als auch die Außenkonturkompensation wählen als auch beide oder keine). Wenn Sie den Auswahlmodus zum Konturenfräsen verlassen, werden nicht ausgewählte Konturen unsichtbar und nicht ausgeführt.

2.12.2 Konturauswahl im mechanischen Layer

In diesem Modus können Sie die folgenden Operationen mit den von „IsoCAM3000 Printer“ erzeugten Konturen durchführen und  (Import von Text und Grafiken).

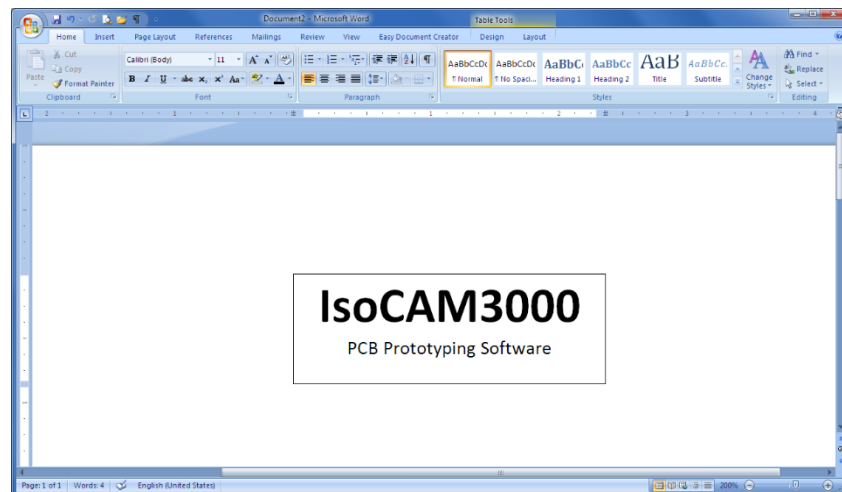
2.12.3 Erzeugung von Konturen mit “IsoCAM3000 Printer”

Beim Start von IsoCAM3000 wird der „IsoCAM3000 Printer“-Treiber installiert, mit dem Sie Vektorinformationen aus beliebigen Anwendungen oder CAD/CAM-Systemen in IsoCAM3000 importieren können. Auf der Abbildung ist die Testseite des Druckers dargestellt.

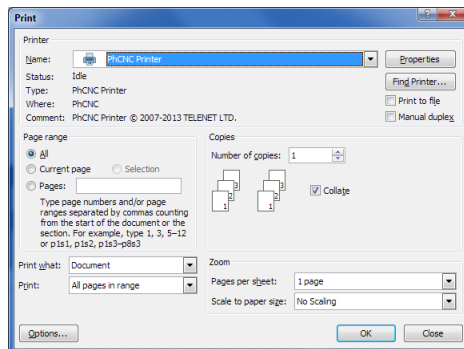




Beispiel: Typenschild generiert mit MS Word:

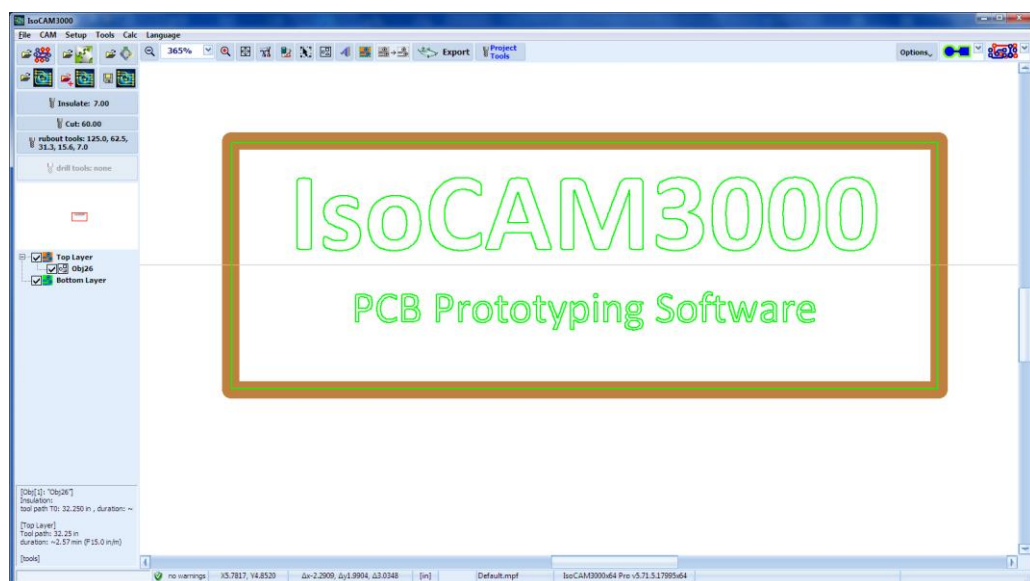


Um ein Typenschild in IsoCAM3000 zu importieren, wählen Sie einfach den Drucker „IsoCAM3000 Drucker“ und drücken Sie „Drucken“.



Bemerkung:

IsoCAM3000 muss gestartet werden (Sie können es auch nach dem Drucken starten)! Das Vektorbild wird automatisch in IsoCAM3000 importiert (als separates Objekt):

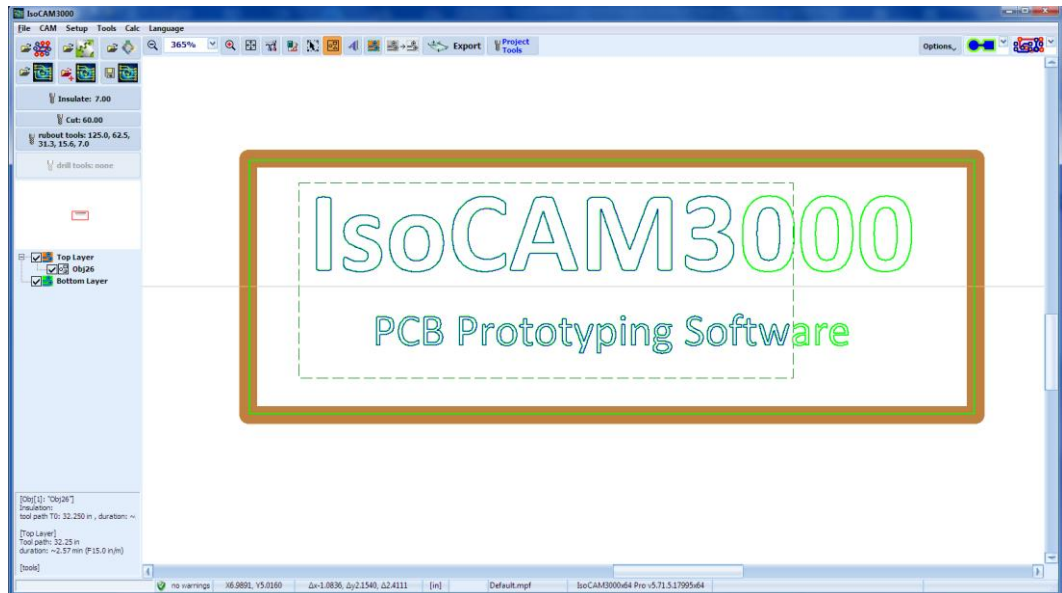


Standardmäßig werden alle Konturen mit dem Isolationstool (T0) bearbeitet. Wenn Sie Konturen zum Ausschneiden auswählen möchten (z. B. die Außenkontur), gelangen Sie mit einem Linksklick auf die Schaltfläche  in den Modus zum Bearbeiten mechanischer Konturen.

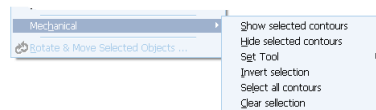


Es gibt zwei Möglichkeiten zur Auswahl der Konturen:

- Durch Klicken mit der Maus über eine einzelne Kontur. Auf diese Weise können Sie die gewünschte Kontur an-/abwählen
- Durch Definieren eines rechteckigen Bereichs mit der Maus. Alle Konturen, die sich vollständig in der Region befinden, werden ausgewählt.



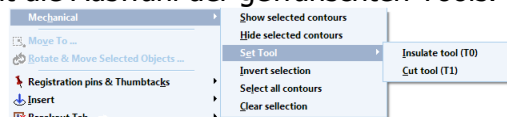
Right clicking on selected contours allows you to enter the “Mechanical” menu. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf ausgewählte Konturen, um das Menü “Mechanical” (Konturenmenü) aufzurufen.



In diesem Menü können Sie die folgenden Optionen auswählen:

- ausgewählten Konturen anzeigen (Show selected contours).
- ausgewählten Konturen ausblenden (hide selected contours). Die verdeckten Konturen werden nicht berechnet und nur im Bearbeitungsmodus des mechanischen Layers angezeigt
- Tools aus dem Menü „Tools“ festlegen, die zur Jobberechnung verwendet werden (set tools)
- Auswahl umkehren (invert selection)
- „Select all contours“ um alle Konturen auszuwählen
- Auswahl aufheben (clear selection) wird verwendet, um die Auswahl der Konturen aufzuheben. Dies kann auch durch Linksklick mit der Maus außerhalb der Konturen erfolgen, alle selektierten Konturen werden deselektiert.

Das „Set-Tool“-Menü ermöglicht die Auswahl der gewünschten Tools.



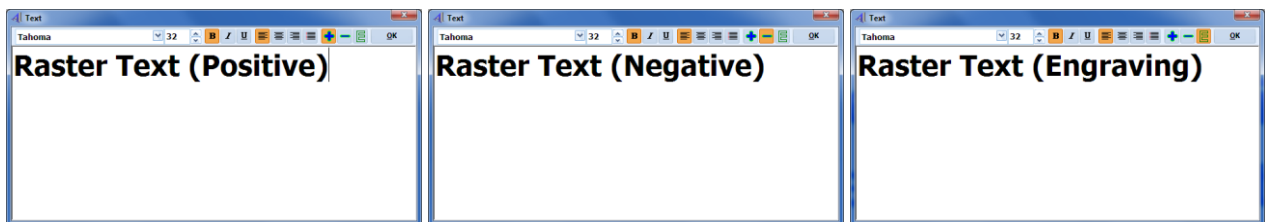
Dabei ist T0 das aktuelle Tool zum Isolieren und T1 das aktuelle Instrument für die Kontur.



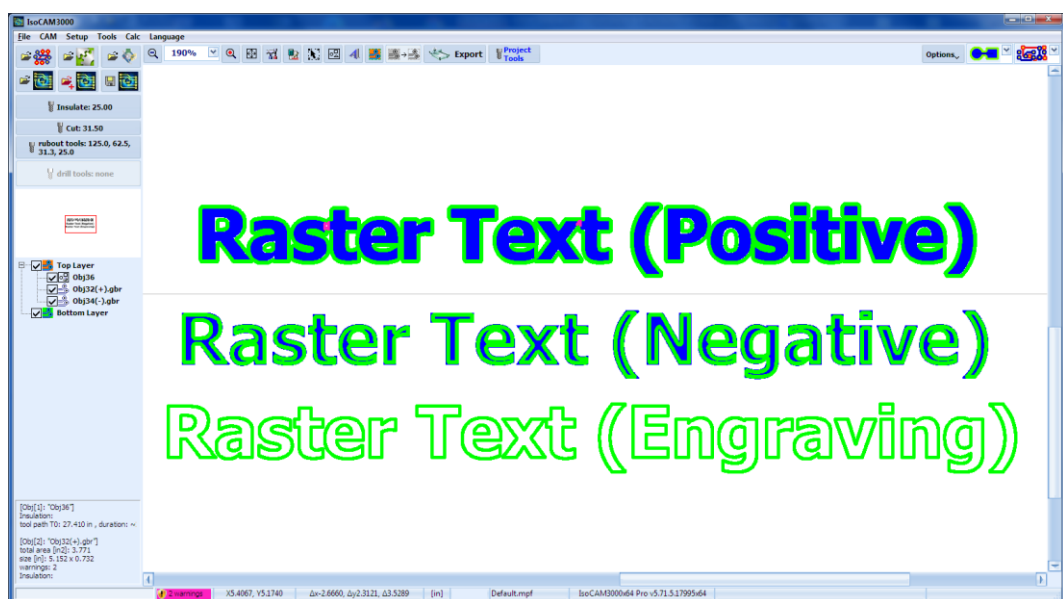
Auf der Abbildung unten werden der Rahmen und die Beschriftung IsoCAM3000 mit T1 (Ausschnitt) bearbeitet und der restliche Text wird mit dem Isoliertool T0 bearbeitet (z.B. als Gravur):



2.12.4 Konturenerzeugung mit ("Insert Text" = Text einfügen)



Das Resultat zeigt die Grafik unten (Mit Klick auf das Pluszeichen springt die Kontur nach außen, mit dem Minuszeichen nach Innen und mit Klick auf E für Engraving (Gravur) fährt der Fräser genau auf der Kontur):

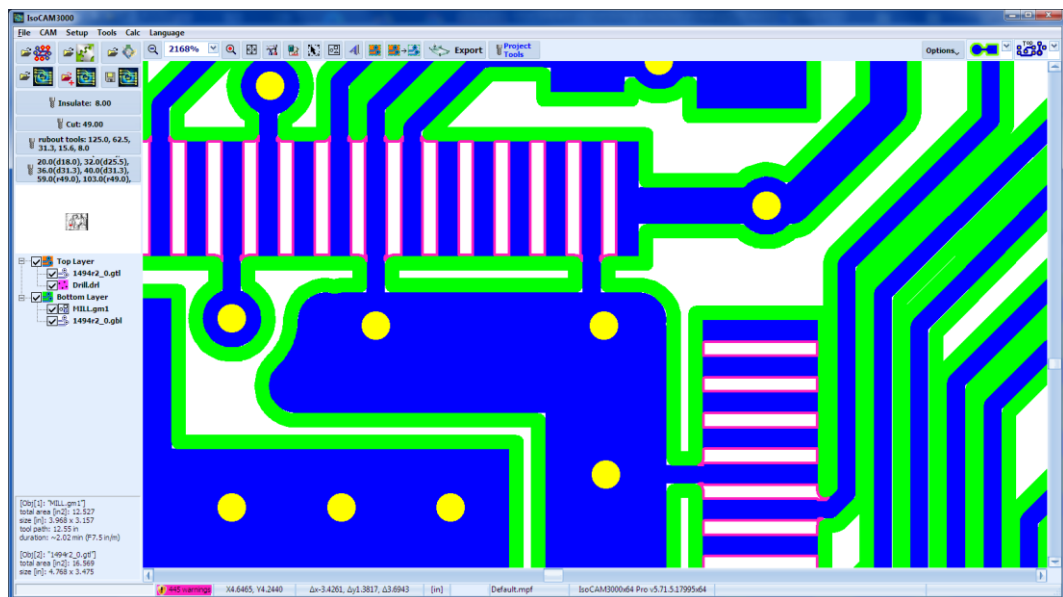
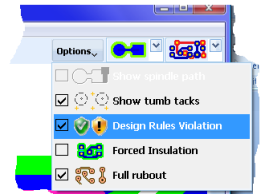




2.13 Design Rules Violation (DRV) Detector (Entwurfsregelverletzungen detektieren)

IsoCAM3000 verwendet DRV-Berechnungen. Die Hauptfunktion von DRV besteht darin, alle Toolwege auf Kompatibilität mit dem ausgewählten Isolationswerkzeug (Durchmesser) zu prüfen. Wenn das ausgewählte Tool größer als der Abstand zwischen den Bahnen/Pads ist, werden Sie vom DRV-Detektor darauf hingewiesen.

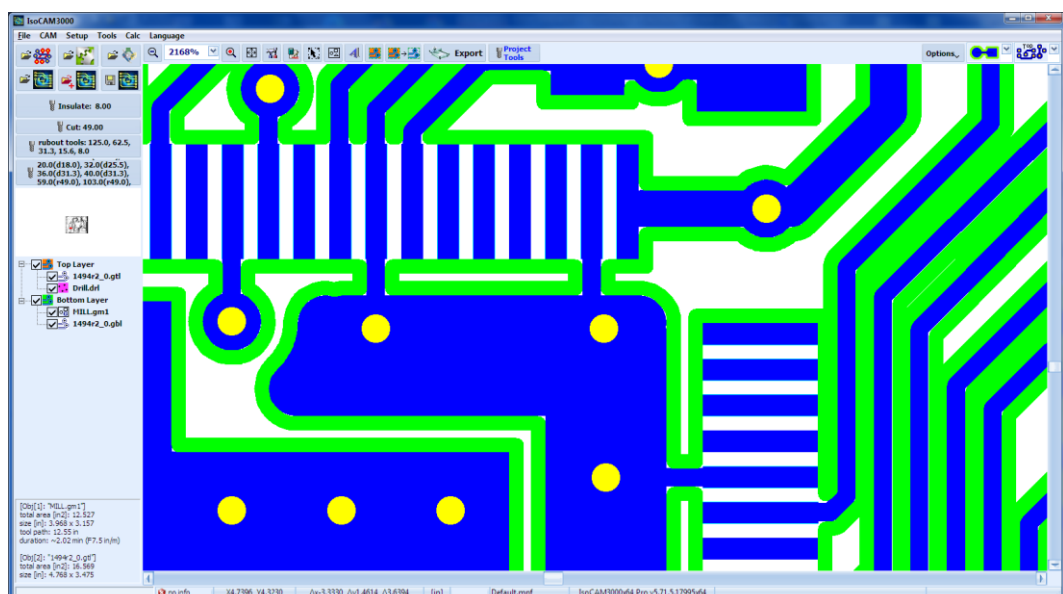
Wenn diese Option  aktiviert ist, ist der DRV-Detektor aktiv. Es prüft die DRV-Kompatibilität für jede erzeugte Fräsbahn. Die DRV-Spots werden mit einfach zu erkennendem Standard-Pink dargestellt:



Die Statusleiste zeigt Informationen () über DRV und ihre Nummer (für alle Layer an).

Top Layer -> TOP -> 28 warnings
total warnings: 28

Die Schaltfläche  blendet auch DRV-Spots ein/aus. Wenn es während der Fräsbahnerzeugung nicht aktiviert wird, können Sie es später einschalten und der DRV-Detektor wird nach DRV suchen.

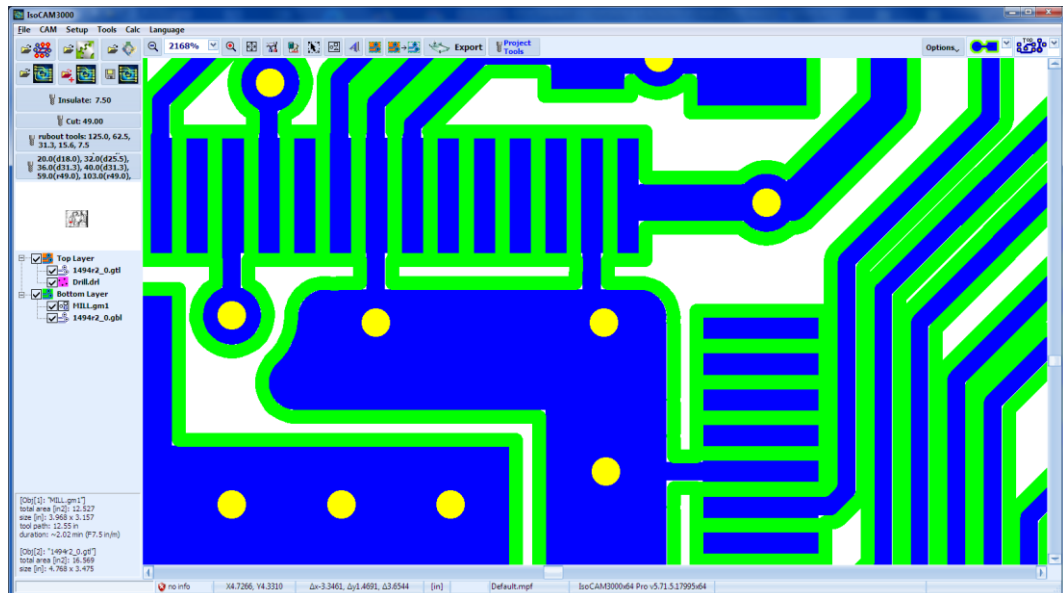


Wenn keine DRV vorhanden sind, zeigt die Statusleiste die Anzeige  no warnings.

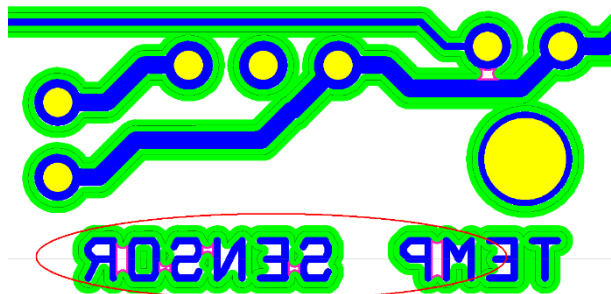


Wenn der DRV-Detektor während der Fräsbahnerzeugung nicht aktiviert wurde, zeigt die Statusleiste die Anzeige .

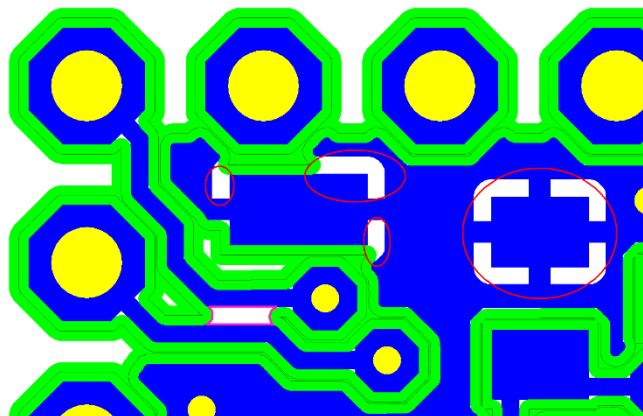
Wenn DRV's vorhanden sind, besteht die einzige praktische Lösung darin, den Durchmesser des Isoliertools zu verringern (siehe 2.23 Zwangsisolierung). Im folgenden Beispiel haben wir das 8,0-mil-Isolierungswerkzeug in ein 7,7-mil-Werkzeug geändert (0,2032 auf 0,1956 mm):



In vielen Fällen befinden sich die DRV's in Texten, die gefräst werden sollen" (wie unten gezeigt) und können ignoriert werden. Wir empfehlen, alle aufgeführten DRV's zu überprüfen.



Der DRV-Detektor fordert Sie bei Kurzschlüssen zu einer Bestätigung auf (nicht isolierter Bereich, der zu zwei verschiedenen Konturen/Pads/Leiterbahnen gehört). Wenn der Bereich zu demselben Stromkreis gehört (eine gemeinsame Kontur hat), wird er nicht als DRV angezeigt. Siehe Fall unten (in roten Kreisen). Die Fräsbahnen gehören zum selben Stromkreis (=kein Kurzschluss) und sind keine DRV's.

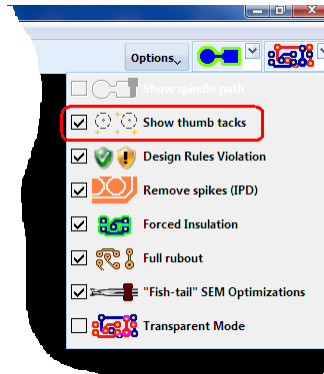




2.14 Registration Pins and Thumbtacks (Registrierstifte und "Reißzwecke")

Mit IsoCAM3000 können Sie Registrierungsstifte und Reißzwecke hinzufügen und anzeigen, die in den CAM- und CNC-Modi der Software sichtbar sind.

Das Menü „Optionen“ enthält eine Menüoption , die die aktiven Registrierungsstifte und Reißzwecken ein-/ausblendet:

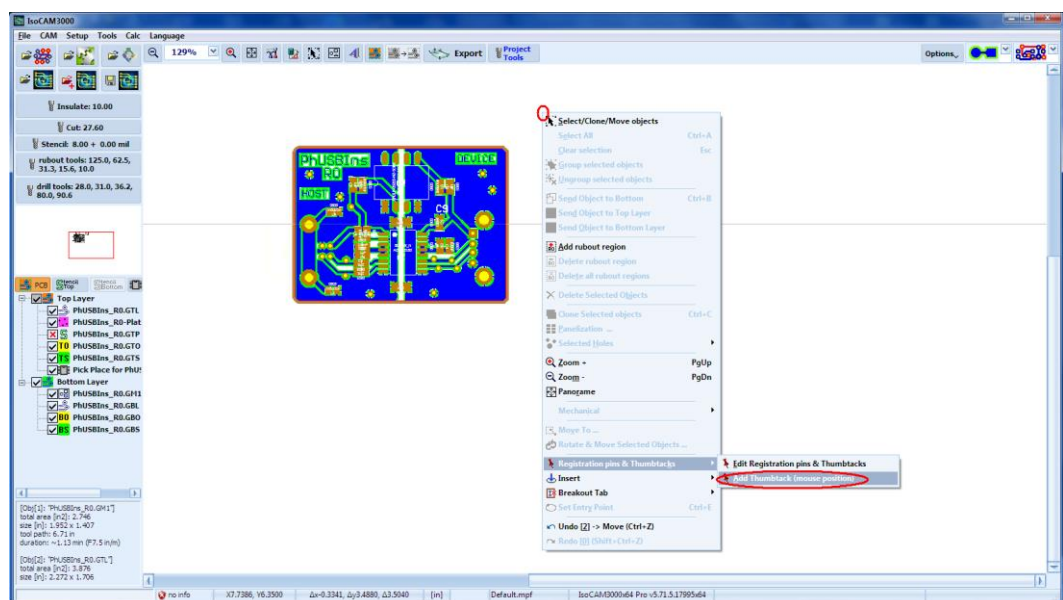


2.14.1 Thumbtacks (Reißzwecke)

Reißnägel sind Markierungen, die im CAM- und CNC-Modus sichtbar sind. Sie sind ein sehr praktisches Hilfsmittel während der Einrichtung. Sie können ihre Position mit einer der folgenden Methoden festlegen:

- Aktuelle Mauszeigerposition (CAM- und CNC-Modus), "Add thumbtack (mouse position)" (Thumbtacks hinzufügen (Mausposition)) aus dem Popup-Menü.
- Aktuelle Spindelposition (nur CNC-Modus) "Add thumbtack (spindle position)" (Thumbtacks hinzufügen (Spindelposition)) aus dem Popup-Menü (Simulator).

Unten sehen Sie ein Beispiel für das Hinzufügen eines Thumbtacks zur Position der Maus im CAM-Modus:



2.14.2 Registrierstifte

Registrierstifte zeigen die Position von (normalerweise zwei) Stiften, die eine Spiegelachse für doppelseitige Platinen bilden.

Standardmäßig befindet sich die Spiegellinie an Position Y mit der Koordinate 1/2 der Y-Größe des Arbeitsbereichs (Also parallel zur x-Achse).



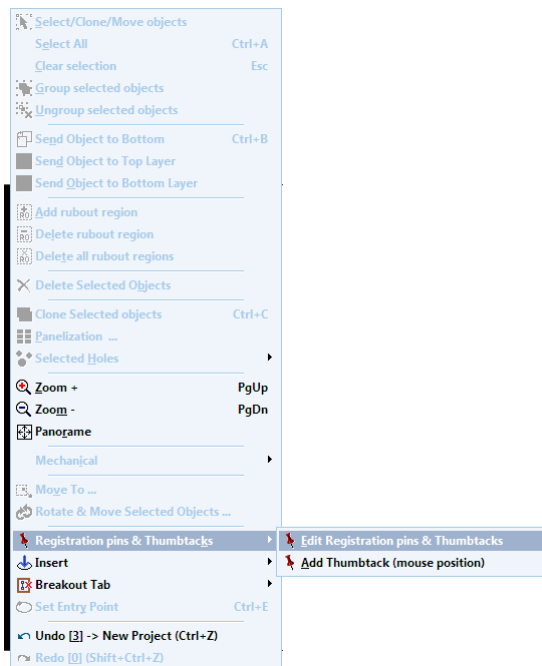
Während der Arbeitsvorbereitung sollten Sie keine Objekte näher als 0,5 Zoll an den Registrierstiften platzieren (Platz für den Tiefenbegrenzer).

Mit dieser Option können Sie die tatsächliche relative Position zwischen jedem Pin und Ihrem Design sehen. Um jeden Stift sehen Sie einen Kreis (gestrichelte Linie) mit einem Durchmesser von 1,0 Zoll, der den Bereich darstellt, der frei von Projektobjekten sein sollte. Die Registrierstifte müssen sich auf der Mittellinie in der Mitte der Y-Koordinaten und streng parallel zur X-Achse befinden.

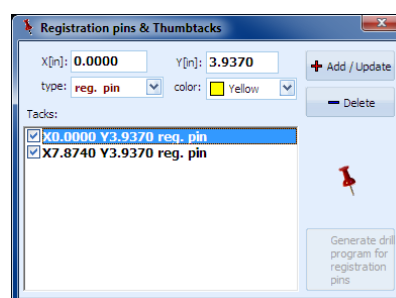
Über diese gedachte Verbindungslinie zwischen den Registrierstiften werden die Fräsbahnen für den Bottom-Layer gespiegelt.

(Die Y-Koordinate der Spiegellinie kann mit einem speziellen Befehl angepasst werden).

Das Hinzufügen/Bearbeiten von Registrierungs-Pins befindet sich im Popup-Menü:

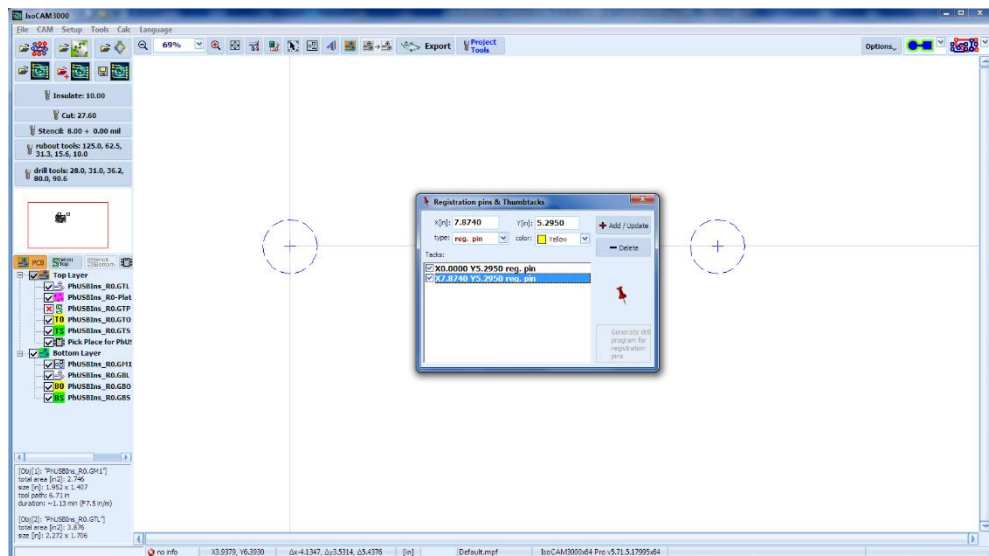


Unten sehen Sie das Fenster, in dem Sie Registrierstifte und Thumbtacks hinzufügen/bearbeiten können:



Es empfiehlt sich, Registrierstifte oder Thumbtacks zu deaktivieren (das Häkchen zu entfernen), anstatt sie zu löschen. Die Einstellungen für Registrierungsstifte und Reißnägeln sind „global“ und werden nicht in den Projektdateien (.PHJ) gespeichert.

Im obigen Beispiel haben wir 2 Registrierungs-Pins bei (0,0000,3,9370) und bei (7,8740,3,9370) eingefügt. Das sieht dann aus wie auf dem Bild unten:



2.15 Isolierendes Kupfer-Rubout.

Zweck dieses Modus ist es, Zeit und Tools während des Prototyping-Prozesses zu sparen. Es erzeugt breitere Fräsbahnen um die Leiterbahnen und Pads (wo möglich), damit die Platine leichter mit Komponenten bestückt werden kann. Hierbei bleibt das meiste Kupfer auf der Platine.

Wir empfehlen diesen Modus nicht für HF-Designs (10 MHz und höher) und Hochgeschwindigkeits-Digitalschaltkreise usw.

Verbleibendes Kupfer (nicht verbunden) kann als Vehikel (meistens kapazitiv) für Interferenzen zwischen den Schaltungselementen und machen Sie Ihren Prototyp anders als die Platine in der regulären Produktion. Es verschafft Ihnen einen Vorteil, indem es Zeit und Werkzeuge bei Ihren Audio-, Netzteil- und anderen Niederfrequenzdesigns spart.

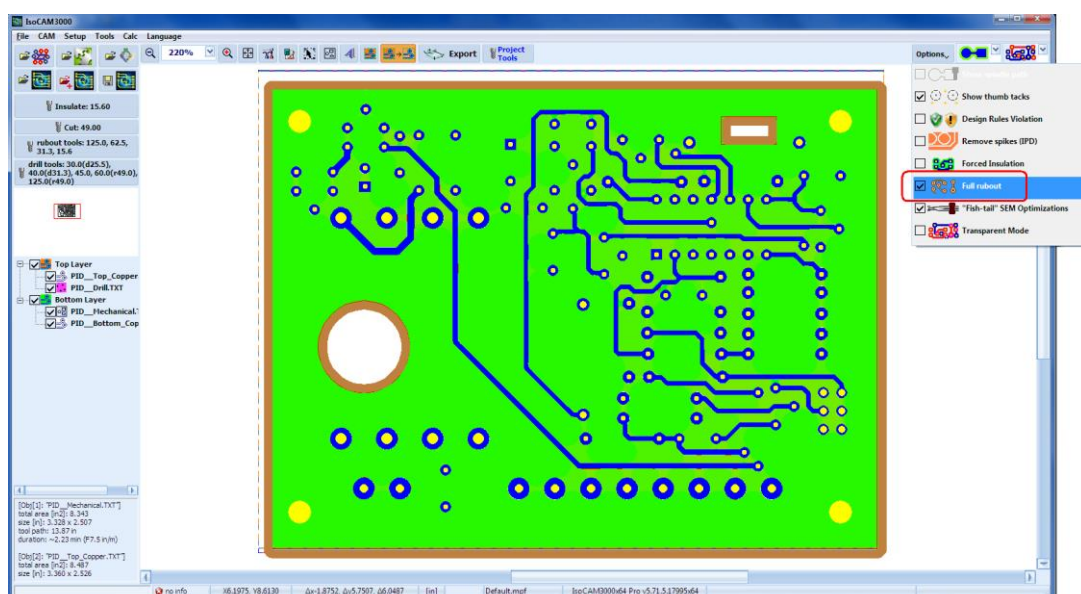
Rubout hat zwei Modi:

- Vollständiges Rubout entfernt das gesamte ungenutzte Kupfer um die Leiterbahnen und Pads in ausgewählten Bereichen oder auf der gesamten Platine
- Isolierendes Rubout entfernt Kupfer um die Leiterbahnen und Pads herum.

Vollständiges oder isolierendes Rubout kann mit dieser Umschalttaste / ausgewählt werden

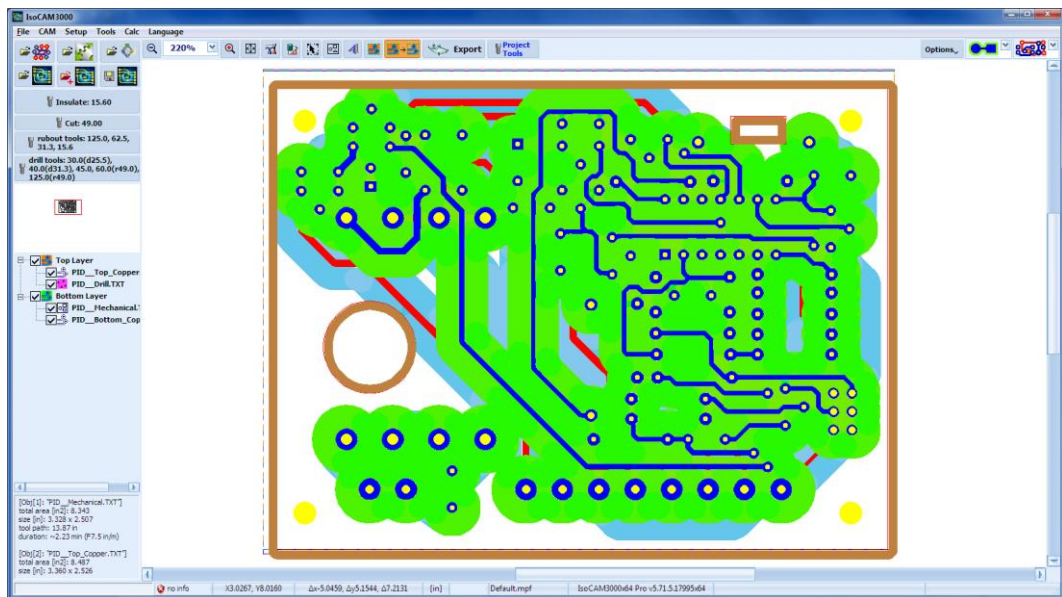
-  IsoCAM3000 berechnet Werkzeugwege für vollständiges Rubout
-  IsoCAM3000 berechnet Werkzeugbahnen für isolierendes Rubout

Unten ist ein Beispiel für ein vollständiges Rubout:

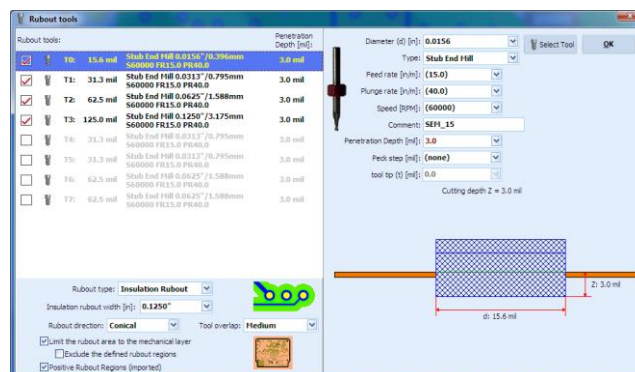




Hier ein Beispiel für ein isolierendes Rubout:



Isolierendes Rubout erzeugt eine minimale Isolierung aller ausgewählten Bereiche. Dies gilt nicht für die Abstände zwischen den Leiterbahnen/Pads, die kleiner als das Rubout-Minimum sind. Die Tooltabelle für (Voll-)Kupfer-Rubout wird auch für Isolations-Rubout verwendet. Jetzt (Version 1.15.9 und höher) können Sie die gewünschte Isolationsbreite im Isolations-Rubout-Modus auswählen. Wenn Sie „Auto“ auswählen, entspricht die Isolationsbreite dem größten Werkzeug in der Tabelle.



Im obigen Beispiel sind 100 mil ausgewählt. Das bedeutet, dass alle Pads und Leiterbahnen im ausgewählten Bereich eine Isolierung von 100 mil haben (wenn möglich). Der Algorithmus, der die Fräsbahnen erstellt, ist sehr effektiv und verwendet das kleinere Tool nur an Stellen, die das nächste (größere) Tool nicht durchdringen kann (ohne die Design-Merkmale zu beeinträchtigen).



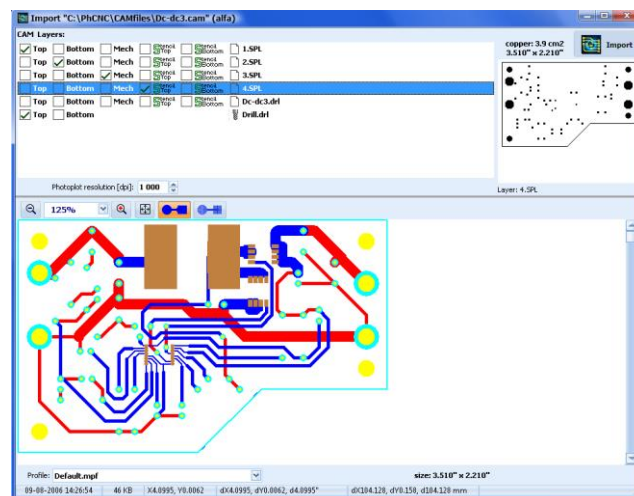
2.16 Import von CAM350-Dateien

IsoCAM3000 kann CAM350-Dateien importieren, ohne sie (aus CAM 350) im Gerber- und/oder Excellon-Format exportieren zu müssen.

Hinweis:

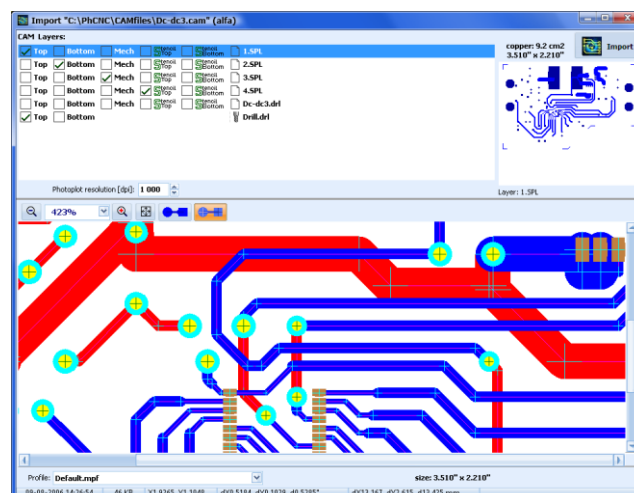
1. CAM350 ® ist eine eingetragene Marke von Downstream Technologies, LLC.
2. Von CAM 350 generierte Dateien haben keine freigegebenen Spezifikationen. Wir betrachten diese Option als eine „Alfa“-Revision und sind nicht verantwortlich für Fehler.

Mit der Schaltfläche  können Sie eine CAM350-Datei (.CAM) auswählen. Sobald Sie eine .CAM-Datei ausgewählt haben, erscheint das Fenster „CAM-Layer“. In der Liste befinden sich die Layer der geladenen .CAM-Datei:



Ähnlich wie beim Importieren von Gerber-/Drill-Dateien sollte der Bediener Layer für den Import auswählen. Die Bohrdatei wird aus den in die CAM-Datei eingebetteten Informationen generiert. Ein Klick auf den Layer zeigt die Grafik im rechten Fenster. Ausgewählte Layer erscheinen im unteren Fenster.

Standardmäßig wählt IsoCAM3000 die ersten 3 Layer als Top (Kupfer), Bottom (Kupfer) und Mech (Kontur) aus. Der Bediener sollte überprüfen, ob diese Reihenfolge korrekt ist. Ähnlich wie beim Gerber/Drill-Import können Sie das untere Fenster zur detaillierten Inspektion und Messung der Dateien verwenden. (Siehe 2.1.3)





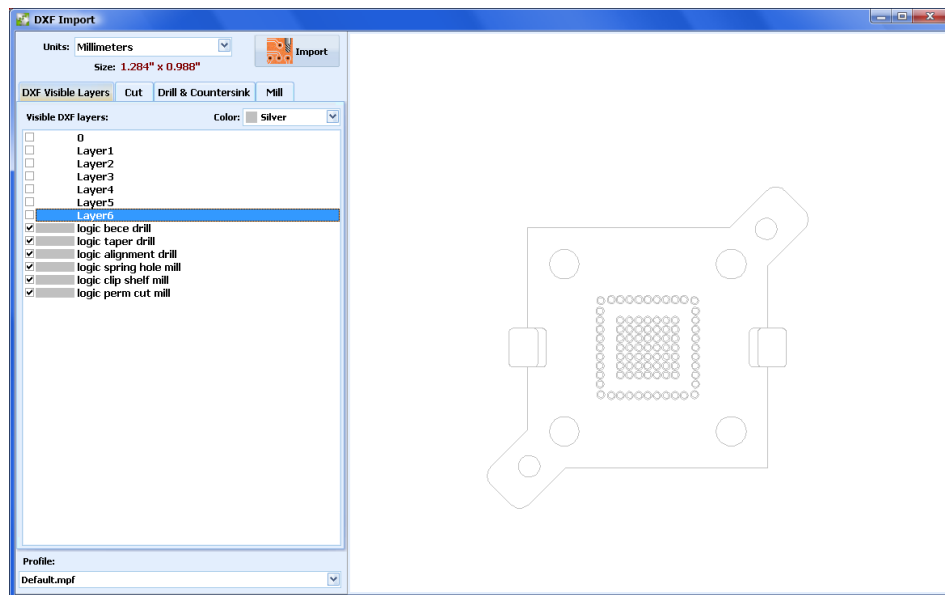
2.17 Import von DXF-Dateien

IsoCAM3000 importiert 2D-DXF-Dateien (AutoCAD).

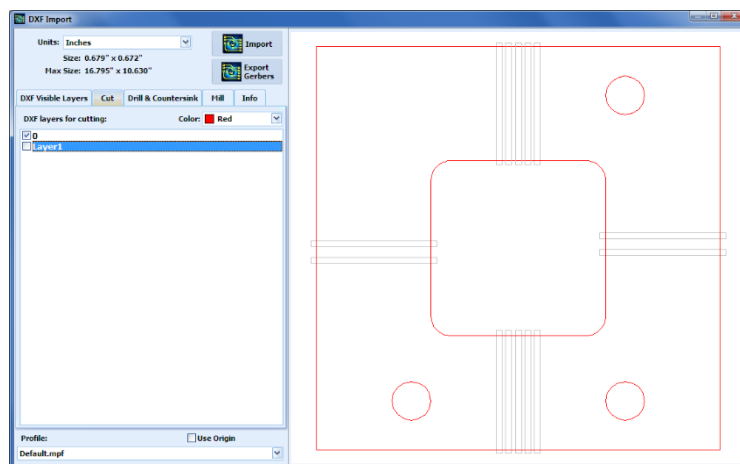
Die Schaltfläche  initiiert den Import von DXF-Dateien in IsoCAM3000. Nach Auswahl der DXF-Datei erscheint ein Fenster zur Layerauswahl (für die Bearbeitung). Hier sind die Bedingungen, die sich auf den Import von DXF-Dateien in IsoCAM3000 beziehen:

- Jede Vorgang (Konturenfräsen, Bohren, Senken (Sacklochbohren) und Fräsen) muss einen separaten Layer haben.
- Für die Bearbeitung werden nur geschlossene Konturen erkannt.
- Haben in einem Layer 2 Objekten (z. B. Linien) einen Abstand kleiner gleich 0,001 Zoll (25,4 µm) wird angenommen, dass es sich um ein verbundenes Objekt handelt.
- Bohr-/Senkinformationen werden aus den vorhandenen Kreisen in der DXF-Datei extrahiert.
- Textinformationen in den DXF-Dateien werden nicht verarbeitet.

Normalerweise enthalten DXF-Dateien mehr Informationen, als für die Bearbeitung benötigt werden. Standardmäßig sind alle Layer sichtbar und enthalten. Als erste Aufgabe müssen Sie alle Layer abwählen, die nicht mit dem Bearbeitungsprozess in Zusammenhang stehen.



2.17.1 DXF-Layers zum Konturenfräsen auswählen

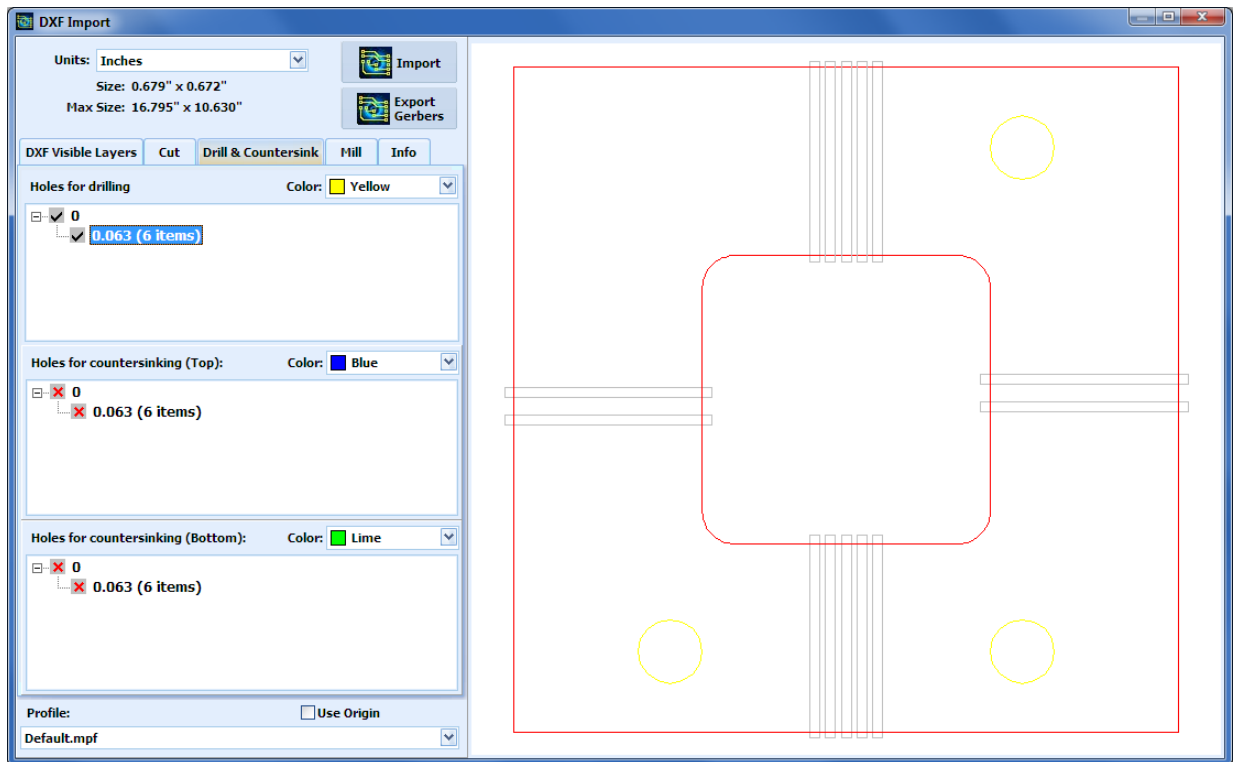


Here you have to select the layer for the "Cut" operation. Usually, it is the last one in the machining process. In the example above it is in red (more than one layer is allowed).



Hier müssen Sie den Layer für die Operation „Cut“ (Konturenfräsen) auswählen. Normalerweise ist es das letzte im Bearbeitungsprozess. Im obigen Beispiel ist es der Rote (mehr als ein Layer ist erlaubt).

2.17.2 DXF-Layers zum Bohren und Senken (Sackloch) auswählen



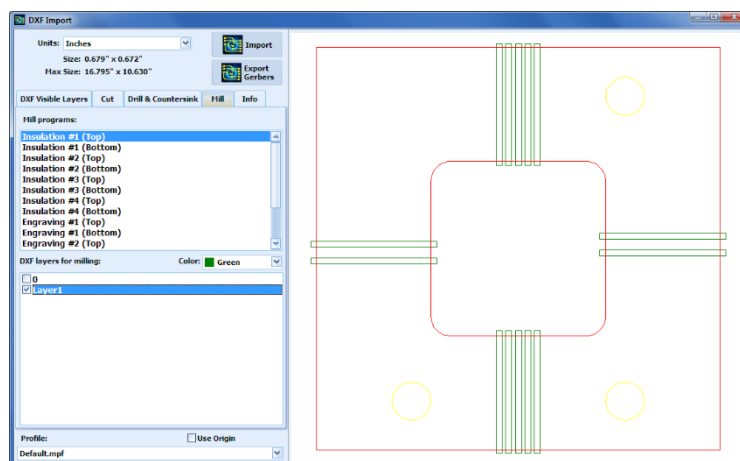
Wie Sie oben sehen können, enthalten alle Ebenen in der Liste geschlossene Konturen. Sie werden als Formen, Bohrungen und Senkungen interpretiert. Mögliche Zuordnungen der einzelnen Layer sind:

- Bohren
- Senken Top-Layer
- Senken Bottom-Layer
- Fräsen
- Konturenfräsen

Um eine Ebene der gewünschten Operation zuzuweisen, ersetzen Sie das rote „X“-Zeichen durch ein Häkchen.

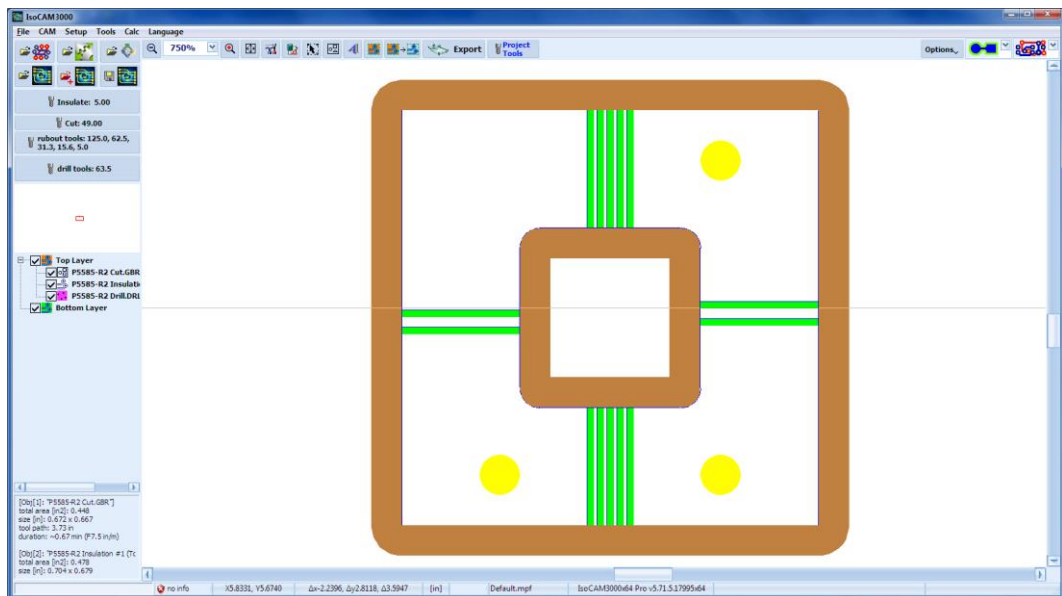
2.17.3 DXF-Layers zum Fräsen auswählen (MILL)

IsoCAM3000 kann geschlossene Konturen fräsen:



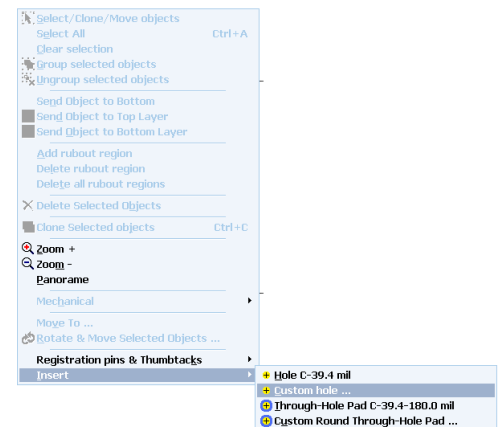


Beispiel einer importierten DXF-Datei:



2.18 Einfügen von Bohrungen und Pads

Im CAM-Modus von IsoCAM3000 können Sie zusätzliche Bohrungen und Pads einfügen, um die Anforderungen des Passermarken-Registrierprozesses zu erfüllen. Diese Option kann auch für viele andere Zwecke verwendet werden, z. B. wenn Sie eine zusätzliche Bohrung oder Pad in Ihrem Projekt benötigen. Alle eingefügten Bohrungen oder Pads werden als separate Objekte behandelt und können verschoben, gruppiert, ausgewählt usw. werden, wie jedes Objekt im CAM-Modus von IsoCAM3000.

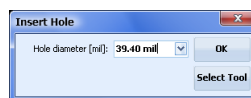


2.18.1 Einfügen von Bohrungen

Das Untermenü „Insert (Einfügen) (aus dem Haupt-Popup-Menü) bietet Ihnen zwei Optionen

- Bohrung mit aktuellem Durchmesser (sichtbar im Menü)
- Bohrung mit benutzerdefiniertem Durchmesser (wird zu aktuellem Durchmesser)

Unten ist das Fenster für den benutzerdefinierten Durchmesser.



Die Mittelpunkte eingefügter Bohrungen werden beim Aufruf des Popup-Menüs (Rechtsklick) auf die Position des Mauszeigers gesetzt. Wenn Sie die Position genau bestimmen müssen, verwenden Sie die High-Zoom-Funktion. Die tatsächliche Position der Bohrungen, die für Referenzen bei der Passermarkenregistrierung verwendet werden, ist nicht wichtig. Platzieren Sie sie an einer für Ihr Design geeigneten Stelle (wir empfehlen entlang der X-Achse). Wenn Sie sie im maximalen Abstand voneinander platzieren, wird die Genauigkeit Ihrer Passermarkenregistrierung verbessert. Die Verwendung derselben Y-Koordinaten erleichtert das Auffinden des zweiten Bezugspunkts.

Hinweis:

Es gibt keine Begrenzung, wo Sie Ihre Bohrungen platzieren können. Sie können außerhalb Ihres Projekts oder innerhalb der vorhandenen Objekte Ihres Projekts platziert werden.



Wichtig:

Bohrungen, die für die Passermarkenregistrierung verwendet werden (im Projekt vorhanden oder entsprechend der Registrierung hinzugefügt) MÜSSEN sich im Kamerazugriffsrahmen befinden (der kleinere interne Rahmen in Ihrem CAM-Bildschirm) (Zur Zeit in IsoCAM3000 nicht aktiviert)

2.18.2 Einfügen von Lötpads mit Bohrung (Through-hole pads insertion)

Der Vorgang zum Einfügen von Lötpads mit Bohrung ist ähnlich wie in 2.18.1

Sie haben zwei Möglichkeiten, eine aktuelle Größe oder eine angepasste Größe (die nach der Verwendung zur aktuellen wird).



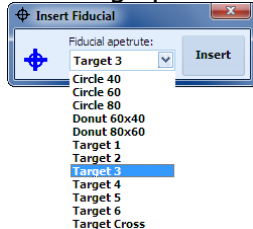
Hinweise:

- Die Pads sind isolierte Kreise, die sowohl in den Top-Layer als auch in den Bottom-Layer eingefügt werden.
- Der Bohrerdurchmesser für Bohrung und Durchgangsbohrung (mit Pad) ist gleich. Wenn Sie den einen Bohrerdurchmesser ändern, wird der andere automatisch angepasst.
- Der Pad-Durchmesser darf nicht kleiner als der Bohrungsdurchmesser sein. Wenn der Pad-Durchmesser kleiner als der Bohrungsdurchmesser eingegeben wird, wird er automatisch auf den Bohrungsdurchmesser angeglichen.

2.18.3 Passmarken (Target) einfügen

Menu option "Insert Target ...", allows inserting of different "target" apertures at the mouse cursor position.

Menüoption "Insert Target ..." ermöglicht das Einfügen verschiedener "Passmarken"-Blenden an der Mauszeigerposition.



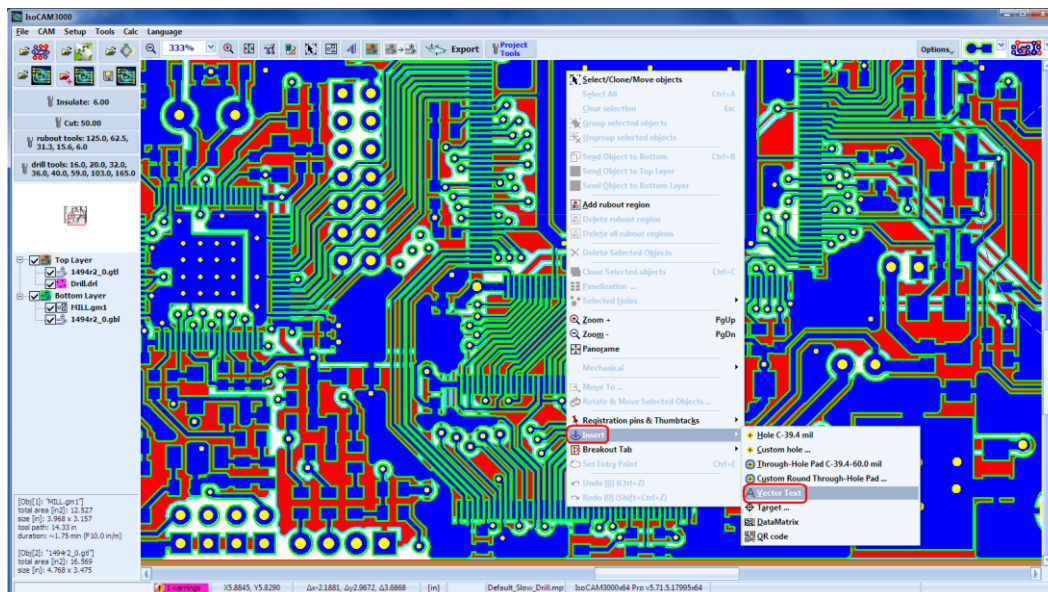
Alle Blenden sind vordefiniert, aber das Hinzufügen neuer kann auf Anfrage erfolgen.

2.19 Die Funktion "Einfügen von Vector-Text"

Mit IsoCAM3000 können Sie einfachen Vektortext in Ihr Design oder als separates Projekt einfügen. Die Ausführung des Textes erfolgt in den Programmen „Insulation top“ (Isolierung oben) oder „Insulation bottom“ (Isolierung unten) im CNC-Modus. Diese Funktion bietet eine einzelne Textzeile.

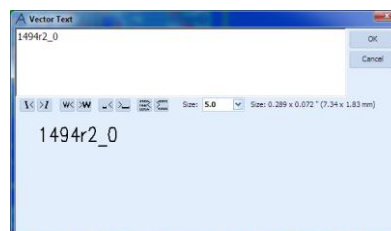
Unterschied zum Standardtext (siehe 2.12.3): Beim Standardtext wird der Umriss der Schrift graviert. Die Dicke der Linie in diesem Modus entspricht der Größe Ihres Isolierwerkzeugs.

Mit der Vektortextfunktion können Sie sehr kleine Symbole in Ihr Projekt einfügen, weil jeder Buchstabe nur aus einer Linie besteht. So sehen z.B. 32 mil (0,8 mm) hohe Symbole gut aus, wenn Sie ein typisches 8 mil (0,2 mm) Isolierwerkzeug verwenden.



Um diese Funktion zu verwenden, müssen Sie im Popup-Menü „Insert“ (Einfügen) auswählen:

Daraufhin wird Ihnen das unten dargestellte Vektortextfenster angezeigt:



Der obere Teil des Fensters ist ein einfacher Texteditor. Der untere Teil zeigt, wie der Text gemäß Ihren Einstellungen tatsächlich aussehen wird.

Die Textgröße entspricht den Standardtextgrößen anderer Texteditorprogramme.

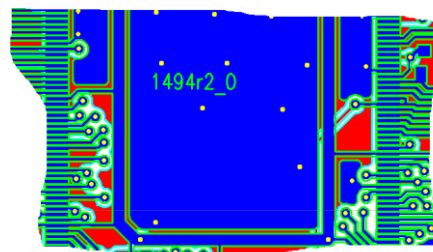
Schaltflächen sind für die Textschräge (links oder rechts).

Schaltflächen dienen zum Ändern der Symbolbreite.

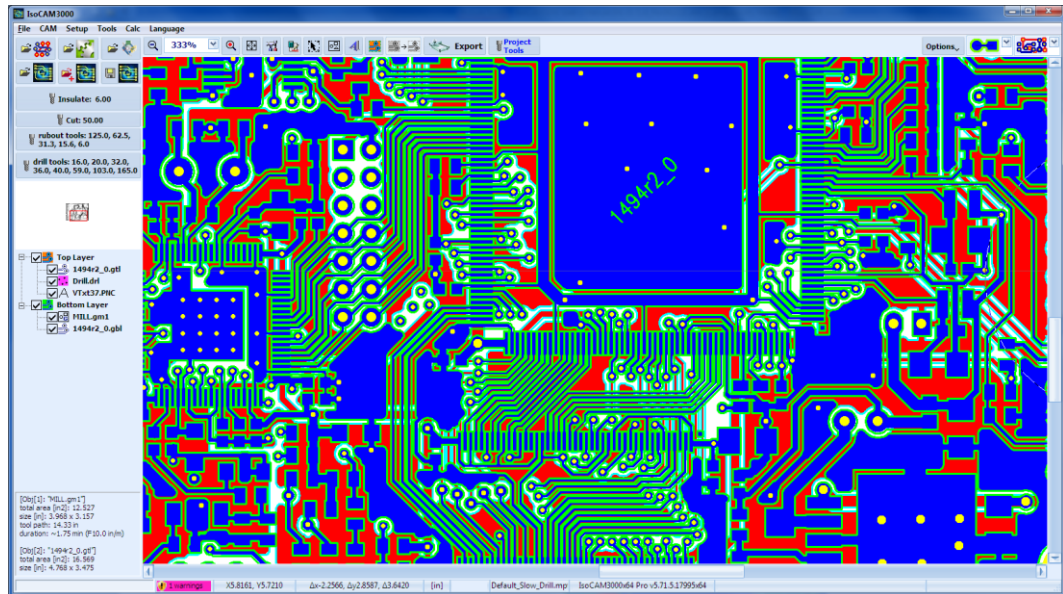
Schaltflächen sollen den Abstand zwischen den Symbolen verändern.

Schaltflächen sollen den Abstand zwischen den Zeilen ändern (falls es mehr als eine gibt).

Nachdem Sie mit der Schaltfläche „OK“ bestätigt haben, dass Ihr Text fertig ist, wird der Text an der Position des Mauszeigers eingefügt, von der aus Sie ursprünglich das Popup-Menü aufgerufen haben.

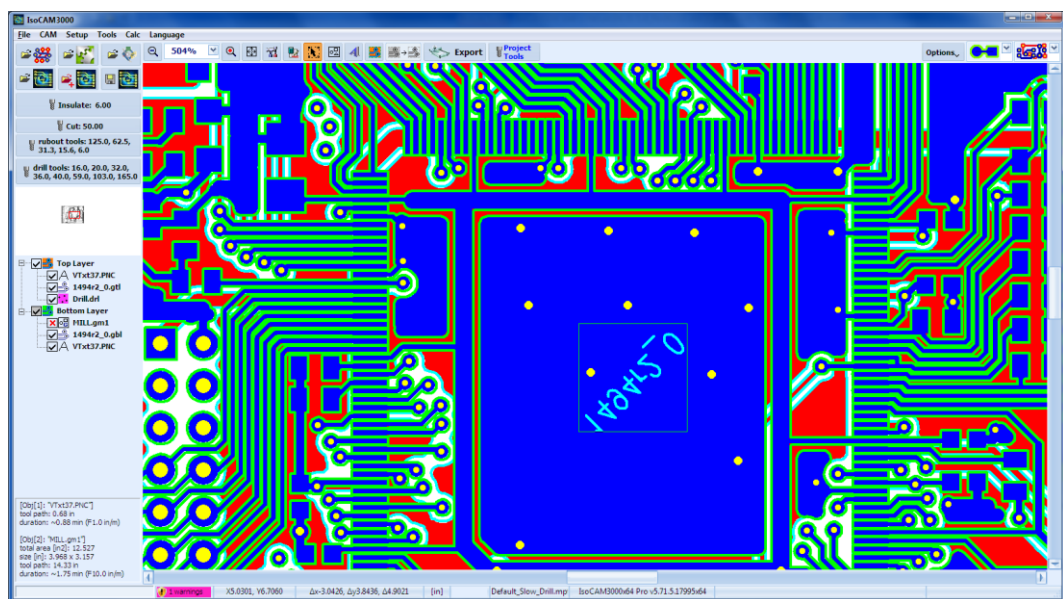


Eingefügte Textobjekte können wie andere Objekte bearbeitet, geklont, gedreht, verschoben, gruppiert usw. werden. Im Beispiel unten ist der Text um 45 Grad gedreht:



Wenn Sie Text in den Bottom-Layer einfügen wollen, müssen Sie die (Drag & Drop)-Funktion verwenden. (Oder über Rechtsklick „Send to Bottom Layer“)

Im Beispiel unten wurde Text aus dem obigen Beispiel geklont und auf den Bottom-Layer verschoben.



Hinweis:

When the text is moved to bottom layer it is automatically mirrored along the Y axis. It will be mirrored again when you machine the bottom layer and will become readable.

Wenn der Text auf den Bottom Layer verschoben wird, wird er automatisch an der Y-Achse gespiegelt. Er wird wieder gespiegelt, wenn Sie den Bottom Layer auf der CNC-Maschine bearbeiten, und wird lesbar.



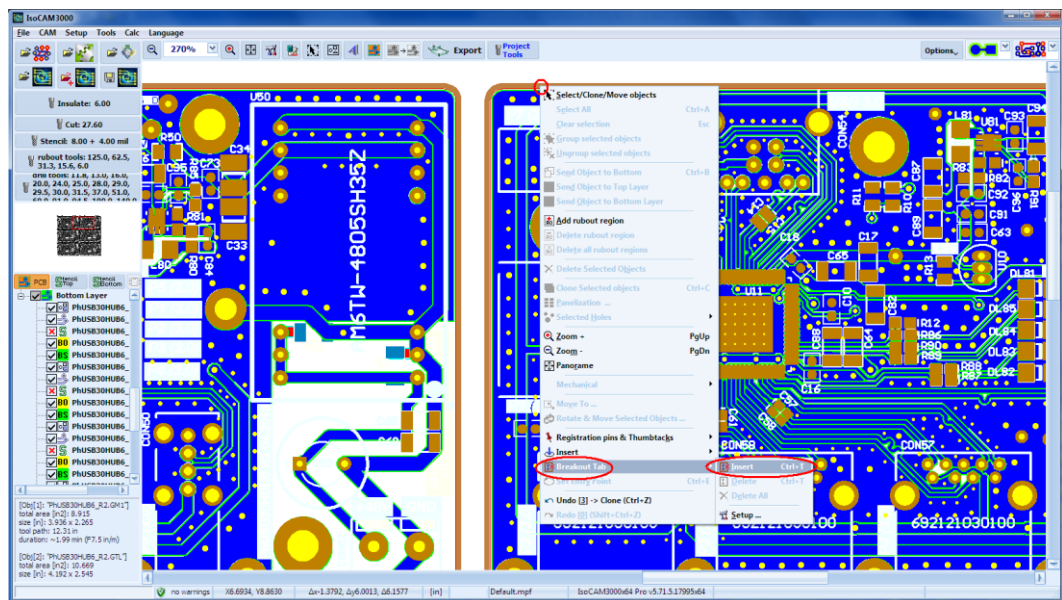
2.20 Breakout Tabs (Stege in der Kontur)

IsoCAM3000 ermöglicht Ihnen das Einfügen von Stegen (Ausbrechlaschen) in die Kontur.

Stege sind kleine Unterbrechungen der Ausschnittkontur, die es ermöglichen, dass Ihre fertige Platine fest mit dem Werkstück verbunden bleibt, bis Sie sie durch Ausbrechen entfernen möchten. Die Verwendung von Stegen ermöglicht es, dass die fertige Platine in ihrer relativen Position zum Werkstück und zu eventuellen Passbohrungen im Werkstück bleibt. Auf diese Weise können Sie die Passbohrungen für weitere Vorgänge wie das Auftragen von Lot oder die automatische Platzierung von Bauteilen nutzen. Außerdem wird dadurch verhindert, dass Ihre Leiterplatte von Ihrer Staubabsaugung aufgenommen und mitgeschleift wird.

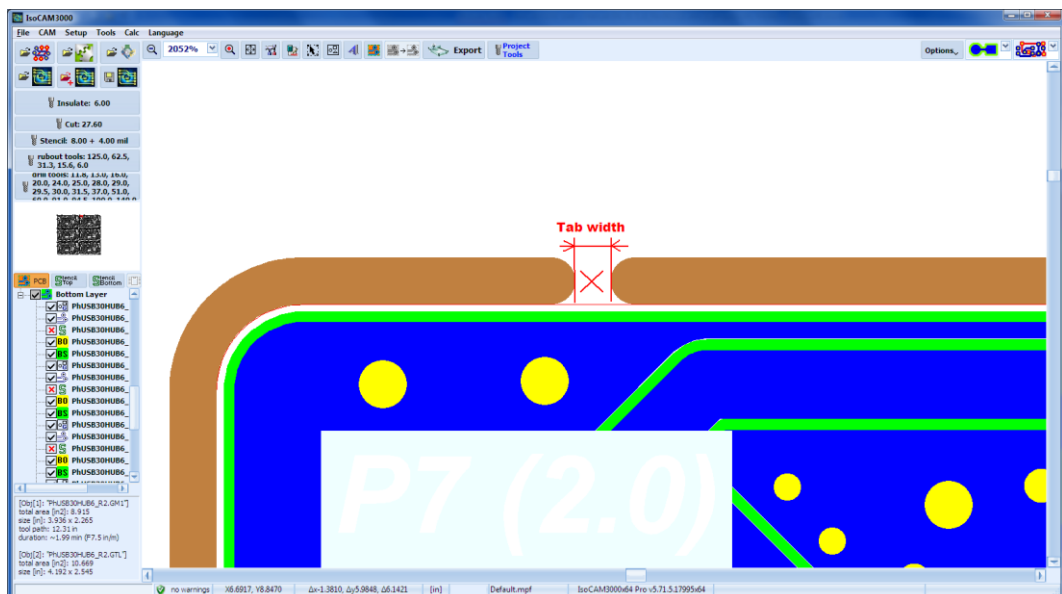
2.20.1 Breakout tabs (Stege) einfügen

Das Einfügen von Stegen ist in IsoCAM3000 im CAM-Modus möglich. Setzen Sie den Mauszeiger an die gewünschte Position des Stegs und machen Sie einen Rechtsklick. Wählen Sie das Menü "Breakout tab" und dann die Option "Einfügen" aus der Liste, wie im Beispiel unten zu sehen:



Die Option „Insert“ (Einfügen) ist nur erlaubt, wenn sich der Mauszeiger auf einer Ausschnittkontur (Mechanical Layer) befindet.

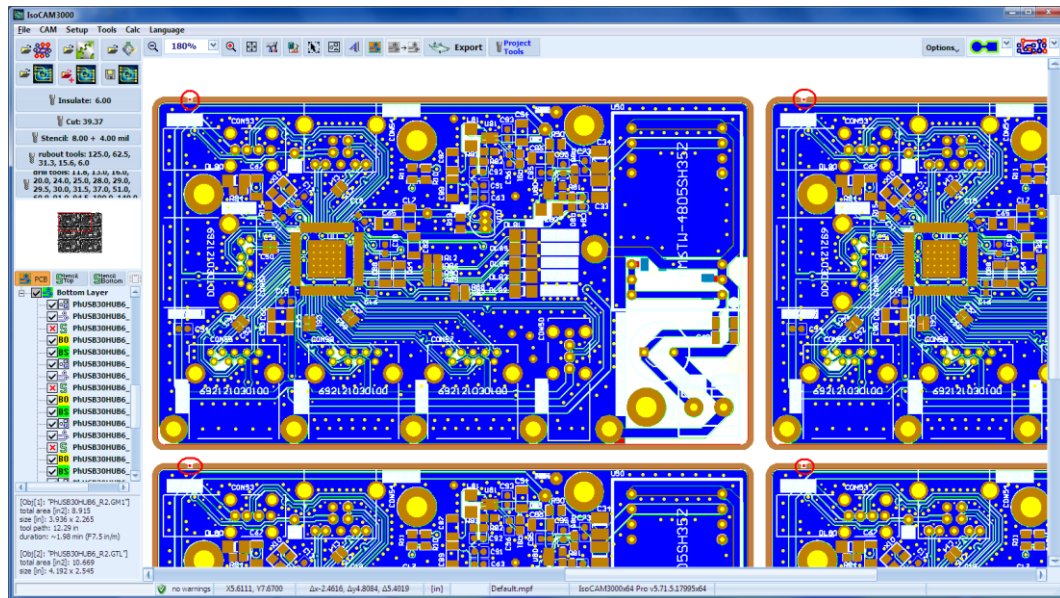
Unten sehen Sie die eingefügte Breakout-Registerkarte:





Die Steg-Breite wird von IsoCAM3000 berechnet und ist unabhängig von anderen Konturparametern. Wenn Sie 20 mil (0,508 mm) einstellen, beträgt das verbleibende Material (am nächsten Punkt) 20 mil.

Wenn Sie Objekte geklont haben, wird das Einfügen von Breakout-Tabs in ein Objekt auf alle Kopien übertragen. Daher hat das Einfügen von Registerkarten vor oder nach dem Klonen das gleiche Ergebnis.



Shortcut (Tastenkürzel): Positionieren Sie den Mauszeiger auf die gewünschte Stelle der Ausschnittskontur. Verwenden Sie **Strg+T**, um einen Tabulator einzufügen.

Hinweis:

Stege können nicht über andere vorhandene Stege eingefügt werden oder dort platziert werden, wo nicht genügend Platz für Stege vorhanden ist

Hinweis:

- Position und Größe der Stege werden in den .PHJ-Projektdateien gespeichert, sodass beim Laden einer Projektdatei die individuellen Einstellungen der Stege bereits vorhanden sind.
- Wenn Sie eine Projektdatei importieren, werden die aktuellen Einstellungen der Stege verwendet. Die Stege der importierten Dateien werden neu berechnet, um das aktuelle Cutting Tool zu verwenden.

2.20.2 Entfernen von Breakout tabs (Stegen)

Um einen Steg zu entfernen, platzieren Sie den Mauszeiger über dem kleinen „x“ (Steg-Mitte) und machen Sie einen Rechtsklick. Daraufhin erscheint ein Popup-Menü. Wählen Sie die Option „Breakout-Tabs“ aus dem Menü und dann die Option „Löschen“ aus dem Untermenü.

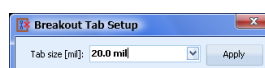
Shortcut: Positionieren Sie den Mauszeiger auf die gewünschte Stelle der Ausschnittskontur. Verwenden Sie **Strg+T**, um den Steg zu entfernen.

Hinweis:

Das Entfernen eines Steges von einem geklonten Objekt entfernt die Stege von allen Kopien.

2.20.3 Einstellen der Stegbreite

Machen Sie einen Rechtsklick und wählen Sie „Breakout tabs“ und dann „Setup“.



Standardmäßig beträgt die Steg-Breite 20 mil (~0,5 mm), kann aber geändert werden, um bestimmte Materialanforderungen zu erfüllen. Wenn die Breite geändert wird, berechnet IsoCAM3000 alle Tabs auf die neue Einstellung neu.



Wenn die Breite erhöht wird und nicht genügend Platz für einen bestimmten Steg vorhanden ist, wird er entfernt.

Wichtig:

Wenn Sie den Durchmesser des Cutout Tools ändern, entfernt IsoCAM3000 alle Stege. Daher empfiehlt es sich, nach der Auswahl eines Cutout Tools Stege einzufügen..

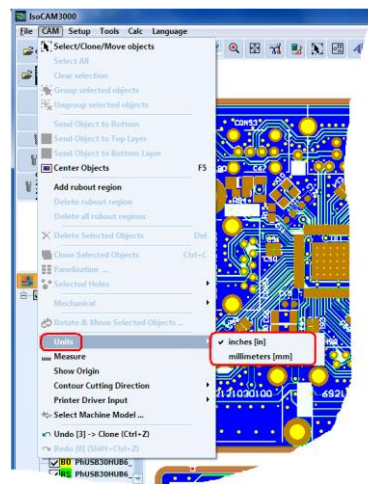
2.20.4 Entfernen aller Breakout tabs (Stege)

Wählen Sie „Breakout-Tabs“ und dann die Option “Delete All” (Alle löschen) aus dem Untermenü.

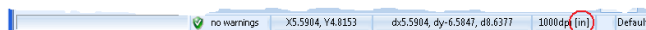
2.21 Maßeinheiten [mm]/[in]

IsoCAM3000 (1.15.2+) verarbeitet jetzt imperiale [Zoll] und metrische [mm] Einheiten. Standardmäßig ist die aktive Maßeinheit auf Zoll eingestellt, was die Verwendung von Mils [mil] (1/1000 Zoll) ermöglicht.

Das Umschalten zwischen den Maßeinheiten kann im Menü „CAM“ durch Auswahl der Menüoption „units“ erfolgen.



Die active Maßeinheit wird unten in der Statusleiste angezeigt:



Hinweis:

In den Tooleinstellungen werden jetzt unterschiedliche Einheiten für Vorschub und Eintauchgeschwindigkeit verwendet. Imperiale Einheiten verwenden [in/m] (Zoll pro Minute), metrische Einheiten verwenden - [mm/s] (Millimeter pro Sekunde).

2.22 UNDO/REDO

IsoCAM3000 hat eine UNDO/REDO-Funktion. Die Größe des UNDO/REDO-Puffers ist 32 Befehle tief.

Die folgenden Operationen können die UNDO/REDO-Funktion verwenden:

- MOVE (Objekte verschieben)
- IMPORT (Import von Projekten oder Gerber/drill-Dateien)
- CLONE (Objekte klonen/kopieren)
- GROUP (Objekte gruppieren)
- UNGROUP (Objekte ungruppieren (Gruppierung aufheben))
- SEND_TO_BOTTOM (Auf Bottom-Layer verschieben)
- ROTATE (Objekte drehen)
- DELETE (Objekte entfernen)
- INSERT_HOLE (Bohrungen einfügen)
- INSERT_PAD (Pads/Lötaugen einfügen)

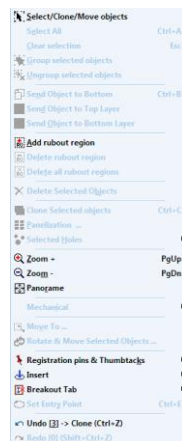


- INSERT_TTF_TEXT (TTF-Text einfügen)
- INSERT_VECTOR_TEXT (Vector-Text einfügen)
- NEW_PROJECT (Neues Projekt)
- FIDUCIAL_MOVE (Projekt positionieren – CNC-Modus – Punkt 1)
- FIDUCIAL_ROTATE (Projekt drehenobject - CNC-Modus – Punkt 2)

Wenn Sie versehentlich ein neues Projekt gestartet haben, können Sie „UNDO -> New Project“ ausführen. Dadurch gelangen Sie zum alten Projekt zurück, in dem Sie sich vor dem Öffnen des neuen Projekts befanden. Aber es gibt kein REDO für New Project, Sie müssen einfach New Project für das Dateimenü erneut auswählen.

Hinweis:

- Rückgängig/Wiederherstellen-Befehle befinden sich im CAM-Menü und können nur mit CAM-Funktionen verwendet werden.



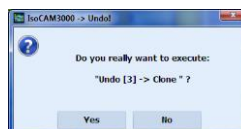
Jeder Undo/Redo-Befehl enthält die Informationen für die Operation, die widerrufen wird, und die Ziffer in eckigen Klammern zeigt die Anzahl der Befehle im entsprechenden Puffer.

Undo und Redo haben Shortcuts auf der Tastatur Ctrl+Z (Undo) und Shift+Ctrl+Z (Redo).

Die meisten Rückgängig-Befehle, die mit Strg+Z aktiviert werden, benötigen eine zusätzliche Bestätigung.

Befehle, die ohne Bestätigung ausgeführt werden, sind: MOVE, GROUP, UNGROUP, ROTATE & SEND_TO_BOTTOM (VERSCHIEBEN, GRUPPIEREN, GRUPPEN AUFHEBEN, DREHEN & SEND_TO_BOTTOM)

Bei allen anderen Befehlen erscheint das folgende Fenster (wenn sie mit Strg+Z aufgerufen werden):



Hinweis:

- Alle im Menü aktivierten UNDO-Befehle werden ohne Bestätigung ausgeführt.
- Alle REDO-Befehle erfordern unabhängig von ihrer Aktivierung KEINE Bestätigung!

REDO macht den letzten UNDO-Befehl rückgängig, aber wenn Sie einen anderen Befehl haben, der sich in der UNDO-Liste befindet, wird der REDO-Puffer gelöscht.

Wichtig:

REDO/UNDO-Puffer werden nach Ausführung der folgenden Befehle gelöscht:

- Projekt laden
- Projekt speichern
- Änderung der Werkzeuggröße (insulation; cut; stencil) oder Projekt-dpi



2.23 Forced Insulation (erzwungene Isolation)

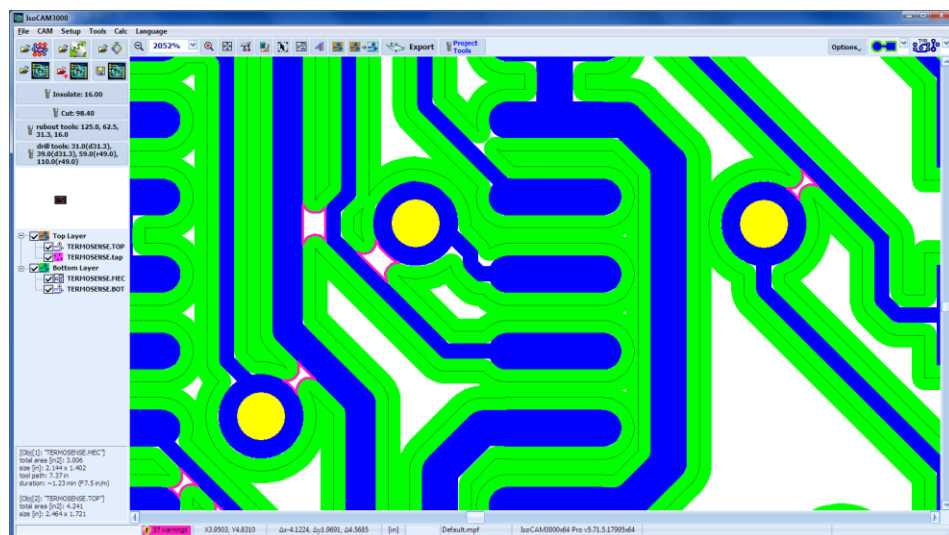
IsoCAM3000 verfügt über eine Funktion "Forced Insulation" (Erzwungene Isolation), die es dem System ermöglicht, Abschnitte des Designs zu handhaben, die durch DRV (siehe 2.13 Verstoß gegen Designregeln) als nicht zu isolieren gekennzeichnet sind. Normalerweise dürfen bei der IsoCAM3000-Fräsbahnerzeugung die Tools nicht in die Konturen der Pads oder Leiterbahnen eindringen.

Wenn der Abstand zwischen den Leiterbahnen/Pads kleiner als der ausgewählte Durchmesser des Isolierwerkzeugs ist, bleiben sie nicht isoliert. Diese Abschnitte werden in einer anderen Farbe (rosa-rote Standardeinstellungen) angezeigt, wenn DRV eingeschaltet ist. Der „Forced Insulation“-Algorithmus schafft einen praktischen Kompromiss, indem er die Größe beider (aller) betroffenen Features reduziert und eine einzige Fräsbahn erzeugt, der die Größe von beiden Seiten gleichermaßen reduziert.

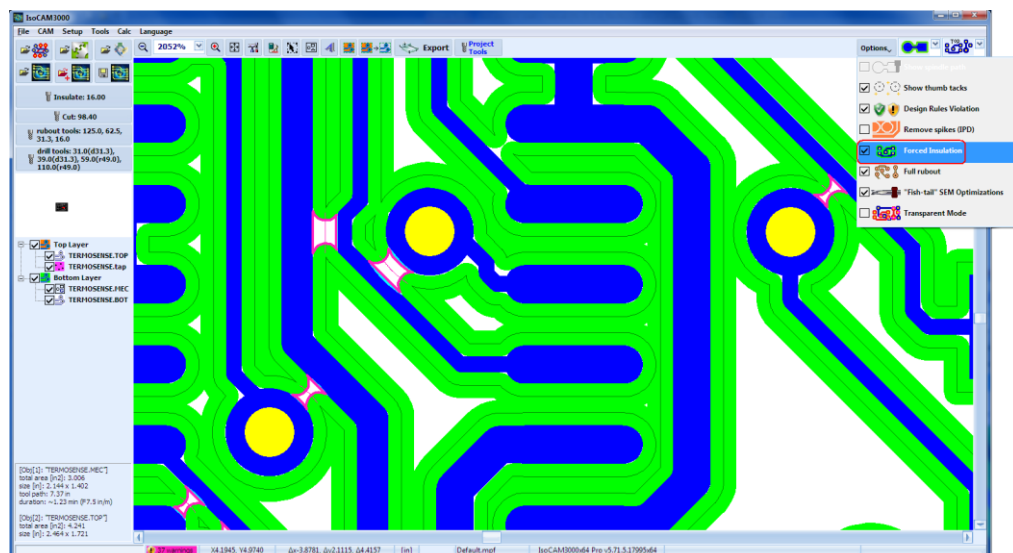
Die Schaltfläche  ist für „Forced Insulation“ und hat folgende Funktionen:

- Berechnet Fräsbahnen, die in „Forced Insulation“ verwendet werden. Falls die Fräsbahnen noch nicht berechnet wurden, erfolgt dies beim Drücken der Schaltfläche. Wenn die DRV-Funktion nicht aktiviert war, wird sie jetzt gestartet.
- Zeigt/versteckt Fräsbahnen im Zusammenhang mit „Forced Insulation“.

Diese Option kann auch über das Isolierungstoolfenster aktiviert werden!
Nachfolgend sind Abschnitte eines von DRV erkannten Designs dargestellt:



Shown below are the same sections insulated by "Forced Insulation" function:





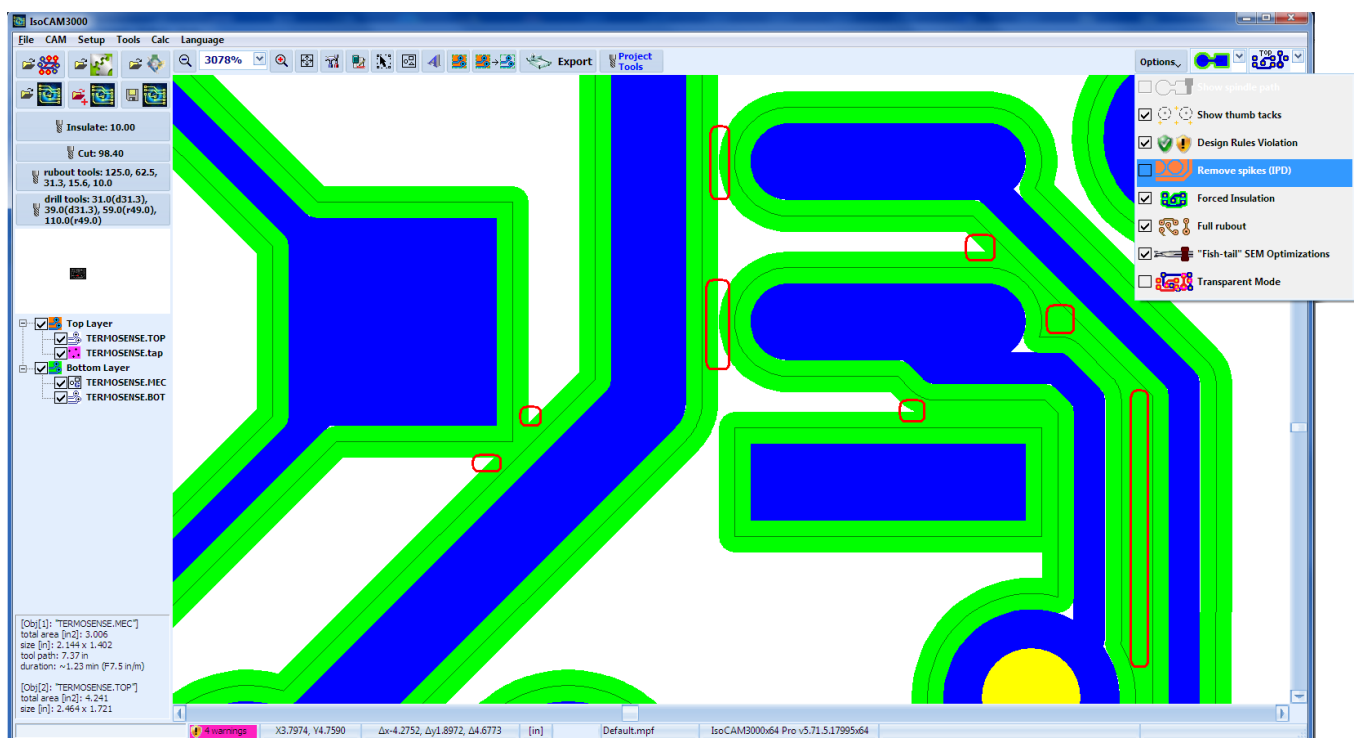
Hellblaue (Standard) Streifen zeigen zusätzliches Kupfer, das vom Layout entfernt wurde (Zoomen Sie ggf. in die „Forced Insulation“-Pfade hinein, um das gut erkennen zu können).

Die Schaltfläche  dient auch als Schalter zum Einschließen/Ausschließen der problematischen Abschnitte in den Bearbeitungsprozess. „Forced insulation“-Bahnen werden nicht automatisch neu berechnet, wenn Sie den Durchmesser des Isolationstools ändern.

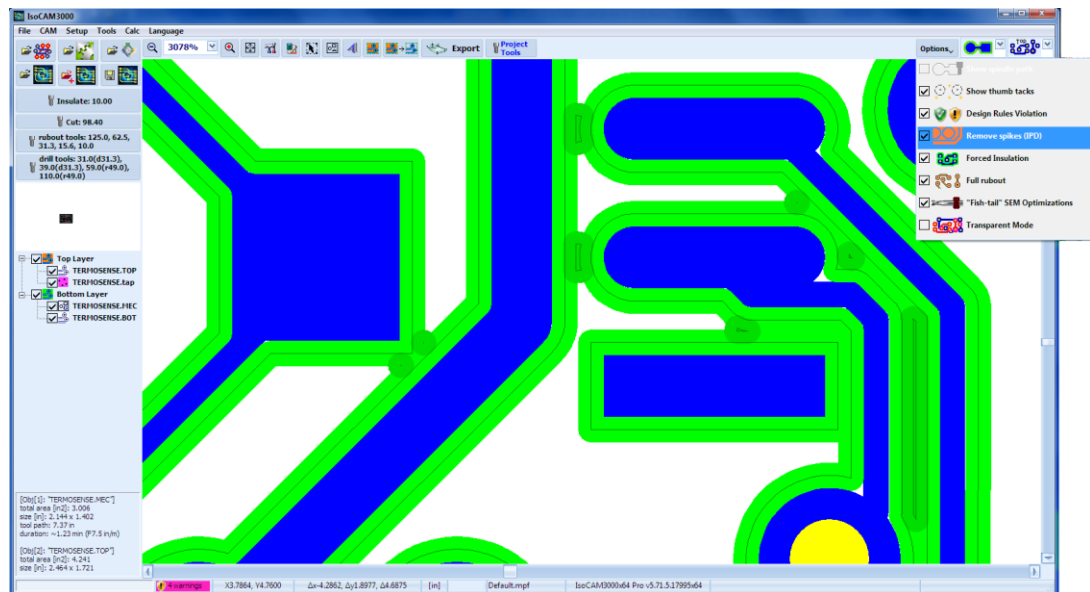
Wenn Sie den Durchmesser des Isolationstools ändern, müssen Sie die DRV-Funktion erneut ausführen, um zu sehen, ob der neue Tooldurchmesser die DRV(s) korrigiert oder eine akzeptable Menge Kupfer in den betroffenen Bereichen des Layouts zurücklässt, wenn „Forced insulation“ verwendet wird.

2.24 Spikes entfernen (IPD)

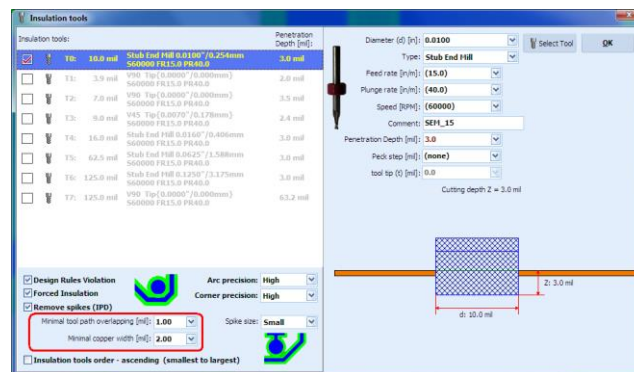
Wenn nur die Isolierung verwendet wird (kein vollständiger Rubout), dann können sehr kleine Kupferstreifen von der Bearbeitung übrig bleiben (haargroß). Sie haben keine ausreichende Haftung auf der Platine und können zu frei beweglichen „Kupferhaaren“ werden, die zu kleinen und schlecht erkennbaren Kurzschlüsse auf der Platine führen können. Mit „Scotch Bright“ lassen sie sich relativ einfach entfernen. In einigen Fällen (extrem feiner Platinenabstand) wird die Verwendung von "Scotch Bright" nicht empfohlen, weil es die ursprüngliche Schaltung beschädigen kann. Die IsoCAM3000-Software bietet eine sichere Option „Remove Spikes (IPD)“ (Insulation Problems Detector), die diese potenzielle Problemquelle lokalisiert und beseitigt. Unten sehen Sie einige Beispiele.



Mit der Aktivierung von IPD werden die potentiell problematischen Zonen zusätzlich bearbeitet, um diese Kupferhaare zu beseitigen.



Spikes entfernen (IPD) verfügt über optionale Parametereinstellungen im Fenster Isolationswerkzeuge:



Die Parameter, die Sie einstellen können, sind:

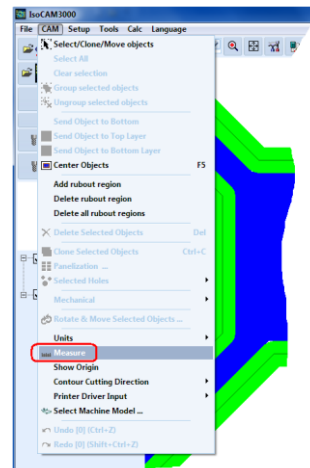
- minimaler Abstand zwischen Fräsbahnen, der als problematisch angesehen werden kann (normalerweise 0,5 mil).
- minimale Restkupferbreite, die als Quelle potenzieller Probleme angesehen werden kann (normalerweise 2 mil).

Unter dem Strich wird die Verwendung von IPD sehr empfohlen, wenn Sie kein vollständiges Kupfer-Rubout verwenden.

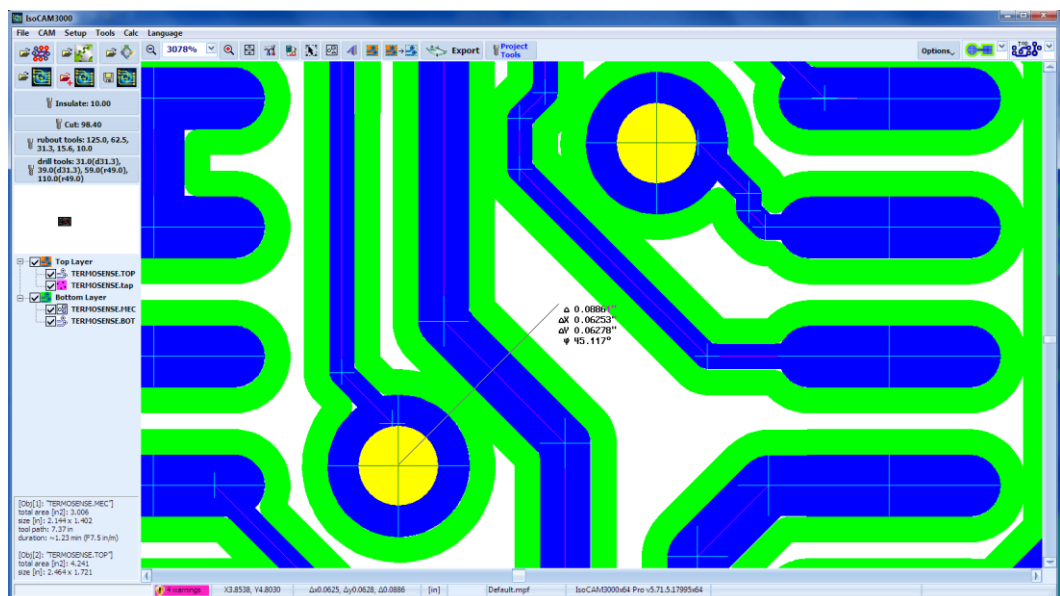


2.25 Messen

Dies ist eine sehr praktische Funktion, die es dem Benutzer ermöglicht, Entfernungen auf dem Projekt zu messen. Nach der Aktivierung (über **CAM – Measure**) zeigt es die Entfernung zur aktuellen Mausposition an. Um die Entfernung zu messen, platzieren Sie den Mauszeiger auf dem ersten Punkt und klicken Sie mit der linken Maustaste. Bewegen Sie die Maus zum zweiten Punkt und lesen Sie die Messergebnisse ab. Verwenden Sie hohe Zooms, um maximale Genauigkeit zu erzielen.



Das Abbrechen der Messfunktion kann über das Menü oder einfach durch Drücken der Leertaste erfolgen. Eine andere bequeme Möglichkeit, es zu verwenden (für Einzelmessungen), besteht darin, die Maus auf den ersten Punkt zu platzieren, die Leertaste zu drücken und zu halten, die Maus zum zweiten Punkt zu bewegen und die Ergebnisse abzulesen.



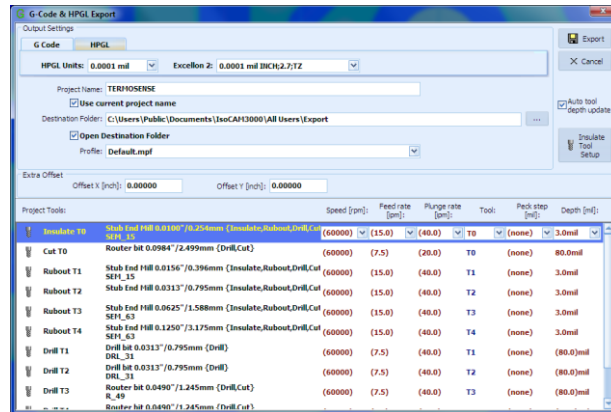
Die Informationen auf dem Bildschirm enthalten den Abstand, die X-Differenz, die Y-Differenz und den Winkel bezogen auf die X-Achse. Sie wird in den ausgewählten Maßeinheiten (Zoll/mm) angezeigt.



2.26 Exportieren von G-Code / HPGL aus IsoCAM3000

IsoCAM3000 generiert G-Code oder HPGL, die auf fast jeder CNC-Maschine ausgeführt werden können, die G & M-Codes oder HPGL / Excellon2 akzeptiert.

Die Schaltfläche  in IsoCAM3000 ruft ein Fenster mit zwei Registerkarten für den G-Code / HPGL-Export auf:



Basic parameters that you must determinate are:

IsoCAM3000 generiert ein G-Code / HPGL-Programm für jeden Bearbeitungsprozess Ihres Designs:

- Isolation (Top)
- Isolation (Bottom)
- Bohren
- Rubout (Top)
- Rubout (Bottom)
- Kontur (Bottom)
- Stencil (Schablonenblech) (Top)
- Stencil (Schablonenblech) (Bottom)

Sie haben zwei Möglichkeiten zum Exportieren: G-Code oder HPGL.

Grundlegende Parameter, die Sie ermitteln müssen, sind:

G-Code Einheiten:

Units of measurement that will be generated in G-Code program(s), G20 ([in]) or G21 ([mm]). By default, measuring units are in [in].

Maßeinheiten in G-Code-Programm(en) sind entweder G20 ([in]) oder G21 ([mm]). Standardmäßig ist G20 [in] voreingestellt.

HPGL Einheiten:

Folgende Maßeinheiten können bei HPGL-Export eingestellt werden:

HPGL-Einheiten: 0,010 mm, 0,025 mm, 1,0 mil, 0,1 mil –

Excellon2: 0,010 mm, 0,025 mm, 1,0 mil, 0,1 mil

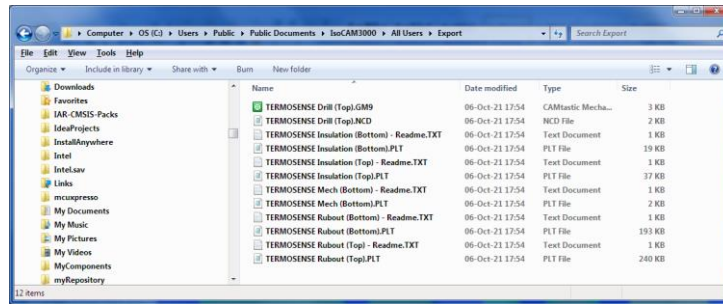
Projektname:

Dies ist der Name des Projekts und wird ein Präfix für alle generierten G-Programme sein.

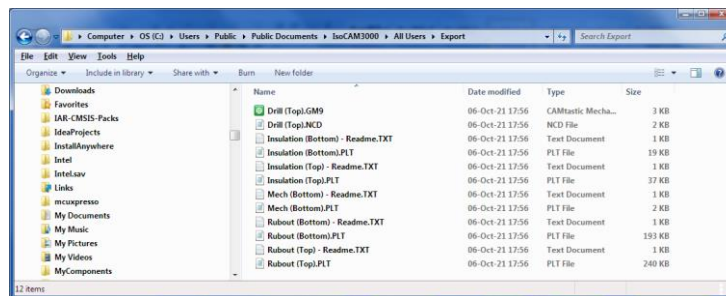
Beispiel:

Projektname: THERMOSENSE,

Erzeugte Dateien sind:



Wenn es keinen Projektnamen gibt, haben die erzeugten Dateien nur Namen, die sich auf die Operationen/Arbeitschritte beziehen, die sie darstellen.



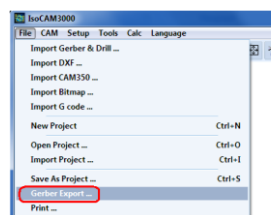
Wenn "Use Project Name" (Projektname verwenden) ausgewählt ist, ist der Projektname der Name des aktuellen Projekts (falls vorhanden). Der Dateierweiterungsname ist .GNC (standardmäßig), kann aber bei Bedarf geändert werden.

"Open destination folder" (Zielordner öffnen)

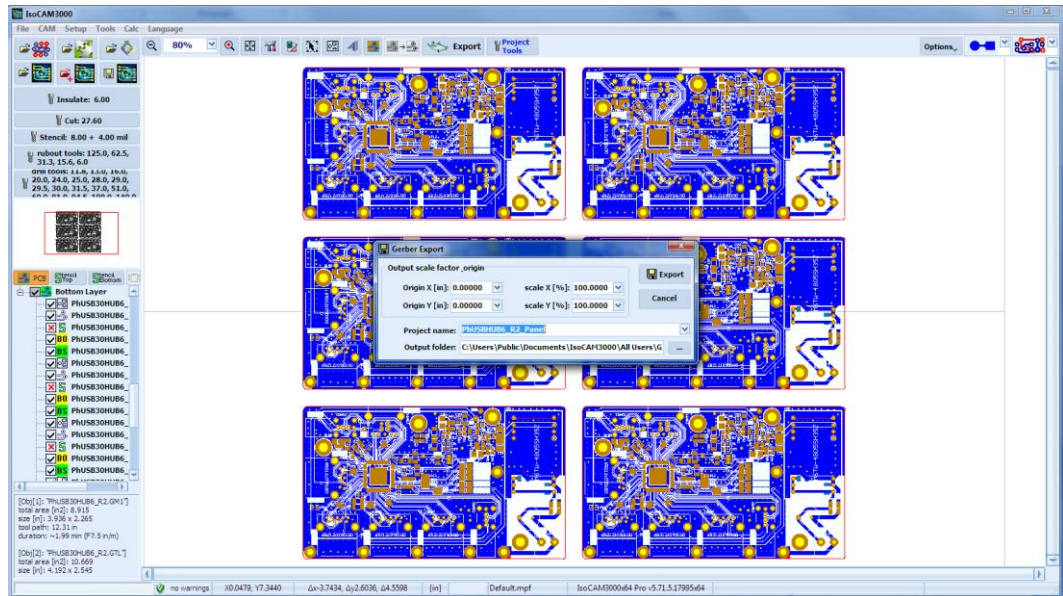
Wenn diese Option ausgewählt ist, wird der Ordner geöffnet, der die G-Programme enthält (siehe Beispiele oben).

2.27 Gerber Export ...

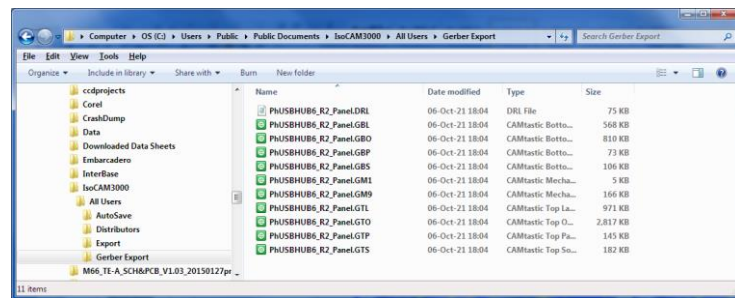
IsoCAM3000 ermöglicht einen Export aller Gerber- und Excellon-Bohrdateien im aktuellen Projekt. Alle sichtbaren Dateien werden exportiert, einschließlich der Info-Dateien, die nicht am Bearbeitungsprozess beteiligt sind.



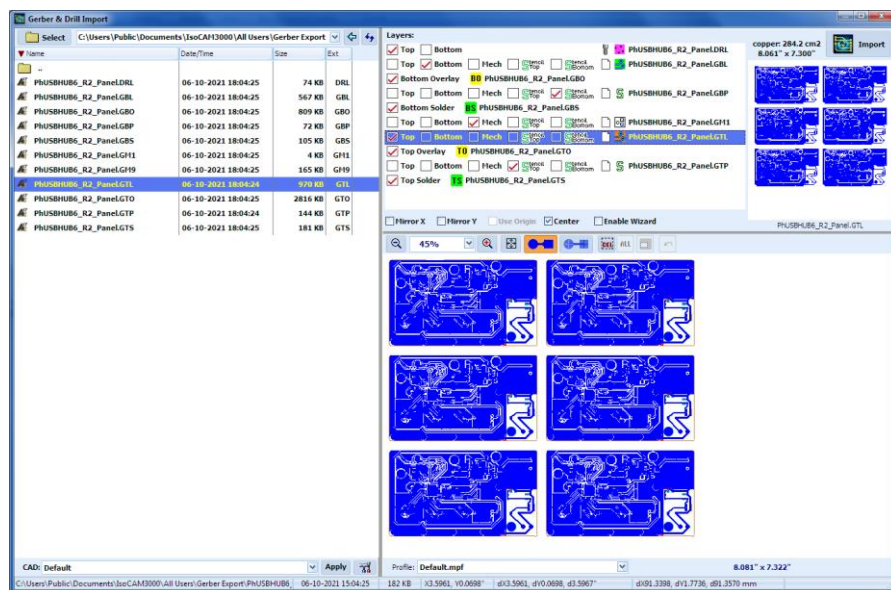
Das Fenster „Gerber-Export“ ermöglicht die Skalierung der im Gerber- und Excellon-Format exportierten Dateien (falls erforderlich).



Nach dem Export öffnet IsoCAM3000 automatisch den Ordner, der die exportierten Dateien enthält.



Exportierte Gerber- und Bohrdateien können wieder in IsoCAM3000 importiert (z. B. nach Skalierung auf X/Y-Achsen) oder in einer anderen CAD/CAM-Software verwendet werden.



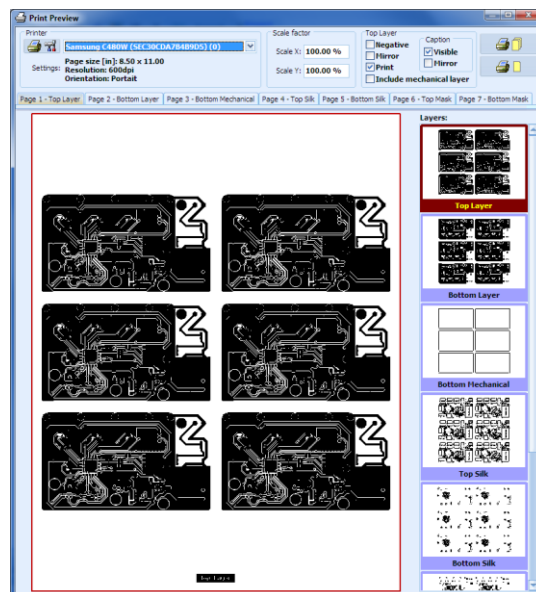
Import & Export Gerbers & Info layers - video:
(2.27) <https://youtu.be/IVOVg7DZEqq>



2.28 Drucken

IsoCAM3000 hat eine zusätzliche Fähigkeit, die Layer des Projekts zu drucken. Das Fenster Print Preview (Druckvorschau) hat die folgenden Optionen:

- Druckerauswahl und deren Einstellungen
- Skalieren des Drucks (Scale factor) mit individuellen Skalierungsfaktoren für X und Y (gilt für alle Ebenen)
- individuelle Einstellungen für jede Schicht
 - Positiv/Negativ
 - Spiegeln (Mirror)
 - Drucken – Ermöglicht das Drucken des Layers
 - Caption (Beschriftung)
 - Visible: Layername wird mitgedruckt
 - Mirror (Spiegeln) – druckt den Namen spiegelverkehrt



Die Layerliste enthält alle sichtbaren Layer im Projekt. Es ist ratsam, alle Layer zu deaktivieren (auszublenden), die Sie nicht drucken möchten. Im mittleren Fenster sehen Sie den ausgewählten Layer. Ein Doppelklick mit der linken Maustaste auf den Layernamen ist der schnellste Weg, um den Layer für den Druck zu aktivieren/deaktivieren.

Diese Schaltfläche  dient zum Festlegen des Druckers, der Seitenausrichtung und anderer druckerspezifischer Einstellungen. Individuelle Einstellungen für jeden Layer (Negativ, Spiegeln, Beschriftung, Beschriftungsspiegel (Negative, Mirror, Caption, Caption mirror)) und den für IsoCAM3000 verwendeten Drucker werden gespeichert, um die Zeit zu verkürzen, die bei der nächsten Verwendung der Druckoption benötigt wird.

Schaltfläche  sendet alle ausgewählten Layer zum Drucken und schließt das Fenster Druckvorschau.

Schaltfläche  sendet nur die aktuelle Seite und lässt das Fenster Druckvorschau geöffnet.

Hinweis:

Im Feld für die Druckerinformationen erscheint möglicherweise die Meldung "Invalid printer" (Ungültiger Drucker). Dies kann in Fällen auftreten, in denen Probleme mit dem Druckertreiber und seinen Einstellungen auftreten, wenn die DLL-Datei fehlt oder nicht vorhandener Netzwerkdrucker oder andere Probleme im Zusammenhang mit der Drucker-PC-Verbindung.

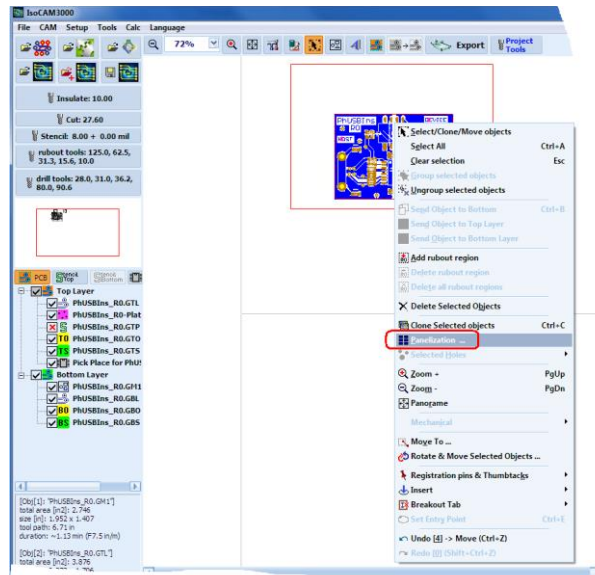
Print preview video:

(2.28) <https://youtu.be/XWJisXLZyzI>



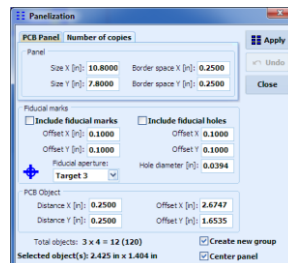
2.29 Panelization (Nutzen erzeugen)

Panelisierung (Nutzen erzeugen) bedeutet, mehrere kleinere Objekte/Projekte auf einem großen Werkstück (Rohplatte) zu platzieren, um sie gemeinsam zu bearbeiten/herzustellen. Diese IsoCAM3000-Funktion ermöglicht eine schnelle und genaue Vervielfältigung von Objekten/Projekten oder einer Gruppe davon.



Der erste Schritt besteht darin, das Objekt (oder die Gruppe von Objekten) mit "Select/Clone/Move objects" (Objekte auswählen/klonen/verschieben) aus dem Popup-Menü auszuwählen.

Unten sehen Sie das Panelization-Fenster:



Die Panelisierungsfunktion hat zwei Platzierungsmodi:

- PCB-Panel
- Anzahl der Kopien

2.29.1 "PCB Panel" Modus

Der Modus „PCB-Panel“ ermöglicht das Platzieren der Objekte in einem Panel (=Werkstück/Rohplatte) mit vordefinierter Größe (Panel->Size X/Y) und in einem bestimmten Abstand von den physischen Rändern des Panels (Panel->Border space X/Y). Die Anzahl der Exemplare errechnet sich aus:

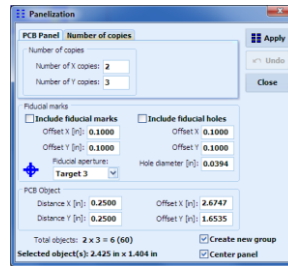
- Größe des/der Objekt(e)
- erforderlicher Abstand zwischen ihnen (PCB Object->Distance X/Y)

Der Offset der Objekte (PCB Object->Offset X/Y) wird anhand der obigen Parameter automatisch berechnet. Er kann manuell eingegeben werden, aber alle Änderungen an den Parametern setzen ihn auf die automatisch berechneten Werte zurück und es ist eine neue manuelle Eingabe erforderlich. Das Array von Objekten wird auf dem Panel zentriert.



2.29.2 Modus "Number of copies" (Anzahl der Kopien)

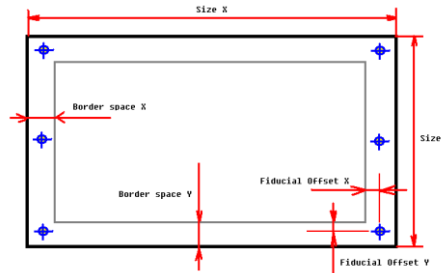
Dies ist der einfachste Weg, um die gewünschte Anzahl von Kopien Ihres Projekts zu erstellen, indem Sie die Wiederholungen auf der X- und Y-Achse eingeben.



2.29.3 Fiducial marks (Passmarken)

IsoCAM3000 ermöglicht das Einfügen von Targets & Löchern als Passermarken um den Nutzen herum. Zu den Einstellungen gehören: Offset (Fiducial marks->Offset X/Y), Bohrungsdurchmesser (Fiducial marks->Hole diameter); Blendentyp (Fiducial aperture) (aus der Liste ausgewählt).

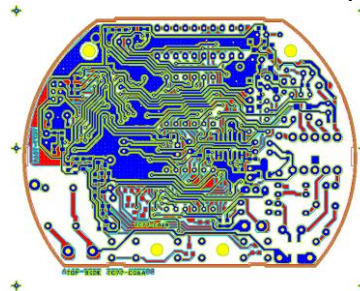
Der Offset (Fiducial marks->Offset X/Y) ist abhängig vom gewählten Modus. Im Modus "PCB Panel" werden die Offsets in Bezug auf den Randabstand definiert:



Wenn negative Werte verwendet werden, treten die Markierungen in den Bearbeitungsraum ein.

Im Modus "Number of copies (Anzahl Kopien) werden die Offsets der Passermarken bezogen auf den Platzierungsbereich der Objekte definiert. Wenn negative Werte verwendet werden, treten die Markierungen wiederum in den Bearbeitungsraum ein.

Der Modus "Number of copies" (Anzahl Kopien) ermöglicht das einfache Hinzufügen von Passermarken sogar auf einem einzelnen Objekt. Dazu sollte die Anzahl der Kopien X/Y auf 1 gesetzt werden. Beispiel:



In diesem Fall fügt die Schaltfläche „Apply“ (Anwenden) keine zusätzlichen Kopien hinzu, sondern nur Passermarken.

2.29.4 Schaltflächen "Apply" & "Undo" (Ctrl+Z)

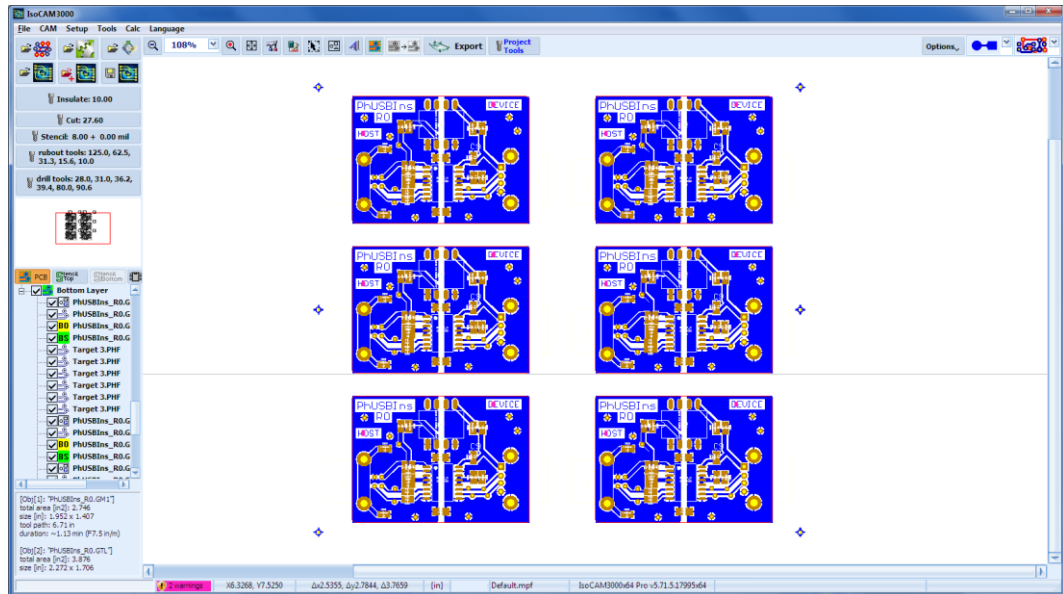
Schaltfläche „Apply“ (Anwenden) führt die Platzierung der Projekte/Objekte nach eingegebenen Parametern durch und fügt Passermarken hinzu.

Die Schaltfläche „Undo“ (Rückgängig) macht die nach „Apply“ vorgenommenen Änderungen rückgängig und ermöglicht dem Bediener somit, Änderungen an den Parametern vorzunehmen, bevor „Apply“ mit den korrigierten Parametern das nächste Mal verwendet wird.



2.29.5 Create new Group (neue Gruppe erstellen)

Mit dieser Checkbox kann das Ergebnis der Panelisierung als einzelnes Objekt behandelt und verschoben werden, ohne dass sich die relative Position der Projekte im Panel ändert. Dies ist in vielen praktischen Fällen eine nützliche Funktion. Wenn das einzelne Objekt verschoben werden muss, kann der Bediener "Ungroup selected objects" (Gruppierung ausgewählter Objekte aufheben) (Popup-Menü) verwenden.



Panelization video:

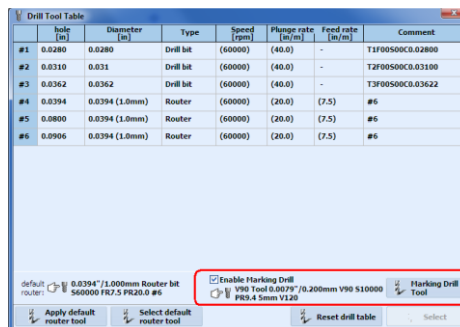
(2.29.5) <https://youtu.be/mOcgK--T-fo>

2.30 Marking Drill

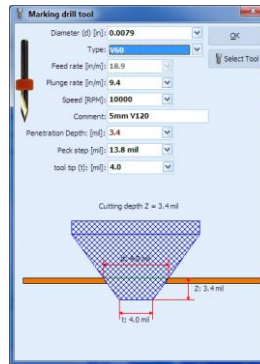
IsoCAM3000 ermöglicht die Generierung eines „Marking Drill“-Programms (einige nennen es „Spot Drill“, im Deutschen würde man es als Ankörnen bezeichnen), das die Mitte der zu bohrenden Löcher markiert. Das beste Tool für das Ankörnen ist ein V-Tool (Gravurstichel) (**V30**, V45 oder V60).

Um eine Bohrdatei "Marking Drill" zu erzeugen, müssen Sie im Drill Tool Table "Enable Marking Drill" auswählen. Im Bild unten können Sie das nachvollziehen.

In diesem Dialog können Sie auch das Tool fürs Ankörnen auswählen.



Marking Drill (Marking Drill Tool Setup):



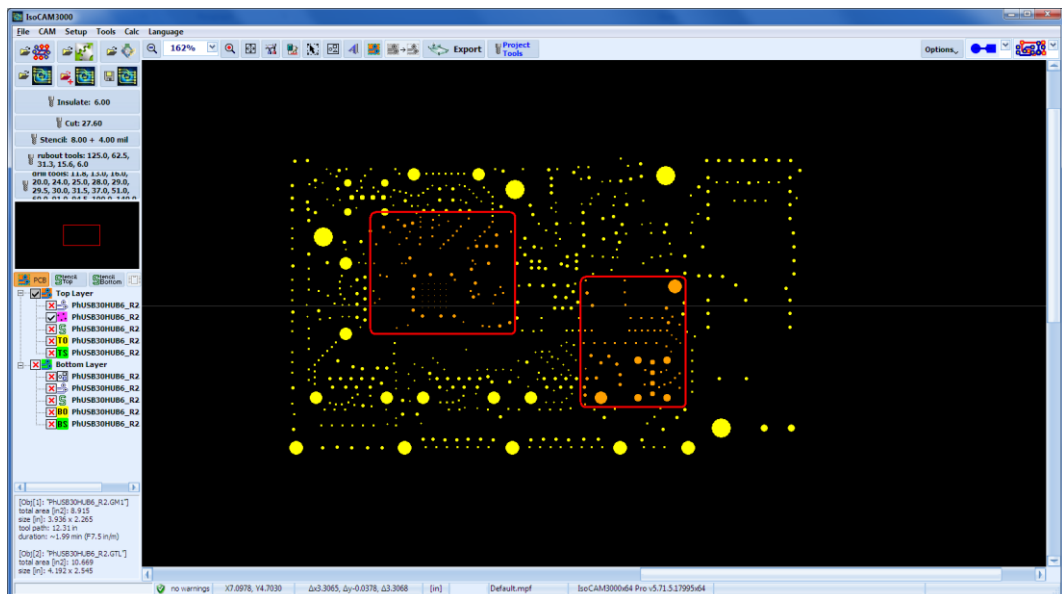
Hinweis:

Das Marking-Drill-Programm wird nur für die Bohrungen angewendet, für die auch tatsächlich Bohrer verwendet werden. Die (normalerweise größeren) Bohrungen, die mit Fräsern bearbeitet werden und Langlöcher sind vom Marking-Drill-Programm ausgeschlossen.

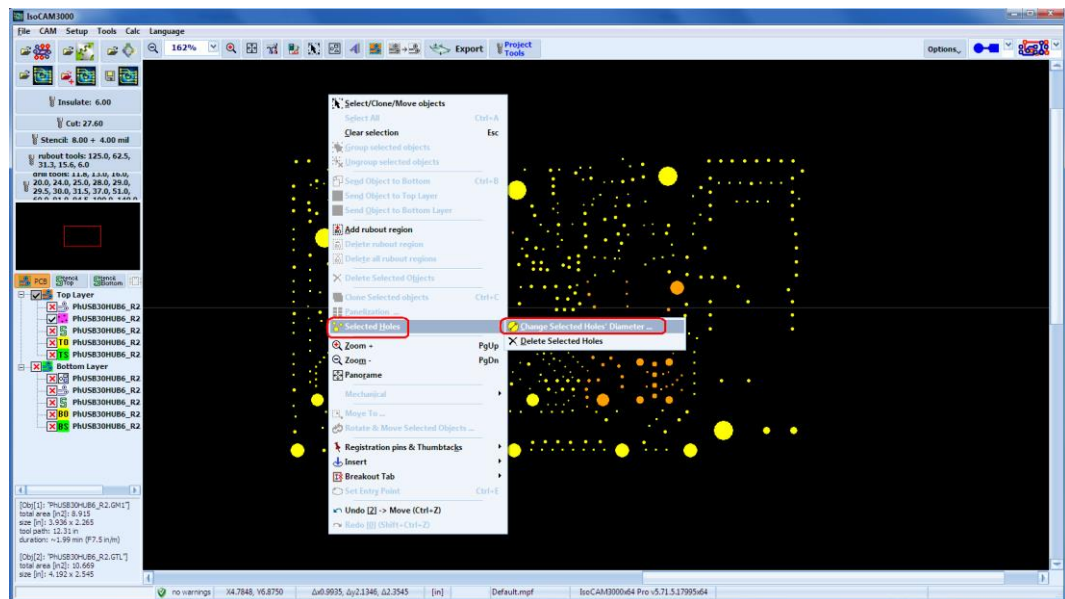
2.31 Holes Selection / Modifications / Removal

IsoCAM3000 ermöglicht es, Bohrungen aus dem Projekt auszuwählen und sie zu ändern/löschen. Für die Auswahl der Bohrungen halten Sie zuerst die Taste „R“ gedrückt. Halten Sie dann die linke Maustaste gedrückt und wählen Sie den rechteckigen Bereich aus. Die Bohrungen in diesem Bereich werden ausgewählt (ändern ihre Farbe). Sie können mehrere Bereiche aufziehen. Um die Auswahl aufzuheben, können Sie die „ESC“-Taste oder die Option „Auswahl löschen“ aus dem Pop-up-Menü verwenden.

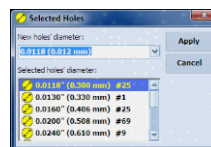
Beispiel – auf dem Bildschirm unten sind 2 rechteckige Bereiche ausgewählt (die Gerber-Dateien sind der Übersichtlichkeit halber ausgeblendet):



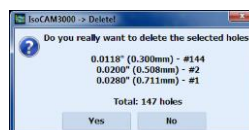
Sie können den Durchmesser der ausgewählten Bohrungen ändern oder sie löschen, indem Sie das Pop-up-Menü verwenden (wenn Sie mit der rechten Maustaste klicken):



Mit der Option "Change Selected Holes' Diameter ..." (Durchmesser der ausgewählten Bohrungen ändern) können Sie die Größe des Durchmessers einer beliebigen Bohrung ändern:



In der Liste finden Sie die aktuellen Durchmesser und die Anzahl der ausgewählten Bohrungen mit diesem Durchmesser. Sie können den Durchmesser für die Bohrungen mit ein und derselben Größe gleichzeitig ändern. Um ausgewählte Bohrungen zu löschen, können Sie die Option „Ausgewählte Bohrungen löschen“ aus dem Popup-Menü verwenden. - Wenn das Entfernen von Bohrungen ausgewählt ist, benötigt IsoCAM3000 eine zusätzliche Bestätigung, damit der Vorgang beginnen kann. Eine Liste der ausgewählten Bohrungen wird angezeigt, einschließlich des aktuellen Durchmessers und ihrer Anzahl.



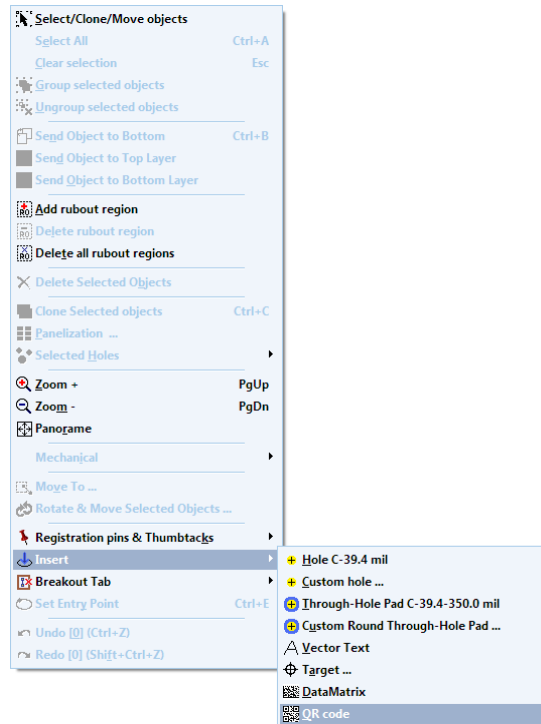
Notes:

- Im Falle von Fehlern im Zusammenhang mit den beiden oben genannten Funktionen können Sie "Undo/Redo" (Rückgängig/Wiederherstellen) verwenden.
- Wenn das Projekt mehrere Kopien hat, wirken sich die Änderungen auf alle aus, IsoCAM3000 erlaubt nicht, dass die Kopien desselben Projekts unterschiedlich sind.

(2.31) <https://www.youtube.com/watch?v=MKYtO4IRoY0>

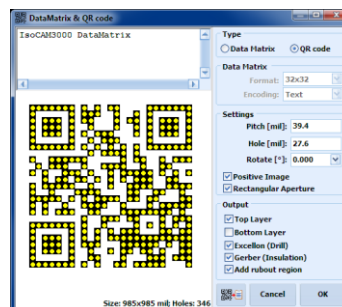
2.32 QR Code

IsoCAM3000 ermöglicht das Einfügen von QR-Codes an der Mausposition aus dem Popup-Menü (rechter Mausklick):



Abhängig von der Herstellungsmethode und der Teilungsgröße stehen viele Optionen zur Verfügung:

Positivbild QR Code mit Gerber & Drill:

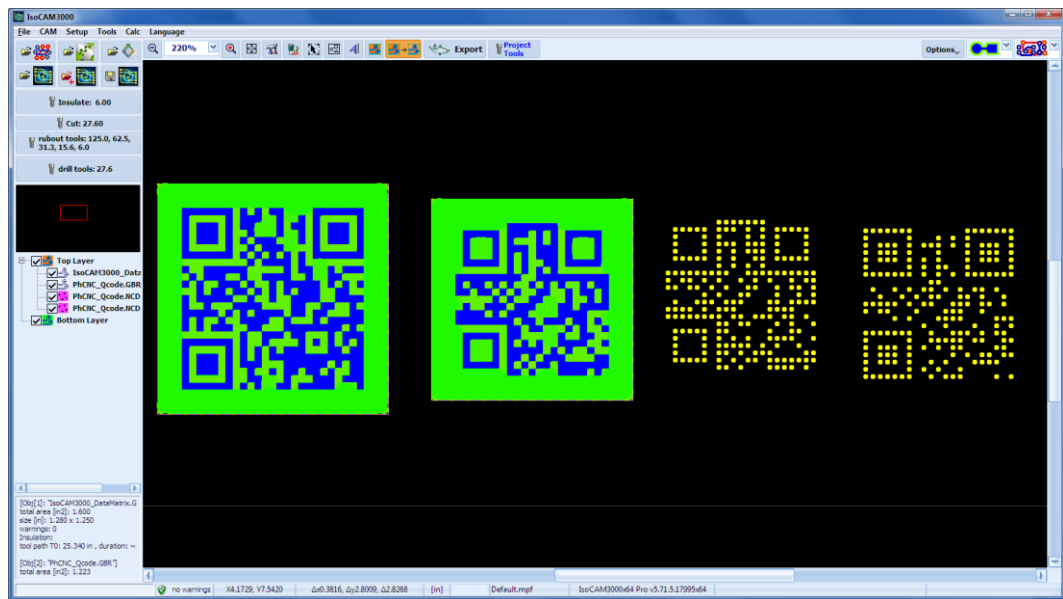


Positivbild QR Code mit Gerber (Gravur / Isolation)



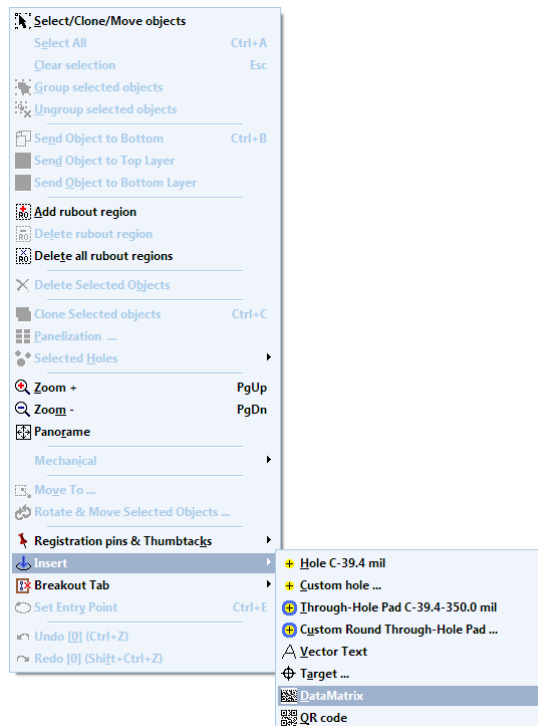


Das Ergebnis mehrerer eingefügter QR-Codes mit Negativ-, Positiv- und Nur-Bohrbildern:



2.33 DataMatrix

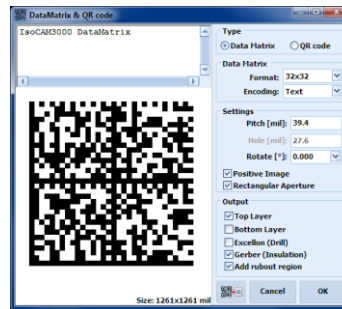
IsoCAM3000 ermöglicht das Einfügen von DataMatrix an der Mausposition aus dem Popup-Menü (rechter Mausklick):



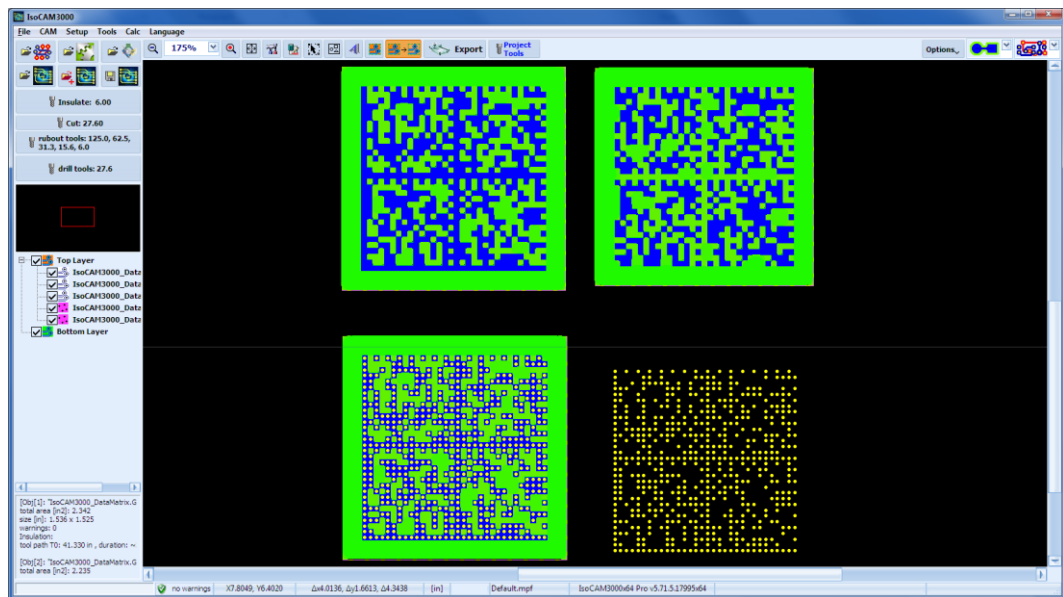
Abhängig von der Herstellungsmethode, der Rastergröße und der Bildgröße stehen viele Optionen zur



Verfügung: Positive DataMatrix mit Gerber (Gravur / Isolierung):



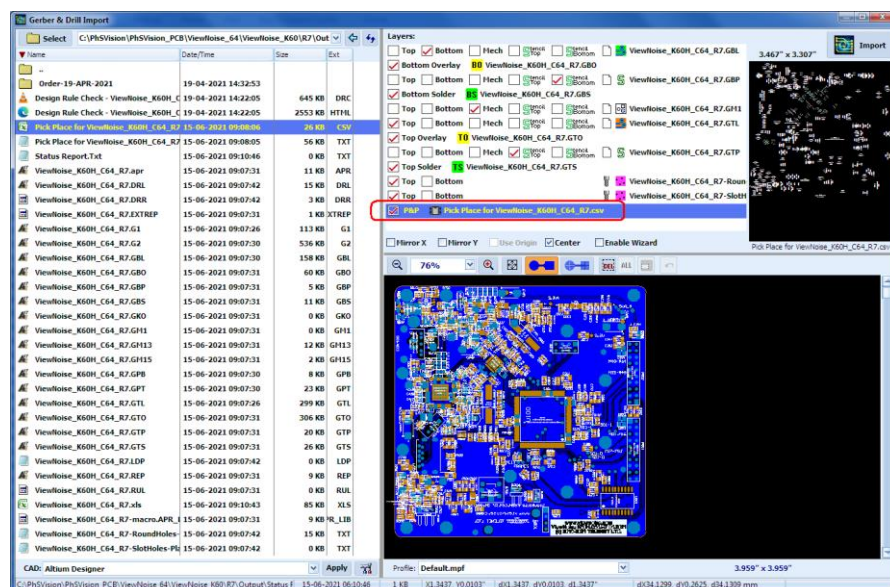
Das Ergebnis mehrerer eingefügter DataMatrix mit Negativ-, Positiv- und Nur-Bohrbildern und mit dem Format 80x80:



2.34 Pick & Place Helper

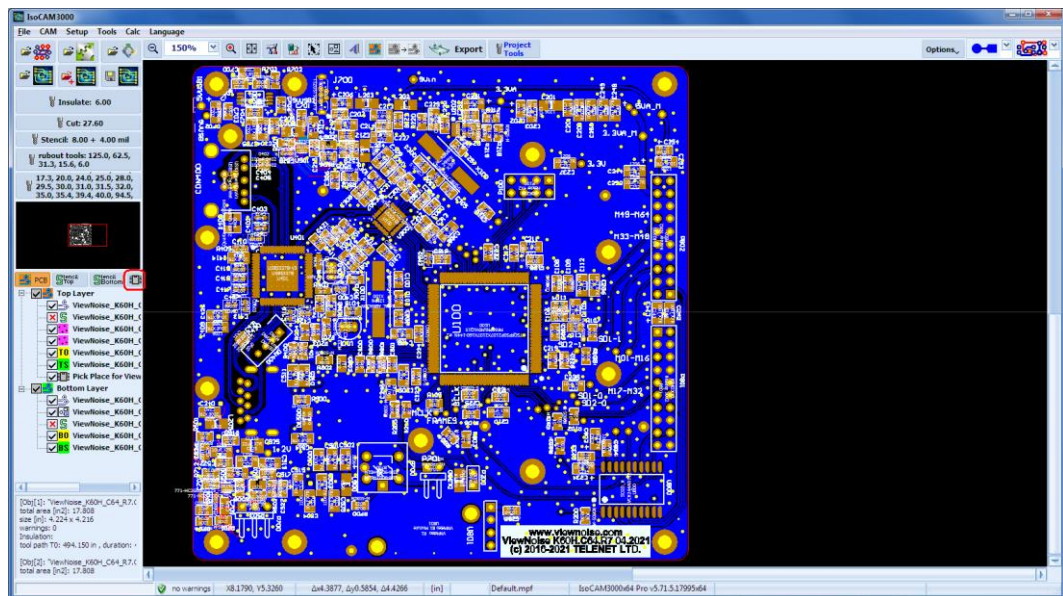
IsoCAM3000 kann Pick & Place-Baugruppendateien im CSV- oder IPC-D-355-Format importieren (automatisch von der Software erkannt).

Hier folgt ein Beispiel für den Projektimport mit Pick & Place-Datei:

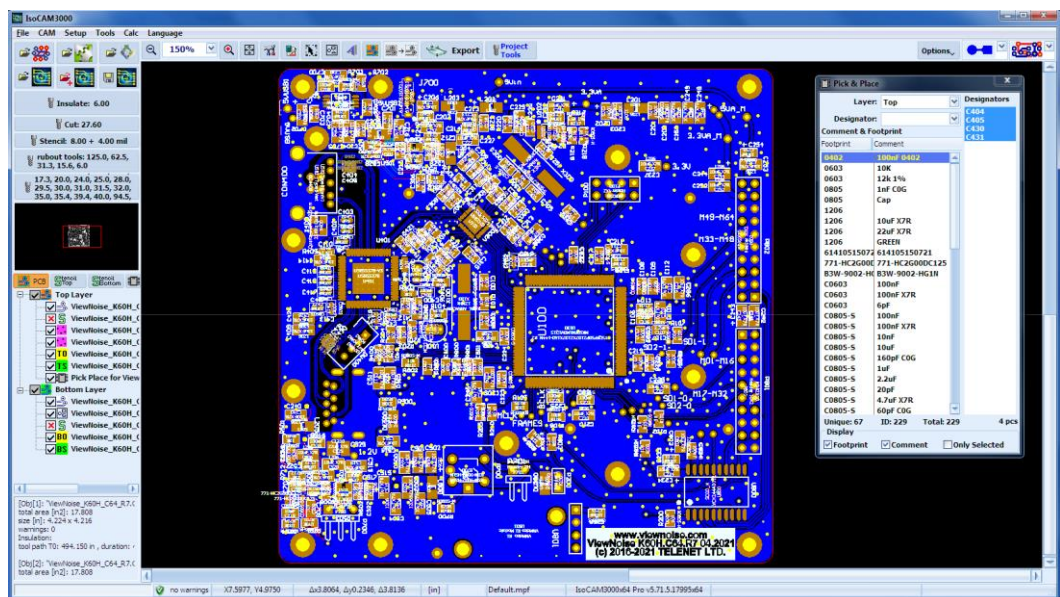




Wenn das Projekt eine Pick & Place-Datei enthält, ist die Schaltfläche „Pick & Place“ sichtbar (im Bild unten mit einer roten Linie eingekreist):



Wenn die Schaltfläche „Pick&Place“ gedrückt wird, zeigt IsoCAM3000 das Fenster „Pick & Place Helper“ an:



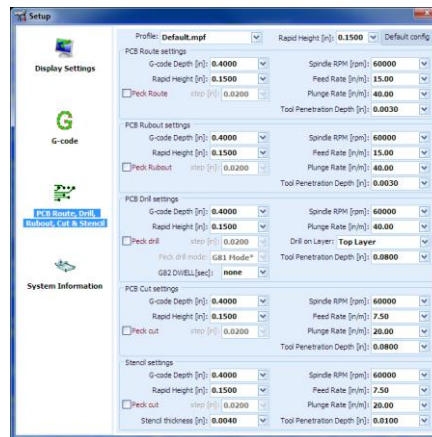
Von diesem Bildschirm aus können Sie eine beliebige Komponente auswählen, dann zeigt Ihnen IsoCAM3000, wo sie sich auf der Platine befindet, indem diese Komponente blinkt. Wenn nur eine Komponente ausgewählt ist, wird das Projekt auf dem Bildschirm verschoben und/oder in der Größe angepasst, sodass die ausgewählte Komponente in der Mitte liegt. Wenn mehrere Komponenten ausgewählt sind, wird das Projekt auf dem Bildschirm verschoben und/oder in der Größe angepasst, sodass alle ausgewählten Komponenten sichtbar werden. Mit der Aufwärts- oder Abwärtspfeiltaste können Sie den nächsten/vorherigen Bezeichner auswählen - er eignet sich sehr gut für die manuelle Bauteilplatzierung.

IsoCAM3000 funktioniert ähnlich, wenn Sie ein Panel haben:





3.1 Einstellungen für die CNC-Prozesssteuerung



Wichtig:

Die in dieser Tabelle enthaltenen Parameter werden beim Erstellen der G-Code-Programme verwendet.

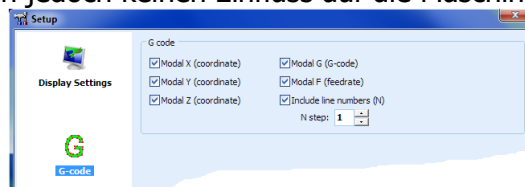
Das Feld Profil wird verwendet, um die Profile auszuwählen, die Sie erstellen, um Ihre Einstellungen zu speichern. Sie können viele verschiedene Profile für unterschiedliche Materialien und Arbeitsbedingungen erstellen. Auf diese Weise können Sie schnelle und vollständige Einstellungsänderungen vornehmen. Das aktuelle Profil wird immer in Ihrer .PHJ-Datei gespeichert. Wenn Sie also Ihr Projekt wiederholen müssen, sind alle Tool- und Moduseinstellungen gleich.

„Peck“-Optionen (Stufenbohren) werden verwendet, um Nichteisenmetalle und einige spezielle Kunststoffe und Lamine zu bearbeiten. Sie sind auch sehr nützlich beim Bohren von Löchern mit einem extrem hohen Seitenverhältnis. Zum Beispiel können Sie 12-mil-Löcher (0,3 mm) in ein 120-mil-Messingwerkstück (3 mm) bohren. Der Bohrer dringt bei jedem Zyklus 15 mil tiefer (ca. 0,4 mm) ein und fährt jedes Mal nach oben aus dem Loch, um die Späne zu entfernen. Es dauert 8 Zyklen, um das Loch zu machen, aber das ist eine sehr hohe Leistung für das Bohren kleiner Löcher in Metall.

“Tool Penetration Depth” (Tooleindringtiefe): Dieser Parameter stellt den Standardwert für jede Operation dar. Sie wird verwendet, wenn keine anderen Einstellungen vorgenommen werden (als Tooleinstellung oder Prozess-/Operationseinstellung). Diese Einstellungen gelten für alle Tools außer den Tools vom Typ „V“ (Gravurstichel). Ihre Standardeinstellungen stammen aus geometrischen Berechnungen im Fenster „Isolierungswerkzeug“ (CAM-Modus).

3.2 G-Code-Postprozessor-Anpassungen und -Auswahlen

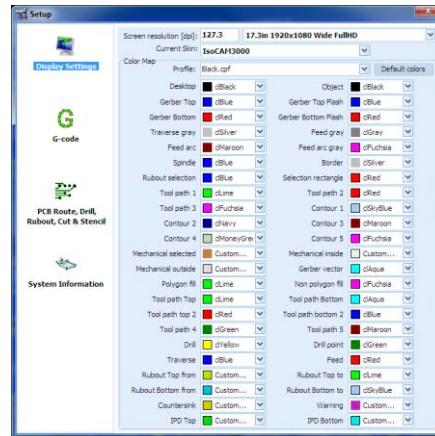
Die Auswahlen in der folgenden Tabelle wirken sich auf die Größe und Lesbarkeit des von IsoCAM3000 generierten G-Codes aus, haben jedoch keinen Einfluss auf die Maschinensteuerung.



3.3 Display Einstellungen

Eine richtige Einstellung der Bildschirmauflösung ermöglicht es Ihnen, die tatsächliche Größe von Objekten anzuzeigen, wenn der Zoom auf 100 % eingestellt ist.

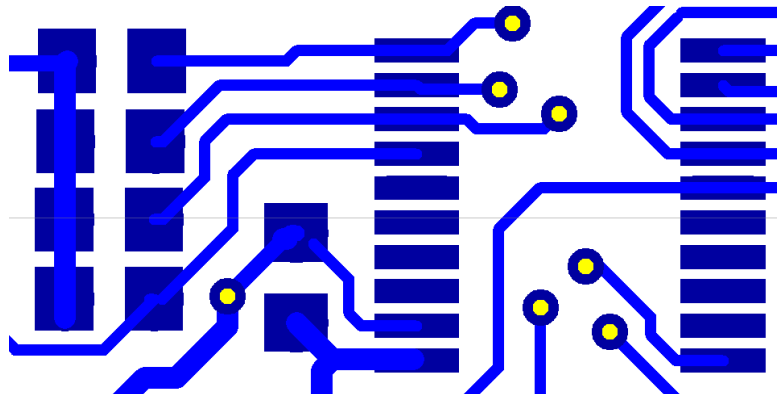
IsoCAM3000 hat 7 eingebaute Skins, die Sie in diesem Fenster ändern können



Sie können die Farben zum Zeichnen der Objekte auf dem Bildschirm ändern sowie verschiedene Farbschemata, sogenannte Profile, erstellen. Sie können ein Profil auswählen, indem Sie den Namen des Profils in das Profelfeld eingeben oder es aus der Dropdown-Liste auswählen.

Beispiel: Wenn Blitzblenden (z.B. für Lötaugen) in einer anderen Farbe sein sollen:

- Wählen Sie aus der Dropdown-Liste „Gerber Top Flash“ eine andere Farbe als die „Gerber Top“-Farbe aus.
- Wählen Sie aus der Dropdown-Liste „Gerber Bottom Flash“ eine andere Farbe als die Farbe „Gerber Bottom“.





Wichtig:

In diesem Handbuch ist Weiß die Farbe, die wir für Desktop und Hintergrund von Screenshots verwendet haben, um Tinte/Toner beim Drucken zu sparen. Standardmäßig ist die Farbe von Desktop & Hintergrund im aktuellen Programm schwarz.

3.4 Multithreading & IsoCAM300064

IsoCAM3000 führt ein außergewöhnliches Volumen an Berechnungen während der Bestimmung von Fräsbahnen in Isolierung, Rubout, Spikes entfernen (IPD), , Forced Insulation, ... durch.

Ab Version v4.4+ sind alle Berechnungen für die Multithread-Ausführung optimiert. Dies schafft Bedingungen, um die Berechnungsdauer um das 2- bis 8-fache zu reduzieren (abhängig von der verwendeten Hardware).

Wenn eine parallele Verarbeitung verwendet wird, benötigt **IsoCAM3000** eine größere RAM-Größe. Dieses Problem existiert nicht in **IsoCAM300064** - der 64-Bit-Version von **IsoCAM3000**. Diese Version ist für die Ausführung unter x64-Betriebssystemen (Vista/Win7/8/8.1) ausgelegt und kann mehr als 4 GB RAM adressieren.

IsoCAM300064 ist vollständig identisch mit **IsoCAM3000**. Die 64-Bit-Version ist einfach in der Lage, die Fähigkeiten der neuen x64-Betriebssysteme voll auszuschöpfen.

IsoCAM300064 und **IsoCAM3000** können auf demselben Computer installiert werden, aber es kann immer nur eines gleichzeitig ausgeführt werden. Es gibt eine Option zur manuellen Einstellung der maximalen Anzahl paralleler Threads im Setup-Fenster.



Standardmäßig entspricht die maximale Anzahl paralleler Threads der Anzahl logischer Kerne in der/den CPU(s) des verwendeten Computers.

IsoCAM3000 verwendet die maximale Anzahl paralleler Threads, wenn dies möglich oder erforderlich ist.

4. Für weitere Fragen

Falls Sie im aktuellen Handbuch nicht finden konnten, wonach Sie gesucht haben, können Sie uns in einer speziellen E-Mail eine Frage stellen. Bitte vergessen Sie nicht, gegebenenfalls Screenshots bereitzustellen. Verwenden Sie die folgende Adresse:

support@bungard.de