# 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	/
2.1.1 Das Fenster für den Import von Gerber/Drill-Dateien7	
2.1.2 Import von Gerber/Drill-Dateien8	
2.1.3 "Gerber View"-Fenster	
2.1.4 Profile für automatisierten Gerber- und Excellon-Import	
2.1.5 Import von Gerber RS 274-D Dateien16	
Wenn das von Ihnen verwendete CAD-System Gerber-Dateien sowohl in RS 274-D als auch in R	S
274-X exportieren kann, sollten Sie unbedingt RS 274-X (Extended Gerber) verwenden. Dadurch	۱
sparen Sie Zeit und Aufwand und verringern die Fehlerwahrscheinlichkeit	
2.1.6 Gerber-Dateien für den Import von Schablonenblechen (Stencils)	
2.1.7 Gerber in Bohrdateien konvertieren	
2.1.8 Import von Info-Layern	
2.1.9 Gerber Editor	26
2.2 IsoCAM3000 Projekt-Dateien.	26
2.3 Schaltflachen und Feider im Modus CAM	27
	32
2.4.1 "Isolier-" Tools	
2.4.2 "Cut" Tool (Ausschneidetool oder Konturenfrastool)	
2.4.3 "Rubout" Tools (Freiflächentools)	
2.4.4 "Drill" Tool Tabelle (Bohrertabelle)	
2.4.5 "Stencil" Tool (nur Pro version)45	
2.4.6 Project Tools	47
2.5 Object selection mode (Objektauswanimodus)	47 70
2.6 Dejekte verschieden	40
2.6.1 Objekte mit der Maus verschieden	
2.6.2 Verschieden mit der Funktion "Rotate & Move Selected Objects" (Ausgewählte Objekte	
Drenen und verschieden)	
2.6.3 Verschieden mit der Funktion "Move 10"	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 Laver (Außen- bzw. Innenkonturen)	56
2 12 1 Auswahl der Konturen 56	
2 12 2 Konturauswahl im mechanischen Laver 57	
2 12 3 Frzeugung von Konturen mit "IsoC $\Delta$ M3000 Printer" 57	
2 12 4 Konturenerzegung mit $\overline{4}$ ("Insert Text" = Text einfügen) 60	
2.13 2.13 Les violation (DRV) Detector (Entwurfsregelverletzungen detektieren)	61
2.14 Registration Pins and Thumbtacks (Registrierstifte und "Reißzwecke")	63

# IsoCAM3000 Bedienungsanleitung

2.14.2 Registrierstifte	6
2.15 Isolierendes Kupfer-Rubout.	
2.16 Import von CAM350-Dateien	
2.17 Import von DXF-Dateien	
2.17.1 DXF-Layers zum Konturenfräsen auswählen	6
2.17.2 DXF-Layers zum Bohren und Senken (Sackloch) auswählen	6
2.17.3 DXF-Layers zum Fräsen auswählen (MILL)	6
2.18 Einfügen von Bohrungen und Pads	
2.18.1 Einfügen von Bohrungen	7
2.18.2 Einfügen von Lötpads mit Bohrung (Through-hole pads insertion)	7
2.18.3 Passmarken (Target) einfügen	7
2.19 Die Funktion "Einfügen von Vector-Text"	
2.20 Breakout Tabs (Stege in der Kontur)	
2.20.1 Breakout tabs (Stege) einfügen	7
2.20.2 Entfernen von Breakout tabs (Stegen)	7
2.20.3 Einstellen der Stegbreite	7
2.20.4 Entfernen aller Breakout tabs (Stege)	7
2.21 Maßeinheiten [mm]/[in]	
2.22 UNDO/REDO	
2.23 Forced Insulation (erzwungene Isolation)	
2.24 Spikes entfernen (IPD)	
2.26 Exportieren von G-Code / HPGL aus IsoCAM3000	
2.27 Gerber Export	
2.28 Drucken	
2.29 Panelization (Nutzen erzeugen)	
2.30 Marking Drill	
2.31 Holes Selection / Modifications / Removal	
2.32 QR Code	
2.33 DataMatrix	
2.34 Pick & Place Helper	
Setup 🗃	
3.1 Einstellungen für die CNC-Prozesssteuerung	
3.2 G-Code-Postprozessor-Anpassungen und -Auswahlen	
3.3 Display Einstellungen	
3.4 Multithreading & IsoCAM300064	





# 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 mehrer 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 select 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 Ordnernamen 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.

🔯 Gerber & Drill Import									
Select C:\Program Files\IsoCAM3000x64 Demo\SAMPLES\DEMOC3 🛛 🔆 49									
▼ Name		▲ Date/Time	Size	Ext	- 1	Тор 🖡			
🛄						Тор			
DEMOC3.BOT		05-01-2009 11:46:36	49 KB	BOT		<u>۳</u>			
DEMOC3.MECH	View file (inte	rnal viewer)	1 KB	MECH					
DEMOC3.SPB	View file (note	epad)	3 КВ	SPB	- 1	¥			
DEMOC3.SPT	Open (explore	r)	10 KB	SPT	- I				
DEMOC3.tap	Convert Gerbe	er to Drill	8 KB	TAP					
DEMOC3.TOP	Layer	•	85 KB	TOP					

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.



# IsoCAM3000 Bedienungsanleitung

#### Seite 8 von 98

#### 2.1.2 Import von Gerber/Drill-Dateien

Um eine Datei auszuwählen, klicken Sie einfach darauf in der Liste (2). IsoCAM3000 analysiert den Dateiinhalt 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 Dateiinhalts (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.

Select C:\Program File	es\IsoCAM3000x64 Demo\SAMPLES	DEMOC3	~ <	þ 4g	Layers:	company 21 5 cm2
Viame	Date/Time	Size	Ext		Top Bottom Hech Store Store Difformation	5.070" x 4.642"
in -						
DEMOC3.BOT	05-01-2009 11:46:36	49 88	1001			
DEMOC3.MECH	05-01-2009 11:36:02	1 KB	MECH			
DEMOC3.SPB	05-01-2009 11:54:54	3 KB	SPB			
DEMOC3.SPT	05-01-2009 11:54:54	10 KB	SPT			
DEHOC3.tap	05-01-2009 11:46:38	8 KB	TAP			
DEHOC3.TOP	05-01-2009 11:46:36	85 KB	TOP			
					Hirror X Mirror Y Use Origin Center Enable Wizard	DEMOC3.80T
					Q 70% 💌 Q 🔂 어 🖬 👾 📖 🗖 🦟	
CAD: Default			Apply		Profie: Default.mnf	5.070" x 4.642"
and privat		101		94		

Specify the units	s and format to be used in	the NC Drill output files.
This controls the	e units (inches or millimeter	rs), and the number of digits before and after the
ocena port.	Units	Format
	Inches	© 2 <u>3</u>
	Milmotore	© 2 <u>4</u>
	C Elanciera	25
2.4 nas a 0.1 mi higher resolution should check th only need to be if there are holes	resourcon, and 2.5 has a s you at the PCB manufacturer chosen s on a grid finer than 1 mil.	u.u.i mirresolution. If you are using one of the supports that format. The 2.4 and 2.5 formats
Leading/Trailing	Zeroes	Coordinate Positions
💿 Keep leadin	g and trailing zeroes	Reference to absolute origin
Suppress je	ading zeroes	Reference to relative origin
	ailing zeroes	
<ul> <li>Suppress tra</li> </ul>		
<ul> <li>Suppress tra</li> <li>Other</li> </ul>		
<ul> <li>Suppress tra</li> <li>Other</li> <li>Optimize ch</li> </ul>	vange location commands	
<ul> <li>Suppress tra</li> <li>Other</li> <li>Optimize ch</li> <li>Generate s</li> </ul>	hange location commands eparate NC Drill files for p	s lated & non-plated holes
Suppress tra     Dther     Optimize ch <u>Generate s     V Use drilled </u>	hange location commands eparate NC Drill files for p slot command (G85)	s Nated & non-plated holes
Suppress tra  Dther  Dptimize cf  Generate s  Use dilled  Generate B	eparate NC Drill files for p slot command (G85) loard Edge Bout Paths	s Lated & non-plated holes )
Suppress tra  Dither  Diptimize of  Generate s  Generate B  Boot Too	eparate NC Drill files for p slot command (G85) loard Edge Bout Paths (Dis 2006a)	s lated & non-plated holes )
Suppress fra  Other   Optimize ch   Generate s   Generate s   Rout Too	eparate NC Drill files for p stot command (G85) loard Edge Bout Paths 1 Dis 200mil	s kated & non-plated holes a
Suppress fra  Uther  Other  Optimize of  Generate s  Use dilled  Generate B  Rout Too	eparate NC Drill files for p slot command (685) loard Edge Bout Paths 1010 200ml	s kated & non-plated holes



# IsoCAM3000 Bedienungsanleitung

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:

Gerber & Drill Import				
Select C:\Program Files\IsoCAH3000x64 Demo\SAHPLES\DEF	10C3	~ \$ 4	Layers:	conner 141 cm2
▼ Name Date/Time S2	e 6	bit	Top Bottom Hech Stress Bennen DEHOC3.80T	5.070" x 4.633"
			Top Bettom Hech Street Bettom DUHOCLTOP	TOTAL STORE AND
DEMOC3.BOT 05-01-2009 11:46:36	49 KB	BOT		
DEHOC3.HECH 05-01-2009 11:36:02	1 KB	MECH		CAR AND
DENOC3.SPB 05-01-2009 11:54:54	3 KB	SPB		四十二 一 時期 時間
DEH0C3.SPT 05-01-2009 11:54:54	10 KB	SPT		and the second s
DEMOC3.tap 05-01-2009 11:46:38	8 KB	TAP		The second
E 00100C2109 05-01-2009 153626	85 KB	109		
			Hirror X Hirror Y Use Origin Center Enable Wizard	DEMOC3.TOP
			Q 70% 💌 Q 🗄 🚱 🖛 🚟 🚧 🖬 🖛	
CAD: Default		ophy 31	Profie: Default.mpf S	.070" x 4.642"
C/Program Files\lsoCAM3000x64 Demo\SAMPLES\DEMOC3\DEMOC3.TOP	05-01-20	09 09:46:36	86 KB X5.8804, Y0.0112" dx5.8804, dY0.0112, d5.8804" dx149.3615, dv0.2850, d149.36	17 mm

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





Auswahl der 3. Datei:

Gerber & Drill Import				
Select C:\Program Files\I	soCAM3000x64 Demo\SAMPLES\I	DEMOC3 👻 🗢	4y Layers:	conner 12 cm2
▼ Name	Date/Time	Size Ext	Top V Bottom Mech Stop	4.980" x 4.530"
i -			Top Bottom Hech Strop DeMOC3.TOP	
DEHIOC3.BOT	05-01-2009 11:46:36	49 KB 80T	Top Bottom Mech Start DeMOCLMECH	
📕 ВЕМОСЗИЕСН	05-01-2009 11:36:02	I KB - MECH		
DEMOC3.SPB	05-01-2009 11:54:54	3 KB SPB		
DEMOC3.SPT	05-01-2009 11:54:54	10 KB SPT		
DEMOC3.tap	05-01-2009 11:46:38	S KB TAP		
DEHIOC3.TOP	05-01-2009 11:46:36	85 KB TOP		
			Hirmr X Hirmr Y Hise Origin Center Finable Wizard	
				DEMOC3.MECH
			R 70% R R C ( ) AL	
				1
CAD: Default		V Apply	Profile: Default.mof	5.070" x 4.642"
Collegement Electric Catal 2000-61 Day		CH 05.01 2000 00.264	2 2 KP VE 0500 VD 0224" AVE 0500 AVD 0224 AE 0500" AV151 2569 AVD 5201 A151	2679
Cherogram Piles uso CAM 3000/64 Den	no (semifices/DEMOCS/DEMOCS.MB	03-01-2009/09/36/	2 2 KB AJ3369, 100224 0A33369, 0100224, 0333390 0A151,3568, 0105701, 0151	2276 11111

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

🔯 Gerber & Drill Import					
Select CLProgram Files  Tene  DEHOC3.80T  DEHOC3.80T  DEHOC3.5PT  DEHOC3.5PT  DEHOC3.TOP	LsoCAM3000x64 Demo\SAMPLES\I Dote/Time 05-01-2009 11:46:36 05-01-2009 11:54:54 05-01-2009 11:54:54 05-01-2009 11:54:54 05-01-2009 11:54:54 05-01-2009 11:46:36	EFHOC3 V C Size Ext 49 KB BOT 1 C0 FIECH 3 KB SPB 10 KB SPF 8 KB TAP 85 KB TOP	<del>4</del> 9	Layers: Top Dettom Hech Store Stores Top Bottom Hech Store Stores Top Bottom Hech Store Stores Top Buildow Plack Stores Top Buildow Plack Stores	Copper: L2 Cm2 4,980' x 4,530'
				Mirror X Mirror Y Use Origin Center Enable Wizard	DEMOC3.MECH
				Q 70% 🗹 Q 🔯 🚰 🚝 🚟 🗰 💷 🗠	
CAD: Default		Apply	ห	Profile: Default.mpf 5.07	0" × 4.642"
C:\Program Files\IsoCAM3000x64 De	emo\SAMPLES\DEMOC3\DEMOC3.M8	CH 05-01-2009 09:36	:02	2 KB X3.9614, Y0.0673"   dX3.9614, dY0.0673, d3.9620"   dX100.6195, dY1.7102, d100.6340	mm ai



Die nächste ausgewählte Datei wird von IsoCAM3000 als Bohr-Datei erkannt. Falls die Datei keine Tool-Definition enthält, erscheint das Symbol lasheeffekt. 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).

Units         Top         Opin         Opin <th< th=""><th>Unit</th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th></th<>	Unit								
Other         Other         Open of the second secon	Units © English [INCH] ○ Metric [MM] Type ③ Absolute ○ Incremental			Digits Integer: 2 Decimal: 4	2	Zero suppression • Leading Zero • Trailing Zero • None	Coordinates Hirror X Hirror Y	OK Auto detect	
Image: Second	looi	able:							Drill det
1         0.141 ks         (0.0000)         (40.0)         0         TCC.0.147205500           10         0.8340         0.141 ks         (0.0000)         (40.0)         0         TCC.0.147205500           11         0.8340         0.141 ks         (0.0000)         (40.0)         0         TCC.0.147205100           12         0.8340         0.141 ks         (0.0000)         (40.0)         0         TCC.0.147205100           14         0.1840         0.0000         (40.0)         0         TCC.0.147205100           15         0.1750         0.114 ks         (0.0000)         (40.0)         0         TCC.0.1147205100           15         0.1750         0.114 ks         (0.0000)         (40.0)         0         TCC.0.1147205100           15         0.1750         0.114 ks         (0.0000)         (40.0)         0         TCC.0.1147205100           15         0.1750         0.114 ks         (0.0000)         0         TCC.0.1147205100         TCC.0.1147205100           15         0.114 ks         0.114 ks         0.114 ks         TCC.0.1147205100         TCC.0.1147205100         TCC.0.1147205100           15         0.114 ks         0.114 ks         0.114 ks         TCC.0.114720510		Hole (in)	Туре	[rpm]	Plunge rate [in/m]	Feed rate [in/m]	Con	iment	
1         0.014         0.000000         (40.0)         0         TXCA.0.17205100           1         0.0340         0.044         (40.0)         4         TXCA.0.17205100           1         0.014         (60000)         (40.0)         4         TXCA.0.17205100           1         0.014         (60000)         (40.0)         4         TXCA.0.17205100           1         0.014         (60000)         (40.0)         4         TXCA.0.17205100           1         0.0120         0.014         (60000)         (40.0)         4         TXCA.0.17205100	81	0.0180	Drill bit	(60000)	(40.0)		T1C0.018F2005100		
10         0.018         0.016         0.000000         44.0.0         1         TXCA.0347005100           4         0.0380         0.016         0.000000         40.0.0         -         T4C0.0347205100           6         0.0100         0.016         0.00000         40.0.0         -         TACC0.047205100           6         0.1000         0.016         0.00000         40.0.0         -         TACC0.017205100	2	0.0310	Drill bit	(60000)	(40.0)		T2C0.031F2005100		
Ideal         Open Base         (\$e0000)         (40.0)         •         TetCa.01972065100           3         0.8790         Initiality         (\$e0000)         (40.0)         •         TECCa.01972065100           5         0.8790         Initiality         (\$e0000)         (40.0)         •         TECCa.01972065100           6         Initiality         (\$e0000)         (40.0)         •         TECCa.01972065100           0         Initiality         (\$e0000)         (40.0)         •         TECCa.01972065100           0         Initiality         (\$e0000)         (40.0)         •         TECCa.01972065100           0         Initiality         Initiality         Initiality         Initiality         Initiality           0         Initiality         Initiality	13	0.0340	Drill bit	(60000)	(40.0)		T3C0.034F2005100		
B         DATI Bas         (\$4000)         (\$400)         :         \$\$X50.079205560           rs         0.1100         Uml Bas         (\$60000)         (\$40.0)         -         \$	#4	0.0380	Drill bit	(60000)	(40.0)		T4C0.038F2005100		
es         0.1000         Dwill bas         (exc0000)         (db.0)         *         TECLS 11972005100           Data files	85	0.0790	Drill bit	(60000)	(40.0)		T5C0.079F2005100		
Image: Section 1.0         Image:	#6	0.1100	Drill bit	(60000)	(40.0)	-	T6C0.110F2005100		
0014177029750									

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 **einer**.

Die Schaltfläche <sup>Auto detect</sup> 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).



# IsoCAM3000 Bedienungsanleitung

#### 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) <u>https://youtu.be/9BFilfKbBhs</u>

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:

🔄 Gerber & Drill Import			
Select C:\Gerber-rs274x\PhACdrive_LCD	PCB\Project Outputs for	PCB_Ph 🗸 🗢 🍫	Layers:
▼ Name	Date/Time	Size Ext	Top V Bottom Mech Stop Bonom Mech Stop Inport
			Bottom Overlay BD PhACdrive_LCD_R1.GB0
Design Rule Check - PhACdrive LCD R1.drc	21-02-2013 11:34:54	79 KB DRC	Bottom Solder BS PhACdrive_LCD_R1.GBS
C Design Rule Check - PhACdrive_LCD_R1.html	21-02-2013 11:34:54	747 KB HTML	Top Bottom Mech Stepi Secol
A PhACdrive_LCD_R1.apr	21-02-2013 10:51:58	3 KB APR	Top Bottom Hech Stop
FIACdrive_LCD_R1.DRL	21-02-2013 10:52:22	0 KB DRL	Top Overlay 10 PhACdrive_LCD_R1.GT0
PhACdrive_LCD_R1.DRR	21-02-2013 10:52:22	1 KB DRR	Top Bottom Mech 🖌 Store Store Store
PhACdrive_LCD_R1.EXTREP	21-02-2013 10:51:58	1 KB XTREP	Top Solder TS PhACdrive_LCD_R1.GTS
A PhACdrive_LCD_R1.GBL	21-02-2013 10:51:57	81 KB GBL	Top 🔲 Bottom 🕴 PhACdrive_LCD_RLTXT
# PhACdrive_LCD_R1.GB0	21-02-2013 10:51:58	2 KB GB0	
F PhACdrive_LCD_R1.GBP	21-02-2013 10:51:58	1 KB GBP	
<pre># PhACdrive_LCD_R1.GB5</pre>	21-02-2013 10:51:58	2 KB GBS	Denne Denne Constant Renter Destinant
<pre># PhACdrive_LCD_R1.GK0</pre>	21-02-2013 10:51:58	1 KB GKO	Plarfor X Plarfor Y Use Origin Center Lenable Wizard PhACdrive_LCD_R1.TXT
<pre># PhACdrive_LCD_R1.GM1</pre>	21-02-2013 10:51:58	1 KB GM1	🔍 151% 🕑 🔍 🔛 🕒 🚛 🚛 🖼 💷 🗠
A PhACdrive_LCD_R1.GM13	21-02-2013 10:51:58	1 KB GM13	
A PhACdrive_LCD_R1.GM15	21-02-2013 10:51:58	1 KB GM15	
A PhACdrive_LCD_R1.GPB	21-02-2013 10:51:58	1 KB GPB	
A PhACdrive_LCD_R1.GPT	21-02-2013 10:51:58	3 KB GPT	
A PhACdrive_LCD_R1.GTL	21-02-2013 10:51:57	96 KB GTL	
A PhACdrive_LCD_R1.GTO	21-02-2013 10:51:58	21 KB GTO	
F PhACdrive_LCD_R1.GTP	21-02-2013 10:51:58	2 KB GTP	
A PhACdrive_LCD_R1.GTS	21-02-2013 10:51:58	5 KB GTS	
PhACdrive_LCD_R1.LDP	21-02-2013 10:52:22	0 KB LDP	
A PhACdrive_LCD_R1.REP	21-02-2013 10:51:58	4 KB REP	
PhACdrive_LCD_R1.RUL	21-02-2013 10:51:58	0 KB RUL	
PhACdrive_LCD_RLTRT	21-02-2013 10:52:22	0 KB TXT	
PhACdrive_LCD_R1-macro.APR_LIB	21-02-2013 10:51:58	0 KB PR_LIB	
Status Report.Txt	21-02-2013 10:52:22	O KB TXT	
CAD: Altium Designer		V Apply	Profie: Default.mpf V 3.530" x 1.250"
C:\Gerber-rs274x\PhACdrive_LCD_PCB\Project Outputs	for PCB_PhACdrive_LCE	21-02-2013 08:52:22	1 KB X2.0081, Y0.0000" dX2.0081, dY0.0000, d2.0081" dX51.0053, dY0.0000, d51.0053 mm

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

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

🕷 Gerber Import Profiles	2 14 14 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18	the sea of a sea		×
Profiles Altium Designer CSIEDA v5	CAD Profile:	Altium Designer	RS-274-D Settings Units	Save
Default KiCad	Bottom:	.GBL	English [INCH]	X Delete
Opuser OrCAD Proteus	Mechanical:	.GM1	O Metric [MM]	Close
	Stencil Top:	.GTP	Digits	
	Stencil Bottom:	.GBP	Integer: 2 V	
	Drill:	.TXT		
	Silk Top:	.GTO	Туре	
	Silk Bottom: Mask Ton:	GTS	Absolute     Transmission	
	Mask Bottom:	.GBS		
	Info1:		Zero suppression	
	Info2:		Leading Zero     Trailing Zero	
	Info3:		None	
	Info4:			

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":



👹 Gerber Import Profiles				×
Serber Import Profiles  Profiles  Altium Designer  Cetation  Kodad  Opuser  Order  Profeus	CAD Profile: Top: Bottom: Hechanical: Stencil Top: Stencil Bottom: Drill:	Default .GTL; Front.gtt; .top; _024 .GBL; Backgbl; .bot; _294 .GH1; Edge_cuts.gbr; .He F_Paste.gtp; .GTP; .spt; _ B_Paste.gtp; .GBP; .spb; E UnPLdri; PLdri; .dri; .tap; .	RS-274-D Settings Units © English [INCH] O Hetric [HH] Digits Integer: 2 ¥ Decimal: 3 ¥	Save X Delete Close
	Silk Top: Silk Bottom: Mask Top: Mask Bottom: Info1: Info2: Info3: Info4:	.GTO; F_SilkS.gto; Top Sil .GBO; B_SilkS.gbo; Bottor F_Mask.gts; .GTS; Top So B_Mask.gbs; .GBS; Bottor	Type O Absolute D Incremental Zero suppression O Leading Zero D Trailing Zero None	

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)

Gerber & Drill Import									
Sector & Dell Import  Sector & Dell Import  Sector & Conference 2744 (PAddeme LCD,  Sector & Conference 2744 (PAddeme LCD,  Sector & Conference 2744 (PAddeme LCD,  Sector & Conference 200 (Sector & Sector & Se	PC8/Wroject Outputs for Date:Time 21-02-2013 11:3454 21-02-2013 11:3454 21-02-2013 11:3454 21-02-2013 10:3520 21-02-2013 10:3520 21-02-2010 21-02-2010 21-02-2010 21-02-2010 21-02-2010 21-02-2010 21-02-20	FCE_F6 U = 5	Ext DRC HTFHL DRR DRL DRR TRIP	Layerx: Top I for I for totam Occ totam Occ totam Occ totam Occ totam Occ totam Occ Top I for Top I for CAD Profile: CAD Profile: Stencil Top: Stencil Top: Stencil Top: Stencil Top: Hask Top:	ttem    Hech	1 <sup>4</sup> ■ SECS., ■ PRACE 9.81.GB0 4 <sup>4</sup> ■ SECS., ■ SPACE 4 <sup>6</sup> ■ SECS., ■ SPACE 1.6T0 4 <sup>6</sup> ■ SECS., ■ SPACE 1.6T0 1.6T0 1.6T0 1.6T0 1.6T0 1.6T0 1.6T0 1.6T0 1.7	hre_LO_BLGR	Pikółne Jo	
CAD: Altium Designer		- Apply	76	Profie: Defaul	lt.mpf	×		3.530" x 1.250"	
C/\Gerber-rs274x\PhACdrive_LCD_PCB\Project Outputs	for PCB_PhACdrive_LCE	21-02-2013 08:	52:22	1 KB X2.46	59, Y2.3826" dX2.4659, d	Y2.3826, d3.4289" dX62	.6335, dV60.5193, d87.06	50 mm	

Drücken Sie die Schaltfläche 31:

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) <u>https://youtu.be/1535xRx2Vdw</u>



#### 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 247-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.

Import Aperts	ures				<b></b>
Look in:	🅌 274-D		Y ← [	🗈 💣 💷 •	
Ca.	Name	*		Date modified	1
Recent Places	STANDARD	АРТ		05-Mar-17 10:4	3 /
Desktop					
Libraries					
1					
Computer					
Network					
	•	10			- F
	File game:	1		Y	Open
	Files of type:	Apertures (*APT; *APP)		¥ (	Cancel

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

: Nume>	8104	eri fr	iez	what the aperture can be used for.	
	The	are a	are	three possible settings:	
		LINI	8	can only be used to draw lines	
1		FLAS	зн	can only be used to flash pads	
2		HUL:	TΙ	can be used for either	
;		blaz	nk	defaults to MULTI setting	
1					
D11 CIRCULAR	40	40	0		
D12 SQUARE	10	10	0		
D13 CIRCULAR	10	10	0		
D14 CIRCULAR	12	12	0		
D15 CIRCULAR	15	15	0		
DIE SQUARE	20	20	0		
D17 CIRCULAR	20	20	0		
DIS CINCULAR	25	25	0		
D19 CIRCULAR	30	30			
DEU SQUARE	50	50	0		
DEA CINCULAR	50	60			
D22 CIDCULAD	62	62	š		
D24 CIRCULAR	20	70	0		
D25 CIRCULAR	25	75	ŏ		
D26 CIRCULAR	85	85	ň		
D27 CIRCULAR	100	100	0		
D28 CIRCULAR	110	110	ŏ		
D29 CIRCULAR	125	125	ō		
D30 CIRCULAR	150	150	0		
D31 CIRCULAR	200	200	ō		
D32 CIRCULAR	250	250	0		
D33 CIRCULAR	40	40	10		

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 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. Verwendung eines Bei "Schaftfräsers" wird die Tiefe nur empfohlen (sollte größer sein als die Materialstärke).



#### 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:

-	Profile: Default.mpf	Rapid Height [in]: 0.1500	<ul> <li>Default config</li> </ul>
<b>M</b>	PCB Route settings		
Display Settings	Route Depth [in]: 0.1000	Spindle RPM [rpm]:	60000 🖌
	Rapid Height [in]: 0.1500	Feed Rate [in/m]:	15.00 🗸
	Peck Route step [in]: 0.0200	Plunge Rate [in/m]:	40.00 🗸
~		Tool Penetration Depth [in]:	0.0030 🗸
G	PCB Rubout settings		
G-code	Rubout Depth [in]: 0.1000	Spindle RPM (rpm):	60000 💌
	Rapid Height [in]: 0.1500	Feed Rate [in/m]:	15.00 🗸
	Peck Rubout step [in]: 0.0200	Plunge Rate [in/m]:	40.00 🗸
7.14		Tool Penetration Depth [in]:	0.0030 🗸
¥	PCB Drill settings		
PCB Route, Drill,	Drill Depth [in]: 0.1000	Spindle RPM [rpm]:	60000 🕑
Rubout, Cut & Stencil	Rapid Height [in]: 0.1500	Plunge Rate [in/m]:	40.00 🗸
	Peck drill step [in]: 0.0200	Drill on Layer: Top Layer	er 🗸
6	Peck drill mode: Safe Mode	Tool Penetration Depth [in]:	0.0800 🗸
æ	G82 DWELL[sec]: none	*	
Accurate 636	PCB Cut settings		
	Cut Depth [in]: 0.1000	Spindle RPM [rpm]:	60000 🖂
	Rapid Height [in]: 0.1500	Feed Rate [in/m]:	7.50 🗸
8	Peck cut step [in]: 0.0200	Plunge Rate [in/m]:	20.00 🗸
<b>.</b>		Tool Penetration Depth [in]:	0.0800 🗸
System Information	Stend settings		
	Stendl Cut Depth [in]: 0.1000	Spindle RPM [rpm]:	60000 😪
	Rapid Height [in]: 0.1500	Feed Rate [in/m]:	7.50 🗸
	Peck cut step [in]: 0.0200	Plunge Rate [in/m]:	20.00 🗸
	Stencil thickness [in]: 0.0040	Tool Penetration Depth [in]:	0.0100

#### 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:

🔄 Gerber & Drill Import								
Select C:\Gerber-rs274x\nam	Date/Time	Size	Ext	49	Layers:	m 🗋 📑 nano_bettom.gbr	copper: 4.5 cm2 0.700" x 1.701"	Import
nano, bottom,gbr nano, mech,gbr di ramo, torache y u g c c c	04-12-2009 13:20:16 04-12-2009 13:36:26 lev file (internal viewer) lew file (internal viewer) lew file (internal viewer) lew file (notepad) pen (explorer) movert Gerber to Drill typer		41 KB GBR 0 KB GBR 47 KB GBR		Top Bottom ∑Hech Strop Strop The Battom The Strop Strop Strop	n 🗋 🥶 nano_mech.gbr		
					Mirror X Mirror Y Merconson			

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 Dril" 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) <u>https://youtu.be/29-tDWZ8ISE</u>



#### 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.

• Clocketer v3/4/Glockets/mple1	Gerber & Drill	Import		
Image: Note:	Viane Viane Control Co	Ci (Genber-1927 & Ci GenberSample) Color, Time 0.3-09-2015 10:35:11 0.3-09-2015 10:35:11 0.3-09-2015 10:35:11 0.3-09-2015 10:05:11	<ul> <li>♥</li> <li>♥</li> <li>♥</li> <li>€xt</li> <li>125 KB</li> <li>2 KB</li> <li>7 KB</li> <li>-331 KD</li> </ul>	Lorent     Top Contam Heck State     Stat
				Therror X Therror Y Use Onion Vicenter Tenable Wizard
CAD: Default V Apply 11 Profe: Default.mpf V 5.943"x3.046"				
	CAD: Default		V Apply	Profie: Default.mpf Y 5.943" x 3.048"
(Gerber-rs274x)(GerberSample1\TOP 03-09-2015 07:35:11 332 KB X0.0929, V1.2248; dx0.0929, V1.248; dx0.0929, dx0.	C:\Gerber-rs274x\0	GerberSample1\TOP	03-09-2015 07:35:11	332 KB 30.0929, Y1.2248" dx0.0929, dY1.2248, d1.2283" dX2.3600, dY31.1093, d31.1987 mm

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 ALL 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.

Gerber & Dr	rill Import				(*************************************
Viane Viane BOTTOH DRILL MECH	C:\Gerber-n274x\Gerber-Smgle1 Date/Time 03-09-2015103511 03-09-2015103511 03-09-2015103511 03-09-2015103511	522 Ex 125 KB 2 KB 7 KB 3331 KB	¢ 4,	Leyen: Top / Bottom   Heck   Start   Start	copper 20.3 cm2 Import 3.543" x 3.013" Import
				Hirror X Hirror Y Use Origin Center Enable Wizard	TOP
				Q 93% V Q 🕅 🛻 🛲 🛲 🖬 🖛	
					Constant do Justifico
				π	no sur al revealance instruction to a surface revealance in the surface a surface internation in the revealance in/Politicity
CAD: Default		V Ap	ply 3	Profie: Default.mpf	5.943" x 3.048"
Cr\Gerber-rs274	r\GerberSample1\TOP	03-09-201	5 07:35:11	332 KB X4.5612, V3.2689" dX1.6893, dV2.3904, d2.9271" dX42.9094, dV60.71	68, d74.3488 mm

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

Schaltfläche andert 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) <u>https://youtu.be/3mD1id9C2hQ</u>

Gerber Import-Beispiel (Editor)) #2 (2.1.9.2) <u>https://youtu.be/9FPrjE1djTc</u>

Gerber Import-Beispiel (Editor) #3 (2.1.9.3) <u>https://youtu.be/9ajfbw8shKM</u>

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.





# IsoCAM3000 Bedienungsanleitung

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 **K** 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 seite 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 **V** and ter Zaste **V** 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 **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.

🗉 🔽 🛃 Top Layer					
PIDtest - CAD	CAN				
PIDtest - CAD	/CAN				
😑 🔽 🚼 Bottom Layer					
PIDtest - CAD	CAN				
🛛 🔽 👰 PIDtest - CAD	CAN				

Der hier gezeigte Bereich zeigt alle geöffneten Dateien und die Layer, auf denen sie sich befinden. Wenn Sie auf das Häkchen z 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



# IsoCAM3000 Bedienungsanleitung

(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
- <mark>: -</mark> Bohr-Datei
- 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.

x319, y593 X3.4611, Y1.4276 dX1.2131, dY-0.3577, d1.2647

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

- 🖂 zeigt die Mittellinie der Fräsbahn
- CI 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
- etaigt die tatsächliche Dicke der Fräsbahn & die Gerber-Vektoren & das Gerber-Layout
- **veigt die Mittellinie und die tatsächliche Dicke der Fräsbahn & die Gerber-Vektoren & das Gerber-**Layout
- **end** 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 (Reißnägel) anzeigen" diese IsoCAM3000-Option zeigt/versteckt Reißnägel und wird in Abschnitt 2.14 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 (ﷺ) zu aktivieren.





# IsoCAM3000 Bedienungsanleitung

#### **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 sehte Farben um Kupfer und breisches Grundmaterial derzutellen. Im CNC Medus u

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:

- se oben, unten, bohren und mechanisch (Reihenfolge der natürlichen Schichten)
- Inter, oben, bohren & mechanisch (untere Schicht oben)
- 388 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
- 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 seise dient zum Starten der Berechnung der Werkzeugpfade der Rubout-Regionen
- Die Schaltfläche 🧈 🚾 dient zum Umschalten zwischen CAM/CNC-Modi
- Die Schaltfläche **Project** 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:

🖁 То	ol Table							<b>—</b> ×
	Diameter [in]	🔺 Type	Operation	Speed [rpm]	Plunge rate [in/m]	Feed rate [in/m]	Tool Tip [mil]	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	-	
THUS	0.0313 (1/32")	Stub End Mill	Rubout	default	default	default	-	5EM_31
TH <b>07</b>	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	-	5EM_125
THOS	0.0135	Drill bit	Drill	default	default	-	-	DRL_13.5
THUS	0.0313 (1/32")	Drill bit	Drill	default	default	-	-	DRL_31
TH <b>U</b> 3	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
TH 11	undef	"¥" 30°	Insulate & Rubout	default	default	default	4.0	¥_30
#16	undef	"¥" 45°	Insulate & Rubout	default	default	default	4.0	¥_45
#17	undef	"¥" 60°	Insulate & Rubout	default	default	default	5.0	¥_60 5mil
#18	undef	"¥" 60°	Insulate & Rubout	default	default	default	4.0	¥_60 4mil
TH04	undef	<b>"¥" 90</b> °	Insulate & Rubout	default	default	default	4.5	¥_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	Eut & 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	-	
	+ Add -	Delete						

Die Schaltflächen 4 & 4 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 Tip [mil	Tool Life [in]/#	Comment
H 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	<b>"V"</b> 30°	Insulate & Rubout	default	default	default	3.5	2000 in	¥_30
TH 16	undef	"V" 45°	Insulate & Rubout	45000	default	default	6.5	2000 in	¥_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 <mark>O</mark> 2	undef 💌	"V" 60° 🛛 🗹	Insulate & Ruboi 🗹	default 💌	default 🛛 💌	default 💌	5.8 💽	2000 in	_60
#24	undef	"V" 90°	Insulate & Rubout	default	default	default	4.0		¥_90
THOT	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
	0.055	Router bit	Cut & Drill	default	default	default	-	-	R_50
TH 14	0.055								
<mark>TH 14</mark> #30	0.055 0.0984 (2.5mm)	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	ок
Max Life Path [in] 2000 in	¥
Max # of holes/plunges: 1000	Cancel
Current Life Curles	
Current Life Path [in] 2427 in	V
Connect & of balanching and 1512	New Tool
current w or notes/plunges: 1512	

#### 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.





#### 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 **Visulate** 770,1000

1 1	nsu	latio	on too	ıls	and the second			_	200		
Insi	atio	n too	vis:			Penetration Depth [mi]:	Diameter (d) [in]:	0.0070		Select Ti	ool QK
2			10:	7.0 mil	V60 Tip{0.0035"/0.089mm} 560000 FR15.0 PR40.0	3.0 mil	Type:	V60	5		
		¥	T1:	3.9 mil	V90 Tip(0.0000"/0.000mm) S60000 FR15.0 PR40.0	2.0 mil	Feed rate [in/m]:	(15.0)	Y		
	3	¥	12:	10.0 mil	Stub End Mill 0.0100"/0.254mm \$60000 FR15.0 PR40.0	3.0 mil	Plunge rate [in/m]:	(40.0)	(¥)		
	2	¥	13:	29.0 mil	V90 Tip{0.0000"/0.000mm} S60000 FR15.0 PR40.0	14.5 mil	Comment:	V_90			
	3	¥	T6:	39.4 mil	Stuh End Mill 0.0394"/1.000mm S60000 FR15.0 PR40.0	3.0 mil	Penetration Depth [mi]:	3.0	~		
	ġ	¥	15:	62.5 mil	Stub End Mill 0.0625"/1.588mm 560000 FR15.0 PR40.0	3.0 mil	Peck step (mil):	(none)	~		
	1	¥	T6c	125.0 mil	Stub End Phill 0.1250"/3.175mm \$60000 FR15.0 PR40.0	3.0 mil	tool tip (t) [mi]:	3.5	¥		
		¥	171	125.0 mil	V90 Tip{0.0000"/0.000mm}	63.2 mil		Cutting de	epth Z = 3.0	mil	
1									4	7	
	Des For Rer H	ulati	Rules Insul e spil si tooi Min ion to	Violation ation tes (IPD) path overlap; mail copper w tols order - :	Arc precision: Corner precision: orng [m]: 1.00 V Sole size: with [m]: 2.00 V ascending (smallest to largest)	High V High V Small V		13.50	1	2: 3.0 ml	

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 (Zwangsisloierung 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.

🛋 💽 💀 🐼

Die Informationen e	enthalten tatsächliche	Parameter (wenn	"default" ausgew	vählt ist, sehen	Sie den We	ert
aus der globalen Ta	belle). Dies sind die F	Parameter, die für	diesen Prozess v	erwendet werde	en.	

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

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)

	Diameter [in]	🔺 Туре	Operation	Speed [rpm]	Plunge rate [in/m]	Feed rate [in/m]	Tool Tip [mil]	Tool Life [in]/#	Comment
H03	0.010	Stub End Mill	All	50000	35.0	7.5	•	3000 in	
1104	0.016	Stub End Mill	All	default	default	default	•	•	SEM_15
H05	0.0313 (1/32")	Stub End Mill	Insulate & Rubout	default	default	default	•	-	
HOG	0.0625 (1/16")	Stub End Mill	All	default	default	default	•	-	SEM_63
H07	0.125 (1/8")	Stub End Mill	All	default	default	default	•	-	SEM_125
H08	0.0135	Drill bit	Drill	default	default	-	•	7500	DRL_13.5
H09	0.022	Drill bit	Drill	default	default	-	•	10000	DRL_21.65
1110	0.025	Drill bit	Drill	default	default	-	•	10000	
н 11	0.0313 (1/32")	Drill bit	Drill	default	default	-	•	10000	DRL_31
H 12	0.035	Drill bit	Drill	default	default	-	•	10000	DRL_39
H 16	undef	"V" 45°	Insulate & Rubout	default	default	default	4.5	2000 in	V_45
H02	undef	"V" 60°	Insulate & Rubout	default	default	default	5.5	2000 in	V_60
H 15	undef	"V" 90°	Insulate & Rubout	default	default	default	4.0	•	V_90
TH 14	0.055	Router bit	Cut & Drill	default	default	default			R_50

15.60, 18.00, 25. 62.50	00, 31.30,
¥ Cut: 39	insulate tool(s):
rubout tools: 1 31.3, 15.6, 10.0	T0 0.0065*/0.165mm 'V' 45* 560000 FR15.0 PR40.0 V_45 (Z-0.0031*/-0.079mm, TH16) T1 0.0080*/0.203mm 'V' 90* 560000 FR15.0 PR40.0 V_90 (Z-0.0027*/-0.069mm, TH15) T2 0.0100*/0.251mm SV: In the MM SV0000 EPT 5 B250 (Z-0.0027*/-0.079mm, TH103)
🖞 drill tools	T3 0.0156 '/0.396mm Stub End Mill 560000 FR15.0 PR40.0 SEM_15 (Z-0.0030' '/0.076mm, TH04 T4 0.0180' /0.457mm 'V' 90' 560000 FR15.0 PR40.0 V_90 (Z-0.0077' /-0.196mm, TH15)
	T5 0.0250"/0.635mm Stub End Mill S60000 FR15.0 PR40.0 (Z-0.0030"/-0.076mm, TH00) T6 0.0313"/0.795mm Stub End Mill S60000 FR15.0 PR40.0 (Z-0.0030"/-0.076mm, TH05)
	T7 0.0625"/1 587mm Stub End Mill 560000 FR15.0 PR40.0 SEM 15 (Z-0.0030"/-0.076mm, TH06

e= - 23





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

81	ool Table								×
	Diameter [in]	🔺 Туре	Operation	Speed [rpm]	Plunge rate [in/m]	Feed rate [in/m]	Tool Tip [mil]	Tool Life [in]/#	Comment
TH	3 0.010	Stub End Mill	All	50000	35.0	7.5	-	3000 in	
TH	0.016	Stub End Mill	All	default	default	default	-	•	SEM_15
TH	6 0.0625 (1/16")	Stub End Mill	All	default	default	default	-	•	SEM_63
TH	0.125 (1/8")	Stub End Mill	All	default	default	default	÷	•	SEM_125
TH	4 0.055	Router bit	Cut & Drill	default	default	default	÷	-	R_50
									_
									2 Select

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 Popup-Fenster.

 Cut: 55.00

 Stenci: 8.00 + ; cutting tool:

 W rabort tool: 125:00.0550 /1.397mm Router bit 560000 FR7.5 PR20.0 R.50 (Z-0.0600 //-2.032mm, TH14)

 W rabort tool: 125:00 /1.397mm Router bit 560000 FR7.5 PR20.0 R.50 (Z-0.0600 //-2.032mm, TH14)

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 (Freiflächentools)

IsoCAM3000 ermöglicht jetzt den Einsatz von bis zu 8 zusätzlichen Tools für das "Rubout"-Verfahren (Freiflächenfräsen) 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

ubou	it tools	8			Penetration Depth [mi]:	Diameter (d) [in]:	0.0156		~	Select Tool	QK
2		TO:	15.6 mil	Stub End Hill 0.0156"/0.396mm \$60000 FR15.0 PR40.0	3.0 mil	Type:	Stub End Hill		Y		
	¥	T1:	31.3 mil	Stub End Mill 0.0313"/0.795mm	3.0 mil	Feed rate [injm]:	(15.0)	Y			
	¥	12	62.5 mil	Stub End Mill 0.0625"/1.588mm	3.0 mil	Plunge rate [in/m]:	(40.0)	~			
		T3:	125.0 mil	Stub End Mill 0.1250"/3.175mm	3.0 mil	Speed [RPM]:	(60000)	~			
	¥	Te:	31.3 mil	Stub End Hill 0.0313"/0.795mm	3.0 mil	Penetration Depth [ml]:	3.0	V			
	¥	TR	31.3 mil	Stub End Hill 0.0313"/0.795mm	3.0 mil	Peck step [mi]:	(none)	~			
	¥	16	62.5 mil	Stub End Mill 0.0625"/1.588mm	3.0 mil	tool tip (t) [mi]:	0.0				
		17:	62.5 mil	Stub End Mill 0.0625"/1.588mm	3.0 mil		Cutting dept	th Z = 3.	0 mil		
	In	Ra	bout type:	Full Rubout	<u>کوو ر</u>	k <u></u>		d: 15.6			Z: 3.0 ml
	Ru	nit the r	rector: X-S	o the mechanical layer	Fiedum Y						

**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 Bedienungsanleitung

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 Platinenumriss 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 Fräsers ein kleiner Bereich stehen. Ein Fischschwanzfräser benötigt mindestens den Verfahrweg 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 (Bohrertabelle)

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

🕈 Di	ill Tool Tabl	e					×		
	hole [in]	Diameter [in]	Туре	Speed [rpm]	Plunge rate [in/m]	Feed rate [in/m]	Comment		
#1	0.020	0.0197 (0.5mm)	Drill bit	(60000)	(40.0)	-			
TH09	0.028	0.0313 (1/32") 💌	Drill bit 🛛 🗹	default 💌	default 💌	default 🖂	DRL_31		
TH 12	0.036	0.0313 (1/32")	Router	(60000)	(20.0)	(7.5)	R_31		
TH 12	0.040	0.0313 (1/32")	Router	(60000)	(20.0)	(7.5)	R_31		
TH 12	0.043	0.0313 (1/32")	Router	(60000)	(20.0)	(7.5)	R_31		
TH 12	0.047	0.0313 (1/32")	Router	(60000)	(20.0)	(7.5)	R_31		
TH 12	0.051	0.0313 (1/32")	Router	(60000)	(20.0)	(7.5)	R_31		
TH 12	0.055	0.0313 (1/32")	Router	(60000)	(20.0)	(7.5)	R_31		
TH 12	0.060	0.0313 (1/32")	Router	(60000)	(20.0)	(7.5)	R_31		
TH 12	0.142	0.0313 (1/32")	Router	(60000)	(20.0)	(7.5)	R_31		
defaul	default router: T0 0.0313"/0.795mm Router bit 560000 FR7.5 PR20.0 R_31								
1	Apply defa router too	ult Select I route	default r tool	🦆 Reset dr	ill table	🎉 Select A	TC 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 Hauptwerkzeugtabelle 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 *setter* wählt das Fräswerkzeug aus, das zum "Bohren" großer Löcher verwendet wird.

Die Schaltfläche **Constant** 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 **Kreet der Wahren** 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-Tooltabelle 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.

1			
	vubout tools: 0.1 0.031, 0.008	125, 0.062,	
	drill tools: 0.031,		
	0.110(R0.039)	<ul> <li>Drill on 1</li> </ul>	fop Layer
		D <u>r</u> ill on E	Bottom Layer

### 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

Project Tools			×
Project tools: 9 in AT	C tool holders, 0 in undefined location	Depth [mil]:	W Insulate Tool
TH04 Insulate 10	"Y" 90° Tip (0.0045"/0.114mm) (Insulate,Rubout,Stencil) Y_90	(2.0) mil 💌	* setup
TH 12 Cut TO	Router bit 0.0313"/0.795mm {Drill,Cut,Stencil} R_31	(80.0) mil	
THUB Rubout T1	Stub End Mill 0.0313"/0.795mm {Rubout,Stencil} SEM_31	(3.0) mil	
TH07 Rubout T2	Stub End Mill 0.0625"/1.587mm {Rubout,Stencil} SEM_63	(3.0) mil	
THD1 Rubout T3	Stub End Mill 0.1250"/3.175mm {Rubout,Stencil} SEM_125	(3.0) mil	
THD9 Drill T1	Drill bit 0.0135"/0.343mm {Drill} DRL_13.5	(80.0) mil	
TH12 Drill T2	Router bit 0.0313"/0.795mm {Drill,Cut,Stencil} R_31	(80.0) mil	
TH12 Drill T3	R_uter bit 0.0313"/0.795mm {Drill,Cut,Stencil} R_31	(80.0) mil	
TH12 Drill T4	R	(80.0) mil	Auto tool depth

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"



000

¥s.

m]: (15.0)

SEM 1 1]: 3.0

Outting death 7 = 3.0 m

3.0 mi End Mill 0.0313"/ 00 FR15.0 PR40.0 te [in/m]: (40.0) 62.5 mil Stub End Mill 0.0625"/: 3.0 mil 125.0 mil Stub End Mill 0.1250"/3 3.0 mil

"Rubout Tools"



#### "Drill Tools"

🖁 Dr	ill Tool Table						
	hole [in]	Diameter [in]	Туре	Speed [rpm]	Plunge rate [in/m]	Feed rate [in/m]	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)	-	T3F00S00C0.02800
#4	0.0300	0.030	Drill bit	(60000)	(40.0)	-	T4F00500C0.03000
#5	0.0310	0.031	Drill bit	(60000)	(40.0)	-	T5F00S00C0.03100
#6	0.0315	0.0315 (0.8mm)	Drill bit	(60000)	(40.0)	-	T6F00S00C0.03150
87	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)		T9F00S00C0.04331
#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
defa roub	default router: → ■ not defined! → ■ Tool → ■ =						
- 5	Apply defa router too	I Select	t default r tool		31	Reset drill ta	able i, Select

#### 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 Wiet 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			×
Project tools: 9 in AT	C tool holders, 0 in undefined location	Depth [mil]:	U Insulate Tool
👉 🖁 Insulate 10	"Y" 60* Tip{0.0050"/0.127mm} {Insulate,Rubout,Stenci} Y_60 Smil	5.0 mil 🛛 🗹	- Jordp
TH 12 Cut TO	Router bit 0.0313"/0.795mm {Drill,Eut,Stencil} R_31 L	(80.0) mil	
TH08 Rubout T1	Stub End Mill 0.0313"/0.795mm {Rubout,Stencil} SEM_31	(3.0) mil	
TH07 Rubout T2	Stub End Mill 0.0625"/1.587mm {Rubout,Stencil} SEM_63	(3.0) mil	
THO1 Rubout T3	Stub End Mill 0.1250"/3.175mm {Rubout,Stencil} SEM 125	(3.0) mil	
TH09 Drill T1	Drill bit 0.0135"/0.343mm {Drill} DRL 13.5	(80.0) mil	
TH09 Drill T2	Drill bit 0.0135"/0.343mm {Drill} DRL 13.5	(80.0) mil	
TH 12 Drill T3	Router bit 0.0313"/0.795mm {Drill,Cut,Stencil} R 31	(80.0) mil	
TH 12 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.

t-A

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:

IsoCAM 3000				and X and
File CAM Setup Tools Calc	Language			
	Q 46% ⊻ Q 표 및 및 및 원 표 4 표 표→용 <> Export V <sup>Project</sup>	Options,	<b>⊖-</b> ∎ ≚ :	<b>X</b> ~
🛎 🔯 🛋 🖬 🔯				
🖞 Insulate: 8.00				
¥ Cut: 39.37				
🕌 Stencil: 8.00 + 4.00 mil				
¥ rubout tools: 125.0, 62.5, 31.3, 15.6, 8.0				
drill tools: 20.0, 32.0, 36.0, 39.0, 44.0, 55.0, 67.0, 103.0, 126.0, 138.0				
PCB Stort Storten (D)				
Top Layer 				
Bottom Layer				
[Obj[1]: '1568R3.GM1'] total area [n2]: 8.959 size [n]: 3.28 x 2.692 tool path: 11.80 in duration: ~1.91 min (P7.5 in/m)				
[Obj[2]: "1568R3.GTL"] total area [in2]: 11.047 size [in]: 3.616 x 3.055				
	X4.9853, Y3.7640 Δx-3.0873, Δy0.9926, Δ3.2163 (in) Default.mpf IsoCAM5000x64 Pro v5.71.5.17995x64			

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  $\mu$ m (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.



# IsoCAM3000 Bedienungsanleitung

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 Popup-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:





# 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):

Group selected objects

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 swird 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



# IsoCAM3000 Bedienungsanleitung

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:

<complex-block><complex-block>

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 Försteuge 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:

Um Bereiche zu berechnen, klicken Sie auf die Schaltfläche 3. 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:







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".

Print				?
Printer				
Name:	PhONC Printer		•	Properties
Status:	Idle			Find Printer
Type:	PhCNC Printer			Print to file
Comment:	PhONC Printer © 2007-2013 TELENET	LTD.		Manual duplex
Page range	Co	opies		
AI	N	umber of copies: 1	L 🚔	
Curren	page 🔘 Selection			
Pages:	L		Collate	
Type p ranges	age numbers and/or page separated by commas counting	1 1		
from th	e start of the document or the			
or p 1s	, p1s2, p1s3-p8s3			
Print what:	Document 💌 Zo	iom		
Print:	All pages in range 💌 Pa	ages per s <u>h</u> eet:	1 page	-
	Sc	cale to paper size:	No Scaling	•
Options			OK	Close

#### **Bemerkung:**

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

IsoCAM3000	de Language Q 365% ⊻ Q EB γ2 № N ED 4 ∰ ∰ +3 *5> taport ¥ <sup>Project</sup> ]	options, OHE V 2008
Cost: 60.06	ISOCAM3000 PCB Prototyping Software	
[26(1), 76(24)] to a phil 76, 22.30 p., durators ~ 100 phil 21, 23 m to a phil 21, 23 m anterim ~ 2.37 m (F150 n/m) [bods]		

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.



# IsoCAM3000 Bedienungsanleitung

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.

·		
Mechanical	Show selected contours	
Rotate & Move Selected Objects	Hide selected contours	
Co Entre a l'allo contrat objetto in	Set Tool	•
	Invert selection	
	Select all contours	
	⊈lear sellection	

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.

Mec <u>h</u> anical	Þ	Show selected contours	
I'R Move To		Hide selected contours	
Rotate & Move Selected Objects		S <u>e</u> t Tool ▶	Insulate tool (T0)
Registration pins & Thumbtacks	,	Invert selection	<u>C</u> ut tool (T1)
🕁 Insert	•	Clear cellection	
Tx Breakout Tab	•	Clear selection	]

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 Konturenerzegung mit <a>("Insert Text" = Text einfügen)</a>

- Text Tahoma 22 ♀ B ∠ ⊻ ≡ ≡ ≡ = - ⊆ ΩK	I Text         Image: Second sec	I Text           Tahoma           ☑ 32         ○           B         I           I         I
Raster Text (Positive)	Raster Text (Negative)	Raster Text (Engraving)

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):





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 **v** 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 DRVs und ihre Nummer (für alle Layer an).

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

Die Schaltfläche **W** 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 DRVs suchen.



Wenn keine DRVs vorhanden sind, zeigt die Statusleiste die Anzeige @ nowarnage.



Wenn der DRV-Detektor während der Fräsbahnerzeugung nicht aktiviert wurde, zeigt die Statusleiste die Anzeige **@**mme

Wenn DRVs 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 DRVs in Texten, die gefräst werden sollen" (wie unten gezeigt) und können ignoriert werden. Wir empfehlen, alle aufgeführten DRVs 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 DRVs.





# 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 22, 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:

IsoCAM3000			the second second						
File CAM Setup Tools Calc	Language								
🖙 🎇 🕿 🎇 📾 🔶	Q 129% Y	् छ न्द्र 🛃	🕅 🖾 🌉 🚟 → 🖄	Export Tools				Options.	
- 🖸 🛋 🔂 🖬 🔯									
¥ Insulate: 10.00					)				
¥ Cut: 27.60					Select/Clone/Move objects				
V Stencil: 8.00 + 0.00 mil						Cm-A			
u rubout tools: 125.0, 62.5,			Phuseins 🔒		Group selected objects				
* 31.3, 15.6, 10.0		1	* EU 3885	A	He Ungroup selected objects				
80.0, 90.6				' <b>***</b> *	1 Seed Object to Bottom	Ctri+II			
					Send Object to Top Layer				
1.4697					Send Object to Bottom Layer				
-104					Add rubout region				
					Dejete rubout region				
Cherry Cherry Streets an				O I	Delete all rubout regions				
E V Top Layer				۵	× Delete Selected Objects				
PhUSBIns_R0.GTL					Come Selected objects				
PhUSBins_R0-Plat					## Emelization				
TO PhUSBIns_R0.GTO					Selected Holes	•			
TS PhUSBIns_R0.GTS					Q Zoom +	PgUp			
Bottom Layer					C Zoom -	PgDn			
PhUSBIns_R0.GM	1 S				Panogame				
PhUSBIns_R0.GBL					Mechanical	•			
BS PhUSBIns_R0.GBS					E. Moye To				
					👶 Rutate & Move Selected Objects				
					🔰 Registration pins & Thumbtacks		Edit Registration pins & Thumbtacks		
la series de la companya de la comp					d Insert	*	Add Thumbtack (mouse position)		
	1				Breakout Tab	•			
[Ob)[1]: "PHUS8Ens_R0.GM1"] total area [In2]: 2.746					O Set Entry Point				
size [in]: 1.952 x 1.407 tool path: 6.71 in					Indo [2] -> Move (Ctrl+Z)				
duration: ~1.13 min (F7.5 in/m)					Rodo [0] (Shift + Ctrl+Z)		]		
[Obj[2]: "PhUS8Ins_R0.GTL"] total area [in2]: 3.876									-
size [in]: 2.272 x 1.706	4								(4)
	😧 no info	X7.7386, V6.3500	Δx-0.3341, Δy3.4880, Δ3.5040	[in] Default.mpf	IsoCAM3000x64 Pro v5.71.5.1	7995x64			

## 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).



# IsoCAM3000 Bedienungsanleitung

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 Reißnägel 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:





IsoCAM 3000		
Elle CAM Setup Tools Calc	Language	
*** * <u>**</u> **	Q 69% ⊻ Q 🗄 🗟 🖄 🔃 41 🧱 🦛-≴ 🗠 Export V <sup>Project</sup> Tools	Options, Ord 🖌 😹
🕫 🔯 💐 🖬 🔯		
V Insulate: 10.00		
¥ Cut: 27.60		
¥ Stencik 8.00 + 0.00 mil		
rubout tools: 125.0, 62.5, 31.3, 15.6, 10.0		
g drill tools: 28.0, 31.0, 36.2, 80.0, 90.6		
<b>6</b> 7°	Registration pins & Thumblacks      Nn(1 7.6740 Yn(1 5.2850 + Add Yuddat     Nn(2 7.6740 Yn(1 5.2850 + Add Yuddat     Nn(2 7.6740 Yn(1 5.2850 + Add Yuddat     Tedas     Tadas	
Top Layer - 22 Storn Storn Coll - 22 PhuSBins_R0.611 - 21 PhuSBins_R0.710 - 210 PhuSBins_R0.610 - 210 PhuSBin		
Bottom Layer PhUSBIns_R0.GH1 Bottom Layer PhUSBIns_R0.GB1 BO PhUSBIns_R0.GB0 PhUSBIns_R0.GB5 PhUSBIns_R0.GB5	and the second sec	
() (00)[1]: "PHUSBINE R0.GH1"] total area [n2]: 2,745 cm [n2]: 10(2): 1, 407 cm [n2]: 10(2):		
tool paths 6.71 in duration: ~1.13 min (#7.5 in/m)		
[Obj[2]: "PHUSBins_R0.GTL"] total area [in2]: 3.876 sze [in]: 2.272 x 1.706		
	Constant V2 0335 V2 0350 Au 4 1247 Au 5 114 A 1376 A 1376 A 1476	[ <b>9</b> .]

# 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 Schaltkreisene Schaltungen 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-, Netzteilund 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

- Eral IsoCAM3000 berechnet Werkzeugwege für vollständiges Rubout
- EsoCAM3000 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.

Rubou	t tools	4			Penetration Depth [mi]:	Diameter (d) [in]:	0.0156		*	Select Tool	QK
	8	TO:	15.6 mil	Stub End Mill 0.0156"/0.396mm S60000 FR15.0 PR40.0	3.0 mil	Type:	Stub End Mill		Y		
	¥	T1:	31.3 mil	Stub End Mill 0.0313"/0.795mm 560000 FR15.0 PR40.0	3.0 mil	Feed rate [injm]:	(15.0)	Y			
1	¥	ST	62.5 mil	Stub End Mill 0.0625"/1.588mm	3.0 mil	Plunge rate [in/m]:	(40.0)	V			
		T3:	125.0 mil	Stub End Mill 0.1250"/3.175mm	3.0 mil	Speed [RPM]:	(60000)	~			
		Te:	31.3 mil	560000 FR15.0 PR40.0 Stub End Phil 0.0313"/0.795mm	3.0 mil	Comment:     Department	30	~			
H	e v	15:	31.3 mil	560000 FR15.0 PR40.0 Stub End Mill 0.0313*/0.795mm	3.0 mil	Peck step [mi]:	(none)	v			
	÷	16	62.5 mi	560000 FR15.0 PR40.0 Stub End Hill 0.0625"/1.588mm	3.0 mil	tool tip (t) [mi]:	0.0				
H		12	62.5 mil	560000 FR15.0 PR40.0 Stub End Hill 0.0625"/1.588mm	3.0 mil.		Cutting dep	th Z = 3	1.0 mil		
	Ins	Ruulation	ubout type:	Insulation Rubout	2000						Z: 3.0 mi
	Ru	bout d	irection: Cor	nical 💽 Tool overlap:	Medium			d: 15.4	5 mil		
	Ulun [	Exck	rubout area t ude the defin	to the mechanical layer ed rubout regions							

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:

Import "C:\PhCNC\CAMfiles\Dc-dc3.cam" (alfa)	
CAM Layers:	copper: 3.9 cm2 3.510" x 2.210" Import
Top     Bettom     Metch     Strip*     Strip*     ASR       Top     Bettom     Metch     Strip*     Strip*     ASR       Top     Bettom     Metch     Strip*     Strip*     Dr.dc.3dd       Top     Bettom     Metch     Strip*     Strip*     Dr.dc.3dd	
Photopict resolution [dpi]: 1 000	Layer: 4.SPL
	8
Profile: Default.mpf  99-88-2006 14:26:54 46 KB X4.0995, Y0.0062 dX4.0995, dV0.0662, d4.0995* dX104.128, dY0.156	size: 3.510" x 2.210" ), d184.128 mm

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

DXF Import		
Units: Inches Size: 0.679" x 0.672"	M Import	0000
Max Size: 16.795" x 10.630"	Export Gerbers	
DXF Visible Layers Cut Drill &	Countersink Mill Info	
DXF layers for cutting:	Color: 📕 Red 🛛 🗹	
☑ 0 ■ Layer1		
Profile:	Use Origin	
Default.mpf	~	UUUUU

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).



# IsoCAM3000 Bedienungsanleitung

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

DXF Import	
Units: Inches Size: 0.679" x 0.672" Max Size: 16.795" x 10.630" DXF Visible Layers Cut Drill & Countersink Mill Info Holes for drilling Color: Yellow V Color: Yellow V O O O O O O O O O O O O O O O O O O O	
Holes for countersinking (Top): Color: Blue V Color: Color: Blue V Color: Color: Blue V Color: Color:	
Holes for countersinking (Bottom): Color: Lime V	
Duella Ottoin	
Default.mpf	

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.

Insert Hole		×
Hole diameter [mil]: 39.40 mil	۷	ОК
		Select Tool

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:

Vector Text 494/2_0	OK Cancel
<u>1494r2_0</u> 5mm 5mm 5mm 5mm 6.289 x 0.072 <sup>+</sup> (7.34	x 1.83 mm)

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 K in sind für die Textschräge (links oder rechts).

Schaltflächen <u>w</u> 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.

1494r2_0	

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 Platte 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 Ausschnittskontur (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:

🔮 no warnings X5.5904, Y4.8153 dx5.5904, dy-6.5847, d8.6377 1000dp(ini) Default

#### 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 Prjekten oder Gerber/dril-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)



## IsoCAM3000 Bedienungsanleitung

- 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 drehenoject 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.

Select/Clone/Move objects	
Select All	Ctrl+8
Clear selection	Est
👻 Group selected objects	
🔆 Ungroup selected objects	
Send Object to Bottom	Ctrl+B
Send Object to Top Layer	
Send Object to Bottom Layer	
Add rubout region	
Dejete rubout region	
Delete all rubout regions	
× Delete Selected Objects	
Clone Selected objects	
Panelization _	
Selected Holes	,
Q Zoom -	PgUp
Q Zoom -	PgDn
Panorame	
Mechanical	,
E. Maye To	
🖒 Rotate & Move Selected Objects	
Registration pins & Thumbtacks	,
d Insert	•
Breakout Tab	,
Set Entry Point	
r Undo [3] -> Clone (Ctrl+Z)	
🗛 Redo 🔯 (Shift+Ctrl+Z)	
_	

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 Paltine 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:

	code of the de the											
Dutp	out Settings											Export
6	Code HP	GL										Carrow
	HPGL Units: 0.0	001 mil ⊻ E	xcellon 2:	0.0001 mil IN	CH;2.7;TZ	*	<u>۲</u>					Caricei
	Project Name:	TERMOSENSE										
	🗹 Use ci	urrent project name									✓ Aut dec	to tool ith upd
	Destination Folder	C:\Users\Public\Do	ocuments/In	soCAM3000\/	All Users\Expo	rt						
	🗹 Open	Destination Folder									R.	Insulat
	Profile	Default.mpf						*				Setup
xtra	a Offset											
	Offset X	[inch]: 0.00000	c	offset Y [inch]:	0.00000							
roje	ect Tools:					Speed [rg	pm]: Feed r	ate Plunge	rate To	ol: Peck st	tep Dept	h (ml):
¥	Insulate T0						Colores and Colore			from 1		
		Stub End Mill 0.0100	0 <sup>-</sup> /0.254mm	n {Insulate,R	ubout,Drill,Cut	(60000)	<ul><li>(15.0)</li></ul>	✓ (40.0)	✓ T0	(none)	✓ 3.0mil	~
¥	Cut T0	Stub Led Mill 0.0100 SLM_15 Router bit 0.0984"/	0"/0.254mm /2.499mm {	n (Insulate,R Drill,Cut)	ubout,Drill,Cul	(60000) (60000)	(15.0)	(40.0) (20.0)	T0	(none)	3.0mil 80.0m	~
¥	Cut T0 Rubout T1	Stub End Pill 0.0108 STM_15 Router bit 0.0984"/ Stub End Mill 0.0156	0"/0.254mm /2.499mm { 6"/0.396mm	n {Insulate,R Drill,Cut} n {Insulate,R	ubout,Drill,Cut ubout,Drill,Cut	(60000) (60000)	(15.0)	(40.0) (20.0)	T0 T0	(none)	3.0mil 80.0m	v al
200	Cut T0 Rubout T1	Stub Ind Aid 0.010 str4_15 Router bit 0.0984"/ Stub End Mill 0.0156 SEM_15 Stub End Mill 0.0313	0"/0.254mm /2.499mm { 6"/0.396mm 3"/0.795mm	n (Insulate,R Drill,Cut) n (Insulate,R n (Insulate R	ubout,Drill,Cut ubout,Drill,Cut	(60000) (60000) (60000)	(15.0) (7.5) (15.0)	(40.0) (20.0) (40.0)	T0 T0 T1	(none) (none)	<ul> <li>✓ 3.0mil</li> <li>80.0m</li> <li>3.0mil</li> </ul>	ب ال
000 000 000	Cut T0 Rubout T1 Rubout T2	Stub End Mill 0.010 SEM_15 Router bit 0.0984"/ Stub End Mill 0.0156 SEM_15 Stub End Mill 0.0313	12.499mm { 2.499mm { 6"/0.396mm 3"/0.795mm	n (Insulate,R Drill,Cut) n (Insulate,R n (Insulate,R	ubout,Drill,Cut ubout,Drill,Cut	(60000) (60000) (60000)	<ul> <li>(15.0)</li> <li>(7.5)</li> <li>(15.0)</li> <li>(15.0)</li> </ul>	(40.0) (20.0) (40.0) (40.0)	T0 T0 T1 T2	(none) (none) (none) (none)	2.0mil 80.0mil 80.0mil 3.0mil 3.0mil	
000 000 000 000	Cut T0 Rubout T1 Rubout T2 Rubout T3	Stub End Mill 0.0150 Stub End Mill 0.0150 SEM_15 Stub End Mill 0.0151 Stub End Mill 0.0625 SEM_63	1254mm 2.499mm { 6"/0.396mm 3"/0.795mm 5"/1.588mm	n {Insulate,R Drill,Cut} n {Insulate,R n {Insulate,R n {Insulate,R	ubout,Drill,Cut ubout,Drill,Cut ubout,Drill,Cut ubout,Drill,Cut	(60000) (60000) (60000) (60000)	<ul> <li>(15.0)</li> <li>(7.5)</li> <li>(15.0)</li> <li>(15.0)</li> <li>(15.0)</li> </ul>	(40.0) (20.0) (40.0) (40.0) (40.0)	T0 T0 T1 T2 T3	(none) (none) (none) (none) (none)	3.0mil 80.0m 3.0mil 3.0mil 3.0mil	
	Cut T0 Rubout T1 Rubout T2 Rubout T3 Rubout T4	Stub End Mill 0.0156 SEM_15 Stub End Mill 0.0156 SEM_15 Stub End Mill 0.0625 SEM_63 Stub End Mill 0.1256 SEM_63	2.499mm { 2.499mm { 6"/0.396mm 3"/0.795mm 5"/1.588mm 0"/3.175mm	n (Insulate,R n (Insulate,R n (Insulate,R n (Insulate,R n (Insulate,R	ubout, Drill, Cut ubout, Drill, Cut ubout, Drill, Cut ubout, Drill, Cut	(60000) (60000) (60000) (60000) (60000)	<ul> <li>(15.0)</li> <li>(7.5)</li> <li>(15.0)</li> <li>(15.0)</li> <li>(15.0)</li> <li>(15.0)</li> </ul>	<ul> <li>(40.0)</li> <li>(20.0)</li> <li>(40.0)</li> <li>(40.0)</li> <li>(40.0)</li> <li>(40.0)</li> </ul>	T0 T1 T2 T3 T4	(none) (none) (none) (none) (none) (none)	3.0mil 80.0m 3.0mil 3.0mil 3.0mil 3.0mil	-
200 200 200 200 200 200	Cut T0 Rubout T1 Rubout T2 Rubout T3 Rubout T4 Drill T1	Stub End Mill 0.0156 Stub End Mill 0.0156 Stub End Mill 0.0156 Stub End Mill 0.0313 Stub End Mill 0.0625 SEM_63 Stub End Mill 0.1256 SEM_63 Drill bit 0.0313"/0.7 DRL 31	(0.255mm) (2.499mm) 6"/0.396mm 3"/0.795mm 3"/1.588mm 5"/1.588mm 0"/3.175mm 795mm {Dril	1 (Insulate,R Drill,Cut} a (Insulate,R a (Insulate,R a (Insulate,R a (Insulate,R II)	ubout, Drill, Cut ubout, Drill, Cut ubout, Drill, Cut ubout, Drill, Cut ubout, Drill, Cut	(60000) (60000) (60000) (60000) (60000) (60000)	<ul> <li>(15.0)</li> <li>(7.5)</li> <li>(15.0)</li> <li>(15.0)</li> <li>(15.0)</li> <li>(15.0)</li> <li>(15.0)</li> <li>(7.5)</li> </ul>	<ul> <li>(40.0)</li> <li>(20.0)</li> <li>(40.0)</li> <li>(40.0)</li> <li>(40.0)</li> <li>(40.0)</li> <li>(40.0)</li> </ul>	T0 T1 T2 T3 T4 T1	(none) (none) (none) (none) (none) (none) (none)	3.0mil 80.0m 3.0mil 3.0mil 3.0mil 3.0mil (80.0)	al I
	Cut T0 Rubout T1 Rubout T2 Rubout T3 Rubout T4 Drill T1 Drill T2	Stub Find (2010) State of the local state of the lo	0"/0.2554mm /2.499mm { 6"/0.396mm 3"/0.795mm 3"/1.588mm 5"/1.588mm 0"/3.175mm 795mm {Dril	1 (Insulate,R Drill,Cut} a (Insulate,R a (Insulate,R a (Insulate,R a (Insulate,R II) II)	ubout,Drill,Cut ubout,Drill,Cut ubout,Drill,Cut ubout,Drill,Cut	(60000) (60000) (60000) (60000) (60000) (60000)	<ul> <li>(15.0)</li> <li>(7.5)</li> <li>(15.0)</li> <li>(15.0)</li> <li>(15.0)</li> <li>(15.0)</li> <li>(7.5)</li> <li>(7.5)</li> </ul>	<ul> <li>(40.0)</li> <li>(20.0)</li> <li>(40.0)</li> <li>(40.0)</li> <li>(40.0)</li> <li>(40.0)</li> <li>(40.0)</li> <li>(40.0)</li> </ul>	T0 T1 T2 T3 T4 T1 T2 T1	(none) (none) (none) (none) (none) (none) (none)	<ul> <li>3.0mil</li> <li>80.0m</li> <li>3.0mil</li> <li>3.0mil</li> <li>3.0mil</li> <li>3.0mil</li> <li>(80.0)</li> <li>(80.0)</li> </ul>	al mil
005 005 005 005 005 005 005	Cut T0 Rubout T1 Rubout T2 Rubout T3 Rubout T4 Drill T1 Drill T2 Drill T3	Stub Find (10,0984*/)           Stub End Mill 0.0154           Stub End Mill 0.0154           Stub End Mill 0.0254           Stub End Mill 0.0625	/2.499mm { /2.499mm { 6 <sup></sup> /0.396mm 3 <sup></sup> /0.795mm 5 <sup></sup> /1.588mm 0 <sup></sup> /3.175mm 795mm {Dril 795mm {Dril /1.245mm {	1 (Insulate,R Drill,Cut) a (Insulate,R a (Insulate,R a (Insulate,R a (Insulate,R II) II) Drill,Cut}	ubout,Drill,Cut ubout,Drill,Cut ubout,Drill,Cut ubout,Drill,Cut	(60000) (60000) (60000) (60000) (60000) (60000) (60000)	<ul> <li>(15.0)</li> <li>(7.5)</li> <li>(15.0)</li> <li>(15.0)</li> <li>(15.0)</li> <li>(15.0)</li> <li>(7.5)</li> <li>(7.5)</li> <li>(7.5)</li> </ul>	<ul> <li>(40.0)</li> <li>(20.0)</li> <li>(40.0)</li> <li>(40.0)</li> <li>(40.0)</li> <li>(40.0)</li> <li>(40.0)</li> <li>(40.0)</li> <li>(40.0)</li> <li>(40.0)</li> </ul>	T0 T1 T2 T3 T4 T1 T2 T3	(none) (none) (none) (none) (none) (none) (none) (none) (none)	<ul> <li>3.0mil</li> <li>80.0m</li> <li>3.0mil</li> <li>3.0mil</li> <li>3.0mil</li> <li>3.0mil</li> <li>(80.0)</li> <li>(80.0)</li> <li>(80.0)</li> </ul>	al inii imii imii

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:



Edit View Tools Help						
ganize • Include in library • Share with •	B	um New folder			300 <b>•</b>	6
Downloads	*	Name	Date modified	Туре	Size	
Favorites		TERMOSENSE Drill (Top).GM9	06-Oct-21 17:54	CAMtastic Mecha	3 KB	
AR-CMSIS-Packs		TERMOSENSE Drill (Top).NCD	06-Oct-21 17:54	NCD File	2 KB	
idearrojects		TERMOSENSE Insulation (Bottom) - Readme.TXT	06-Oct-21 17:54	Text Document	1 KB	
Instananywnere		TERMOSENSE Insulation (Bottom).PLT	06-Oct-21 17:54	PLT File	19 KB	
a inter		TERMOSENSE Insulation (Top) - Readme.TXT	06-Oct-21 17:54	Text Document	1 KB	
a Intelsav		TERMOSENSE Insulation (Top).PLT	06-Oct-21 17:54	PLT File	37 KB	
Links		TERMOSENSE Mech (Bottom) - Readme.TXT	06-Oct-21 17:54	Text Document	1 KB	
mcuxpresso		TERMOSENSE Mech (Bottom).PLT	06-Oct-21 17:54	PLT File	2 KB	
My Documents		TERMOSENSE Rubout (Bottom) - Readme.TXT	06-Oct-21 17:54	Text Document	1 KB	
Wy Music		TERMOSENSE Rubout (Bottom).PLT	06-Oct-21 17:54	PLT File	193 KB	
My Pictures		TERMOSENSE Rubout (Top) - Readme.TXT	06-Oct-21 17:54	Text Document	1 KB	
MyComponents		TERMOSENSE Rubout (Top).PLT	06-Oct-21 17:54	PLT File	240 KB	

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

Computer + OS (C:) + 1	Jsers > Public >	Public Documents + IsoCAM3000 + All Users	<ul> <li>Export</li> </ul>	• + Search Exp	urt.	_	_
tdit View Loois meip rganize • Include in library • SP	are with • Br	urn New folder				61	
Downloads	*	Name	Date modified	Туре	Size		
E Favorites		Drill (Top).GM9	06-Oct-21 17:56	CAMtastic Mecha	3 KB		
IAR-CMSIS-Packs		Drill (Top).NCD	06-Oct-21 17:56	NCD File	2 KB		
deaProjects		Insulation (Bottom) - Readme.TXT	06-Oct-21 17:56	Text Document	1 KB		
J. InstallAnywhere		Insulation (Bottom).PLT	06-Oct-21 17:56	PLT File	19 KB		
👃 Intel		Insulation (Top) - Readme.TXT	06-Oct-21 17:56	Text Document	1 KB		
1 Intel.sav		Insulation (Top).PLT	06-Oct-21 17:56	PLT File	37 KB		
Links		Mech (Bottom) - Readme.TXT	06-Oct-21 17:56	Text Document	1 KB		
# mcuxpresso		Mech (Bottom).PLT	06-Oct-21 17:56	PLT File	2 KB		
My Documents		Rubout (Bottom) - Readme.TXT	06-Oct-21 17:56	Text Document	1 KB		
My Music		Rubout (Bottom).PLT	06-Oct-21 17:56	PLT File	193 KB		
My Pictures		Rubout (Top) - Readme.TXT	06-Oct-21 17:56	Text Document	1 KB		
My Videos		Rubout (Top).PLT	06-Oct-21 17:56	PLT File	240 KB		

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.

S IsoCAM3000	Contraction of the local division of the loc
File CAM Setup Tools Calc Langua	ige
Import Gerber & Drill	图 😿
Import DXF	
Import CAM350	
Import Bitmap	
Import G code	
New Project	Ctrl+N
Open Project	Ctrl+O
Import Project	Ctrl+I
Save As Project	Ctrl+S
Gerber Export	
Print	

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.

Edit View Iools Help							
ganize 👻 Include in library 👻 Share with	• B	lum New folder				· •	
🎍 ccdprojects	*1	Name	Date modified	Туре	Size		
Lorel		PhUSBHUB6_R2_Panel.DRL	06-Oct-21 18:04	DRL File	75 KB		
Ja CrashDump		PhUSBHUB6_R2_Panel.GBL	06-Oct-21 18:04	CAMtastic Botto	568 KB		
🍰 Data		PhUSBHUB6_R2_Panel.GBO	06-Oct-21 18:04	CAMtastic Botto	810 KB		
Downloaded Data Sheets		PhUSBHUB6_R2_Panel.GBP	06-Oct-21 18:04	CAMtastic Botto	73 KB		
Embarcadero		PhUSBHUB6_R2_Panel.GBS	06-Oct-21 18:04	CAMtastic Botto	106 KB		
Ja InterBase		PhUSBHUB6_R2_Panel.GM1	06-Oct-21 18:04	CAMtastic Mecha_	5 KB		
IsoCAM3000	1	PhUSBHUB6_R2_Panel.GM9	06-Oct-21 18:04	CAMtastic Mecha	166 KB		
All Users	1.236	PhUSBHUB6_R2_Panel.GTL	06-Oct-21 18:04	CAMtastic Top La	971 KB		
de AutoSave		PhUSBHUB6_R2_Panel.GTO	06-Oct-21 18:04	CAMtastic Top 0_	2.817 KB		
Distributors		PhUSBHUB6_R2_Panel.GTP	06-Oct-21 18:04	CAMtastic Top Pa	145 KB		
Gether Export		PhUSBHUB6_R2_Panel.GTS	06-Oct-21 18:04	CAMtastic Top So	182 KB		

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.

Gerber & Drill Import					
Views (Views (Views (Views) (Views)     Views     V	uments (JacCAH 3000 (All Users) ( Dots/Time 0-18-2021 180425 0-18-2021 180425 0-18-2021 180425 0-18-2021 180425 0-18-2021 180425 0-18-2021 180425 0-18-2021 180425 0-18-2021 180425 0-18-2021 180425 0-18-2021 180425	Serie         V         C         4.5           597         5.4         5           597         5.6         6.6           597.80         6.6         6.6           697.80         6.6         6.7           105.50         6.6         6.7           215.50         6.6         7.8           2265.60         6.7         3.8           318.186         6.75         3.8	Leyers Pipe Bottom Pipe Botto	HUSBHIRG, JQ, PendCHI     Indefinition (JQ, PendCHI     PendC	L coper 2012 cm 8.641 * 7.300 Em mont 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2
CAD: Default		Apply 31	Profie: Default.mpf	<u>v</u>	8.081" x 7.322"
C:\Users\Public\Documents\IsoCAM30	00\All Users\Gerber Export\PhUSBH	NUB6_06-10-2021 15:04:25	182 KB X3.5961, Y0.0698" dX3.5961, dX	0.0698, d3.5967 dX91.3398, dV1.7736, d91.3	3570 mm

Import & Export Gerbers & Info layers - video: (2.27) <u>https://youtu.be/IVOVg7DZEqg</u>



# 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 f
  ür X und Y (gilt f
  ür 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 ist 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) <u>https://youtu.be/XWJisXLZyzl</u>



# 2.29 Panelization (Nutzen erzeugen)

Panelisierung (Nutzen erzeugen) bedeutet, mehrere kleinere Objekte/Projekte auf einem großen Werkstück (Rohplatine) 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:

PCB Par	nel Numbe	r of copi	es		EE Apph
Panel					
	Size X [in]: 1	0.8000	Border space X [in]:	0.2500	I Undo
	Size Y [in]: 3	.8000	Border space Y [in]:	0.2500	Close
Fiducial	marks				
Incl	ude fiducial	marks	Include fiduci	al holes	
of	fset X [in]: (	0.1000	Offset X	0.1000	
of	fset Y [in]: (	0.1000	Offset	0.1000	
	Fiducial aper	ture:	Hole diameter [in]:	0.0394	
<b>+</b>	Target 3	~			
PCB Obt	ect				
Dist	ance X [in]:	0.2500	Offset X [in]:	2.6747	
Dist	ance Y [in]:	0.2500	Offset Y [in]:	1.6535	
Dist	ance Y [in]:	0.2500	Offset Y [n]:	1.6535	

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/Rohplatine) 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.

PCB Panel	Numbe	r of copie	5		Appl
Number of	copies				
Number	of X copie	s: 2			In Und
Number	of Y copie	s: 3			Close
		_			
Fiducial mari	s fiducial	marks	Include fiduca	al holes	
Offset	X [in]: 0	1000	Offset X	0.1000	
Offset	: Y [in]: 0	1000	Offset Y	0.1000	
, Fid	ucial aper	ture:	Hole diameter [in]:	0.0394	
Ф та	arget 3	¥			
PCB Object					
Distance	: X [n]: (	.2500	Offset X [in]:	2.6747	
Distance	e Y [in]: 🕻	.2500	Offset Y [n]:	1.6535	
Total obj	ects: 2 x	3 = 6 (60	))	Create r	new group

### 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) <u>https://youtu.be/mOcgK--T-fo</u>

# 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 nachvollziehe.

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

8	Drill Tool Table						<b>—</b> × <b>—</b>
	hole [in]	Diameter [in]	Туре	Speed [rpm]	Plunge rate [in/m]	Feed rate [in/m]	Comment
#1	0.0280	0.0280	Drill bit	(60000)	(40.0)	-	T1F00500C0.02800
#2	0.0310	0.031	Drill bit	(60000)	(40.0)	-	T2F00500C0.03100
#3	0.0362	0.0362	Drill bit	(60000)	(40.0)	-	T3F00500C0.03622
	0.0394	0.0394 (1.0mm)	Router	(60000)	(20.0)	(7.5)	#6
#5	0.0800	0.0394 (1.0mm)	Router	(60000)	(20.0)	(7.5)	#6
#6	0.0906	0.0394 (1.0mm)	Router	(60000)	(20.0)	(7.5)	#6
de ro	fault ( 0.0) uter: ( 0.0) 560	394"/1.000mm Rout 0000 FR7.5 PR20.0 #6	er bit	Enable Mark V90 Tool PR9.4 Sr	ing Drill   0.0079"/0.2  nm V120	00mm V90 S1	10000 V Marking Drill
	Apply defa router too	ault Select I Foute	t default r tool		371	Reset drill ta	ble i, Select

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 Popup-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 Popup-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.

Do you really want t	o delete the selected hole
0.0118" (	0.300mm) - #144
0.0200"	(0.508mm) - #2
0.0280"	(0.711mm) - #1
Tota	l: 147 holes
Vor	No

## 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) <u>https://www.youtube.com/watch?v=MKYtO4IRoY0</u>

# 2.32 QR Code

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



Select/Clone/Move objects		
Select All	Ctrl+A	
Clear selection	Esc	
Group selected objects		
🔆 Ungroup selected objects		
Send Object to Bottom	Ctrl+B	
Send Object to Top Layer		
Send Object to Bottom Layer		
Add rubout region		
Delete rubout region		
R0 Delete all rubout regions		
X Delete Selected Objects		
Clone Selected objects	Ctrl+C	
Panelization		
Selected Holes	•	
0.7		
Q Z	rgup	
(1) P=======	rgDn	
tano <u>r</u> ame		
Mechan <u>i</u> cal	+	
Move To		
📸 Rotate & Move Selected Objects		
Registration pins & Thumbtacks	•	
🕁 Insert	Þ	⊕ <u>H</u> ole C-39.4 mil
🔢 Breakout Tab	+	+ Custom hole
C Set Entry Point	Ctrl+E	🛨 Through-Hole Pad C-39.4-350.0 mil
🖛 Undo [0] (Ctrl+Z)		🖶 Custom Round Through-Hole Pad
Redo [0] (Shift+Ctrl+Z)		A Vector Text
		⊕ T <u>a</u> rget
		DataMatrix
		Note QR code

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:

Be       CM       Stelp       Tools Code       Language         Be       CM       Stelp       Tools Code       Tools Code </th <th>S IsoCAM3000</th> <th></th> <th></th>	S IsoCAM3000		
	File CAM Setup Tools Cald	: Language	
	2 💥 2 🚰 2 🔅	Q 220% ⊻ Q ಔ 强 № ಔ @ 4 ₩ ₩ ₩ Export V <sup>Project</sup> Tools	Options, 📴 😤 🎆
Image: control in the state in the	🛎 🔯 🛋 🔯		
V : Che 27.00           V : Sha 3.15.4, 6.0           V : Sha 3.15.4, 7.5.10	🗑 Insulate: 6.00		
	Cut: 27.60		
	u rubout tools: 125.0, 62.5, 31.3, 15.6, 6.0		
	👹 drill tools: 27.6		
4         1           (bg(1) "tocCAN3000_brain/terms.0 tocations" in 1:50 memory: 30:150 memory: 30:150 m, dorsition: + (maj mers [r/d]: 1:53:00 m, dorsition: + (maj mers [r/d]: 1:53:	Zum Top Laver     Zum Top Laver     Zum Schaltbook, pode GR     Zum Grace, Conde GR     Zum Grace		
Dig(1)         Control CAMMOD Detailers (a) table res (b); 21 - 230 restation         Control CAMMOD Detailers (a) restation           Did phil Trics 2-30 (n)         Station - (c); 21 - 232         Control CAMMOD Detailers (a) restation           Did phil Trics 2-30 (n)         Automatic Control CAMMOD Detailers (a) restation         Control CAMMOD Detailers (a) restation           Did phil Trics 2-30 (n)         Automatic Control CAMMOD Detailers (a) restation         Control CAMMOD Detailers (a) restation         Control CAMMOD Detailers (a) restation           Did phil Trics 2-30 (n)         Automatic Control CAMMOD Detailers (a) restation         Control CAMMOD Detailers (a) restation         Control CAMMOD Detailers (a) restation           Did phil Trics 2-30 (n)         Automatic Control CAMMOD Detailers (a) restation         Control CAMMOD Detailers (a) restation         Control CAMMOD Detailers (a) restation           Did phil Trics 2-30 (n)         Automatic Control CAMMOD Detailers (a) restation         Control CAMMOD Detailers (a) restation         Control CAMMOD Detailers (a) restation           Did phil Trics 2-30 (n)         Automatic Control CAMMOD Detailers (a) restation         Control CAMMOD Detailers (a) restation         Control CAMMOD Detailers (a) restation           Did phil Trics 2-30 (n)         Automatic Cammatic Cam	4		
[20(2) mHz Cooke GM7] test area [n2]: 1223 {	[Obj[1]: TsoCAM3000_DataMatrix.G total area [in2]: 1.600 size [in]: 1.280 x 1.250 warnings: 0 Insulation: tool path T0: 25.340 in , duration: ~		
( ™) @ no wennings X41729, V7.5429 Δx6.3816, Δy2.8009, Δ2.8268 (in) Default.mgt IsoCAM3000.64 Pro-5.71.51795564	[Obj[2]: "PhCNC_Qcode.GBR"] total area [in2]: 1.223		
		🕐 no warnings X4.1729, Y7.5420 Дж0.3816, Ду2.8009, Д2.8268 [in] Default.mpf IsoCAM3000x	64 Pro v5.71.5.17995x64

## 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:

Stetz         Cl/Biolog         Stetz	Gerber & Drill Import			
Weenback, Kold, L4, L7, L2         13-64-2021 09/07:46         113-06         C1           Weenback, Kold, L4, L7, L7, L2         13-64-2021 09/07:36         13-86         C2           Weenback, Kold, L4, L7, L2, L3         15-64-2021 09/07:31         13-86         C2           Weenback, Kold, L4, L7, ZAB         15-64-2021 09/07:31         13-86         C2           Weenback, Kold, L4, L7, ZAB         15-64-2021 09/07:31         15-86         C2           Weenback, Kold, L4, L7, ZAB         15-64-2021 09/07:31         15-86         C2           Weenback, Kold, L4, L7, ZAB         15-64-2021 09/07:31         15-86         C2           Weenback, Kold, L4, L7, ZAB         15-64-2021 09/07:31         10-86         C6           Weenback, Kold, L4, L7, ZAB         15-64-2021 09/07:31         10-86         C6           Weenback, Kold, L4, L7, ZAB         15-64-2021 09/07:31         10-86         C6           Weenback, Kold, L4, L7, ZAB         15-64-2021 09/07:31         10-86         C6           Weenback, Kold, L4, L7, ZAB         15-64-2021 09/07:31         10-86         C6           Weenback, Kold, L4, L7, ZAB         15-64-2021 09/07:31         10-86         C6           Weenback, Kold, L4, L7, ZAB         15-64-2021 09/07:31         20-66         C7         C7	Genber & Dull Imperi Genber & Dull Imperi Dene Gener 19-APR-2021 Order 19-APR-2021 Design Rule Check - Viewlinkes, Köölt (CSA 27) Park Ender Ferk Viewlinkes, Köölt (CSA 27) Status Report T-A Viewlinkes, Köölt (CSA 27) Viewlinkes, Költ (CSA	B Viewfloise_64 Viewfloi Date/Time 19-04-2021 14:32:53 19-04-2021 14:32:05 19-04-2021 14:22:05 19-04-2021 14:22:05 15-06-2021 09:008:05 15-06-2021 09:07:03 15-06-2021 09:07:31 15-06-2021 09:07:32	se_K60\R7\0st ♥ \$ 49 Som Ext 645 KB DRC 253 XB HTTR. 2430 C CSV 56 KB TXT 11 KB APR 15 KB DRL 3 KB DRR 1 KB XTRP	Leyers: Pop & Bottom   Hech
Workbies_K600(C4E_UZATL         15-66-2010 090724         29-90 0         CTL           Workbies_K600(C4E_UZATL         15-66-2010 090731         36-80 0         CTP           Workbies_K600(C4E_UZATL         15-66-2010 090731         36-80 0         CTP           Workbies_K600(C4E_UZATL         15-66-2010 090731         26-80 0         CTP           Workbies_K600(C4E_UZATL         15-66-2010 090731         26-80 0         CTP           Workbies_K600(C4E_UZATL         15-66-2010 090731         960 0         CTP           Workbies_K600(C4E_UZATL)         15-66-2010 090741         960 0         CTP           Workbies_K600(C4E_UZATL)         15-66-2010 090742         960 0         CTP           Workbies_K600(C4E_UZATL)         15-66-2010 090742         960 0         CTP           Workbies_K600(C4E_UZATL)         15-66-2010 090742         1500 0         TTP           Workbies_K600(C4E_UZATL)         15-66-2010 09074		15-66-2021 09:07:26 15-86-2021 09:07:30 15-66-2021 09:07:30 15-66-2021 09:07:31 15-06-2021 09:07:31 15-06-2021 09:07:31 15-06-2021 09:07:31 15-06-2021 09:07:31 15-06-2021 09:07:31 15-06-2021 09:07:30	113 KB 61 536 KB 68. 60 KB 680 5 KB 680 11 KB 685 0 KB 640 0 KB 6411 12 KB 6413 2 KB 6413 8 KB 641 8 KB 641	Planer X Hierer Y Bisc Orgs Cleeter Cable Wicard Pol Rock for restrong 300°, CA
	[V-molitoles_KK6H_C64_BZ-GTL     [V-molitoles_KK6H_C64_BZ-GTL     [V-molitoles_KK6H_C64_BZ-GTL     [V-molitoles_KK6H_C64_BZ-GTS     [V-molitoles_KK6H_C64_BZ-GTS     [V-molitoles_KK6H_C64_BZ-BIP     [V-molitoles_KK6H_K6H_K6H_K6H_K6H_K6H_K6H_K6H_K6H_K6	15-06-2021 09:07:26 15-06-2021 09:07:31 15-06-2021 09:07:31 15-06-2021 09:07:31 15-06-2021 09:07:31 15-06-2021 09:07:31 15-06-2021 09:07:31 15-06-2021 09:07:31 15-06-2021 09:07:42	299 K0 GTL 306 K8 GTO 20 KK GTP 26 K8 GTS 0 K8 LDP 9 KK RLL 85 KK XLS 9 KK KLL 15 KK TXT 0 K8 TXT	



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:





Im Pick & Place-Fenster können Sie die oberste oder unterste Ebene auswählen. Die Position des Bauteils finden Sie anhand seines Bezeichners ...

## video:

(2.34) https://www.youtube.com/watch?v=U0ZC13cZ7\_I

# 3. Setup 📧

Alle Einstellungen, die für den Betrieb von IsoCAM3000 erforderlich sind, befinden sich im folgenden Fenster:



# 3.1 Einstellungen für die CNC-Prozesssteuerung

Setup						
-	Profile: Default.mpf		¥	Rapid Height [in]: 0.1500	V Default	confi
	PCB Route settings					
Display Settings	G-code Depth (in):	0.4000	~	Spindle RPM (rpm):	60000	~
	Rapid Height [in]:	0.1500	*	Feed Rate [in/m]:	15.00	Y
	Peck Route stop (r	0.0200		Plunge Rate [in/m]:	40.00	2
-				Tool Penetration Depth [in]:	0.0030	-
G	PCB Rubout settings					
G-code	G-code Depth [in]:	0.4000	~	Spindle RPM [rpm]:	60000	
	Rapid Height [in]:	0.1500	~	Feed Rate [in/m]:	15.00	
	Peck Rubout step (r	0.0200		Plunge Rate [in/m]:	40.00	
<b>T</b> 111				Tool Penetration Depth [in]:	0.0030	ŀ
	PCB Dril settings					
PCB Route, Drill,	G-code Depth [in]:	0.4000	~	Spindle RPM [rpm]:	60000	
bout, Cut & Stencil	Rapid Height (in):	0.1500	~	Plunge Rate [in/m]:	40.00	•
	Peck drill step (r	0,0200		Drill on Layer: Top Laye	er	
	Peck drill mode:	681 Mode	•	Tool Penetration Depth [in]:	0.0800	
\$	G82 DWELL[sec]:	none	~			
stem Information	PCB Cut settings					
	G-code Depth [in]:	0.4000	×	Spindle RPM [rpm]:	60000	
	Rapid Height [in]:	0.1500	~	Feed Rate [in/m]:	7.50	
	Peck out step ()	0.0200		Plunge Rate [in/m]:	20.00	
				Tool Penetration Depth [in]:	0.0800	
	Stend settings					
	G-code Depth [in]:	0.4000	×	Spindle RPM [rpm]:	60000	5
	Rapid Height (in):	0.1500	~	Feed Rate [m/m]:	7.50	-
	Peck cut step (r	0.0200		Plunge Rate [m/m]:	20.00	
	Stend thickness (n):	0.0040	~	Tool Penetration Denth [in]:	0.0100	-

## 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 Laminate 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.

Setup		
<b>X</b>	G code	
~	Modal X (coordinate)	Modal G (G-code)
Display Settings	Modal Y (coordinate)	✓ Modal F (feedrate)
	Modal Z (coordinate)	✓ Include line numbers (N)
		N step: 1
G		
G-code		

## 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

-	Screen resolution [dpi]:	127.3	17.3in	1920×1080 Wide Ful	HD	
-	Current Skin:	IsoCAM300	0		¥	
Display Settings	Color Map Profile:	Black.cpf			Y	Default colors
	Desktop	dBlack	~	Object	dBlac	x •
	Gerber Top	dBiue	~	Gerber Top Flash	dBlue	~
G	Gerber Bottom	dRed	~	Gerber Bottom Flash	dRed	<b>v</b>
C unda	Traverse gray	dSilver	~	Feed gray	dGra	y 👻
G-Code	Feed arc	dMaroon	Y	Feed arc gray	CFuc	hsia 💌
	Spindle	dBlue	~	Border	dSiv	er M
	Rubout selection	d8ue	~	Selection rectangle	dRed	Y
-	Tool path 1	dLine	×	Tool path 2	CRed	×
PCB Route, Drill,	Tool path 3	dFuchsia	×	Contour 1	dSky	Blue 💌
Rubout, Cut & Stencil	Contour 2	dNavy	~	Contour 3	dMar	000 💌
	Contour 4	dMoney	ire 🗸	Contour 5	dFud	hsia 💌
	Mechanical selected	Custom.	×	Mechanical inside	Cust:	am 💌
2	Mechanical outside	Custom	×	Gerber vector	dAqu	a 👻
System Information	Polygon fill	dLine	×	Non polygon fil	dFuc	hsia 👻
	Tool path Top	dLine	~	Tool path Bottom	dAqu	0 4
	Tool path top 2	dRed	~	Tool path bottom 2	CBLe	×
	Tool path 4	dGreen	×	Tool path 5	dMar	v noo
	Drill	dYelow	¥	Drill point	dGre	en 💌
	Traverse	d8lue	~	Feed	CRed	
	Rubout Top from	Custom.	~	Rubout Top to	CLime	
	Rubout Battom from	Custom.	~	Rubout Bottom to	CiSky	Blue 💌
	Countersink	Custom.		Warning	Cust	am 💌
	IPD Too	Custom.	~	IPD Battom	Cust	ant 💜

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 Profilfeld 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