



LPKF CircuitPro

Basishandbuch

LPKF

Laser & Electronics

CircuitPro 1.5

Basishandbuch

Version 1.0

Deutsch

LPKF Laser & Electronics AG

Osteriede 7

D-30827 Garbsen

Telefon	05131-7095-0
Fax	05131-7095-90
Email	info@lpkf.com
Internet	www.lpkf.de

Herausgeber	LPKF Laser & Electronics AG Osteriede 7 D-30827 Garbsen Telefon: 05131-7095-0 Fax: 05131-7095-90 Email: info@lpkf.com
Artikelnummer	10000445
Dateiname	Dokument1
Version	1.0
Erstellungsdatum	26.04.2012
Druckdatum	26.04.2012
Copyright	© 2012 LPKF AG Dieses Dokument und der gesamte Inhalt des Dokuments als Ganzes oder in Teilen sind urheberrechtlich geschützt. Die Wiedergabe, Übersetzung oder Vervielfältigung des Inhalts als Fotokopie oder in jeglicher digitalen Form ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Firma LPKF AG zulässig.

Hinweise zu diesem Dokument

Allgemein

Diese Bedienungsanleitung enthält alle Informationen zur Montage, Inbetriebnahme, Bedienung und Wartung bzw. Fehlerbeseitigung der gelieferten Maschine. Alle Informationen dieser Bedienungsanleitung richten sich an Personen mit Grundkenntnissen im Aufbau und dem Betrieb von softwaregesteuerten Maschinen. Allgemeine Kenntnisse zur Arbeitssicherheit, sowie Grundkenntnisse zur Bedienung eines PCs, mit *Microsoft Windows*[®]-Betriebssystem, werden vorausgesetzt.

Bereitstellung

Diese Bedienungsanleitung muss am Arbeitsplatz vollständig und in lesbarer Form bereitgestellt werden. Jede Person, die mit der Bedienung der Maschine beauftragt wird, muss die Bedienungsanleitung gelesen haben. Der Betreiber ist verpflichtet darauf zu achten, dass alle in dieser Bedienungsanleitung beschriebenen Sicherheitsmaßnahmen beachtet werden.

Schreibweisen

Unterschiedliche Textattribute, Schreibweisen und Textstrukturierungen erleichtern das Lesen dieses Dokuments. Die Textattribute (Hervorhebungen) innerhalb des Dokuments haben folgende Bedeutung:

Attribut	Funktion
Fett	Wichtige Information
Kursiv	Markenname
Fett + Kursiv	LPKF Markenname
[...]	Button
\...\ <...>	Eingabe-/Ausgabefeld Checkbox
{...}	Radiobutton
>...>...>	Menüpfad
/.../	Verweis auf eine Ziffer in der Abbildung

Abbildungen

Abbildungen (Fotos oder Grafiken) werden in einem Bildrahmen dargestellt. Jede Abbildung erhält einen nummerierten Abbildungstitel, z. B.: "Abb. 1: Überblick". Ziffern innerhalb einer Abbildung kennzeichnen bestimmte Komponenten oder Handlungsschritte. Pfeile innerhalb einer Abbildung kennzeichnen bestimmte Handlungsrichtungen.

Tabellen

Daten, Fakten und wichtige Zusammenhänge werden in Tabellen übersichtlich geordnet. Jede Tabelle erhält einen nummerierten Tabellentitel, z. B.: "Tab. 1: Lieferumfang". Die Tabelle ist immer mit einer hervorgehobenen Kopfzeile versehen, die die jeweiligen Spaltenüberschriften beinhaltet.

Hinweise zu diesem Dokument




Handlungsbeschreibungen

Tätigkeiten oder Abläufe, die schrittweise ausgeführt werden, sind in diesem Dokument in Handlungssequenzen zusammengefasst. Eine Sequenz besteht aus mind. drei Komponenten:

Komponente	Bedeutung
■ Titel	Beschreibung des Handlungsziels, gekennzeichnet mit einem vorangestellten "■".
1. Schritt	Eine fortlaufend nummerierte Reihenfolge eines Handlungsablaufes.
➔ Teilergebnis	Teilergebnis nach einem Arbeitsschritt. Der Handlungsablauf geht weiter.
◆ Ergebnis	Resultat der Handlung, gekennzeichnet mit einem vorangestellten "◆".

Symbole und Signalwörter

Innerhalb des Dokuments werden folgende Symbole zur Kennzeichnung wichtiger Texte genutzt:

Symbol	Bedeutung
	Sicherheitshinweis WARNUNG – Gefahr für Personen ACHTUNG – Schaden an der Maschine
	Hinweis Ein Hinweis ist eine Information über die optimale Anwendung einer Funktion.
	Notiz Eine Notiz ist eine ergänzende Information.
©	Copyright
®	Registered Trademark

Eingetragene Warenzeichen

Das LPKF-Logo und die LPKF Produktbezeichnungen sind registrierte Warenzeichen der LPKF Laser & Electronics AG.

Microsoft und *Windows* sind Markennamen oder registrierte Markenzeichen der Microsoft Corporation in den USA und/oder anderen Ländern.

Alle weiteren Warenzeichen gehören dem jeweiligen Eigentümer.

Normen

Bei der Erstellung dieses Handbuchs wurden folgende Normen und Richtlinien beachtet:

Norm	Bedeutung
DIN 5008 05-2005	Schreib- und Gestaltungsregeln für die Textverarbeitung
VDI 4500 Bl.1,2 11-2006	Technische Dokumentation
DIN 62079 11-2001	Erstellen von Anleitungen Gliederung, Inhalt und Darstellung
ISO 12100-2 06-1995	Sicherheit von Maschinen Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze
DIN EN 60204 01-2005	Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstungen von Maschinen
DIN 32541 05-1977	Betreiben von Maschinen und vergleichbaren technischen Arbeitsmitteln

Inhaltsverzeichnis

1	Funktion	7
1.1	Dokumentationsüberblick	8
2	Sicherheitshinweise	9
2.1	Allgemeine Sicherheitshinweise	9
3	Installation.....	11
3.1	Systemvoraussetzungen	11
3.2	Installation der Software	12
3.3	Maschinenkonfiguration.....	17
4	Bedienung	21
4.1	CircuitPro starten	21
4.2	Bedienoberfläche	22
4.2.1	Aufbau der CircuitPro-Bedienoberfläche.....	22
4.2.2	CAM Ansicht.....	24
4.2.3	Funktionsleiste CAM Ansicht.....	25
4.2.4	Maschinenansicht ProtoMat E33.....	26
4.2.5	Maschinenansicht ProtoMat S43.....	27
4.2.6	Maschinenansicht ProtoMat S63/S103	28
4.2.7	Funktionsleiste Maschinenansicht.....	29
4.2.8	3D-Ansicht	30
4.2.9	Funktionsleiste 3D Ansicht	31
4.3	Funktionsleisten	32
4.3.1	Funktionsleiste Standard	33
4.3.2	Funktionsleiste Einfügen	34
4.3.3	Funktionsleiste Ändern	35
4.3.4	Funktionsleiste Prototyping	36
4.3.5	Funktionsleiste Layout.....	37
4.4	Unterfenster	38
4.4.1	Unterfenster Layer.....	39
4.4.2	Unterfenster Geometrie	40
4.4.3	Unterfenster Werkzeugbahn.....	41
4.4.4	Unterfenster Bearbeitung	42
4.4.5	Unterfenster Eigenschaften	45
4.4.6	Unterfenster Werkzeuginformationen.....	46
4.4.7	Unterfenster Navigation.....	47
4.4.8	Unterfenster Kamera (nur bei angeschlossener Kamera).....	48
4.4.9	Unterfenster Meldungen	49
4.4.10	Unterfenster Fehlerüberwachung	50
4.5	Menüs	51
4.5.1	Menü Datei	52
4.5.2	Menü Bearbeiten	54

4.5.2.1	Materialeigenschaften	56
4.5.2.2	Materialplatzierung	57
4.5.2.3	Materialeinstellungen	61
4.5.2.4	Werkzeugmagazin ProtoMat S43/E33 (manueller Werkzeugwechsel) ..	64
4.5.2.5	Werkzeugmagazin ProtoMat S63/S103	67
4.5.3	Menü Einfügen	79
4.5.4	Menü Werkzeugbahn	80
4.5.4.1	2,5D Werkzeugbahn.....	81
4.5.4.2	Lotpaste.....	83
4.5.4.3	Fräsbahngenerator	89
	Isolation	91
	Konturfräsen	93
	Bohrer	94
	Passermarken.....	95
	Vertiefungen	96
4.5.5	Menü Ändern	96
4.5.6	Menü Ansicht.....	98
4.5.7	Menü Markieren.....	99
4.5.8	Menü Assistenten	101
4.5.9	Menü Maschinensteuerung	102
4.5.9.1	Platzierung.....	103
4.5.9.2	Passermarken	106
4.5.9.3	Ausrichtung (nur bei vorhandener Kamera).....	109
4.5.9.4	Passlöcher bohren.....	110
4.5.9.5	Verbinden	112
4.5.10	Menü Kamera	114
4.5.11	Menü Extras.....	115
4.5.12	Menü Hilfe.....	115
5	Anhang	116
5.1	Abbildungsverzeichnis	116
5.2	Tabellenverzeichnis	118
5.3	Index	119

1 Funktion

Die Systemsoftware LPKF CircuitPro ist eine leistungsfähige Software, die zwei wichtige Komponenten bei der Leiterplattenherstellung vereint: die Aufbereitung der Layoutdaten und die Maschinensteuerung. Die Fräsbohrplotter der Firma LPKF AG werden mit dieser Software automatisch gesteuert. Das Programm läuft auf einem PC mit *Windows*[®]-Betriebssystem.

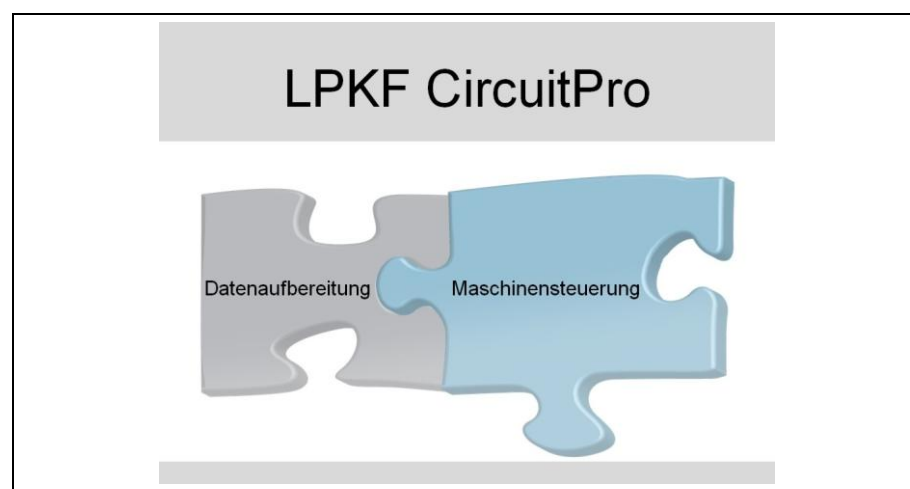
LPKF CircuitPro importiert Ihre CAD-Daten, Blendentabellen sowie Werkzeuglisten und führt Sie Schritt für Schritt durch den Herstellungsprozess Ihrer Leiterplatte. Dabei werden die Layoutdaten in einzelne Bearbeitungsschritte zerlegt und für den Produktionsprozess vorbereitet. Die integrierten Assistenten führen Sie anschließend sicher und schnell durch den gesamten Prozess der Leiterplattenherstellung. Somit zeigen diese Ihnen immer an, wann Sie als Benutzer tätig werden müssen (beispielsweise beim manuellen Werkzeugwechsel oder Wenden der Leiterplatte, zur doppelseitigen Bearbeitung). Die Designregelprüfung prüft die Leiterbahnbreite und den -abstand und führt Abweichungen im Unterfenster „Meldungen“ auf. Gleichzeitig werden diese graphisch in der CAM Ansicht dargestellt. So haben Sie die Möglichkeit, Korrekturen noch vor dem eigentlichen Produktionsprozess vorzunehmen. Sie behalten jederzeit den Produktionsprozess und -fortschritt im Auge, da Ihnen der aktuelle Frässtatus sowie die aktuelle Fräskopfposition in der Maschinenansicht angezeigt werden.

Mit LPKF CircuitPro haben Sie zudem die Möglichkeit, Vorlagen für Lötstoppmasken und für den Bestückungsdruck zu fertigen. Weiterhin unterstützt die Software den automatischen Werkzeugwechsel mit Werkzeugjustage (abhängig vom Maschinentyp).

Die grundlegende Bedienung der *Windows*[®]-Oberfläche ist nicht Bestandteil dieses Handbuches. Sollten Sie noch nicht so vertraut sein mit dem Umgang der verschiedenen *Windows*[®]-Menüs, so schauen Sie bitte zuerst in Ihrer *Windows*[®]-Dokumentation nach.

Im Lieferumfang für die Steuerungssoftware CircuitPro ist sowohl die Maschinen- als auch die Office-Version enthalten.

Abb. 1: LPKF
CircuitPro



1.1 Dokumentationsüberblick

Im Lieferumfang von CircuitPro sind folgende Dokumentationen enthalten:

- **CircuitPro Basishandbuch:** In diesem Handbuch stehen Ihnen die wichtigsten Funktionen im Überblick zur Verfügung. Die Oberfläche wird beschrieben, sowie die Inhalte der verschiedenen Menüpunkte aufgezeigt.
- **CircuitPro Kompendium:** Dieses Kompendium beinhaltet eine ausführliche Beschreibung aller Menüpunkte und Funktionen und dient als Nachschlagewerk. Sie finden das Handbuch als PDF-Datei auf der mitgelieferten Installations-CD.
- **CircuitPro Übungen:** In diesem Dokument sind verschiedene Übungen zur Erstellung von Leiterplatten, Gehäusen etc. enthalten. Weiterhin sind die grundlegenden Schritte im Umgang mit den CAM-Funktionen und den Maschinenfunktionen enthalten. Die entsprechenden Tutordateien zu den Übungen finden Sie unter C:\Eigene Dateien\LPKF Laser & Electronics\LPKF CircuitPro\Example Data.

2 Sicherheitshinweise

Im folgenden Kapitel werden die wichtigsten Sicherheitshinweise für das Arbeiten mit dem Programm CircuitPro und dem angeschalteten Fräsbohrplotter aufgeführt.

2.1 Allgemeine Sicherheitshinweise



Hinweis

Die Benutzung des Programms CircuitPro, ohne den angeschalteten Fräsbohrplotter, stellt nur ein geringes Gefahrenpotenzial dar.



GEFAHR

Sicherheitshinweise beachten!

Das Nichtbeachten von Sicherheitshinweisen führt zu Verletzungen oder Unfällen.

Lesen Sie die Bedienungsanleitung der Maschine bzw. der Steuerungssoftware sorgfältig und beachten Sie die Sicherheitshinweise.



GEFAHR

Sichere Datenübertragung beachten!

Eine Störung oder Unterbrechung der Datenübertragung zwischen dem PC und der Maschine kann zu unkontrollierten Maschinenreaktionen führen.

Kontrollieren Sie die Datenverbindung und tauschen Sie defekte oder beschädigte Kabel sofort aus.



GEFAHR

Sichern Sie die Maschine gegen unbeabsichtigtes Anschalten!

Bei manuellem Werkzeugwechsel oder Wartungsarbeiten können Personenschäden entstehen, wenn die Maschine unkontrolliert gestartet wird.

Sichern Sie immer die Maschine gegen unautorisierte Bedienung und unbeabsichtigtes Anschalten.



ACHTUNG

Arbeitsschutzvorschriften beachten!

Die Nichtbeachtung der betrieblichen und gesetzlichen Arbeitsschutzvorschriften kann zu erheblichen Personenschäden führen.

Achten Sie darauf, dass jeder Bediener die betrieblichen und gesetzlichen Arbeitsschutz- bzw. Unfallverhütungsvorschriften kennt.



GEFAHR

Bedienung nur durch Geschultes Personal!

Durch unsachgemäße Bedienung der Maschine können erhebliche Personenschäden entstehen.

Unterweisen Sie jeden Bediener in der Handhabung der Maschine.

3 Installation

Im folgenden Kapitel wird die Installation des Programms CircuitPro beschrieben.

3.1 Systemvoraussetzungen

Folgende Systemvoraussetzungen müssen für eine erfolgreiche Installation von CircuitPro 1.5 erfüllt sein:

Tab. 1:
Systemvoraussetzungen

Komponente	Mindestanforderungen
CPU	2 GHz
RAM	2 GB
Speicherbedarf	2 GB
Grafikkarte	Dediziert mit 128 MB eigenem Speicher (non-shared memory) Folgende Grafikkarten verursachen Probleme, daher rät LPKF von der Benutzung ab: <ul style="list-style-type: none"> • Intel 82945G
Bildschirmauflösung	1024 x 768 Pixel
USB-Anschluss	2 x USB 2.0

3.2 Installation der Software



ACHTUNG

Unsachgerechte Installation führt zu Maschinenschaden!

Eine nicht korrekt ausgeführte oder unvollständige Installation der Software kann zu einem Schaden an der Maschine führen.

LPKF übernimmt keine Haftung bei Schäden, die durch eine nicht qualifizierte Software-Installation an der Maschine entstehen.



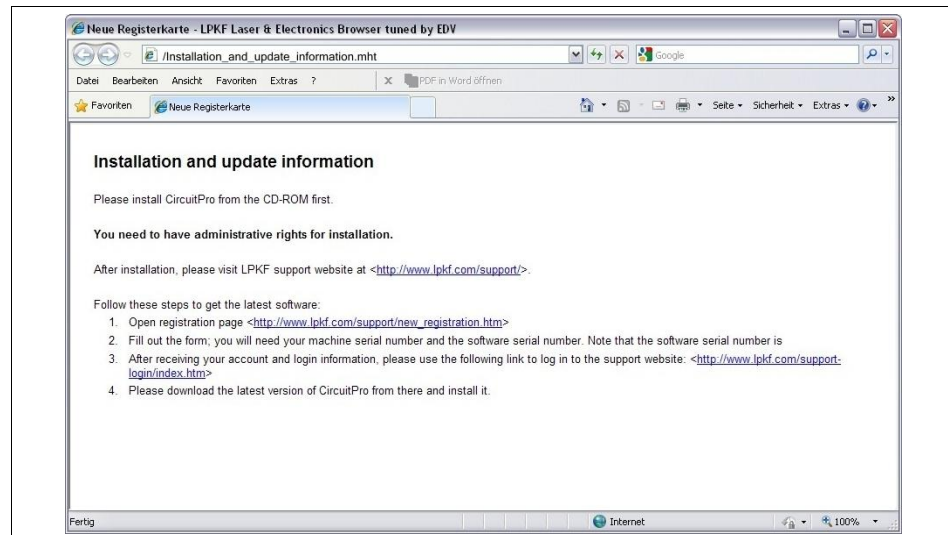
Hinweis

Stellen Sie sicher, dass die Maschine nicht mit dem Rechner verbunden ist.

Das USB-Kabel darf nicht angeschlossen sein!

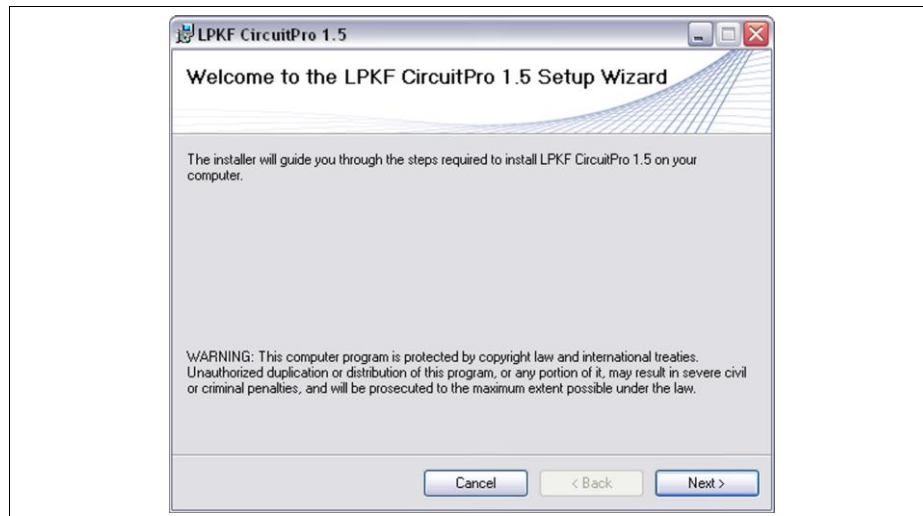
- CircuitPro installieren
 1. Schalten Sie den PC ein.
 2. Öffnen Sie das CD-Laufwerk und legen Sie die CD "CircuitPro" in das Laufwerk.
- ➔ Die CD wird gelesen. Der LPKF Setup Wizard startet automatisch und die Installations- und Updateinformationen werden im Browserfenster angezeigt:

Abb. 2:
Installations- und
Updateinfos



3. Schließen Sie das Browserfenster mit den Installations- und Updateinformationen.

Abb. 3: LPKF Setup Wizard



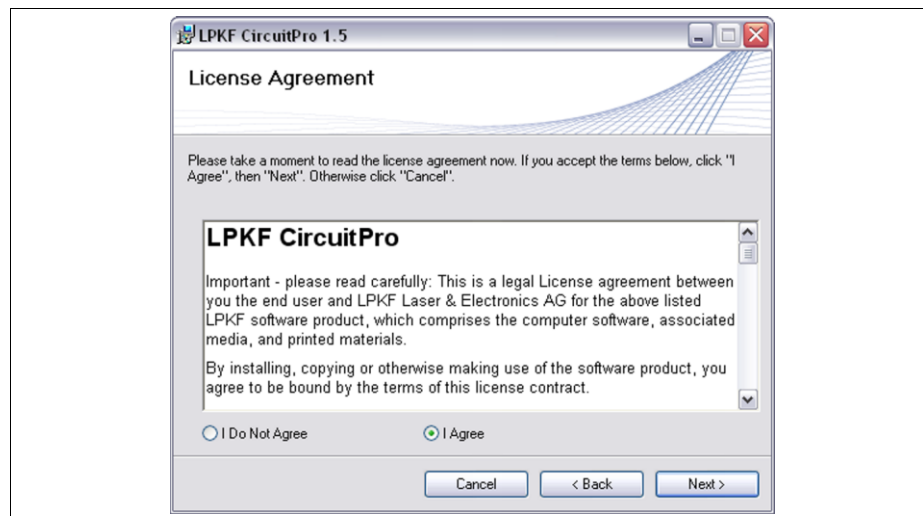
4. Klicken Sie [Next] um die Installationsroutine zu starten.



Hinweis

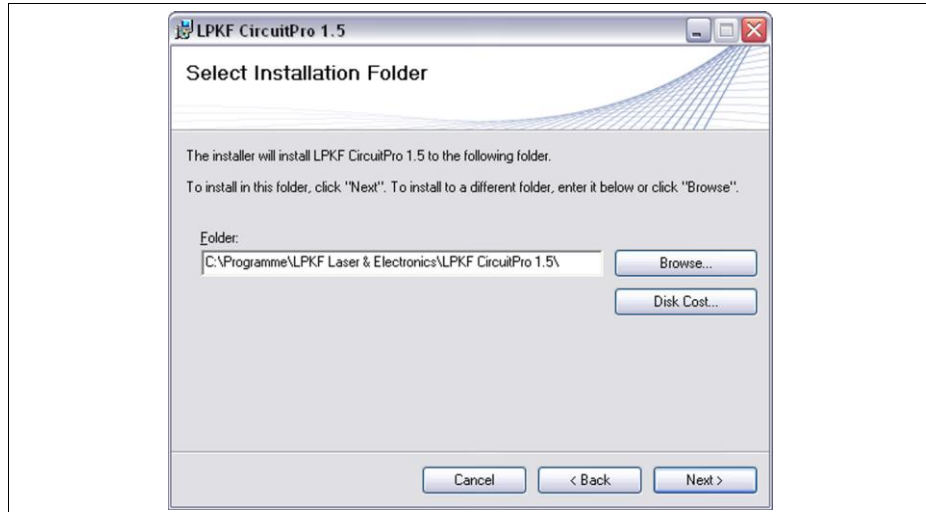
Die Navigation des Installationsprogramms erfolgt durch [Back] und [Next]. Klicken Sie [Back], um einen Installationsschritt zurück zu gehen. Klicken Sie [Next], um zum nächsten Installationsschritt zu gelangen. Die Installation wird unterbrochen, wenn Sie auf [Cancel] klicken.

Abb. 4: Lizenzvereinbarung



5. Lesen Sie die Lizenzbedingungen und klicken Sie [I Agree].
 6. Klicken Sie [Next].
- ➔ Wählen Sie einen Speicherort für die Installation von CircuitPro aus:

Abb. 5:
Speicherort
auswählen



Hinweis

Das Installationsprogramm speichert standardmäßig die Programmdateien unter "C:\Programme\LPKF Laser & Electronics\LPKF CircuitPro 1.5\".

Klicken Sie [Browse], um die Programmdateien in einem von Ihnen gewählten Ordner zu speichern.



Hinweis

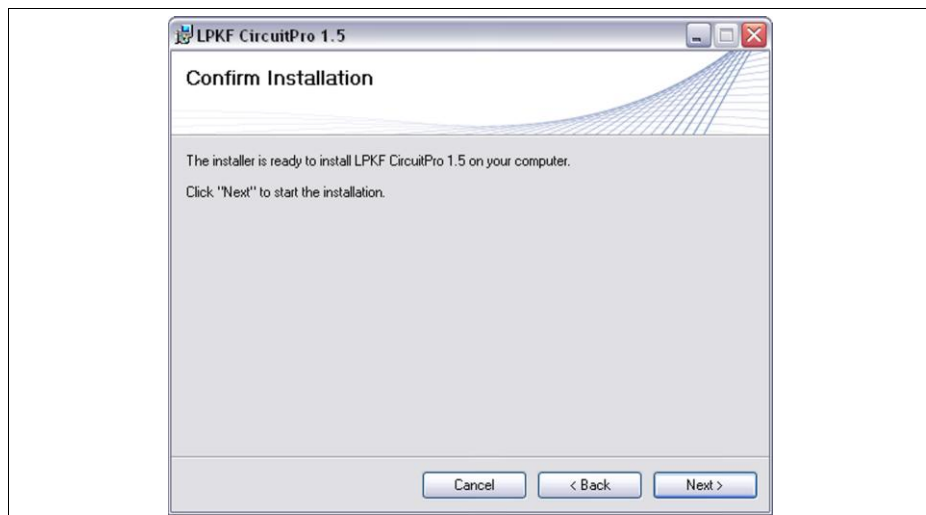
Klicken Sie [Back], um die vorhergehenden Einstellungen zu überprüfen.

Klicken Sie [Cancel], um die Installation abubrechen.

7. Klicken Sie [Next].

➔ Das Dialogfenster für die Bestätigung der Installation erscheint:

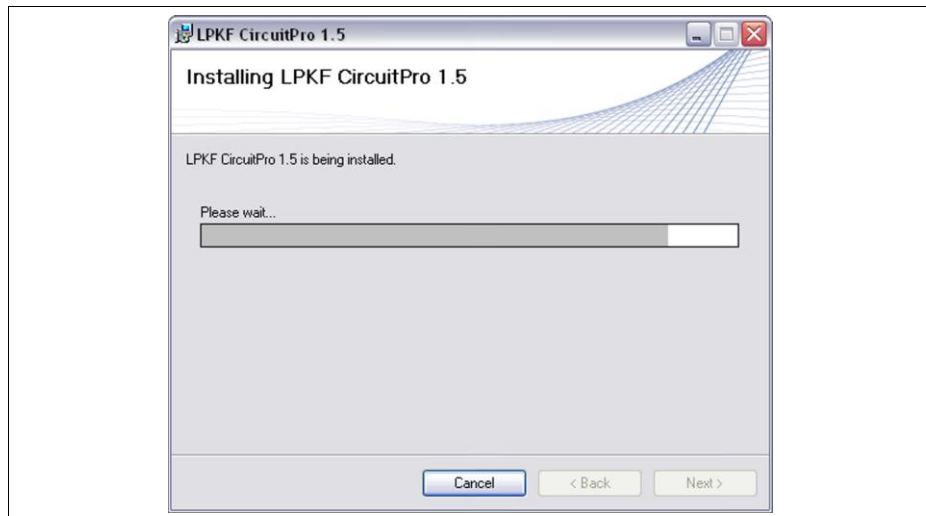
Abb. 6:
Installation
bestätigen



8. Klicken Sie [Next].

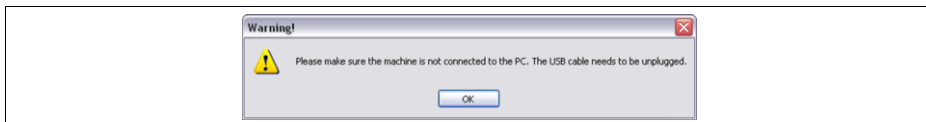
➔ Die Installation von CircuitPro startet:

Abb. 7:
Installation von
CircuitPro1.5



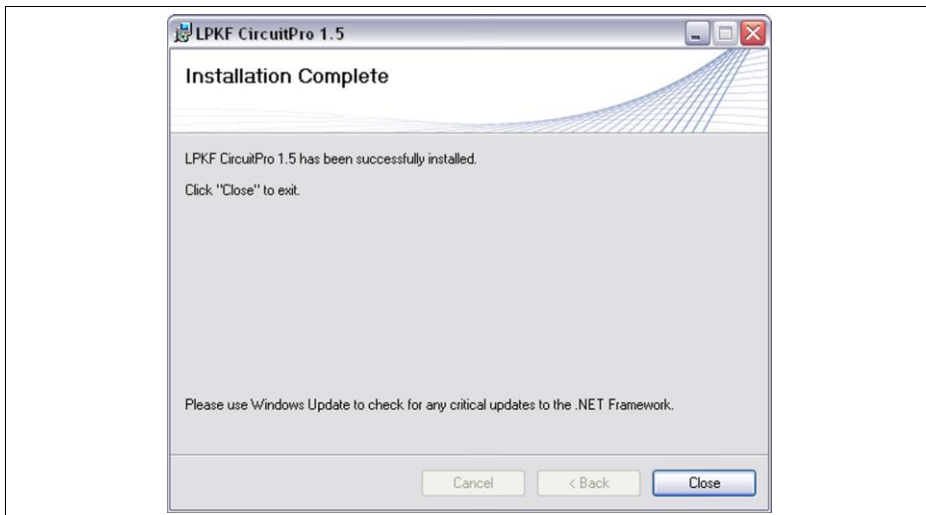
- ➔ Das Programm wird nun auf dem PC installiert. Der Installationsfortschritt wird angezeigt. Während der Installation erscheint folgende Warnmeldung:

Abb. 8:
Warnmeldung



9. Bestätigen Sie die Warnmeldung mit einem Klick auf [OK].
- ➔ Ist die Installation vollständig ausgeführt, öffnet sich folgendes Dialogfenster:

Abb. 9:
Installation
abgeschlossen



10. Klicken Sie [Close], um das Installationsprogramm zu verlassen.
- ◆ Das Programm CircuitPro ist installiert.



Hinweis

Auf dem Desktop ist eine Verknüpfung zum Programm
CircuitPro abgelegt:



3.3 Maschinenkonfiguration

Nachdem Sie CircuitPro auf Ihrem Rechner installiert haben, muss die Maschine mit der dazugehörigen Ausrüstung einmalig konfiguriert werden. Der Konfigurationsassistent ist Ihnen bei der Einrichtung der Maschine behilflich.

- Maschine konfigurieren
 1. Starten Sie CircuitPro.
- ➔ Der Konfigurationsassistent startet automatisch.

Abb. 10:
Startbildschirm
„Konfigurations-
assistent“

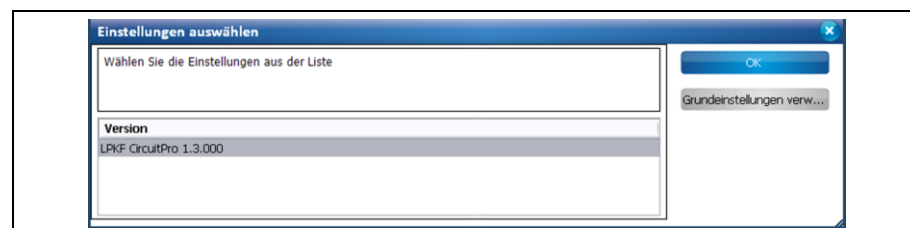


Hinweis

Sie können den Konfigurationsassistenten auch manuell starten. Klicken Sie dazu in der Menüleiste von CircuitPro auf Assistenten > Konfigurationsassistent...

2. Durchlaufen Sie alle Schritte im Konfigurationsassistenten und folgen Sie den jeweiligen Anweisungen.
- ➔ Nachdem Sie die Maschine und das Zubehör erfolgreich konfiguriert haben, erscheint folgendes Dialogfenster:

Abb. 11:
Einstellungen
auswählen





Hinweis

Falls Sie bereits eine ältere Version von CircuitPro auf Ihrem Rechner installiert hatten, können Sie hier entscheiden, ob Sie mit den bereits vorhandenen Konfigurationsdateien arbeiten möchten. Das heißt, die Einstellungen, die sich unter dem Pfad C:\Programme\LPKF Laser & Electronics\LPKF CircuitPro 1.X\config befinden, werden auch für die aktuell installierte CircuitPro Version 1.5 genutzt. Diese Einstellungen betreffen unter anderem die Sprache und die Maschinenkonfiguration.

3. Klicken Sie in der Liste „Version“ die jeweilige CircuitPro-Version an, deren Konfigurationseinstellungen Sie verwenden möchten und anschließend auf [OK].

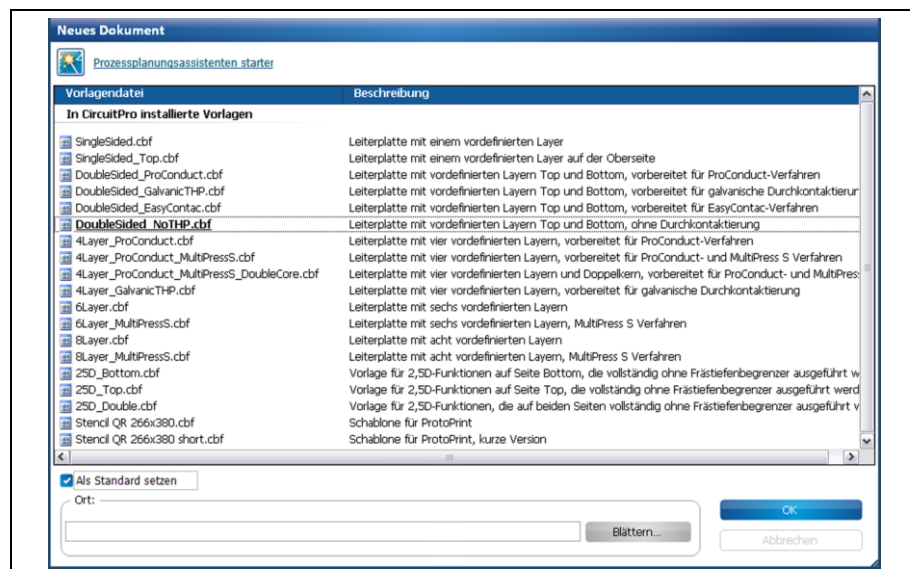
Oder

3. Klicken Sie [Grundeinstellungen verw...], wenn Sie die Grundeinstellungen von CircuitPro 1.5 verwenden möchten.

➔ Direkt nach der Maschinenkonfiguration, werden Sie aufgefordert, eine Vorlagendatei auszuwählen.

➔ Folgendes Dialogfenster erscheint:

Abb. 12: Neues Dokument



4. Wählen Sie eine Vorlagendatei aus.

5. Klicken Sie [OK].

➔ Die CAM Ansicht erscheint.

- ◆ Die Maschine ist nun konfiguriert. Die dazugehörige, vorhandene Ausrüstung für die Fertigung von Leiterplattenprototypen ist ebenfalls definiert.



Tipp

Sprache einstellen

CircuitPro wird standardmäßig in deutscher Sprache installiert. Wenn Sie die Bedienoberfläche auf die englische Sprache umstellen möchten, gehen Sie bitte folgendermaßen vor:

1. Klicken Sie auf Extras > Optionen.
 2. Stellen Sie in der Zeile „Use OS culture“ den Wert auf „False“ ein.
 3. Klicken Sie nun in die Zeile „Language“ und stellen Sie hier den Wert auf „English (United States)“ ein.
-

4 Bedienung

Im folgenden Kapitel wird die Bedienung des Programms CircuitPro ausführlich beschrieben.

4.1 CircuitPro starten

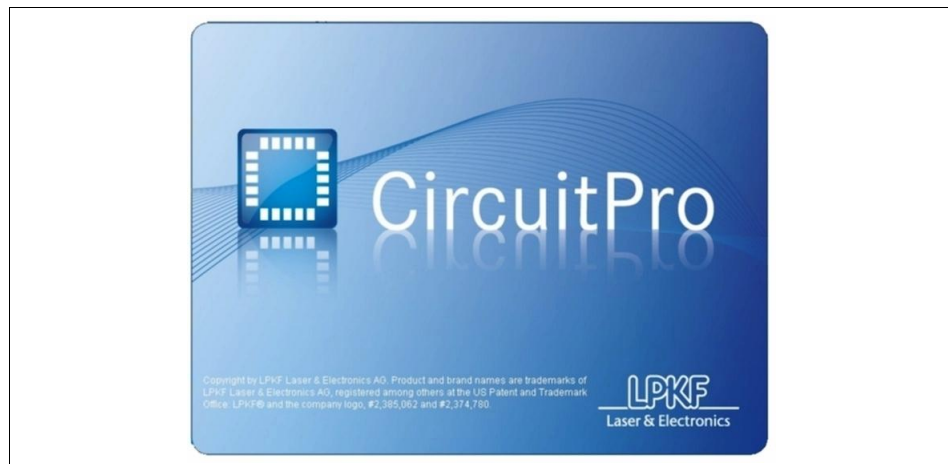


Hinweis

Das Programm CircuitPro muss komplett installiert sein und die Maschine ordnungsgemäß eingeschaltet sein.

- CircuitPro starten
 1. Schalten Sie die Maschine ein.
 2. Fahren Sie den PC hoch.
 - ➔ Der PC fährt hoch und startet das Betriebssystem.
 3. Starten Sie CircuitPro.
 - ➔ Der folgende Startbildschirm wird angezeigt:

Abb. 13:
CircuitPro
Startbildschirm



- ◆ CircuitPro wird gestartet und die Bedienoberfläche wird angezeigt.

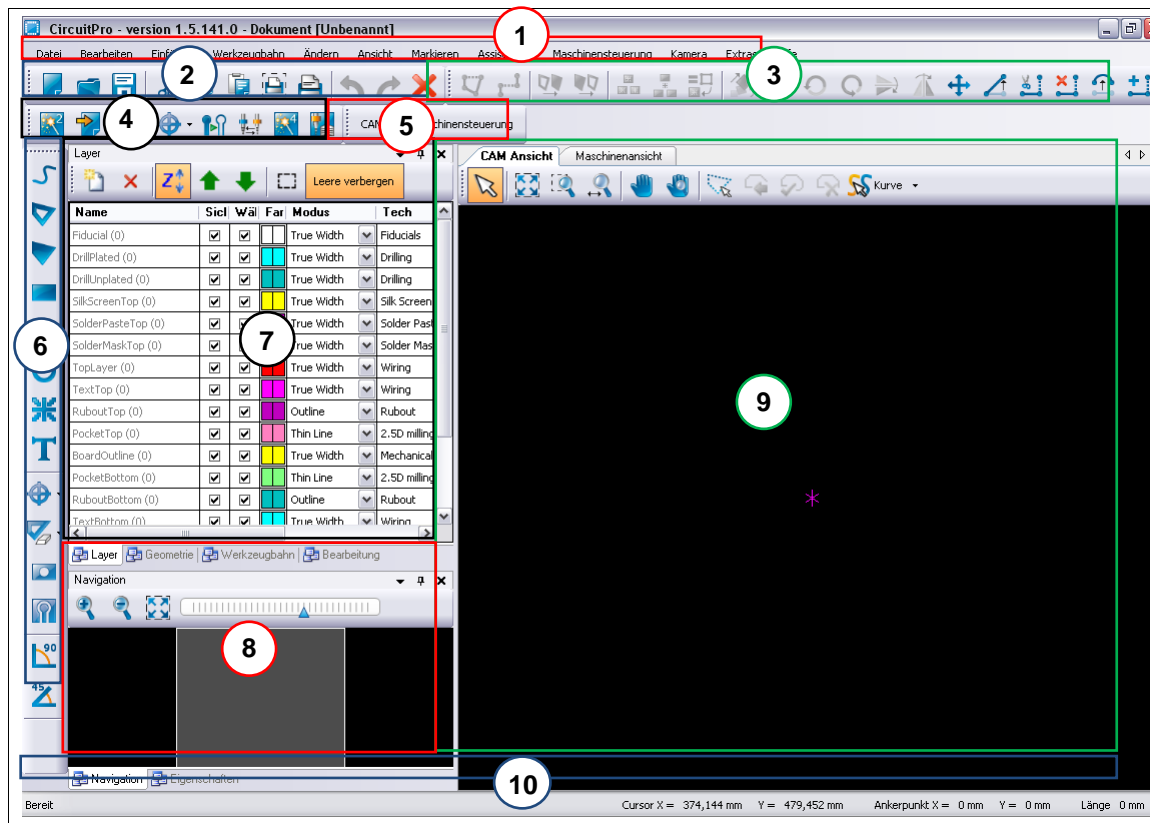
4.2 Bedienoberfläche

Die Bedienoberfläche von CircuitPro ist in unterschiedliche Darstellungs- und Informationsfenster unterteilt, die je nach Bedarf ein- und ausgeblendet werden können.

4.2.1 Aufbau der CircuitPro-Bedienoberfläche

Die Bedienoberfläche ist folgendermaßen aufgebaut:

Abb. 14: Bedienoberfläche CircuitPro



Tab. 2:
Bedienoberfläche

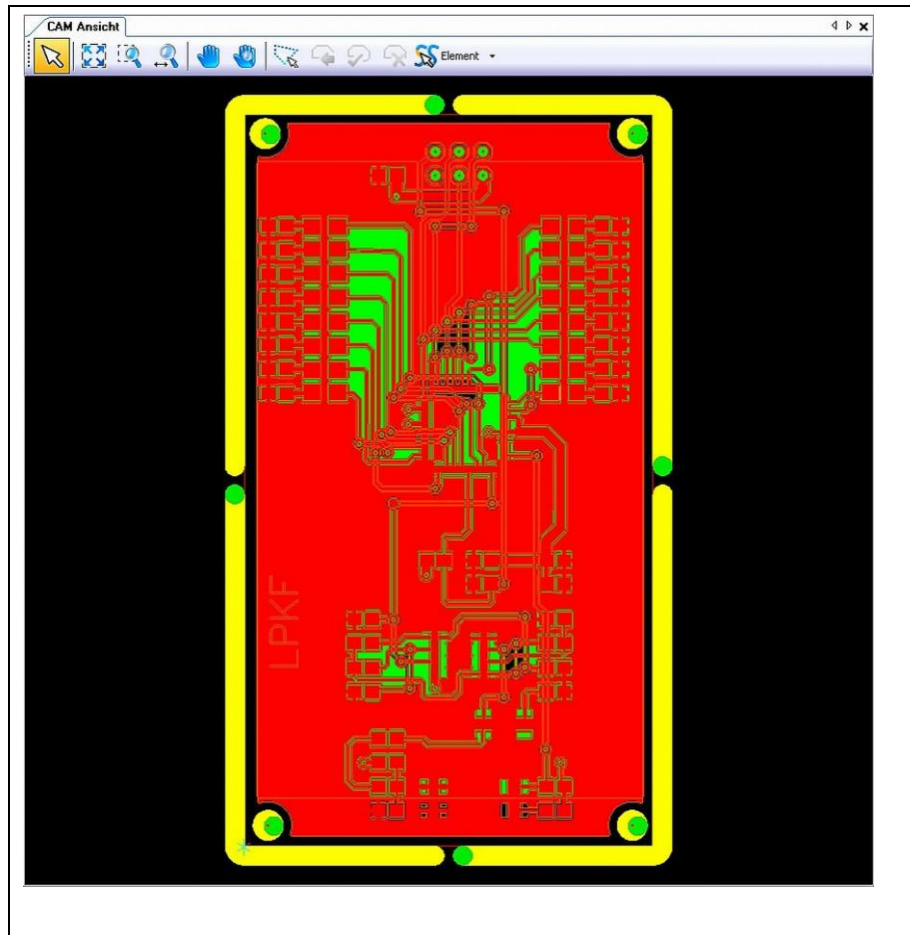
Nr.	Fenster	Bezeichnung
/1/		Menüleiste
/2/		Funktionsleiste „Standard“
/3/		Funktionsleiste „Ändern“
/4/		Funktionsleiste „Prototyping“
/5/		Funktionsleiste „Layouts“
/6/		Funktionsleiste „Einfügen“
/7/	Layer	Unterfenster „Layer“ mit tabellarischer Auflistung der einzelnen Layer der zu bearbeitenden Platine.
/8/	Navigation	Unterfenster „Navigation“ mit einem Überblick des zu bearbeitenden Objekts mit Zoomfunktion.
/9/	CAM View	Bearbeitungsfenster mit einer 2D-Darstellung des zu bearbeitenden Objekts.
/10/	Statusleiste	Die Statusleiste zeigt die Koordinaten der aktuellen Cursorposition an und des Ankerpunktes an. Messergebnisse werden im Feld „Länge“ angezeigt.

4.2.2 CAM Ansicht

Die CAM Ansicht ermöglicht Ihnen eine zweidimensionale/dreidimensionale Betrachtung des zu bearbeitenden Objekts.

Aktivieren Sie diese Ansicht im Menü Ansicht>CAM 2D oder klicken Sie „CAM“ auf der Funktionsleiste „Layout“.

Abb. 15: CAM Ansicht

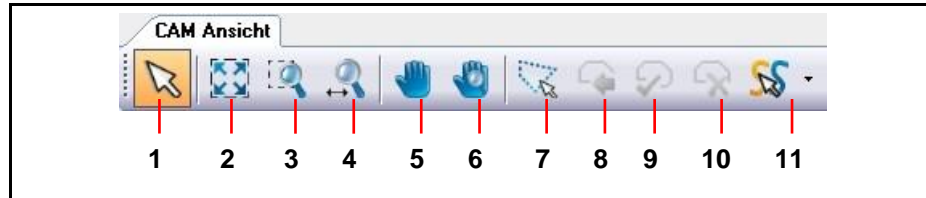


Sie können in dieser Ansicht beide Seiten der Leiterplatte sehen. Entsprechend der Farben im Unterfenster „Layers“ sind die einzelnen Objekte auf der Leiterplatte farbig hervorgehoben.

4.2.3 Funktionsleiste CAM Ansicht

Die Funktionsleiste in der CAM Ansicht beinhaltet folgende Symbole:

Abb. 16:
Funktionsleiste
„CAM Ansicht“



Die folgende Tabelle beinhaltet eine Funktionsbeschreibung der Symbole auf der Funktionsleiste:

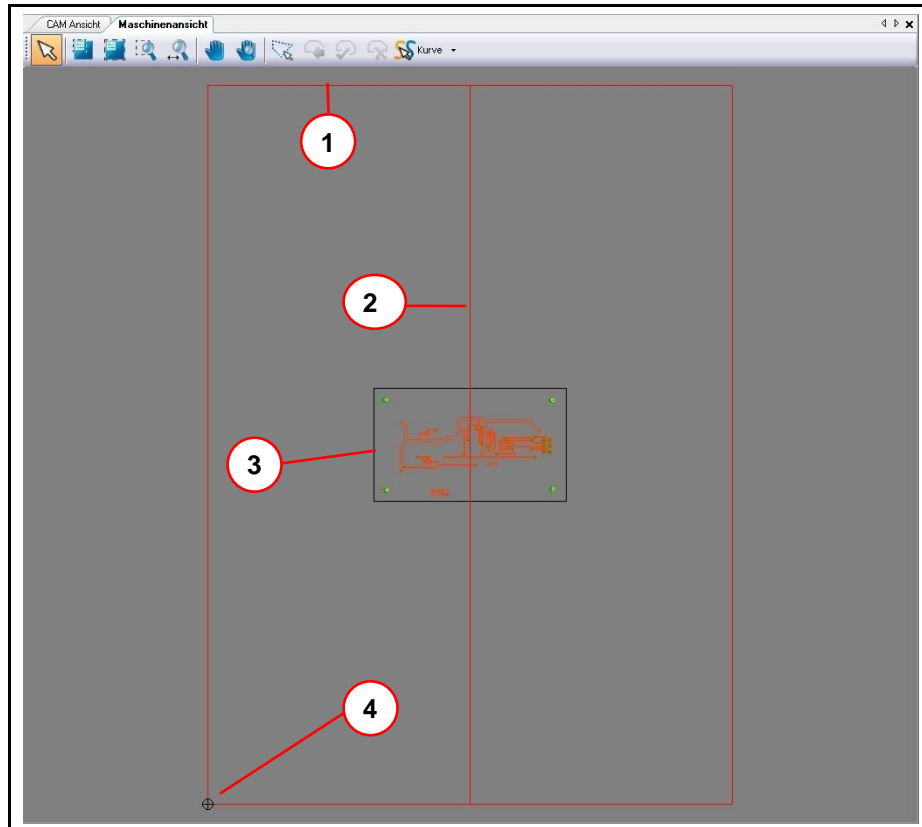
Tab. 3:
Funktionsleiste
„CAM Ansicht“

Nr.	Funktionsbeschreibung
/1/	Markierung: Um Objekte in der CAM Ansicht zu markieren oder neue Objekte zu erzeugen, muss dieser Markierungspfeil aktiv sein.
/2/	Alles einpassen: Klicken Sie auf dieses Symbol, um das gesamt Layout in der CAM Ansicht darzustellen.
/3/	Bereich heranzoomen: Klicken Sie auf dieses Symbol, damit Sie Bereiche, die Sie anschließend markieren, heranzoomt werden.
/4/	Ansicht: Klicken Sie auf dieses Symbol und bewegen Sie Ihre Maus, um die Ansicht herein- oder heraus zu zoomen.
/5/	Schwenken: Bewegt das gesamt Layout in der CAM Ansicht an die gewünschte Stelle.
/6/	Herauszoomen und bei Klick auf Punkt neu hineinzoomen: Der aktuell hineingezoomte Bereich wird bei Klick auf dieses Symbol herausgezoomt. Wenn Sie erneut eine Stelle im Layout anklicken, wird diese Stelle heranzoomt.
/7/	Polygonauswahl: Bietet Ihnen die Möglichkeit per Polygonerstellung Objekte zu markieren.
/8/	Letzten Punkt entfernen: Entfernt den zuletzt gesetzten Punkt im Polygon.
/9/	Markieren: Markiert die Objekte, innerhalb des Polygons.
/10/	Abbrechen: Bricht die Polygonerstellung ab.
/11/	Werkzeugbahn-Markiermodus: Markiert Werkzeugbahnen innerhalb der Polygonauswahl. Drei verschiedene Modi stehen Ihnen hierbei zur Verfügung: Objekt, Kurve und Element.

4.2.4 Maschinenansicht ProtoMat E33

Die Maschinenansicht ermöglicht Ihnen die Betrachtung der Prozessdaten. Aktivieren Sie diese Ansicht im Menü Ansicht>2D-Maschinenansicht... oder klicken Sie auf „Maschinenansicht“ auf der Funktionsleiste „Layout“.

Abb. 17:
Maschinenansicht E33



/1/ Arbeitsbereich

/3/ Zu bearbeitendes Objekt

/2/ Spiegelachse

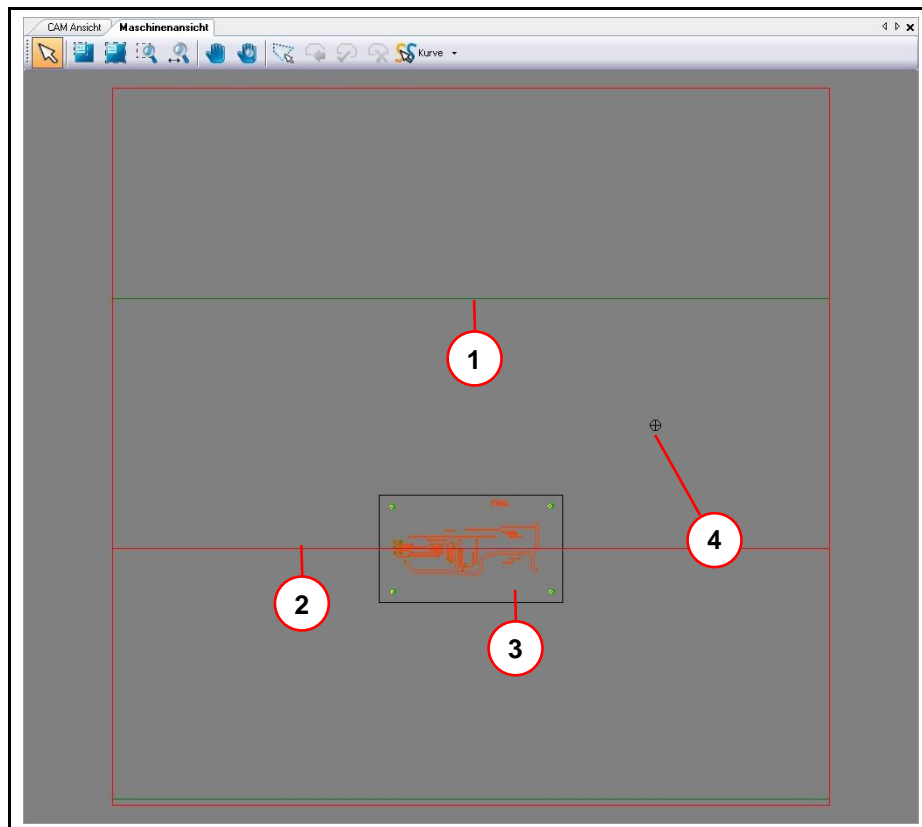
/4/ Aktuelle Kopfposition

Sobald Sie die Produktion eines Layers starten, können Sie die Bewegung des Fräsbohrkopfes anhand des Fadenkreuzes (aktuelle Kopfposition) in dieser Ansicht verfolgen.

4.2.5 Maschinenansicht ProtoMat S43

Die Maschinenansicht ermöglicht Ihnen die Betrachtung der Prozessdaten. Aktivieren Sie diese Ansicht im Menü Ansicht>2D-Maschinenansicht... oder klicken Sie auf „Maschinenansicht“ auf der Funktionsleiste „Layout“.

Abb. 18:
Maschinenansicht
t S43



/1/ Arbeitsbereich

/3/ Zu bearbeitendes Objekt

/2/ Spiegelachse

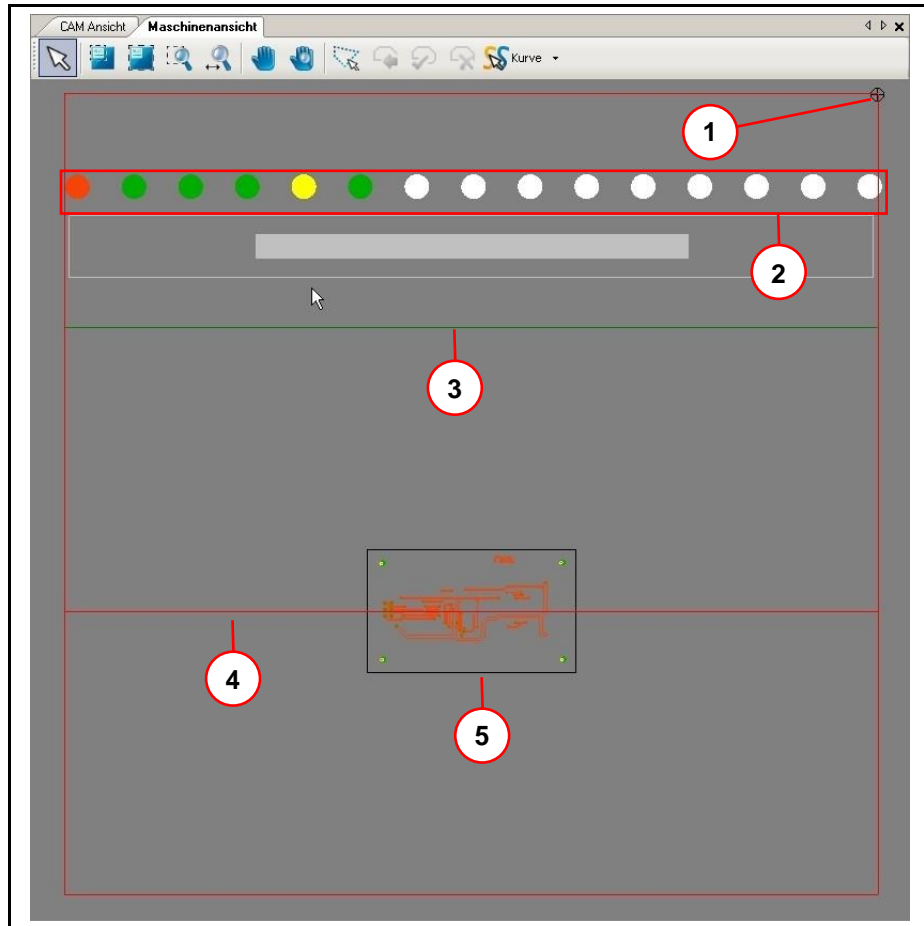
/4/ Aktuelle Kopfposition

Sobald Sie die Produktion eines Layers starten, können Sie die Bewegung des Fräsbohrkopfes anhand des Fadenkreuzes (aktuelle Kopfposition) in dieser Ansicht verfolgen.

4.2.6 Maschinenansicht ProtoMat S63/S103

Die Maschinenansicht ermöglicht Ihnen die Betrachtung der Prozessdaten. Aktivieren Sie diese Ansicht im Menü Ansicht > 2D-Maschinenansicht... oder klicken Sie auf „Maschinenansicht“ auf der Funktionsleiste „Layout“.

Abb. 19:
Maschinen-
ansicht S63/S103



/1/ Aktuelle Kopfposition

/4/ Spiegelachse

/2/ Werkzeughalter

/5/ Zu bearbeitendes Objekt

/3/ Arbeitsbereich

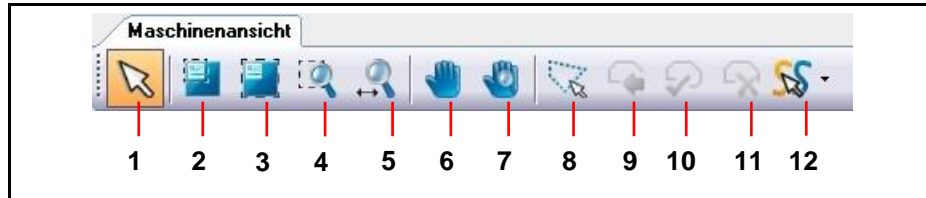
Das Werkzeugmagazin des Fräsbohrplotters kann bis zu 15 unterschiedliche Werkzeuge aufnehmen. Entsprechend der Farben der Distanzringe an den LPKF-Werkzeugen, werden die Kreise im Bereich /2/ der obigen Abbildung eingefärbt.

Sobald Sie die Produktion eines Layers starten, können Sie die Bewegung des Fräsbohrkopfes anhand des Fadenkreuzes in dieser Ansicht verfolgen.

4.2.7 Funktionsleiste Maschinenansicht

Die Funktionsleiste in der Maschinenansicht beinhaltet folgende Symbole:

Abb. 20:
Funktionsleiste
„Maschinen-
ansicht“



Die folgende Tabelle beinhaltet eine Funktionsbeschreibung der Symbole auf der Funktionsleiste:

Tab. 4:
Funktionsleiste
„Maschinen-
ansicht“

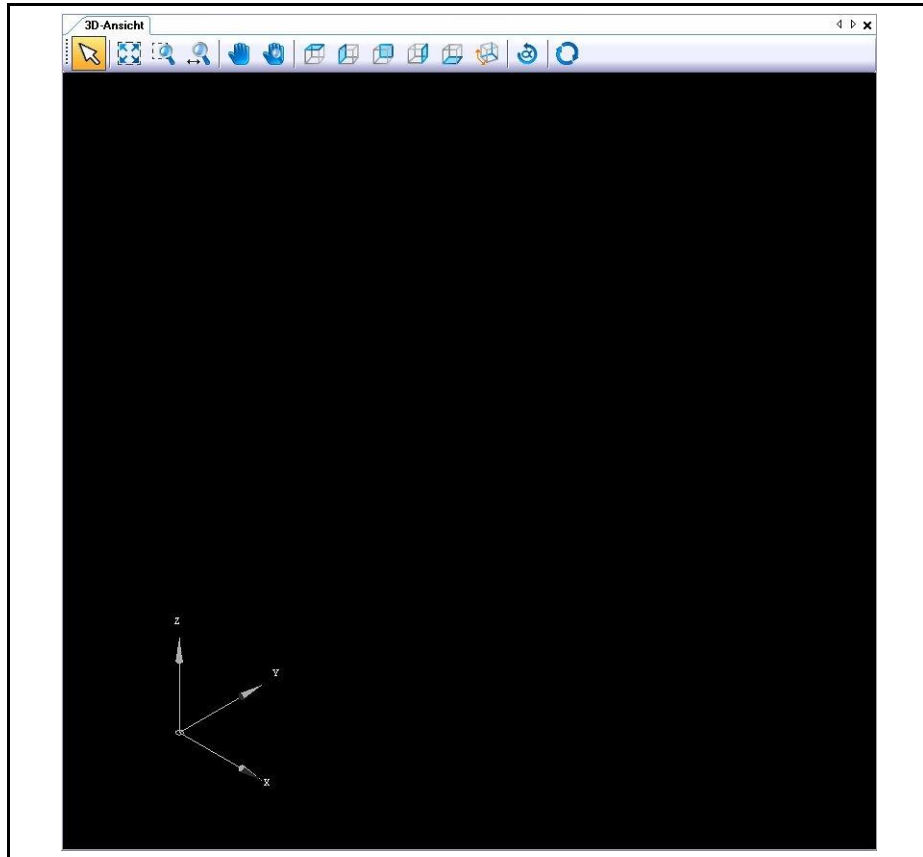
Nr.	Funktionsbeschreibung
/1/	Markierung: Um Objekte in der Maschinenansicht zu markieren, muss dieser Markierungspfeil aktiv sein.
/2/	Alles einpassen nur für Job-Daten: Beschränkt die Ansicht nur auf das Layout.
/3/	Alles einpassen für Job-Daten und Maschinenbereich: Skaliert das Layout, so dass die Elemente der Maschinenansicht weiterhin sichtbar bleiben.
/4/	Bereich heranzoomen: Klicken Sie auf dieses Symbol, damit Sie Bereiche, die Sie anschließend markieren, herangezoomt werden.
/5/	Ansicht: Klicken Sie auf dieses Symbol und bewegen Sie Ihre Maus, um die Ansicht herein- oder heraus zu zoomen.
/6/	Schwenken: Bewegt das gesamte Layout in der Maschinenansicht an die gewünschte Stelle.
/7/	Herauszoomen und bei Klick auf Punkt neu hineinzoomen: Der aktuell hineingezoomte Bereich wird bei Klick auf dieses Symbol herausgezoomt. Wenn Sie erneut eine Stelle im Layout anklicken, wird diese Stelle herangezoomt.
/8/	Polygonauswahl: Bietet Ihnen die Möglichkeit per Polygonerstellung Objekte zu markieren.
/9/	Letzten Punkt entfernen: Entfernt den zuletzt gesetzten Punkt im Polygon.
/10/	Markieren: Markiert die Objekte, innerhalb des Polygons.
/11/	Abbrechen: Bricht die Polygonerstellung ab.
/12/	Werkzeugbahn-Markiermodus: Markiert Werkzeugbahnen innerhalb der Polygonauswahl. Drei verschiedene Modi stehen Ihnen hierbei zur Verfügung: Objekt, Kurve und Element.

4.2.8 3D-Ansicht

Die 3D-Ansicht ermöglicht Ihnen die dreidimensionale Betrachtung des zu bearbeitenden Objektes.

Aktivieren Sie diese Ansicht im Menü Ansicht > 3D-Ansicht.

Abb. 21: 3D-Ansicht



Sobald Sie eine 3D-Datei importiert haben, wird das entsprechende Objekt in dieser Ansicht angezeigt.



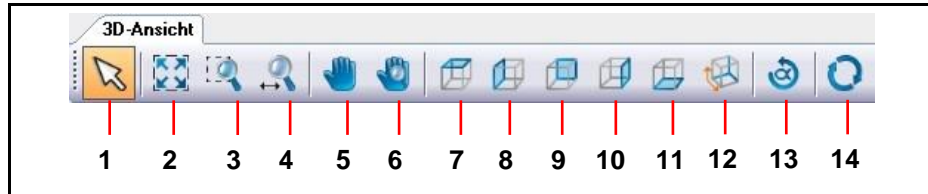
Hinweis

Zweidimensionale Daten können ebenfalls in der 3D-Ansicht angezeigt werden. Dazu müssen Sie im Unterfenster „Werkzeugbahn“ die entsprechenden Werkzeugbahnen markieren und im Kontextmenü den Befehl „In 3D-Ansicht anzeigen“ auswählen.

4.2.9 Funktionsleiste 3D Ansicht

Die Funktionsleiste in der 3D Ansicht beinhaltet folgende Symbole:

Abb. 22:
Funktionsleiste
„3D Ansicht“



Die folgende Tabelle beinhaltet eine Funktionsbeschreibung der Buttons auf der Funktionsleiste:

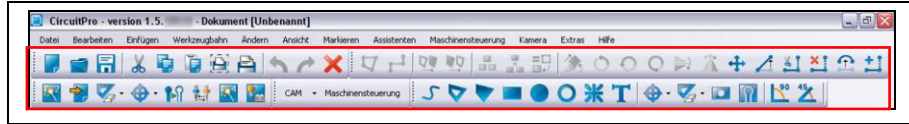
Tab. 5:
Funktionsleiste
„3D Ansicht“

Nr.	Funktionsbeschreibung
/1/	Markierung: Um Objekte in der 3D Ansicht zu markieren muss dieser Markierungspfeil aktiv sein.
/2/	Alles einpassen: Klicken Sie auf dieses Symbol, um das gesamt Layout in der 3D Ansicht darzustellen.
/3/	Bereich heranzoomen: Klicken Sie auf dieses Symbol, damit Sie Bereiche, die Sie anschließend markieren, herangezoomt werden.
/4/	Ansicht: Klicken Sie auf dieses Symbol und bewegen Sie Ihre Maus, um die Ansicht herein- oder heraus zu zoomen.
/5/	Schwenken: Bewegt das gesamt Layout in der 3D Ansicht an die gewünschte Stelle.
/6/	Herauszoomen und bei Klick auf Punkt neu hineinzoomen: Der aktuell hineingezoomte Bereich wird bei Klick auf dieses Symbol herausgezoomt. Wenn Sie erneut eine Stelle im Layout anklicken, wird diese Stelle herangezoomt.
/7/	Draufsicht: Zeigt das Objekt von oben.
/8/	Linke Seitenansicht: Zeigt das Objekt von der linken Seite.
/9/	Rückansicht: Zeigt die Rückansicht des Objektes.
/10/	Rechte Seitenansicht: Zeigt das Objekt von der rechten Seite.
/11/	Ansicht von unten: Zeigt das Objekt von unten.
/12/	Axonometrische Ansicht: Genormte Ansicht, die das Objekt in einem 30°Winkel anzeigt.
/13/	Drehen: Klicken Sie auf dieses Symbol, um das Objekt mit Ihrer Maus in eine beliebige Richtung zu drehen.
/14/	Ansicht zurücksetzen: Setzt die aktuelle Ansicht auf die Startansicht des Objektes zurück.

4.3 Funktionsleisten

Die Funktionsleisten in CircuitPro bieten Ihnen einen Schnellzugriff auf die Funktionen, die am häufigsten verwendet werden.

Abb. 23:
Funktionsleisten



Folgende fünf Funktionsleisten existieren in CircuitPro:

- Standard
- Einfügen
- Ändern
- Layouts
- Prototyping



Hinweis

Sie können die Funktionsleisten nach Ihren Wünschen ein- und ausblenden. Sie finden diese Option unter Extras > Anpassen... Wechseln Sie in das Register „Funktionsleisten“. Aktivieren/Deaktivieren Sie dort die entsprechenden Checkboxes.

Sie können die Position der Funktionsleisten beliebig auf der Programmoberfläche von CircuitPro verändern.

- Position der Symbolleiste verändern
 1. Bewegen Sie die Maus an den Anfang der Funktionsleiste, die mit mehreren Punkten gekennzeichnet ist.
 - ➔ Der Mauszeiger nimmt die Form eines Kreuzes an.
 2. Halten Sie die linke Maustaste gedrückt.
 3. Verschieben Sie die Funktionsleiste an die gewünschte Stelle auf der Programmoberfläche.



Hinweis

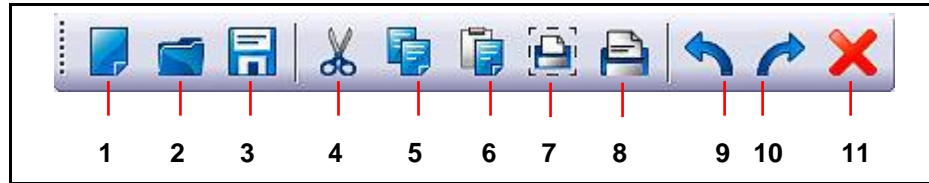
Sie können die Funktionsleiste entweder am linken, rechten oder am unteren Bildschirmrand ablegen.

4. Lassen Sie die linke Maustaste wieder los.
- ◆ Die Funktionsleiste ist nun an der gewünschten Stelle der Programmoberfläche fixiert.

4.3.1 Funktionsleiste Standard

Die Funktionsleiste „Standard“ beinhaltet folgende Symbole:

Abb. 24:
Funktionsleiste
„Standard“



Die folgende Tabelle beinhaltet eine Funktionsbeschreibung der einzelnen Symbole:

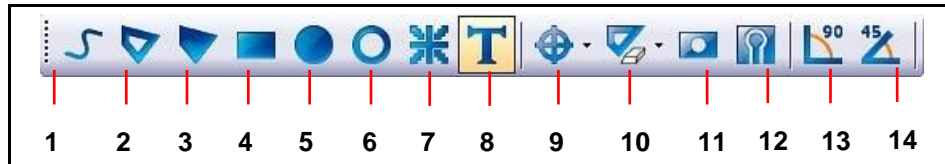
Tab. 6:
Funktionsleiste
„Standard“

Nr.	Symbol	Funktionsbeschreibung
/1/	Neu...	Legt ein neues Dokument in CircuitPro an. Sie können entweder aus den vorhandenen Standard-Templates eine Vorlage für Ihr neues Dokument wählen oder Ihre Festplatte nach eigenen Vorlagen durchsuchen.
/2/	Öffnen...	Öffnet ein CircuitPro-Dokument.
/3/	Speichern	Speichert das aktuell bearbeitete Dokument mit allen Änderungen unter dem identischen Namen und Speicherort.
/4/	Ausschneiden	Schneidet einen ausgewählten Bereich im Dokument aus.
/5/	Kopieren	Kopiert einen ausgewählten Bereich im Dokument.
/6/	Einfügen	Fügt den zuvor ausgeschnittenen/kopierten Bereich an der Stelle des Mauszeigers ein.
/7/	Druckvorschau...	Öffnet die Druckvorschau des aktuellen Dokumentes.
/8/	Drucken	Öffnet den Drucken-Dialog. Nehmen Sie hier Ihre Einstellungen für den Druck vor und starten Sie anschließend den Druckvorgang.
/9/	Rückgängig	Macht die letzte Aktion im Dokument rückgängig.
/10/	Wiederherstellen	Wiederholt die zuvor rückgängig gemachte Aktion.
/11/	Entfernen...	Löscht die vorher ausgewählten Objekte auf dem Layer.

4.3.2 Funktionsleiste Einfügen

Die Funktionsleiste „Einfügen“ beinhaltet folgende Symbole:

Abb. 25:
Funktionsleiste
„Einfügen“



Die folgende Tabelle beinhaltet eine Funktionsbeschreibung der einzelnen Symbole:

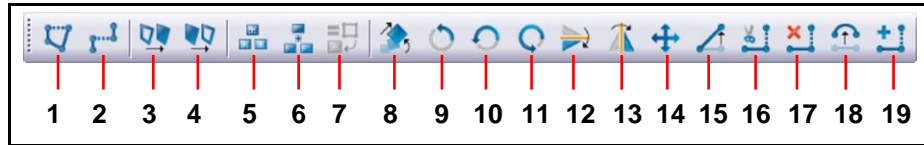
Tab. 7:
Funktionsleiste
„Einfügen“

Nr.	Symbol	Funktionsbeschreibung
/1/	Offener Linienzug	Fügt einen offenen Linienzug in die Grafik ein.
/2/	Geschlossener Linienzug	Fügt einen geschlossenen Linienzug in die Grafik ein.
/3/	Polygon	Fügt ein Polygon in die Grafik ein.
/4/	Rechteck	Fügt ein Rechteck in die Grafik ein.
/5/	Kreis	Fügt einen Kreis in die Grafik ein.
/6/	Kreislinie	Fügt eine Kreislinie in die Grafik ein.
/7/	Blitz	Fügt einen Blitz in die Grafik ein.
/8/	Text...	Fügt einen Text in die Grafik ein.
/9/	Passermarke	Fügt Passermarken in die Grafik ein.
/10/	Fläche freistellen	Fügt eine Rubout-Fläche in die Grafik ein.
/11/	Polygon mit Ausbrüchen	Fügt ein Polygon mit Ausschnitten in die Grafik ein.
/12/	Leiterbahn freistellen	Stellt eine Leiterbahn frei.
/13/	Linienmodus auf 90° umstellen	Aktivieren Sie den Linienmodus, wenn Sie eine waagerechte, gerade Linie ziehen möchten.
/14/	Linienmodus auf 45° umstellen	Aktivieren Sie den Linienmodus, wenn Sie eine gerade Linie mit einer Neigung von 45° ziehen möchten.

4.3.3 Funktionsleiste Ändern

Die Funktionsleiste „Ändern“ beinhaltet folgende Symbole:

Abb. 26:
Funktionsleiste
„Ändern“



Die folgende Tabelle beinhaltet eine Funktionsbeschreibung der einzelnen Symbole:

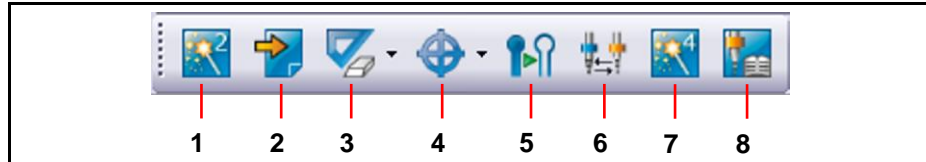
Tab. 8:
Funktionsleiste
„Ändern“

Nr.	Symbol	Funktionsbeschreibung
/1/	Kurve schließen	Schließt eine Kurve.
/2/	Kurve verbinden	Verbindet mehrere Punkte zu einer Kurve.
/3/	In Polygon umwandeln	Konvertiert das ausgewählte Objekt zu einem Polygon.
/4/	In Linienzug umwandeln	Konvertiert das ausgewählte Objekt zu einem geschlossenen Linienzug.
/5/	Draw to flash	Konvertiert ein gezeichnetes Objekt zu einem Blitz.
/6/	Zu Blitz verbinden	Verbindet Objekte zu einem Blitz.
/7/	Mit Blitz vergleichen	Vergleicht Objekte mit einem Blitz
/8/	Transformation	Werkzeugbahnen und Sichtflächen versetzen, drehen, skalieren und invertieren.
/9/	Objekte um 90° gegen den Uhrzeigersinn um den Ankerpunkt drehen	Dreht das ausgewählte Objekt um 90° gegen den Uhrzeigersinn um den Ankerpunkt.
/10/	Objekte um 180° um den Ankerpunkt drehen	Dreht das ausgewählte Objekt um 180° um den Ankerpunkt.
/11/	Objekte um 270° gegen den Uhrzeigersinn um den Ankerpunkt drehen	Dreht das ausgewählte Objekt um 270° gegen den Uhrzeigersinn um den Ankerpunkt.
/12/	Objekte an X-Achse durch den Ankerpunkt spiegeln	Spiegelt das Objekt am Ankerpunkt entlang der X-Achse.
/13/	Objekte an Y-Achse durch den Ankerpunkt spiegeln	Spiegelt das Objekt am Ankerpunkt entlang der Y-Achse.
/14/	Markierte Objekte verschieben	Verschiebt die markierten Objekte.
/15/	Punkt oder Segment verschieben	Bewegt einen Punkt oder ein Segment.
/16/	Punkt oder Segment ausschneiden	Schneidet einen Punkt oder ein Segment aus.
/17/	Punkt oder Segment entfernen	Löscht einen Punkt oder ein Segment.
/18/	Bogen erstellen oder verschieben	Erstellt oder bewegt einen Bogen.
/19/	Punkt oder Segment hinzufügen	Fügt einen Punkt oder ein Segment hinzu.

4.3.4 Funktionsleiste Prototyping

Die Funktionsleiste „Prototyping“ beinhaltet folgende Symbole:

Abb. 27:
Funktionsleiste
„Prototyping“



Die folgende Tabelle beinhaltet eine Funktionsbeschreibung der einzelnen Symbole:

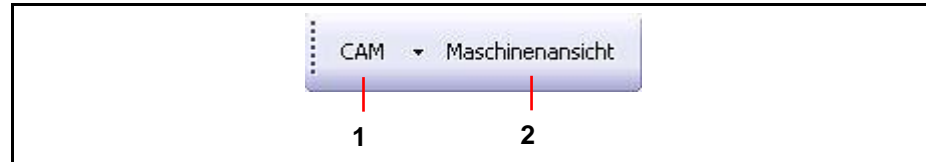
Tab. 9:
Funktionsleiste
„Prototyping“

Nr.	Symbol	Funktionsbeschreibung
/1/	Prozessplanungsassistent	Startet den Prozessplanungsassistenten.
/2/	Importieren	Importiert Dateien aus Fremdformaten, beispielsweise CAM, Excellon, Gerber, GerberX, LMD, HPGL, DXF sowie Sieb & Meyer.
/3/	Fläche freistellen	Fügt Rubout-Flächen in die CAM Ansicht ein.
/4/	Passermarke	Fügt Passermarken in die CAM Ansicht ein.
/5/	Fräsbahngenerator	Werkzeugbahnen zum Isolieren und Fräsen erzeugen.
/6/	Werkzeugmagazin	Öffnet den Dialog für die Zuweisung der Werkzeuge an die Magazinpositionen.
/7/	Leiterplatten-Produktionsassistent	Startet den Leiterplatten-Produktionsassistenten
/8/	Werkzeugbibliothek	Öffnet das Dialogfenster der Werkzeugbibliothek.

4.3.5 Funktionsleiste Layout

Die Funktionsleiste „Layout“ beinhaltet folgende Symbole:

Abb. 28:
Funktionsleiste
„Layout“



Die folgende Tabelle beinhaltet eine Funktionsbeschreibung der Buttons auf der Funktionsleiste:

Tab. 10:
Funktionsleiste
„Layout“

Nr.	Symbol	Funktionsbeschreibung
/1/	CAM	Unterscheidung zwischen den Ansichten CAM und CAM kompakt. CAM: Blendet alle aktiven Ansichten und Unterfenster ein. CAM kompakt: Blendet alle Ansichten und Unterfenster aus bis auf die CAM Ansicht und die Unterfenster „Navigation“ und „Layers“.
/2/	Maschinenansicht	Blendet alle Ansichten und Unterfenster aus bis auf die Maschinenansicht und das Unterfenster „Bearbeitung“.

4.4 Unterfenster

Sie haben in CircuitPro die Möglichkeit die folgenden Unterfenster individuell am Bildschirm anzuordnen:

- Layer
 - Geometrie
 - Werkzeugbahn
 - Bearbeitung
 - Eigenschaften
 - Werkzeuginformation
 - Navigation
 - Kamera
 - Meldungen
 - Fehlerüberwachung
-
- Unterfenster frei anordnen
 1. Öffnen Sie zunächst im Menü „Ansicht“ das gewünschte Unterfenster.
 - ➔ Das Unterfenster erscheint und wird standardmäßig am linken Bildschirmrand von CircuitPro angeordnet.
 2. Doppelklicken Sie auf die Titelseite des Unterfensters.
 - ➔ Das Unterfenster wird nun vom Bildschirmrand losgelöst.
 - ◆ Sie können das Unterfenster nun beliebig verkleinern/vergrößern und frei anordnen.

 - Unterfenster am Bildschirmrand fixieren
 1. Klicken Sie auf das losgelöste Unterfenster und halten Sie dabei die linke Maustaste gedrückt.
 2. Verschieben Sie nun das Unterfenster.
 - ➔ Im Hauptfenster von CircuitPro erscheinen jeweils links, rechts, oben und unten kleine Symbole.
 3. Verschieben Sie das Unterfenster auf das Symbol am gewünschten Bildschirmrand.



Hinweis

Achten Sie darauf, dass sich der Mauszeiger genau auf dem jeweiligen Symbol am Bildschirmrand befindet, bevor Sie die linke Maustaste loslassen.

4. Lassen Sie die linke Maustaste los.
 - ◆ Das Unterfenster ist nun am gewünschten Bildschirmrand fixiert.

4.4.1 Unterfenster Layer

Das Unterfenster „Layer“ listet die benötigten Layer auf. Je nach Template, welches Sie zu Beginn eines Projektes auswählen, variieren auch Anzahl und Art der Layer.

Klicken Sie auf Ansicht > Layer, um das Unterfenster „Layer“ zu öffnen:

Abb. 29:
Unterfenster
„Layer“

Name	Sich	Wähl	Farben	Modus	Tech	Inv.	Phase	Z
Fiducial (0)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Wahre Weite	Fiducials	<input type="checkbox"/>	DrillFiducial	1
DrillPlated (0)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Wahre Weite	Drilling	<input type="checkbox"/>	DrillingPlated	2
DrillUnplated (0)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Wahre Weite	Drilling	<input type="checkbox"/>	DrillingUnplated	3
SilkScreenTop (0)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Wahre Weite	Silk Screen	<input type="checkbox"/>	Undefiniert	4
SolderPasteTop (0)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Wahre Weite	Solder Paste	<input type="checkbox"/>	Dispense	5
SolderMaskTop (0)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Wahre Weite	Solder Mask	<input type="checkbox"/>	Undefiniert	6
TopLayer (0)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Wahre Weite	Wiring	<input type="checkbox"/>	MillingTop	7
TextTop (0)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Wahre Weite	Wiring	<input type="checkbox"/>	MillingTextTop	8
RuboutTop (0)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Kontur	Rubout	<input type="checkbox"/>	MillingTop	9
PocketTop (0)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Dünne Linie	2.5D milling top	<input type="checkbox"/>	MillingPocketTop	10
BoardOutline (0)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Wahre Weite	Mechanical	<input type="checkbox"/>	ContourRouting	12
PocketBottom (0)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Dünne Linie	2.5D milling bottom	<input type="checkbox"/>	MillingPocketBottom	13
RuboutBottom (0)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Kontur	Rubout	<input type="checkbox"/>	MillingBottom	17
TextBottom (0)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Wahre Weite	Wiring	<input type="checkbox"/>	MillingTextBottom	18
BottomLayer (0)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Wahre Weite	Wiring	<input type="checkbox"/>	MillingBottom	19
SolderMaskBottom (0)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Wahre Weite	Solder Mask	<input type="checkbox"/>	Undefiniert	20
SolderPasteBottom (0)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Wahre Weite	Solder Paste	<input type="checkbox"/>	Dispense	21
SilkScreenBottom (0)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Wahre Weite	Silk Screen	<input type="checkbox"/>	Undefiniert	22

Tab. 11: Spalten
im Unterfenster
„Layer“

Spalte	Beschreibung
Name	Zeigt den Namen des Layers an. In den nebenstehenden Klammern wird die Anzahl der Objekte angezeigt, die sich auf dem entsprechenden Layer befindet.
Sichtbar	Blendet den entsprechenden Layer in der CAM Ansicht ein/aus.
Wählbar	Aktivieren Sie diese Funktion, um den Layer in der CAM Ansicht mit der Maus auswählen zu können.
Farben	In dieser Spalte wird jedem Layer eine Farbe zugeordnet. Die Layer in der CAM Ansicht entsprechen der angegebenen Farbe in der jeweiligen Spalte des Layers.
Modus	In dieser Auswahlliste können Sie bestimmen, in welchem Anzeigemodus der jeweilige Layer angezeigt werden soll.
Tech	Bestimmen Sie in dieser Spalte, welches Ziel Sie mit diesem Layer verfolgen. D.h. wenn Sie beispielsweise den Wert „Solder Paste“ auswählen, bestimmen Sie damit, dass dieser Layer später mit Lotpaste weiterbearbeitet werden soll.
Inverse	Fräst den Quelllayer von innen. Beispiel: Bei einem Buchstaben oder einer Zahl wird die Innenfläche der Zahl/des Buchstabens gefräst.
Phase	Bestimmt die Phase, in der der Layer bearbeitet wird.

Tab. 11: Spalten
im Unterfenster
„Layer“

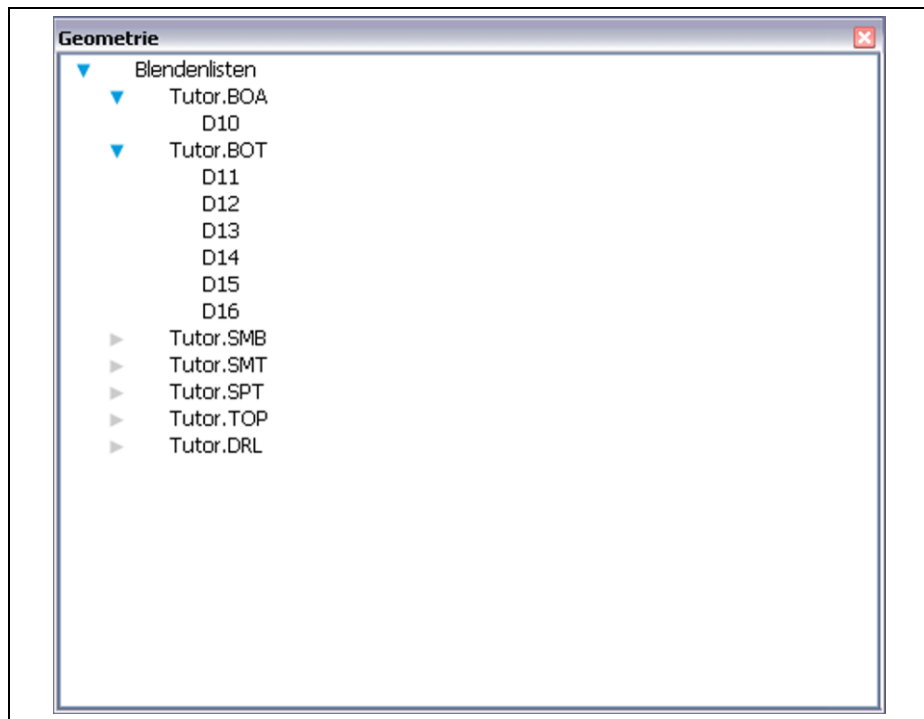
Spalte	Beschreibung
[Z]	Sortierfunktion: Sortiert die Layer nach der Anzeigepriorität in Z-Richtung.

4.4.2 Unterfenster Geometrie

Das Unterfenster „Geometrie“ listet die Blenden auf, die beim Import der Gerber-/Excellon-Datei ausgelesen wurden. Standardmäßig benennt CircuitPro die Blendenliste automatisch nach dem Dateinamen.

Klicken Sie auf Ansicht > Geometrie, um das Unterfenster „Geometrie“ zu öffnen:

Abb. 30: Unterfenster
„Geometrie“

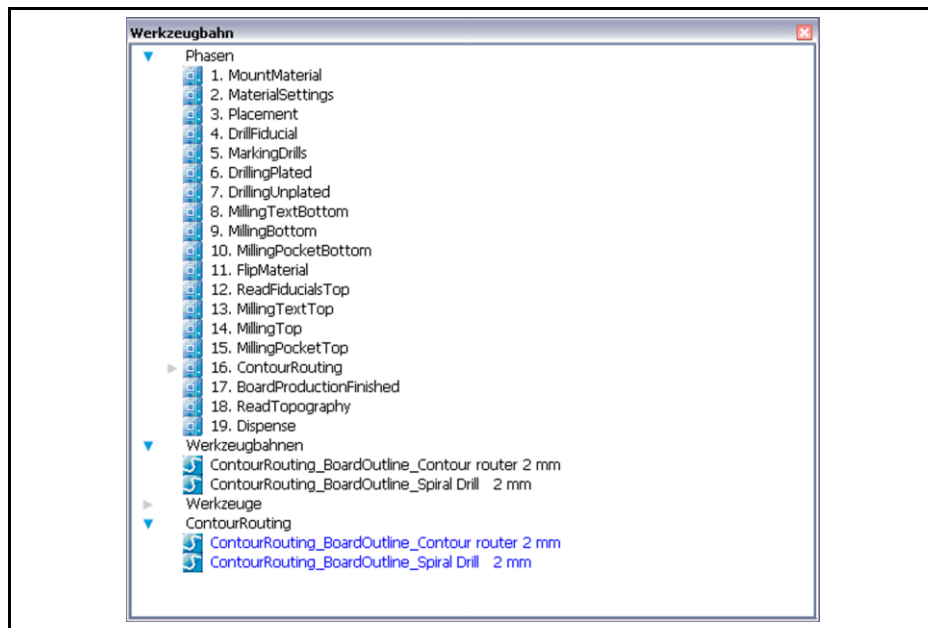


4.4.3 Unterfenster Werkzeugbahn

Das Unterfenster „Werkzeugbahn“ zeigt Ihnen die verschiedenen Produktionsphasen der Platine an.

Klicken Sie auf Ansicht > Werkzeugbahn, um das Unterfenster „Werkzeugbahn“ zu öffnen:

Abb. 31:
Unterfenster
„Werkzeugbahn“



Die Phasen sind nach den Produktionsschritten benannt. Bei einem Klick auf das nebenstehende Pfeilsymbol, zeigt Ihnen CircuitPro die verwendeten Werkzeuge für den ausgewählten Produktionsschritt an.

4.4.4 Unterfenster Bearbeitung

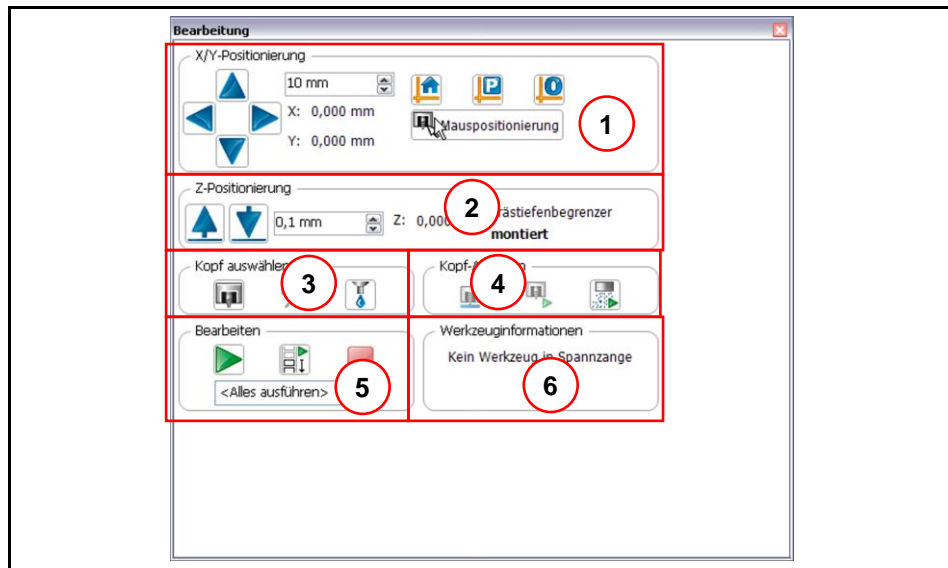


Bitte beachten Sie, dass einige Funktionen im Bereich „Kopffaktionen“ und „Kopf auswählen“ bei der Benutzung des ProtoMat S43/E33 nicht zur Verfügung stehen.

Im Unterfenster „Bearbeitung“ können Sie den Fräsbohrkopf der Maschine steuern und dessen Höhe bestimmen.

Klicken Sie auf Ansicht > Bearbeitung, um das Unterfenster „Bearbeitung“ zu öffnen:


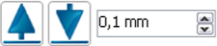
Abb. 32: Unterfenster „Bearbeitung“











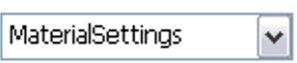



Tab. 12: Bearbeitung

Nr.	Schaltfläche	Beschreibung
X/Y-Positionierung		
/1/		Eingabe der Distanz, um den Maschinenkopf in X- und Y-Richtung zu verfahren. Geben Sie die Distanz in das Kombinationsfeld ein, und klicken Sie auf die Pfeilschaltflächen. Pro Klick verfährt der Maschinenkopf um die angegebene Distanz in die gewünschte Richtung.
/1/		Kopf zur Grundposition verfahren: Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um den Maschinenkopf zur Grundposition zu verfahren.
/1/		Kopf zur Pause-Position verfahren: Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um den Maschinenkopf zur Pause-Position zu verfahren.
/1/		Kopf zur Nullposition verfahren: Klicken Sie auf diese Schaltfläche, um den Maschinenkopf zur Nullposition zu verfahren.

Tab. 12:
Bearbeitung

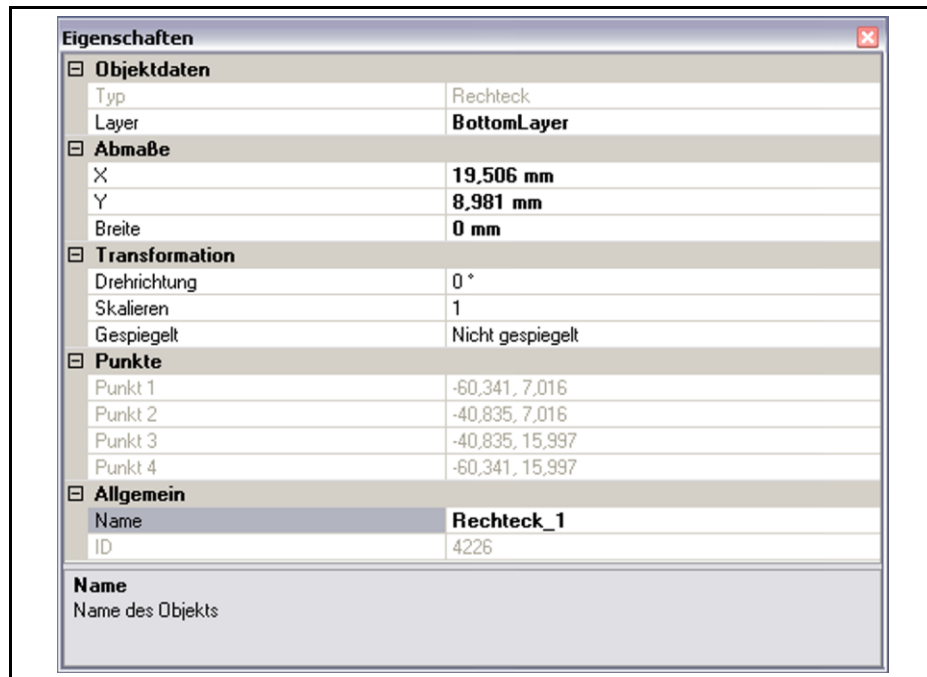
Nr.	Schaltfläche	Beschreibung
/1/		<p>verfahren.</p> <p>Ermöglicht per Mausclick den Maschinenkopf zu verfahren. Klicken Sie auf eine beliebige Stelle in der Maschinenansicht, um den Maschinenkopf dorthin zu verfahren.</p>
Z-Positionierung		
/2/		<p>Eingabe der Distanz, um den Maschinenkopf in ZRichtung zu verfahren.</p> <p>Geben Sie die Distanz in das Kombinationsfeld ein, und klicken Sie auf die Pfeilschaltflächen. Pro Klick verfährt der Maschinenkopf um die angegebene Distanz in die gewünschte Richtung.</p>

Kopf auswählen		
/3/		Fräskopf als aktiven Kopf auswählen.
/3/		Kamera als aktiven Kopf auswählen.
/3/		Dispenser als aktiven Kopf auswählen.
Kopf-Aktionen		
/4/		Bewegt den Maschinenkopf nach unten/oben.
/4/		Schaltet die Spindel ein/aus.
/4/		Dispenser reinigen. Diese Schaltfläche ist nur sichtbar, wenn der Dispenser als aktiver Maschinenkopf gewählt ist.
/4/		Schaltet die Absaugung ein/aus.
Bearbeiten		
/5/	 	Startet die Bearbeitung. Achten Sie darauf, welche Phase im darunterliegenden Feld ausgewählt ist.
/5/	 	Startet die Bearbeitung ab der ausgewählten Phase im darunterliegenden Feld. Alle folgenden Phasen werden nacheinander abgearbeitet.
/5/		Stoppt die Bearbeitung
Werkzeuginformationen		
/6/	Zeigt die Werkzeuginformationen zu dem Werkzeug an, dass sich aktuell in der Spannzange befindet.	

4.4.5 Unterfenster Eigenschaften

Das Unterfenster „Eigenschaften“ beinhaltet Informationen über das Projekt. Klicken Sie auf Ansicht > Eigenschaften, um das Unterfenster „Eigenschaften“ zu öffnen:

Abb. 33:
Unterfenster
„Eigenschaften“



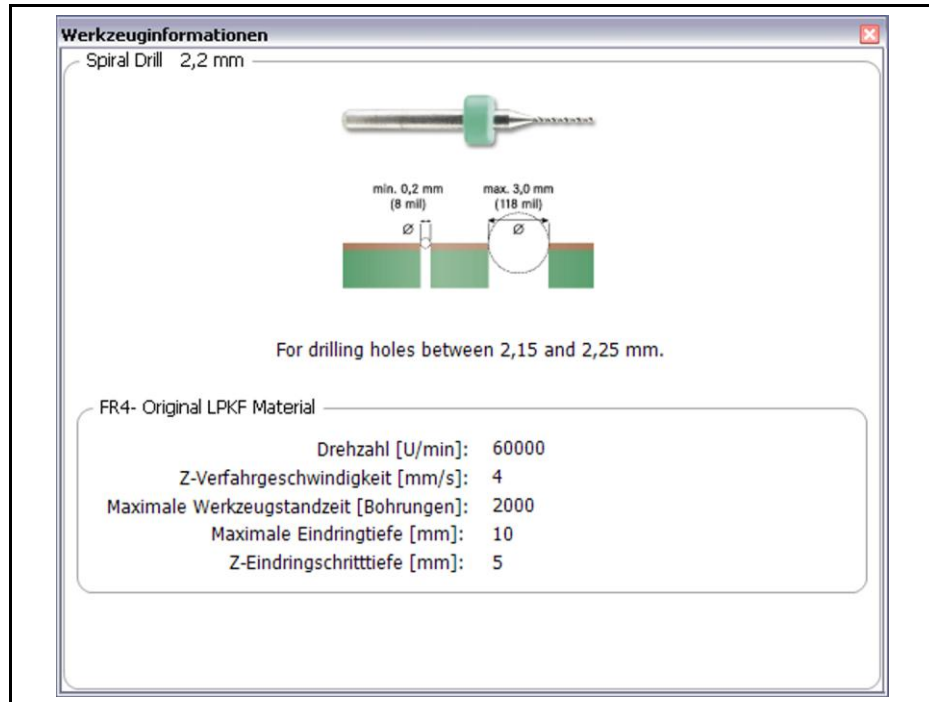
Sie können sich in diesem Unterfenster auch die Werkzeuginformationen anzeigen lassen. Wenn Sie beispielsweise im Unterfenster „Geometrie“ auf eine Blende klicken, dann werden die Informationen wie Form und Durchmesser angezeigt.

4.4.6 Unterfenster Werkzeuginformationen

Das Unterfenster „Werkzeuginformationen“ zeigt die Parameter des in der Spannzange befindlichen Werkzeuges an.

Klicken Sie auf Ansicht > Werkzeuginformationen, um das Unterfenster „Werkzeuginformationen“ zu öffnen:

Abb.34:
Unterfenster
„Werkzeug-
information“

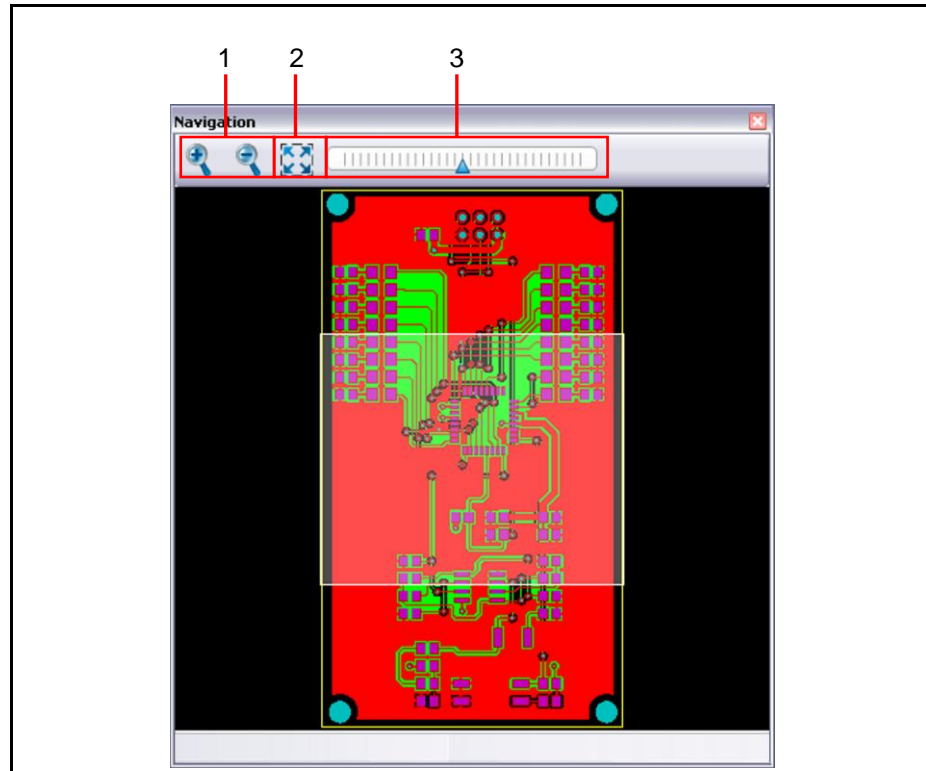


Die hier angezeigten Werkzeuginformationen sind identisch mit den Informationen, die in der Werkzeugbibliothek hinterlegt sind.

4.4.7 Unterfenster Navigation

Das Unterfenster „Navigation“ ist aktiv, sobald Sie die CAM Ansicht aktiviert haben oder auf Ansicht > Navigation klicken:

Abb.35:
Unterfenster
„Navigation“



/1/ Lupensymbole

/3/ Zoomleiste

/2/ Zoom zurücksetzen

Sie sehen in diesem Unterfenster das zu bearbeitende Objekt in Kleinformat. Wenn Sie mit der Maus auf eine bestimmte Stelle klicken, können Sie mit der Zoomfunktion diese Stelle heran zoomen.

Folgende Funktionen stehen Ihnen zur Verfügung:

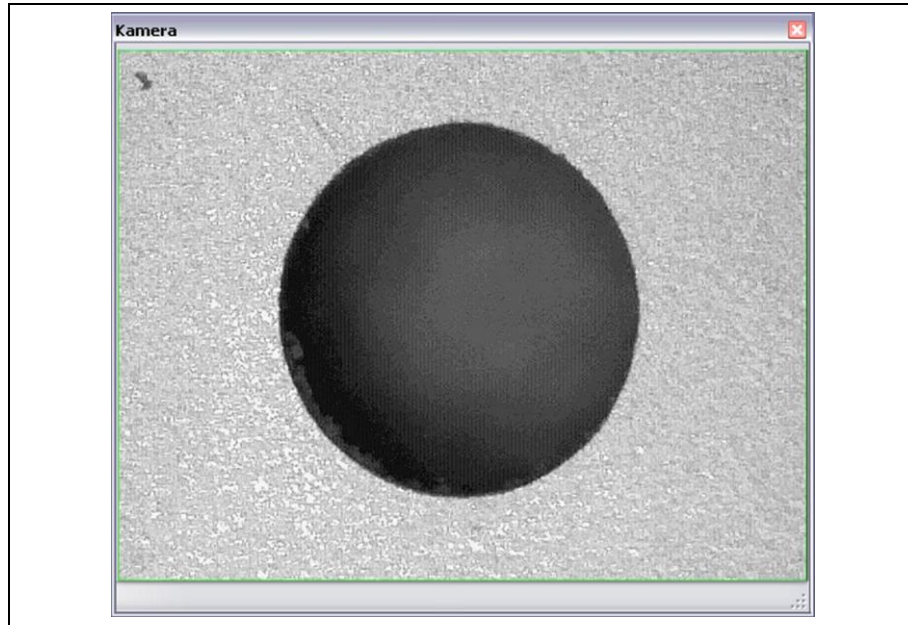
- Den mit der Maus ausgewählten Bereich verkleinern/vergrößern durch Benutzung der +/- Lupensymbole /1/.
- Den mit der Maus ausgewählten Bereich verkleinern/vergrößern durch Benutzung der Zoomleiste /3/.
- Zurücksetzen des Zooms, bzw. Layout an die CAM Ansicht anpassen durch Klick auf die Schaltfläche /2/.

4.4.8 Unterfenster Kamera (nur bei angeschlossener Kamera)

Das Unterfenster „Kamera“ zeigt Ihnen die Kameraansicht des zu bearbeitenden Objektes an.

Klicken Sie auf Ansicht > Kamera, um das Unterfenster „Kamera“ zu öffnen:

Abb. 36:
Unterfenster
„Kamera“



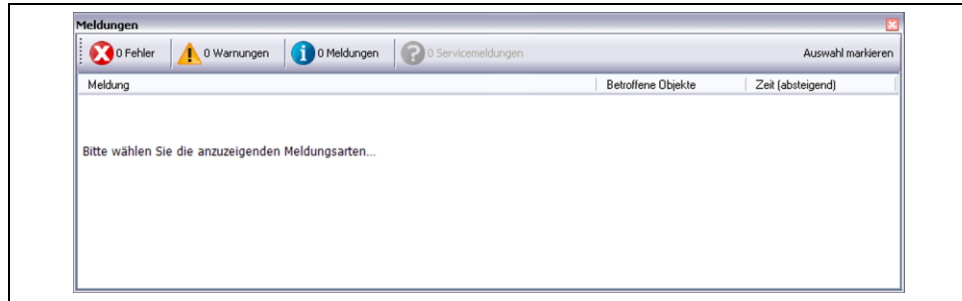
Hinweis

Beachten Sie bitte, dass Ihnen nur dann ein Kamerabild angezeigt wird, wenn eine Kamera montiert und mit dem PC über die USB-Schnittstelle verbunden ist.

4.4.9 Unterfenster Meldungen

Im Unterfenster „Meldungen“ werden folgende Informationen angezeigt:

Abb. 37:
Unterfenster
„Meldungen“



Tab. 13:
Meldungen

Typ	Beschreibung
Fehler	Fehler sind kritische Programmfehler. Falls der Fehler nach einem Klick auf [Fehler] nicht behoben wird, rufen Sie bitte den LPKF-Support an.
Warnungen	Warnungen sind Eingabefehler, die der Benutzer verursacht hat. Beispielsweise können dies Informationen über abgebrochene bzw. nicht ordnungsgemäß ausgeführte Aktionen sein.
Meldungen	Meldungen sind statistische Informationen des Programms. Dies können Rückmeldungen von CircuitPro über bestimmte ausgeführte Aktionen sein, beispielsweise: „Neues Dokument erstellt“.
Servicemeldungen	Servicemeldungen werden angezeigt, sobald die Wartung der Maschine fällig ist. Bitte kontaktieren Sie den LPKF-Support.
Auswahl markieren	Markiert die getätigte Aktion in der CAM Ansicht. Beispiel: Sie zeichnen ein Rechteck. Im Meldungsfenster erscheint eine entsprechende Meldung darüber (z.B. Rectangle Drawn_5 wurde erzeugt). Wenn Sie nun die Schaltfläche „Auswahl markieren“ aktivieren und dann auf die Meldung klicken, dann wird das Rechteck in der CAM Ansicht markiert.

4.4.10 Unterfenster Fehlerüberwachung

Im Unterfenster „Fehlerüberwachung“ werden Maschinenfehler aufgelistet, die aufgetreten sind. Diese Maschinenfehler müssen behoben werden, um die Produktion fortzuführen.

Klicken Sie auf Ansicht > Fehlerüberwachung, um das Unterfenster „Fehlerüberwachung“ zu öffnen:

Abb. 38: Unterfenster „Fehlerüberwachung“



Die verwendeten Symbole haben folgende Bedeutung:

Tab. 14: Fehlerüberwachung

Symbol	Beschreibung
	Zeigt die erste Fehlermeldung an.
	Zeigt die vorherige Fehlermeldung an.
	Zeigt die nächste Fehlermeldung an.
	Zeigt die letzte Fehlermeldung an.
	Quittiert die aktuell markierte Fehlermeldung.
	Quittiert alle Fehlermeldungen.
	Löscht die aktuell markierte Fehlermeldung.
	Löscht alle Fehlermeldungen.

4.5 Menüs

Dieses Kapitel beschreibt die einzelnen Menüpunkte und die dazugehörigen Untermenüs.

Abb. 39: Menüleiste CircuitPro



Die Menüleiste von CircuitPro beinhaltet folgende Menüpunkte:

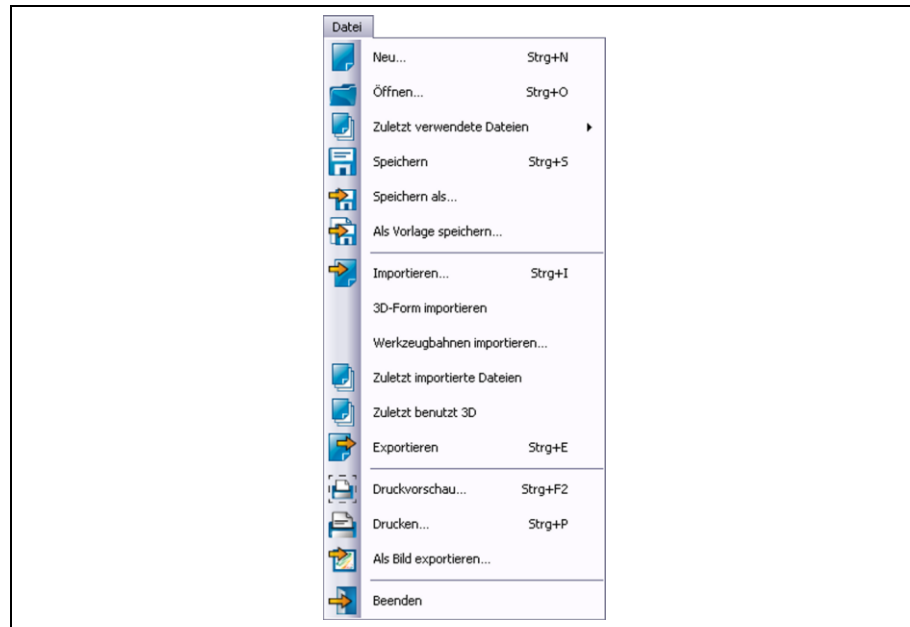
- Datei
- Bearbeiten
- Einfügen
- Werkzeugbahn
- Ändern
- Ansicht
- Markieren
- Assistenten
- Maschinensteuerung
- Kamera (nur bei angeschlossener Kamera)
- Extras
- Hilfe

4.5.1 Menü Datei

Im Menü „Datei“ sind die Standardfunktionen enthalten.

Klicken Sie auf den Menüpunkt „Datei“, um das Untermenü zu öffnen:

Abb. 40: Menü „Datei“



Die nachfolgende Tabelle beinhaltet eine Kurzbeschreibung zu den Funktionen der einzelnen Menüpunkte:

Tab. 15: Menüfunktionen „Datei“

Menüpunkt	Beschreibung
Neu...	Legt ein neues Dokument in CircuitPro an. Sie können entweder aus den vorhandenen Standard-Templates eine Vorlage für Ihr neues Dokument wählen oder Ihre Festplatte nach eigenen Vorlagen durchsuchen.
Öffnen...	Öffnet ein CircuitPro-Dokument.
Zuletzt verwendete Dateien	Beinhaltet eine Liste mit den letzten fünf CircuitPro-Dokumenten, die zuletzt geöffnet/bearbeitet worden sind.
Speichern	Speichert das aktuell bearbeitete Dokument mit allen Änderungen unter dem identischen Namen und Speicherort.
Speichern als...	Speichert das aktuell bearbeitete Dokument mit allen Änderungen unter einem Namen und Speicherort Ihrer Wahl.
Als Vorlage speichern...	Speichert das aktuell bearbeitete Dokument als Vorlage (Dateiendung .cbf). Dadurch wird es im Template-Auswahlfenster angezeigt.
Importieren...	Importiert alle Dateien der Formate CAM, Excellon, Gerber, GerberX, LMD, HPGL, DXF sowie Sieb & Meyer.
3D-Form importieren...	Importiert alle 3D-Formen der Dateiformate STEP und IGES.

Tab. 15:
Menüfunktionen
„Datei“

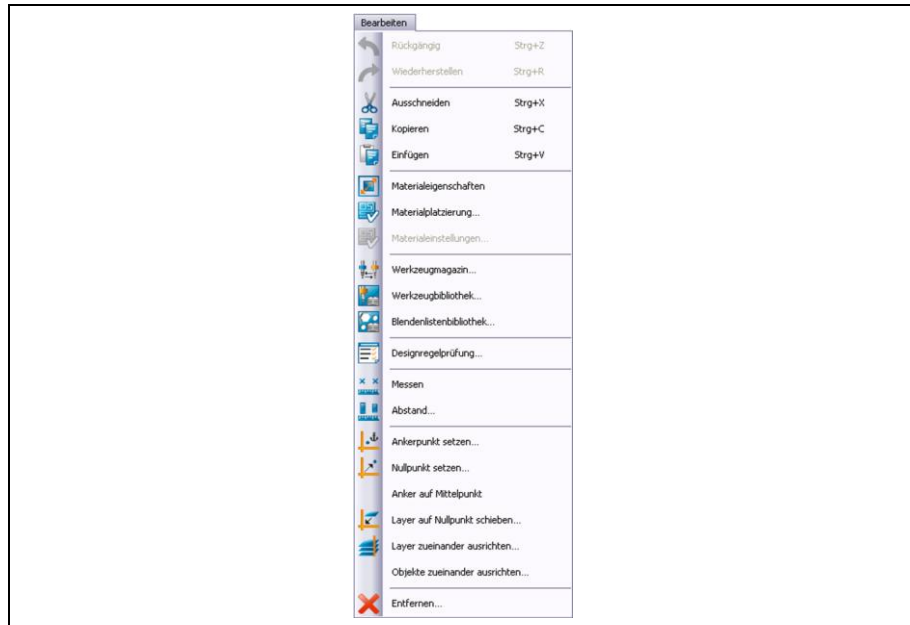
Menüpunkt	Beschreibung
Werkzeugbahnen importieren...	Importiert die Werkzeugbahn aus einem vorhandenen CircuitPro-Dokument.
Zuletzt importierte Dateien	Beinhaltet eine Liste mit den letzten fünf Dokumenten, die zuletzt importiert worden sind.
Zuletzt benutzt 3D	Beinhaltet eine Liste mit den CircuitPro-3D-Dokumenten, die zuletzt geöffnet/bearbeitet worden sind.
Exportieren	Exportiert die Werkzeugbahnen des aktuell bearbeiteten Dokuments in eine LMD-Datei.
Druckvorschau...	Öffnet die Druckvorschau des aktuellen Dokumentes.
Drucken...	Öffnet den Drucken-Dialog. Nehmen Sie hier Ihre Einstellungen für den Druck vor und starten Sie anschließend den Druckvorgang.
Als Bild exportieren...	Exportiert die Grafik oder Teilbereiche der Grafik in eine Bilddatei der Formate Bitmap, JPEG oder Windows Enhanced Metafile.
Beenden	Beendet CircuitPro.

4.5.2 Menü Bearbeiten

Das Menü „Bearbeiten“ beinhaltet die Funktionen für die Objektbearbeitung in CircuitPro.

Klicken Sie auf den Menüpunkt „Bearbeiten“, um das Untermenü zu öffnen:

Abb. 41: Menü „Bearbeiten“



Die nachfolgende Tabelle beinhaltet eine Kurzbeschreibung zu den Funktionen der einzelnen Menüpunkte:

Tab. 16: Menüfunktionen „Bearbeiten“

Menüpunkt	Beschreibung
Rückgängig	Macht die letzte Aktion im Dokument rückgängig.
Wiederherstellen	Wiederholt die zuvor rückgängig gemachte Aktion.
Ausschneiden	Schneidet das (die) ausgewählte(n) Objekt(e) im Dokument aus und legt es (sie) in der Zwischenablage ab.
Kopieren	Kopiert das (die) ausgewählte(n) Objekt(e) in die Zwischenablage.
Einfügen	Fügt das (die) zuvor ausgeschnittene(n)/kopierte(n) Objekt(e) an der gewählten Stelle/auf dem gewählten Layer ein.
Materialeigenschaften	Legt die Eigenschaften (Typ und Größe) des verwendeten Materials fest.
Materialplatzierung	Legt die Höhe und die Position des verwendeten Materials fest (bei 2,5D-Objekten).
Materialeinstellungen...	Öffnet den Dialog „Materialeinstellungen“. Machen Sie in diesem Dialog Angaben zum verwendeten Basismaterial.
Werkzeugmagazin...	Öffnet den Dialog „Werkzeugmagazin“. Tragen Sie in diesem Dialog die verschiedenen Werkzeuge ein, mit denen das Werkzeugmagazin bestückt ist/werden

Tab. 16:
Menüfunktionen
„Bearbeiten“

Menüpunkt	Beschreibung
	soll.
Werkzeugbibliothek...	Öffnet einen Dialog mit der Anzeige aller verfügbaren Werkzeuge.
Blendenlistenbibliothek...	Öffnet einen Dialog mit der Anzeige aller Blenden im aktuellen Dokument.
Designregelprüfung	Öffnet einen Dialog zum Einstellen der Optionen und Starten des Design Rule Checks.
Messen	Aktivieren Sie diesen Menüpunkt, um die Entfernung zwischen zwei Punkten in der 2D/3D/Maschinenansicht zu bestimmen. Die Werte entnehmen Sie der Statusleiste von CircuitPro. Um die Funktion zu deaktivieren, drücken Sie die Esc-Taste auf Ihrer Tastatur.
Abstand...	Öffnet den Dialog „Abstand“. Hier können Sie die genaue Distanz zwischen zwei Objekten anzeigen lassen.
Ankerpunkt setzen...	Öffnet einen Dialog, in dem Sie die Koordinaten für den Ankerpunkt festlegen können.
Nullpunkt setzen...	Setzt den Nullpunkt auf den aktuellen Ankerpunkt.
Anker auf Mittelpunkt	Setzt den Ankerpunkt auf den Nullpunkt der markierten Objekte.
Layer auf Nullpunkt schieben...	Richtet die Objekte des ausgewählten Layers nach dem Nullpunkt aus.
Layer zueinander ausrichten...	Öffnet einen Dialog, in dem Sie die Objekte von zwei Layern in einer vertikalen Linie ausrichten können.
Objekte zueinander ausrichten...	Öffnet einen Dialog, in dem Sie ein Ursprungsobjekt auf ein Zielobjekt verschieben können.
Entfernen...	Löscht die vorher ausgewählten Objekte auf dem Layer.

4.5.2.1 Materialeigenschaften

Im Dialogfenster „Materialeigenschaften“ können Sie die Eigenschaften des zu bearbeitenden 3D-Objektes festlegen.

■ Materialeigenschaften festlegen

1. Klicken Sie auf Bearbeiten > Materialeigenschaften.

➔ Folgendes Dialogfenster erscheint:

Abb. 42: Materialeigenschaften



2. Wählen Sie im Feld \Typ:\ den Materialtyp aus.
3. Geben Sie die Materialbreite (in mm) im Feld \Breite:\ ein.
4. Geben Sie die Länge des Materials (in mm) im Feld \Länge:\ ein.
5. Geben Sie die Höhe des Materials im Feld \Höhe:\ ein.



Tipp

Falls Sie das gleiche Material häufig verwenden, können Sie die eingegebenen Werte auch als „Standardeigenschaften“ festlegen und speichern. Aktivieren Sie dazu das Kontrollkästchen „Als Standardeigenschaften speichern“.

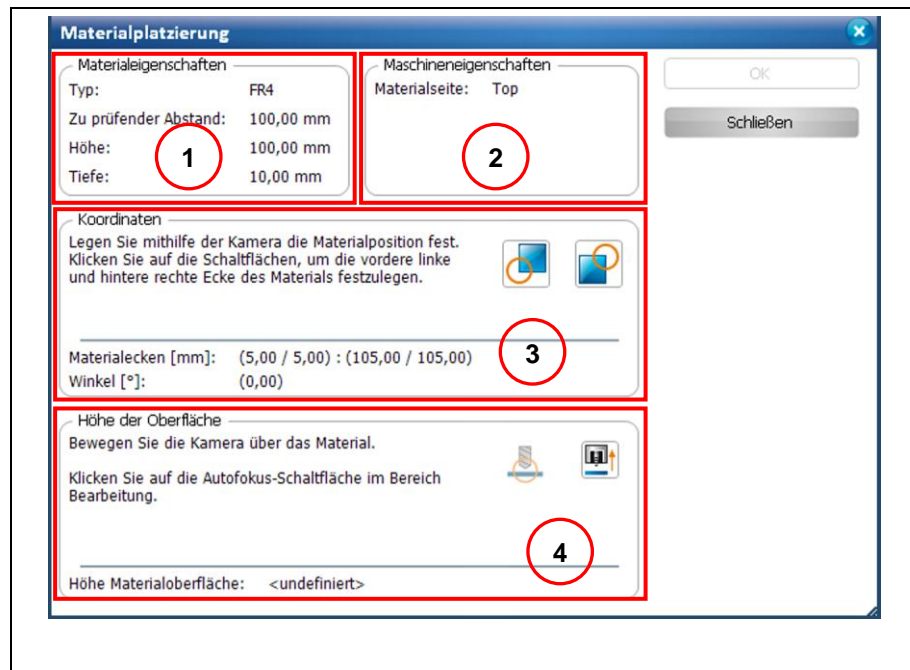
6. Klicken Sie [OK], um die Werte zu übernehmen.
- ◆ Die Materialeigenschaften wurden festgelegt.

4.5.2.2 Materialplatzierung

In diesem Dialogfenster können Sie die Materialplatzierung in der Maschinenansicht vornehmen. Sie definieren die Ecken des Materials sowie die Höhe der Oberfläche.

- Materialplatzierung durchführen
- 1. Klicken Sie auf Bearbeiten > Materialplatzierung.
- ➔ Folgendes Dialogfenster erscheint:

Abb. 43: Materialplatzierung



- /1/ Materialeigenschaften
- /2/ Maschineneigenschaften
- /3/ Koordinaten
- /4/ Höhe der Oberfläche

Die einzelnen Bereiche beinhalten folgende Informationen/Funktionen:

Tab. 17: Materialplatzierung

Bereich	Beschreibung
Materialeigenschaften	In diesem Bereich werden Ihnen die Materialeigenschaften des zu bearbeitenden Materials angezeigt, die Sie zuvor im Dialogfenster „Materialeigenschaften“ eingegeben haben.
Maschineneigenschaften	In diesem Bereich wird Ihnen die aktuell zu bearbeitende Materialeseite angezeigt.
Koordinaten	In diesem Bereich legen Sie die Materialecken fest. Die genaue Handlungsanweisung dazu entnehmen Sie bitte den folgenden Seiten.
Höhe der Oberfläche	In diesem Bereich legen Sie die Höhe der Oberfläche fest. Die genaue Handlungsanweisung dazu entnehmen Sie bitte den folgenden Seiten.

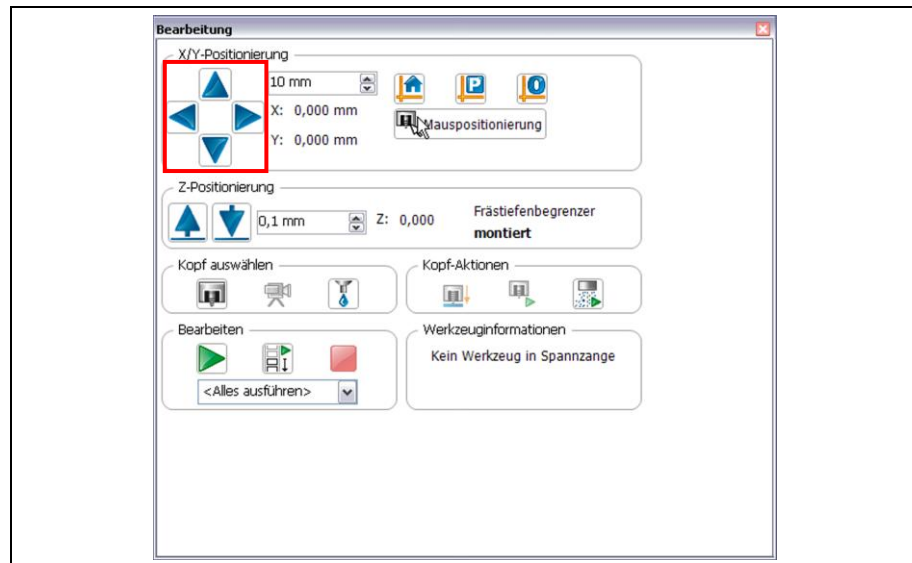
- 2. Nehmen Sie die notwendigen Einstellungen vor.
- 3. Klicken Sie [OK], um die Werte zu speichern.

- ➔ Das Dialogfenster wird geschlossen.
- ◆ Die Materialplatzierung wurde durchgeführt.

■ Materialecken festlegen

1. Bewegen Sie den Kamerakopf auf die linke, untere Ecke Ihres Basismaterials:
 - a) Klicken Sie dazu in das Unterfenster „Bearbeitung“.
 - b) Benutzen Sie die Pfeilschaltflächen im Bereich „X/Y-Positionierung“, um den Kamerakopf zu bewegen.

Abb. 44: Unterfenster „Bearbeitung“



Hinweis

Der Kamerakopf ist automatisch aktiviert. Dies ist im Unterfenster „Bearbeitung“ an dem grünen Rahmen um das Kamerasymbol zu erkennen:





Tipp

Sie können auch in der Maschinenansicht die Ecke Ihres Materials anklicken. Die Kamera verfährt automatisch dorthin. Die Feineinstellung nehmen Sie dann über die X-/Y-Schaltflächen im Unterfenster „Bearbeitung“ vor.

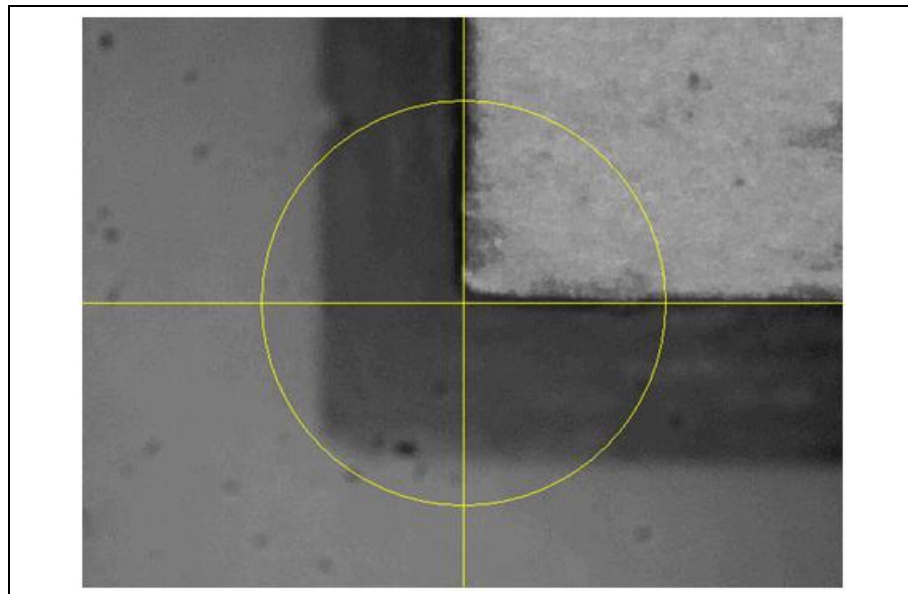
2. Führen Sie zur besseren Ausrichtung des Materials den Autofokus durch:
 - a) Klicken Sie hierfür auf die Schaltfläche „Autofokus“ im Unterfenster „Bearbeitung“:

Abb. 45:
Autofokus



3. Positionieren Sie den Kamerakopf so, dass sich die Ecke Ihres Materials genau im Fadenkreuz befindet:

Abb. 46: Fadenkreuz der Kamera



Tipp

Wenn Sie dunkle/reflektierende Basismaterialien verwenden (beispielsweise POM) kann die Anzeige des Kamerabildes zu dunkel sein, so dass Sie das Material nicht erkennen können.

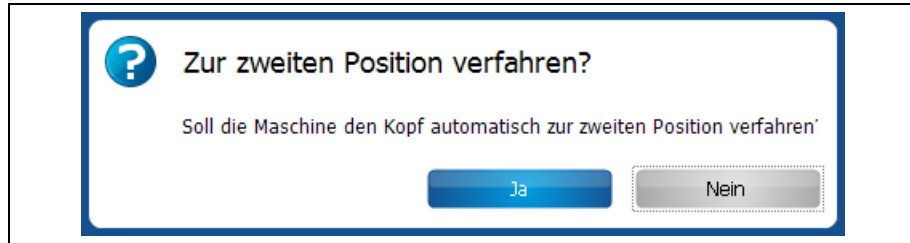
In diesem Fall drehen Sie die Kamerablende, um den Lichteinfall/die Helligkeit des Kamerabildes zu verbessern.


4. Klicken Sie im Dialogfenster „Materialplatzierung“ auf das folgende Symbol:



- ➔ Der Wert für die untere, linke Materialecke wurde gespeichert.
- ➔ Folgende Meldung erscheint:

Abb. 47: Meldung für die zweite Ecke



5. Bestätigen Sie die Meldung mit einem Klick auf „Ja“.
- ➔ Die Kamera verfährt automatisch in die gegenüberliegende Ecke des Materials.
6. Richten Sie das Fadenkreuz an der Materialecke aus, indem Sie die X-/Y-Schaltflächen benutzen.
7. Klicken Sie auf das Symbol für die obere, rechte Ecke: 
- ➔ Der Wert wurde gespeichert.
- ◆ Die Materialecken wurden festgelegt.


- Höhe der Oberfläche festlegen

Im nächsten Schritt muss die Z-Höhe des Materials bestimmt werden.

- ➔ Folgende Meldung erscheint, nachdem Sie die Materialecken festgelegt haben:

Abb. 48: Zur Messposition verfahren



1. Bestätigen Sie die Meldung mit „Ja“.
2. Klicken Sie [Autofokus].
3. Klicken Sie nun auf die Schaltfläche für die Bestimmung der Materialhöhe: 
- ◆ Die Materialhöhe wurde gespeichert.

4.5.2.3 Materialeinstellungen

In diesem Dialogfenster können Sie die Materialeigenschaften des zu bearbeitenden Objektes festlegen.

Abb. 49: Materialeinstellungen

/1/ Anwendung

/3/ Koordinaten

/2/ Eigenschaften

Im Bereich /1/ legen Sie zunächst fest, ob das Material zu einer Leiterplatte oder zu einer Frontplatte/Gravur verarbeitet werden soll.

Die Eigenschaften des Materials werden im Bereich /2/ festgelegt. Dazu gehören:

- Materialtyp (Epoxidharz-getränkte Glasfasermatte (FR4) oder Aluminium)
- Kupferschichtstärke in µm
- Materialstärke in mm
- Dicke der Unterlage in mm (nicht bei montiertem Vakuumtisch)

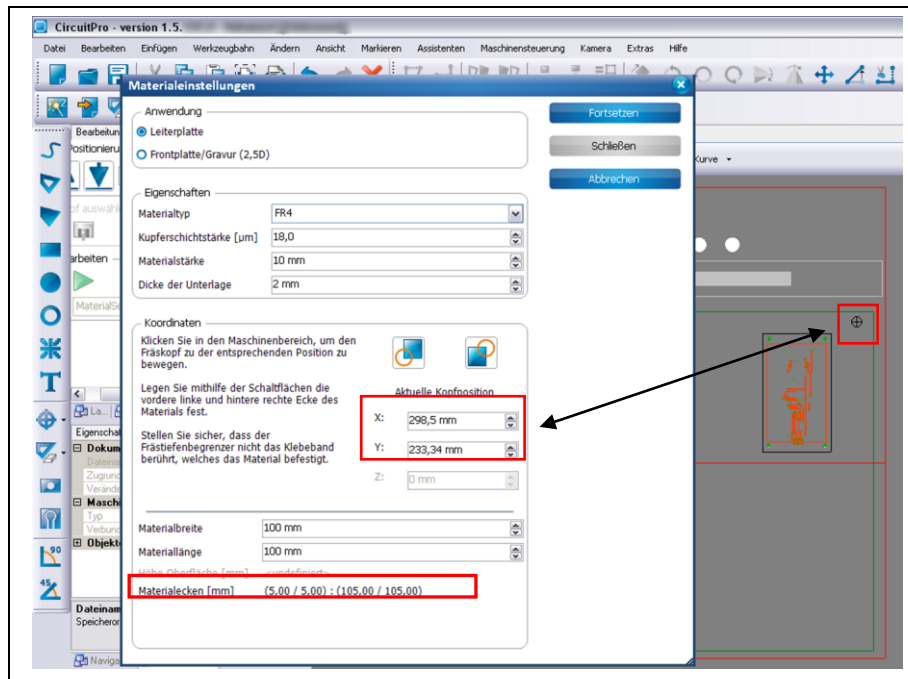
Im Bereich /3/ legen Sie die Koordinaten (X und Y) des Materialbereiches fest. Bei Frontplatten/Gravuren ist auch die Angabe der Z-Koordinate erforderlich. Weiterhin können Sie folgende Eigenschaften festlegen:

- Materialbreite in mm
- Materiallänge in mm

→ Nach der Festlegung des Materialbereiches werden die resultierende Höhe der Oberfläche sowie die Koordinaten der Materialecken angegeben.

- Materialbereich festlegen
 1. Klicken Sie in der Maschinenansicht des Projektes in die obere rechte Ecke des Materialbereiches.
- ➔ Der Fräskopf verfährt an diese Stelle. Die X- und Y-Koordinaten der Position werden im Dialogfenster „Materialeinstellungen“ angezeigt.

Abb. 50: Materialeinstellungen > Koordinaten



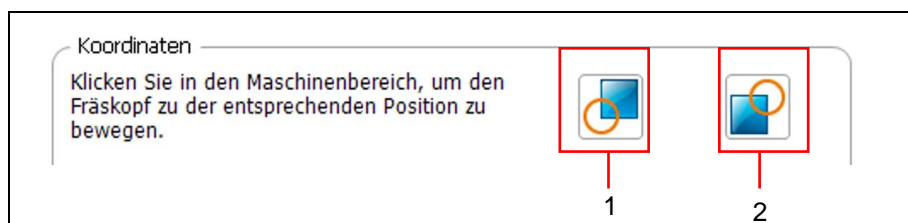
Hinweis

Wenn Sie im Bereich „Anwendung“ die Option „Frontplatte/Gravur“ ausgewählt haben, ist die Eingabe der Z-Koordinate an den Materialecken erforderlich.

→ Bewegen Sie den Maschinenkopf durch Eingabe der Z-Werte so weit nach unten, bis das Werkzeug das Material berührt. Folgen Sie nun den weiteren Anweisungen unter Punkt 2.

2. Klicken Sie nun auf das Symbol für die hintere rechte Ecke, siehe /2/ in folgender Abbildung:

Abb. 51: Materialeinstellungen > Materialbereich



/1/ Vordere linke Ecke

/2/ Hintere rechte Ecke

- ➔ Die Koordinaten für den Materialbereich werden gespeichert.

3. Klicken Sie nun in der Maschinenansicht die linke untere Ecke des Materialbereiches an.
- ➔ Der Fräskopf verfährt an diese Stelle. Die X- und Y-Koordinaten der Position werden im Dialogfenster „Materialeinstellungen“ angezeigt.
4. Klicken Sie nun auf das Symbol für die vordere linke Ecke, siehe/1/.



Tipp

Nachdem Sie die vordere linke Ecke des Materialbereiches festgelegt haben, können Sie die Größe des Materialbereiches auch über die Einstellungen „Materialbreite“ und „Materiallänge“ definieren:

1. Führen Sie die Schritte 3 und 4 unter „Materialbereich festlegen“ aus.
2. Geben Sie nun in \Materiallänge\ und \Materialbreite\ die Werte in mm ein.

→ Der Materialbereich wird automatisch angepasst.

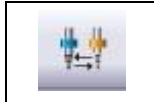
- ◆ Der Materialbereich ist nun festgelegt.

4.5.2.4 Werkzeugmagazin ProtoMat S43/E33 (manueller Werkzeugwechsel)

Im Dialogfenster „Werkzeugmagazin“ verfahren Sie den Maschinenkopf in die Nullposition, um manuelle Werkzeugwechsel vorzunehmen.

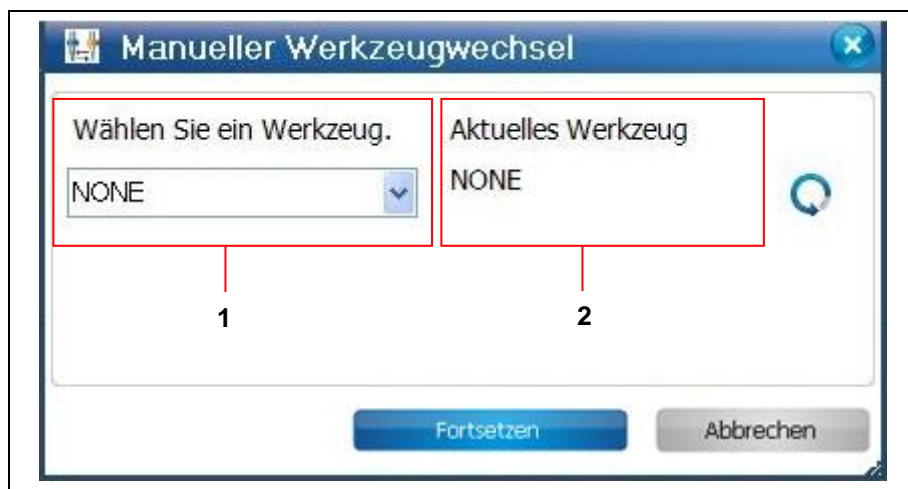
Um das Dialogfenster zu öffnen, klicken Sie bitte Bearbeiten > Werkzeugmagazin... oder alternativ auf folgendes Symbol in der Symbolleiste:

Abb. 52: Symbol Werkzeugmagazin



Sie gelangen zu folgender Ansicht:

Abb. 53: Werkzeugmagazin E33/S43



/1/ Werkzeug-Auswahlliste

/2/ Werkzeug in der Spannzange

■ Manuellen Werkzeugwechsel durchführen

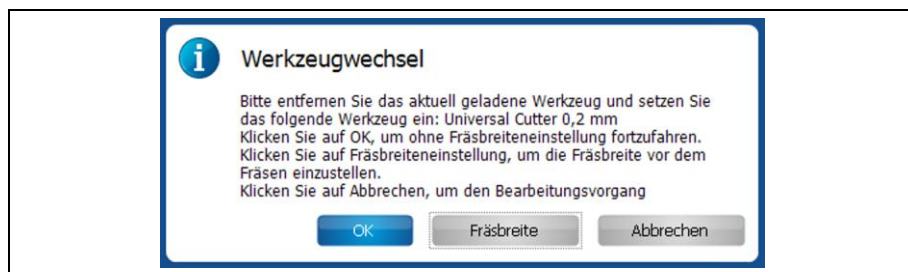
1. Wählen Sie in der Werkzeug-Auswahlliste /1/ das Werkzeug aus, das Sie in die Spannzange einlegen möchten.

In diesem Beispiel handelt es sich um das Werkzeug „Universal Cutter 0,2 mm“.

2. Klicken Sie [Fortsetzen].

➔ Folgende Meldung erscheint:

Abb. 54: Werkzeugwechsel



3. Setzen Sie das Werkzeug ein.

4. Klicken Sie [OK].

◆ Der manuelle Werkzeugwechsel wurde durchgeführt.

■ Fräsbreite des Werkzeugs messen



Bitte beachten Sie, dass Sie nur die Fräsbreite von konischen Oberflächenwerkzeugen messen können.

Hinweis

1. Klicken Sie [Fräsbreite].

➔ Folgendes Dialogfenster erscheint:

Abb. 55:
Fräsbreite
messen



2. Klicken Sie in der Maschinenansicht an die Stelle, an der Sie die Linie fräsen möchten.

3. Geben Sie die Länge der zu fräsenden Linie ein.

4. Wählen Sie eine Option aus:

- Horizontale Linie fräsen
- Vertikale Linie fräsen

5. Klicken Sie [Linie fräsen].

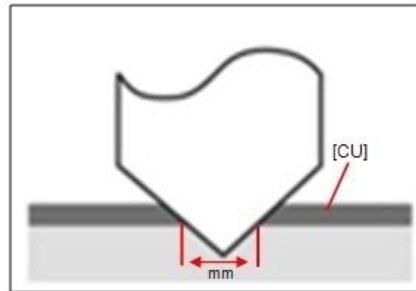
➔ Die Linie wird an der gewünschten Stelle gefräst.

6. Messen Sie die Fräsbreite mit einem Mikroskop nach.



Hinweis

Um die richtige Fräsbreite zu ermitteln, ist es wichtig, das Mikroskop an der unteren, inneren Kante des Kupfers anzusetzen:



7. Klicken Sie [Breite akzeptieren], wenn die Fräsbreite Ihrem Wunsch entspricht.

Oder

7. Stellen Sie das Werkzeug manuell nach und fräsen Sie erneut eine Linie, bis die Fräsbreite Ihrem Wunsch entspricht.

◆ Die Fräsbreite wurde gemessen

4.5.2.5 Werkzeugmagazin ProtoMat S63/S103

Im Dialogfenster „Werkzeugmagazin“ können Sie

- eine Liste der benötigten Werkzeuge für das aktuell geladene Projekt einsehen,
- die in der Maschine aktuell befindlichen Werkzeuge anzeigen lassen,
- das Werkzeugmagazin bestücken,
- das aktuell in der Spannzange befindliche Werkzeug sehen/ablegen,
- ein neues Werkzeug in die Spannzange aufnehmen,
- die Fräsbreite eines Werkzeuges prüfen (nur bei Universal Cutter und Micro Cutter),
- die verbrauchte Werkzeugstandzeit einsehen und
- ein altes Werkzeug gegen ein neues ersetzen.



Hinweis

Das Dialogfenster „Werkzeugmagazin“ bietet Ihnen die o.g. Optionen nur bei Maschinen mit automatischem Werkzeugwechsel. Dazu gehören der ProtoMat S63 und der ProtoMat S103.

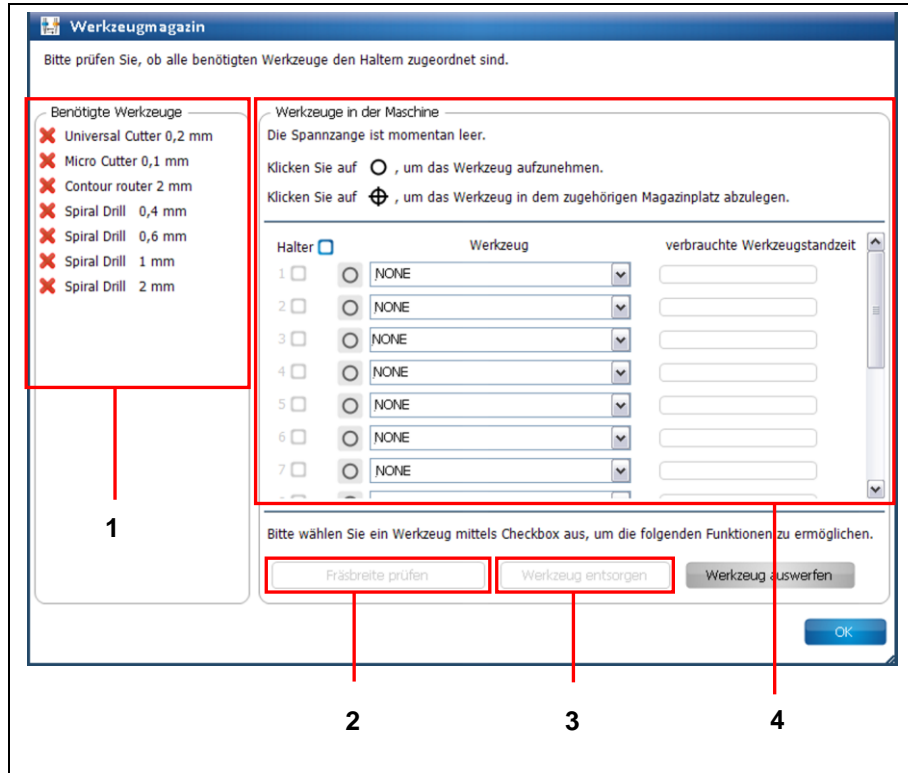
Um das Dialogfenster zu öffnen, klicken Sie bitte Bearbeiten > Werkzeugmagazin... oder alternativ auf folgendes Symbol in der Symbolleiste:

Abb. 56: Symbol
Werkzeug-
magazin



Sie gelangen zu folgender Ansicht:

Abb. 57:
Werkzeug-
magazin
S63/S103



/1/ Benötigte Werkzeuge
/2/ Schaltfläche „Fräsbreite
prüfen“

/3/ Schaltfläche „Werkzeug
entsorgen“
/4/ Werkzeuge in der Maschine

Um ein Projekt erfolgreich zu starten ist zunächst die Bestückung des Werkzeugmagazins notwendig. CircuitPro listet im Bereich /1/ die Werkzeuge auf, die Sie für die Bearbeitung des Projektes benötigen.

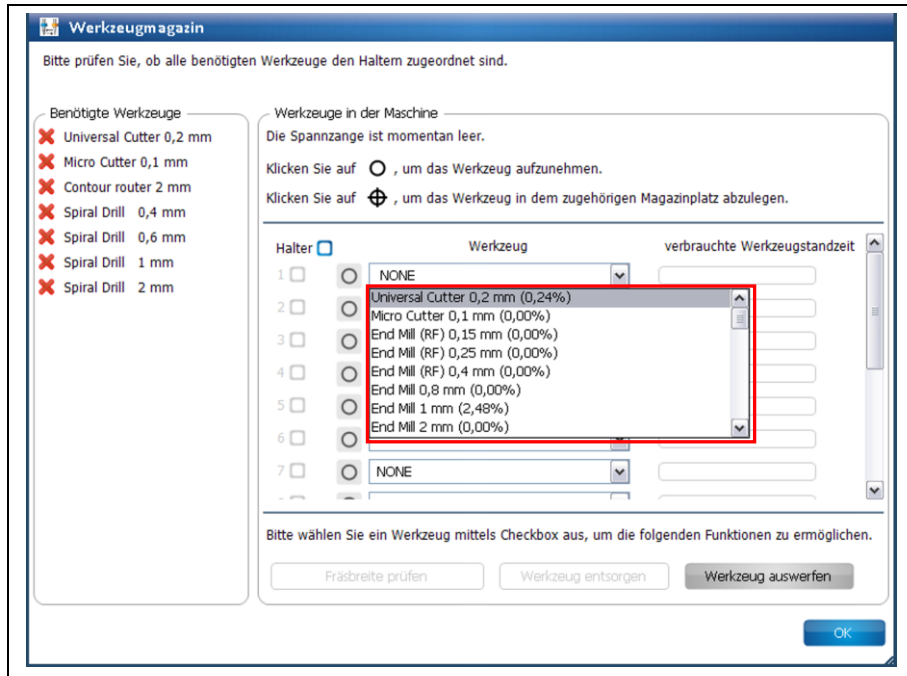
Die benötigten Werkzeuge müssen manuell in die Halterungen des Werkzeugmagazins eingesteckt werden. Dazu können Sie entweder

- zunächst die Werkzeuge in die Halterung einlegen und dann im Bereich /4/ entsprechend den Haltern zuweisen oder
- zunächst im Dialogfeld „Werkzeugmagazin“ den Haltern die Werkzeuge zuweisen und dann entsprechend der Liste die Werkzeuge in die Halterung einlegen.

■ Werkzeugmagazin bestücken

1. Klicken Sie in die Auswahlliste des ersten Werkzeughalters:

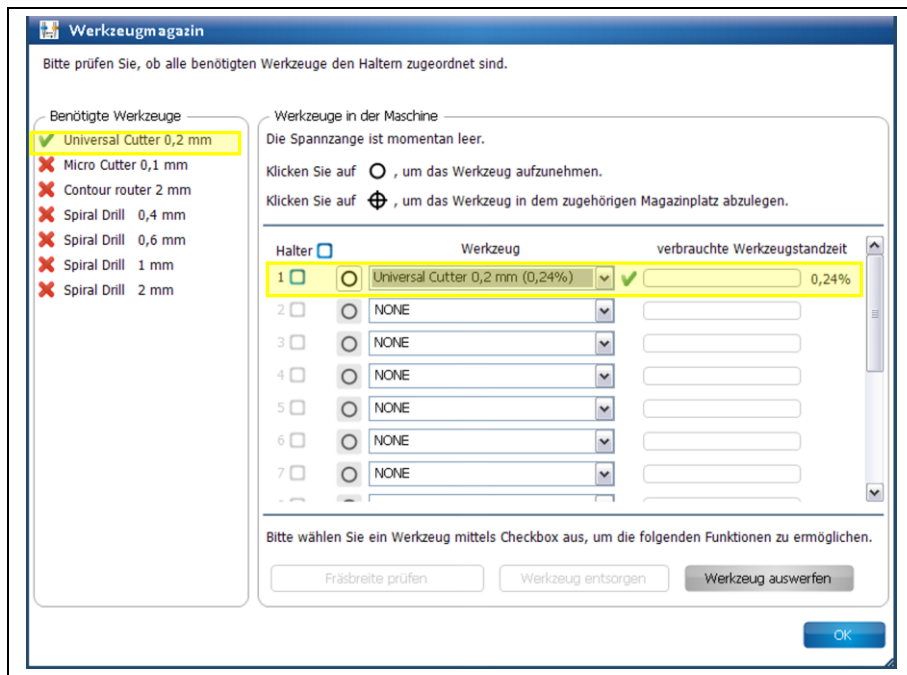
Abb. 58:
Auswahlliste des
Werkzeughalters



- ➔ Sie sehen eine Liste mit allen Werkzeugen, die Sie mit der Maschine verwenden können.

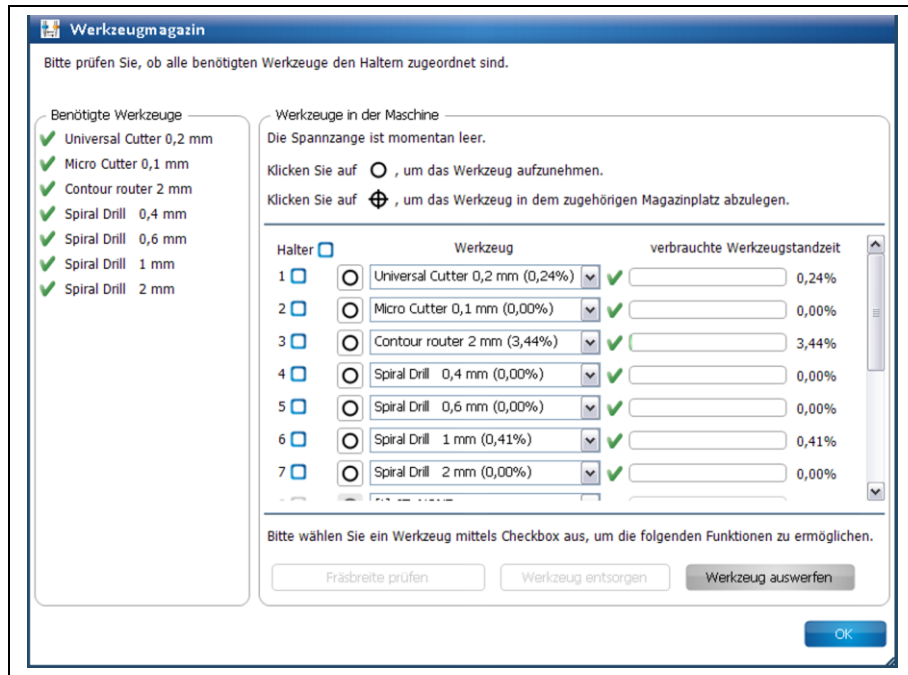
2. Wählen Sie das benötigte Werkzeug aus (hier: Universal Cutter 0,2mm, laut nebenstehender Liste):

Abb. 59:
Werkzeug
zuweisen



- ➔ Das Werkzeug wird in der Liste der benötigten Werkzeuge mit einem grünen Häkchen versehen. Weiterhin erscheint ein grünes Häkchen neben der entsprechenden Auswahlliste und die verbrauchte Werkzeugzeit wird nebenstehend angezeigt.
- 3. Wiederholen Sie die obigen Schritte mit allen Werkzeugen, die Sie für Ihr Projekt benötigen, bis alle Werkzeuge in den entsprechenden Halterungen eingesteckt sind.

Abb. 60: Werkzeugmagazin bestückt



Werkzeugmagazin

Bitte prüfen Sie, ob alle benötigten Werkzeuge den Haltern zugeordnet sind.

Benötigte Werkzeuge

- ✓ Universal Cutter 0,2 mm
- ✓ Micro Cutter 0,1 mm
- ✓ Contour router 2 mm
- ✓ Spiral Drill 0,4 mm
- ✓ Spiral Drill 0,6 mm
- ✓ Spiral Drill 1 mm
- ✓ Spiral Drill 2 mm

Werkzeuge in der Maschine

Die Spannzange ist momentan leer.

Klicken Sie auf , um das Werkzeug aufzunehmen.

Klicken Sie auf , um das Werkzeug in dem zugehörigen Magazinplatz abzulegen.

Halter	Werkzeug	verbrauchte Werkzeugzeit
1 <input type="checkbox"/>	<input type="radio"/> Universal Cutter 0,2 mm (0,24%) ✓	0,24%
2 <input type="checkbox"/>	<input type="radio"/> Micro Cutter 0,1 mm (0,00%) ✓	0,00%
3 <input type="checkbox"/>	<input type="radio"/> Contour router 2 mm (3,44%) ✓	3,44%
4 <input type="checkbox"/>	<input type="radio"/> Spiral Drill 0,4 mm (0,00%) ✓	0,00%
5 <input type="checkbox"/>	<input type="radio"/> Spiral Drill 0,6 mm (0,00%) ✓	0,00%
6 <input type="checkbox"/>	<input type="radio"/> Spiral Drill 1 mm (0,41%) ✓	0,41%
7 <input type="checkbox"/>	<input type="radio"/> Spiral Drill 2 mm (0,00%) ✓	0,00%

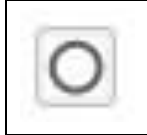
Bitte wählen Sie ein Werkzeug mittels Checkbox aus, um die folgenden Funktionen zu ermöglichen.

- ◆ Das Werkzeugmagazin ist bestückt.

- Werkzeug mit der Spannzange aufnehmen

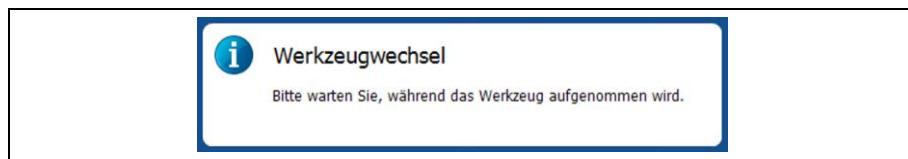
1. Klicken Sie auf folgenden Button, neben der Auswahlliste:

Abb. 61:
Werkzeug
aufnehmen



➔ Folgende Meldung erscheint, während die Spannzange das Werkzeug aufnimmt:

Abb. 62: Meldung
Werkzeug-
aufnahme



➔ Die Anzeige für die Schaltfläche des Werkzeugs ändert sich:

Abb. 63: In
Spannzange
befindliches
Werkzeug



- ◆ Das Werkzeug befindet sich nun in der Spannzange.

- Werkzeug im zugehörigen Magazinplatz ablegen

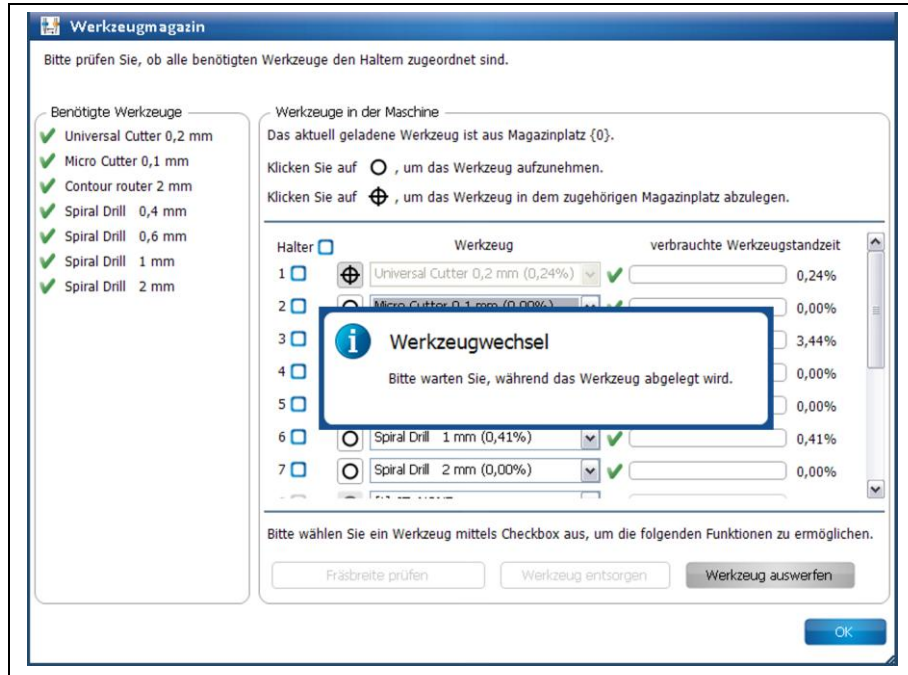
1. Klicken Sie auf folgenden Button, neben der Auswahlliste:

Abb. 64:
Werkzeug
ablegen



➔ Folgende Meldung erscheint, während die Spannzange das Werkzeug ablegt:

Abb. 65: Meldung
Werkzeugablage



➔ Die Anzeige für das Werkzeug ändert sich:

Abb. 66:
Werkzeug nicht in
Spannzange



◆ Das Werkzeug befindet sich wieder im zugehörigen Magazinplatz.

■ Fräsbreite prüfen

Damit Sie die Fräsbreite eines Werkzeuges prüfen können, muss sich dieses in der Spannzange der Maschine befinden.

Zunächst wird eine kurze Bahn gefräst, die im Nachhinein mit der Kamera vermessen wird.

1. Nehmen Sie das Werkzeug mit der Spannzange der Maschine auf (siehe Handlungsanweisung „Werkzeug mit der Spannzange aufnehmen“).

➔ Das Werkzeug befindet sich jetzt in der Spannzange.

2. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen des aktuell in der Spannzange befindlichen Werkzeuges:

Abb. 67:
Kontrollkästchen
aktiviert

Werkzeugmagazin

Bitte prüfen Sie, ob alle benötigten Werkzeuge den Haltern zugeordnet sind.

Benötigte Werkzeuge

- ✓ Universal Cutter 0,2 mm
- ✓ Micro Cutter 0,1 mm
- ✓ Contour router 2 mm
- ✓ Spiral Drill 0,4 mm
- ✓ Spiral Drill 0,6 mm
- ✓ Spiral Drill 1 mm
- ✓ Spiral Drill 2 mm

Werkzeuge in der Maschine

Die Spannzange ist momentan leer.

Klicken Sie auf um das Werkzeug aufzunehmen.

Klicken Sie auf , um das Werkzeug in dem zugehörigen Magazinplatz abzulegen.

Halter	Werkzeug	verbrauchte Werkzeugstandzeit
1 <input checked="" type="checkbox"/>	Universal Cutter 0,2 mm (0,24%) ✓	0,24%
2 <input type="checkbox"/>	Micro Cutter 0,1 mm (0,00%) ✓	0,00%
3 <input type="checkbox"/>	Contour router 2 mm (3,44%) ✓	3,44%
4 <input type="checkbox"/>	Spiral Drill 0,4 mm (0,00%) ✓	0,00%
5 <input type="checkbox"/>	Spiral Drill 0,6 mm (0,00%) ✓	0,00%
6 <input type="checkbox"/>	Spiral Drill 1 mm (0,41%) ✓	0,41%
7 <input type="checkbox"/>	Spiral Drill 2 mm (0,00%) ✓	0,00%

Bitte wählen Sie ein Werkzeug mittels Checkbox aus, um die folgenden Funktionen zu ermöglichen.

Fräsbreite prüfen Werkzeug entsorgen Werkzeug auswerfen

OK

➔ Die Schaltfläche „Fräsbreite prüfen“ ist nun aktiv.



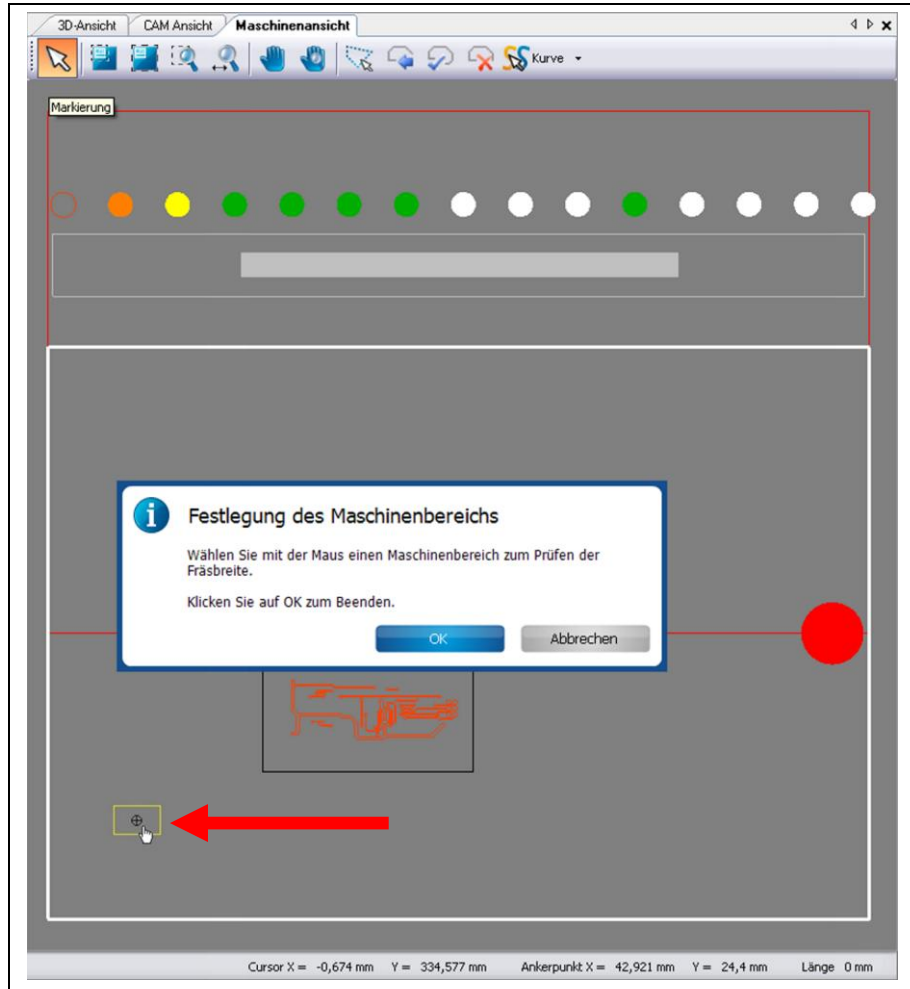
Hinweis

Wenn sich ein Werkzeug in der Spannzange befinden sollte, dessen Fräsbreite nicht geprüft werden kann (Spiral Drill etc.), dann wird der Button nicht aktiviert.

3. Klicken Sie [Fräsbreite prüfen].

➔ Folgende Meldung erscheint:

Abb. 68:
Festlegung des
Maschinen-
bereichs



4. Klicken Sie mit Ihrer Maus an eine Stelle außerhalb des zu bearbeitenden Bereiches (aber innerhalb des Arbeitsbereiches), um eine Bahn zu fräsen (siehe Abbildung oben).

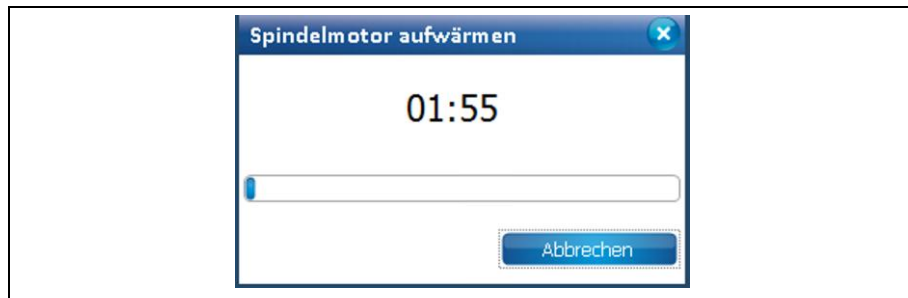


Hinweis

Beachten Sie bitte, dass die Position der Fräslinie innerhalb des Arbeitsbereiches der Kamera liegt, damit diese von der Kamera vermessen werden kann.

- ➔ Der Maschinenkopf bewegt sich an die entsprechende Stelle im Arbeitsbereich.
5. Klicken Sie [OK].
- ➔ Die Staubabsaugung der Maschine schaltet sich ein, der Kopf verfährt in die Nullposition und der Spindelmotor wärmt sich auf:

Abb. 69:
Aufwärmphase
Spindelmotor

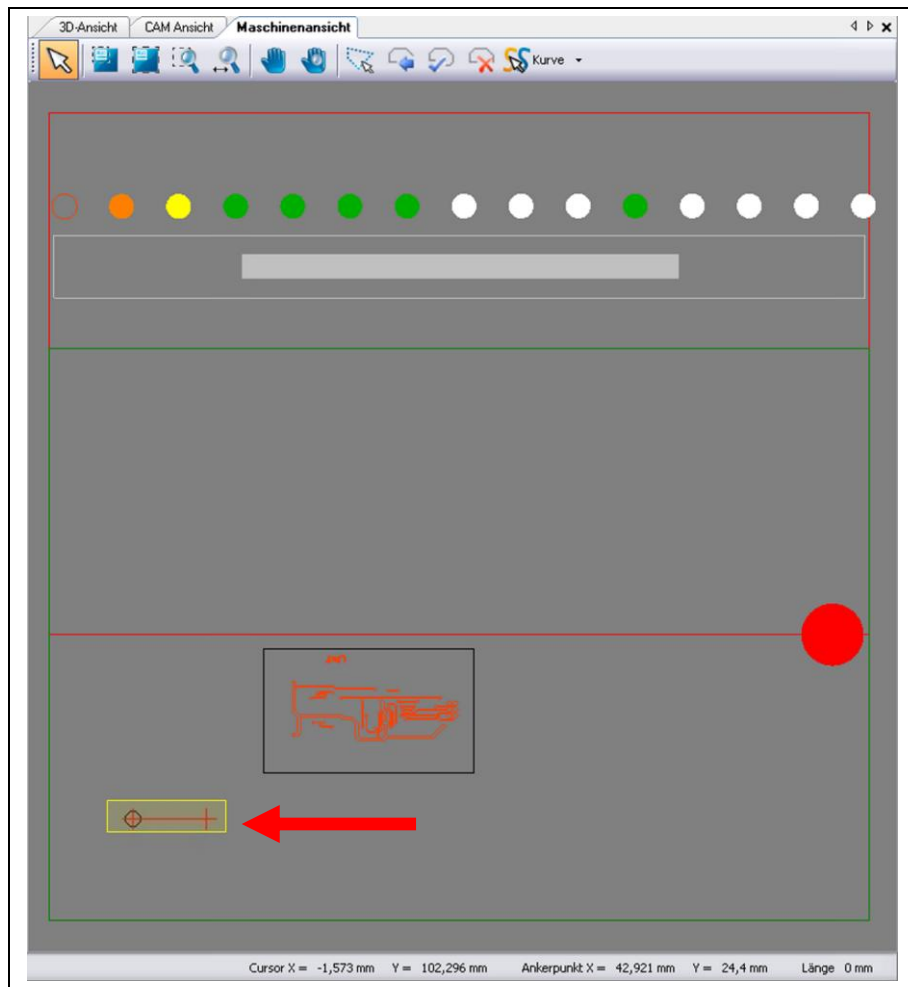


Hinweis

Die Aufwärmphase kann schon vorher stattgefunden haben, sofern Sie bereits nach dem Einschalten mit der Maschine gearbeitet haben.

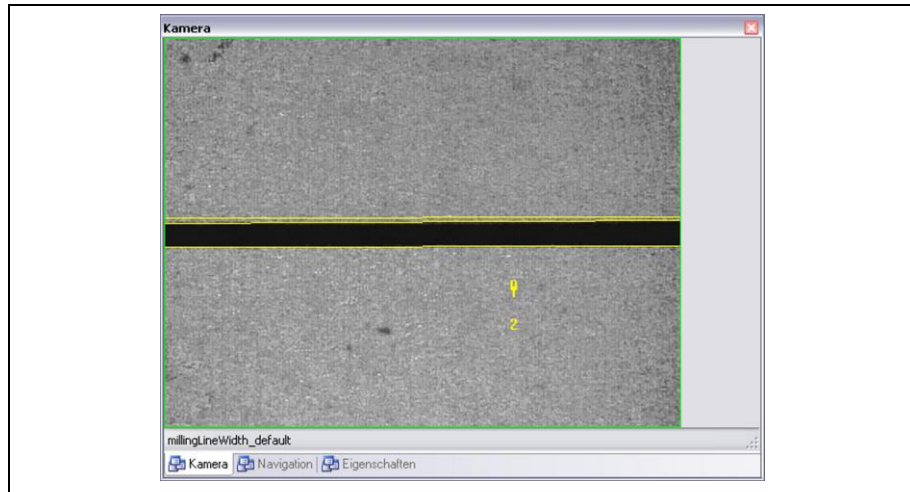
- ➔ Die zu fräsende Bahn wird in der Maschinenansicht angezeigt und die Bahn wird gefräst:

Abb. 70:
Maschinen-
ansicht mit
Fräsbahn



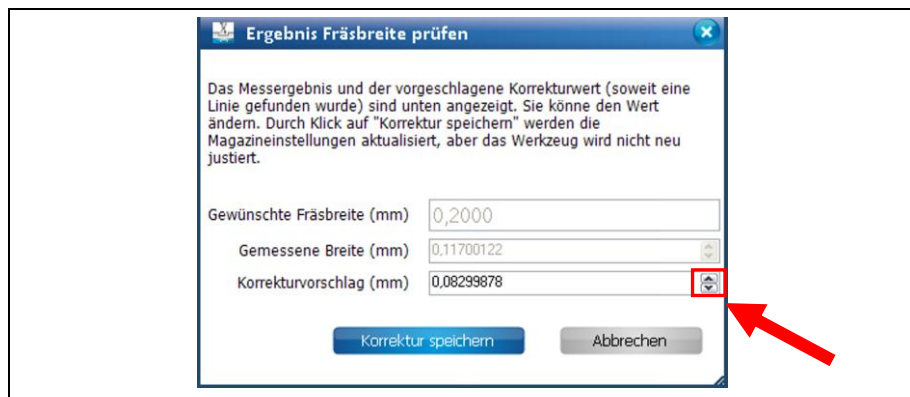
Nachdem die Bahn gefräst wurde, fährt die Kamera an die entsprechende Position. Das Unterfenster „Kamera“ zeigt die soeben gefräste Bahn an:

Abb. 71:
Unterfenster
„Kamera“



➔ Das Dialogfenster mit den Ergebniswerten erscheint:

Abb. 72:
Ergebniswerte



Falls eine Abweichung zwischen der gewünschten Fräsbreite und der gemessenen Breite vorhanden sein sollte, dann schlägt Ihnen CircuitPro automatisch einen Korrekturwert vor.

6. Um den Korrekturvorschlag zu übernehmen, klicken Sie [Korrektur speichern].



Hinweis

Sie haben die Möglichkeit manuell einen Korrekturwert einzugeben, falls Sie den Korrekturvorschlag von CircuitPro nicht übernehmen möchten.

7. Verringern oder vergrößern Sie den Wert des Korrekturvorschlages, indem Sie die beiden Pfeiltasten benutzen.
8. Klicken Sie [Korrektur speichern].



Wenn Sie keine Korrektur vornehmen möchten, klicken Sie [Abbrechen].

Hinweis

- ➔ Das Dialogfenster wird geschlossen.
- ◆ Die Fräsbreite, des aktuell in der Spannzange befindlichen Werkzeuges, wurde geprüft.



Beachten Sie bitte, dass das Werkzeug aus der Spannzange abgelegt und erneut aufgenommen werden muss, damit die korrigierte Einstellung übernommen wird.

Hinweis

■ Werkzeug entsorgen

Wenn die Werkzeugstandzeit eines Werkzeuges verbraucht ist, sollte dieses ausgetauscht werden, um eine optimale Fräsqualität zu erhalten.



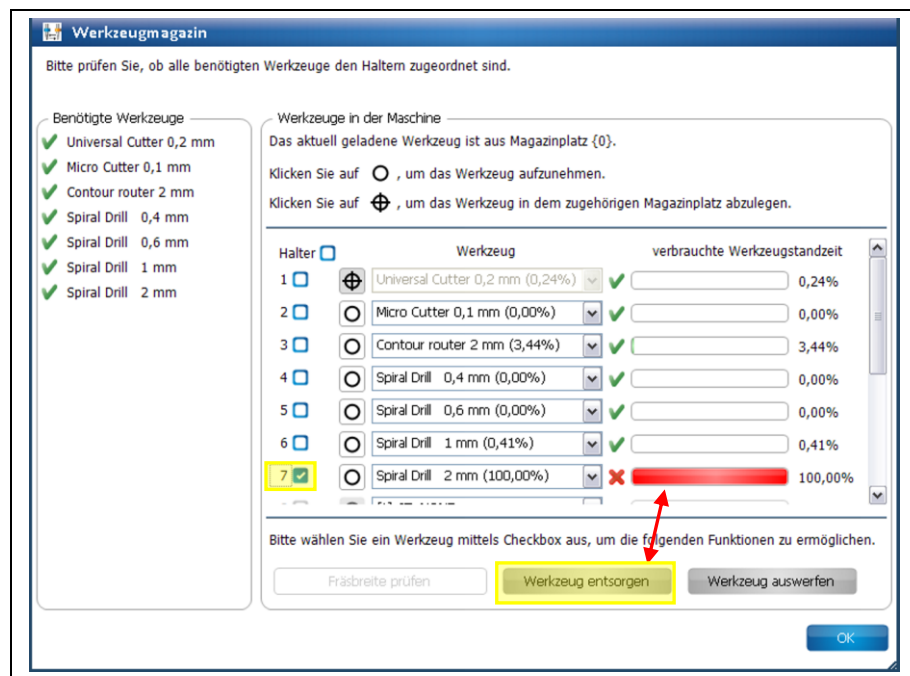
Beachten Sie bitte, dass alle Informationen über das zu ersetzende Werkzeug gelöscht werden.

Hinweis

1. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen des zu ersetzenden Werkzeuges.

➔ Die Schaltfläche „Werkzeug entsorgen“ wird aktiv:

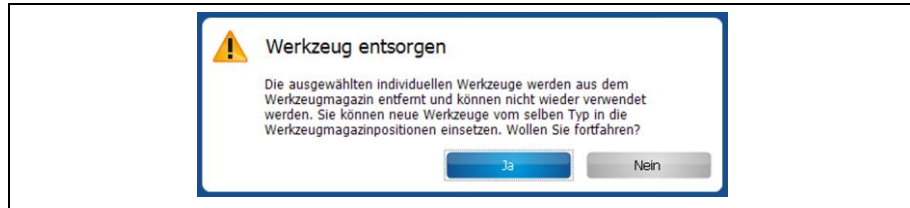
Abb. 73:
Werkzeug
ersetzen



2. Klicken Sie nun [Werkzeug entsorgen].

Folgende Meldung erscheint:

Abb. 74: Altes
Werkzeug
entsorgen



3. Bestätigen Sie die Meldung mit [Ja].



Hinweis

Falls sich das zu entsorgende Werkzeug aktuell in der Spannzange der Maschine befindet, wird es am zugehörigen Magazinplatz abgelegt.

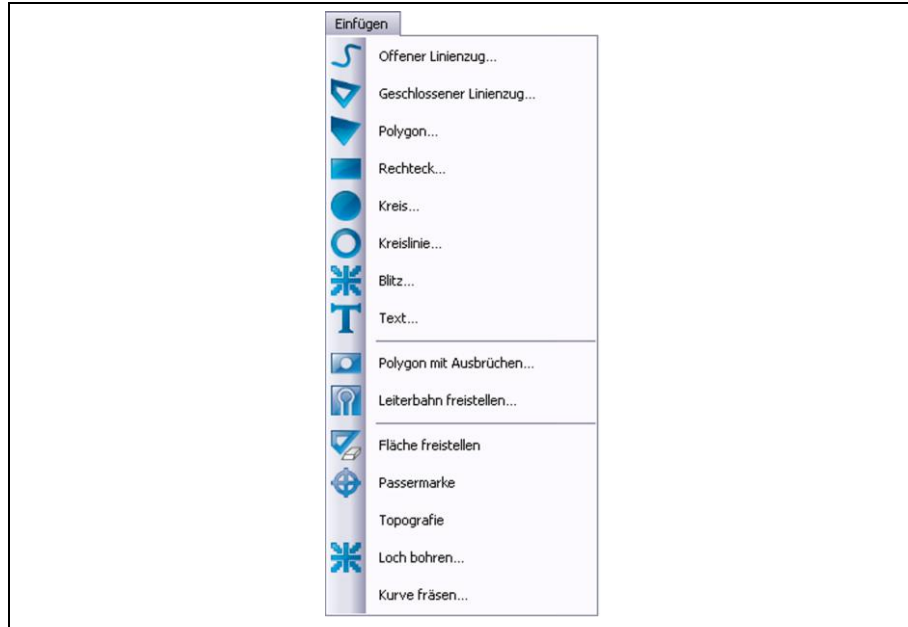
4. Ersetzen Sie nun in der Maschine das alte Werkzeug gegen ein Neues.
 - ◆ Das alte Werkzeug wurde entsorgt.

4.5.3 Menü Einfügen

Das Menü „Einfügen“ enthält verschiedene Objekte, die Sie in der CAM Ansicht erzeugen können.

Klicken sie auf den Menüpunkt „Einfügen“, um das Untermenü zu öffnen:

Abb. 75: Menü „Einfügen“



Die nachfolgende Tabelle beinhaltet eine Kurzbeschreibung zu den Funktionen der einzelnen Menüpunkte:

Tab. 18: Menüfunktionen „Einfügen“

Menüpunkt	Beschreibung
Offener Linienzug...	Fügt einen offenen Linienzug in die CAM Ansicht ein.
Geschlossener Linienzug...	Fügt einen geschlossenen Linienzug in die CAM Ansicht ein.
Polygon...	Fügt ein Polygon in die CAM Ansicht ein.
Rechteck...	Fügt ein Rechteck in die CAM Ansicht ein.
Kreis...	Fügt einen Kreis in die CAM Ansicht ein.
Kreislinie...	Fügt eine Kreislinie in die CAM Ansicht ein.
Blitz...	Fügt einen Blitz in die CAM Ansicht ein.
Text...	Fügt einen Text in die CAM Ansicht ein.
Polygon mit Ausbrüchen...	Erzeugt ein Polygon mit Ausbrüchen in der CAM Ansicht.
Leiterbahn freistellen...	Stellt eine Leiterbahn frei.
Fläche freistellen	Stellt eine Fläche frei.
Passermarke	Fügt Passermarken in die CAM Ansicht ein.
Topografie	Fügt Rasterpunkte für die Topografiemessung hinzu.

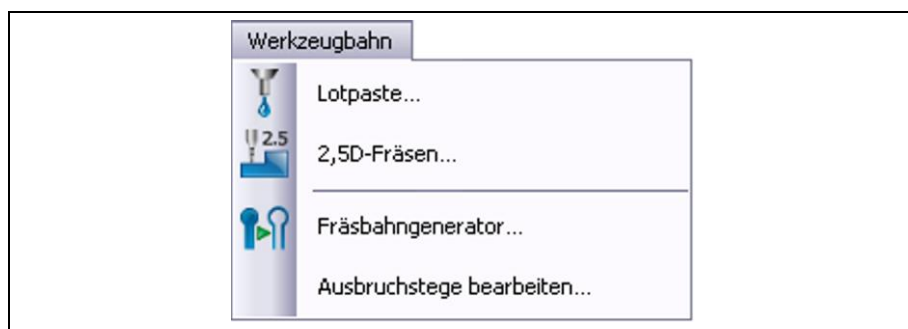
Tab. 18:
Menüfunktionen
„Einfügen“

Menüpunkt	Beschreibung
Loch bohren...	Fügt Bohrungen in die CAM Ansicht ein.
Kurve fräsen	Fügt eine Werkzeugbahn in die CAM Ansicht ein.

4.5.4 Menü Werkzeugbahn

Im Menü „Werkzeugbahn“ können Sie verschiedene Einstellungen für die Werkzeug-/Lotpastenbahnen in den jeweiligen Dialogen vornehmen und diese erzeugen.

Klicken Sie auf den Menüpunkt „Werkzeugbahn“, um das Untermenü zu öffnen:

 Abb. 76: Menü
„Werkzeugbahn“


Die nachfolgende Tabelle beinhaltet eine Kurzbeschreibung zu den Funktionen der einzelnen Menüpunkte:

 Tab. 19:
Menüfunktionen
„Werkzeugbahn“

Menüpunkt	Beschreibung
Lotpaste...	Lotpastenbahnen erzeugen.
2,5D-Fräsen...	Erzeugt die Werkzeugbahnen für 2,5D-Anwendungen.
Fräsbahngenerator...	Werkzeugbahnen erzeugen.
Ausbruchstege bearbeiten...	Stegpositionen der Werkzeugbahnen zum Konturfräsen ändern.

4.5.4.1 2,5D Werkzeugbahn

Wenn Sie ein 3D Bauteil erzeugen möchten, müssen 2,5D-Werkzeugbahnen mit einer definierten Z-Tiefe erzeugt werden.

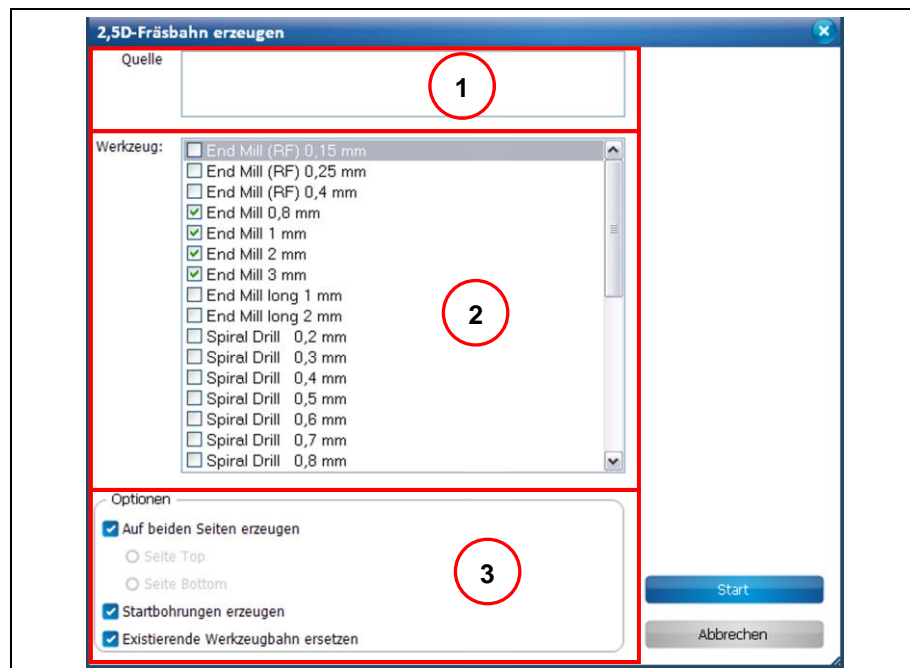
Nachdem Sie Ihr Design in der CAM Ansicht erstellt haben, generiert CircuitPro im nächsten Schritt die benötigten 2,5D-Werkzeugbahnen, um mit der Produktion des 3D-Bauteils zu beginnen.

■ 2,5D-Fräsbahn erzeugen

1. Klicken Sie auf Werkzeugbahn > 2,5D-Fräsen...

➔ Folgendes Dialogfenster erscheint:

Abb. 77:
#Bezeichnung#



/1/ Quelle

/3/ Optionen

/2/ Werkzeug

Die einzelnen Bereiche beinhalten folgende Informationen/Funktionen:

Tab. 20: Materialplatzierung

Bereich	Beschreibung
Quelle	Hier wird das Quellobjekt angezeigt, dessen Werkzeugbahnen erzeugt werden sollen.
Werkzeug	In dieser Liste werden alle verfügbaren Werkzeuge zur Erzeugung von 2,5D-Werkzeugbahnen angezeigt.
Optionen	
Auf beiden Seiten erzeugen	Bei zweiseitigen Objekten können Sie hier entscheiden, ob nur auf der Top- oder Bottomseite die Werkzeugbahnen erzeugt werden. Standardmäßig werden Werkzeugbahnen auf beiden Seiten erzeugt.
Startbohrungen erzeugen	Hier können Sie festlegen, ob Startbohrungen für die Werkzeugbahnen erzeugt werden sollen. An den Startbohrungen setzen die Fräswerkzeuge an, um die

Tab. 20: Materialplatzierung

Bereich	Beschreibung
	Fräsbahnen zu erzeugen.
Existierende Werkzeugbahn ersetzen	Hier kann festgelegt werden, ob bereits bestehende Werkzeugbahnen ersetzt werden sollen.

2. Aktivieren Sie die Kontrollkästchen der Werkzeuge, mit denen Sie die 2,5D-Werkzeugbahnen erzeugen möchten.
3. Nehmen Sie, falls gewünscht/notwendig, Ihre Einstellungen im Bereich „Optionen“ vor.



Hinweis

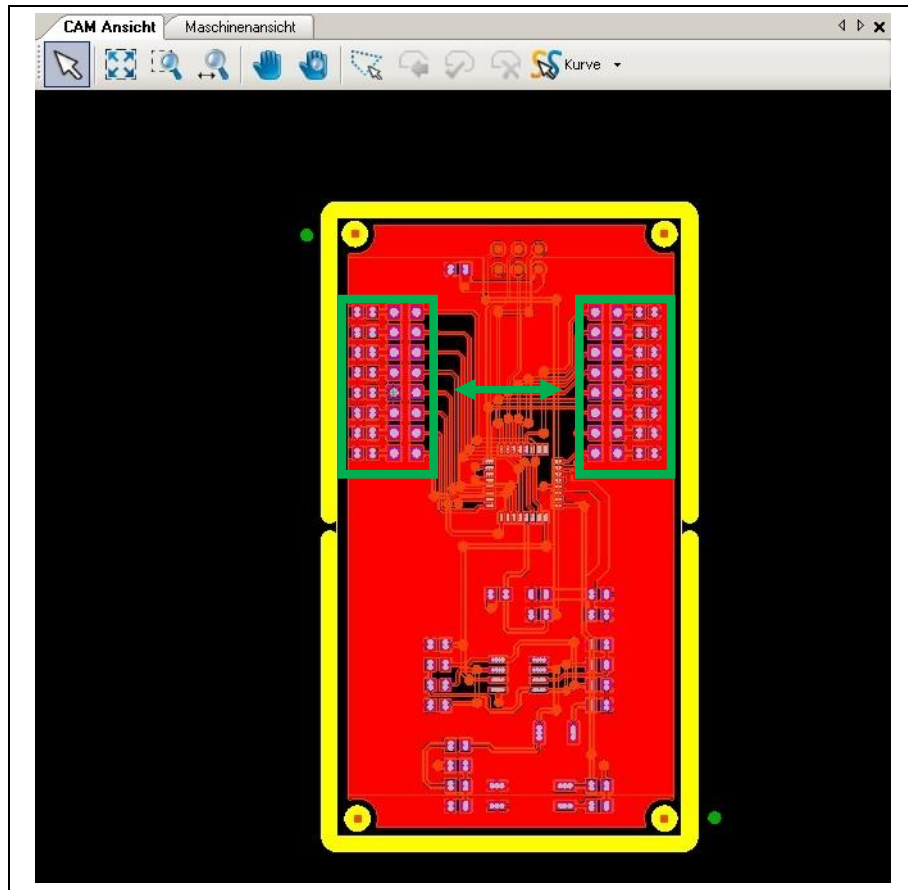
Beachten Sie bitte, dass mindestens ein Bohrwerkzeug aktiviert ist, wenn Sie Startbohrungen erzeugen möchten.

4. Klicken Sie [Start].
- ◆ Die 2,5D-Werkzeugbahnen wurden generiert.

4.5.4.2 Lotpaste

Mit der Funktion „Lotpaste“ können Sie auf einem ausgewählten Layer beliebige Lotpastenbahnen erzeugen. Auf den Lotpastenbahnen können Sie, im Nachhinein, Bauelemente montieren. Anschließend können die bestückten Leiterplatten in einem Reflow-Ofen (z.B. mit dem LPKF ProtoFlow) bleifrei gelötet werden.

Abb. 78: Auf Pads erzeugte Lotpastenbahnen



Hinweis

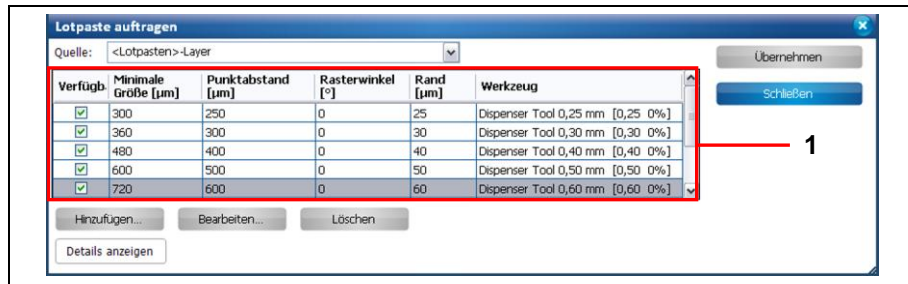
Um Lotpastenpunkte auf der Leiterplatte zu erzeugen, muss der Dispenser an der Maschine montiert sein!

Das Dialogfenster „Lotpaste auftragen“ bietet Ihnen verschiedene Optionen:

- Neue Lotpastenbahnen auf den Pads generieren
- Den in der Werkzeugbibliothek befindlichen Dispenser-Werkzeugen neue Parametersätze zuordnen [Hinzufügen...].
- Parameter der Dispenser-Werkzeuge bearbeiten [Bearbeiten...].
- Details zur Generierung der Lotpastenpunkte bearbeiten [Details anzeigen]
- Dispenser-Werkzeug löschen [Löschen].

- Neue Lotpastenbahn auf den Pads generieren
- 1. Klicken Sie auf Werkzeugbahn > Lotpaste.
- ➔ Folgendes Dialogfenster erscheint:

Abb. 79: Lotpaste auftragen



/1/ Liste der vorhandenen Dispenser-Werkzeuge

Tab. 21: Lotpaste auftragen

Spalte	Beschreibung
Verfügbar...	Aktiviert/Deaktiviert das entsprechende Dispenser-Werkzeuge per Häkchen.
Minimale Größe [µm]	Gibt die minimale Padgröße des zu befüllenden Pads in µm an.
Punktabstand [µm]	Gibt den Punktabstand zwischen den einzelnen Lotpastenpunkten in µm an.
Rasterwinkel [°]	Gibt die Verdrehung des Lotpunktenrasters auf dem Pad an.
Rand [µm]	Gibt den minimalen Abstand der Lotpastenpunkte zum Rand des Pads in [µm].
Werkzeug	Zeigt das zugehörige Dispenser-Werkzeug an.

2. Wählen Sie in der Auswahlliste „Quelle“ den Layer aus, auf dem die Lotpastenbahn aufgetragen werden soll.



Tipp

Generieren Sie die Lotpastenpunkte auf dem entsprechenden Lotpasten-Layer (SolderPasteTop oder SolderPasteBottom).

3. Wählen Sie nun in der Liste die Dispenser-Werkzeuge aus, die Sie verwenden möchten.



Hinweis

Achten Sie darauf, dass für jede Padgröße Ihres Layouts geeignete Dispenser-Werkzeuge per Häkchen aktiviert sind.

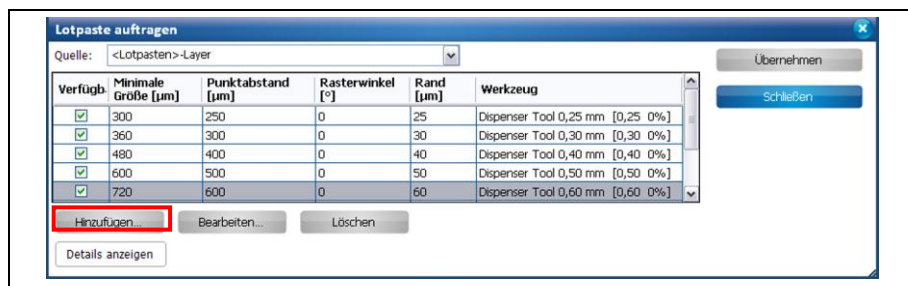
Es können mehrere Werkzeuge für die Erzeugung der Lotpastenbahnen verwendet werden.

4. Klicken Sie [Übernehmen].
 5. Klicken Sie [Schließen].
- ◆ Die Lotpastenbahn wurde auf den entsprechenden Pads generiert.

■ Neue Parametersätze für bestehende Werkzeuge hinzufügen

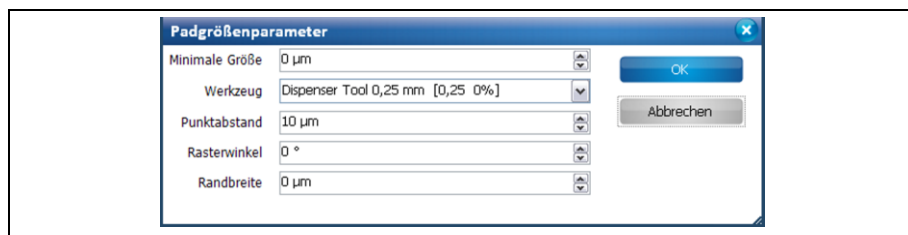
1. Klicken Sie im Dialogfenster [Hinzufügen...]:

Abb. 80: Lotpastenbahn hinzufügen



- ➔ Folgendes Dialogfenster erscheint:

Abb. 81: Padgrößenparameter



2. Geben Sie zunächst die minimale Größe des Pads in µm an.
3. Wählen Sie ein Dispenser-Werkzeug aus.



Hinweis

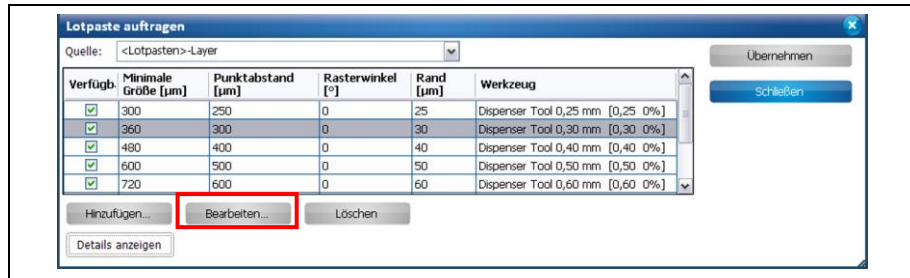
Falls ihr gewünschtes Dispenser-Werkzeug nicht in der Liste vorhanden sein sollte, können Sie dieses in der Werkzeugbibliothek anlegen.

Mehr Informationen dazu, entnehmen Sie bitte dem entsprechenden Kapitel „Werkzeugbibliothek“.

4. Geben Sie den Punktabstand zwischen den Lotpastenpunkten in µm an.
 5. Geben Sie, falls gewünscht, einen Rasterwinkel ein.
 6. Geben Sie die Randbreite an.
 7. Klicken Sie [OK].
- ➔ Die neuen Padgrößenparameter erscheinen in der Liste.
 - ◆ Die neuen Padgrößenparameter wurden hinzugefügt.

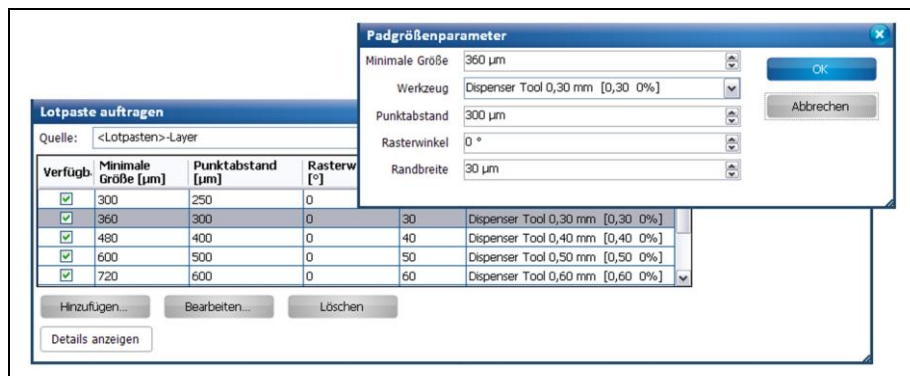
- Vorhandene Padgrößenparameter bearbeiten
1. Markieren Sie die Zeile, deren Parameter Sie verändern möchten, und klicken Sie [Bearbeiten...].

Abb. 82: Padgrößenparameter bearbeiten



- ➔ Das Dialogfenster „Padgrößenparameter“ mit den Details zur Padgröße erscheint:

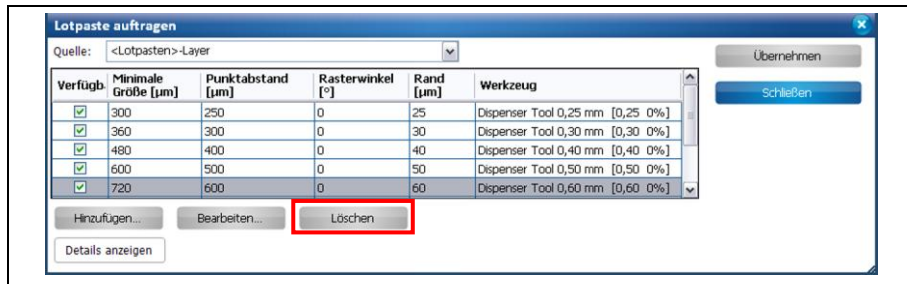
Abb. 83: Padgrößenparameter



2. Verändern Sie die Parameter nach Ihren Wünschen.
 3. Klicken Sie [OK].
- ➔ Das Dialogfenster „Padgrößenparameter“ wird geschlossen.
 - ◆ Die vorhandenen Padgrößenparameter wurden bearbeitet.

- Vorhandene Padgrößenparameter löschen
1. Markieren Sie die zu löschende Zeile und klicken Sie [Löschen].

Abb. 84: Padgrößenparameter löschen

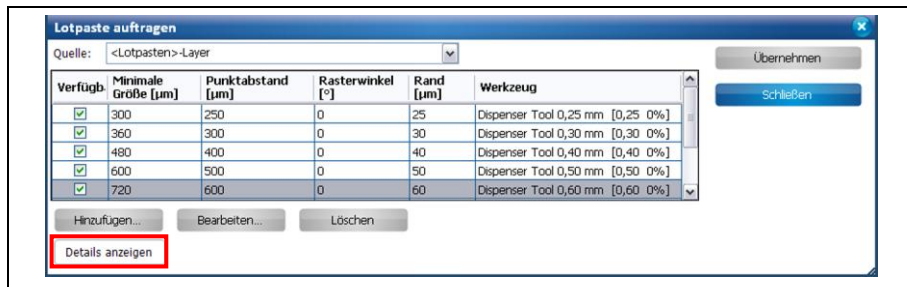


- ◆ Die markierte Zeile mit den vorhandenen Padgrößenparametern wurde gelöscht.

- Details anzeigen

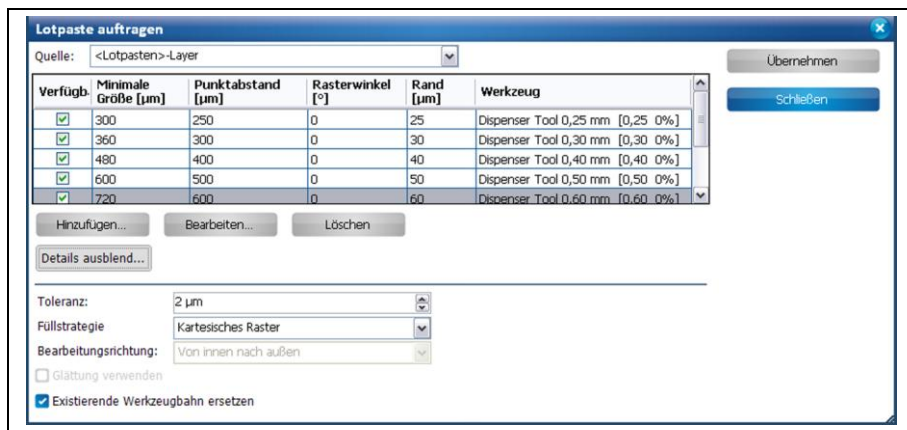
1. Um die globalen Einstellungen für die Generierung von Lotpastenpunkten einzusehen, klicken Sie [Details anzeigen]:

Abb. 85: Details anzeigen



- ➔ Die Ansicht ändert sich wie folgt:

Abb. 86: Details angezeigt



Folgende globale Einstellungen können Sie vornehmen:

Tab. 22: Globale Einstellungen

Funktion	Beschreibung
Toleranz [μm]	Gibt an, mit welcher Toleranz die Überprüfung des Abstandes vom Lotpunkt zum Pad-Rand erfolgt.
Füllstrategie	Wenn ein Pad mit mehr als einem Lotpunkt gefüllt wird, dann können die Lotpunkte nach drei unterschiedlichen Füllstrategien angeordnet werden: <ul style="list-style-type: none"> • Kartesisches Raster: • Sechseckraste • Konzentrisch
Bearbeitungsrichtung	Gibt an, ob die Pads von „innen nach außen“ oder vom „Rand nach innen“ mit Lotpaste befüllt werden. Die Befüllung vom „Rand nach innen“ ist nur möglich, wenn Sie die Füllstrategie „Konzentrisch“ gewählt haben.
Glättung verwenden	Diese Option ist nur aktiv, wenn Sie die Füllstrategie „Konzentrisch“ gewählt haben. Die Lotpastenpunkte auf dem Pad werden gleichmäßig verteilt.
Existierende Werkzeugbahn ersetzen	Ersetzt die existierende Lotpastenbahn durch die neu erzeugte Lotpastenbahn in der CAM Ansicht. Ist die Option deaktiviert, wird die neue Lotpastenbahn über der alten erzeugt.

2. Nehmen Sie bei Bedarf Änderungen vor.
 3. Klicken Sie [Übernehmen].
- ➔ Die Änderungen werden gespeichert.



Änderungen, die an dieser Stelle vorgenommen werden, sind für alle Dispenser-Werkzeuge gültig.

Hinweis

4. Klicken Sie [Schließen].
- ➔ Das Dialogfenster wird geschlossen.
◆ Die Details wurden angezeigt.

4.5.4.3 Fräsbahngenerator

Mit dem Fräsbahngenerator können Sie Werkzeugbahnen erzeugen, die Sie in der Bearbeitungsphase für folgende Arbeitsschritte einsetzen können:

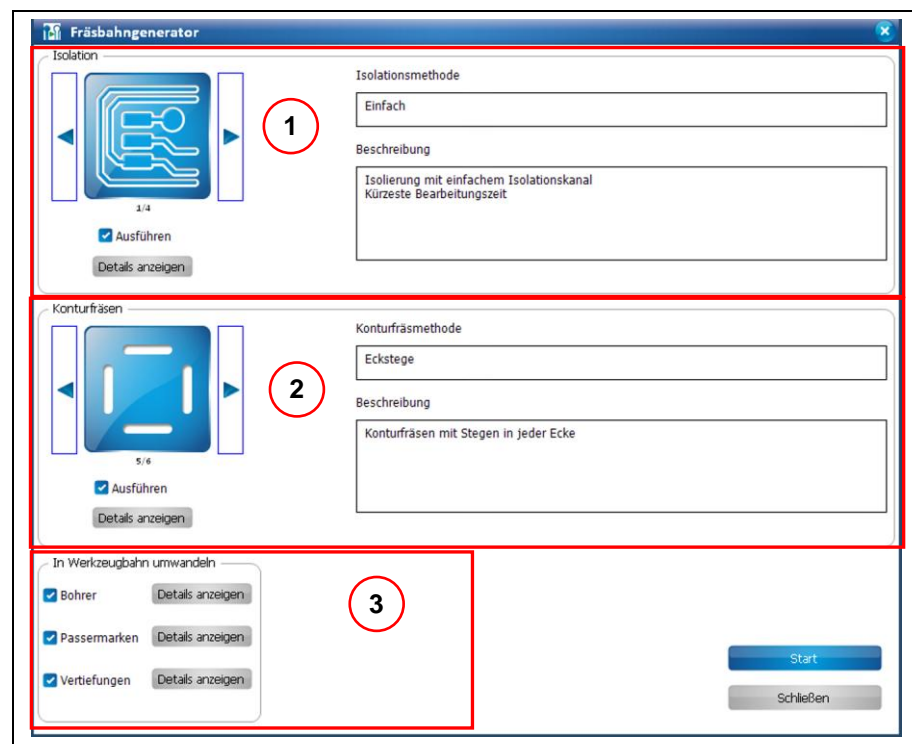
- Isolation
- Konturenfräsen
- Bohrungen
- Passermarken
- Vertiefungen

■ Werkzeugbahnen erzeugen

5. Klicken Sie auf Werkzeugbahn > Fräsbahngenerator...

➔ Folgendes Dialogfenster erscheint:

Abb. 87:
Fräsbahn-
generator



/1/ Isolieroptionen

/2/ Konturfräsoptionen

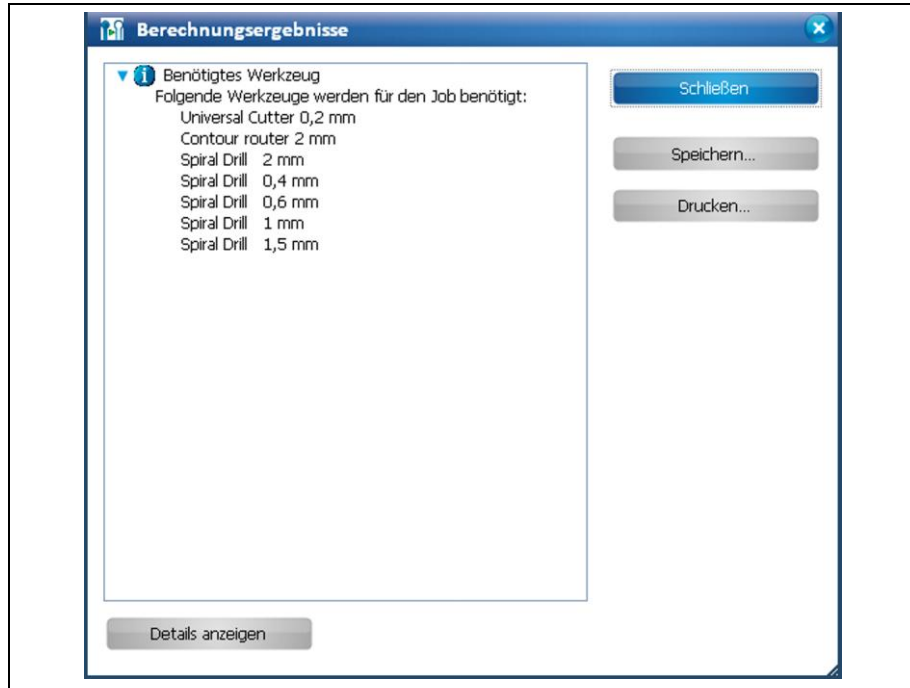
/3/ Optionen für die Erzeugung von Bohrungen, Passermarken und Vertiefungen

6. Aktivieren Sie durch Häkchen die entsprechenden Funktionen.

7. Klicken Sie [Start].

➔ Folgende Meldung erscheint:

Abb. 88: Berechnungsergebnisse



Hinweis

Die Arbeitsschritte und Ergebnisse bei der Erzeugung der Werkzeugbahnen werden Ihnen in diesem Dialogfenster aufgelistet. Sie können den Inhalt bei Bedarf speichern oder drucken.

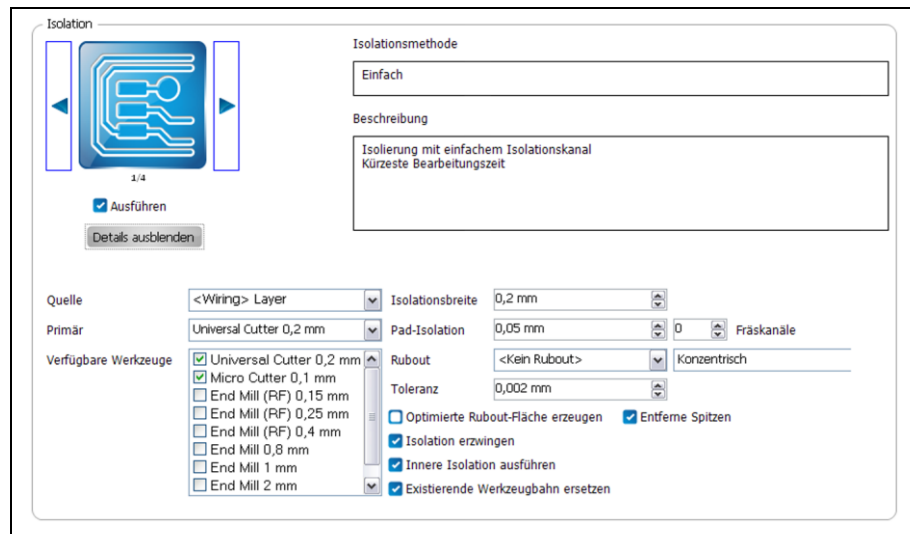
8. Klicken Sie [Schließen], um das Dialogfenster zu schließen.
- ➔ Das Dialogfenster mit den Berechnungsergebnissen des Fräsbahngenerators wird geschlossen.
- ◆ Die Werkzeugbahnen wurden erzeugt.

Isolation

Die Option „Isolation“ bietet Ihnen vier verschiedene Isolationsmethoden:

- **Einfach:** Isolierung mit einfachem Isolationskanal und der kürzesten Bearbeitungszeit.
- **Einfach, Pads doppelt:** Isolierung mit einfachem Isolationskanal und doppeltem Isolationskanal für die Pads. Die Bearbeitung nimmt ein wenig mehr Zeit in Anspruch als bei der Methode „Einfach“.
- **Teilweiser Rubout:** Isolierung mit einfachem Isolationskanal und Entfernung des Restkupfers in definierten Bereichen.
- **Vollständiger Rubout:** Vollständiges Entfernen des Restkupfers. Dies ist die präziseste Isoliermethode.

Abb. 89: Isolation



Tab. 23: Isolation

Funktion	Beschreibung
Quelle	Gibt den Layer an, auf dem die Isolation durchgeführt wird.
Primär	Zeigt das primäre verwendete Werkzeug für den Isolationsprozess an.
Verfügbare Werkzeuge	Diese Liste beinhaltet die Werkzeuge, die für die Erzeugung der jeweiligen Werkzeugbahn standardmäßig verwendet werden.
Isolationsbreite	Gibt die Breite des Isolationskanals in mm an.
Pad-Isolation	Gibt die Breite der Padisolation in mm an, sofern eine Isolationsmethode mit zusätzlicher Pad-Isolation ausgewählt ist.
Rubout	Gibt an, ob und auf welchem Layer ein Rubout durchgeführt werden soll. Zusätzlich können Sie auswählen in welcher Form die Rubout-Fläche abgetragen werden soll.
Toleranz	Gibt die Toleranz an, mit der die Position und Abstände der Werkzeugbahnen berechnet, bzw. überprüft werden.
Optimierte Rubout-Fläche erzeugen	Optimiert die Werkzeugbahnen zur Erzeugung der Rubout-Flächen hinsichtlich der Anzahl verwendeter Werkzeuge.

Tab. 23: Isolation

Funktion	Beschreibung
Entferne Spitzen	Entfernt automatisch Restkupfer, welches als Spitzen stehenbleibt (z.B. zwischen zwei aufeinander treffenden Leiterbahnen). Hierdurch wird verhindert, dass das Kupfer in diesen Bereichen beim abschließenden Reinigungsprozess durch das Reinigungspad abgezogen wird.
Isolation erzwingen	Erzeugt Isolationsbahnen für jedes unabhängige Isolationsobjekt. Hierdurch wird die Isolation eines jeden Objektes gewährleistet, auch wenn der Abstand zwischen zwei Objekten kleiner als der Werkzeugdurchmesser ist.
Innere Isolation ausführen	Gibt an, ob bei einem geschlossenen Linienzug neben der äußeren Kontur auch die innere isoliert werden soll.
Existierende Werkzeugbahn ersetzen	Sofern bereits eine Werkzeugbahn besteht, wird diese durch die neu generierte ersetzt.

Konturfräsen

Die Option „Konturfräsen“ bietet Ihnen sechs verschiedene Konturfräsmethoden:

- **Einfach:** Konturfräsen ohne Stege
- **Horizontale Stege:** Konturfräsen mit Stegen oben und unten
- **Vertikale Stege:** Konturfräsen mit Stegen rechts und links
- **Kantenstege:** Konturfräsen mit Stegen auf jeder Kante
- **Eckstege:** Konturfräsen mit Stegen in jeder Ecke
- **Gleichmäßig verteilte Stege:** Konturfräsen mit gleichmäßig verteilten Stegen

Abb. 90: Konturfräsen

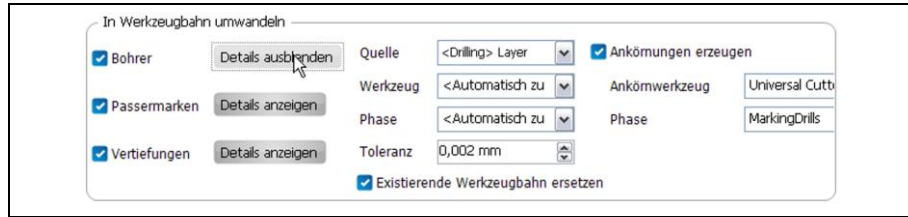
Tab. 24: Konturfräsen

Funktion	Beschreibung
Innen	Die Werkzeugbahn verläuft innerhalb der gezeichneten BoardOutline.
Außen	Die Werkzeugbahn verläuft außerhalb der gezeichneten BoardOutline.
Quelle	Gibt den Layer an, auf dem die Kontur gefräst wird.
Werkzeug	Gibt das Werkzeug an, mit dem die Kontur gefräst wird.
Stegpositionen	Gibt die Position der Stege an.
Stegbreite	Gibt die Breite der Stege in mm an.
Abstand	Gibt den Abstand der Stege zueinander in mm an. Dieser Wert wird nur bei der Konturfräsmethode „Gleichmäßig verteilte Stege“ berücksichtigt.
Toleranz	Gibt die Toleranz an, mit der die Position und Abstände der Werkzeugbahnen berechnet, bzw. überprüft werden.
Existierende Werkzeugbahn ersetzen	Sofern bereits eine Werkzeugbahn besteht, wird diese durch die neu generierte ersetzt.

Bohrer

Mit der Funktion „Bohrer“ werden Werkzeugbahnen und Ankörnungen für Bohrungen in der Leiterplatte erzeugt.

Abb. 91: Bohrer



Tab. 25: Bohrer

Funktion	Beschreibung
Quelle	Gibt den Layer an, auf dem die Bohrungen erzeugt werden sollen.
Werkzeug	Gibt das Werkzeug an, mit dem die Bohrung erzeugt wird. → In der Regel werden den Bohrungen, entsprechend der Durchmesser, die jeweiligen Werkzeuge automatisch zugewiesen.
Phase	Gibt die Phase an, in der die Bohrung erzeugt wird. → In der Regel werden Bohrungen in den Phasen „DrillingPlated“ und „DrillingUnplated“.
Toleranz	Gibt die Toleranz an, mit der die Position und Abstände der Werkzeugbahnen berechnet, bzw. überprüft werden.
Existierende Werkzeugbahn ersetzen	Sofern bereits eine Werkzeugbahn besteht, wird diese durch die neu generierte ersetzt.
Ankörnungen erzeugen	
Ankörnwerkzeug	Gibt das Werkzeug an, mit dem die Ankörnungen erzeugt werden.
Phase	Gibt die Phase an, in der die Ankörnungen erzeugt werden. → In der Regel werden Ankörnungen in der Phase „Marking Drills“ erzeugt.

Passermarken

Mit der Funktion „Passermarken“ werden Werkzeugbahnen für Passermarken in der Leiterplatte erzeugt. Die Passermarken dienen dazu, die Ausrichtung, beispielsweise nach dem Wenden der Leiterplatte, zu korrigieren.

Abb. 92: Passermarken

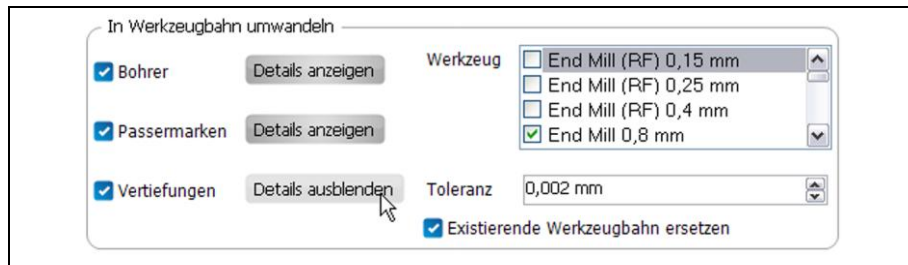
Tab. 26:
Passermarken

Funktion	Beschreibung
Quelle	Gibt den Layer an, auf dem die Passermarken erzeugt werden sollen.
Werkzeug	Gibt das Werkzeug an, mit dem die Passermarken erzeugt werden. →Es wird zur Erzeugung der Passermarken automatisch das Werkzeug „Spiral Drill 1,5mm“ verwendet.
Phase	Gibt die Phase an, in der die Passermarken erzeugt werden. → In der Regel werden Passermarken in der Phase „Drill Fiducial“ erzeugt.
Toleranz	Gibt die Toleranz an, mit der die Position und Abstände der Werkzeugbahnen berechnet, bzw. überprüft werden.
Existierende Werkzeugbahn ersetzen	Sofern bereits eine Werkzeugbahn besteht, wird diese durch die neu generierte ersetzt.

Vertiefungen

Mit der Funktion „Vertiefungen“ werden Werkzeugbahnen für Vertiefungen in der Leiterplatte erzeugt.

Abb. 93:
Vertiefungen



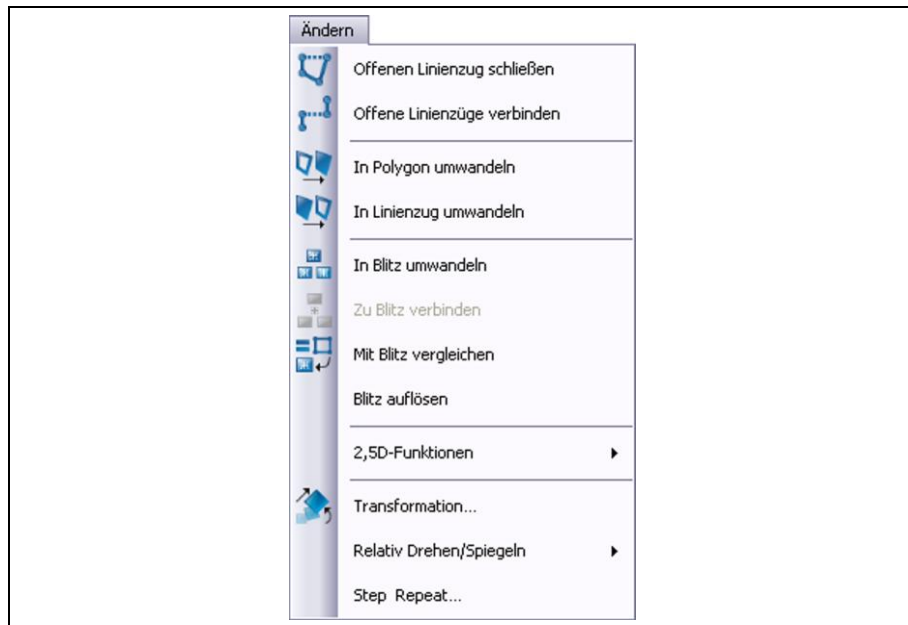
Tab. 27:
Vertiefungen

Funktion	Beschreibung
Werkzeug	Gibt an, welches Werkzeug für die Vertiefungen verwendet wird.
Toleranz	Gibt die Toleranz an, mit der die Position und Abstände der Werkzeugbahnen berechnet, bzw. überprüft werden.
Existierende Werkzeugbahn ersetzen	Sofern bereits eine Werkzeugbahn besteht, wird diese durch die neu generierte ersetzt.

4.5.5 Menü Ändern

Im Menü „Ändern“ können Sie geometrische Objekte bearbeiten. Klicken Sie auf den Menüpunkt „Ändern“, um das Untermenü zu öffnen:

Abb. 94: Menü
„Ändern“



Die nachfolgende Tabelle beinhaltet eine Kurzbeschreibung zu den Funktionen der einzelnen Menüpunkte:

Tab. 28:
Menüfunktionen
„Ändern“

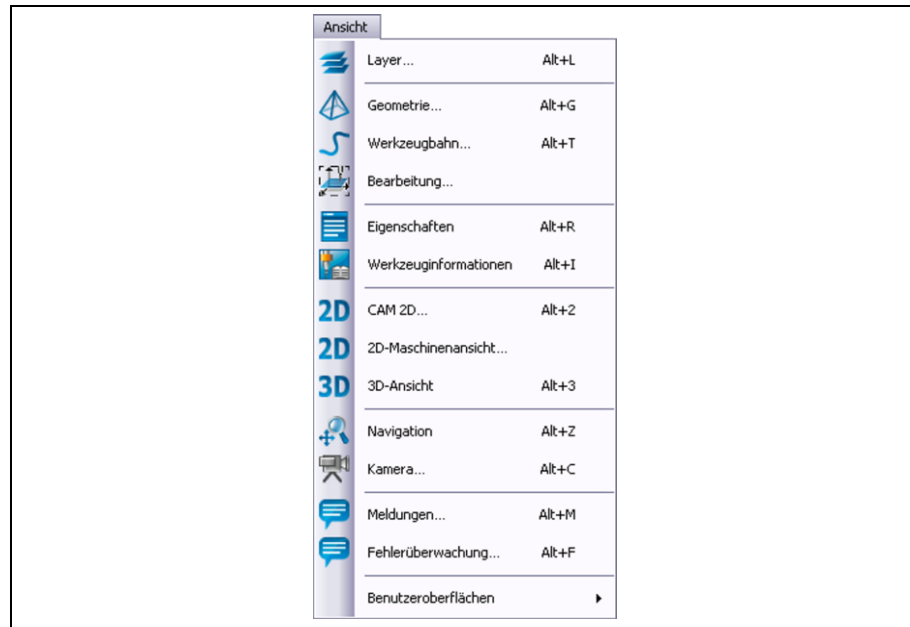
Menüpunkt	Beschreibung
Offenen Linienzug schließen	Schließt einen offenen Linienzug.
Offene Linienzüge verbinden	Verbindet mehrere offene Linienzüge zu einem einzigen Linienzug.
In Polygon umwandeln	Wandelt einen geschlossenen Linienzug in ein Polygon um.
In Linienzug umwandeln	Wandelt ein Polygon in einen geschlossenen Linienzug um.
In Blitz umwandeln	Konvertiert ein gezeichnetes Objekt zu einem Blitz und erzeugt eine Blende.
Zu Blitz verbinden	Verbindet Objekte zu einem Blitz und erzeugt eine neue Blende.
Mit Blitz vergleichen	Objekte, die der Größe und Form eines ausgewählten Blitzobjektes entsprechen, werden in Blitzobjekte umgewandelt.
Blitz auflösen	Löst komplexe Blitz-Objekte in einzelne geometrische Formen auf.
2,5D-Funktionen	Öffnet das Untermenü 2.5D-Funktionen. Konvertiere zu 2.5D: Hier können Sie 2D-Objekte mit einem Wert in Z-Richtung versehen und somit zu 2.5D-Objekten konvertieren. Z-Wert ändern: Hier können Sie den Z-Wert des 2.5D-Objektes beliebig verändern.
Transformation...	Objekte in der CAM Ansicht verschieben, drehen, skalieren und spiegeln.
Relativ Drehen/Spiegeln	Öffnet das Untermenü „Relativ Drehen/Spiegeln“: <ul style="list-style-type: none"> • 90° Drehen • 180° Drehen • 270° Drehen • Spiegeln X • Spiegeln Y
Step Repeat...	Markierte Objekte in definiertem Abstand und definierter Anzahl in X- und/oder Y-Richtung vervielfältigen.

4.5.6 Menü Ansicht

Im Menü „Ansicht“ können Sie die verschiedenen Unterfenster ein- und ausblenden, sowie diverse Ansichtslayouts aktivieren.

Klicken Sie auf den Menüpunkt „Ansicht“, um das Untermenü zu öffnen:

Abb. 95: Menü „Ansicht“



Die nachfolgende Tabelle beinhaltet eine Kurzbeschreibung zu den Funktionen der einzelnen Menüpunkte:

Tab. 29: Menüfunktionen „Ansicht“

Menüpunkt	Beschreibung	Weitere Informationen im Kapitel „Unterfenster“
Layer...	Blendet das Unterfenster „Layer“ ein/aus.	Seite 39
Geometrie...	Blendet das Unterfenster „Geometrie“ ein/aus.	Seite 40
Werkzeugbahn...	Blendet das Unterfenster „Werkzeugbahn“ ein/aus.	Seite 41
Bearbeitung...	Blendet das Unterfenster „Bearbeitung“ ein/aus.	Seite 42
Eigenschaften	Blendet das Unterfenster „Eigenschaften“ ein/aus.	Seite 45
Werkzeuginformationen	Blendet das Unterfenster „Werkzeuginformationen“ ein/aus.	Seite 46
CAM 2D...	Blendet die CAM Ansicht ein/aus.	
2D-Maschinenansicht...	Blendet die Maschinenansicht ein/aus.	
3D-Ansicht	Blendet die 3D-Ansicht ein/aus.	
Navigation	Blendet das Unterfenster „Navigation“ ein/aus.	Seite 47

Tab. 29:
Menüfunktionen
„Ansicht“

Menüpunkt	Beschreibung	Weitere Informationen im Kapitel „Unterfenster“
Kamera..	Blendet das Unterfenster „Kamera“ ein/aus.	Seite 48
Meldungen...	Blendet das Unterfenster „Meldungen“ ein/aus.	Seite 49
Fehlerüberwachung...	Blendet das Unterfenster „Fehlerüberwachung“ ein/aus.	Seite 50
Benutzeroberflächen	Öffnet das Untermenü „Benutzeroberflächen“. Hier können Sie die verschiedenen Ansichten mit den jeweils dazugehörigen Unterfenstern öffnen: <ul style="list-style-type: none"> • Standard CAM • Compact CAM • Machining 	

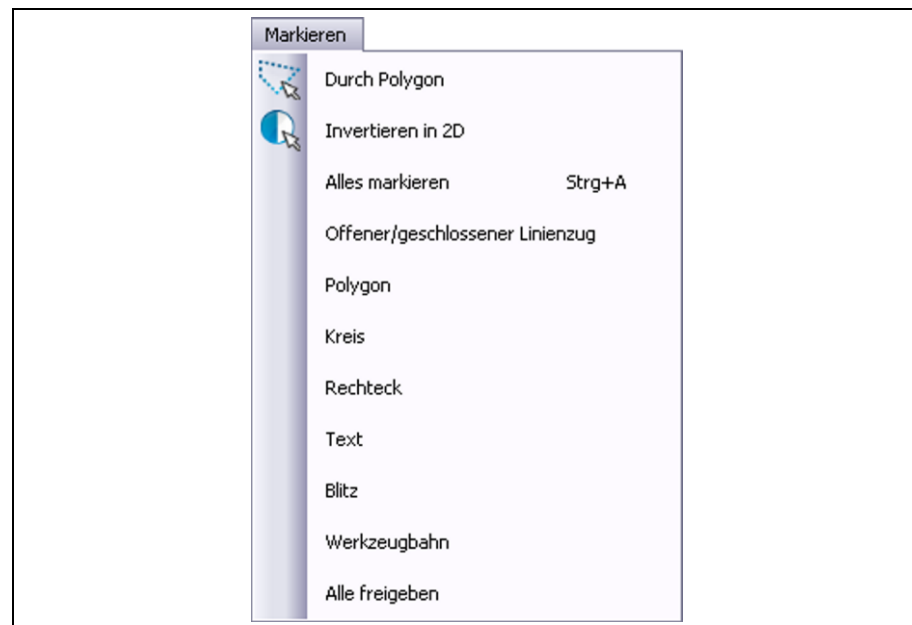
Die Einzelheiten zu den oben aufgeführten Unterfenstern entnehmen Sie bitte den jeweiligen Abschnitten im Kapitel „Unterfenster“.

4.5.7 Menü Markieren

Im Menü „Markieren“ bestimmen Sie, welche Elemente auf dem zu bearbeitenden Objekt mit der Maus ausgewählt/markiert werden können.

Klicken Sie auf den Menüpunkt „Markieren“, um das Untermenü zu öffnen:

Abb. 96: Menü „Markieren“



Die nachfolgende Tabelle beinhaltet eine Kurzbeschreibung zu den Funktionen der einzelnen Menüpunkte:

Tab. 30:
Menüfunktionen
„Markieren“

Menüpunkt	Beschreibung
Durch Polygon	Aktivieren Sie diese Option, um ein Polygon mit Ihrer Maus zu erstellen und die Objekte innerhalb des Polygons zu markieren.
Invertieren in 2D	Aktivieren Sie diese Option, um Ihre getroffene Auswahl im CAM Ansicht umzukehren.
Alles markieren	Markiert alle Objekte in der CAM Ansicht.
Offener/geschlossener Linienzug	Markiert offene/geschlossene Linienzüge in der CAM Ansicht.
Polygon	Markiert Polygone in der CAM Ansicht.
Kreis	Markiert Kreise in der CAM Ansicht.
Rechteck	Markiert Rechtecke in der CAM Ansicht.
Text	Markiert Texte in der CAM Ansicht.
Blitz	Markiert Blitze in der CAM Ansicht.
Werkzeugbahn	Markiert Werkzeugbahnen in der CAM Ansicht.
Alle freigeben	Auswahl für alle Objekte freigeben in der CAM Ansicht.

4.5.8 Menü Assistenten

Im diesem Menü sind diverse Assistenten enthalten, die Sie bei der Leiterplattenherstellung unterstützen.

Klicken Sie auf den Menüpunkt „Assistenten“, um das Untermenü zu öffnen:

Abb. 97: Menü „Assistenten“



Tab. 31: Menüfunktionen „Assistenten“

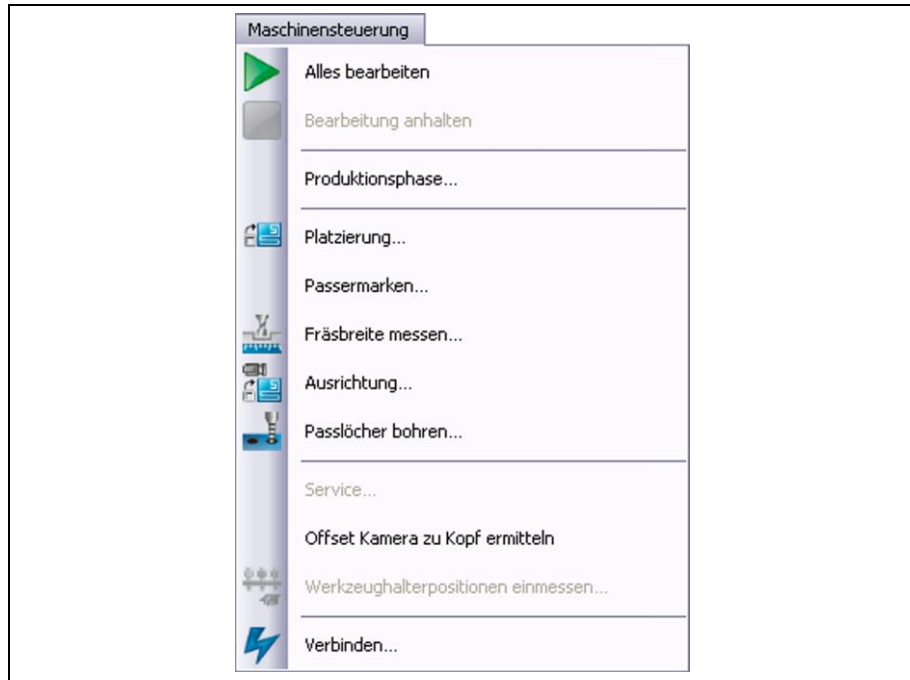
Menüpunkt	Beschreibung
Konfigurationsassistent...	Nutzen Sie den Konfigurationsassistenten, um die vorhandene Ausrüstung für die Fertigung von Leiterplattenprototypen zu definieren.
Prozessplanungsassistent...	Mit diesem Assistenten legen Sie die Eigenschaften des Prototypenprojekts fest (z.B. doppelseitig mit Durchkontaktierung).
Leiterplatten-Produktionsassistent...	Dieser Assistent führt Sie durch alle Schritte der Prototypenfertigung.
Dispense-Vorbereitungsassistent...	Dieser Assistent unterstützt Sie bei der Vorbereitung des Dispense-Prozesses.
Dispense-Prozessassistent...	Dieser Assistent führt Sie durch den Dispense-Prozess.

4.5.9 Menü Maschinensteuerung

Im Menü „Maschinensteuerung“ sind Maschinenfunktionen enthalten, die Sie zur Vorbereitung der Leiterplattenproduktion nutzen können.

Klicken Sie auf den Menüpunkt „Maschinensteuerung“, um das Untermenü zu öffnen:

Abb. 98: Menü „Maschinensteuerung“



Die nachfolgende Tabelle beinhaltet eine Kurzbeschreibung zu den Funktionen der einzelnen Menüpunkte:

Tab. 32: Menüfunktionen „Bearbeitung“

Menüpunkt	Beschreibung
Alles bearbeiten	Startet die Produktion.
Bearbeitung anhalten	Stoppt die Produktion.
Produktionsphase...	Öffnet den Dialog „Neue Phase erzeugen“. Hier können Sie eine neue Produktionsphase anlegen.
Platzierung...	Öffnet den Dialog zur Platzierung der Bearbeitungsdaten.
Passermarken	Fügt Passermarken als Werkzeugbahn in die Maschinenansicht ein.
Fräsbreite messen...	Nur bei den konischen Oberflächenwerkzeugen (Universal Cutter und Micro Cutter) verfügbar: die aktuell eingestellte Fräsbreite wird gemessen.
Ausrichtung...	Öffnet den Dialog „Ausrichtung“. Hier können Einstellungen zur Passermarkensuche vorgenommen werden.
Passlöcher bohren...	Öffnet den Dialog zum Bohren von Passlöchern.
Service...	Zugang zu Servicefunktionen für Servicemitarbeiter.
Offset Kamera zu Kopf	Ermittlung der Differenz zwischen Fräsbohrkopf und

Tab. 32:
Menüfunktionen
„Bearbeitung“

Menüpunkt	Beschreibung
ermitteln	Kamerakopf.
Werkzeughalterpositionen einmessen...	Misst die Werkzeughalterpositionen mit der Kamera ein.
Verbinden...	Öffnet den Dialog „Mit Maschine verbinden“. Sie können CircuitPro mit einer angeschlossenen Maschine verbinden, eine Verbindung trennen oder zwischen Maschinen umschalten. Weiterhin können Sie sich mit einer virtuellen Maschine verbinden.

4.5.9.1 Platzierung

Mit der Funktion „Platzierung“ können sie die Bearbeitungsdaten in der Maschinenansicht von CircuitPro verschieben, drehen und vervielfältigen.

Um das Dialogfenster aufzurufen, klicken Sie auf Maschinensteuerung > Platzierung.

Im Bereich „Relative Verschiebung“ können Sie das gesamte Layout der Leiterplatte in der Maschinenansicht verschieben.



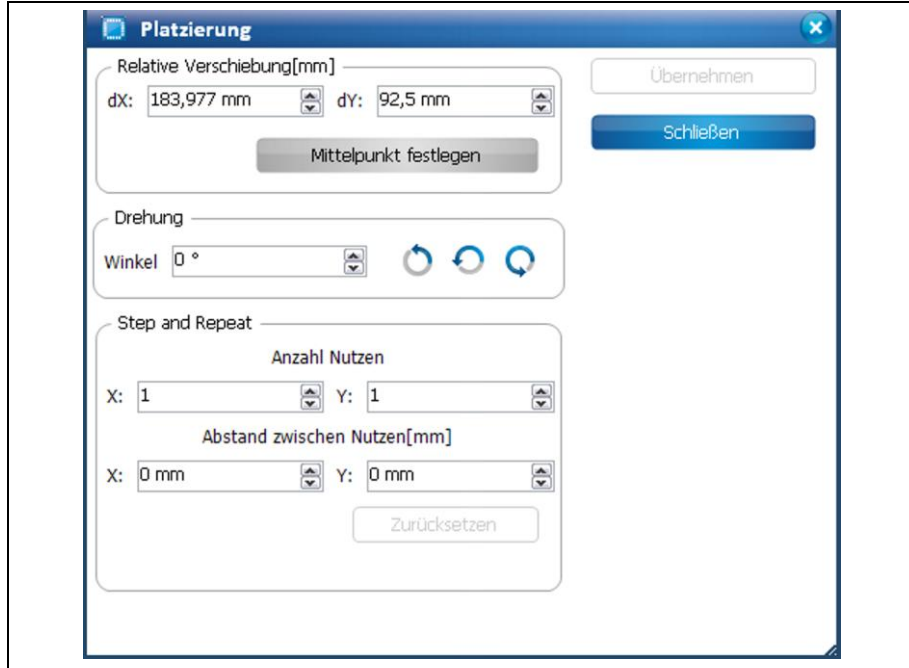
Hinweis

Bitte beachten Sie, dass Sie nur alle Bearbeitungsdaten im Gesamten verschieben können und nicht einzelne Werkzeugbahnen etc.

Im Bereich „Drehung“ können Sie das Layout der Leiterplatte um einen definierten Winkel in eine gewünschte Richtung drehen.

Im Bereich „Step and Repeat“ können Sie das Layout der Leiterplatte in gewünschter Anzahl in X- und/oder Y-Richtung, sowie in einem definierten Abstand vervielfältigen. Somit können Sie mehrere Nutzen auf dem Arbeitsmaterial erzeugen.

Abb. 99:
Platzierung



■ Bearbeitungsdaten verschieben (Relative Verschiebung)

1. Geben Sie einen dX-Wert ein.
2. Geben Sie einen dY-Wert ein.
3. Klicken Sie [Übernehmen].



Tipp

Arbeiten ohne Eingabe der X- und Y-Werte

Sie können die Bearbeitungsdaten in der Maschinenansicht auch mit Ihrer Maus verschieben.

Klicken Sie dafür auf die Bearbeitungsdaten und bewegen Sie die Maus mit gedrückter linker Maustaste an die Stelle, an der Sie das Leiterplatten-Layout platzieren möchten.

- ➔ Die Leiterplattendaten werden an der entsprechenden Stelle platziert.



Hinweis

Wenn Sie die Bearbeitungsdaten auf den Mittelpunkt des Arbeitsbereiches verschieben möchten, klicken Sie auf [Mittelpunkt festlegen].

4. Klicken Sie [Schließen].
- ◆ Die Bearbeitungsdaten wurden verschoben.

- Bearbeitungsdaten drehen
 1. Geben Sie den Drehwinkel in der Feld \Winkel\ ein.
 2. Klicken Sie auf die nebenstehende Schaltfläche, um die Bearbeitungsdaten in die gewünschte Richtung zu drehen.
- ◆ Die Bearbeitungsdaten wurden gedreht.

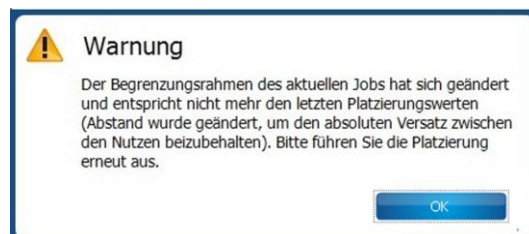
- Bearbeitungsdaten vervielfältigen
 1. Geben Sie die Anzahl der Nutzen ein, die in X- und Y-Richtung erzeugt werden sollen.
 2. Geben Sie den Abstand der Nutzen in X- und Y-Richtung ein.
 3. Klicken Sie [Übernehmen].
- ➔ Die Nutzen werden entsprechend der eingegebenen Werte erzeugt.
- 4. Klicken Sie [Schließen].
- ◆ Die Bearbeitungsdaten wurden vervielfältigt.



Hinweis

Falls Sie nach der Vervielfältigung Änderungen im Fräsbahngenerator vornehmen, die den Begrenzungsrahmen des aktuellen Jobs verändern (beispielsweise Deaktivierung des Konturfräsens oder der Passermarken), können Sie das aktuelle Layout an die ursprünglichen Platzierungswerte anpassen.

Folgende Warnung erscheint bei der erneuten Berechnung der Fräsbahnen (im Fräsbahngenerator) und fordert Sie auf, die Platzierung erneut auszuführen:



→ Klicken Sie im Dialogfenster „Platzierung“ auf [Zurücksetzen]. Das aktuelle Layout wird an die ursprünglichen Platzierungswerte angepasst.

4.5.9.2 Passermarken

Mit der Funktion „Passermarken“ setzen Sie optische Markierungen in der Maschinenansicht von CircuitPro. Diese Passermarken werden nur als Werkzeugbahnen in das Layout eingefügt und liegen nicht als geometrische Objekte vor. Das heißt, in der CAM Ansicht von CircuitPro werden die mit dieser Funktion erzeugten Passermarken nicht angezeigt.



Hinweis

Um diese Funktion ausführen zu können, müssen Sie zunächst die Werkzeugbahnen generieren, um das Layout in der Maschinenansicht anzeigen zu lassen.

Mit der Funktion „Passermarken“ können Sie

- Passermarken in der Maschinenansicht setzen,
- Passermarken in der Maschinenansicht bearbeiten und
- Passermarken in der Maschinenansicht löschen.

■ Passermarken setzen



Tipp

Idealerweise setzen Sie vier Passermarken, um die Top- und Bottom-Seite zueinander auszurichten.

Sie können aber auch mit zwei Passermarken arbeiten. Diese sollten Sie in diesem Fall diagonal zueinander ausrichten.

1. Klicken Sie auf Maschinensteuerung > Passermarken...
- ➔ Die Maschinenansicht von CircuitPro wird aktiviert.
- ➔ Folgendes Dialogfenster erscheint:

Abb. 100:
Passermarken



2. Wählen Sie im Feld \Phase\ die Bearbeitungsphase aus, in der die Passermarken erzeugt werden sollen.
3. Wählen Sie im Feld \Werkzeug\ das Bohrwerkzeug zur Erzeugung der Passermarken aus.
4. Falls nicht aktiv, aktivieren Sie den Modus {Einfügen}.
5. Geben Sie die X- und Y-Koordinaten der Passermarken ein und klicken Sie anschließend [Koordinaten setzen].

Oder

5. Klicken Sie mit Ihrer Maus an die Stelle in der Maschinenansicht, an der Sie die Passermarken platzieren möchten.

- ➔ Die Passermarke wird an der entsprechenden Stelle in der Maschinenansicht eingefügt.



Hinweis

Koordinaten der Passermarke bearbeiten

Wenn Sie die Koordinaten einer Passermarke verändern möchten, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Aktivieren Sie den Modus „Bearbeiten“.
 - Die Koordinaten der zuletzt gesetzten Passermarke werden angezeigt.
2. Nehmen Sie Ihre Änderung an den Koordinaten vor und klicken Sie [Koordinaten setzen].

Oder

2. Markieren Sie die Passermarke und verschieben diese an die gewünschte Stelle in der Maschinenansicht.
 - Die Koordinaten wurden bearbeitet.
-



Hinweis

Passermarke löschen

Wenn Sie eine Passermarke löschen möchten, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Aktivieren Sie den Modus „Bearbeiten“.
 - Die Koordinaten der zuletzt gesetzten Passermarke werden angezeigt.
2. Markieren Sie die zu löschende Passermarke.
3. Klicken Sie [Entfernen].

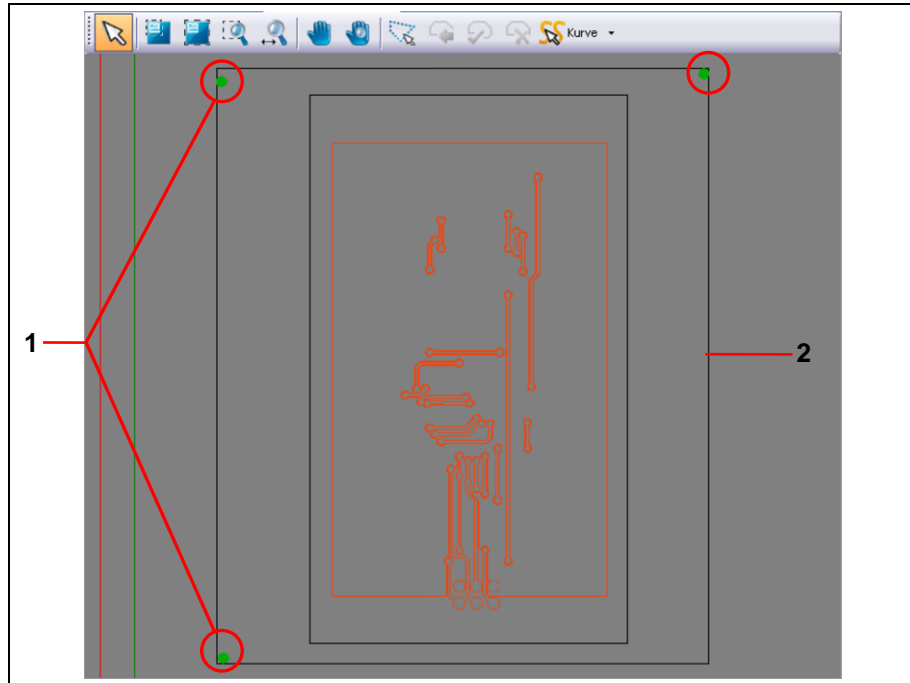
!!! Wenn Sie die Koordinate der Passermarke gelöscht haben, werden automatisch die Koordinaten der zuvor gesetzten Passermarke eingeblendet!!!

- Die Passermarke wurde gelöscht.
-

6. Wiederholen Sie Schritt 5, bis Sie die gewünschte Anzahl an Passermarken erzeugt habe.

- ➔ Ein Rechteck, das die Position der Passermarken verdeutlicht, wird um das Layout herum erzeugt:

Abb. 101: Passermarken in der Maschinenansicht



/1/ Passermarken

/2/ Rechteck

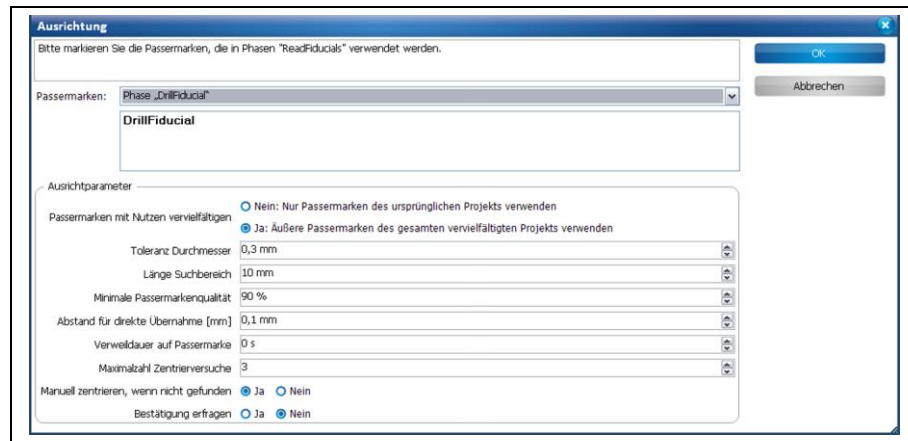
7. Klicken Sie [Schließen].
 - ➔ Das Dialogfenster wird geschlossen.
 - ◆ Die Passermarken wurden gesetzt.

4.5.9.3 Ausrichtung (nur bei vorhandener Kamera)

Im Dialogfenster „Ausrichtung“ können Sie die Einstellungen für die Phase „ReadFiducials“ vornehmen.

- Einstellungen für Phase „DrillFiducial“ vornehmen
1. Klicken Sie auf Maschinensteuerung > Ausrichtung.
 - ➔ Folgendes Dialogfenster erscheint:

Abb. 102:
Ausrichtung



2. Markieren Sie die vorhandenen Passermarken im Layout, die in der Phase „DrillFiducials“ verwendet werden sollen.
3. Verändern Sie nach Bedarf die einzelnen Parameter für die Phase „DrillFiducials“.

Tab. 33:
Ausrichtung

Option	Beschreibung
Passermarken mit Nutzen vervielfältigen	Nein: Erzeugte Passermarken werden bei der Vervielfältigung des Gesamtlayouts nicht vervielfältigt. Ja: Erzeugte Passermarken werden bei der Vervielfältigung des Gesamtlayouts ebenfalls vervielfältigt.
Toleranz Durchmesser	Gibt die Toleranz für den Durchmesser der Passermarke an.
Länge Suchbereich	Gibt die Größe des Suchbereichs an.
Minimale Passermarkenqualität	Gibt die Qualität an, die eine gefundene Passermarke mindestens aufweisen muss, um zentriert zu werden.
Abstand für direkte Übernahme	Gibt an, wie genau die zentrierte Passermarke mittig im Kamerabild platziert werden muss.
Verweildauer auf Passermarke	Gibt die Verweildauer der Kamera auf einer gefundenen Passermarke an, bevor der Prozess fortgesetzt wird.
Maximale Zentrierversuche	Gibt die maximale Anzahl der Versuche an, eine gefundene Passermarke im Kamerabild zu zentrieren.

Tab. 33:
Ausrichtung

Option	Beschreibung
Manuelle Zentrierung, wenn nicht gefunden	Wird keine Passermarke gefunden, öffnet sich ein Dialog zur manuellen Zentrierung.
Bestätigung erfragen	Nach dem Finden und Zentrieren einer Passermarke muss eine Bestätigung erfolgen.

4. Nehmen Sie die gewünschten Einstellungen vor.

5. Klicken Sie [OK].

◆ Die Einstellungen für die Phase „ReadFiducials“ wurden vorgenommen.

4.5.9.4 Passlöcher bohren

Mit der Funktion „Passlöcher bohren“ können Sie Passlöcher für die Aufnahme der Passlochstifte erzeugen.



Hinweis

Das Passlochsystem kann zur Ausrichtung verwendet werden, wenn keine Kamera verfügbar ist.

Bei der Verwendung eines Vakuumschisches wird das Passlochsystem nicht verwendet.

Klicken Sie auf Maschinensteuerung > Passlöcher bohren..., um folgendes Dialogfenster zu öffnen:

Abb. 103:
Passlöcher
bohren

Ihnen stehen drei verschiedene Optionen für die Erzeugung von Passlöchern zur Verfügung:

- **Beide Passlöcher bohren:** Es wird je ein Passloch auf der Grundposition und eins gegenüber der Grundposition gebohrt.
- **Passloch bei Grundposition bohren:** Es wird ein Passloch auf der Grundposition gebohrt.
- **Passloch gegenüber der Grundposition bohren:** Es wird ein Passloch gegenüber der Grundposition gebohrt.

■ Passlöcher bohren

1. Aktivieren Sie im Bereich „Funktionen“ die gewünschte Option für die Erzeugung der Passlöcher.



Hinweis

Für die Erzeugung der Passlöcher sind LPKF-Standardwerte im Bereich „Parameter“ hinterlegt. Diese Option ist auch standardmäßig aktiv. Wenn Sie andere Werte verwenden möchten, entfernen Sie das Häkchen bei <LPKF Standardeinstellungen verwenden>.

2. Geben Sie im Bereich „Parameter“ bei Bedarf den Wert für den Versatz und für den Abstand der Passlöcher ein.
 3. Klicken Sie [Start].
- ➔ Der Maschinenkopf verfährt an die entsprechende Position und bohrt die Passlöcher.



Hinweis

Die Passlöcher werden mit einem Spiral Drill 2,95 mm. Dieses Werkzeug muss im Werkzeugmagazin vorhanden sein, bzw. bei Maschinen ohne Werkzeugmagazin manuell in die Spannzange eingesetzt werden (nach Aufforderung).

- ◆ Die Passlöcher sind erzeugt.

4.5.9.5 Verbinden

Mit der Funktion „Verbinden“ stehen Ihnen folgende Optionen zur Verfügung:

- CircuitPro mit einem LPKF ProtoMat verbinden [Verbinden].
- Die Verbindung zwischen einem LPKF ProtoMat und CircuitPro trennen [Trennen].
- Bei vorhandener Verbindung zwischen CircuitPro und LPKF ProtoMat: anderen Maschinentyp auswählen [Umschalten zu].



Hinweis

Dieser Schritt ist nur dann notwendig, wenn Sie den ProtoMat nach dem Start von CircuitPro einschalten

oder

wenn Sie CircuitPro mit einem anderen ProtoMat, als dem vorher konfigurierten, verbinden möchten.

■ CircuitPro mit LPKF ProtoMat verbinden

1. Klicken Sie auf Maschinensteuerung > Verbinden...

Folgendes Dialogfenster erscheint:

Abb. 104: Mit Maschine verbinden



2. Wählen Sie in der Auswahlliste Ihren Maschinentyp aus.



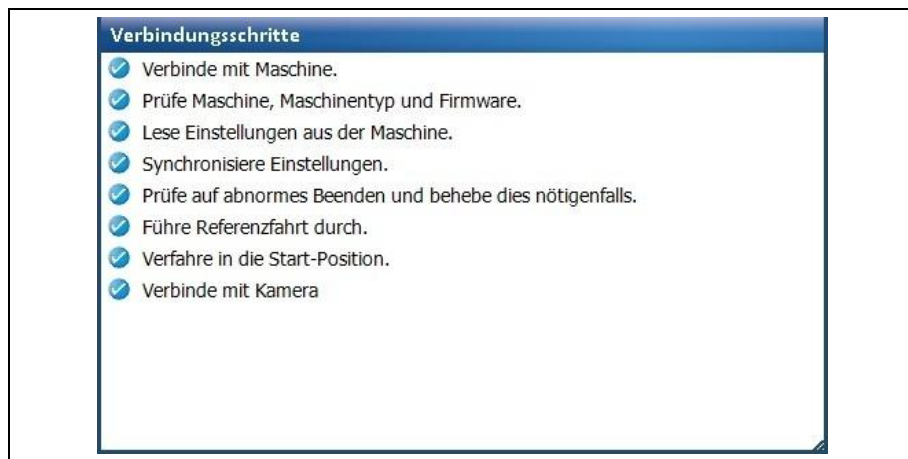
Tipp

CircuitPro stellt Ihnen eine virtuelle Maschine zur Simulation von Arbeitsabläufen zur Verfügung. Sie können CircuitPro jederzeit mit der virtuellen Maschine verbinden, auch wenn keine reale Maschine an den Rechner angeschlossen ist.

3. Klicken Sie [Verbinden].

➔ Folgendes Meldungsfenster erscheint:

Abb. 105:
Verbindungsschritte



- ◆ CircuitPro ist mit dem ProtoMat verbunden.

- Verbindung zwischen CircuitPro und LPKF ProtoMat trennen
 1. Klicken Sie auf Maschinensteuerung > Verbinden...
 2. Klicken Sie [Trennen].
- ◆ Die Verbindung zwischen CircuitPro und dem LPKF ProtoMat ist getrennt.

- Verbindung von CircuitPro auf einen anderen LPKF ProtoMat umschalten
 1. Wählen Sie in der Auswahlliste den Maschinentyp aus.
 2. Klicken Sie [Umschalten zu].
- ➔ Das Meldungsfenster mit den Verbindungsschritten erscheint.
- ◆ Die Verbindung von CircuitPro wurde umgeschaltet.

4.5.10 Menü Kamera



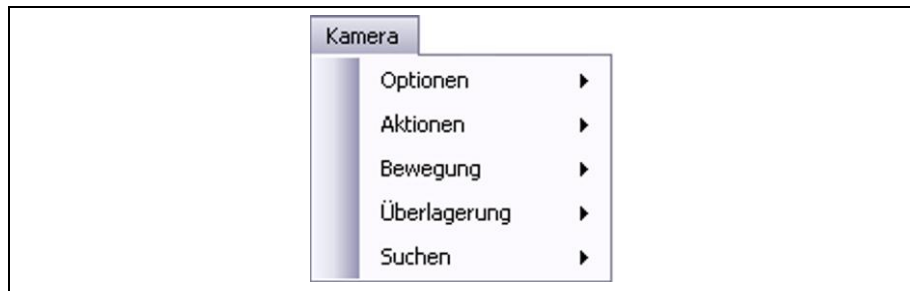
Hinweis

Das Menü „Kamera“ ist nur dann sichtbar, wenn Sie eine Maschine verwenden, die mit einer Kamera ausgestattet ist.

Im Menü „Kamera“ können Sie diverse Einstellungen an der Kamera vornehmen.

Klicken Sie auf den Menüpunkt „Kamera“, um das Untermenü zu öffnen:

Abb. 106: Menü „Kamera“



Die nachfolgende Tabelle beinhaltet eine Kurzbeschreibung zu den Funktionen der einzelnen Menüpunkte:

Tab. 34:
Menüfunktionen
„Kamera“

Menüpunkt	Beschreibung
Optionen	Öffnet das Untermenü „Optionen“.
Aktionen	Öffnet das Untermenü „Aktionen“.
Bewegung	Öffnet das Untermenü „Bewegung“.
Überlagerung	Öffnet das Untermenü „Überlagerung“.
Suchen	Öffnet das Untermenü „Suchen“.

4.5.11 Menü Extras

Im Menü „Extras“ können Sie spezifische Programmeinstellungen ändern. Klicken Sie auf den Menüpunkt „Extras“, um das Untermenü zu öffnen:

Abb. 107: Menü „Extras“



Die nachfolgende Tabelle beinhaltet eine Kurzbeschreibung zu den Funktionen der einzelnen Menüpunkte:

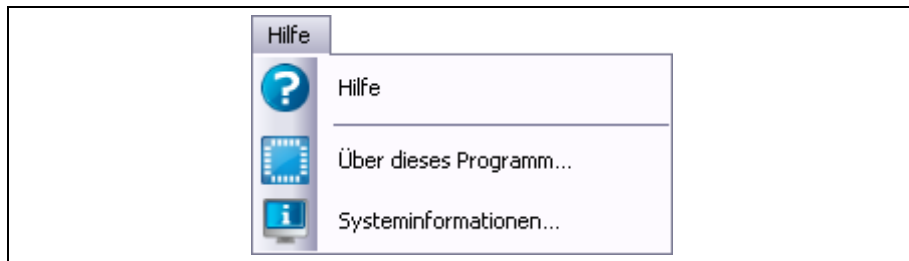
Tab. 35: Menüfunktionen „Extras“

Menüpunkt	Beschreibung
Optionen...	Öffnet das Dialogfenster „Optionen“.
Anpassen...	Öffnet das Dialogfenster „Anpassung“.

4.5.12 Menü Hilfe

Das Menü „Hilfe“ stellt Ihnen aktuelle Programminformationen zur Verfügung. Klicken Sie auf den Menüpunkt „Hilfe“, um das Untermenü zu öffnen:

Abb. 108: Menü „Hilfe“



Die nachfolgende Tabelle beinhaltet eine Kurzbeschreibung zu den Funktionen der einzelnen Menüpunkte:

Tab. 36: Menüfunktionen „Hilfe“

Menüpunkt	Beschreibung
Hilfe	Öffnet das PDF-Kompendium zur Software CircuitPro.
Über dieses Programm...	Öffnet das Dialogfenster „Über dieses Programm“ mit Informationen über CircuitPro.
Systeminformationen...	Öffnet das Dialogfenster, welches Informationen über den Rechner auf dem CircuitPro installiert ist bereitstellt.

5 Anhang

5.1 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: LPKF CircuitPro	7
Abb. 2: Installations- und Updateinfos	12
Abb. 3: LPKF Setup Wizard	13
Abb. 4: Lizenzvereinbarung.....	13
Abb. 5: Speicherort auswählen	14
Abb. 6: Installation bestätigen	14
Abb. 7: Installation von CircuitPro1.5	15
Abb. 8: Warnmeldung.....	15
Abb. 9: Installation abgeschlossen.....	15
Abb. 10: Startbildschirm „Konfigurationsassistent“	17
Abb. 11: Einstellungen auswählen	17
Abb. 12: Neues Dokument	18
Abb. 13: CircuitPro Startbildschirm	21
Abb. 14: Bedienoberfläche CircuitPro	22
Abb. 15: CAM Ansicht	24
Abb. 16: Funktionsleiste „CAM Ansicht“	25
Abb. 17: Maschinenansicht E33.....	26
Abb. 18: Maschinenansicht S43.....	27
Abb. 19: Maschinenansicht S63/S103	28
Abb. 20: Funktionsleiste „Maschinenansicht“	29
Abb. 21: 3D- Ansicht	30
Abb. 22: Funktionsleiste „3D Ansicht“	31
Abb. 23: Funktionsleisten	32
Abb. 24: Funktionsleiste „Standard“	33
Abb. 25: Funktionsleiste „Einfügen“	34
Abb. 26: Funktionsleiste „Ändern“	35
Abb. 27: Funktionsleiste „Prototyping“	36
Abb. 28: Funktionsleiste „Layout“	37
Abb. 30: Unterfenster „Geometrie“	40
Abb. 32: Unterfenster „Bearbeitung“	42
Abb. 36: Unterfenster „Kamera“	48
Abb. 37: Unterfenster „Meldungen“	49
Abb. 38: Unterfenster „Fehlerüberwachung“	50
Abb. 39: Menüleiste CircuitPro.....	51
Abb. 40: Menü „Datei“	52
Abb. 41: Menü „Bearbeiten“	54
Abb. 42: Materialeigenschaften.....	56
Abb. 43: Materialplatzierung.....	57
Abb. 44: Unterfenster „Bearbeitung“	58
Abb. 45: Autofokus	59
Abb. 46: Fadenkreuz der Kamera	59
Abb. 47: Meldung für die zweite Ecke	60

Abb. 48: Zur Messposition verfahren	60
Abb. 49: Materialeinstellungen	61
Abb. 50: Materialeinstellungen > Koordinaten	62
Abb. 51: Materialeinstellungen > Materialbereich	62
Abb. 52: Symbol Werkzeugmagazin	64
Abb. 53: Werkzeugmagazin E33/S43	64
Abb. 54: Werkzeugwechsel.....	64
Abb. 55: Fräsbreite messen	65
Abb. 56: Symbol Werkzeugmagazin	67
Abb. 57: Werkzeugmagazin S63/S103	68
Abb. 58: Auswahlliste des Werkzeughalters	69
Abb. 59: Werkzeug zuweisen.....	69
Abb. 60: Werkzeugmagazin bestückt.....	70
Abb. 61: Werkzeug aufnehmen.....	71
Abb. 62: Meldung Werkzeugaufnahme	71
Abb. 63: In Spannzange befindliches Werkzeug	71
Abb. 64: Werkzeug ablegen	71
Abb. 65: Meldung Werkzeugablage	72
Abb. 66: Werkzeug nicht in Spannzange	72
Abb. 67: Kontrollkästchen aktiviert	73
Abb. 68: Festlegung des Maschinen-bereichs	74
Abb. 69: Aufwärmphase Spindelmotor.....	75
Abb. 70: Maschinenansicht mit Fräsbahn	75
Abb. 71: Unterfenster „Kamera“	76
Abb. 72: Ergebniswerte	76
Abb. 73: Werkzeug ersetzen	77
Abb. 74: Altes Werkzeug entsorgen.....	78
Abb. 75: Menü „Einfügen“	79
Abb. 76: Menü „Werkzeugbahn“	80
Abb. 77: #Bezeichnung#	81
Abb. 78: Auf Pads erzeugte Lotpastenbahnen	83
Abb. 79: Lotpaste auftragen	84
Abb. 80: Lotpastenbahn hinzufügen	85
Abb. 81: Padgrößenparameter.....	85
Abb. 82: Padgrößenparameter bearbeiten.....	86
Abb. 83: Padgrößenparameter	86
Abb. 84: Padgrößenparameter löschen	87
Abb. 85: Details anzeigen	87
Abb. 86: Details angezeigt	87
Abb. 87: Fräsbahngenerator	89
Abb. 88: Berechnungsergebnisse	90
Abb. 89: Isolation.....	91
Abb. 90: Konturfräsen	93
Abb. 91: Bohrer	94
Abb. 92: Passermarken.....	95
Abb. 93: Vertiefungen.....	96
Abb. 94: Menü „Ändern“	96

Abb. 95: Menü „Ansicht“	98
Abb. 96: Menü „Markieren“	99
Abb. 97: Menü „Assistenten“	101
Abb. 98: Menü „Maschinensteuerung“	102
Abb. 99: Platzierung	104
Abb. 100: Passermarken	106
Abb. 101: Passermarken in der Maschinenansicht	108
Abb. 102: Ausrichtung	109
Abb. 103: Passlöcher bohren	110
Abb. 104: Mit Maschine verbinden	112
Abb. 105: Verbindungsschritte	113
Abb. 106: Menü „Kamera“	114
Abb. 107: Menü „Extras“	115
Abb. 108: Menü „Hilfe“	115

5.2 Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Systemvoraussetzungen	11
Tab. 2: Bedienoberfläche	23
Tab. 3: Funktionsleiste „CAM Ansicht“	25
Tab. 4: Funktionsleiste „Maschinenansicht“	29
Tab. 5: Funktionsleiste „3D Ansicht“	31
Tab. 6: Funktionsleiste „Standard“	33
Tab. 7: Funktionsleiste „Einfügen“	34
Tab. 8: Funktionsleiste „Ändern“	35
Tab. 9: Funktionsleiste „Prototyping“	36
Tab. 10: Funktionsleiste „Layout“	37
Tab. 11: Spalten im Unterfenster „Layer“	39
Tab. 12: Bearbeitung	42
Tab. 13: Meldungen	49
Tab. 14: Fehlerüberwachung	50
Tab. 15: Menüfunktionen „Datei“	52
Tab. 16: Menüfunktionen „Bearbeiten“	54
Tab. 17: Materialplatzierung	57
Tab. 18: Menüfunktionen „Einfügen“	79
Tab. 19: Menüfunktionen „Werkzeugbahn“	80
Tab. 20: Materialplatzierung	81
Tab. 21: Lotpaste auftragen	84
Tab. 22: Globale Einstellungen	88
Tab. 23: Isolation	91
Tab. 24: Konturfräsen	93
Tab. 25: Bohrer	94
Tab. 26: Passermarken	95
Tab. 27: Vertiefungen	96
Tab. 28: Menüfunktionen „Ändern“	97
Tab. 29: Menüfunktionen „Ansicht“	98
Tab. 30: Menüfunktionen „Markieren“	100

Tab. 31: Menüfunktionen „Assistenten“	101
Tab. 32: Menüfunktionen „Bearbeitung“	102
Tab. 33: Ausrichtung	109
Tab. 34: Menüfunktionen „Kamera“	114
Tab. 35: Menüfunktionen „Extras“	115
Tab. 36: Menüfunktionen „Hilfe“	115

5.3 Index

2,5D	generieren 84
Materialplatzierung 57	Lotpastenpunkt 83
Werkzeugbahn 81	Maschinenansicht
2,5D Werkzeugbahn 81	aktivieren 37, 98
3D Ansicht	Funktionsleiste 29
aktivieren 98	ProtoMat E33 26
Arbeitsbereich	ProtoMat S43 27
ProtoMat E33 26	ProtoMat S63/S103 28
ProtoMat S43 27	Materialeigenschaften 56
ProtoMat S63/S103 28	Materialeinstellung 61
Ausrichtung 109	Materialplatzierung 57
Blendenliste <i>Siehe</i> Geometrie	Padgrößenparameter
Bohrer <i>Siehe</i> Fräsbahngenerator	bearbeiten 86
CAM Ansicht 24	hinzufügen 85
aktivieren 37, 98	löschen 87
Funktionsleiste 25	Passermarke 95
Dispensen	Phase "DrillFiducial" 109
Kopf auswählen 42	Symbol 34
Werkzeugliste 84	Passermarken 106
Fläche freistellen 89	Passloch 110
Fräsbahngenerator 89	bohren 110
Bohrer 94	Phase
Isolation 91	Auflistung 41
Konturfräsen 93	Platzierung 103
Vertiefungen 96	Polygon
Frontplatte 61	Auswahl 25
Geometrie	Setup Wizard 12
Blendenliste 40	Sicherheitshinweis 9
Gravur 61	Vertiefungen <i>Siehe</i> Fräsbahngenerator
Installationsinformation 12	Werkzeugbahn 30, 41, 80
Isolation <i>Siehe</i> Fräsbahngenerator	erzeugen <i>Siehe</i> Fräsbahngenerator
Konfigurationsassistent 17	Markiermodus 25
Konturfräsen <i>Siehe</i> Fräsbahngenerator	Werkzeughalter
Layer 39	Auswahlliste 69
Lotpaste 83	Darstellung Maschinenansicht 28
Lotpastenbahn 83	Werkzeugmagazin

Darstellung Maschinenansicht 28
ProtoMat S43/E33 64
ProtoMat S63/S103 67

Werkzeugstandzeit 67, 77
Werkzeugwechsel
ProtoMat S43/E33 64