



Vision-System installieren

TechNote

Artikelnummer: 120802
Version: 3.0

LPKF
Laser & Electronics

Herausgeber LPKF Laser & Electronics AG
Osteriede 7
30827 Garbsen
Deutschland

Telefon: +49 5131-7095-0
Telefax: +49 5131-7095-90

E-Mail: info@lpkf.com

Ausgabedatum 10.03.2020

Copyright © 2020 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 Laser & Electronics AG zulässig.

Deutsches Originaldokument

Inhaltsverzeichnis

1	Zweck dieser TechNote	4
1.1	Zielgruppe	4
1.2	Geltungsbereich	5
1.3	Relevante Dokumentationen.....	5
2	Werkzeuge und Hilfsmittel	6
2.1	Benötigte Werkzeuge.....	6
2.2	Benötigte Hilfsmittel	6
3	Vision-System montieren	7
4	Federeinstellung am Bearbeitungskopf	9
5	Vision-System konfigurieren	10
6	Kundenservice	15
7	Anhang	16
7.1	Tabellenverzeichnis	16
7.2	Revisionstabelle	16

1 Zweck dieser TechNote

Mit dem Vision-System kann das zu bearbeitende Material wesentlich schneller und präziser im Koordinatensystem referenziert werden als mit dem Passlochsystem. Es besteht aus der am Fräskopf montierten Kamera mit integrierter Beleuchtung und der in CircuitPro PM implementierten Kamerasoftware inklusive Bohrerbruchkontrolle und direkter Messfunktion.

Das Kamerabild wird ständig auf dem Bildschirm angezeigt. Dadurch haben Sie bereits während der Bearbeitung optimale Kontrolle über die Fräs- und Bohrqualität.

Das Vision-System funktioniert auf Basis definierter Passermarken (Fiducials), die von der Kamera als Referenzpunkte erkannt werden. Die Passermarkenerkennung ist werkseitig auf Bohrungen mit 1,5 mm Durchmesser voreingestellt und kann in CircuitPro PM geändert werden.

Abhängig vom zu bearbeitendem Material muss gegebenenfalls die Bildqualität neu eingestellt werden.

Folgende Einstellungen können Sie ändern:

- Kamerabeleuchtung und Belichtung (Exposure) mittels CircuitPro PM
- Bildschärfe (manuell, an der Kamera/durch vertikale Neuausrichtung)
- Bilddrehung (manuell durch Neuausrichtung)

Da das Kamerabild nicht genau auf die Werkzeugposition ausgerichtet werden kann, muss der horizontale Abstand zwischen Kamera und Fräs- /Bohrposition exakt eingestellt werden. Dieser Vorgang ist in der Regel nur bei der Installation oder Neupositionierung der Kamera notwendig.

Diese TechNote enthält spezielle Warnhinweise zu einzelnen Handlungsschritten. Eine ausführliche Dokumentation zu dem entsprechenden System sowie weitere Dokumentationen zur verwendeten Software finden Sie in den Unterlagen Ihres Systems. Beachten Sie, dass diese TechNote nicht die ausführliche Dokumentation zu Ihrem System ersetzt.

- ▶ Lesen Sie zuerst die ausführliche Dokumentation, bevor Sie mit dem System arbeiten.
- ▶ Beachten und befolgen Sie die Informationen, Anweisungen und Sicherheitshinweise in der ausführlichen Dokumentation, um einen sicheren und störungsfreien Betrieb des Systems sicherzustellen.

1.1 Zielgruppe

Diese TechNote ist ausschließlich für die Zielgruppe **Mitarbeiter und Kunden** der LPKF Laser & Electronics AG vorgesehen.

1.2 Geltungsbereich

In der folgenden Tabelle ist aufgeführt, für welchen Geltungsbereich diese TechNote vorgesehen ist:

Allgemeiner Bereich	Spezieller Bereich
Produktbereich	RP
System	ProtoMat S42 ProtoMat S62 ProtoMat S100
Weitere Produktbereiche und Systeme (optionale)	-
Hardwarekomponente	Vision-System
Softwarekomponente	CircuitPro PM 2.7
Zusätzliche Informationen	-

Tab. 1: Geltungsbereich

1.3 Relevante Dokumentationen

In der folgenden Tabelle sind die relevanten Dokumentationen aufgeführt, die für die Inhalte der TechNote von Bedeutung sind:


Dokumentation	Artikelnummer
Bedienungsanleitung ProtoMat S42	123746
Bedienungsanleitung ProtoMat S62	121883
Bedienungsanleitung ProtoMat S100	117269
Kompendium CircuitPro PM	10055300

Tab. 2: Relevante Dokumentationen

2 Werkzeuge und Hilfsmittel

In den nachfolgenden Kapiteln sind die benötigten Werkzeuge und Hilfsmittel für die beschriebenen Arbeitsschritte aufgeführt.

2.1 Benötigte Werkzeuge

Menge	Bezeichnung	Artikelnummer	Abbildung
1	Kreuzschlitz-Schraubendreher	-	

Tab. 3: Benötigte Werkzeuge

2.2 Benötigte Hilfsmittel

Menge	Bezeichnung	Artikelnummer	Abbildung
1	CircuitPro PM	-	
1	FR4-Basismaterial mit einer 18 µm Kupferschicht	115968	

Tab. 4: Benötigte Hilfsmittel

3 Vision-System montieren

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie Sie die Kamera auf einem ProtoMat der S-Serie montieren.

Die Bilder zeigen die Montage auf einem ProtoMat S62. Die Montage verläuft bei den anderen Typen der S-Serie identisch.

Bevor Sie die Handlungen ausführen, sorgen Sie dafür, dass folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

Voraussetzungen

- System ist ausgeschaltet.

Ersatzteile und Hilfsmittel

- Schraubendreher
- Zwei Schrauben
- Kamera
- Halter für Kamerakabel

■ Kamera am Bearbeitungskopf montieren

1. Entfernen Sie den Kühlkörper vom Bearbeitungskopf.

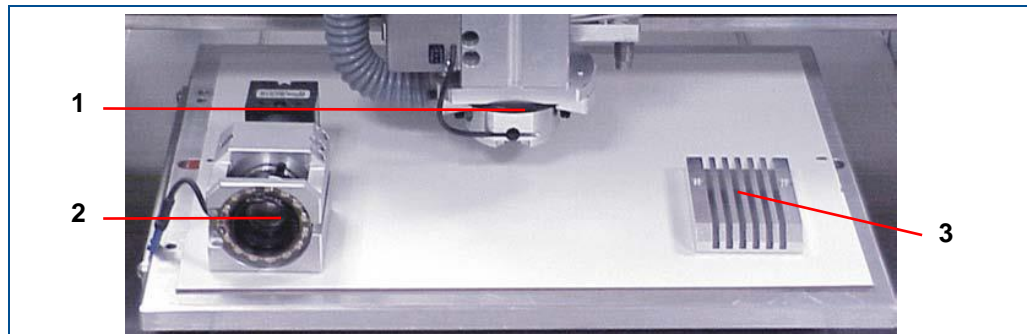


Abb. 1: Montage der Kamera

- 1 Bearbeitungskopf
- 2 Kamera

- 3 Kühlkörper

2. Schrauben Sie die Kamera mit den mitgelieferten Schrauben linksbündig am Bearbeitungskopf an.



Abb. 2: Schrauben am Bearbeitungskopf

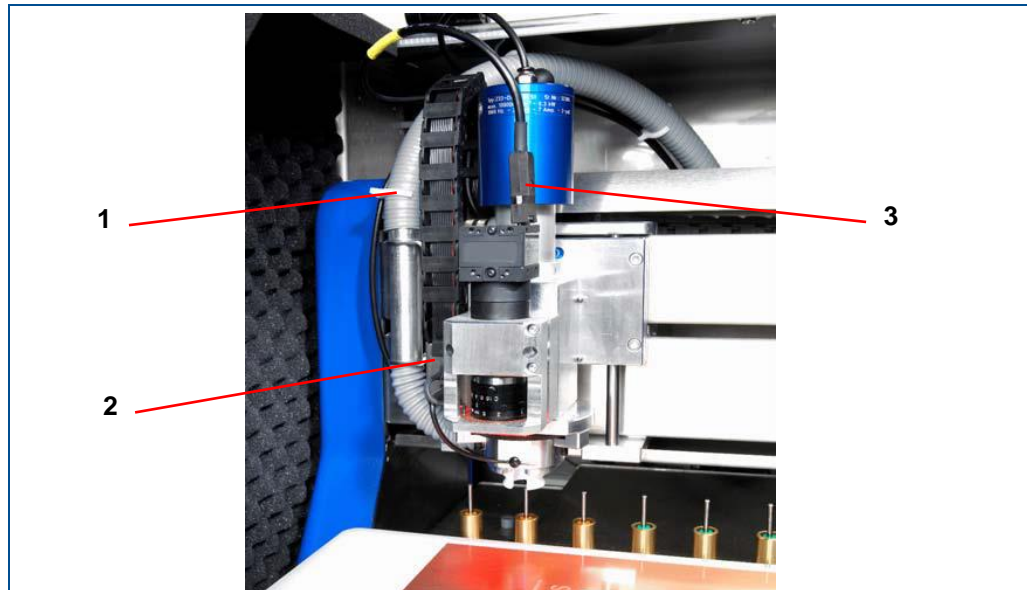


Abb. 3: Anschlüsse befestigen

1 Halter für Kamerakabel
2 Beleuchtungskabel

3 Stecker des Kamerakabels

3. Stecken Sie den Stecker des Kamerakabels (**3**) in die Buchse an der Oberseite der Kamera ein.
4. Schrauben Sie den Stecker des Kamerakabels (**3**) mit den zwei mitgelieferten Schrauben fest.
5. Führen Sie das Kamerakabel am Absaug Schlauch entlang und befestigen Sie dieses mit den mitgelieferten Haltern (**1**).
6. Prüfen Sie, ob sich eine Abdeckkappe auf dem Anschluss des Beleuchtungskabels befindet und entfernen Sie diese ggf.
7. Befestigen Sie das Beleuchtungskabel (**2**) an der linken Seite der Kamera.



Nach der Montage der Kamera muss die Federkraft am Bearbeitungskopf passend eingestellt werden.

- Die Kamera ist am Bearbeitungskopf montiert.

4 Federeinstellung am Bearbeitungskopf

Je nach vorhandenen Optionen muss die Federeinstellung am Bearbeitungskopf angepasst werden. Hier gibt es vier verschiedene Einstellmöglichkeiten.

Bevor Sie die Handlungen ausführen, sorgen Sie dafür, dass folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

Voraussetzungen

- Das System ist ausgeschaltet.

Ersatzteile und Hilfsmittel

- Schraubendreher

■ Federeinstellung am Bearbeitungskopf anpassen

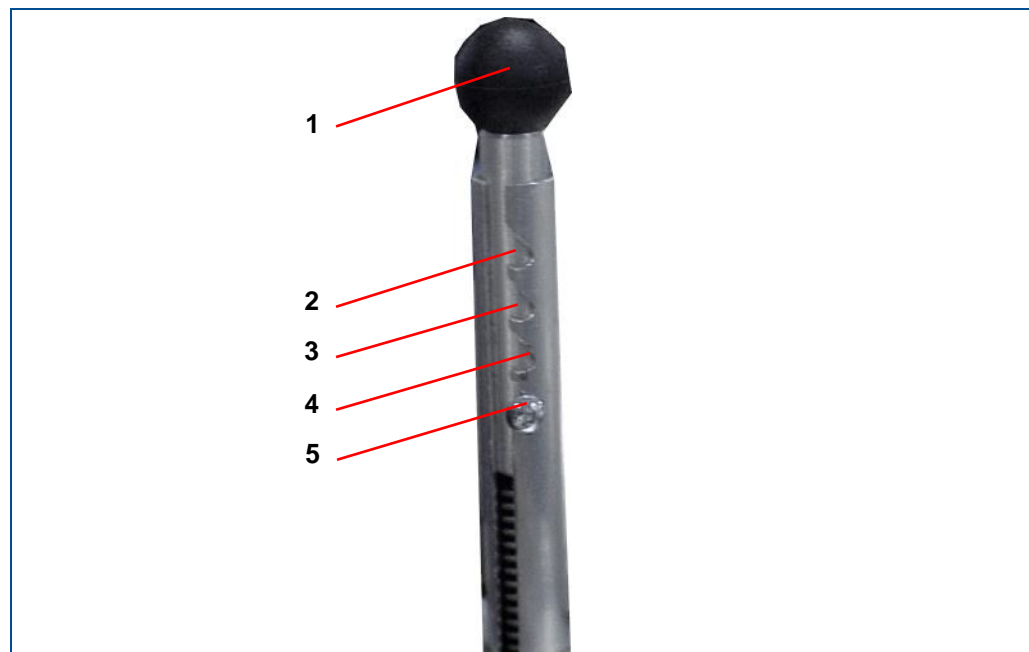


Abb. 4: Federeinstellung des Bearbeitungskopf

- | | |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 1 Federkopf | 4 Rasteneinstellung der Feder – System mit Kamera |
| 2 Rasteneinstellung der Feder – System mit Kamera und Vakuumtisch | 5 Rasteneinstellung der Feder – System mit Grundausstattung |
| 3 Rasteneinstellung der Feder – System mit Vakuumtisch | |

1. Lösen Sie die Federstellschraube mit einem Schraubendreher.
2. Setzen Sie die Federstellschraube entsprechend der vorhandenen Systemkonfiguration (**2 bis 5**) ein bis diese einrastet.
3. Ziehen Sie die Federstellschraube fest.

- Die Federeinstellung am Bearbeitungskopf ist angepasst.

5 Vision-System konfigurieren

Bevor das Vision-System verwendet werden kann, muss dieses aktiviert und korrekt konfiguriert werden.

Folgende Handlungen werden durchlaufen:

- Vision-System aktivieren
- Kamera konfigurieren
- Bildschärfe einstellen (S42)
- Bildschärfe einstellen (S62 / S100)
- Kamera-Offset einstellen

■ Vision-System aktivieren

1. Klicken Sie in der Menüleiste auf *Assistenten > Konfigurationsassistent...*
2. Folgen Sie den Aufforderungen des Konfigurationsassistenten bis zum Punkt *Maschinenoptionen*.

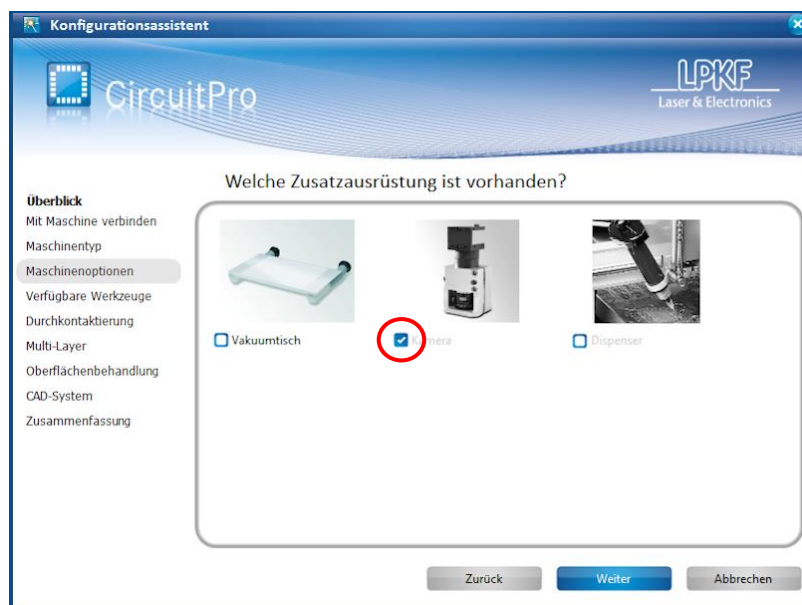


Abb. 5: Option *Kamera* in Maschinenoptionen

3. Aktivieren Sie die Option *Kamera*.
 4. Folgen Sie den Aufforderungen des Konfigurationsassistenten bis zum Punkt *Zusammenfassung*.
 5. Klicken Sie auf [Fertig], um den Konfigurationsassistenten zu beenden.
- Das Vision-System ist aktiviert.



Passermarken korrekt erkennen

Wegen unterschiedlicher Bildqualitäten kann es zu Fehlern bei der Erkennung der Passermarken kommen. Bildeinstellungen (z. B. die Kamerabeleuchtung) können die Bildqualität derart beeinflussen, sodass Passermarken nicht korrekt erkannt oder willkürliche Konturen (z.B. Späne oder Materialverfärbungen) von der Software als Passermarken akzeptiert werden.

Folgende Bedingungen müssen für eine automatische Passermarkenerkennung gewährleistet werden:

- Kameraeinstellungen
 - Material wird im Bildfeld sehr hell (idealerweise weiß) dargestellt.
 - Bohrungen werden sehr dunkel (idealerweise schwarz) dargestellt.
- Bildschärfe
 - Konturen sind scharf voneinander abgegrenzt.

Kamera konfigurieren

1. Klicken Sie in der Menüleiste auf *Kamera > Optionen > Bildeinstellungen*.
Alternativ können Sie per Rechtsklick auf das Kamerabild ein Kontextmenü öffnen. Klicken Sie dort auf den Eintrag *Einstellungen zeigen*, um die Kameraeinstellungen zu öffnen.

Folgendes Dialogfenster erscheint:

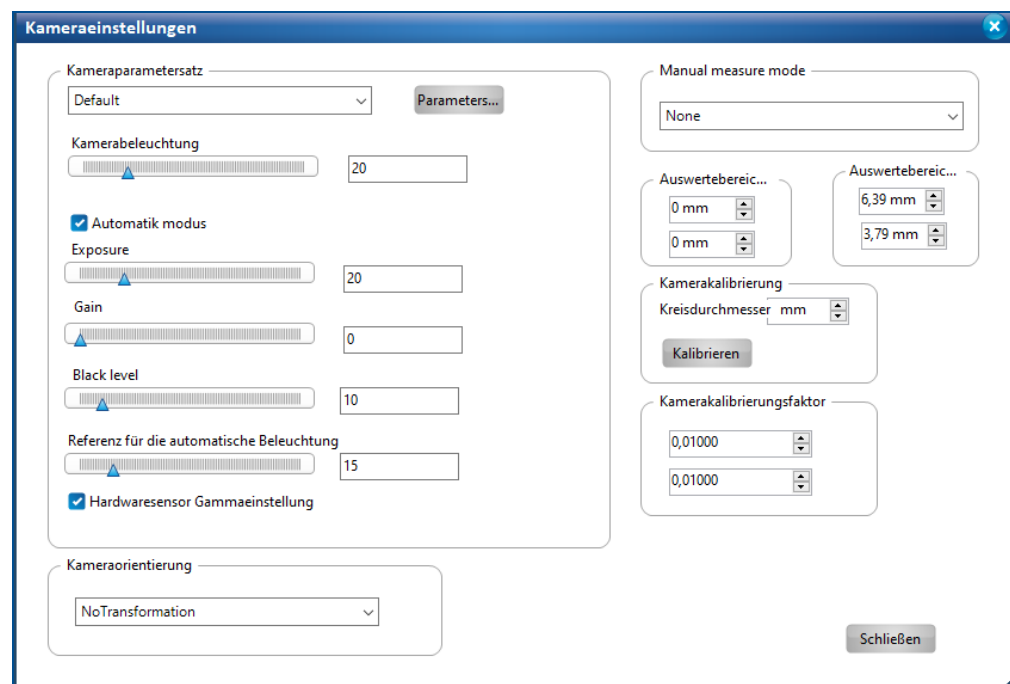


Abb. 6: Dialogfenster *Kameraeinstellungen*

2. Passen Sie die Werte der Regler *Referenz für die automatische Beleuchtung* und *Kamerabeleuchtung* an bis das Material möglichst hell und die Bohrungen möglichst dunkel dargestellt werden.
Falls der Regler *Referenz für die automatische Beleuchtung* nicht vorhanden ist, können Sie das Bild über die Regler *Exposure* und *Kamerabeleuchtung* anpassen.
 3. Klicken Sie auf [Schließen].
- Die Kamera ist konfiguriert.

■ Bildschärfe einstellen (S42)

Die Bildschärfe ist von der vertikalen Position der Kamera abhängig. Die Fokussierung ist auf 1,8 mm dickes Basismaterial voreingestellt und kann bei geringfügigen Unschärfen direkt am Objektiv der Kamera justiert werden.

Falls Sie dünneres oder dickeres Material verwenden und die Fokussierung am Objektiv nicht den gewünschten Erfolg bringt, müssen Sie die Kamera neu vertikal positionieren.

1. Legen Sie ein Probewerkstück des Materials mittig auf dem Bearbeitungstisch.
 2. Fixieren Sie das Material mit Klebeband.
 3. Fräsen Sie mit dem Werkzeug *Universal Cutter* zwei sich vertikal kreuzende Fräsbahnen von mindestens 10 mm Länge mittig auf das Material.
 4. Verfahren Sie den Bearbeitungskopf bis das Kamerabild den Schnittpunkt der beiden Fräsbahnen zeigt.
- Falls das Kamerabild unscharf ist, fahren Sie mit den folgenden Schritten fort.

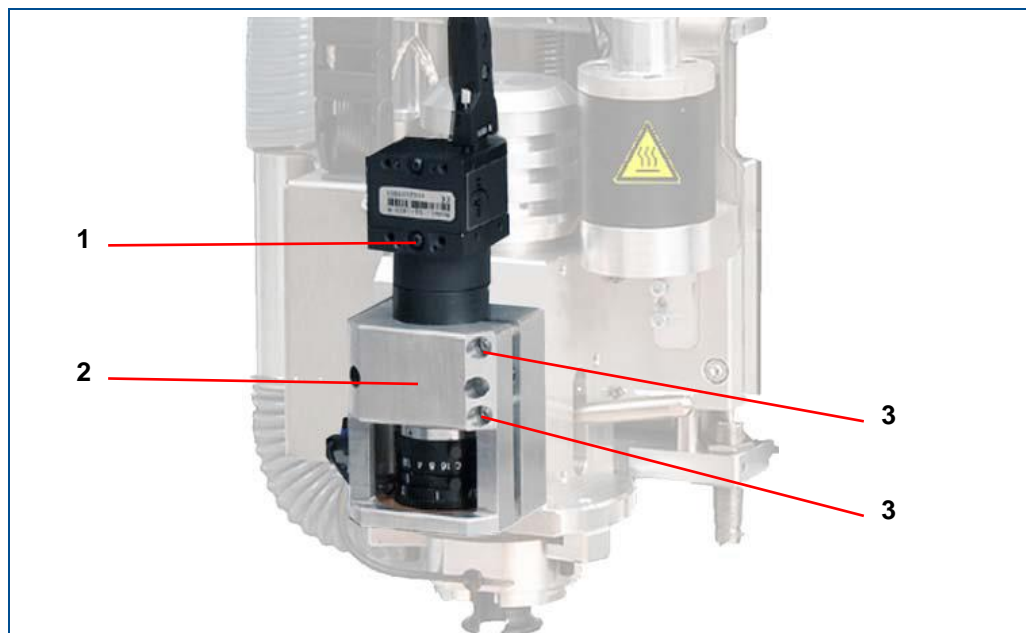


Abb. 7: Bildschärfe einstellen

- | | | | |
|---|---------------|---|----------------|
| 1 | Kamera | 3 | Klemmschrauben |
| 2 | Kamerahaltung | | |

5. Halten Sie die Kamera (1) mit einer Hand fest.
 6. Lösen Sie die Klemmschrauben (3) an der Kamerahalterung (2) bis sich die Kamera leicht in der Höhe verschieben lässt.
 7. Verschieben Sie die Kamera (1) nach oben bzw. unten bis das Kamerabild auf dem Monitor scharf angezeigt wird.
 8. Drehen Sie ggf. die Kamera bis das Kamerabild korrekt ausgerichtet ist.
 9. Schrauben Sie die Klemmschrauben (3) fest.
- Die Bildschärfe ist eingestellt.

■ Bildschärfe einstellen (S62 / S100)

Die Bildschärfe ist von der Höhenposition des Bearbeitungskopfes abhängig. Dieser z-Wert kann als Fokushöhe gespeichert werden. Wurde der Bearbeitungskopf zwischenzeitlich vertikal verfahren, können Sie die Fokushöhe und damit die Bildschärfe wieder auf den ursprünglichen Wert einstellen.

1. Legen Sie das zu verwendende Material in den Bearbeitungsbereich ab.
2. Klicken Sie in der Menüleiste auf *Kamera > Bewegung > Zu Fokus verfahren*.
 - Die Kamera verfährt zur eingestellten Fokushöhe. Falls das Kamerabild nicht scharf angezeigt wird, muss die Fokusposition neu eingestellt werden. Ist das Bild bereits scharf, können die nächsten Schritte übersprungen werden.
3. Verfahren Sie den Bearbeitungskopf zu einem möglichst kontrastreichen Bereich des Materials.
4. Klicken Sie in der Menüleiste auf *Kamera > Bewegung > Autofokus*.
 - Die Kamera wird automatisch eingestellt bis das Kamerabild scharf ist. Falls das Kamerabild nach dem Autofokus noch nicht scharf ist, können Sie den Bearbeitungskopf per z-Positionierung im Unterfenster *Bearbeitung* vertikal verfahren bis das Kamerabild scharf ist.

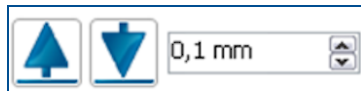


Abb. 8: z-Positionierung

5. Klicken Sie in der Menüleiste auf *Kamera > Bewegung > Fokushöhe festlegen*.
 - Die aktuelle z-Position wurde als neue Fokushöhe festgelegt.
 - Die Bildschärfe ist eingestellt.

■ Kamera-Offset einstellen

1. Klicken Sie in der Menüleiste auf *Maschinensteuerung > Offset Kamera zu Kopf ermitteln*.
 - Folgendes Dialogfenster erscheint:



Abb. 9: Offset bestimmen

2. Legen Sie Basismaterial auf den Bearbeitungstisch.
3. Klicken Sie auf [X/Y-Offset bestimmen].
4. Folgen Sie den Anweisungen des Dialogfensters *Offset Kamera zu Fräskopf ermitteln*.

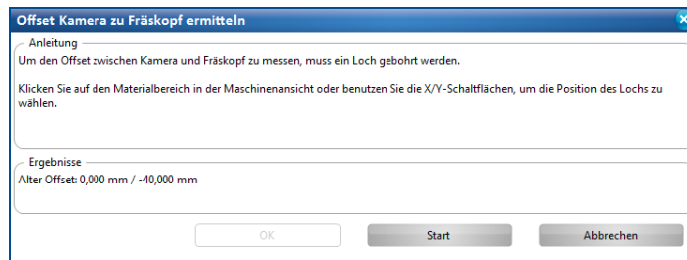


Abb. 10: Dialogfenster *Offset Kamera zu Fräskopf ermitteln*

5. Klicken Sie auf [Start].

- Die Bohrung wird an der angegebenen Stelle erzeugt. Die Kamera verfährt anschließend zur Bohrung. Folgendes Dialogfenster erscheint:

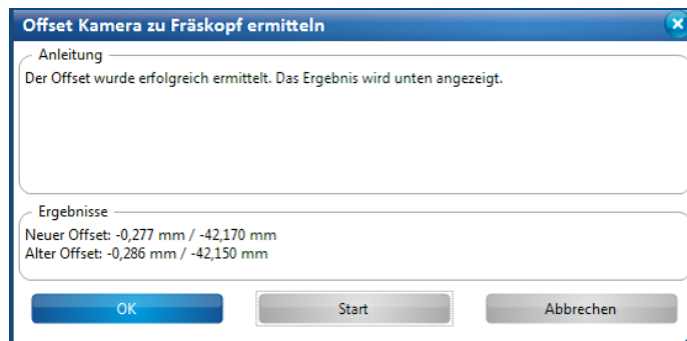


Abb. 11: Offset wurde gemessen

6. Klicken Sie auf [OK].

7. Klicken Sie auf [Speichern].

- Die Software synchronisiert die Ergebnisse mit dem System.
- Der Kamera-Offset ist eingestellt.

6 Kundenservice

Für technische Auskünfte steht Ihnen unser LPKF Service zur Verfügung. Weitere Informationen finden Sie auf unserer Website: <http://www.lpkf.de>

Unterstützung per Kontaktformular oder E-Mail

Wenn Sie eine E-Mail an den LPKF Service senden möchten, füllen Sie das Kontaktformular auf unserer Website aus:

<http://www.lpkf.de/support/ansprechpartner.htm>

Oder kontaktieren Sie uns per E-Mail: support.rp@lpkf.com

Telefonische Unterstützung

Sie können den LPKF Service auch telefonisch oder per Telefax erreichen:

Telefon: +49 5131 7095-0

Telefax: +49 5131 7095-90

Postanschrift

LPKF Laser & Electronics AG

Osteriede 7

30827 Garbsen

Deutschland

Wir bemühen uns um eine stetige Verbesserung der Dokumentation und bitten um Rückmeldung, wenn Ihnen im Umgang mit dem System Abweichungen auffallen oder Sie Kommentare oder Anregungen zur Optimierung haben.

7 Anhang

Dieses Kapitel beinhaltet die Navigationselemente und relevante Dokumente zu dieser Dokumentation.

7.1 Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Geltungsbereich	5
Tab. 2:	Relevante Dokumentationen	5
Tab. 3:	Benötigte Werkzeuge	6
Tab. 4:	Benötigte Hilfsmittel	6
Tab. 5:	Revisionstabelle	16

7.2 Revisionstabelle

Version	Datum	Änderung	Geändert von
3.0	03.02.2020	Überarbeitung für CircuitPro PM 2.7	K. Schwab

Tab. 5: Revisionstabelle



Installing the vision system

TechNote

Order code: 120802
Version: 3.0

Publisher LPKF Laser & Electronics AG
Osteriede 7
30827 Garbsen
Germany
Phone: +49 5131-7095-0
Fax: +49 5131-7095-90
Email: info@lpkf.com

Date of issue 10.03.2020

Copyright © 2020 LPKF AG

This document and the entire contents of the document as a whole or in parts are protected by copyright. Reproduction, translation or duplication of the contents as a photocopy or in any digital form is only permitted with written permission from LPKF Laser & Electronics AG.

Translation of the German original document

Table of contents

1	Purpose of this TechNote	4
1.1	Target group	4
1.2	Scope	5
1.3	Relevant documentations	5
2	Tools and auxiliaries	6
2.1	Required tools	6
2.2	Required auxiliaries	6
3	Installing the vision system.....	7
4	Spring setting on the processing head	9
5	Configuring the vision system	10
6	Customer service.....	15
7	Appendix	16
7.1	List of tables	16
7.2	Revision table	16

1 Purpose of this TechNote

With the vision system, the material to be processed can be referenced much faster and more precisely in the coordinate system than with the front-to-back alignment. It consists of the camera mounted on the milling head with integrated lighting and the camera software implemented in the CircuitPro PM including drill breakage detection and direct measurement function.

The camera image is constantly displayed on the screen. This gives you optimal control over the milling and drilling quality during processing.

The vision system works on the basis of defined fiducials that are recognized by the camera as reference points. The fiducials recognition is preset at the factory for holes with a diameter of 1.5 mm and can be changed in CircuitPro PM.

Depending on the material to be processed, the image quality may have to be reset.

You can change the following settings:

- Camera lighting and exposure with CircuitPro PM
- Image focus (manually, on the camera/by vertical realignment)
- Image rotation (manually through realignment)

Since the camera image cannot be precisely aligned to the tool position, the horizontal distance between the camera and the milling/drilling position must be set exactly. This process is usually only necessary when installing or repositioning the camera.

This TechNote contains special warnings for individual action steps. You will find detailed documentation on the respective system, as well as other documentation on the software used, in the documentation for your system. Note that this TechNote does not replace the detailed documentation for your system.

- ▶ Read the detailed documentation first before working with the system.
- ▶ Observe and follow the information, instructions and safety instructions in the detailed documentation to ensure a safe and trouble-free operation of the system.

1.1 Target group

This TechNote is intended exclusively for the target group [staff and customers](#) of LPKF Laser & Electronics AG.

1.2 Scope

The following table shows the scope for which this TechNote is intended:

General scope	Special scope
Product scope	RP
System	ProtoMat S42 ProtoMat S62 ProtoMat S100
Further product scopes and systems (optional)	-
Hardware component	Vision system
Software component	CircuitPro PM 2.7
Additional information	-

Tab. 1: Scope of application

1.3 Relevant documentations

The following table lists the relevant documentations that are important for the content of TechNote:


Documentation	Order code
User manual ProtoMat S42	123747
User manual ProtoMat S62	121882
User manual ProtoMat S100	117269
Compendium CircuitPro PM	10046163

Tab. 2: Relevant documentations

2 Tools and auxiliaries



The following chapters list the tools and auxiliaries required for the work steps described.

2.1 Required tools

Quantity	Name	Order code	Figure
1	Phillips screwdriver	-	

Tab. 3: Required tools

2.2 Required auxiliaries

Quantity	Name	Order code	Figure
1	CircuitPro PM	-	
1	FR4 base material with an 18 µm copper layer	115968	

Tab. 4: Required auxiliaries

3 Installing the vision system

This chapter describes how to install the camera on a ProtoMat of the S series.

The pictures show the installation on a ProtoMat S62. The installation steps are identical for the other types in the S series.

Ensure that the following prerequisites are met before performing the described actions:

Prerequisites

- The system is switched off.

Spare parts and auxiliaries

- Screwdriver
- Two screws
- Camera
- Holder for camera cables

■ Mounting the camera on the processing head

1. Remove the heat sink from the processing head.

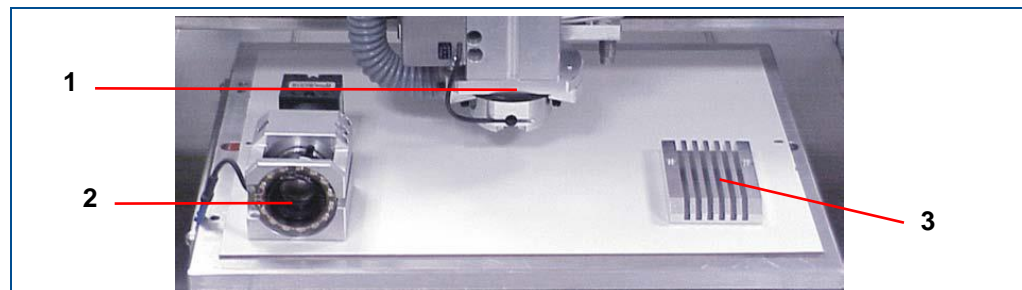


Abb. 1: Installing the camera

- 1 Processing head
- 2 Camera

- 3 Heat sink

2. Screw the camera left-aligned onto the processing head using the supplied screws.



Abb. 2: Screws on the processing head

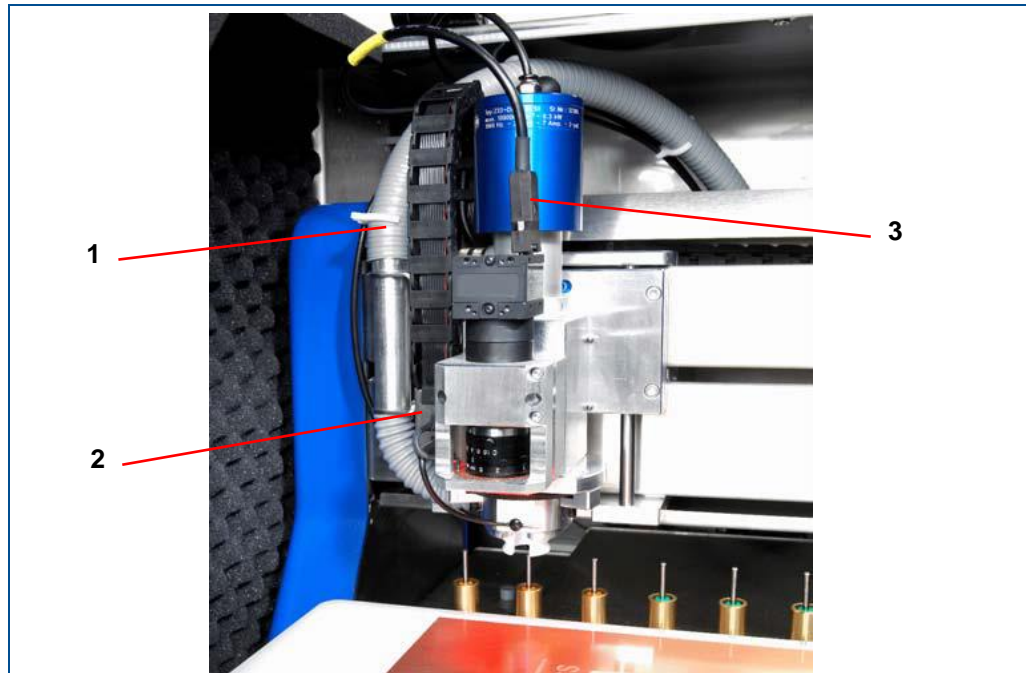


Abb. 3: Fastening the connections

1 Holder for camera cable

3 Camera cable plug

2 Lighting cable

3. Insert the plug of the camera cable (3) into the socket on the top of the camera.
4. Screw the plug of the camera cable (3) tight with the two screws supplied.
5. Guide the camera cable along the extraction hose and fasten it with the supplied cable clips (1).
6. Check whether there is a cover cap on the connection of the lighting cable and remove it if necessary.
7. Attach the lighting cable (2) to the left side of the camera.



After mounting the camera, the spring force on the processing head must be adjusted appropriately.

- The camera is mounted on the processing head.

4 Spring setting on the processing head

Depending on the installed options, the spring setting on the processing head must be adjusted. There are four different setting options given.

Ensure that the following prerequisites are met before performing the described actions:

Prerequisites

- The system is switched off.

Spare parts and auxiliaries

- Screwdriver

■ Adjusting the spring setting on the processing head



Abb. 4: Spring setting on the processing head

- | | |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 1 Spring head | 4 Spring notch setting – System with camera |
| 2 Spring notch setting – System with camera and vacuum table | 5 Spring notch setting – Basic system |
| 3 Spring notch setting – System with vacuum table | |

1. Remove the spring setting screw with a screwdriver.
2. Insert the spring setting screw according to the existing system configuration (**2 to 5**) until it snaps into place.
3. Tighten the spring setting screw.

- The spring setting on the processing head has been adjusted.

5 Configuring the vision system

Before the vision system can be used, it must be activated and configured correctly.

The following actions are performed:

- Activating the vision system
- Configuring the camera
- Adjusting the image focus (S42)
- Adjusting the image focus (S62 / S100)
- Adjusting the camera offset

■ Activating the vision system

1. In the menu bar click on *Wizards > Equipment configuration wizard...*
2. Follow the instructions of the equipment configuration wizard to the item *Machine options*.

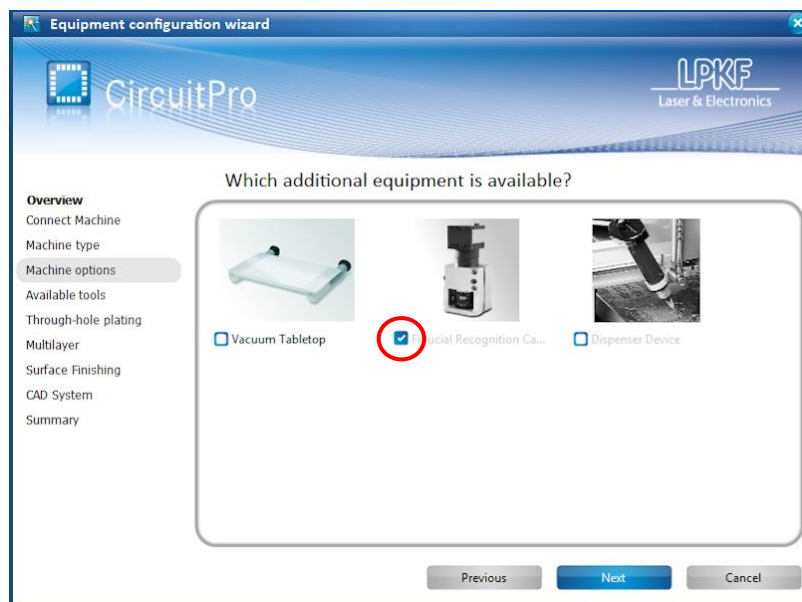


Abb. 5: Option *Camera* in the machine options

3. Activate the option *Camera*.
 4. Follow the instructions of the equipment configuration wizard to the item *Summary*.
 5. Click on [Done] to exit the configuration wizard.
- The vision system is activated.



Recognizing fiducials correctly

Due to different image qualities, errors in the recognition of the fiducials can occur. Image settings (e.g. camera lighting) can influence the image quality in such a way that fiducials are not correctly recognized or random contours (e.g. chips or material discoloration) are accepted by the software as fiducials.

The following conditions must be guaranteed for automatic fiducials recognition:

- Camera settings
 - The material is displayed very brightly (ideally white) in the image area.
 - The holes are shown very dark (ideally black).
- Image focus
 - The contours are clearly delimited from one another.

Configuring the camera

1. In the menu bar click on *Camera > Options > Image settings*.

Alternatively, you can open a context menu by right-clicking on the camera image. There, click on the entry *Show settings* to open the camera settings.

- The following dialog is displayed:

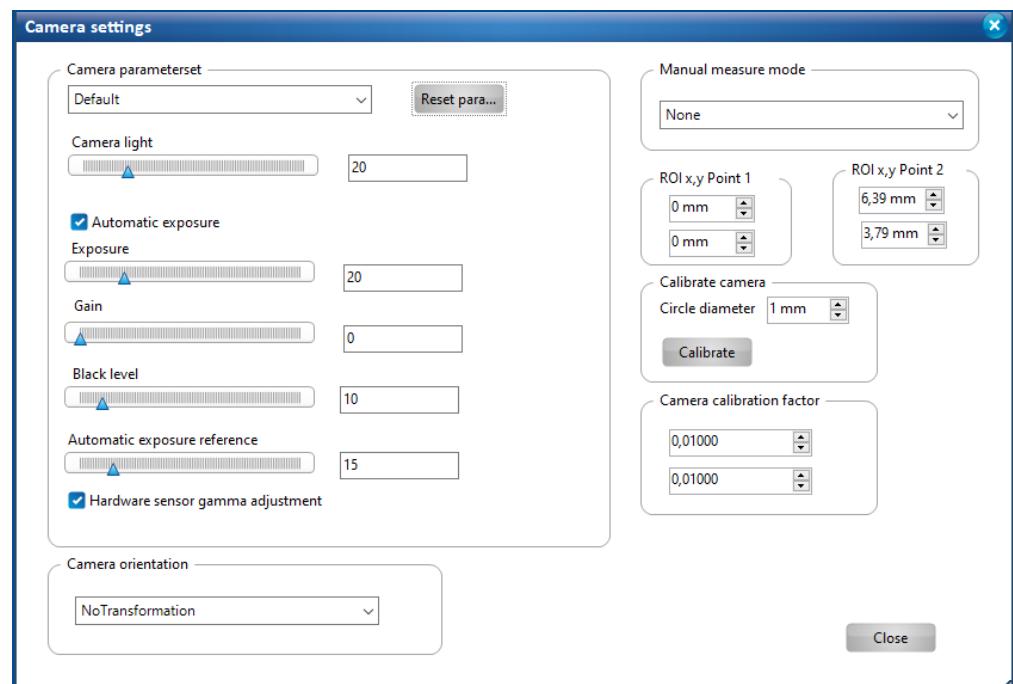


Abb. 6: Dialog *Camera settings*

2. Adjust the values of the sliders *Automatic exposure reference* and *Camera light* until the material is as bright as possible and the holes are shown as dark as possible.

If the slider *Automatic exposure reference* is not available, you can adjust the image using the sliders *Exposure* and *Camera light*.

3. Click on [Close].

- The camera has been configured.

■ Adjusting the image focus (S42)

The image focus depends on the vertical position of the camera. The focus is preset for a 1.8 mm thick base material and can be adjusted directly on the lens system of the camera in the event of slight blurring.

If you use thinner or thicker material and the focusing on the lens system does not achieve the desired effect, you have to reposition the camera vertically.

1. Place a sample workpiece of the material in the middle of the processing table.
2. Fasten the material with adhesive tape.
3. Use the tool *Universal Cutter* to mill two milling tracks of at least 10 mm of length crossing at right angles in the center of the material.
4. Move the processing head until the camera image shows the intersection of the two milling paths.

- If the camera image is blurred, continue with the following steps.

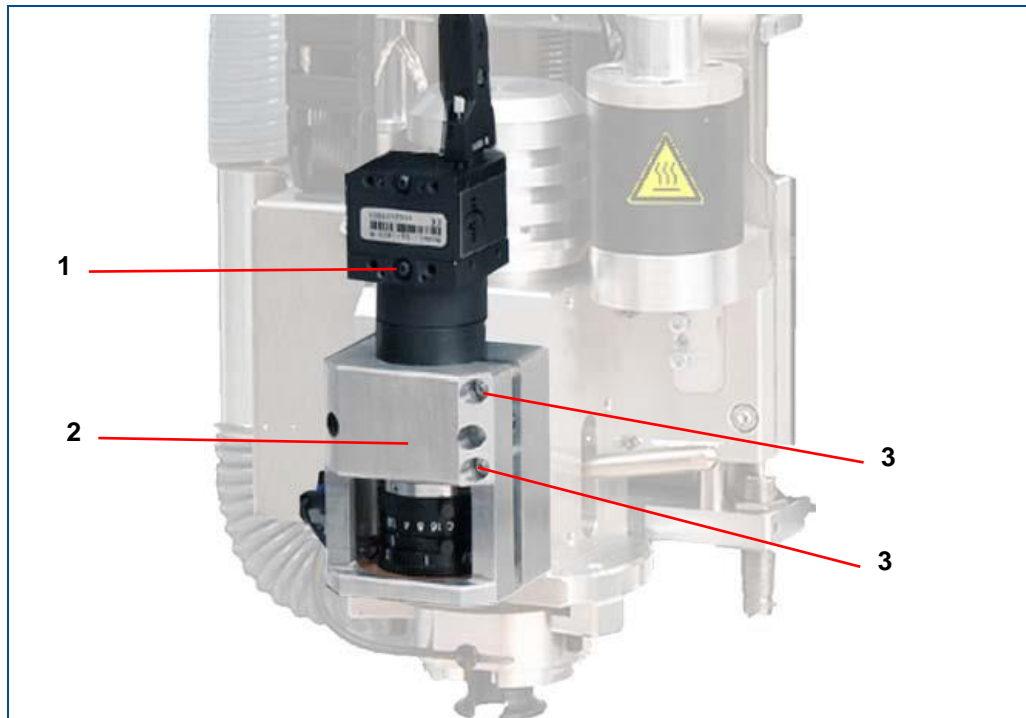


Abb. 7: Setting the image focus

- | | | | |
|---|---------------|---|-----------------|
| 1 | Camera | 3 | Clamping screws |
| 2 | Camera holder | | |

5. Hold the camera (1) with one hand.
6. Loosen the clamping screws (3) on the camera holder (2) until the camera can be easily moved up and down.
7. Move the camera (1) up or down until the camera image is clearly displayed on the monitor.
8. If necessary, turn the camera until the camera image is correctly oriented.
9. Tighten the clamping screws (3).

- The image focus has been adjusted.

■ Adjusting the image focus (S62 / S100)

The image focus depends on the height of the processing head. This z-value can be saved as the focus position. If the processing head has been moved vertically in the meantime, you can reset the focus position and thus the image sharpness to the original value.

1. Place the material to be used in the processing area.
2. In the menu bar click on *Camera > Movement > Move to focus*.
 - The camera moves to the set focus height. If the camera image is not displayed clearly, the focus position must be readjusted. If the image is already focused, the next steps can be skipped.
3. Move the processing head to an area of the material with as much contrast as possible.
4. In the menu bar click on *Camera > Movement > Autofocus*.
 - The camera is adjusted automatically until the camera image is focused.

If the camera image is not yet sharp after autofocus, you can move the processing head vertically by z-positioning in the pane *Processing* until the camera image is sharp.

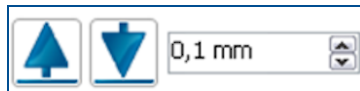


Abb. 8: z-positioning

5. In the menu bar click on *Camera > Movement > Set focus height*.
 - The current z-position has been set as the new focus height.
 - The image focus has been adjusted.

■ Adjusting the camera offset

1. In the menu bar click on *Machining > Determine camera head offset*.
 - The following dialog is displayed:

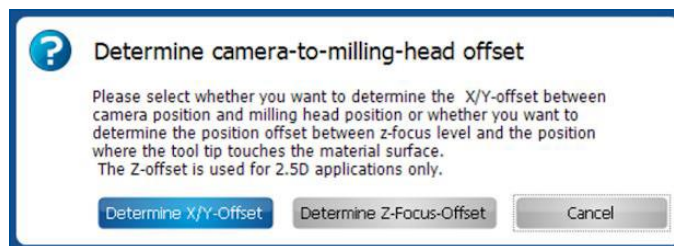


Abb. 9: Determining the offset

2. Place the base material on the processing table.
3. Click on [Determine X/Y-Offset].
4. Follow the instructions in the dialog *Determine camera-to-milling-head offset*.

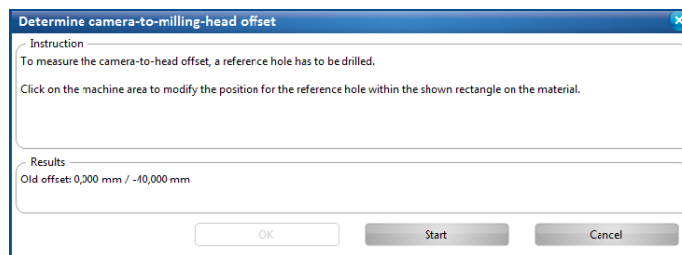


Abb. 10: Dialog *Determine camera-to-milling-head offset*

5. Click on [Start].
 - The hole is created at the specified point. The camera subsequently moves to the hole. The following dialog is displayed:

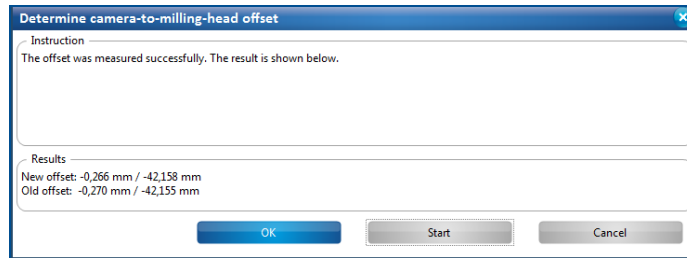


Abb. 11: Offset has been measured

6. Click on [OK].
7. Click on [Save].
 - The software synchronizes the results with the system.
 - The camera offset has been adjusted.

6 Customer service

For technical information, contact our LPKF Service. Visit our website for further information: <http://www.lpkf.com>

Support via contact form or email

If you would like to send an email to the LPKF Service, fill out the contact form on our website:

<http://www.lpkf.com/support/contact.htm>

Or contact us via email: support.rp@lpkf.com

Phone support

You can also contact LPKF Service by phone or fax:

Phone: +49 5131 7095-0

Fax: +49 5131 7095-90

Postal address

LPKF Laser & Electronics AG

Osteriede 7

30827 Garbsen

Germany

In our continuous effort to improve our documentation, we are asking you to give us your feedback if you notice any discrepancy when working with the system, or if you have any comments or suggestions for improvement.

7 Appendix

This section contains navigation elements and relevant documents to this documentation.

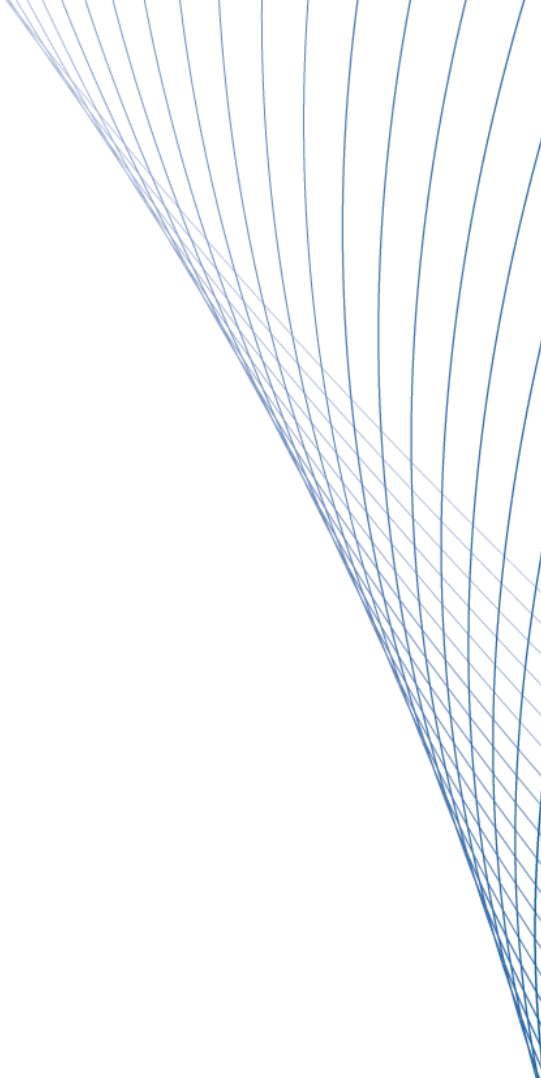
7.1 List of tables

Tab. 1:	Scope of application	5
Tab. 2:	Relevant documentations	5
Tab. 3:	Required tools	6
Tab. 4:	Required auxiliaries	6
Tab. 5:	Revision table	16

7.2 Revision table

Version	Date	Change	Changed by
3.0	2020-02-03	Revision for CircuitPro PM 2.7	K. Schwab

Tab. 5: Revision table



LPKF Laser & Electronics AG
Osteriede 7
30827 Garbsen
Germany

Phone: +49 5131 7095-0
Fax: +49 5131 7095-90

www.lpkf.de