Anleitung CNC-Kamera

Diese Anleitung beschreibt die Montage der CNC-Kamera, die Einstellung der Bildschärfe sowie die Ausrichtung der Kameraachsen. Abschließend wird erklärt, wie der ermittelte Kamera-Offset in die Steuerung übernommen werden kann.

1. Lieferumfang und benötigtes Werkzeug

Im Lieferumfang enthalten sind:

- 1 × Kamerahalterung mit USB-Kameramodul
- 1 × Schlüssel zur Einstellung der Kameralinse
- 2 × Linsenkopfschrauben M3 × 14
- 2 × POM-Unterlegscheiben

Zusätzlich benötigt: Torx-Schraubendreher TX10 (nicht im Lieferumfang enthalten).

Bild 1



© Alois Schmid

2. Montage der Kamera

2.1 Ausrichtung der Kamera am Halter

Zu Beginn der Montage muss die Kamera entsprechend der auf dem Halter gekennzeichneten Achsen ausgerichtet werden. Dabei ist die jeweilige Montagerichtung der Z-Achse sowie das Koordinatensystem der Maschine zu berücksichtigen.

Das Kamerakabel beziehungsweise die entsprechende Aussparung im Gehäuse muss dabei in **Y-Richtung** zeigen.

Bild 2



2.2 Befestigung der Kamerahalterung

Befestige die Kamera ausschließlich mit den mitgelieferten oder geeigneten Linsenkopfschrauben.

Bei der Montage auf Holz genügt es, die Befestigungslöcher mit einem Bohrer mit 2,5 mm Durchmesser vorzubohren. Anschließend können die Schrauben direkt eingedreht werden. Das Gewinde formt sich dabei selbst.

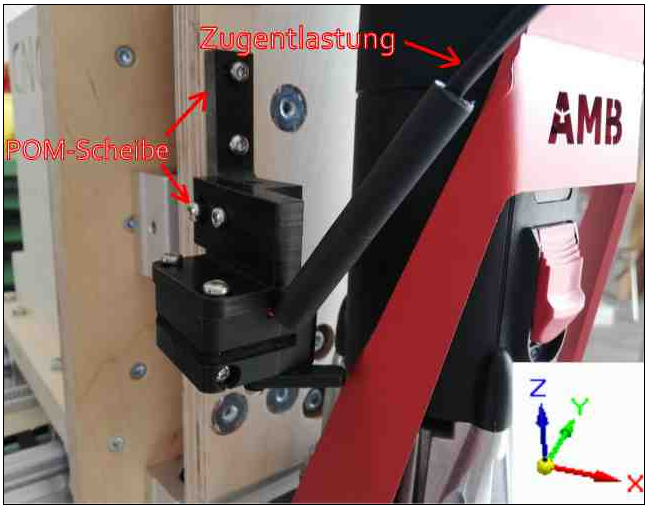
Wichtig: Verwende keine Senkkopfschrauben und keine Spax-Schrauben. Durch die ungeeignete Schraubenform oder zu hohe Spreizkräfte kann der Halter beschädigt werden oder aufplatzen.

Die beiden POM-Unterlegscheiben werden jeweils unter den Klemmschrauben in den Langlöchern eingesetzt.

Sorge nach der Montage für eine geeignete Zugentlastung des Kamerakabels, damit keine Zugkräfte auf das Kameramodul oder dessen Anschluss wirken.

© Alois Schmid

Bild 3



Software:

3. Softwareinstallation und Vorbereitung

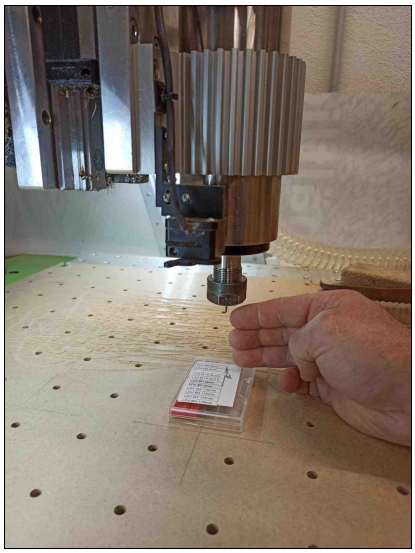
Für Mach3 empfehle ich das Kameraplugin von Klaus Dietz. Es ist auf der Website www.kd-dietz.com unter „Projekte“ beziehungsweise „Programm Download“ zu finden.

An dieser Stelle ein herzliches Dankeschön an Klaus Dietz für seinen unermüdlichen Einsatz und dafür, dass er seine hervorragenden Programme kostenlos für den Hobbybereich zur Verfügung stellt.

Für andere Steuerungsprogramme empfehle ich die verlinkte Kamerasoftware im **CNC14**-Schaufenster.

3.1 Kamera auf Arbeitshöhe positionieren

Bevor die Kamera eingestellt wird, muss sie auf eine geeignete Z-Höhe gefahren werden. Die Höhe sollte so gewählt sein, dass sich später mit einem eingespannten Werkzeug bequem über das Werkstück fahren lässt. Bild 4



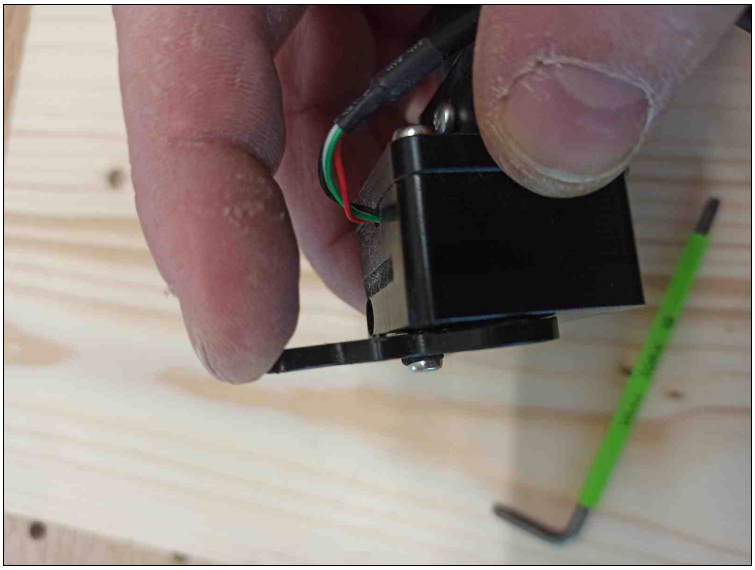
© Alois Schmid

4. Staubklappe öffnen

Durch leichten Druck auf die Staubklappe lässt sich diese aus ihrer Arretierung lösen und wegdrehen.

Die Moosgummischeibe dient dabei als Federelement.

Bild 5



5. Bildschärfe und Fokus einstellen

Für die Einstellung der Bildschärfe muss der Fokus auf die Oberfläche des Werkstücks ausgerichtet werden.

Lege dazu ein Stück bedrucktes Papier auf den Maschinentisch und richte die Kamera darauf aus.

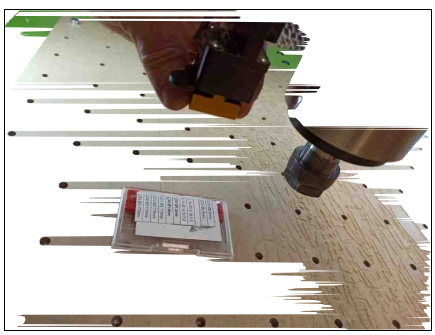
Mit dem mitgelieferten Einstellschlüssel lässt sich die Linse auch im montierten Zustand drehen.

Ist das Kamerabild unscharf, versuche zunächst, die Linse im Uhrzeigersinn einzuschrauben. Verschlechtert sich die Bildschärfe, ändere die Drehrichtung.

Bild 6

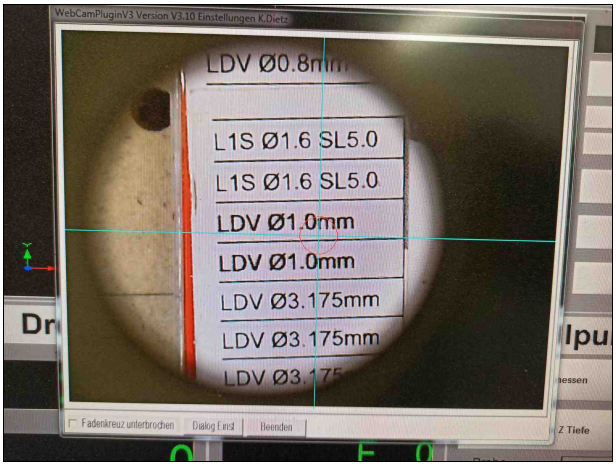


Bild 7



© Alois Schmid

Bild 8



Wiederhole diesen Vorgang, bis das Bild klar und deutlich erkennbar ist.

Sobald die Bildschärfe optimal eingestellt ist, muss die Linse mit der dafür vorgesehenen Klemmschraube fixiert werden.

Beim Drehen der Linse kann sich das Kamerabild verschieben. Deshalb ist es besonders wichtig, die Linse nach der Fokuseinstellung sicher zu klemmen. Andernfalls kann sich die Position des Fadenkreuzes später verändern und die zuvor vorgenommene Kalibrierung unbrauchbar werden.

Bild 9



© Alois Schmid

6. Kamera auf die Maschinenachsen ausrichten

6.1 Referenzkreuz erstellen

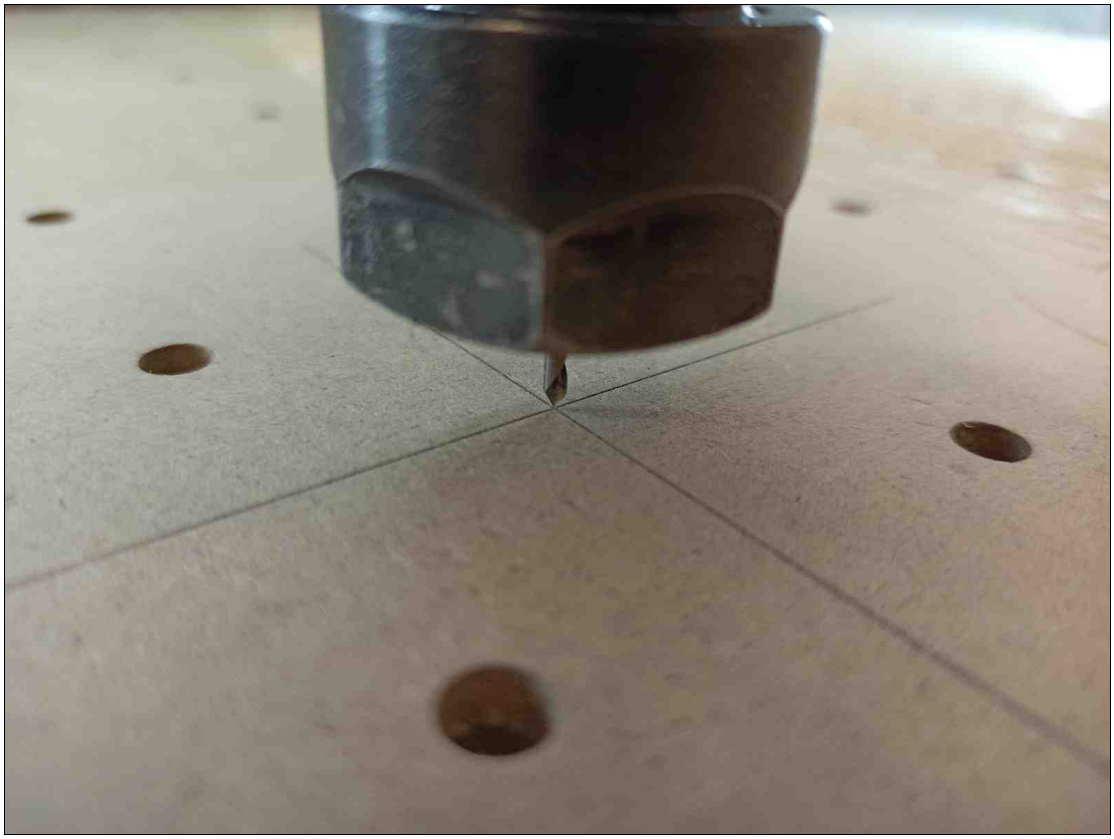
Für die Ausrichtung der Kamera benötigen wir eine Referenz, die parallel zu den Maschinenachsen verläuft.

Dazu gravieren wir ein Kreuz in die Opferplatte am aktiven Werkstücknullpunkt.

Ist der Kontrast zwischen Gravur und Material zu gering, kann die Gravur mit einem Bleistift nachgezogen werden. Der überschüssige Bleistift-Graphit lässt sich anschließend vorsichtig abschleifen.

Das Kreuz dient als feste Referenz für die folgenden Einstellarbeiten.

Bild 10



6.2 Drehung der Kamera einstellen

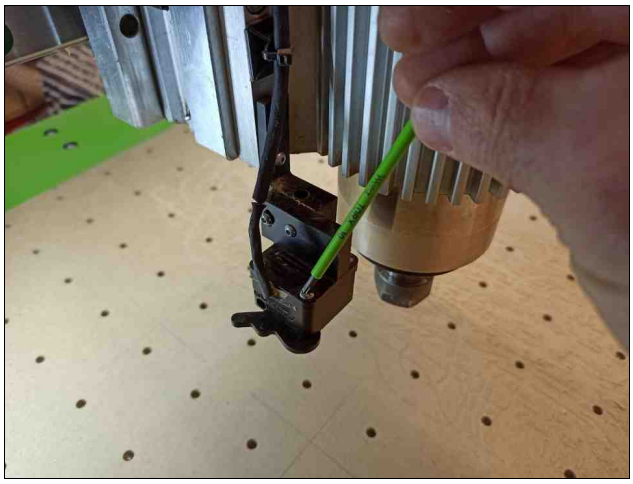
Fahre die Kamera über das gravierte Kreuz und löse die vier von oben zugänglichen Befestigungsschrauben so weit, dass sich die Kamera drehen lässt.

Richte die Kamera so aus, dass das eingeblendete Fadenkreuz mit dem gravierten Kreuz übereinstimmt.

Drehe dazu die Kamera vorsichtig, bis beide Kreuze deckungsgleich sind.
Wenn die Ausrichtung stimmt, ziehe die Schrauben vorsichtig wieder an.
Achte darauf, dass sich die Kamera beim Festziehen nicht verdreht.

© Alois Schmid

Bild 11



6.3 Kamera parallel zur Z-Achse ausrichten

Im nächsten Schritt wird die Kamera so ausgerichtet, dass sich das Fadenkreuz beim Verfahren der Z-Achse möglichst nicht relativ zur Referenz verschiebt.

Gehe dazu folgendermaßen vor:

1. Fahre die Z-Achse so weit wie möglich nach unten.
2. Positioniere das Fadenkreuz exakt auf dem gravierten Kreuz.
3. Fahre die Z-Achse vollständig nach oben.
4. Beobachte, in welche Richtung und um welchen Betrag sich das Fadenkreuz gegenüber der Gravur verschoben hat.

Bild 12

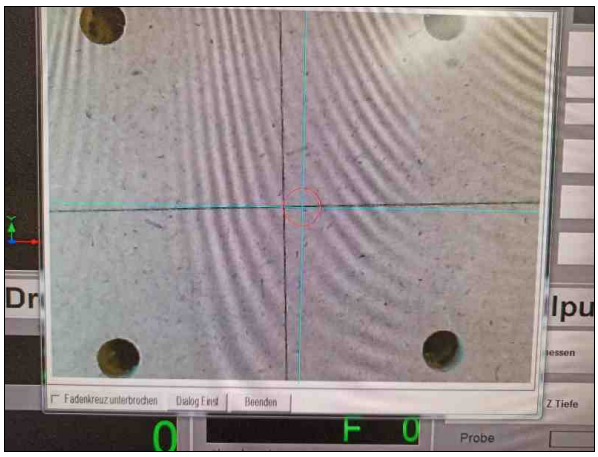
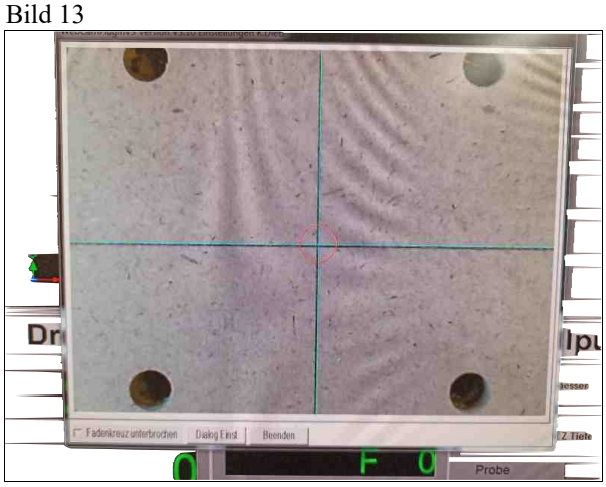


Bild 13



© Alois Schmid

Abweichung vor der Korrektur

Jetzt wird das Fadenkreuz in der Regel nicht mehr genau auf der Gravur liegen.

Korrigiere die Ausrichtung, indem du eine oder beide Einstellachsen in die entgegengesetzte Richtung drehst. Aus Erfahrung kann es hilfreich sein, zunächst etwas weiter als bis zum ursprünglich gemessenen Abstand zum Kreuz zu drehen.

Bild 15 – Abweichung nach der Korrektur

Fahre die Z-Achse anschließend wieder vollständig nach unten und positioniere das Fadenkreuz erneut auf dem Referenzkreuz.

Wiederhole den Vorgang, bis sich das Fadenkreuz beim Verfahren der Z-Achse nicht mehr beziehungsweise nur noch minimal gegenüber der Gravur verschiebt.

Ziehe danach alle verbleibenden Befestigungsschrauben vorsichtig und gleichmäßig fest.

Wichtig: Kontrolliere nach dem Festziehen erneut, ob sich die Ausrichtung verändert hat.

Bild 14 (Abweichung vorher)

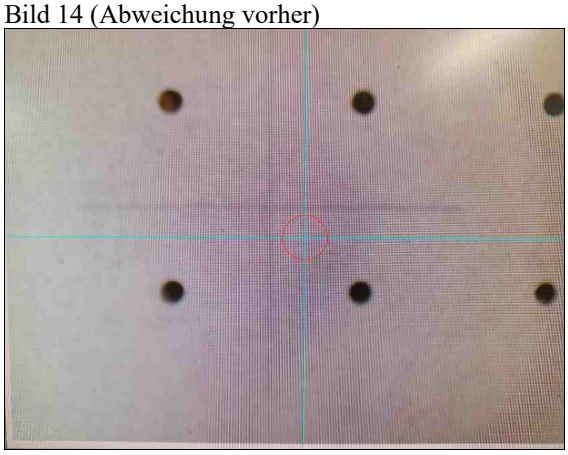
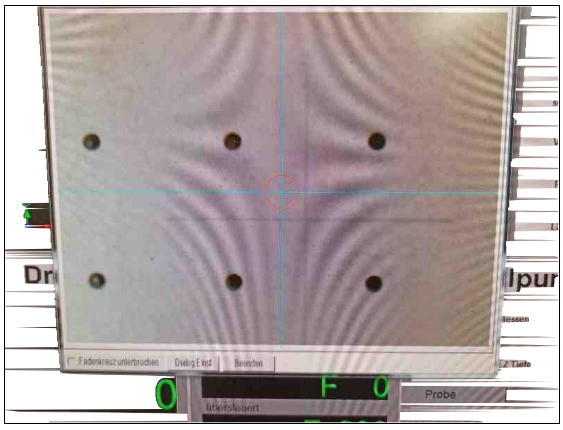


Bild 15 (nacher)



6.4 Kamera-Offset ermitteln

Wenn das Fadenkreuz exakt auf dem Referenzkreuz steht und sich seine Position beim Auf- und Abfahren der Z-Achse nicht mehr verändert, ist die mechanische Ausrichtung abgeschlossen.

Jetzt können die angezeigten Koordinatenwerte als Kamera-Offset in die Steuerung übernommen werden.

Achtung: Wird das Fadenkreuz nach der Kalibrierung im Softwaremenü verschoben, kann die gesamte Einstellung unbrauchbar werden. Zentriere das Fadenkreuz deshalb vor der Kalibrierung und verändere seine Position danach nicht mehr.

© Alois Schmid

Bild 16

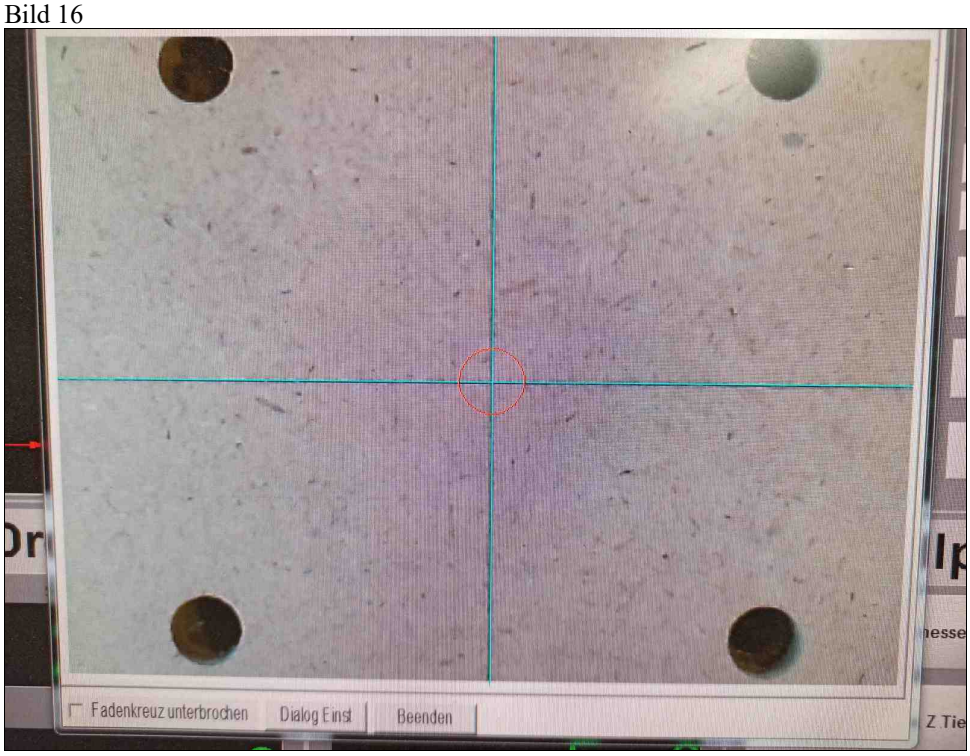


Bild 17



© Alois Schmid

7. Kamera-Offset in die Steuerung übernehmen

7.1 Candle

In Candle können die ermittelten Offset-Werte über einen Makroaufruf übernommen werden. Die jeweils angezeigten Werte müssen entsprechend der verwendeten Steuerung eingetragen werden.

Beachte dabei folgende Punkte:

- Das Vorzeichen der angezeigten Werte muss korrekt übernommen werden.
- Als Dezimaltrennzeichen ist ein Punkt statt eines Kommas zu verwenden.
- Das Semikolon trennt die einzelnen Zeilen beziehungsweise Befehle.
- Ausrufezeichen kennzeichnen Kommentare.

Die folgenden Werte sind Beispiele. Ersetze sie durch die tatsächlich ermittelten Kamera-Offset-Werte deiner Maschine.

Makro 1 – Kamera-Nullpunkt setzen

"Kamera Nullpunkt setzen";G10 L20 P0 X8.348 Y76.905

Makro 2 – Werkzeug auf den Nullpunkt fahren

"Werkzeug auf Nullpunkt fahren";G1 X0 Y0 F1000

Dieses Makro fährt das Werkzeug auf den Werkstücknullpunkt.

Achtung: Es erfolgt keine Bewegung der Z-Achse. Prüfe vor der Ausführung unbedingt, ob das Werkzeug den Nullpunkt kollisionsfrei erreichen kann.

Makro 3 – Kamera auf den Nullpunkt fahren

"Kamera auf Nullpunkt fahren";G1 X8.348 Y76.905 F1000

Mit diesem Makro lässt sich die Kamera erneut auf den Werkstücknullpunkt positionieren. Es eignet sich auch zur Kontrolle des aktuell verwendeten Nullpunkts.

Hinweis: Die genaue Syntax und die Wirkung der Makrobefehle hängen von der verwendeten Steuerung und deren Konfiguration ab. Prüfe die Befehle vor dem Einsatz anhand der Dokumentation deiner Installation.

© Alois Schmid

7.2 GSender

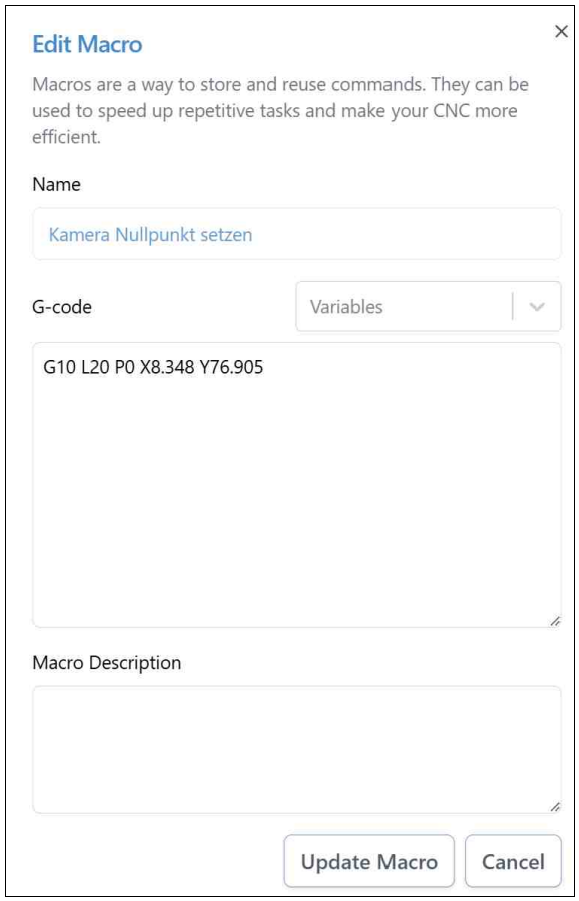
Im GSender können die ermittelten Offset-Werte über einen Makroaufruf übernommen werden. Die jeweils angezeigten Werte müssen entsprechend der verwendeten Steuerung eingetragen werden. Ähnlich wie bei Candle, siehe Beschreibung oben.

Bild 18



Im Makro auf die 3 Punkte klicken, dann kann das Makro editiert und definiert werden.

Bild 19

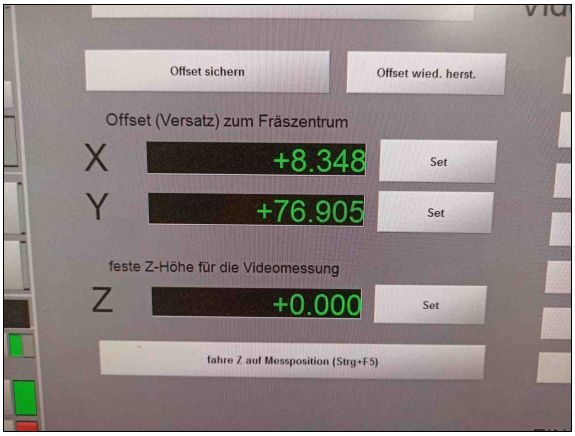


© Alois Schmid

7.3 Mach3 mit Schmidtscreen

Bei Mach3 in Verbindung mit dem Schmidtscreen wird der Kamera-Offset direkt in den Videoeinstellungen hinterlegt.

Bild 20



7.3 Andere Steuerungsprogramme

Für andere Programme kann ich die Vorgehensweise leider nicht dokumentieren.

Bitte informiere dich in der jeweiligen Programmdokumentation oder frage in unserem Forum CNC-aus-Holz nach.

8. Empfohlene Einstellungen für Kantentaster Standalone V3

8.1 Grundeinstellungen

Öffne zunächst den Menüpunkt „Einstellungen“ und anschließend „Allgemeine Einstellungen“.

Setze dort die empfohlenen Häkchen entsprechend der zugehörigen Abbildung.

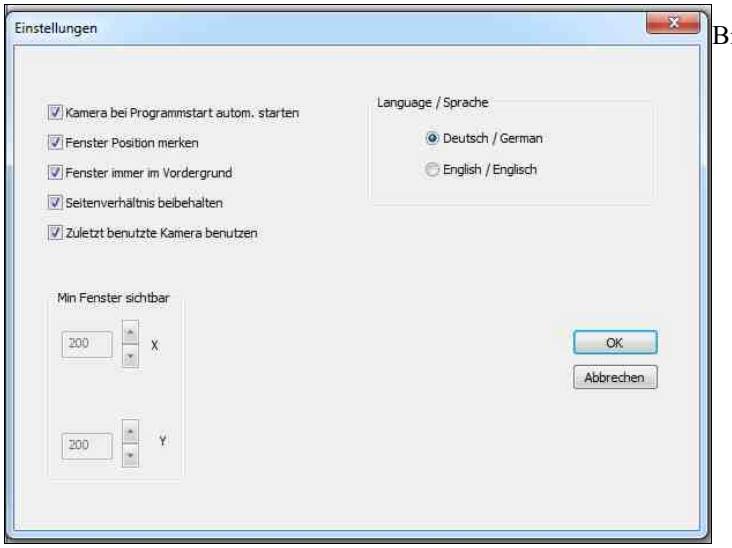


Bild 21

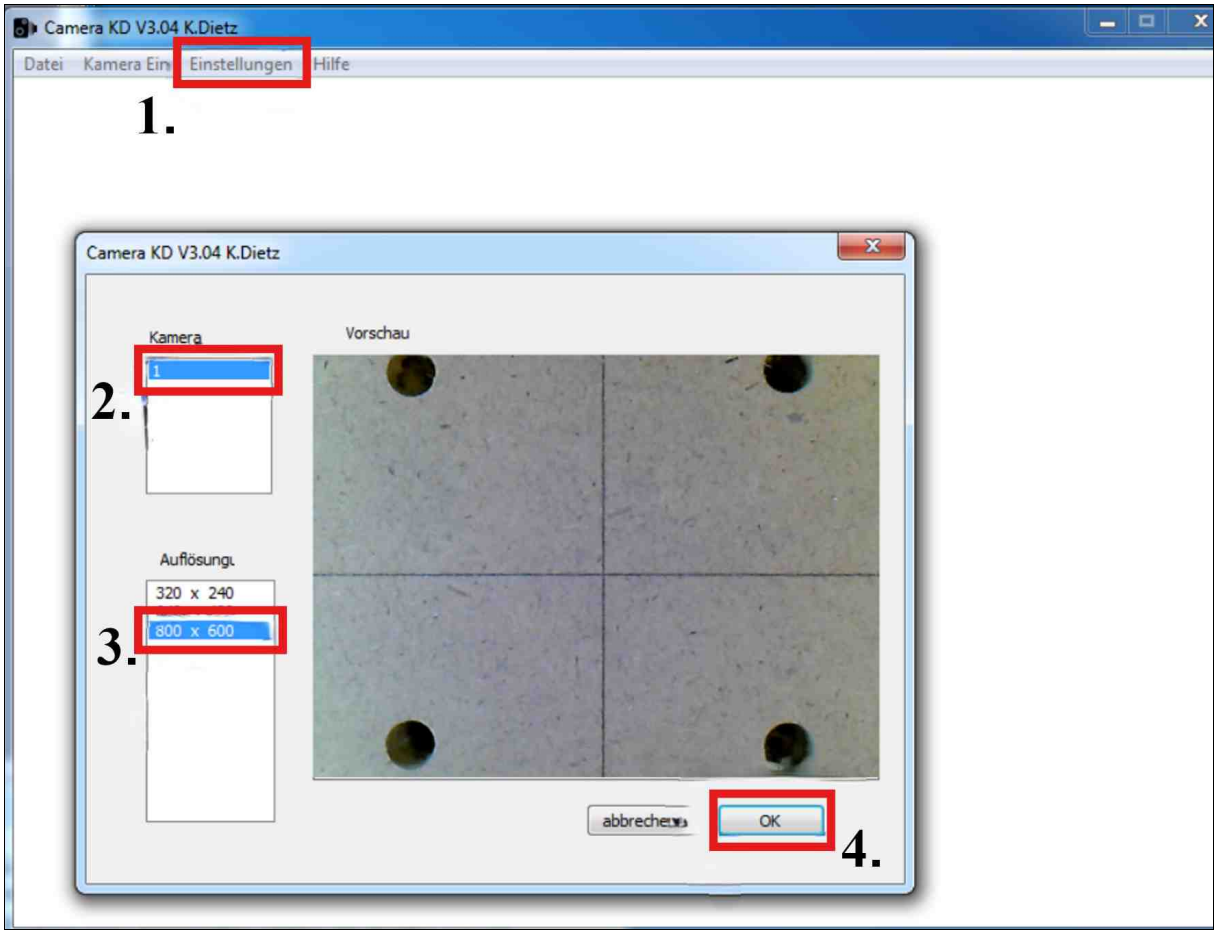
© Alois Schmid

8.2 Kamera und Auflösung auswählen

Öffne danach unter „Einstellungen“ den Menüpunkt „Kamera / Auflösung Auswahl“.

Wähle die verwendete Kamera und die passende Auflösung aus und bestätige die Auswahl mit „OK“.

Bild 22



© Alois Schmid

8.3 Anzeige des Kamerabildes anpassen

Über den Einstellungsdialog lassen sich verschiedene Anzeigeoptionen konfigurieren:

- Rechteck
- Kreis
- Unterbrechung des Fadenkreuzes
- Linienfarben

Die Wahl der Linienfarbe sollte zum jeweiligen Werkstückmaterial passen. Eine rote Linie auf einem roten Werkstück ist beispielsweise nur schwer zu erkennen.

Die vorgenommenen Einstellungen können exportiert und später wieder importiert werden. Dadurch lassen sich bewährte Konfigurationen sichern und bei Bedarf erneut verwenden.

Bild 23



Ich wünsche allen viel Freude mit der Kamera und gutes Gelingen bei der Montage und Kalibrierung!

Alois Schmid

© Alois Schmid