

BEDIENUNGSANLEITUNG FÜR UNIVERSAL-SCHLEIFMASCHINE FSM-CNC



Original Bedienungsanleitung

Bitte für künftige Verwendung aufbewahren!

V 1.0.4 Ultima lima 06.2020

Kaindl-Schleiftechnik REILING GmbH, Remchinger Str. 4, D-75203 Königsbach-Stein
Tel.: +49 7232/4001-0, Fax.: +49 7232/4001-30, Internet: www.kaindl.de, E-Mail: info@kaindl.de

INHALTSVERZEICHNIS

| | |
|--|----|
| EG- Konformitätserklärung | 3 |
| Sorgfaltspflicht des Betreibers / Anforderungen an das Bedienpersonal | 4 |
| Transport / Abmessung und Gewicht / Umgebungsvoraussetzungen | 5 |
| Sicherheitshinweise / Bestimmungsgemäße Verwendung | 6 |
| Aufstellen der Maschine / Anschließen der Steuerung | 7 |
| Entfernen der Transportsicherungen | 9 |
| Transportsicherungen der Maschinenkonsole entfernen | 10 |
| Beschreibung der Kühlmittleinrichtung | 11 |
| Erklärung der numerischen Achsen | 13 |
| Aufbau der FSM-CNC | 14 |
| Einrichten der HF-Spindel (Option) | 15 |
| Anschlüsse für HF-Spindel und A-Achse | 16 |
| Manuelle Verstellmöglichkeiten / Horizontale Verstellung | 17 |
| Vertikale Winkelverstellung | 18 |
| Aufbau der CNC-Steuerung | 19 |
| Technische Daten | 20 |
| Einschalten der Maschine | 21 |
| Die grafische Befehlsoberfläche TKLinuxCNC / Referieren der Maschine | 22 |
| Beschreibung der Menüs | 23 |
| Funktionen für den CNC-Programmablauf | 24 |
| Aufspannen von Fräserwerkzeugen | 25 |
| Winkelverstellung an der A-Achse | 26 |
| Einrichten des Messtasters | 27 |
| Einrichten der Kamera | 28 |
| Antasten des Werkstücks und setzen des Werkstücknullpunkts | 29 |
| Fräser messen | 30 |
| Fräser antasten | 31 |
| Schleifen eines Standardfräasers | 32 |
| Maschinenbedingte Sonderfunktionen (M-Funktionen) / Regelbare Schleifspindel | 33 |
| Wechseln der Schleifscheibe | 34 |
| Abrichten von Korundschleifkörper | 35 |
| Elektrik der FSM | 37 |
| Tipps & Tricks | 40 |
| Ersatzteilliste | 42 |
| Schaltplan / Anschlüsse | 43 |
| Zubehör | 44 |
| Instandhaltung / Reinigen der Maschine | 45 |
| Schmierens der Maschine | 46 |
| Reparatur / Entsorgung der Maschine innerhalb der EU | 47 |
| Netzwerkeinstellungen | 48 |
| Fernwartung | 49 |
| Garantie | 50 |
| Optionen der Maschine | 51 |
| Sägen schleifen / Rundmesser schleifen / 3D-Kantentaster KT130 | 52 |
| Bedienungsanleitung Metallsägeblätter schleifen | 62 |

EG-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

Der Hersteller:

Kaindl-Schleiftechnik
Reiling GmbH
Remchinger Straße 4

75203 Königsbach-Stein

erklärt hiermit, dass die nachstehend

beschriebene Maschine:

Universal-Schleifmaschine
Typ: FSM-CNC

die Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen
folgender EG-Richtlinien erfüllt:

EG-Maschinenrichtlinie (2006/42/EG)
EG-Niederspannungsrichtlinie
(73/23/EG)
EG-Richtlinie EMV (89/336/EG)

Angewendete harmonisierte Normen:

EN ISO 12100-1 und EN ISO 12100-2; EN ISO 13857; EN 563;
EN 61029-1, EN 60204 Teil 1; EN 61000-6-1; EN 61000-6-2;
EN 61000-6-3; EN 61000-6-4

Konstruktive Änderungen, die Auswirkungen auf die in der Betriebsanleitung angegebenen technischen Daten und den bestimmungsgemäßen Gebrauch haben, die Maschine also wesentlich verändern, machen diese Konformitätserklärung ungültig!

Die Unterlagen wurden zusammengestellt von:

Reinhard Reiling

Kaindl-Schleiftechnik
Reiling GmbH
Remchinger Straße 4
75203 Königsbach-Stein

1. SORGFALTSPFLICHT DES BETREIBERS

Die Universal-Schleifmaschine FSM-CNC wurde unter Berücksichtigung einer Gefährdungsanalyse, sowie der einzuhaltenden harmonisierten Normen und weiterer technischer Spezifikationen konstruiert und gebaut. Sie entspricht damit dem Stand der Technik und gewährleistet ein Höchstmaß an Sicherheit.

Diese Sicherheit kann in der betrieblichen Praxis jedoch nur dann erreicht werden, wenn alle dafür erforderlichen Maßnahmen getroffen werden. Es unterliegt der Sorgfaltspflicht des Betreibers der Maschine, diese Maßnahmen zu planen und ihre Ausführung zu kontrollieren.

Der Betreiber muss insbesondere sicherstellen, dass:

- die Maschine nur bestimmungsgemäß verwendet wird (vgl. Kapitel "Technische Beschreibung")
- die Maschine nur in einwandfreiem, funktionstüchtigem Zustand betrieben wird und besonders die Sicherheitseinrichtungen regelmäßig auf ihre Funktionstüchtigkeit überprüft werden
- die Betriebsanleitung stets in einem leserlichen Zustand und vollständig am Einsatzort der Maschine zur Verfügung steht und zur künftigen Verwendung aufbewahrt wird
- alle an der Maschine angebrachten Sicherheits- und Warnhinweise nicht entfernt werden und leserlich bleiben
- alle Instandhaltung- und Warnhinweise beachtet und ausgeführt werden.
- Schmiermittel kontrolliert und nachgefüllt werden.

2. ANFORDERUNGEN AN DAS BEDIENUNGSPERSONAL

Die Universal-Schleifmaschine FSM-CNC darf nur von Personen bedient werden, die mit den Grundlagen im Umgang einer CNC-Maschine vertraut sind und die Betriebsanleitung, die Programmieranleitung und die darin enthaltenen Sicherheitshinweise kennen und danach handeln.

3. TRANSPORT

Die Universal-Schleifmaschine FSM-CNC wird ab Werk in einer Holzkiste geliefert. Das Gewicht der Maschine, einschließlich der Verpackung beträgt je nach Ausstattung 425 Kg - 460 Kg.

Der Transport erfolgt mit einem Hubwagen oder Gabelstapler, unmittelbar an den Aufstellungsort.

Vor der Inbetriebnahme ist die Maschine auf Transportschäden zu überprüfen!

Bitte Transportschäden bei Feststellung sofort der Spedition melden und die Schadensfeststellung protokollieren lassen.

Bitte beachten: Es gelten i.A. sehr kurze Reklamationsfristen!!

4. ABMESSUNG UND GEWICHT

Abmessungen L x B x H: 1200 x 880 x 1700 mm

Gewicht Grundausstattung ohne Steuerung: 352 Kg

Gewicht Steuerung: 37 Kg

5. UMGEBUNGSVORAUSSETZUNGEN

Die Maschine darf nur in trockenen Räumen aufgestellt werden.

Klimavoraussetzungen:

von +5° bis +50° Celsius, Luftfeuchtigkeit bis 90% nicht kondensierend.

Der elektrische Anschluß erfolgt über Schutzkontaktstecker CEE 7/7 (1~ 230V/50Hz; 16A)

6. SICHERHEITSHINWEISE

Beim Umgang mit Schneid- und Fräserwerkzeugen ist größte Vorsicht gefragt, denn diese können die Schärfe eines Rasiermessers besitzen. Es kann bei unvorsichtigem Umgang zu erheblichen Schnittverletzungen führen.

Zum Auf- oder Ab- spannen eines scharfen Werkstücks, sind Schnittschutzhandschuhe zu tragen.

Starten Sie ein CNC-Programm nur, wenn Sie sicher sind, dass die Nullpunkte richtig angetastet und gespeichert wurden. Das CNC-Programm sollte vor dem ersten Start einem Testlauf mit ausreichend Sicherheitsabstand zur Schleifscheibe unterzogen werden.

Programmier- oder Programmparameter-Fehler können erheblichen Sachschaden an der Maschine anrichten!

Stecken oder ziehen Sie niemals ein USB-Gerät (z. B. USB-Stick) bei laufender CNC-Software! Das JOG-Wheel (digitales Handrad der Steuerung) könnte dadurch zerstört werden!

Die Schutzabdeckungen der Maschine schützen die darunter liegenden Führungen, Spindeln und Schalter vor Schmutz und Kühlschmierstoffe. Beim reinigen der Maschine, dürfen die Schutzabdeckungen weder mit Kühlschmierstoffen noch mit Reinigungsmittel unterspült werden!

Die Maschine ist mit einer regelbaren Schleifspindel bzw. HF-Spindel ausgestattet, bei Schleifkörperwechsel bitte beachten Sie die max. zulässige Schleifgeschwindigkeit des Schleifkörpers (m/sec.) und passen diese vor dem Einschalten der Schleifspindel an.

Eine zu hohe Drehzahl kann zum Bersten des Schleifkörpers führen und in der Folge zu Schäden an der Maschine oder zu erheblichen Verletzungen !!

7. BESTIMMUNGSGEMÄSSE VERWENDUNG

Die Universal-Schleifmaschine FSM-CNC ist ausschließlich zum schärfen von Fräs- und diversen Schneidwerkzeugen bestimmt. Die Schleifpogramm-erstellung erfolgt nach DIN 66025 (G-Code) bzw. durch mitgelieferte Schärfprogramme. Das Schärfen kann über die Elekterspindel für außenschleifen oder mittels HF-Spindel für innenschleifen erfolgen.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch das Lesen und Verstehen der Betriebsanleitung, sowie das Einhalten aller darin enthaltenen Hinweise.

Für alle Sach- und Personenschäden die aus nicht bestimmungsgemäßer Verwendung oder aus Programmier- oder Programmparameter-Fehler entstehen, ist alleine der Betreiber verantwortlich.

8. AUFSTELLUNG DER MASCHINE UND ANSCHLIESSEN DER STEUERUNG

Die Maschine ist mit den mitgelieferten Standfüße aufzustellen und anschließend mit einer Wasserwaage zu nivellieren. Wichtig dabei ist, das die Maschine fest und vibrationsfrei auf allen vier Füßen steht. Montieren Sie nun den Radsatz an das Steuerungsgestell und achten Sie darauf, das die Bremsrollen vorne montiert werden (Bedienerseite).

Als nächstes muss die Steuerung an die Maschine angeschlossen werden. Dazu an der rechten Seite der Maschine die schwarze Kabelkonsole geöffnet werden. Die unteren beiden Schrauben (M6) mit einem 4 mm Inbusschlüssel lösen und die Konsolenabdeckung nach oben zu klappen. Nun können die Kabel mit den Steckern hindurchgeführt und der schwarze Kabelschlauch mit dem Schließen der Konsole fixiert werden. Mit dem montieren der unteren beiden Schrauben wird die Konsole wieder fest verschraubt und der Kabelschlauch ist fest montiert und zugentlastet. Nach dem Öffnen der Fronttür werden die Steckverbindungen hergestellt (siehe Seite 8).



Kabelkonsole

Nur diese beiden Schrauben zum öffnen der Kabelkonsole entfernen



Radsatz am Steuergestell. Im Anschluss Abdeckungen aufklippen.



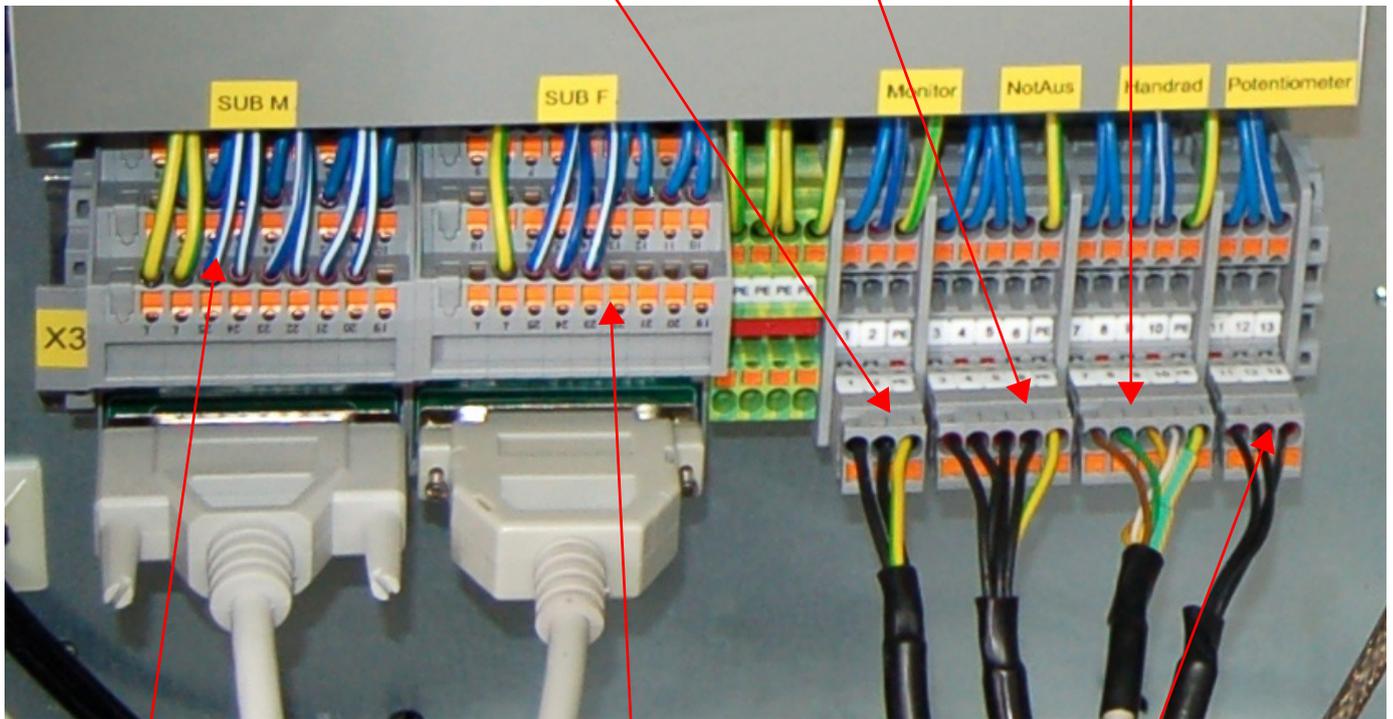
Fertig montiert

Bitte beachten:
Maschine muss fest und vibrationsfrei am Standort aufgestellt werden!

Stecker Netz Steuerung

Stecker Not-Aus

Stecker für Handrad



Poti für Schleifspindeldrehzahl

25 Pol Sub-D Stecker mit Stifte

25 Pol Sub-D Stecker mit Buchse

HINWEIS:

**Steckverbindungen sind mechanisch kodiert und können nicht vertauscht werden!
Sub-D Stecker sind farblich und mechanisch kodiert.**

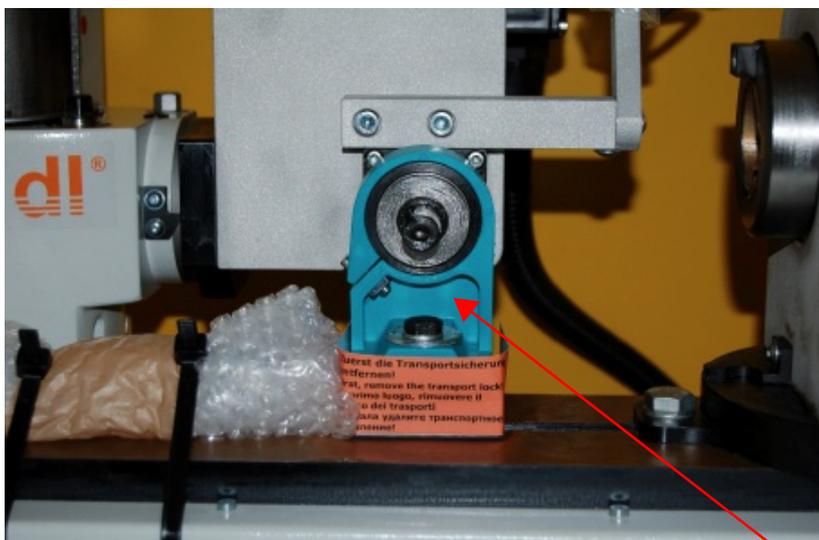
9. ENTFERNEN DER TRANSPORTSICHERUNGEN

Nachdem die FSM-CNC sicher auf ihren Maschinenfüßen steht und die Steuerung angeschlossen ist, sind die Transportsicherungen zu entfernen.

1. Entfernen Sie die beiden schwarzen Kabelbinder (Bild 2), packen Sie den Klemmhebel aus, stecken Sie den Klemmhebel wie auf Bild 1 auf die Klemmschraube und öffnen Sie die Klemmung.
2. Mit einem Gabelschlüssel SW 13 entfernen Sie die schwarze 6-Kantschraube an der Transportsicherung der Achsen (Bild 2).
3. Entfernen Sie die Fettschicht an der Z-Säule und das Ölpapier im SK 40 Konus der A-Achse. Danach schalten Sie die Maschine ein und starten die CNC-Software, um im Handbetrieb die Z-Achse nach oben zu verfahren.



Fett- bzw.
Wachs- Schicht
entfernen!!



Haupttransportsicherung

9.1 TRANSPORTSICHERUNGEN DER MASCHINENKONSOLE ENTFERNEN

1. Entfernen Sie links und rechts an der Maschinenkonsole die 2 verzinkten Inbusschrauben SW 8 an den signalroten Transportsicherungen.
2. Entfernen Sie die signalroten Transportsicherungen.
3. Schließen Sie die Kühlmittleinrichtung an und befüllen Sie diese mit Kühlschmiermittel.

Sind alle Transportsicherungen entfernt, kann die FSM-CNC in Betrieb genommen werden.

Alle Teile der Transportsicherungen für zukünftige Verwendung aufbewahren !!!

11. BESCHREIBUNG DER KÜHLMITTELEINRICHTUNG

Kühlmittelablaufschlauch der FSM-CNC

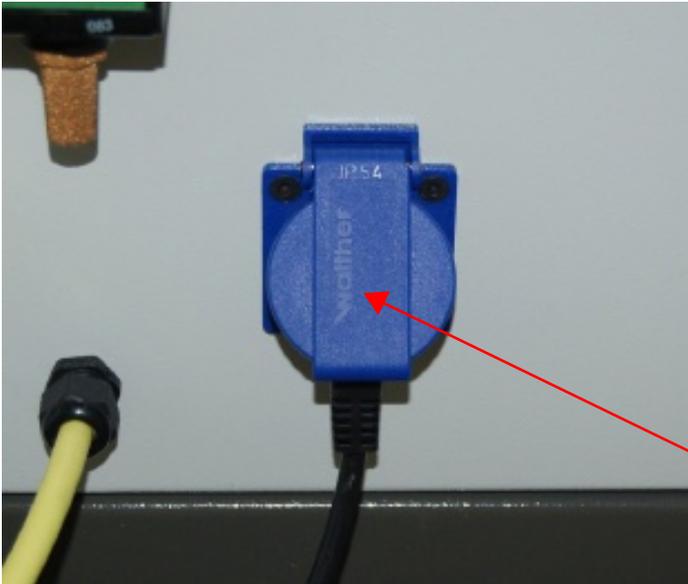


3-Stufen Schalter



Der Kühlmittelbehälter muss 3/4 seines Volumens mit Kühlschmiermittel befüllt werden. Im Anschluss ist die Kühlmittelpumpe zu entlüften.

Die Kühlmittleinrichtung wird an die blaue Steckdose der Maschine angeschlossen. Zum Entlüften der Pumpe, die Pumpen-Entlüftungsschraube öffnen.



Steckdose für
Kühlmittleinrichtung
1~230V/50Hz Max. 3A

Grundsätzliches zu Kühlschmierstoffen:

Bitte verwenden Sie ausschließlich wassermischbare Emulsionen auf Mineralölbasis. Bei synthetischen Produkten kann es zu erheblichen Schäden an der Lackierung, diversen Kunststoffteilen und Lagerdichtungen kommen.

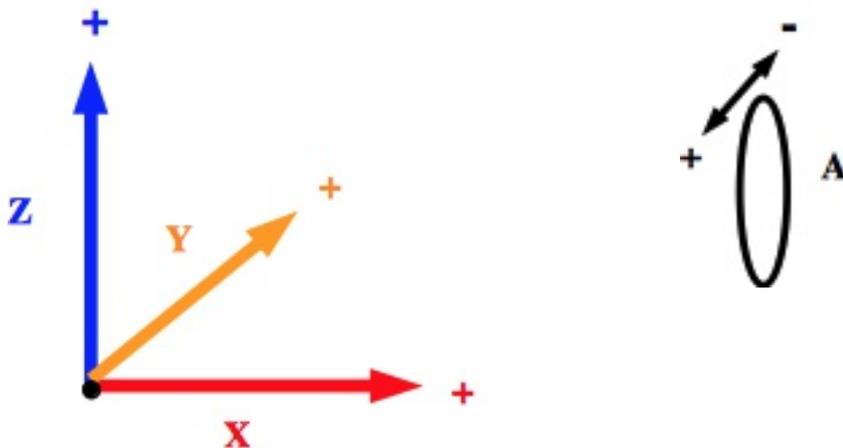
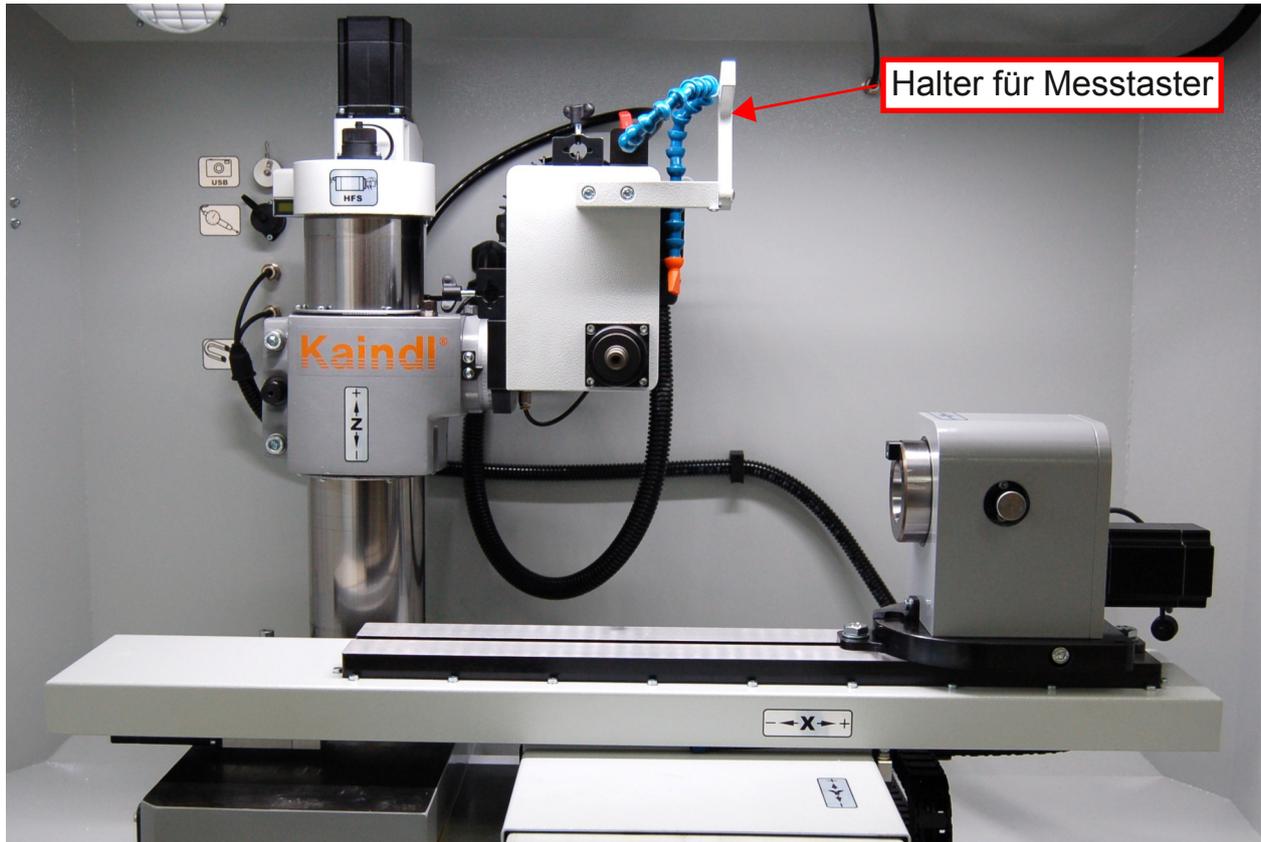
Für Schäden die von Kühlschmierstoffen entstanden sind, können wir keinerlei Haftung übernehmen.

Bei der Erprobung der Kühlschmierstoffe müssen die entsprechenden Richtlinien der jeweiligen Schmierstoffhersteller eingehalten werden.

Bitte beachten Sie die jeweiligen Entsorgungsvorschriften für Kühlschmierstoffe.

12. ERKLÄRUNG DER NUMERISCHEN ACHSEN

Die FSM-CNC ist mit 4 numerischen Achsen ausgestattet. 3 davon sind Linear-Achsen (X; Y; Z) und eine ist als Rundachse (A) definiert. Im unteren Bild sehen Sie die Zuordnung der Achsen. Das Richtungsmodell steht immer in Sichtweise der Schleifspindel (als würde sich die Schleifspindel durch den Raum bewegen).

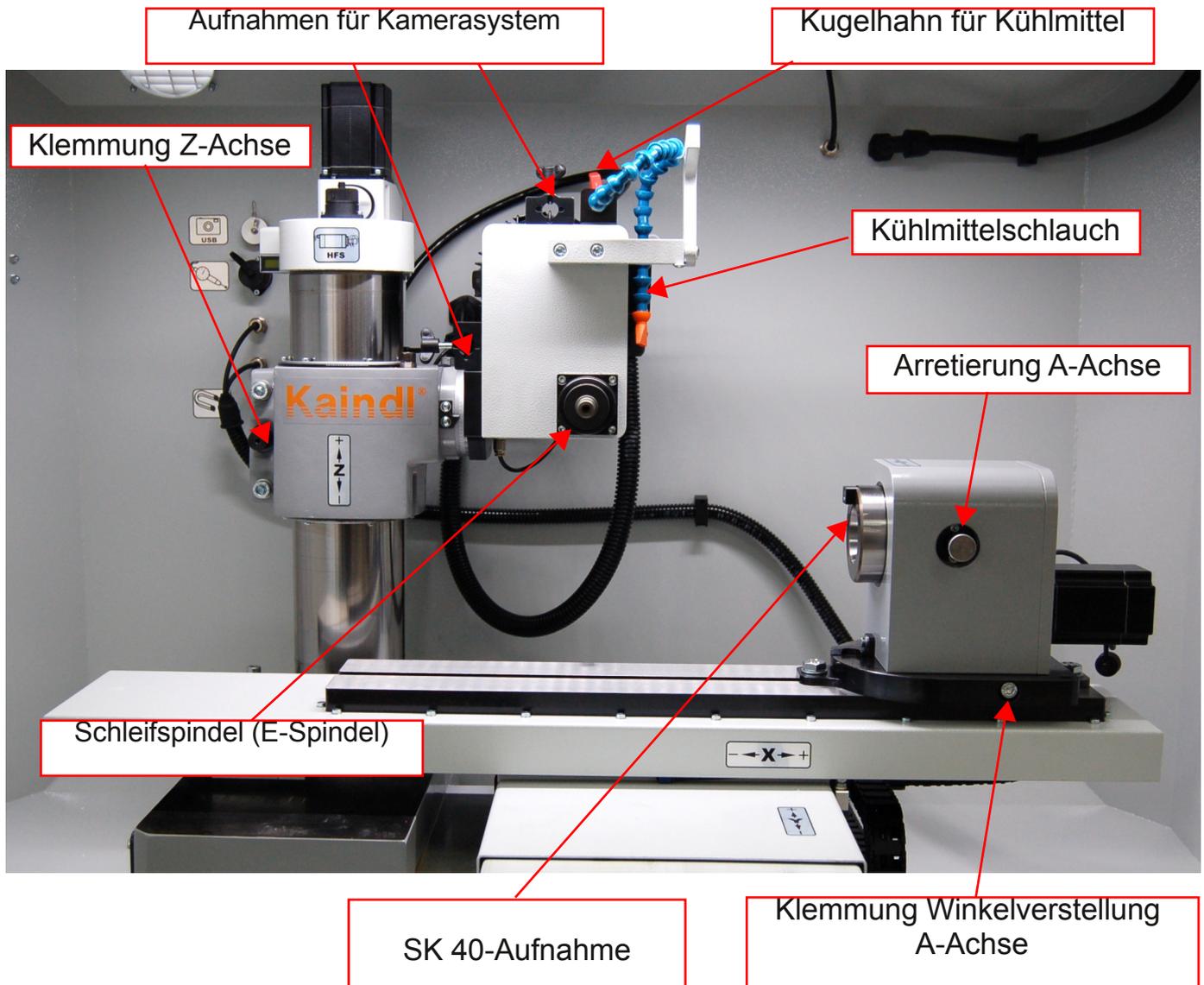


Verfahrenmodell in Sichtweise der Schleifspindel

HINWEIS:

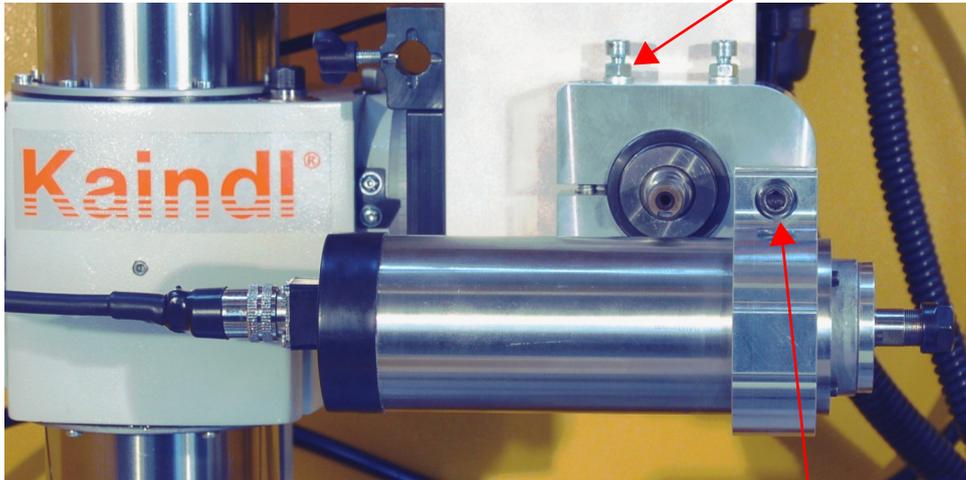
Die Achsen X; Y; und Z sind in der Maßeinheit "mm" definiert. Die A-Achse ist in "Grad" definiert, d. h. eine Umdrehung sind 360°, die Nachkomma-stellen sind dezimal. Die Vorschubsangaben sind daher "mm/min" und "°/mm".

13. AUFBAU DER FSM-CNC



14. EINRICHTEN DER HF-SPINDEL (OPTION)

Einstellschrauben zum ausrichten der Schleifspindel

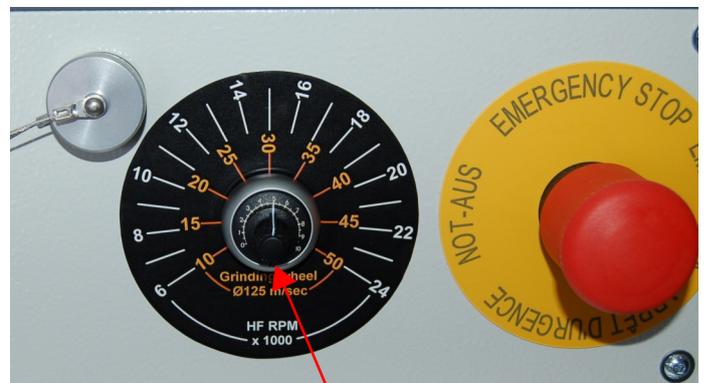


Klemmschraube SW 5 Spindelhalter

Mit der Einstellschraube Inbus SW 5 wird die HF-Spindel achsenparallel zu X eingerichtet und mit der Kontermutter SW 10 gesichert. Erst dann wird die Spindel mit der Klemmschraube am Spindelhalter festgezogen. Die HF-Spindel kann in Längsrichtung mittels lösen der Klemmschraube am Spindelhalter verstellt werden.

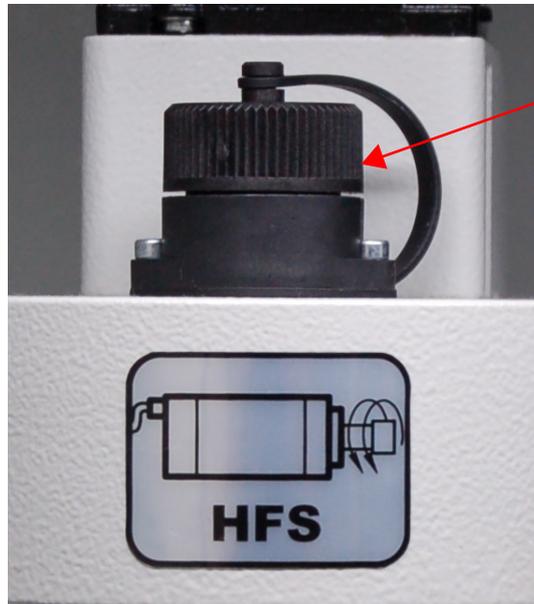


Die HF-Spindel kann auch vertikal betrieben werden.



Drehzahlverstellung HF und Schleifspindel
 HF-Spindel 6000 - 24000 U/min (weisse Skala)
 Schleifspindel 10 - 50 m/min (orange Skala)

15. ANSCHLÜSSE FÜR HF-SPINDEL UND A-ACHSE



Anschluss für
HF-Spindel

Hinweis:

Für alle Anschlüsse der Maschine gilt:

**Stecken oder Ziehen der Anschlüsse nur bei ausgeschalteter Maschine !!
(Netz Aus am Hauptschalter)**



Anschluss für
Referenzpunkt-
schalter

Motoranschluss
A-Achse

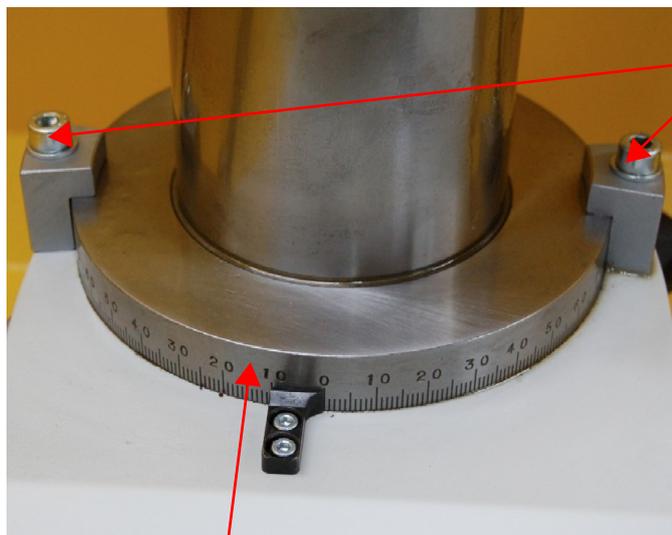
16. MANUELLE VERSTELLMÖGLICHKEITEN

An der FSM-CNC gibt es einige zusätzliche, manuelle Verstellmöglichkeiten, die diese Maschine zu einer sehr universellen Schleifmaschine machen. Die Z-Achse lässt sich in 2 weiteren Ebenen verstellen und so entstehen hier vielfältige Möglichkeiten, mit der Schleifscheibe bestimmte Werkzeuge zu bearbeiten.



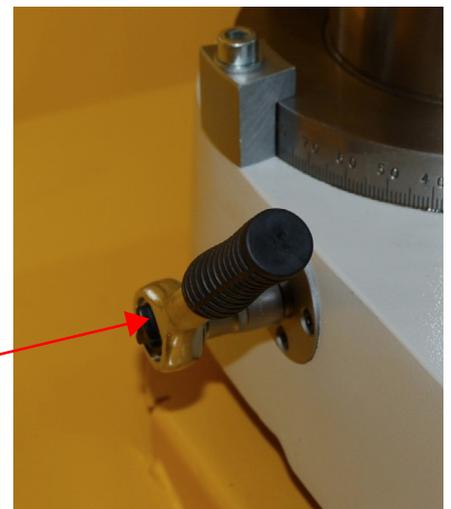
16.1 HORIZONTALE VERSTELLUNG

Der gesamte Turm der Z-Achse wird dabei gedreht, nachdem die beiden Befestigungsschrauben geöffnet werden und mittels Ratsche die Verstellschnecke gedreht wird.



Winkelskala in °

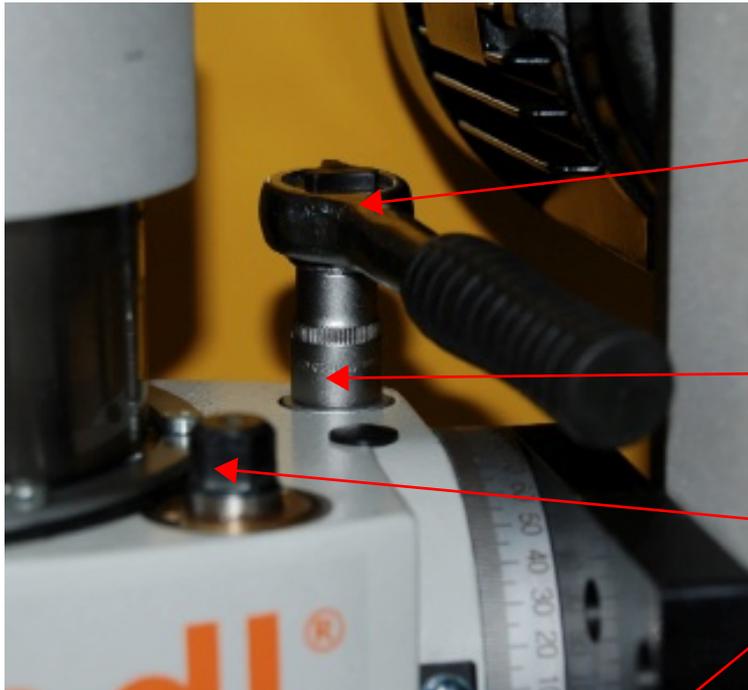
Befestigungsschrauben



Ratsche mit Nuss SW 12 an der Verstellschnecke

16.2 VERTIKALE WINKELVERSTELLUNG

Öffnen Sie mit der Ratsche die hintere Sechskantschraube des Spannring. Verstellen Sie nun den Vertikalwinkel an der Verstellschnecke der Vertikalverstellung. Sollte dies anfangs nicht möglich sein, so klopfen Sie von oben leicht mit dem Ratschengriff auf die Schraube des Spannring, damit diese sich lösen kann.



Ratsche mit Nuss SW 12

Sechskantschraube des Spannring

Verstellschnecke

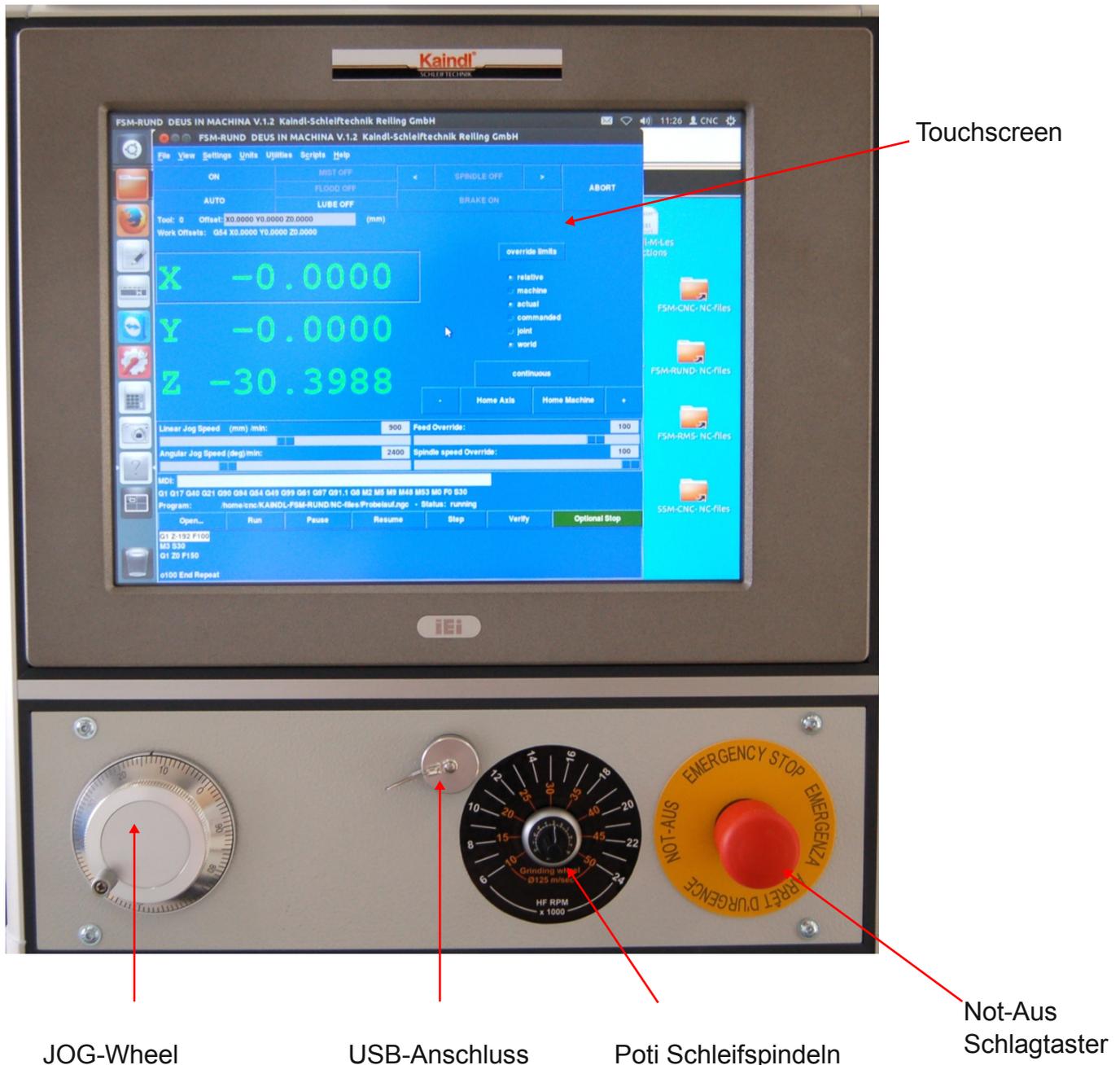


Winkelskala in °

Nach dem Verstellen auf den gewünschten Winkel, das Spannring bzw. die Befestigungsschrauben wieder festziehen.

17. AUFBAU CNC-STEUERUNG

Die IPC Steuerung ist mit einem Touchscreen ausgestattet. Sie können die Buttons der Bedienoberfläche durch Berührung auslösen. Als Mauersatz verfügt die IPC Steuerung über eine Tastatur mit Touchpad. Die USB 3.0-Schnittstelle dient mittels USB-Stick zur zusätzlichen Datensicherung Ihrer CNC-Programme.



Touchscreen

JOG-Wheel

USB-Anschluss

Poti Schleifspindeln

Not-Aus Schlagtaster

ACHTUNG!!!

Bei laufender CNC-Software niemals ein USB-Gerät (z. B. USB-Stick) stecken oder abziehen. Dies könnte das JOG-Wheel zerstören!

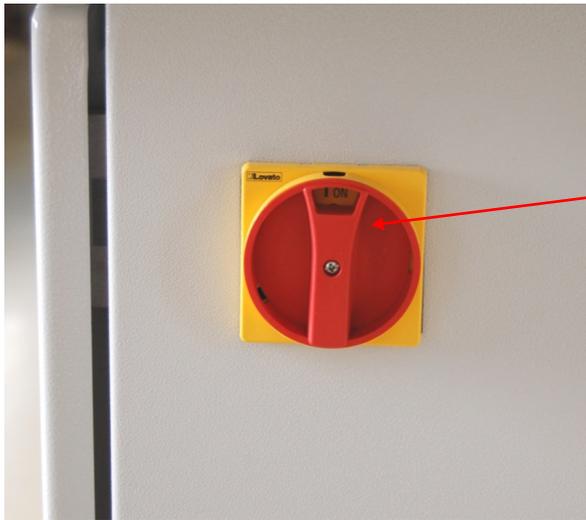
18. TECHNISCHE DATEN

| | |
|---------------------------------------|--|
| Verfahrbereich in X: | 300 mm |
| Verfahrbereich in Y: | 135 mm |
| Verfahrbereich in Z: | 192 mm |
| Schleifmotor : | 3~230V/100Hz, 0.75 KW, 1330 - 6640 r/pm |
| HF-Spindel (Option): | 3~230V/400Hz 0,8KW, 6000-24000 r/pm |
| Anschlusswert Maschine mit Steuerung: | 1~230V/50-60 Hz, 1.8 KW Max. |
| Anzahl der numerischen Achsen: | 4 (X; Y; Z; A) |
| Absauganschluss: | vorbereitet mit Gehäusebohrung ø 100 mm |
| Abmessungen L x B x H: | 1200 x 880 x 1700 mm |
| Maschinengewicht ohne Steuerung: | 352 Kg |
| Ermittelter Schalldruckpegel: | < 70 dB/A |
| Elektrischer Anschluß: | Kabel mit Schutzkontaktstecker CEE 7/7 (1~230V/50Hz) |
| Steuerung: | IPC Steuerung mit 15" Touchscreen Intel i5 Prozessor ; 4 GB RAM ; 160GB Sata Harddisk , 2x GBit LAN ; USB3.0 |
| Betriebssystem: | Ubuntu 12.04.5 LTS i386 "Precise Pangolin" Rtai Kernel ; Netzwerkfähig ; Fernwartungsfähig |
| CNC-Software: | LinuxCNC Version 2.7.11 |
| Grafische Oberfläche: | Kaindl spezifisch auf TKLinuxCNC Basis "Deus in Machina" |
| Gewicht Steuerung netto: | 37 Kg |
| Kühlmittelpumpe: | |
| Motor: | 1~230V / 50 Hz |
| Leistung Stufe 1: | 0.028 KW |
| Leistung Stufe 2: | 0.045 KW |
| Leistung Stufe 3: | 0.063 KW |
| Schutzart: | IP65 |
| Förderleistung: | 16 bis 35 l/min |

Technische Änderungen vorbehalten!

19. EINSCHALTEN DER MASCHINE

Schalten Sie die Maschine rechts unten an der Konsole mit drücken des grünen Tasters ein. Die Maschinenbeleuchtung wird eingeschaltet und die Steuerung bootet das Betriebssystem hoch.



Hauptschalter

HINWEIS: Vor dem ausschalten der Maschine, Steuerung immer vollständig beenden!

Nach dem booten der Steuerung sehen Sie den Einschaltbildschirm. Es stehen zwei Maschinenkonfigurationen zur Verfügung:

1. Kaindl-FSM-Rund ist eine 3-Achs Konfiguration zum Rund- oder Innenrund- schleifen. (A-Achse ist als Spindel konfiguriert)
2. Kaindl-FSM-CNC ist eine 4-Achs Konfiguration zum Schleifen von Fräs- und Schneidwerkzeugen

HINWEIS: Jede Konfiguration hat einen eigenen unabhängigen Programmordner. Durch Antippen des jeweiligen Bildes wird die CNC-Software LinuxCNC gestartet.



20. DIE GRAFISCHE BEFEHLSOBERFLÄCHE TK

TK wurde von uns entsprechend an die Maschine angepasst. Nachfolgend werden nun die Menüs und Funktionen beschrieben. Im Menü Help -> Help bekommen Sie auch eine Kurzanleitung über die Funktionen der Tastatur, den einzelnen Menüs, sowie zu den G- und M-Codes.

Nachdem die Software gestartet wurde, muss die Maschine mit der Taste **F2** eingeschaltet werden. Die Achskennzeichnung und die Darstellung der Istwerte sind zunächst in der Farbe **gelb** dargestellt, was auf die fehlende Referenz der Achsen hinweist.

| | |
|---|--------|
| X | 0.0000 |
| Y | 0.0000 |
| Z | 0.0000 |
| A | 0.0000 |

REFERIEREN DER MASCHINE

Die Maschine wird durch das drücken des Buttons "**Home Machine**" referiert. Diese gibt die Meldung "homing sequenz already in progress" aus, welche mit OK quittiert wird. Nach dem Referenzlauf werden die Achskennzeichnung und Istwerte in der Farbe **grün** dargestellt.

Ohne gültige Referenzpunkte ist ein Arbeiten in Automatik oder MDI nicht möglich.

Durch drücken des Buttons "**Home Axis**" wird nur die gewählte Achse referiert.

The screenshot shows the control interface with the following elements:

- Axes Display:** X: 0.0000, Y: 0.0000, Z: -0.0000, A: 0.0000. The X-axis label is highlighted in green.
- Buttons:** Home Axis, Home Machine, continuous, and a red ABC button.
- MDI Input:** A field at the bottom for entering commands.
- Annotations:**
 - "Gewählte Achse" points to the green X-axis label.
 - "MDI Eingabezeile" points to the MDI input field.
 - "Programmabbruch oder Abbruch jeglicher Bewegung" points to the ABC button.
 - "Inkrementwahl für das Handrad" points to the Home Machine button.

21. BESCHREIBUNG DER MENÜS

In den Menüs von TK finden sich viele nützliche Funktionen und Hilfsmittel, welche die Arbeit bzw. die Diagnose bei Fehlern sehr erleichtern. Die für Sie relevanten Funktionen werden hier im folgenden beschrieben:

File View Settings Units Utilities Scripts Help

Menue File

| | |
|--------------------------|--|
| File > Open | Öffnet ein CNC-Programm |
| File > Edit | Öffnet den internen Editor zum Bearbeiten des CNC-Programms |
| File > Tool Table Editor | Öffnet die Werkzeugtabelle zur Ansicht bzw. zum Bearbeiten. |
| File > Reload Tool Table | Laden der Werkzeugtabelle in den NC-Speicher |
| File > Reset | Setzt das offene CNC-Programm wieder zurück (Programm-reset) |
| File > Exit | Beendet LinuxCNC |

Menue View

| | |
|------------------------------|--|
| View > Offsets and Variables | Öffnet die EMC.VAR zur Ansicht bzw. zum bearbeiten |
| View > Diagnostic | Öffnet ein Diagnosefenster (Nur für Hersteller) |
| View > Backplot | Öffnet die Backplotansicht, welche Bewegungsabläufe im Raum darstellt. Allerdings sind die Darstellungen nur linear, keine Darstellung von Rundachsen. |

Menue Settings

| | |
|------------------------|--|
| Settings > Calibration | Nicht für Anwender |
| Settings > Debug | Nicht für Anwender |
| Settings > Font | Dient zur individuellen Einstellung der Schriftart |

Menue Units

| | |
|--------------|--|
| Units > auto | Die Maßeinheit der Maschinenkonfiguration ist gültig |
| Units > inch | Alle Maße in Zoll (inch) |
| Units > cm | Alle Maße metrisch in cm |
| Units > mm | Alle Maße metrisch in mm (Default) |

Menue Utilities

| | |
|-----------------------|--|
| Utilities > HAL-Scope | Dient zur Überprüfung der Real Time Funktion |
| Utilities > HAL-Meter | Dient zur Überprüfung diverser Signale |

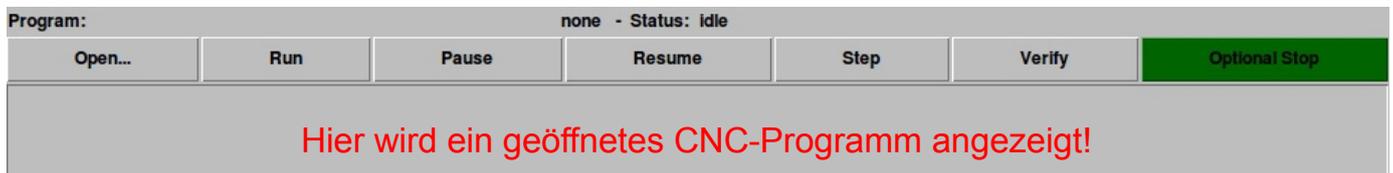
Menue Scripts

| | |
|-----------------------------|---|
| Scripts > Set Coordinates | Öffnet ein Dialogfenster zum Setzen der NPV (G54 - G59.3) |
| Scripts > HAL anzeigen | Nicht für Anwender |
| Scripts > HAL-konfigurieren | Nicht für Anwender |

22. FUNKTIONEN FÜR DEN CNC-PROGRAMMABLAUF

Die Funktionalität für den Programmablauf ist nahezu selbstredend.

| | |
|----------------------|--|
| Open ... | Öffnet den Dialog zur Auswahl eines vorhandenen CNC-Programms |
| Run | Startet das ausgewählte CNC-Programm |
| Pause | Stoppt das laufende CNC-Programm |
| Resume | Startet ein gestopptes CNC-Programm |
| Step | Das CNC-Programm wird Zeile für Zeile abgearbeitet und stoppt nach jeder Zeile, bis mit "Fortsetzen" die nächste Zeile des Programms gestartet wird. |
| Verify | Überprüfen der Syntax eines geöffneten CNC-Programms |
| Optional Stop | Mit dieser Taste wird festgelegt, ob ein Programm-Halt mit M1 eintritt oder nicht |



HINWEIS:

Bei geöffneter Maschinentür oder bei zu niedrigem Schmiermittelstand (Zentralschmierung unterhalb von MIN) ist ein Wechsel in eine der Automatikbetriebsarten (Auto oder MDI) nicht möglich!

23. AUFSPANNEN VON FRÄSWERKZEUGEN

Das Aufspannen von Fräserwerkzeugen zum Schärfen wird bei der FSM-CNC mittels Standard-Werkzeugaufnahmen mit SK40 Kegel vorgenommen. Die A-Achse kann diesen Kegel präzise aufnehmen. Grundsätzlich kann jede SK40 Werkzeugaufnahme ohne Einzugszapfen (siehe Bild) eingesetzt werden, unterschiede gibt es natürlich auch in der Rundlaufpräzision.

Wir empfehlen Ihnen daher, nur Werkzeugaufnahmen in guter Qualität zu benutzen.

Bild: Standardaufnahme SK40 mit Spannzangensystem ER32



Die SK40 Aufnahme wird mit aufgespanntem Fräser von vorne in den Innenkegel der A-Achse eingeführt. Bitte achten Sie darauf, dass der Innenkegel wie die SK40 Aufnahme sauber und schmutzfrei sind. Von der hinteren Seite der A-Achse wird mit dem mitgelieferten Inbusschlüssel SW8 die SK40 Aufnahme festgezogen. Es ist auf die richtige Nasennut zu achten.

HINWEIS:

Nach jedem Aufspannen auf die A-Achse ist eine Referenzpunktfahrt der A-Achse durchzuführen!

Das Festziehen der SK40 Werkzeugaufnahme erfolgt von hinten mittels Inbusschlüssel SW8 und zum gegenhalten wird die Arretierung gedrückt.

HINWEIS: In der 3-Achs Konfiguration (FSM-Rund) wird die A-Achse zur Zusatzspindel und verfügt nicht über einen orientierten Halt am Arretierungspunkt!

Bild: A-Achse seitlich mit Arretierung und Befestigungsschraube hinten



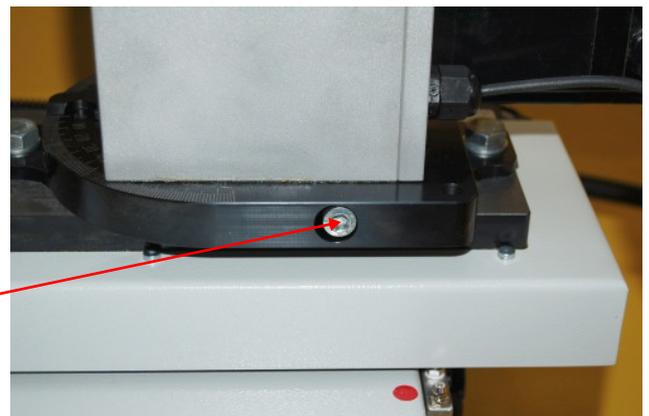
24. WINKELVERSTELLUNG AN DER A-ACHSE

Die A-Achse verfügt über eine zusätzliche Winkelverstellung, die es erlaubt konische Werkstücke ohne Interpolation zu schleifen bzw. auch dazu dienlich ist, Fräser an der Innenseite zu schärfen.



Winkelskala in °

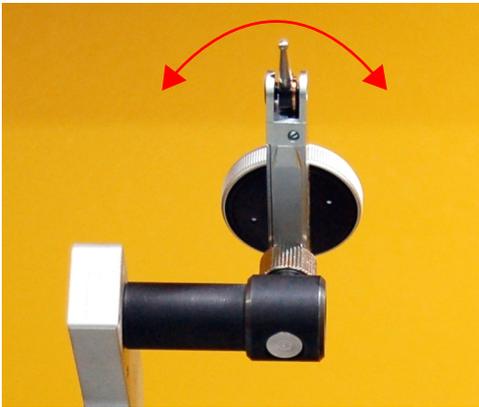
Klemmung der Winkelverstellung



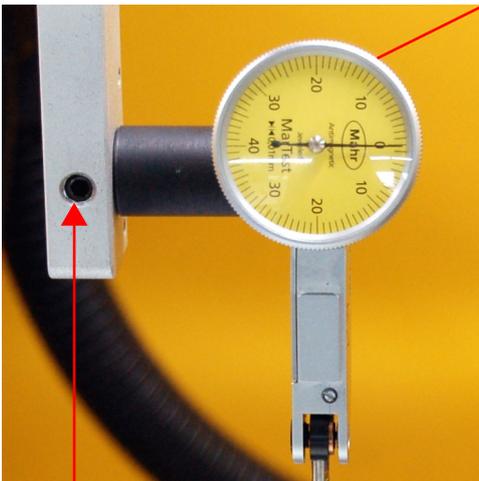
25. EINRICHTEN DES MESSTASTERS

Montieren Sie den mitgelieferten mechanischen Messtaster an den Messtasterhalter am Schleifspindelgehäuse (siehe Bild)

Der Messtaster lässt sich in fast jede Richtung montieren.



Schraube (SW2,5) zum Klemmen des Messtasters



Schraube (SW2,5) zum Klemmen des Messtasterhalters.

25.1 EINRICHTEN DER KAMERA

Montieren Sie die Kamera auf der mitgelieferten Halterung wie auf Bild1 dargestellt, und installieren Sie das mitgelieferte Softwarepaket auf Ihrem Notebook (nicht im Lieferumfang enthalten).

Die korrekte Vorgehensweise der Installation entnehmen Sie bitte dem Handbuch im Kamerapaket bzw. ist auf der mitgelieferten CD vorhanden.

Nach der Installation verbinden Sie die Kamera mit dem USB-Port der Maschine (Bild3) und das USB-Kabel der Maschine mit Ihrem Notebook.

Nach dem Start der Software, sehen Sie auf Ihrem Notebook das Livebild der Kamera.

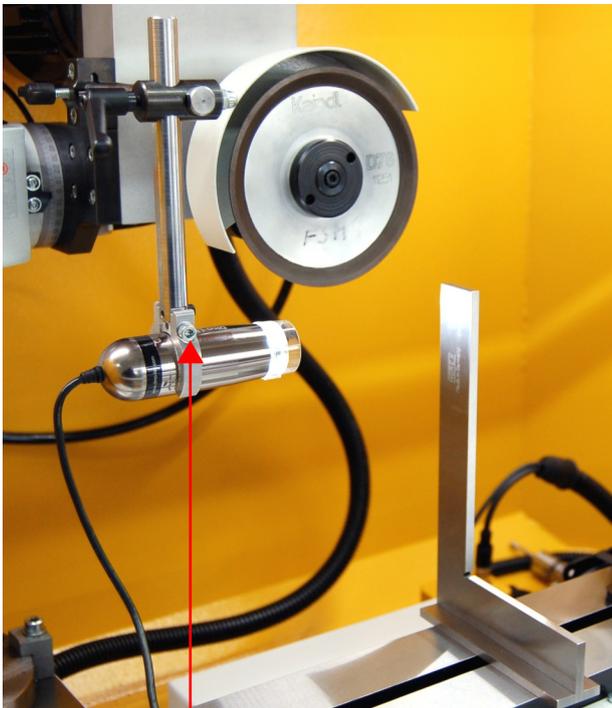
Stellen Sie nun wie auf Bild1 sichtbar einen Anschlagwinkel im Abstand von ca. 100 mm vor die Kamera und stellen sie das Bild scharf.

Auf der Softwareoberfläche der Kamera klicken Sie auf den  Button, um ein Fadenkreuz auszuwählen.

Mit dem eingblendeten Fadenkreuz und dem Anschlagwinkel richten Sie nun durch Drehen der Kamera in ihrer Halterung nach dem vertikalen Strich aus (Bild2) und fixieren Sie die Kamera durch das Festziehen der Klemmschraube (SW4) fest.

Nur festziehen, bitte nicht mit Gewalt !

Bild1



Klemmschraube
(SW4)

Bild2

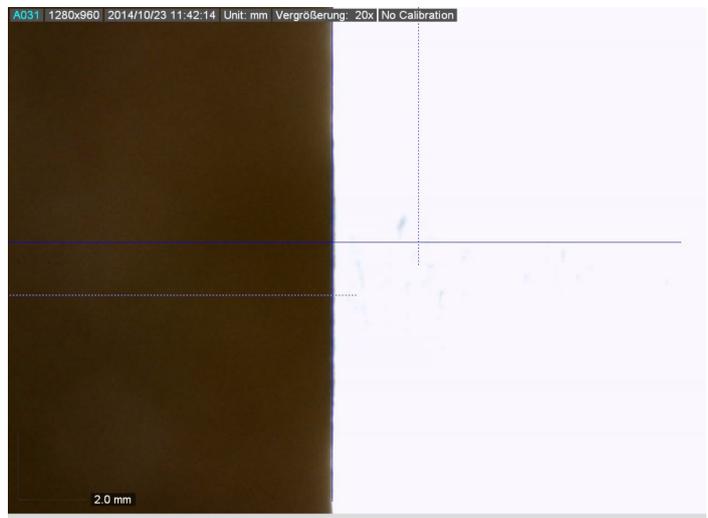


Bild3



26. ANTASTEN DES WERKSTÜCKS UND SETZEN DER WERKSTÜCKNULLPUNKTE

Das Werkstück wird im Manuellbetrieb mit dem Digital-Handrad in allen 4 (3) Achsen angetastet. Die Achsauswahl für das Verstellen mit dem Handrad erfolgt durch das Berühren der jeweiligen Achsanzeige auf dem Touchscreen. Die Achsen werden dann genullt mit der Funktion "Set_Coordinates" aus dem Menü "Scripts", durch drücken des Buttons "Teach". Drücken Sie im Anschluss daran den Button "Write" und dann "Close". Ihr Werkstück ist nun genullt.

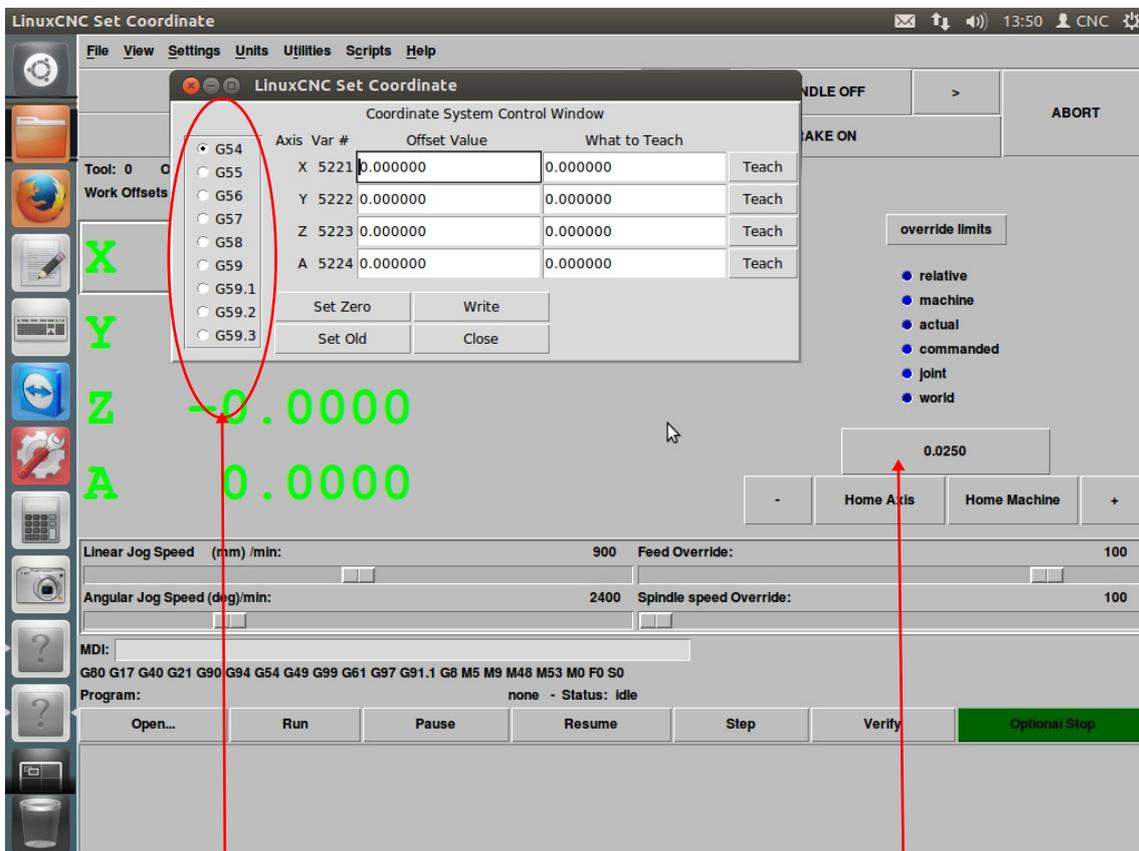
Es sind folgende NPV zur festen Verwendung in den Kaindl-Programmen vorgesehen:

- G54 Werkstück NPV* für E-Spindel
- G55 Werkstück NPV* für HF-Spindel (Option)
- G56 Schleifkörper NPV* für Anrichtvorrichtung (E-Spindel und HF-Spindel)
- G57 Messtaster NPV* für Messprogramme

G58 bis G59.3 stehen zur freien Verwendung durch den Anwender.

HINWEIS: Das digitale Handrad kann mit verschiedenen Inkrementen belegt werden und ist bei "Durchgehend" außer Funktion. Inkremente die zur Auswahl stehen: 0.005; 0.01; 0.025 mm je Rastung am Handrad oder je Antippen auf die Tasten "+" oder " - "

*NPV = Null Punkt Verschiebung



Auswahl der NPV

Inkrementauswahl hier Drücken

27. FRÄSER MESSEN

Fräser werden manuell mit dem mitgelieferten mechanischen Messtaster gemessen. Wichtig dabei ist der Winkel der Seitenschneiden, diese wird im mitgelieferten Schleifprogramm für Fräser #6 (Steigung der Seitenschneide in ° je mm Fräserlänge)

- Fräser in die Aufnahme der Achse A einspannen und mittels Kamera die erste Hauptschneide nach dem Fadenkreuz ausrichten.
- Messtaster herunterklappen und an einem vorderen Punkt der Seitenschneiden mit dem Messtaster im Handbetrieb antasten, Messtaster auf "Null" stellen und Anzeige der A-Achse mit "**Set Coordinates**" auf null stellen.
- 10 mm mit der X-Achse in Richtung der Aufnahme fahren und mittels Handrad die A-Achse bewegen bis der Messtaster auf Null steht.
- Auf der Anzeige der A-Achse (Bildschirm) den Winkelwert ablesen, und durch die gefahrenen 10 mm teilen.

Beispiel:

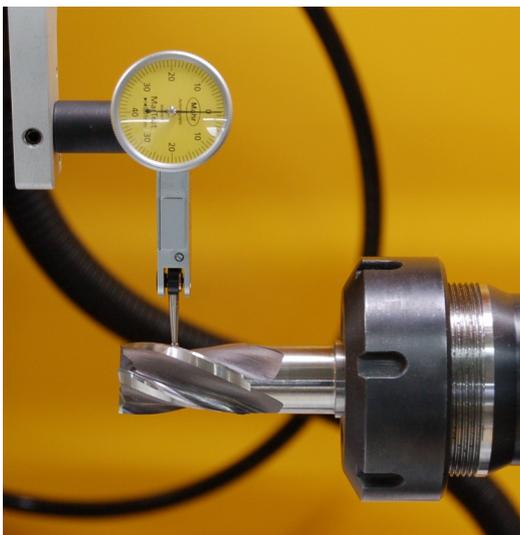
In X wurde die Achse 10 mm in Richtung Aufnahme bewegt, die Achsanzeige der A-Achse zeigt einen wert von 39.5° an.

Der Wert 39.5° wird durch die 10 mm Dividiert und man erhält den Wert **3.95°**

Dieser Wert wird im Fräserschleifprogramm un #6=**3.95** eingetragen.

(Siehe Seite 32)

1. Messposition



2. Messposition



Hinweis:

Als Option ist auch der kabelgebundene 3D-Kantentaster KT130 erhältlich. Damit ist ein automatisiertes Messen möglich !!

28. FRÄSER ANTASTEN

Im folgenden Beispiel erklären wir Ihnen, wie und an welchen Flächen ein Fräser angetastet werden muss, um mit unserem Standardprogramm einen Fräser zu schärfen. Bitte beachten Sie, dass unsere mitgelieferten Programme reine Standardfräser schärfen können, ohne Besonderheiten wie:

- unterschiedliche Schneidenteilung
- asynchrone Spiralwinkel
- über Mitte schneidend

Sollten Sie solche Besonderheiten benötigen, können Sie diese Programme in G-Code selbst erstellen. Selbstverständlich können Sie auch die vorhandenen Programme anpassen und diese mit sämtlichen Funktionen ausstatten, die Sie für Ihre speziellen Schneid- und Fräswerkzeuge benötigen.

Die Z-Achse muss nun zur Position der A-Achsenmitte bewegt werden (das genaue Maß finden Sie im Messprotokoll der Maschine unter Punkt 4).

Aus dem Menü "**Scripts**" wählen Sie "**Set Coordinates**" aus, um die Z-Achse in **G54** zu nullen. Anschließend mit "**Write**" und "**Close**" übernehmen.

In der Betriebsart Manuell (Taste F3) schalten Sie die Schleifspindel mit der Taste F10 ein und tasten Sie mit dem Handrad in Achse X langsam an die ausgerichtete Fräterschneide an. (siehe Bild unten)

Aus dem Menü "**Scripts**" wählen Sie "**Set Coordinates**" aus um die X-Achse in G54 zu nullen. Anschließend mit "**Write**" und "**Close**" übernehmen. Mit dem Handrad tasten Sie in Y die Seitenschneide des Fräasers langsam an. (siehe Bild)

Aus dem Menü "**Scripts**" wählen Sie "**Set Coordinates**" aus um die Y-Achse in G54 zu nullen. Anschließend mit "**Write**" und "**Close**" übernehmen.

Bewegen Sie den Fräser mit dem Handrad in Y einige mm von der Schleifscheibe weg und bewegen die A-Achse auf den Winkelwert der 2. Schneidphase. Tasten Sie dann den Fräser erneut in Y an und notieren Sie sich den Wert der Y-Anzeige. Dieser muss in das Schleifprogramm in Parameter #34 "Antastwert 2 Phase" eingetragen werden.

Bewegen Sie nun mit dem Handrad den Fräser in Y und dann in X ca. 3-4 mm von der Schleifscheibe weg. Der Fräser ist nun zum Schleifen genullt.



antasten mit
der X-Achse



antasten mit
der Y-Achse

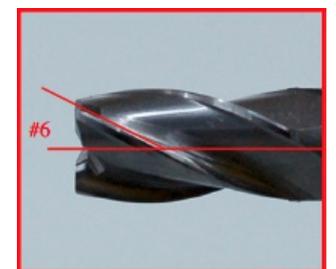
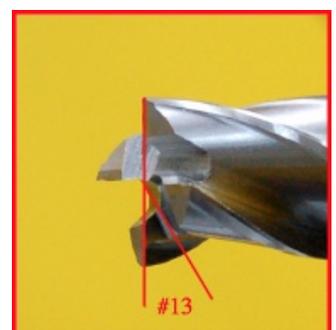
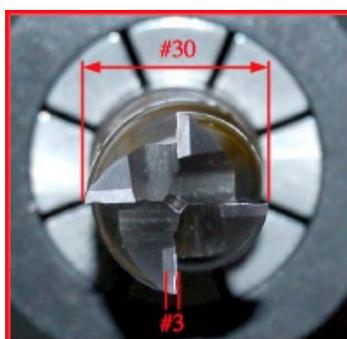
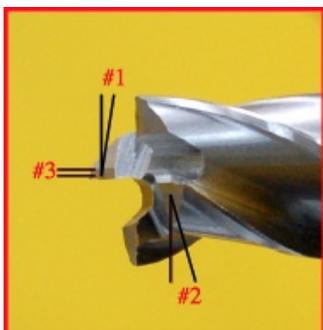
29. SCHLEIFEN EINES STANDARDFRÄSERS

Wenn Sie keine ganz besonderen Fräser haben, können Sie die mitgelieferten Dialog CNC-Programme nutzen, die sehr einfach in der Bedienung sind. Es ist nur der **rote Bereich** direkt hinter dem = auszufüllen.

(Schleifprogramm fuer Standardfraeser Komplett Version)

(Dialog)

- #1=8 (Freiwinkel Stirnschneiden in °)
 - #2=20 (Freiwinkel Freiflächen in °)
 - #3=1 (Phasenbreite Stirnschneide)
 - #5=0.05 (Holschliff Stirnschneiden)
 - #6=3.95 (Steigung in ° Seitenschneide je mm Schneidlänge)
 - #7=4 (Anzahl der Schneiden)
 - #8=7 (Rückzugsebene in mm)
 - #9=80 (Schleifvorschub mm/min für Stirnschneiden)
 - #10=0.1 (Gesamtabtrag Stirnschneiden)
 - #11=0.02 (Zustellung Stirnschneiden)
 - #12=125 (Schleifscheiben Durchmesser)
 - #13=45 (Ausschleifwinkel für Ecke Stirnschneide in °)
 - #30=14 (Fraeser Durchmesser)
 - #31=25 (Laenge der Schneiden)
 - #32=-8 (1 Winkel der Seiten Schneiden)
 - #33=-30 (2 Winkel der Seiten Schneiden)
 - #34=-0.45 (Antastmass 2 Phase)
 - #35=500 (Vorschub Schruppbearbeitung Seitenschneiden)
 - #36=200 (Vorschub Schlichtbearbeitung Seitenschneiden)
 - #37=0.05 (Gesamtabtrag in mm Seitenschneiden)
 - #38=0.01 (Abtrag je Zustellung Seitenschneiden)
 - #39=2 (Zustellschritte)
 - #40=1 (Zustellpause)
 - #41=1 (Ausfunkschritte)
- (#####)



Das zuvor bebeschriebene CNC-Programm "Fraeser_Dia_Komplett.ngc" liegt auch in der geteilten Version als "Stirnseite.ngc" und "Fraeserspirale_Dia.ngc" vor. Diese ermöglichen einen Fräser in Teilbereichen zu schärfen, also z. B. nur die Spiralschneiden oder nur die Stirnschneiden. Die Variablen sind genau die selben wie bei "Fraeser_Dia_Komplett.ngc".

Sie können die Dialoge mit anderen Maßen belegen und dann unter jedem anderen Namen abspeichern, den Sie vergeben möchten (bis zu 256 Zeichen). Die Endung für CNC-Programme muss .ngc sein.

HINWEIS: Linux unterscheidet grundsätzlich zwischen Groß- und Kleinschreibung!

Mehr zum Thema Programmierung (DIN 66025 G-Code) finden Sie in der Programmieranleitung.

30. MASCHINENBEDINGTE SONDERFUNKTIONEN (M-FUNKTION IM G-CODE)

M101 und M102 Entfallen, Umschaltung HF-Spindel erfolgt über Stecker.

M103 Einschalten Funktion für Messtastersysteme

M104 Ausschalten Funktion für Messtastersysteme

M105 Einschalten der Sägeblatt Magnetklemmung (Option Sägeblatt schleifen)

M106 Ausschalten der Sägeblatt Magnetklemmung (Option Sägeblatt schleifen)

30.1 REGELBARE SCHLEIFSPINDEL

Die FSM-CNC ist Standardmässig mit einer regelbaren Schleifspindel ausgestattet und erlaubt daher eine Anpassung der Schleifgeschwindigkeit an die Schleifscheibe und das Werkstückmaterial. Die Einstellung erfolgt über den Poti am Steuerungstableau.

Der Einstellbereich liegt zwischen 10 bis 50 m/sec.

Die orange Skala ist in m/sec. gerechnet auf einen Schleifkörper Ø 125 mm

Achtung!! Grundsätzlich gültig auch bei der Option HF-Spindel

Nach einem Schleifkörperwechsel, muss vor dem Einschalten der Schleifspindel, die max. Geschwindigkeit des Schleifkörpers überprüft und am Poti eingestellt werden. Besondere Vorsicht gilt bei Korrundschleifkörpern !!

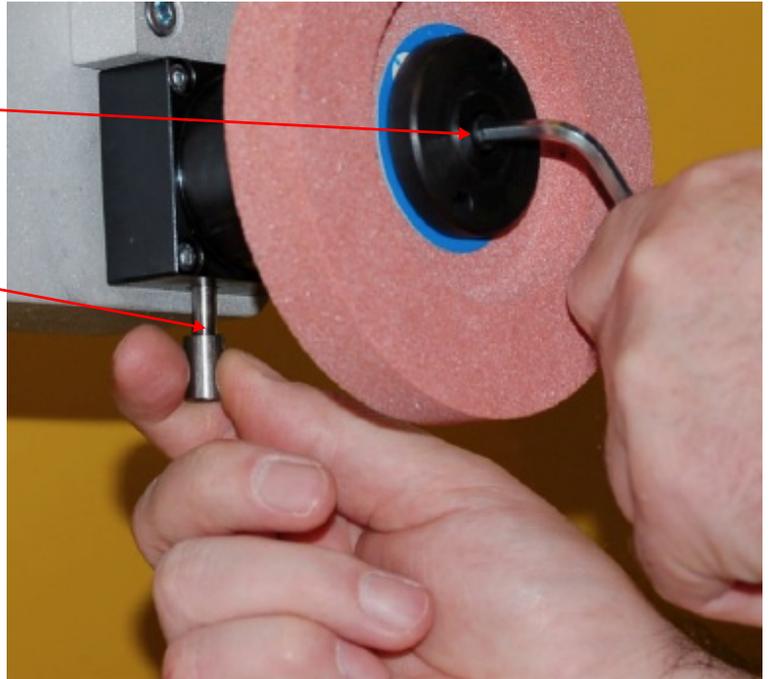
Eine zu hohe Drehzahl kann zur Zerstörung des Schleifkörpers und in der Folge zu Maschinen oder Personenschäden führen !!!!

31. WECHSELN DER SCHLEIFSCHEIBE

Bevor Sie die Schleifscheibe wechseln, verfahren Sie die Z-Achse ganz nach oben. Arretieren Sie die Schleifspindel mit dem mitgelieferten Stift $\varnothing 6$ mm und lösen Sie die Befestigungsschraube SW 4 im Zentrum des Schleifscheibenflansches (siehe Bild).

Schleifscheibenbefestigungsschraube
SW 4

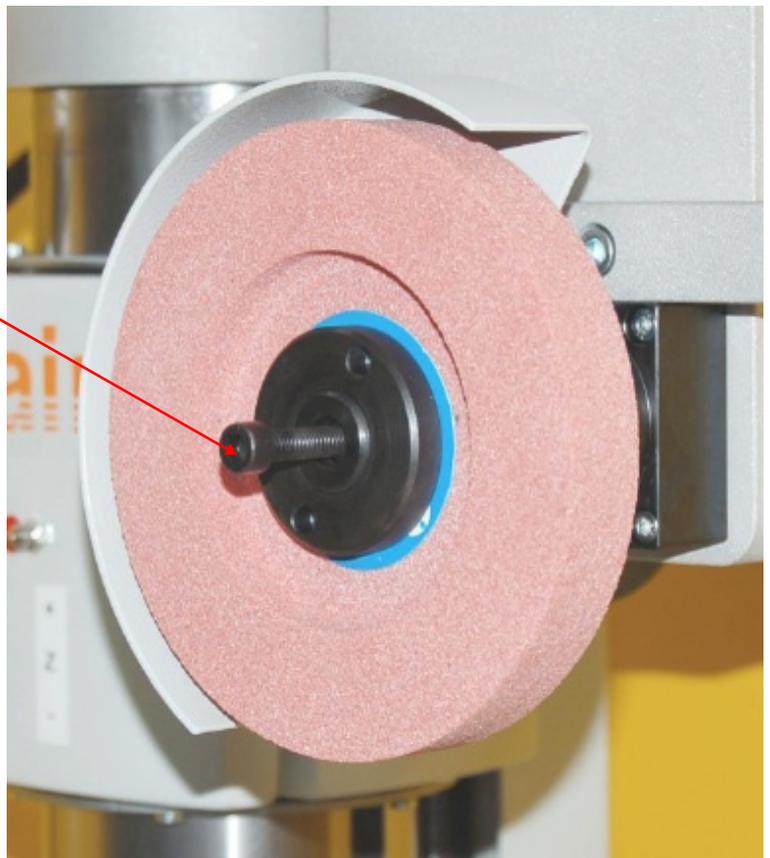
Arretierstift $\varnothing 6$ mm



Abdrückschraube
M8 mit SW 6

Verwenden Sie nun die beiliegende Abdrückschraube M8 mit SW 6 und drücken Sie mit dieser die Schleifscheibe samt Schleifscheibenflansch von der Schleifspindel ab.

Setzen Sie Ihre neue Schleifscheibe auf die Schleifspindel und achten Sie darauf, dass der Mitnehmerbolzen der Schleifscheibenaufnahme in die Nut der Schleifspindel gesetzt wird. Befestigen Sie nun die Schleifscheibe wieder mit der Inbusschraube im Zentrum und ziehen diese fest.

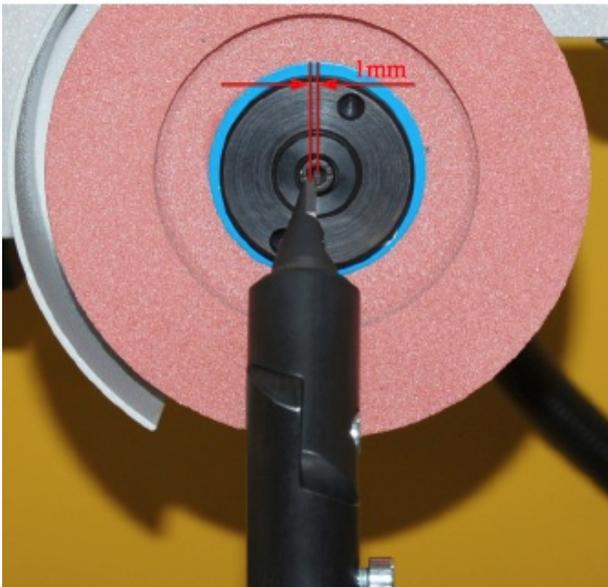


32. ABRICHTEN VON KORUNDSCHLEIFKÖRPER

Auf der FSM-CNC können Sie auch Korundschleifkörper verwenden. Diese Schleifkörper müssen vor der Verwendung abgerichtet werden, um einen optimalen Rundlauf des Schleifkörpers zu erreichen und um bestmögliche Schleifergebnisse gewährleisten zu können. Das Abrichten der Schleifkörper erfolgt durch eine Abrichtvorrichtung auf die ein PKD-Abrichtdiamant montiert ist. Mit entsprechenden Abrichtprogrammen ist es möglich auch Formen in den Schleifkörper einzuziehen, wie z. B. Radien, Prismenformen etc. Im Lieferumfang haben wir ein Unterprogramm (1000.ngc) zum Umfangabrichten. Dies kann auch als Beispiel für eigene Abrichtprogramme dienen. Dieses Unterprogramm wird nach dem Abrichten entsprechend der Zustellung die NPV für Werkstück und NPV der Schleifscheibe in Z nachführen. Der Abrichtdiamant sollte so wie auf dem Bild eine Einstellung von ca. 1 mm hinter der Mitte in X liegen und in der NPV **G56** die Position genullt werden.

Die Schleifscheibe in Y von der Seite antasten und in NPV **G56** nullen. Im Anschluss das selbe in der Z-Richtung und ebenfalls für Z in **G56** nullen. Siehe Bilder.

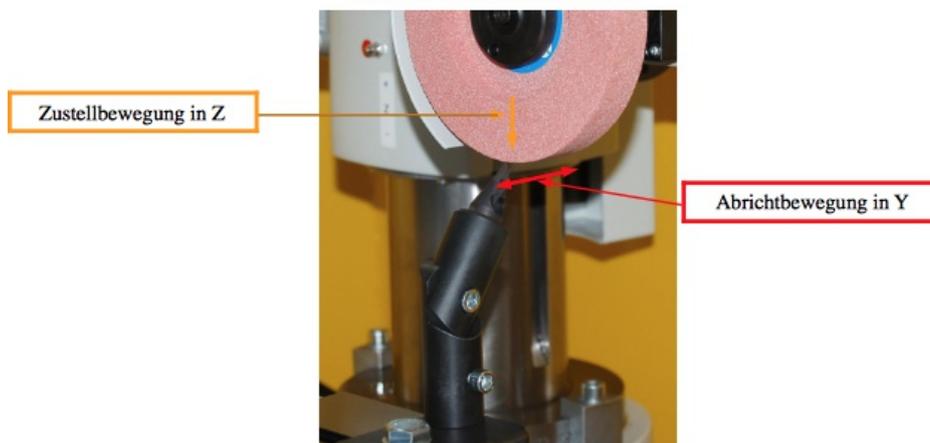
Einstellung: Abrichtdiamant ca. 1mm hinter der Mitte



Antasten der Schleifscheibe in Y



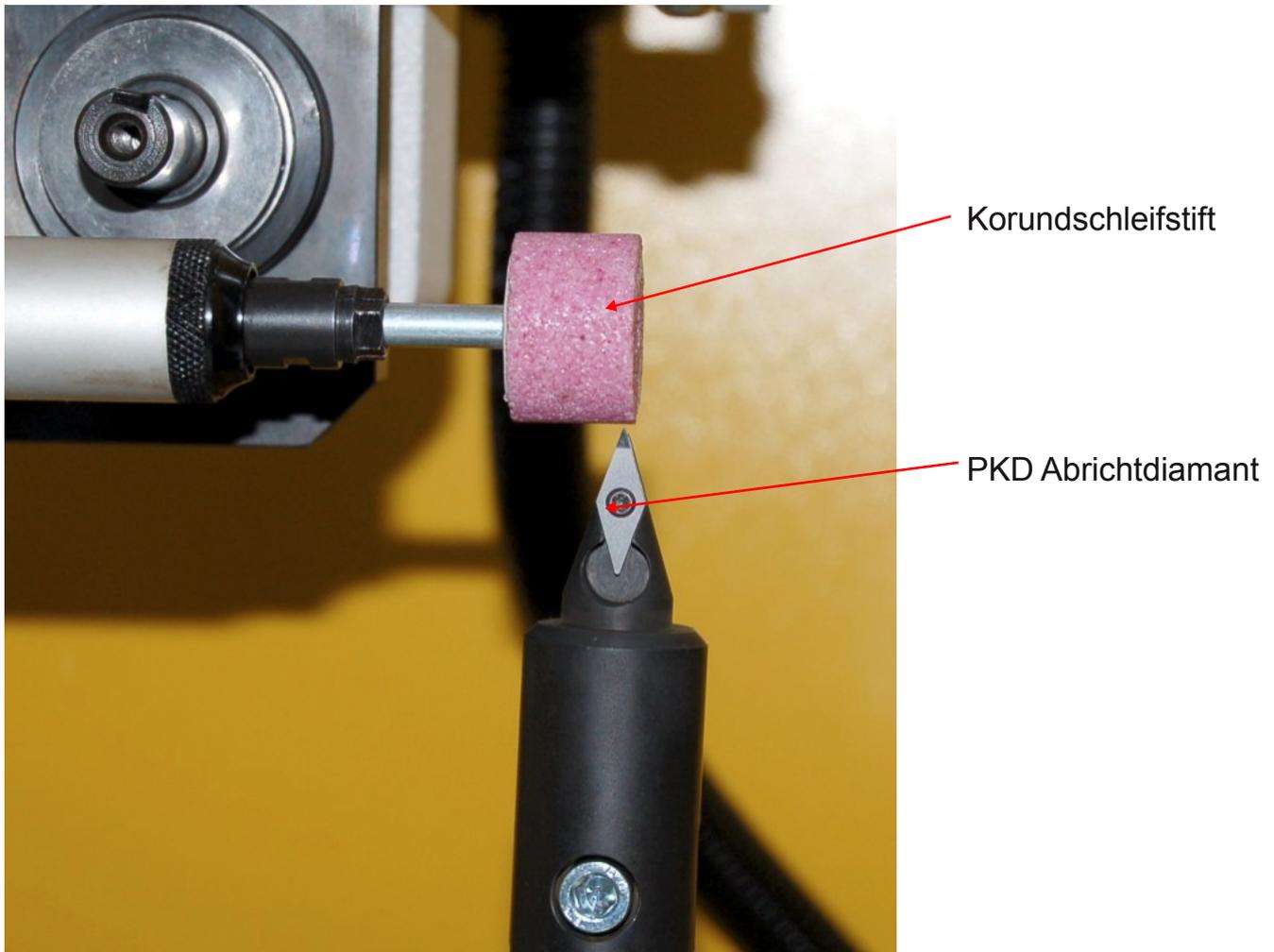
Antasten der Schleifscheibe in Z



Wie die Korundschleifkörper der E-Spindel können wir auch die Korundschleifkörper der Innenschleifeinrichtung (Option HF-Spindel) abrichten. Dazu muss die Abrichtvorrichtung montiert werden, wie auf dem Bild unten und mit "Set_Coordinates" aus dem Menü "Extras" die NPV G56 angetastet und abgespeichert werden.

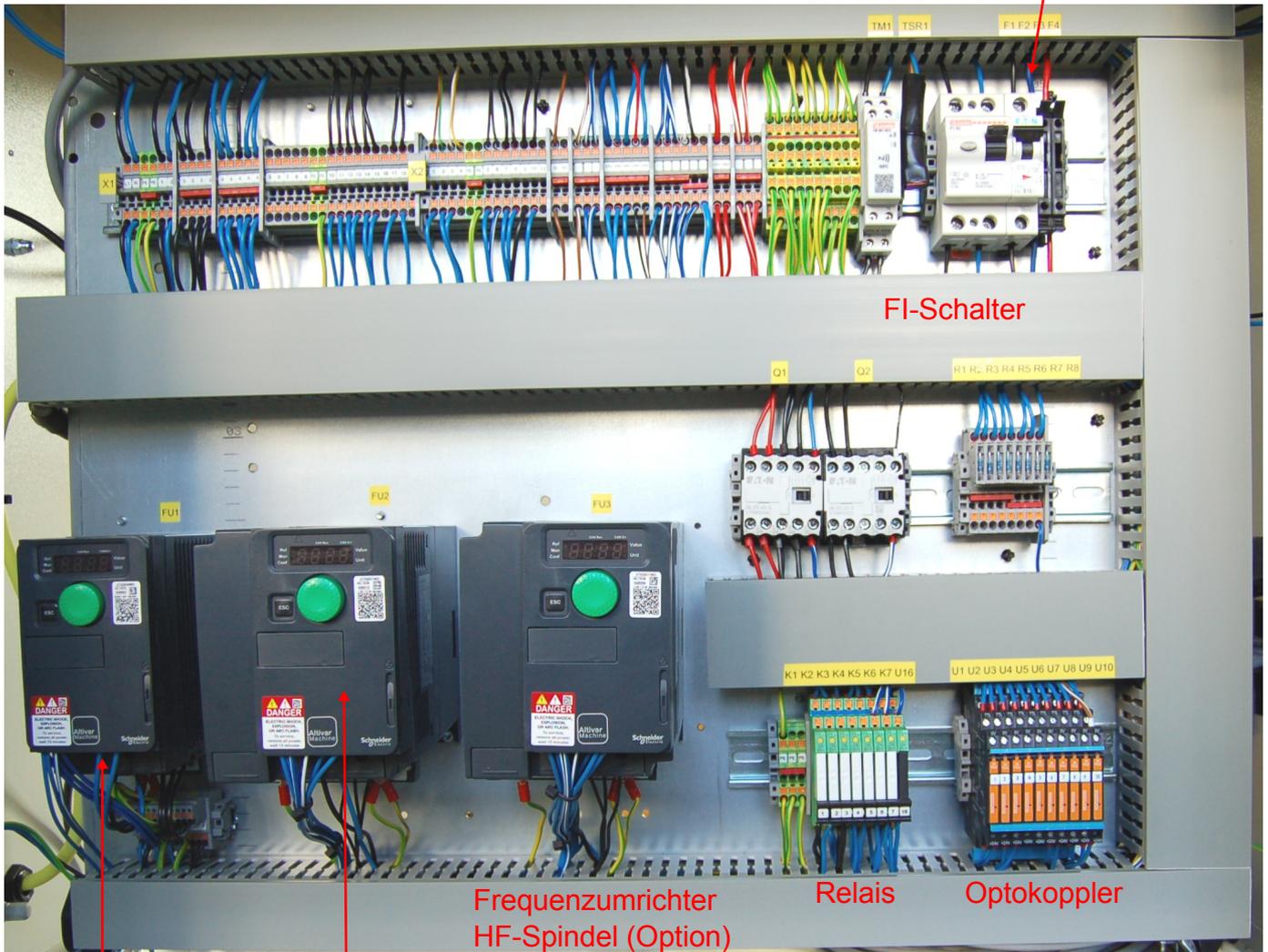
Bitte beachten Sie auch in "Set_Coordinates" die oberste Funktion "GB" (grind body = Schleifkörper). Hier können Sie in den Parametern #3000 für E-Spindel Schleifkörper und in #3001 für HF-Spindel Schleifkörper das maximale Abrichtmaß eintragen, welches in den mitgelieferten Abrichtprogrammen auch überwacht wird.

Abrichten: Korundschleifstift in der Innenschleifeinrichtung



33. ELEKTRIK DER FSM

Sekundär-Sicherung



FI-Schalter

Frequenzumrichter
HF-Spindel (Option)

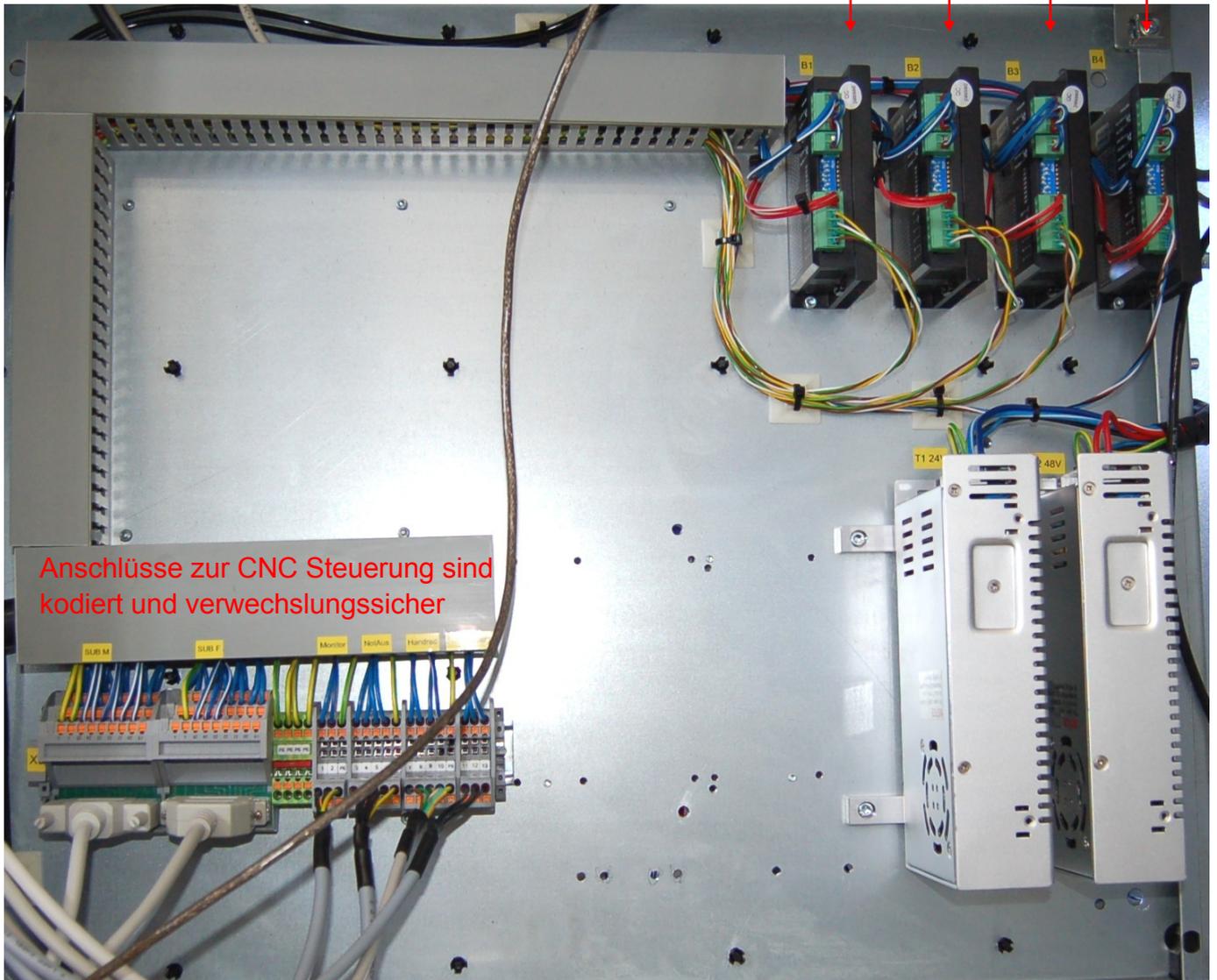
Relais

Optokoppler

Frequenzumrichter
Schleif-Spindel

Frequenzumrichter
Werkzeug-Spindel
(Option)

Antriebsregler für X; Y; Z; A



Hinweis:

Die Motorschutzschalter der Frequenzumrichter sind in den Notaus-Kreis integriert. Das Auslösen des Schalters wird durch die Meldung "Notaus" in LinuxCNC angezeigt und das CNC-Programm stoppt.

ACHTUNG:

Die FSM-CNC ist mit einem FI-Schalter ausgerüstet. Sollte dieser Schalter auslösen bzw. der ausgelöste FI-Schalter sich nicht mehr einschalten lassen, liegt ein ernstes elektrisches Problem vor.

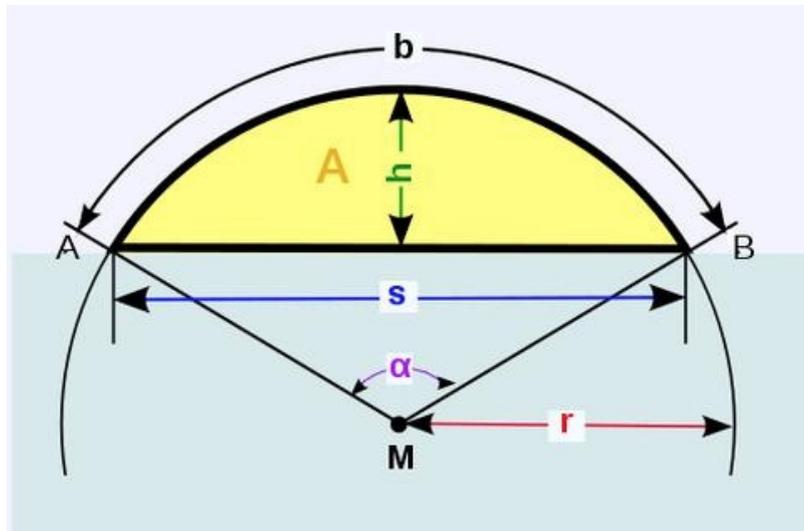
An der Maschine darf bis zur Behebung des elektrischen Fehlers durch eine Elektrofachkraft nicht mehr gearbeitet werden.

Es kann hierbei Lebensgefahr durch einen elektrischen Schlag drohen!

Bitte den Netzstecker ziehen!

34. TIPPS UND TRICKS

Da die stirnschneidenden Winkel mit dem Radius der Schleifscheibe erzeugt werden, wollen wir hier kurz die Mathematik dazu erläutern.



Größen des Kreissegments:

- * α = Mittelpunktswinkel
- * b = Kreisbogen
- * h = Segmenthöhe
- * r = Radius
- * s = Kreissehne
- * A = Segmentfläche
- * M = Kreismittelpunkt
- * Verbindung A-M-B = Gleichschenkeliges Dreieck

Berechnung des Freiwinkels:

Formel zur Berechnung der Z-Höhe $S/2 = r \times (\sin \alpha)$

BEISPIEL:

Schleifscheiben $\varnothing = 125 \text{ mm}$; Freiwinkel der Stirnschneide = 10°

$$125 \text{ mm} / 2 = r = 62,5 \text{ mm}; \alpha = 10^\circ$$

$$S/2 = 62,5 \times (\sin 10^\circ) = 10,8530 \text{ mm}$$

Das bedeutet, an der Fräserstirnschneide muss die Achse Z mit der Schleifscheibe 10,8530 mm aus der Mitte nach oben fahren.

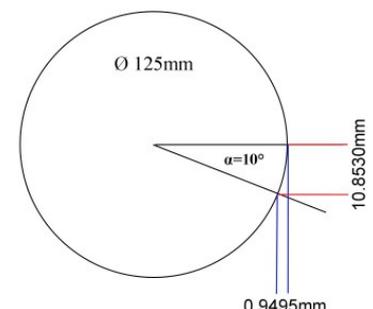
Als nächsten Schritt müssen wir unseren Nullpunkt zur neuen Schleifscheiben-position nachführen. Dieser Wert wird errechnet mit der Auflösung nach h.

Berechnung der Nullpunktnachführung:

Formel zur Berechnung der X Nachführung $h = S/2 \times \tan(\alpha/2)$

$$S/2 = 10,8530 \text{ mm} \times \tan 5^\circ = 0,9495 \text{ mm}$$

Die Differenz zum Nullpunkt in X ist 0,9495 mm.



HINWEIS: Bitte beachten Sie, dass diese Formeln etwas abgeändert sind, die Sie in diversen Formelsammlungen finden. Das liegt daran, dass wir uns mathematisch immer unterhalb der Schleifscheibenmitte befinden.

Zum betreiben verschiedener Schleifscheiben auf der Maschine ist es notwendig die richtige Drehzahl zu ermitteln.

Es gelten folgende Formeln:

$$\text{m/sec.} = \varnothing m \times \pi \times U/\text{min} / 60 \text{ sec.}$$

$$U/\text{min.} = \text{m/sec.} / (\varnothing m \times \pi) \times 60 \text{ sec.}$$

Beispiel:

Schleifscheibe \varnothing 100 mm ; Geschwindigkeit 45 m/sec.

Gesucht: **Drehzahl U/min**

$$\varnothing 100 \text{ mm} / 1000 = \mathbf{0.100 \text{ m}}$$

$$45 \text{ m/sec.} / (\varnothing 0.100 \text{ m} \times \pi) = 142.85 \text{ U/sec.} \times 60 \text{ sec.} = \mathbf{8571.4 \text{ U/min}}$$

Oder:

Schleifscheibe \varnothing 125 mm ; Drehzahl: 7300 U/min

Gesucht: **m/sec.**

$$\varnothing 125 \text{ mm} / 1000 = 0.125 \text{ m}$$

$$\varnothing 0.125 \text{ m} \times \pi \times 7300 \text{ U/min} / 60 \text{ sec.} = \mathbf{47.778 \text{ m/sec.}}$$

Hinweis: $\pi = 3.1415926$

Bitte beachten Sie zu diesem Thema die Seite 33 Kap. 30.1

35. ERSATZTEILLISTE

| Artikel Nr. | Bezeichnung |
|-------------|--|
| 17717 | Führungssatz Y-Achse FSM-CNC: 2 x Profilschiene Y-Achse 2 x Kugelführungswagen |
| 17718 | Kugelgewindespindelsatz für Y-Achse FSM-CNC: Kugelgewindespindel Y-Achse 12x4 / 218mm komplett mit Kugelumlaufmutter 2 x Gewindespindellager Schraubensicherung mittelfest 5g Filzeinlage für Ölschmierung |
| 17719 | Führungssatz X-Achse FSM-CNC: 2 x Profilschiene X-Achse 4 x Kugelführungswagen |
| 17720 | Kugelgewindespindelsatz für X-Achse FSM-CNC: Kugelgewindespindel X-Achse 12x4 / 465mm komplett mit Kugelumlaufmutter Filzeinlage für Ölschmierung Schraubensicherung mittelfest 5g 2 x Gewindespindellager 2 x Gewindespindel-Stützlager |
| 17740 | Trapez- Gewindespindelsatz Z-Achse: Trapezgewindespindel Z-Achse mit Bronze Mutter Gewindespindellager für Z-Achse |
| 17721 | Schleifspindel FSM-CNC (komplett) |
| 17104 | Keilriemen Optibelt VB Z397 Ld/10x375 Li Z14 |
| 17723 | Führungsfeder Z-Achse 12x8x81 mm |
| 17724 | Motorlagersatz Achsmotor 2Nm (Achsen X;Y;Z;A) |
| 17234 | PU-Oelschlauch PK3 Schwarz 1m |

36. SCHALTPLAN

Den Schaltplan Ihrer Maschine finden Sie im Schaltschrank auf der rechten Innenseite.

Sollte der Schaltplan nicht mehr vorhanden sein, wenden Sie sich bitte per E-Mail an info@kaindl.de wir werden Ihnen einen im PDF Format zusenden.

Hinweis:

Bitte immer die Maschinenummer, und Baujahr angeben, damit wir Ihnen zweifelsfrei die passende Version zur Verfügung stellen können.

36.1 ANSCHLÜSSE

Alle Steckanschlüsse innerhalb der Maschine sind in IP65 ausgeführt.

Um die Dichtheit der Steckverbindungen zu gewährleisten müssen diese handfest verschraubt sein.

Nicht genutzte Steckverbindungen müssen mit den mitgelieferten Abdeckungen verschraubt werden, damit ein Eindringen von Kühlschmiermittel verhindert wird.



USB-Anschluss für Kamera

Anschluss für 3D-Taster KT130

Anschluss für Magnetklemmung

37. ZUBEHÖR

| Artikel Nr. | Bezeichnung |
|-------------|--|
| 10895 | Edelkorund-Schleifscheibe Korn 60 (Grob) 125 x 20 x 20 mm |
| 10890 | Edelkorund-Schleifscheibe Korn 80 (Mittel) 125 x 20 x 20 mm |
| 10891 | Edelkorund-Schleifscheibe Korn 180 125 x 20 x 20 mm |
| 10893 | Edelkorund-Schleifscheibe Korn 100 125 x 5 x 20 mm |
| 11103 | Edelkorund-Schleifscheibe Korn 100 125 x 10 x 20 mm |
| 17303 | CBN-Topfschleifscheibe B76 ø125 mm (Standard) |
| 17304 | CBN-Topfschleifscheibe B126 ø125 mm |
| 17305 | Diamant-Topfschleifscheibe D76 ø125 mm (Standard) |
| 17306 | Diamant-Topfschleifscheibe D126 ø125 mm |
| 18292 | CBN-Topfschleifscheibe B76 ø100 mm (z.B. Zapfensenker) |
| 18293 | CBN-Topfschleifscheibe B126 ø100 mm (z.B. Zapfensenker) |
| 18294 | Diamant-Topfschleifscheibe D76 ø100 mm (z.B. Zapfensenker) |
| 18295 | Diamant-Topfschleifscheibe D126 ø100 mm (z.B. Zapfensenker) |
| 18296 | CBN-Umfangschleifscheibe B76 ø125 (Für Plan und Flachscheifen) |
| 18297 | CBN-Umfangschleifscheibe B126 ø125 (Für Plan und Flachscheifen) |
| 18298 | Diamant-Umfangschleifscheibe D76 ø125 (Für Plan und Flachscheifen) |
| 18299 | Diamant-Umfangschleifscheibe D126 ø125 (Für Plan und Flachscheifen) |
| 15422 | Schleifscheibenaufnahme FSM für Korund-, Diamant- und CBNSchleifscheiben |
| 15856 | Diamant-Abrichtscheibe D356 100 x 20 x 20 mm zum Abrichten von kunstharzgebundenen CBN-Schleifscheiben |
| 15857 | Siliciumcarbid-Abrichtscheibe Korn 80 100 x 30 x 20 mm zum abrichten von kunstharzgebundenen Diamantschleifscheiben |
| 15855 | Schärfstein 100 x 40 x 15 mm zum schärfen von kunstharzgebundenen Schleifscheiben nach dem Abrichten |
| 16050 | Präzisionsspannkopf ER32 mit Inderxierung z.B. Kernbohrer |
| 16051 | Präzisions-Sinus Magnettisch |
| 17675 | Spannzangensatz 18 tlg. ER32; 3,0 - 20.0 mm ; Premium Qualität (5µ) |
| 18305 | HF-Spindel und Innenschleifeinrichtung 6000 - 24000 U/min 0,8 KW mit Frequenzumformer, Kabelsatz und Spannzangen ER11 (3 und 6 mm) |
| 99999 | PKD-Abrichtdiamant zum Abrichten von Korundscheifscheiben |

39. INSTANDHALTUNG

Die Werkzeugschleifmaschine FSM-CNC bedarf keiner besonderen Wartung. Regelmäßige Reinigung und gute Pflege begünstigen eine lange Lebensdauer der Maschine.

Um die Präzision der Maschine langfristig zu gewährleisten, halten Sie sich an die Schmieranweisung. Verwenden Sie ausschließlich die dort benannten Ölsorten (Seite 46).

Überprüfen Sie gelegentlich Netzkabel und Netzstecker auf Beschädigung, sowie das Kühlmittelsystem auf Dichtheit.

Der Kühlmittelschmierstoff ist nach den Richtlinien des Kühlmittelherstellers zu überprüfen.

Verwenden Sie keine aggressiven Kühlmittelschmierstoffe oder Reinigungsmittel!

40. REINIGEN DER MASCHINE

Um die volle Funktionssicherheit der Werkzeugschleifmaschine FSM-CNC auf lange Zeit zu gewährleisten, sollte diese regelmässig (je nach Art und Umfang des Einsatzes) gereinigt werden.

Schleifstaub mit Kühlmittel und Pinsel von der Maschine entfernen, hartnäckige Verschmutzungen mit einem handelsüblichen Maschinenreiniger säubern.

Um Überhitzungen des Schleifmotors bzw. der Elektromotoren zu vermeiden, reinigen Sie bitte regelmäßig deren Kühlrippen sowie Lüfterrad + Lüftergitter.

Keine aggressiven Reinigungsmittel verwenden !!

Beim Reinigen der Maschine dürfen die Schutzabdeckungen weder mit Reinigungsmittel noch mit Kühlschmiermittel unterspült werden!

Um Korrosion zu vermeiden, Blankteile sowie brünierte Maschinenteile mit einem Ölfilm versehen.

41. SCHMIEREN DER MASCHINE

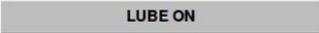
Die FSM-CNC ist mit einer automatischen Zentralschmierung ausgestattet. Dabei sollte regelmäßig der Füllstand kontrolliert werden und ggf. mit **Gleitbahnöl CGLP 68** (Spezifikation nach DIN 51 502) nachgefüllt werden.

Den Zentralschmiertank nicht überfüllen (Siehe Markierung MAX.)

Wichtiger Hinweis: Minimalölstand wird von der Steuerung überwacht !!

Wird der Minimalölstand unterschritten, ist ein Wechsel von der Betriebsart Manuell zu Automatik bzw. MDI nicht möglich !!!

Das Gleitbahnöl CGLP 68 ist bei nahezu jedem Schmiermittelhersteller erhältlich.

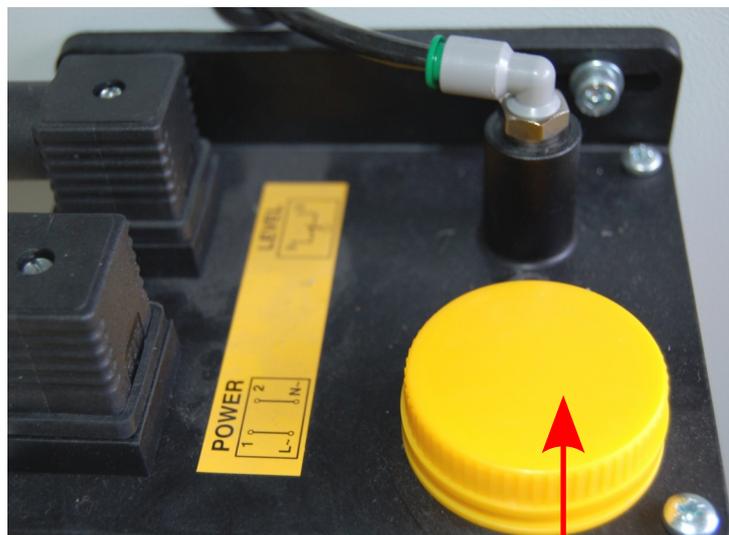
Bei längerem Stillstand der Achsen kann die Schmierautomatik manuell abgeschaltet werden. Dies geschieht über den Button 

Bitte Beachten Sie, dass Sie die Schmierautomatik bei Betrieb wieder mit dem selben Button manuell zuschalten müssen.



Ölstand muss zwischen MIN und MAX sein.

Behälter nicht überfüllen !



Hier Gleitbahnöl CGLP68 einfüllen

42. REPARATUR

Reparaturen an der FSM-CNC und an deren mechanischen Baugruppen dürfen nur bei uns im Hause Kaindl oder durch von uns ermächtigte Personen ausgeführt werden.

Der Austausch von Verschleißteilen bleibt davon unberührt.

Der Austausch von Elektroersatzteilen darf nur durch eine Elektrofachkraft ausgeführt werden!

43. ENTSORGUNG DER MASCHINE INNERHALB DER EU

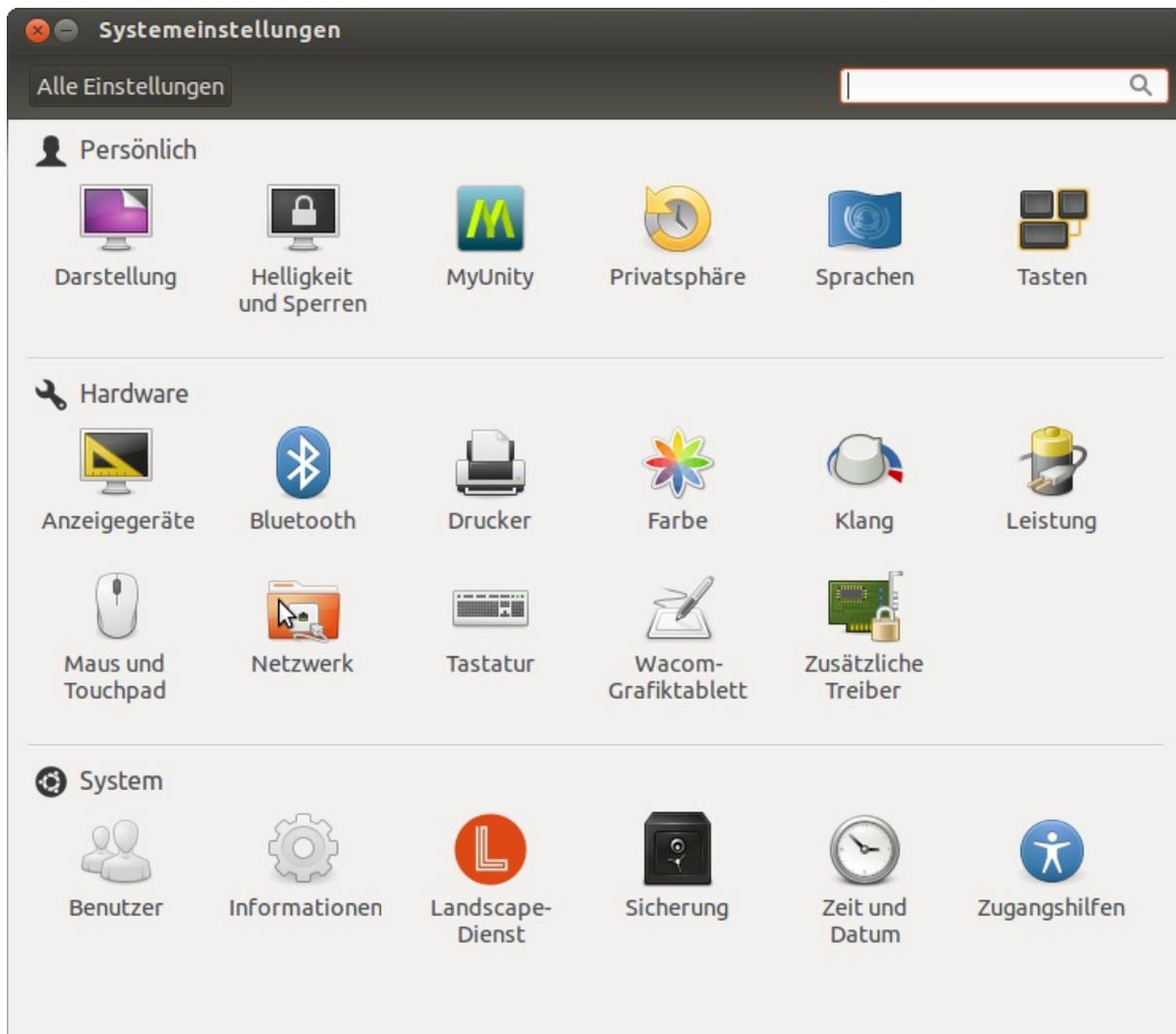
Bei freier Anlieferung in unser Werk übernimmt die Firma Kaindl-Schleiftechnik Reiling GmbH die fachgerechte Entsorgung der Altmaschinen, nach den jeweils gültigen Richtlinien der Europäischen Elektro-Altgeräte Verordnung.

44. NETZWERKEINSTELLUNGEN

Die Standardeinstellung ist DHCP.

Die IP-Adresse wird bezogen von einem im Netzwerk befindlichen DHCP Server (meistens ein Router) der diese Funktion zur Verfügung stellt.

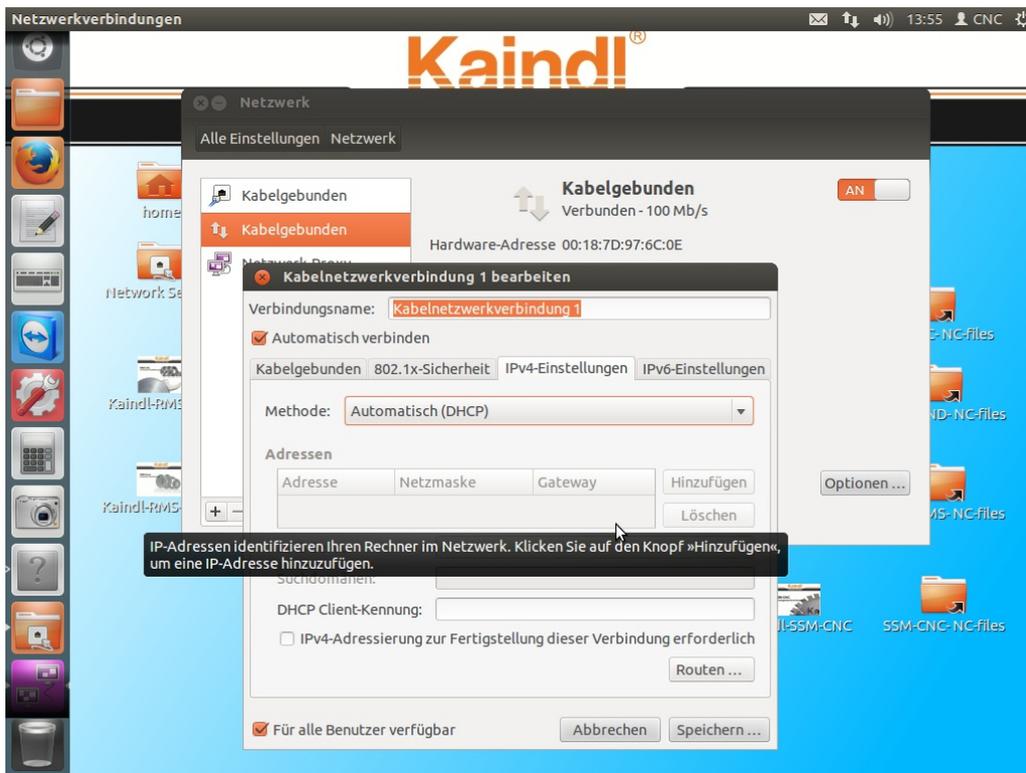
Natürlich können Sie der Steuerung auch eine feste IP-Adresse zuordnen, indem Sie diese manuell vergeben. Die Systemeinstellungen des Betriebssystems finden Sie im Dashboard > **Systemeinstellungen** um in den unten angezeigten Bildschirm zu gelangen:



Über die **Systemeinstellungen** gelangen Sie zu den Einstellungen **Netzwerk** des Netzwerkanschlusses (Ethernet-Verbindung).

Hier können Sie dann die Einstellungen zur IP-Adresse, Gateway (Router-Adresse) etc. vornehmen.

Das Bild unten zeigt die Maske zum eintragen der festen IP-Adresse in Ihrem Netzwerk.

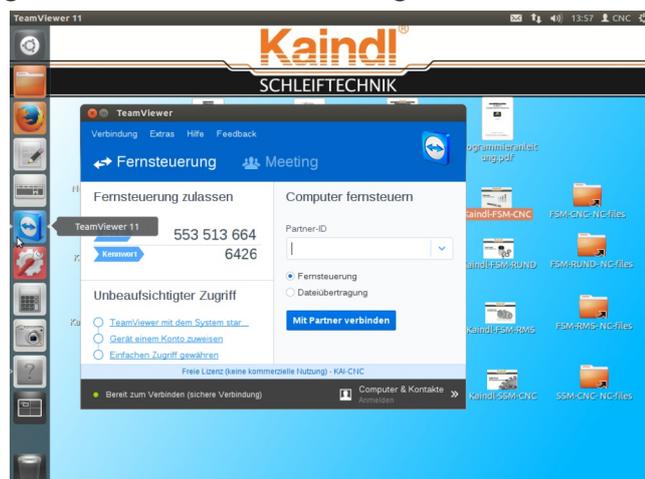


Wenn Sie über den DHCP-Server eine feste Zuordnung der IP-Adresse wünschen, müssen Sie dazu die MAC-Adresse in Erfahrung bringen. Die MAC-Adresse Ihrer Steuerung erfahren Sie über Dashboard > Terminal". Indem Sie dort den Befehl ifconfig eintragen und diesen mit "Enter" bestätigen. Sie bekommen nun alle Netzwerkinstellungen in Text geliefert, einschließlich der MAC-Adresse.

45. FERNWARTUNG

Die IPC-Steuerung verfügt über die Möglichkeit der Fernwartung via Internet. Das Betriebssystem verfügt über das Fernwartungsprogramm "**Teamviewer**"

HINWEIS: Eine Fernwartung kann nur in Ihrer Anwesenheit an der Maschine erfolgen und wird von uns telefonisch unterstützt, denn diese Verbindungsanfragen müssen von Ihnen auf der Steuerung manuell bestätigt werden bzw. wir benötigen von Ihnen die ID und das Kennwort des Teamviewers.



46. GARANTIE

Die Garantiezeit beträgt 12 Monate ab Lieferdatum und bezieht sich auf Einschichtbetrieb. Bei Mehrschichtbetrieb beträgt die Garantiezeit 6 Monate ab Lieferdatum unter der grundsätzlichen Voraussetzung eines bestimmungsgemäßen Einsatz der Maschine und Einhaltung der Sorgfaltspflicht des Betreibers.

Die Garantieleistung umfasst die Kosten für den Ersatz von defekten Teilen und Baugruppen (dies können instandgesetzte, gebrauchte Teile und Baugruppen sein), einschließlich der erforderlichen Arbeitszeit.

Ausgeschlossen von jeder Garantieleistung sind:

- betriebsbedingte Verschleißteile
- Transportschäden
- Schäden durch unsachgemäßen Einsatz der Maschine
- Schäden durch Programmierfehler oder Programm-Paramentierfehler
- Beschädigung durch Gewalteinwirkung
- Schäden und Folgeschäden die durch die Verletzung der Sorgfaltspflicht des Betreibers oder durch Missachtung der Sicherheitshinweise entstanden sind
- Schäden durch aggressive wie scharfe oder ätzende Reinigungsmittel, Lösungsmittel etc. oder aggressive Kühlschmierstoffe

Bei Garantieansprüchen bitten wir Sie, uns diese unverzüglich mitzuteilen. Wir benötigen dazu zwingend die Benennung von Maschinentyp, der Seriennummer und das Baujahr der Maschine.

Ohne Angaben des Baujahres und der Maschinenummer ist eine Bearbeitung Ihrer Anfrage in unserem Hause nicht möglich!

Die Rücksendung der Maschine bedarf unseres vorhergehenden Einverständnis. Wir behalten uns vor, die Transportkosten für nicht autorisierte Rücksendungen zu berechnen.

Auf Garantie ersetzte oder ausgetauschte Teile gehen in unseren Besitz über.

47. OPTIONEN DER MASCHINE

In diesem Kapitel erfahren Sie alles über die erhältlichen Maschinenoptionen einschließlich der Beschreibung und Bedienung.

47.1 SÄGEN SCHLEIFEN

Mit der Option SSM-CNC ist es möglich auf der FSM-CNC Sägeblätter zu schleifen von ca. Ø100 mm bis Max. Ø 450 mm.

Im Satz sind eine horizontale Rundachse, eine Magnetklemmung, 2 Sägeblattflansche sowie diverse Reduzierringe für die Sägeblattbohrungen, ein USB Stick mit den einer speziellen Maschinenkonfiguration und diversen Dialog Schleifprogramme für Sägeblätter enthalten.

Die Option "**Metallsägeblätter**" ist nicht enthalten, kann aber jeder Zeit nachbestellt werden um diese Option abrunden. (Beschreibung Seite 62)

Hinweis:

In Verbindung mit der Option HF-Spindel lassen sich Reparaturschliffe an Sägeblättern vornehmen bzw. ist auch das Schleifen von Holzzähnen möglich.

Falls die Maschine mit dieser Option bestellt wurde, sind die Schleifprogramme und die dazu nötige Maschinenkonfiguration schon auf der Steuerung installiert.

Diese Option ist jederzeit ohne großen Aufwand nachrüstbar !



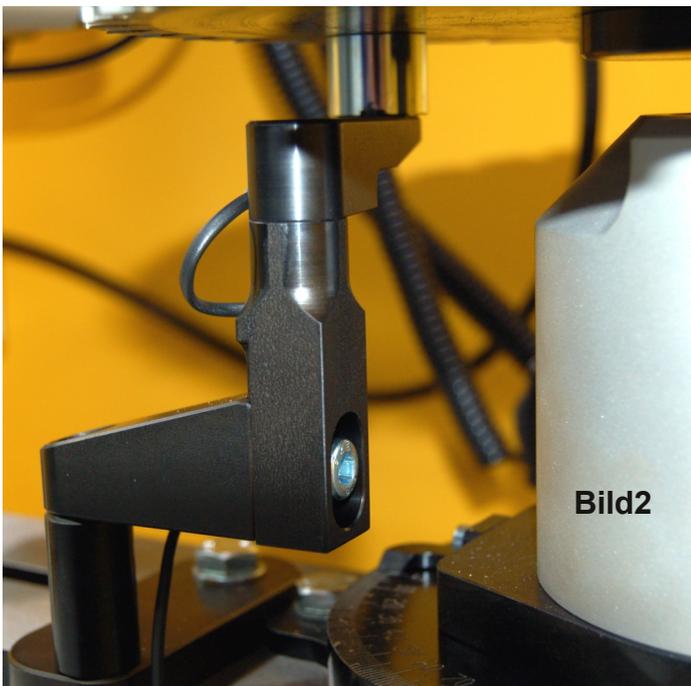
47.1.2 EINRICHTEN SÄGEN SCHLEIFEN

Um die FSM-CNC zur Sägeblattschleifmaschine umzurüsten sind nur einige Handgriffe nötig.

1. Beenden Sie den PPC und schalten im Anschluß die Maschine aus (Hauptschalter)
2. Trennen Sie die Steckverbindungen (Seite 16) von der A-Achse
3. Öffnen Sie die Klemmung der Winkelverstellung A-Achse und nehmen Sie die A-Achse von der Winkelplatte ab.
4. Montieren Sie nun die horizontale Runddache auf die Winkelplatte und stellen Sie diese auf 0° Grad ein und schließen Sie die Klemmung der Winkelverstellung A-Achse wieder.
5. Verbinden Sie nun die Stecker der horizontalen Runddache an die Steckverbindungen für die A-Achse (Seite 16)
6. Montieren Sie die Sägeblattklemmung vor die horizontale Runddache (Bild 2) und schließen sie die Magnetklemmung an der vorgesehene Steckdose (Bild 3) an.
7. Schalten Sie die Maschine wieder ein und lassen Sie den PPC booten.
8. Stecken sie den Mitgelieferten USB-Stick in den USB-Anschluß des PPC und kopieren Sie die darin enthaltenen Ordner KAINDL-SSM direkt in das Verzeichnis /home/cnc
9. Legen Sie eine Verknüpfung auf der Desktopoberfläche in dem Sie den Ordner KAINDL-SSM/language öffnen und die Befehlsverknüpfung auf den Desktop ziehen.
10. Durch das antippen der Verknüpfung auf dem Desktop sollte nun eine neue Maschinenkonfiguration starten.
11. Richten Sie die Magnetklemmung nach dem Sägeblattflansch aus (Bild 1) und setzen Sie für Z in G54 eine NPV für das Zentrum der Schleifspindel.



Ausrichten der Magnetklemmung und der Schleifspindel



Steckdose für die Magnetklemmung

47.1.3 SÄGEN SCHLEIFEN

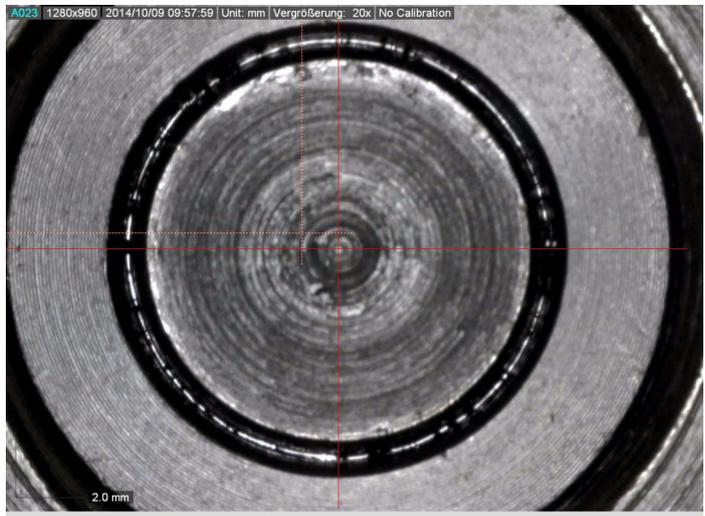
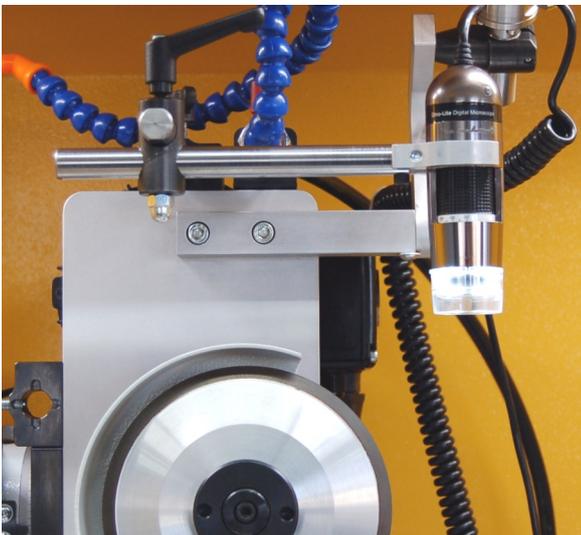
Wählen Sie zuerst den zu Ihrem Sägeblatt passenden Sägeblattaufnahmeflansch und montieren diesen in die Weldonaufnahme (Weldon $\varnothing 30$) Ihrer horizontalen Rundachse und klemmen den Sägeblattaufnahmeflansch mit der Klemmschraube der Weldonaufnahme.

Wählen Sie nun den passenden Reduziererring für Ihre Sägeblattbohrung im Zentrum aus.

Legen Sie Ihr Sägeblatt auf und fixieren es durch Anbringen der Deckplatte des Sägeblattaufnahmeflansches und ziehen Sie mittels Spannschraube handfest an.

Stecken Sie nun die Kamera in die obere Kameraaufnahme und richten Sie die Kamera so aus das diese direkt auf den Maschinentisch gerichtet ist (Bild)

Durch das Bewegen der Achsen X und Y im Handbetrieb mittels Handrad suchen Sie nun mit der Kamera das Zentrum des Sägeblattaufnahmeflansch und setzen Sie mittels "Set_Coordinates" in G58 NPV für die Kameraposition zur späteren Verwendung.

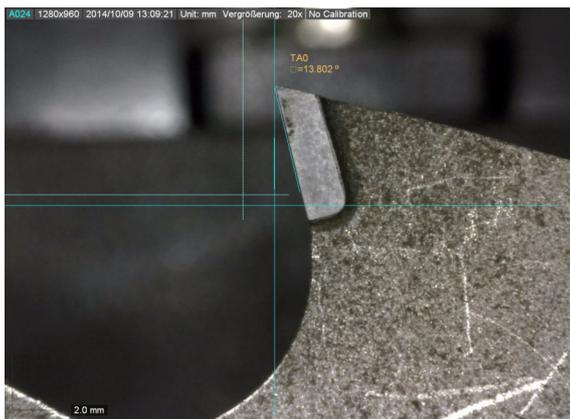


Bewegen Sie nun die X-Achse so weit bis Sie einen Sägezahn unter der Kamera sehen.

Mit der Software der Kamera ist es nun möglich den Zahnbrustwinkel des Sägeblattes zu ermitteln. Bitte beachten Sie das die horizontale Rundachse auf 0° Grad eingestellt ist.

Kennzeichnen Sie den Sägezahn den Sie gemessen haben, öffnen Sie die Klemmung der Winkelverstellung und stellen Sie die Horizontale Rundachse auf den gemessenen Winkelwert ein und schliessen Sie die Klemmung der der Winkelverstellung wieder.

Folgen Sie nun mit der Kamera (Bewegen der X und Y Achse) dem Sägezahn und überprüfen den Winkel erneut.



Sollte bei wiederholtem Messen die Winkelposition nicht korrekt sein, so richten Sie den Sägezahn mit dem Fadenkreuz der Kamera und der Zahnbrust aus.

Nun muss der Zahnrückwinkel gemessen werden, denn diese Angaben werden in Dialog Schleifprogrammen benötigt.

Öffnen Sie nun ein Schleifprogramm im Editor und füllen Sie die im Dialogbereich befindlichen Variablen mit den entsprechenden Werten.

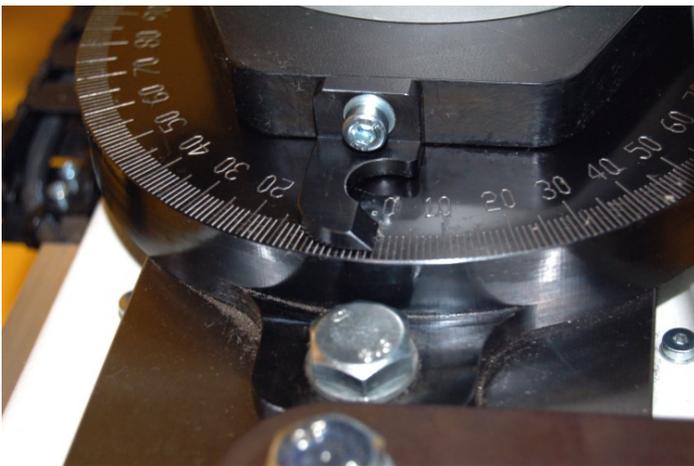
Tasten Sie im Handbetrieb das Sägeblatt mit der Schleifscheibe an der Zahnbrust des gekennzeichneten Sägezahns an und setzen Sie unter "Set_Coordinates" G54 die NPV für die Achsen Y und A.

Bewegen Sie die X-Achse soweit vom Sägezahn weg, dass Sie mit der Achse Y 0.5mm in Richtung Zahnbrust verfahren können.

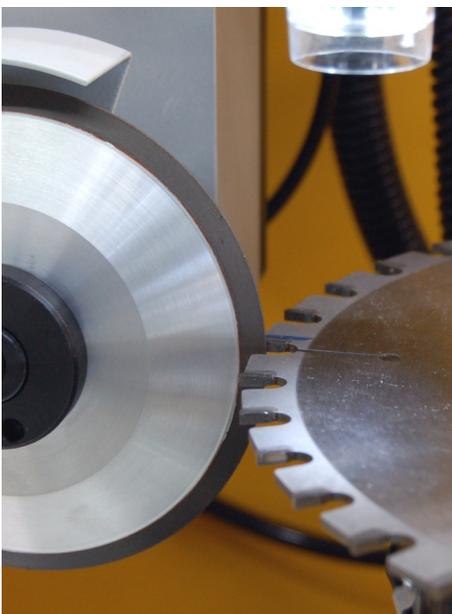
Die X-Achse bewegen Sie nun in Richtung Sägezahn bis Sie den Zahn mit der Schleifscheibe berühren und setzen danach mit "Set_Coordinates" die NPV G54 für die X-Achse.

Bewegen Sie die X-Achse vom Sägezahn weg. Nun können Sie Ihr Schleifprogramm im Automatikmodus starten.

Winkelskala Rundachse



Antasten der Zahnbrust



Antasten des Zahnrückens



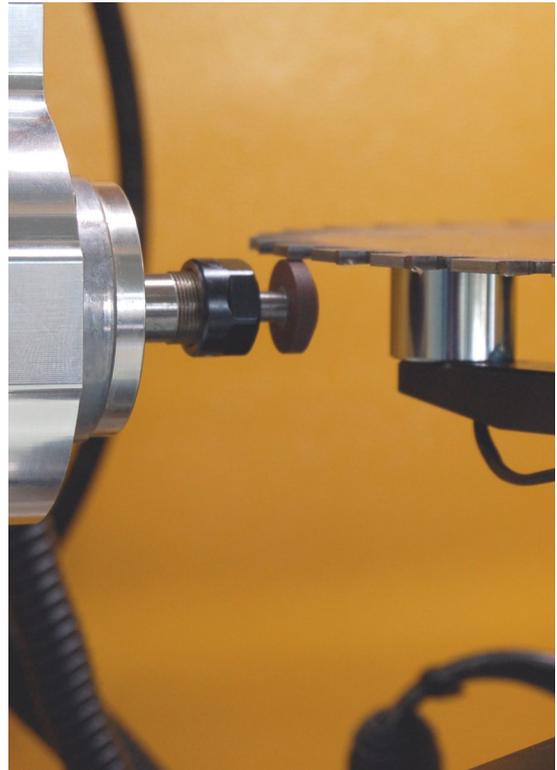
47.1.4 BESONDERE MÖGLICHKEITEN

Mit der Option HF-Spindel können Sie hier sehr spezielle Möglichkeiten verwirklichen. Sie können damit bei neu eingelöteten Sägezähnen einen Reparaturschliff durchführen oder auch Sondersägeblätter mit Hohlzahnschliff nachschärfen, bzw. in ein Sägeblatt einschleifen.

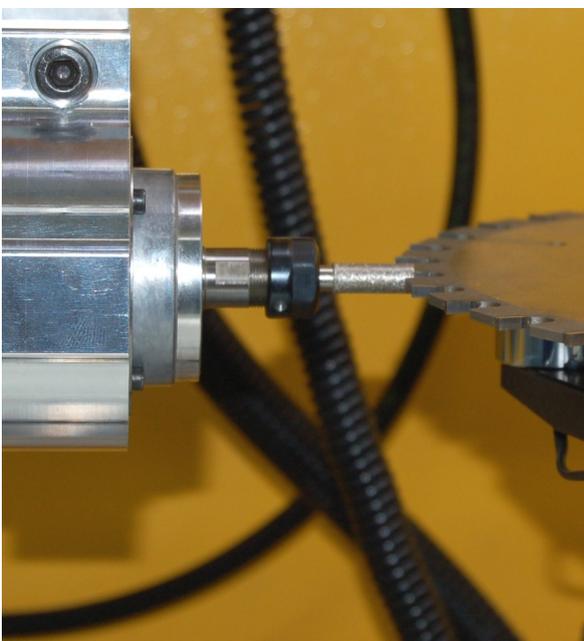
Reparaturschliff am Zahn obere Seite



Reparaturschliff am Zahn untere Seite



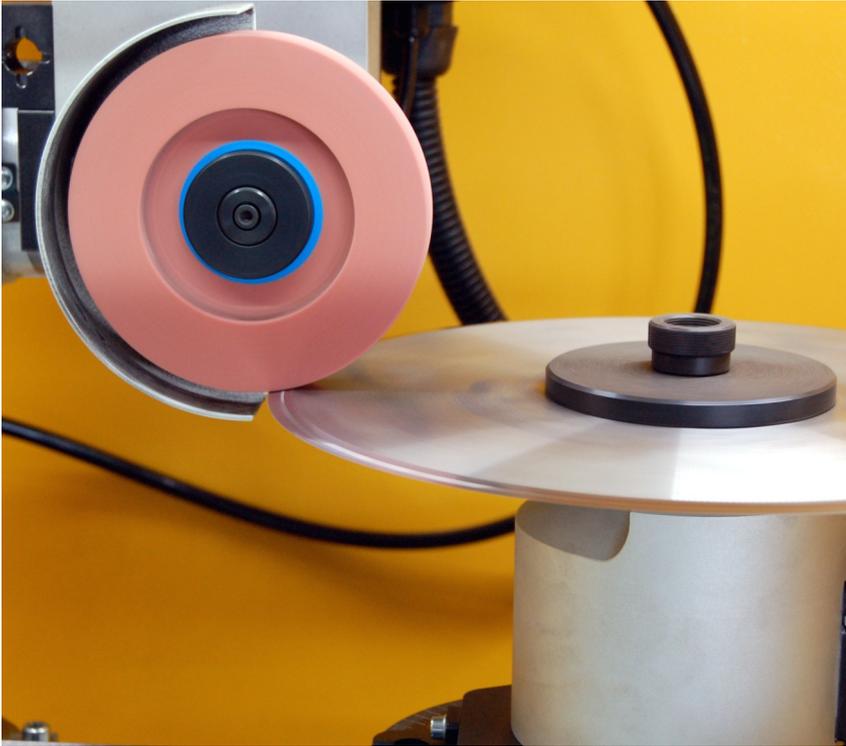
Hohlzahn schleifen



47.1.5 RUNDMESSER SCHLEIFEN

Mit der horizontalen Rundachse und der 3 Achskonfiguration (FSM-Rund) lassen sich auch problemlos Rundmesser schleifen.

Das Komfortable dabei ist, dass die Rundmesser hier von Oben und Unten in der selben Aufspannung geschliffen werden können (Abhängig von \emptyset Rundmesser und Schleifscheiben \emptyset)



Rundmesser 1. Seite schleifen.
Die Schneiden bekommen einen Hohlschliff der abhängig vom Schleifscheibenradius ist.



Rundmesser 2. Seite schleifen.
Die Schneiden bekommen einen Hohlschliff der abhängig vom Schleifscheibenradius ist.

47.2 3D-KANTENTASTER KT130

Als neuestes Zubehör der FSM-CNC bieten wir den kabelgebundenen 3D-Kantentaster KT130 an. Mit diesem Kantentaster ist es möglich Messfunktionen automatisiert durchzuführen. Es lassen sich Messprogramme erstellen, die z.B. Werkstücke messen, oder Schneidenausrichtung von Schneidwerkzeugen ermitteln, Aufspannlänge ermitteln etc. (bzgl. Messfunktionen lesen Sie Programmieranleitung Funktion G38.x)
Die FSM-CNC ist jederzeit mit dieser Option nachrüstbar.



Mit dem 3D-Kantentaster KT130 können Sie auch im Handbetrieb messen.

Der Kantentaster wird mit dem Befehl M103 eingeschaltet und mit dem Befehl M104 wieder ausgeschaltet (siehe Seite 33)

Um den Kantentaster KT130 im Handbetrieb zu benutzen, müssen Sie zuvor die Schutztür schliessen und in die Betriebsart MDI wechseln.

In die Befehlszeile schreiben Sie M103 [Enter]

Nun ist der Kantentaster KT130 eingeschaltet und sie können in die Betriebsart Manuell wechseln und dort den Kantentaster nutzen.

Auf dem Bildschirm können Sie mittels Tippen auf die Achsanzeigen die Achse die bewegt werden soll wählen und mit den Buttons "+" oder "-" in die jeweilige Richtung bewegen.

(Die sichtweise der Richtung ist immer von der Schleifscheibe aus; siehe Seite 13)

Sobald der Kantentaster berührt wird stoppt der Vorschub automatisch.

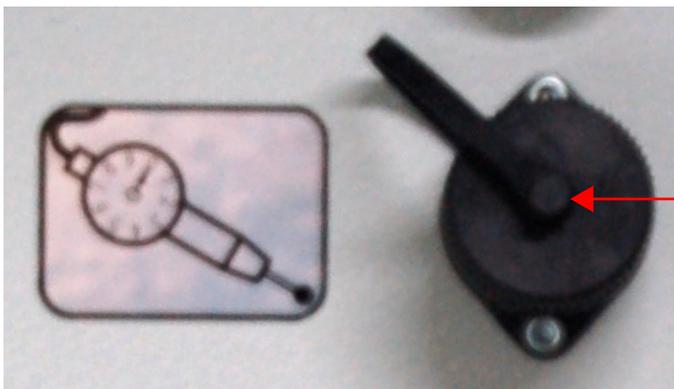
Der 3D-Kantentaster KT130 funktioniert auf allen 4 Achsen und kann diese bei Berührung auch stoppen. (Siehe auch Seite 22)

Hinweis:

**Zum Stoppen ist immer eine Signaländerung am Kantentaster erforderlich (Berührung)
Das Selbsständige stoppen findet bei der 1. Berührung statt (Signaländerung), wenn Sie einen der Buttons "+" oder "-" nochmal drücken obwohl der Kantentaster durch Berührung gestoppt hatte,
wird der Vorschub starten und den Kantentaster beschädigen !!!**

ACHTUNG:

Werden die Achsen mit dem Handrad (Jogwheel) bewegt, wird der Vorschub grundsätzlich nicht gestoppt, ungeachtet der Signaländerung !!!



Steckdose für den
3D-Kantentaster
KT130
**Nur bei ausgeschalteter
Maschine stecken oder Ziehen!**

BEDIENUNGSANLEITUNG

Optionales Programmpaket für Metallsägeblattschleifen
Zahnform nach DIN1838 "B"; "BW" und "C"

Für

FSM-CNC



Original Bedienungsanleitung

Bitte für künftige Verwendung aufbewahren!

V1.1 Ultima lima 05.2020

Kaindl-Schleiftechnik REILING GmbH, Remchinger Str. 4, D-75203 Königsbach-Stein

Tel.: +49 7232/4001-0, Fax.: +49 7232/4001-30, Internet: www.kaindl.de, E-Mail: info@kaindl.de

INHALTSVERZEICHNIS

| | |
|----------------------------------|----|
| Lizenzvereinbarung | 61 |
| Produktbeschreibung | 65 |
| Zahnformen nach DIN 1838 | 66 |
| Einrichten Metallsägen schleifen | 67 |
| Einrichten der Kamera | 69 |
| Metallsägen schleifen | 71 |
| Neu Einzähnen einer Metallsäge | 73 |
| Wichtige Hinweise | 74 |
| Notizen ab | 75 |

Software Lizenzvertrag für Kaindl -CNC-Schleifprogramme

Mit der Lieferung der Universalschleifmaschine FSM-CNC mit den installierten CNC-Schleifprogrammen bzw. ab der Installation der CNC-Schleifprogramme (im Nachkauf), geben Sie Ihr Einverständnis zu diesem Software-Nutzungs-Lizenz-Vertrag.

Durch Ihr Einverständnis wird ein rechtsverbindlicher Vertrag zwischen Ihnen als Endnutzer der Software (im folgenden "Anwender") sowie Kaindl-Schleiftechnik REILING GMBH geschlossen.

Mit der Zustimmung dieses Vertrages, erteilt Kaindl-Schleiftechnik REILING GMBH Ihnen eine nicht ausschließliche Lizenz für den Gebrauch der installierten Software (im folgenden "CNC-Schleifprogramme") auf der Steuerung der FSM-CNC.

1. Eigentumsrecht

Bei den CNC-Programmen handelt es sich um urheberrechtlich geschütztes Material. Durch diesen Vertrag werden Sie nicht Eigentümer der CNC-Schleifprogramme, sind aber zum Gebrauch der CNC-Schleifprogramme nach Maßgabe der Bestimmungen dieses Vertrages berechtigt. Weitergehende Rechte werden nicht erworben.

2. Nutzungsumfang

Kaindl-Schleiftechnik REILING GmbH räumt Ihnen durch diese Lizenz das Recht ein, die CNC-Programme auf einer Steuerung zu benutzen, die in Verbindung mit der Universalschleifmaschine FSM-CNC steht. Benutzen bedeutet dabei jeder dauerhaft oder vorübergehende Einsatz der CNC-Programme durch Speichern, Laden, Ablaufen oder Anzeigen zum Zwecke der Ausführung des Programms sowie die Verarbeitung von im Programm enthaltenen Daten. Der Einsatz auf anderer Hardware bedarf des Abschlusses eines weiteren Lizenzvertrages.

3. Vervielfältigungsrechte

(1) Der Anwender darf die CNC-Programme nur vervielfältigen, soweit dies zur Nutzung notwendig ist. Hierzu zählt die Installation sowie das Laden in den Arbeitsspeicher.

(2) Der Anwender ist berechtigt, eine weitere Sicherungskopie anzufertigen und aufzubewahren, sofern sie zur Sicherung künftiger Benutzung erforderlich ist. Diese ist als solche des überlassenen Programms zu kennzeichnen.

Wer aus Gründen der Datensicherheit oder der Sicherstellung einer schnellen Reaktivierung des Computersystems nach einem Totalausfall die turnusmäßige Sicherung des gesamten Datenbestandes einschließlich der eingesetzten CNC-Schleifprogramme vornimmt, dürfen Sicherungskopien in der zwingend erforderlichen Anzahl hergestellt werden.

Diese dürfen nur zu archivarischen Zwecken benutzt werden.

(3) Weitere Kopien der Programme darf der Anwender nicht vornehmen. Kopien der Dokumentation dürfen nicht angefertigt werden.

(4) Unzulässig ist die Dekompilierung, sofern diese nicht durch gesetzliche Vorschriften ausdrücklich erlaubt ist.

Im Programm enthaltene Firmennamen, Seriennummern und andere der Programmidentifikation dienende Merkmale sowie sonstige Vermerke über Rechtsvorbehalte dürfen nicht geändert werden.

4. Weitergabe

- (1) Dieser Vertrag endet automatisch mit der Weitergabe der Programme, bzw. der Universalschleifmaschine FSM-CNC an einen Dritten im Verhältnis zum Anwender. Der Dritte tritt an die Stelle des Anwenders.
- (2) Die Weitergabe der CNC-Schleifprogramme darf nur erfolgen, wenn sich der Dritte mit der Geltung der in diesem Vertrag festgelegten Bestimmungen ihm gegenüber einverstanden erklärt. Der Anwender hat dem Dritten diese Bestimmungen zur Kenntnis zu bringen. Ist er nicht im Besitz dieses Vertragstextes, kann er auf seine Kosten einen neuen von Kaindl-Schleiftechnik REILING GMBH erhalten.
- (3) Mit der Abgabe hat der Anwender alle Kopien und Teilkopien sowie geänderte oder bearbeitete Fassung und davon hergestellte Kopien und Teilkopien unverzüglich zu löschen oder sonst zu vernichten. Dies gilt auch für Sicherungskopien.
- (4) Der Anwender hat nicht das Recht, die ihm durch diesen Vertrag gewährten Rechte aufzuteilen, zu vermieten, zu verleasen oder auf sonstige Weise zu übertragen oder Unterlizenzen zu erteilen, sofern ihm dies nicht durch diesen Vertrag erlaubt ist.

5. Gewährleistung

- (1) Kaindl-Schleiftechnik REILING GMBH haftet nur für Kaindl-Original Programme.
- (2) Eine Herstellung von Software, die bei allen Anwendungsbedingungen fehlerfrei arbeitet, ist nach dem Stand der Technik nicht möglich. Kaindl-Schleiftechnik REILING GMBH hat alles notwendige getan, daß die Software und die Dokumentation zum Zeitpunkt der Auslieferung fehlerfrei ist und die erforderlichen Fähigkeiten aufweist. Sollten dennoch Mängel auftreten, so wird Kaindl-Schleiftechnik REILING GMBH den Mangel innerhalb einer Gewährleistungsfrist von 3 Monaten beheben. Kaindl-Schleiftechnik REILING GMBH hat die Wahl zwischen kostenfreier Nachbesserung oder Ersatzlieferung.
- (3) Die Gewährleistungsfrist beginnt mit der Auslieferung der Programme bzw. der Universalschleifmaschine FSM-CNC auf deren Steuerung die Programme installiert sind.
- (4) Ist eine Behebung innerhalb angemessener Frist nicht möglich oder ist die Nachbesserung oder Ersatzlieferung als fehlgeschlagen anzusehen, so kann der Anwender die Herabsetzung der Vergütung (Minderung) oder die Rückgängigmachung des Vertrages (Wandlung) verlangen. Von einem Fehlschlag kann nur ausgegangen werden, wenn Kaindl-Schleiftechnik REILING GMBH hinreichende Gelegenheit zur Behebung des Fehlers hatte, ihr dies unmöglich ist oder eine Unzumutbarkeit aus sonstigen Gründen vorliegt.
- (5) Die Gewährleistung ist ausgeschlossen, wenn ein Mißbrauch, eine falsche Verwendung oder die Verwendung in fehlerhaften Anlagen oder fehlerhaften Parametern erfolgt ist.
- (6) Eine Fehlerbehebung durch Dritte ist ausgeschlossen. In diesem Fall ist Kaindl-Schleiftechnik REILING GMBH berechtigt, nach seiner Wahl vom Vertrag zurückzutreten oder eine Version der neuesten Programmversion bereitzustellen. Eine Verlängerung der Gewährleistungsfrist tritt dadurch nicht ein.
- (7) Für Übermittlungsfehler während eines Downloads, oder einer anderen Übertragungsart haftet Kaindl-Schleiftechnik REILING GMBH nicht.

6. Haftungsbeschränkung

- (1) Kaindl-Schleiftechnik REILING GMBH haftet nur für Vorsatz und grobe Fahrlässigkeit sowie für das Fehlen zugesicherter Eigenschaften. Im übrigen erfolgt die Verwendung der Software auf das Risiko des Anwenders.
- (2) Kaindl-Schleiftechnik REILING GMBH haftet bis zu einem Höchstbetrag in Höhe des Überlassungsentgelts.
- (3) Darüber hinaus wird die Haftung für Datenverlust auf den typischen Wiederherstellungsaufwand beschränkt, der bei regelmäßiger und gefahrensprechender Anfertigung von Sicherungskopien eingetreten wäre, jedoch höchstens bis zur unter 6 (2) genannten Grenze.
- (4) Die Haftung nach dem Produkthaftungsgesetz bleibt unberührt.

7. Haftungsausschluß

Kaindl-Schleiftechnik REILING GMBH haftet nicht für unmittelbare oder mittelbare Folgeschäden, für entgangenen Gewinn oder einen Schaden, der auf fehlender Einsatzfähigkeit der Software beruht, auch wenn Kaindl-Schleiftechnik REILING GMBH über einen solchen Schaden unterrichtet wurde. Dieser Ausschluß bezieht sich auf Schäden an Rechtsgütern aller Art.

8. Untersuchungs- und Rügepflicht

- (1) Der Anwender ist verpflichtet, die CNC-Schleifprogramme auf erkennbare Mängel zu untersuchen. Dies sind offensichtliche Mängel, die einem durchschnittlichen Kunden ohne weiteres auffallen. Diese müssen innerhalb von vierzehn Tagen nach Übermittlung oder Auslieferung der Software bzw. der Universalschleifmaschine FSM-CNC gerügt werden, sonst entfällt eine Gewährleistungspflicht von Kaindl-Schleiftechnik REILING GMBH.
- (2) Versteckte Mängel sind innerhalb von zwei Wochen nach dem Erkennen zu rügen.
- (3) Weitergehende Pflichten des Anwenders im kaufmännischen Verkehr bleiben unberührt.
- (4) Bei Verletzung dieser Pflicht gilt die Software als genehmigt.

9. Ausschließlichkeit, Schriftform

- (1) In diesem Vertrag ist das Rechtsverhältnis zwischen dem Anwender und Kaindl-Schleiftechnik REILING GMBH in bezug auf die vertraglich geschuldeten Leistungen umfassend geregelt. Weitere Nebenabsprachen bestehen nicht. Eventuell früher bestehende Absprachen oder Vereinbarungen sind hierdurch aufgehoben worden.
- (2) Eine Änderung dieser Lizenz ist nur schriftlich möglich. Eine Änderung des Schriftformerfordernisses selbst bedarf ebenfalls der Schriftform.

10. Geheimhaltung

- (1) Der Anwender verpflichtet sich, nach besten Kräften alle zumutbaren Maßnahmen zu treffen, um zu verhindern, daß Unbefugte Zugang zu den CNC-Schleifprogramme oder Dokumentation erlangen, daß keine unberechtigte Kopie oder sonstige - auch nur teilweise ! Offenlegung des Vertragsgegenstandes erfolgt.
- (2) Für jede im Zusammenhang mit der Durchführung dieses Vertrages erlangten Information, die für die Entwicklung, Herstellung oder Vermarktung eines Programms oder sonst für eine das Urheberrecht verletzende Handlung verwendet werden kann, gilt Vertraulichkeit als vereinbart.

11. Allgemeines

(1) (Salvatorische Klausel) Sollten eine oder mehrere Bestimmungen dieses Lizenzvertrages, gleich aus welchem Grunde, ganz oder teilweise unwirksam sein, so wird hierdurch die Gültigkeit der übrigen Bestimmungen dieses Vertrages nicht berührt.

(2) Sämtliche Mitteilungen an Kaindl-Schleiftechnik REILING GMBH müssen schriftlich an die folgende Adresse gesendet werden:

Kaindl-Schleiftechnik
REILING GMBH
Remchinger Strasse 4
75203 Königsbach-Stein

(3) Auf diesen Vertrag findet das Recht der Bundesrepublik Deutschland Anwendung.

(4) Ist der Anwender Vollkaufmann im Sinne des Handelsgesetzbuches juristische Person des öffentlichen Rechts oder öffentlich-rechtliches Sondervermögen, ist Pforzheim ausschließlicher Gerichtsstand für alle sich aus dem Vertragsverhältnis unmittelbar oder mittelbar ergebenden Streitigkeiten.

PRODUKTBESCHREIBUNG

Die CNC-Programme "**Metallsägeblätter schleifen**" dienen einzig dazu mit der Universalschleifmaschine FSM-CNC in der Verbindung mit der Option "**Sägeblätter schleifen**", Metallkreissägeblätter mit den Teilungen von T3 bis T18 zu schleifen, mit der Zahnform nach **DIN 1838 "B", "BW" und "C"**.

Der Durchmesserbereich beginnt bei Ø 125 und reicht bis zu Ø 315 mm.

Zum Schleifen der Zahnformen T5 bis T18 benötigen Sie:

für den Ø größer 150 mm:

Schleifscheibe Art.Nr.18784 (Ø125 mm, R1.0 B151)

für Zahnformen T3 bis T5:

Schleifscheibe Art.Nr. 19568 (Ø125 mm, R0.5 B151)

für den Ø kleiner 150 mm:

Schleifscheibe Art.Nr.18783 (Ø75 mm, R1.0 B151)

für Zahnformen T3 bis T5:

Schleifscheibe Art.Nr.19446 (Ø75 mm, R0.5 B151)

Die CNC-Schleifprogramme sind als Universalprogramme zu verstehen, diese schleifen die Metallsägeblätter mit universal einsetzbarer Zahngeometrie (Spanwinkel von 10° bis ca. 18° und Freiwinkel ca 10°).

Die Zahngeometrie eignet zum Sägen der meisten Stähle (bis 1200N/mm²) Grauguss, Aluminium, Messing und Kupfer etc.

Die Teilungen ergeben sich aus Durchmesser und Zähnezahl.

Beispiel:

Sägeblatt Ø315 Z54

315 x Π =989.60 mm

989.60/Z54=18,325 mm

Demnach ergibt sich eine Teilung von T18 (Tolerranzbereich 17,7 bis 18,35)

Bitte beachten Sie, dass unser Programmpaket nur mit den Original Kaindl-Schleifscheiben die besten Resultate liefert und auch nur so die korrekte Zahngeometrie gewährleistet wird.

Die CNC-Schleifprogramme prüfen Ihre Eingaben im Dialogbereich nicht auf Schlüssigkeit. Bitte vergewissern Sie sich auf die Richtigkeit Ihrer Eingabewerte

Hinweis: *In Kürze wird auch eine pneumatische Sägeblattspannung optional verfügbar sein, mit dieser können Sie in Verbindung mit Diamantschleifscheiben auch Vollhartmetall*

ZAHFORMEN

Die Zahnformen der DIN 1838 unterscheidet 3 verschiedene Formen des Bogenzahns:

Die Zahnform "B" ist die Grundform des Bogenzahns.

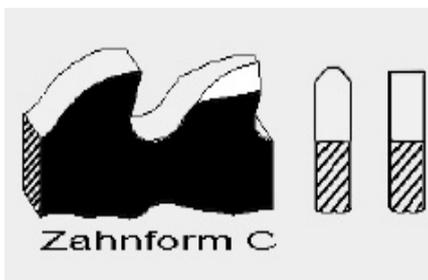
Alle Zähne sind gleich hoch und haben keine Phasen am Zahnrücken.

Die Zahnform "BW" stellt dabei nur eine Erweiterung von der Zahnform "B" dar, in dem abwechselnd jeder Zahnrücken mal rechts und links mit 45° zu $1/3$ der Sägeblattbreite gephasst ist. (Siehe Bild Zahnform BW)

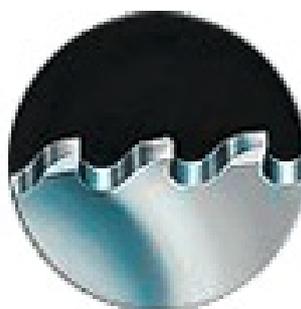
Die Zahnform "C" beinhaltet die Grundform der Zahnform "B", unterscheidet sich aber in 2 Dingen:

1. Jeder 2. Zahn ist ein Trapezzahn (links und rechts mit 45° , zu je $1/3$ der Sägeblattbreite gephasst ist)
2. Jeder Trapezzahn hat einen Höhenunterschied, der je nach Teilung "T" unterschiedlich ist.

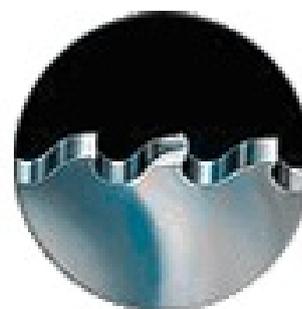
Teilung T3 bis T10 liegt der Höhenunterschied zwischen 0.15 und 0.20 mm, bei den Teilungen T12 bis T18 liegt der Höhenunterschied zwischen 0.20 und 0.30 mm. In der Schleifprogrammen haben Sie die freie Wahl es nach Ihren Bedürfnissen anzupassen.



B



BW



C

EINRICHTEN METALLSÄGEN SCHLEIFEN

Um die FSM-CNC zur Sägeblattschleifmaschine umzurüsten sind nur einige Handgriffe nötig.

1. Beenden Sie den PPC und schalten im Anschluß die Maschine aus (Hauptschalter)
2. Trennen Sie die Steckverbindungen (Bedienungsanleitung Seite 16) von der A-Achse
3. Öffnen Sie die Klemmung der Winkelverstellung A-Achse und nehmen Sie die A-Achse von der Winkelplatte ab.
4. Montieren Sie nun die horizontale Rundachse auf die Winkelplatte und stellen Sie diese auf 0° Grad ein und schließen Sie die Klemmung der Winkelverstellung A-Achse wieder.
5. Verbinden Sie nun die Stecker der horizontalen Rundachse an die Steckverbindungen für die A-Achse (Bedienungsanleitung Seite 16)
6. Öffnen Sie die Befestigungsschrauben der Winkelplatte und schieben Sie die Winkelplatte mit der Horizontalachse nach vorne. Bitte Maß von 120 mm beachten (Seite 10 Bild 1)
7. Montieren Sie die Sägeblattklemmung vor die horizontale Rundachse (Bild 2) und schließen Sie die Magnetklemmung an der vorgesehene Steckdose (Bild 3) an.
8. Schalten Sie die Maschine wieder ein und lassen Sie den PPC booten.
9. Stecken Sie den Mitgelieferten USB-Stick in den USB-Anschluß des PPC und kopieren Sie die darin enthaltenen Ordner HSS-Säge direkt in das Verzeichnis `/home/cnc/KAINDL-SSM/nc-files/`
10. Richten Sie die Magnetklemmung nach dem Sägeblattflansch aus (Bild 1) und setzen Sie für Z in G54 eine NPV für das Zentrum der Schleifspindel.



Bild1 Ausrichten der Magnetklemmung und der Schleifspindel

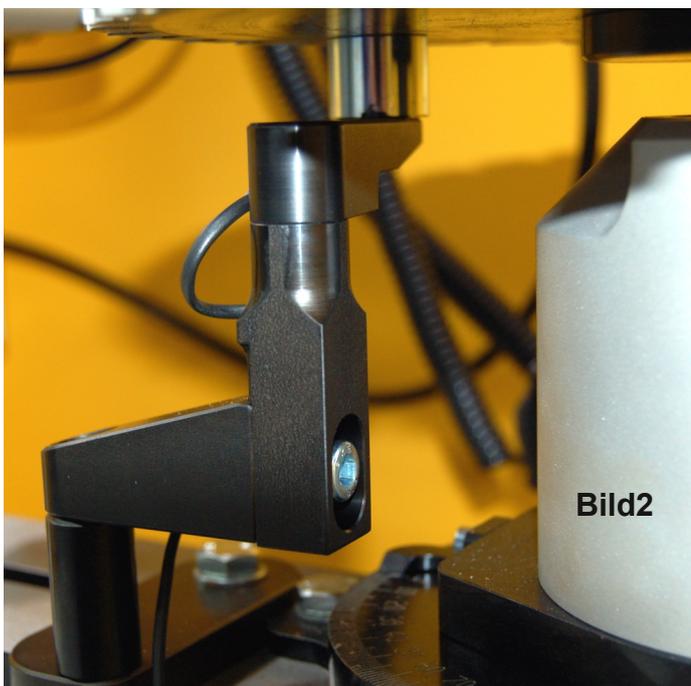


Bild2



Bild3

Steckdose für die Magnetklemmung

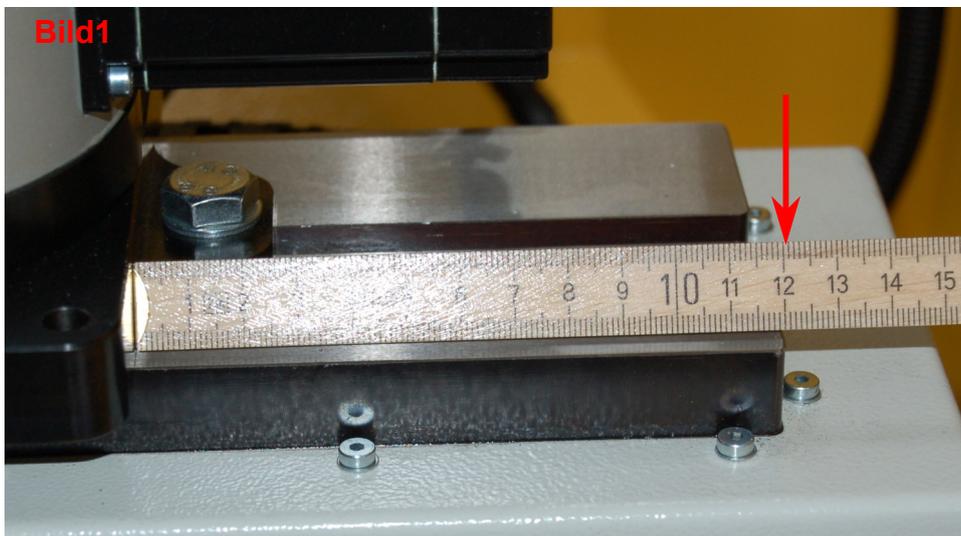
Nun müssen noch einige kleine Einstellungen vorgenommen werden, um den Bogenzahn richtig zu schleifen.

Ein besondere Beachtung liegt auch in der Position der Horizontalachse (siehe Bild1 und Seite 9 Punkt 6.)

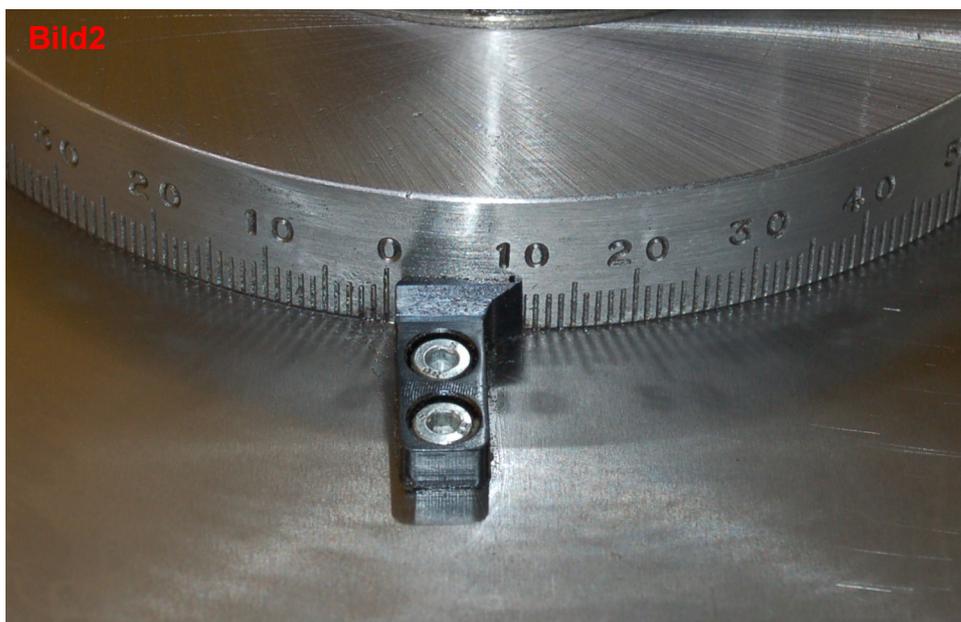
Montieren Sie nun die Schleifscheibe Art.Nr.18784 auf die Schleifspindel für Sägen Ø kleiner 150 mm oder die Schleifscheibe Art.Nr.18783 für Sägen Ø größer 150 mm.

Drehen Sie nun den Turm der Z-Achse um 1° weiter im Uhrzeigersinn als Sie Spanwinkel schleifen möchten.

Beispiel: Spanwinkel 10° Turm drehen auf 11° oder Spanwinkel 15°, Turmwinkel auf 16° etc. (siehe Bild2 und auch Bedienungsanleitung Seite 17 Kap.16.1)



11° für T3 bis T18



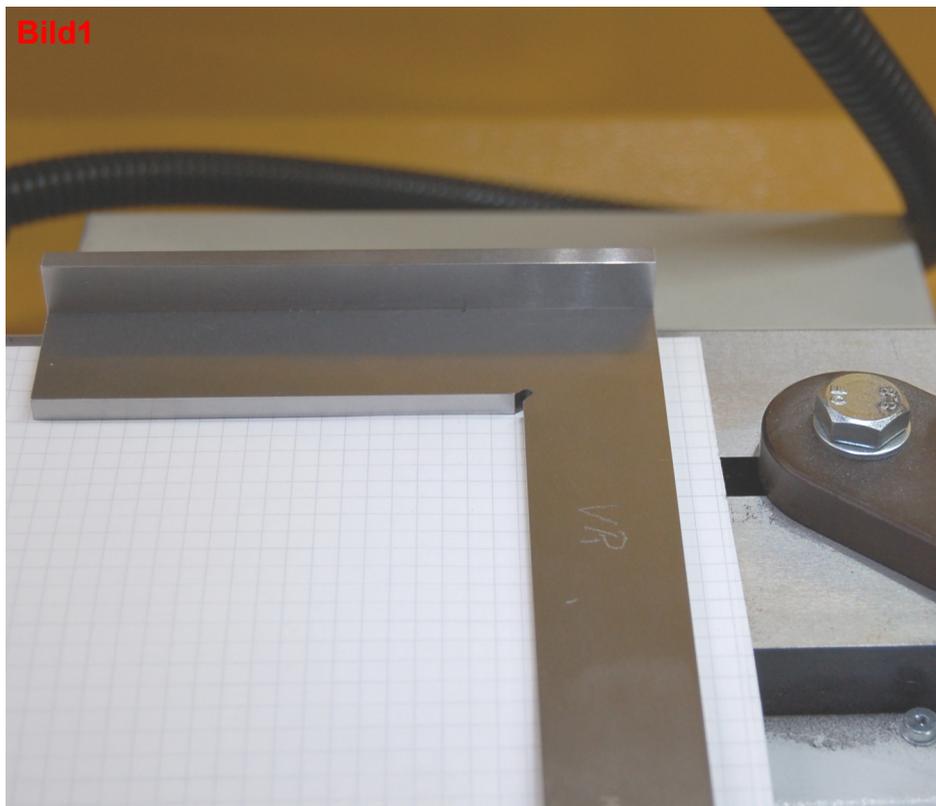
EINRICHTEN DER KAMERA

Nun muss die Kamera neu ausgerichtet werden, denn die Striche des Fadenkreuzes sind nun um 11° verdreht. Gehen Sie nun wie folgt vor:

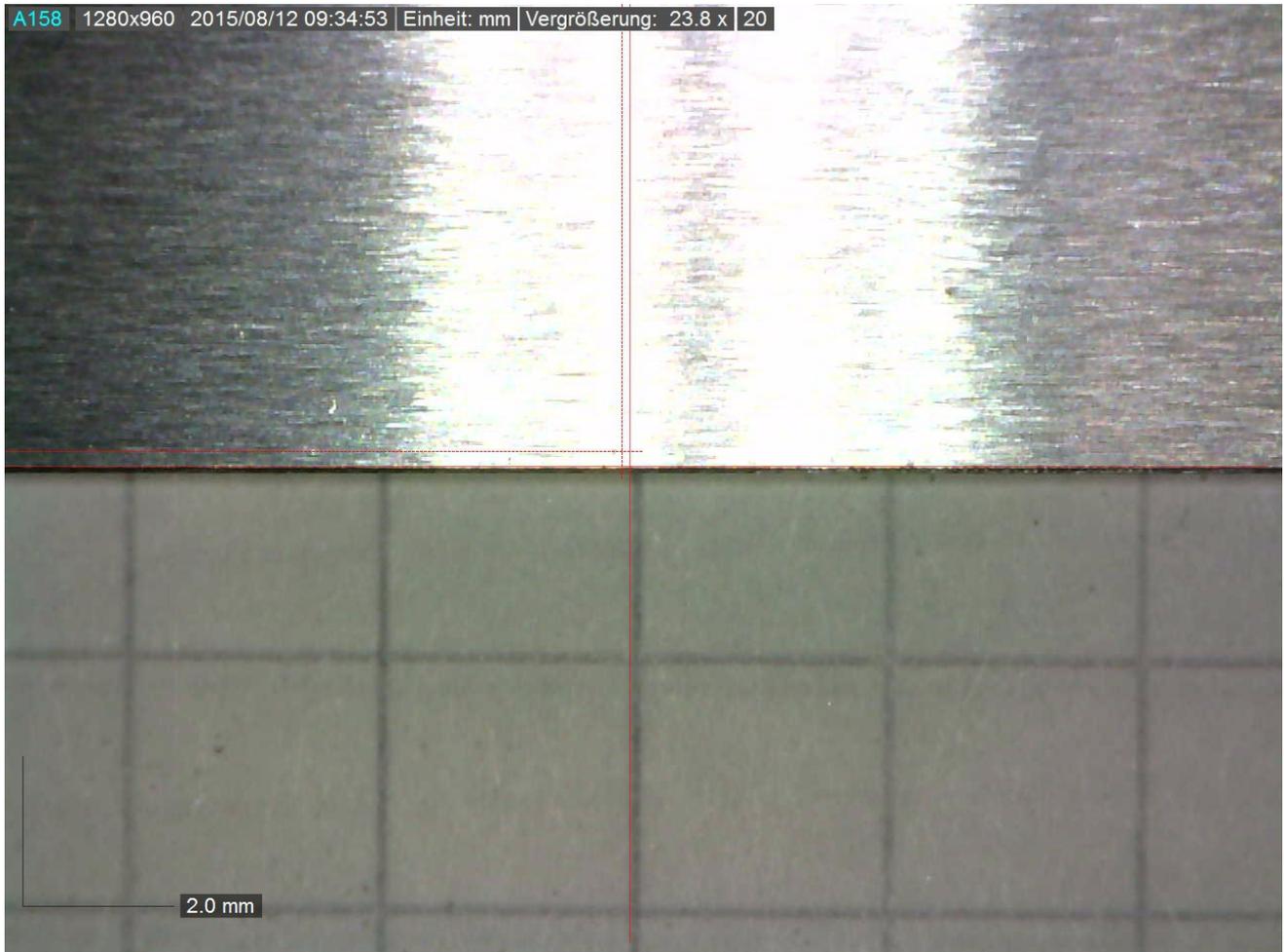
1. Bewegen Sie die X-Achse im Handbetrieb mittels Jogwheel in die - Richtung zu einem freien Platz auf dem Maschinentisch.
2. Legen Sie ein Blatt Papier o.ä. auf den Maschinentisch, und einen Anschlagwinkel auf das Papier und legen den Anschlagwinkel am Maschinentisch an (Bild1)
3. Bewegen Sie nun die Achsen X und Y so das die Kamera die Kante des Anschlagwinkels erfasst, zum "Scharf" stellen bewegen Sie die Z-Achse.
4. Öffnen Sie die Klemmung der Kamera (Rundklemmung) etwas und justieren das das Fadenkreuz an der Kante des Anschlagwinkels (Bild Seite 12)
5. Schließen Sie die Klemmung der Kamera und überprüfen die Richtigkeit Ihrer Einstellung.

Nun ist die Kamera Einsatzbereit zum Ausrichten Ihrer Metallsägeblätter!

Lesen Sie dazu auch die Bedienungsanleitung Seite 28 Kap. 25.1 der FSM-CNC



So wie auf dem Bild unten, sieht eine korrekt justierte Kamera aus



METALLSÄGEN SCHLEIFEN

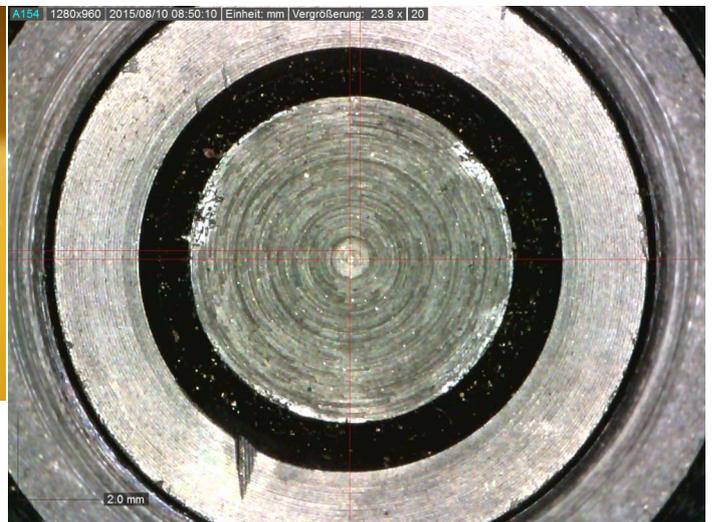
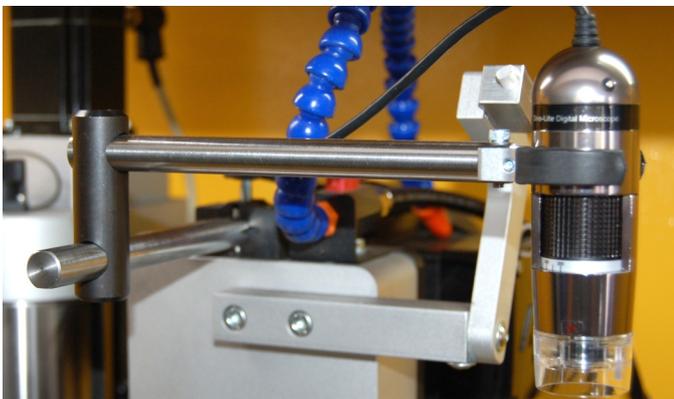
Wählen Sie zuerst den zu Ihrem Sägeblatt passenden Sägeblattaufnahmeflansch und montieren diesen in die Weldonaufnahme (Weldon $\varnothing 30$) Ihrer horizontalen Rundachse und klemmen den Sägeblattaufnahmeflansch mit der Klemmschraube der Weldonaufnahme.

Wählen Sie nun den passenden Reduziererring für Ihre Sägeblattbohrung im Zentrum aus.

Legen Sie Ihr Sägeblatt auf und fixieren es durch Anbringen der Deckplatte des Sägeblattaufnahmeflansches und ziehen Sie mittels Spanschraube handfest an.

Stecken Sie nun die Kamera in die obere Kameraaufnahme und richten Sie die Kamera so aus das diese direkt auf den Maschinentisch gerichtet ist (Bild)

Durch das Bewegen der Achsen X und Y im Handbetrieb mittels Handrad suchen Sie nun mit der Kamera das Zentrum des Sägeblattaufnahmeflansch und setzen Sie mittels "Set_Coordinates" in G56 NPV für die Kameraposition zur späteren Verwendung.



Bewegen Sie nun die X-Achse so weit bis Sie einen Sägezahn unter der Kamera sehen.

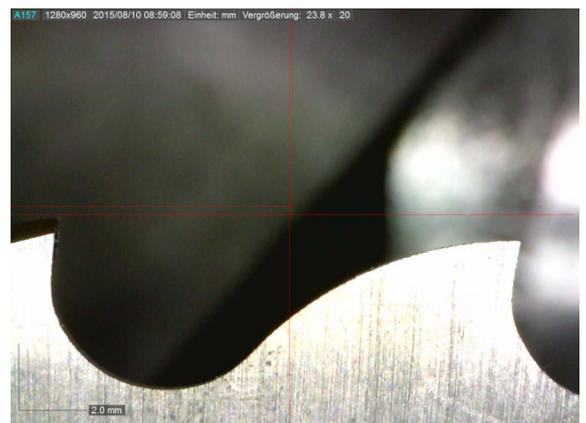
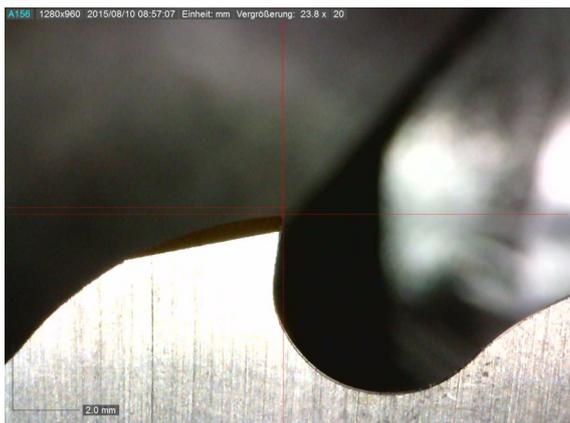
Mit dem Jogwheel drehen Sie nun die A-Achse bis sie den Sägezahn so sehen wie auf dem Bild unten links. Bei den Zahnformen "BW" und "C" ist die Zahnphase 45° in der Kamera zu sehen.

Bitte beachten Sie das die horizontale Rundachse auf 0° Grad eingestellt ist.

Kennzeichnen Sie diesen Sägezahn und positionieren Sie diesen um die halbe Teilung in A-Richtung (Siehe Bild unten rechts).

Die halbe Teilung (T/2) ist notwendig, um den Sägezahn auf einer durchmesserneutralen Position zu schleifen.

Setzen Sie mittels "**Set_Coordinates**" in **G54** A-Achse den Nullpunkt.



Die halbe Teilung errechnet sich mit folgender Formel:

$$T/2 = 360^\circ / (\text{Zähnezahl} \times 2)$$

Beispiel:

Sägeblatt Ø315 Z54

$$T/2 = 360^\circ / (Z54 \times 2) = 360^\circ / 108 = \mathbf{3,333333^\circ}$$

$$T/2 = \mathbf{3.333333^\circ}$$

Öffnen Sie nun ein CNC-Schleifprogramm (Auswahl nach Zahnform "B" ; "BW" ; "C" und Teilung "T") im Editor und füllen Sie die im Dialogbereich befindlichen Variablen mit den entsprechenden Werten.

Tasten Sie im Handbetrieb das Sägeblatt mit der Schleifscheibe an der Zahnbrust des gekennzeichneten Sägezahns an und setzen Sie unter "Set_Coordinates" G54 die NPV für die Achse Y .

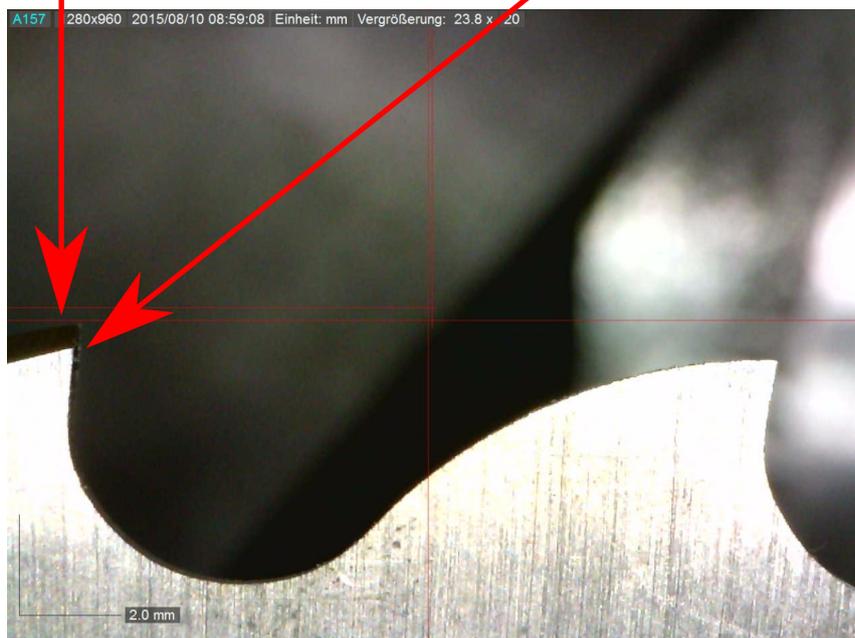
Im Anschluß daran tasten Sie im Handbetrieb das Sägeblatt mit der Schleifscheibe am Zahnrücken des gekennzeichneten Sägezahns an und setzen Sie unter "Set_Coordinates" G54 die NPV für die Achse X .

Bewegen Sie die X-Achse ca. 10mm vom Sägezahn weg (in Minus Richtung).

Nun können Sie Ihr Schleifprogramm im Automatikmodus starten.

Antastposition mit der Schleifscheibe am Zahnrücken.

Antastposition mit der Schleifscheibe an der Zahnbrust



NEU EINZAHNEN EINER METALLSÄGE

Um ein Metallsägeblatt neu einzuzahnen zu können, müssen zuvor die "alten" Sägezähne weggeschliffen werden.

Dies realisieren Sie am besten mit der Maschinenkonfiguration **Kaindl-FSM-RMS**. Diese Maschinenkonfiguration ist ein Bestandteil der Option "**Sägeblätter schleifen**". Im Grunde wird die alte Verzahnung einfach weggeschliffen als würden Sie ein "Rundmesser" schleifen, der einzige unterschied ist, das Sie die Verzahnung "Stumpf" weg schleifen.

Zur neu einzuzahnung gehen Sie vor, wie oben beschrieben "Metallsägen schleifen", der einzige Unterschied liegt darin, das Sie zur Orientierung keinen Sägezahn haben.

- * Machen Sie dazu mit einem dünnen Farbstift eine kleine Markierung auf Ihr Sägeblattrohling.
- * Nun richten Sie die Markierung aus wie einen Sägezahn (Seite 13)
- * Ihre Antastpositionen mit der Schleifscheibe ist bei der Markierung am Ø für den Zahnrücken und etwas vor der Markierung für die Zahnbrust.
- * Setzen Sie entsprechend dieser Positionen Ihren Nullpunkt in G54 genau wie auf den Seiten 13 und 14 beschrieben.
- * Öffnen Sie dazu das Programm je nach Teilung die Sie wünschen T...-Neu.ngc
- * Machen Sie im Dialog Feld Ihre Werteingaben je nach dem was Sie wünschen.

Bitte beachten !
Die Programme prüfen Ihre Eingaben nicht nach Schlüssigkeit!!!

Nun können Sie das von Ihnen gewählte CNC.Programm starten

Bitte beachten !
Es wird nur eine Grundverzahnung eingeschliffen,
der Endschliff erfolgt über die Nachschleifprogramme für die entsprechenden
Zahnformen "B" ; "BW" und "C"

WICHTIGE HINWEISE

- * Technische Änderungen dienen dem Fortschritt und sind grundsätzlich unter Vorbehalt !
- * Der Einsatz der CNC-Programme findet grundsätzlich unter der alleinigen Verantwortung des Maschinenbetreibes statt !
- * Die CNC-Programme prüfen Ihre Eingaben in den Dialogfeldern nicht auf Schlüssigkeit, diese Prüfung liegt in der Verantwortung des Benutzers !
- * Beachten Sie unbedingt die Bedienungsanleitung der FSM-CNC und alle der darin enthaltenen Hinweise und Sicherheitshinweise, u.a. auch die "Anforderungen an das Bedienpersonal" !!
- * Zu hohe Vorschubgeschwindigkeiten und (bzw.) zu tiefe Zustellungen können zur Beschädigung der Schleifscheibe, des Werkstücks oder gar zu Beschädigungen an der Maschine selbst führen !!
- * Falsche und (bzw.) ungeschlüssige Parametereingaben in den Dialogfeldern können zum "Crash" führen, bitte prüfen Sie Ihre Eingaben, bevor Sie ein Programm starten !!
- * Bei Ihnen unbekanntem Metallsägeblättern ist Vorsicht geboten !! Die Ausformung der Bogenzähne ist mit sehr großer Wahrscheinlichkeit unterschiedlich. Bitte mit kleinen Vorschubwerten den Erstschliff durchführen !!!
- * Verwenden Sie ausschließlich original Kaindl-Schleifscheiben, nur diese gewährleisten auch optimale Ergebnisse !!!
 - Art.Nr.18784 (Ø125, B151, R1.0)
 - Art.Nr.18783 (Ø75, B151, R1.0)
 - Art.Nr.19568 (Ø125, B151, R0.5 (Für kleiner T5))
 - Art.Nr.19446 (Ø75, B151, R0.5 (Für kleiner T5))

NOTIZEN

NOTIZEN

NOTIZEN