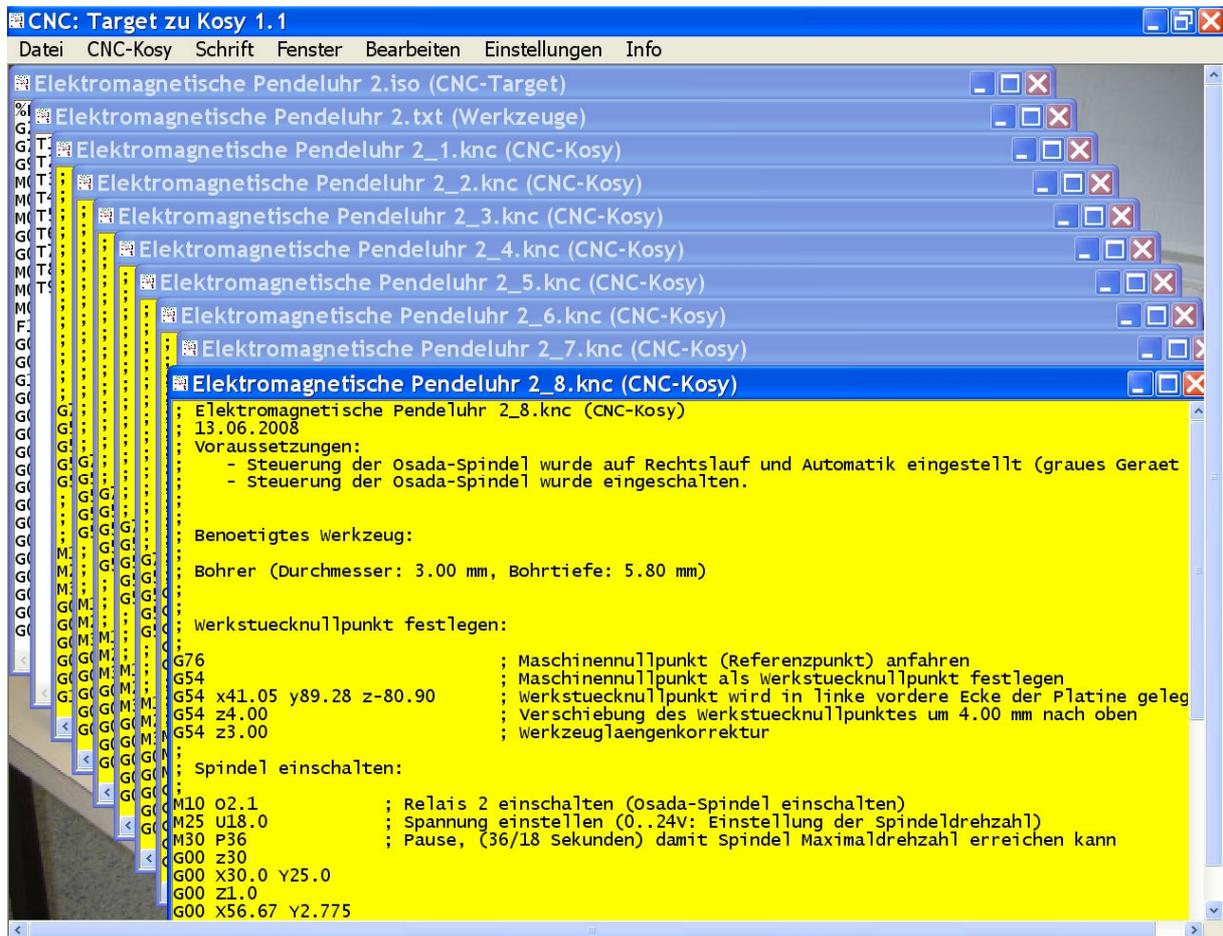


Bedienungsanleitung

CNC: Target zu Kosy 1.1



The screenshot shows a CNC software window titled "CNC: Target zu Kosy 1.1". The menu bar includes "Datei", "CNC-Kosy", "Schrift", "Fenster", "Bearbeiten", "Einstellungen", and "Info". A file list on the left shows several files, with "Elektromagnetische Pendeluhr 2_8.knc (CNC-Kosy)" selected. The main window displays the G-code for this file, which includes a date, prerequisites, tool requirements, workpiece zeroing, and spindle control instructions.

```
Elektromagnetische Pendeluhr 2_8.knc (CNC-Kosy)
Elektromagnetische Pendeluhr 2.iso (CNC-Target)
Elektromagnetische Pendeluhr 2.txt (Werkzeuge)
Elektromagnetische Pendeluhr 2_1.knc (CNC-Kosy)
Elektromagnetische Pendeluhr 2_2.knc (CNC-Kosy)
Elektromagnetische Pendeluhr 2_3.knc (CNC-Kosy)
Elektromagnetische Pendeluhr 2_4.knc (CNC-Kosy)
Elektromagnetische Pendeluhr 2_5.knc (CNC-Kosy)
Elektromagnetische Pendeluhr 2_6.knc (CNC-Kosy)
Elektromagnetische Pendeluhr 2_7.knc (CNC-Kosy)
Elektromagnetische Pendeluhr 2_8.knc (CNC-Kosy)

G: Elektromagnetische Pendeluhr 2_8.knc (CNC-Kosy)
G: 13.06.2008
G: Voraussetzungen:
G: - Steuerung der Osada-Spindel wurde auf Rechtslauf und Automatik eingestellt (graues Geratet
G: - Steuerung der Osada-Spindel wurde eingeschalten.
G:
G: Benoeigtetes Werkzeug:
G:
G: Bohrer (Durchmesser: 3.00 mm, Bohrtiefe: 5.80 mm)
G:
G: werkstuecknullpunkt festlegen:
G:
G: G76 ; Maschinennullpunkt (Referenzpunkt) anfahren
G: G54 ; Maschinennullpunkt als werkstuecknullpunkt festlegen
G: G54 x41.05 y89.28 z-80.90 ; werkstuecknullpunkt wird in linke vordere Ecke der Platine geleg
G: G54 z4.00 ; Verschiebung des werkstuecknullpunktes um 4.00 mm nach oben
G: G54 z3.00 ; werkzeuglaengenkorrektur
G:
G: Spindel einschalten:
G: M10 O2.1 ; Relais 2 einschalten (Osada-Spindel einschalten)
G: M25 U18.0 ; Spannung einstellen (0..24V: Einstellung der Spindeldrehzahl)
G: M30 P36 ; Pause, (36/18 Sekunden) damit Spindel Maximaldrehzahl erreichen kann
G: G00 z30
G: G00 X30.0 Y25.0
G: G00 Z1.0
G: G00 X56.67 Y2.775
```

Dr. Markus Ziegler

Spaichingen

Juni 2008

Inhaltsverzeichnis

1	Überblick	3
2	Copyright	3
3	Stand der Entwicklung	3
4	Installation	3
5	Benötigte Werkzeuge	3
6	Einstellungen in der Software Target zu Kosy	4
7	Erzeugung von CNC-Dateien mit Hilfe von Target	6
8	Umwandeln von CNC-Target in CNC-Kosy	11
9	Isolationsfräsen mit Kosy	14

1 Überblick

Mit dieser Software (funktionsfähig unter Windows 98 SE, ME, 2000, XP und Vista) können Sie den vom Platinenlayout-Programm „Target 3001! V13“ gelieferten CNC-Code für das Isolationsfräsen von einseitigen Platinen an den CNC-Dialekt der Fräsmaschine „Kosy“ anpassen.

2 Copyright

Diese Software stellt der Entwickler:

Dr. Markus Ziegler
78549 Spaichingen
www.spaichinger-schallpegelmesser.de
E-Mail: Conzelmann.Ziegler@t-online.de

jedem Anwender kostenlos zur Verfügung.
Für eventuell entstehende Schäden an Fräsmaschinen, Werkzeugen oder Werkstücken übernimmt der Entwickler keine Haftung.

3 Stand der Entwicklung

Ab Version 1.1:

- In dem Menü „Einstellungen“ der Software „Target zu Kosy“ können die Werkzeuglängen, der Werkzeuggesamtanlauf, die Bohreranschnitte, die Vorschubgeschwindigkeiten, die Drehzahlen, der Werkzeuggesamtanlauf und der Platinennullpunkt (Werkstücknullpunkt) eingestellt werden.

4 Installation

Kopieren Sie das Programm „Target zu Kosy 1.1.exe“ in einen beliebigen Ordner (Festplatte). Durch Anklicken der Datei startet das Programm.

Das Programm kann auch von einem USB-Stick aus gestartet werden. Wenn Sie die Software wieder von Ihrem Computer entfernen möchten, dann genügt es den Ordner zu löschen, der die Datei „Target zu Kosy 1.1.exe“ enthält, da diese Software keine Änderungen an Ihrem Betriebssystem vornimmt.

5 Benötigte Werkzeuge

Folgende Werkzeuge werden zur Herstellung von einseitigen Platinen benötigt:

- Schwertfräser (bevorzugt 60°)
- Bohrer: 0,8 mm, 1,0 mm, 1,2 mm, 1,4 mm, 1,6 mm, 2,0 mm, 3,0 mm
- Zweischneiderfräser: 2,0 mm, 3,0 mm

Alle Werkzeuge sollten mit einem Tiefenanschlagring (TAR) ausgestattet sein. Diese Werkzeuge und die benötigten einseitigen Platinen können z. B. über die Firma Müro (www.muero-fraeser.de) bezogen werden.

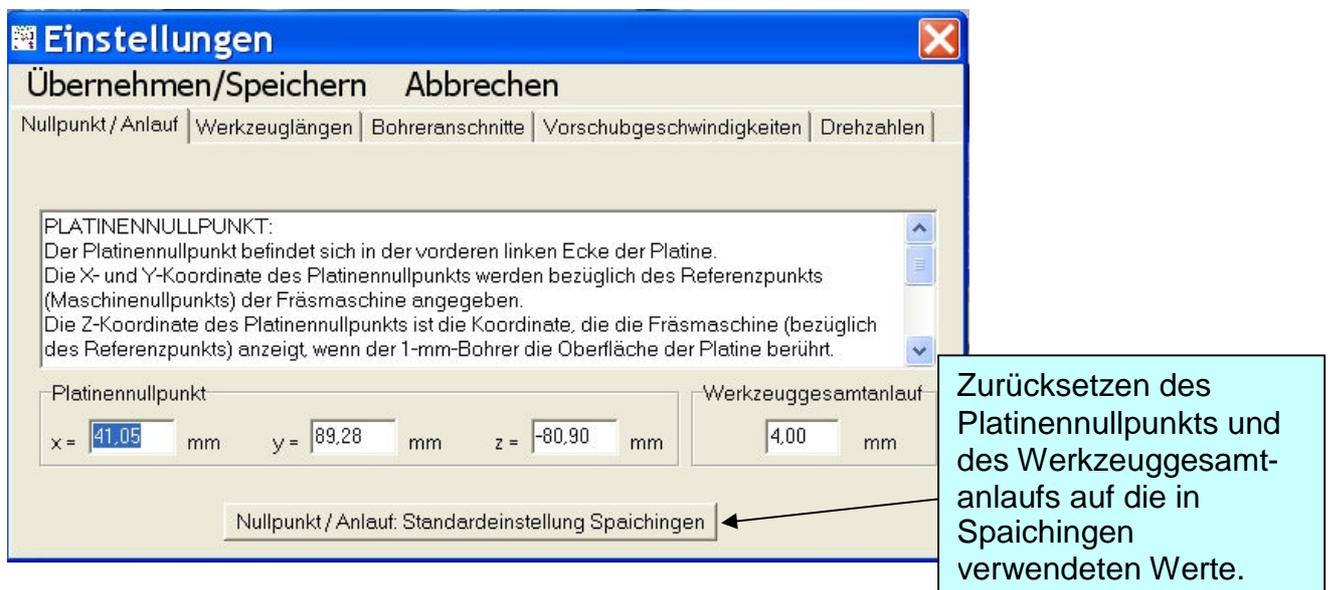
Falls im CNC-Code von Target andere Bohrerdurchmesser verlangt werden, rundet die Software „Target zu Kosy“ die geforderten Bohrergrößen auf die vorhandenen Bohrerdurchmesser (siehe oben) auf. Wird ein Bohrer mit einem Durchmesser von mehr als 3 mm angefordert, verwendet „Target zu Kosy“ einen Bohrer mit einem Durchmesser von 3 mm.

Soll keine Entfernung des Restkupfers vorgenommen werden, was sehr zu empfehlen ist, kann auf die Zweischneiderfräser verzichtet werden.

6 Einstellungen in der Software Target zu Kosy

Die folgenden Einstellungen müssen vor der ersten Nutzung von „Target zu Kosy“ durchgeführt werden.

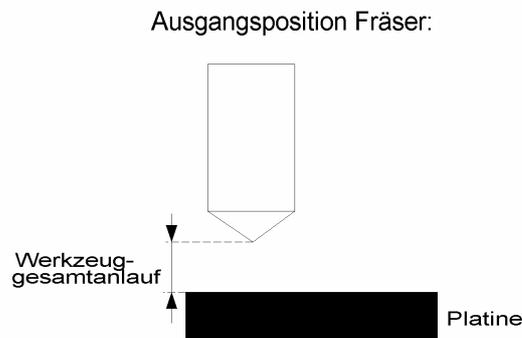
Durch Klicken auf das Menü: „Einstellungen“ → „Einstellungen bearbeiten“ gelangen Sie zu der Eingabemaske:



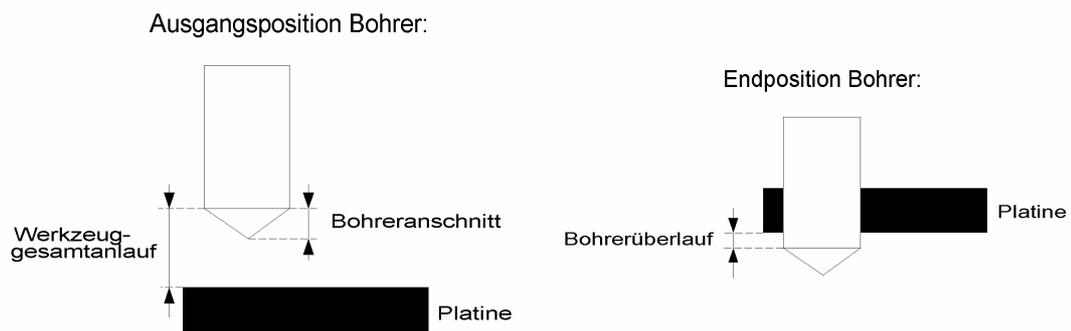
Hier können folgende Daten frei bearbeitet werden:

- **PLATINENNULLPUNKT:** Der Platinennullpunkt befindet sich in der vorderen linken Ecke der Platine. Die X- und Y-Koordinate des Platinennullpunkts werden bezüglich des Referenzpunkts (Maschinennullpunkts) der Fräsmaschine angegeben.
Die Z-Koordinate des Platinennullpunkts ist die Koordinate, die die Fräsmaschine (bezüglich des Referenzpunkts) anzeigt, wenn der 1-mm-Bohrer die Oberfläche der Platine berührt.
Vor der erstmaligen Nutzung der Software „Target zu Kosy“ muss dieser Platinennullpunkt experimentell ermittelt werden. Dazu geht man folgendermaßen vor:
 1. Einspannen des 1-mm-Bohrers (mit Tiefenanschlagring) in die CNC-Fräsmaschine „Kosy“.
 2. Anfahren des Referenzpunkts der Fräsmaschine durch Eingabe des Befehls „G76“ (Handsteuerung).
 3. Referenzpunkt als aktueller Werkstücknullpunkt festlegen durch Eingabe des Befehls „G54“ (Handsteuerung).
 4. Mit Hilfe der Handsteuerung (Cursorbetätigung) über den Platinennullpunkt fahren (linke vordere Ecke der Platine).

5. Die X- und Y-Koordinate des Platinennullpunkts an der Handsteuerung ablesen und notieren.
 6. Mit Hilfe der Handsteuerung (Cursorbetätigung) über die Mitte der Platine fahren.
 7. Spindel einschalten.
 8. Mit Handsteuerung langsam nach unten fahren, bis die Spitze des 1-mm-Bohrers die Oberfläche der Platine berührt.
 9. Z-Koordinate an der Handsteuerung ablesen und notieren.
 10. Wiederholen sie 6. bis 9. an unterschiedlichen Stellen der Platine. Die kleinste gemessene Z-Koordinate wird nun als Z-Koordinate des Platinennullpunkts verwendet.
 11. Tragen Sie die so bestimmten Koordinaten des Platinennullpunkts in die Einstellungen der Software „Target zu Kosy“ ein.
- **WERKZEUGGESAMTANLAUF:** Für die Fräser (Schwertfräser und Zweischneider) gibt der Werkzeuggesamtanlauf an, wie weit sich der tiefste Werkzeugpunkt oberhalb der Platinenoberfläche befindet, wenn der Bearbeitungsvorgang beginnt:



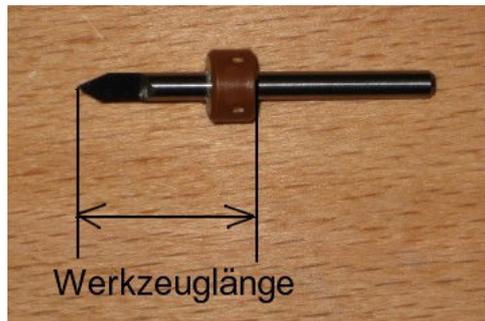
Bei den Bohrern wird die Spitze (Bohreranschnitt) im Werkzeuggesamtanlauf nicht berücksichtigt:



Um mögliche Schäden durch nicht richtig eingespannte Platinen oder Werkzeuge zu verhindern, empfehle ich Ihnen den standardmäßig eingestellten Werkzeuggesamtanlauf von 4 mm.

- **BOHRERANSCHNITTE:**
Die Bohreranschnitte sind die Längen der Bohrerspitzen (siehe obige Zeichnungen).

- **WERKZEUGLÄNGEN:** Die Werkzeuglänge ist der Abstand zwischen der Werkzeugspitze und dem oberen Rand des Tiefenanschlagings:



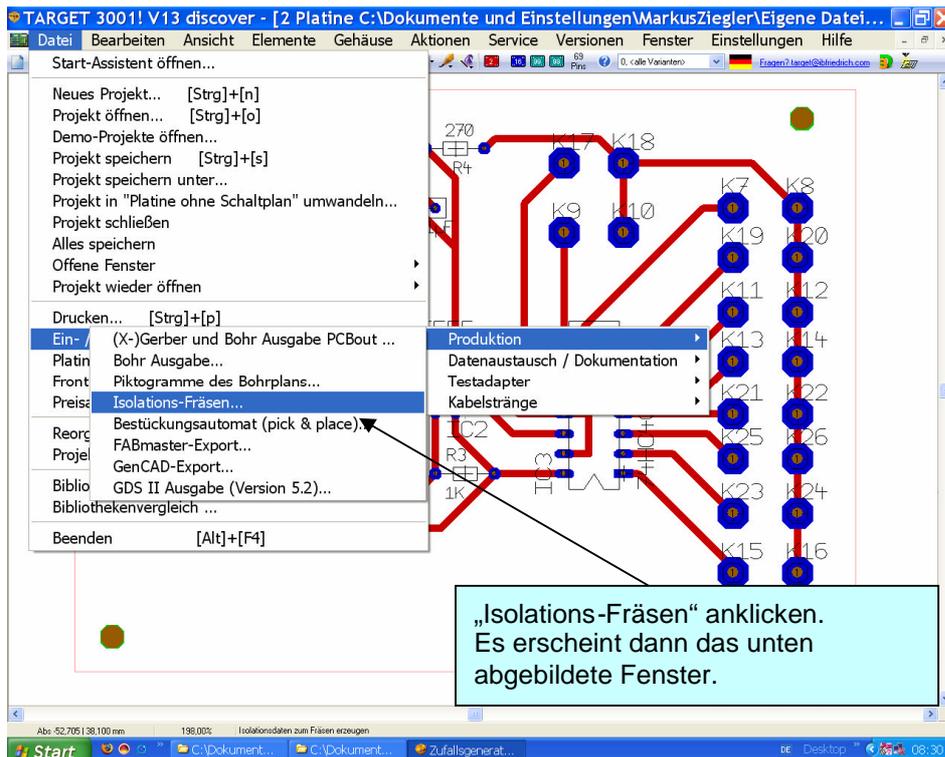
Die Längen aller Werkzeuge müssen mit einer Schiebelehre präzise vermessen und eingetragen werden:



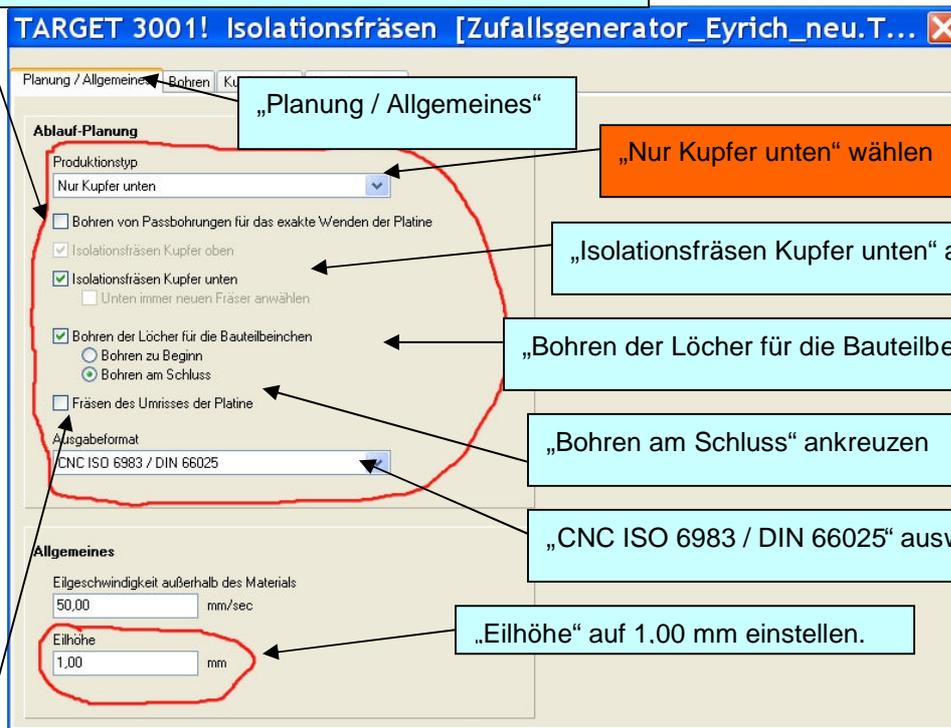
- **VORSCHUBGESCHWINDIGKEITEN:** Die Vorschubgeschwindigkeit gibt an, mit welcher Geschwindigkeit sich das Werkzeug relativ zur Platine bewegt. Die CNC-Fräsmaschine Kosy erlaubt Werte von ca. 1·0,1 mm/s bis 200·0,1 mm/s. Diese Werte können in der dafür vorgesehenen Karteikarte „Vorschubgeschwindigkeiten“ für die einzelnen Werkzeuge beliebig abgeändert werden.
Ich empfehle Ihnen allerdings die Standardeinstellungen, da diese sich in Spaichingen gut bewährt haben.
- **DREHZAHLEN:** Die Werkzeugdrehzahlen können bei der Osada-Spindel stufenlos zwischen 1000 und 40000 1/min eingestellt werden. Diese Einstellungen geschehen durch die Wahl von Steuerspannungen (maximal 24 V). 24 V entspricht 40000 1/min. Auch hier empfehle ich die Standardeinstellungen.

7 Erzeugung von CNC-Dateien mit Hilfe von Target

Nachdem Sie eine einseitige Platine in Target entwickelt haben, lässt sich ein CNC-Code für das Isolationsfräsen wie folgt (in Target) erzeugen. Die rot umrandeten Bereiche müssen hierbei (wie unten dargestellt) richtig belegt werden. Alle anderen Optionen haben keine Einwirkung auf den CNC-Code, der nach der Umwandlung durch die Software „Target zu Kosy“ entsteht. Daher brauchen die nicht rot umrandeten Einstellungen nicht bearbeitet zu werden:



„Bohren von Passbohrungen ...“ **nicht** ankreuzen

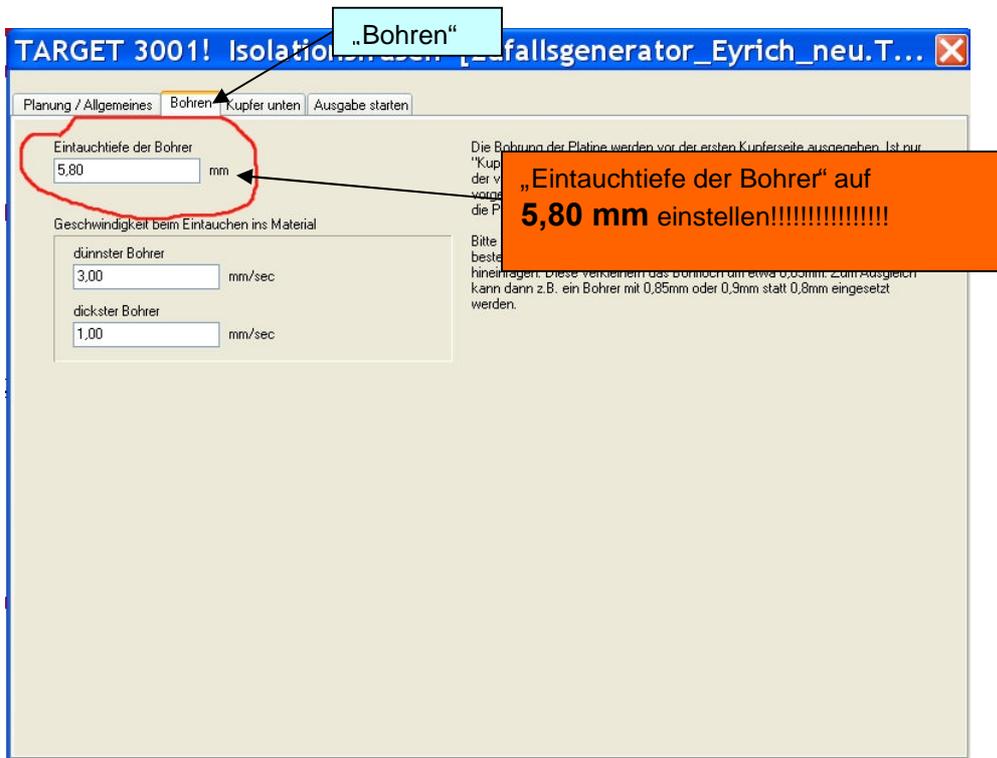


„Fräsen des Umrisses der Platine“ **nicht** ankreuzen

Bemerkungen:

- Es kann wahlweise auch „Bohren zu Beginn“ angekreuzt werden.
- Große Eilhöhen verlangsamen den Fräsvorgang. Falls der im Folgenden standardmäßig verwendete Werkzeuggesamtanlauf von 4 mm verwendet

wird, ist eine Eilhöhe von 1 mm eine gute Wahl. Falls ein kleinerer Werkzeuggesamtanlauf verwendet werden soll, ist aus Sicherheitsgründen eine größere Eilhöhe empfehlenswert.



Bemerkung: Bei dieser Einstellung geht man von einer Platinendicke von 1,6 mm, einem Bohrerüberlauf von 0,2 mm und einem Werkzeuggesamtanlauf von 4 mm aus (siehe Zeichnungen im Kapitel [Einstellungen in der Software Target zu Kosy](#)) . (Eintauchtiefe der Bohrer = Platinendicke + Bohrerüberlauf + Werkzeuggesamtanlauf). Soll ein anderer Werkzeuggesamtanlauf verwendet werden, dann muss er in dem Menü „Einstellungen“ der Software „Target zu Kosy“ ebenfalls abgeändert werden. Dort ist die Standardeinstellung 4 mm (siehe Kapitel [Einstellungen in der Software Target zu Kosy](#)).

„Kupfer unten“

Isolationsfräse

„Durchmesser des Schwertfräsers“ auf **0,50 mm** einstellen!!!!!!!!!!!!!!!

Planung / Allgemeines | Bohren | Kupfer unten | Ausgabe starten

Durchmesser des Schwertfräsers
0,50 mm

Eintauchtiefe des Schwertfräsers
4,30 mm

Geschwindigkeit beim Eintauchen ins Material
3,00 mm/sec

Geschwindigkeit beim Fräsen im Material
3,00 mm/sec

Die Isolationskanäle auf der Kupferseite werden meist mit einem spitzen Schwertfräser hergestellt. Die Bewegungen, die diese Spitze um die Leiterbahnen herum ausführen muss, sind um den Radius des Fräsers korrigiert, damit die vorgegebene Leiterbahnbreite nicht beeinträchtigt wird.

Das Freistellen der Restkupferflächen (Ausräumen, Rub Out) kann dann meist mit einem breiteren Flachfräser erfolgen.

„Kupfer unten“ wird immer gespiegelt ausgegeben, da der Fräser ja immer nur von oben an das Werkstück (Platine) herangeführt werden kann.

„Eintauchtiefe des Schwertfräsers“ auf **4,30 mm** einstellen!!!!!!!!!!!!!!!

Restkupfer entfernen (Rub Out)

Durchmesser des Flachfräsers
2,00 mm

Eintauchtiefe des Flachfräsers
4,30 mm

Geschwindigkeit beim Eintauchen ins Material
2,00 mm/sec

Geschwindigkeit beim Fräsen im Material
3,00 mm/sec

„Restkupfer entfernen“ **nicht** ankreuzen

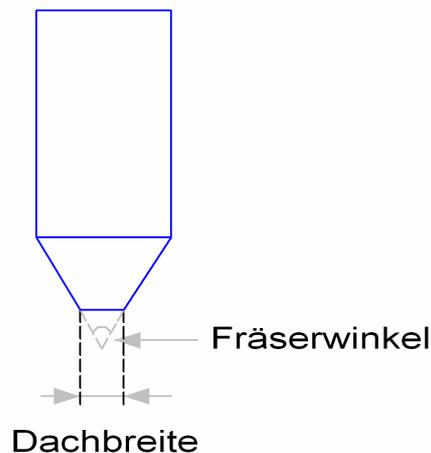
Wird nur benötigt, falls „Restkupfer entfernen“ dennoch angekreuzt wurde.

Bemerkungen:

- Bei der obigen Einstellung des Schwertfräsers geht man von einem 60°-Schwertfräser mit einer Dachbreite von 2 mm (siehe unten) und einem Werkzeuggesamtanlauf von 4 mm aus. Wird ein tieferer und breiterer Einschnitt zur Isolation der Leiterbahnen gewünscht, dann können beide Werte etwas erhöht werden (z.B. Durchmesser = 0,70 mm und Eintauchtiefe = 4,4 mm). Genauere Berechnungen zur Abhängigkeit von Eintauchtiefe und Durchmesser können mit folgender Beziehung durchgeführt werden:

$$\text{Eintauchtiefe} = \text{Werkzeuggesamtanlauf} + (\text{Durchmesser} - \text{Dachbreite}) \cdot \frac{1}{2 \cdot \tan(\text{Fräserwinkel} / 2)}$$

Hierbei gilt:



- Soll ein von 4 mm abweichender Werkzeuggesamtanlauf verwendet werden, dann muss in „Target“ die Einstellung „Eintauchtiefe der Bohrer“ (siehe oben) ebenfalls geändert werden. Darüber hinaus muss im Menü „Einstellungen“ der Software „Target zu Kosy“ der Werkzeuggesamtanlauf angepasst werden (siehe Kapitel [Einstellungen in der Software Target zu Kosy](#)).
- Wird „Restkupfer entfernen“ angekreuzt, dann dauert der spätere Fräsvorgang sehr lange, da die Restkupferflächen i. A. sehr groß sind. Daher empfehle ich Ihnen, das Restkupfer nicht zu entfernen. Falls das Restkupfer dennoch entfernt werden soll, kann als Flachfräser ein 2-mm-Zweischneider oder ein 3-mm-Zweischneider verwendet werden. Dieser Durchmesser muss in das obige Feld „Durchmesser des Flachfräsers“ eingetragen werden. Bei einem Werkzeuggesamtanlauf von 4 mm ist der Eintrag „4,30 mm“ in das Feld „Eintauchtiefe des Flachfräsers“ eine gute Wahl.

Ausgabe starten

TARGET 3001! Isolationsfräsen [Zufallsgenerator]

Planung / Allgemeines Bohren Kupfer unten Ausgabe starten

Zieldatei
C:\Dokumente und Einstellungen\MarkusZiegler\Eigene Dateien\SCHULE\NWT\Elektronik\Eyric < wählen

Fräser-Informationen
C:\Dokumente und Einstellungen\MarkusZiegler\Eigene Dateien\SCHULE\NWT\Elektronik\Eyric < wählen

Start

„wählen“ drücken.
Es erscheint ein Dialog, um den Namen der zu erstellenden CNC-Datei (Endung: „.iso“) einzugeben.

Die Dateinamen dieser zwei Dateien dürfen sich nur in der Endung („.iso“ bzw. „.txt“) unterscheiden, da die Dateien **sonst nicht mit der Software Target zu Kosy** weiterverarbeitet werden können!!!!!!

„wählen“ drücken.
Es erscheint ein Dialog, um den Namen der zu erstellenden Datei (Endung: „.txt“) für die Werkzeuginformationen einzugeben.

Erst nach Auswahl der Dateinamen (siehe rechts) wird durch Drücken der „Start“-Taste der gewünschte CNC-Code und die Werkzeuginformationen erzeugt und unter den ausgewählten Dateinamen abgespeichert.

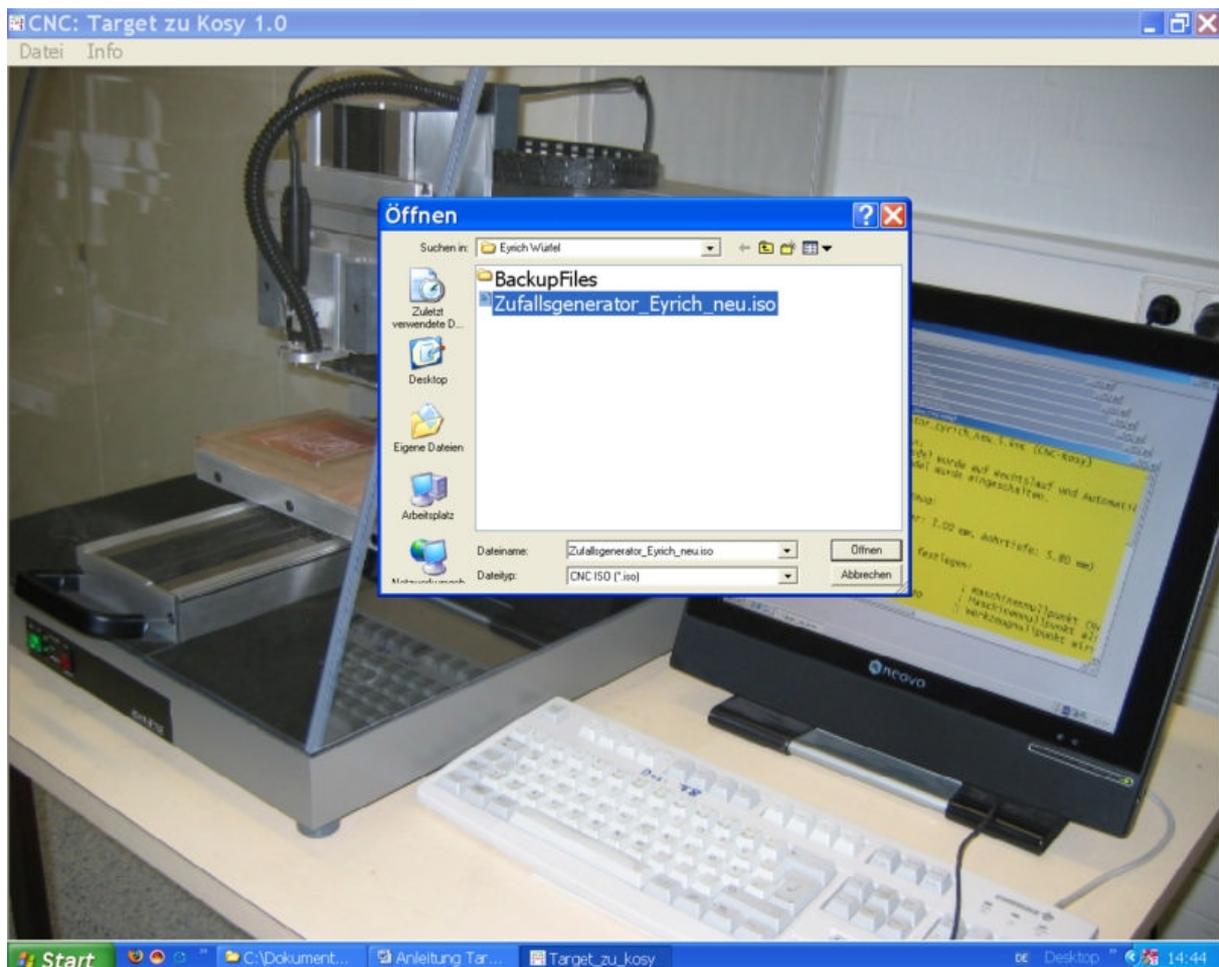
8 Umwandeln von CNC-Target in CNC-Kosy

Nachdem Sie, wie in Kapitel 5 beschrieben, mit der Software „Target“ eine CNC-Datei (Endung: „.iso“) und die dazugehörigen Werkzeuginformationen (Endung: „.txt“) erzeugt haben, können Sie nun mit der Software „Target zu Kosy“, den für die Fräsmaschine „Kosy“ geeigneten CNC-Code generieren. Dies wird im Folgenden beschrieben.

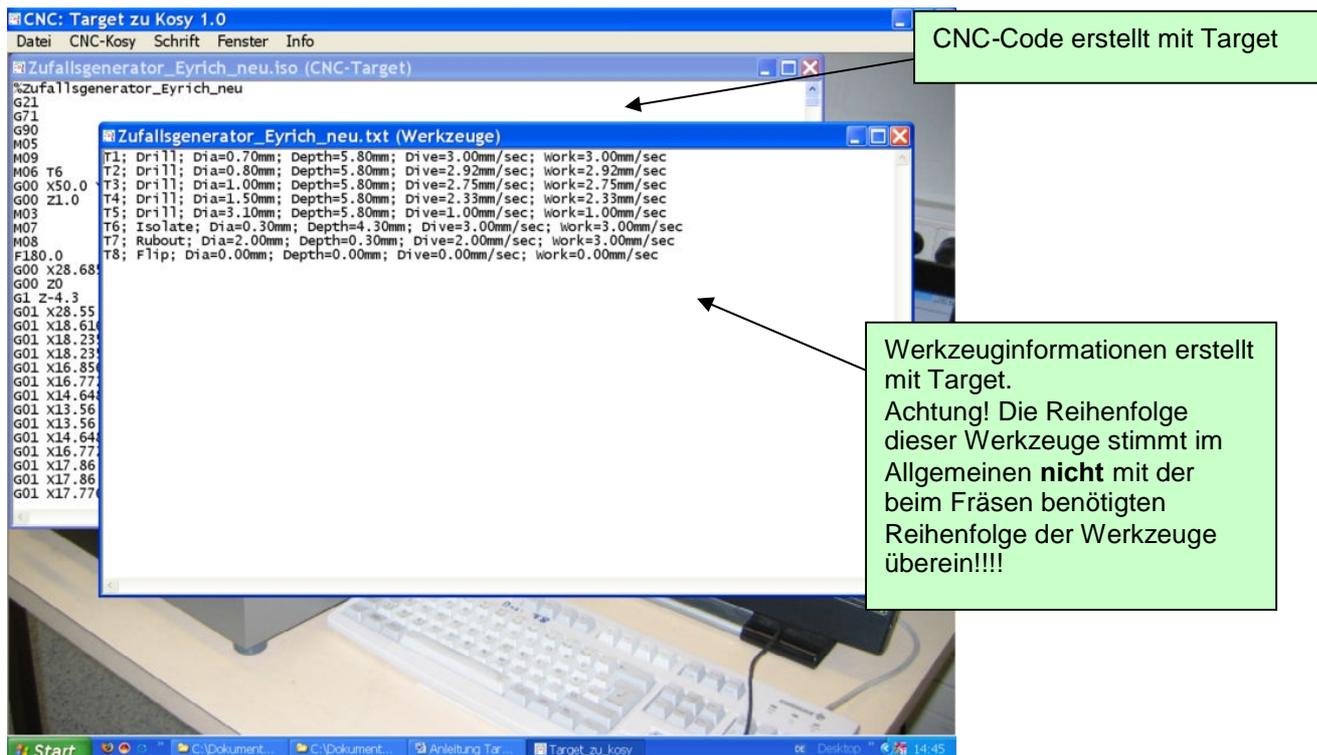
Starten Sie zuerst die Software Target zu Kosy.

Betätigen Sie dann „Datei“ → „Öffnen CNC-Target“.

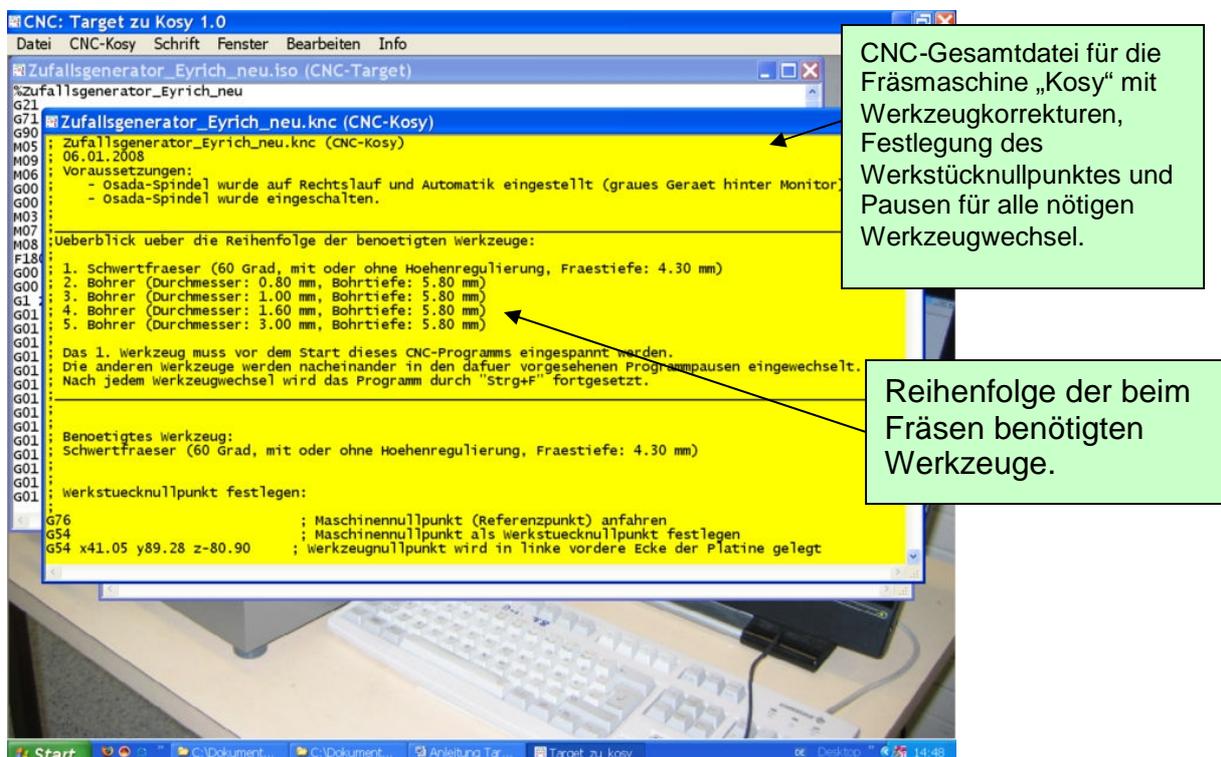
Es erscheint der Dialog:



Wählen Sie die mit Target erzeugte CNC-Datei (Endung: „.iso“) aus.
Es erscheinen dann die ausgewählte CNC-Datei und die dazugehörigen
Werkzeuginformationen:



Bei Betätigen des Menüs „CNC-Kosy“ → „Eine Gesamtdatei“ wird der CNC-Code für die Fräsmaschine „Kosy“ in einer Gesamtdatei erstellt:



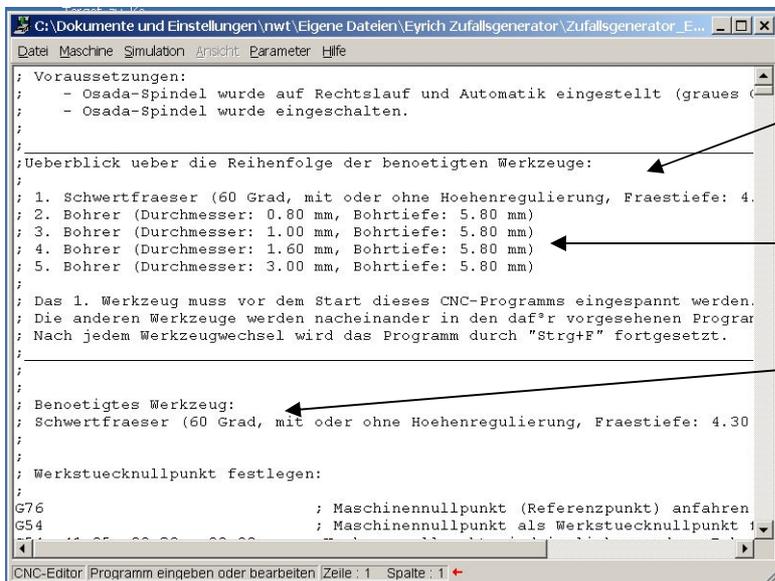
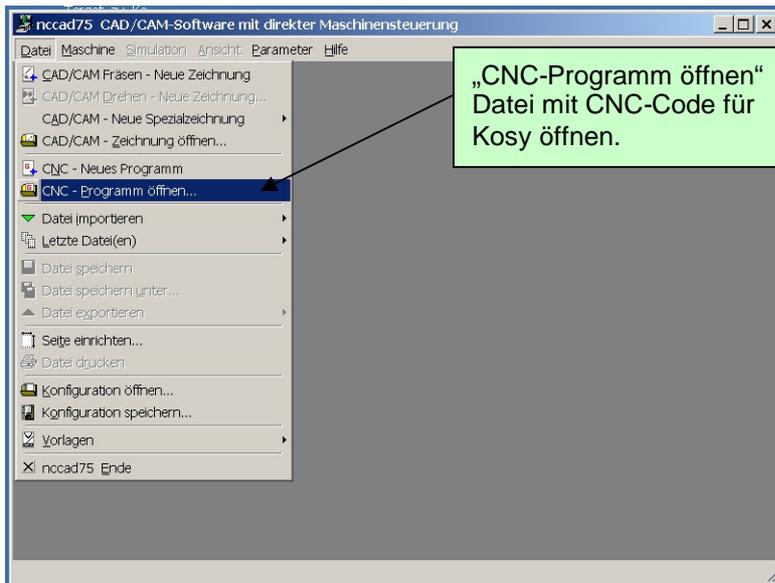
Möchten Sie für jedes Werkzeug eine eigene CNC-Datei, dann drücken Sie auf das Menü „CNC-Kosy“ → „Für jedes Werkzeug eine Datei“:

9 Isolationsfräsen mit Kosy

Nachdem Sie mit der Software „Target zu Kosy“ den notwendigen CNC-Code für die CNC-Fräsmaschine „Kosy“ erzeugt haben, können Sie nun die Platine wie folgt bearbeiten:

Starten Sie das Programm „nccad75“.

Öffnen Sie eine Datei mit dem gewünschten CNC-Code für Kosy (Endung: „.knc“):



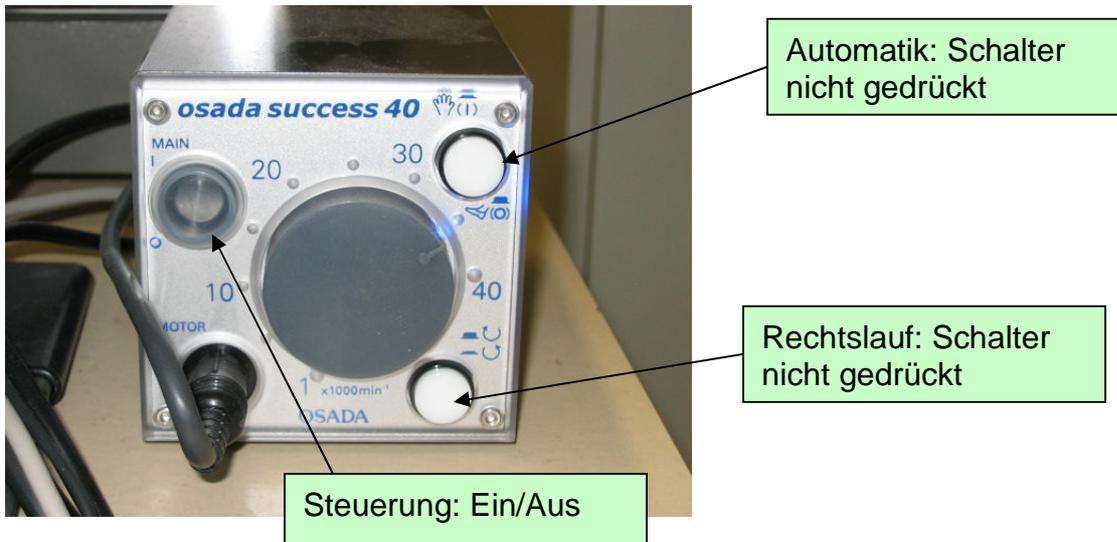
Notieren Sie sich die Reihenfolge der benötigten Werkzeuge, da nach dem Start des Fräsvorgangs die obige Liste eventuell nicht mehr sichtbar ist.

Spannen Sie das zuerst benötigte Werkzeug in die Osada-Spindel ein.

Schieben Sie dabei das Werkzeug bis zum Anschlag (Abstandshülse TAR) in die Spindel ein.

Schalten Sie die Fräsmaschine Kosy ein (Schalter auf der vorderen Seite).

Stellen Sie die Osada-Spindel auf Rechtslauf und Automatik ein.
Schalten Sie die Steuerung der Osada-Spindel ein:



Stellen Sie eine Verbindung zwischen der Software „nccad75“ und der Fräsmaschine Kosy her:

