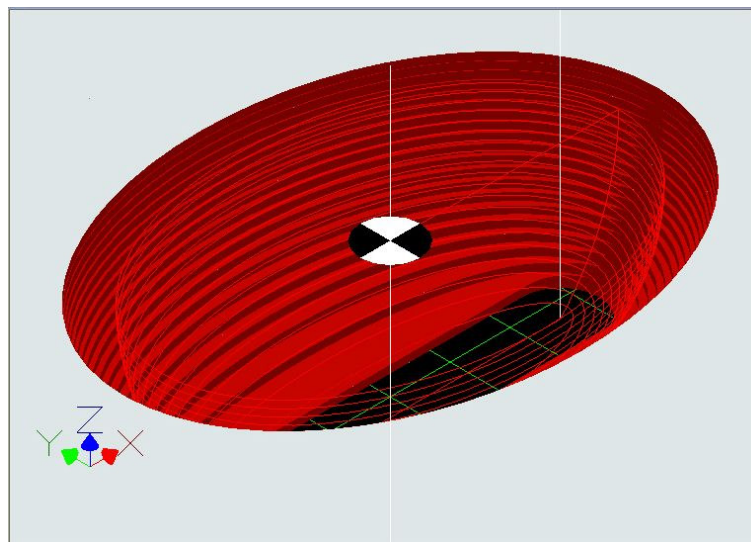


Makro- / Parameterprogrammierung

Ein Makro ist ein universelles Unterprogramm für häufig wiederkehrende Arbeitsfolgen. Dazu können innerhalb des Makros Rechenbefehle, Vergleiche und Verzweigungen ausgeführt werden. Die Bohr-, Fräs- und Drehzyklen der Hersteller sind auch solche Makros. Verschiedene Steuerungen erlauben, dass der Anwender eigene Makros erstellen kann, die dann universell einsetzbar sind, so dass dann lediglich einige Parameter für den jeweiligen Anwendungsfall geändert werden müssen.

Die Makroprogrammierung ist für fortgeschrittene Programmierer ein mächtiges Werkzeug, denn damit können auch Dinge verwirklicht werden, welche die Steuerung sonst nicht kann: Spiralen, Ellipsen, Parabeln usw. und dazu beliebige eigene Zyklen. Einige Steuerungshersteller bieten zusätzlich eine Reihe von Standardmakros an, allerdings in der Regel zu sehr hohen Preisen.

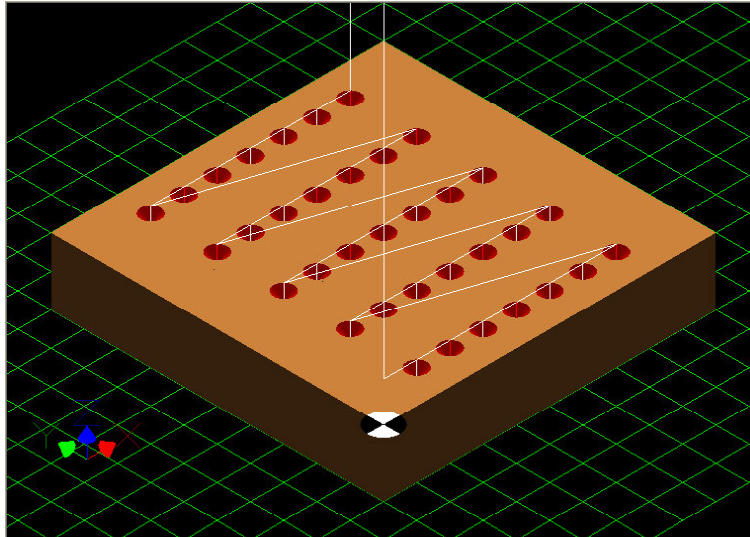


3D-Ellipse mit Makro programmiert

Jede Steuerung hat ihre eigene Form, wie die Makros programmiert werden müssen. Deshalb kann hier allgemein nur gesagt werden, dass die Rechenfunktionen, Vergleiche und Verzweigungen bei allen Steuerungen ähnlich vorhanden sind. Die genaue Vorgehensweise muss jedoch immer der Bedienungsanleitung entnommen werden.

Beispielsweise werden je nach Steuerung die Parameter mit #, R, L oder anderen Zeichen benannt. Dazu sind bei manchen Steuerungen gewisse Parameternummern mit festgelegten Funktionen belegt oder nur für bestimmte Bereiche zugelassen. Ältere Steuerungen lassen nur eine Rechenoperation pro Zeile zu, neuere erlauben komplexe Operationen in der selben Zeile.

Auch der Aufruf des Makros aus einem CNC-Programm heraus, oder als Unterprogramm ist von Steuerung zu Steuerung verschieden.



Bohrbild mit Makro erstellt

Beispiel für ein einfaches Makro:

Aufruf im Hauptprogramm:

G82 X... Y... R02 1 R03 -10 R04 0.5

Unterprogramm:

L8200

G0 ZR02 (gehe mit Eilgang auf Z=R02, entspricht Z1mm)

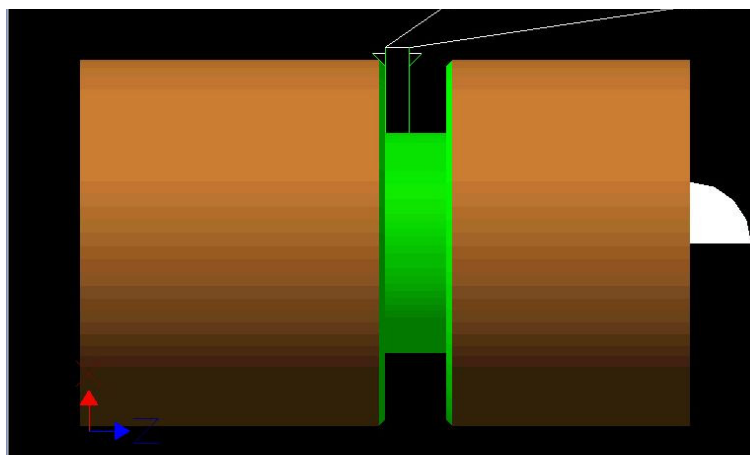
G1 ZR03 (gehe mit Vorschub auf Z=R03, entspricht Z-10mm)

G4 XR04 (Verweilzeit X=R04, entspricht X0.5 Sekunden)

G0 ZR02 (gehe mit Eilgang auf Z=R02, entspricht Z1mm)

M17 (Ende Unterprogramm)

Wie Sie wahrscheinlich richtig bemerkt haben, ist dies ein ganz gewöhnlicher Bohrzyklus G82 (Senken).



Makro für Einstich mit Fasen beim Drehen

Nachfolgend ein kleiner Auszug für die Makroprogrammierung der Steuerungen Fanuc 0T und 0M, wie sie auch in CNCezPRO simuliert werden können:

Variablenzuweisung:

lokale Variablen #1 bis #33, die nur im Makro verwendet werden

globale Variablen #100 bis #149, die mit Steuerung Aus gelöscht werden

Beispiel: #5=22.5

Rechenoperationen:

= ist gleich oder Zuweisung

+ Addition

- Subtraktion

* Multiplikation

/ Division

Beispiel: #109=#105+#108
 oder #123=[#110-3]*6

(Anm.: Das Ergebnis steht jeweils links,
hier: #109, beziehungsweise #123)

Mathematische Funktionen:

| | |
|-------|----------------------------------|
| SIN | Sinus |
| COS | Cosinus |
| TAN | Tangens |
| ROUND | Runden, abrunden, ab 5 aufrunden |
| FUP | Aufrunden |
| FIX | Dezimalstellen unterdrücken |

Steuerbefehle:

| | |
|-------|--------------------------------|
| IF | wenn |
| GOTO | gehe zu / Sprung nach |
| WHILE | während / solange |
| DO | mach / führe eine Schleife aus |
| END | Ende einer Schleife |

Beispiel für IF und GOTO:

IF[#106GT#105]GOTO1 wenn #106 größer als #105 dann springe nach N1

N1 --- (Anm.: es muss natürlich eine Zeile mit Nummer N1 im Makro
 vorhanden sein)

Beispiel für WHILE, DO und END

WHILE[#113LT#107]DO1 solange #113 kleiner als #107 die Schleife zwischen DO1 und END1 wiederholen

#113=#113+1 (Anm.: innerhalb der Schleife muss herunter- oder heraufgezählt werden, um die Schleife irgendwann zu beenden)

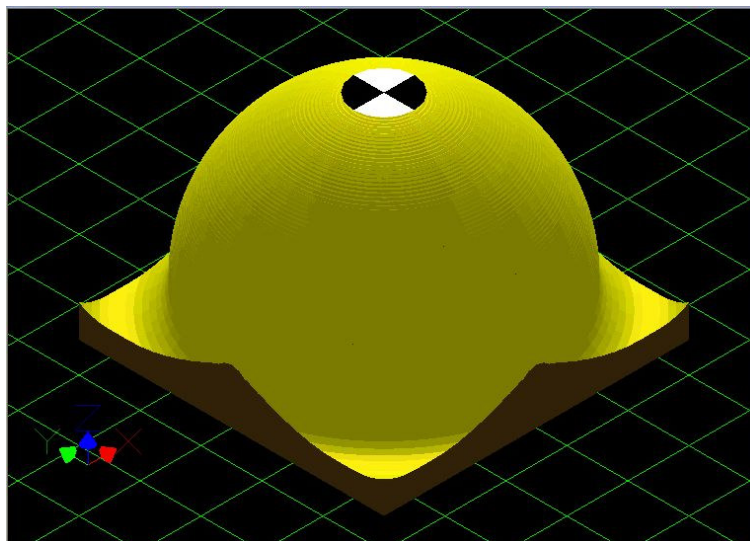
END1

Die Anweisungen DO und END müssen mit Nummern versehen werden, um verschiedene oder ineinander geschachtelte Schleifen zu unterscheiden.

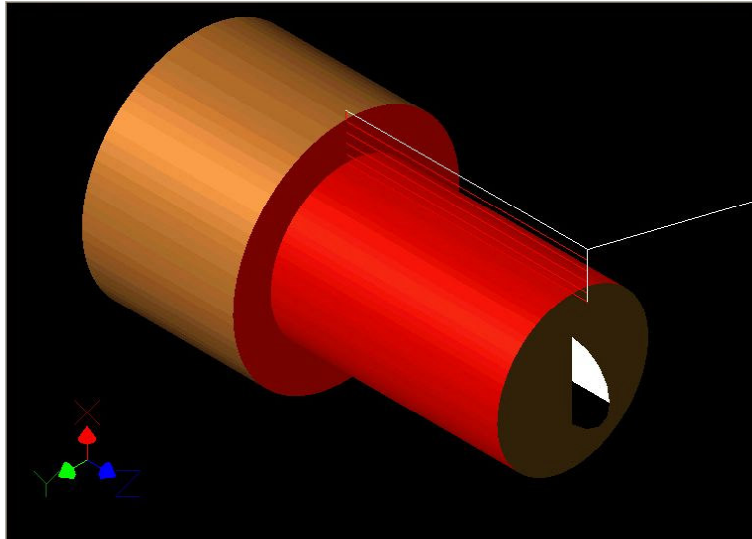
Bedingungen:

| | | | |
|-----|--|----|---------------------|
| EQ | E qual | = | ist gleich |
| NE | N ot e qual to | ≠ | ungleich |
| GT | G reater t han | > | größer als |
| GE | G reater than or e qual to | >= | größer oder gleich |
| LT | L ess t han | < | kleiner als |
| LE | L ess than or e qual to | <= | kleiner oder gleich |
| ERR | E rror | | Fehler |

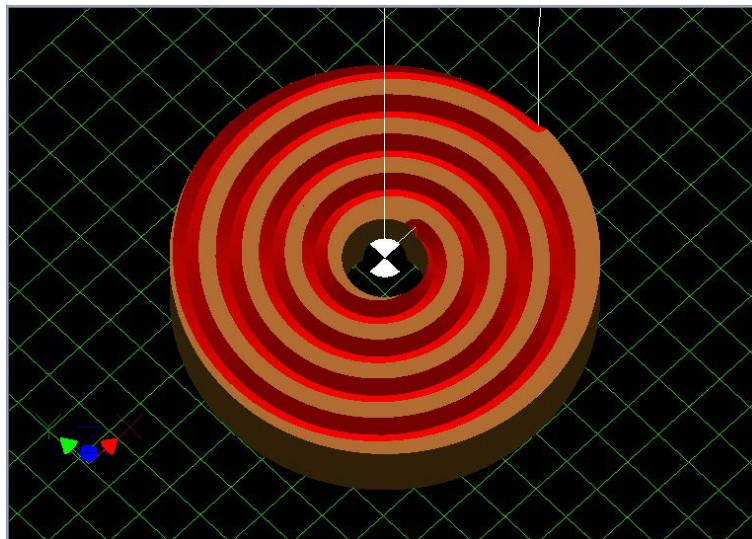
Zum besseren Verständnis können Sie die Beispielmakros in CNCezPRO im Projekt DemoMacros und aus den anhängenden Projekten CNC-M-Macros und CNC-T-Macros verwenden. Versuchen Sie dabei die Makros zu „übersetzen“.



Makro Halbkugel fräsen



Makro zum Schruppen beim Drehen, wie Abspannzyklus



Makro für Spirale / Plangewinde fräsen

Die beigefügten Projekt-Ordner CNC-M-Macros und CNC-T-Macros bitte in Ihren Ordner CNCezPRO kopieren, um die Projekte zu benutzen.

Da die logische Vorgehensweise bei der Makroprogrammierung immer den gleichen Gesetzmäßigkeiten folgt, kann ein versierter Programmierer die hier vorgestellten Makros leicht auf andere Steuerungen umschreiben und dort anwenden.

Viel Spaß beim „Knacken“ der geheimnisvollen Makroprogrammierung!

Copyright © 2009 Stephan Pausch