



Grundlegende CNC-ISO-Programmierung

Fräsen Übung 1



Dieses Dokument wird als vorläufige Version (Entwurf) zur Verfügung gestellt.
Fragen und Feedback sollten an support@cimco.com gesendet werden.

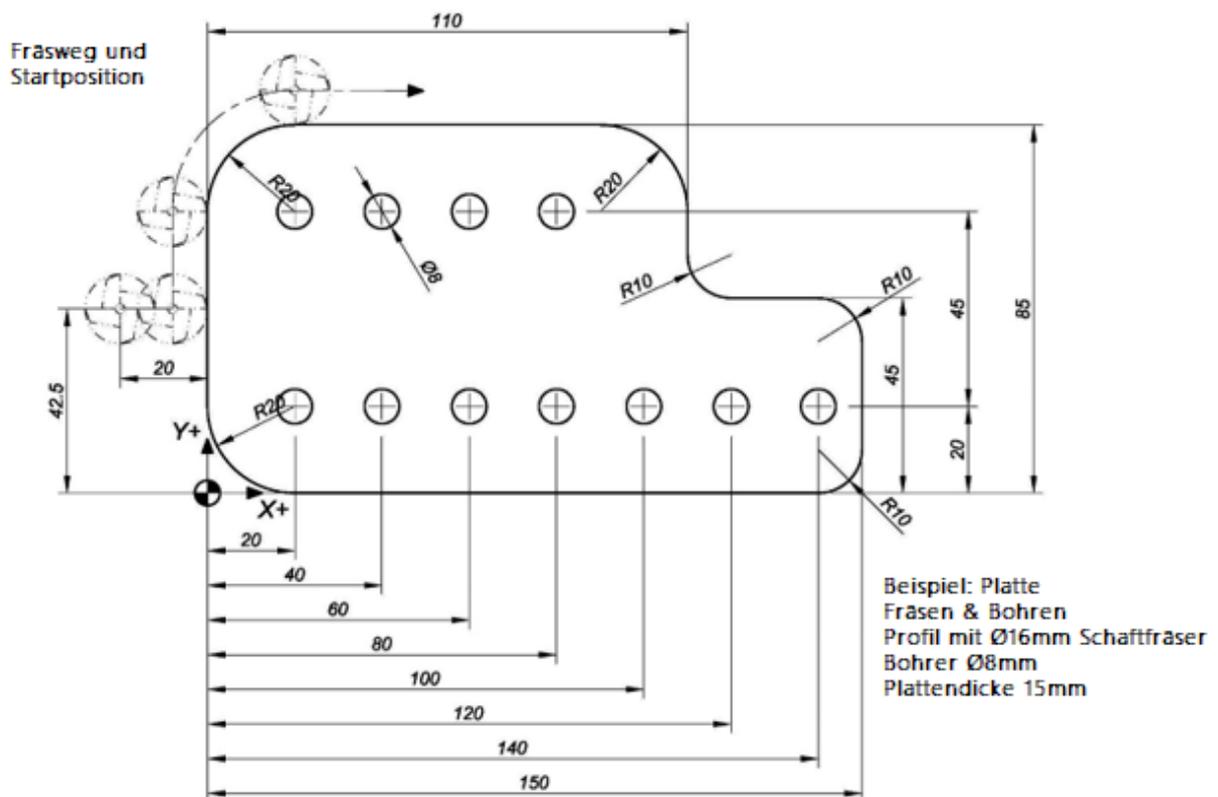
Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
2	Definieren der Kontur	5
2.1	Lineare Interpolation	5
2.2	Zirkulare Interpolation	6
2.3	Kopf-Informationen	9
2.4	Kompensation des Fräserradius	11

1 Einleitung

Siehe unten eine Zeichnung einer Platte mit 8 mm Löchern. Wir werden die Programmierung mit dem ISO-G-Code durcharbeiten, um ein Programm zur Bearbeitung des Außenprofils und zum Bohren der Löcher vorzubereiten.

Der ISO-G-Code wird von vielen CNC-Steuerungsherstellern verwendet, und die Hauptgruppen der G-Codes für Bewegungsbefehle, Einheits-Bezeichnung, Ausrichtung der Achse, Spindeldrehzahlen und Vorschubgeschwindigkeiten sind im Allgemeinen gleich. Einige andere G-Codes können sich von einer CNC-Steuerung zur anderen unterscheiden. Die hier verwendeten G-Codes und Programmierprinzipien entsprechen im allgemeinen Fanuc, Siemens, Haas, Fagor und anderen DIN/ISO CNC-Steuerungen.

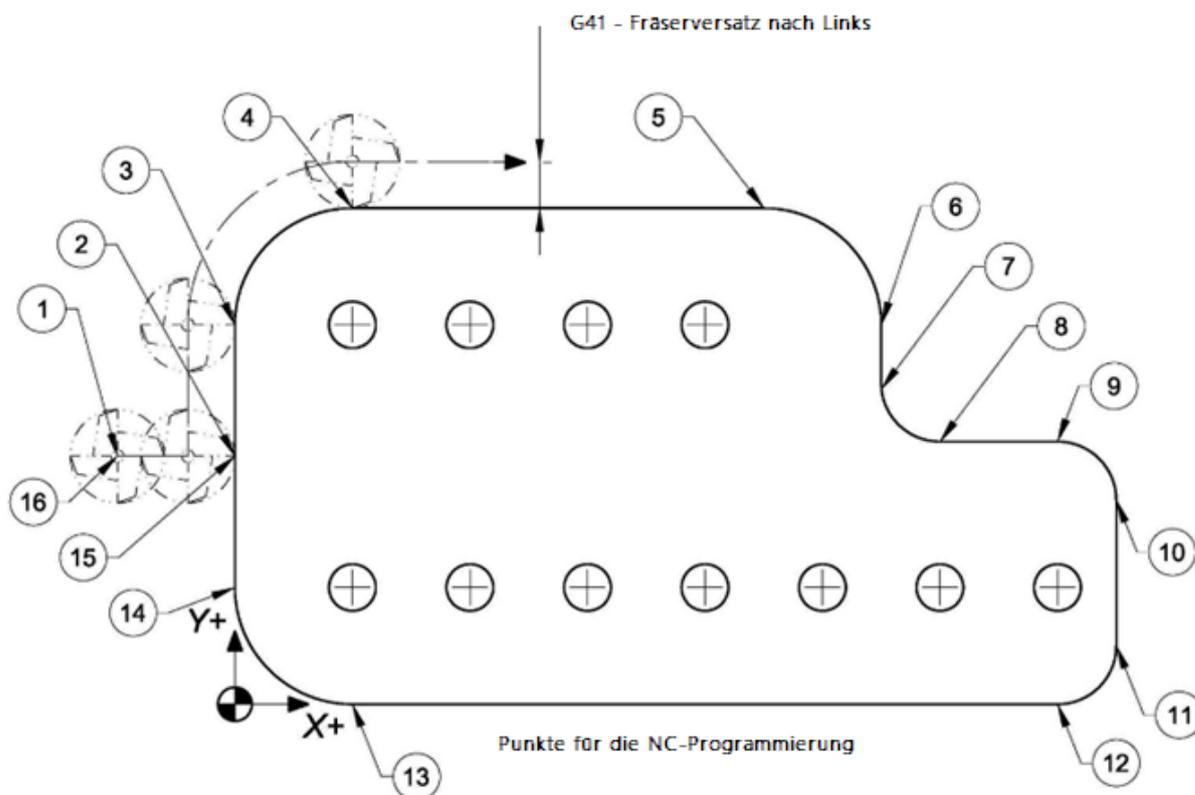


Wir werden zuerst das Profilfräsen in Betracht ziehen. Bei der Programmierung des Teils verwenden wir die Zeichnungsbemaßungen, um den Werkzeugweg zu beschreiben. Das Programm besteht aus Zeile für Zeile (Block für Block ist der verwendete Begriff), die gerade Linien und Bögen umfassen. Die grundlegenden Wege-Befehle, aus denen die G-Gruppe1 besteht, ISO-Programmieranweisungen, sind modale Befehle. Das heißt, dass nach einem Block mit einem dieser Befehle, gefolgt von Blocks mit X, Y, Koordinatenpositionierungsbewegungen im selben Modus ausgeführt werden. Die Befehle lauten wie folgt:

1. G00 – Gerade Linie bewegt sich mit hoher Geschwindigkeit (Auf einigen Maschinen wird diese Bewegung in einer Vektorlinie durchgeführt und auf anderen folgt auf eine 45-Grad-Bewegung eine einzelne Achsenbewegung, um die endgültige programmierte Position zu erreichen). Dies ist ein modaler Befehl.
2. G01 – Lineare Interpolationsblöcke werden in linearen vektorisierten Bewegungen mit der programmierten Vorschubgeschwindigkeit durchgeführt. Dies ist ein modaler Befehl.

3. G02 – Kreisförmige Interpolation bewegt sich im Uhrzeigersinn mit der programmierten Vorschubgeschwindigkeit. Dies ist ein modaler Befehl.
4. G03 - Kreisförmige Interpolation gegen den Uhrzeigersinn bewegt sich mit der programmierten Vorschubgeschwindigkeit. Dies ist ein modaler Befehl.

Sehen Sie sich die folgende Zeichnung an, in der das Profil aufgeschlüsselt ist, um die Punkte auf dem Profil darzustellen, an denen Elemente beginnen und enden. Die Programmierung X und Y Nullpunkt wird durch den karierten Kreis angezeigt, so dass alle Dimensionen in den X plus, Y plus, Quadranten fallen.

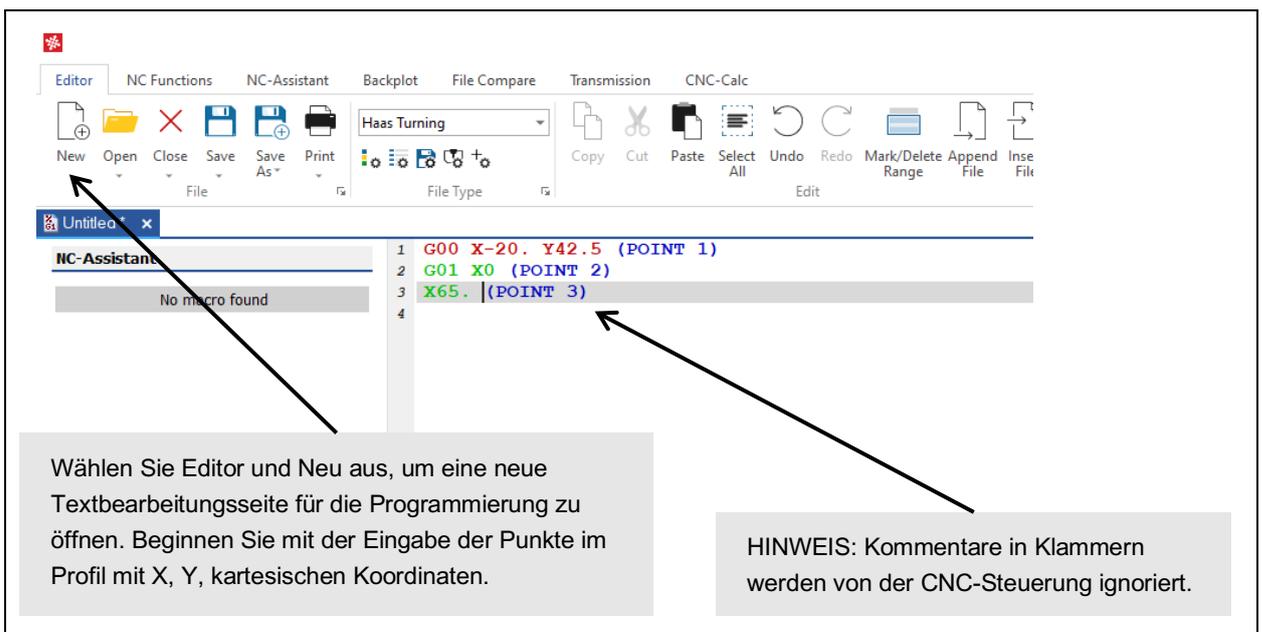


2 Definieren der Kontur

Beginnen wir also damit, Punkte auf diesem Profil direkt in den Editor einzugeben.

2.1 Lineare Interpolation

Die linearen Interpolationspunkte sind sehr einfach einzugeben. Wenn wir nur einen Achsenbefehl X oder Y auf einer Linie haben, findet eine Bewegung in einer geraden Linie in dieser Achse statt. Wenn wir und X und ein Y auf der gleichen Line mit einem G1- oder G01-Präfix haben, dann findet eine lineare Interpolation statt, bei der sich beide Achsen in einem direkten genauen Vektor bewegen, um zusammen an den befohlenen Positionen mit einer Vorschubrate zu enden, wie im Block oder in einem früheren Block angegeben, da der Vorschub auch Kapital.



The screenshot shows the Haas Turning software interface. The menu bar includes Editor, NC Functions, NC-Assistant, Backplot, File Compare, Transmission, and CNC-Calc. The toolbar contains icons for New, Open, Close, Save, Save As, Print, Copy, Cut, Paste, Select All, Undo, Redo, Mark/Delete Range, Append File, and Inse File. The main window displays a G-code program with the following lines:

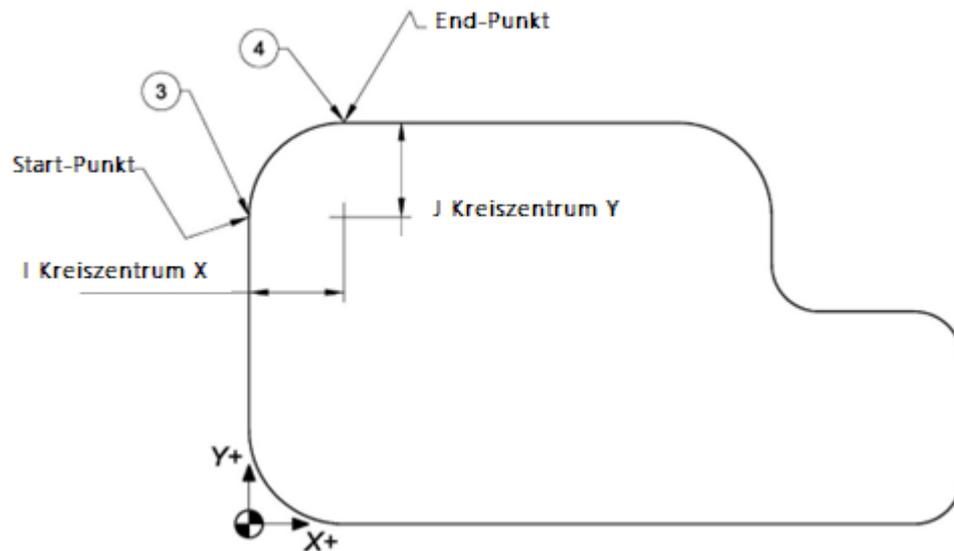
```
1 G00 X-20. Y42.5 (POINT 1)
2 G01 X0 (POINT 2)
3 X65. (POINT 3)
4
```

Two text boxes provide instructions:

- Wählen Sie Editor und Neu aus, um eine neue Textbearbeitungsseite für die Programmierung zu öffnen. Beginnen Sie mit der Eingabe der Punkte im Profil mit X, Y, kartesischen Koordinaten.
- HINWEIS: Kommentare in Klammern werden von der CNC-Steuerung ignoriert.

2.2 Zirkulare Interpolation

Nach Punkt 3 kommt eine kreisförmige Interpolationsbewegung und weitere Informationen werden benötigt, damit die CNC-Steuerung diese Bewegung ausführen kann.



Wir haben bereits den Startpunkt 3 betreten und gehen zu Punkt 4 in einer Uhrzeiger-Richtung, in der der Block beginnen wird

```
G02 X20 Y85.
```

Die CNC-Steuerung muss das Kreisbogen Zentrum fixiert haben, um diese Bewegung interpolieren zu können. Kreismittelpunkt wird im allgemeinen durch seine Koordinaten vom Startpunkt festgelegt. Die Kreismitte-Koordinaten haben die Bezeichnung I für X und J für Y. Vom Startpunkt aus werden also I und J als inkrementelle Koordinaten wie folgt eingegeben.

```
G02 X20 Y85. I20 J0
```

Die CNC-Steuerung verfügt nun über alle Informationen, um diese kreisförmige Bewegung durchzuführen. Sehen Sie, dass das I-Bogen-Zentrum eine positive Dimension ist. Wären wir in Richtung G03 gegangen, dann wäre das Zentrum I-20 gewesen. Beachten Sie, dass der J-Kreismittelpunkt 0 (Null) ist, da J die Koordinate für den Kreismittelpunkt vom Startpunkt auf der Y-Achse ist.

Anmerkung: Mit der signierten Plus- oder Minus- I & J-Kreismittelpunkt-Bezeichnung ist es möglich, einen vollen 360-Grad-Kreis zu programmieren. Es ist auch möglich, die Radiusbezeichnung anstelle von I & J zu verwenden, aber der maximal mögliche Bogen beträgt 180 Grad. Einige CNC-Steuerungen bevorzugen es, nur I & J-Kreiszentrums-Bezeichnungen zu verwenden. Einige CNC-Steuerungen erlauben die Verwendung von Kreisbogenzentren für die absolute Nullpunkt-Position und nicht inkrementell für den Startpunkt, aber hier werden wir I & J vom Startpunkt verwenden. Bei der Programmierung einer bestimmten CNC-Maschine muss möglicherweise auf das Programmierhandbuch für die CNC-Steuerung verwiesen werden.

Wenn die Profileinträge abgeschlossen sind, testen Sie mit Backplot. Dieser Test zeigt Ungenauigkeiten in den Profileinträgen an. Fügen Sie der ersten G01-Linie einen Befehl hinzu. Die Vorschubgeschwindigkeit ist modal, wie bereits erwähnt, und alle anderen interpolierten Blöcke werden mit der zuletzt angegebenen Vorschubgeschwindigkeit ausgegeben.

Vergessen Sie nicht, von Element zu Element von kreisförmig zu linear zu wechseln, wenn sich das Profil ändert. Alle Bewegungsbefehle der Gruppe 1 sind modal, z. B. nach einem G02-Block, wenn Sie die X-Y-

Koordinate eingeben, wird die CNC-Steuerung immer noch versuchen, sich kreisförmig zu bewegen, es sei denn, Sie platzieren eine G01 am Anfang des Blocks, um zu definieren, dass diese Bewegung jetzt linear ist.

Eine gute Vorgehensweise bei der Programmierung besteht darin, einen Block in der richtigen Reihenfolge zu Überprüfen. Dies wird Ihnen helfen, das Problem zu sehen, wenn Sie ein Programm nach Fehlern durchsuchen. z.B.

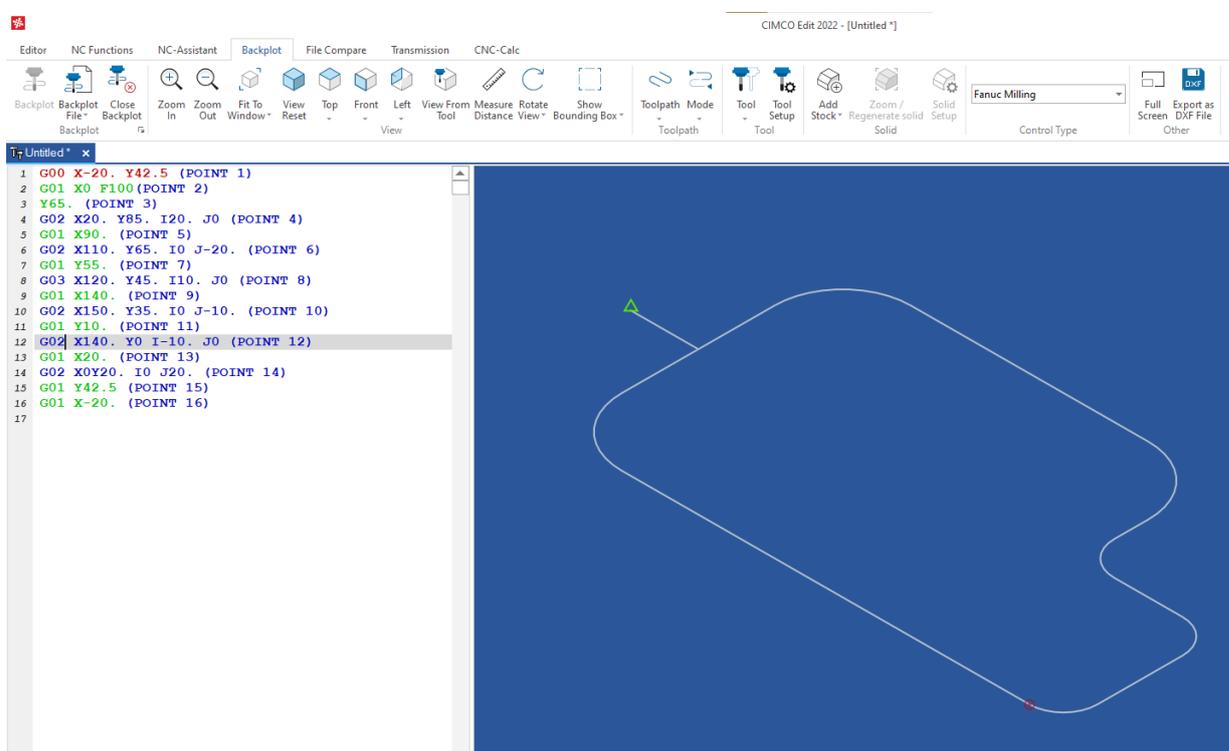
```
N155 G01 X150. Y210.25 F200 M03 S1000
```



Wenn Sie Blocknummern verwenden, setzen Sie sie zuerst, G-Code-Befehl als nächstes in X, Y, Z, Koordinaten in der Reihenfolge, Vorschubrate Befehle und als nächstes M, S, T Befehle.

Es ist möglich, alle diese Befehle in einem Block oder so wenig wie einen einzelnen Befehl in einem Block zu haben, und einige Steuerungen erlauben mehr als einen M-Code in einem Block, andere nicht.

Sollten Sie den Blockeingabetest mit der Backplot-Funktion im Editor abgeschlossen haben, und ein gutes Werkzeugweg-Diagramm wie unten beschrieben haben, ist alles soweit korrekt.



Sehen Sie sich die korrekte Profilsyntax unten an, um Ihr Profil zu überprüfen.

G00 X-20. Y42.5 (NUMMER 1)

G01 X0 F100 (NUMMER 2)

Y65. (NUMMER 3)

G02 X20. Y85. I20. J0 (NUMMER 4)

G01 X90. (POINT 5)

G02 X110. Y65. I0 J-20. (NUMMER 6)

G01 Y55. (POINT 7)

G03 X120. Y45. I10. J0 (NUMMER 8)

G01 X140. (POINT 9)

G02 X150. Y35. I0 J-10. (NUMMER 10)

G01 Y10. (ZIFFER 11)

G02 X140. Y0 I-10. J0 (NUMMER 12)

G01 X20. (PUNKT 13)

G02 X0Y20. I0 J20. (PUNKT 14)

G01 Y42.5 (NUMMER 15)

G01 X-20. (ZIFFER 16)

2.3 Kopf-Informationen

Jetzt müssen wir ein Werkzeug einführen und Blöcke eingeben, die das Werkzeug in die Spindel stecken und das Werkzeug positionieren, um den Bearbeitungsvorgang zu beginnen. Jedes Mal, wenn wir mit einem neuen Werkzeug beginnen, müssen wir die Kopfblöcke vor den Bearbeitungsblöcken erstellen. Siehe vorgeschlagene allgemeine Kopfzeile unten

G00 G90 G49 G98	Sicherheitsblöcke zum Festlegen von Startbedingungen modaler Befehle G00 Eilgang einstellen G90 gesetzte absolute Koordinaten G49 Werkzeuglängen-Offsets abrechnen G98 Set Vorschub in mm/min (Haas)
G28 W0	Rückkehr der G28 in ihre Home-Position W0 inkrementelle Bewegung in Z-Richtung (XYZ Absolut, UVW inkrementell) Fanuc, Haas
G54 X0 Y0	Wechseln Sie zur Programmierung von X0, Y0, wie in der G54-Arbeitsversatztablette festgelegt. G54 rufen den Arbeitsversatz auf, der eingerichtet wurde, um die Start-Position des Teils auf dem Maschinentisch festzulegen.
(16 MM HARTMETALL-SCHAFTFRÄSER)	Kommentar zur Werkzeugbeschreibung
T1 M6	Wählen Sie Werkzeugnummer 1 mit T1, legen Sie das Werkzeug mit M6 in die Spindel T1 oder T01 wählt das Werkzeug aus M6 oder M06 stecken das Werkzeug in die Spindel
S1000 M03	Starten Sie die Spindel auf 1000 U/min in Drehrichtung mit M3 S1000 steuert 1000 U/min, M3 oder M03 startet die Spindel in Drehrichtung.
G43 H1 Z50.	Nehmen Sie die Werkzeuglänge H1 vom Werkzeugversatztisch mit G43 auf, positionieren Sie das Werkzeug 50 mm über Z 0 G43 aktiviert den Werkzeuglängen-Versatz, H1 oder H01 Z50. Bewegen Sie das Werkzeug um 50 mm über die Position Z 0.
G00 X-30. Y42.5	Positionieren Sie das Werkzeug koordiniert über dem 1. Loch. G00 wiederholt den Eilgang-Befehl, da er bereits ab dem 1. Block modal ist. X-30 Y42.5 bewegen sich in die sichere Startposition, bevor Sie in der Z-Achse nach unten fahren, um Kollisionen zu vermeiden.
(PROFIL)	Kommentar, um den Beginn des Profils zu markieren.

New Open Close Save Save As Print Copy Cut Paste Se

File File Type

O600-BASIC MILL DRILL.NC * Untitled * Untitled *

NC-Assistant

No macro found

```

1
2
3
4
5 G00 G90 G49 G98
6 G28 W0
7 G54 X0 Y0
8 (16 MM CARBIDE END MILL)
9 T1 M6
10 S1000 M03
11 G43 H1 Z50.
12 (PROFILE)
13 G00 X-20. Y42.5
14 G01 X0 F100
15 Y65.
16 G02 X20. Y85. I20. J0
17 G01 X90.
18 G02 X110. Y65. I0 J-20.
19 G01 Y55.
20 G03 X120. Y45. I10. J0
21 G01 X140.
22 G02 X150. Y35. I0 J-10.
23 G01 Y10.
24 G02 X140. Y0 I-10. J0
25 G01 X20.
26 G02 X0Y20. I0 J20.
27 G01 Y42.5
28 X-20.

```

Kopf-Blöcke

Das Werkzeug befindet sich 50 mm über der Z0-Oberfläche, und das Werkzeug muss jetzt positioniert werden, um das Profil zu Fräsen.

Cycles / Macros

Program Header

Block Size and Position

New Open Close Save Save As Print Copy Cut Pas

File File Type

O600-BASIC MILL DRILL.NC * Untitled * Untitled *

NC-Assistant

G1 Linear interpolation (cutting ...)

X-Axis motion command:

Y-Axis motion command:

Z-Axis motion command:

A-Axis motion command:

B-Axis motion command:

C-Axis motion command:

Feedrate:

Modify

```

1
2
3
4
5 G00 G90 G49 G98
6 G28 W0
7 G54 X0 Y0
8 (16 MM CARBIDE END MILL)
9 T1 M6
10 S1000 M03
11 G43 H1 Z50.
12 (PROFILE)
13 G00 X-20. Y42.5
14 Z3.
15 G01 Z-16. F750
16 G01 X0 F100
17 Y65.
18 G02 X20. Y85. I20. J0
19 G01 X90.
20 G02 X110. Y65. I0 J-20.
21 G01 Y55.
22 G03 X120. Y45. I10. J0
23 G01 X140.
24 G02 X150. Y35. I0 J-10.
25 G01 Y10.
26 G02 X140. Y0 I-10. J0
27 G01 X20.
28 G02 X0Y20. I0 J20.
29 G01 Y42.5
30 X-20.

```

Wir entscheiden uns dafür, die X-, Y-Achsen zu positionieren, bevor wir in Z nach unten fahren, damit wir nicht mit dem Arbeitsmaterial kollidieren. Bewegen Sie sich in Z nach unten auf 3 mm über der Oberfläche im Eilgang und schließlich zu Z-16. in G01 bei hoher Vorschubgeschwindigkeit. Diese vorsichtige Positionierung wird empfohlen.

Cycles / Macros

Program Header

Block Size and Position

G0 Positioning (rapid traverse)


```

1
2
3
4
5 G00 G90 G49 G98
6 G28 W0
7 G54 X0 Y0
8 (16 MM CARBIDE END MILL)
9 T1 M6
10 S1000 M03
11 G43 H1 Z50.
12 (PROFILE)
13 G00 X-20. Y42.5
14 Z3.
15 G01 Z-25. F750
16 G41 D1 X0 F100
17 Y65.
18 G02 X20. Y85. I20. J0
19 G01 X90.
20 G02 X110. Y65. I0 J-20.
21 G01 Y55.
22 G03 X120. Y45. I10. J0
23 G01 X140.
24 G02 X150. Y35. I0 J-10.
25 G01 Y10.
26 G02 X140. Y0 I-10. J0
27 G01 X20.
28 G02 X0Y20. I0 J20.
29 G01 Y42.5
30 G40 X-20.
31
32

```

Siehe eingefügtes G41 zum Anwenden der Werkzeugradiuskompensation und D1 zum Anwenden des Radius.

Wir haben G41 ausgewählt, da wir uns links von den Profilen in Fräsrichtung befinden.

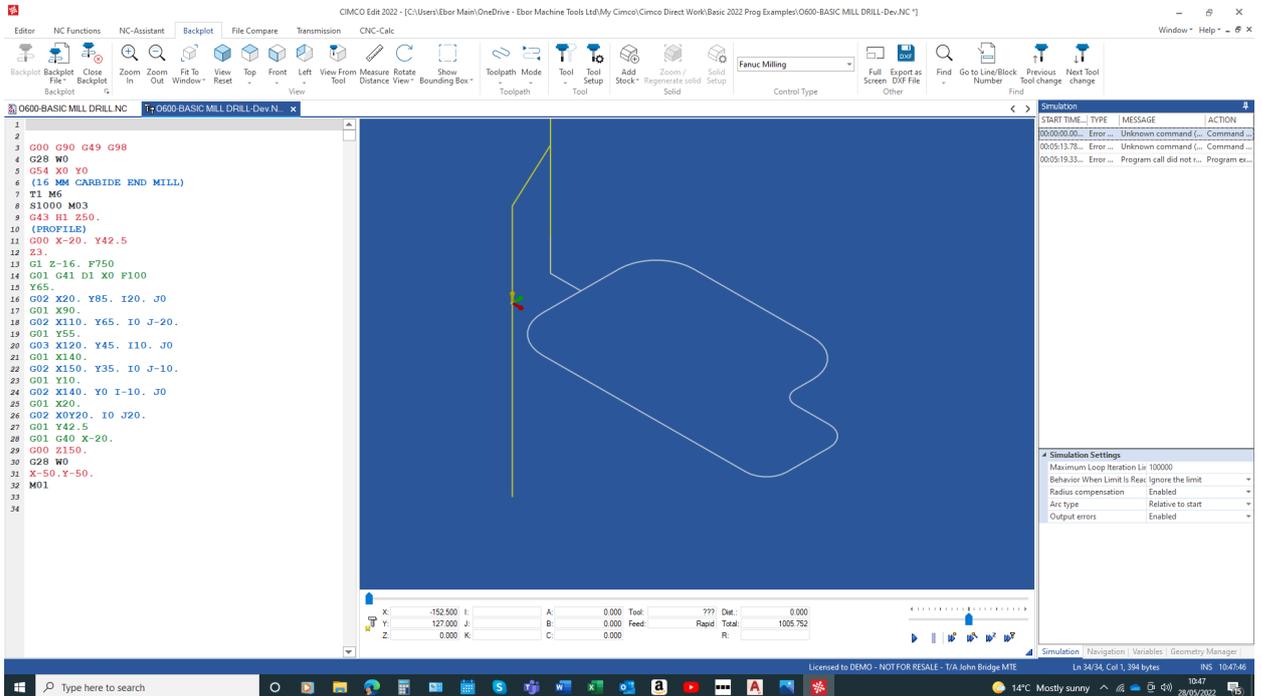
Diese Befehle sollten sich auf dem Block befinden, in dem sich das Werkzeug dem Profil nähert, und die Bewegung ist größer als der Fräserradius. Im Allgemeinen wird dies bei CNC-Steuerungen eine G01-Linearbewegung sein.

Siehe eingefügtes G40, um die Werkzeugradiuskompensation zu löschen.

Dieser Befehl sollte sich in einem Block befinden, in dem das Werkzeug das Profil verlässt und auf die Position fährt.

Testen Sie mit Backplot und siehe unten:

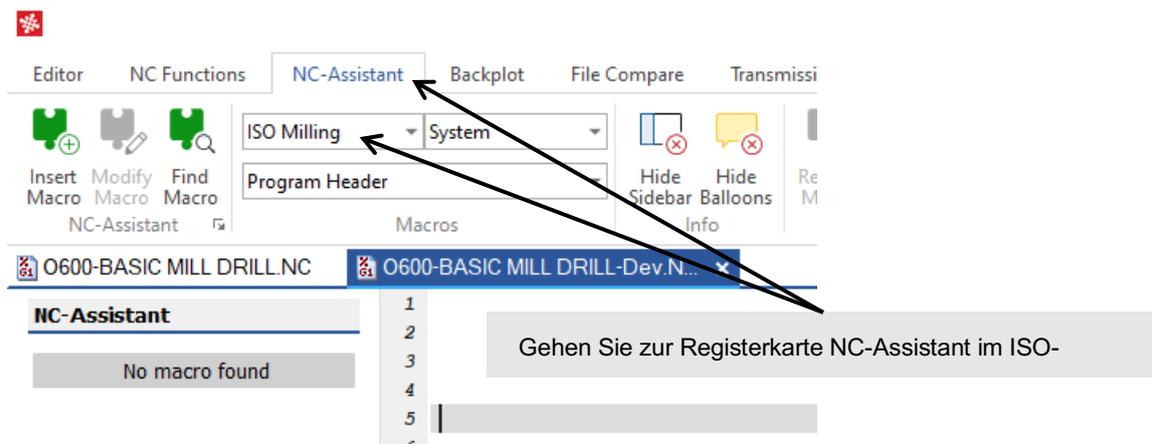
Backplot hat das Profil wie programmiert verfolgt und ein zufälliges Werkzeug verwendet, da kein Werkzeug eingerichtet wurde, haben wir einen neutralen Werkzeugweg in Backplot.

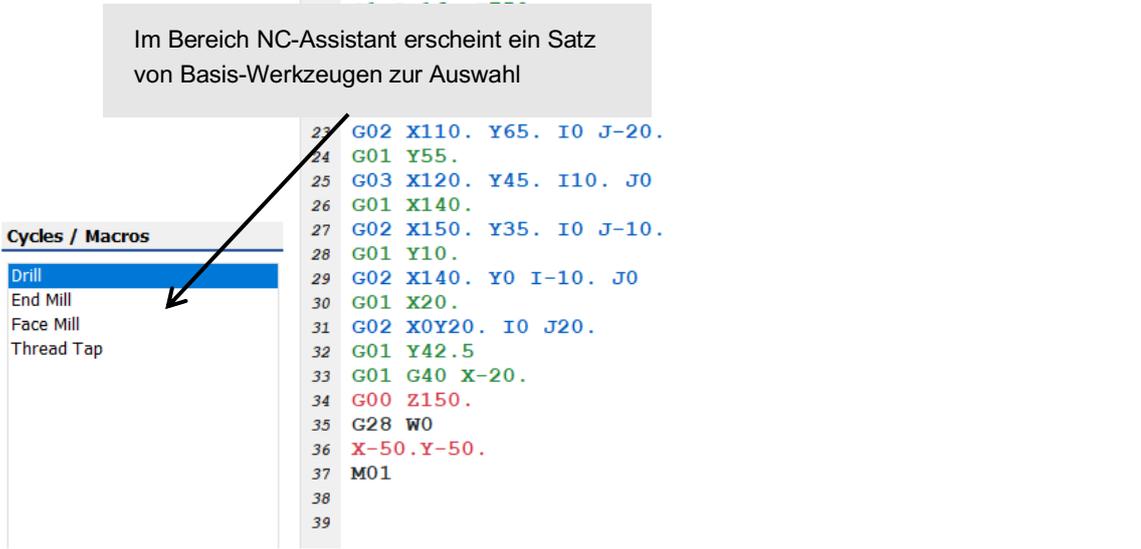
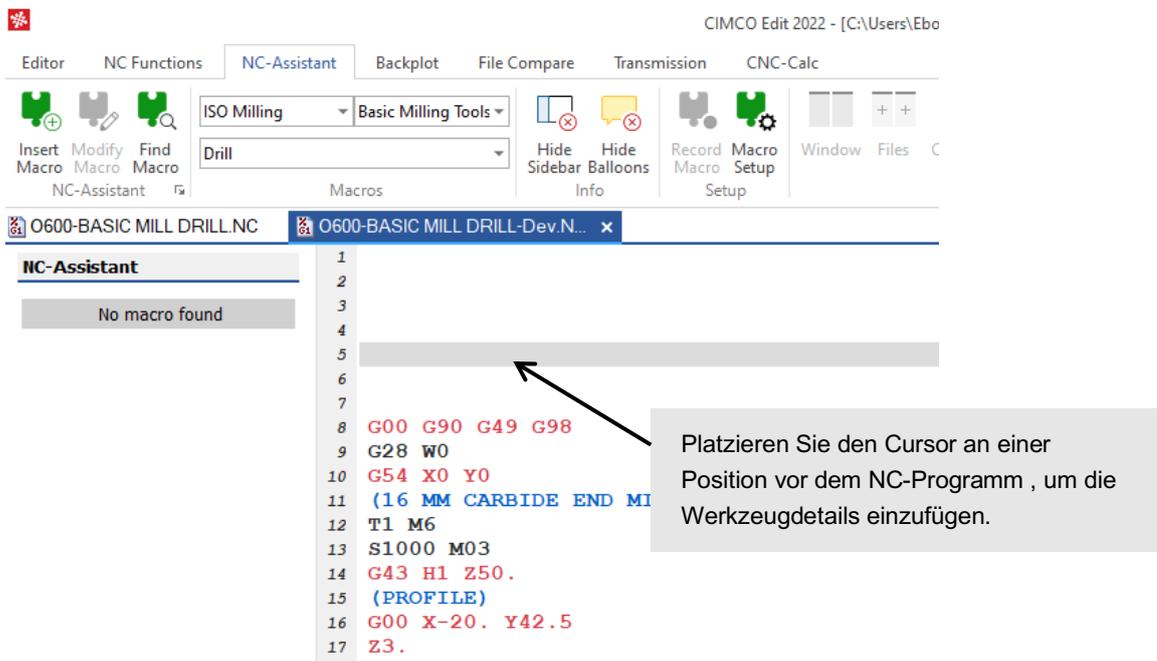
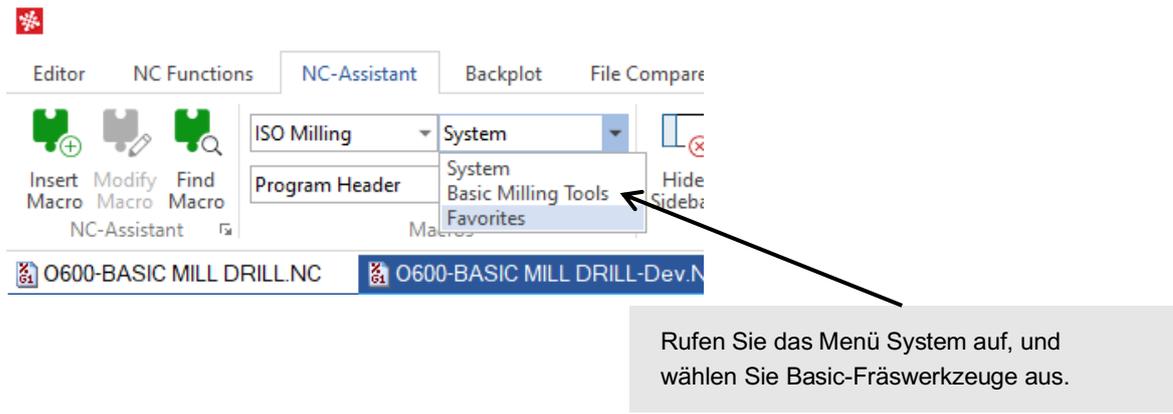


Wir müssen jetzt ein Werkzeug einrichten, mit dem der Editor uns ein echtes Fräser-Profil ausgeben kann.

Es gibt ein separates Tutorial, um im Detail zu erklären, wie man das Werkzeug-Setup innerhalb der Backplot-Funktion verwendet. Es gibt jedoch einen grundlegenden Satz von Werkzeugen, die im NC-Assistent konfiguriert werden können.

Sehen Sie unten, wie Sie ein Werkzeug finden und einrichten.





Wir brauchen einen 16 mm Schaftfräser

Insert End Mill

Parameters for 'End Mill'

Tool Number: 1
 Diameter: 16
 Flute Length: 35
 Body Length: 60

END MILL

Holder Len
 Shaft Dia
 Flute Len
 Flute Dia

NOTE! SEE TOOL SETUP FOR MORE DETAILS

UNITS UM=METRIC UI=IMPERIAL

Default Cancel OK

Wir benötigen einen 16-mm-Schaftfräser, um diesen Vorgang auszuführen, mit einem Doppelklick im NC-Assistenten und die Details auszufüllen

CIMCO Edit 2022 - [C:\Users\Ebor Main\OneDrive - Ebor Machine Tools Ltd\My Cimco\Cimco Direct Work\Basic 2022 Prog Examples\O600-BASIC MIL

NC-Assistant

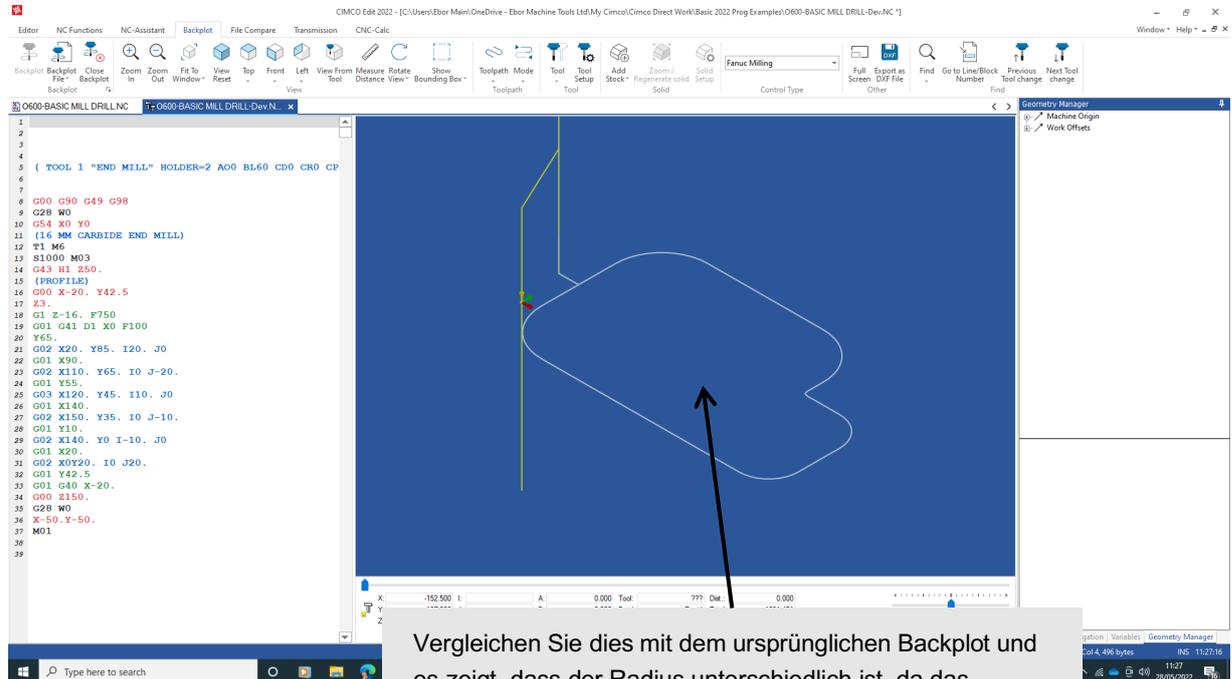
(TOOL 1 "END MILL" HOLDER=2 A00 BL60 CD0 CR0 CPI=T8 EMCT=FEM D16 FL35 US=UM AD16 SD16 SL35 TL0)

G00 G90 G49 G98
 G28 W0
 G54 X0 Y0
 (16 MM CARBIDE END MILL)
 T1 M6
 S1000 M03
 G43 H1 Z50.
 (PROFILE)
 G00 X-20. Y42.5

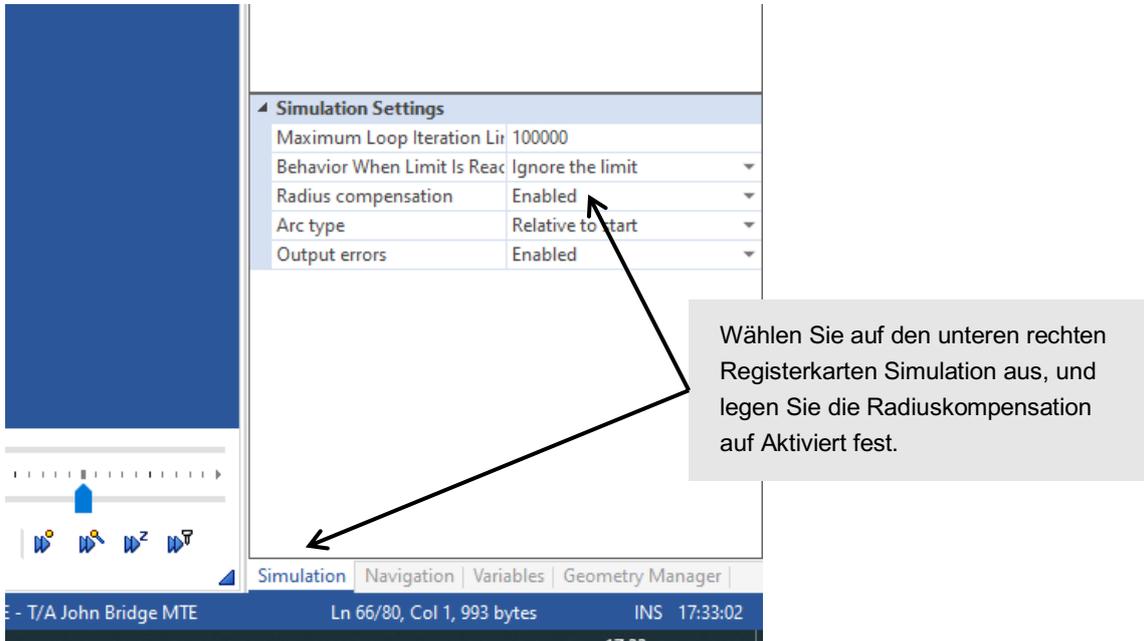
Durch das resultierende Einfügen werden die Werkzeugdaten erstellt, die der Editor benötigt, um einen Backplot unter Berücksichtigung von Werkzeuglänge und Radius durchzuführen. Die CNC-Steuerung ignoriert diese Zeile, da sie als Kommentar (xxx) angesehen wird.

Testen Sie mit Backplot und siehe unten:

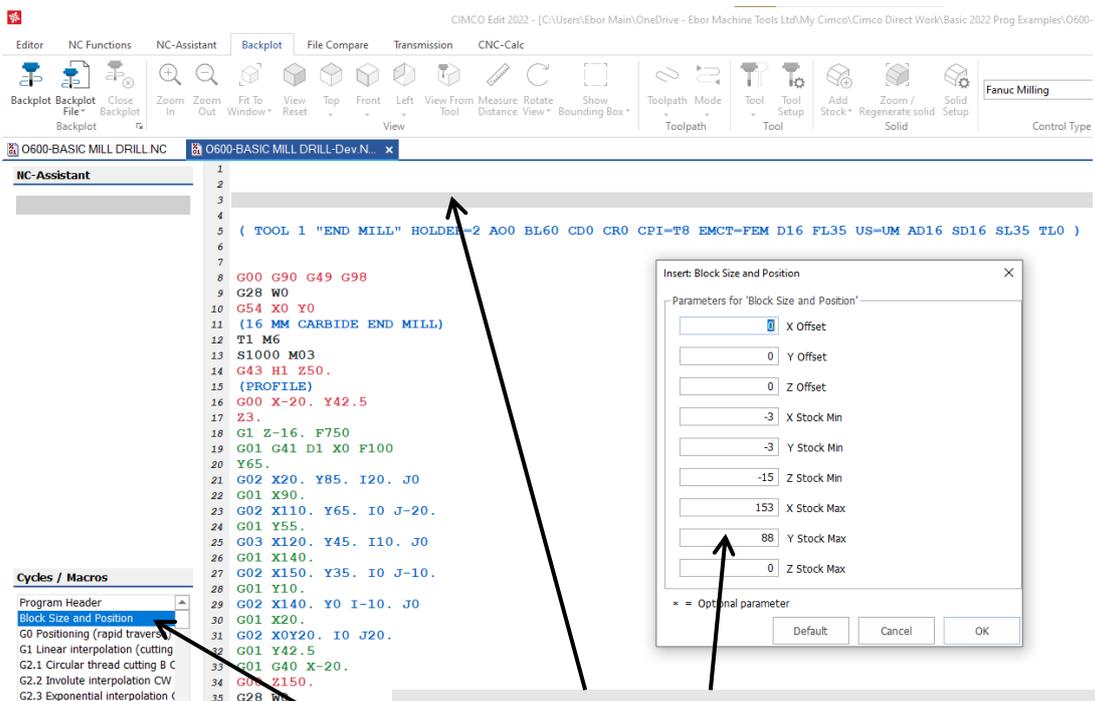
Backplot hat das Profil mithilfe der bereitgestellten Werkzeugdaten nachverfolgt, und der Werkzeugweg zeigt nun die Korrekturen an. Dies wird deutlicher, wenn wir die Werkzeugwege von NC-Assistent vergleichen.

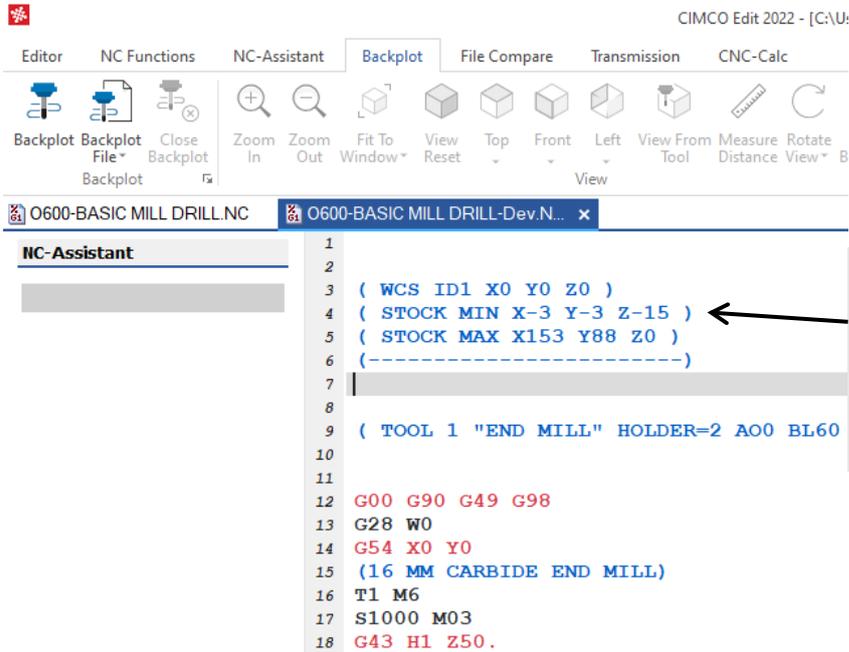


WICHTIGER HINWEIS: Stellen Sie sicher, dass die Radiuskompensation in den Simulationseinstellungen auf Aktiviert gesetzt ist.

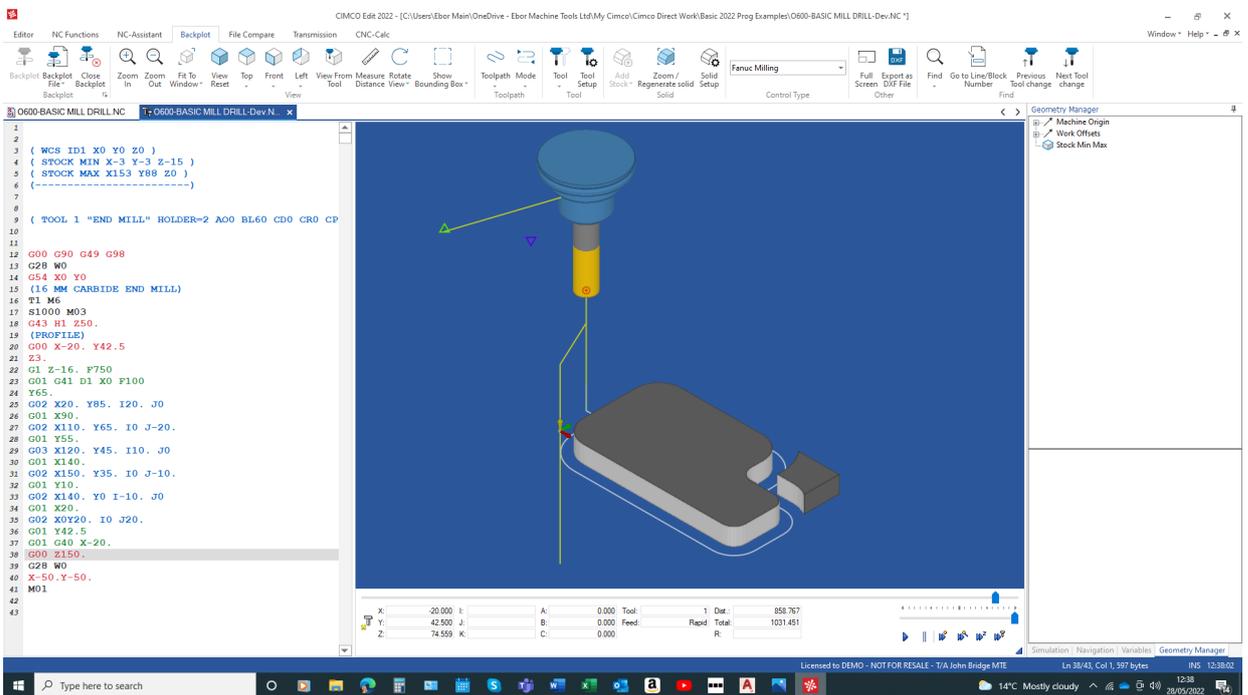


Wenden wir nun diese Einstellgrößen auf das Programm an. Dies geschieht wiederum in Form von Kommentaren, so dass die CNC-Steuerung diese Blöcke ignoriert, aber der Editor verwendet die Größen, um beim Backplot einen Lagerblock zu erstellen.





Mit der Lagergröße haben wir jetzt ein genaues Backplot des Teils, wie es Profile auf der CNC-Maschine wären.



Jetzt können wir mit dem Bohrvorgang fortfahren, indem wir zuerst die Lochkoordinaten in den Editor schreiben.

```

34 G01 X20.
35 G02 X0Y20. I0 J20.
36 G01 Y42.5
37 G01 G40 X-20.
38 G00 Z150.
39 G28 W0
40 X-50.Y-50.
41 M01
42
43
44 (DRILL 11 HOLES 8 MM DIAMETER)
45 X20. Y20.
46 X40.
47 X60.
48 X80.
49 X100.
50 X120.
51 X140.
52 X80. Y65.
53 X60.
54 X40.
55 X20.
56
57
58
59
60

```

les / Macros

- Linear interpolation (cutting)
 - 1 Circular thread cutting B C
 - 2 Involute interpolation CW
 - 3 Exponential interpolation C
 - 4 3-dimensional coordinate
- Circular interpolation CW or
 - 1 Circular thread cutting B C
 - 2 Involute interpolation CCW
 - 3 Exponential interpolation C
 - 4 3-dimensional coordinate
- Circular interpolation CW or Dwell
- 1 AI contour control / Nano
- 4 HRV3, 4 on/off
- AI contour control (high-pre
- 2 NURBS interpolation

Jetzt werden wir den Bohrzyklus G81 anwenden, der von der CNC-Steuerung verwendet wird, um am Ende jeder Koordinatenbewegung einen modalen Bohrzyklus einzurichten, bis der Code G80 gelesen wird, um den Bohrvorgang zu stoppen.

```

32 G01 Y10.
33 G02 X140. Y0 I-10. J0
34 G01 X20.
35 G02 X0Y20. I0 J20.
36 G01 Y42.5
37 G01 G40 X-20.
38 G00 Z150.
39 G28 W0
40 X-50.Y-50.
41 M01
42
43
44 (DRILL 11 HOLES 8 MM DIAMETER)
45
46
47 X20. Y20.
48 X40.
49 X60.
50 X80.
51 X100.
52 X120.
53 X140.
54 X80. Y65.
55 X60.
56 X40.
57 X20.
58 G80
59
60
61
62

```

Cycles / Macros

- G77 Plunge direct sizing/grindir
- G78 Continuous-feed surface gi
- G79 Intermittent-feed surface g
- G80.4 Electronic gear box: sync
- G80.5 Electronic gear box 2 pai
- G80 Canned cycle cancel, Elect
- G81.1 Chopping
- G81.4 Electronic gear box: sync
- G81.5 Electronic gear box 2 pai
- G81 Fixed cycle (Spot drilling)**
- G90 Absolute programming
- G91.1 Checking the maximum i
- G91 Incremental programming

Insert: G81 Fixed cycle (Spot drilling)

Parameters for 'G81 Fixed cycle (Spot drilling)'

* X-Axis motion command

* Y-Axis motion command

* Z-Axis motion command

* R-point

* Feedrate

* = Optional parameter

Default Cancel OK

Wählen Sie G81 aus NC-Assistent und vervollständigen Sie die Details

Cycles / Macros

G77 Plunge direct sizing/grinding
G78 Continuous-feed surface grinding
G79 Intermittent-feed surface grinding
G80.4 Electronic gear box: synchronous
G80.5 Electronic gear box 2 pairs
G80 Canned cycle cancel, Electronic
G81.1 Chopping
G81.4 Electronic gear box: synchronous
G81.5 Electronic gear box 2 pairs
G81 Fixed cycle (Spot drilling)
G90 Absolute programming

```
41 M01
42
43
44 (DRILL 11 HOLES 8 MM DIAMETER)
45
46 G81 X20. Y20. Z-20. R2. F65
47 X20. Y20.
48 X40.
49 X60.
50 X80.
51 X100.
52 X120.
```

Wir haben das erste Loch in den Zyklus eingebaut, so dass wir den nächsten X20 nicht benötigen. Y20. und kann sie löschen.

Hinweis Z ist die endgültige Tiefe und R ist die Position, in die das Werkzeug vor dem Bohren des Lochs mit Vorschubgeschwindigkeit F Hinunterrast.

Nach Abschluss des Bohrvorgangs betreten Sie die Linie G80. Dadurch wird das weitere Bohren eines Lochs nach dem nächsten Positionierungsschritt aufgehoben.

MC-Assistant

No macro found

```
37 G01 G40 X-20.
38 G00 Z150.
39 G28 W0
40 X-50. Y-50.
41 M01
42
43 (DRILL 11 HOLES 8 MM DIAMETER)
44 G00 G90 G49 G98
45 G28 W0
46 G54 X0 Y0
47 (8 MM CARBIDE DRILL)
48 T2 M6
49 S1000 M03
50 G43 H2 Z50.
51 (PROFILE)
52 G00 X-20. Y20.
53 Z50.
54 G81 X20. Y20. Z-20. R2. F65
55 X20. Y20.
56 X40.
57 X60.
58 X80.
59 X100.
60 X120.
61 X140.
62 X80. Y65.
63 X60.
64 X40.
65 X20.
66 G80
67 G00 Z150.
68 G28 W0
69 X-50. Y-50.
70 M01
71
```

Wir haben einen Kopf und ein Ende eingefügt, indem wir den ersten Werkzeugweg kopiert und die einfachen Änderungen vorgenommen haben, um sie an den Bohrvorgang anzupassen.

Cycles / Macros

G81.4 Electronic gear box: synchronous
G81.5 Electronic gear box 2 pairs
G81 Fixed cycle (Spot drilling)
G90 Absolute programming
G91.1 Checking the maximum in
G91 Incremental programming
G92.1 Workpiece coordinate sy
G92 Setting for workpiece coor

Wir müssen jetzt das Werkzeug für diesen Vorgang einrichten, damit wir die Liste der grundlegenden Fräswerkzeuge besuchen, siehe unten.

Registerkarte NC-Assistent, ISO-Fräsen, Grundlegende Fräswerkzeuge

Positionieren Sie den Cursor hier unter dem ersten Werkzeug

Grundlegende Fräswerkzeuge werden hier angezeigt. Doppelklicken Sie auf Drill und geben Sie die Details ein. Drücken Sie OK

```

1
2
3 ( WCS ID1 X0 Y0 Z0 )
4 ( STOCK MIN X-3 Y-3 Z-15 )
5 ( STOCK MAX X153 Y88 Z0 )
6 (-----)
7 ( TOOL 1 "END MILL" HOLDER=2 A00
8
9
10
11 G00 G90 G49 G98
12 G28 W0
13 G54 X0 Y0
14 (1.5 MM CARBIDE END MILL)
15 T1 M6

```

Tool 2 wird eingefügt, an dieser Stelle können Sie die leeren Zeilen löschen.

Tool 2 wird eingefügt, an dieser Stelle können Sie die leeren Zeilen löschen.

```

1
2
3 ( WCS ID1 X0 Y0 Z0 )
4 ( STOCK MIN X-3 Y-3 Z-15 )
5 ( STOCK MAX X153 Y88 Z0 )
6 (-----)
7 ( TOOL 1 "END MILL" HOLDER=2 A00 BL30 CD0 CR0 CPI=T8 EMCT=FEM D16 FL35 US=UM AD16 SD16 SL3
8
9 ( TOOL 2 "DRILL" HOLDER=1 A00 BL80 CPI=T8 D8 FL35 US=UM AD8 SD8 SL35 TL0 AT120 )
10
11 G00 G90 G49 G98
12 G28 W0
13 G54 X0 Y0

```

Jetzt mit einem vollständigen Backplot, um das Programm komplett mit Radius- und Längenkompensation zu sehen

