

Fräszyklen

Wer in CNCezPRO seinen eigenen Postprozessor neu erstellen oder anpassen will, nimmt von den bereits vorhandenen den ähnlichsten und ändert ihn nach seinen Bedürfnissen ab.

Das Hauptproblem sind dabei zusätzliche Bearbeitungszyklen von den jeweiligen Herstellern, welche nicht genormt sind und deshalb nicht ohne weiteres übernommen werden können.

Hier kocht leider jeder sein eigenes Süppchen und meint, er mache es besser als die Konkurrenz und seine Zyklen seien ganz klar die besten. Es gibt z.B. Taschenfräszyklen mit Inseln, Schrägen, Fasen, zusätzlich einzufügenden Radien, usw. Solche mächtige Monsterzyklen beinhalten dann schon fast ein ganzes CNC-Programm, welches lediglich mit einer Vielzahl von Parametern definiert wird. Leider muss dabei auch ein sehr erfahrener Programmierer oder Facharbeiter jedes Mal ein Handbuch oder eine umfangreiche Liste zur Verfügung haben, um 20 oder mehr Parameter richtig zuzuordnen.

Auch die Schöpfer der neuen PAL-Richtlinie (PAL 2007) haben sich in diese Kategorie eingereiht und damit das PAL-Ausbildungs- und Prüfungssystem wegen Überforderung fast zu Fall gebracht. Nach heftigen Protesten wurden die Anforderungen etwas entschärft, um PAL doch noch zu retten. Trotzdem auch dort vorbei die Zeiten, wo man nach einiger Zeit seine Handvoll Parameter auswendig kannte und frei programmieren konnte.

Die hier nachfolgend präsentierten Fräszyklen sind noch von der einfacheren, primitiven Sorte, aber auch dabei entstanden Zyklen, welche für des selbe Ergebnis höchst unterschiedliche Definitionen benötigen.

Mit etwas Glück ist vielleicht für manche Steuerung ein halbwegs passender Zyklus dabei, der dann in den neuen Postprozessor hineinkopiert werden kann. Eventuell müssen darin noch einige Variablen-Namen geändert werden.

Die verschiedenen Fräszyklen sind in den Postprozessoren CNC-Mill, DIN-PAL-M, Heidenhain-M und Luxmill enthalten.

Die zugehörigen Klartext-Dateien stehen im Ordner Machines und haben jeweils die Endung .TML. Die Dateien können mit dem Windows-Editor bearbeitet werden.

Demoprogramme dazu gibt es bei DemoCNC-Mill, DemoHeidenhain, DemoPAL-M und DemoLuxmill.

Die Postprozessoren CNC-Mill und Luxmill können auf dieser Homepage heruntergeladen werden und beinhalten auch die Demo-Programme.

Nachfolgend die Beschreibungen der einzelnen Zyklen, nach Steuerung geordnet.

CNC-Mill

CNC-Mill ist ein -zu Lehrzwecken um einige Zyklen erweiterter- Fanuc 6M Postprozessor und verarbeitet neben Fanuc auch Mach3-Programme.

Beispiele unter DemoCNC-Mill

Der original Fanuc 6M Postprozessor in CNCezPRO heißt SampleMill.

Innenkreis G12 und G13 (Option)

"Mini-Kreistaschenzyklus", ist z. B. gut zum Flachsenken geeignet.

Der Durchmesser darf nicht größer als 3 Mal Fräserdurchmesser sein.

Nach der Zustellung in Z fährt das Werkzeug vom Mittelpunkt aus in einem Halbkreis an den Fertigradius, fräst den Fertigradius als Vollkreis und fährt wieder in einem Halbkreis zum Mittelpunkt zurück.

Bei G12 wird der Innenkreis im Uhrzeigersinn (Gegenlauf) und bei G13 im Gegenuhrzeigersinn (Gleichlauf) ausgeführt. Bei positivem I wird der Kreis von der Mitte aus nach rechts in Plus-Richtung, bei negativem I wird der Kreis von der Mitte aus nach links in Minus-Richtung angefahren.

```
N0020 G0 G54 X25 Y25 M8
N0025 G43 Z2 H4
N0030 G1 Z-20 F100
N0035 G12 I25 D4
N0040 G0 Z2
N0045 X75 Y35
N0050 G1 Z-10
N0055 G13 I-25 D4
N0060 G0 Z50 M9
```

X- und Y-Position vor Zyklusaufwurf = Startpunkt

Z-Position vor Zyklusaufwurf = Sicherheitsabstand

I = Radius

D = Werkzeugkorrektur-Nummer

Lochkreis G34 (Fanuc)

Bohrt einen Lochkreis mit beliebigem Anfangswinkel

```
N0020 G0 G54 X50 Y50 M8
N0025 G43 Z2 H1
N0030 G34 X50 Y50 W-10 I40 J30 K12 R2 F130
N0035 G0 Z50 M9
```

X = Kreismittelpunkt X

Y = Kreismittelpunkt Y

W = Bohrtiefe Z

I = Lochkreis-Radius

J = Anfangswinkel

K = Anzahl der Bohrungen

R = Rückzugsebene

F = Vorschub

Lochreihe G35 (Fanuc)

Bohrt eine Lochreihe mit beliebigem Winkel

```
N0020 G0 G54 X10 Y50 M8  
N0025 G43 Z2 H1  
N0030 G35 X10 Y10 W-10 I15 J25 K7 R2 F130  
N0035 G0 Z50 M9
```

X = Startpunkt 1. Bohrung X

Y = Startpunkt 1. Bohrung Y

W = Bohrtiefe Z

I = Bohrungsabstand

J = Winkel

K = Anzahl der Bohrungen

R = Rückzugsebene

F = Vorschub

Rechtecktaschenzyklus G72 im Gegenlauf (Option)

Stellt Z im Mittelpunkt zu und fährt Bahnen im Uhrzeigersinn (Gegenlauf) ab

```
N0065 G0 X50 Y50 M8  
N0070 G43 Z2 H2  
N0075 G72 X80 Y40 Z-10 D2 H5 Q4 F160  
N0080 G0 Z50 M9
```

X- und Y-Position vor Zyklusauf Ruf = Mittelpunkt / Startpunkt

Z-Position vor Zyklusauf Ruf = Sicherheitsabstand

X = Länge in X

Y = Höhe in Y

Z = Tiefe

D = Werkzeugkorrektur-Nummer

H = seitliche Zustellung in X und Y

Q = Zustellung in Z

F = Vorschub

Anmerkung:

Durch geeignetes Vertauschen der Mx- und My-Positionen in der betreffenden Postprozessordatei kann der Rechtecktaschenzyklus auch leicht auf Gleichlauf geändert werden.

Tiefbohren mit Spänebrechen G73 (Fanuc)

Im Gegensatz zu G83 wird der Bohrer hier nicht jedes Mal zum Entspänen ganz zurückgezogen. Bei G73 wird bei jedem Hub nur um einen kleinen Betrag abgehoben, um die Späne zu brechen.

```
N0030 G73 X20 Y50 Z-20 Q3 R2 F130  
N0035 G80
```

X = Position der Bohrung in X
Y = Position der Bohrung in Y
Z = Endtiefe
Q = Zustellung in Z
R = Rückzugsebene
F = Vorschub

Bohrzyklus G74 Linksgewinde (Fanuc)

Zusätzlich zu den Standard-Bohrzyklen G81 bis G89
Ist das Gegenstück zum Standard-Gewindezyklus G84, nur mit umgekehrten Drehrichtungen.

Kreistaschenzyklus G75 im Gegenlauf (Option)

Stellt Z im Mittelpunkt zu und fährt Kreise im Uhrzeigersinn ab
Ist der selbe Zyklus wie bei Luxmill

```
N0075 G43 Z2 H6  
N0080 G75 X50 Y50 Z-10 R40 D6 H6 Q5 F160  
N0085 G0 Z50
```

Z-Position vor Zyklusaufwurf = Sicherheitsabstand

X = Mittelpunkt in X
Y = Mittelpunkt in Y
Z = Endtiefe
R = Radius
D = Nummer der Werkzeugkorrektur
H = Seitliche Zustellung in X
Q = Zustellung in Z
F = Vorschub

Anmerkung:

Durch geeignetes Ändern der Fahrbefehle für die Kreisrichtung (cw oder ccw) in der betreffenden Postprozessordatei kann der Kreistaschenzyklus auch leicht auf Gleichlauf geändert werden.

Bohrzyklus G76 Ausdrehen mit Orientierung (Fanuc)

Zusätzlich zu den Standard-Bohrzyklen G81 bis G89

Fährt mit Vorschub auf die Tiefe Z, hält die Spindel orientiert an, versetzt das Werkzeug in X oder Y und fährt mit Eilgang aus der Bohrung. Die Richtung des Werkzeugversatzes

(X oder Y) wird vorher in den Maschinendaten festgelegt.

```
N0025 G43 Z2 H7
```

```
N0030 G76 X20 Y50 Z-22 Q1 R2 F50
```

```
N0035 G80
```

X = Position der Bohrung in X

Y = Position der Bohrung in Y

Z = Tiefe

Q = Werkzeugversatz in X oder Y

R = Rückzugsebene

F = Vorschub

Heidenhain-M

Heidenhain DIN / ISO
Beispiele unter DemoHeidenhain

Rechtecktaschen-Zyklus

G75 Gegenlauf, CW
G76 Gleichlauf, CCW

stellt Z im Mittelpunkt zu und fährt von innen nach außen rechtwinklig Bahnen im Uhrzeigersinn (G75) oder im Gegenuhrzeigersinn (G76) ab

```
N30 G99 T2 L0 R5  
N40 T2 G17 S2000  
N50 G75 P012 P0210 P034 P0480 P05 X80 P06 Y40 P07100  
N70 G00 G40 G90 Z100 M06  
N80 X60 Y35 M03  
N90 Z2 M99
```

Satz N30: G99 = Programmteil Anfang, R = Werkzeugradius und seitliche Zustellung

P01 = Sicherheitsabstand Z
P02 = Tiefe Z
P03 = Zustellung Z ab 0
P04 = Vorschub für Tiefenzustellung
P05 = Breite X
P06 = Höhe Y
P07 = Vorschub

Satz N80: X und Y = Mittelpunkt

Satz N90: M99 = Programmteil Ende

Luxmill

Beispiele unter DemoLuxmill

Rechtecktaschenzyklus G72 (Gleich- UND Gegenlauf)

Die Endposition X und Y steht der Startposition X und Y diagonal gegenüber. Z stellt unter Berücksichtigung des Fräserradius an der Startposition zu und fährt nacheinander parallele Bahnen im Zickzack-Modus zur Endposition. Zum Schluss werden die Außenmaße abgefahren, um das Restmaterial zu beseitigen. Durch Wechsel der Start- und Endpositionen wird erreicht, dass die Richtungen der Schnitte bei den einzelnen Bahnen wechseln. Dies dürfte hier jedoch ohne Belang sein.

```
N0025 G0 G54 X10 Y30
N0030 G43 Z2 H6
N0035 G72 X90 Y70 Z-10 H8 Q5 D6 F150
N0040 G0 Z50
```

X- und Y-Position vor Zyklusauf Ruf = Startpunkt
Z-Position vor Zyklusauf Ruf = Sicherheitsabstand

X = Endpunkt X
Y = Endpunkt Y
Z = Endtiefe
H = Seitliche Zustellung in Y
Q = Zustellung in Z
D = Nummer der Werkzeugkorrektur
F = Vorschub

Rechtecktaschenzyklus G73 (Gleich- ODER Gegenlauf)

Die Endposition X und Y steht der Startposition X und Y diagonal gegenüber. Z stellt unter Berücksichtigung des Fräserradius an der Startposition zu und fährt nacheinander in parallelen Bahnen zur Endposition, dabei erfolgt jeweils ein Leerhub zurück. Zum Schluss werden die Außenmaße abgefahren, um das Restmaterial zu beseitigen.

Gleich- oder Gegenlauf kann durch die Wahl der Anfangs- und Endpositionen bestimmt werden.

Wenn die Endpositionen X und Y größer sind als die Anfangsposition, dann erfolgen alle Schnitte im Gegenlauf.

Sind die Endpositionen X und Y kleiner als die Anfangsposition, werden alle Schnitte im Gleichlauf ausgeführt. Bei anderen Kombinationen wechselt die Schnittrichtung entweder in X oder Y.

```
N0025 G0 G54 X30 Y10
N0030 G43 Z2 H6
N0035 G72 X70 Y90 Z-10 H8 Q5 D6 F150
N0040 G0 Z50
```

X- und Y-Position vor Zyklusauf Ruf = Startpunkt
Z-Position vor Zyklusauf Ruf = Sicherheitsabstand
X = Endpunkt X
Y = Endpunkt Y
Z = Endtiefe
H = Seitliche Zustellung in Y
Q = Zustellung in Z
D = Nummer der Werkzeugkorrektur
F = Vorschub

Kreistaschenzyklus G75 (Gegenlauf)

stellt Z im Mittelpunkt zu und fährt Kreise im Uhrzeigersinn ab
Ist der selbe Zyklus wie bei CNC-Mill

```
N0075 G43 Z2 H6  
N0080 G75 X50 Y50 Z-10 R40 D6 H6 Q5 F160  
N0085 G0 Z50
```

Z-Position vor Zyklusauf Ruf = Sicherheitsabstand

X = Mittelpunkt in X
Y = Mittelpunkt in Y
Z = Endtiefe
R = Radius
D = Nummer der Werkzeugkorrektur
H = Seitliche Zustellung in X
Q = Zustellung in Z
F = Vorschub

Anmerkung:

Durch geeignetes Ändern der Fahrbefehle für die Kreisrichtung (cw oder ccw) in der betreffenden Postprozessordatei kann der Kreistaschenzyklus auch leicht auf Gleichlauf geändert werden.

DIN-PAL-M (PAL 94, alte Version)

Beispiele unter DemoPAL-M

Lochkreis G85

Bohrt einen Lochkreis mit beliebigem Anfangswinkel

```
N0020 G0 X50 Y50
N0025 G1 Z2
N0030 G85 R30. Z-15. I10. J6 F100
N0035 G0 Z50
```

X- und Y-Position vor Zyklusauf Ruf = Kreismittelpunkt

Z-Position vor Zyklusauf Ruf = Sicherheitsabstand

R = Lochkreis-Radius

Z = Bohrtiefe Z

I = Anfangswinkel

J = Anzahl der Bohrungen

Rechtecktaschenzyklus G86 CW (Gegenlauf)

Stellt Z im Mittelpunkt zu und fährt Bahnen im Uhrzeigersinn ab.

Die Rechtecktasche kann um einen bestimmten Winkel gedreht werden.

```
N40 G0 X50 Y50
N50 G1 Z1
N60 G86 X70 Y40 Z-10 D7 I15
N70 G0 Z50
```

X- und Y-Position vor Zyklusauf Ruf = Mittelpunkt

Z-Position vor Zyklusauf Ruf = Sicherheitsabstand

X = Breite X (ungedreht)

Y = Höhe Y (ungedreht)

Z = Endtiefe

D = Zustellung in Z

I = Drehwinkel

als seitliche Zustellung wird automatisch der Fräserradius benutzt

Kreistaschenzyklus G87 CW (Gegenlauf)

Stellt Z im Mittelpunkt zu und fährt Kreise im Uhrzeigersinn ab

```
N40 G0 X50 Y50  
N50 G1 Z1  
N60 G87 R30 Z-16 D4  
N70 G0 Z50
```

X- und Y-Position vor Zyklusauf Ruf = Mittelpunkt
Z-Position vor Zyklusauf Ruf = Sicherheitsabstand

R = Radius
Z = Endtiefe
D = Zustellung in Z

als seitliche Zustellung wird automatisch der Fräserradius benutzt

Langlochzyklus G88 CW (Gegenlauf)

Stellt Z im ersten Mittelpunkt = Startpunkt zu und fährt Bahnen im Uhrzeigersinn ab
Das Langloch kann gedreht werden.

```
N40 G0 X20 Y30  
N50 G1 Z1  
N60 G88 X60 Y20 Z-10 D6 I15.5  
N70 G0 Z50
```

X- und Y-Position vor Zyklusauf Ruf = 1. Mittelpunkt / Startposition
Z-Position vor Zyklusauf Ruf = Sicherheitsabstand

X = Gesamtlänge X (ungedreht)
Y = Gesamtbreite Y (ungedreht)
Z = Endtiefe
D = Zustellung in Z
I = Winkel

als seitliche Zustellung wird automatisch der Fräserradius benutzt

Anmerkung:

Durch geeignetes Vertauschen der Befehle in der betreffenden Postprozessordatei können die vorstehenden Taschenzyklen auch leicht auf Gleichlauf geändert werden.

Lochkreis für Gewinde G89

Schneidet Gewinde auf einem Lochkreis mit beliebigem Anfangswinkel
Wie G85, nur mit Drehrichtungsumkehr und zurückfahren mit Vorschub.

```
N40 G0 X50 Y50  
N50 Z1  
N60 G89 R30 Z-10 I10 J3 F450  
N70 G0 Z50
```

X- und Y-Position vor Zyklusauf Ruf = Kreismittelpunkt
Z-Position vor Zyklusauf Ruf = Sicherheitsabstand

R = Lochkreis-Radius
Z = Bohrtiefe Z
I = Anfangswinkel
J = Anzahl der Bohrungen