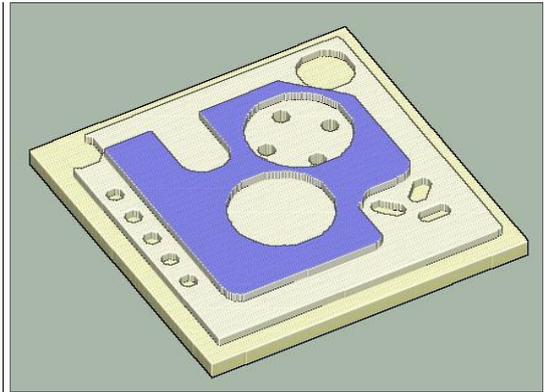




Mit Zyklen schnell zum Werkstück

Zyklen sind eine wunderbare Sache, um rasch häufig anzufertigende Elemente, wie Taschen oder Bohrungen herzustellen. Die Heidenhain-Steuerung macht dies ganz besonders einfach, da im Dialog die dazu nötigen Eingaben abgefragt werden. Wer hingegen eine CNC-Steuerung voll ausnutzen möchte und sich viele Programmzeilen sparen möchte, tut gut daran, sich mit der Parameter-

programmierung anzufreunden. In diesem Kursteil wird beides in verknüpfter Weise nahegebracht..



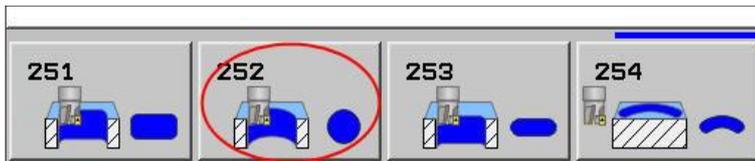
Der Weg zum Zyklus

Um einen Taschenzyklus zu programmieren, muss zunächst die Taste CYCL DEF und anschließend der Softkey TASCHEN/ZAPFEN/NUTEN betätigt werden.



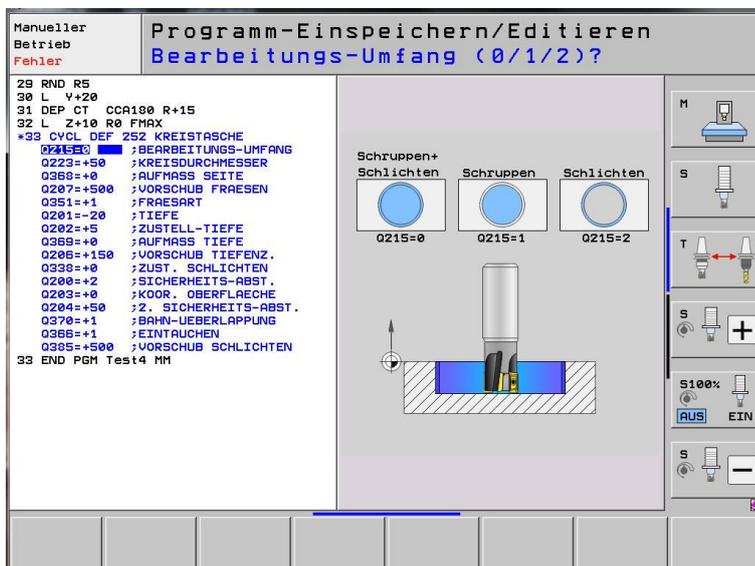
Zykluswahl

Danach wird der gewünschte Zyklus bequem aus der Angebotspalette ausgewählt. Für einen Kreiszyklus wird beispielsweise Zyklus 252 gewählt.



Werteeingabe im Dialog

Die Eingabe der Werte für den Zyklus geschieht im Dialog und wird von aussagekräftigen Bildern unterstützt.



Manueller Betrieb
Fehler

Punkte-Tabelle editieren

Datei: Punkte.pnt

Nr	X	Y	Z	Wahl	Referenz
0	+10	+50	+0	N	-
1	+10	+50	+0	N	-
2	+10	+50	+0	N	-
3	+10	+40	+0	N	-
4	+10	+30	+0	N	-
5	+10	+20	+0	N	-
(END)					

ANFANG ENDE SEITE SEITE ZEILE EINFÜGEN ZEILE LÖSCHEN NÄCHSTE ZEILE

52 Byte / 664,4GByte frei

KOPIEREN TYP WAHLEN NEUE DATEI LETZTE DATEIEN

Neue Datei
Datei-Name: pkt.pnt

Ja Nein

Neue Datei
Datei-Name: pkt.pnt

MM INCH Abbrechen

ZEILE EINFÜGEN ZEILE LÖSCHEN NÄCHSTE ZEILE

PGM MGT ERR CALC MOD HELP

WÄHLEN KOPIEREN TYP WAHLEN NEUE DATEI LETZTE DATEIEN ENDE

6 Objekte / 492 Byte / 664,4GByte frei

APPR DEF FK CHF L CR RND CT CC C TOUCH PROBE CYCL DEF CYCL CALL LBL SET LBL CALL STOP TOOL DEF TOOL CALL SPEC FCT PGM CALL

PROGRAMM NULLPUNKT TABELLE PUNKTE TABELLE KONTUR WÄHLEN

6 SEL PATTERN "pkt.pnt"

CYCLE CALL M CYCLE CALL PAT CYCLE CALL POS

Frei festgelegtes Punktemuster

Punktemuster können natürlich auch frei festgelegt werden. In diesem Fall werden die Koordinaten, an denen ein Zyklus abgearbeitet werden soll, in eine Punktetabelle geschrieben.

Eine Punktetabelle wird wie ein Programm erzeugt.

Als Extension ist jedoch < .pnt > zu verwenden!

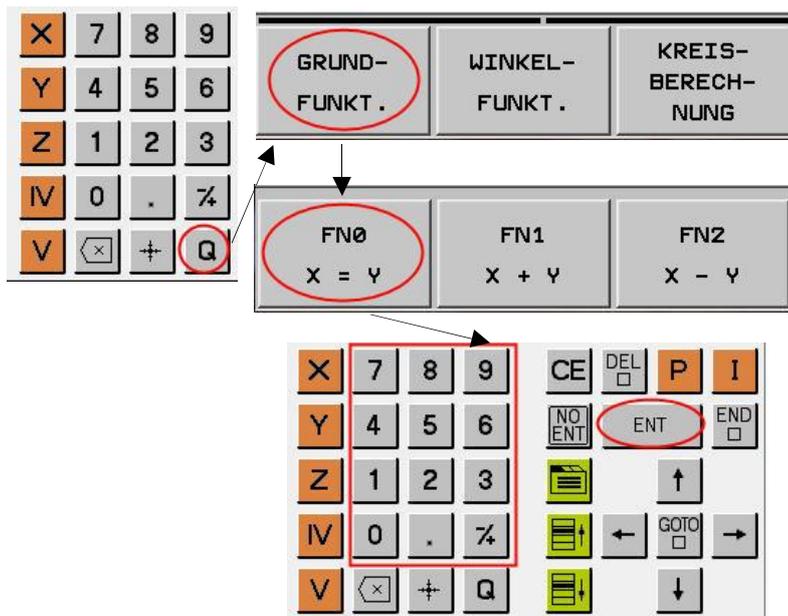
Wie bei einem Programm ist die Maßeinheit zu wählen. Üblicherweise natürlich Millimeter, wenn man keine Werkstücke bearbeitet, die in Zoll bemaßt sind.

In die nun erscheinende Eingabemaske können erst dann Koordinatendaten eingegeben werden, nachdem der Softkey >Zeile einfügen< betätigt wurde!

Die Tabelle kann jederzeit verlassen werden, indem etwa die Taste >PGM MGT< betätigt wird.

Die Punktemustertabelle wird wie ein Programm aufgerufen, um die Daten zu editieren. Dazu den Cursor auf den gewünschten Namen positionieren und die Taste >ENT< betätigen.

Über die Taste >PGM CALL< wird erreicht, dass das Punktemuster in einem Programm aufgerufen werden kann. Dazu kann nach Anwahl von >PUNKTETABELLE< im CNC-Programm von Hand der Name des Punktemusters eingegeben werden. Wer will, kann dies auch über ein Auswahlfenster erledigen. Über den Softkey >CYCLE CALL PAT< wird veranlasst, dass das gewählte Punktemuster anschließend abgearbeitet wird.



Programmieren mit Parametern

Parameter sind nichts anderes als Platzhalter für Werte. Sie entsprechen den Variablen in Formeln, da diese ebenso nur Platzhalter für einzusetzende Zahlenwerte sind. Parameter erlauben es, mit relativ wenig Aufwand unterschiedlich große Ausführungen einer immer gleich bleibenden Grundkontur an unterschiedlichen Positionen herzustellen.

Über die Taste >Q< kommt man an die Softkeys, um Parameter mit Werten zu versehen oder diese über Formeln zu verändern. Die Eingabe erfolgt sinnvollerweise über die virtuelle Tastatur. Eingaben werden via >ENTER< abgeschlossen.

```

54 L X+10 Y+90
55 CYCL DEF 252 KREISTASCHE
    Q215=+0 ;BEARBEITUNGS-UMFANG
    Q223=+13 ;KREISDURCHMESSER
    Q368=+0 ;AUFMASS SEITE
    Q207=+100 ;VORSCHUB FRAESEN
    Q351=+1 ;FRAESART
    Q201=-10 ;TIEFE
    Q202=+5 ;ZUSTELL-TIEFE
    Q369=+0.1 ;AUFMASS TIEFE
    Q206=+30 ;VORSCHUB TIEFENZ.
    Q338=+5 ;ZUST. SCHLICHTEN
    Q200=+5 ;SICHERHEITS-ABST.
    Q203=+0 ;KOOR. OBERFLAECHE
    Q204=+50 ;2. SICHERHEITS-ABST.
    Q370=+1 ;BAHN-UEBERLAPPUNG
    Q366=+1 ;EINTAUCHEN
    Q385=+200 ;VORSCHUB SCHLICHTEN
56 CYCL CALL M3
57 FN 0: Q223 =+16 ←
58 CYCL CALL POS X+85 Y+85 Z+0
  
```

Wenn man beispielsweise den Durchmesser eines Kreises ändern möchte, um sich die Neuprogrammierung eines Zykluses für verschiedenen Durchmesser zu ersparen, so genügt es, den im Kreiszyklus bereits vorhandenen Parameter Q223 mit dem neuen Kreisdurchmesser zu versehen...

... und den Zyklus an der neuen Position aufzurufen.

Natürlich lassen sich Parameterprogramme noch vielseitiger verwenden. Dazu in einem späteren Kursteil mehr.



```
0 BEGIN PGM Test4 MM
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0
3 TOOL CALL 32 Z S3000
4 L Z+250 R0 FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX
6 L Z-10 R0 F1000 M3
7 APPR LT X+5 Y+5 LEN10 RL FZ0.04
  M3
8 L Y+95
9 L X+95
10 L Y+5
11 L X+5
12 DEP LT LEN10 F500
13 L Z-5 R0 FMAX
14 APPR CT X+15 Y+20 CCA180 R+15 RL
15 L Y+85
16 L X+30
17 L Y+70
18 CR X+45 Y+70 R+7.5 DR+
19 L Y+85
20 L X+85
21 CHF 15
22 L Y+35
23 RND R5
24 L X+65
25 RND R6.5
26 L Y+15
27 RND R5
28 L X+15
29 RND R5
30 L Y+20

31 DEP CT CCA180 R+15
32 L Z+10 R0 FMAX
33 L X+45 R0
34 Y+40 R0
35 CYCL DEF 252 KREISTASCHE
  Q215=+0 ;BEARBEITUNGS-UMFANG
  Q223=+30 ;KREISDURCHMESSER
  Q368=+0 ;AUFMASS SEITE
  Q207=+100 ;VORSCHUB FRAESEN
  Q351=+1 ;FRAESART
  Q201=-5 ;TIEFE
  Q202=+2.5 ;ZUSTELL-TIEFE
  Q369=+0.1 ;AUFMASS TIEFE
  Q206=+30 ;VORSCHUB TIEFENZ.
  Q338=+5 ;ZUST. SCHLICHTEN
  Q200=+5 ;SICHERHEITS-ABST.
  Q203=+0 ;KOOR. OBERFLAECHE
  Q204=+50 ;2. SICHERHEITS-ABST.
  Q370=+1 ;BAHN-UEBERLAPPUNG
  Q366=+1 ;EINTAUCHEN
  Q385=+200 ;VORSCHUB SCHLICHTEN
36 CYCL CALL M3
37 L X+65 Y+65
38 CYCL CALL M3
39 TOOL CALL 33 Z
```

Das komplette Programm

- Rohteildefinition
- Werkzeugaufruf
- Auf Startposition fahren
- An Kontur anfahren
- Kontur1 Start
- Kontur1 Ende
- Kontur 1 verlassen
- Neue Höhenposition für Kontur 2
- Mit Kreisbogen an Kontur 2 anfahren
- Kontur 2 Start
- Radiusbogen
- Fase
- Radius
- Mit Kreisbogen Kontur 2 verlassen
- Werkzeug an Position setzen, an der eine Kreistasche gefräst werden soll.
- Kreistaschenzyklus definieren
- Kreistasche an der vorgesehenen Position erstellen
- Neue Position für Kreistasche anfahren
- Kreistasche an neuer Position erstellen
- Bohrwerkzeug aufrufen



<pre>40 CYCL DEF 200 BOHREN ← Q200=+2 ;SICHERHEITS-ABST. Q201=-8 ;TIEFE Q206=+150 ;VORSCHUB TIEFENZ. Q202=+5 ;ZUSTELL-TIEFE Q210=+0 ;VERWEILZEIT OBEN Q203=-5 ;KOR. OBERFLAECHE Q204=+50 ;2. SICHERHEITS-ABST. Q211=+0 ;VERWEILZEIT UNTEN</pre>	Bohrzyklus definieren
<pre>41 CYCL DEF 220 MUSTER KREIS ← Q216=+65 ;MITTE 1. ACHSE Q217=+65 ;MITTE 2. ACHSE Q244=+20 ;TEILKREIS-DURCHM. Q245=+0 ;STARTWINKEL Q246=+360 ;ENDWINKEL Q247=+90 ;WINKELSCHRITT Q241=+4 ;ANZAHL BEARBEITUNGEN Q200=+2 ;SICHERHEITS-ABST. Q203=-5 ;KOR. OBERFLAECHE Q204=+50 ;2. SICHERHEITS-ABST. Q301=+1 ;FAHREN AUF S. HOEHE Q365=+0 ;VERFAHRART</pre>	Kreismuster definieren Wichtig: Dieser Zyklus bewirkt, dass der Bohr- zyklus auf einem Kreismuster erfolgt, ohne dass extra ein CYCL CALL-Befehl programmiert werden muss!
<pre>42 CYCL DEF 200 GEWINDEBOHREN ← Q200=+2 ;SICHERHEITS-ABST. Q201=-5 ;GEWINDETIEFE Q206=+150 ;VORSCHUB TIEFENZ. Q211=+0 ;VERWEILZEIT UNTEN Q203=-5 ;KOR. OBERFLAECHE Q204=+50 ;2. SICHERHEITS-ABST.</pre>	Gewindebohrzyklus definieren
<pre>43 CYCL DEF 220 MUSTER KREIS ← Q216=+65 ;MITTE 1. ACHSE Q217=+65 ;MITTE 2. ACHSE Q244=+20 ;TEILKREIS-DURCHM. Q245=+0 ;STARTWINKEL Q246=+270 ;ENDWINKEL Q247=+90 ;WINKELSCHRITT Q241=+4 ;ANZAHL BEARBEITUNGEN Q200=+2 ;SICHERHEITS-ABST. Q203=-5 ;KOR. OBERFLAECHE Q204=+50 ;2. SICHERHEITS-ABST. Q301=+1 ;FAHREN AUF S. HOEHE Q365=+0 ;VERFAHRART</pre>	Gewindebohrzyklus auf Kreismuster ausführen
<pre>44 CYCL DEF 200 BOHREN ← Q200=+2 ;SICHERHEITS-ABST. Q201=-5 ;TIEFE Q206=+150 ;VORSCHUB TIEFENZ. Q202=+5 ;ZUSTELL-TIEFE Q210=+0 ;VERWEILZEIT OBEN Q203=-5 ;KOR. OBERFLAECHE Q204=+50 ;2. SICHERHEITS-ABST. Q211=+0 ;VERWEILZEIT UNTEN</pre>	Bohrzyklus definieren



```
45 SEL PATTERN "punkte.pnt"
46 CYCL CALL PAT
47 L X+90 Y+90
48 CYCL DEF 251 RECHTECKTASCHE
  Q215=+0 ;BEARBEITUNGS-UMFANG
  Q218=+25 ;1. SEITEN-LAENGE
  Q219=+25 ;2. SEITEN-LAENGE
  Q220=+0 ;ECKENRADIUS
  Q368=+0.1 ;AUFMASS SEITE
  Q224=+0 ;DREHLAGE
  Q367=+0 ;TASCHENLAGE
  Q207=+200 ;VORSCHUB FRAESEN
  Q351=+1 ;FRAESART
  Q201=-5 ;TIEFE
  Q202=+5 ;ZUSTELL-TIEFE
  Q369=+0.1 ;AUFMASS TIEFE
  Q206=+150 ;VORSCHUB TIEFENZ.
  Q338=+5 ;ZUST. SCHLICHTEN
  Q200=+2 ;SICHERHEITS-ABST.
  Q203=+0 ;KOOR. OBERFLAECHE
  Q204=+50 ;2. SICHERHEITS-ABST.
  Q370=+1 ;BAHN-UEBERLAPPUNG
  Q366=+1 ;EINTAUCHEN
  Q385=+200 ;VORSCHUB SCHLICHTEN
```

Punktemuster aufrufen

Wichtig: Das Punktemuster muss vorab in einer Tabelle definiert werden und wird wie ein Programm aufgerufen!

Bohrzyklus am Punktemuster ausführen

Werkzeug an Zyklusposition positionieren

Rechtecktaschenzyklus definieren

```
49 CYCL CALL M3
50 L X+80 Y+17.5
51 FN 0: Q218 =+33
52 FN 0: Q219 =+28
53 CYCL CALL M3
54 L X+10 Y+90
55 CYCL DEF 252 KREISTASCHE
  Q215=+0 ;BEARBEITUNGS-UMFANG
  Q223=+13 ;KREISDURCHMESSER
  Q368=+0 ;AUFMASS SEITE
  Q207=+100 ;VORSCHUB FRAESEN
  Q351=+1 ;FRAESART
  Q201=-10 ;TIEFE
  Q202=+5 ;ZUSTELL-TIEFE
  Q369=+0.1 ;AUFMASS TIEFE
  Q206=+30 ;VORSCHUB TIEFENZ.
  Q338=+5 ;ZUST. SCHLICHTEN
  Q200=+5 ;SICHERHEITS-ABST.
  Q203=+0 ;KOOR. OBERFLAECHE
  Q204=+50 ;2. SICHERHEITS-ABST.
  Q370=+1 ;BAHN-UEBERLAPPUNG
  Q366=+1 ;EINTAUCHEN
  Q385=+200 ;VORSCHUB SCHLICHTEN
```

Rechtecktaschenzyklus aufrufen

Werkzeug neu positionieren

Rechtecktaschenzyklus mit neuen Werten versehen

Rechtecktaschenzyklus aufrufen und mit neuen Werten an neuer Position abarbeiten

Werkzeug neu positionieren

Kreistaschenzyklus definieren

```
56 CYCL CALL M3
57 FN 0: Q223 =+16
58 CYCL CALL POS X+85 Y+85 Z+0
59 TOOL CALL 36 Z S6000 F200
60 L X+77 Y+20
```

Kreistaschenzyklus aufrufen

Kreisdurchmesser ändern

Kreistasche mit neuem Durchmesser an neuer Position erstellen

Neues Werkzeug aufrufen

Neue Position anfahren

```

61 CYCL DEF 253 NUTENFRAESEN
   Q215=+0      ;BEARBEITUNGS-UMFANG
   Q218=+10     ;NUTLAENGE
   Q219=+5      ;NUTBREITE
   Q368=+0      ;AUFMASS SEITE
   Q374=+0      ;DREHLAGE
   Q367=+1      ;NUTLAGE
   Q207=+200    ;VORSCHUB FRAESEN
   Q351=+1      ;FRAESART
   Q201=-5      ;TIEFE
   Q202=+5      ;ZUSTELL-TIEFE
   Q369=+0      ;AUFMASS TIEFE
   Q206=+150    ;VORSCHUB TIEFENZ.
   Q338=+0      ;ZUST. SCHLICHTEN
   Q200=+2      ;SICHERHEITS-ABST.
   Q203=-5      ;KOOR. OBERFLAECHE
   Q204=+50     ;2. SICHERHEITS-ABST.
   Q366=+1      ;EINTAUCHEN
   Q385=+200    ;VORSCHUB SCHLICHTEN

```

Nutenfräszyklus definieren

```

62 CYCL CALL M3
63 FN 0: Q374 =+45
64 FN 0: Q367 =+0
65 L X+83 Y+30
66 CYCL CALL M3

```

Nutenfräszyklus aufrufen
 Drehlage der Nut ändern
 Nutlage ändern
 Werkzeug neu positionieren
 Nutenfräszyklus aufrufen

```

67 FN 0: Q374 =+135
68 FN 0: Q367 =+3
69 L X+70 Y+30
70 CYCL CALL M3
71 END PGM Test4 MM

```

Drehlage der Nut erneut ändern
 Nutlage erneut ändern
 Werkzeug neu positionieren
 Nutenfräszyklus aufrufen
 Programmende

