

Interpolationsdrehen und –fräsen auf der TNC 640



HEIDENHAIN

Dozent: Michael Wiendl



Firma: Dr. Johannes
HEIDENHAIN GmbH
Aufgabe: Kursleiter NC-
Programmierung

Anwendung

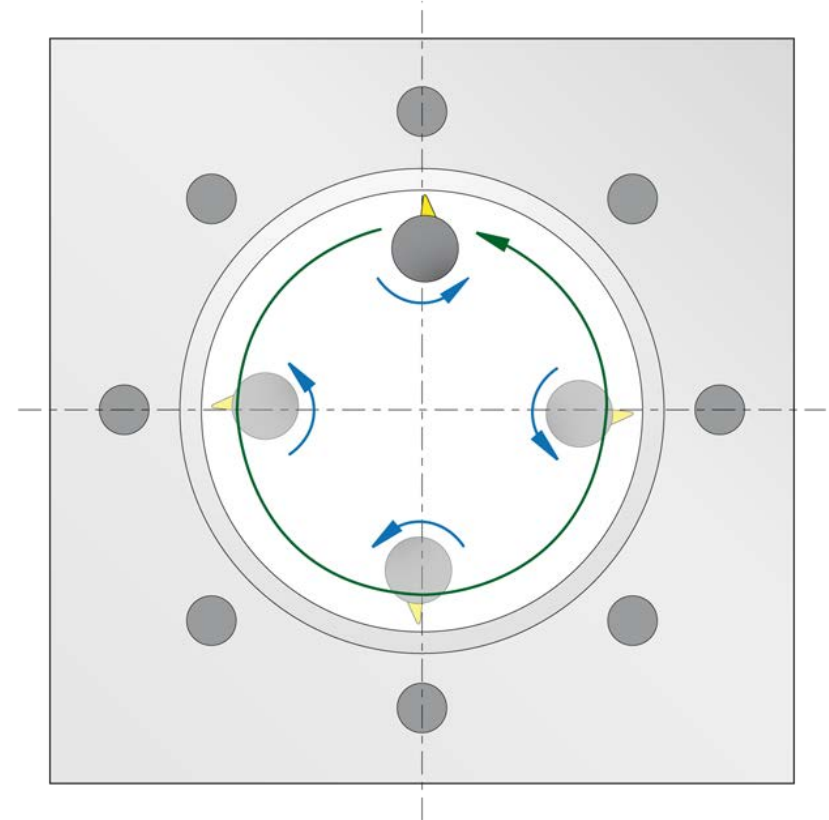
- Erstellung rotationsymmetrischer Konturen in einer beliebigen Bearbeitungsebene
- Es gibt zwei Bearbeitungsvarianten:
 - Interpolationsdrehen (**gekoppelte** Spindel)
 - Interpolationsfräsen (**nicht gekoppelte** Spindel)

Interpolationsdrehen

- Während einer Kreisbewegung orientiert sich die Schneide bei einer **Innenbearbeitung** vom Zentrum weg
- Während einer Kreisbewegung orientiert sich die Schneide bei einer **Außenbearbeitung** zum Zentrum hin

Interpolationsfräsen

- Bearbeitung rotationsymmetrischer Konturen mit einem Fräs Werkzeug

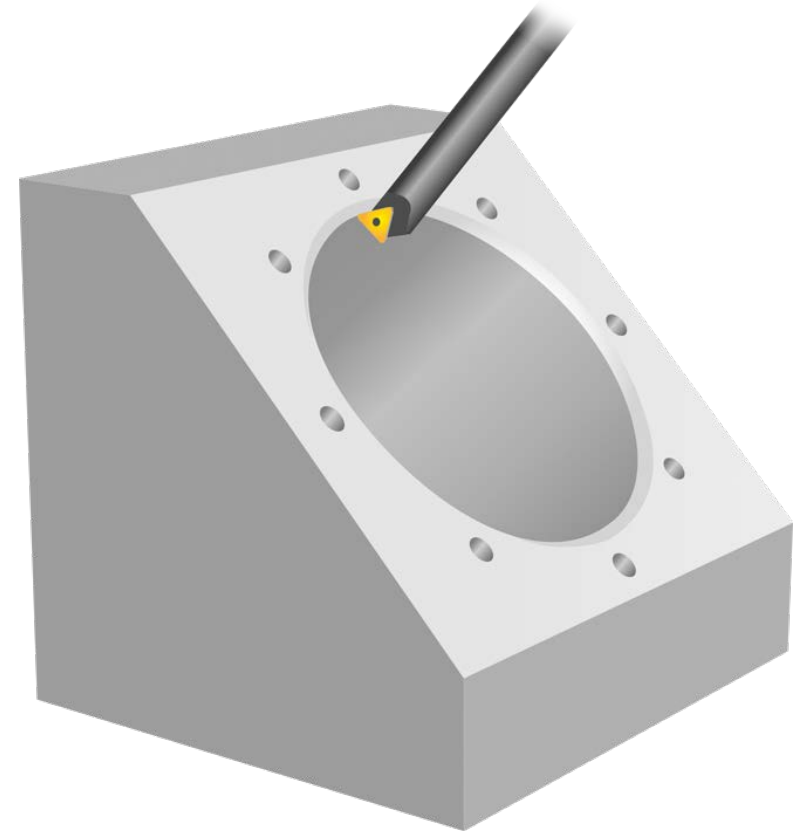




Programmierung:

Für die Programmierung stehen zwei Zyklen zur Verfügung:

- Zyklus 292 *INTERPOLATIONSDREHEN KONTURSCHLICHTEN*
 - Zyklus 291 *INTERPOLATIONSDREHEN KOPPLUNG*
- Für den Zyklus 292 wird außerdem eine Konturbeschreibung in einem LBL und die Zuweisung mit Zyklus 14 benötigt
- Für das Interpolationsdrehen wird die Option #98 benötigt





HEIDENHAIN

Programmierung

Zyklus 292





Anwendungsbeispiel – Zyklus 292

MW M-TS/ März 2017

Manual operation Test run DNC 11:48

```
TNC:\nc_prog\Interpolation\CYCLE.h
0 BEGIN PGM CYCLE MM
1 BLK FORM 0.1 Z X-20 Y+0 Z-40
2 BLK FORM 0.2 X+20 Y+20 Z+0
3 TOOL CALL "MILL_D16_ROUGH" Z S9000
4 M3
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR
6 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL1
7 CYCL DEF 292 CONTOUR.TURNG.INTRP.
  Q560=+0 ;SPINDLE COUPLING
  Q336=+0 ;ANGLE OF SPINDLE
  Q546=+3 ;CHANGE TOOL DIRECTN.
  Q529=+1 ;MACHINING OPERATION
  Q221=+0.3 ;SURFACE OVERSIZE
  Q441=+0.3 ;INFEEED
  Q449=+2000 ;FEED RATE
  Q491=+17 ;CONTOUR START RADIUS
  Q357=+0.2 ;CLEARANCE TO SIDE
  Q445=+50 ;CLEARANCE HEIGHT
8 L X+0 Y+0 Z+50 R0 FMAX M99
9 M30
10 LBL 1
11 L X+17 Z+0
12 CC X+17 Z-2
13 C X+15 Z-2 DR+
14 L X+15 Z-4.3366
15 L X+14.5732 Z-11.6141
16 CC X+16.5698 Z-11.7312
17 C X+14.5698 Z-11.7312 DR+
18 L X+14.5698 Z-20.694
19 CC X+11.5698 Z-20.694
20 C X+13.3784 Z-23.0875 DR-
21 L X+10 Z-34.4975
22 LBL 0
23 END PGM CYCLE MM
```

00:03:29 F MAX

VIEWS FURTHER VIEW OPTIONS STOP AT START START SINGLE RESET + START



Programmierung:

CYCL
DEF

➤ Taste CYCL DEF

SPECIAL
CYCLES

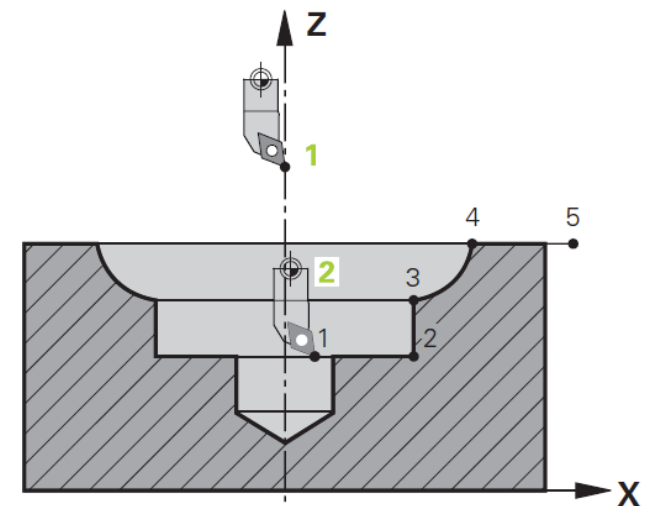
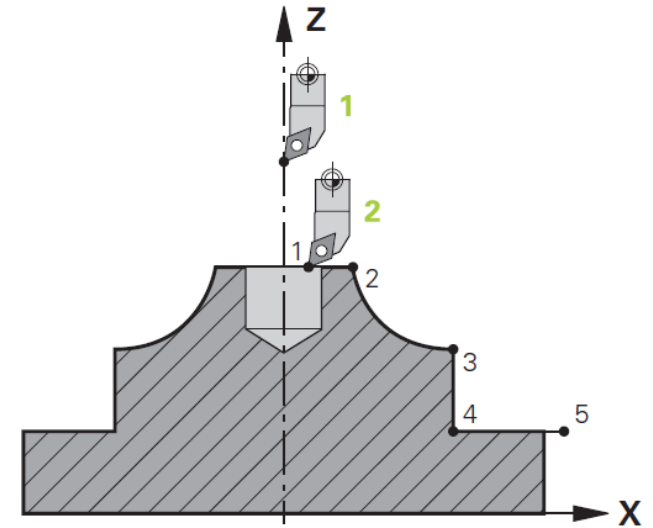
➤ Softkey SONDERZYKLEN

INTER-
POLATION
TURNING

➤ Softkey INTERPOLATIONS-DREHEN



➤ Zyklus 292

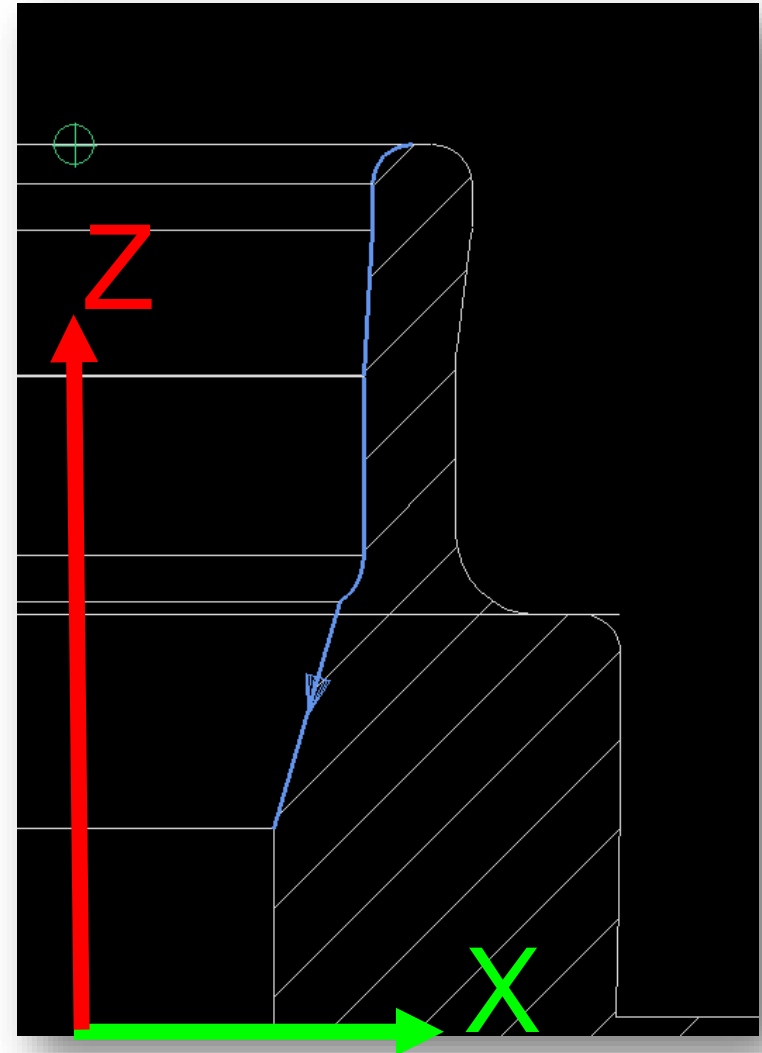


Kontur:

- Der Zyklus 292 erzeugt aus einer Konturbeschreibung in der Z/X (Werkzeugachse Z) Ebene eine rotationsymmetrische Bearbeitung
- Die Kontur programmieren Sie in einem Unterprogramm
- Im Programm weisen Sie diese Kontur mit einem Zyklus 14 dem Zyklus 292 zu

Folgendes ist bei der Konturprogrammierung zu beachten:

- Konturbeschreibung mit Radiusangabe (X-Achse)
- Keine Hinterschnitte
- Monoton fallende bzw. monoton steigende Konturbeschreibung
- Programmierrichtung = Bearbeitungsrichtung





Kontur:

- Der Zyklus 292 erzeugt aus einer Konturbeschreibung in der Z/X (Werkzeugachse Z) Ebene eine rotationsymmetrische Bearbeitung
- Die Kontur programmieren Sie in einem Unterprogramm
- Im Programm weisen Sie diese Kontur mit einem Zyklus 14 dem Zyklus 292 zu

Folgendes ist bei der Konturprogrammierung zu beachten:

- Konturbeschreibung mit Radiusangabe (X-Achse)
- Keine Hinterschnitte
- Monoton fallende bzw. monoton steigende Konturbeschreibung
- Programmierrichtung = Bearbeitungsrichtung

```
LBL 1
L X+17 Z+0
CC X+17 Z-2
C X+15 Z-2 DR+
L X+15 Z-4.3366
L X+14.5732 Z-11.6141
CC X+16.5698 Z-11.7312
C X+14.5698 Z-11.7312 DR+
L X+14.5698 Z-20.694
CC X+11.5698 Z-20.694
C X+13.3784 Z-23.0875 DR-
L X+10 Z-34.4975
LBL 0
```


Werkzeuge:

Spindelkopplung aus, Q560=0

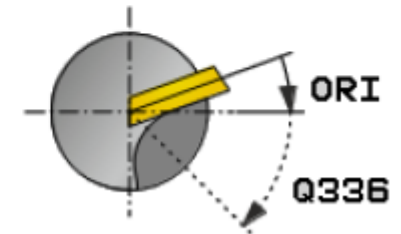
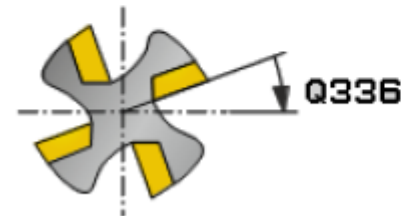
- Fräsen: Definieren Sie Ihr Fräswerkzeug wie gewohnt in der Werkzeugtabelle (tool.t)

Spindelkopplung ein, Q560=1

- Drehen:
 - Drehwerkzeug in Werkzeugtabelle (tool.t) als Fräswerkzeug definieren
 - Fräswerkzeug in Werkzeugtabelle (tool.t) als Fräswerkzeug definieren (um es anschließend als Drehwerkzeug zu verwenden)
 - Drehwerkzeug in der Drehwerkzeugtabelle (toolturn.trn) definieren

→ Die Werkzeug-Definition für die tool.t und toolturn.trn entnehmen Sie dem Handbuch

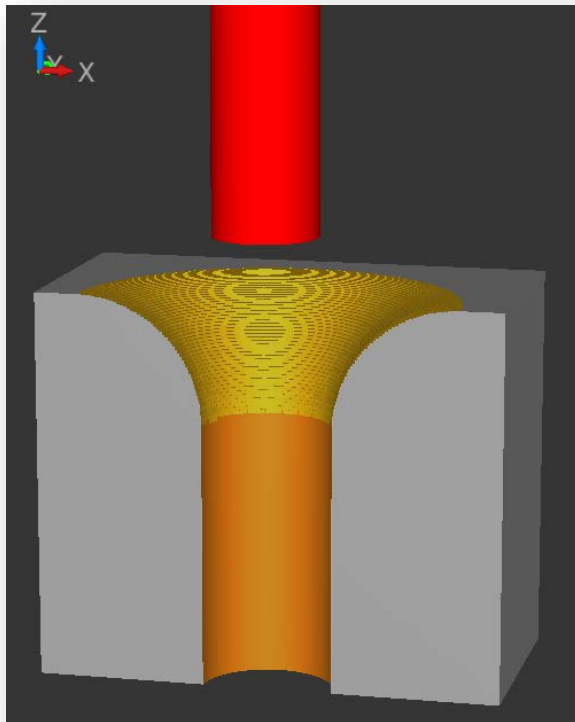
TO	ORI	P-ANGLE





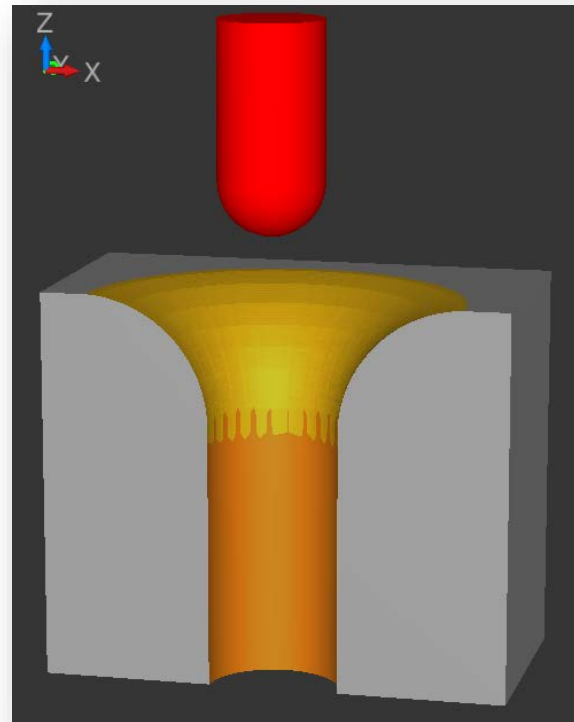
Schaftfräser

$$R > 0 / R_2 = 0$$



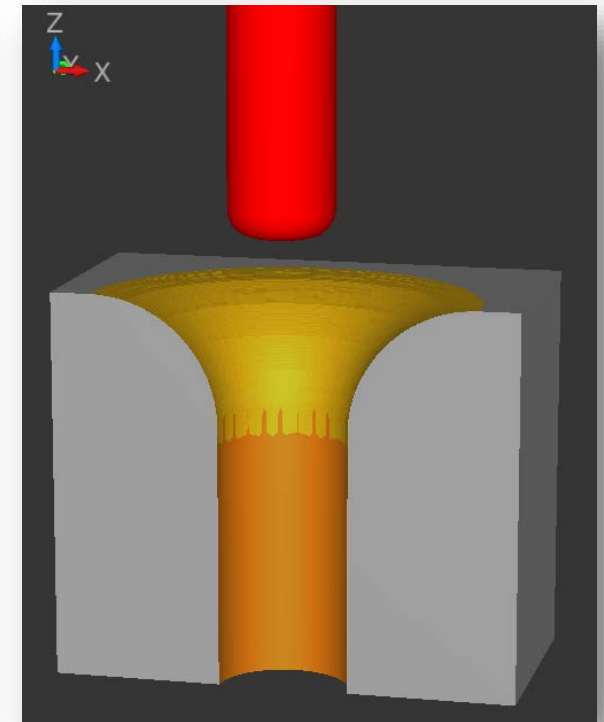
Kugelfräser

$$R = R_2$$



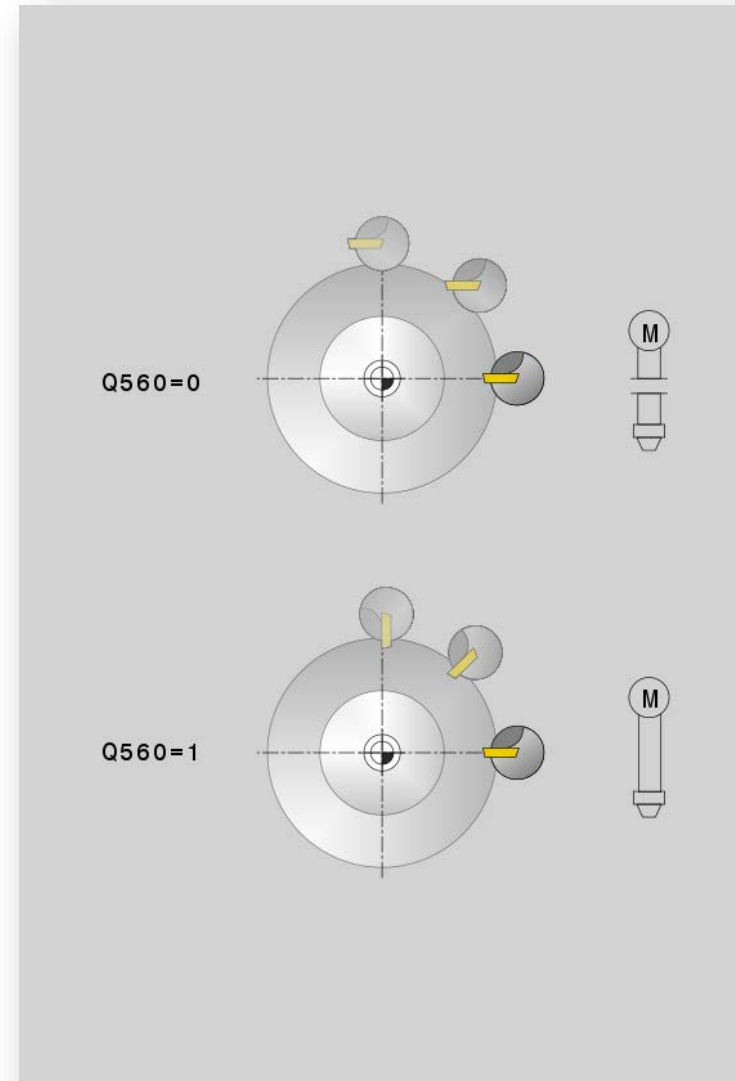
Torusfräser

$$R_2 > 0 < R$$



Programmierung:

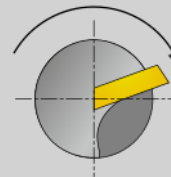
- Mit dem **Q560** legen Sie fest, ob die Bearbeitung mit gekoppelter Spindel oder nicht gekoppelter Spindel ausgeführt werden soll
- Interpolationsfräsen **Q560 = 0**
- Interpolationsdrehen **Q560 = 1**



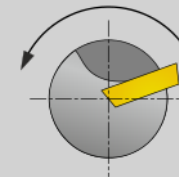
Programmierung:

- Mit dem **Q545** legen Sie die Bearbeitungsrichtung fest
- Beim Interpolationsdrehen müssen Sie hier, je nach Schneidenlage, 3 oder 4 eintragen
- Beim Interpolationsfräsen bestimmen Sie mit 3 oder 4, ob die Kontur im Gleich- oder Gegenlauf bearbeitet werden soll

Q546=3



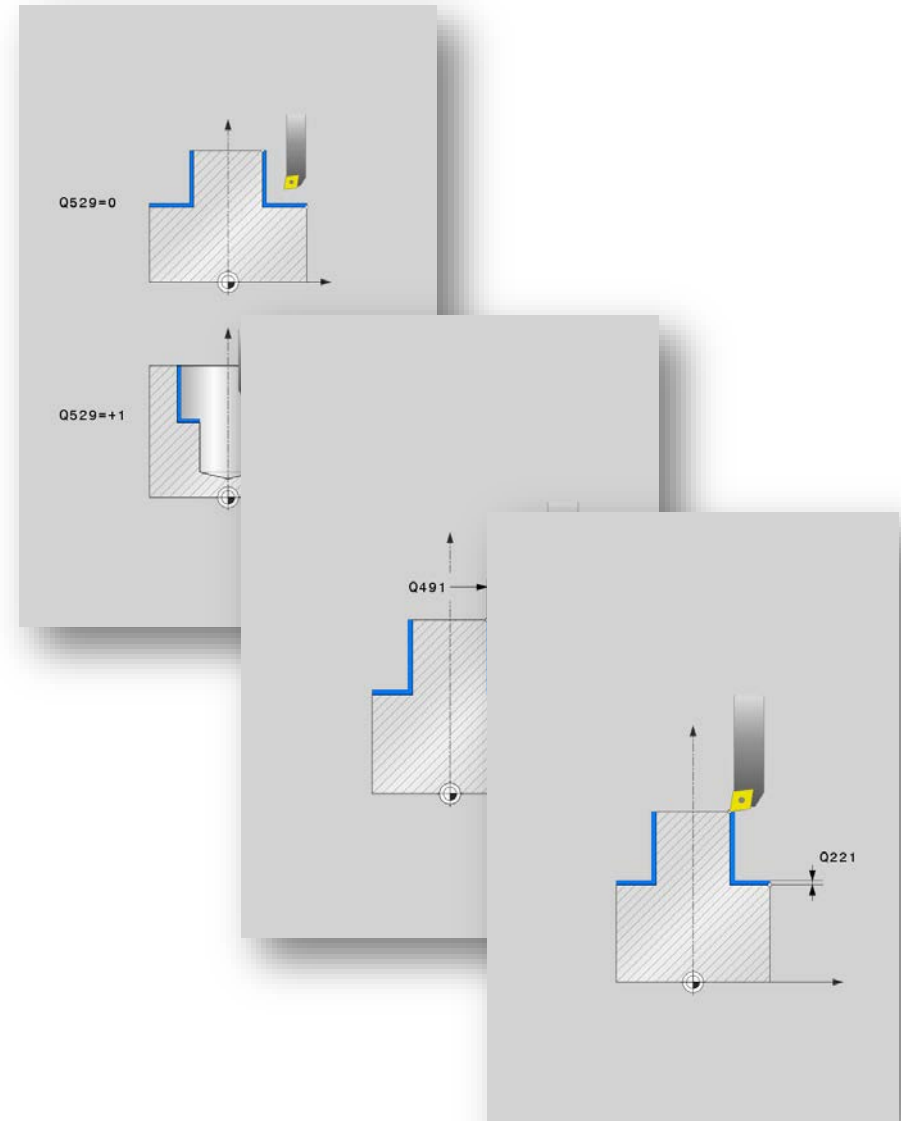
Q546=4





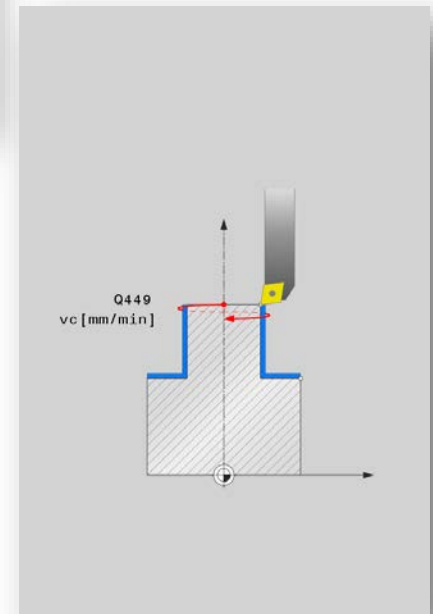
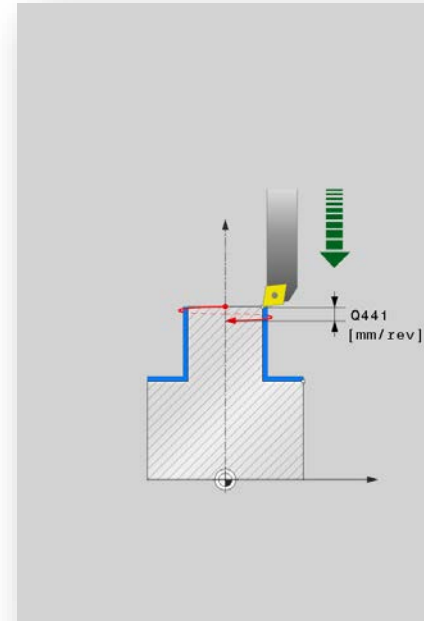
Programmierung:

- Mit dem **Q529** legen Sie die Bearbeitungsseite fest
 - Außenbearbeitung **Q529 = 0**
 - Innenbearbeitung **Q529 = 1**
- Im **Q491** programmieren Sie den Startpunkt der Bearbeitung. Dieser kann aus dem Konturlabel entnommen werden
- Im **Q221** definieren Sie das Aufmaß für diese Bearbeitung



Programmierung:

- Die Zustellung pro Umdrehung definieren Sie im **Q441** (mm/U)
- **Q449** Vorschub bezogen auf den Kontur-Startpunkt
Je nach der Bearbeitungsart (Q529) ändert sich der Vorschub wie folgt:
 - **Q529 = 1**: Vorschub der Werkzeug-Mittelpunktsbahn wird bei Innenbearbeitung verringert
 - **Q529 = 0**: Vorschub der Werkzeug-Mittelpunktsbahn wird bei Außenbearbeitung erhöht



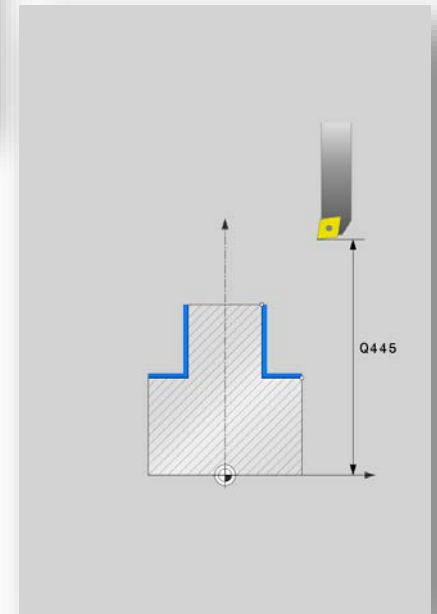
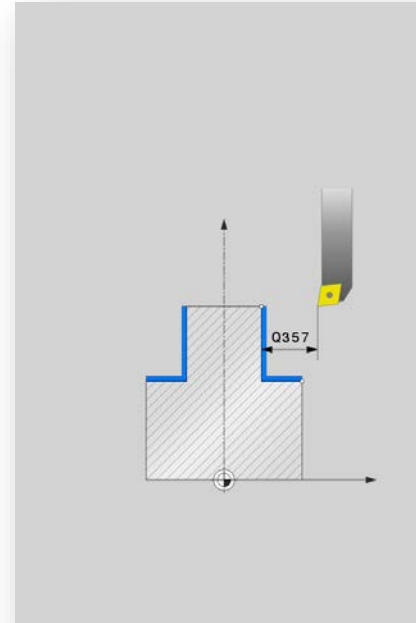


Programmierung:

- **Q357** Abstand Seite
- **Q445** Sichere Höhe, die nach der Bearbeitung angefahren wird

Zyklenaufruf:

- Positionieren Sie das Werkzeug auf Mitte der Bearbeitung vor
- Rufen Sie den Zyklus mit einer der folgenden Funktionen auf:
 - M99
 - CYCL CALL
 - CYCL CALL POS
 - CYCL CALL PAT





Anwendungsbeispiel – Zyklus 292

Schruppen mit Schaftfräser D16 (ohne Spindelkoppelung)

```
TNC: \nc
0 BEGIN PGM CYCLE MM
1 BLK FORM 0.1 Z X-20 Y+0 Z-40
2 BLK FORM 0.2 X+20 Y+20 Z+0
3 TOOL CALL "MILL_D16_ROUGH" Z S9000
4 M3
5 CYCL DEF 14.0 CONTOUR
6 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL1
7 CYCL DEF 292 CONTOUR.TURNG.INTRP.
  Q560=+0 ;SPINDLE COUPLING
  Q336=+0 ;ANGLE OF SPINDLE
  Q546=+3 ;CHANGE TOOL DIRECTN.
  Q529=+1 ;MACHINING OPERATION
  Q221=+0.3 ;SURFACE OVERSIZE
  Q441=+0.3 ;INFEEED
  Q449=+2000 ;FEED RATE
  Q491=+17 ;CONTOUR START RADIUS
  Q357=+0.2 ;CLEARANCE TO SIDE
  Q445=+50 ;CLEARANCE HEIGHT
8 L X+0 Y+0 Z+50 R0 FMAX M99
9 M30
10 LBL 1
11 L X+17 Z+0
12 CC X+17 Z-2
13 C X+15 Z-2 DR+
14 L X+15 Z-4.3366
15 L X+14.5732 Z-11.6141
16 CC X+16.5698 Z-11.7312
17 C X+14.5698 Z-11.7312 DR+
18 L X+14.5698 Z-20.694
19 CC X+11.5698 Z-20.694
20 C X+13.3784 Z-23.0875 DR-
21 L X+10 Z-34.4975
22 LBL 0
23 END PGM CYCLE MM
```

00:03:29 F MAX

VIEWS FURTHER VIEW OPTIONS STOP AT START START SINGLE RESET + START



Anwendungsbeispiel – Zyklus 292

MW M-TS/ März 2017

Expanded tool menu Test run 12:47

Schichten mit Drehwerkzeug (mit Spindelkoppelung)

```
TNC: \nc
9 STOP
10 M5
11 TOOL CALL "TURN_FINISH"
12 CYCL DEF 292 CONTOUR.TURNG.INTRP.
    Q560=+1 ;SPINDLE COUPLING
    Q336=+0 ;ANGLE OF SPINDLE
    Q546=+3 ;CHANGE TOOL DIRECTN.
    Q529=+1 ;MACHINING OPERATION
    Q221=+0 ;SURFACE OVERSIZE
    Q441=+0.3 ;INFEEED
    Q449=+25000 ;FEED RATE
    Q491=+17 ;CONTOUR START RADIUS
    Q357=+0.2 ;CLEARANCE TO SIDE
    Q445=+50 ;CLEARANCE HEIGHT
13 L X+0 Y+0 Z+50 R0 FMAX M99
14 M30
15 LBL 1
16 L X+17 Z+0
17 CC X+17 Z-2
18 C X+15 Z-2 DR+
19 L X+15 Z-4.3366
20 L X+14.5732 Z-11.6141
21 CC X+16.5698 Z-11.7312
22 C X+14.5698 Z-11.7312 DR+
23 L X+14.5698 Z-20.694
24 CC X+11.5698 Z-20.694
25 C X+13.3784 Z-23.0875 DR-
26 L X+10 Z-34.4975
27 LBL 0
28 END PGM CYCLE MM
```

00:02:40 F MAX

VIEWS FURTHER VIEW OPTIONS STOP AT START START SINGLE RESET + START



Anwendungsbeispiel – Zyklus 292

MW M-TS/ März 2017

08:12

Anwendung in der geschwenkten Bearbeitungsebene

```
TNC: \nc
Q357=+2 ;CLEARANCE TO SIDE
Q200=+2 ;SET-UP CLEARANCE
Q204=+50 ;2ND SET-UP CLEARANCE
Q347=+0 ;1ST LIMIT
Q348=+0 ;2ND LIMIT
Q349=+0 ;3RD LIMIT
Q220=+0 ;CORNER RADIUS
Q368=+0 ;ALLOWANCE FOR SIDE
Q338=+0 ;INFEEED FOR FINISHING
11 L X-25 Y+0 R0 FMAX M99
12 PLANE RESET STAY
13 CYCL DEF 7.0 DATUM SHIFT
14 CYCL DEF 7.1 X+35
15 CYCL DEF 7.2 Z-20
16 CYCL DEF 7.3 Y+20
17 L X+0 Y+0 Z+100 R0 FMAX
18 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+180 MOVE
DIST100 FMAX
19 L X-25 Y+0 R0 FMAX M99
20 CYCL DEF 14.0 CONTOUR
21 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL1
22 CYCL DEF 292 CONTOUR.TURNG.INTRP.
Q560=+0 ;SPINDLE COUPLING
Q336=+0 ;ANGLE OF SPINDLE
Q546=+3 ;CHANGE TOOL DIRECTN.
Q529=+1 ;MACHINING OPERATION
Q221=+0.3 ;SURFACE OVERSIZE
Q441=+0.3 ;INFEEED
Q449=+25000 ;FEED RATE
Q491=+17 ;CONTOUR START RADIUS
Q357=+0.2 ;CLEARANCE TO SIDE
Q445=+50 ;CLEARANCE HEIGHT
23 L X+0 Y+20 Z+50 R0 FMAX M99
24 PLANE RESET STAY
```

00:03:57 F MAX

VIEWS FURTHER VIEW OPTIONS STOP AT START START SINGLE RESET + START



Anwendungsbeispiel – Zyklus 292

MW M-TS/ März 2017

08:29

Anwendung mit Punktemuster

```
TNC: \nc
7 STOP
8 TOOL CALL "BALL_MILL_D8" Z S12000
9 M3
10 CYCL DEF 14.0 CONTOUR
11 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL1
12 CYCL DEF 292 CONTOUR.TURNG.INTRP.
    Q560=+0 ;SPINDLE COUPLING
    Q336=+0 ;ANGLE OF SPINDLE
    Q546=+3 ;CHANGE TOOL DIRECTN.
    Q529=+1 ;MACHINING OPERATION
    Q221=+0 ;SURFACE OVERSIZE
    Q441=+0.3 ;INFEEED
    Q449=+10000 ;FEED RATE
    Q491=+15 ;CONTOUR START RADIUS
    Q357=+0.2 ;CLEARANCE TO SIDE
    Q445=+50 ;CLEARANCE HEIGHT
13 CALL LBL "DRILL_POS"
14 M30
15 LBL "DRILL_POS"
16 PATTERN DEF
    CIRC1( X+0 Y+0 D200 START+0 NUM14 Z+0 )
17 L X+100 Y+0 Z+50 R0 FMAX
18 CYCL CALL PAT FMAX
19 LBL 0
20 LBL 1
21 L X+15 Z+0
22 L X+5
23 RND R9.9
24 L Z-11
25 LBL 0
26 END PGM CYCLE2 MM
```

00:13:22 F MAX

VIEWS FURTHER VIEW OPTIONS STOP AT START START SINGLE RESET + START



Anwendungsbeispiel – Zyklus 292

Anwendung mit Punktemuster

```
TNC: \nc
7 STOP
8 TOOL CALL "BALL_MILL_D8" Z S12000
9 M3
10 CYCL DEF 14.0 CONTOUR
11 CYCL DEF 14.1 CONTOUR LABEL1
12 CYCL DEF 292 CONTOUR.TURNG.INTRP.
    Q560=+0 ;SPINDLE COUPLING
    Q336=+0 ;ANGLE OF SPINDLE
    Q546=+3 ;CHANGE TOOL DIRECTN.
    Q529=+1 ;MACHINING OPERATION
    Q221=+0 ;SURFACE OVERSIZE
    Q441=+0.3 ;INFEEP
    Q449=+10000 ;FEED RATE
    Q491=+15 ;CONTOUR START RADIUS
    Q357=+0.2 ;CLEARANCE TO SIDE
    Q445=+50 ;CLEARANCE HEIGHT
13 CALL LBL "DRILL_POS"
14 M30
15 LBL "DRILL_POS"
16 PATTERN DEF
    CIRC1( X+0 Y+0 D200 START+0 NUM14 Z+0 )
17 L X+100 Y+0 Z+50 R0 FMAX
18 CYCL CALL PAT FMAX
19 LBL 0
20 LBL 1
21 L X+15 Z+0
22 L X+5
23 RND R9.9
24 L Z-11
25 LBL 0
26 END PGM CYCLE2 MM
```



00:13:22 F MAX

VIEWS FURTHER VIEW OPTIONS STOP AT START START SINGLE RESET + START

HEIDENHAIN

HEIDENHAIN



HEIDENHAIN

Programmierung

Zyklus 291





Anwendungsbeispiel – Zyklus 291

MW M-TS/ März 2017

Expanded tool mana... **Test run** DNC 14:08

TNC:\nc_prog\...\Schichten_Interpolationsdrehen_1.H

```
2 ; TEIL-NAME : INTERPOLATIONS-DREHEN_CAM
3 ; PROGRAMM-NR. : 1
4 ; DATUM - ZEIT : 02-MAR-2017 - 13:58:13
5 ; VERWENDETE WERKZEUGE:
6 ; - T77 - DOVE TAIL MILL D26.678 R0.400
7 * WERKZEUGE/JOBS:
8 TOOL CALL "TURN_FINISH_1".1
9 * - SCHLICHTEN-INTERPOLATIONS-DREHEN-1
10 FN 0: Q1 =+30000 ; EIL-VORSCHUB
11 FN 0: Q2 =+25000 ; XY-VORSCHUB
12 FN 0: Q3 =+25000 ; Z-VORSCHUB
13 FN 0: Q4 =+50000 ; RUECKZUG-VORSCHUB
14 CYCL DEF 32.0 TOLERANCE
15 CYCL DEF 32.1 T0.01
16 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:0 TA+1.5
17 ; POSITION 2 BEI NP 1
18 CALL LBL 250 ;RESET
19 CYCL DEF 7.0 DATUM SHIFT
20 CYCL DEF 7.1 X+0
21 CYCL DEF 7.2 Y+0
22 CYCL DEF 7.3 Z+0
23 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+0 SPC+0 TURN F9999
SEQ- TABLE ROT
24 L X+5.5645 Y+35.6082 FMAX
25 CYCL DEF 291 COUPLG.TURNG.INTERP.
    Q560=+1 ;SPINDLE COUPLING
    Q336=+0 ;ANGLE OF SPINDLE
    Q216=+0 ;CENTER IN 1ST AXIS
    Q217=+0 ;CENTER IN 2ND AXIS
    Q561=+1 ;CONVERT FROM TURNING TOOL
26 M99
27 L Z+15 R0 FMAX
28 L Z+1.4 FMAX
29 L Z-0.6 FQ3
```

00:00:44 F MAX

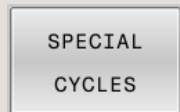
VIEWS FURTHER VIEW OPTIONS STOP AT START START SINGLE RESET + START



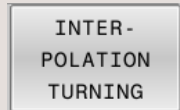
Programmierung:



➤ Taste CYCL DEF



➤ Softkey SONDERZYKLEN



➤ Softkey INTERPOLATIONS-DREHEN



➤ Zyklus 291

Der Zyklus 291 ist CALL-Aktiv, das heißt, nach der Programmierung müssen Sie den Zyklus erst mit M99 oder CYCL CALL aufrufen.



Kontur:

- Der Zyklus 291 koppelt die Spindel an eine Kreisbewegung (Drehpunkt wird im Zyklus angegeben)
- Kontur muss vollständig ausprogrammiert werden, z. B. 3D-Spiralbahn
- Vor der Bearbeitung müssen Sie die Koppelung einschalten
- Nach der Bearbeitung müssen Sie die Koppelung ausschalten

Anwendungsfälle:

- Konturbeschreibung mit Hinterschnitt
- Konturbeschreibung aus CAM-System

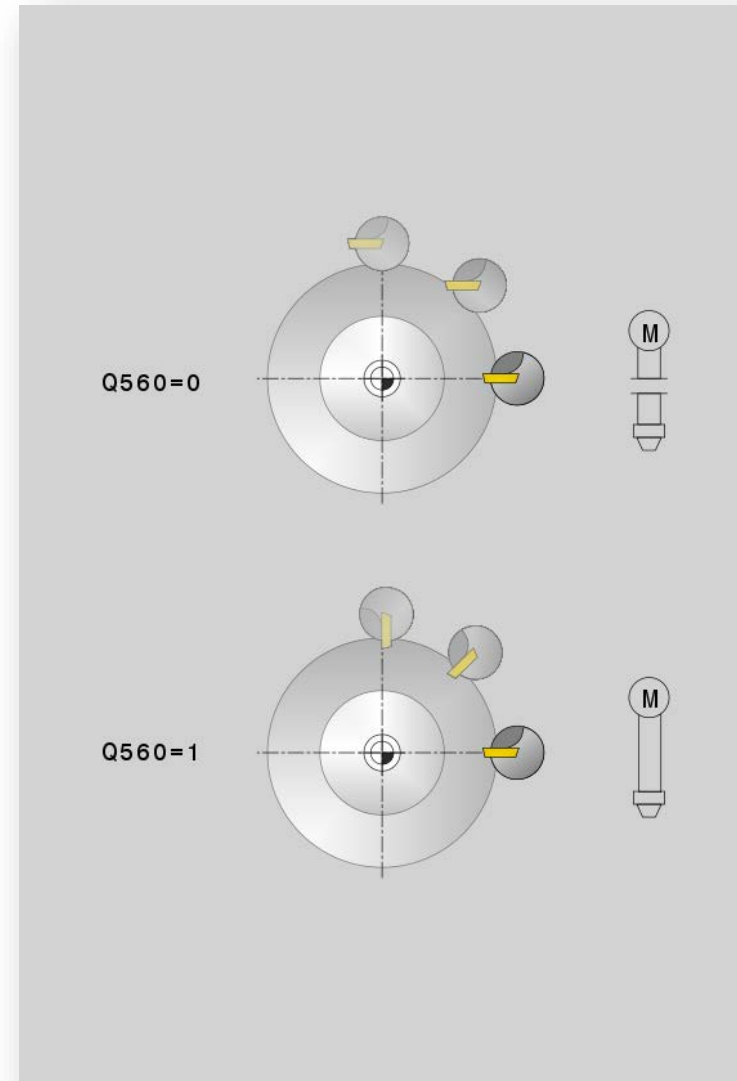
Zu beachten:

- Umlaufsinn, Bearbeitungsrichtung etc. werden durch die Konturbeschreibung festgelegt.

L	X-6.7076	Y-32.2786	Z-1.1184
L	X-6.3538	Y-32.3518	Z-1.1211
L	X-5.9983	Y-32.4206	Z-1.1226
L	X-5.6423	Y-32.4861	Z-1.1253
L	X-5.2228	Y-32.5571	Z-1.1267
L	X-4.8027	Y-32.6238	Z-1.1299
L	X-4.3808	Y-32.6841	Z-1.1315
L	X-3.9583	Y-32.74	Z-1.1349
L	X-3.5964	Y-32.7827	Z-1.1363
L	X-3.2341	Y-32.8221	Z-1.1391
L	X-2.8709	Y-32.8568	Z-1.1405
L	X-2.5075	Y-32.8882	Z-1.1433
L	X-2.1434	Y-32.9149	Z-1.1448
L	X-1.7791	Y-32.9383	Z-1.1475
L	X-1.4143	Y-32.9568	Z-1.149
L	X-1.0493	Y-32.9722	Z-1.1518
L	X-0.6213	Y-32.9847	Z-1.1545
L	X-0.196	Y-32.9915	Z-1.157
L	X+0.2322	Y-32.9928	Z-1.1595
L	X+0.6575	Y-32.9885	Z-1.162
L	X+1.0211	Y-32.9801	Z-1.1635
L	X+1.3846	Y-32.9685	Z-1.1662
L	X+1.7476	Y-32.9522	Z-1.1677
L	X+2.1106	Y-32.9326	Z-1.1705
L	X+2.4729	Y-32.9082	Z-1.1719
L	X+2.8351	Y-32.8806	Z-1.1747
L	X+3.1964	Y-32.8484	Z-1.1762
L	X+3.5575	Y-32.8129	Z-1.1789
L	X+3.9846	Y-32.7652	Z-1.1815

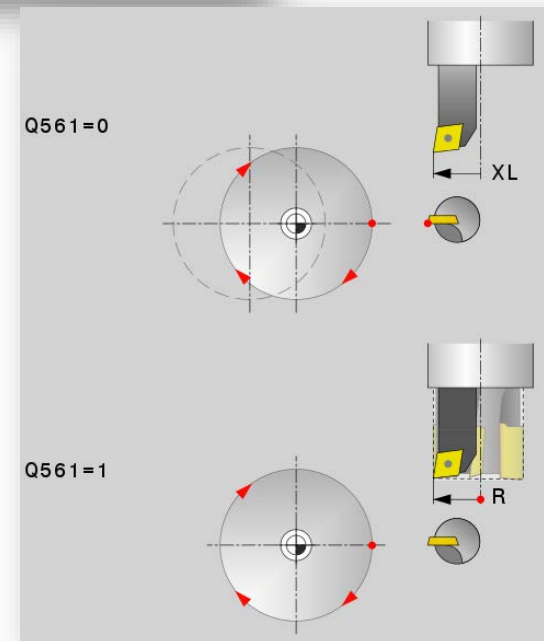
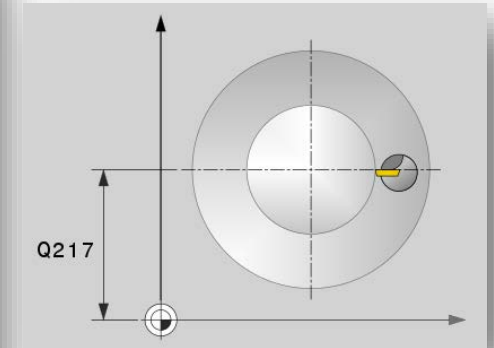
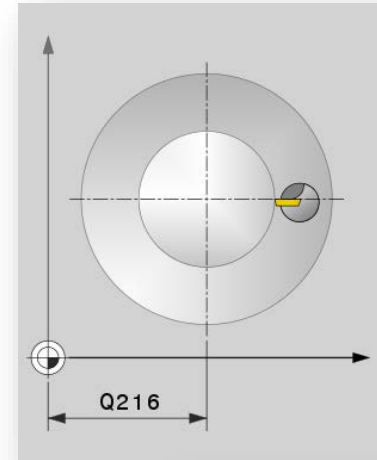
Programmierung:

- Mit dem **Q560** legen Sie fest, ob die Bearbeitung mit gekoppelter Spindel oder nicht gekoppelter Spindel ausgeführt werden soll
- Interpolationsfräsen **Q560 = 0**
- Interpolationsdrehen **Q560 = 1**



Programmierung:

- Mit dem **Q216** (Drehzentrum X) und **Q217** (Drehzentrum Y) definieren Sie den Drehpunkt, zu dem das Werkzeug hin oder weg zeigt.
- Der **Q561** unterstützt Sie bei der Programmierung eines Dreh-Werkzeuges, das in der toolturn.trn definiert wurde.
 - **Q561=0**: Der Wert XL aus der toolturn.trn wird als XL verwendet.
 - RR/RL kann nicht verwendet werden
 - Bewegung des Werkzeugmittelpunktes TCP muss ohne Spindelkopplung programmiert werden
 - **Q561=1**: Der Wert XL aus der toolturn.trn wird wie ein Radius R interpretiert.
 - RR/RL kann verwendet werden
 - Empfohlene Variante





Bearbeitungs-Anfang:

- Vor der Bearbeitung müssen Sie die Spindelkopplung einschalten

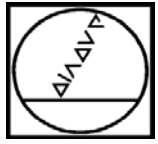
```
19 CYCL DEF 7.0 DATUM SHIFT
20 CYCL DEF 7.1 X+0
21 CYCL DEF 7.2 Y+0
22 CYCL DEF 7.3 Z+0
23 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+0 SPC+0 TURN F9999
   SEQ- TABLE ROT
24 L X+5.5645 Y+35.6082 FMAX
25 CYCL DEF 291 COUPLG.TURNG.INTERP.
   Q560=+1 ;SPINDLE COUPLING
   Q336=+0 ;ANGLE OF SPINDLE
   Q216=+0 ;CENTER IN 1ST AXIS
   Q217=+0 ;CENTER IN 2ND AXIS
   Q561=+1 ;CONVERT FROM TURNING TOOL
26 M99
27 L Z+15 R0 FMAX
28 L Z+1.4 FMAX
29 L Z-0.6 FQ3
30 L FQ3
31 L X+5.5552 Y+35.4841
32 L X+5.5012 Y+35.123
33 L X+5.408 Y+34.77
34 L X+5.2768 Y+34.4293
35 L X+5.1091 Y+34.105
```

Bearbeitungs-Ende:

- Nach der Bearbeitung müssen Sie die Spindelkopplung ausschalten

```
13945 L X-3.9703 Y+41.4282
13946 L X-3.9656 Y+41.9446
13947 L X-3.957 Y+42.09
13948 L FQ4
13949 L Z-21.5194
13950 L Z-3.5194 FMAX
13951 L Z+15 FMAX
13952 CYCL DEF 291 COUPLG.TURNG.INTERP.
   Q560=+0 ;SPINDLE COUPLING
   Q336=+0 ;ANGLE OF SPINDLE
   Q216=+0 ;CENTER IN 1ST AXIS
   Q217=+0 ;CENTER IN 2ND AXIS
   Q561=+1 ;CONVERT FROM TURNING TOOL
13953 M99
13954 CYCL DEF 32.0 TOLERANCE
13955 CYCL DEF 32.1
13956 CALL LBL 251 ;RESET TURN
13957 M30
13958 ;
```

HEIDENHAIN



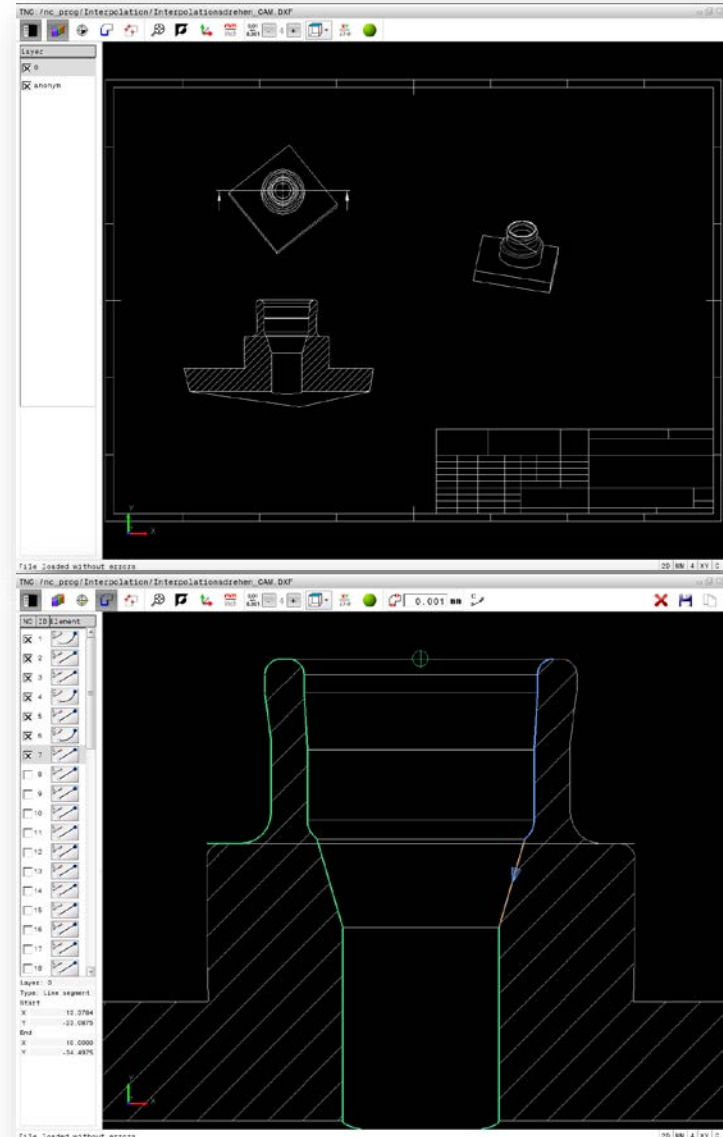
HEIDENHAIN

Tipps und Tricks



Konturerstellung:

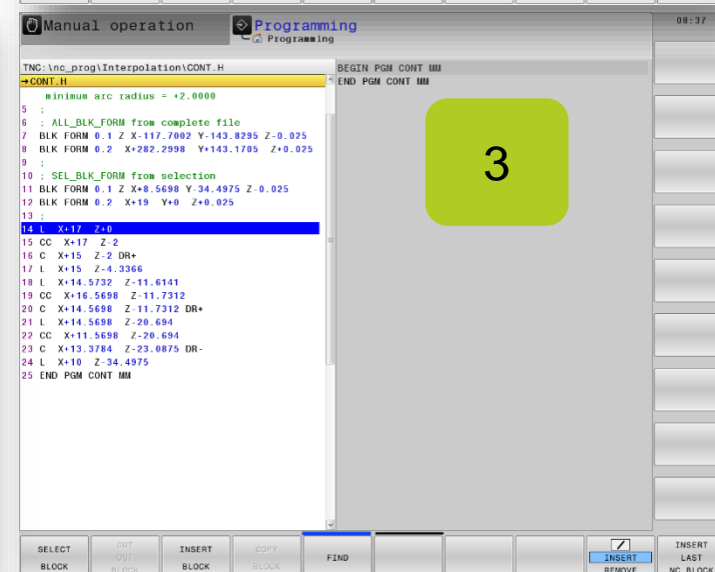
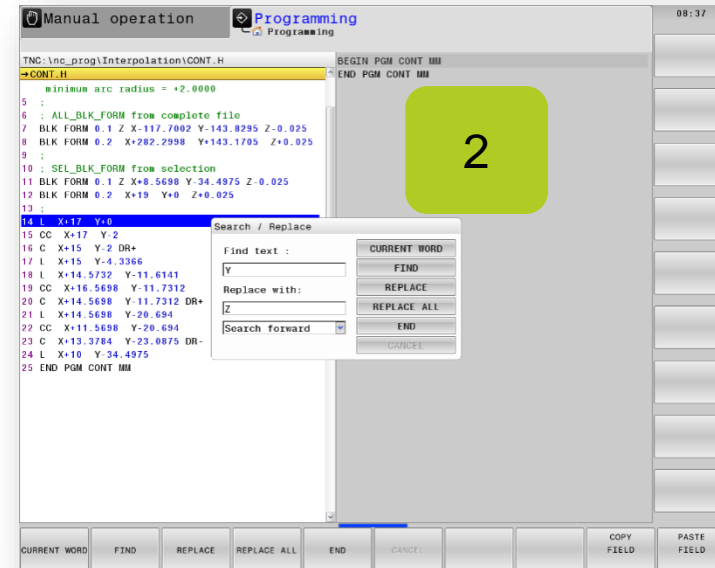
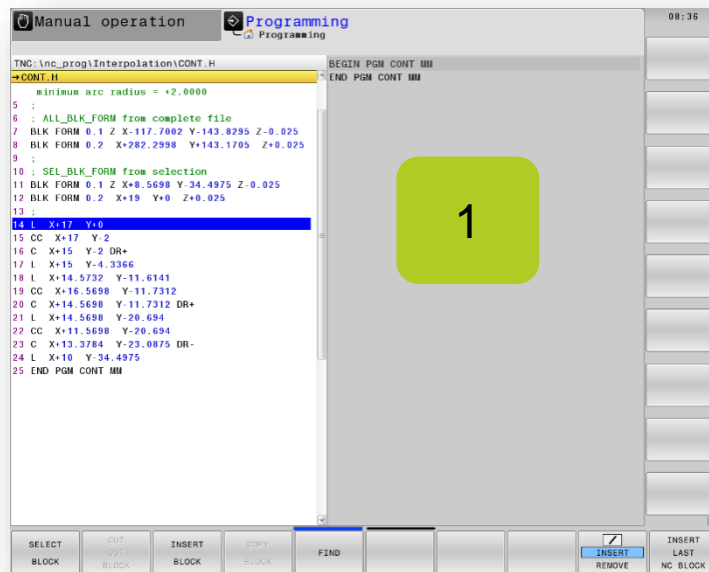
- DXF-Datei mit Konturbeschreibung des Bauteils
- Setzen Sie den Nullpunkt auf Mitte Bearbeitung
- Wählen Sie nun die gewünschte Kontur aus und speichern Sie diese ab





Konturerstellung:

- Im Bearbeitungsprogramm ersetzen Sie mit der Funktion **SUCHEN** **SUCHEN** und **ERSETZEN** die **Y-** durch die **Z-Koordinaten**



Interpolationsdrehen in Verbindung mit Cross Talk Compensation (CTC):

- Um Schnittgeschwindigkeit zu erreichen, programmieren Sie beim Interpolationsdrehen sehr hohe Vorschübe
- Durch die mechanischen Bewegungen gibt es einen Unterschied zwischen der SOLL- und IST-Position des TCP (ToolCenterPoints)
- Je höher die Vorschubbewegungen mit Richtungsänderungen umso größer wird der Unterschied
- CTC kompensiert diesen Versatz nach dem Einrichten durch den Maschinenhersteller



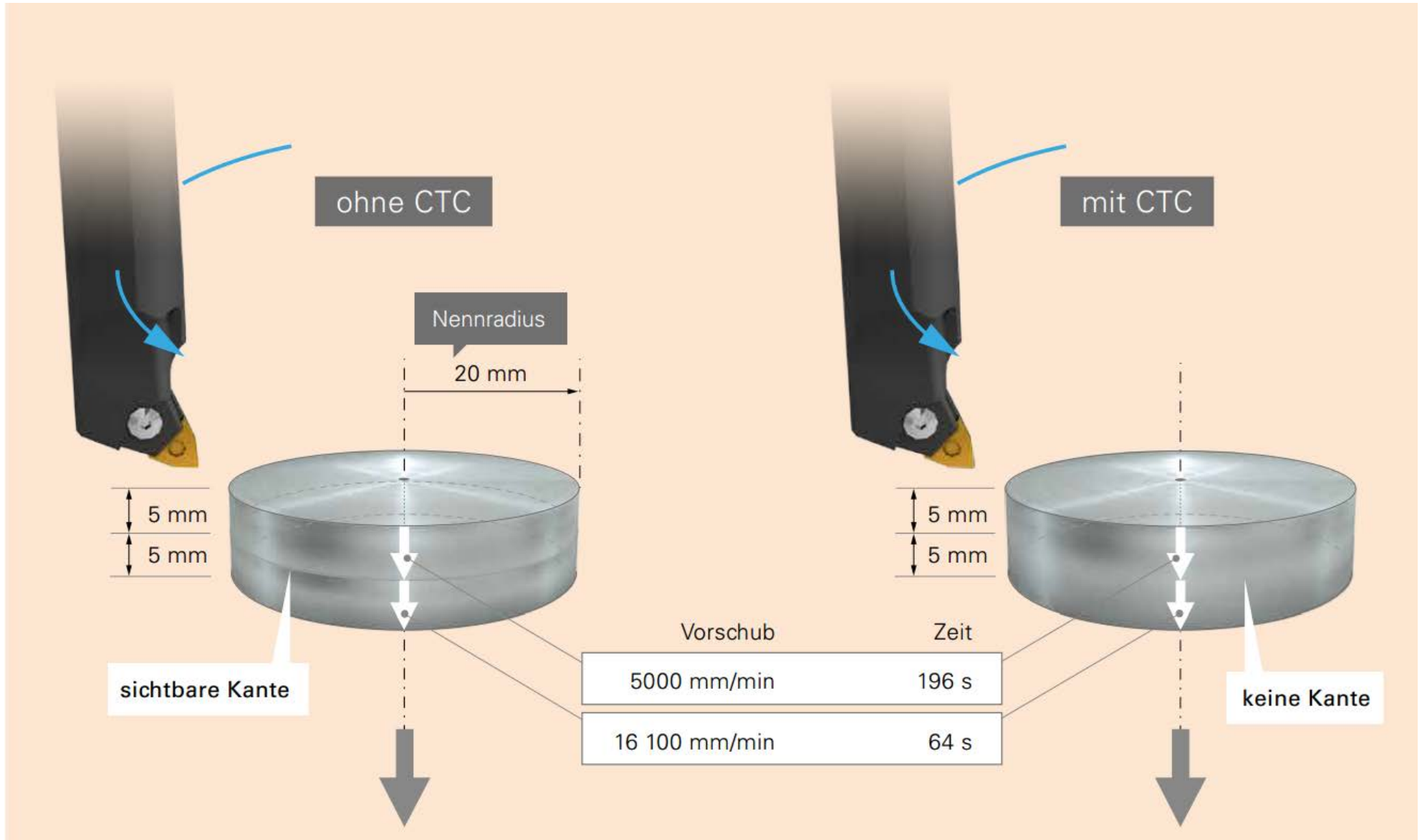
CTC AUS



CTC EIN



Bearbeitungsgenauigkeit erhöhen

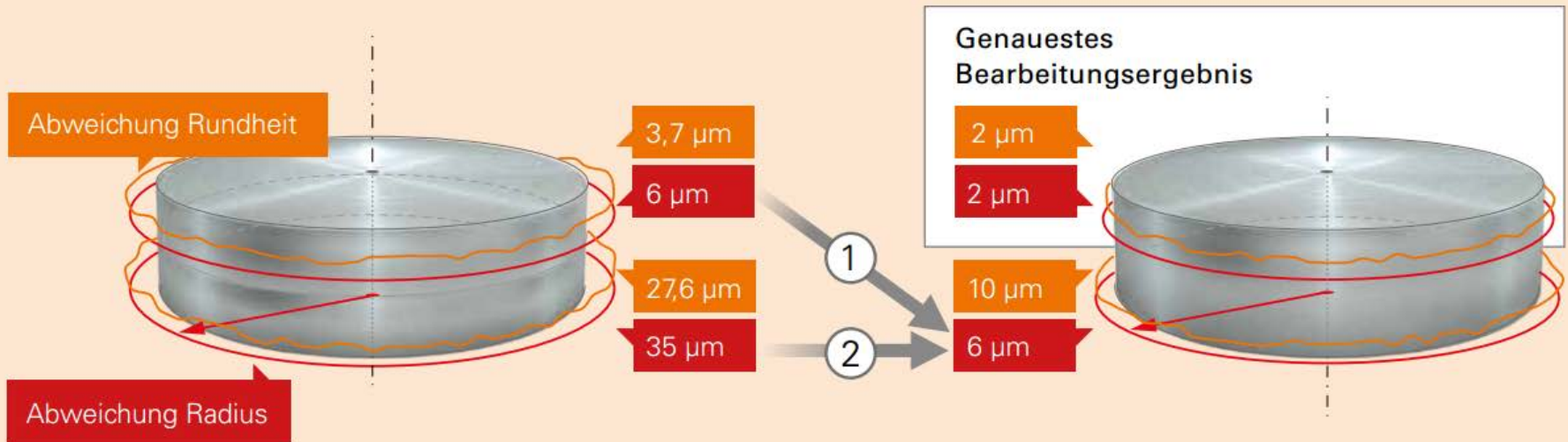




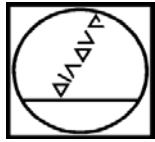
Bearbeitungsgenauigkeit erhöhen

MW M-TS/ März 2017

Bearbeitungsergebnis:



- ① Schneller bei gleicher Genauigkeit des Radius
- ② Genauer bei gleicher Geschwindigkeit



**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**

Bei Fragen können Sie sich
jederzeit an uns wenden:

Tel: 08669 31 3103

Mail: 3103@heidenhain.de

HEIDENHAIN

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit.**

Ihr Michael Wiendl

