



Dreh-Technologie
DMG Programmer 3D -Turning V5
Programmieren

Training – Der entscheidende Know-how Vorsprung

Trainingshandbuch



STEUERUNG:

DMG Programmer
3D Turning

A-D821DE-1

Programmer 3D-Turning V5

Programmieren & Bedienen

DMG MORI Academy GmbH

Gildemeisterstraße 60, D-33689 Bielefeld, Tel.: +49 (0) 52 05 / 74 - 25 01,
Fax: +49 (0) 52 05 / 74 - 25 02, training@dmgmori.com, www.dmgmori.com

Haftungsausschluss:

Die Informationen in dieser Unterlage wurden nach bestem Wissen und Gewissen zusammengestellt. Wir übernehmen jedoch keine Haftung für etwaige Fehler, bzw. daraus resultierende Schäden.

© 2019 DMG MORI Academy GmbH, Bielefeld

Alle Rechte, einschließlich der Fotokopie, Verfilmung, Wiedergabe durch Bild- und Tonträger jeder Art und des auszugsweisen Nachdrucks, vorbehalten. Nach dem Urheberrechtsgesetz ist die Vervielfältigung urheberrechtlich geschützter Werke oder von Teilen daraus auch für Zwecke von Unterricht und Ausbildung nicht gestattet, außer nach Einwilligung des Verlages und ggf. gegen Zahlung einer Gebühr für die Nutzung fremden geistigen Eigentums. Nach dem Urheberrechtsgesetz wird mit Freiheitsstrafe bis zu einem Jahr oder mit Geldstrafe bestraft, „wer in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen ohne Einwilligung des Berechtigten ein Werk vervielfältigt ...“.

Sehr geehrter Kunde!

Qualität ist unser Programm.

Durch fortwährende Optimierung der Lehrgangsstrukturen und regelmäßige Aktualisierung der Lehrunterlagen gewährleisten wir einen hohen Ausbildungsstandard.

Diese Lehrunterlage ist als Ergänzung zur Betriebsanleitung der Maschine und zur Programmieranleitung des Steuerungsherstellers konzipiert. Sie will und kann diese nicht ersetzen!

Diese Unterlage wurde didaktisch-methodisch von der DMG MORI Academy erarbeitet. Sie orientiert sich inhaltlich an Ihren Erfordernissen, damit Sie während des Seminars bei uns und später an Ihrem Arbeitsplatz eine begleitende Arbeitshilfe in den Händen halten können.

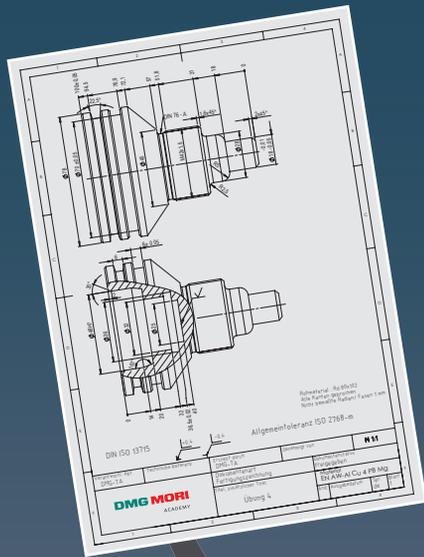
Zur Sicherung des neu Erlernten sollten Sie eigene Notizen in die dafür vorgesehenen Randspalten einbringen. Somit können Sie sich später, zur Auffrischung Ihrer Kenntnisse, auf ein brauchbares Lehrmedium stützen. Wir wünschen uns Ihre Zufriedenheit im Seminar und größtmöglichen Erfolg an Ihrem Arbeitsplatz.

Bielefeld, im Dezember 2019

Inhaltsverzeichnis

1	DMG Programmier 3D Turning	8
1.1	Hauptmenü	9
1.2	Programmverwaltung	10
1.3	Neues Werkstück	10
1.3.1	Neues Werkstück anlegen	11
1.3.2	Einrichtedaten eingeben	12
1.4	Operationen anlegen	16
1.5	Werkzeug definieren	17
1.5.1	Neues Werkzeug anlegen	18
1.6	Werkzeugwechsel ausführen	20
2	Simulation	26
2.1	Funktionsleiste der Simulation	27
2.2	Zoomen, drehen und verschieben über Maustasten	28
2.3	Simulationseinstellungen	29
3	Betriebsplan Designer	32
4	CAD/CAM Operationen	36
4.1	Ebenendefinition	36
4.2	Konstruktion im CAD	37
4.2.1	Schnittpunktfangfunktion einstellen	38
4.2.2	Neue Kontur erstellen	38
4.2.3	Formelemente und Freistiche	39
4.2.4	Elemente löschen	40
4.3	Operationen in CAM erzeugen	41
4.3.1	2D-Simulation	45
4.3.2	3D-Simulation	46
4.3.3	NC-Code erzeugen	46
4.4	Drehzyklen	48
4.4.1	Elemente Ausblenden	50
4.5	Operation an Gegenspindel	51
4.5.1	Kontur für Gegenspindel erzeugen	52
4.5.2	Konstruktionshilfslinien	53
4.6	Einstiche	55
4.7	Erzeugen einer Operation im Kanal 1 mit B-Achse	57
4.7.1	Einstichbearbeitung	58
4.8	Gewindedefinition	59
4.9	Fräsbearbeitung	61
4.9.1	Anfasen stirnseitige Kontur	66
4.10	Bohren Stirnseitig	68
4.11	Fräsen mit mechanischer Y-Achse	70
4.12	Tasche Fräsen im CAM	73
4.13	Y-Achsebearbeitung Direktprogrammierung an Revolvermaschine (Absatz)	76

4.13.1 Y-Achsbearbeitung über CAD/CAM an Revolvermaschine Programmieren (Kreistasche)	79
4.14 Zylinderinterpolation	84
4.14.1 Nut Ohne Makro	87
5 Reitstockbearbeitung an der 4A TWIN Variante	92
5.1 Fall 1 Bearbeitung am langen Nullpunkt	92
5.2 Fall 2 kurzer Nullpunkt	96
6 4-Achsenbearbeitung	100
7 Rohteil definieren	108
7.1 Rohteil-Erstellung im CAD/CAM-Modul	111
7.2 Rohteil als STL einlesen	113
7.2.1 Laden des STL Datei als Rohteil	114
8 Übungen	
9 G-Befehle	124
9.1 Syntax Erläuterung	124
9.2 Hochsprache und G-Befehle bezogen auf den Programmierer	125
9.2.1 Nicht unterstützte Kommandos (Auswahl)	127



Simulation software interface showing kinematics, status, and code. The interface is titled 'UEBUNG_5 - SIMNC Machine Simulation'. It displays two kinematic channels (T154 and T254) with their respective coordinates (X, Y, Z) and feed rates. The status section shows G-Modi, Bewegung, Kühlung, and Werkzeug. The code section shows a list of program lines.

Kanal 1	Kanal 2
Kinematik: T154 [mm]	Kinematik: T254 [mm]
Aktuell Programmiert	Aktuell Programmiert
X 1250,00 1250,00 100	X 640,00 640,00 00
Y 0,00 0,00 100	Y 0,00 0,00 00
Z 425,00 425,00 100	Z 675,00 675,00 00
Vorschub: [mm/min]	Vorschub: [mm/min]
Programmiert 0,00	Programmiert 0,00
Leitspindel: Keine [U/min]	Leitspindel: Keine [U/min]
Weitere Statusanzeigen:	Weitere Statusanzeigen:
G-Modi G0 G18 G40 G54 G90 G94 G97	G-Modi G0 G18 G40 G54 G90 G94 G97
Bewegung Rapid	Bewegung Rapid
Kühlung Aus	Kühlung Aus
Werkzeug -	Werkzeug -



Kapitel

Programme 3D

1

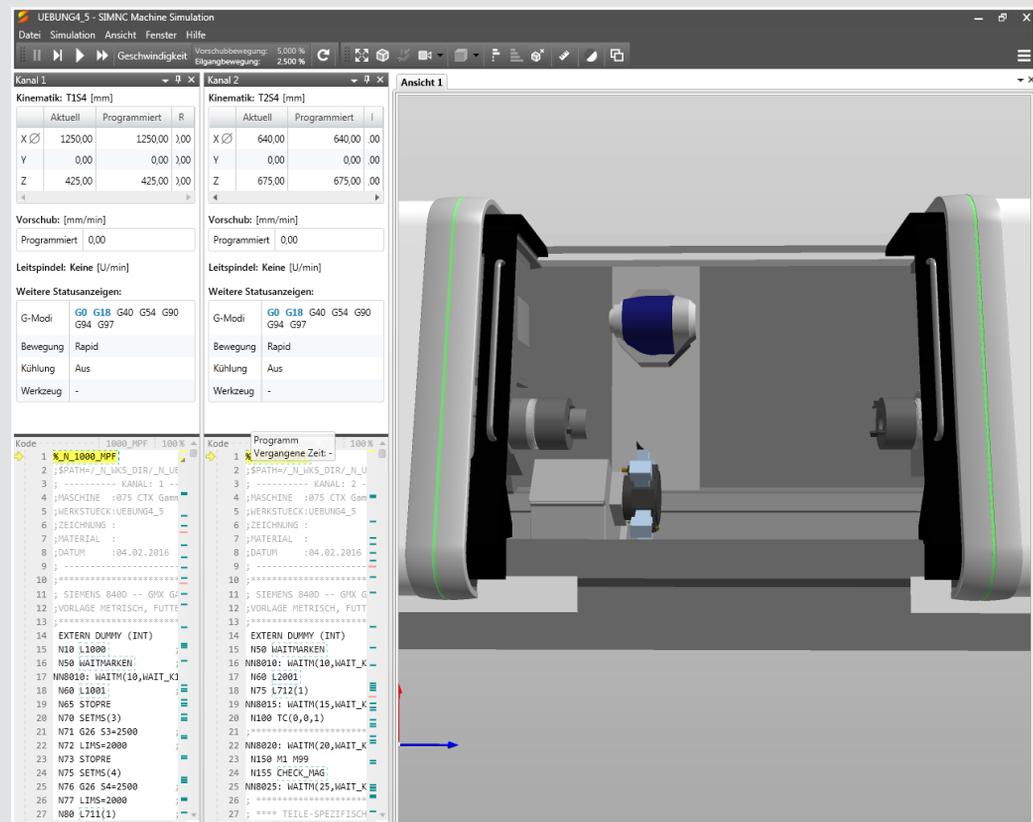
Notizen

1 DMG Programmierer 3D Turning

Diese Schulungsunterlage ist nur im Zusammenhang mit einer Schulung durch die **DMG MORI Academy** zu benutzen und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

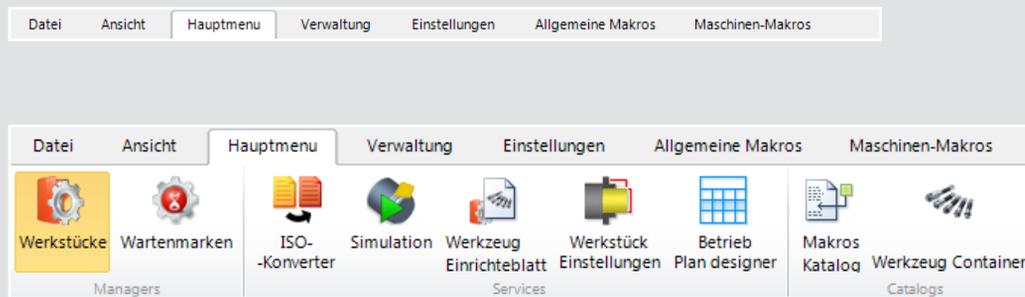
Die Unterlage beschreibt Schritt für Schritt die Vorgehensweise von der Eingabe eines neuen Werkstücks bis zum fertigen Bearbeitungsprogramm.

Um die vorgestellten Schritte kennenzulernen, empfehlen wir die Themen seitenweise zu lesen und anschließend praktisch am Programmierer 3D zu wiederholen.



1.1 Hauptmenü

Die meisten Tätigkeiten können über spezielle Symbole (Icons) durchgeführt werden. Außerdem stehen Menüfolgen zur Verfügung (z.B. DATEI, HAUPMENÜ anstelle des Icon).



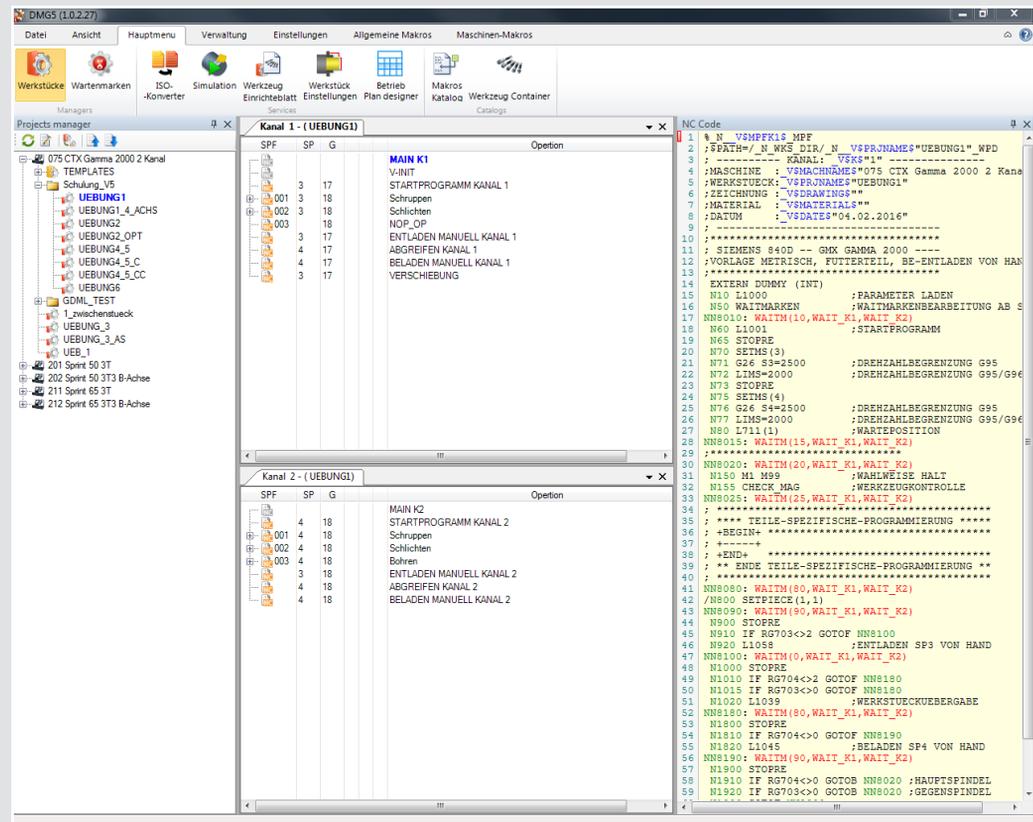
- Werkstücke - z.B. anlegen eines neuen Werkstücks
- Wartenmarkenmanager (nur für 4-Achsbearbeitung)
- ISO-Konverter Umwandeln des Programmierten in Siemens Hochsprache
- Simulation - 3D-Simulation mit Kollisionsüberwachung
- Werkzeugeinrichteblatt - Werkzeuge des aktuellen (angewählten) Werkstück verwalten
- Werkstückeinstellungen - Nullpunkte, Futterdaten, Rohteile usw.
- Betriebsplandesigner - Anlegen eines neuen Werkstück nach Gildemeister Arbeitsplan
- Makros-Katalog
- Werkzeugcontainer - Alle gespeicherten Werkzeuge werden hier aufgeführt. Programmverwaltung

Notizen

Notizen

1.2 Programmverwaltung

Der Programmierer öffnet automatisch ein Übersichtsfenster, das aus 4 einzelnen besteht. Links finden Sie die Auflistung aller Werkstücke sowie der installierten Maschinen. Im Kanal 1 und Kanal 2 die Operationen (=Programme), und rechts wird der Teil des Programms gezeigt, der in Kanal 1 oder Kanal 2 gerade angeklickt wurde. Der NC-Code kann darin direkt editiert werden.



1.3 Neues Werkstück

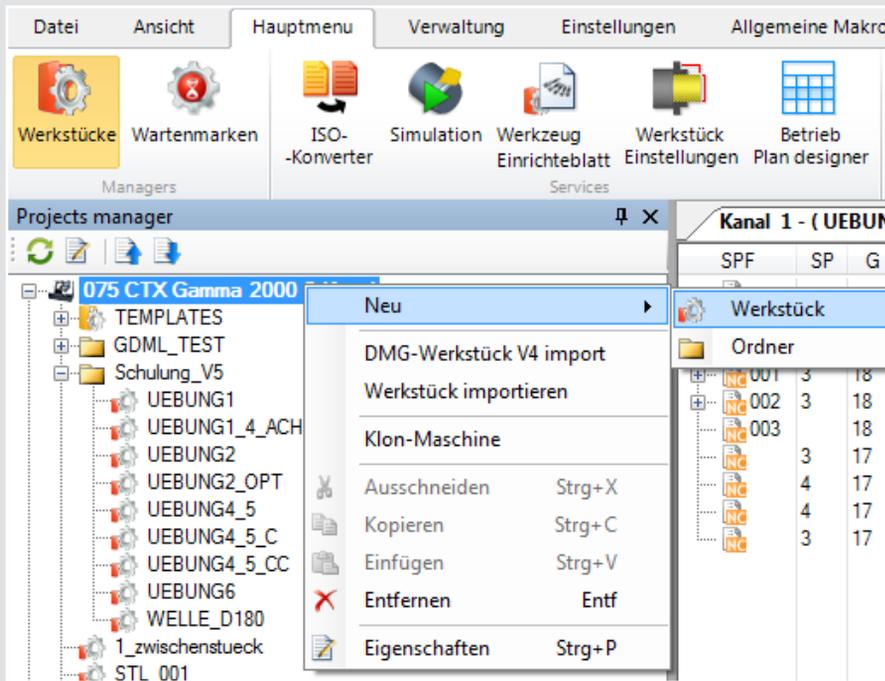
In den folgenden Kapiteln lernen Sie schrittweise, wie ein Werkstück mit seinen Bearbeitungen angelegt und erzeugt wird. Damit die Vorgehensweise für alle Maschinen gültig ist, wird dieses erste Werkstück nur mit Kanal 2 an Spindel 4 gefertigt. Als Beispiel wird erste Übung aus dem Anhang verwendet.

1.3.1 Neues Werkstück anlegen

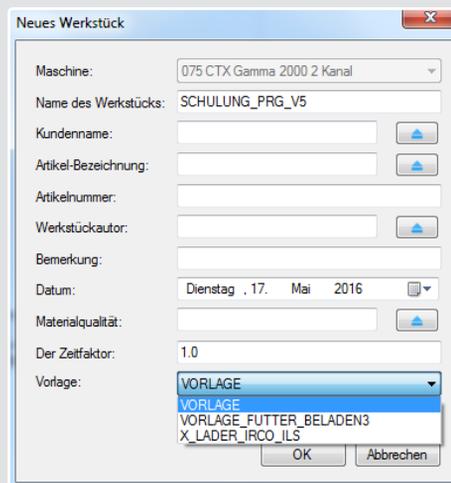


Um ein neues Werkstück anzulegen wählen Sie im Hauptmenü den Reiter "Werkstücke" an.

- Wählen sie nachfolgend die entsprechende Maschine aus und öffnen das Auswahlmeneü über die rechte Maustaste.



Es öffnet sich das folgende Fenster für weitere Eingaben.



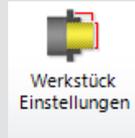
Hier haben Sie die Möglichkeit, globale Informationen über das Werkstück einzugeben. Die minimal Eingabe sind der Werkstückname und die Vorlage. Eine Vorlage kann nur einmalig in diesem Dialog eingestellt werden.

- Nach der Eingabe der Felder schließen Sie das Fenster über "OK"

Notizen

Notizen

1.3.2 Einrichtedaten eingeben



Als nächstes sollte man die Einrichtedaten festlegen wie z.B.: Spann-
futter, Werkstück, Spannbacken und Übernahmeparameter. Klicken
Sie dazu auf das Symbol Werkstück Einstellungen eingeben.

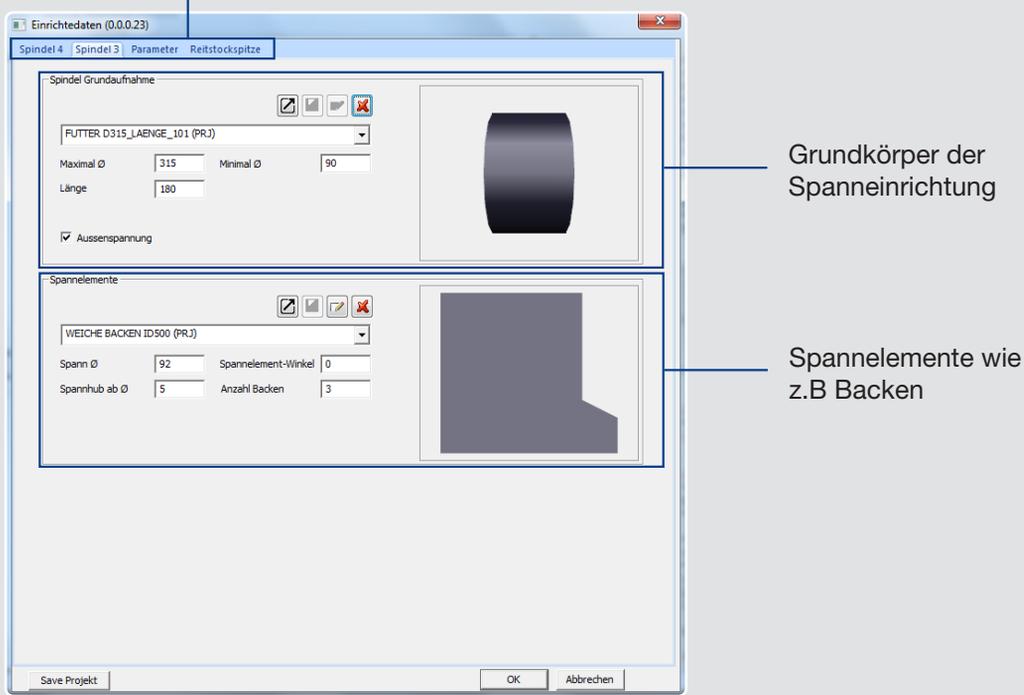
Über die Werkstückeinstellungen werden alle werkstückrelevanten Parameter in das
Variablen-Ladeprogramm übertragen. Desweiteren werden Spann- und Werkstückda-
ten für die 3D-Simulation eingegeben. Im Einzelnen sind das folgende Werte:

- RG738 = Rohteildurchmesser
- RG725 = Fertigteillänge
- Minimal Durchmesser = Bohrungsdurchmesser
- Zugabe Z- Auflage = Aufmaß linke Seite (SP3)
- Zugabe Z- Drehseite = Planaufmaß rechte Seite (SP4)

- Übernahme der Einstellungen mit OK.

Um die Eingaben für alle Spindeln vorzunehmen, kann mittels der Registerkarten auf die jeweilige Spindel umgeschaltet werden. Die Eingaben für Spindel 3 sind ähnlich wie für Spindel 4.

Registerkarten zur Umschaltung

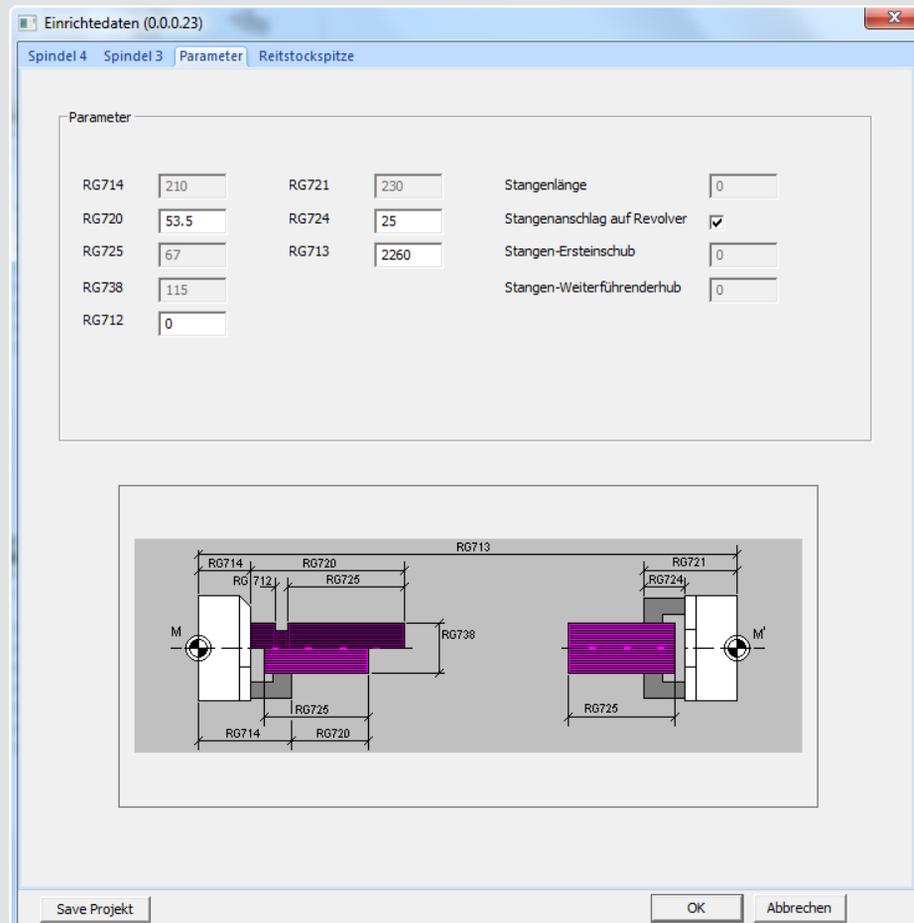


Je nach Maschinenoptionen können ggf. Parameter entfallen oder hinzukommen.

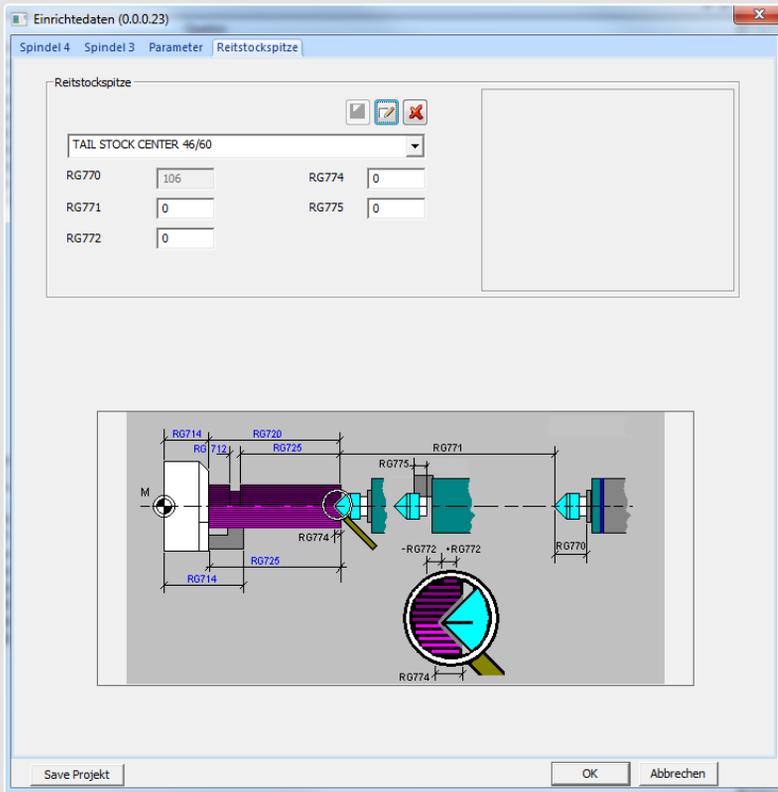
Sofern Sie eines der Spannmittel oder das Rohteil als Kontur definieren wollen, kann dies auch hier in den Einrichtedaten (eigenens Futter konstruieren) vorgenommen werden. In der Registerkarte "Parameter" müssen nun noch Parameter gesetzt werden für die Nullpunktbestimmung und Transferposition.

Notizen

Notizen

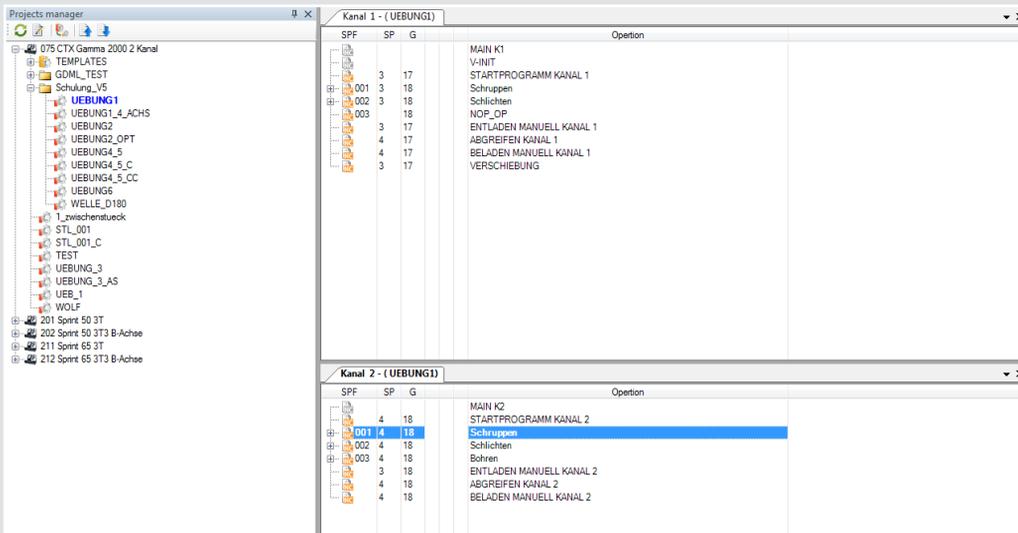


- RG720= Das Maß von der Vorderkante Backe / Zange bis zum Werkstücknullpunkt
- RG712= Abstechbreite + Aufmass
- RG724= Überfahr länge der Backen Sp.3
- RG713= Arbeitsraumlänge Sp4. zur Sp.3



Die entsprechenden Parameter können der Hilfedarstellung entnommen werden.

Nach der Eingabe der Einrichtedaten wird mit dem Anlegen der Arbeitsabfolge begonnen. Hierbei ist darauf zu achten, dass in beiden Kanälen die gleiche Anzahl von Bearbeitungen vorliegen. Operationen die keine Bearbeitung beinhalten werden als NOP_OP bezeichnet und müssen dementsprechend definiert werden.



Notizen

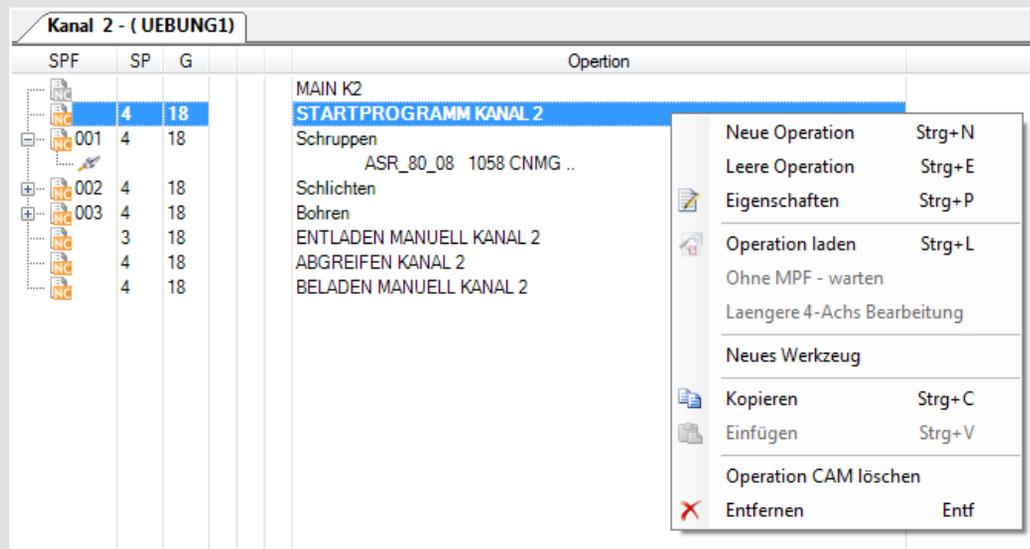
Notizen

1.4 Operationen anlegen

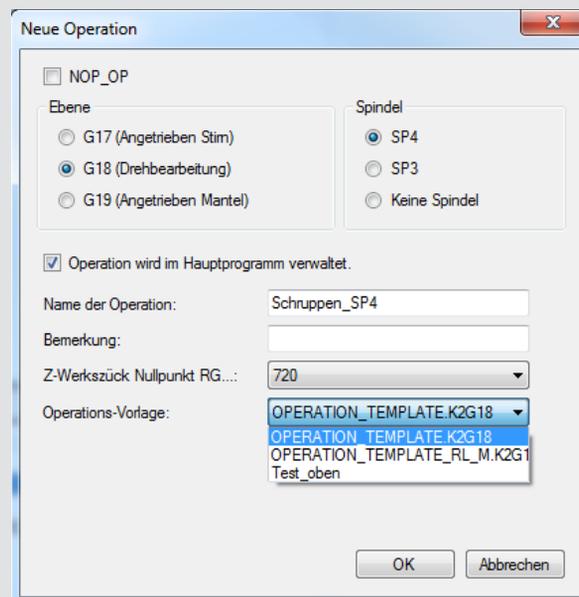
Jede Operation ist in einem separaten Programm abgelegt. Die erste Operation wird im Regelfall nach dem Startprogramm angelegt.

Hierfür das Startprogramm ausgewählt und mittels Rechtsklick das Pull-Down-Menü öffnen.

- Hier dann "Neue Operation" auswählen.



Es öffnet sich die folgende Eingabemaske



Je nach Mashinenausführung, ist es wichtig, die richtigen Operationsvorlagen und Ebenen einzustellen.

- RG720, RG722 (kurzes Teil)
- RG730 (X3 oben)
- RG823 (Z3 vorn)

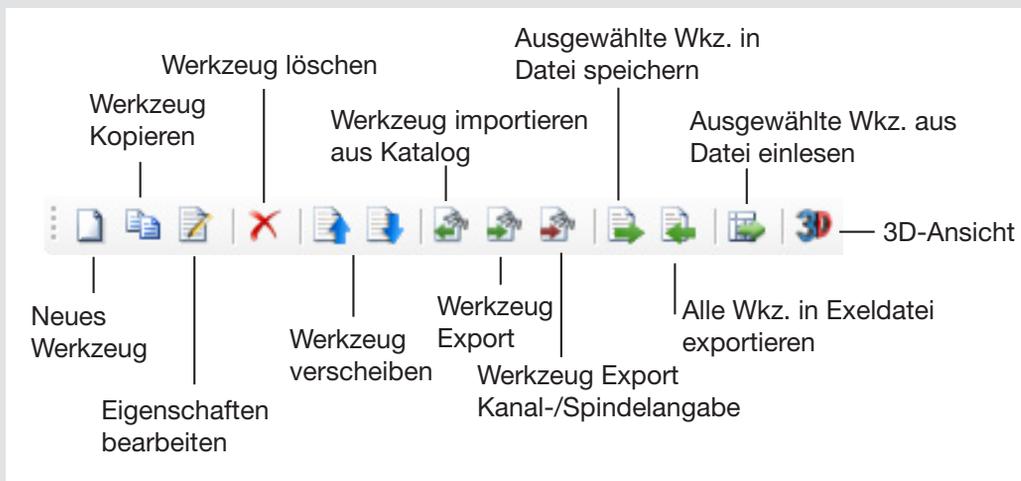
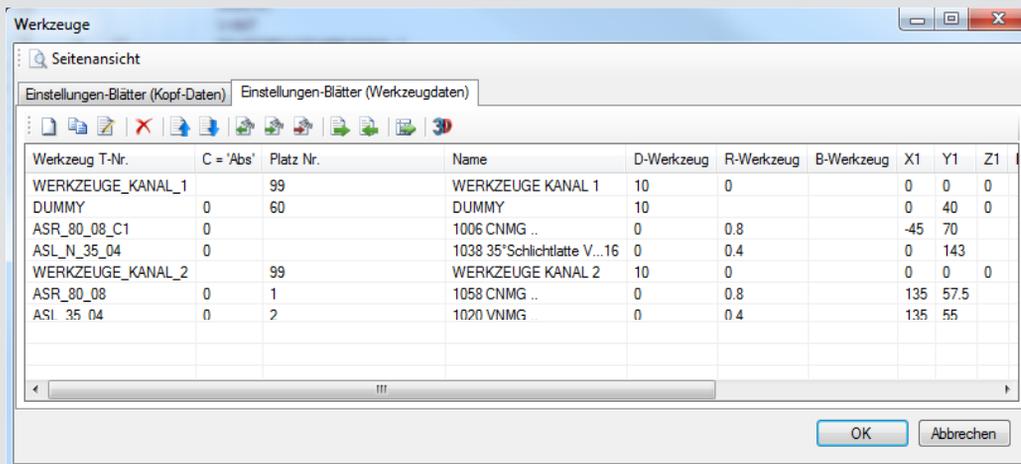
Dies gilt gleichermaßen für die Arbeit mit Gegenspindel und Reitstock

- Vergeben Sie für die Operation einen beliebigen Namen z.B.: Schruppen_sp4
- Alle weitere Felder kontrollieren und ggf. anpassen

1.5 Werkzeug definieren

Das nächste Eingabefenster fordert ein Werkzeug für die neue Operation.

- Wählen Sie das entsprechende Werkzeug aus der Werkzeugverwaltung aus oder legen Sie ein Neues an

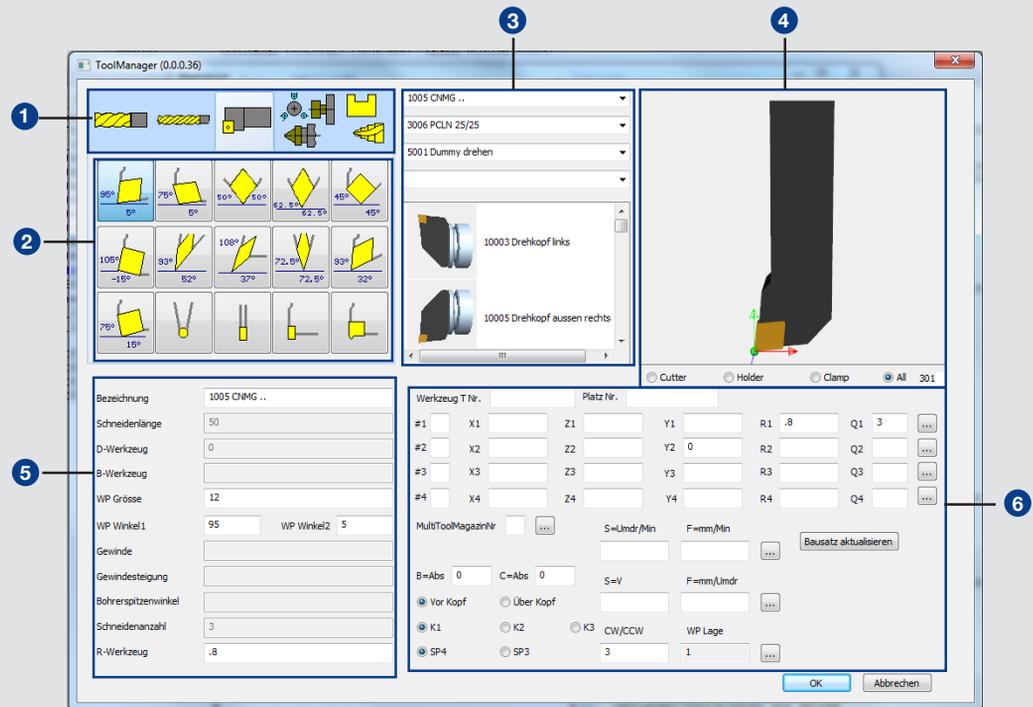


Notizen

Notizen

1.5.1 Neues Werkzeug anlegen

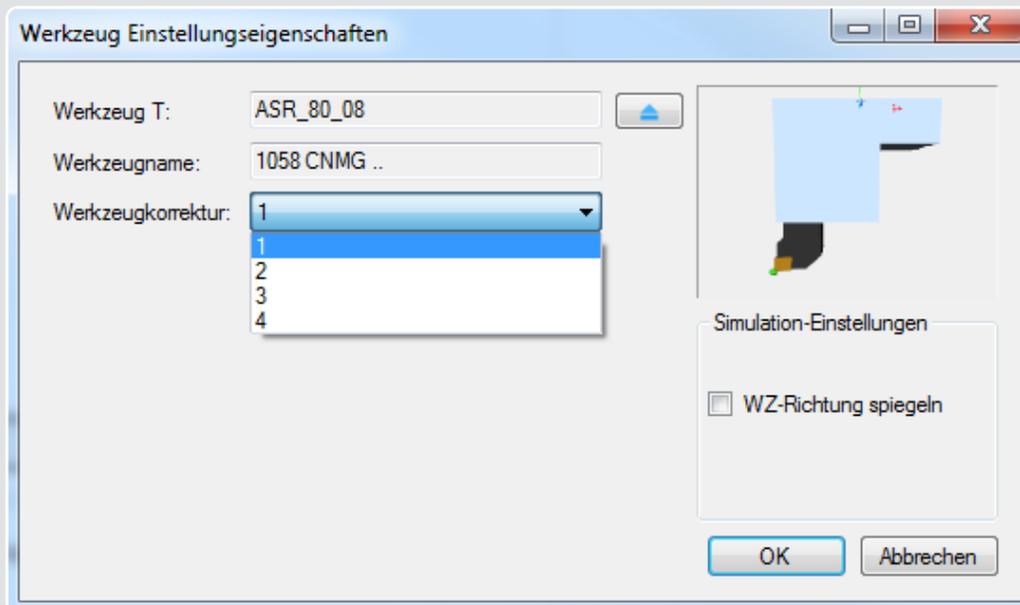
Nach betätigung des Icons "Neues Werkzeug" öffnet sich die dargestellte Auswahlmaske.



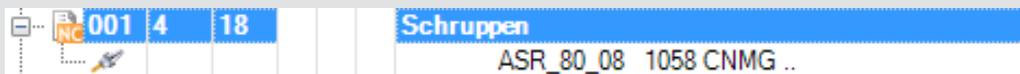
Pos.	Beschreibung
1	Auswahl Werkzeugtyp
2	Schneidengeometrie
3	Bausatz erstellen oder vorhandene Bausätze nutzen
4	3D-Ansicht des gewählten Werkzeugs. Unter der Ansicht kann durch Auswahl der Felder Cutter, Holder, Clamp nur die entsprechende Ansicht angezeigt werden. Alle= Komplette Liste
5	Eingabe Schneidengeometriedaten
6	Eingabe Werkzeugparameterdaten

- Nach Eingabe aller Parameter wird das Werkzeug mit OK angelegt. Das neu angelegte Werkzeug muss nun angewählt werden. (Markieren und OK).

Abschließend kann die Werkzeugkorrektur definiert werden.



Eine komplette Operation besteht immer aus Bearbeitung und Werkzeug und wird in einem Knoten, der über das "+" erweitert werden kann, zusammengefasst.



- Übernehmen Sie die Eingaben mit OK

Notizen

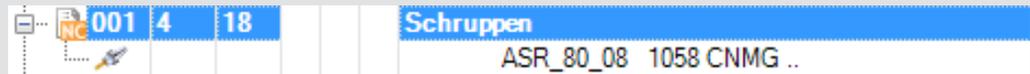
1
19

DMG Programmier 3D Turning

Notizen

1.6 Werkzeugwechsel ausführen

Die neue Operation ist nun mit dem entsprechenden Werkzeug angelegt.



- Wechseln Sie mit der Maus in den Bereich NC-Code an die Stelle an der der Werkzeugwechsel eingefügt werden soll. (Hier Satz 11 - roter Cursor)

```

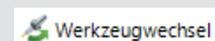
NC Code
1  % N L V$SPF$ SPF
2  ;$PATH=/ N WKS DIR/ N V$PRJNAME$ "UEBUNG1" _WPD
3  ;OPERATION : V$OPNAME$ "Schruppen"
4  ;REMARK : V$OPREMS$ ""
5  EXTERN VERSCHIEBUNG (STRING[20])
6  N100 G V$WLS$ M81 V$WSP$
7  N105 V$DIAMONOFF$
8  N110 G V$GNP$
9  N115 G$9 X0 Z=RG_V$ZNP$
10
11
12
13
14  N150 G1 X-1.6
15  N155 G0 Z2
16  N160 G0 X115
17
18  CYCLE95 ("BEGIN:END", 3., .15, .5, ., .3, .15, .15, 1, ., .2)
19  GOTOF END
20  BEGIN:
21
22  N165 G01 X89 Z0
23  N170 G01 X92 Z0 CHR=1
24  N175 G01 X92 Z-37
25  N180 G01 X110 Z-37 CHR=1
26  N185 G01 X110 Z-52
27  N190 G01 X120 Z-52
28
29  END:
30
31
32
33  N195 G40
34  VERSCHIEBUNG ("AUS")
35  N200 M V$KS$09
36  N205 L710 (1)
37  NN9999: M17
38
  
```

- Wählen Sie die Registerkarte "Allgemeine Makros" an.

Hier finden Sie allgemeine Makros für Dreh- und Bohrerbearbeitungen sowie zum Einfügen von Werkzeugwechseln.

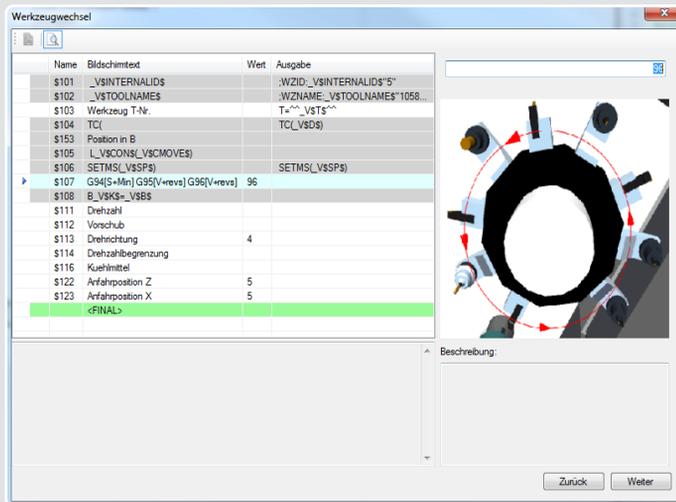


- Wählen Sie das Makro "Werkzeugwechsel" an.

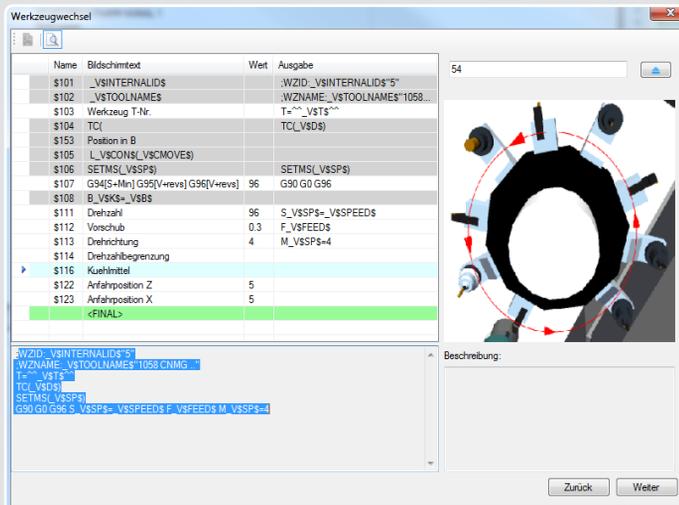


Es erscheint die folgende Werkzeugwechselmaske.

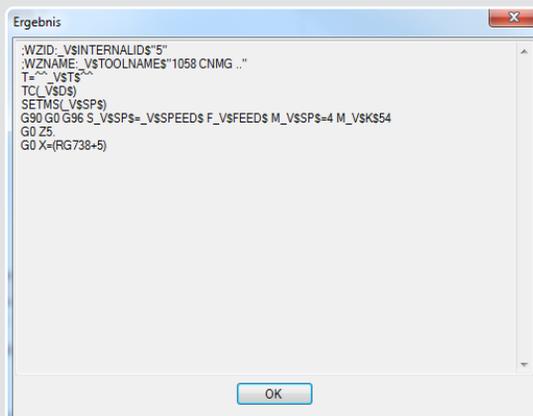
Die nun folgenden Abfragen können Sie mit der ENTER- oder TAB-Taste bestätigen.



Im unteren Feld wird mit jedem Betätigen der Enter-Taste die entsprechende Programmzeilen eingefügt (blaue Markierung).



Abschließend mit klick auf "FINAL" wird das Ergebnis angezeigt welches mittels "OK" in den NC-Code eingefügt wird



Notizen

Notizen

```

NC Code
1  % N L V$SPF$ SPF
2  ;$PATH=/ N WKS DIR/ N V$PRJNAMES"UEBUNG1"_WPD
3  ;OPERATION :_V$OPNAME$"Schruppen"
4  ;REMARK :_V$OPREMS""
5  EXTERN VERSCHIEBUNG (STRING[20])
6  N100 G V$WL$ M81 V$WSP$
7  N105 V$DIAMONOFF$
8  N110 G V$GNP$
9  N115 G59 X0 Z=RG_V$ZNP$
10
11 ;WZID: V$INTERNALIDS"5"
12 ;WZNAME: V$TOOLNAMES"1058 CNMG .."
13 T=^^ V$T$^^
14 TC( V$D$)
15 SETMS( V$SP$)
16 G90 G0 G96 S_V$SP$= V$SPEED$ F_V$FEED$ M_V$SP$=4 M_V$K$54
17 GO Z5.
18 GO X=(RG738+5)
19
20
    
```

Der NC-Code wird an der zuvor angewählten Stelle eingefügt.

Manuelle Eingabe im NC Editor

Im NC-Editor können ebenfalls manuelle Eingaben getätigt werden. Beispielsweise um schnell ein Werkstück plan zu drehen. Hierfür wechseln Sie an die entsprechende Stelle im NC-Editor und geben den NC-Code ein.

```

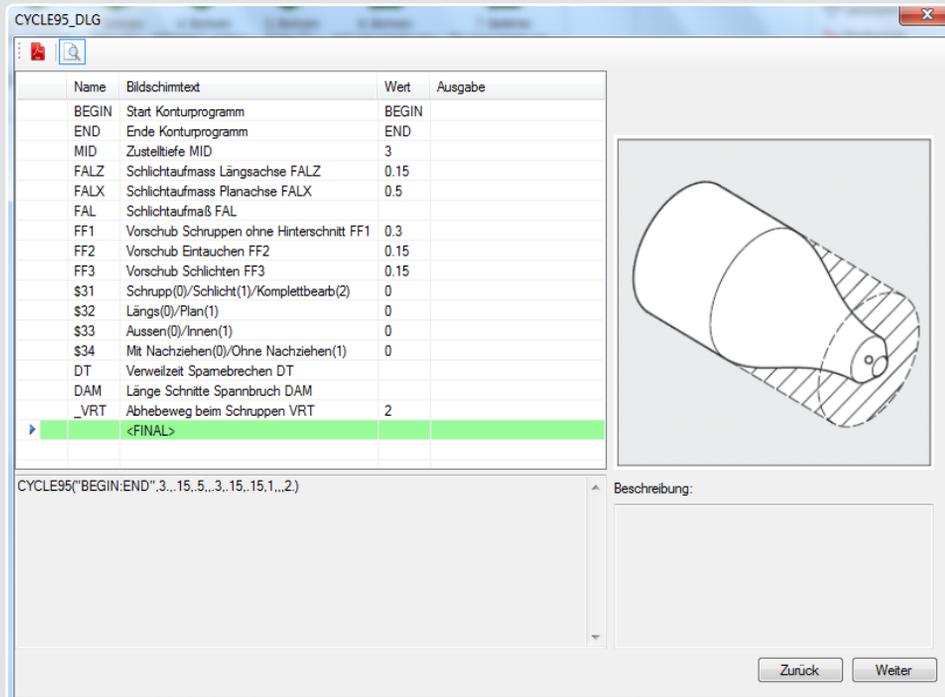
20 GO Z0.15
21 G1 X-1.6
22 GO Z2
    
```

Beispiel: Abspannzyklus einfügen

- Wechseln Sie in den Bereich Makros
- Wählen Sie den Unterpunkt Drehzyklen an
- Wählen Sie den Abspannzyklus CYCLE95 an.



Es öffnet sich die Eingabemaske zur Parameterdefinition.



- Definieren Sie die Werte für den Zyklus und wechseln Sie mit der ENTER-Taste zum nächsten Parameter. Nach Erreichen des Punkts "FINAL" wird der Zyklus nach Bestätigung mit "Ja" in den Editor eingefügt.

Der NC-Code sieht dann wie folgt aus:

```

25 CYCLE95 ("BEGIN:END", 3, .15, .5, .3, .15, .15, 1, , , 2.)
26 GOTOF END
27 BEGIN:
28
29
30 END:

```

Abschließend muss der Konturzug definiert werden.

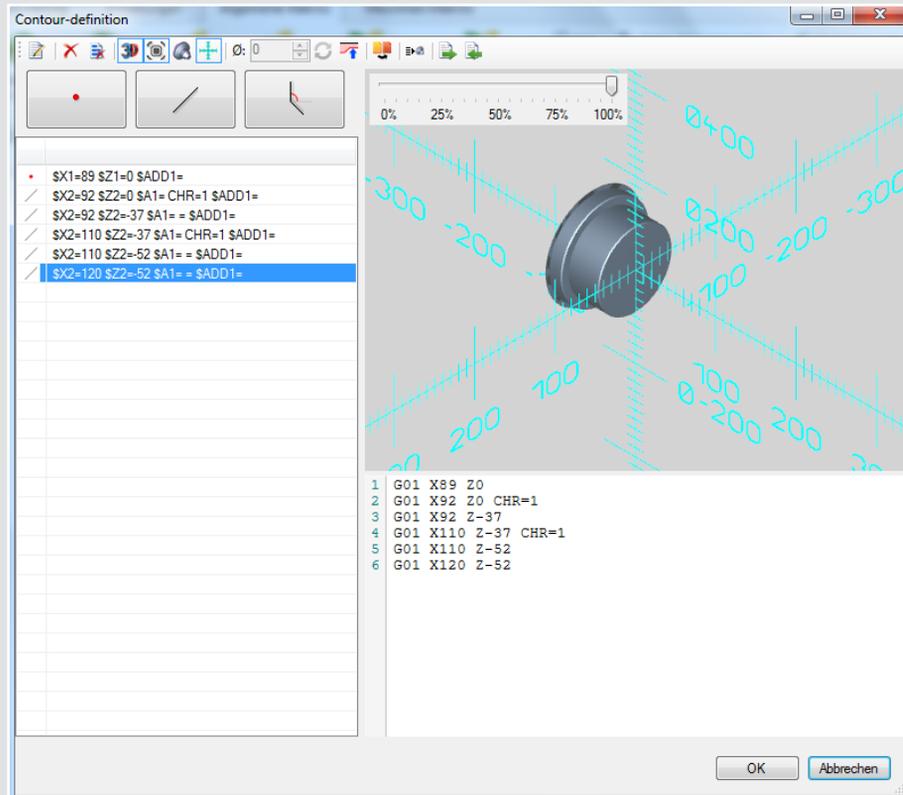
- Wechseln Sie an die Stellen zwischen Start und Endmarke und betätigen Sie das allgemeine Makro "Konturzug".  **Konturzug**

Notizen

1
23

Notizen

Der Angezeigte NC-Code wird mit ok in den Editor übernommen und zwischen die Start- und Endmarke eingefügt.

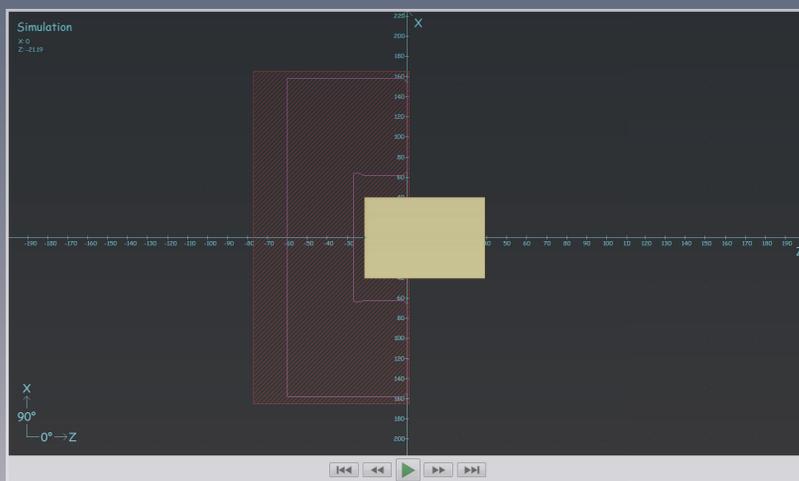
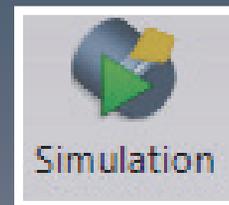
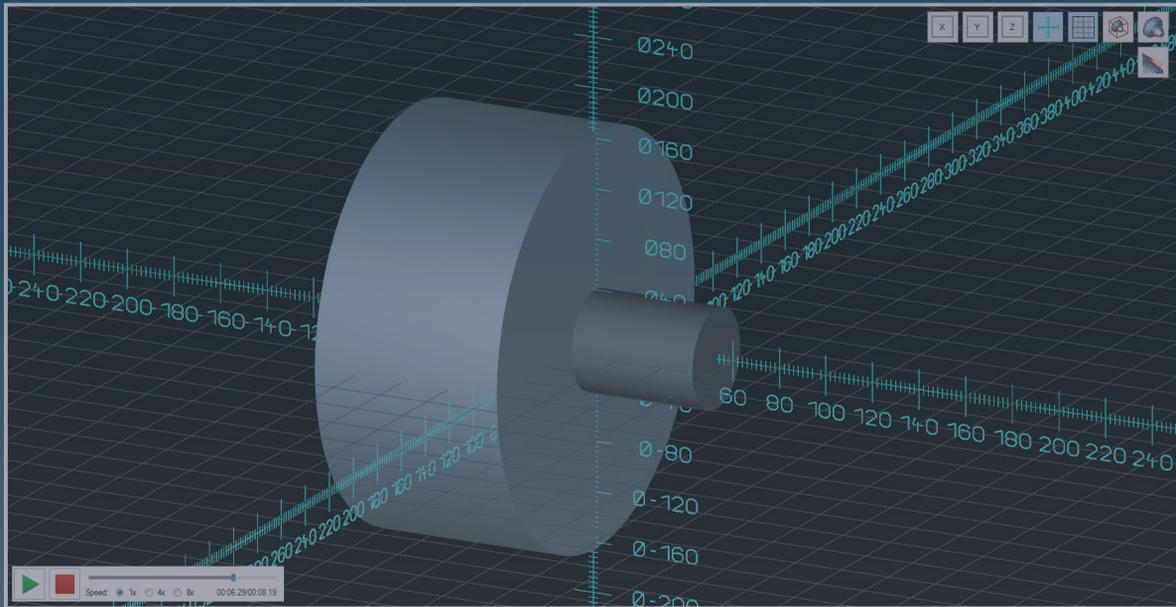


Mit Hilfe der Konturelemente Punkt, Linie oder Linien unter einem Winkel wird die Kontur definiert.

```

25
26 CYCLE95 ("BEGIN:END", 3, .15, .5, .3, .15, .15, 1, .2.)
27 GOTOF END
28 BEGIN:
29
30 N165 G01 X89 Z0
31 N170 G01 X92 Z0 CHR=1
32 N175 G01 X92 Z-37
33 N180 G01 X110 Z-37 CHR=1
34 N185 G01 X110 Z-52
35 N190 G01 X120 Z-52
36
37 END:
    
```

Zum Schluss kann über das Makro "Satznummern" das komplette Programm neu nummiert werden.



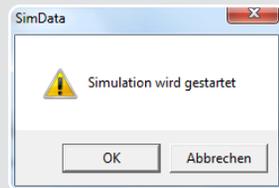
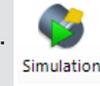
Simulation

2

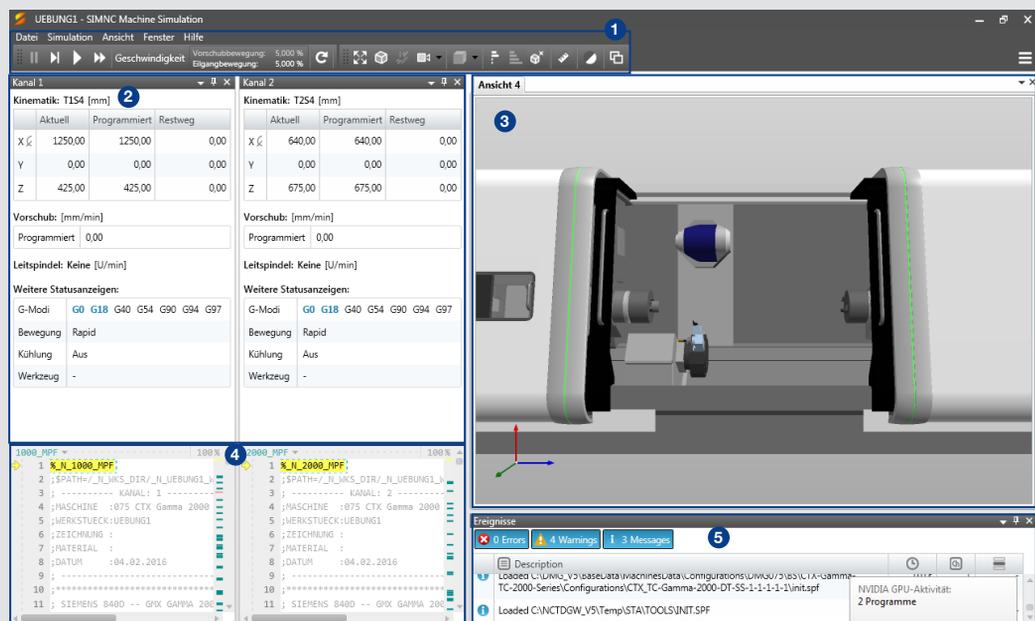
Notizen

2 Simulation

- Wählen Sie im Hauptmenü den Punkt Simulation an.



Die Simulation wird nach Bestätigung mit "OK" geladen.



Pos.	Beschreibung
1	Funktionsleiste zur Steuerung der Simulation
2	Stausanzeige pro Kanal
3	Simulationshauptfenster
4	Programmdurchlaufsanzeige

2.1 Funktionsleiste der Simulation

The image shows a toolbar for simulation control with the following annotations:

- Einzelsatz F6**: Points to the single step forward icon.
- Schneller Vorlauf F8**: Points to the fast forward icon.
- Neu Laden Ctrl+R**: Points to the refresh/reload icon.
- Fokus auf Kollision (nur bei vorhandener Kollision aktiv)**: Points to the collision focus icon.
- Pause F5**: Points to the pause icon.
- Start F7**: Points to the start icon.
- Geschwindigkeit**: Points to the speed control section.
- Vorschubbewegung: 5,000 %** and **Eilgangbewegung: 5,000 %**: Labels for the current speed settings.
- Geschwindigkeit bearbeiten**: Points to the speed edit dropdown menu.
- Fokus auf Werkstück**: Points to the focus on workpiece icon.
- Fokus auf Maschine**: Points to the focus on machine icon.
- Einstellen der Vorschub- und Eilganggeschwindigkeit**: Points to the speed dropdown menu.

The speed dropdown menu is open, showing the following options:

- 5,000 %
- 1 %
- 2 %
- 5 %
- 10 %
- 25 %
- 50 %
- 100 %
- 250 %
- 500 %
- 1,000 %
- 2,500 %
- 5,000 %

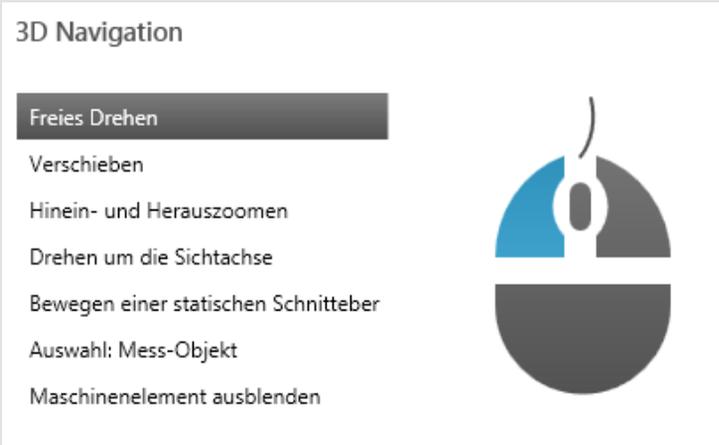
The image shows a toolbar for view and display mode control with the following annotations:

- Ansicht ändern**: Points to the view change icon.
- Detail grad ändern**: Points to the detail level icon.
- Messen Ein/Aus**: Points to the measurement icon.
- Setze Umrissmodus**: Points to the outline mode icon.
- Ausblendmodus Ein/Aus**: Points to the hide mode icon.
- Halbschnitt Ein/Aus**: Points to the half-section icon.
- Neue Ansicht einfügen**: Points to the insert new view icon.

Notizen

Notizen

2.2 Zoomen, drehen und verschieben über Maustasten



- Linke Maustaste gedrückt halten und linksherum kreisen: Simulation nach links drehen.
- Linke Maustaste gedrückt halten und rechtsherum kreisen: Simulation nach rechts drehen.
- Rechte Maustaste (gleiche Funktion wie Scrollrädchen) gedrückt halten und nach oben bewegen: Simulation vergrößern.
Nach unten bewegen: Simulation verkleinern.

Scrollrädchen: Nach oben drehen -> Simulation vergrößern
Nach unten drehen -> Simulation verkleinern
Gedrückt halten -> Um die Maschinenachse Kreisen rechts oder links

Mauszeiger positionieren und doppelklick links, verschiebt den geklickten Punkt ins Zentrum der Simulation.

Beide Maustasten gedrückt halten: Maschine verschieben rechts, links, hoch, runter.

2.3 Simulationseinstellungen

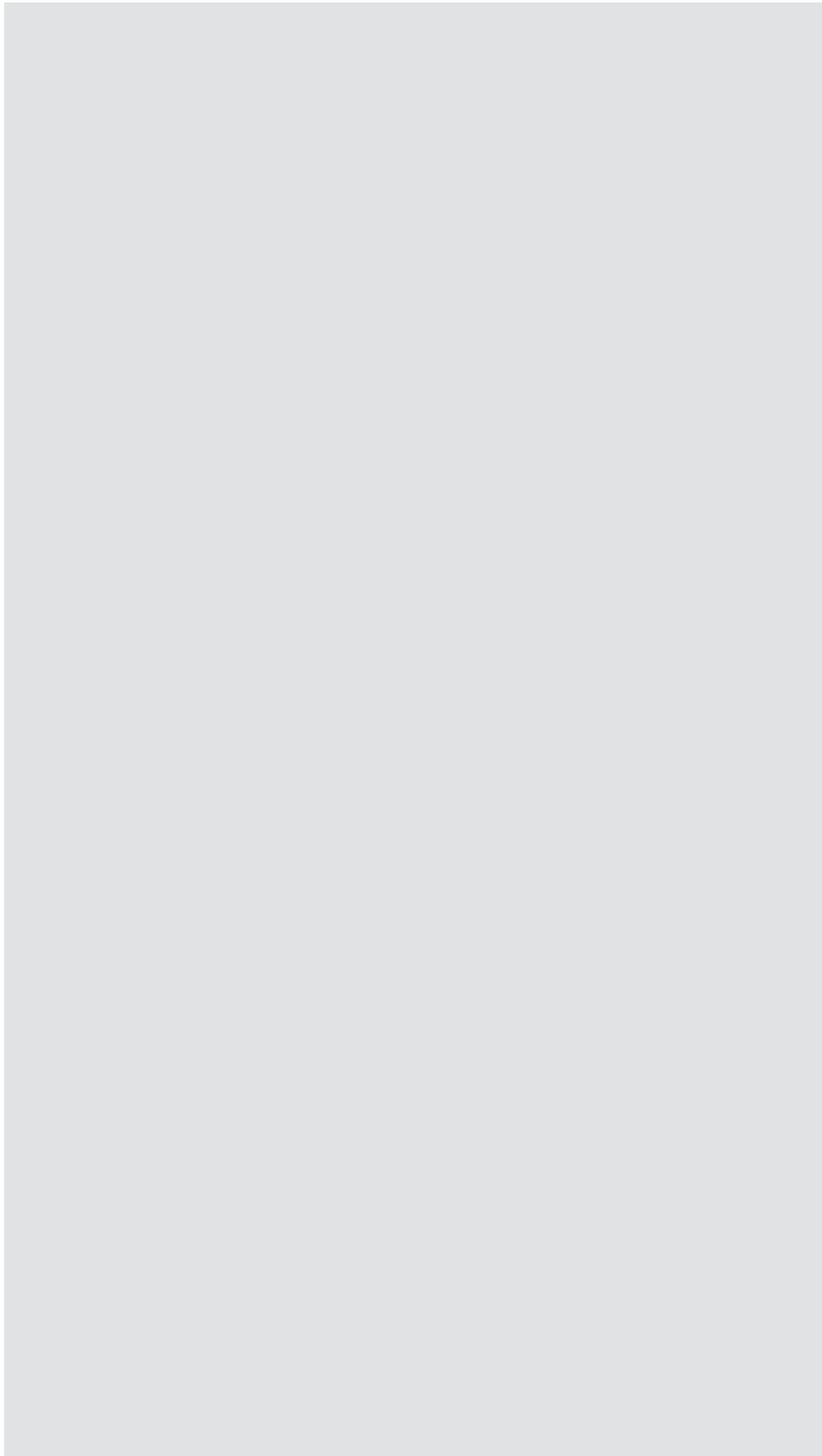
Simulationseinstellungen werden projektbezogen gespeichert. Diese können über den Punkt "Empfindlichkeit" über ein Drop-Down auf Benutzerdefiniert geändert werden um dann ggf. Parameter ein bzw. auszuschalten.

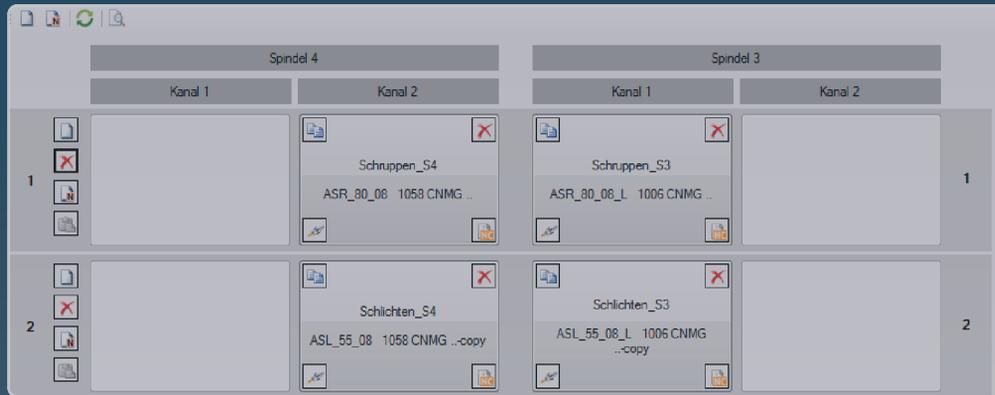
Simulation Projekt Interpreter Allgemein		
Ereigniskategorie-Verhalten		
Empfindlichkeit	Standard <input type="button" value="v"/> <input type="button" value="d"/>	
Ereigniskategorie	Pause	Log
Kollisionsfehler	✓	✓
Kollisionswarnung	✗	✓
Ungültige Bewegung von gekoppelten Achsen	✓	✓
Abstechen	✗	✓
Ungespanntes Abstechen	✓	✓
Ungültige Bewegung	✓	✓
Geringes Bewegungsproblem, ignoriert	✗	✓
Problem bei der Bewegung eines drehenden Objektes.	✗	✓
Überschreitung der Achs- und Spindel-Geschwindigkeitsgrenzen	✗	✓
Überschreitung der Achs-Beschleunigungsgrenzen	✗	✓
Verfahrbereichsüberschreitung	✓	✓
Synchronisierungsfehler	✓	✓
Andere Fehler	✓	✓
Andere Warnungen	✗	✓
Informationsmeldungen	✗	✓
Mitteilungen	✗	✗

Notizen

Notizen

Empty note-taking area.





Kanal 1 - (0_4_ACHSEN)				Operation
SPF	SP	G		
				MAIN K1
				V-INIT
				STARTPROGRAMM KANAL 1
				Schruppen_S4
				ASR_80_08_R_1005 CNMG ..
				SCHRUPPEN_S3
				NOP_OP
				ENTLADEN AUTOMATISCH
				ENTLADEN MANUELL KANAL 1
				ABGREIFEN KANAL 1
				BELADEN MANUELL KANAL 1
				VERSCHIEBUNG

Kanal 2 - (0_4_ACHSEN)				Operation
SPF	SP	G		
				MAIN K2
				STARTPROGRAMM KANAL 2
				BOHREN_D20
				3 1008 Spiralbohrer axial
				SCHLICHTEN_S4
				NOP_OP
				ENTLADEN AUTOMATISCH
				ENTLADEN MANUELL KANAL 2
				ABGREIFEN KANAL 2
				BELADEN MANUELL KANAL 2

3

Betriebsplan Designer

Notizen

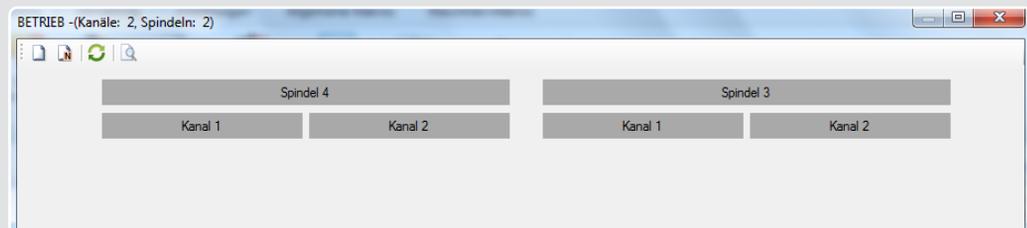
3 Betriebsplan Designer

Der Betriebsplan Designer dient der Planung und Zuordnung von Operationen auf Kanal und Spindel.

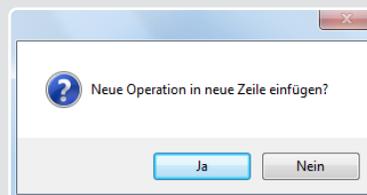
Die Vorgehensweise ist, wie zuvor beim manuellen Erzeugen der Operationen, mit grafischer Kanal - und Spindelanzzeige.

Vorgehensweise:

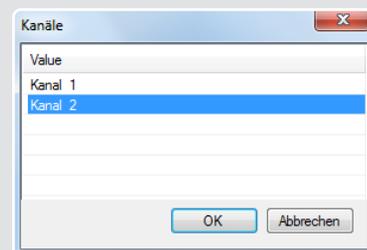
- Werkstück Neu
- Werkstückeinstellungen
- Betriebsplandesigner
- Operationen erstellen



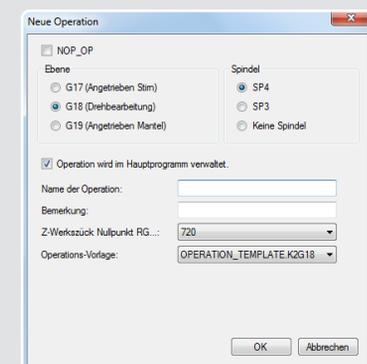
- Erstellen Sie mittels "neu" eine neue Operation.



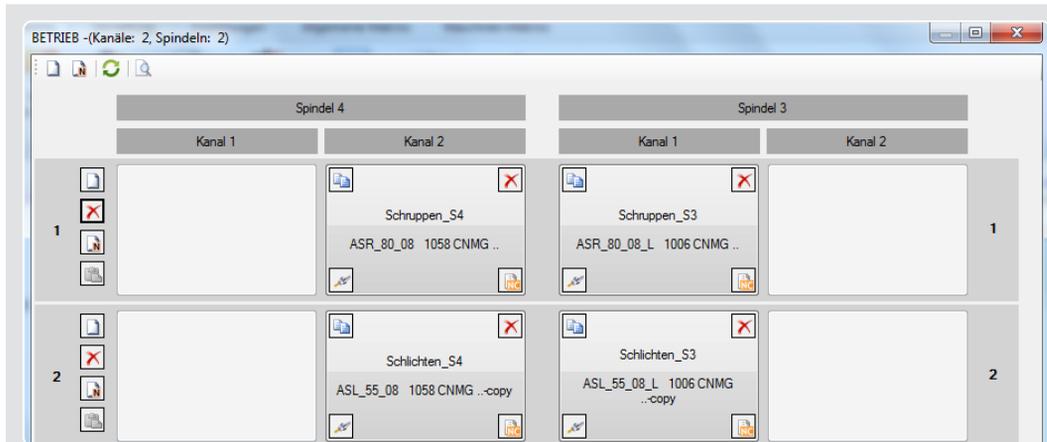
- Bestätigen Sie mit "Ja".



- Definieren Sie den Kanal.



- Definieren Sie, wie bereits in den Kapiteln zuvor beschrieben, die notwendigen Einstellungen. (Grundeinstellungen und Werkzeug). Oder wählen Sie NOP_OP für eine leere Operation an dieser Spindel/Kanal.



Die neue Operation wird nun im Betriebsplan Designer angelegt. Die Synchronoperationper kann Drag&Drop verschoben werden. Mittels des Icons Bearbeiten kann diese definiert werden.



- Definieren Sie die Synchronoperation mit einem Klick auf das Symbol "Bearbeiten".

Es wird automatisch abgefragt ob eine Leeroperation definiert werden soll. Falls dies verneint wird gelagen Sie in das bekannte Grundeinstellungsmenü.

Icon	Beschreibung
	Neue Operation nach einer bereits programmierten einfügen
	Operation löschen
	Neue Zeile einfügen über der ausgewählten mit gleichzeitiger NOP_OP Synchronoperation
	Bearbeiten

Notizen

Notizen

Definieren Sie den kompletten Werkstückablauf und betätigen Sie abschließend "ok". Es wird mit dem Betriebsplandesigner lediglich die Arbeitsabfolge definiert. Anschließend müssen die entsprechenden Zyklen und Parameter für die Bearbeitung erzeugt werden.

Kanal 1 - (BETRIEB)				Opertion
SPF	SP	G		
				MAIN K1
				V-INIT
	3	17		STARTPROGRAMM KANAL 1
	001	3	18	Schruppen_S3
	002	3	18	Schlichten_S3
	3	17		ENTLADEN MANUELL KANAL 1
	4	17		ABGREIFEN KANAL 1
	4	17		BELADEN MANUELL KANAL 1
	3	17		VERSCHIEBUNG

Kanal 2 - (BETRIEB)				Opertion
SPF	SP	G		
				MAIN K2
	4	18		STARTPROGRAMM KANAL 2
	001	4	18	Schruppen_S4
	002	4	18	Schlichten_S4
	3	18		ENTLADEN MANUELL KANAL 2
	4	18		ABGREIFEN KANAL 2
	4	18		BELADEN MANUELL KANAL 2

- Definieren Sie die Bearbeitungen wie im Kapitel zuvor beschreiben.



ToolManager (0.0.0.38)

1014 Schaffraeser axial
3011 Zylinderschaft axial
5018 Angetrieben axial 120L-71D1=50

20026 Schaffraeser angetr.radial
20027 Schaffraeser angetr. axial

Bezeichnung: 1014 Schaffraeser axial
Schneidenlänge: 30
D-Werkzeug: 20
B-Werkzeug:
WP Grösse:
WP Winkel1:
WP Winkel2:
Gewinde:
Gewindesteigung:
Bohrerspitzenwinkel: 180
Schneidenanzahl:
R-Werkzeug:

Werkzeug T.Nr.: SFR_D20 Platz.Nr.: 4
#1 X1 120 Z1 105 Y1 R1 10 Q1
#2 X2 Z2 Y2 0 R2 Q2
#3 X3 Z3 Y3 R3 Q3
#4 X4 Z4 Y4 R4 Q4

MULToolMagazin: S=Umdr./ 2000
B=Abs C=Abs S=W
Vor Kopf Über Kopf
K1 K2 K3 CW/CCW
SP4 SP3

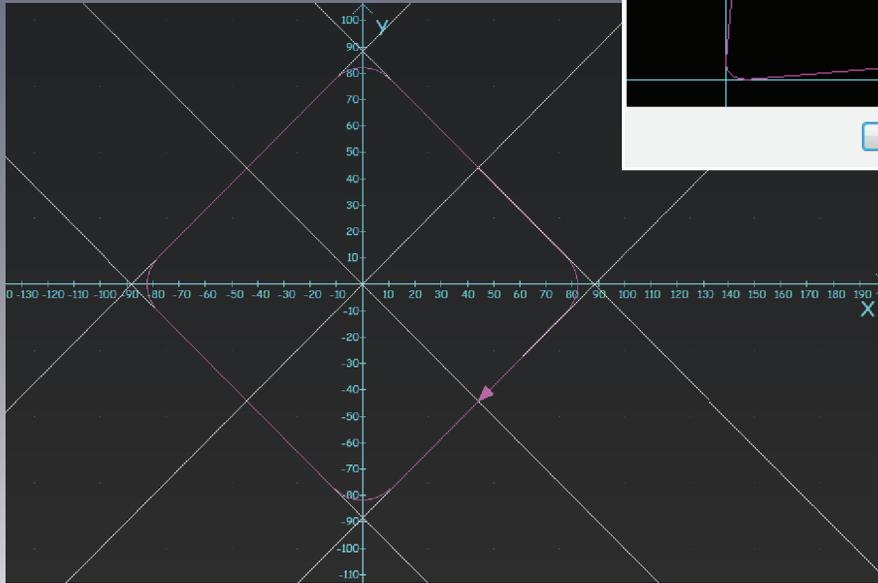
Cutter Holder Clamp All 101



9 numbered icons (1-9) and tool icons

Angle 1: 95.00
Angle 2: 5.00

OK Cancel



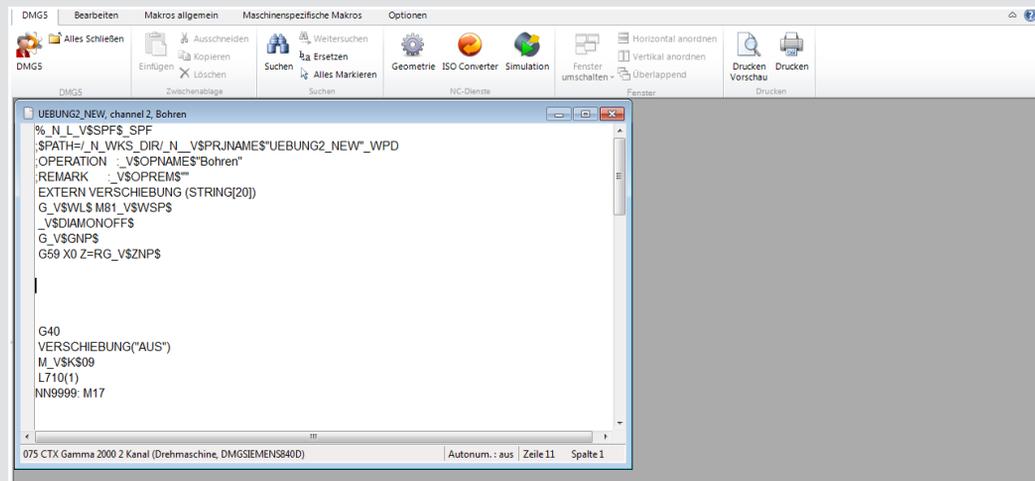
CAD / CAM Kapitel

Notizen

4 CAD/CAM Operationen

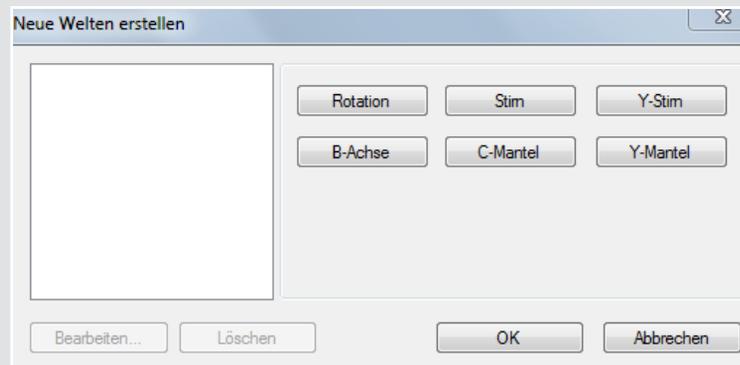
4.1 Ebenendefinition

- Der Arbeitsablauf wurde definiert (Betriebsplandesigner oder manuell).
- Öffnen Sie die erste Bearbeitungs-Operation mittels Doppelklick.



- Wählen Sie den Punkt Geometrie an.

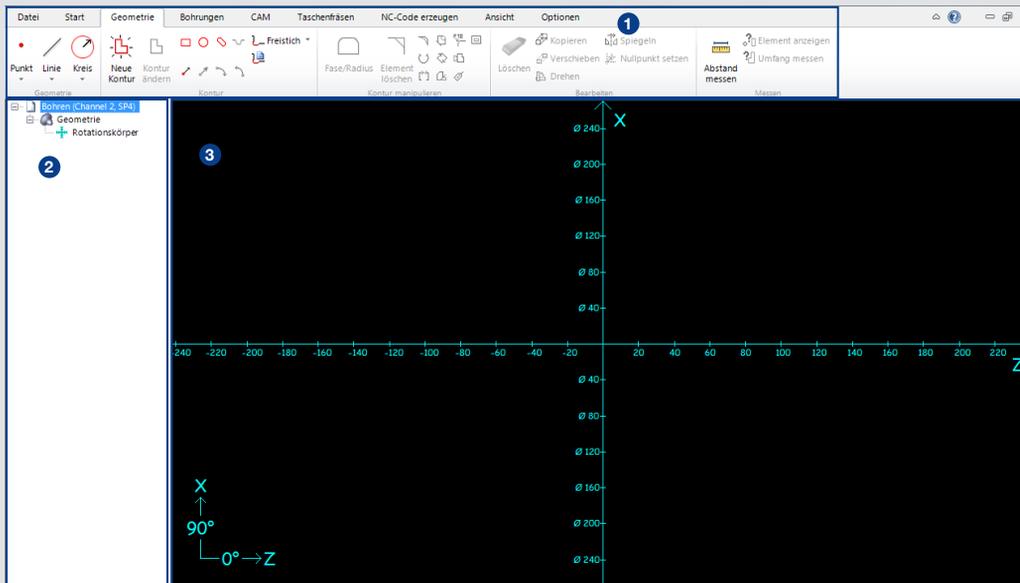
Es öffnet sich ein Fenster zur Auswahl der Bearbeitungsebene "Neue Welten erstellen".



Operation	Ebene
Rotation	Drehebene (G18)
Stirn	Fräsbearbeitung Stirnfläche, erzeugt ein TRANSMIT_S4 oder S3 (G17)
C/Y-Mantel	Zylinderinterpolation, erzeugt ein TRACYL_S4 oder S3 (G19)
B/Y-Achse	B-Achse (G17)
Y-Stirn	Mechanische Y-Achse (G17)

4.2 Konstruktion im CAD

- Für eine Drehkontur wählen Sie das Feld Rotation. Es öffnet sich die Konstruktionsansicht.



Pos.	Beschreibung
1	Werkzeuggestreife für Konstruktion
2	Konstruktions- und Bearbeitungsverlauf
3	Zeichenebene

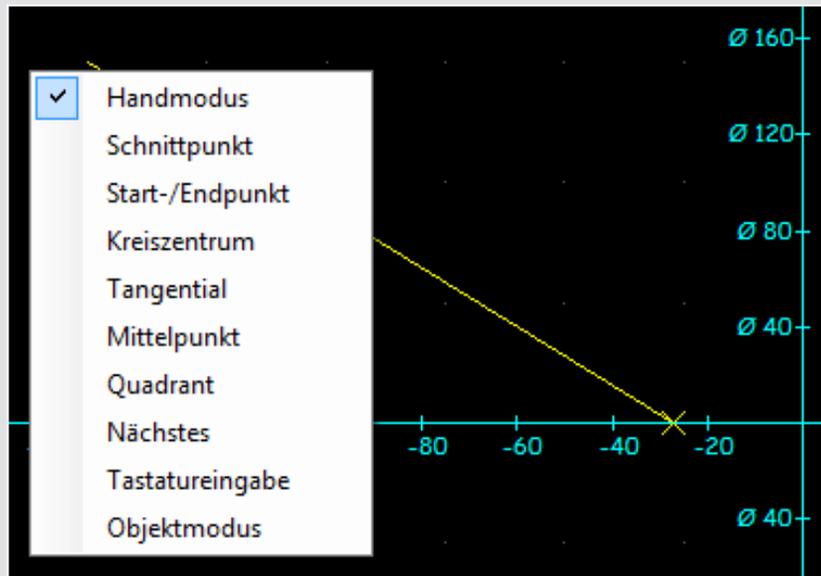
Icons	Beschreibung
<p>Geometrie</p>	<p>Geometrieerzeugung: Erzeugen von Hilfskonstruktionen mittels</p> <ul style="list-style-type: none"> Punktdefinition Liniendefinition Kreisdefinition
<p>Kontur</p>	<p>Kontur erzeugen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Konturen neu, Konturen erweitern, Bohrungen Makros: Freistich, Einstich, Nut, Kreis und Rechteck Punkt, Linie, Bogen, Fasen, Radien Verbinden mit Linie, verbinden mit Bogen, schließen
<p>Kontur manipulieren</p>	<ul style="list-style-type: none"> Kontur manipulieren: Fasen/ Radien, Element löschen, Radien ändern, strecken Faktor, Offset, Start/ Ende versch., Kontur verbinden, trennen Arbeitsrichtung, weich an Kontur, Attribute, Geometrielemente Wiederherstellen
<p>Bearbeiten</p>	<p>Bearbeitung: Konturen: Kopieren, Spiegeln, Verschieben, Nullpunkt setzen Drehen, Löschen</p>
<p>Messen</p>	<p>Messen: Konturen: Abstand messen, Element anzeigen, Umfang messen</p>

Notizen

Notizen

4.2.1 Schnittpunktfangfunktion einstellen

Hierfür einen Rechtsklick auf die Konstruktionsfläche. Sie können nun die Schnittpunktfangoptionenauswählen. Dies geht immer während Sie konstruieren.



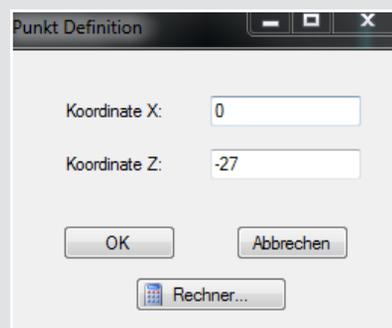
4.2.2 Neue Kontur erstellen



- Wählen Sie Neue Kontur.

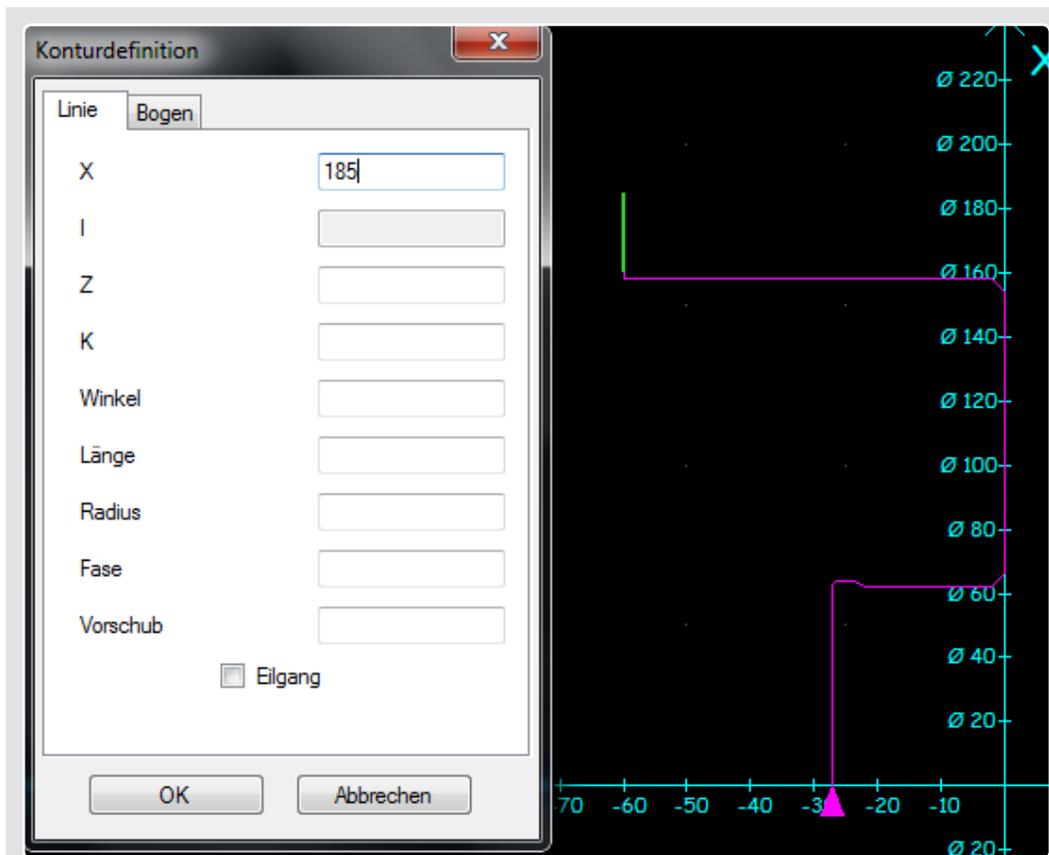
Es gibt mehrere Möglichkeiten eine Kontur zu erzeugen:

- Mittels direkter Maßeingabe F9.
- Mittels Konturdefinition Linie.



Mittels der Punktdefinition geben Sie zunächst den Startpunkt an und definieren danach den nächsten Punkt der Kontur.

Mit Hilfe der Konturdefinition "Linie" haben Sie eine sofortige Kontrolle der eingegebenen Werte da diese gleich dargestellt werden. (Grün)



Notizen

4
39

CAD/CAM Operationen

4.2.3 Formelemente und Freistiche

Formelemente, wie Radien oder Fasen, werden nach Erzeugen der eigentlichen Kontur eingefügt.



- Den Softkey Fase/Radius betätigen und die Kontur auswählen. Danach die angrenzenden Elemente wählen.

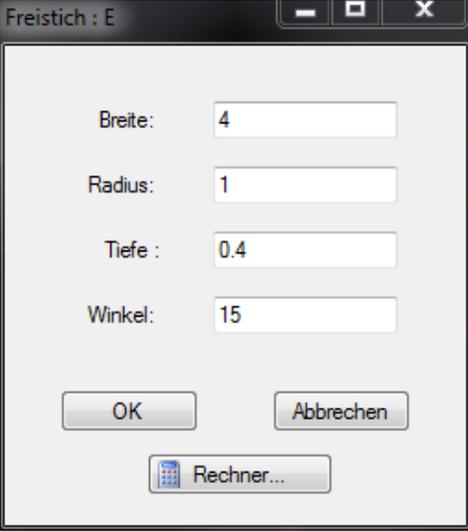
In der Informationsleiste im unteren Bildbereich finden Sie genaue Anweisungen wie die gewählte Operation Durchzuführen ist.



- Den Softkey Freistich betätigen und die Form wählen. Den entsprechenden Eckpunkt wählen.

Es öffnet sich ein Fenster zur Werteeingabe

Notizen



Freistich : E

Breite: 4

Radius: 1

Tiefe : 0.4

Winkel: 15

OK Abbrechen

Rechner...

- Definieren Sie die Parameter und betätigen Sie "OK".

4.2.4 Elemente löschen

Zum Löschen von programmierten Elementen gibt es zwei Möglichkeiten:

- Element löschen
- Mittels "Radirgummi" löschen

Vorgehensweise

- Wählen Sie die Kontur an.
- Wählen Sie das zu löschenden Element aus.

Um die komplette Kontur zu löschen wählen Sie das Radiergummi aus. Wählen Sie die Kontur an und bestätigen Enter. Die Kontur wird gelöscht.

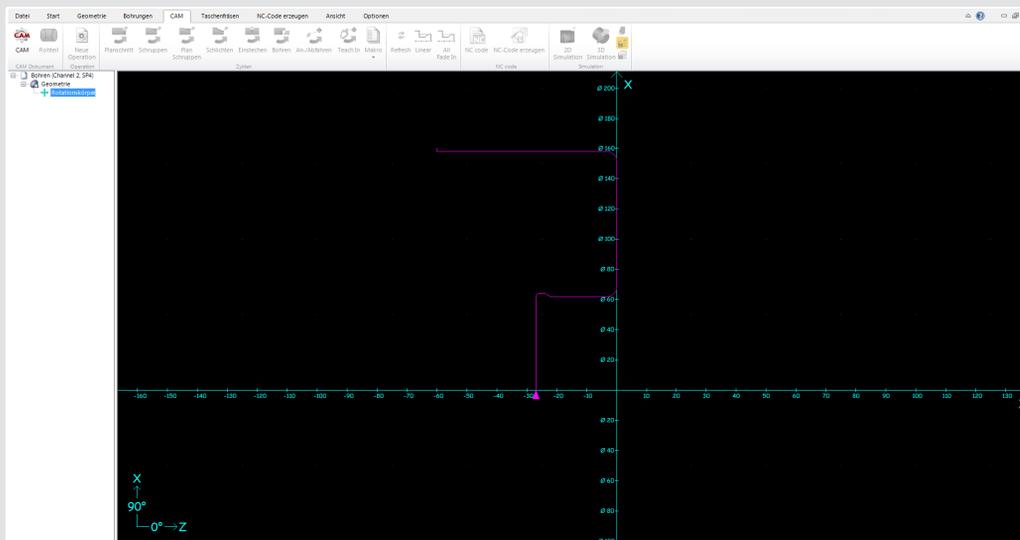
4.3 Operationen in CAM erzeugen

Nach dem Erzeugen der Kontur muss die Bearbeitung im CAM bereich definiert werden.



- Hierfür den Reiter CAM anwählen.

Es öffnet sich die dargestellte Ansicht.




- Wählen Sie in der Funktionsleiste den Punkt "CAM" an.

Es öffnet sich die Maske zur Rohteildefinition.



Sind alle Parameter zuvor korrekt im Maschineneinrichteblatt definiert worden, werden diese automatisch in die Maske für die Rohteildefinition eingetragen und können übernommen werden.

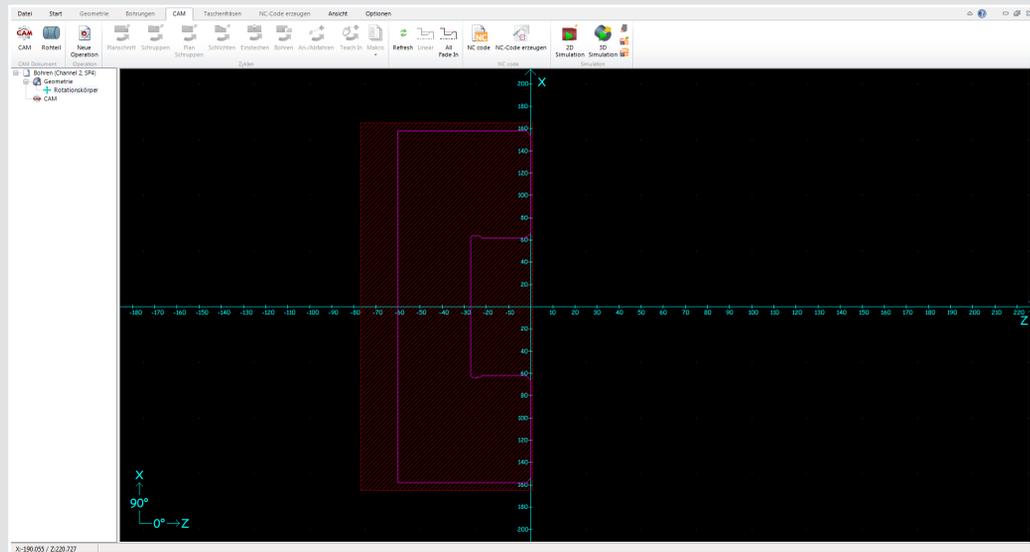
Notizen

4
41

CAD/CAM Operationen

Notizen

Das definierte Rohteil wird schraffiert über die programmierte Kontur gelegt.



- Wählen Sie "Neue Operation".

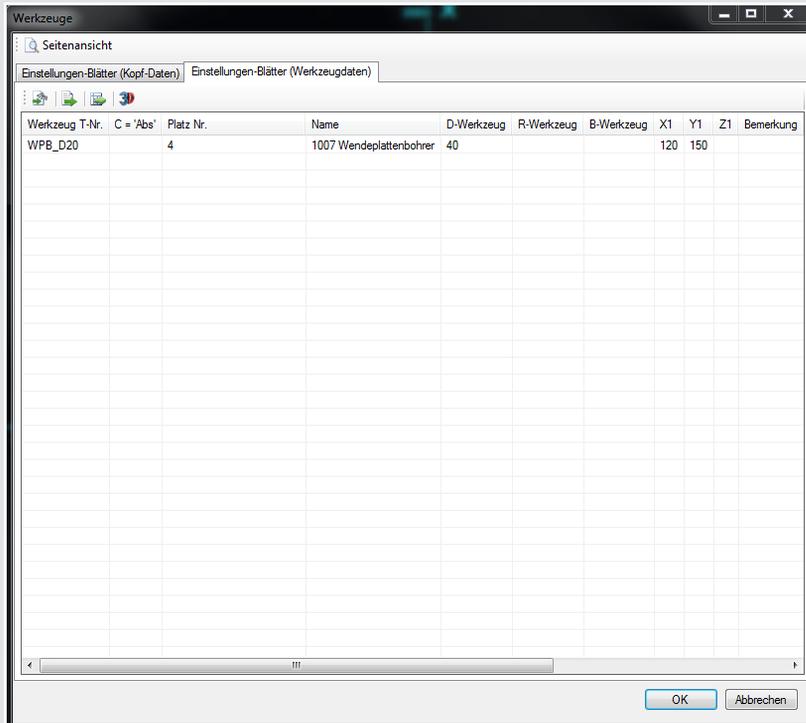
Neue Operation

Name :

Ansicht :

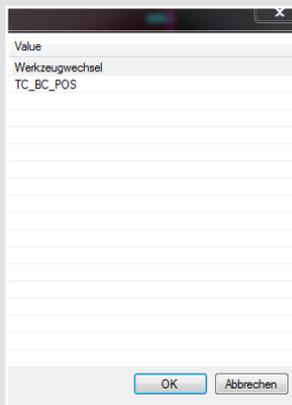
Wählen Sie neue Operation und vergeben Sie einen Namen.
Bestätigen Sie mit OK.

Es öffnet sich die Werkzeugauswahl bezogen auf die im Operationmanager definierte Operation. Hier Bohren.



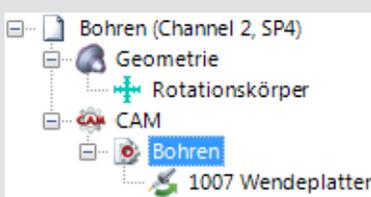
- Wählen Sie das entsprechende Werkzeug an und bestätigen Sie mit "OK".

Es erscheint ein Auswahlmenü. Hier muss nun der Werkzeugwechsel angewählt werden.



- Bestätigen Sie die Auswahl mit OK.

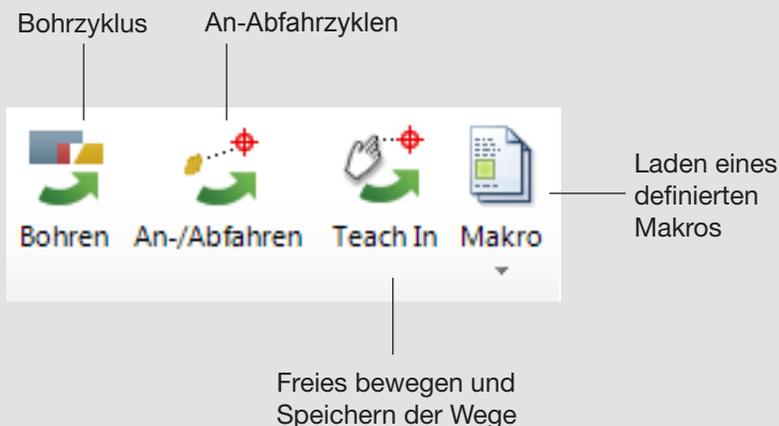
Es erscheint das bekannte Werkzeugwechselmenü das bereits zuvor beschrieben wurde. Unter der CAM-Operation "Bohren" wird nun der Werkzeugwechsel angezeigt.



Notizen

Notizen

Da die Funktionsleiste von der momentan angewählte Operation anhängt werden hier nur die dargestellten Zyklen freigegeben.



- Wählen Sie en Bohrzyklus an. Es öffnet sich das Abgebildete Menü:

Bohren

Name :

Referenzebene :

Bohrtiefe :

Rückzugebene :

Durchgangsbohrung

Einfacher Bohrzyklus

Erste Bohrtiefe :

Degression (0.0-1.0) :

Minimale Bohrtiefe :

Sicherheitsabstand :

Entleeren auf Referenzebene

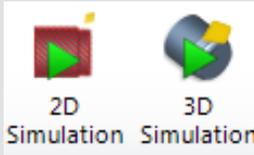
Rückzugebene :

- Definieren Sie die Parameter und bestätigen Sie die Eingabe mit "OK". Der Zyklus taucht ebenfalls in der Baumstruktur unter dem definierten Werkzeug auf.

 Mit der Funktion NC-Code kann der angewählte Zyklus als NC-Code im Seitenmenü dargestellt werden.

Wählen Sie die oberste Operation aus wird der gesamte NC-Code für diese Operation dargestellt.

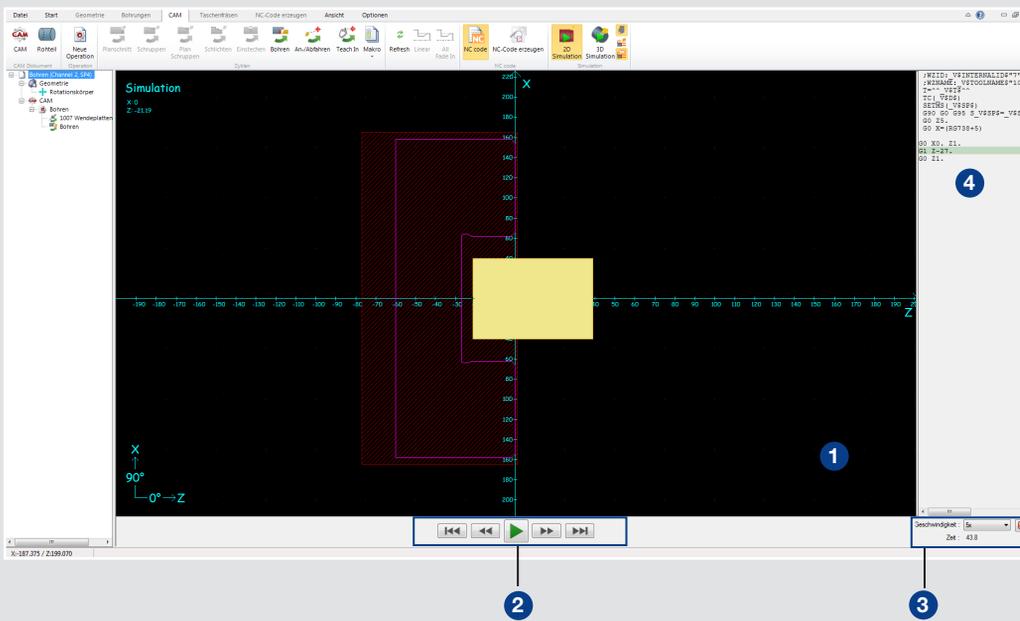
Mit der Funktion 2D- oder 3D-Simulation können die bereits programmierten Zyklen oder die ausgeählte Operation simuliert werden.



- Hierzu betätigen Sie 2D bzw. 3D-Simulation. Es öffnet sich das dargestellte Bild.

Notizen

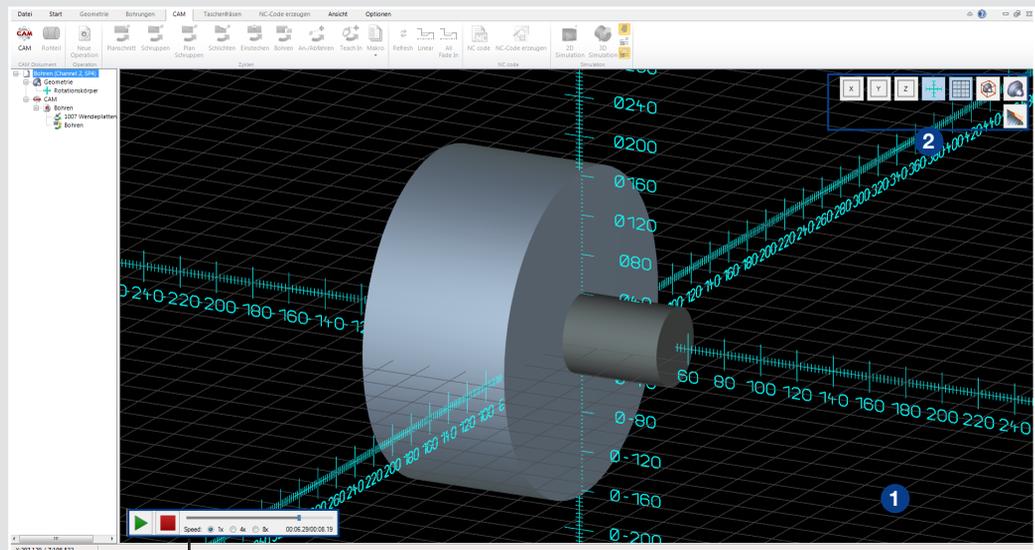
4.3.1 2D-Simulation



Pos.	Beschreibung
1	Simulationsfenster
2	Start / Stop, Vor / Zurück
3	Geschwindigkeitsregelung
4	Mitlaufender NC-Code. Im highlight der aktuelle Satz (gün)

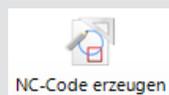
Notizen

4.3.2 3D-Simulation

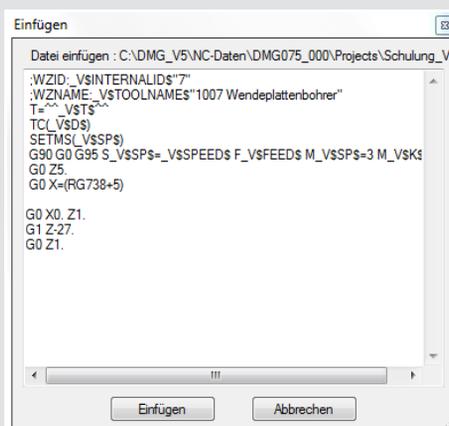


Pos.	Beschreibung
1	Simulationsfenster
2	Ansicht auswählen X, Y, Z, Koordinatenkreuz An / Aus, sowie div. Ansichten
3	Start / Stop, Vor / Zurück , Geschwindigkeitsregelung

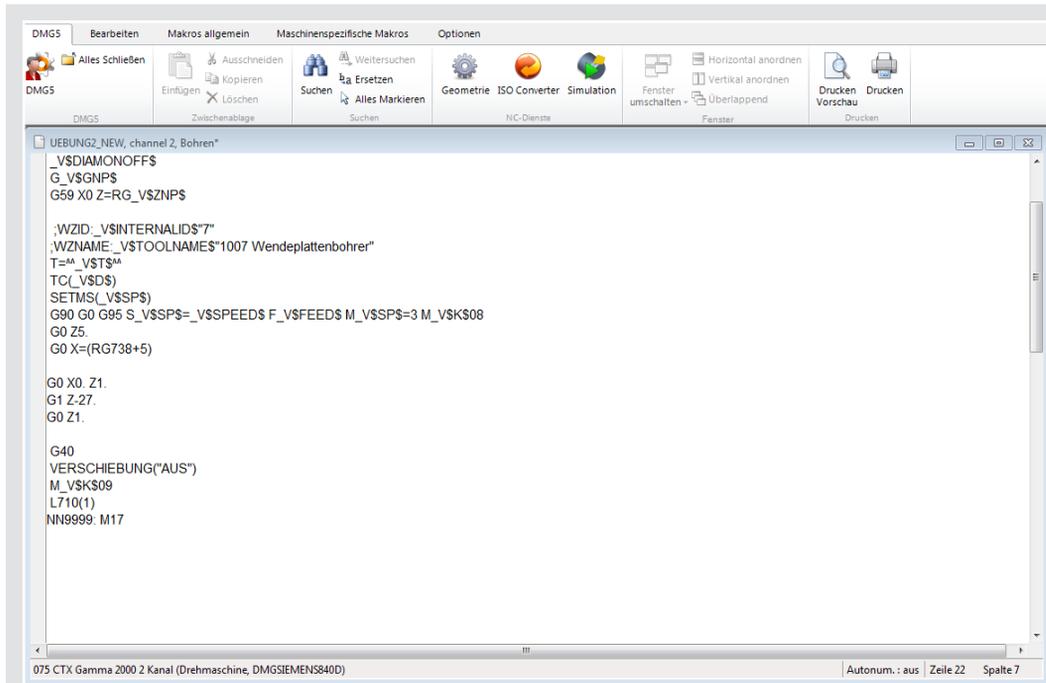
4.3.3 NC-Code erzeugen



- Abschließend muss der NC-Code erzeugt werden. Hierzu den Softkey "NC-Code erzeugen" betätigen. Es öffnet sich ein Vorschaufenster mit dem erzeugten Code.



- Ist der NC-Code korrekt kann mittels "Einfügen" der Code ins Bearbeitungsunterprogramm eingefügt werden.

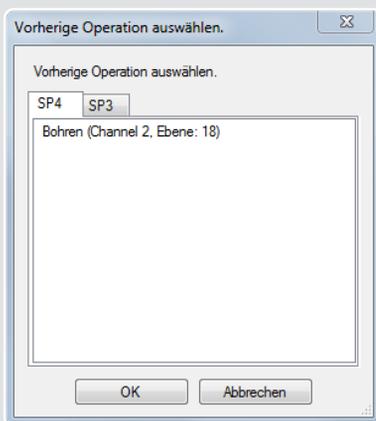


- Die Operation kann nun in der Maschinensimulation geladen werden oder als ISO-Datei angezeigt werden.

Nachfolgende Operation erstellen:



- In die Hauptansicht wechseln und die nächste Operation anwählen.
- Auf Geometrie klicken und die vorhergehende Operation auswählen.



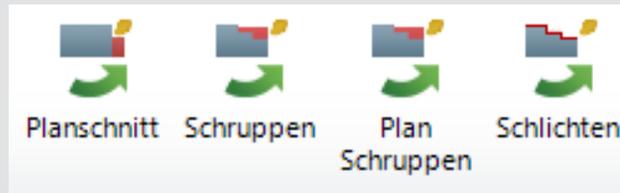
Nach dem Bestätigen gelangen Sie wieder in die CAM-Ansicht.

Notizen

Notizen

4.4 Drehzyklen

Es stehen nun wiederum Werkzeugabhängige Zyklen zur Verfügung. In diesem Fall Abspannzyklen für Plan- und Längsbearbeitung.

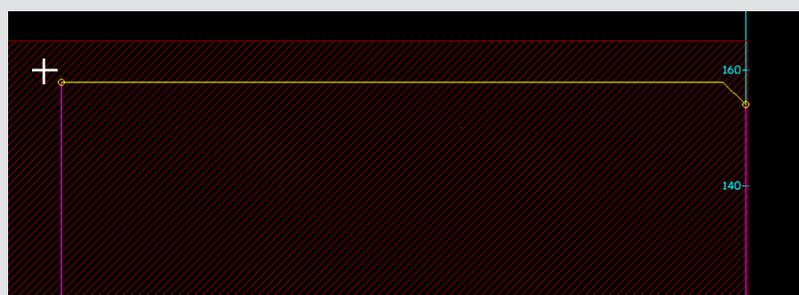
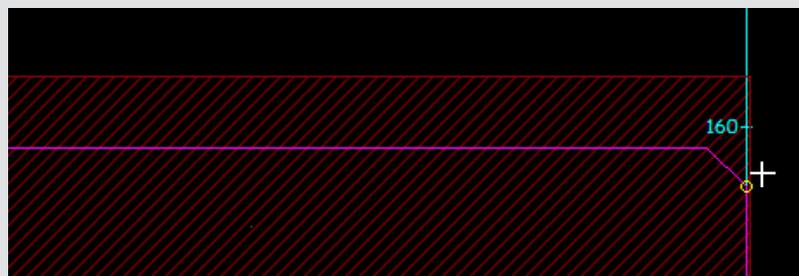


- Wählen Sie Planschnitt und tragen Sie die Parameter in die Eingabemaske ein.



- Beim Schruppen müssen zunächst an der Kontur Start- und Endpunkt definiert werden.

Der gewählte Start- und Endpunkt wird mit einem gelben Kreis markiert. Die gewählte Kontur dazwischen wird, wie im unteren Bild dargestellt, gelb markiert. D.h. diese ist die gewählte Schruppkontur.



Nach der Endpunktauswahl erscheint automatisch das abgebildete Menü zur Parameterdefinition.

Schruppen

Name : Plan Schruppen

Spantiefe :

Sicherheitsabstand : 1

Aufmaß X: 0

Aufmaß Z: 0

Rückzug : 1

Überlauf : 0

Mit Nachziehen an der Kontur :

Fallende Konturen :

Nur Fallende Konturen

Sicherheitswinkel : 1.5

Rückzug auf Startposition

Maschinen Zyklus

OK Abbrechen

- Definieren Sie die Parameter und bestätigen Sie die Eingabe mit "OK".
- Soll der Zyklus als Maschinenzyklus, in diesem Fall CYCLE95 definiert werden, muss ein Haken an der entsprechenden Stelle in dieser Maske gesetzt werden.
- Nach Eingabe aller Werte bestätigen Sie mit "OK". Es erscheint die maschinenzyklus Maske.

#CAM_CYCLE95

Name	Bildschirmtext	Wert	Ausgabe
BEGIN	Start Konturprogramm	BEGIN	
END	Ende Konturprogramm	END	
MID	Zustelltiefe MID	2.5	
FALZ	Schlichtaufmass Längsachse FALZ	0.15	
FALX	Schlichtaufmass Planachse FALX	0.5	
FAL	Schlichtaufmaß FAL		
FF1	Vorschub Schruppen ohne Hinterschnitt FF1	0.3	
FF2	Vorschub Eintauchen FF2	0.3	
FF3	Vorschub Schlichten FF3	0.3	
\$31	Schrupp(0)/Schlicht(1)/Komplettbearb		
\$32	Längs(0)/Plan(1)		
\$33	Aussen(0)/Innen(1)		
\$34	Mit Nachziehen(0)/Ohne Nachziehen(1)		
DT	Verweilzeit Spamebrechen DT		
DAM	Länge Schnitte Spanbruch DAM		
_VRT	Abhebeweg beim Schruppen VRT		
	<FINAL>		

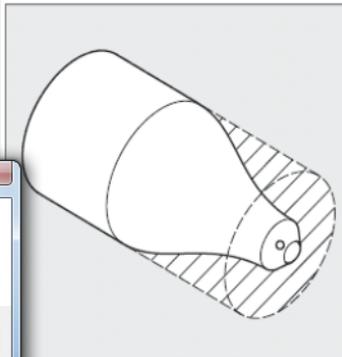
Wollen Sie verlassen!

Ja Nein

Plan Schruppen
CYCLE95("BEGIN:END",2.5,15.5,..3..3.3.2,..1.6)
GOTOF END
BEGIN:
G1 X154. Z0.
G1 X158. Z-2.
G1 Z-60.
END:

Beschreibung:

Zurück Weiter



- Mit "Ja" verlassen Sie das Menü und können im Anschluss die neu erstellte Operation simulieren.
- Abschließend erzeugen Sie den NC-Code. Dieses Vorgehen wiederholt sich für jede folgende Operation.

Notizen

Notizen

4.4.1 Elemente Ausblenden

Zum Teil kann es notwendig sein, Konturelemente für eine bestimmte Operation auszublenden. Hierzu gibt es die Funktion "Linear".

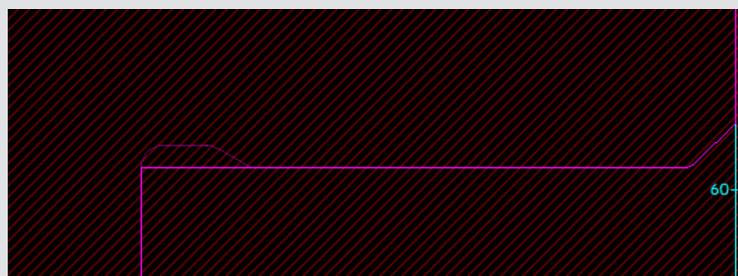


- Wählen Sie die Option "Linear".
- Rufen Sie das Kontextmenü mittels rechter Maustaste auf und wählen Sie z.B. die Funktion "Schnittpunkt".
- Fangen Sie den Schnittpunkt.
- Wählen Sie den Endpunkt als nächstes Element.

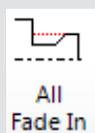
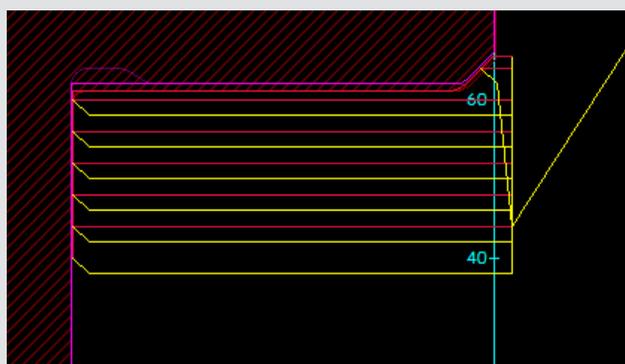
Der auszublendende Konturzug wird gelb dargestellt.



Nach Anwahl des Endpunkts wird das lineare Element wie die Kontur in Margenta dargestellt.



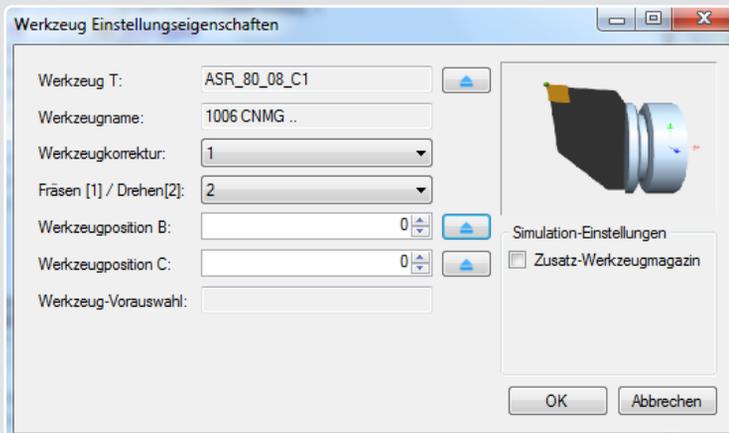
Bezogen auf den zuvor beschriebenen Schruppzyklus wird nun der Freistich für die Schruppoperation ausgeblendet d.h. es werden keine Hinterschnitte ausgearbeitet.



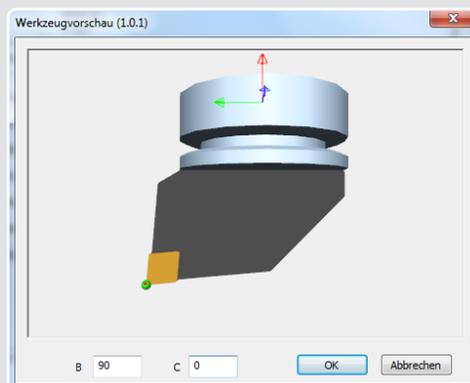
- Mittels "All Fade In" können alle ausgeblendeten Elemente wieder eingeblendet werden. Wird ein nachfolgender Schlichtzyklus angewählt sind die im Schruppzyklus ausgeblendeten Elemente automatisch wieder eingeblendet.

4.5 Operation an Gegenspindel

Zunächst muss ein Werkzeug für die B-Achse definiert werden. Hierzu siehe Kap. 1.5.1 Die Definition des Werkzeugs erfolgt wie bei Revolverwerkzeugen. Daher wird hier nur auf die Eigenschaften von B-Achswerkzeugen eingegangen.



Funktion	Beschreibung
Werkzeug T	Öffnen der Werkzeugparameter
Werkzeugname	Kann unter Werkzeugparametern definiert werden
Werkzeugkorrektur	1-4 abhängig von der definierten Schneide
Fräsen 1 / Drehen 2	Definition ob Werkzeug geklemmt wird (2) oder nicht (1) Fräsoperation
Werkzeugposition B und C	Definition des B- und C-Achswinkels des Werkzeug. Mittels " " öffnet sich ein Hilfefenster in welchem die Eingaben grafisch dargestellt werden.

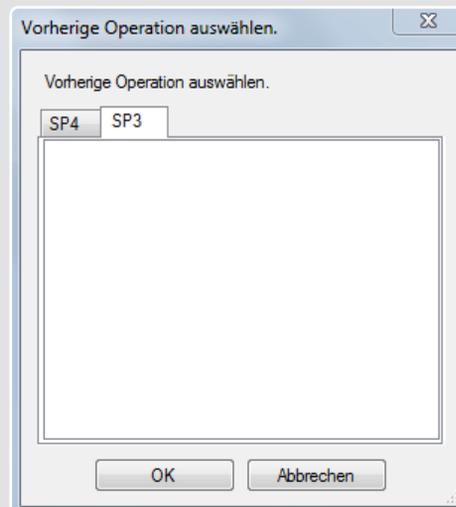


Notizen

Notizen

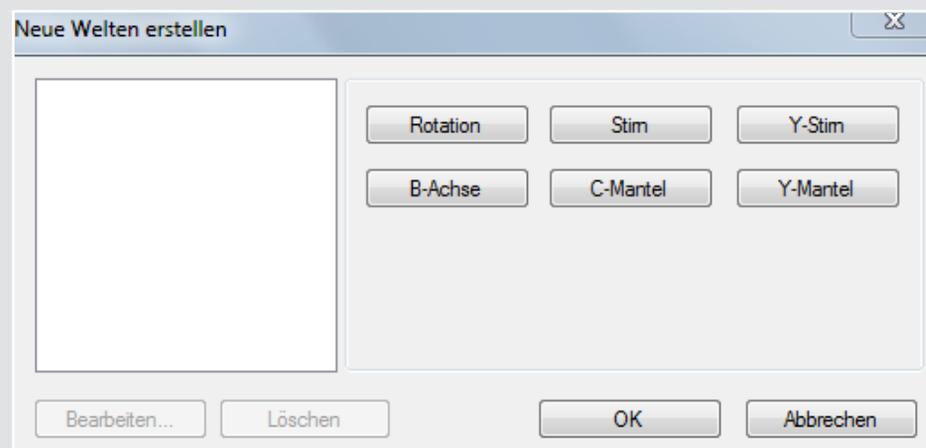
4.5.1 Kontur für Gegenspindel erzeugen

- Wählen Sie im Punkt "Geometrie" die Spindel 3 und bestätigen Sie die Auswahl mit "OK".



Es öffnet sich die Auswahl der Bearbeitungsgeometrie.

- Wählen Sie hier den Punkt "Rotation" aus und bestätigen Sie die Auswahl mit "OK".



Es öffnet sich das Konstruktionsfenster zur Konturdefinition.

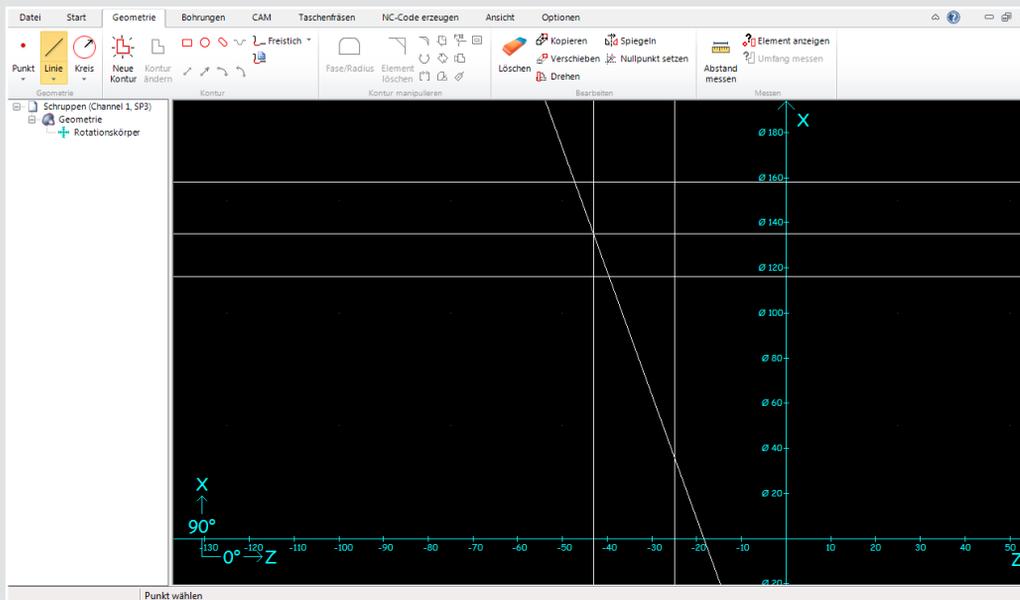
- Definieren Sie die Kontur mittels Konstruktionslinien entsprechend der Übung 2 im Anhang.

4.5.2 Konstruktionshilfslinien

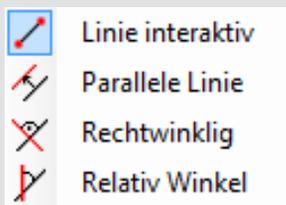
Mit Hilfe von Konstruktionshilfslinien definieren Sie Durchmesser und Z-Endpunkte über vertikale und horizontale Linien um so Schnittpunkte zu erzeugen mit deren Hilfe im Nachgang die Kontur definiert wird.



- Die Funktion kann über "Linie" oder F9 aufgerufen werden.



Im Untermenü der Funktion "Linie" (auf den kleinen schwarzen Pfeil klicken) können die abgebildeten Funktionen direkt aufgerufen werden.



Sind alle Hilfslinien definiert beschreiben sie mittels "Neue Kontur" die Konturgeometrie. Schalten Sie zuvor im Kontextmenü der rechten Maustaste auf "Schnittpunkt" um.

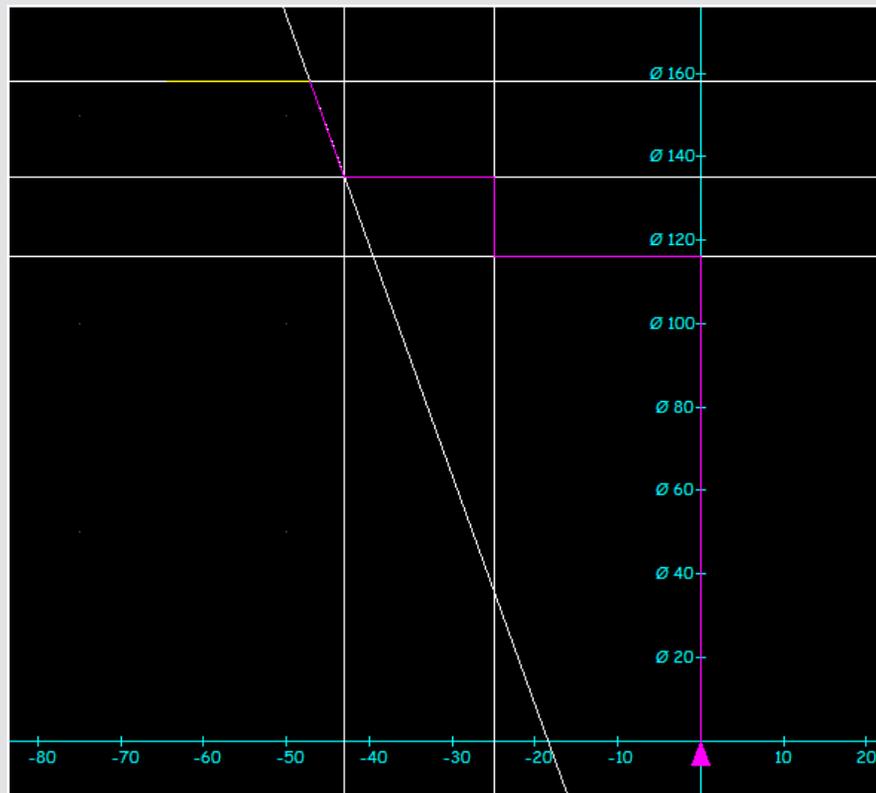
Notizen

Notizen

- Handmodus
- ✓ Schnittpunkt
- Start-/Endpunkt
- Kreiszentrum
- Tangential
- Mittelpunkt
- Quadrant
- Nächstes
- Tastatureingabe
- Objektmodus

- Bestätigen Sie die Eingaben mit OK. Der definierte Einstich "hängt" dann am Masuzeiger und kann mittels F9 (direkte Maßangabe) platziert werde.

Beschreiben Sie anhand der Schnittpunkte die Kontur. Es ist weiterhin möglich mittels F9 die direkte Maßangabe zu aktivieren.



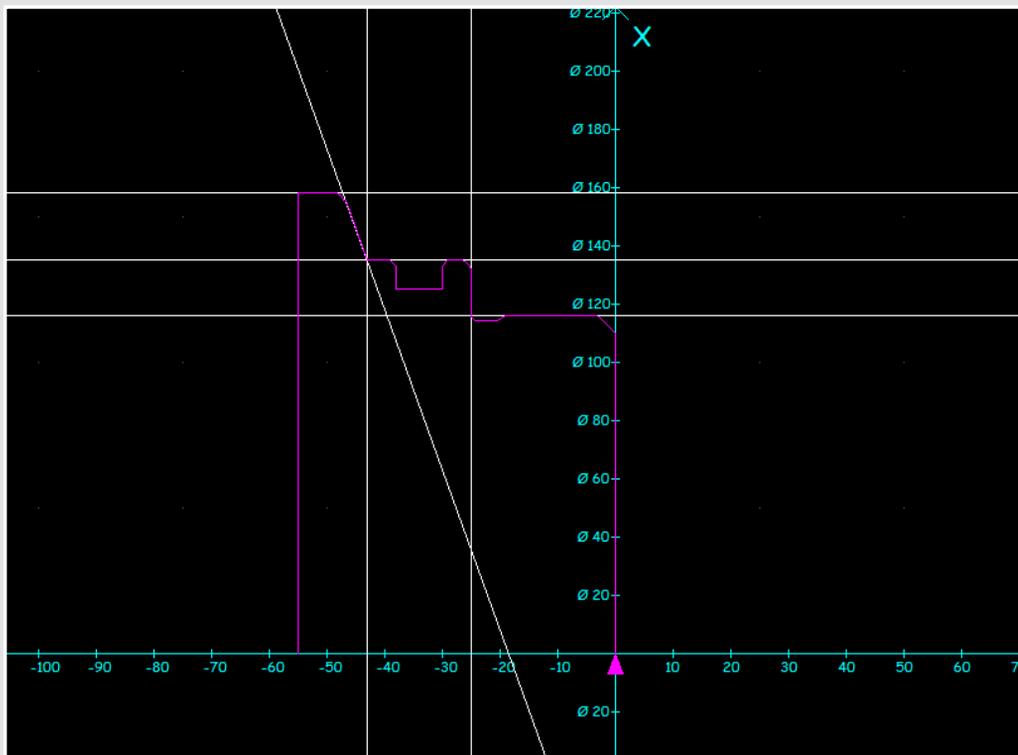
- Definieren Sie zum Schluss die Formelemente wie in der Zeichnung angegeben mittels der Funktion "Fase/Radius".

4.6 Einstiche



- Mit der Funktion "Einstiche" definieren Sie in der darauffolgenden Eingabemaske die Parameter des Einstichs.

Die fertige Kontur sieht dann wie folgt aus:

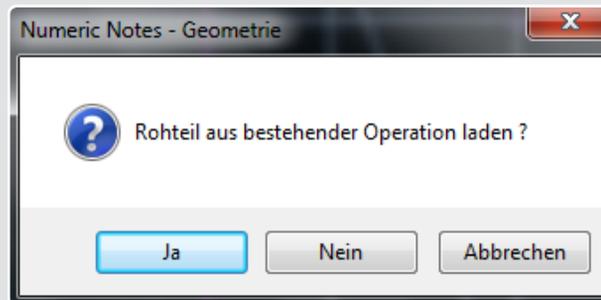


Notizen

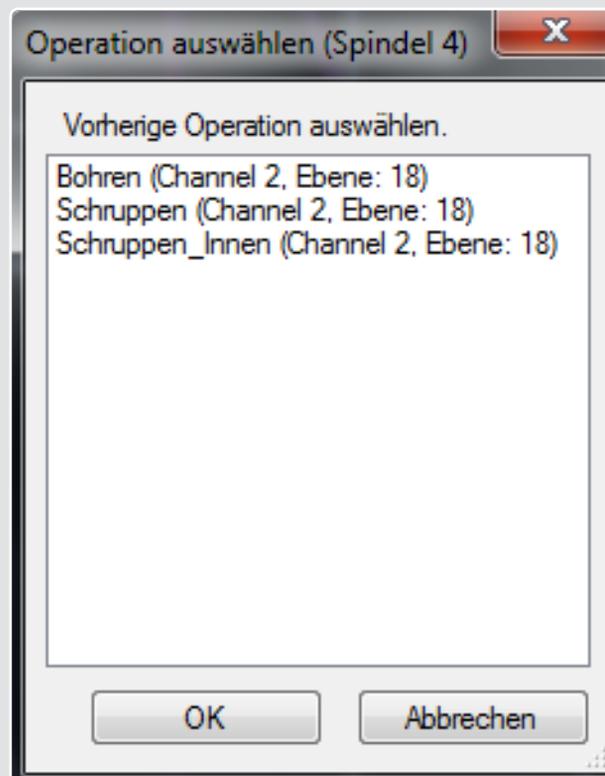
Notizen

Die beschriebene Kontur muss nun in den CAM-Bereich geladen werden.

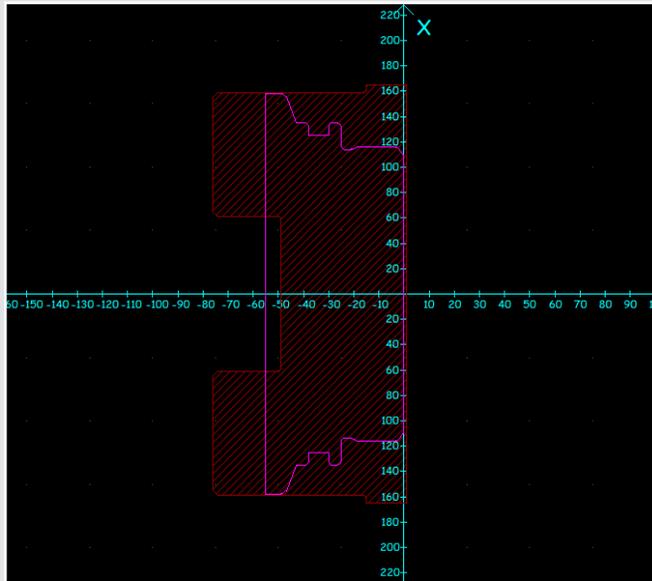
- Die Kontur mittels "CAM" in den CAM-Bereich laden.
- Die Abfrage "Rohteil aus bestehender Operation laden" mit "Ja" bestätigen.



- Es öffnet sich eine Übersicht der bereits definierten Operationen an der Hauptspindel. Wählen Sie die letzte Operation (hier Schruppen_Innen) aus und bestätigen Sie mit "OK".



Die Bereits programmierten Operationen werden über die neue Kontur gelegt und schraffiert dargestellt.



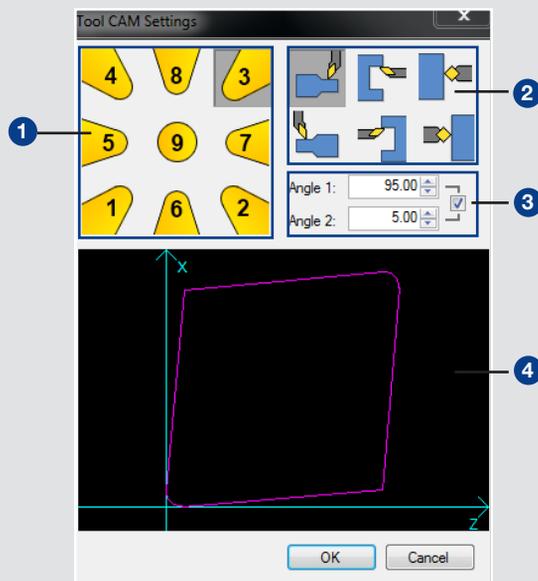
Notizen

4.7 Erzeugen einer Operation im Kanal 1 mit B-Achse



- Wählen Sie "Neue Operation".
- Fügen Sie einen Werkzeugwechsel ein.

Nach dem Werkzeugwechsel öffnet sich automatisch das Fenster zur Definition der Schneidenlage, der Bearbeitungsrichtung sowie die Definition von Anstell- und Freiwinkel.



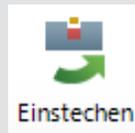
Pos.	Beschreibung
1	Schneidenlage
2	Bearbeitungsrichtung
3	Einstellwinkel
4	Hilfeansicht

- Definieren Sie alle Bearbeitung für die Gegenspindel.
- Blenden Sie den Einstich für die Schrupp- und Schlichtbearbeitung aus und den Freistich für die Schruppbearbeitung.

Notizen

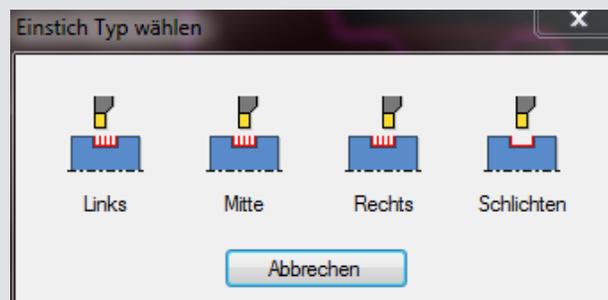
4.7.1 Einstichbearbeitung

- Fügen Sie einen Werkzeugwechsel ein.
- Definieren Sie die Werkzeugorientierung.



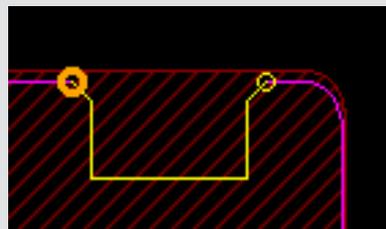
- Öffnen Sie "Einstechen".

Es öffnet sich das dargestellte Auswahlfenster.

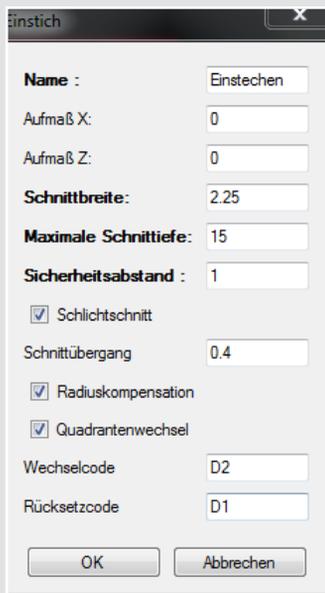


Hier kann gewählt werden wie das Einstichwerkzeug, bezogen auf die definierte Schneide, einstechen soll.

- Definieren Sie die den Start- und Endpunkt des Einstichs in der Kontur.

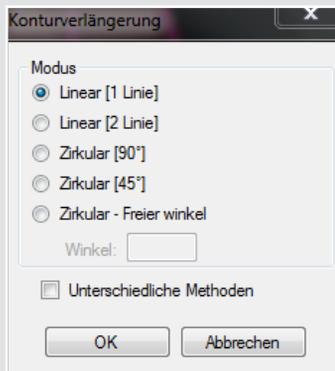


Es öffnet sich automatisch die Eingabemaske zur Parameterdefinition.



- Definieren Sie hier den Modus der Konturverlängerung und in der darauffolgenden Aktion im Kontureditor die Start- und Endpunkte.

Abschließend öffnet sich die Eingabemaske zur Ein- und Ausfahrbewegung des Werkzeugs.



4.8 Gewindedefinition

Gewinde werden ausschließlich im Editor definiert.

- Wählen Sie unter Makros, Allgemeine Drebearbeitung das Makro "Drehzyklen" an. Im Untermenü finden Sie den Punkt Gewindedrehen (G97).



- Erzeugen Sie zunächst einen Werkzeugwechsel.
- Rufen Sie den Gewindezyklus auf. Es öffnet sich die dargestellte Eingabemaske.



Notizen

Gewindedrehen (CYCLE97)

Name	Bildschirmtext	Wert	Ausgabe
X	Startposition X	116	
Z	Startposition Z	5	
PIT	Gewindesteigung PIT	1.5	
MPIT	Thread pitch as thread size		
SPL	Anfangspunkt in Z SPL	0	
FPL	Endpunkt in Z FPL	-24.5	
DM1	Anfangspunkt in X DM1	116	
DM2	Endpunkt in X DM2	116	
APP	Einlaufweg APP	3	
ROP	Auslaufweg ROP	0	
TDEP	Gewindetiefe TDEP	0.96	
FAL	Schlichtaufmaß FAL	0	
IANG	Zustellwinkel IANG	-27	
NSP	Startpunktversatz NSP	0	
NRC	Anzahl Schruppschnitte NRC	8	
NID	Anzahl Leerschnitte NID	1	
VARI	Gewindeart VARI	3	

G0 X116. Z5.
CYCLE97(1.5,0.,-24.5,116.,116.,3,0.,96,0.,-27.,0.,8,1,3,1)

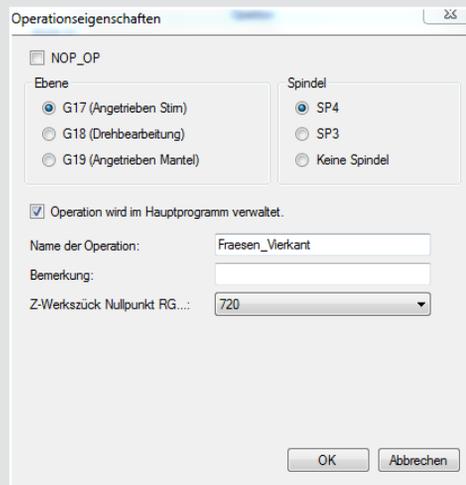
Beschreibung:

Zurück Weiter

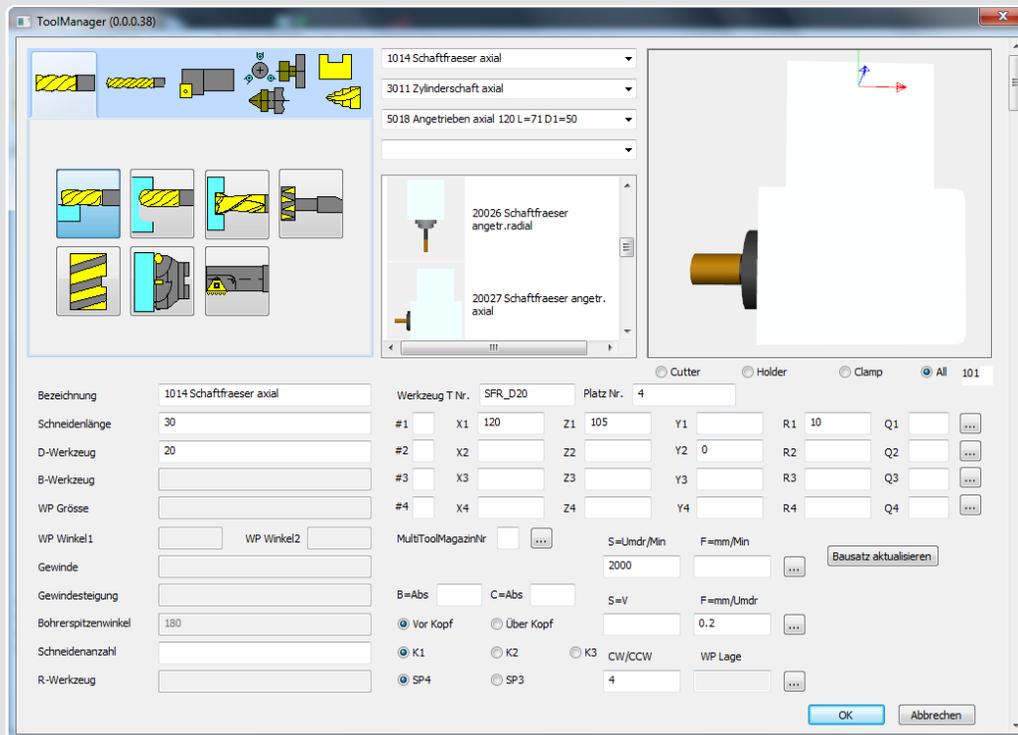
4.9 Fräsbearbeitung

Anhand von Übung 4 werden einige gängige Fräsbearbeitungen erläutert.

- Mittels neuer Operation den Auswahldialog der Bearbeitungsebene auswählen und definieren.



Nach Eingabe aller Parameter gelangen Sie automatisch in den ToolManger. In welchem Sie ein neues Fräswerkzeug,(D=20 mm) wie abgebildet, definieren.



Notizen

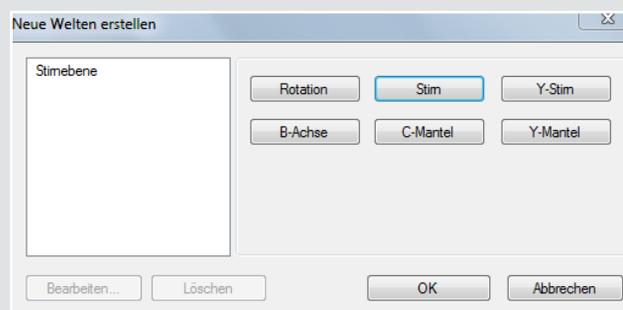
Notizen

- Übernehmen Sie die Werkzeugeinstellung.



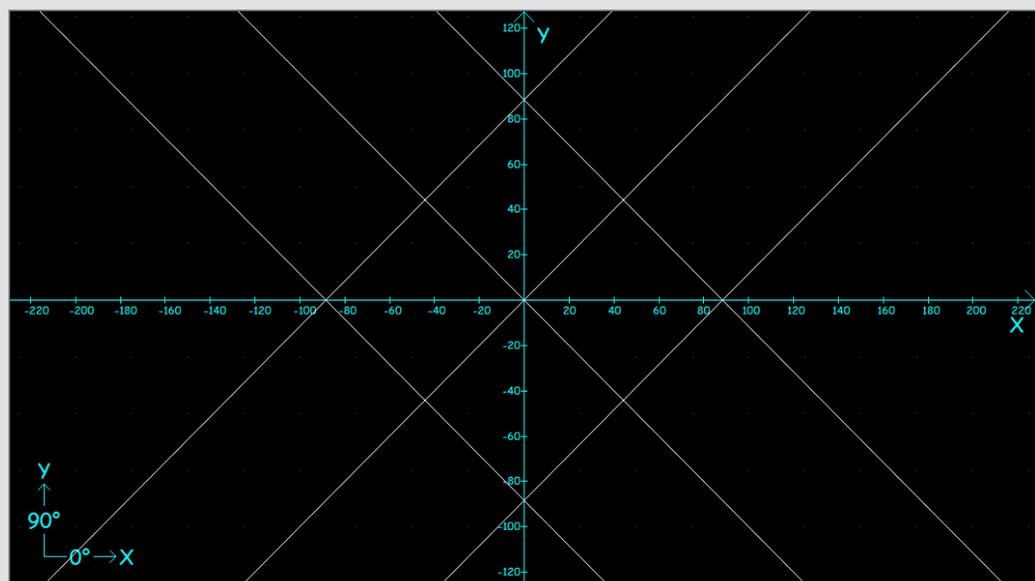
- Definieren Sie die Werkzeugkorrektur und bestätigen Sie mit "OK".

- Wechseln Sie in das CAM-Modul und definieren Sie die Bearbeitungsebene.

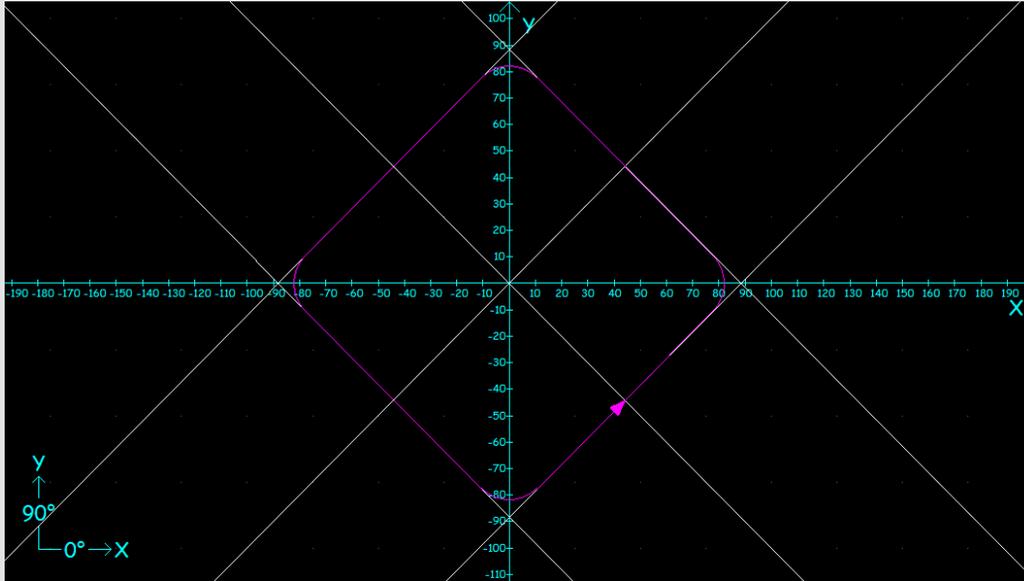


Das zu erzeugende Rechteck kann mittels der Funktion "Quadrat" erzeugt werden. Es kann jedoch auch konstruiert werden mit Hilfe von Hilfslinien. Da später noch ein Sechskanterzeugt werden soll wird hier der Konstruktive Weg dargestellt.

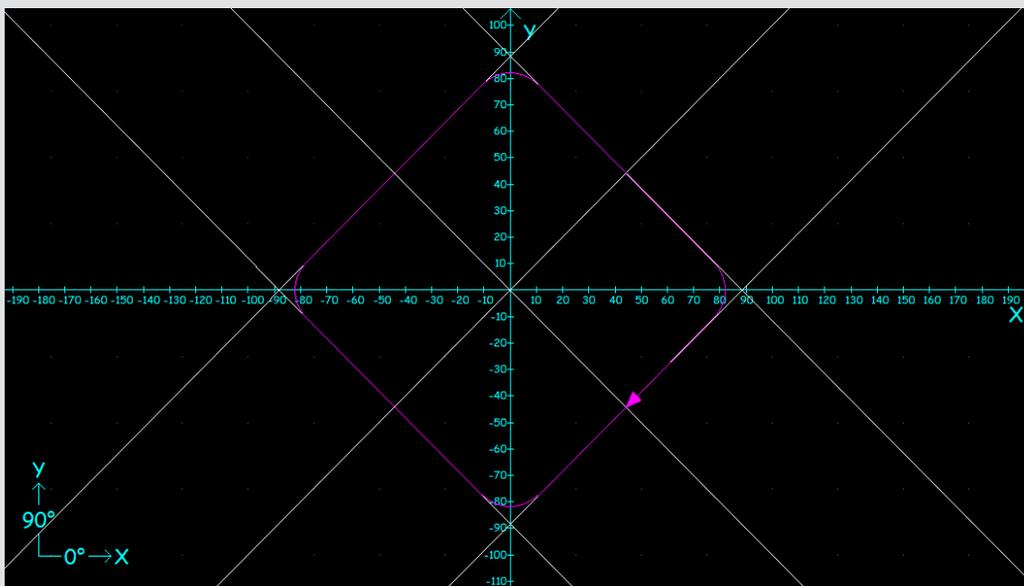
- Konstruieren Sie das Quadrat wie abgebildet.



- Definieren Sie das Quadrat wie bereits beschrieben mit der Schnittpunktangfunktion.



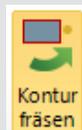
Der Pfeil am Quadrat gibt die Bearbeitungsrichtung vor. Er definiert somit ob im Gleich- oder Gegenlauf gefräst wird. Ist, wie in diesem Fall, die Bearbeitung im Gleichlauf kann diese mit der Funktion "Konturrichtung", umgekehrt werden.



Notizen

Notizen

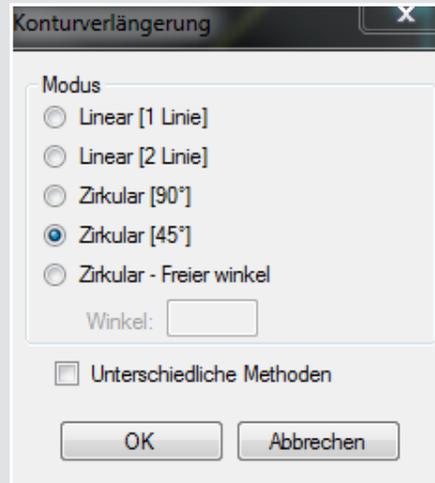
- Wechseln Sie in das CAM-Modul und definieren Sie die Bearbeitungsebene.



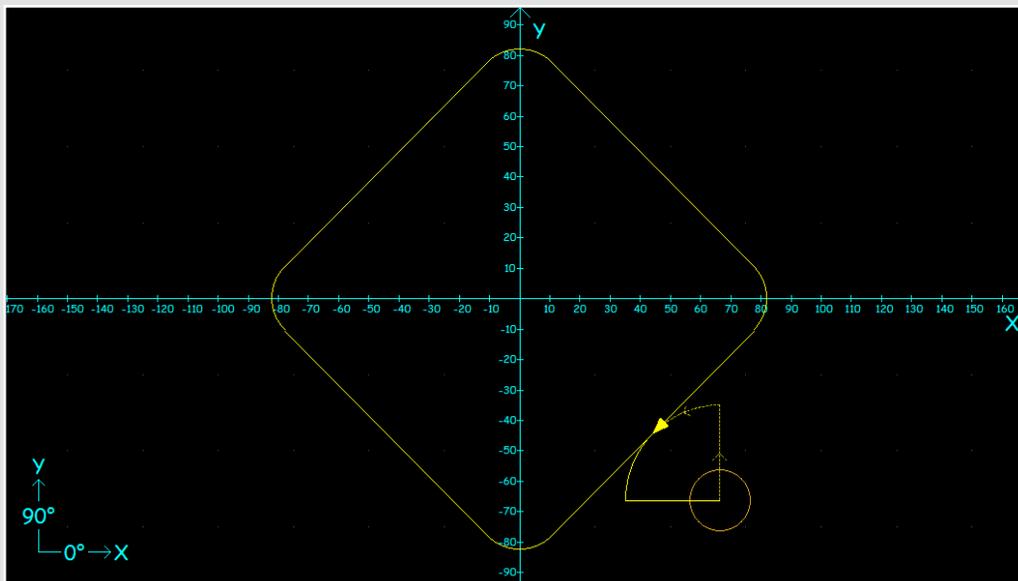
- Führen Sie einen Werkzeugwechsel aus.
- Wählen Sie den Zyklus "Konturfräsen" an.
- Wählen Sie die Kontur aus.
- Legen Sie Start- und Endpunkt fest. (Hier sind diese deckungsgleich)

Es öffnet sich die Eingabemaske zur Parameterdefinition.

- Definieren Sie im Anschluss die An- und Abfahrbewegung. Wählen Sie hierfür zunächst die Konturverlängerungsmethode aus.



- Definieren Sie jetzt die Punkte an der Kontur.



Jetzt kann der Fräszyklus simuliert werden.

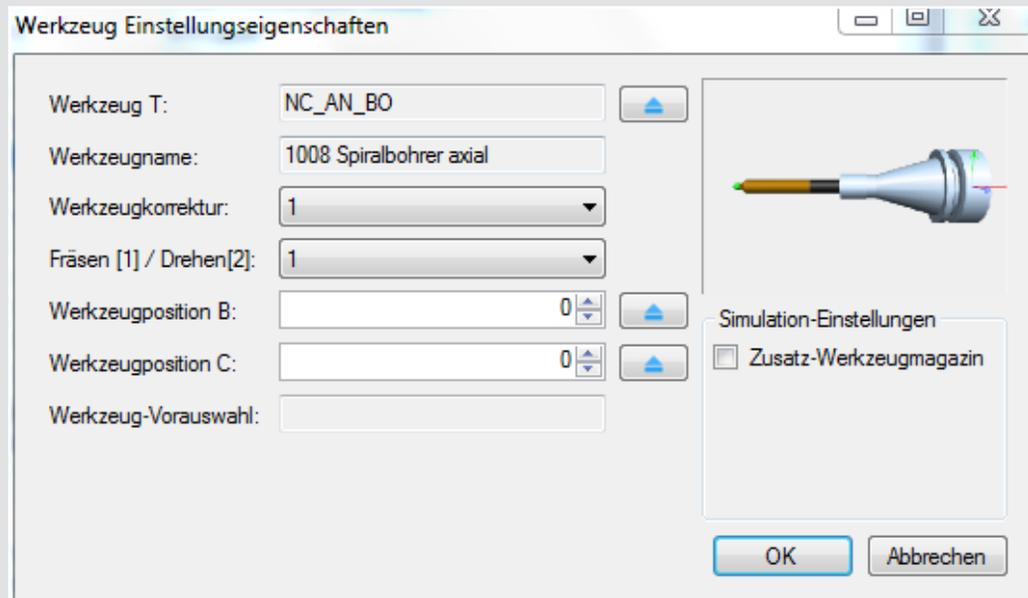
- Erzeugen Sie Abschließend den NC-Code

Notizen

Notizen

4.9.1 Anfasen stirnseitige Kontur

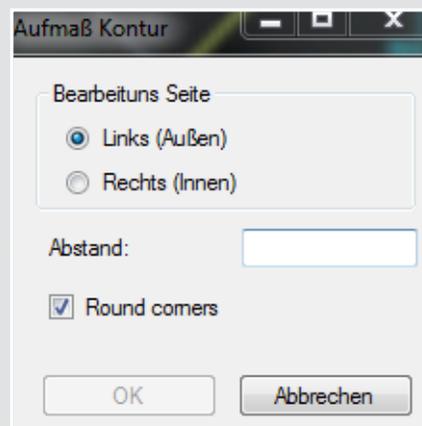
- Mittels neuer Operation den Auswahldialog der Bearbeitungsebene auswählen und definieren.
- Definieren Sie einen NC-Anbohrer.
- Nehmen Sie die entsprechenden Werkzeugeinstellungen vor.



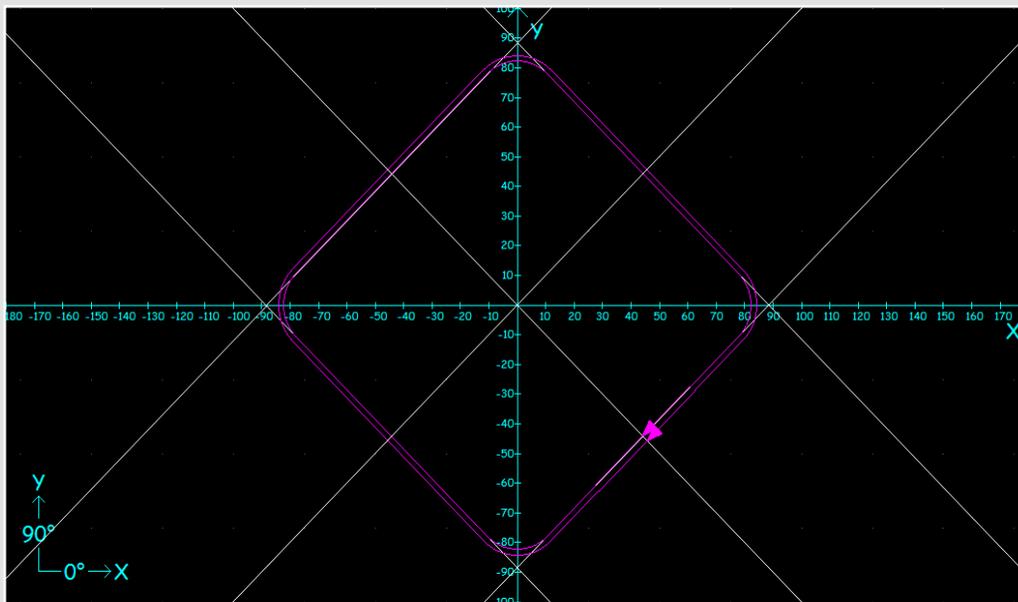
- Wechseln Sie in den CAM-Bereich.
- Wählen Sie die vorhergehende Operation an.
- Das Viereck wird geladen.
- Wechseln Sie in den Konstruktionsmodus (F6).



- Wählen Sie die Option "Aufmaß Kontur" und definieren Sie die Bearbeitungsseite sowie den Abstand.



Das Offset wird erzeugt.



- Wechseln Sie in den CAM-Bereich.
- Erzeugen Sie eine neue Operation.
- Führen Sie einen Werkzeugwechsel aus.
- Wählen Sie das Werkzeug aus.
- Wählen Sie den Fräszyklus aus.
- Definieren Sie die Kontur und geben Sie die Parameter wie abgebildet ein.

Kontur fräsen

Bearbeitungs Seite

Links (Außen)
 Mitte
 Rechts (Innen)

Aufmaß : 0

Oberkante: 0

Schnitttiefe pro Schnitt: 5

Endtiefe: -3

Sicherheitsabstand : 1

Einstich Faktor 0.5

Rückzugsebene : 1

Autom. Eckenverrundung
 Radiuskompensation
 Abheben auf Rückzugsebene

Helix Werkzeug Ø: 12
 Helix Ø:
 Zustellung/Umlauf:
 CCW CW

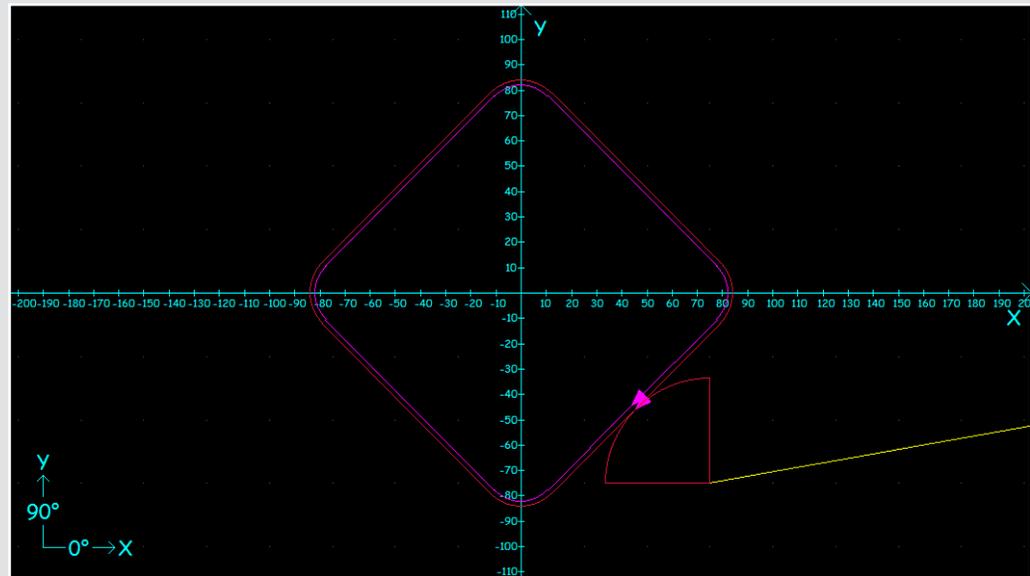
Letzte Zyklus Werte.

OK Abbrechen

Notizen

Notizen

- Definieren Sie die An- und Abfahrbewegungen

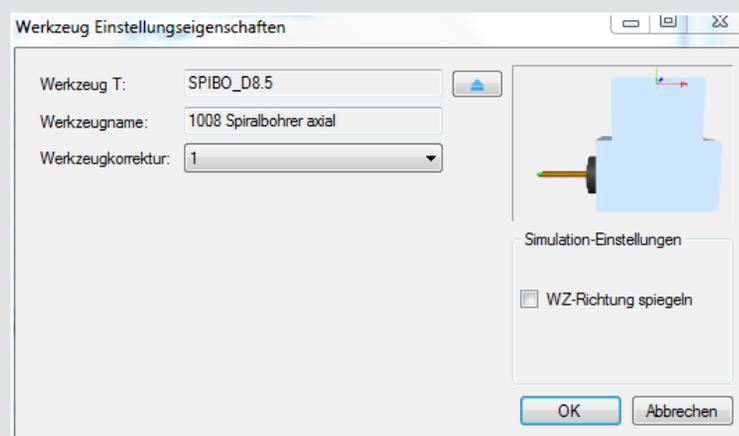


Nun kann Simuliert werden.

- Erzeugen Sie den NC-Code

4.10 Bohren Stirnseitig

- Mittels "neuer Operation" den Auswahldialog der Bearbeitungsebene auswählen und definieren.
- Definieren Sie einen Bohrer D=8.5 mm.
- Nehmen Sie die entsprechenden Werkzeugeinstellungen vor.



- Wechseln Sie in den CAM-Bereich.
- Fügen Sie einen Werkzeugwechsel ein.



- Wählen Sie unter "Allgemeine Makros" den Punkt "Bohren Stirn C-Achse" an.

Es öffnet sich die dargestellte Eingabemake die Sie entsprechend den Zeichnungsvorgaben ausfüllen.

Tieflochbohren (CYCLE83)

Name	Bildschirmtext	Wert	Ausgabe
DAM	Degression DAM	0	
DTB	Verweilzeit auf Bohrtiefe (Spanbrechen) DTB	0	
DTS	Verweilzeit am Anfang DTS	0	
FRF	Vorschubfaktor erste Bohrung FRF	1	
VARI	Bearbeitungsart VARI	0	
_AXN	Werkzeugachse _AXN	3	
_MDEP	Mindestbohrtiefe _MDEP		
_VRT	Variabler Rückzug bei Spanbrechen _VRT	0	
_DTD	Verweilzeit auf Endbohrtiefe _DTD	0	
_DIS1	Vorhalteabstand _DIS1		
\$6	Startwinkel	45	
\$7	Zwischenwinkel	90	
\$8	Anzahl Bohrungen	4	
\$9	Lochkreis Durchmesser	96	
\$10	C-Achse klemmen?	True	
\$107	Zyklus auflösen	False	
\$108	Steuerungszyklus	True	
▶ <FINAL>			

G0 G90 Z5.
 G0 X48. C_V\$WSP\$=45.
 M_V\$WSP\$12
 G17
 MCALL CYCLE83(5.,0.,2.,-32.4,,,-10.,,0.,0.,0.,)
 M_V\$WSP\$13
 G0 C_V\$WSP\$=45. M_V\$WSP\$12
 M_V\$WSP\$13
 G0 C_V\$WSP\$=IC(90.) M_V\$WSP\$12
 M_V\$WSP\$13
 G0 C_V\$WSP\$=IC(90.) M_V\$WSP\$12
 M_V\$WSP\$13
 G0 C_V\$WSP\$=IC(90.) M_V\$WSP\$12
 M_V\$WSP\$13
 MCALL
 G_V\$WLS

Zurück Weiter

- Übernehmen Sie die Eingaben.

Der NC-Code wird in den Editor eingefügt.

```

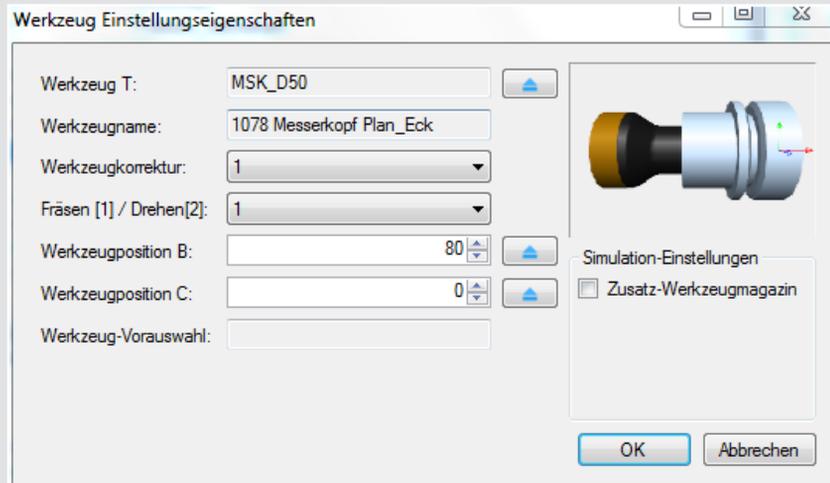
G0 G90 Z5.
G0 X48. C_V$WSP$=45.
M_V$WSP$12
G17
MCALL CYCLE83(5.,0.,2.,-32.4,,,-10.,,0.,0.,0.,)
M_V$WSP$13
G0 C_V$WSP$=45. M_V$WSP$12
M_V$WSP$13
G0 C_V$WSP$=IC(90.) M_V$WSP$12
M_V$WSP$13
G0 C_V$WSP$=IC(90.) M_V$WSP$12
M_V$WSP$13
G0 C_V$WSP$=IC(90.) M_V$WSP$12
M_V$WSP$13
MCALL
G_V$WLS
    
```

Notizen

Notizen

4.11 Fräsen mit mechanischer Y-Achse

- Mittels "neuer Operation" den Auswahldialog der Bearbeitungsebene auswählen und definieren.
- Definieren Sie einen Fräser D=50 mm.
- Nehmen Sie die entsprechenden Werkzeugeinstellungen vor.



- Wechseln Sie in den Editor.
- Fügen Sie einen Werkzeugwechsel ein.
- Positionieren Sie die C-Achse auf 90° (G0 C4=90 M412).

Als nächstes muss die Verschiebung programmiert werden.

- Öffnen Sie das Unterprogramm "Verschiebung" und springen Sie an eine freie Stelle im Unterprogramm.

Kanal 1 - (UEBUNG4_5_NEW)			Option
SPF	SP	G	
	3	17	STARTPROGRAMM KANAL 1
	001	3 18	Schruppen
	002	3 18	Schlichten
	003	3 17	Fraesen_Schsechskant
	004	4 17	Fraesen_Vierkant
	005	18	NOP_OP
	006	18	NOP_OP
	007	4 17	Fraesen_Fläche_10Gr MSK_D50 1078 Messerkopf Plan_Eck
	008	4 17	Fräsen_Tasche
		3 17	ENTLADEN MANUELL KANAL 1
		4 17	ABGREIFEN KANAL 1
		4 17	BELADEN MANUELL KANAL 1
		3 17	VERSCHIEBUNG



- Fügen Sie mit dem Makro "Befehle für Verschiebung" eine neue Verschiebung in den Editor ein. Es öffnet sich das dargestellte Eingabemenü.

Neue Verschiebung Anlegen

Name	Bildschirmtext	Wert	Ausgabe
\$101	Name der Verschiebung	FL...	
	<FINAL>		

FL_10_GR

VERSCHIEBUNG_FL_10_GR:
;ATRANS
;AROT
GOTOF NN9999

Beschreibung:

Zurück Weiter

- Benennen Sie die Verschiebung und bestätigen Sie die Eingaben. Es werden lediglich die ATRAS und AROT Befehle in den Editor eingefügt.

```
VERSCHIEBUNG_FL_10_GR:
;ATRANS
;AROT
GOTOF NN9999
```

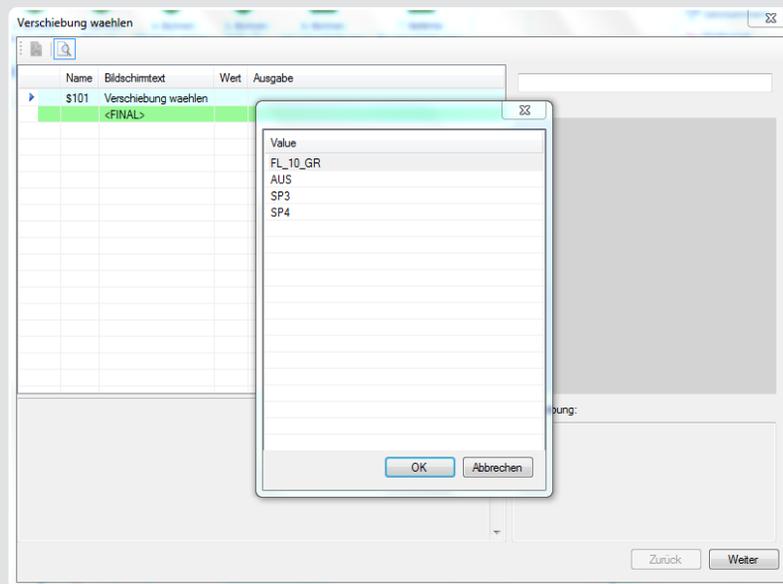
Die Werte für die Verschiebung müssen manuell im Editor eingefügt werden. Hierbei ist darauf zu achten, dass "Z" als Zustellachse gewählt wird.

```
VERSCHIEBUNG_FL_10_GR:
ATRANS X=90-10
AROT Y80
ATRANS X25
GOTOF NN9999
```

- Wechseln Sie in die Flächenfräsoperation.
- Rufen Sie mittels des Makros "Verschiebung" -> "Verschiebung waehlen" die zuvor definierte Verschiebung im Editor auf.

Notizen

Notizen



Im ersten Eingabefeld rufen Sie die Verschiebungen die bereits programmiert wurden durch Drücken der Return- oder Enter-Taste auf.

- Bestätigen Sie die eingaben mit "OK".

Die Verschiebung wird im Editor eingefügt.

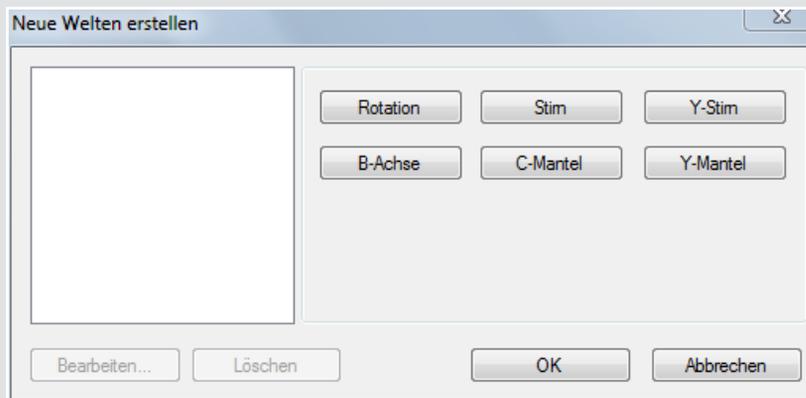
VERSCHIEBUNG ("FL_10_GR")

Abschließend muss noch die Verfahrbewegung programmiert werden.

```
GO Y-100
GO Z0 X-3
G1 Y100
GO X15
G1 Y-100
GO Z10
```

4.12 Tasche Fräsen im CAM

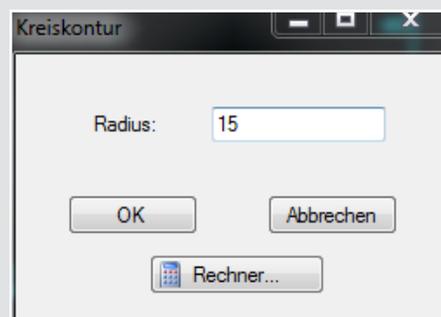
- Mittels "neuer Operation" den Auswahldialog der Bearbeitungsebene auswählen und definieren.
- Definieren Sie einen Fräser 8 mm.
- Nehmen Sie die entsprechenden Werkzeugeinstellungen vor.
- Wechseln Sie ins CAM.
- Im Dialog "Vorherige Operation" Keine anwählen .
- Im Dialog "Neue Welten erstellen" B-Achse anwählen.



- Namen für Operation vergeben. Dieser kann beliebig geändert werden in z.B. Tasche.



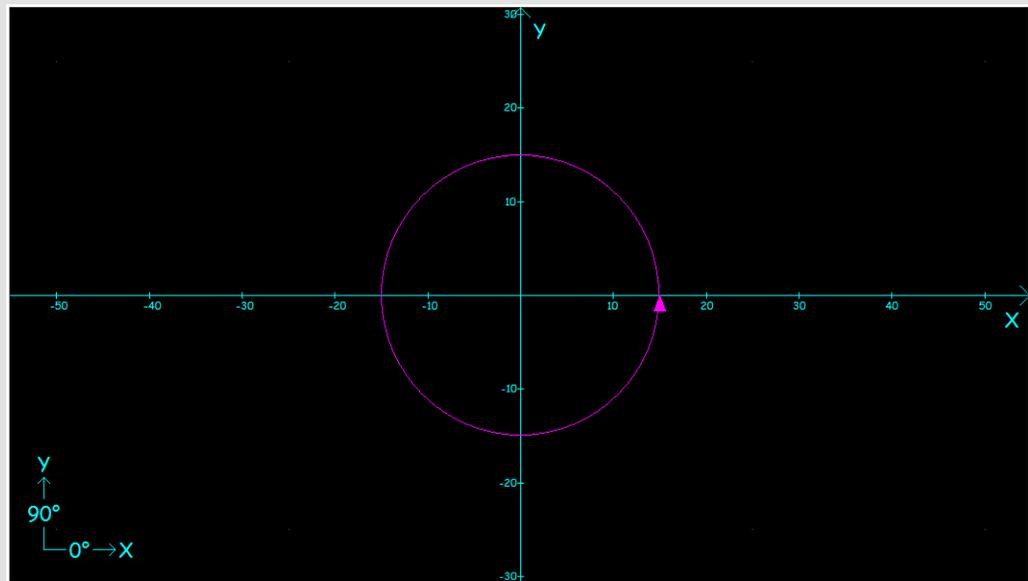
- Konstruktion neu "Kreis" auswählen und Durchmesser des Kreises angeben.



- Schnittpunktfunktion anwählen und den Kreis in den Schnittpunkt der Koordinatenachsen legen (0/0).

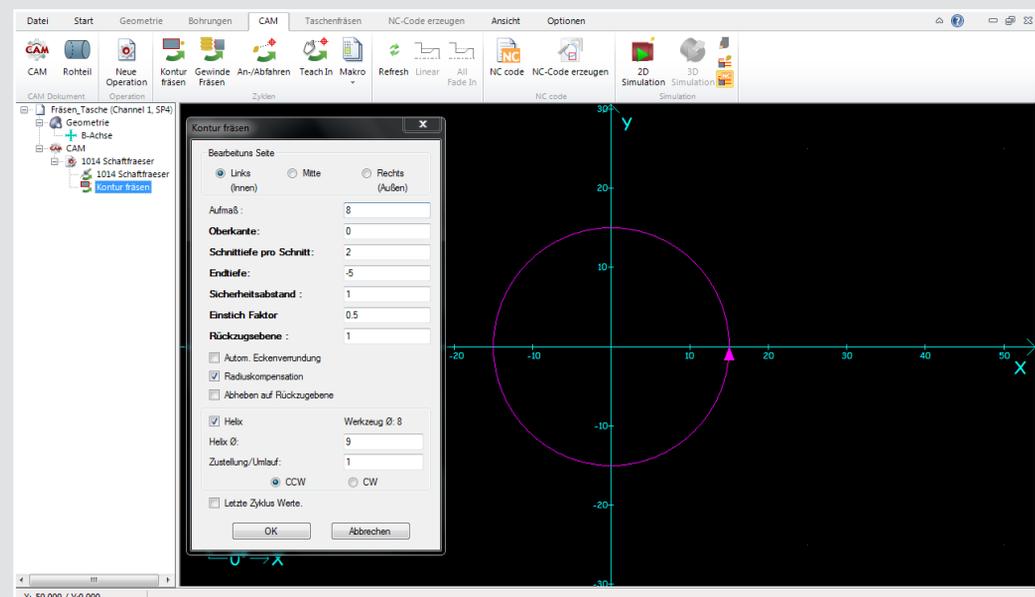
Notizen

Notizen

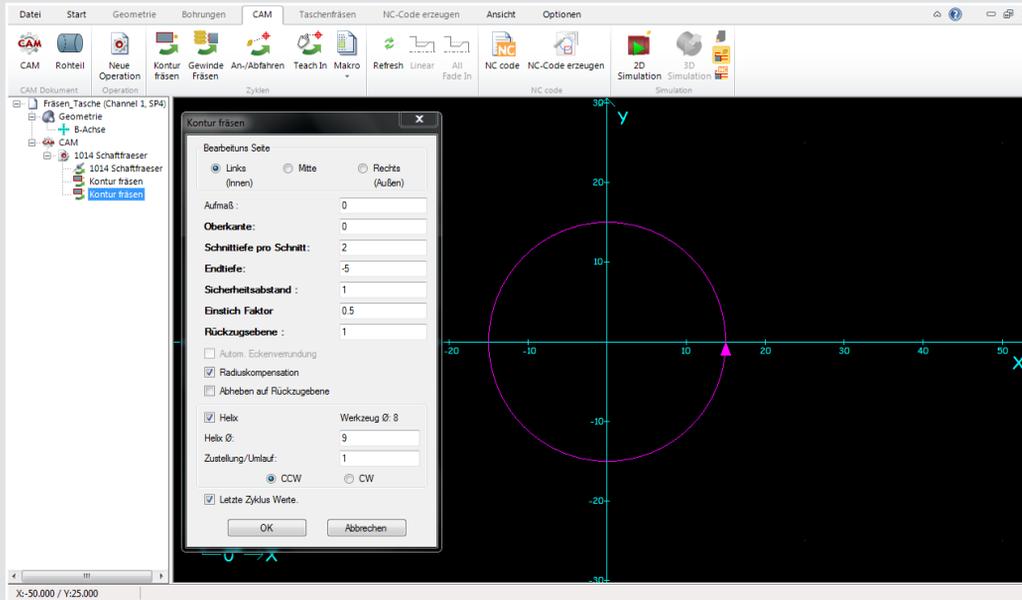


Da der Taschenfräszyklus momentan noch nicht zur Verfügung steht, muss der Konturfräszyklus mit Aufmaß verwendet werden und mehrfach programmiert werden.

- Im CAM "neue Operation" anwählen.
- Werkzeugauswahl.
- Werkzeugwechsel durchführen.
- Den Konturfräszyklus auswählen.
- Wählen Sie die Kontur an und definieren Sie Start- und Endpunkt.
- Definieren Sie die Parameter wie Abgebildet.



- Im letzten Schnitt Aufmaß "0" einstellen.
- Haken setzen bei "Letzte Zyklus Werte".



- Eingaben übernehmen und Abfrage "C-Achse klemmen" bestätigen.
- Abschließend die Operation simulieren und NC-Code erzeugen.
- Danach im Editor händisch die C-Achsposition angeben sowie die Verschiebung definieren.

```

UEBUNG4_5_NEW, channel 1, Fräsen_Tasche*
TOWSTD
;WZID:_V$INTERNALID$"17"
;WZNAME:_V$TOOLNAME$"1014 Schaffraeser"
T=^M_V$T$^M
TC(_V$D$,0,0,_V$TD$,_V$B$,_V$C$)
L_V$CON$(_V$CMOVE$)
SETMS(_V$SP$)
G90 G0 G95 B_V$K$=_V$B$ S_V$SP$=_V$SPEED$ F_V$FEED$ M_V$SP$=3 M_V$K$08
G0 Z5. C4=90
G0 X=(RG738+5)/2 Y0

G0 C4=90
VERSCHIEBUNG("FL_10_GR")

M_V$WSP$12
G0 X2. Y0. Z1. F0.200
G1 X2.5
G3 X2.5 Y0. Z0. I-.5 J0. F0.100
G3 X2.5 Y0. Z-1. I-.5 J0.
G3 X2.5 Y0. Z-2. I-.5 J0.

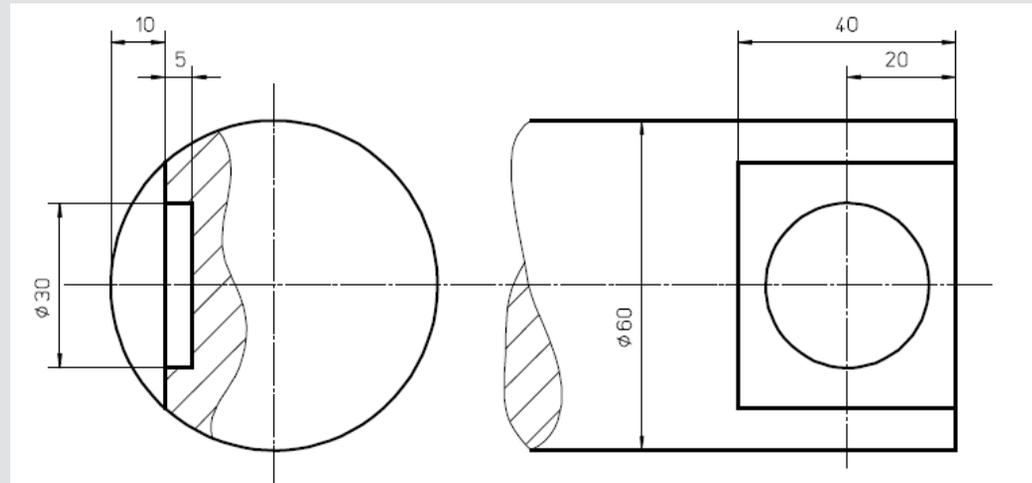
```

075 CTX Gamma 2000 2 Kanal (Drehmaschine, DMGSIEMENS840D) | Autonom. : aus | Zeile 23 | Spalte 1

Notizen

Notizen

4.13 Y-Achsebearbeitung - Direktprogrammierung an Revolvermaschinen (Absatz)



- Neue Operation auswählen und die Einstellung Bearbeitungsebene G19 (Angetrieben Mantel) einstellen.

Neue Operation ✕

NOP_OP

<p>Ebene</p> <p><input type="radio"/> G17 (Angetrieben Stim)</p> <p><input type="radio"/> G18 (Drehbearbeitung)</p> <p><input checked="" type="radio"/> G19 (Angetrieben Mantel)</p>	<p>Spindel</p> <p><input checked="" type="radio"/> SP4</p> <p><input type="radio"/> SP3</p> <p><input type="radio"/> Keine Spindel</p>
--	--

Operation wird im Hauptprogramm verwaltet.

Name der Operation:

Bemerkung:

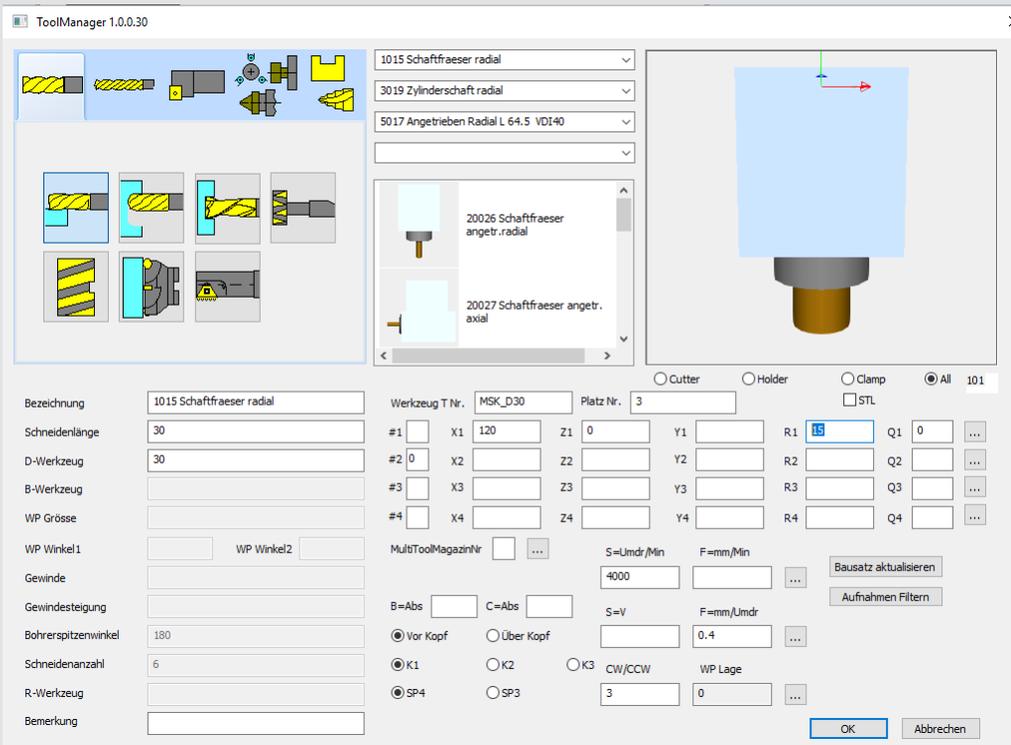
X-Achse oben (RG730/below[0]):

Z-Werkszück Nullpunkt RG...:

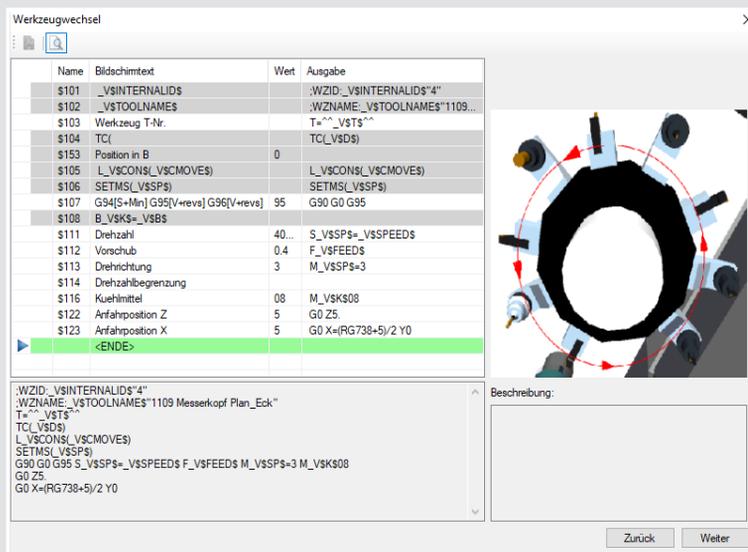
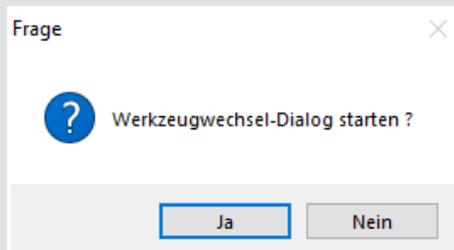
Operations-Vorlage:

- Eingaben mit Ok übernehmen

- Ein neues Werkzeug anlegen für die Mantelflächenbearbeitung. Messerkopf D=30.



- Die Operation auswählen und die Abfrage nach dem Werkzeugwechsel mit ja bestätigen.



Notizen

Notizen

The screenshot displays a software interface with a menu bar at the top containing options like 'Bearbeiten', 'Makros allgemein', 'Maschinenspezifische Makros', and 'Optionen'. Below the menu is a toolbar with icons for various functions such as 'Alles Schließen', 'Ausscheiden', 'Kopieren', 'Einfügen', 'Löschen', 'Suchen', 'Ersetzen', 'Suchen', 'Geometrie', 'ISO Converter', 'Simulation', 'Fenster umschalten', 'Horizontal anordnen', 'Vertikal anordnen', 'Überlappend', 'Drucken', 'Drucken', 'Drucken', 'Drucken', 'Satznummern', and 'Werkzeugwechsel'. The main workspace shows a G-code editor with the following text:

```

_VSDIAMONOFFS
G_V$GNP$
G59 X=_V$XMOVES Y0 Z=RG_V$ZNP$

;WZID:_V$INTERNALIDS"4"
;WZNAME:_V$TOOLNAMES"1109 Messerkopf Plan_Eck"
N1020 T=^ V$T$^
N1025 TC(_V$D$)
N1030 L_V$CONS(_V$CMOVES)
N1035 SETMS(_V$SP$)
N1040 G90 G0 G95 S_V$SP$=_V$SPEED$ F_V$FEED$ M_V$SP$=3 M_V$K$08
N1045 G0 Z5
N1050 G0 X=(RG738+5)/2 Y-40

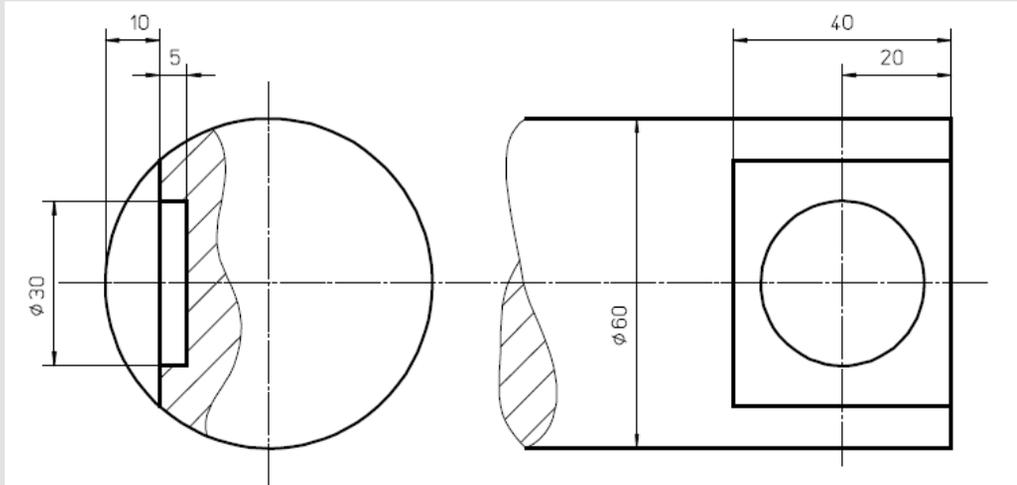
N1055 G0 C4=180
N1060 M412
N1065 G0 Y-40
N1070 G0 Z-14
N1075 G0 X20
N1080 G1 Y40
N1085 G0 Z=C(-11)
N1090 G1 Y-40

N1095 G0 X=(RG738+5)/2
N1100 G0 Y0

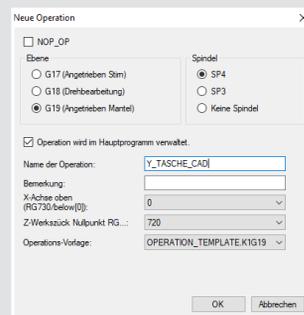
```

At the bottom of the window, the status bar indicates '017 CTX Beta 800 4A Twin (Drehmaschine, DMGSIEMENS840D)' and 'Autonom.: aus | Zeile 32 | Spalte 13'.

4.13.1 Y-Achsbearbeitung über CAD/CAM an Revolvermaschine Programmieren (Kreistasche)



- Neue Operation auswählen und die Einstellung Bearbeitungsebene G19 (Angetrieben Mantel) einstellen.

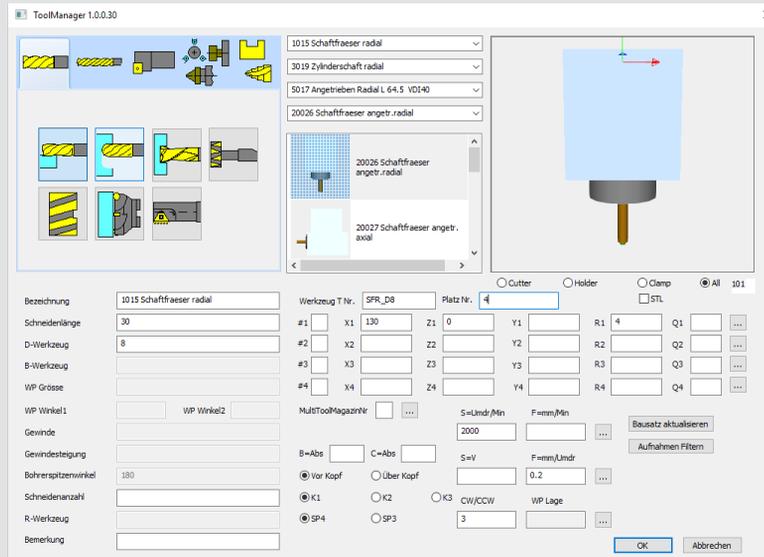


- Eingaben mit Ok übernehmen

Notizen

Notizen

- Ein neues Werkzeug anlegen für die Mantelflächenbearbeitung. Schafffräser D=8.

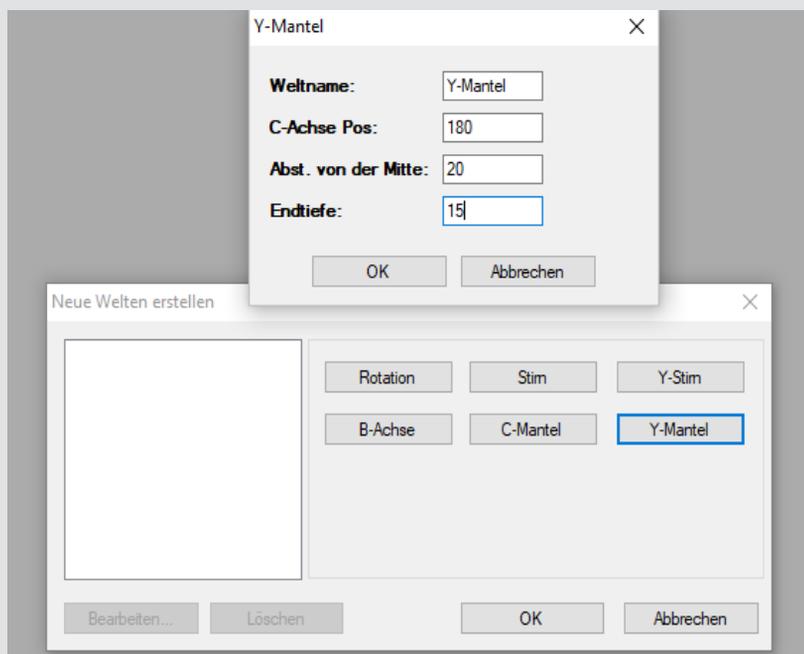


- Die Operation auswählen und die Abfrage nach dem Werkzeugwechsel mit nein bestätigen.

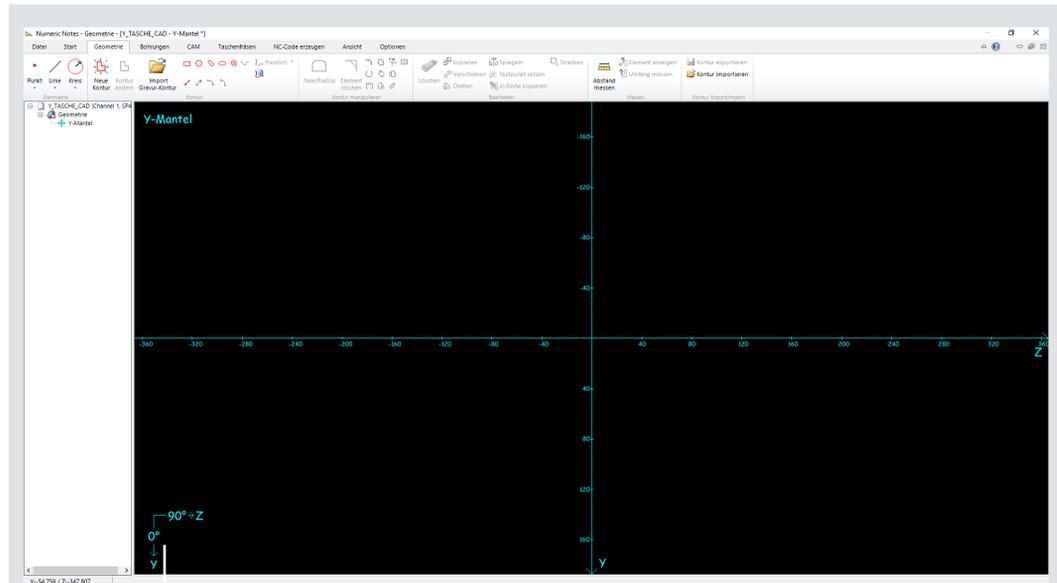


- In die Geometrieeinstellungen wechseln

- Eine neue Welt erstellen mit folgenden Einstellungen: Y-Mantel, C=180, Abstand von der Mitte=20 und Endtiefe= 15 einstellen



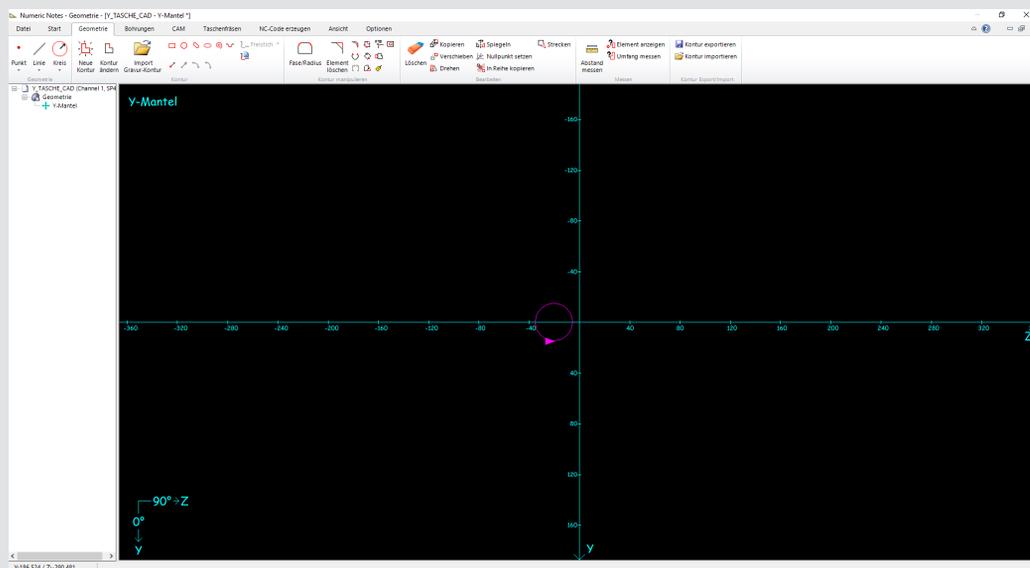
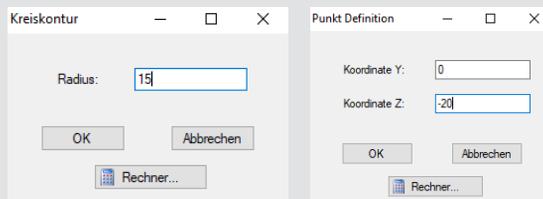
- Beide Abfragedialoge mit OK bestätigen. Es öffnet sich die CAD/CAM Ansicht in der Ebene Mantel.



1

1= Koordinatensystem für Mantelbearbeitung Y

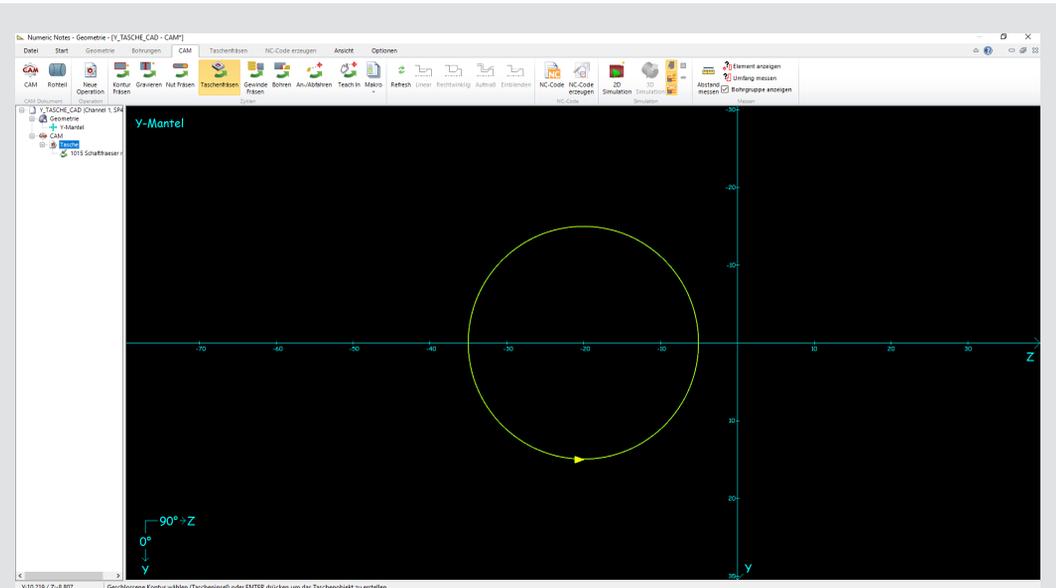
-  ■ Im Konstruktionsfenster das Makro Kreis auswählen
- Eingabe des Taschenradius
- Mit F9 die Kreistasche platzieren



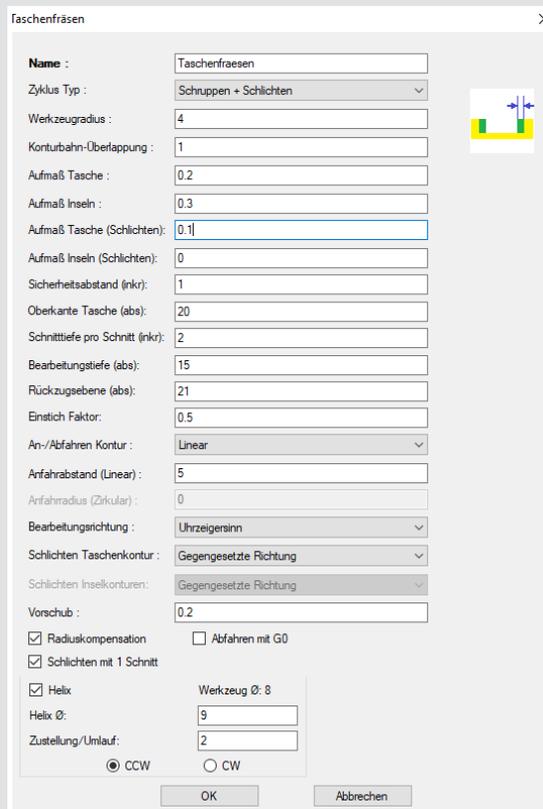
-  ■ In den CAM-Bereich wechseln
-  ■ Rohteil definieren
-  ■ Neue Operation Werkzeugwechsel
-  ■ Tasche Fräsen
- Tasche auswählen und mit Enter bestätigen

Notizen

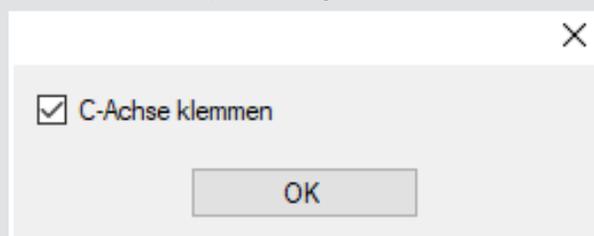
Notizen



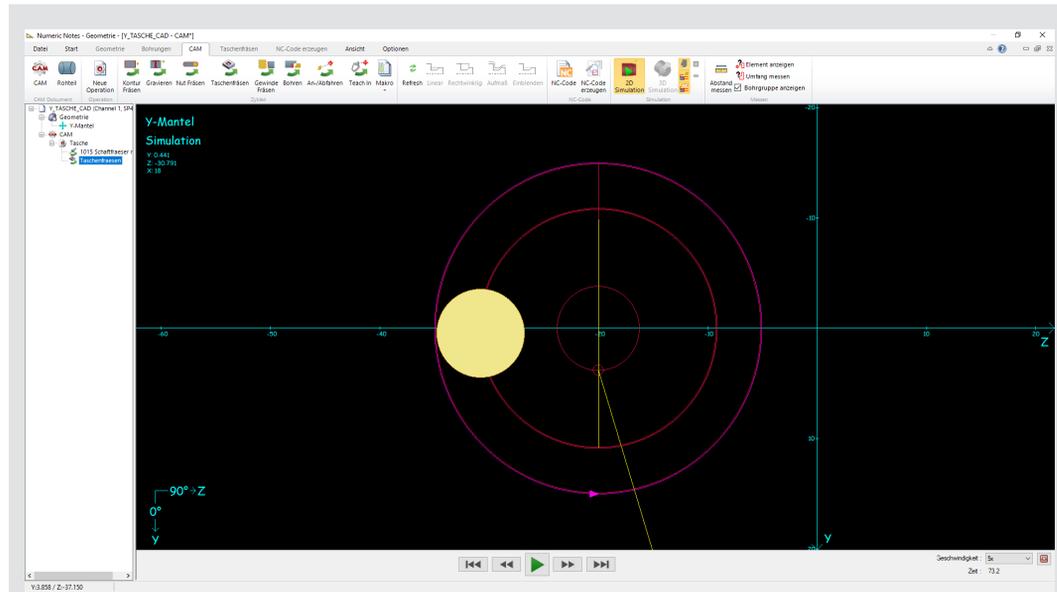
- Tasche nach Zeichnungsvorgaben definieren



- Abfrage C-Achse klemmen mit ja bestätigen

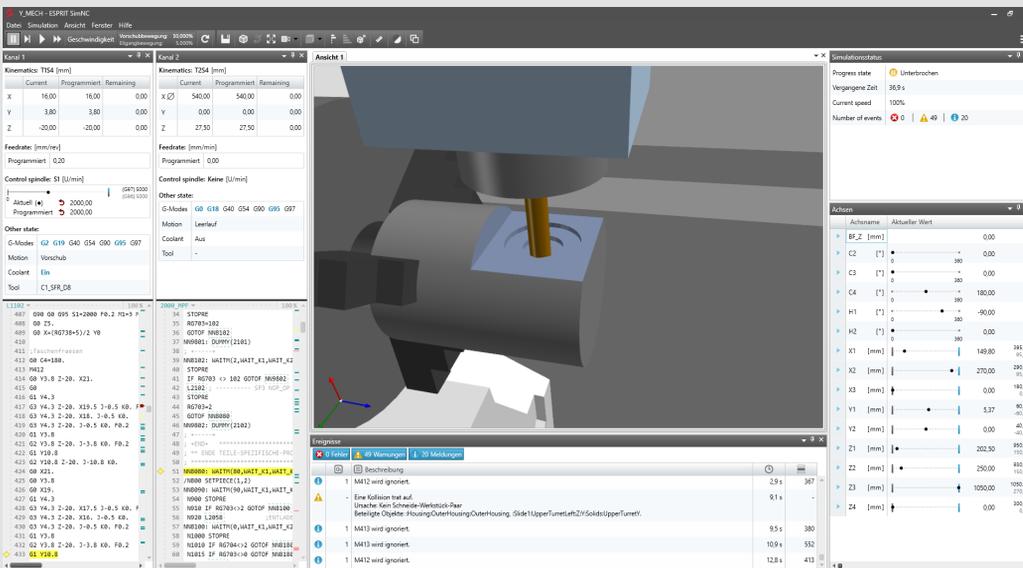


- Abschließend die Eingaben simulieren



- NC-Code erzeugen
- NC Code in Bearbeitung einfügen

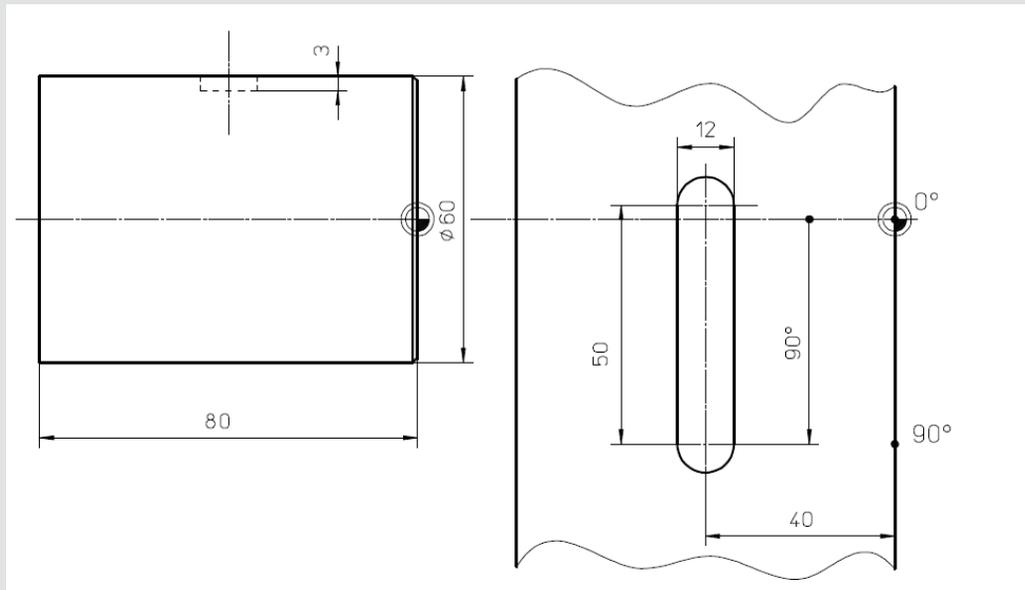
- In die 3D Simulation wechseln und die Programmierung sowie Verfahrenswege überprüfen



Notizen

Notizen

4.14 Zylinderinterpolation



- Neue Operation auswählen und die Einstellung Bearbeitungsebene G19 (Angetriebenen Mantel) einstellen.

Neue Operation ✕

NOP_OP

<p>Ebene</p> <p><input type="radio"/> G17 (Angetrieben Stim)</p> <p><input type="radio"/> G18 (Drehbearbeitung)</p> <p><input checked="" type="radio"/> G19 (Angetrieben Mantel)</p>	<p>Spindel</p> <p><input checked="" type="radio"/> SP4</p> <p><input type="radio"/> SP3</p> <p><input type="radio"/> Keine Spindel</p>
---	---

Operation wird im Hauptprogramm verwaltet.

Name der Operation:

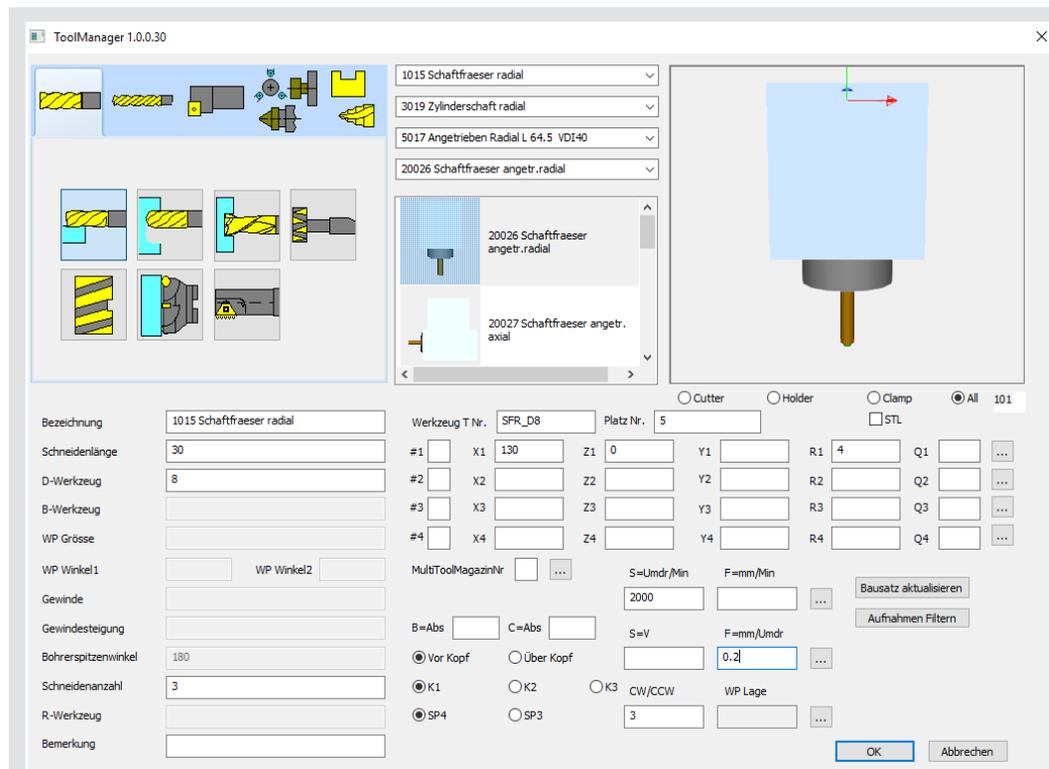
Bemerkung:

X-Achse oben (RG730/below[0]): ▾

Z-Werkstück Nullpunkt RG...: ▾

Operations-Vorlage: ▾

- Die Auswahl mit OK übernehmen.
- Ein neues Werkzeug anlegen für die Mantelflächenbearbeitung. Schafffräser D=8.

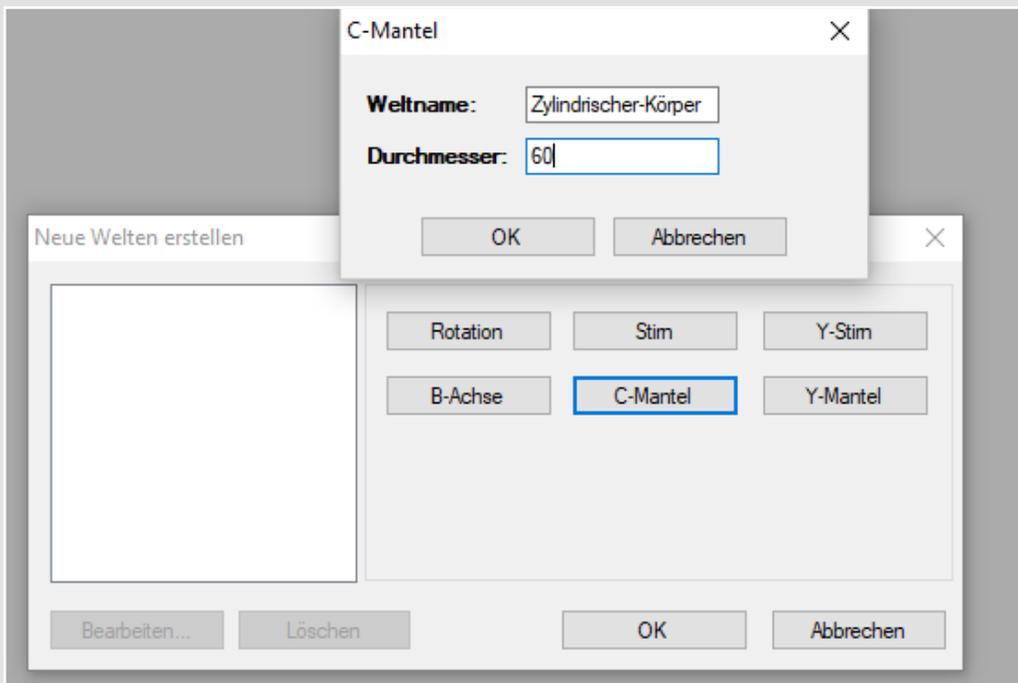


- Die Operation auswählen und die Abfrage nach dem Werkzeugwechsel mit nein bestätigen.

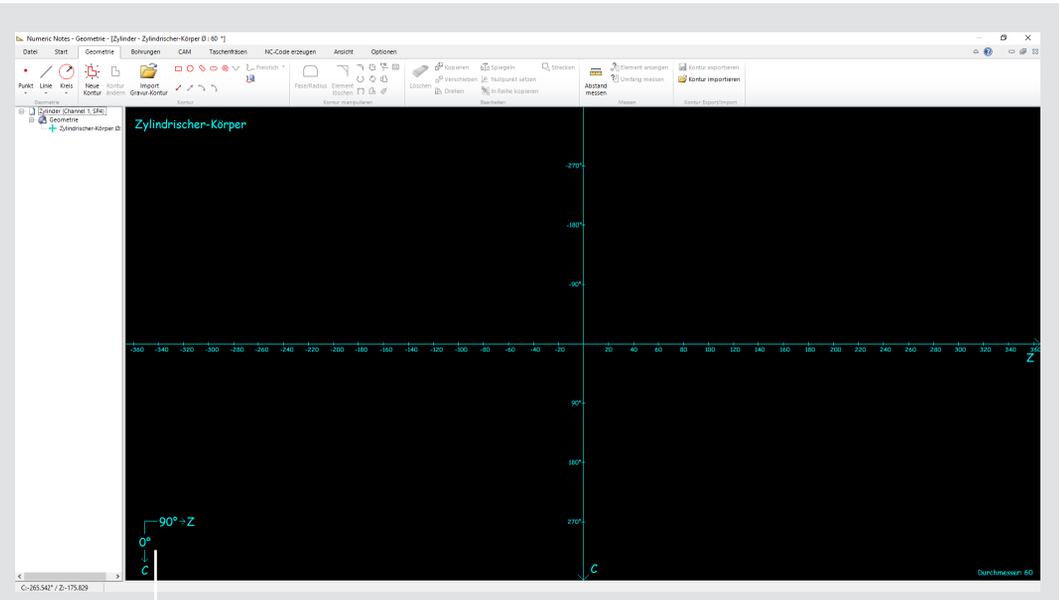


- In die Geometrieeinstellungen wechseln

- Eine neue Welt erstellen mit folgenden Einstellungen: C-Mantel D=60.



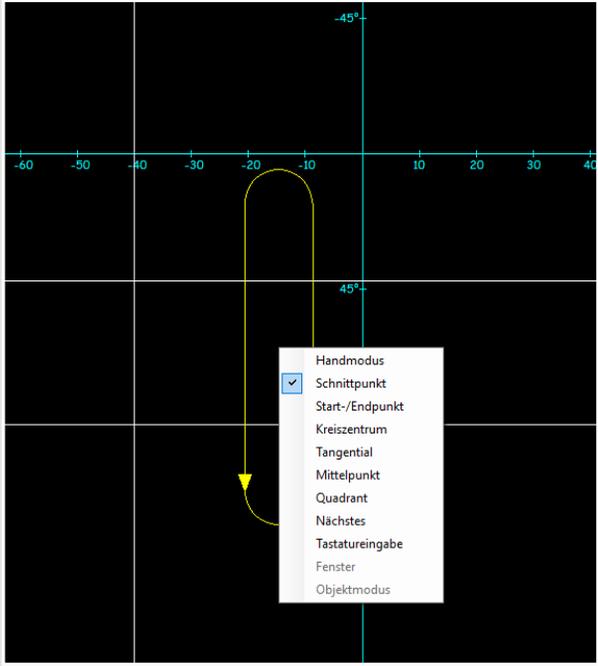
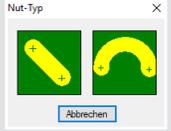
- Beide Abfragedialoge mit OK bestätigen. Es öffnet sich die CAD/CAM Ansicht in



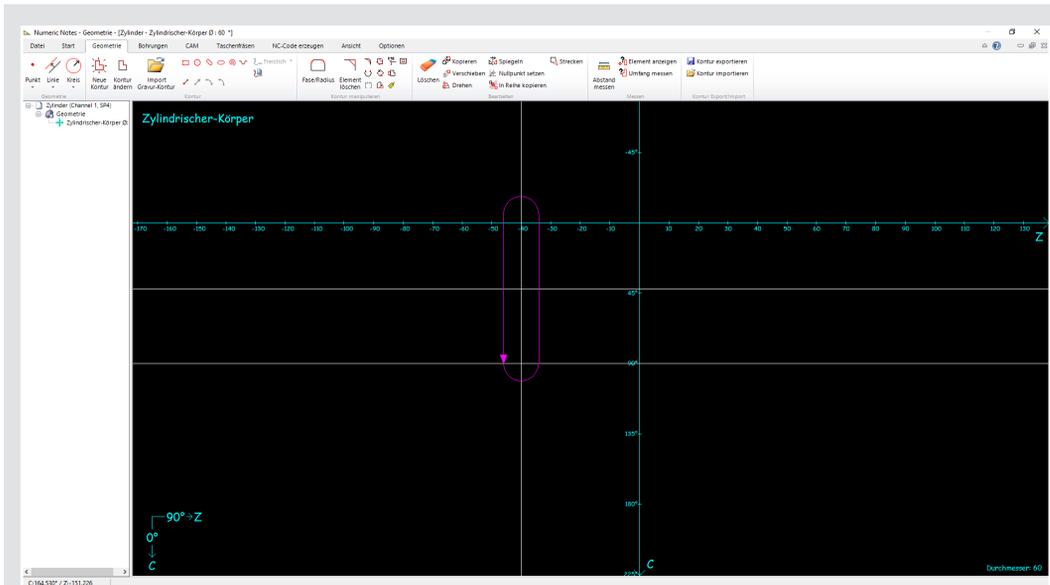
1
der Ebene Mantel.

1= Koordinatensystem für Mantelbearbeitung C

-  ■ Im Menü Linie, "Linie Interaktiv" auswählen
-  ■ Mit F9 Nut-Einfügepunkt definieren
- Über Längsnut die Nut nach Zeichnungsvorgaben definieren
- Den Nuttyp definieren
- Mittels fangmodus "Schnittpunkt" die Nutmitte platzieren



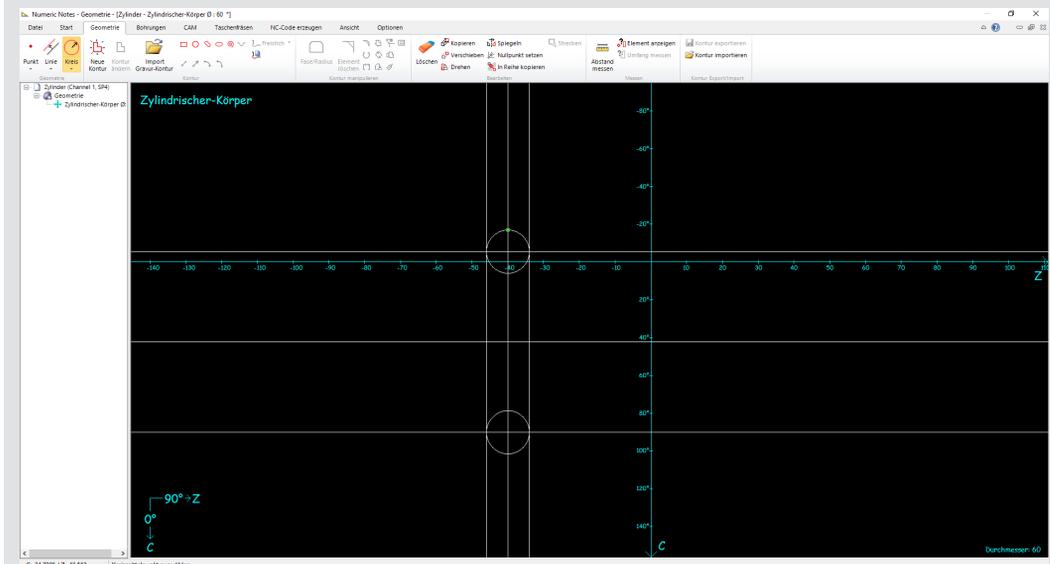
Notizen



4.14.1 Nut ohne Makro

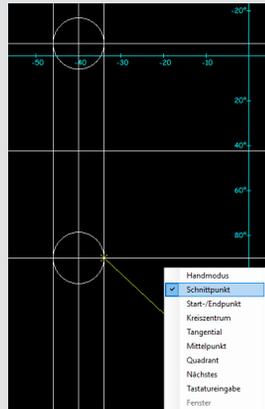
Soll eine Nut ohne Makro erzeugt werden wie folgt vorgehen:

- Einfügestpunkt der Nut definieren, parallele Linien definieren, Hilfskreisedefinieren.

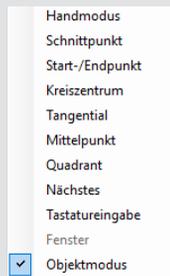


Notizen

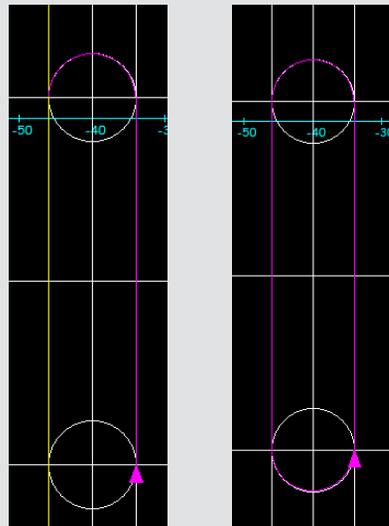
■ Neue Kontur rechte Masutaste Schnittpunkt für Startpunkt



■ Umschalten auf Objektmodus



■ Konturelemente auswählen



■ In den CAM-Bereich wechseln

■ Rohteil definieren

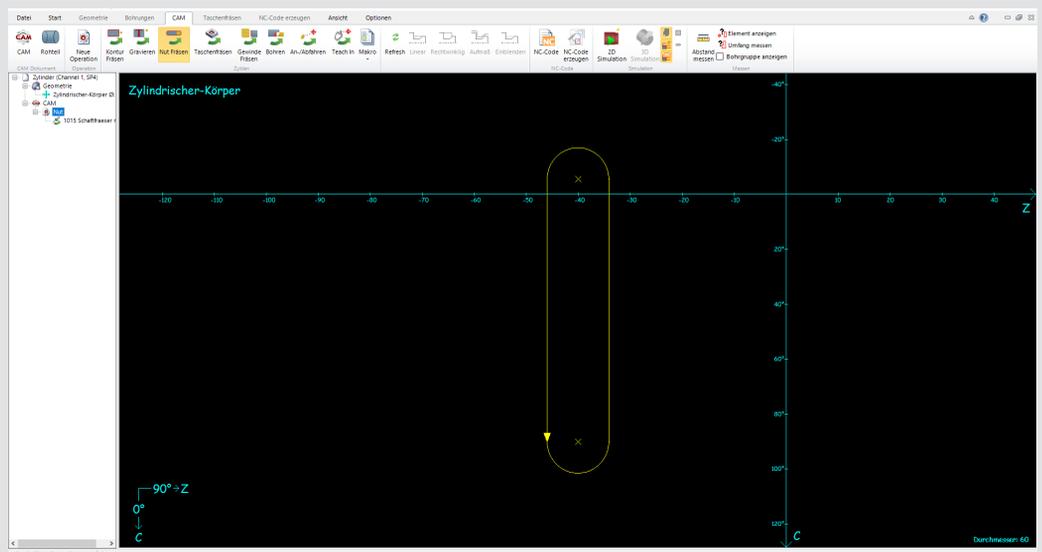
■ Neue Operation Werkzeugwechsel



■ Nut Fräsen

■ Nut auswählen

■ Eintauchpunkt definieren (oberer oder unterer Mittelpunkt)



Nut Fräsen ✕

Name :

Zyklus Typ :

Aufmaß (Inkr):

Oberkante (abs):

Schnitttiefe pro Schnitt (Inkr):

Endtiefe (abs):

Sicherheitsabstand (Inkr):

Einstich Faktor:

Rückzugsebene (abs):

Vorschub :

Helix Werkzeug Ø: 8 Ramping

Helix Ø:

Zustellung/Umlauf:

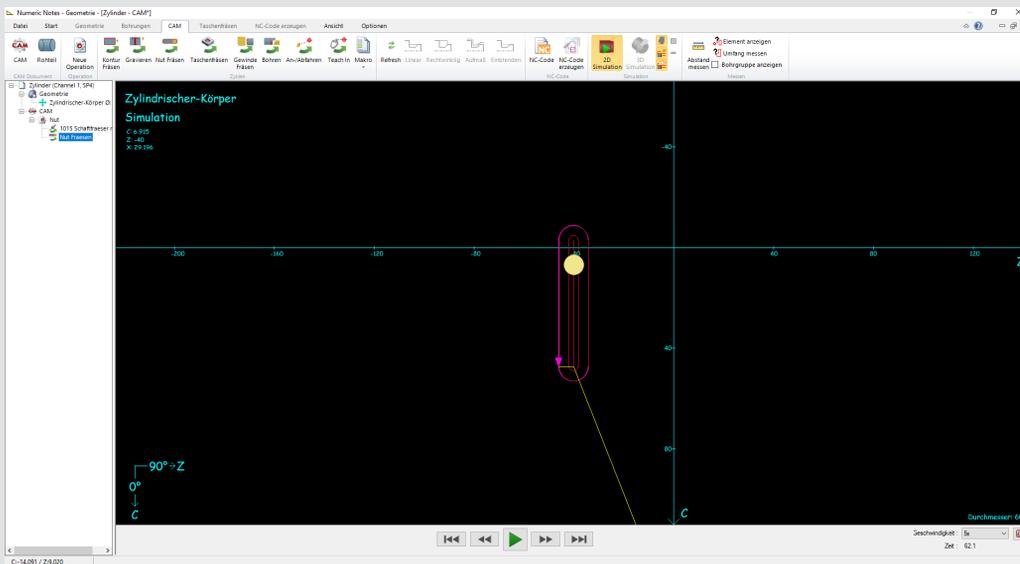
CCW CW

Ein-/Ausfahrtmodus

linear tangential

Radiuskompensation Abfahren mit G0

- Abschließend die Eingaben simulieren



NC-Code erzeugen

- NC-Code erzeugen
- NC Code in Bearbeitung einfügen
- In die 3D-Simulation wechseln und die Programmierung sowie Verfahrenwege überprüfen

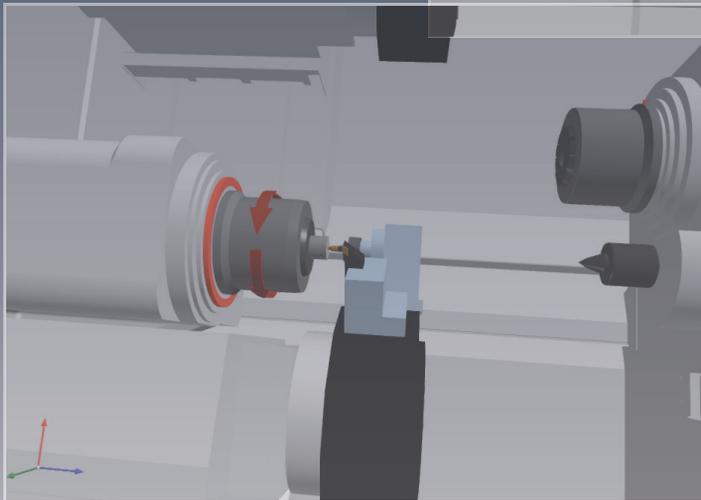
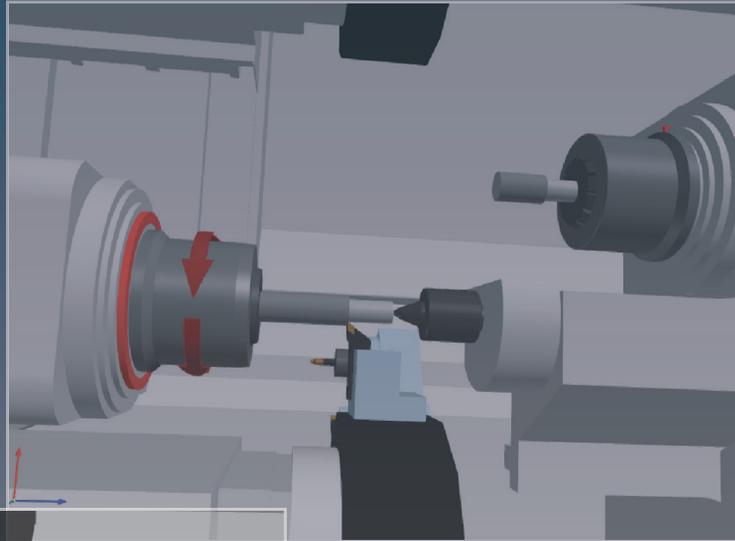
Notizen

Notizen

The image displays two screenshots of the DMG MORI ESPRIMO CAD/CAM software interface, showing a simulation of a turning process on a lathe. The interface is divided into several panels:

- Top Left (Kinematics):** Shows current and programmed coordinates for the tool (T54) and workpiece (T254) in X, Y, and Z axes. It also displays feedrate and spindle speed settings.
- Top Right (Simulation Status):** Shows the progress state (Unterbrochen), elapsed time (00:02:06), current speed (80%), and number of events.
- Center (3D View):** A 3D model of the lathe and workpiece. The tool is shown in various positions along the workpiece. A red arrow in the second screenshot points to a specific feature on the workpiece.
- Bottom Left (Code Editor):** Displays the G-code program with line numbers and comments. The code includes various G-codes for tool changes, spindle control, and motion commands.
- Bottom Right (Error Log):** Lists simulation errors and warnings, such as "M07 wird ignoriert" and "M03 wird ignoriert".

The two screenshots illustrate different stages of the simulation, showing the tool's path and the resulting workpiece geometry.



5

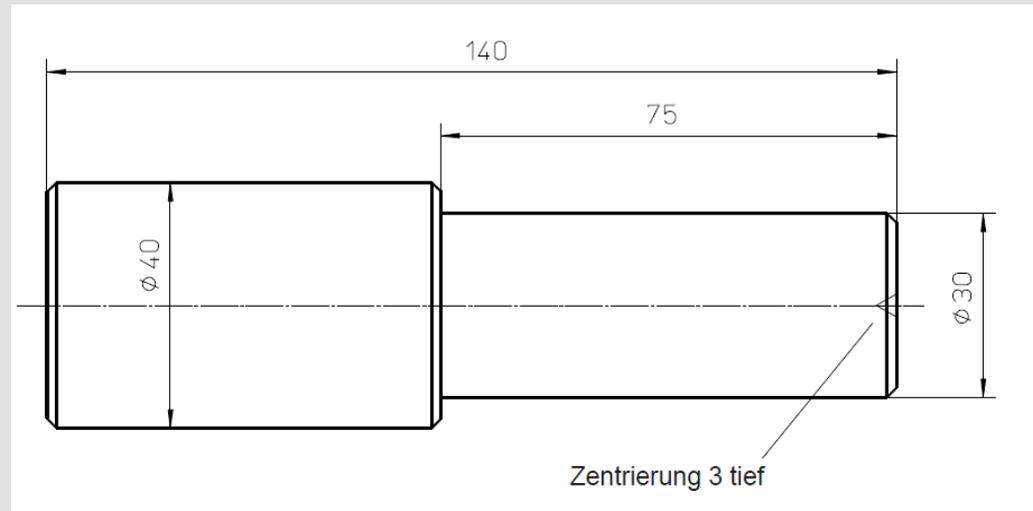
Reitstockbear-
beitung 4A TWIN

Notizen

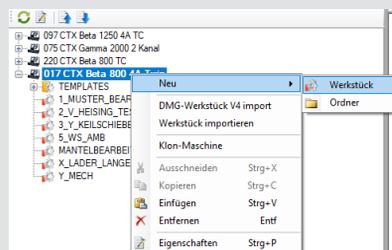
5 Reitstockbearbeitung an der 4A TWIN Variante

5.1 Fall 1 Bearbeitung am langen Nullpunkt

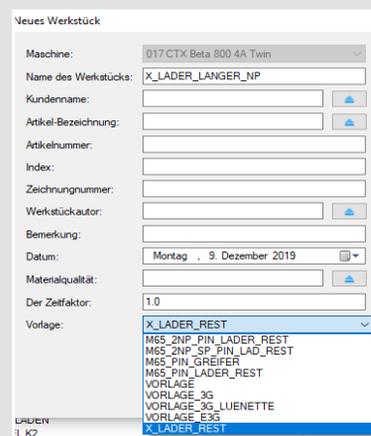
Dieses Kapitel zeigt, wie im Programm die Standardbearbeitungen mit Pinole erzeugt werden, sofern noch kein passendes Vorlageprogramm vorhanden ist. In der ersten Variante zeigen wir eine Struktur ohne Struktur am vorgeschobenen Teil.



- Zunächst ein neues Werkstück anlegen

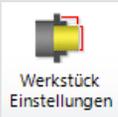


- Vorlage auswählen

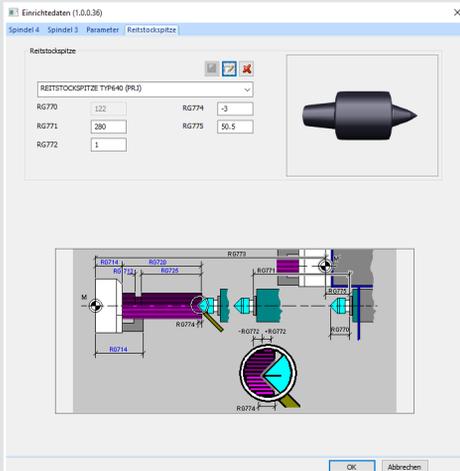


Zunächst eine geeignete Vorlage aus dem Ordner TEMPLATE auswählen. Hier sollten Sie auf den Stangenlader und die Reststückentsorgung achten

Neben den üblichen Einrichteparametern müssen Sie noch eine Reitstockspitze sowie weitere reitstockspezifische Daten eingeben.



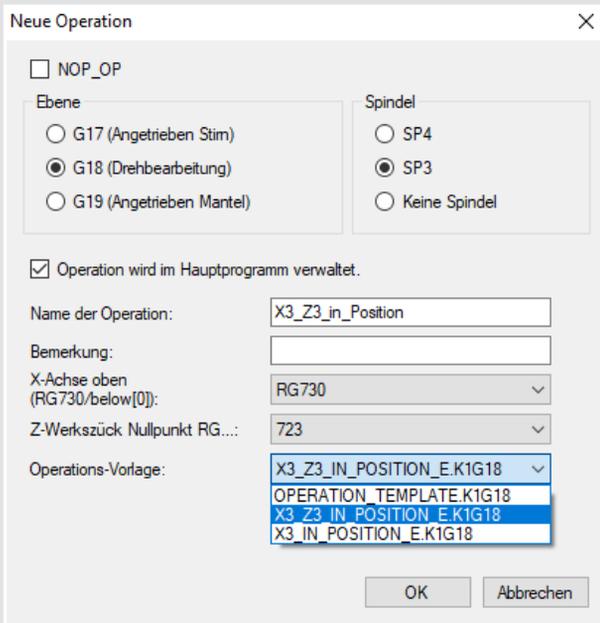
- Die Werkstückeinstellungen aufrufen und in die Reitsrockeinstellungen wechseln



- RG771 = Werkstückspezifischer Pinolenhub
- RG772 = Toleranzfenster
- RG774 = Eindringtiefe der Pinole im Werkstück
- RG771 = Vorschubweg

Die nun vorhandene Struktur muss um die Pinolenstandardbearbeitungen ergänzt werden. Im Normalfall sind das:

- Kanal1: - X3 und Z3 vorpositionieren
 - Bearbeitungen an Sp3 oder an Sp4.
- Kanal2: - Zentrieren an Sp4
 - Pinole vor an Sp4
 - Bearbeitungen mit Spitze an Sp4
 - Spitze zurück an Sp4



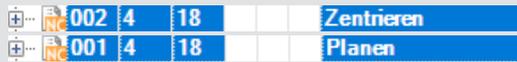
Die erste Bearbeitung auf Kanal 1 bringt die X3-Achse nach oben und positioniert die Z3-Achse in Abstützposition vor. Achten Sie darauf, dass RG730 und das richtige Vorlageprogramm aufgerufen wird.

Notizen

Reitstockbearbeitung an der 4A TWIN Variante

Notizen

- Im Kanal nun die folgenden Bearbeitungen programmieren



- Danach die Pinole vor mittels neuer Vorlage

Neue Operation

NOP_OP

Ebene

G17 (Angetrieben Stim)

G18 (Drehbearbeitung)

G19 (Angetrieben Mantel)

Spindel

SP4

SP3

Keine Spindel

Operation wird im Hauptprogramm verwaltet.

Name der Operation: Pinole_Vor

Bemerkung:

Z-Werkstück Nullpunkt RG...: 720

Operations-Vorlage: Reistock_vor.K2G18

OPERATION_TEMPLATE.K2G18

X3_Z3_zurueck.K2G18

Reistock_zurueck.K2G18

Reistock_vor.K2G18

OK Abbrechen

Nun kann die eigentlich erste Bearbeitung an der Hauptspindel stattfinden. In unserem Beispiel eine simple Schruppbearbeitung. Hierzu eine Längsbearbeitung programmieren.



Die letzte Standardbearbeitung ist dann noch das Zurückfahren der Pinole. Auch hier gibt es wieder eine passende Operationsvorlage. Die anschließende Werkzeugwahl wird wieder unterdrückt.

Neue Operation

NOP_OP

Ebene

G17 (Angetrieben Stim)

G18 (Drehbearbeitung)

G19 (Angetrieben Mantel)

Spindel

SP4

SP3

Keine Spindel

Operation wird im Hauptprogramm verwaltet.

Name der Operation: Pinole_zurueck

Bemerkung:

Z-Werkstück Nullpunkt RG...: 720

Operations-Vorlage: Reistock_zurueck.K2G18

OPERATION_TEMPLATE.K2G18

X3_Z3_zurueck.K2G18

Reistock_zurueck.K2G18

Reistock_vor.K2G18

OK Abbrechen

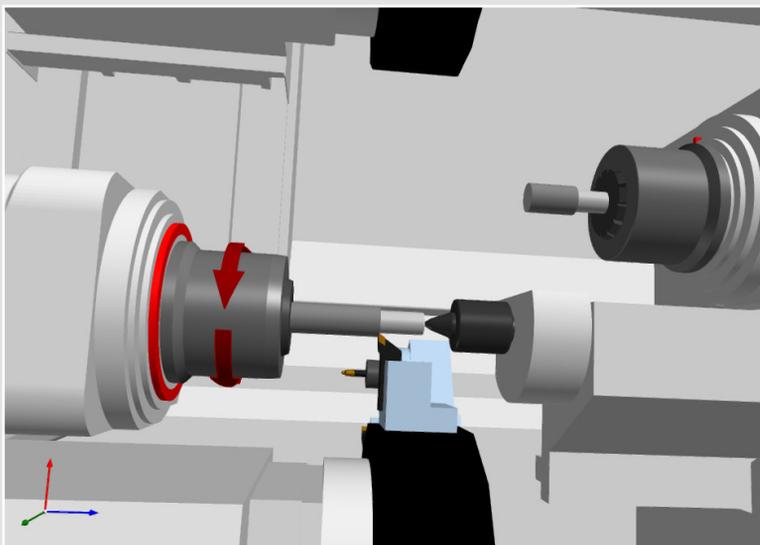
Der fertige Bearbeitungsplan für Kanal 2 sieht dann wie folgt aus:

Kanal 1 - (X_LADER_LANGER_...			Operation
SPF	SP	G	
			MAIN K1
			V-INIT
	3	17	STARTPROGRAMM K1
001	3	18	X3_Z3_in Position
002		18	NOP_OP
003		18	NOP_OP
004		18	NOP_OP
005		18	NOP_OP
	3	18	ENTLADEN AUTOMATISCH
	3	17	ENTLADEN MANUELL K1
	4	17	ABGREIFEN K1
	4	18	RESTSTUECK AUTOMATISCH ENTLADEN
	4	18	RESTSTUECK ENTLADEN
	4	18	STANGENWECHSEL K1
		17	VERSCHIEBUNG

Kanal 2 - (X_LADER_LANGER_NP)			Operation
SPF	SP	G	
			MAIN K2
	4	18	STARTPROGRAMM K2
	4	18	Material in Hauptspindel
001	4	18	Planen
002	4	18	Zentrieren
003	4	18	Pinole_Vor
004	4	18	Laengs
005	4	18	Pinole_zurueck
	3	18	ENTLADEN MANUELL K2
	4	18	ABSTECHEN K2
	4	18	SPANNANSATZ AN RESTSTUECK
	4	18	RESTSTUECK AUTOMATISCH ENTLADEN
	4	18	RESTSTUECK ENTLADEN
	4	18	STANGENWECHSEL K2
	4	18	STANGENANFANG ABSTECHEN K2

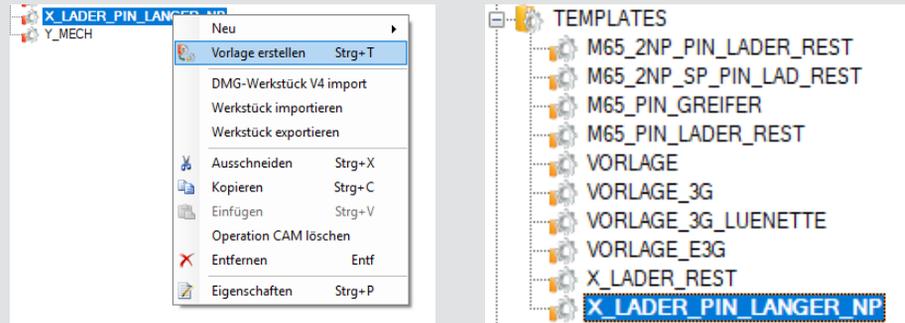
Notizen

Abschließend alle Schritte simulieren.



Notizen

Das erzeugte Programm kann im Programmmanager als Vorlage gespeichert werden. Hierzu im Programmmanager einen Rechtsklick auf das Programm und "Vorlage erstellen" auswählen.



Die neue Vorlage wird dann automatisch im Bereich Templates gespeichert.

5.2 Fall 2 kurzer Nullpunkt

In diesem Kapitel zeigen wir eine Stangenbearbeitung mit Pinole und Zentrierung am kurzen, noch nicht vorgeschobenen Teil. Die zuvor behandelten Themen wie z.B.: X3/Z3 positionieren, Pinole vor und Pinole zurück werden hier nicht weiter erläutert. Die vorher erstellte Vorlage dient als Basis für das neue Programm.

- Ein neues Werkstück anlegen um die Änderungen vornehmen zu können; hier die Vorlage Langer Nullpunkt auswählen
- Im V-INIT die Berechnung des kurzen Nullpunkts definieren

```

; PINOLE
RG770=122 ; RG770 LAENGE DER SPITZE
RG775=50.5 ; RG775 VERSATZ SP3 - VORDERKANTE PINOLE
RG771=280 ; RG771 VERFAHRWEG PINOLE
RG772=1 ; RG772 KONTROLLFENSTER FUER PINOLENPOSITION
RG774=-3 ; RG774 STUETZPOSITION AM WERKSTUECK
RG777=20 ; RG777 ABSTAND UMSCHALTEN AUF VORSCHUB BEI PINOLE VOR
.*****
RG730=GM_PARAM[17,0] ; RG730 VERSATZ X3-ACHSE
RG775=GM_PARAM[17,1] ; RG775 VERSATZ Z3-ACHSE
.*****
RG720=RG722+RG712+RG725 ; LANGER NULLPUNKT SP4
RG773=RG714+RG720+RG774+RG771+RG770-RG775 ; POSITION Z3 BEIM ABSTUETZEN
.*****
RG722=RG720-RG712-RG725 ; BERECHNUNG KURZER NULLPUNKT
RG723=RG724-RG725 ; RG723 NULLPUNKT SPINDEL 3
RG726=RG720+RG721 ; RG726 NULLPUNKT ZUM ABHOLEN MIT Z3-ACHSE
RG823=RG723-RG713+RG773 ; RG823 NULLPUNKT SP3 WAEHREND ABSTUETZUNG
    
```

- Im vorhandenen Programm den kurzen Nullpunkt (RG722) für das Planen und Zentrieren auswählen.

Notizen

- Neue Operation anlegen um Material vorzuschieben.

- Bestätigen mit Ok und als Werkzeug den Stangenanschlag auswählen

Werkzeuge

Seitenansicht

Einstellungen-Blätter (Kopf-Daten) | Einstellungen-Blätter (Werkzeugdaten)

Werkzeug T-Nr.	C = 'Abs'	Platz Nr.	Name	D-Werkzeug	R-Werkzeug	B-Werkzeug	X1	Y1	Z1	Bemerkung	ID
WERKZEUGE_KANAL_1		99	WERKZEUGE KANAL 1	10	0		0	0	0		9
1		1	1006 CNMG ..		0.8		120	0	57.5		11
WERKZEUGE_KANAL_2		99	WERKZEUGE KANAL 2	10	0		0	0	0		10
1	0	1	1005 CNMG ..		0.8		120	0	57.5		8
2		2	1067 Stufenbohren(Einfach)axial	5-10			100	0	100		12
3		3	1032 DNMG ..		0.4		120	0	57.5		13
11	0	11	1093 Abstechen	0	0.2	3	120	0	55		3
12	0	12	STANGENANSCHLAG	58	0		100	0	42		2

- Im Angelegten Programm die markierten Standardzeilen löschen

```

NC Code
1 %_N_L_V$SPFS_SPF
2 ;$PATH=/_N_WKS_DIR/_N_V$PRJNAMES"X_LADER_PIN_KURZER_NP"._MPD
3 ;#REF182@1@OPERATION :@#_V$OPNAME$ "Material_Vorschieben"
4 ;#REF183@1@BEWERTUNGEN :@#_V$OPREH$ ""
5 EXTERNI VERSCHIEBUNG (STRING[20])
6 G_V$JUL$ HBL_V$JUSP$
7 _V$DIAMONOFF$
8 G_V$GNP$
9 G59 X0 Y0 Z=RG_V$ZNP$
10
11
12
13
14
15 G40
16 VERSCHIEBUNG("#REF174@1@AUS@0#")
17 H_V$K$109
18 L710(1)
19 NI9999: H17
20
21
22
23
24
--
    
```

Notizen

- Markierten Inhalt aus "Material in Hauptspindel" mit Strg+X ausschneiden und in "Material_Vorschieben" einfügen

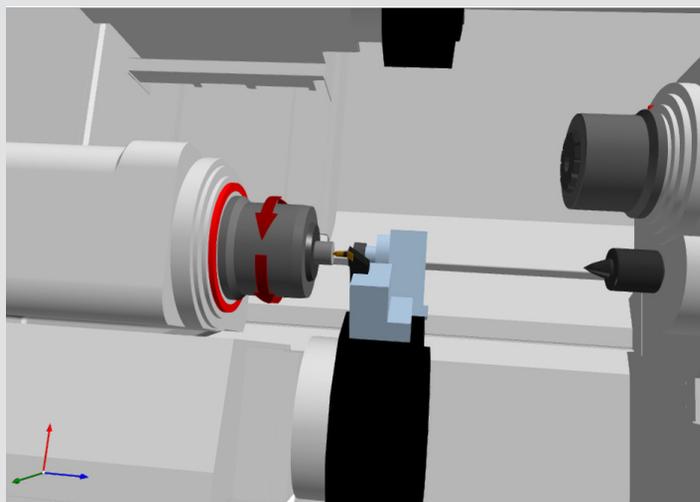
```
N10 G18 M814
N15 DIAMON
N20 G54
N25 G59 X0 Z=RG_V$ZNP$
;WZID: _V$INTERNALID$"2"
;WZNAME: _V$TOOLNAME$"STANGENANSCHLAG"
N30 T=^^_V$T$^^ ;MATERIALANSCHLAG
N35 TC(_V$D$) ;WERKZEUGWECHSEL
N40 SETMS(4)
;;;N45 G0 G94 Z10 S4=100 M4=3 M209
N50 G0 X0
N55 G0 Z=-RG725 ;KOORDINATE ZUM ABHOLEN
/N60 M433 ;FUTTER AUF
/N65 M69 ;LADER VORSCHIEBEN
M9510 ;STANGE AUF ANSCHLAG VORSCHIEBEN
N75 G1 G94 Z0.5 F5000
N80 M437 ;FUTTER SPANNEN
N85 STOPRE
N90 RG704=1
N95 G0 Z10 ;ANSCHLAG ZURUECK
N100 L710(1)
```

- Folgende NC-Sätze nun in die Operation "Material in Hauptspindel" einfügen

```
GOTOF NN1
GOTOF NN2 ; SPRUNG NUR ZUM TESTLAUF
NN1:
STOPRE
RG704=1 ; S4 MIT ROHTEIL
NN2:

NN9999: M17
```

- Das Programm Simulieren



- Abschließend das Programm als Vorlage abspeichern.



**4-Achsen-
bearbeitung**

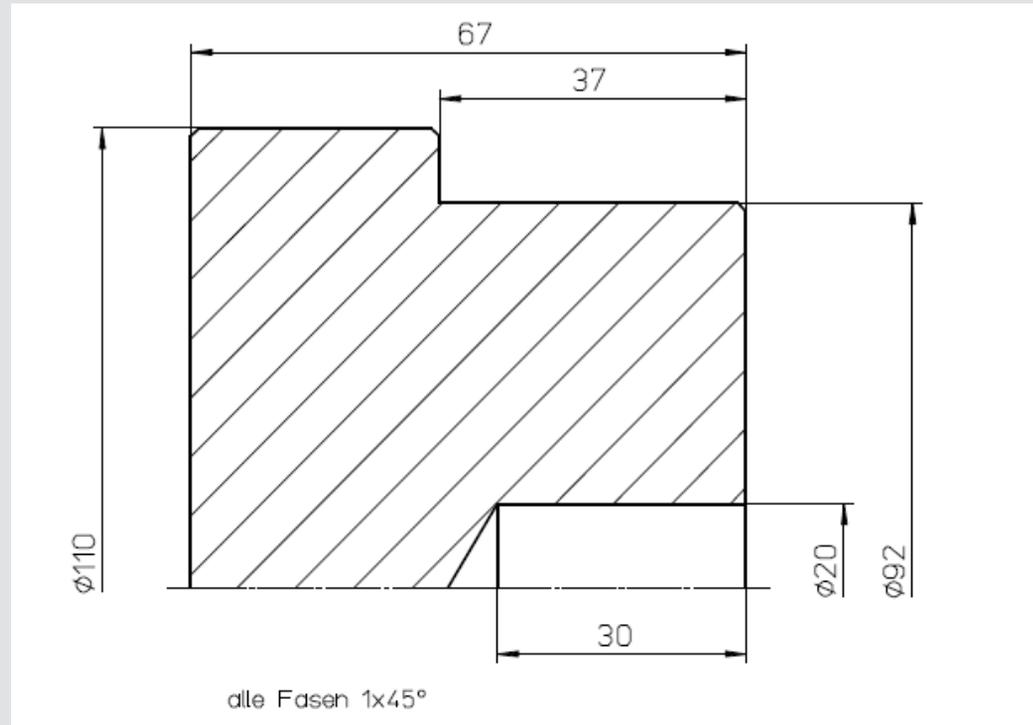
6

Kapitel

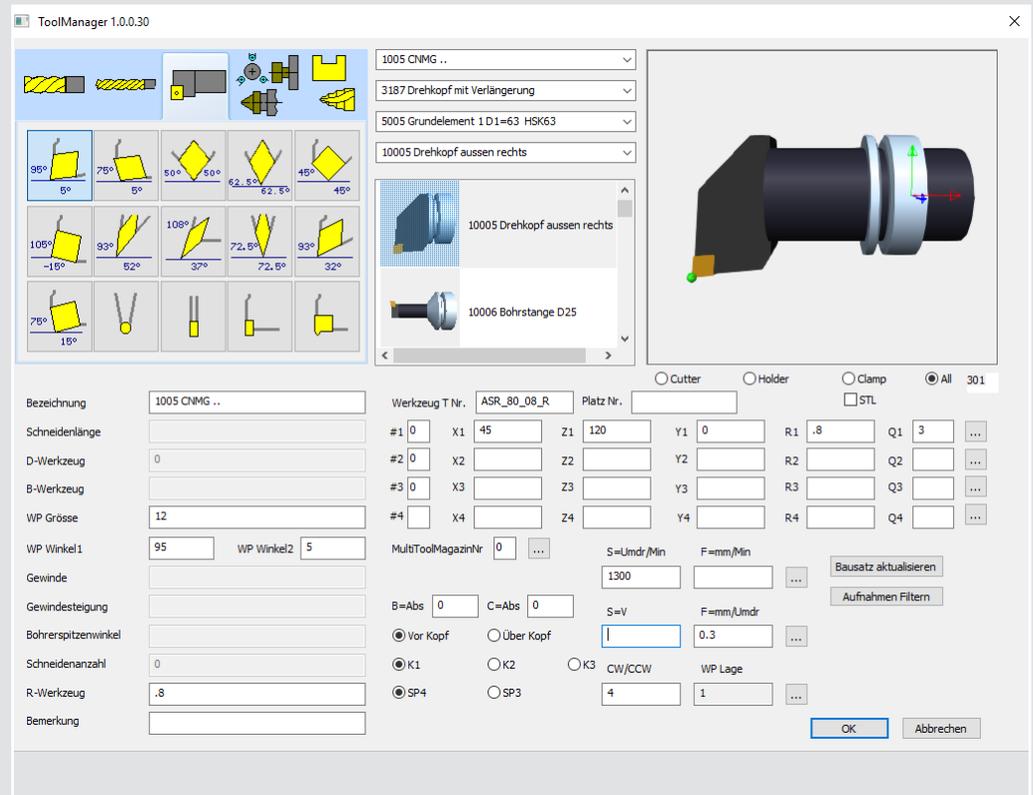
Notizen

6 4-Achsenbearbeitung

Als Beispiel dient eine Bearbeitung an der Hauptspindel mit Schlitten 1 zum Plan- und Längsschruppen und gleichzeitig Schlitten 2 zum Bohren.



Darauf achten, dass nur mit einer Spindeldrehrichtung gearbeitet werden kann!



S=Umdr/Min F=mm/Min
 1300 ...

S=V F=mm/Umdr
 0.3 ...

³ CW/CCW WP Lage
 4 1 ...

Werkzeugauswahl für den Kanal1:

Bei Benutzung eines rechtsschneidenden Bohrers auf Kanal 2 benötigen wir die Drehrichtung 3 im Uhrzeigersinn. Das rechte Schruppwerkzeug wird bei TC-Maschinen mit B1=90 und C1=180 auf die richtige Position geschwenkt.

!!! Bei der Technologieeingabe ist auf identischen Umdrehungswert und gleiche Drehrichtung zu achten.

Notizen

Werkzeug Einstellungseigenschaften

Werkzeug T: ASR_80_08_R

Werkzeugname: 1005 CNMG ..

Werkzeugkorrektur: 1 ▾

Fräsen [1] / Drehen[2]: 2 ▾

Werkzeugposition B: 90.000

Werkzeugposition C: 180.000

Simulation-Einstellungen
 Zusatz-Werkzeugmagazin

Das Werkzeug für Kanal 2 ist ein Bohrer mit D=20.

ToolManager 1.0.0.30

1008 Spiralbohrer axial
 3011 Zylinderschaft axial
 5011 120-Kurzbohrfutter D 0-10 L=84 D1=60 VD

10011 Spiralbohrer Kanal 1
 20010 Spiralbohrer Kanal 2

Bezeichnung: 1008 Spiralbohrer axial
 Schneidlänge: 50
 D-Werkzeug: 20
 B-Werkzeug:
 WP Grösse:
 WP Winkel1: WP Winkel2:
 Gewinde:
 Gewindesteigung:
 Bohrspitzenwinkel: 118
 Schneidanzahl: 2
 R-Werkzeug:
 Bemerkung:

Werkzeug T Nr.: 3 Platz Nr.: 3

#1	X1	120	Z1	150	Y1	R1	Q1	7
#2	X2		Z2		Y2	R2	Q2	
#3	X3		Z3		Y3	R3	Q3	
#4	X4		Z4		Y4	R4	Q4	

MultToolMagazinNr: 0 ...

S=Umdr/Min: 1300 F=mm/Min: ...
 S=V: F=mm/Umdr: 0.15 ...

B=Abs C=Abs
 Vor Kopf Über Kopf
 K1 K2 K3
 SP4 SP3

CW/CCW: 3 WP Lage: 2 ...

Notizen

Das Ergebnis sind nun 2 Bearbeitungsprogramme im Kanal 1 und Kanal 2. Diese werden rot markiert eingefügt was keinen Fehler darstellt sondern lediglich auf eine 4A-Bearbeitung hindeutet.

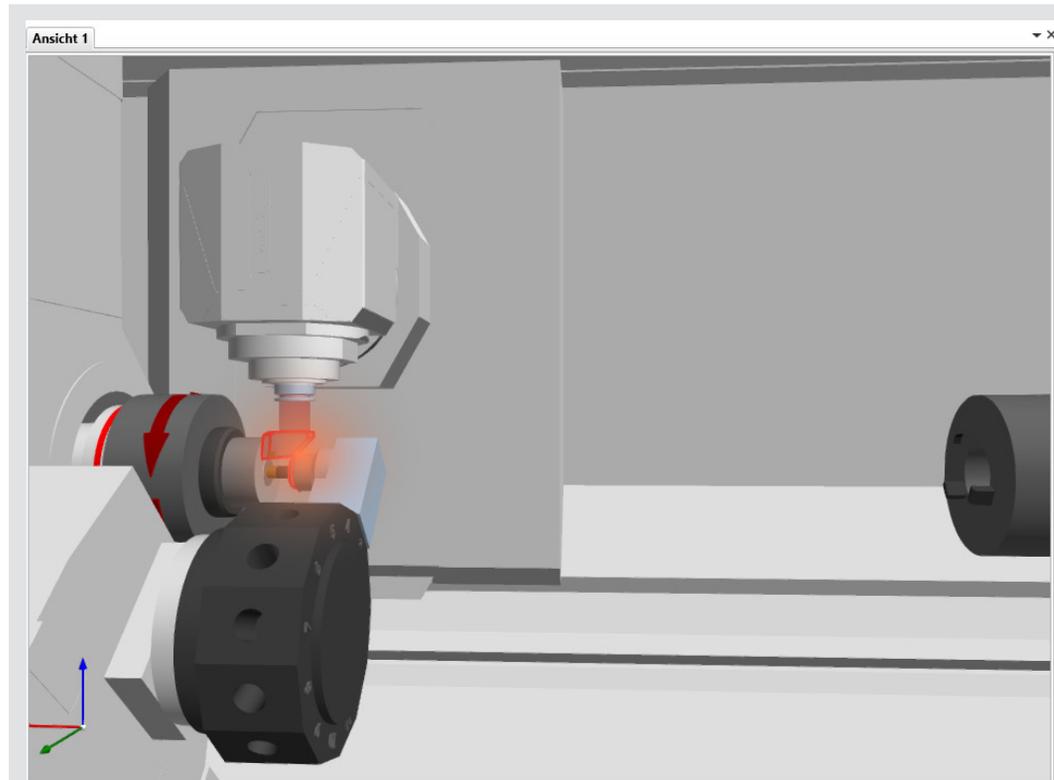
Kanal 1 - (0_4_ACHSEN)

SPF	SP	G	Operation
			MAIN K1
			V-INIT
			STARTPROGRAMM KANAL 1
	001	4 18	Schruppen_S4
			ASR_80_08_R_1005 CNMG ..
	002	3 18	SCHRUPPEN_S3
	003	18	NOP_OP
		3 18	ENTLADEN AUTOMATISCH
		3 17	ENTLADEN MANUELL KANAL 1
		4 17	ABGREIFEN KANAL 1
		4 17	BELADEN MANUELL KANAL 1
		3 17	VERSCHIEBUNG

Kanal 2 - (0_4_ACHSEN)

SPF	SP	G	Operation
		4 18	MAIN K2
		4 18	STARTPROGRAMM KANAL 2
	001	4 18	BOHREN_D20
			3 1008 Spiralbohrer axial
	002	4 18	SCHLICHTEN_S4
	003	18	NOP_OP
		3 18	ENTLADEN AUTOMATISCH
		3 18	ENTLADEN MANUELL KANAL 2
		4 18	ABGREIFEN KANAL 2
		4 18	BELADEN MANUELL KANAL 2

Erstellen Sie zunächst unabhängig voneinander die Bearbeitungen in den jeweiligen Programmen. Nutzen Sie das CAD/CAM für die Schruppbearbeitung und die fertigen Zyklen für die Bohrbearbeitung. Das Ergebnis sind zwei Bearbeitungsprogramme. Bei der Simulation stellen Sie in der Regel eine Kollision fest.

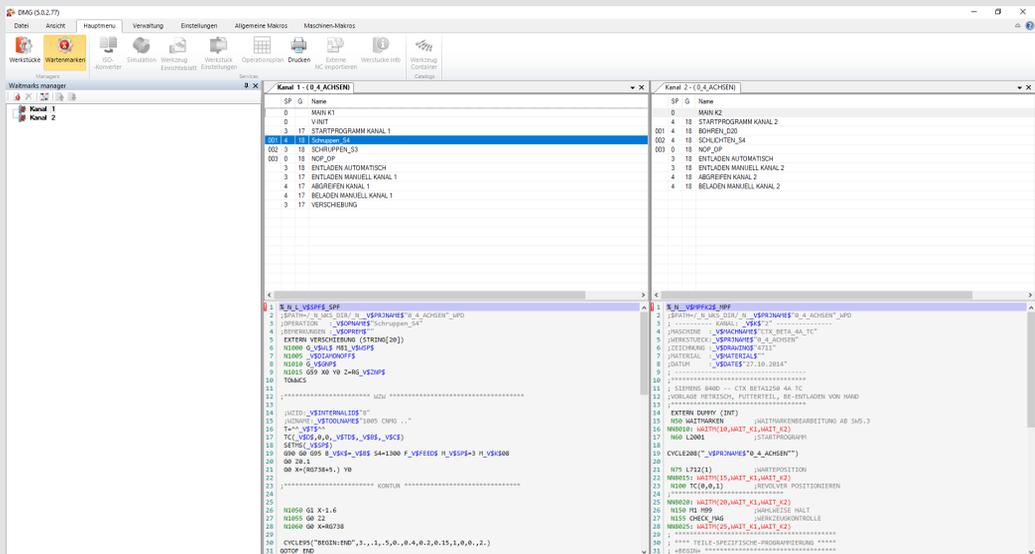


Um diese Kollision zu vermeiden, müssen Waitmarken eingefügt werden, um beide Kanäle zu synchronisieren.



- In der Programmverwaltung den Waitmarkenmanager aufrufen

- In dem oberen beiden Fenster wählen Sie zunächst die beiden Programme aus die Waitmarken bekommen sollen.



Icon	Beschreibung
	Waitmarks manager Von links nach rechts: Neue Waitmarke einfügen, Waitmarke löschen, zeige Wait im anderen Kanal, Verschieben der Waitmarke hoch oder runter

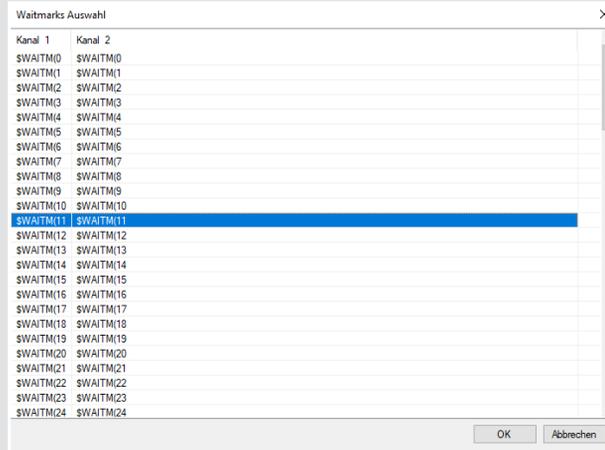
Notizen

Notizen

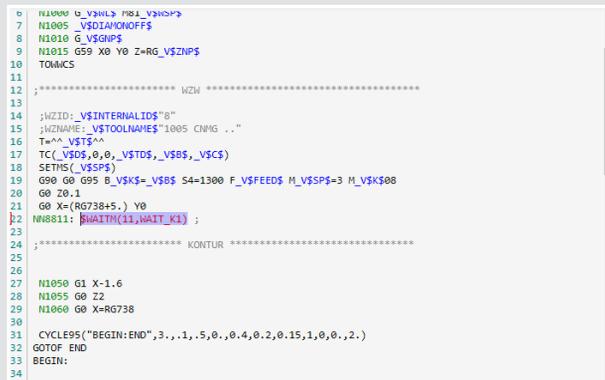
- Den Satz auswählen nachdem die neue Waitmarke eingefügt werden soll



- Neue Waitmarke einfügen

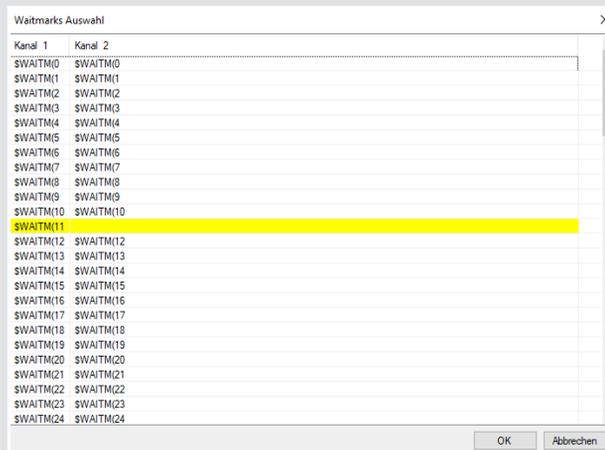


- Eine beliebige Waitmarke auswählen und mit OK bestätigen



- Die neue Waitmarke wird rot markiert eingefügt

Die gleiche Vorgehensweise wenden Sie nun auch an, um im entsprechenden Programm auf Kanal 2 die Waitmarke einzufügen. Die im Kanal 1 verwendete Waitmarke wird gelb dargestellt.



Nach dem Einfügen ist auch diese Waitmarke im Programm sichtbar.

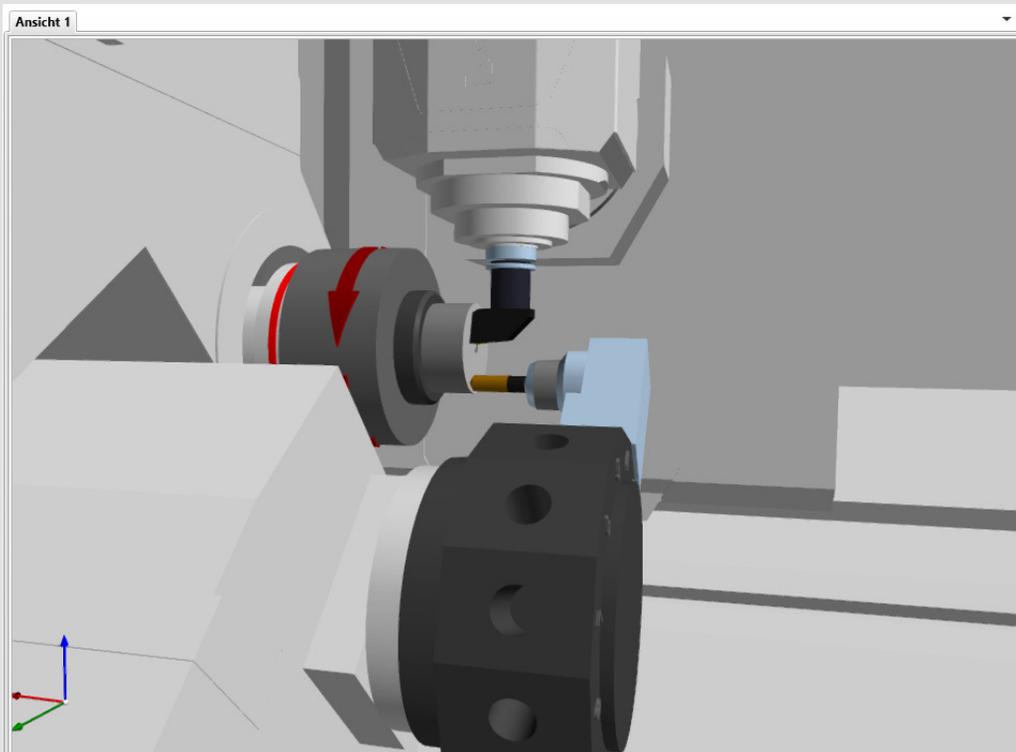
```

3 ;OPERATION :_V$OPNAME$ BOHREN_D20
4 ;BEMERKUNGEN :_V$OPREMS$""
5 EXTERN VERSCHIEBUNG (STRING[20])
6 G_V$WLS$ M81_V$WSP$
7 _V$DIAMONOFF$
8 G_V$GNP$
9 G59 X0 Z=RG_V$ZNP$
10
11 ;WZID:_V$INTERNALID$"7"
12 ;WZNAME:_V$TOOLNAME$"1008 Spiralbohrer axial"
13 T^^_V$T$^^
14 TC(_V$D$)
15 SETMS(_V$SP$)
16 G90 G0 G95 S4=1300 F_V$FEED$ M_V$SP$=3 M_V$K$08
17 G0 Z5.
18 G0 X=(RG738+5.) Y0
19 NN8811: $WAITM(11, WAIT_K1, WAIT_K2) ;K1 001 SP4 Schruppen_S4
20
21
22
23 G0 Z2.
24 G0 X0
25 G17
26 CYCLE81(2.,0.,1.,-36.,)
27 G_V$WLS$
28
29

```

Die eingefügten Waitmarken werden automatisch in das Dummyprogramm geschrieben.

Das Ergebnis der Bearbeitung mit Waitmarken in der 3D-Simulation.



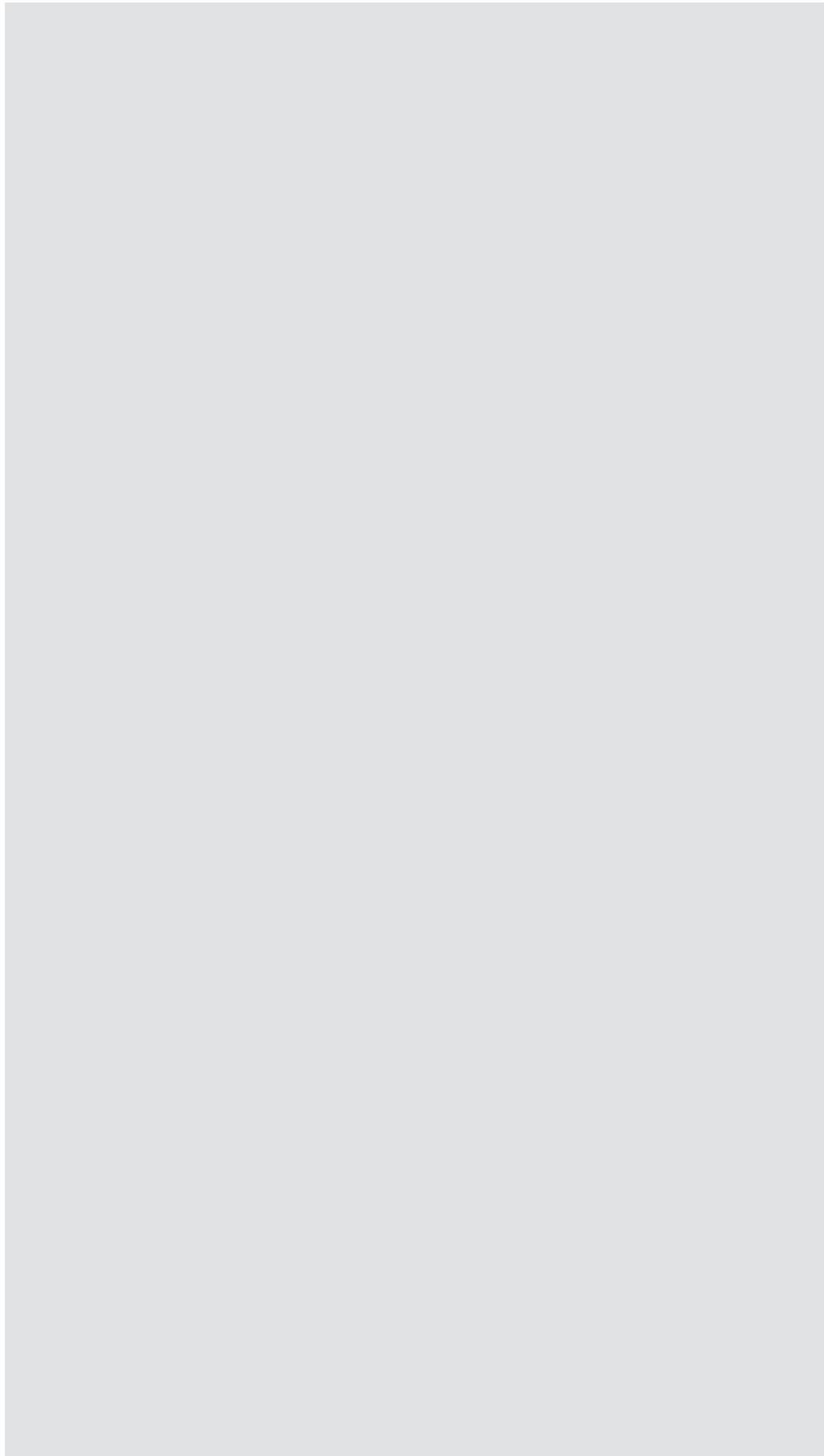
Notizen

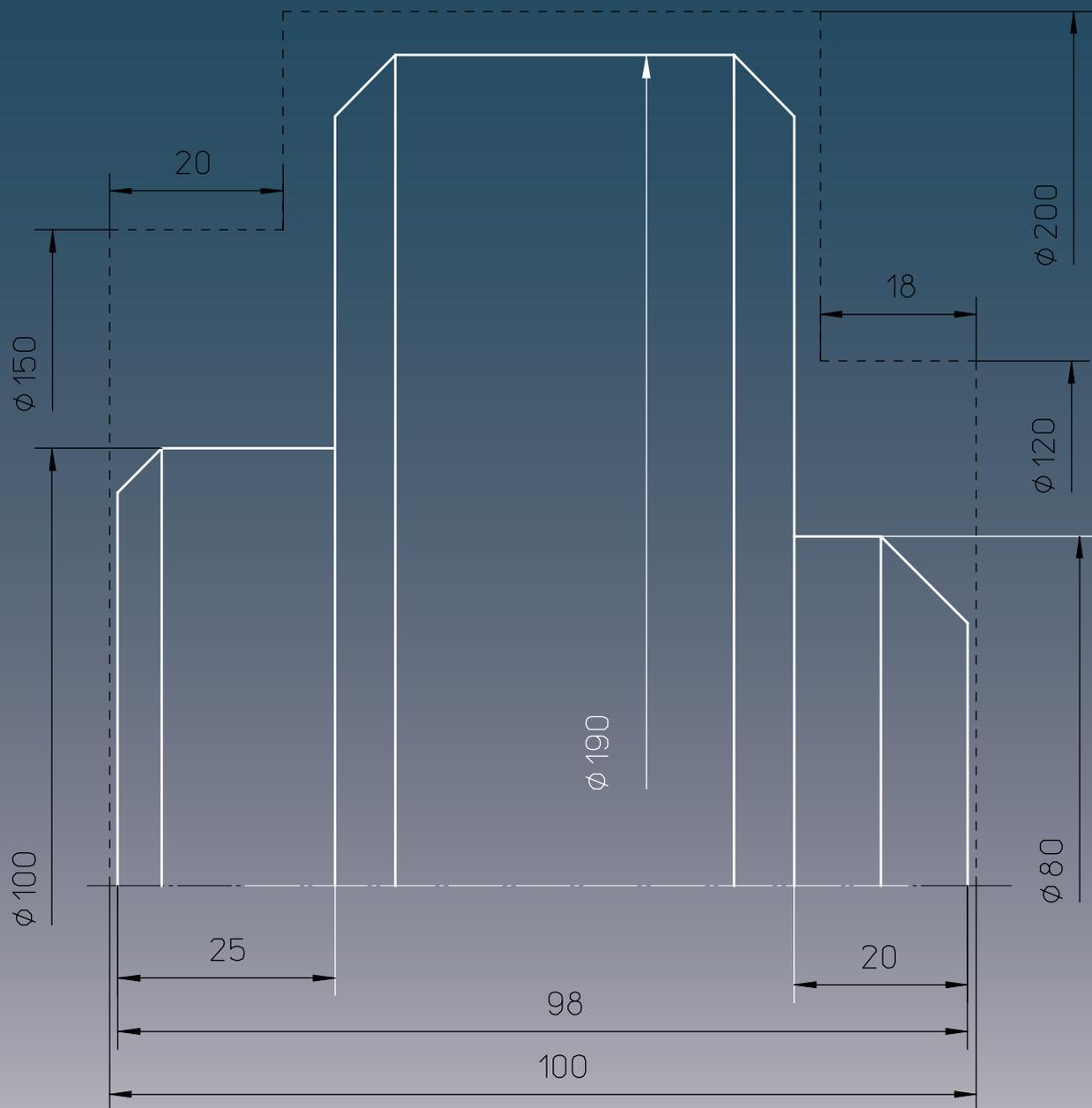
5
105

4-Achsenbearbeitung

Notizen

Empty note-taking area.



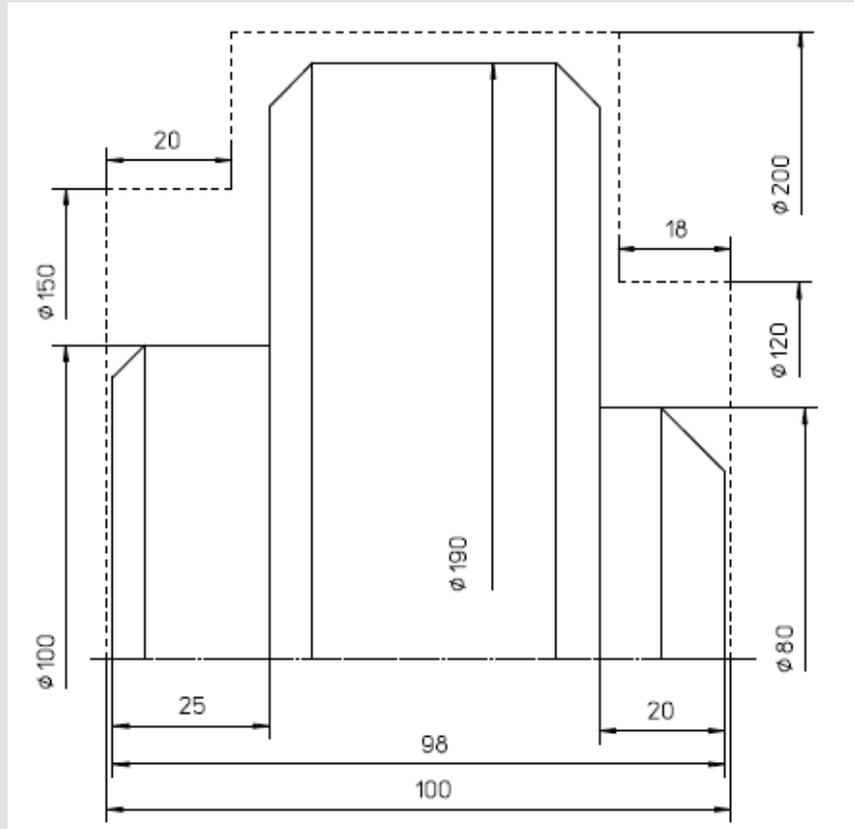


Kapitel

Rohteil definition

Notizen

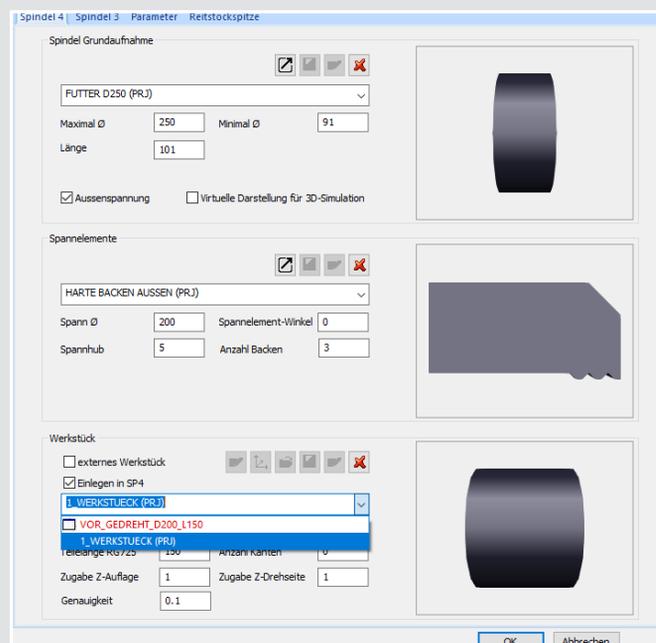
7 Rohteil definieren



Achtung: Dies ist ein Beispiel für die TC-Baureihe!
Wenn Sie eine kleinere Maschine haben, setzen Sie im Werkstück entsprechend kleinere Werte ein.



- In die Werkstück Einstellungen wechseln



Wenn Sie die Spannmittel definiert haben, wählen Sie nun aus der Liste der vorgegebenen Rohteile ein rot hervorgehobene aus, ändern den Name und speichern es ab.

- Mittels bearbeiten die Werte im Profil Editor bearbeiten

Profil Editor (1.0.0.10)

ID	X-Wert	Z-Value	R	V	I	K
0	0	-1.0	0.0	0.0	0	0
1	100.0	-1.0	0.0	0.0	0	0
2	100.0	50.0	5.0	0.0	0	0
3	50.0	50.0	5.0	0.0	0	0
4	50.0	151.0	5.0	0.0	0	0
5	0	151.0	0.0	0.0	0	0
6	0	-1.0	0.0	0.0	0	0



OK Abbrechen

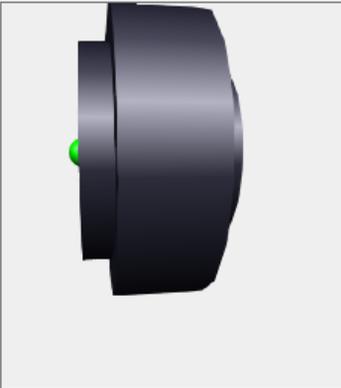
- Alle vorhandenen Werte löschen

ID	X-Wert	Z-Value	R	V	I	K
0	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0

Tragen Sie nun die Rohteilmaße aus der Zeichnung in die Tabelle ein. Dabei ist es wichtig, dass der Nullpunkt auf der linken Seite des Fertigteils sein muss und alle Maße sich von dort aus aufbauen!! Beachten Sie, dass die X-Koordinaten als Radiuswert angegeben werde.

Profil Editor (1.0.0.10)

ID	X-Wert	Z-Value	R	V	I	K
0	0.0	-1	0.0	0	0.0	0.0
1	75	-1	0.0	0	0.0	0.0
2	75	19	0.0	0	0.0	0.0
3	100	19	0.0	0	0.0	0.0
4	100	81	0.0	0	0.0	0.0
5	60	81	0.0	0	0.0	0.0
6	60	99	0.0	0	0.0	0.0
7	0	99	0.0	0	0.0	0.0
8	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0

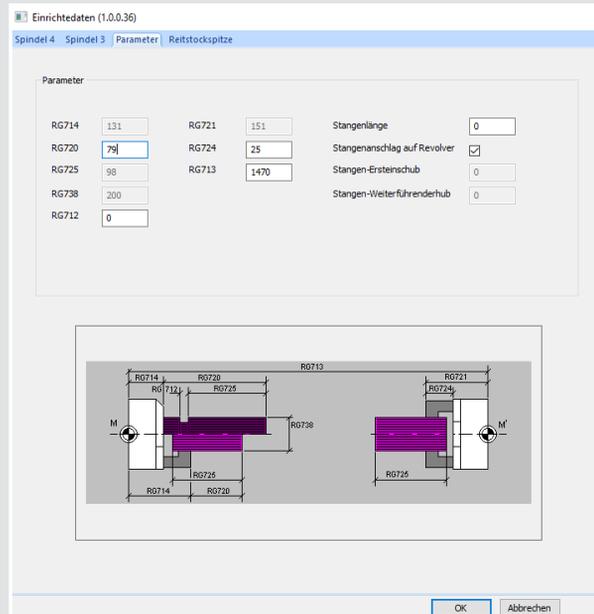


OK Abbrechen

Notizen

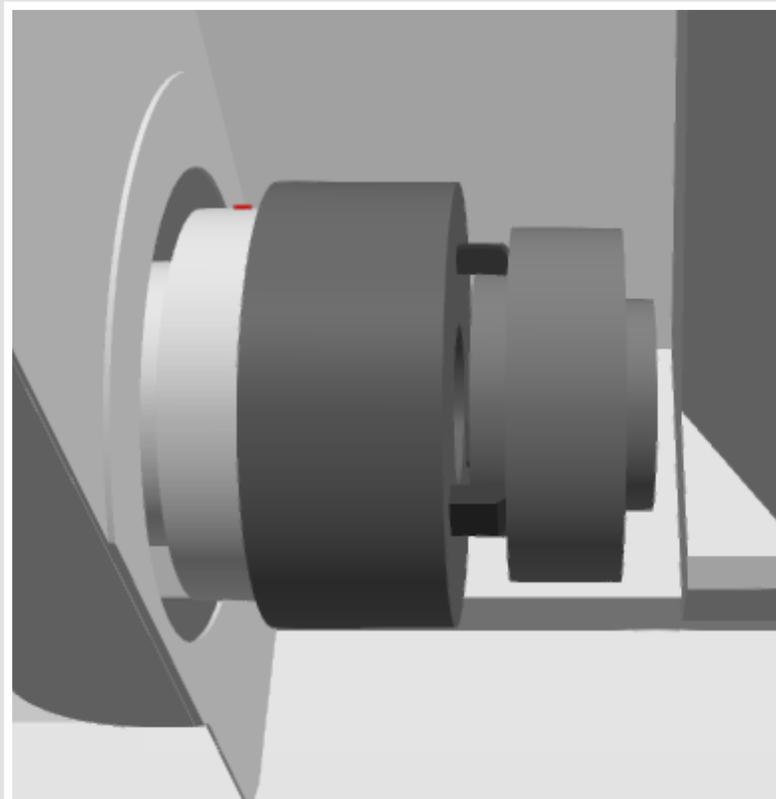
Notizen

Bitte vergessen Sie nicht, die RG-Parameter auf Ihre Änderungen abzustimmen!
Die 3D-Darstellung des Rohteils kann per Maus gedreht werden.



- Den Dialog mit Ok Übernehmen

Wenn alle Einrichtedaten eingegeben sind, sollten Sie das Ergebnis in der Objekt-Simulation überprüfen



Nach dieser Vorgehensweise können Sie auch Ihre Spannmittel wie z.B. Futter, Spannzangen, Backen, Reitstockspitze (sofern vorhanden), usw. frei nach Bedarf konstruieren.

7.1 Rohteil-Erstellung im CAD/CAM-Modul

Legen Sie eine neue Operation mit Namen "Rohteil" an.

Neue Operation X

NOP_OP

<p>Ebene</p> <p><input type="radio"/> G17 (Angetrieben Stim)</p> <p><input checked="" type="radio"/> G18 (Drehbearbeitung)</p> <p><input type="radio"/> G19 (Angetrieben Mantel)</p>	<p>Spindel</p> <p><input checked="" type="radio"/> SP4</p> <p><input type="radio"/> SP3</p> <p><input type="radio"/> Keine Spindel</p>
--	--

Operation wird im Hauptprogramm verwaltet.

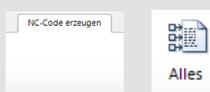
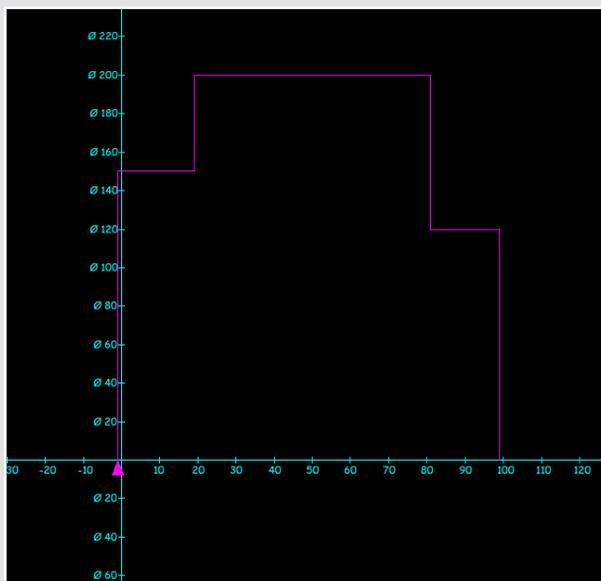
Name der Operation:

Bemerkung:

Z-Werkstück Nullpunkt RG...: ▼

Operations-Vorlage: ▼

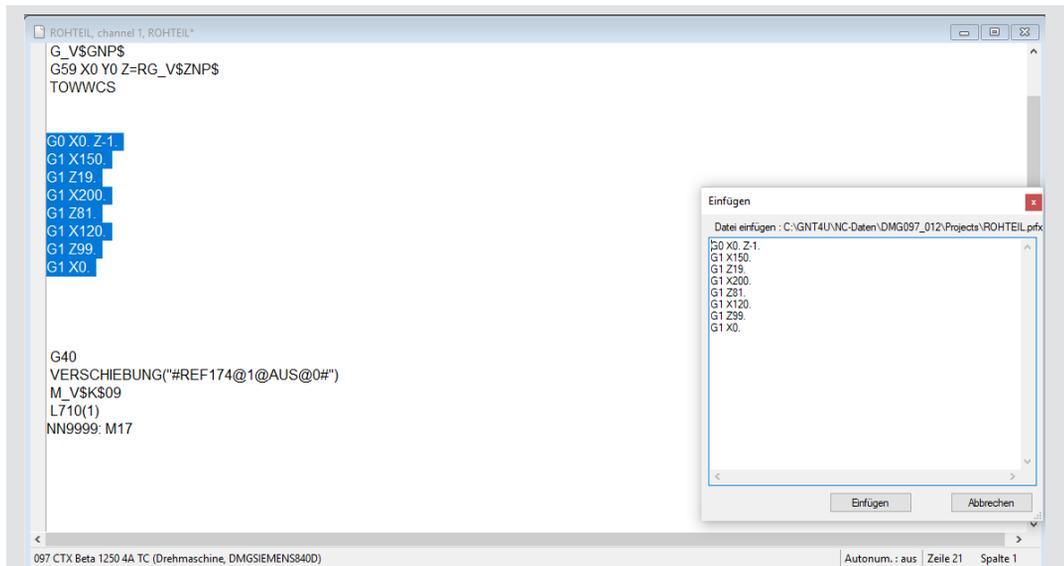
- Entfernen Sie den Haken aus "Operation wird im Hauptprogramm verwaltet"
- Anschließend laden Sie die Operation und wählen CAM.
- Die Kontur wird im CAD erstellt. Wichtig: sie muss in positiver Richtung erstellt und abgespeichert werden



- Im Menü "NC-Code erzeugen" wählen Sie Umwandeln und Alles

Notizen

Notizen



Zur Übernahme in das Maschinen-Einrichteblatt müssen die NC-Sätze markiert und dann kopiert werden.



- In die Werkstück-einstellungen wechseln

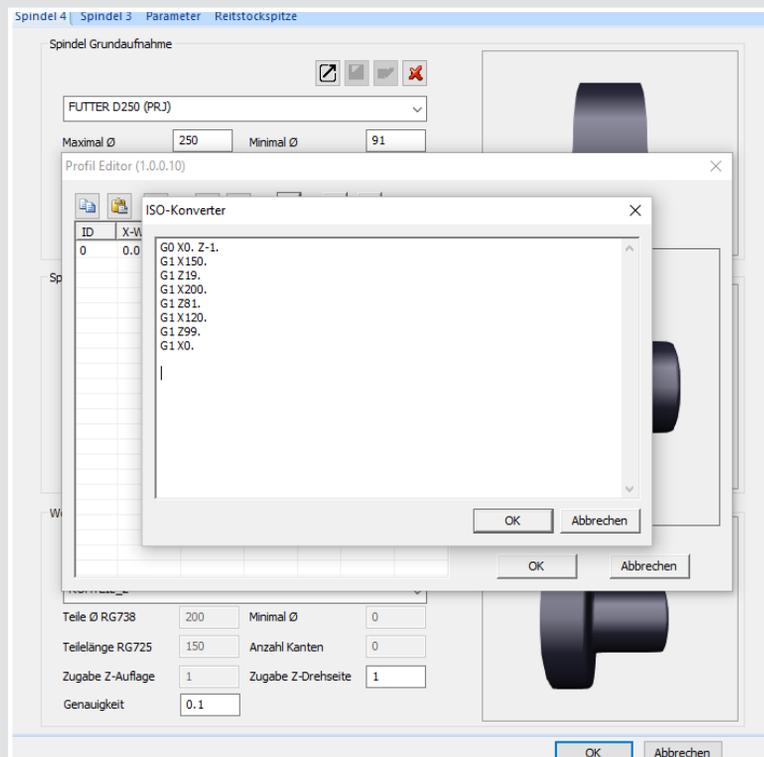
- Wählen Sie ein rot markiertes Rohteil aus, benennen Sie es um und klicken Sie dann auf bearbeiten.

- Alle Werte löschen



- Auf ISO import klicken

- Den kopierten Code einfügen

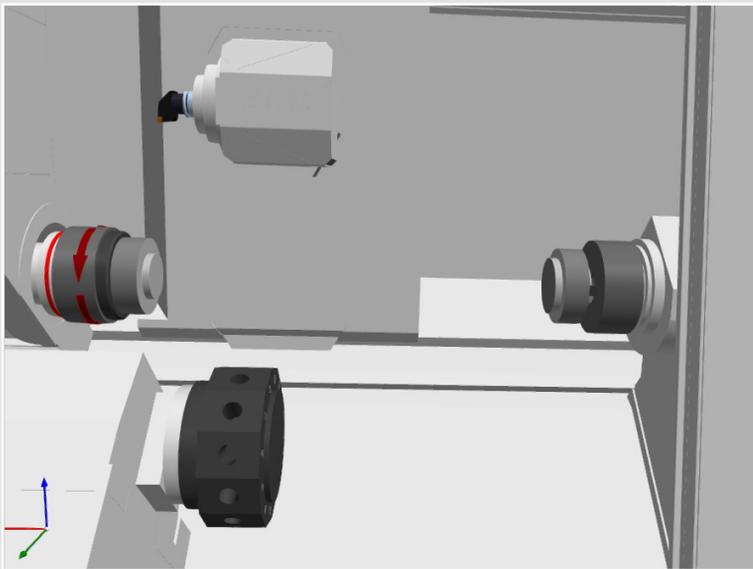


- Die Eingaben übernehmen

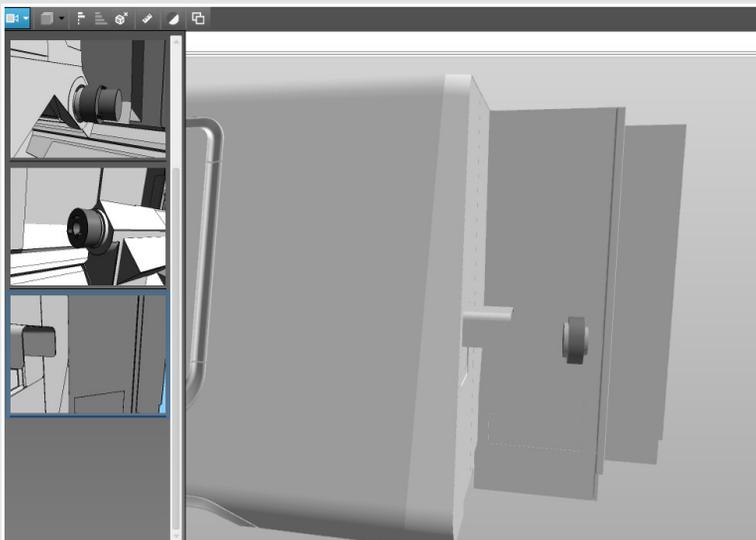
7.2 Rohteil als STL einlesen

Fertig programmierte Werkstücke können im Programmierer als STL Dateien abgespeichert werden und z.B. als Rohteil weiterverwendet werden.

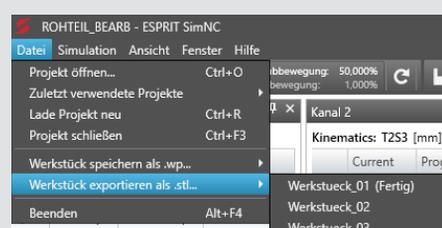
- Das Bauteil in der Simulation abarbeiten lassen



- Über die Kameraeinstellen kann das fertige Bauteil angeschaut werden - dieses befindet sich hinter der Maschine

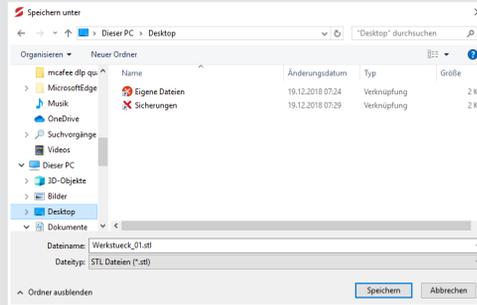


- Datei -> Werkstück exportieren als .stl -> auswahl der Bearbeitung-> Ablageort wählen



Notizen

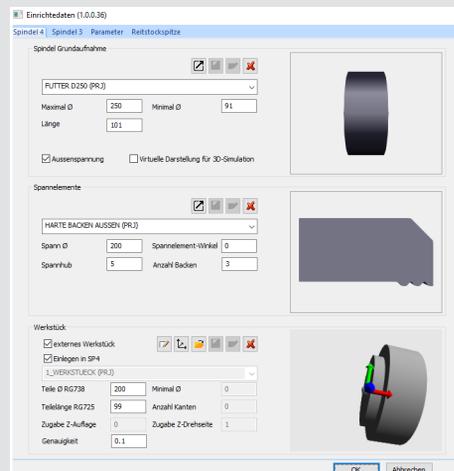
Notizen



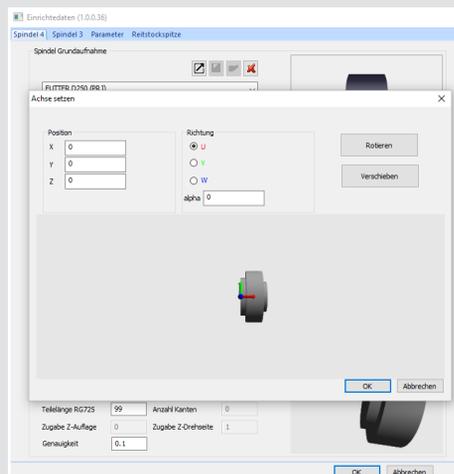
7.2.1 Laden des STL Datei als Rohteil



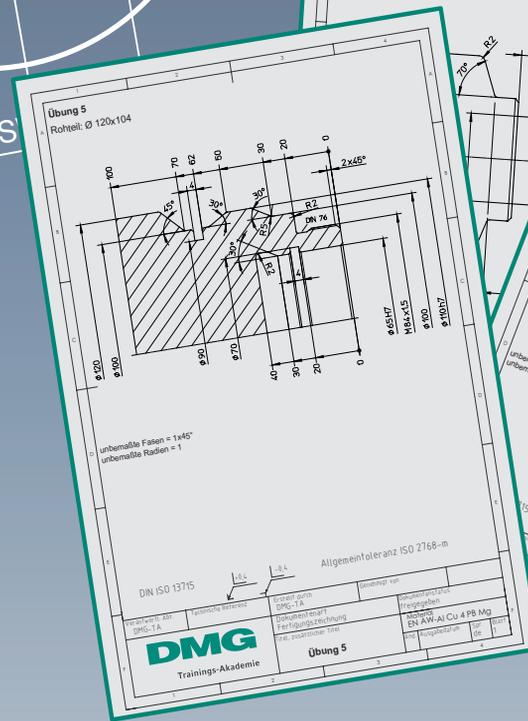
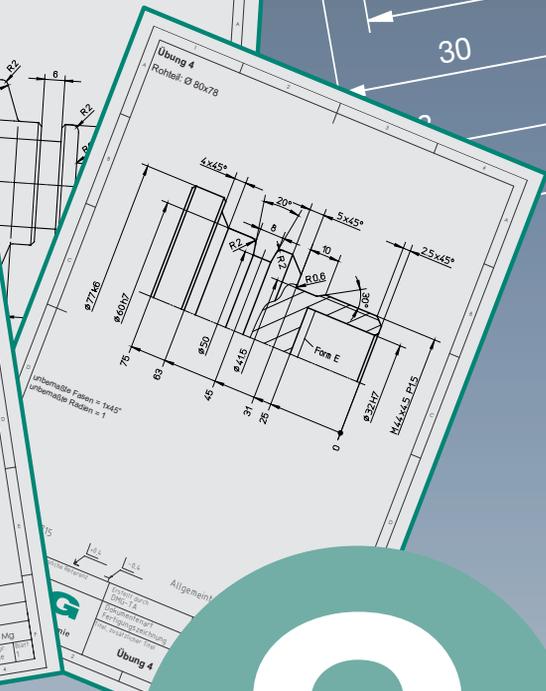
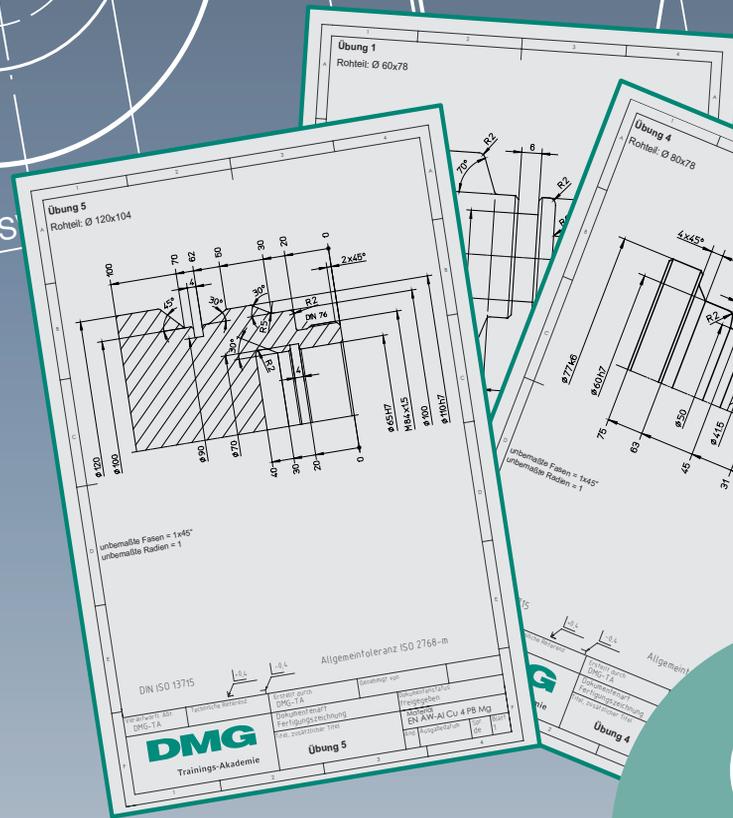
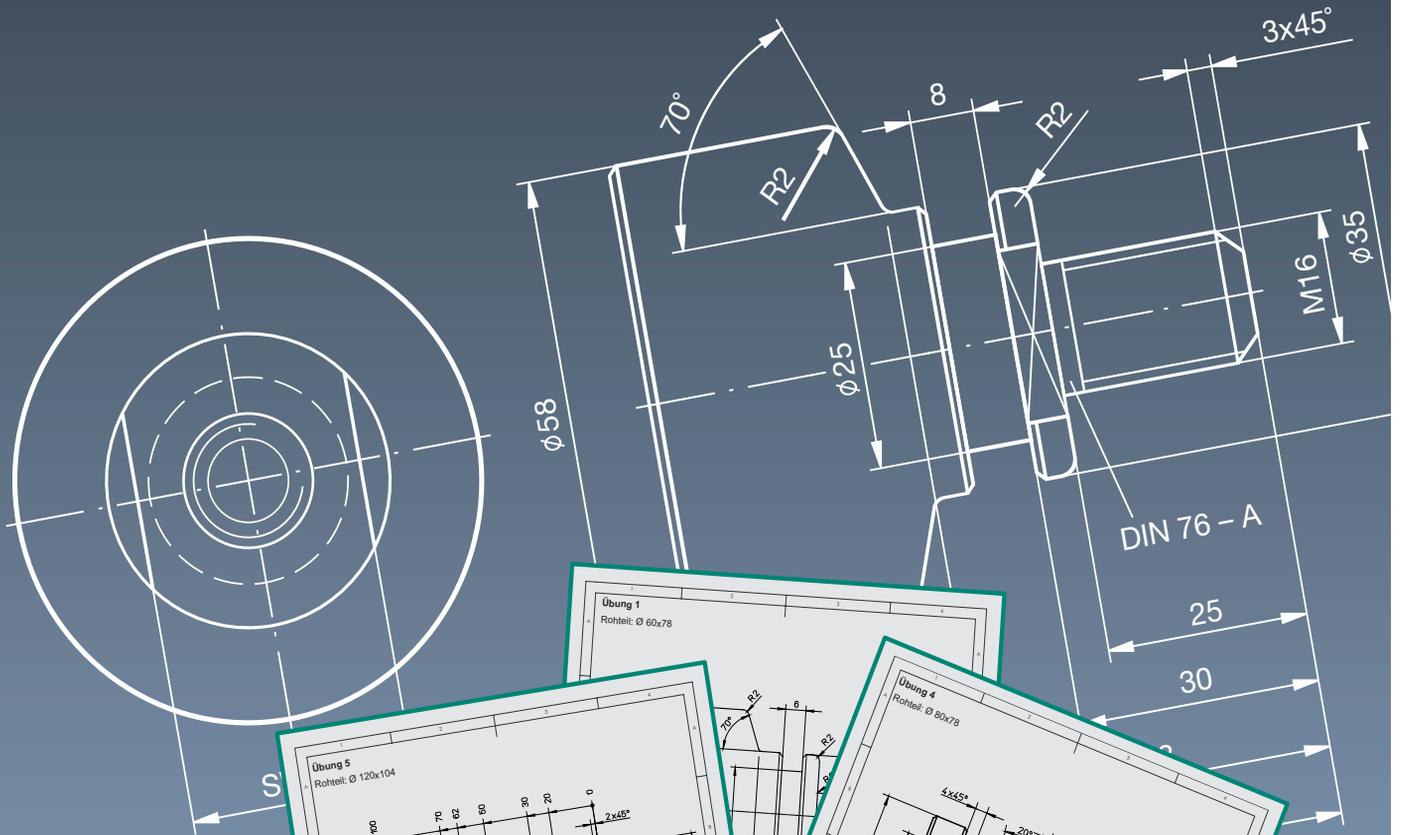
- In die Werkstück einstellungen wechseln
- Hacken bei "externes Werkstück" setzen
- .stl-Datei laden



- Koordinatensystem für die Maschinenbearbeitung anpassen (Achse setzen)

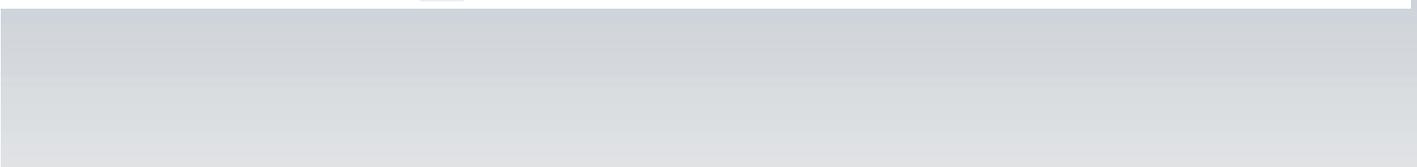


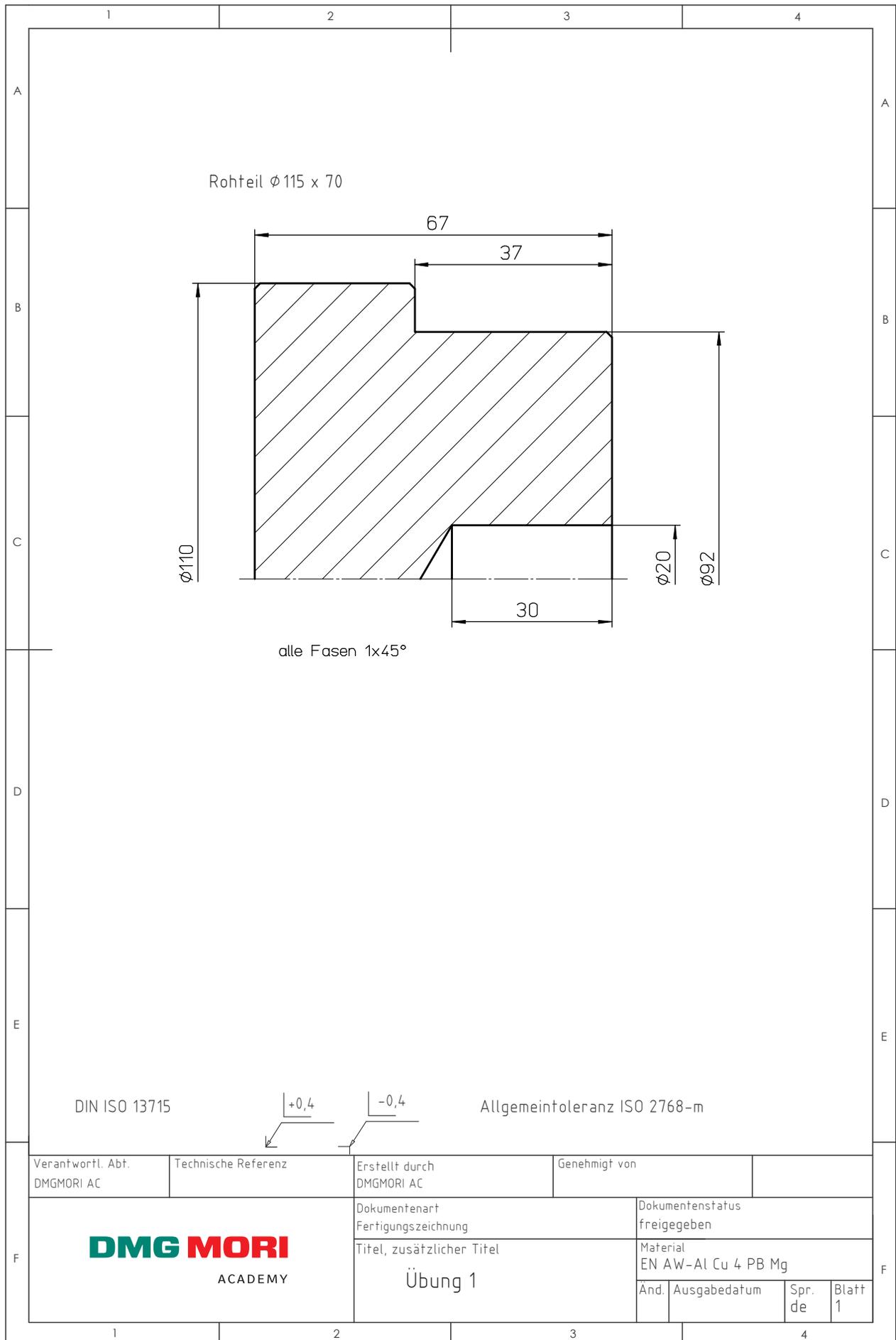
- Eingaben mit OK bestätigen und anschließend simulieren

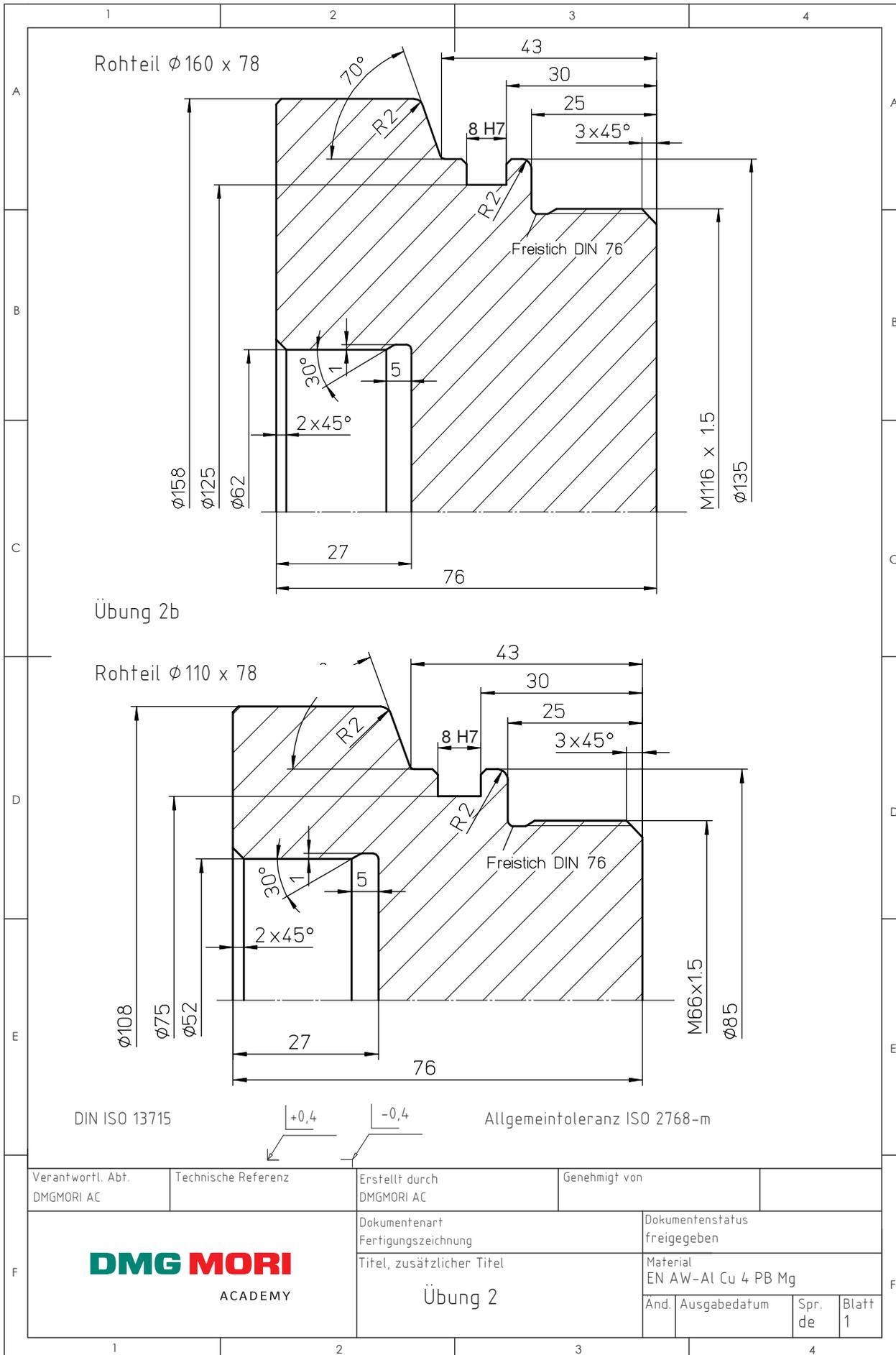


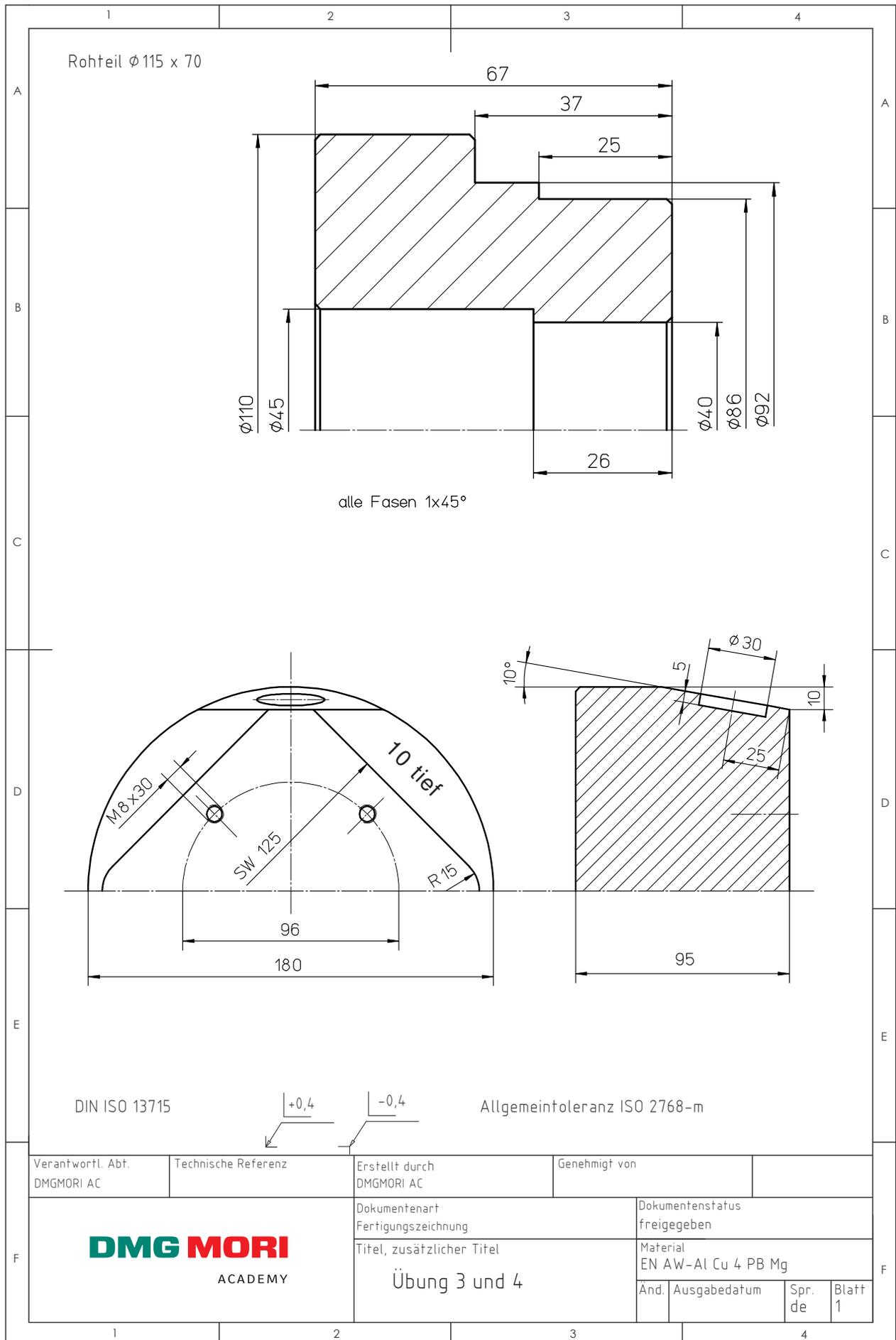
8

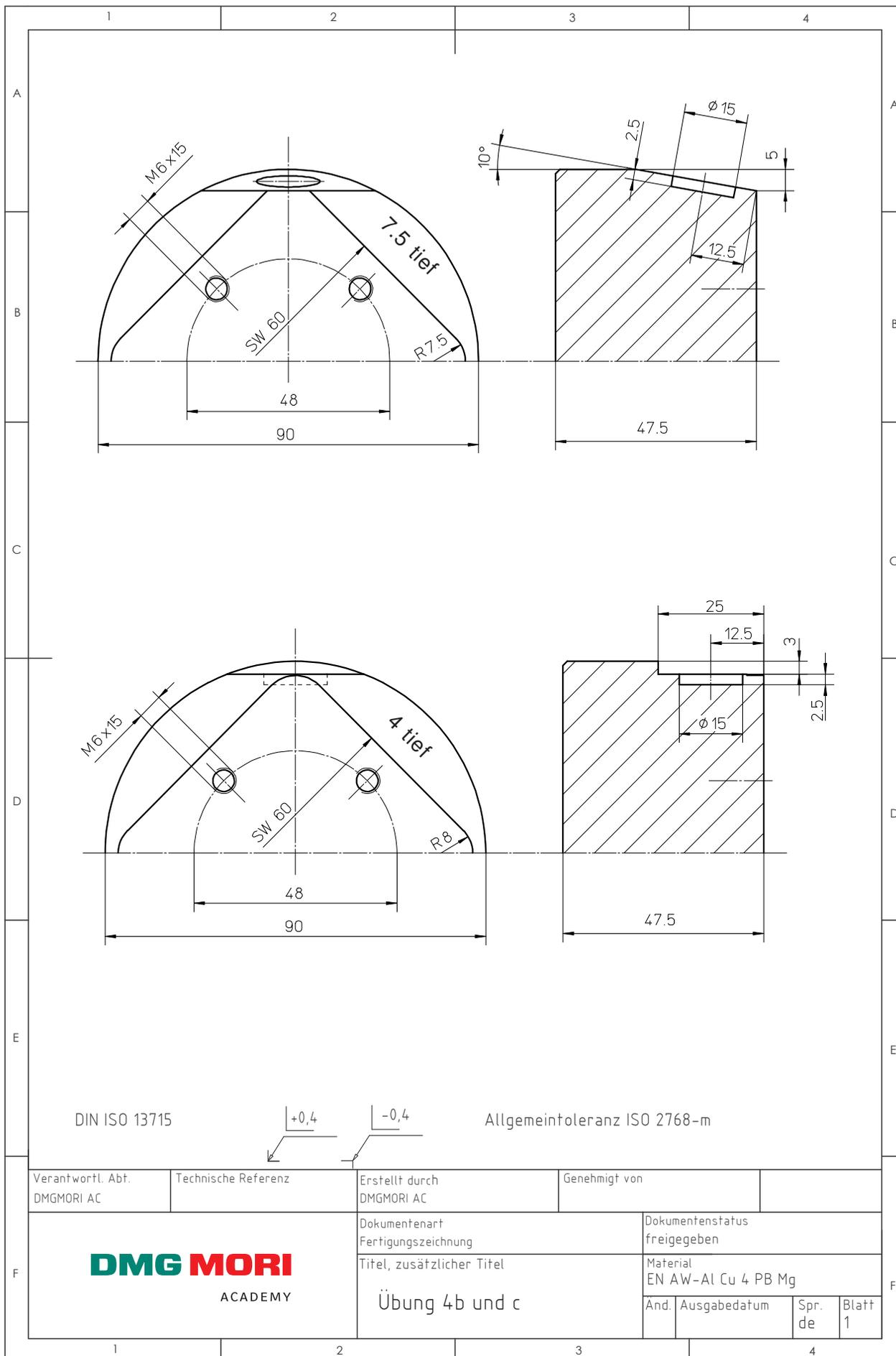
Übungen Kapitel

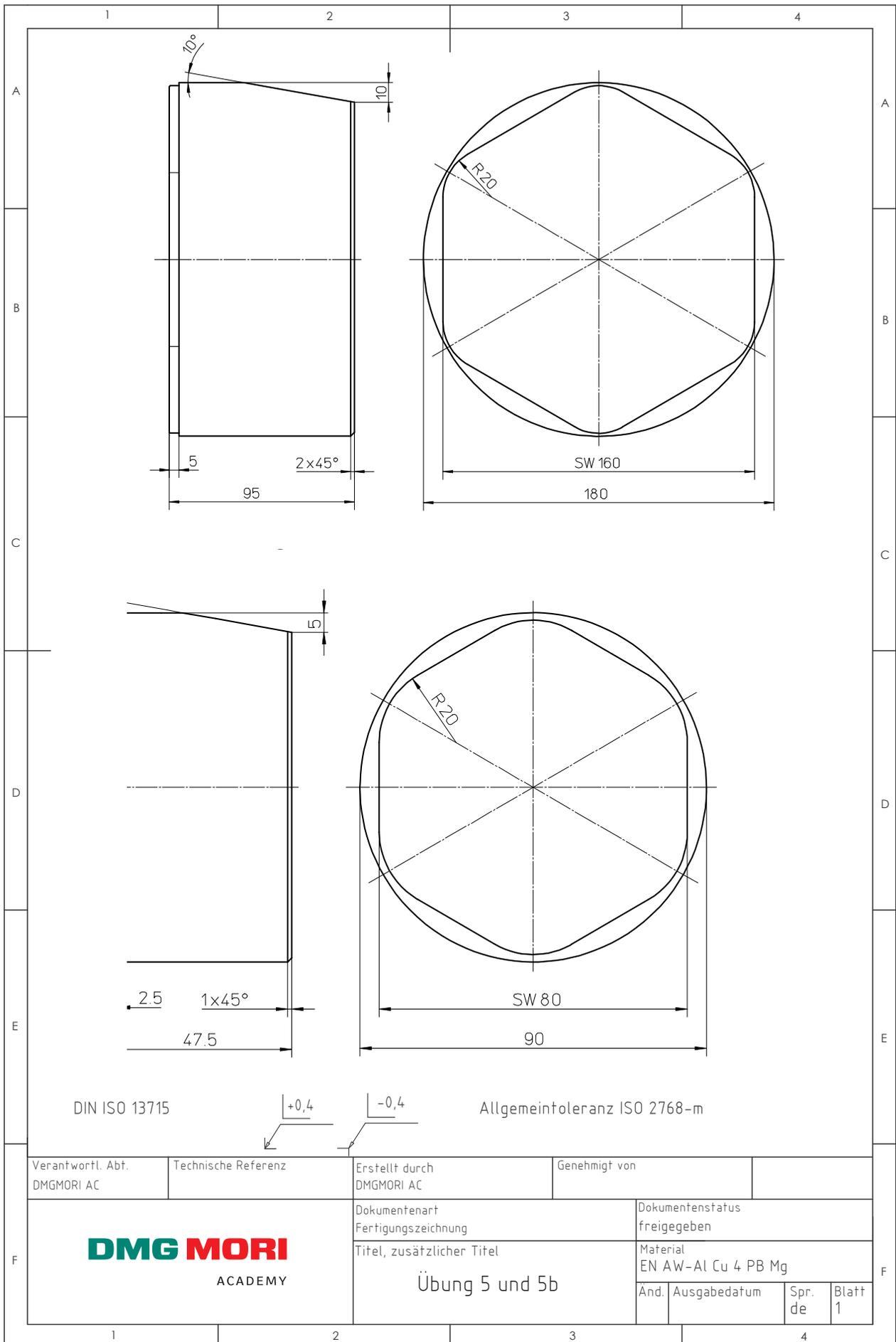


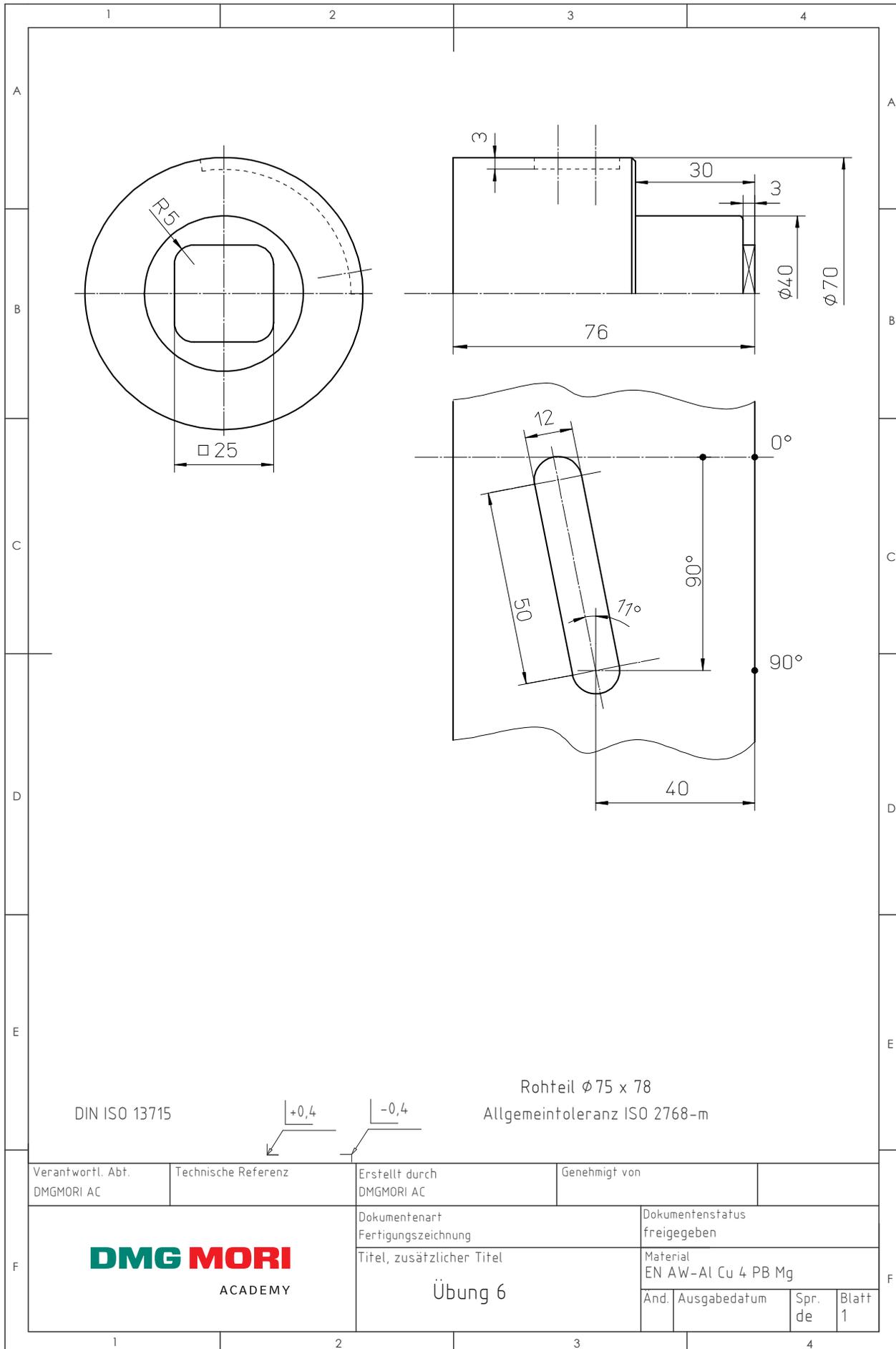












121

Rohteil definieren

DIN ISO 13715

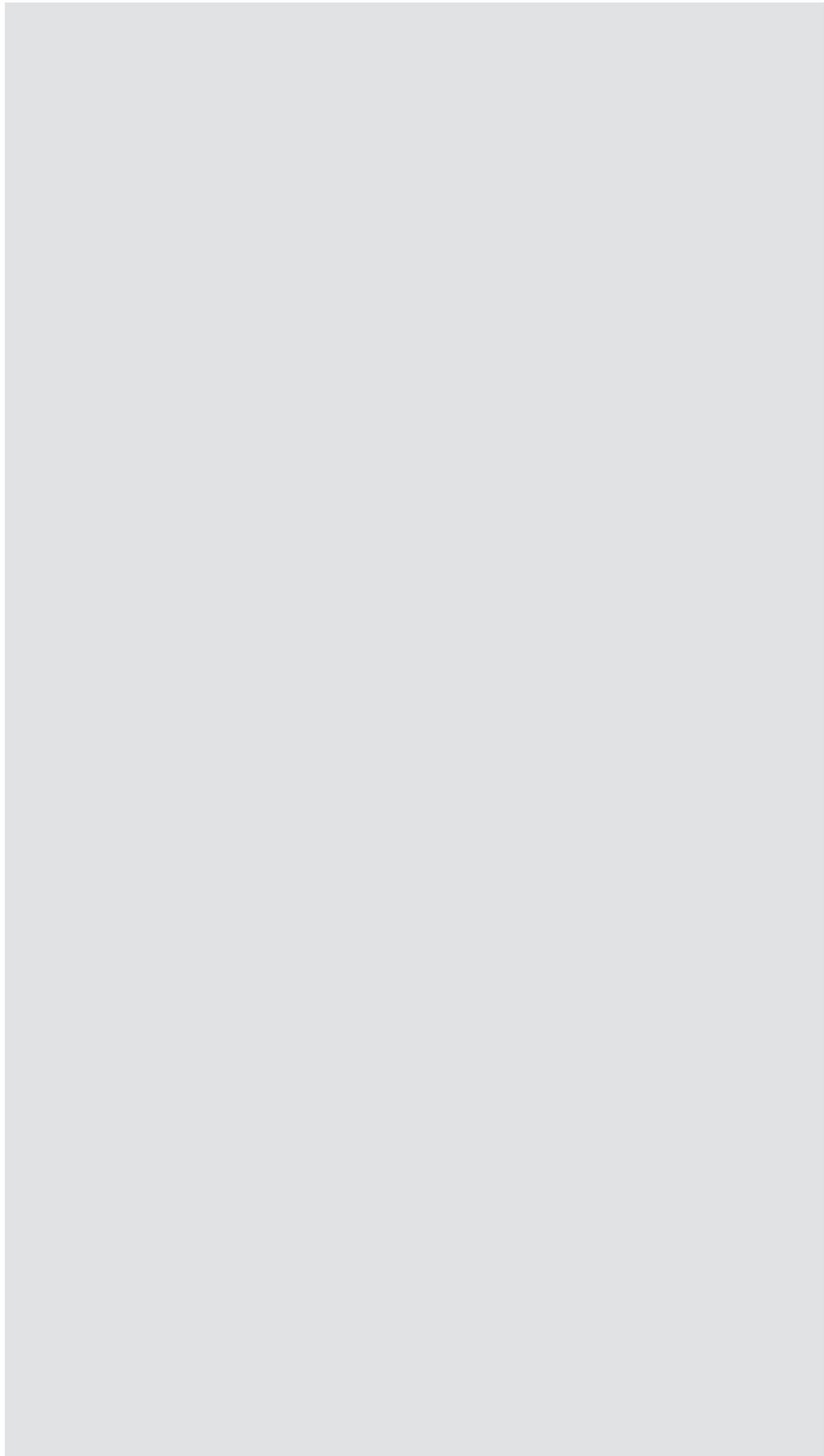
+0,4
-0,4

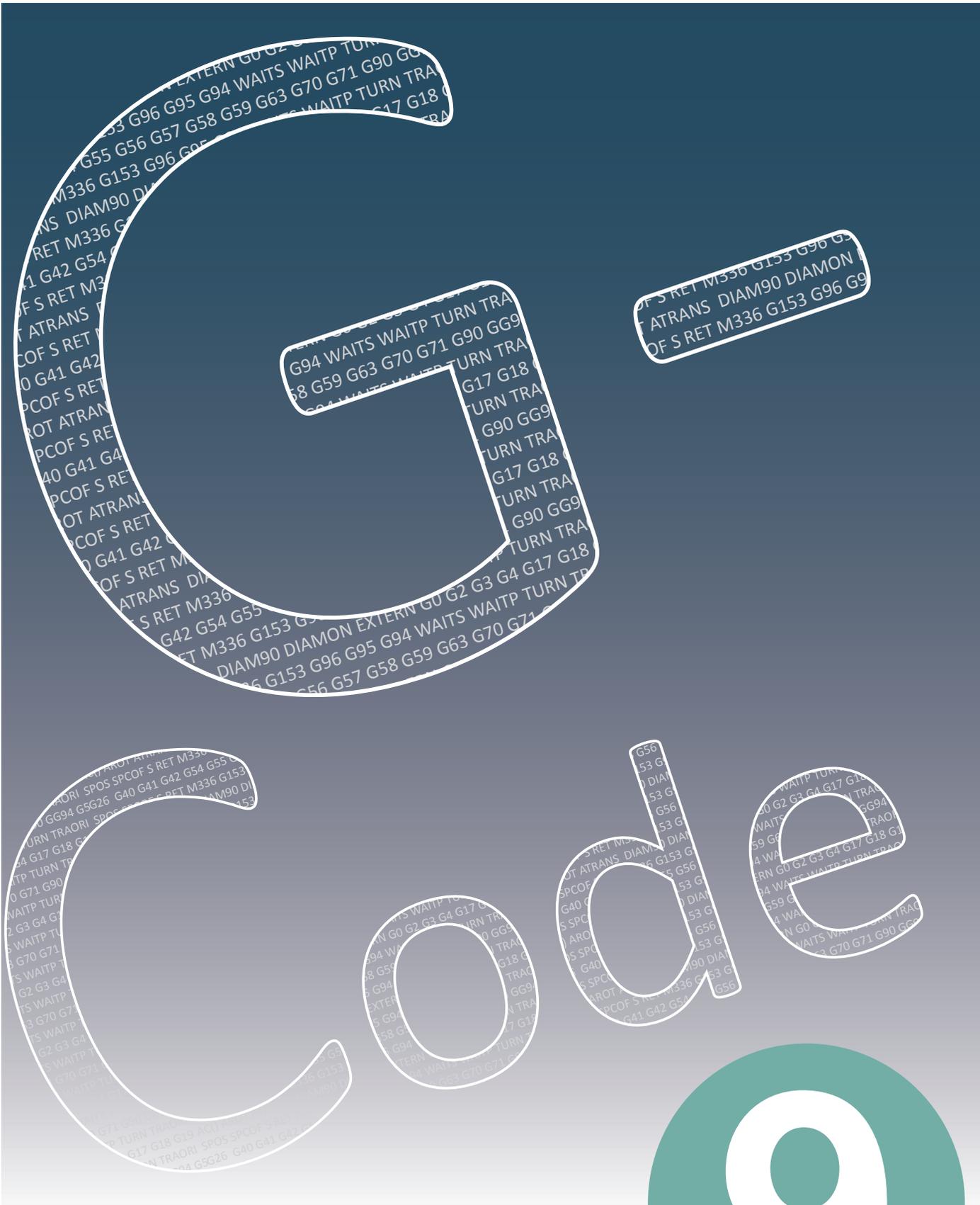
Rohteil $\phi 75 \times 78$
Allgemeintoleranz ISO 2768-m

Verantwortl. Abt. DMGMORI AC	Technische Referenz	Erstellt durch DMGMORI AC	Genehmigt von	
	Dokumentenart Fertigungszeichnung		Dokumentenstatus freigegeben	
	Titel, zusätzlicher Titel Übung 6		Material EN AW-Al Cu 4 PB Mg	
	And.	Ausgabedatum	Spr. de	Blatt 1

Notizen

Empty note-taking area.





Kapitel

G-Befehle

9

Notizen

9 G-Befehle

9.1 Syntax Erläuterung

Für die Syntax Beschreibung werden wir folgende Notation benutzen

Syntax	Beschreibung
Gxy	X [Y] A B C/D (E [F G]) H Der betrachtete Referenz G-Code xy
X	ein obligates Code Wort
[Y]	ein optionales Code Wort
A B	entweder A oder B, eins von beiden muss programmiert werden
C/D	C oder D oder beide, mindestens eins von beiden muss programmiert werden
[X=foo]	X ist optional, der Standardwert ist foo

Beispiel:

(E [F|G])|H entweder H oder (E und optional (entweder F oder G))

Diese Syntax Notation wird auch für andere Kommando-Typen (falls nötig) benutzt. Der Zusatz „ohne Wirkung in der Simulation“ betrifft Kommandos, die in der Simulation ignoriert werden. Sofern notwendig und technisch möglich, können diese später implementiert werden.

9.2 Hochsprache und G-Befehle bezogen auf den Programmier

AC()	Absolutmaßprogrammierung für Achsen (X,Y,Z,C,...) und Längen (I,J,K,...) wird noch nicht unterstützt.
AROT	Reihenfolge der Drehungen Z,Y,X. Keine Einschränkung des Wertebereichs.
ATRANS	Nullpunktverschiebung bei C-Achsen auf die aktuelle Arbeitsspindel beschränkt.
C	Programmierung nur im Eilgang. DC, ACP, ACN werden nicht unterstützt. Zustellung immer auf dem kürzesten Weg.
D	Ist die gewählte Korrektur nicht definiert, wirkt dies wie D0 (ohne Korrektur)
DIAM90	Standardeinstellung, nicht abwählbar
DIAMON	Wirkt nur bei Programmierung in Absolutmaß
EXTERN	Prozeduren werden angemeldet und ggf. aus der Datei template_twin500.tnc nachgeladen.
G0	Eilgangprogrammierung von Linear- und Rundachsen in einem Satz ist zulässig wird jedoch in der Simulation in zwei Sätze zerlegt, wobei zuerst die Rundachsen zugestellt werden, z.B. G0 B180 X100 geht über in G0 B180 \n G0 X100. Nur die C-Achse der aktuellen Arbeitsspindel kann programmiert werden. Gleiches gilt für die Bewegung der Gegen spindle mit Z3, wenn diese nicht in einem eigenen Satz programmiert wird.
G1	Lineare Interpolation von Z3 und einer anderen Achse wird derzeit nicht unterstützt.
G2	Kreisbögen können sowohl durch Angabe des Mittelpunktes als auch des Radius angegeben werden. Mittelpunkte sind immer inkremental, d.h. G2 X100 I=AC(10) entspricht G2 X100 I10. Vollkreise bei Mittelpunktsprogrammierung werden noch nicht unterstützt.
G3	Siehe G2
G4	Verweilzeit in Umdrehungen (G4 S10) wird nicht unterstützt.
G17	Wird erst aktiviert nachdem auf Spindel 1 oder 2 umgestellt wurde. Schaltet TRANSMIT und TRACYL ab.
G18	Schaltet TRANSMIT und TRACYL ab.
G19	Wird erst aktiviert nachdem auf Spindel 1 oder 2 umgestellt wurde.
G26	In einem Satz darf nur eine Drehzahlbegrenzung programmiert werden.
G41	Wechsel der Kompensation oder des Korrekturwerts erst nach zwischenzeitlicher Abwahl der Kompensation möglich
G42	Siehe G41
G54	Auswirkung auf Verschiebung FINE noch unklar
G55 bis G57	Siehe G54
G58	Nur eine Nullpunktverschiebung einer C-Achse pro Satz wird akzeptiert. Verschiebungen bezüglich der B und der Z3-Achse sind nicht möglich.
G59	Siehe G58
G63	Modal wirksam
G70	Wird erst in der Inch-Version vollständig unterstützt
G74	Implementierung, nachdem geklärt ist, wo die Referenzpunkte liegen. In einem Satz kann nur die C-Achse der aktuellen Arbeitsspindel oder die der Frässpindel angefahren werden.

Notizen

Notizen

G94	Deaktiviert intern G96, d.h. G94 entspricht G94 G97. Wirkt nur auf Linearachsen, nicht aber auf Rundachsen.
G95	Deaktiviert intern G96, d.h. G95 entspricht G95 G97.
G96	Aktiviert intern G95 und übernimmt dabei u.U. den Vorschubwert in mm/min.
G153	Bezugspunkt in Kanal 1 (Frässpindel) ist der Drehpunkt der B-Achse und in Kanal 2 (Scheibenrevolver) die Werkzeugaufnahme
GOTOB	Sprung unterbleibt, wenn die angegebene Marke nicht existiert. Vor- und Rücksprung werden nicht unterschieden, d.h. GOTOB und GOTOF können sowohl vorwärts als auch rückwärts springen.
GOTOF	Siehe GOTOB
IC()	Kettenmaßprogrammierung für Achsen (X,Y,Z,C,...) wird unterstützt, nicht jedoch für Längen (I,J,K,...) und die Achse der Gegenspindel Z3.
IF	Bedingung darf nur arithmetische Vergleiche von Zahlen und ‚normalen‘ Variablen enthalten. Abfragen z.B. des Maschinenzustands oder von Systemvariablen sind nicht möglich. Die bedingte Ausführung ist auf Sprungbefehle beschränkt.
L	Sprung unterbleibt, wenn das angegebene Unterprogramm nicht existiert. Keine Kontrolle der Schachtelungstiefe. Übergabe von Parametern wird derzeit nur für Standardunterprogramme aus template_twin500.tnc unterstützt. Die Option SAVE und der mehrfache Durchlauf eines Unterprogramms bei einem Aufruf werden nicht unterstützt.
M336	Das Spannfutter wird (auch bei laufender Spindel) geöffnet. Die Spindel wird nicht blockiert, d.h. M336 funktioniert wie M333.
RET	Funktionsweise identisch zu M17
S	Zuweisung der Spindeldrehzahl nur für die aktive Spindel (siehe SETMS)
SPCOF	Nur die aktuelle Arbeitsspindel kann angesprochen werden. Lageregelung bei Spindel 1 und 2 (angetriebene Werkzeuge) bleibt ohne Wirkung in der Simulation.
SPOS	Nur die aktuelle Arbeitsspindel kann angesprochen werden. Lageregelung bei Spindel 1 und 2 (angetriebene Werkzeuge) bleibt ohne Wirkung in der Simulation

9.2.1 Nicht unterstützte Kommandos (Auswahl)

Die nachfolgenden NC-Befehle sind nicht implementiert. Sofern notwendig und technisch möglich, können diese später (ggf. für bestimmte Maschinenvarianten) implementiert werden.

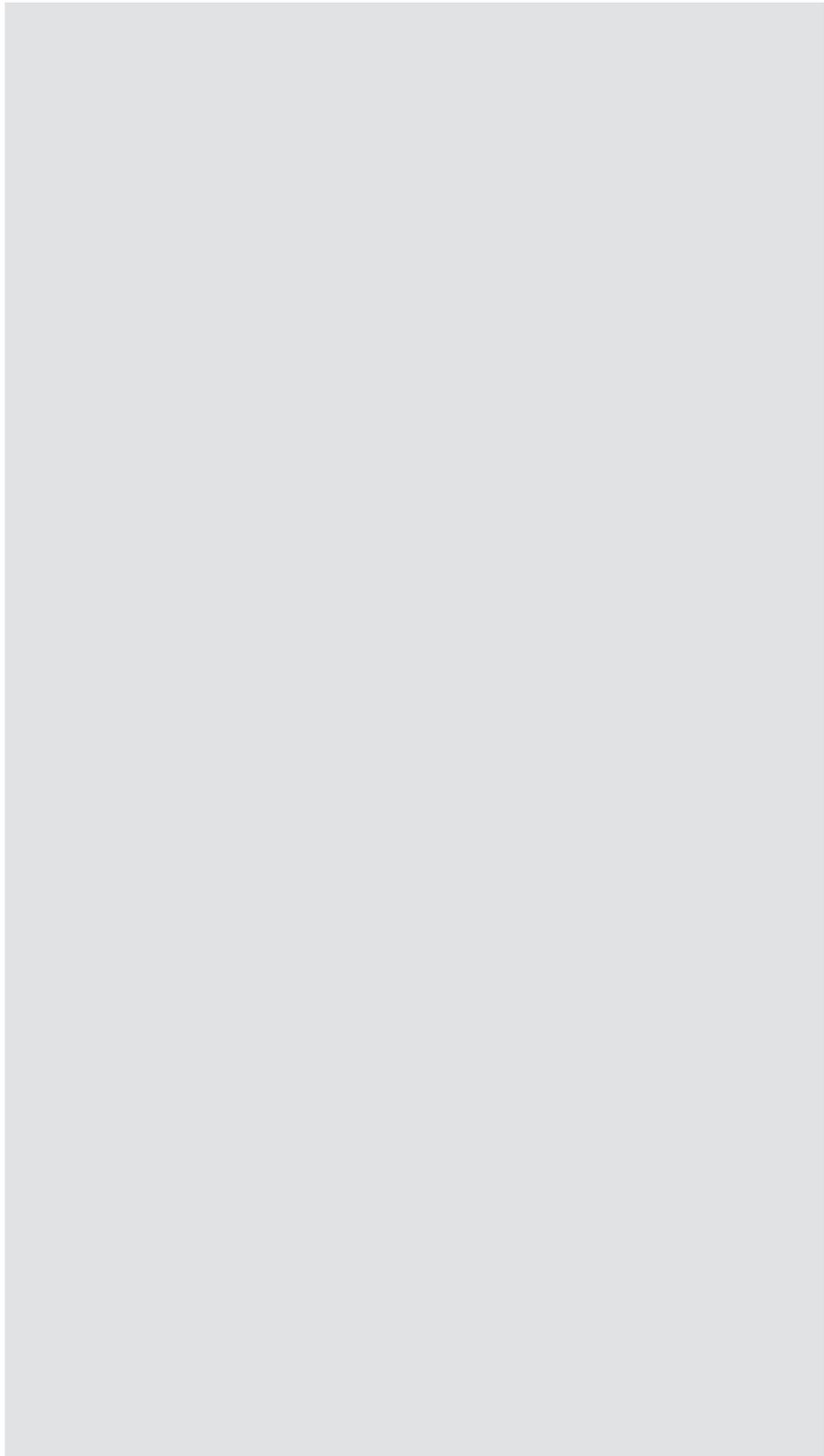
Allgemeine Kommandos:

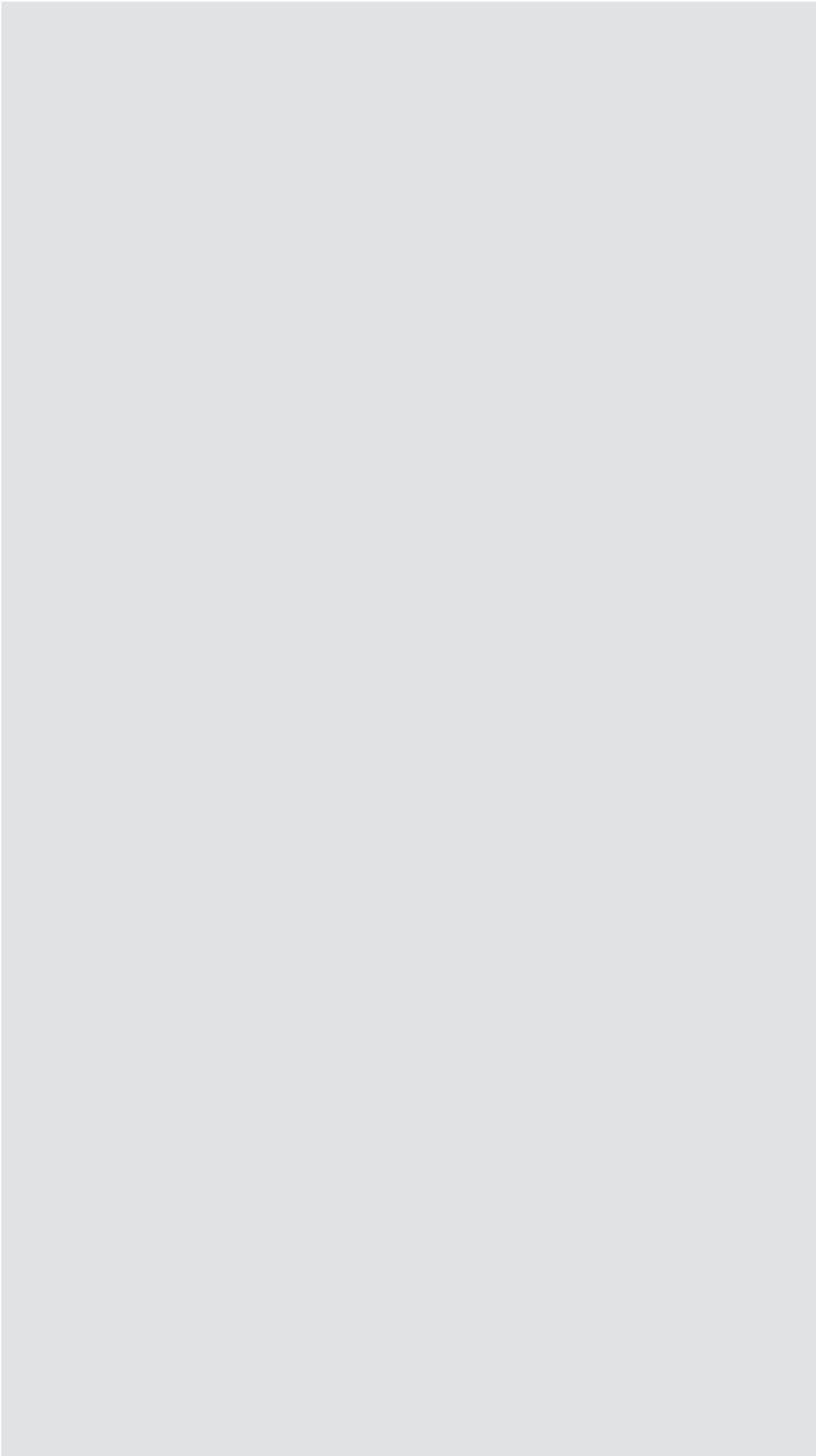
ACN	Absolutmaßangabe bei Rundachsen, negative Drehrichtung
ACP	Absolutmaßangabe bei Rundachsen, positive Drehrichtung
AMIRROR	Spiegelung um die angegebenen Achsen wird noch nicht unterstützt. Belegung von MD10610 und MD 10612 unklar.
ANG	Konturzugwinkel
AP	Polarwinkel bei Programmierung in Polarkoordinaten
AR	Öffnungswinkel bei Kreisbögen
ASCALE	Skalierung der genannten Achsen
CASE	Verzweigung
CHF	Länge der Fase bei Konturzügen
CHR	Länge der Fase in Bewegungsrichtung bei Konturzügen
CIP	Kreisinterpolation über Zwischenpunkt
DC	Absolutmaßangabe bei Rundachsen, kürzester Weg
DITE	Gewindeauslaufweg
DITS	Gewindeeinlaufweg
FA	Axialer Vorschub
FFWOF	Vorsteuerung aus (ebenso FFWON)
FGROUP	Vorschubwert gilt für alle genannten Achsen
FL	Grenzgeschwindigkeit für Synchronachsen
FXS	Fahren aus Festanschlag ein (ebenso FXST, FXSW)
MIRROR	Spiegelung um die angegebenen Achsen wird noch nicht unterstützt. Belegung von MD10610 und MD 10612 unklar.
P	Mehrfachaufruf von Unterprogrammen
POS	Positionierung der angegebenen Achse(n) ohne Satzweitschaltung
POSA	Positionierung der angegebenen Achse(n) mit Satzweitschaltung
POSP	Positionierung der angegebenen Achse(n) über Zwischenpunkte
REPEAT	Wiederholte Ausführung eines Programnteils
REPEATB	Wiederholte Ausführung des angegebenen Satzes
RND	Kontur verrunden
RNDM	Kontur verrunden (modal)
RP	Polarradius bei Programmierung in Polarkoordinaten
RPL	Arbeitsebene Drehen mit ROT oder AROT
SCALE	Skalierung der angegebenen Achse(n)
SETAL	Alarm setzen
SUPA	Satzweise Ausschalten aller Nullpunktverschiebungen
TOFRAME	Frame-Erzeugung nach Werkzeugausrichtung
TRAANG	Transformation auf schräge Achse
TRAORI	Drei-, Vier-, und Fünf-Achs-Transformation
TURN	Anwahl zusätzlicher Kreisdurchläufe bei G2/G3
WAITP	Warten auf Verfahrende
WAITS	Warten auf Erreichen der Spindelposition

Notizen

Notizen

Empty note-taking area.





Notizen

A vertical rectangular box with a thin border, intended for taking notes. It is currently empty.

DMG MORI Academy – Our locations for your training!



Bielefeld
Gildemeisterstraße 60
D - 33689 Bielefeld



Wernau
Antoniusstraße 14
D - 73249 Wernau



Chicago
2400 Huntington
Blvd., IL- 60192
Hoffman Estates



Geretsried
Lausitzer Straße 7
D - 82538 Geretsried



Klaus
Oberes Ried 11
A - 6833 Klaus



Moscow
ul. Novohohlovskaya 23/1
RU - 109052 Moscow



Leonberg
Riedwiesenstraße 19
D - 71229 Leonberg



Winterthur
Sulzer-Allee 70
CH - 8404 Winterthur



Ulyanovsk
DMG MORI Street 1
RU - 433400 Ulyanovsk



Pfronten
Tiroler Straße 85
D - 87459 Pfronten



Singapore
3 Tuas Link 1
SG - 638584



Shanghai
No. 331 Guangzhong
Road, Minhang District
Shanghai 201108, China



Seebach
Neue Straße 61
D - 99846 Seebach



Iga
201 Midai, Iga City
Mie, 519-1414, Japan

DMG MORI Academy GmbH

Gildemeisterstraße 60, D-33689 Bielefeld
fon: +49 (0) 52 05 / 74 25 01, fax: +49 (0) 52 05 / 74 25 02
training@dmgmori.com, www.dmgmori.com



ACADEMY