SIEMENS



SCE Lehrunterlagen

Siemens Automation Cooperates with Education | 02/2016

CNC-Technik Modul 700-020
ShopTurn Grundlagen

Cooperates with Education
Automation
SIEMENS

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Passende SCE Trainer Pakete zu diesen Lehrunterlagen

- **SinuTrain for SINUMERIK Operate V4.7 Basic** – kostenfreies Download ohne zeitliche Beschränkung www.siemens.de/sinutrain-downloads
- **SinuTrain Klassenraumlizenz für SINUMERIK Operate V4.5 –** 6er + 40er Lizenz; Bestellnr.:6FC5870-1TC41-0YA0
- **SinuTrain Studentenlizenzen für SINUMERIK Operate V4.5 –** 300 Stunden **–** 20er Lizenz; Bestellnr.: 6FC5870-1SC41-0YA0
- **SinuTrain Klassenraumlizenz für SINUMERIK Operate V4.4 –** 16er + 32er Lizenz; Bestellnr.:6FC5870-1TC40-1YA0
- **SinuTrain Studentenlizenzen für SINUMERIK Operate V4.4 –** 300 Stunden **–** 32er Lizenz; Bestellnr.: 6FC5870-1SC40-1YA0

Bitte beachten Sie, dass diese Trainer Pakete ggf. durch Nachfolge-Pakete ersetzt werden.
Eine Übersicht über die aktuell verfügbaren SCE Pakete finden Sie unter: siemens.de/sce/tp

Fortbildungen

Für regionale Siemens SCE Fortbildungen kontaktieren Sie Ihren regionalen SCE Kontaktpartner siemens.de/sce/contact

Weiterführende Informationen zu SinuTrain

Insbesondere Download, Getting started, Videos, Tutorials, Handbücher und Programmierleitfaden.
siemens.de/sce/sinutrain

Weitere Informationen rund um SCE

siemens.de/sce

Verwendungshinweis

Die SCE Lehrunterlage CNC-Technik wurde für das Programm “Siemens Automation Cooperates with Education (SCE)“ speziell zu Ausbildungszwecken für öffentliche Bildungs- und F&E-Einrichtungen erstellt. Die Siemens AG übernimmt bezüglich des Inhalts keine Gewähr.

Diese Unterlage darf nur für die Erstausbildung an Siemens Produkten/Systemen verwendet werden. D. h. sie kann ganz oder teilweise kopiert und an die Auszubildenden, zur Nutzung im Rahmen deren Ausbildung ausgehändigt werden. Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage und Mitteilung ihres Inhalts ist innerhalb öffentlicher Aus- und Weiterbildungsstätten für Zwecke der Ausbildung gestattet.

Ausnahmen bedürfen der schriftlichen Genehmigung durch die Siemens AG. Alle Anfragen hierzu an scesupportfinder.i-ia@siemens.com.

Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte, auch der Übersetzung sind vorbehalten, insbesondere für den Fall der Patentierung oder GM-Eintragung.

Der Einsatz für Industriekunden-Kurse ist explizit nicht erlaubt. Einer kommerziellen Nutzung der Unterlagen stimmen wir nicht zu.

Wir danken der Fa. Michael Dziallas Engineering, der Fa. MOSER CNC-Training und allen weiteren Beteiligten für die Unterstützung bei der Erstellung dieser SCE Lehrunterlage.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

1 Zielstellung ... 5
2 Einleitung ... 5
3 Vorteile, wenn Sie mit ShopTurn arbeiten ... 7
3.1 Sie sparen Einarbeitungszeit: ... 7
3.2 Sie sparen Programmierzeit: ... 9
3.3 Sie sparen Fertigungszeit: ... 12
4 Damit alles reibungslos funktioniert ... 14
4.1 Die Bedienung von ShopTurn ... 14
4.2 Die Inhalte des Grundmenüs ... 16
4.2.1 Maschine ... 16
4.2.2 Parameter ... 19
4.2.3 Programm ... 21
4.2.4 Programm-Manager ... 25
4.2.5 Diagnose ... 26
5 Grundlagen für Einsteiger ... 27
5.1 Geometrische Grundlagen ... 27
5.1.1 Werkzeugachsen und Arbeitsebenen ... 27
5.1.2 Punkte im Arbeitsraum ... 27
5.1.3 Absolute und inkrementelle Maßangaben ... 28
5.1.4 Kartesische und polare Maßangaben ... 30
5.1.5 Kreisförmige Bewegungen ... 33
5.2 Technologische Grundlagen ... 34
5.2.1 Schnittgeschwindigkeit und Drehzahlen ... 34
5.2.2 Vorschub ... 36
6 Gut gerüstet ... 37
6.1 Werkzeugverwaltung ... 37
6.1.1 Werkzeugliste ... 37
6.1.2 Werkzeugverschleißliste ... 39
6.1.3 Magazinliste ... 40
6.2 Verwendete Werkzeuge ... 41
6.3 Werkzeuge im Magazin ... 42
6.4 Werkzeuge vermessen ... 43
6.5 Setzen des Werkstück-Nullpunktes ... 46
7 Beispiel 1: Stufenwelle ... 47
7.1 Überblick ... 47
7.2 Programmverwaltung und Programm anlegen ... 49
7.3 Werkzeug aufrufen ... 53
7.4 Verfahrweg eingeben ... 55
7.5 Erstellen der Konturen mit dem Konturrechner und Bearbeitung ... 59

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

7.6 Gewindefreistich ... 74
7.7 Gewinde ... 77
7.8 Einstiche ... 79
8 Beispiel 2: Antriebswelle ... 83
8.1 Überblick ... 83
8.2 Plandrehen ... 85
8.3 Erstellen der Kontur, Abspanen und Restabspanen ... 86
8.4 Gewinde ... 105
9 Beispiel 3: Umlenkwelle ... 107
9.1 Überblick ... 107
9.2 Plandrehen ... 108
9.3 Erstellen einer beliebigen Rohteil-Kontur ... 110
9.4 Erstellen der Fertigteil-Kontur und Abspanen ... 112
9.5 Restabspanen ... 124
9.6 Einstich ... 129
9.7 Gewinde ... 132
9.8 Bohren ... 135
9.9 Rechtecktasche fräsen ... 139
10 Beispiel 4: Hohlwelle ... 143
10.1 Überblick ... 143
10.2 Erstellen der ersten Werkstückseite ... 144
10.2.1 Plandrehen ... 145
10.2.2 Bohren ... 146
10.2.3 Rohteil-Kontur ... 148
10.2.4 Fertigteil-Kontur der ersten Seite außen ... 149
10.2.5 Freistich ... 162
10.2.6 Fertigteil-Kontur der ersten Seite innen ... 165
10.2.7 Der Arbeitsschritteditor ... 172
10.2.8 Kontur kopieren ... 173
10.3 Erstellen der zweiten Werkstückseite ... 174
10.3.1 Plandrehen ... 174
10.3.2 Bohren ... 176
10.3.3 Rohteil-Kontur einfügen ... 178
10.3.4 Fertigteil-Kontur der zweiten Seite außen ... 179
10.3.5 Asymmetrischen Einstich erstellen ... 184
10.3.6 Fertigteil-Kontur der zweiten Seite innen ... 187
11 Beispiel 5: Stechdrehen ... 194
11.1 Überblick ... 194
11.2 Stechdrehen ... 195
11.3 Erstellen der Kontur ... 196
11.4 Abspanen mit dem Stechdreh-Zyklus ... 197
12 Fertigung der Werkstücke ... 202

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

1 Zielstellung

In diesem Modul lernen Sie, wie Sie mit Hilfe der Arbeitsplan-Schrittkettenprogrammierung OPERATE ShopTurn einfach von der Zeichnung zum fertigen Werkstück gelangen.

2 Einleitung

Schneller von der Zeichnung zum Werkstück – aber wie?

Die technologische Entwicklung der Werkzeugmaschinen ist von einer großen Dynamik geprägt. Besonders bei der Erstellung von NC-Programmen hat sich die Spannweite von der reinen CAM-System-Programmierung bis zur Programmierung direkt an der CNC-Maschine ausgedehnt. Für jeden Bereich sind spezielle, produktive Programmiermethoden verfügbar. Mit ShopTurn bietet SIEMENS daher eine auf die Werkstatt zugeschnittene Programmierung an, die eine schnelle und praxisgerechte Arbeitsschritt-Programmierung von der Einzelteilfertigung bis zur Kleinserie erlaubt. Im Zusammenspiel mit SINUMERIK Operate, der neuen Bedienoberflächen für die Steuerung, wird ein intuitives und effektives Arbeiten in der Werkstatt ermöglicht, auch für die Serienfertigung.

Arbeitsplan erstellen statt Programmieren heißt die Lösung.

Durch die Arbeitsplan-Erstellung mit eingängigen und facharbeitergerechten Handlungsabfolgen kann der ShopTurn-Anwender direkt auf Basis der Zeichnung das NC-Programm erstellen. Auch Änderungen und unterschiedliche Varianten eines Werkstücks lassen sich aufgrund des übersichtlichen Aufbaus schnell programmieren.

Selbst komplizierteste Konturen und Werkstücke lassen sich mit ShopTurn, dank der integrierten und leistungsfähigen Verfahrweg-Erzeugung mühelos fertigen. Deshalb gilt:

Einfacher und schneller von der Zeichnung zum Werkstück – mit ShopTurn!

Obwohl ShopTurn sehr einfach zu erlernen ist, wird mit dieser ShopTurn Lehrunterlage ein noch schnellerer Einstieg in diese Welt möglich. Bevor es aber an den eigentlichen Umgang mit ShopTurn geht, werden in den ersten Kapiteln wichtige Grundlagen aufgezeigt:

- Zunächst werden die Vorteile bei der Arbeit mit ShopTurn genannt.
- Anschließend werden die Grundlagen der Bedienung gezeigt.
- Für den Einsteiger werden danach die geometrischen und technologischen Grundlagen der Fertigung erklärt.
- Ein weiteres Kapitel enthält eine kurze Einführung in die Werkzeugverwaltung.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Nach der Theorie folgt die ShopTurn-Praxis:

- Es werden anhand von fünf Beispielen die Bearbeitungsmöglichkeiten mit ShopTurn erklärt, wobei der Schwierigkeitsgrad der Beispiele kontinuierlich gesteigert wird. Zu Beginn sind dabei alle Tasteneingaben vorgegeben, später wird zum eigenständigen Handeln angeregt.
- Anschließend erfahren Sie, wie man mit ShopTurn im Automatik-Betrieb zerspant.

Beachten Sie bitte, dass die hier verwendeten Technologiedaten, aufgrund der vielen verschiedenen Gegebenheiten in der Werkstatt, nur Beispielcharakter haben.

So wie ShopTurn mit Hilfe von Facharbeitern entstanden ist, wurde diese Lehrunterlage ebenfalls von Praktikern erstellt. In diesem Sinne wünschen wir Ihnen viel Freude und Erfolg bei der Arbeit mit ShopTurn.

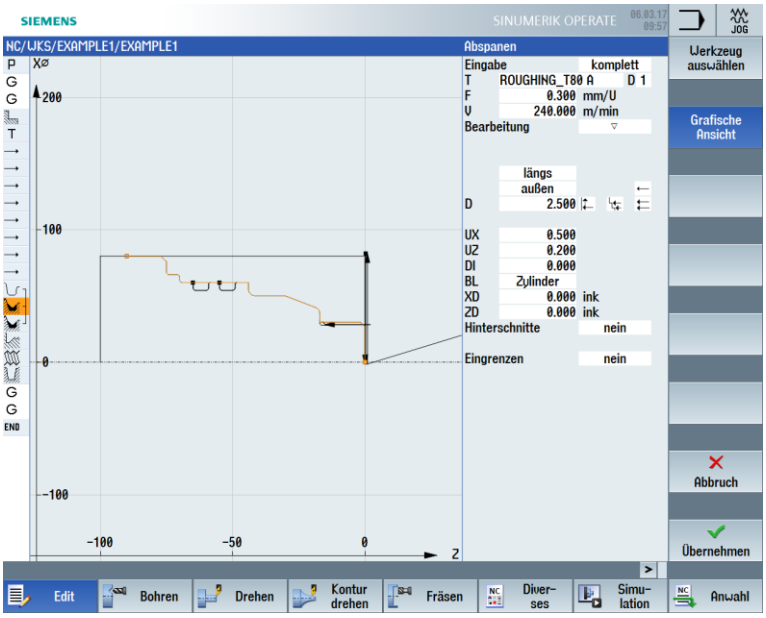
Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

3 Vorteile, wenn Sie mit ShopTurn arbeiten

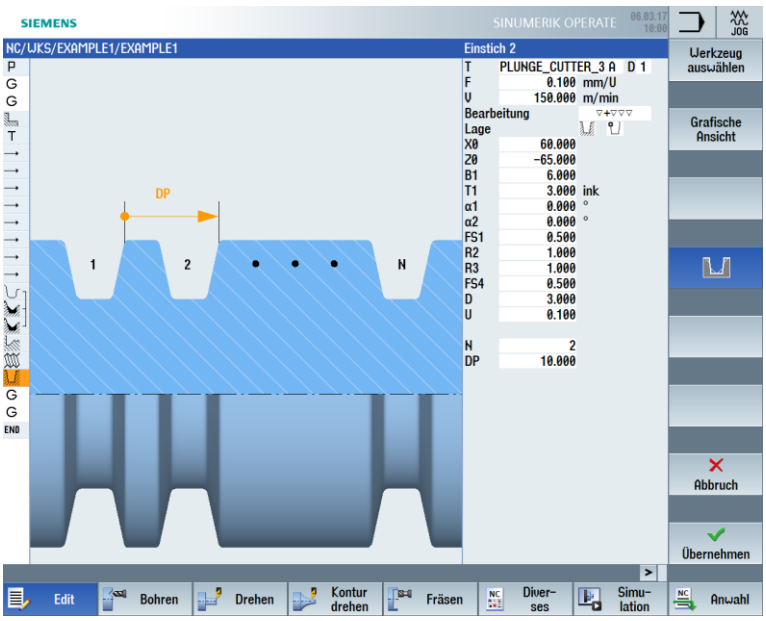
In diesem Kapitel werden Ihnen die besonderen Vorteile bei der Arbeit mit ShopTurn genannt.

3.1 Sie sparen Einarbeitungszeit:

- weil es in ShopTurn keine fremdsprachlichen Begriffe gibt, die Sie lernen müssten und alle notwendigen Eingaben im Klartext abgefragt werden.



- weil Sie bei ShopTurn durch farbige Hilfebilder optimal unterstützt werden.

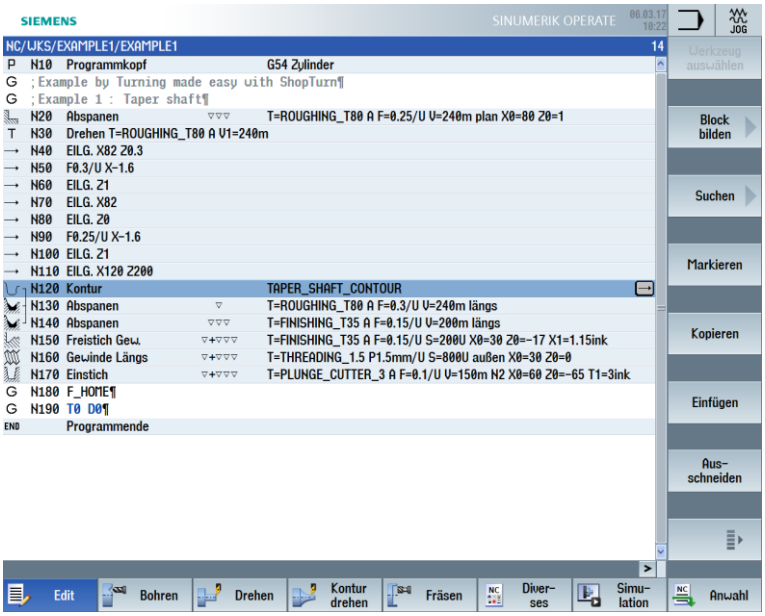


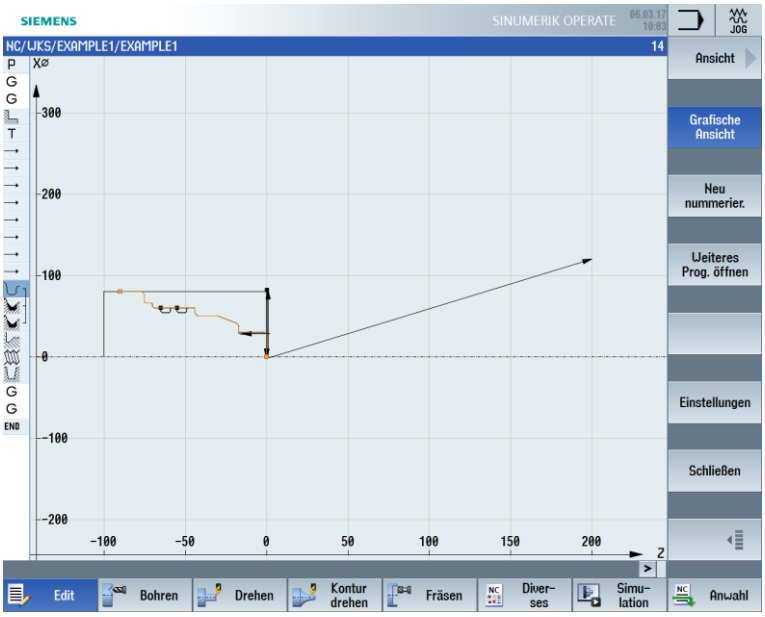
Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

- weil Sie in den grafischen Arbeitsplan von ShopTurn auch DIN/ISO-Befehle integrieren können. Sie können in DIN/ISO 66025 sowie mit DIN Zyklen programmieren.

```
G   G96 S320 LIMS=3000 M4 M8¶
G   G18 G54 G90¶
G   G0 X32 Z0¶
G   G1 X-1.6 F0.1¶
G   G0 Z2¶
G   G0 G42 X22 Z2¶
G   X30 Z-2¶
```

- weil Sie beim Anlegen des Arbeitsplanes jederzeit zwischen dem einzelnen Arbeitsschritt und der Werkstück-Grafik (Strichgrafik) umschalten können.

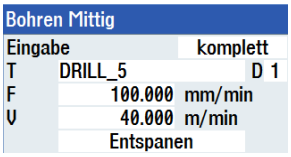


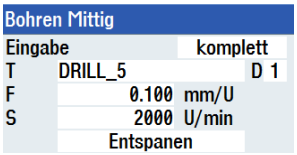


Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

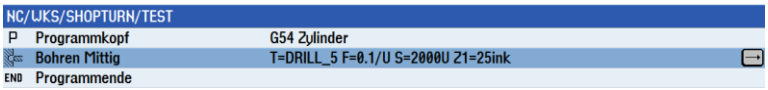
3.2 Sie sparen Programmierzeit:

- weil ShopTurn Sie schon bei der Eingabe der technologischen Werte optimal unterstützt: Sie brauchen nur die Tabellenbuchwerte “Vorschubgeschwindigkeit“ (bzw. Vorschub) und “Schnittgeschwindigkeit“ einzugeben – die Drehzahl berechnet ShopTurn automatisch.

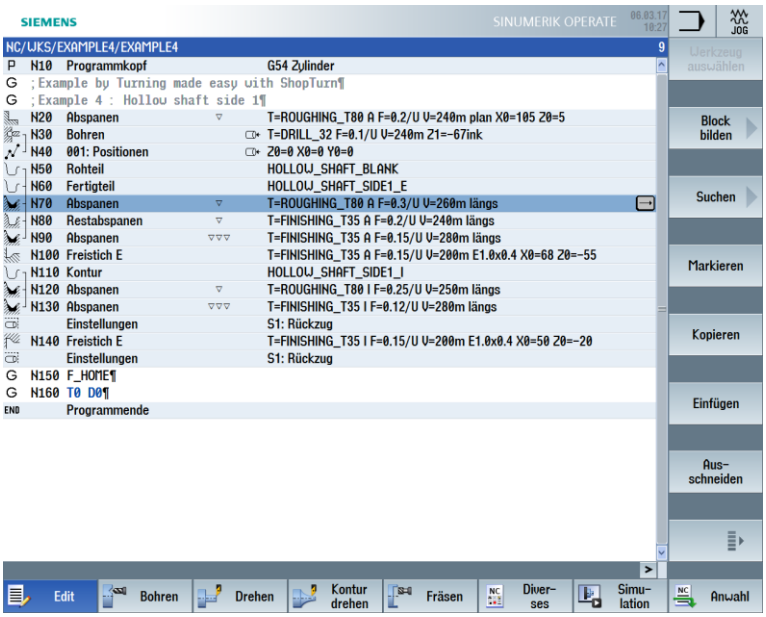




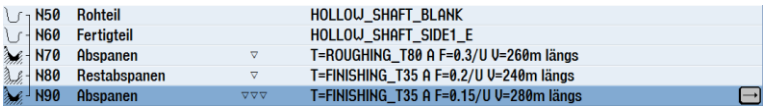
- weil Sie bei ShopTurn mit einem Arbeitsschritt eine komplette Bearbeitung beschreiben können und die erforderlichen Positionierbewegungen (hier vom Werkzeug-Wechselpunkt zum Werkstück und zurück) automatisch erzeugt werden.



- weil im grafischen Arbeitsplan von ShopTurn alle Bearbeitungsschritte in kompakter und übersichtlicher Weise dargestellt werden. Dadurch haben Sie einen kompletten Überblick und somit bessere Editiermöglichkeiten auch bei umfangreichen Fertigungsfolgen.

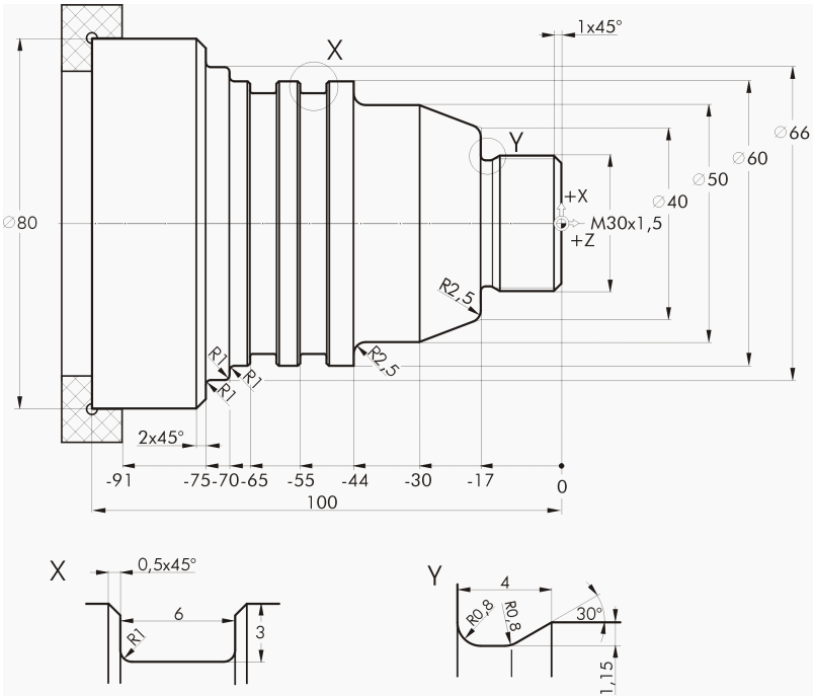


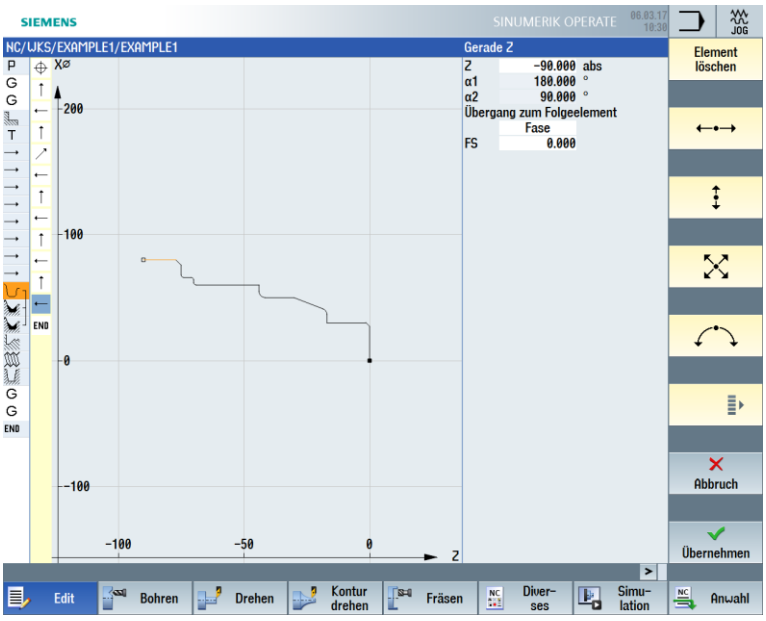
- weil sich, zum Beispiel beim Abspanen, mehrere Bearbeitungsoperationen und Konturen miteinander verketten lassen.



Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

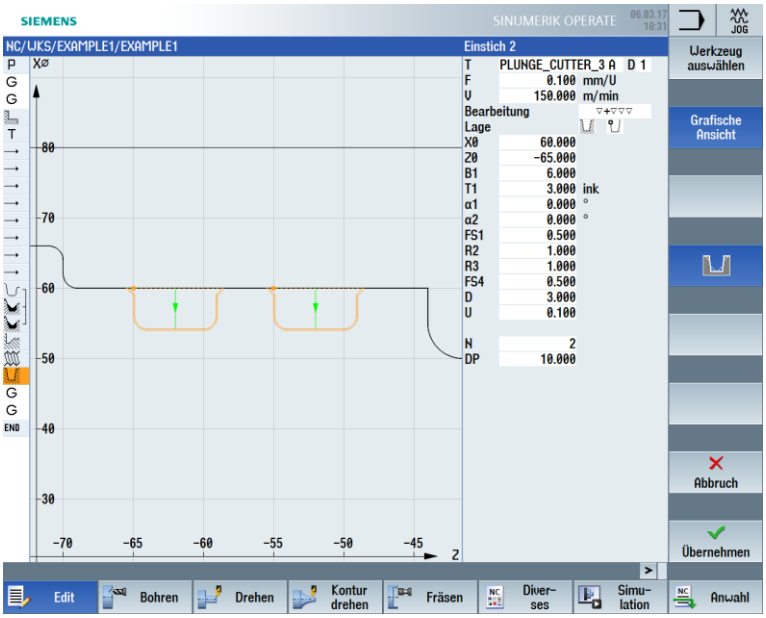
- weil der integrierte Konturrechner alle gängigen Bemaßungen (kartesisch und polar) verarbeiten kann und trotzdem sehr einfach und übersichtlich in der Handhabung ist – dank umgangssprachlicher Eingabe und Grafikunterstützung.

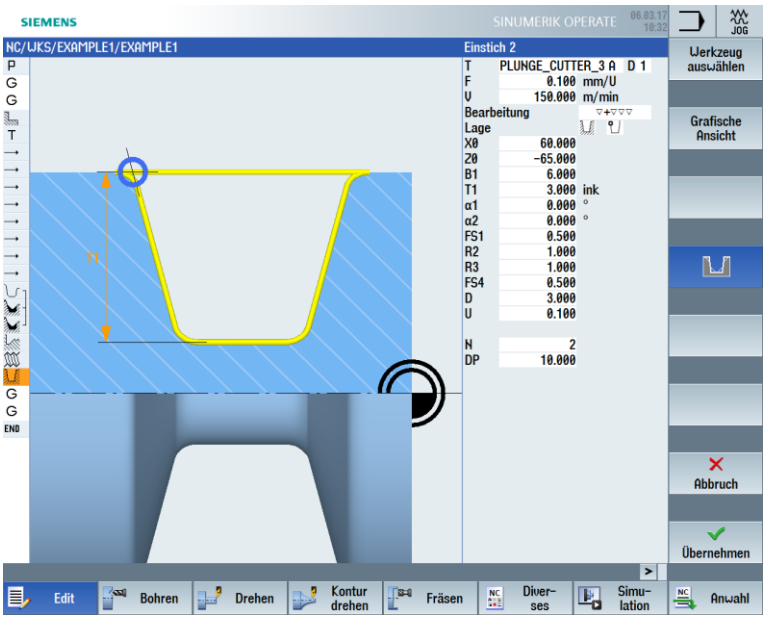




Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

- weil Sie jederzeit zwischen Grafischer Ansicht und Parametermaske mit Hilfebild wechseln können.



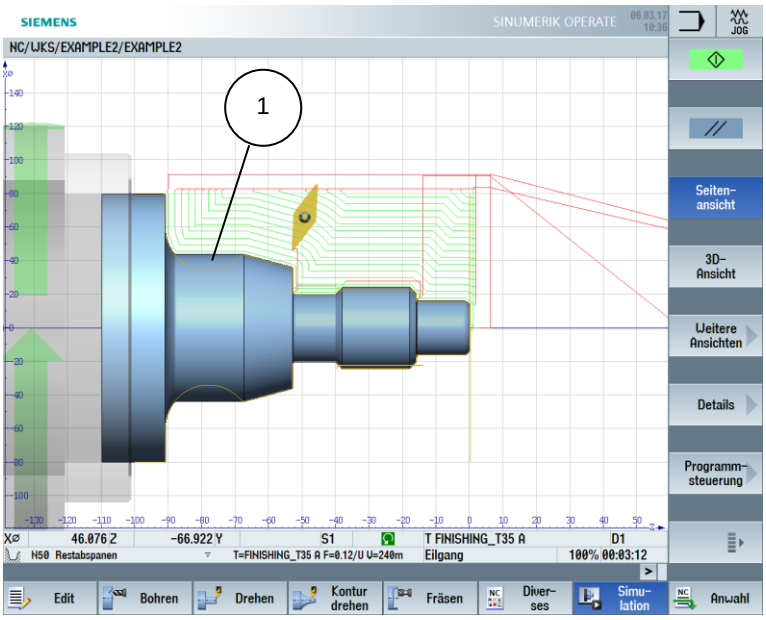


- weil sich das Erstellen und das Fertigen des Arbeitsplanes nicht gegenseitig ausschließen. Sie können mit ShopTurn parallel zur Fertigung einen neuen Arbeitsplan erstellen.

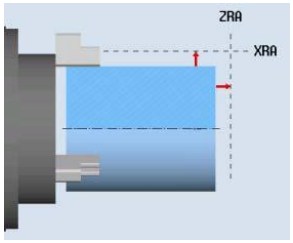
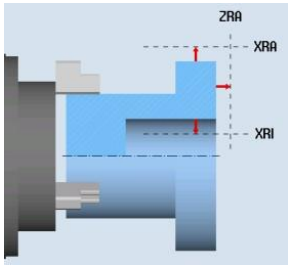
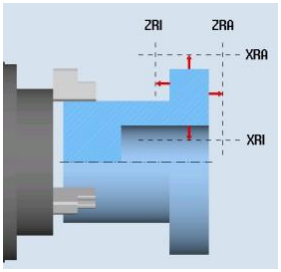
Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

3.3 Sie sparen Fertigungszeit:

- weil Sie die Werkzeugauswahl beim Abspanen von Konturen optimieren können: Große Volumina werden mit Schruppmeißeln abgetragen, verbleibendes Restmaterial (1) wird erkannt und automatisch von einem spitzeren Werkzeug ausgeräumt.

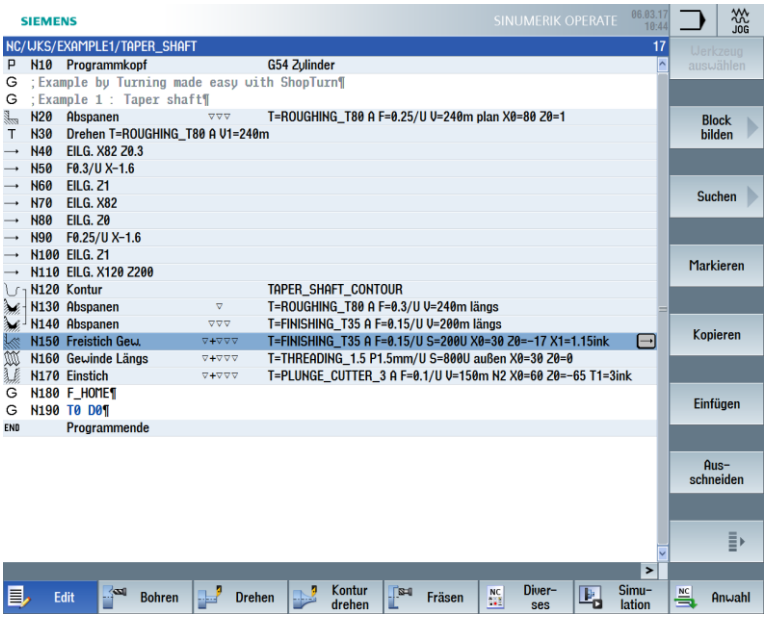


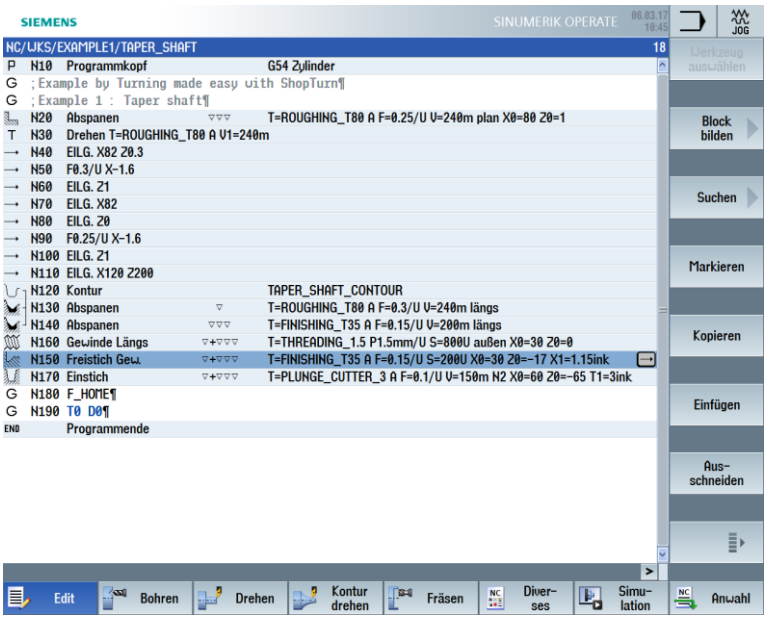
- weil es durch genaues Festlegen der gewählten Rückzugsebene möglich ist, unnötige Verfahrwege zu vermeiden und somit kostspielige Fertigungszeit einzusparen. Dies wird durch die Einstellungen “einfach“, “erweitert“ bzw. “alle“ möglich.

Rückzugsebene: einfach	Rückzugsebene: erweitert	Rückzugsebene: alle
		

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

- weil Sie Ihre Bearbeitungsfolge aufgrund der kompakten Struktur des Arbeitsplanes mit minimalem Aufwand optimieren können (hier z. B. durch das Einsparen eines Werkzeugwechsels).





- weil Sie bei ShopTurn auf der Basis durchgängiger Digitaltechnik (SINAMICS-Antriebe, etc., SINUMERIK-Steuerungen) höchste Vorschubgeschwindigkeiten bei optimaler Wiederholgenauigkeit erreichen können.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

4 Damit alles reibungslos funktioniert

In diesem Kapitel lernen Sie beispielhaft die Grundlagen der Bedienung von ShopTurn kennen.

4.1 Die Bedienung von ShopTurn

Eine leistungsfähige Software ist wichtig, man muss sie aber auch intuitiv bedienen können. Ganz gleich, ob sie mit der SINUMERIK 840D sl oder der hier gezeigten SINUMERIK 828D arbeiten, das übersichtliche Maschinenbedienfeld unterstützt Sie dabei.

Das Bedienfeld besteht aus drei Teilen, der Flachbedientafel ①, der CNC-Volltastatur ② und der Maschinensteuertafel ③.



Hier sind die wichtigsten Tasten der CNC-Volltastatur zur Navigation in ShopTurn aufgelistet:

Taste	Funktion
	<HELP> • Ruft die kontextsensitive Online-Hilfe zum angewählten Fenster auf.
	<SELECT> (oder auch Toggle-Taste genannt) • Wählt einen angebotenen Wert aus.
	Cursortasten • Mit den vier Cursortasten wird der Cursor bewegt. • Mit dem hier gezeigten <Cursor rechts> wird im Edit-Modus ein Verzeichnis oder Programm (z. B. Zyklus) im Editor geöffnet.
	<PAGE UP> • In einem Menü-Bild nach oben blättern.
	<PAGE DOWN> • In einem Menü-Bild nach unten blättern.
	<END> • Bewegt den Cursor auf das letzte Eingabefeld in einem Menü-Bild oder einer Tabelle.
	<DEL> • Edit-Modus: Löscht das erste Zeichen nach rechts. • Navigations-Modus: Löscht alle Zeichen.
	<BACKSPACE> • Edit-Modus: Löscht links vom Cursor ein markiertes Zeichen. • Navigations-Modus: Löscht links vom Cursor alle markierten Zeichen.
	<INSERT> • Mit Betätigung kommen Sie in den Edit-Modus, mit nochmaligem Betätigen wird der Edit-Modus verlassen und Sie gelangen in den Navigations-Modus.
	<INPUT> • Eingabe eines Wertes im Eingabefeld abschließen. • Ein Verzeichnis oder Programm öffnen.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Die eigentliche Funktionsauswahl in ShopTurn geschieht mit den Tasten rund um den Bildschirm. Diese sind größtenteils direkt den einzelnen Menüpunkten zugeordnet. Da sich die Inhalte der Menüs situationsbedingt ändern, spricht man von Softkeys.

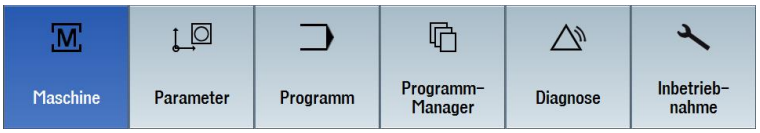
Alle Hauptfunktionen lassen sich über die horizontalen Softkeys aufrufen.

Alle Unterfunktionen von ShopTurn werden über die senkrechten Softkeys erreicht.



Das Grundmenü kann jederzeit mit dieser Taste aufgerufen werden – unabhängig davon, in welchem Bedienbereich man sich gerade befindet.

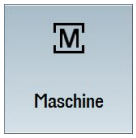
Grundmenü



4.2 Die Inhalte des Grundmenüs

4.2.1 Maschine

Maschine – manuell



Drücken Sie den Softkey "Maschine".



Drücken Sie die Taste "JOG".

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Hier wird die Maschine eingerichtet und das Werkzeug im Handbetrieb verfahren. Es können auch Werkzeuge vermessen und Werkstück-Nullpunkte gesetzt werden.

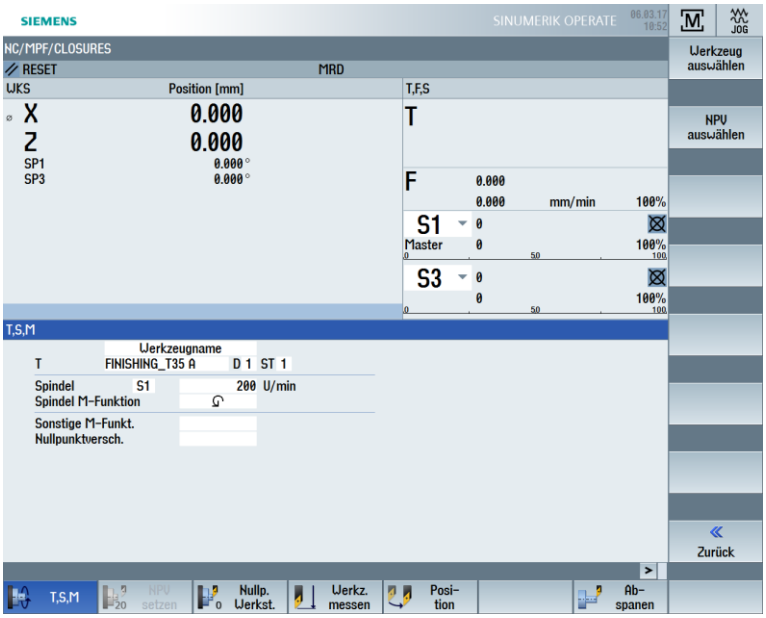


Bild 3-1 Aufruf eines Werkzeuges und Eingabe von technologischen Werten

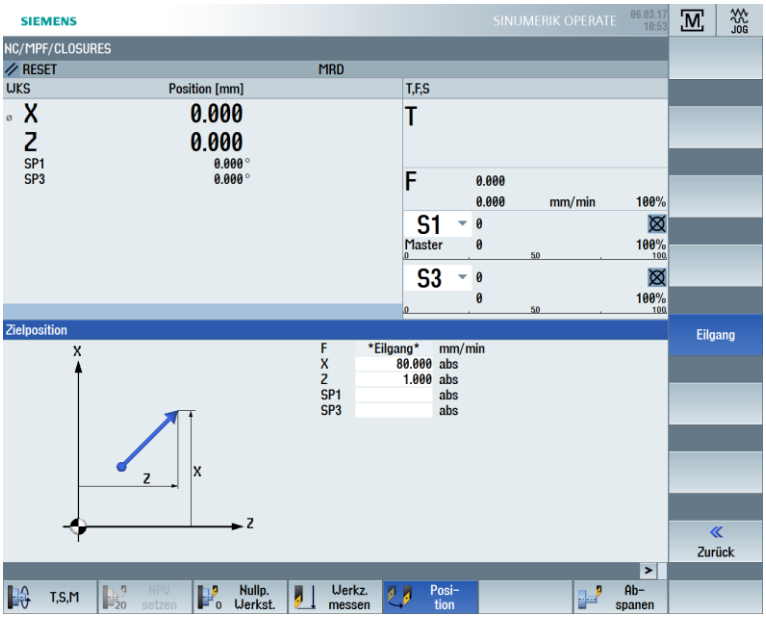
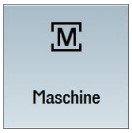


Bild 3-2 Eingabe einer Zielposition

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Maschine – Auto



Drücken Sie den Softkey "Maschine".



Drücken Sie die Taste "AUTO".

Während der Fertigung wird der aktuelle Arbeitsschritt angezeigt. Dabei kann per Tastendruck (Mitzeichnen) auf eine mitlaufende Simulation umgeschaltet werden. Während der Abarbeitung eines Arbeitsplanes können Arbeitsschritte hinzugefügt bzw. ein neuer Arbeitsplan begonnen werden.

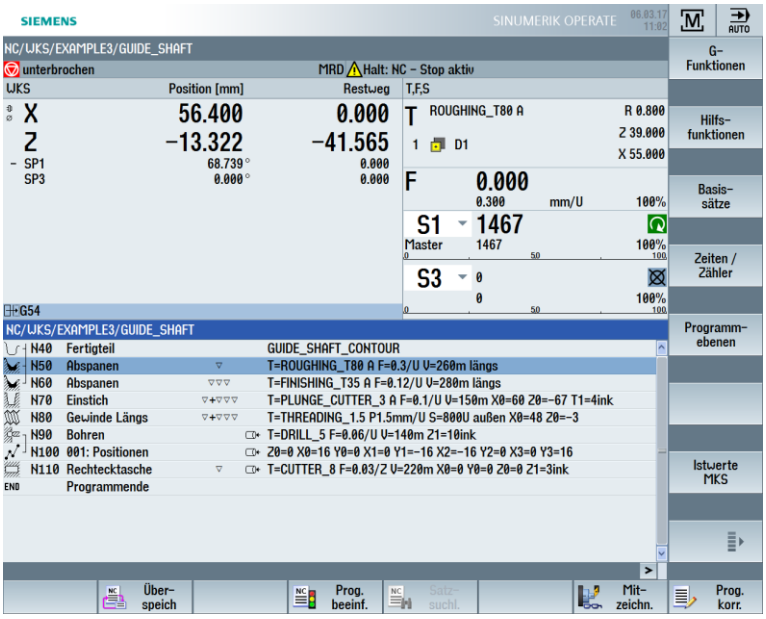


Bild 3-3 Abarbeiten des Arbeitsplans

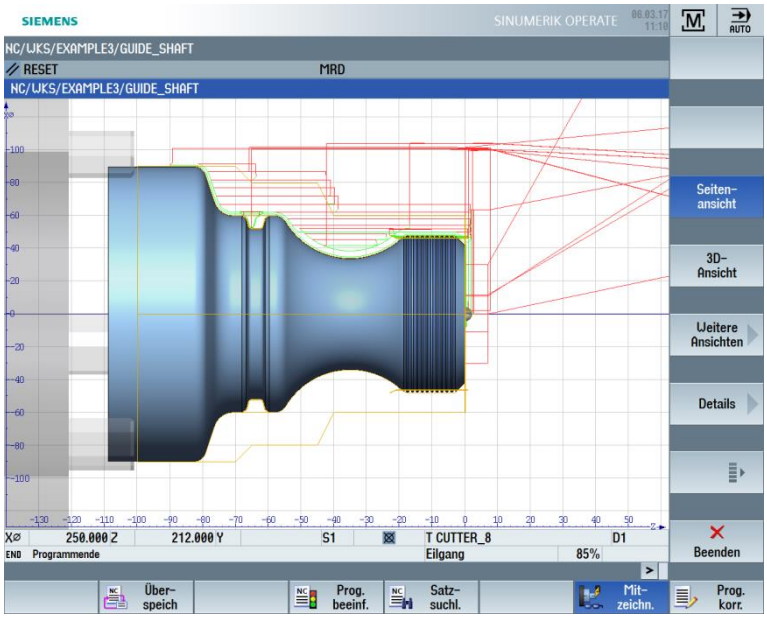
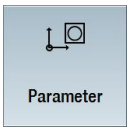


Bild 3-4 Mitzeichnen der Abarbeitung

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

4.2.2 Parameter

Parameterlisten



Hier können Daten für die Werkzeugverwaltung und für Programme editiert werden.

Werkzeuglisten

Eine Zerspanung ist ohne Werkzeuge nicht möglich.
Diese können in einer Werkzeugliste verwaltet werden.

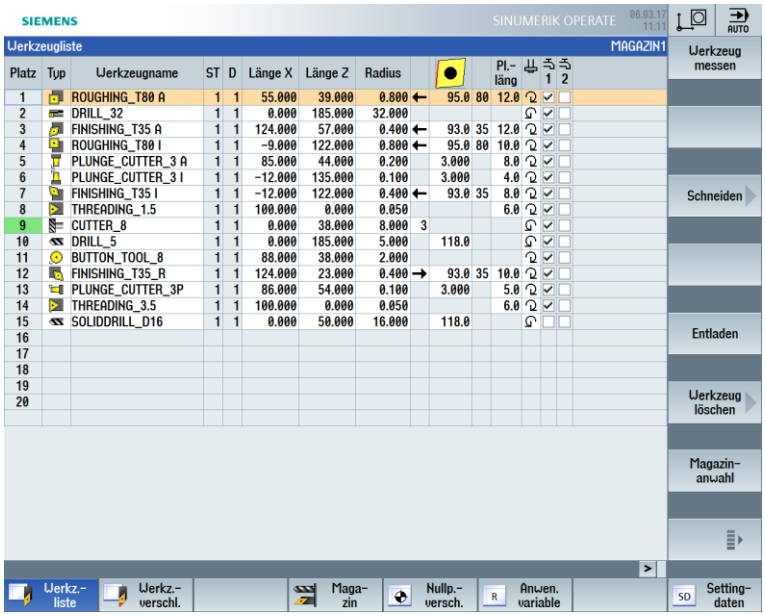


Bild 3-3 Werkzeugliste

Magazin

Werkzeuge können in einem Magazin zusammengestellt werden.

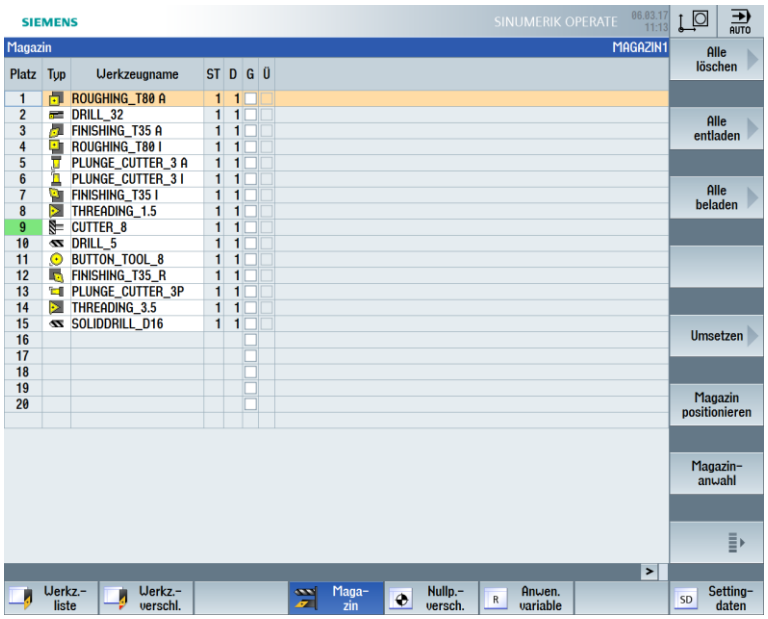


Bild 3-6 Magazin

Nullpunktverschiebungen

Die Nullpunkte werden in einer übersichtlichen Nullpunkttabelle gespeichert.

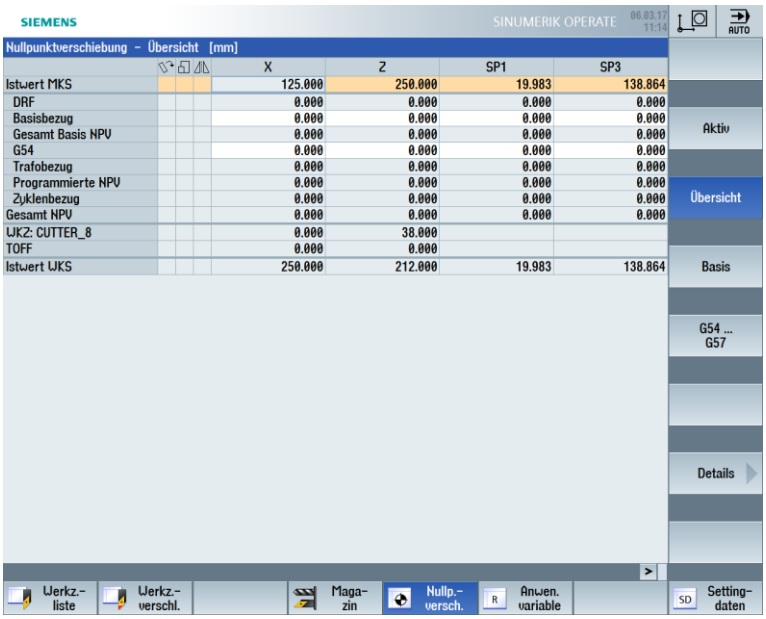


Bild 3-7 Nullpunktverschiebungen

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

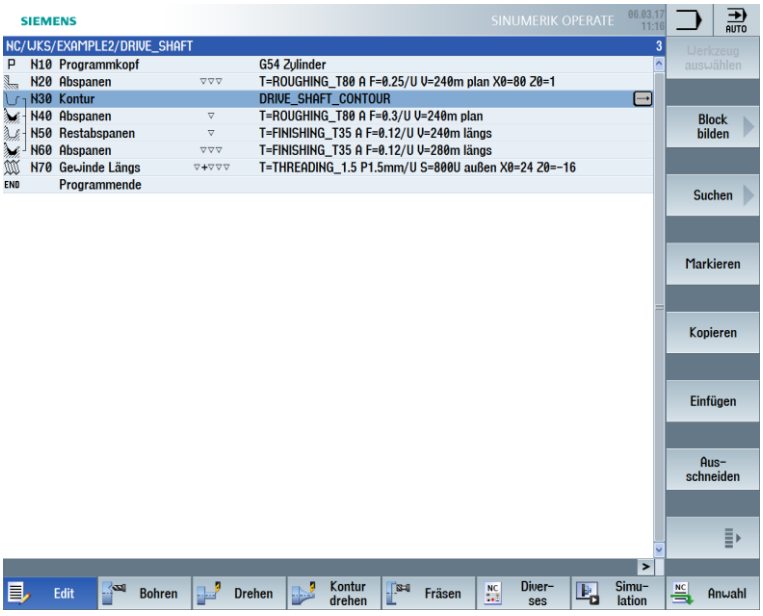
4.2.3 Programm

Programme editieren

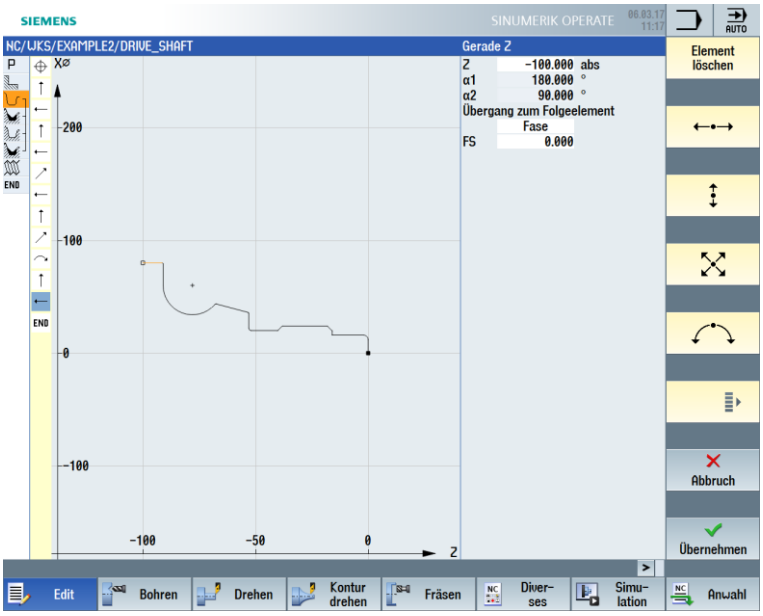


Hier können Sie Programme editieren.

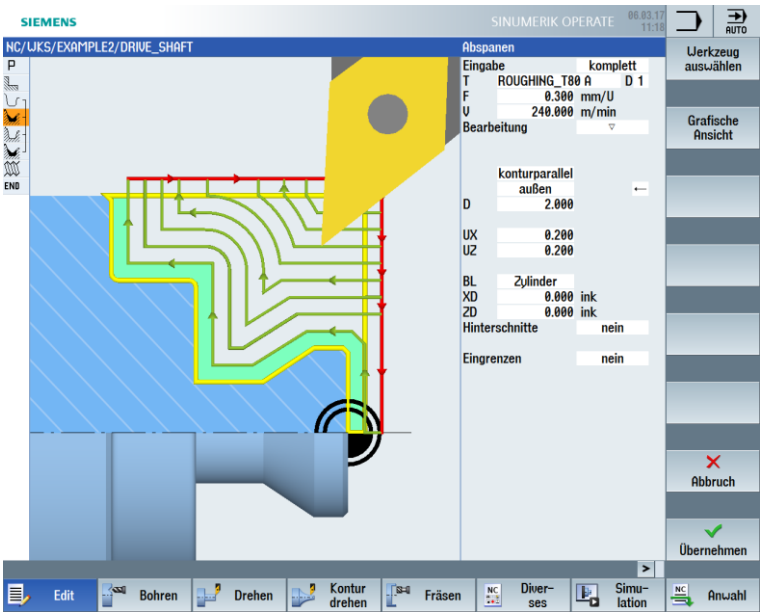
Haben Sie im Programm-Manager ein ShopTurn Programm angelegt, so können Sie nun den Arbeitsplan mit seiner kompletten Bearbeitungsfolge für das jeweilige Werkstück erstellen. Voraussetzung für die optimale Reihenfolge ist Ihr Erfahrungswissen.



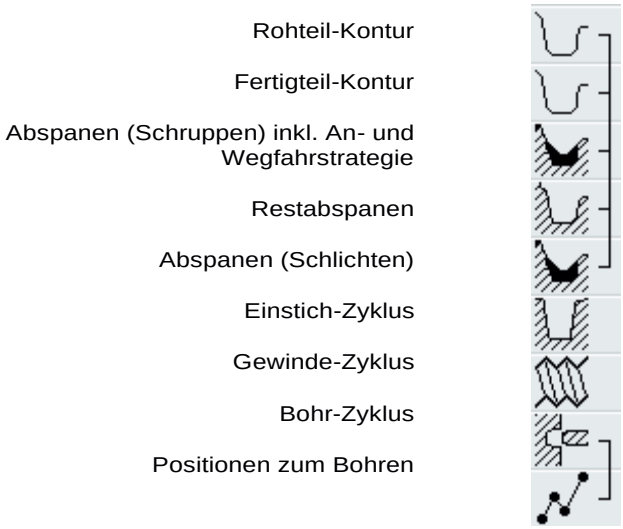
Die zu bearbeitende Kontur wird als ein Arbeitsschritt grafisch eingegeben.



Geometrie und Technologie bilden in der Programmierung eine Einheit. Die nachfolgenden Technologischen Bearbeitungen werden auf die Kontur angewendet.



Beispiel für die Verzahnung von Geometrie und Technologie:



Dieser geometrisch-technologische Zusammenhang wird sehr übersichtlich in der grafischen Anzeige der Arbeitsschritte durch eine "Klammerung" der entsprechenden Symbole gezeigt. Dabei bedeutet die "Klammerung" eine Verkettung von Geometrie und Technologie zu einem Arbeitsschritt.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Programme simulieren

Vor der Fertigung des Werkstücks an der Maschine haben Sie die Möglichkeit, die Abarbeitung des Programms grafisch am Bildschirm darzustellen.

- Drücken Sie die Softkeys "Simulation" und "Start".
- Drücken Sie den Softkey "Stop", wenn Sie die Simulation anhalten möchten.
- Mit dem Softkey "Reset" können Sie die Simulation abbrechen.

Für die Simulation stehen u. a. folgende Ansichten zur Verfügung:

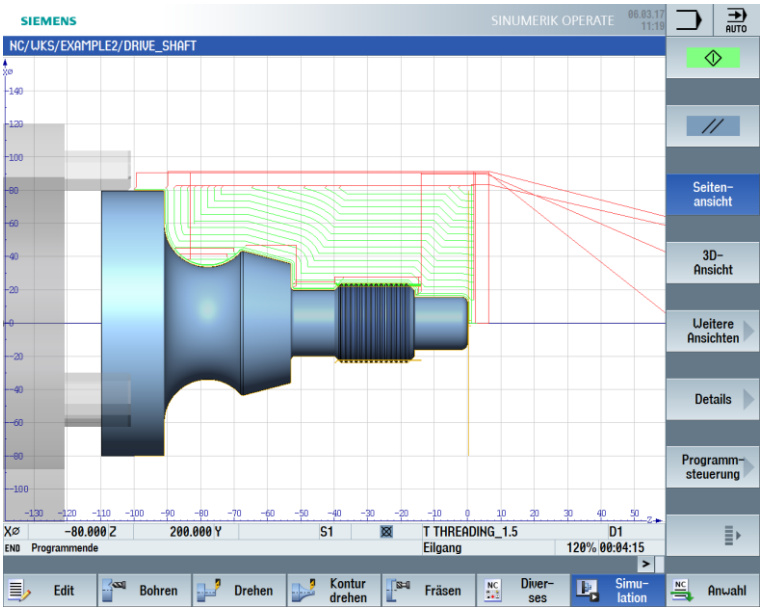


Bild 3-8 Seitenansicht (Werkzeugbahn anzeigen, aktiviert)

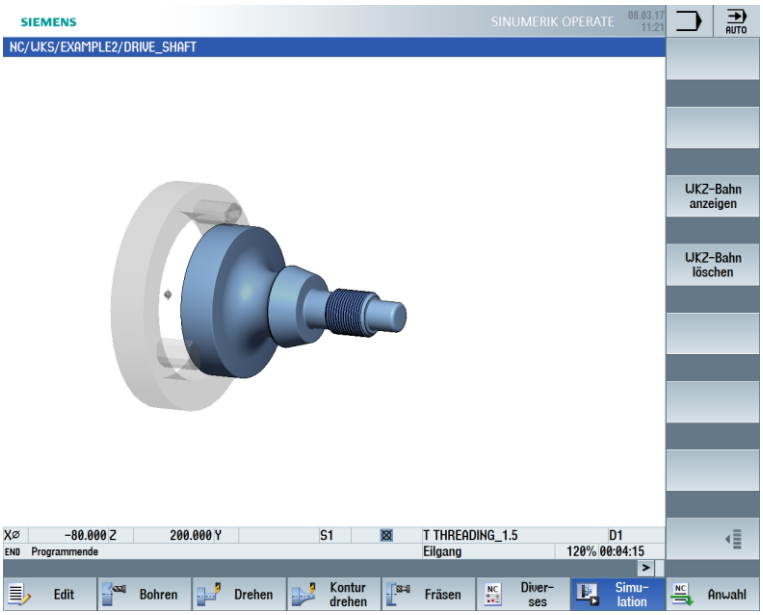


Bild 3-9 3D-Ansicht (OPTION)

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

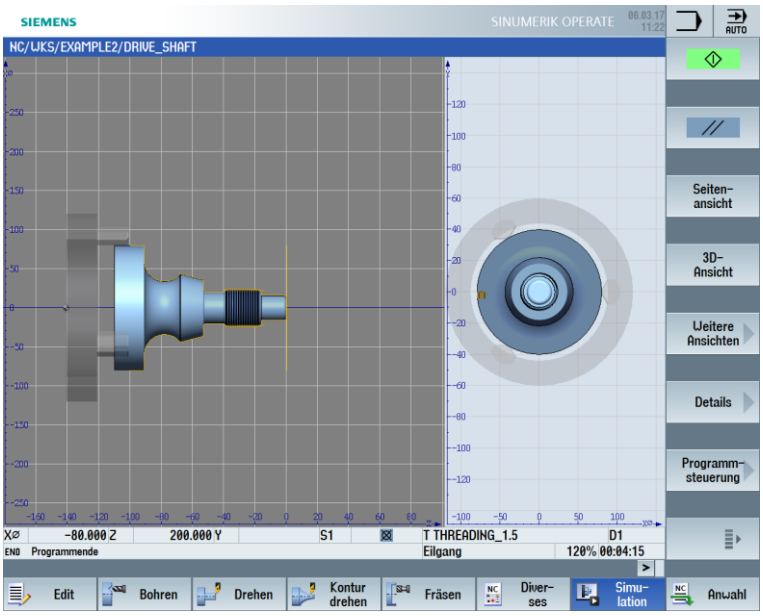


Bild 3-10 2 Fenster-Ansicht

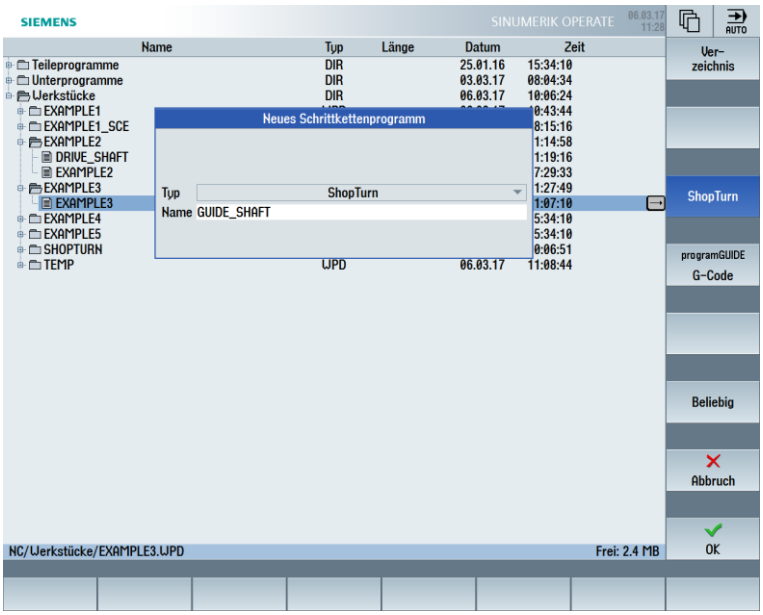
Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

4.2.4 Programm-Manager

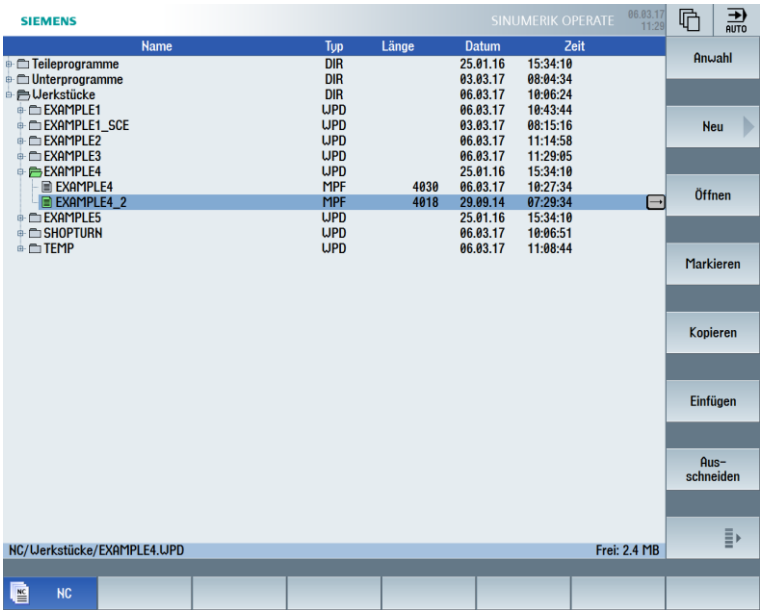
Programme verwalten



Über den Programm-Manager lassen sich jederzeit neue Programme erstellen. Sie können auf vorhandene Programme zugreifen, um sie abarbeiten zu lassen, um sie zu verändern, zu kopieren oder umzubenennen. Programme, die sie nicht mehr benötigen, können gelöscht werden.



Aktive Programme werden mit einem grünen Symbol gekennzeichnet.



Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



USB-FlashDrives bieten Ihnen die Möglichkeit, Daten auszutauschen. So können Sie beispielsweise Programme, die extern angelegt wurden, in die NC kopieren und abarbeiten lassen.

Neues Werkstück anlegen

In einem Werkstück können Sie Ihre Programme und andere Dateien, wie z. B. Werkzeugdaten, Nullpunkte, Magazinbelegung verwalten.

Neues Programm anlegen

Legen Sie ein neues Programm an, so können Sie über die folgenden Softkeys die Programmierart bestimmen:



“ShopTurn Programm“

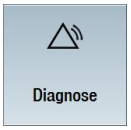


“G-Code Programm“

4.2.5 Diagnose

Alarme und Meldungen

Hier können Sie Alarmlisten, Meldungen und Alarmprotokolle einsehen.



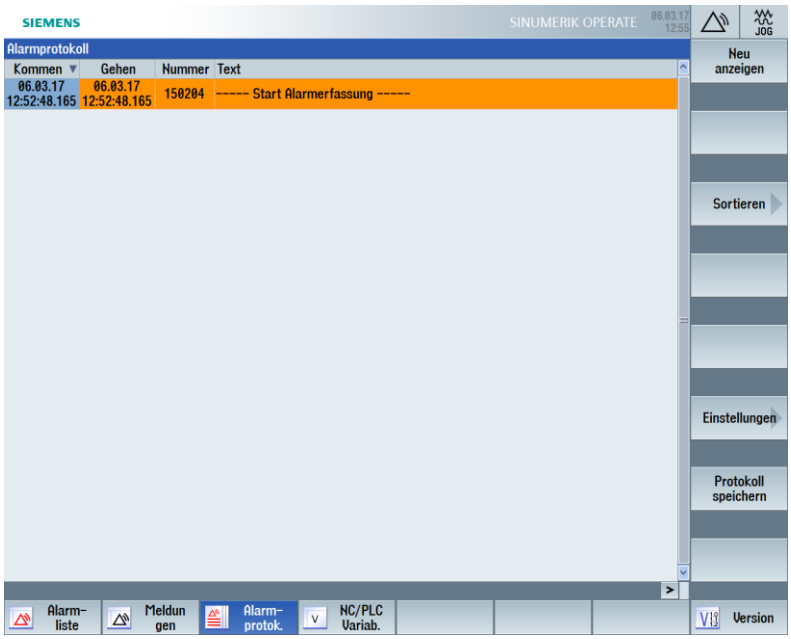


Bild 3-11 Alarmprotokoll

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

5 Grundlagen für Einsteiger

In diesem Kapitel werden die allgemeinen Grundlagen der Geometrie und der Technologie für das Drehen erläutert. Hierbei sind noch keine Eingaben in ShopTurn vorgesehen.

5.1 Geometrische Grundlagen

5.1.1 Werkzeugachsen und Arbeitsebenen

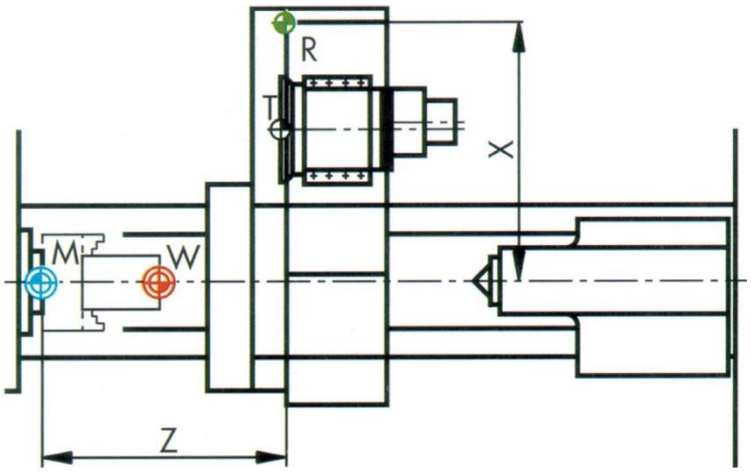
Beim Drehen rotiert nicht das Werkzeug, sondern das Werkstück. Diese Achse ist die Z-Achse.

- Ebene G18 = Bearbeitung mit Drehwerkzeugen
- Ebene G17 = Bohr- und Fräsoperationen auf der Stirnfläche
- Ebene G19 = Bohr- und Fräsoperationen auf der Mantelfläche

Da sich die Durchmesser von Drehwerkstücken relativ einfach kontrollieren lassen, ist die Maßangabe der Planachse durchmesserbezogen. Sie können somit das Ist-Maß direkt mit den Zeichnungsmaßen vergleichen.

5.1.2 Punkte im Arbeitsraum

Damit sich eine CNC-Steuerung – wie die SINUMERIK 828D mit ShopTurn – über das Mess-System im vorhandenen Arbeitsraum orientieren kann, gibt es dort einige wichtige Bezugspunkte.





Maschinen-Nullpunkt M:

Der Maschinen-Nullpunkt M wird vom Hersteller festgelegt und kann nicht verändert werden. Er liegt im Ursprung des Maschinen-Koordinatensystems.



Werkstück-Nullpunkt W:

Der Werkstück-Nullpunkt W, auch Programm-Nullpunkt genannt, ist der Ursprung des Werkstück-Koordinatensystems. Er kann frei gewählt werden und sollte an dem Punkt angeordnet sein, von dem Punkt in der Zeichnung die meisten Maße ausgehen.



Referenzpunkt R:

Der Referenzpunkt R wird zum Nullsetzen des Mess-Systems angefahren, da der Maschinen-Nullpunkt meist nicht angefahren werden kann. Die Steuerung findet so ihren Zählanfang im Wegmess-System.



Werkzeugträger-Bezugspunkt T:

Der Werkzeugträger-Bezugspunkt T ist für das Einrichten bei Maschinen mit Werkzeugrevolvern, mit voreingestellten Werkzeugen von Bedeutung. Seine Lage und seine Aufnahmebohrung ermöglichen das Einrichten mit Meißelhaltern für Schaftwerkzeuge nach DIN 69880 und VDI 3425.

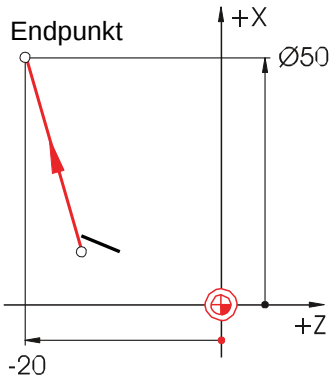
5.1.3 Absolute und inkrementelle Maßangaben

Absolute Eingabe

Die eingegebenen Werte beziehen sich auf den Werkstück-Nullpunkt.

Gerade		
X	50.000	abs
Y		abs
Z	-20.000	abs

* G90 Absolute Maßangaben



Bei absoluten Eingaben sind immer die absoluten Koordinaten-Werte des Endpunktes einzugeben (die aktuelle Position wird nicht betrachtet).

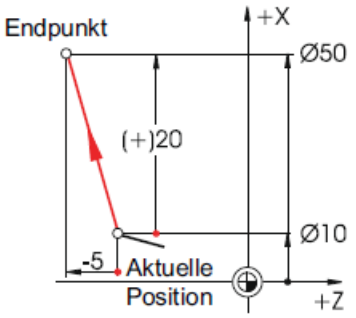
Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Inkrementelle Eingabe

Die eingegebenen Werte beziehen sich auf die aktuelle Position.

Gerade		
X	20.000	ink
Y		abs
Z	-5.000	ink

* G91 inkrementelle Maßangaben



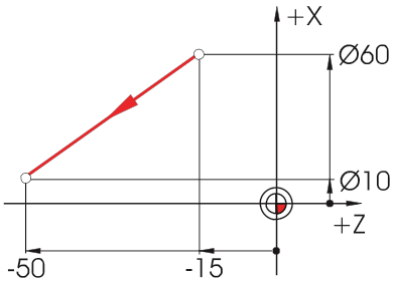
Bei inkrementellen Eingaben sind immer die Differenz-Werte zwischen aktueller Position und Endpunkt unter Beachtung der Richtung einzugeben.



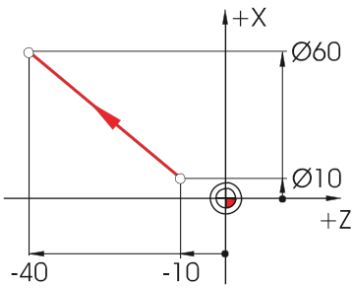
Mit der SELECT-Taste kann jederzeit zwischen absoluter und inkrementeller Eingabe umgeschaltet werden.

Hier einige Beispiele in der Kombination absolut/inkrementell:

Gerade		
X	10.000	abs
Y		abs
Z	-35.000	ink



Gerade		
X	25.000	ink
Y		abs
Z	-40.000	abs



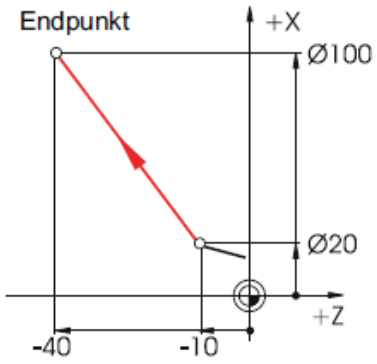
Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

5.1.4 Kartesische und polare Maßangaben

Kartesische Eingabe

Die Koordinaten X und Z werden eingegeben. Die grau hinterlegten Werte im Beispiel wurden automatisch berechnet.

Gerade ZX		
X	100.000	abs
X	40.000	ink
Z	-40.000	abs
Z	-30.000	ink
L	50.000	
α1	126.870	°
α2	320.906	°



Bei absoluten Eingaben sind immer die absoluten Koordinaten-Werte des Endpunktes einzugeben (die aktuelle Position wird nicht betrachtet).

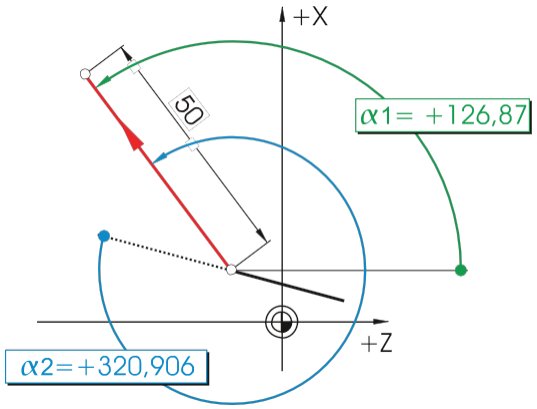
Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Polare Eingabe

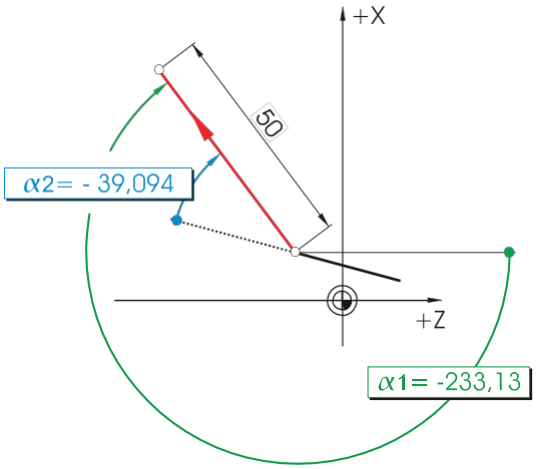
Eingabe der Länge und des Winkels. Die grau hinterlegten Werte im Beispiel wurden automatisch berechnet.

Gerade ZX		
X	100.000	abs
X	40.000	ink
Z	-40.000	abs
Z	-30.000	ink
L	50.000	
α1	126.870	°
α2	320.906	°

Die Winkel können ... positiv und / oder ...



... negativ eingegeben werden.

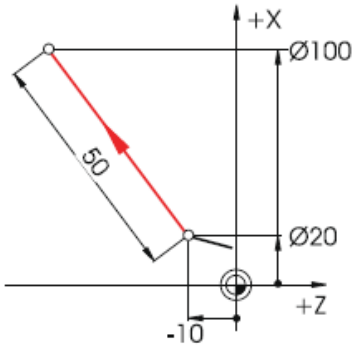


Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Auch die kartesischen und polaren Eingaben können Sie kombinieren. Hier zwei Beispiele:

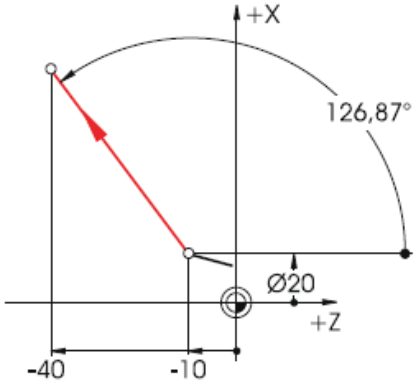
Eingabe des Endpunktes in X und der Länge

Gerade ZX		
X	100.000	abs
X	40.000	ink
Z	-40.000	abs
Z	-30.000	ink
L	50.000	
α1	126.870	°
α2	320.906	°



Eingabe des Endpunktes in Z und eines Winkels

Gerade ZX		
X	100.000	abs
X	40.000	ink
Z	-40.000	abs
Z	-30.000	ink
L	50.000	
α1	126.870	°
α2	320.906	°



Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

5.1.5 Kreisförmige Bewegungen

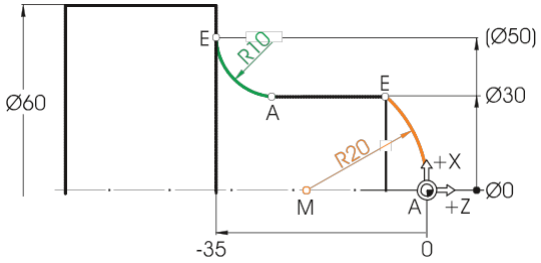
Bei Kreisbögen wird nach DIN der Endpunkt des Bogens (Koordinaten X und Z in der G18-Ebene) und der Mittelpunkt (I und K in der G18-Ebene) angegeben.

Der ShopTurn-Konturrechner gibt Ihnen auch bei Kreisbögen die Freiheit, jedes beliebige Maß aus der Zeichnung ohne Umrechnen-Aufwand zu übernehmen.

Nachfolgend sehen Sie ein Beispiel mit zwei – zunächst nur teilbestimmten – Kreisbögen.

Eingabe des Bogens R10:

Kreis		
Drehrichtung		
R	10.000	
X	50.000	abs
Z	-35	abs
I		abs
K		abs
α1		°



Eingabe des Bogens R20:

Kreis		
Drehrichtung		
R		
X	30.000	abs
Z		abs
I	0.000	abs
K	-20	abs
α1	-90.000	°

Nach Input:

Kreis		
Drehrichtung		
R	10.000	
X	50.000	abs
Z	-35.000	abs
I	50.000	abs
K	-25.000	abs
α1	180.000	°
α2	tangential	

Nach Input:

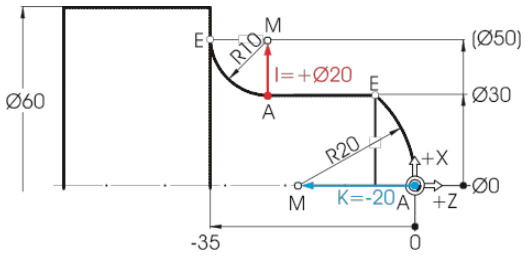
Kreis		
Drehrichtung		
R	20.000	
X	30.000	abs
X	15.000	ink
Z	-6.771	abs
Z	-6.771	ink
I	0.000	abs
I	0.000	ink
K	-20.000	abs
K	-20.000	ink
α1	90.000	°
β1	138.590	°
β2	48.590	°

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Alle Parameter

Die folgenden Anzeigen aller Werte ergeben sich, wenn Sie alle bekannten Maße eingetragen und im Eingabefenster des jeweiligen Bogens den Softkey “Alle Parameter“ gedrückt haben.

Kreis		
Drehrichtung		
R	10.000	
X	50.000	abs
X	10.000	ink
Z	-35.000	abs
Z	-10.000	ink
I	50.000	abs
I	10.000	ink
K	-25.000	abs
K	0.000	ink
α1	180.000	°
α2	tangential	
β1	90.000	°
β2	90.000	°



Kreis		
Drehrichtung		
R	20.000	
X	30.000	abs
X	15.000	ink
Z	-6.771	abs
Z	-6.771	ink
I	0.000	abs
I	0.000	ink
K	-20.000	abs
K	-20.000	ink
α1	90.000	°
β1	138.590	°
β2	48.590	°

Im DIN-Format:
G2 X50 Z-35 CR=10

Im DIN Format:
G3 X30 Z-6.771 K-20

5.2 Technologische Grundlagen

5.2.1 Schnittgeschwindigkeit und Drehzahlen

Beim Drehen wird meist direkt die Schnittgeschwindigkeit programmiert und zwar beim Schruppen, Schlichten und Stechen. Nur beim Bohren und (meist) beim Gewindedrehen wird die Drehzahl programmiert.

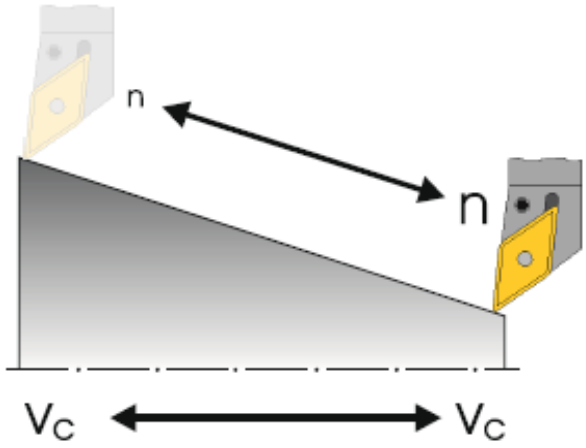
Bestimmung der Schnittgeschwindigkeit

Mit Hilfe der Hersteller-Kataloge oder eines Tabellenbuches wird zunächst die optimale Schnittgeschwindigkeit ermittelt.

Werkstoff des Werkzeugs:	Hartmetall
Werkstoff des Werkstücks:	Automatenstahl
Wert:	Vc = 180 m/min

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Konstante Schnittgeschwindigkeit v_c (G96) beim Schruppen, Schlichten und Stechen:



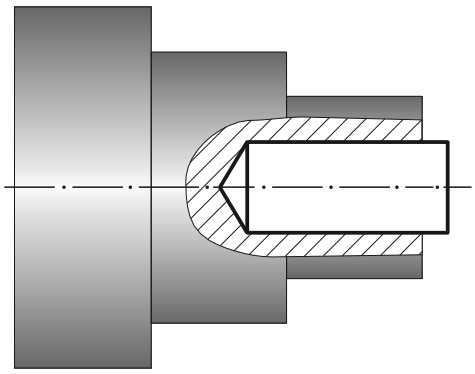
Damit die gewählte Schnittgeschwindigkeit auf jedem Werkstück-Durchmesser gleich ist, wird die jeweilige Drehzahl von der Steuerung mit dem Befehl G96 = Konstante Schnittgeschwindigkeit angepasst. Dies geschieht mittels Gleichstrom- oder frequenzgeregelten Drehstrommotoren. Bei kleiner werdendem Durchmesser steigt die Drehzahl theoretisch ins Unendliche. Um Gefahren durch zu hohe Fliehkräfte zu vermeiden, muss deshalb eine Drehzahlbegrenzung von z. B. n = 3000 1/min programmiert werden.
Im DIN-Format würde der Satz folgendermaßen lauten:
G96 S180
LIMS = 3000 (von Limes = Grenze).

Konstante Drehzahl n (G97) beim Bohren und Gewindedrehen:

Da beim Bohren mit einer gleichbleibenden Drehzahl gearbeitet wird, muss hier der Befehl G97 = Konstante Drehzahl verwendet werden.

Die Drehzahl ist abhängig von der gewünschten Schnittgeschwindigkeit (gewählt wird hier 120 m/min) und dem Werkzeug-Durchmesser.

Die Eingaben lauten somit G97 S1900.



$$n = \frac{v_c \cdot 1000}{d \cdot \pi}$$

d = 20 mm (Werkzeug-Durchmesser)

$$n = \frac{120\text{mm} \cdot 1000}{20\text{mm} \cdot \pi \cdot \text{min}}$$

$$n \approx 1900 \frac{1}{\text{min}}$$

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

5.2.2 Vorschub

Im vorherigen Kapitel haben Sie gelernt, wie man die Schnittgeschwindigkeit ermittelt und die Drehzahl berechnet. Damit das Werkzeug zerspant, muss dieser Schnittgeschwindigkeit bzw. Drehzahl eine Vorschubgeschwindigkeit des Werkzeuges zugeordnet werden.

Bestimmung des Vorschubes

Wie die Schnittgeschwindigkeit wird der Wert für den Vorschub aus dem Tabellenbuch, den Unterlagen der Werkzeughersteller oder aus dem Erfahrungswissen entnommen.

Schneidstoff des Werkzeugs:	Hartmetall
Werkstoff des Werkstücks:	Automatenstahl
Gefundener Wert (Tabellenbuch):	f = 0,2 – 0,4 mm
Gewählt wird der Mittelwert:	f = 0,3 mm

Zusammenhang zwischen Vorschub und Vorschubgeschwindigkeit:

Mit dem konstanten Vorschub f und der jeweiligen Drehzahl n ergibt sich die Vorschubgeschwindigkeit:

$V_f = f * n$

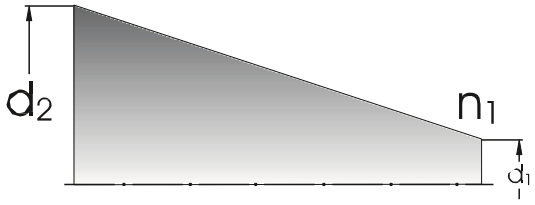
$V_c = 180$ m/min

$d_2 = 80$ mm

$n_2 \approx 710$ 1/min

$V_{f2} \approx 710$ 1/min * 0,3 mm

$V_{f2} \approx 210$ mm/min



$V_c = 180$ m/min

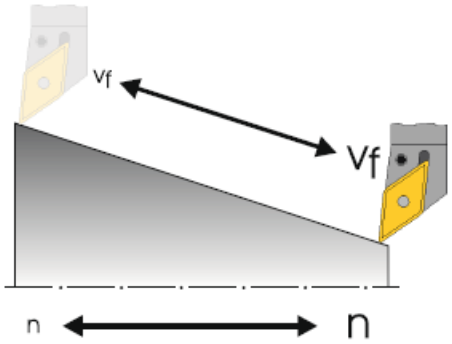
$d_2 = 20$ mm

$n_2 \approx 2800$ 1/min

$V_{f2} \approx 2800$ 1/min * 0,3 mm

$V_{f2} \approx 840$ mm/min

Weil die Drehzahl unterschiedlich ist, ist auch die Vorschubgeschwindigkeit (trotz gleichen Vorschubs) bei den verschiedenen Durchmessern unterschiedlich.



Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

6 Gut gerüstet

In diesem Kapitel erfahren Sie, wie die Werkzeuge für die Beispiele der folgenden Kapitel angelegt werden. Des Weiteren wird hier beispielhaft die Verrechnung der Werkzeuglängen und das Setzen des Werkstück-Nullpunktes erläutert.

6.1 Werkzeugverwaltung

ShopTurn bietet drei Listen zur Werkzeugverwaltung an:

- Werkzeugliste
- Werkzeugverschleißliste
- Magazinliste

6.1.1 Werkzeugliste

In der Werkzeugliste werden alle Parameter und Funktionen angezeigt, die zum Anlegen und Einrichten der Werkzeuge nötig sind.

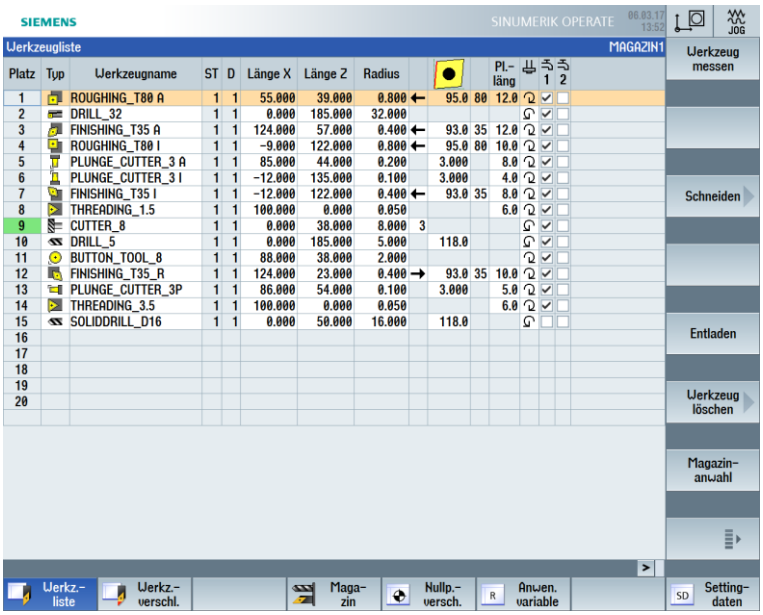


Bild 5-1 Beispiel für die Werkzeugliste

Bedeutung der wichtigsten Parameter:

Platz	Platznummer
Typ	Werkzeugtyp
Werkzeugname	Die Identifikation des Werkzeugs erfolgt über den Namen und die Schwesterwerkzeugnummer. Den Namen können Sie als Text bzw. Nummer eingeben.
ST	Schwesterwerkzeugnummer (für Ersatzwerkzeugstrategie)
D	Schneidennummer
Länge X	Geometriedaten Länge X
Länge Z	Geometriedaten Länge Z
Durchmesser	Werkzeugdurchmesser
Halterwinkel, Spitzenwinkel, Plattenbreite	Halterwinkel (Schrupper und Schlichter), Spitzenwinkel (Bohrer) und Plattenbreite (Stecher)
	Spindeldrehrichtung
	Kühlmittel 1 und 2 (z. B. Innen- und Außenkühlung)

In ShopTurn stehen zahlreiche Werkzeugtypen zur Verfügung (Favoriten, Fräser, Bohrer, Drehstahl und Sonderwerkzeuge). Werkzeuge können über einen vordefinierten Werkzeugkatalog in der Werkzeugliste erstellt werden. Je Werkzeugtyp gibt es verschiedene Einbaulagen und geometrische Parameter (z. B. Halterwinkel).

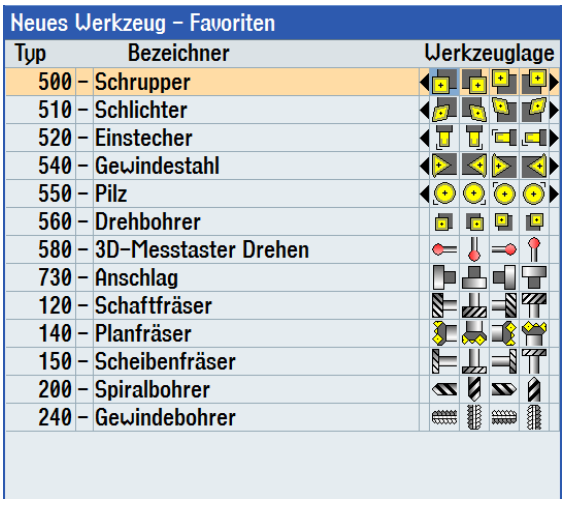


Bild 5-2 Beispiel für die Liste der Favoriten

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

6.1.2 Werkzeugverschleißliste

Hier werden die Verschleißdaten für die jeweiligen Werkzeuge festgelegt.

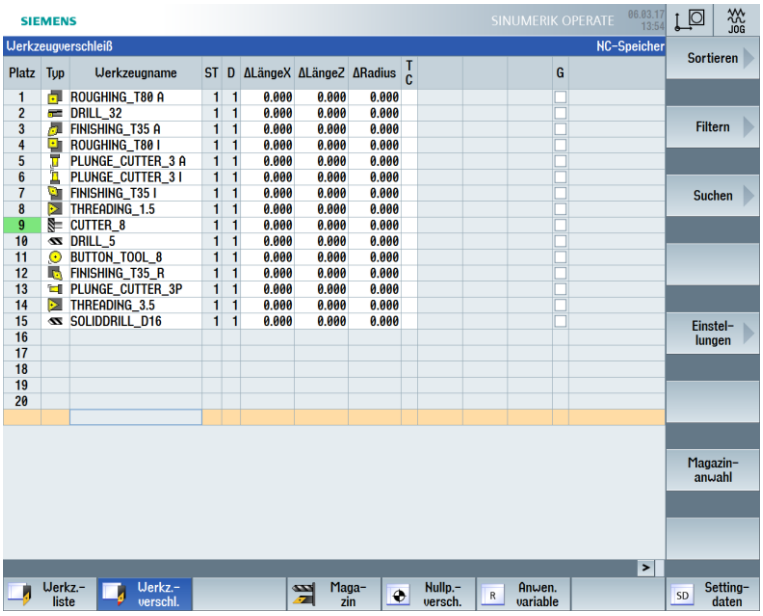


Bild 5-3 Werkzeugverschleißliste

Die wichtigsten Werkzeugverschleißparameter:

Δ Länge X	Verschleiß zur Länge X
Δ Länge Z	Verschleiß zur Länge Z
Δ Radius	Verschleiß des Radius
TC	Anwahl der Werkzeugüberwachung • durch Standzeit (T) • durch Stückzahl (C) • durch Verschleiß (W)
Standzeit bzw. Stückzahl bzw. Verschleiß * *Parameter abhängig von der Anwahl in TC	Standzeit des Werkzeugs Stückzahl der Werkstücke Verschleiß des Werkzeugs
Sollwert	Sollwert für Standzeit, Stückzahl bzw. Verschleiß
Vorwarngrenze	Angabe der Standzeit, der Stückzahl bzw. des Verschleißes, bei der eine Warnung ausgegeben wird.
G	Das Werkzeug ist gesperrt, wenn das Kontrollkästchen aktiviert ist.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

6.1.3 Magazinliste

In der Magazinliste sind alle Werkzeuge enthalten, die einem bzw. mehreren Werkzeugmagazin(en) zugeordnet sind. Über diese Liste wird der Zustand eines jeden Werkzeuges angezeigt. Zudem können einzelne Magazinplätze für vorgesehene Werkzeuge reserviert bzw. gesperrt werden.

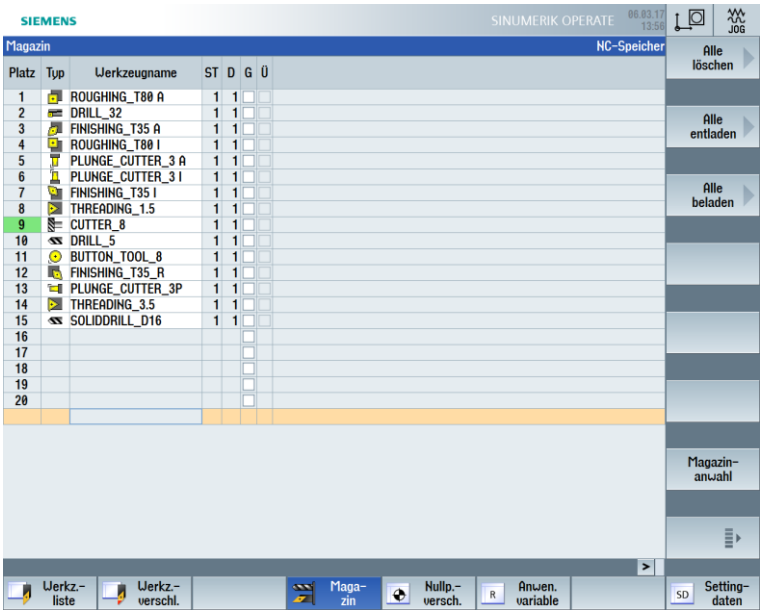


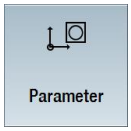
Bild 5-4 Magazinliste

Bedeutung der wichtigsten Parameter:

G	Sperren des Magazinplatzes
Ü	Kennzeichnung eines Werkzeugs als übergroß. Das Werkzeug nimmt die Größe von zwei Halbplätzen links, zwei Halbplätzen rechts, einem Halbplatz oben und einem Halbplatz unten in einem Magazin ein.
P	Festplatzcodierung Das Werkzeug ist diesem Magazinplatz fest zugeordnet.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

6.2 Verwendete Werkzeuge



In diesem Kapitel werden die Werkzeuge, die für die spätere Bearbeitung der Beispiele notwendig sind, in die Werkzeugliste eingetragen.

Wählen Sie im Grundmenü den Bereich "Parameter" an.



Drücken Sie den Softkey "Werkzeugliste".

Um ein neues Werkzeug zu erstellen, gehen Sie in der Werkzeugliste auf einen freien Platz (Softkey "Neues Werkzeug“) muss angezeigt werden.

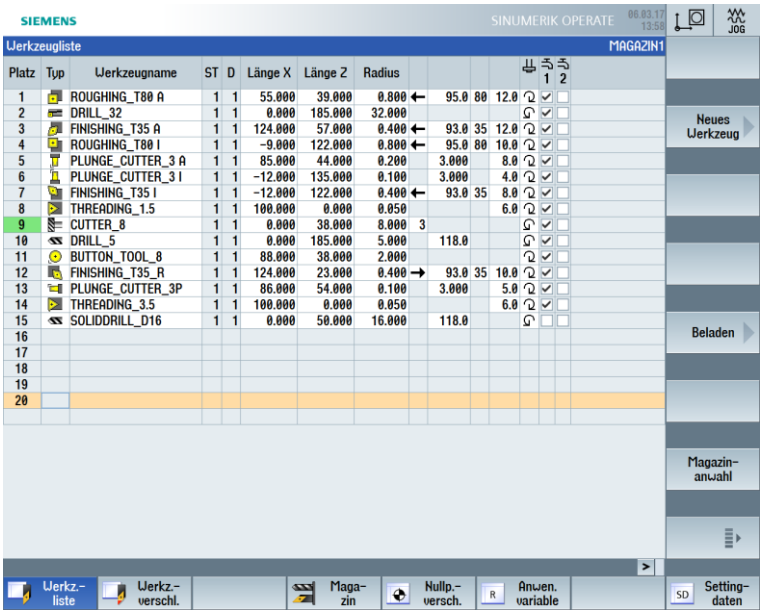


Bild 5-5 Werkzeugliste – freier Platz



Drücken Sie den Softkey "Neues Werkzeug".

Wählen Sie aus dem aufgeblendeten Werkzeugkatalog den gewünschten Werkzeugtyp. Dieser wird in die Werkzeugliste eingefügt und Sie können die Daten des Werkzeugs eintragen.

Hinweis:

Der Fräser mit dem Durchmesser 8 (CUTTER_8) muss eintauchen können, da dieser für das Fräsen einer Tasche verwendet wird.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

6.3 Werkzeuge im Magazin

Im Folgenden lernen Sie, wie die Werkzeuge in das Magazin eingesetzt werden. Wählen Sie in der Werkzeugliste ein Werkzeug ohne Platznummer aus.

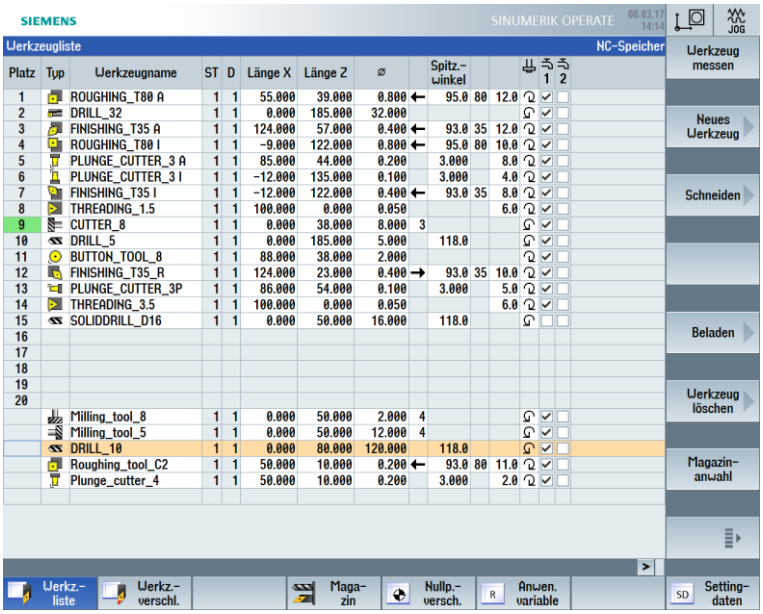


Bild 5-6 Werkzeug im Magazin auswählen



Drücken Sie die Taste "Beladen". Der folgende Dialog bietet Ihnen den ersten freien Magazinplatz an, den Sie ändern oder direkt übernehmen können.

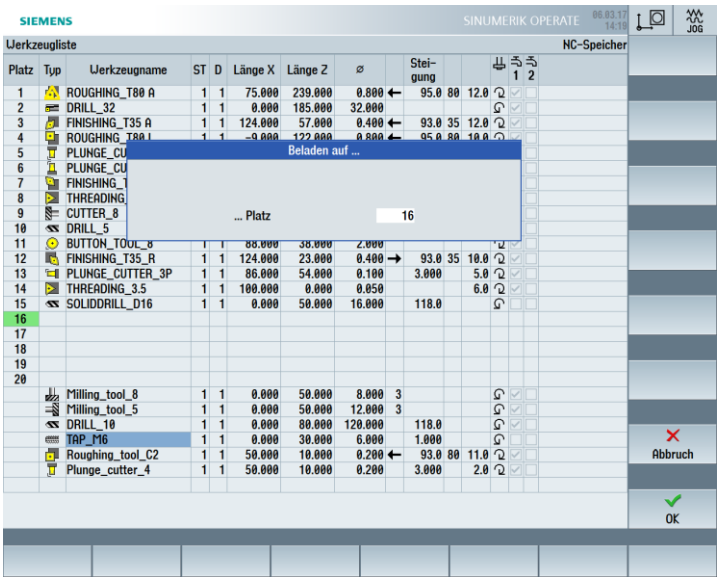


Bild 5-7 Magazinplatz eingeben und/oder übernehmen

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Nach der Übernahme kann die Werkzeugliste wie folgt aussehen.

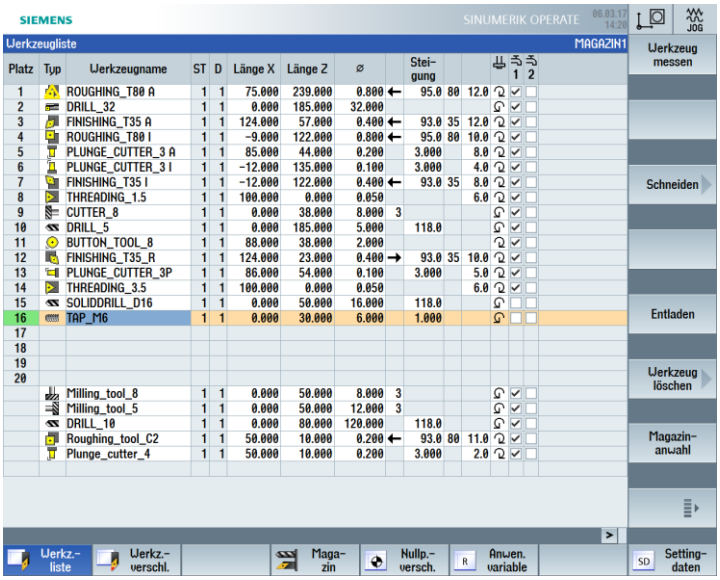


Bild 5-8 Werkzeugliste nach Übernahme

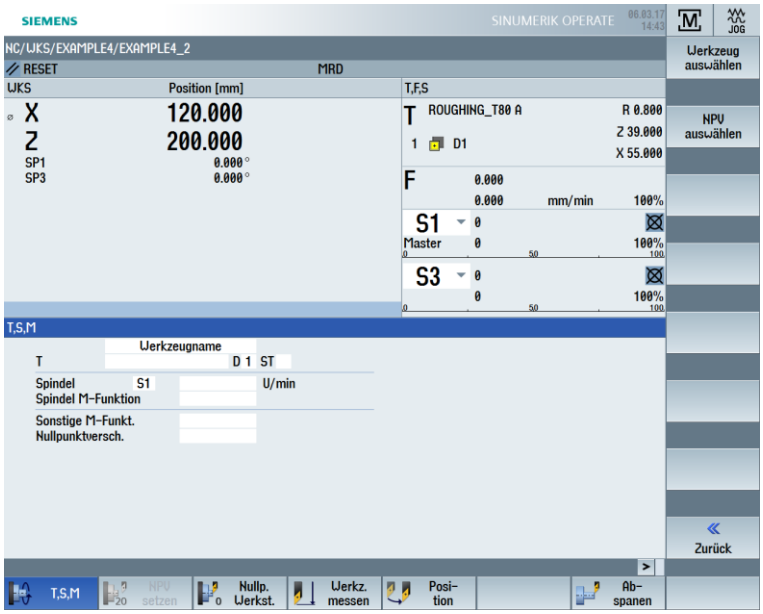
6.4 Werkzeuge vermessen

Im Folgenden lernen Sie, wie die Werkzeuge verrechnet werden.

Vorgehensweise



Setzen Sie über den Softkey "T,S,M" ein Werkzeug aus der Werkzeugliste in die Spindel ein.



Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Wechseln Sie anschließend in das Menü "Werkzeug messen".



Geben Sie den angetasteten oder angedrehten Durchmesser ein.

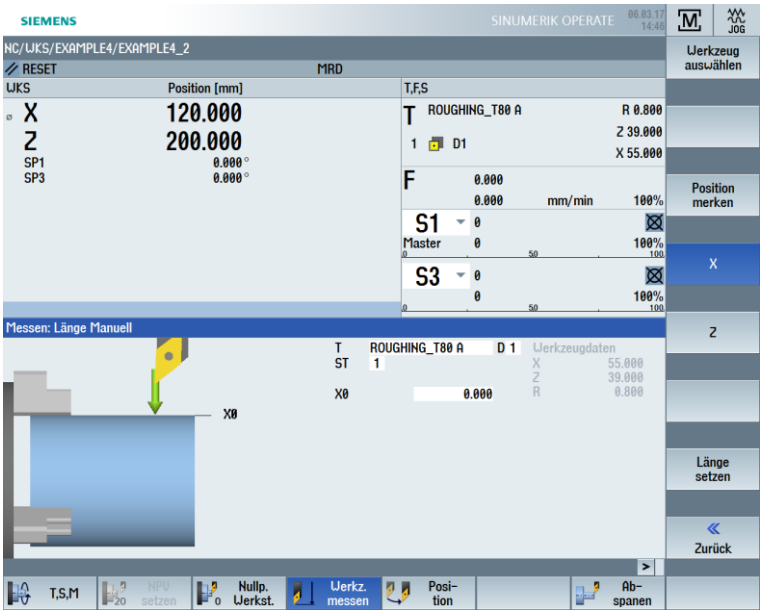


Bild 5-9 Werkzeug messen – Eingabe des X-Wertes



Die aktuelle Position des Werkzeugs wird unter Berücksichtigung des Werkstück-Durchmessers verrechnet.

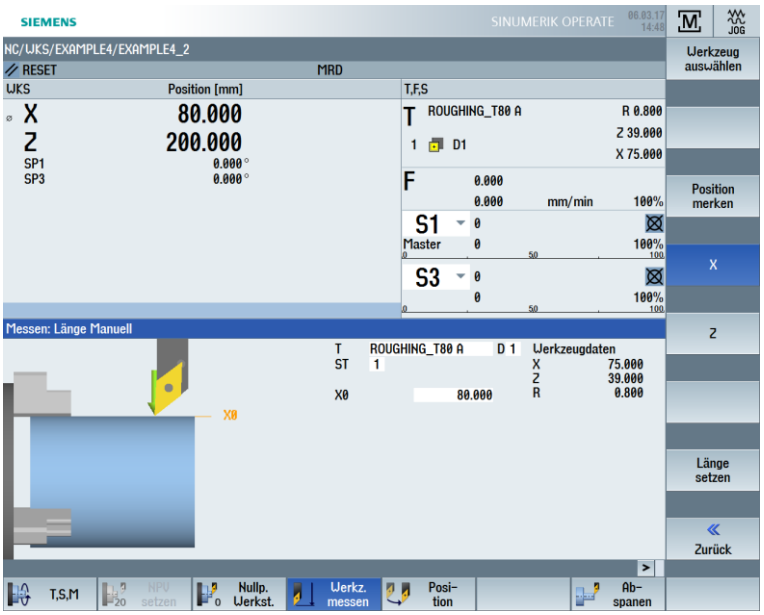


Bild 5-10 Werkzeug messen – Setzen Länge X

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Diesen Vorgang müssen Sie nun für Z wiederholen.

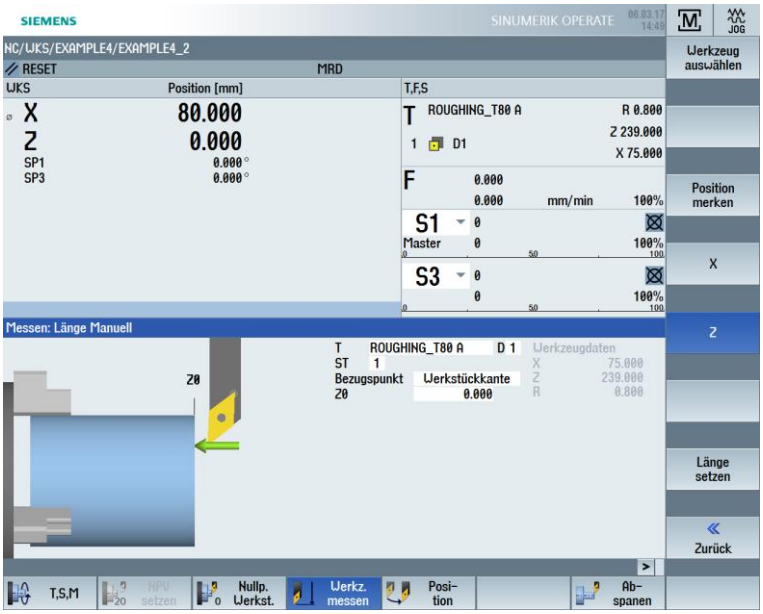


Bild 5-11 Werkzeug messen – Setzen Länge Z

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

6.5 Setzen des Werkstück-Nullpunktes

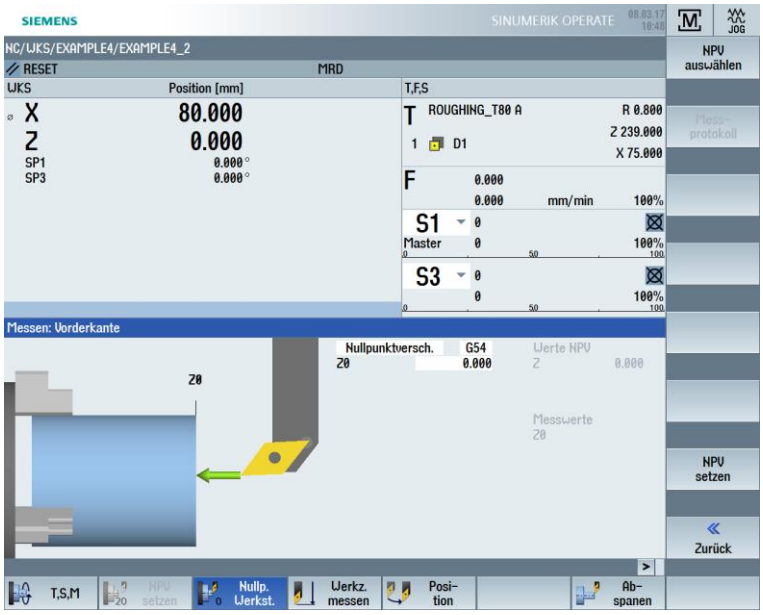
Im Folgenden lernen Sie, wie Sie den Werkstück Nullpunkt setzen.

Vorgehensweise

Um den Werkstück-Nullpunkt zu setzen, muss im Grundmenü auf die Bedienart “Maschine manuell“ umgeschaltet werden.



Verschieben Sie den Werkstück-Nullpunkt, falls dieser nicht auf der Planfläche des Werkstückes liegt.





Übernehmen Sie die Eingabe.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

7 Beispiel 1: Stufenwelle

7.1 Überblick

Lernziele

In diesem Kapitel werden Ihnen die ersten Schritte zur Erstellung eines Werkstückes ausführlich erläutert.
Sie lernen wie Sie:

- Programme verwalten und anlegen können
- Werkzeuge aufrufen
- Verfahrwege eingeben
- beliebige Konturen mit dem Konturrechner erstellen
- Konturen schruppen und schlichten
- Gewindefreistich
- Gewinde
- Einstiche erstellen

Aufgabenstellung

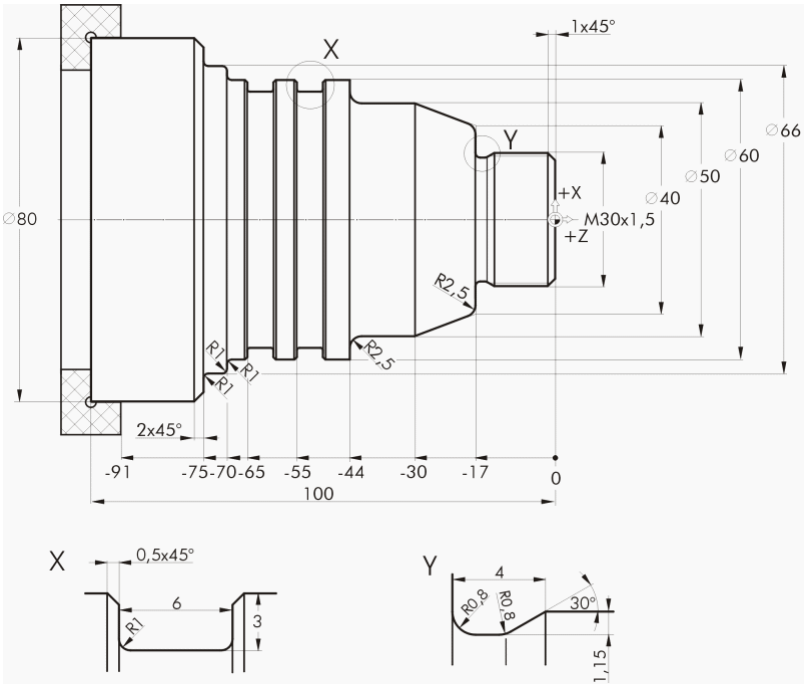


Bild 6-1 Werkstattzeichnung – Beispiel 1

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

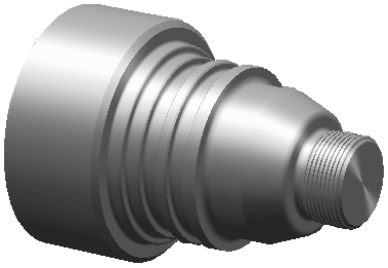


Bild 6-2 Werkstück – Beispiel 1

Hinweis:

ShopTurn speichert immer die letzte Einstellung, die Sie über die Toggle-Taste gewählt haben. Sie müssen deshalb sowohl bei einigen Eingabefeldern als auch bei allen Umschaltfeldern darauf achten, dass alle Einheiten, Texte und Symbole wie in den abgebildeten Dialog-Fenstern der Beispiele gesetzt sind.

Die Umschaltmöglichkeit wird immer im Hilfetext angezeigt (siehe folgende Abbildung).

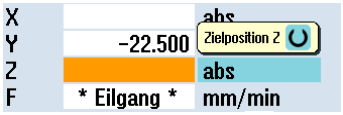


Bild 6-3 Beispiel für Toggle-Feld

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

7.2 Programmverwaltung und Programm anlegen

Bedienfolgen

Nach dem Hochfahren der Steuerung befinden Sie sich im Grundbild.

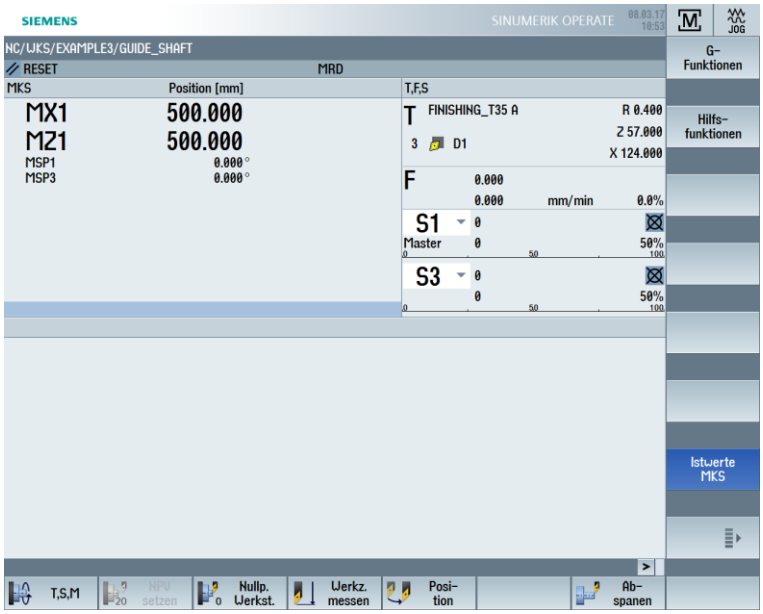


Bild 6-4 Grundbild



Öffnen Sie über MENU SELECT das Grundmenü. Im Grundmenü können Sie die verschiedenen Bereiche von ShopTurn aufrufen.

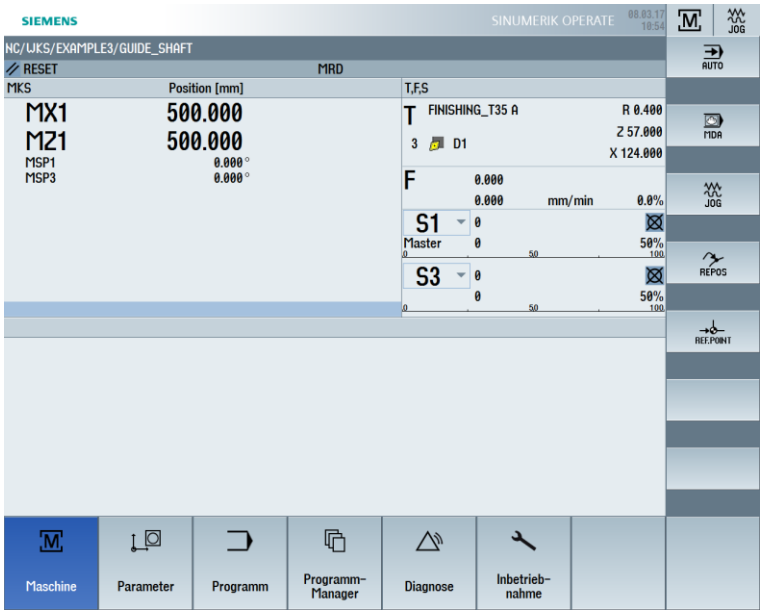


Bild 6-5 Grundmenü

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Drücken Sie den Softkey “Programm-Manager“. Der Programm-Manager wird angezeigt.

Im Programm-Manager können Sie Arbeitspläne und Konturen verwalten (z. B. Neu, Öffnen, Kopieren ...).

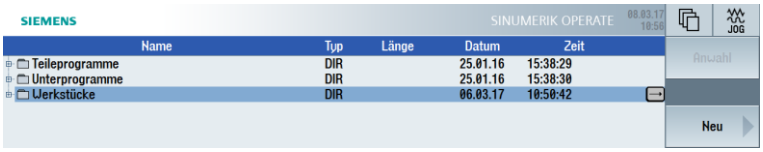


Bild 6-6 Programm-Manager



Im Programm-Manager wird eine Liste der vorhandenen Verzeichnisse angezeigt. Wählen Sie mittels der Cursor-Taste das Verzeichnis “Werkstücke“ an.

Öffnen Sie das Verzeichnis Werkstücke.



Geben Sie den Namen “EXAMPLE1“ für das Werkstück ein.



Bild 6-7 Werkstück anlegen



Bestätigen Sie die Eingabe. Anschließend öffnet sich folgender Dialog.



Bild 6-8 Schrittkettenprogramm anlegen



Mit den Softkeys “ShopTurn“ und “programGUIDE“ G-Code können Sie das Eingabeformat wählen.

Über den Softkey „ShopTurn“ legen Sie den Programmtyp fest.

Geben Sie den Name des Arbeitsplans ein, in diesem Fall “TAPER_SHAFT“.



Übernehmen Sie die Eingabe.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Nach der Übernahme wird folgende Eingabemaske zur Erfassung der Werkstückdaten geöffnet.

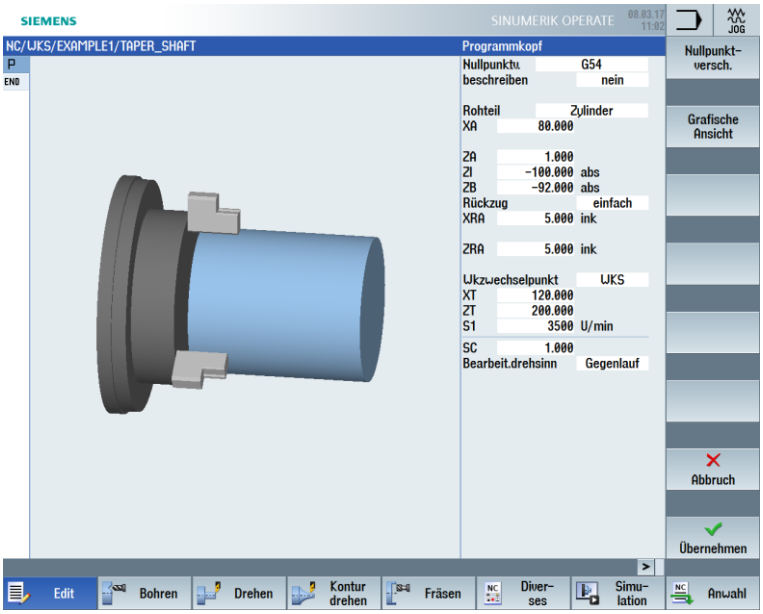


Bild 6-9 Programmkopf – Hilfebild

Im Programmkopf werden die Werkstückdaten sowie allgemeine Angaben zum Programm eingegeben.

Geben Sie folgende Werte ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
Maßeinheit	mm	X	
Nullpunktverschiebung		X	
Rohteil	Zylinder	X	Über die Toggle-Taste wählen Sie die Rohteilform aus, hier Zylinder.
XA	80		
ZA	1		
ZI	- 100 abs	X	
ZB	- 92 abs	X	Mit dem Wert ZB wird der Abstand zum Futter eingegeben.
Rückzug	einfach	X	Siehe unten Rückzug
XRA	5 ink	X	Hier werden die Maße der Rückzugsebenen (absolut oder inkrementell) und der Werkzeugwechsel-punkt eingegeben.
ZRA	5 ink	X	
Werkzeugwechselpunkt	WKS	X	
XT	120		
ZT	200		
Sicherheitsabstand SC	1		
Drehzahlgrenzen S1	3500		
Bearbeitungsdrehsinn	Gleichlauf	X	

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Übernehmen Sie die eingegebenen Werte. Nach der Übernahme wird der Programmkopf angezeigt.



Bild 6-10 Programmkopf Beispiel 1 – Arbeitsschritteditor

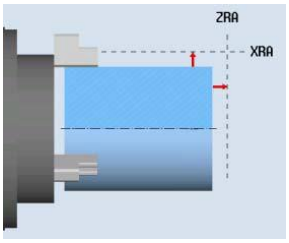
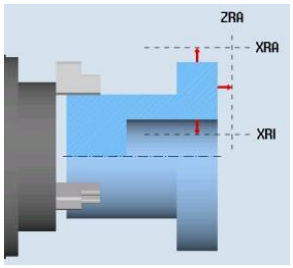
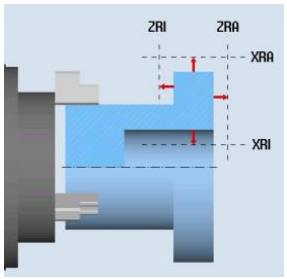
Das Programm wurde nun als Basis für weitere Bearbeitungsschritte angelegt. Es hat einen Namen (im blauen Balken), einen Programmkopf (Piktogramm "P") und ein Programmende (Piktogramm "END"). Im Programm werden die einzelnen Bearbeitungsschritte und Konturen untereinander abgelegt. Die spätere Abarbeitung erfolgt dabei von oben nach unten.



Für Änderungen oder zur Überprüfung der Werte können Sie den Programmkopf wieder aufrufen.

Rückzug

Die Rückzugsebene kann zwischen “einfach“, “erweitert“ und “alle“ umgeschaltet werden. Je nach Einstellung des Rückzugs werden die zugehörigen Felder zur Eingabe der Abstände freigeschaltet.

“einfach“ (für einfache Zylinder)	“erweitert“ (für komplexe Werkstücke mit Innenbearbeitung)	“alle“ (für komplexe Werkstücke mit Innenbearbeitung und/oder Hinterschnitten)
		
		

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Softkeys



Mit diesem Softkey wechseln Sie zur Online-Grafik des Werkstücks (siehe folgende Abbildung).

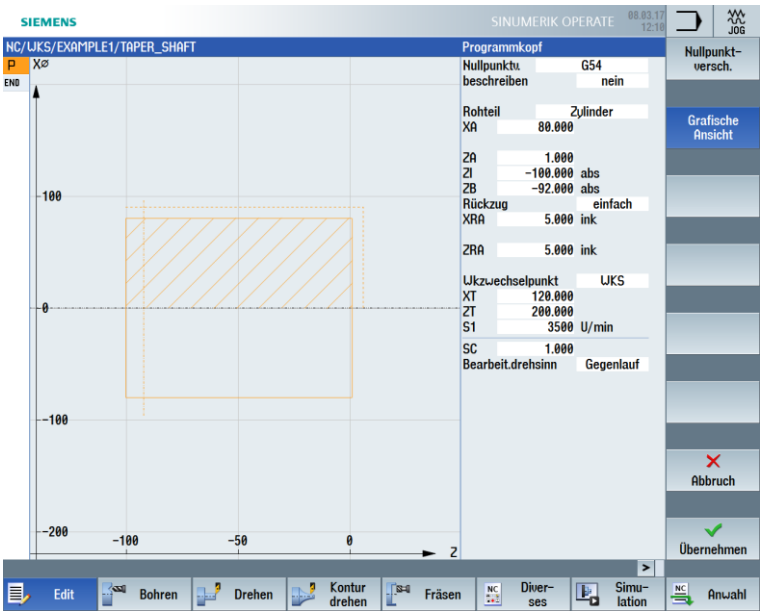


Bild 6-11 Programmkopf – Grafische Ansicht



Mit dem Softkey “Grafische Ansicht“ wechseln Sie zurück zum Hilfebild.

7.3 Werkzeug aufrufen

Bedienfolgen

Über die folgenden Schritte rufen Sie das benötigte Werkzeug auf:



Mit dieser Taste erweitern Sie das horizontale Softkey-Menü.



Wählen Sie den Softkey “Gerade Kreis“ an.



Wählen Sie den Softkey “Werkzeug“ an.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Werkzeug auswählen

Öffnen Sie die Werkzeugliste.

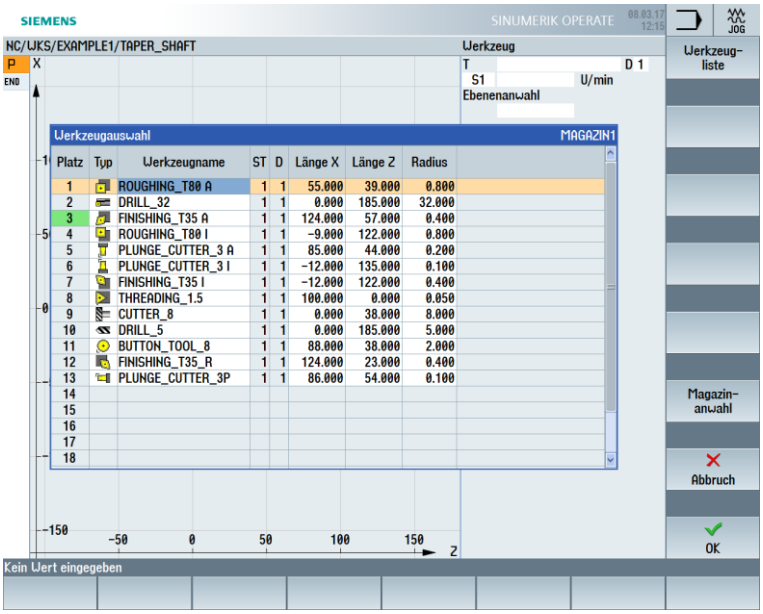


Bild 6-12 Werkzeugliste

Wählen Sie mit der Cursor-Taste das Werkzeug “ROUGHING_T80 A“ an.

OK

Übernehmen Sie das Werkzeug in das Programm. Geben Sie nach der Werkzeugübernahme in der Eingabemaske folgende Werte ein (ggf. Einheit über Toggle-Taste ändern):

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
Spindel	V1	X	Wählen Sie die Hauptspindel V1 aus.
Schnittgeschwindigkeit	240 m/min	X	
Ebenenanwahl	Drehen	X	

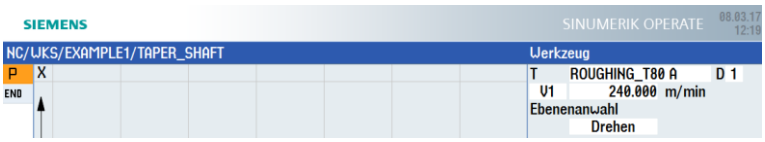


Bild 6-13 Werkzeug – Eingabe

Übernehmen

Übernehmen Sie den eingegebenen Wert.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

7.4 Verfahrweg eingeben

Bedienfolgen

Geben Sie nun die Verfahrwege ein:



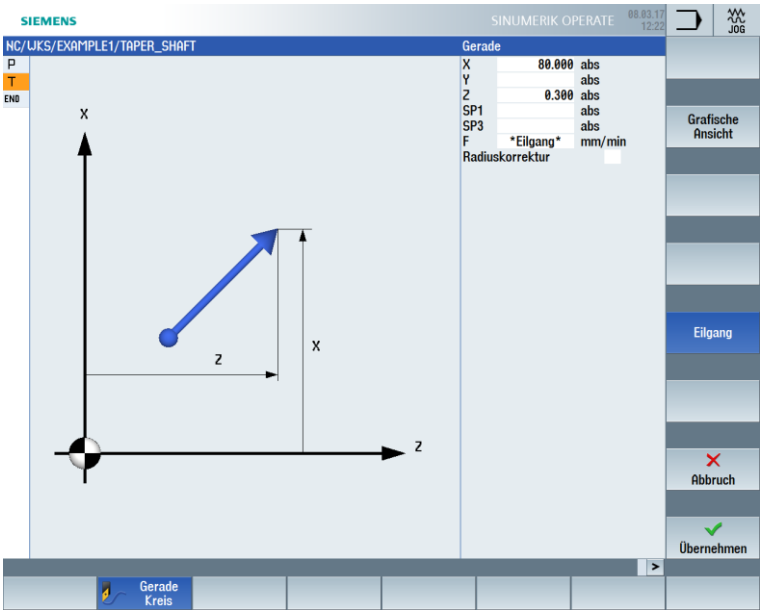
Wählen Sie den Softkey “Gerade“ an.



Wählen Sie den Softkey “Eilgang“ an.

Geben Sie in der Eingabemaske folgenden Startpunkt für das Schruppen ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
X	82 abs	X	
Z	0.3 abs	X	



Verfahrweg Startpunkt eingeben



Übernehmen Sie die eingegebenen Werte.



Wählen Sie den Softkey “Gerade“ an.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
X	- 1.6 abs	X	Das Werkzeug hat einen 0.8er Radius, somit muss bis auf den Durchmesser X – 1.6 verfahren werden.
F	0.3 mm/U	X	

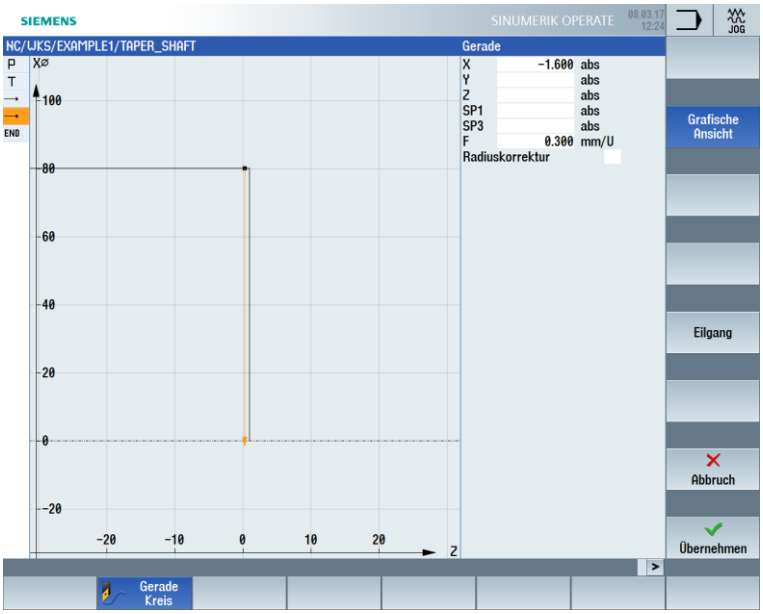


Bild 6-14 Verfahrweg eingeben



Übernehmen Sie die eingegebenen Werte.



Wählen Sie den Softkey “Gerade“ an.



Wählen Sie den Softkey “Eilgang“ an. Fahren Sie das Werkzeug im Eilgang von der Planfläche weg.

Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
Z	1 abs	X	

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

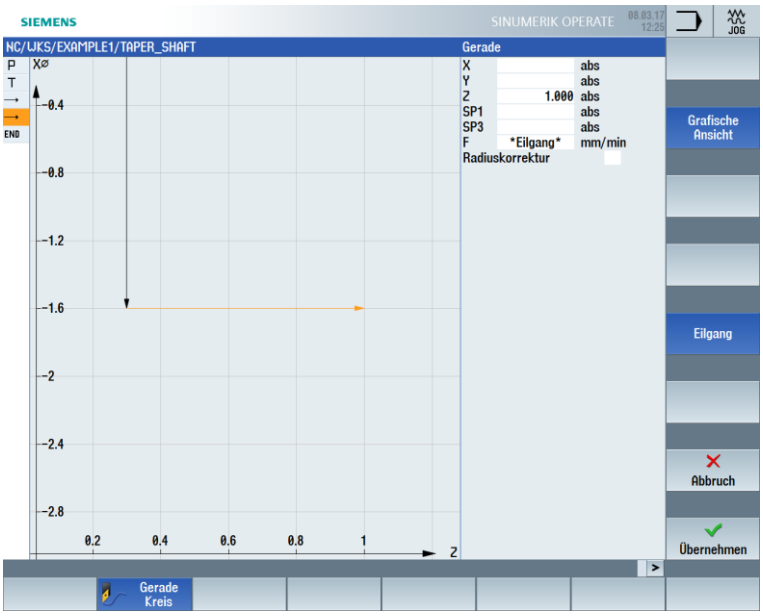


Bild 6-15 Verfahrweg eingeben – wegfahren von Planfläche



Übernehmen Sie die eingegebenen Werte.



Wählen Sie den Softkey “Gerade“ an.



Wählen Sie den Softkey “Eilgang“ an.

Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
X	82 abs	X	Mit dieser Eingabe wird das Werkzeug wieder auf den Startpunkt gefahren.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

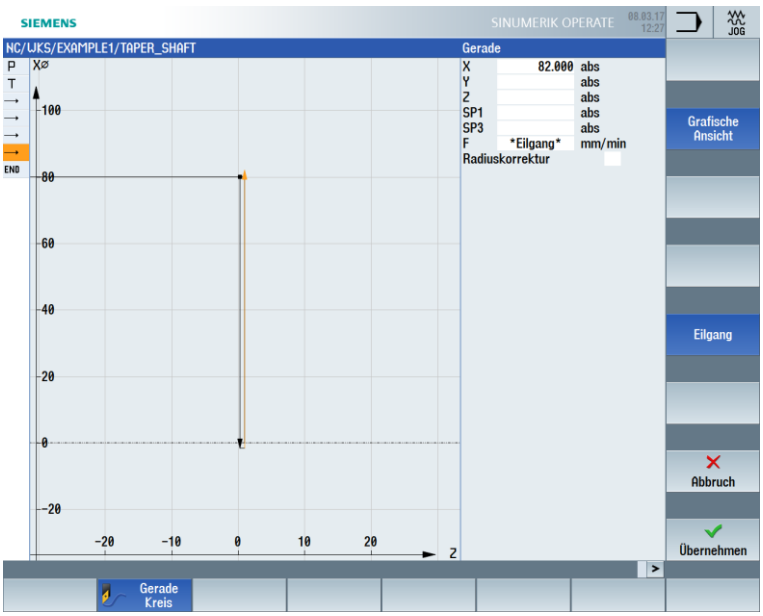


Bild 6-16 Verfahrweg eingeben – auf Startpunkt zurück fahren



Übernehmen Sie die eingegebenen Werte.



Wählen Sie den Softkey “Gerade“ an.

Erstellen Sie die vier weiteren Verfahrwege gemäß der folgenden Arbeitsschrittliste:

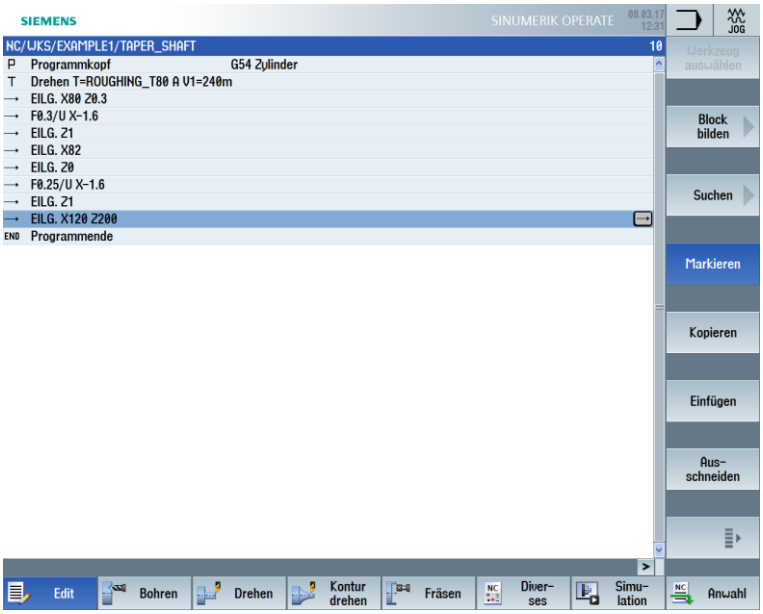


Bild 6-17 Verfahrweg eingeben – vier weitere Verfahrwege

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Starten Sie die Simulation.

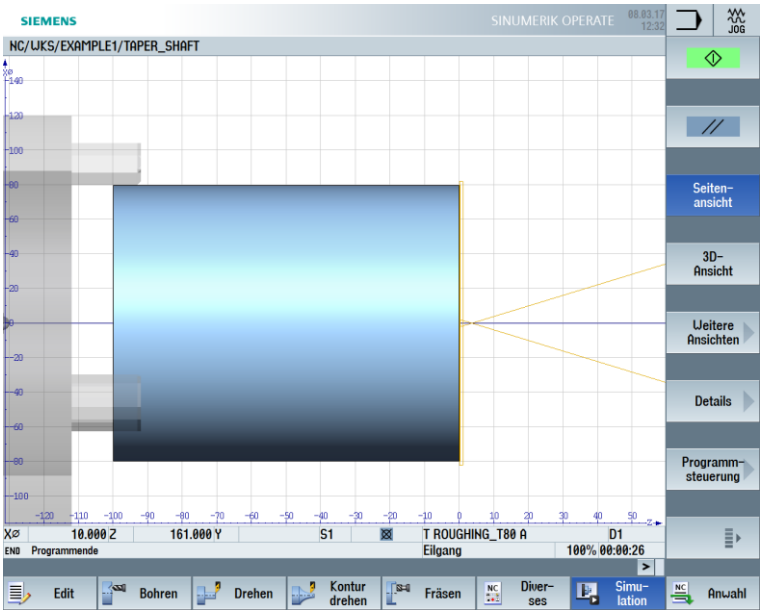


Bild 6-18 Simulation Seitenansicht

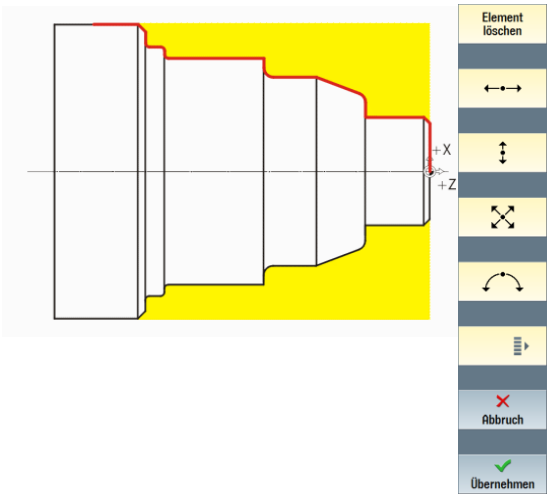


Die Simulation können Sie durch erneutes Drücken des Softkeys “Simulation“ bzw. durch einen beliebigen horizontalen Softkey beenden.

7.5 Erstellen der Konturen mit dem Konturrechner und Bearbeitung

Konturrechner

Zur Eingabe komplexer Konturen gibt es in ShopTurn einen Konturrechner, mit dem Sie mit Leichtigkeit auch schwierigste Konturen eingeben können.



Mit diesem grafischen Konturrechner können Sie die Konturen leichter und schneller eingeben, als es bei der herkömmlichen Programmierung der Fall ist und zwar ohne jegliche Mathematik.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Bedienfolgen



Über die folgenden Schritte geben Sie die Kontur ein:

Wählen Sie den Softkey “Konturdrehen“ an.



Wählen Sie den Softkey “Neue Kontur“ an. Geben Sie für die Kontur den Namen “TAPER_SHAFT_CONTOUR“ ein.

Jede Kontur bekommt einen eigenen Namen. Das erleichtert die Lesbarkeit der Programme.

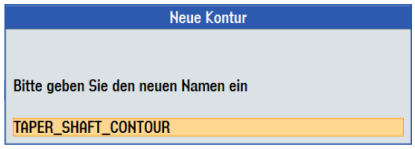


Bild 6-19 Kontur “TAPER_SHAFT_CONTOUR“ anlegen



Übernehmen Sie die Eingabe.

Den Startpunkt des Konturzuges können Sie ohne Änderungen übernehmen (siehe folgende Abbildung).

Hinweis:

Der Konturzug ist einerseits die Begrenzung für das Schruppen und andererseits der Schlichtweg.

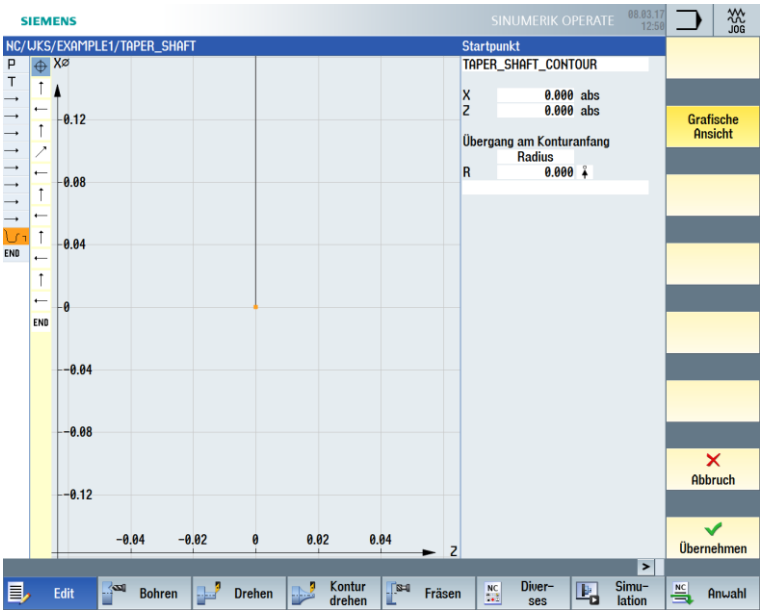


Bild 6-20 Startpunkt eingeben

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Hinweis:

Wenn Sie den Softkey “Grafische Ansicht“ abwählen, erhalten Sie detaillierte Hilfebilder.



Übernehmen Sie die Eingabe.



Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für die senkrechte Strecke ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
X	30 abs	X	
Übergang zum Folgeelement	Fase	X	Hängen Sie die Fase (FS) als Übergangselement direkt an die Gerade an.
FS	1.5		

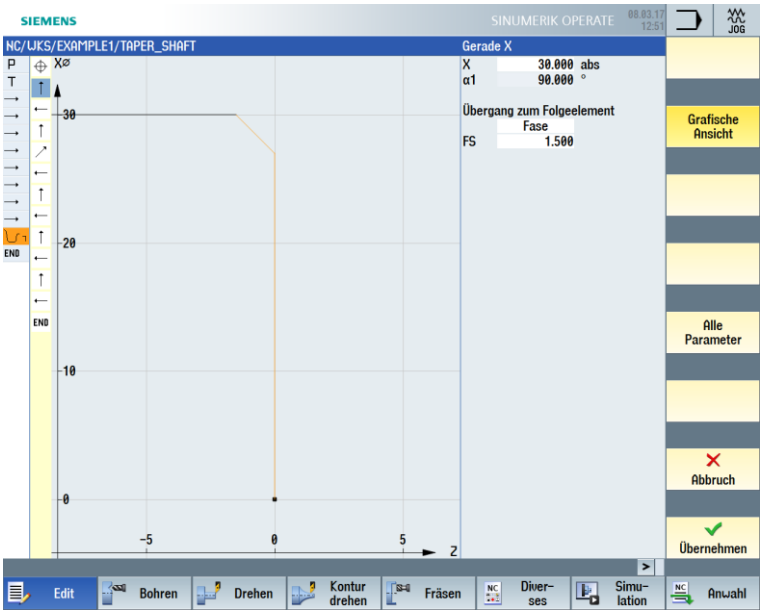


Bild 6-21 Kontur Strecke senkrecht eingeben

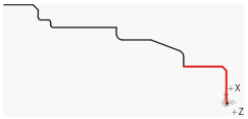


Übernehmen Sie die eingegebenen Werte.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für die waagerechte Gerade ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
Z	-17 abs	X	Es folgt eine Gerade bis auf Z-17.
Übergang zum Folgeelement	Fase	X	
FS	0		Der Gewindefreistich wird später als einzelnes Element eingefügt.

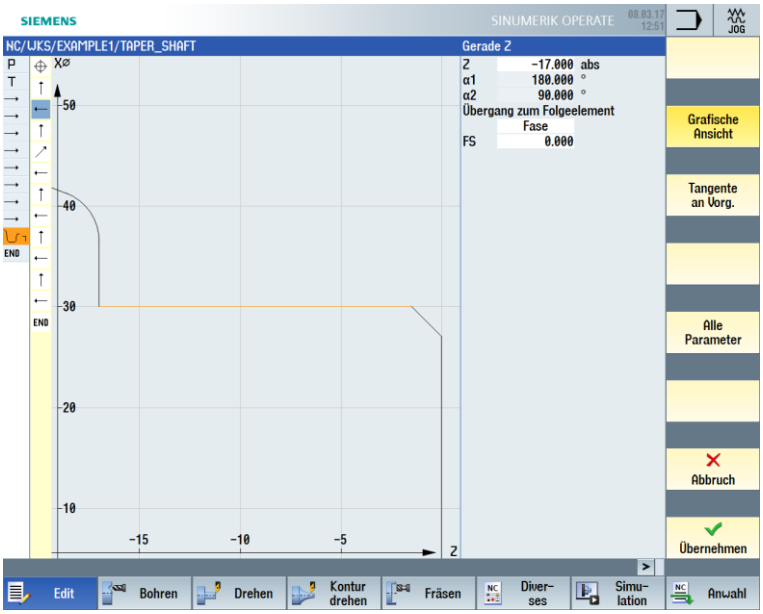


Bild 6-22 Kontur Strecke waagrecht eingeben



Übernehmen Sie die eingegebenen Werte.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für die senkrechte Strecke ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
X	40 abs	X	Konstruieren Sie die senkrechte Strecke bis auf den bemaßten Schnittpunkt inkl. der Verrundung zum Folgeelement. 
Übergang zum Folgeelement	Radius	X	
R	2.5		

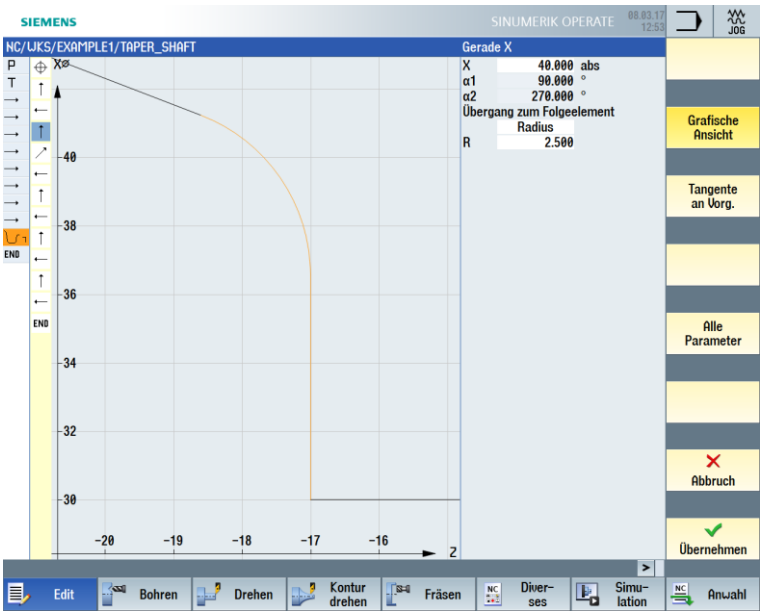


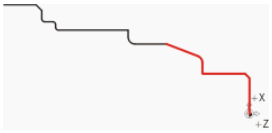
Bild 6-23 Kontur Strecke senkrecht eingeben



Übernehmen Sie die eingegebenen Werte.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für den Endpunkt der Schräge ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
X	50 abs	X	
Z	-30 abs	X	
Übergang zum Folgeelement	Fase	X	
FS	0		

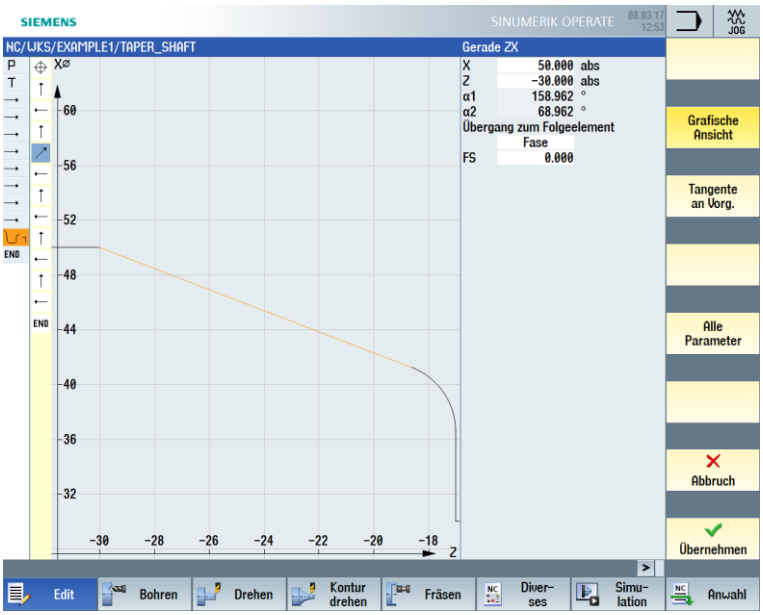


Bild 6-24 Kontur Endpunkt der Schräge eingeben

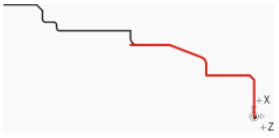


Übernehmen Sie die eingegebenen Werte.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für die waagerechte Gerade ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
Z	-44 abs	X	
Übergang zum Folgeelement	Radius	X	
R	2.5		

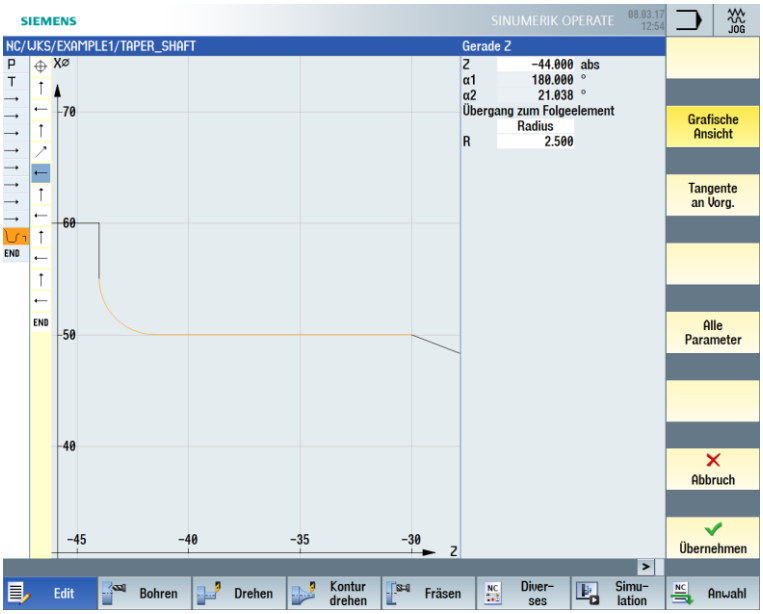


Bild 6-25 Kontur Strecke waagrecht eingeben

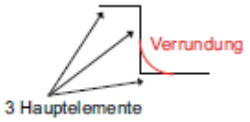


Übernehmen Sie die eingegebenen Werte.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für die senkrechte Gerade ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
X	60 abs	X	Die Strecken (= Hauptelemente) verlaufen **nicht tangential**. 

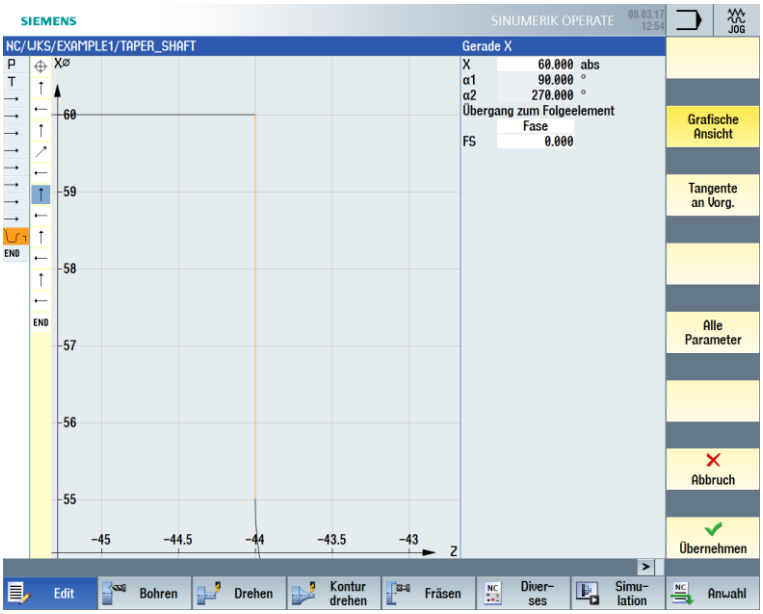


Bild 6-26 Kontur Strecke senkrecht eingeben



Übernehmen Sie die eingegebenen Werte.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für die waagerechte Gerade ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
Z	-70 abs	X	Die Einstiche werden später, genau wie der Gewindefreistich, als einzelne Elemente eingegeben.
Übergang zum Folgeelement	Radius	X	
R	1		



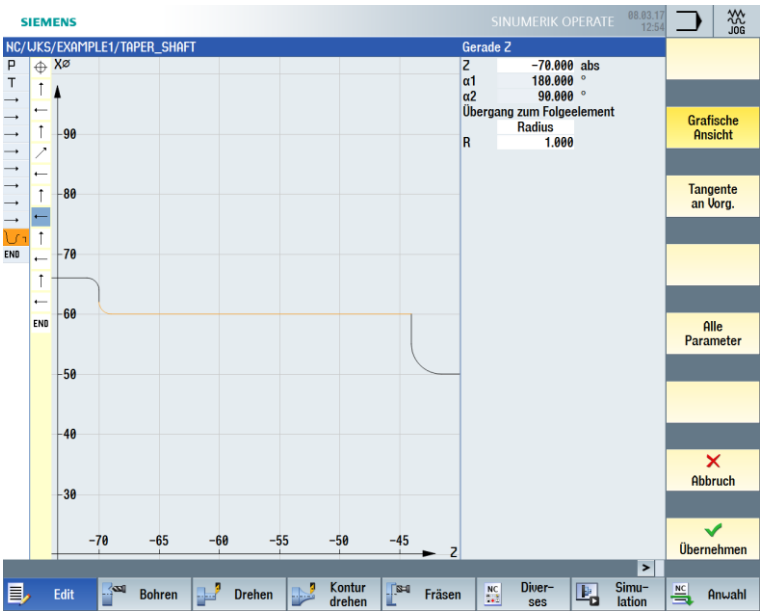


Bild 6-27 Kontur Strecke waagrecht eingeben



Übernehmen Sie die eingegebenen Werte.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für die senkrechte Strecke ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
X	66 abs	X	
Übergang zum Folgeelement	Radius	X	
R	1		

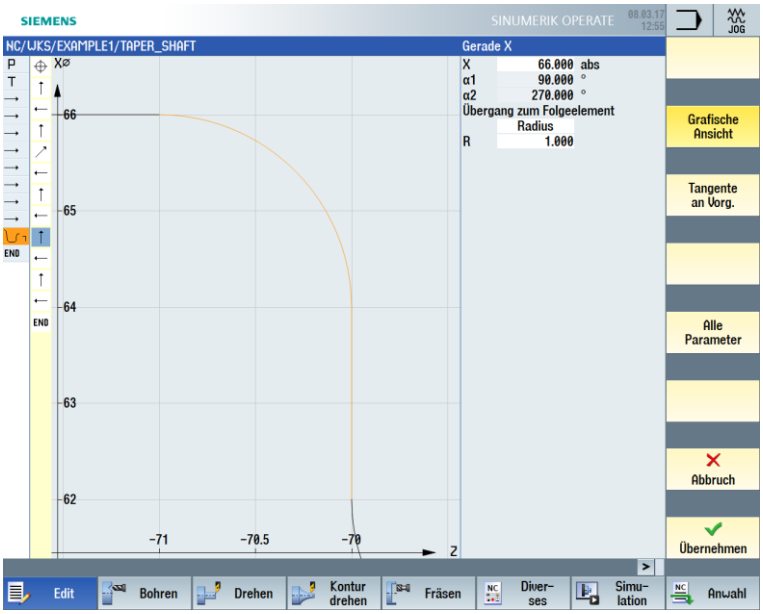
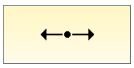


Bild 6-28 Kontur Strecke senkrecht eingeben



Übernehmen Sie die eingegebenen Werte.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für die waagerechte Gerade ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
Z	-75 abs	X	
Übergang zum Folgeelement	Radius	X	
R	1		

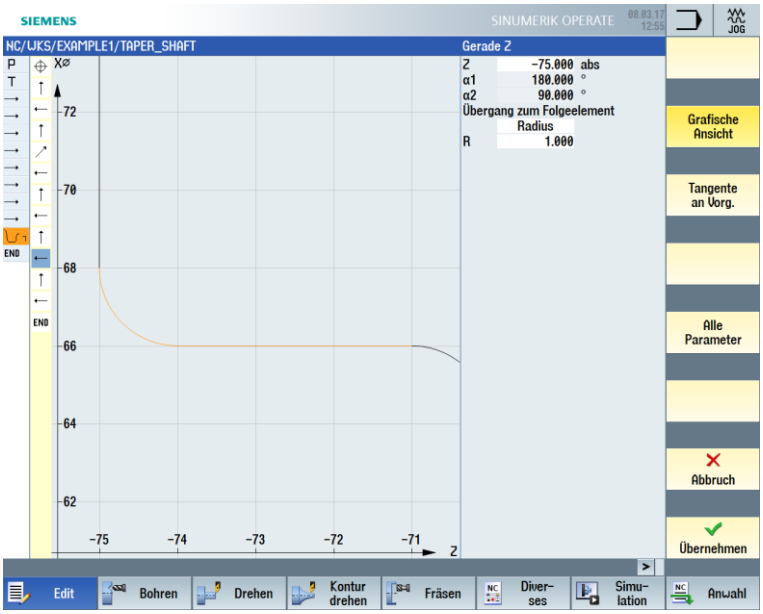


Bild 6-29 Kontur Strecke waagrecht eingeben



Übernehmen Sie die eingegebenen Werte.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für die senkrechte Strecke ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
X	80 abs	X	Endpunkt X80 mit einer Fase 2 x 45° 
Übergang zum Folgeelement	Fase	X	
FS	2		

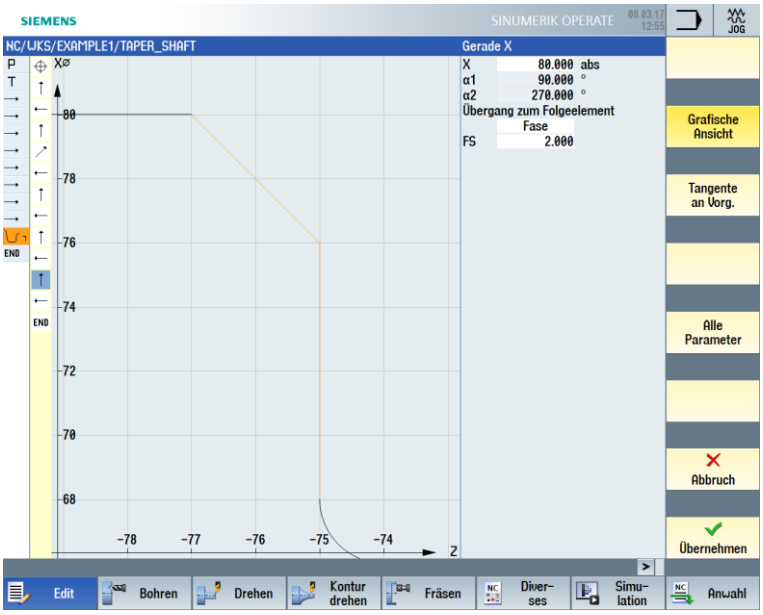


Bild 6-30 Kontur Strecke senkrecht eingeben



Übernehmen Sie die eingegebenen Werte.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für die waagerechte Gerade ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
Z	-90 abs	X	
Übergang zum Folgeelement	Fase	X	
FS	0		Der Konturendpunkt liegt bei X80 und Z-90 (2 mm vor dem Spannfutter).

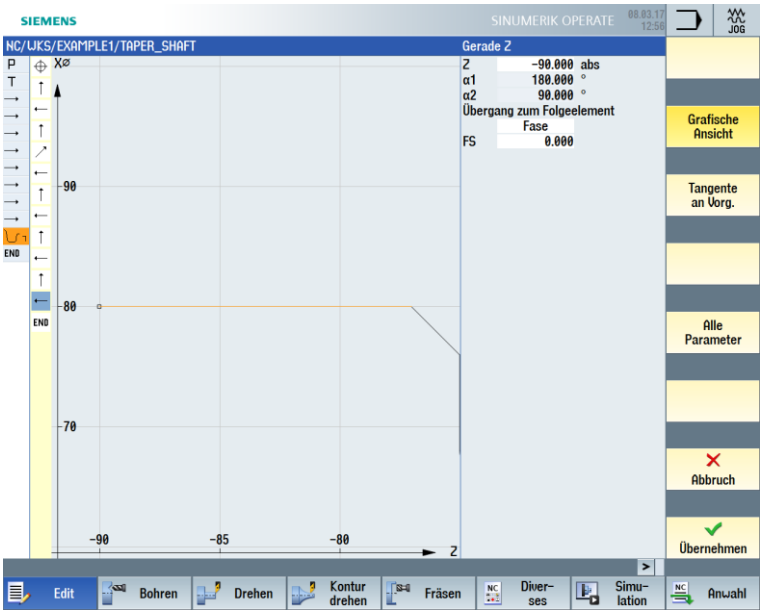


Bild 6-31 Konturendpunkt eingeben



Übernehmen Sie die eingegebenen Werte.

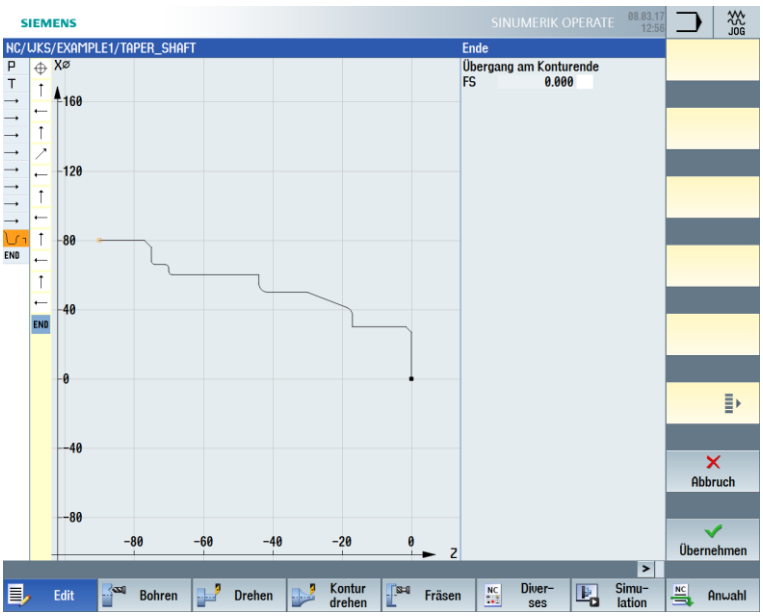


Bild 6-32 Vollständige Kontur

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Übernehmen Sie die Kontur in den Arbeitsplan.

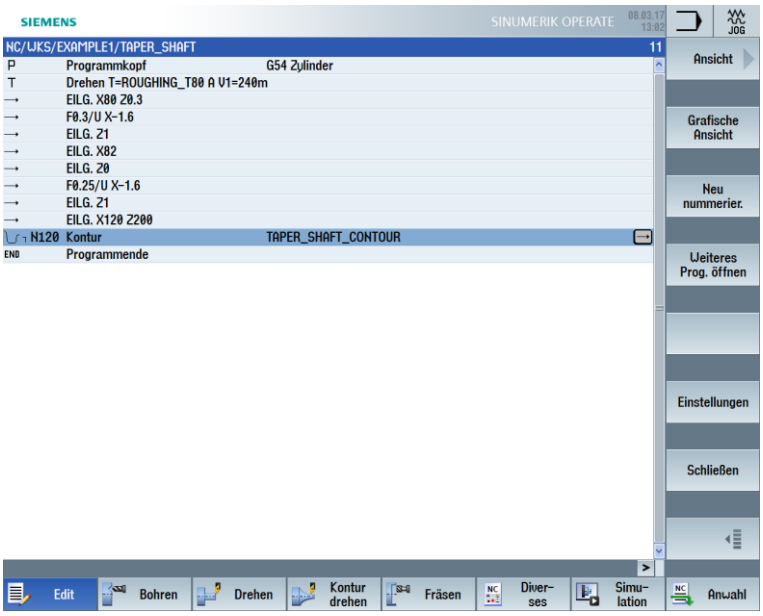


Bild 6-33 Kontur im Arbeitsplan

Um die erstellte Kontur zu bearbeiten, müssen Sie nun die folgenden Arbeitsschritte anlegen. Gehen Sie dabei wie folgt vor:



Wählen Sie den Softkey “Abspanen“ an.



Öffnen Sie die Werkzeugliste und wählen Sie den “ROUGHING_T80 A“ an.



Übernehmen Sie das Werkzeug in das Programm.

Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für das Schruppen ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
F	0.3		
V	240 m/min	X	
Bearbeitung	schruppen längs außen	X X X	
D	2.5		
UX	0.5		
UZ	0.2		
DI	0.0		
BL	Zylinder	X	
XD	0.0 ink	X	
ZD	0.0 ink	X	
Hinterschnitte	nein	X	
Eingrenzen	nein	X	

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

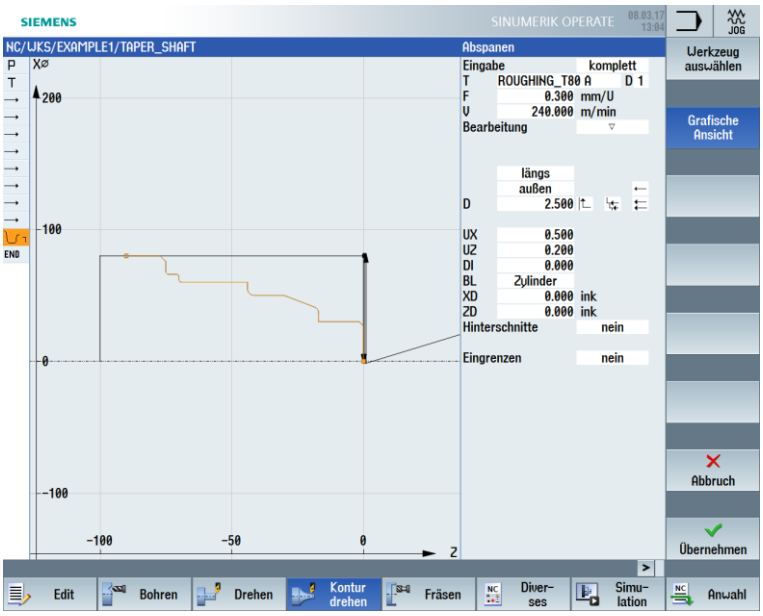


Bild 6-34 Kontur schruppen



Übernehmen Sie die eingegebenen Werte.



Wählen Sie den Softkey “Abspanen“ an.



Öffnen Sie die Werkzeugliste und wählen Sie den “FINISHING_T35 A“ an.



Übernehmen Sie das Werkzeug in das Programm.

Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für das Schlichten ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
F	0.15		
V	200 m/min	X	
Bearbeitung	Schlichten	X	

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Die nachfolgende Simulation zeigt Ihnen den Ablauf der Fertigung zur Kontrolle, bevor Sie das Werkstück fertigen.

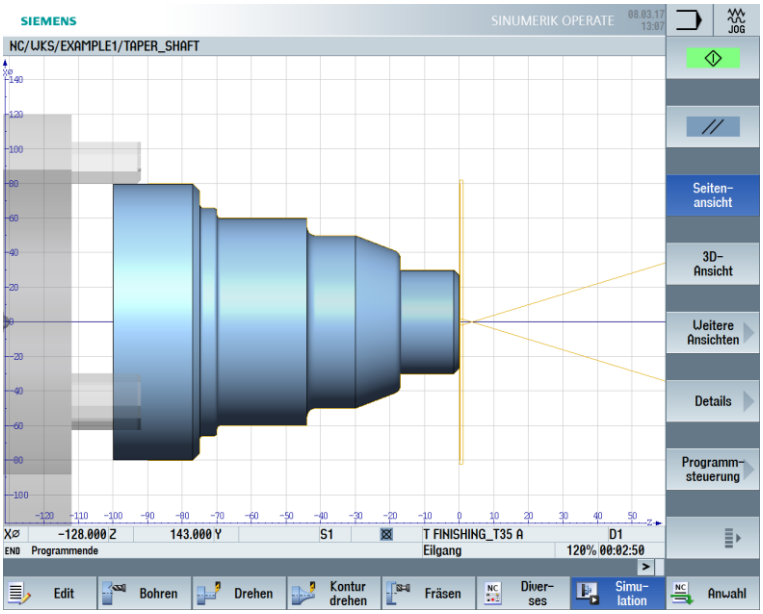


Bild 6-37 Simulation Seitenansicht

7.6 Gewindefreistich

Bedienfolgen

Über die folgenden Schritte erstellen Sie den Gewindefreistich:

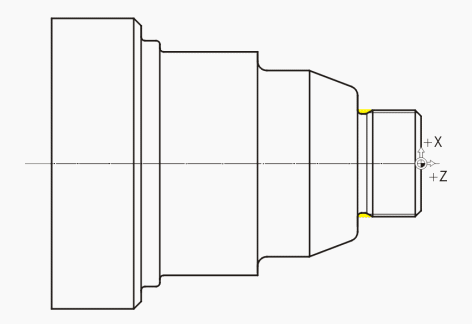


Bild 6-38 Gewindefreistich



Wählen Sie den Softkey “Drehen“ an.



Wählen Sie den Softkey “Freistich“ an.



Wählen Sie den Softkey “Freistich Gewinde“ an.



Öffnen Sie die Werkzeugliste und wählen Sie das Schlichtwerkzeug “FINISHING_T35 A“ an.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Übernehmen Sie das Werkzeug in das Programm.

Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
F	0.15		
V	200 m/min	X	
Bearbeitung	Schruppen/ Schlichten längs	X X	
Lage		X	siehe Abbildung oben
X0	30		
Z0	-17		
X1	1.15 ink	X	
Z1	4.5 ink	X	
R1	0.8		
R2	0.8		
α	30		
VX	1 ink	X	
D	0.8		
UX	0.1	X	
UZ	0.1	Z	

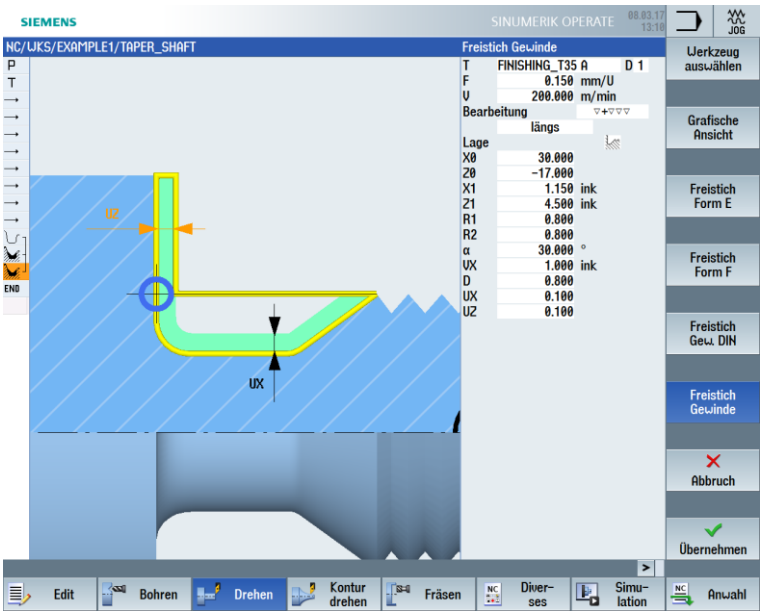


Bild 6-39 Gewindefreistich

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Schalten Sie nach Bedarf zwischen der Grafischen Ansicht und dem Hilfebild um.

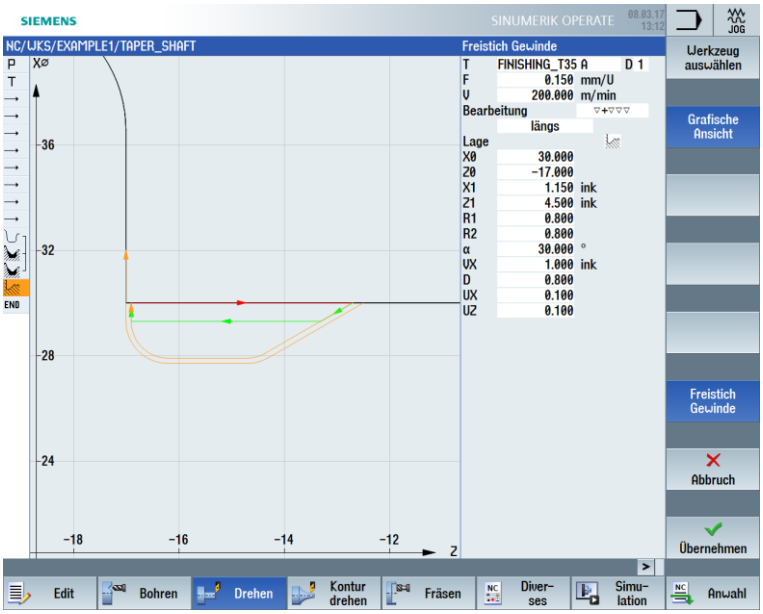


Bild 6-40 Gewindefreistich – Grafische Ansicht



Übernehmen Sie die eingegebenen Werte.



Wählen Sie den Softkey “Simulation“ an. Überprüfen Sie den Gewindefreistich z. B. über die Detailansicht in 3D-Ansicht.



Wählen Sie den Softkey “3D-Ansicht“ an.



Wählen Sie den Softkey “Details“ an. Über die Softkeys “Zoom +“, “Zoom –“, “Lupe“ usw. können Sie die Darstellung entsprechend beeinflussen.

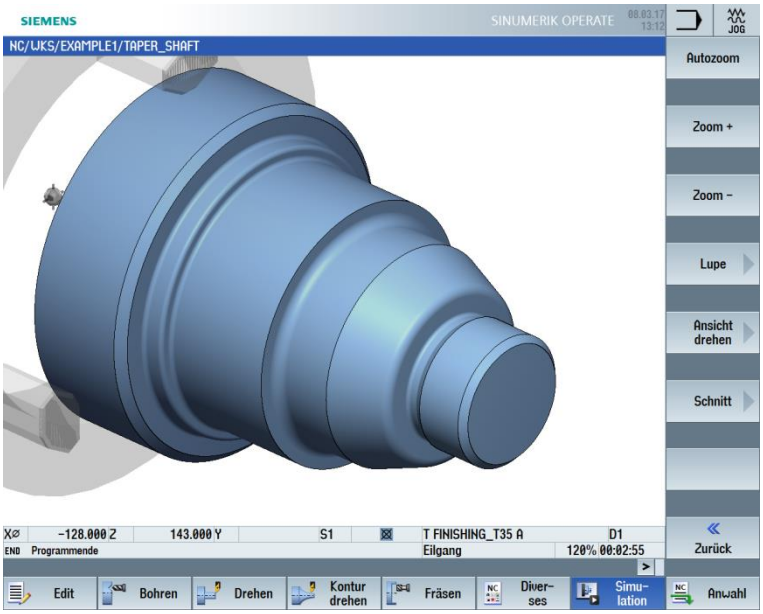


Bild 6-41 Simulation Detailansicht in 3D-Ansicht

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

7.7 Gewinde

Bedienfolgen

Über die folgenden Schritte erstellen Sie das Gewinde:

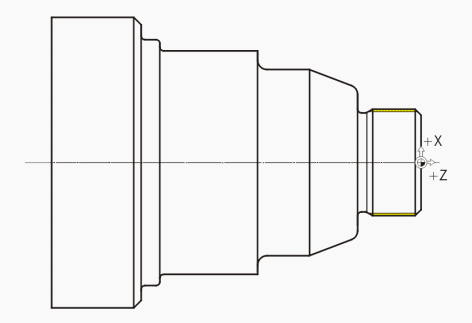


Bild 6-42 Gewinde



Wählen Sie den Softkey “Gewinde“ an.



Öffnen Sie die Werkzeugliste und wählen Sie den Vollbohrer “THREADING_T1.5“ an.



Übernehmen Sie das Werkzeug in das Programm.

Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für das Gewinde ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
P	1.5 mm/U	X	
G	0		
S	800 U/min	X	
Bearbeitung	Schruppen/Schlichten Linear Außengewinde	X X X	
X0	30	X	Mit den folgenden Eingaben definieren Sie das Gewinde geometrisch.
Z0	0		
Z1	-16 abs	X	
LW	2		
LR	1		
H1	0.92		
αP	29	X	
ND	8		

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
U	0.1		
NN	0		
VR	2		
Mehrgängig	nein	X	
α0	0		

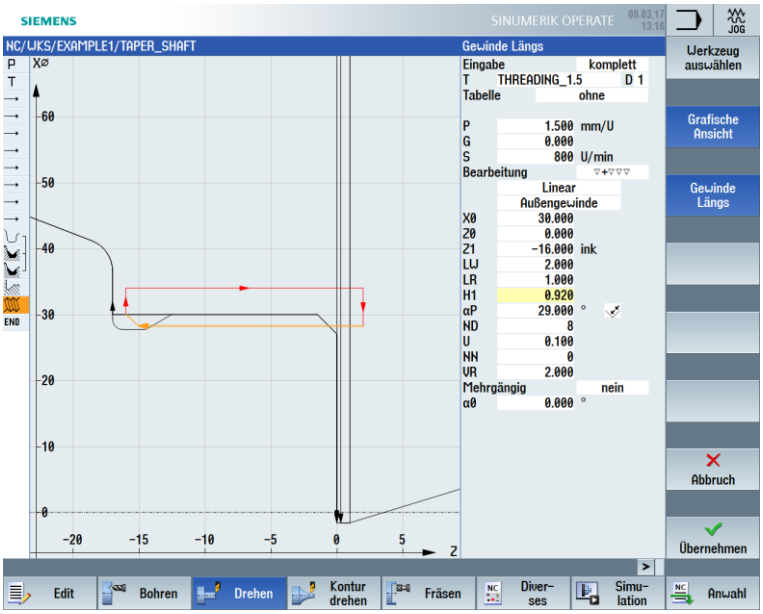


Bild 6-43 Gewinde Grafische Ansicht

Wechseln Sie bei Bedarf zum Hilfebild.

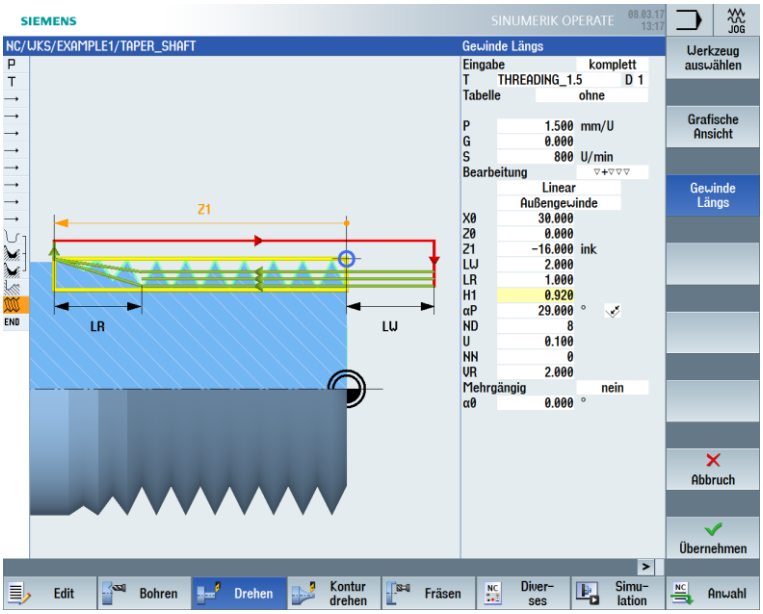


Bild 6-44 Gewinde – Hilfebild



Übernehmen Sie die eingegebenen Werte.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Starten Sie die “Simulation“.

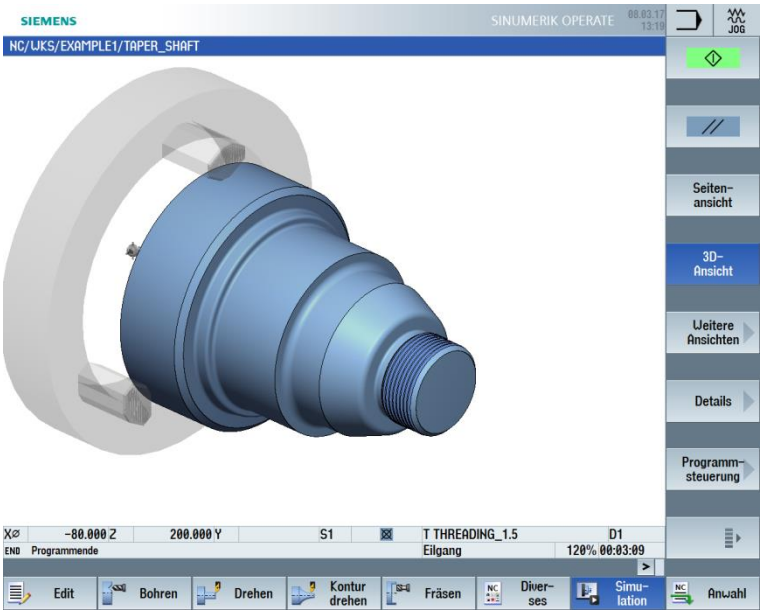


Bild 6-45 Simulation Gewinde

7.8 Einstiche

Bedienfolgen

Über die folgenden Schritte erstellen Sie die beiden Einstiche:

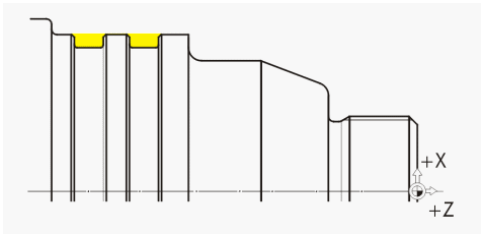


Bild 6-46 Einstiche



Wählen Sie den Softkey “Einstich“ an.



Wählen Sie den Softkey “Einstich 2“ an.



Öffnen Sie die Werkzeugliste und wählen Sie den Einstecher “PLUNGE_CUTTER_3 A“ an.



Übernehmen Sie das Werkzeug in das Programm.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für die Einstiche ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
F	0.1		
V	150 m/min	X	
Bearbeitung	Schruppen/ Schlichten		
Lage			siehe Abbildung oben
X0	60		Mit den folgenden Eingaben definieren Sie die Einstiche geometrisch.
Z0	-65		
B1	6	X (Feld)	
T1	3 ink	X	
α1	0		
α2	0		
FS1	0.5	X (Feld)	
R2	1	X (Feld)	
R3	1	X (Feld)	
FS4	0.5	X (Feld)	
D	3		
U	0.1	X (Feld)	
N	2		
DP	10		

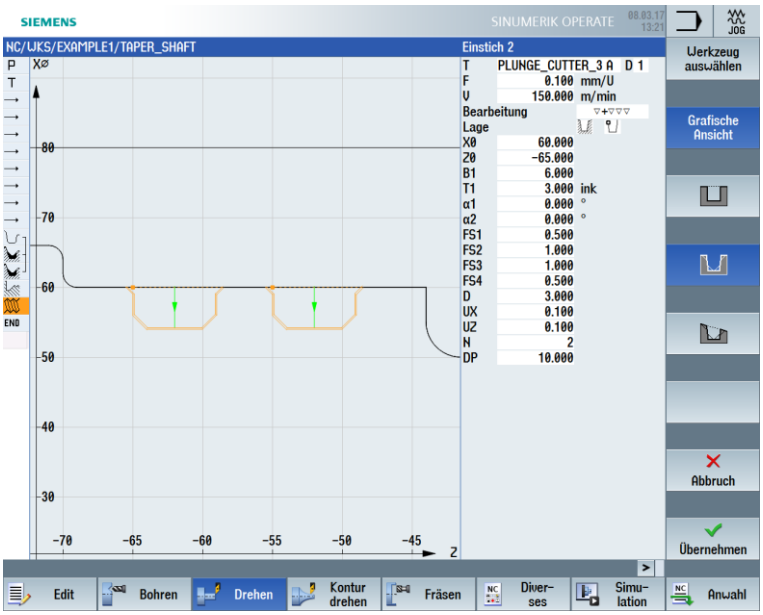


Bild 6-47 Einstiche – Grafische Ansicht

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Wechseln Sie bei Bedarf zum Hilfebild.

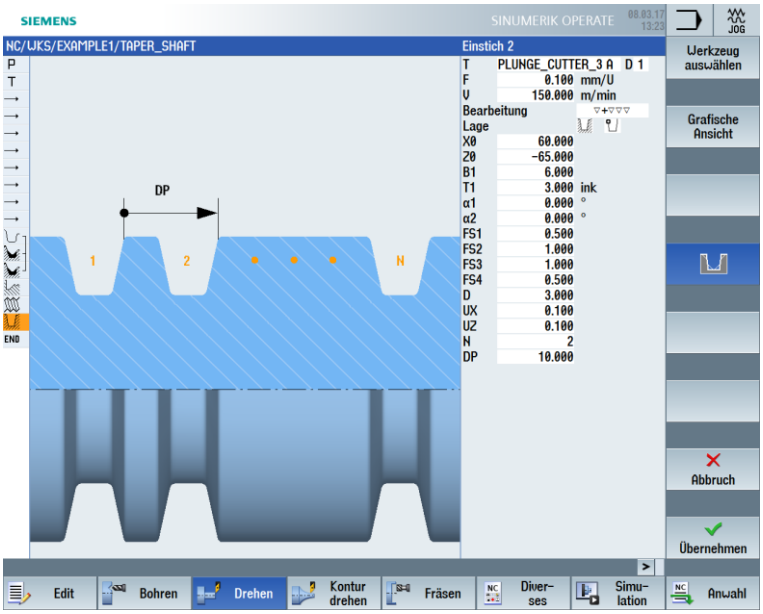


Bild 6-48 Einstiche – Hilfebild



Übernehmen Sie die eingegebenen Werte.

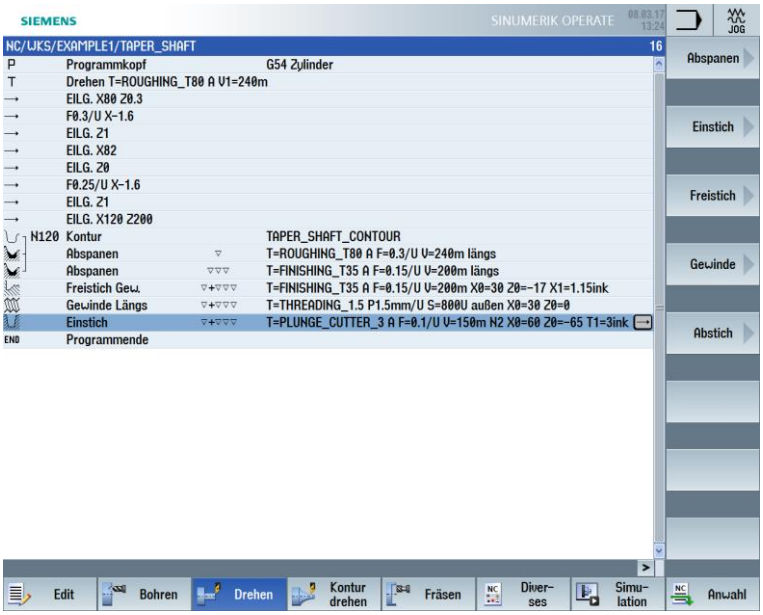
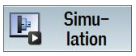


Bild 6-49 Arbeitsplan mit Einstichen

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Starten Sie die “Simulation“ z. B. in der Seitenansicht oder in der zwei Fenster-Ansicht.



Wählen Sie den Softkey “Seitenansicht“ an.

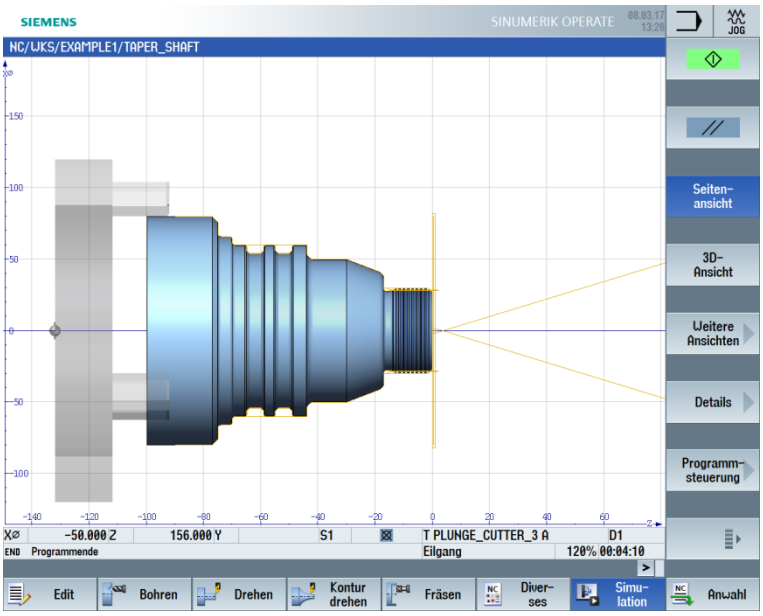
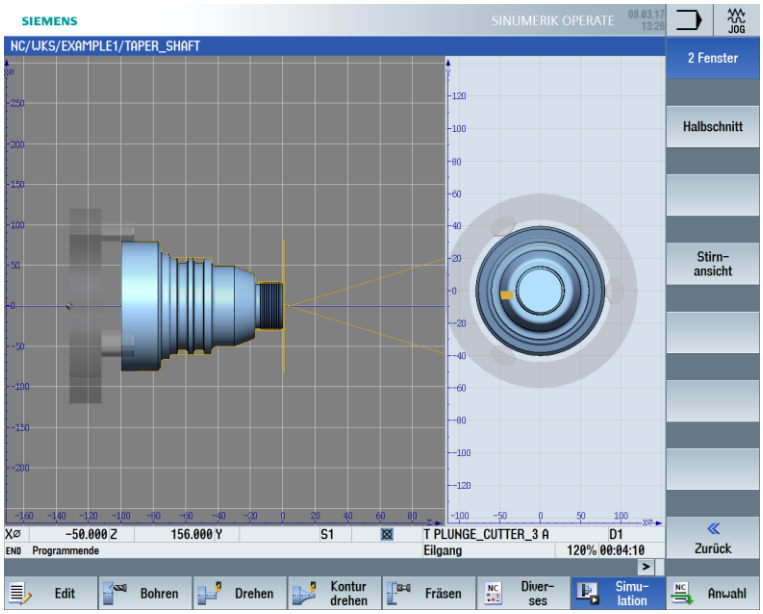


Bild 6-50 Simulation Seitenansicht



Wählen Sie den Softkey “Weitere Ansichten“ an.





Wählen Sie den Softkey “2 Fenster“ an.

Bild 6-51 Simulation 2 Fenster-Ansicht

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

8 Beispiel 2: Antriebswelle

8.1 Überblick

Lernziele

In diesem Kapitel lernen Sie folgende neue Funktionen kennen.
Sie lernen wie Sie:

- Plandrehen
- mit dem Konturrechner arbeiten (erweiterte Anwendung)
- Restmaterial bearbeiten

Aufgabenstellung

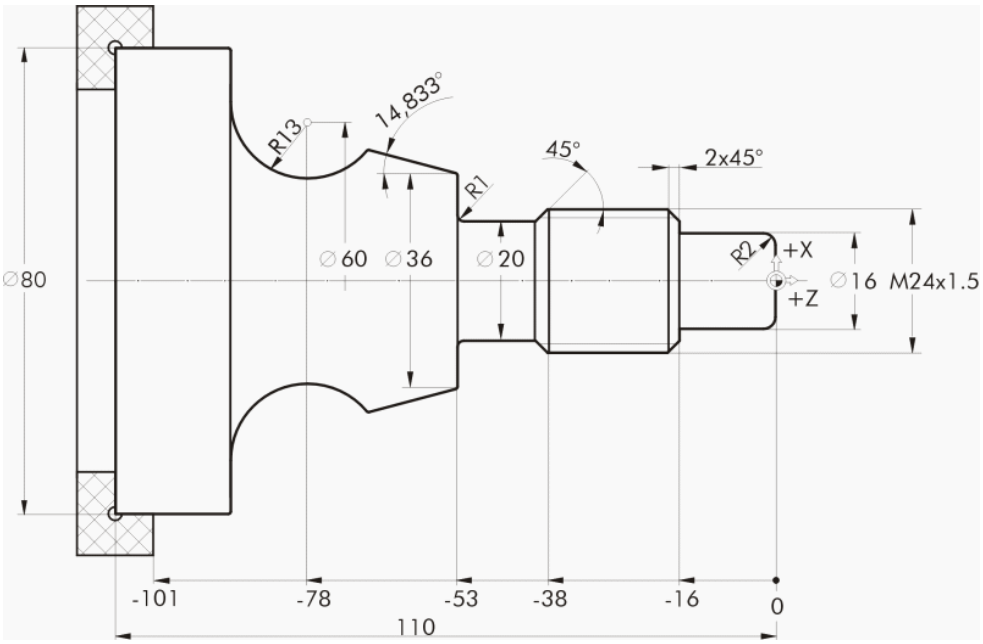


Bild 7-1 Werkstattzeichnung – Beispiel 2

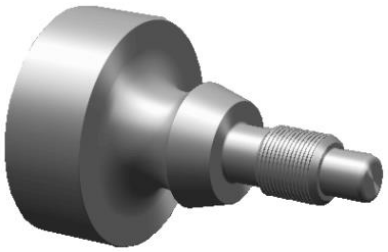


Bild 7-2 Werkstück – Beispiel 2

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Vorbereitung

Führen Sie folgende Schritte selbständig durch:

1. Legen Sie ein neues Werkstück mit dem Namen “EXAMPLE2“ an.
2. Legen Sie ein neues Schrittkettenprogramm mit dem Namen “DRIVE_SHAFT“ an.
3. Geben Sie die Rohteil-Maße ein (zur Vorgehensweise vgl. Beispiel 1).

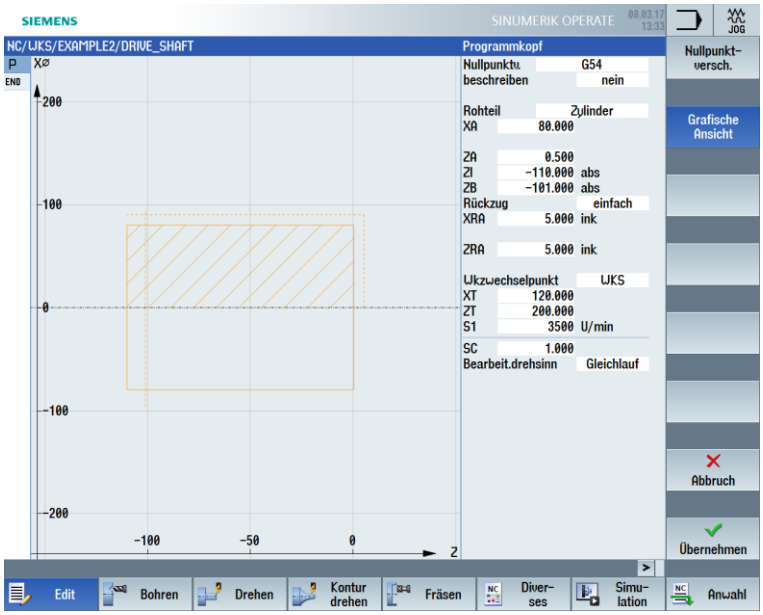


Bild 7-3 Programmkopf anlegen

Nach dem Anlegen des Programmkopfes sieht der Arbeitsplan wie folgt aus:

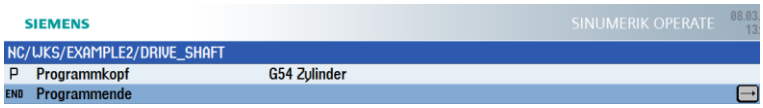


Bild 7-4 Arbeitsschrittprogramm

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

8.2 Plandrehen

Bedienfolgen

Über die folgenden Schritte drehen Sie das Werkstück plan:



Wählen Sie den Softkey “Drehen“ an.



Wählen Sie den Softkey “Abspanen“ an.

Da das Plandrehen in einem Schnitt erfolgen soll, schalten Sie bei der Bearbeitung auf Schlichten um. Wählen Sie das Werkzeug “ROUGHING_T80 A“ aus und geben Sie folgende Werte ein:

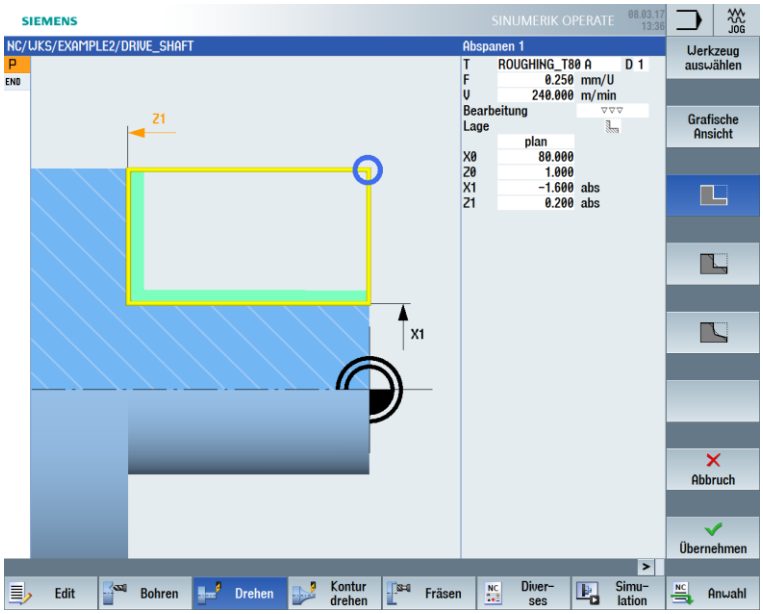


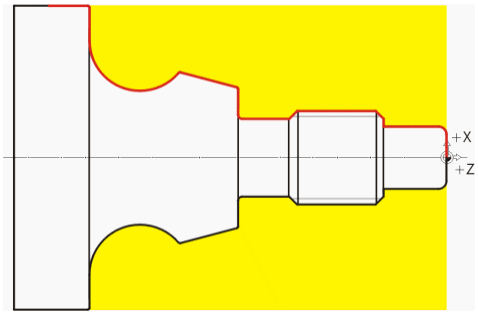
Bild 7-5 Werkstück plandrehen

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

8.3 Erstellen der Kontur, Abspanen und Restabspanen

Bedienfolgen

Über die folgenden Schritte geben Sie die Kontur ein:





Wählen Sie den Softkey “Kontur drehen“ an.



Wählen Sie den Softkey “Neue Kontur“ an. Geben Sie für die Kontur den Namen “DRIVE_SHAFT_CONTOUR“ ein.

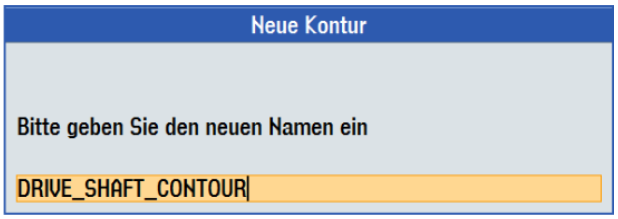


Bild 7-6 Kontur anlegen



Übernehmen Sie die Eingabe.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Den Startpunkt X0/Z0 können Sie direkt übernehmen (siehe folgende Abbildung).

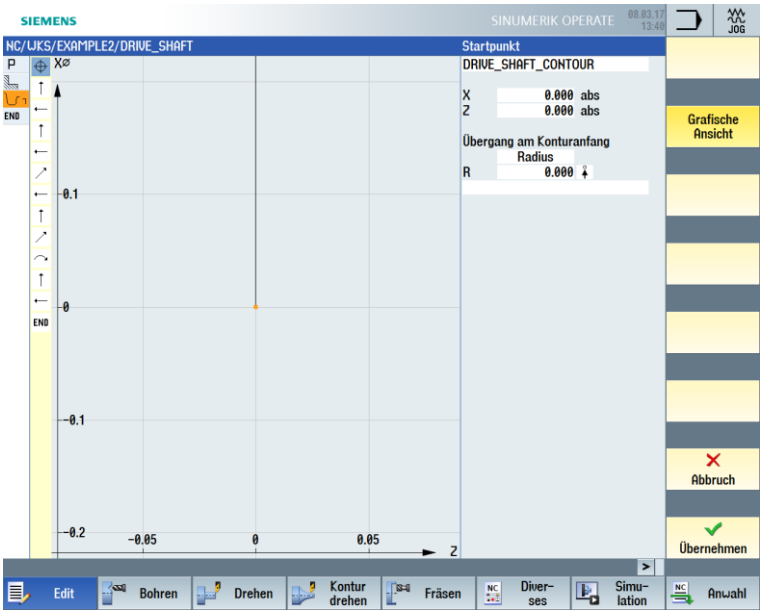


Bild 7-7 Startpunkt übernehmen



Übernehmen Sie die Eingabe.



Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für die senkrechte Strecke ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
X	16 abs	X	
Übergang zum Folgeelement	Radius	X	
R	2		

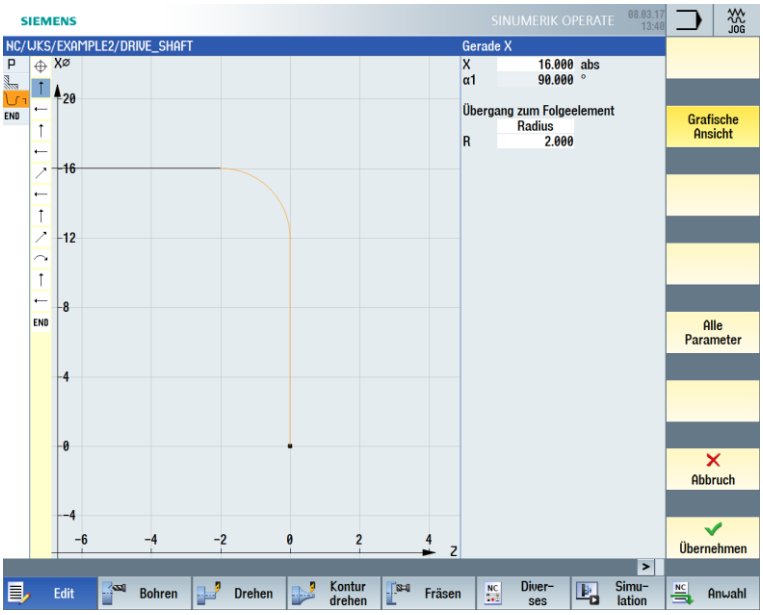


Bild 7-8 Kontur senkrechte Strecke eingeben

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Übernehmen Sie die eingegebenen Werte.



Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für die waagerechte Strecke ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
Z	-16 abs	X	
Übergang zum Folgeelement	Fase	X	
FS	0		

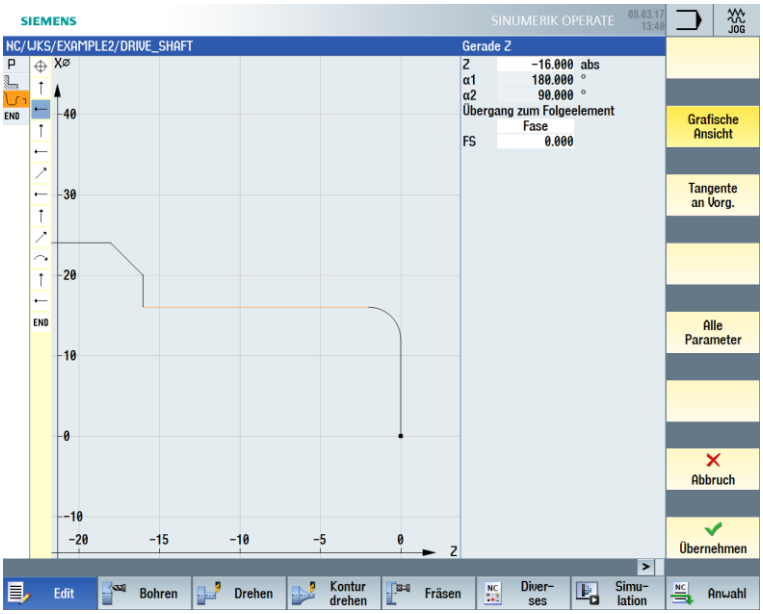


Bild 7-9 Kontur waagerechte Strecke eingeben



Übernehmen Sie die eingegebenen Werte.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für die senkrechte Strecke ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
X	24 abs	X	
Übergang zum Folgeelement	Fase	X	
FS	2		

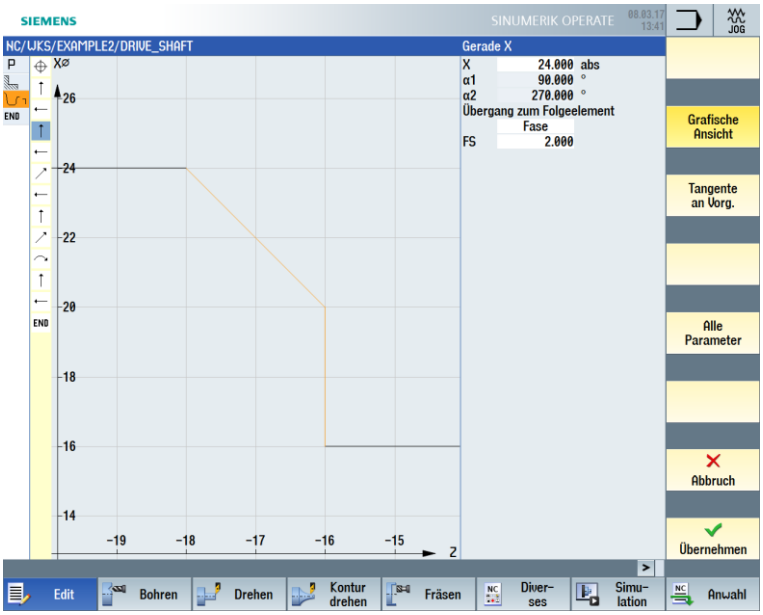


Bild 7-10 Kontur senkrechte Strecke eingeben

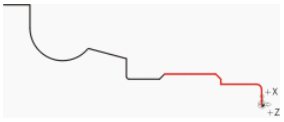


Übernehmen Sie die eingegebenen Werte.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für die waagerechte Strecke ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
Z	-38 abs	X	
Übergang zum Folgeelement	Fase	X	
FS	0		

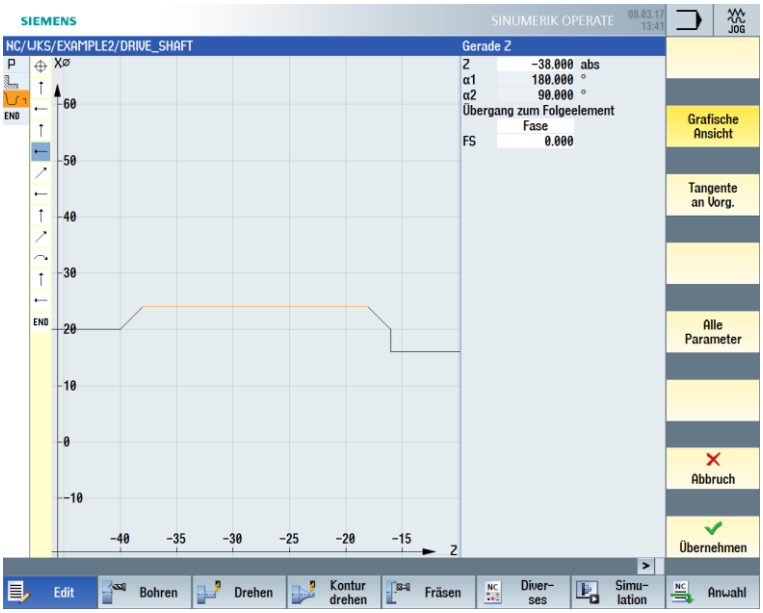


Bild 7-11 Kontur waagerechte Strecke eingeben

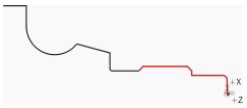


Übernehmen Sie die eingegebenen Werte.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für die abfallende Strecke ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
X	20 abs	X	 Der eingegebene Winkel bezieht sich auf das Vorgängerelement.
α2	45	X	
Übergang zum Folgeelement	Fase	X	
FS	0		

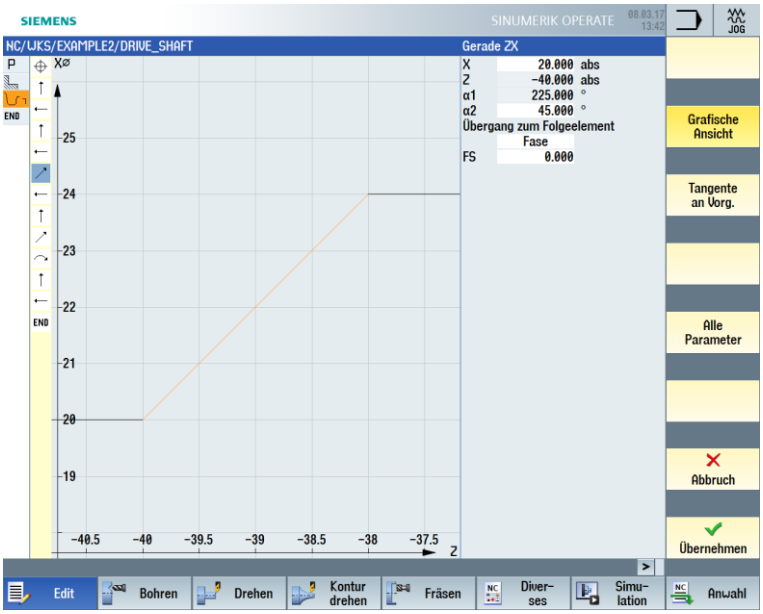


Bild 7-12 Kontur abfallende Strecke eingeben

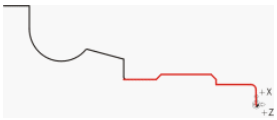


Übernehmen Sie die eingegebenen Werte.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für die waagerechte Gerade ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
Z	-53 abs	X	
Übergang zum Folgeelement	Radius	X	
R	1		

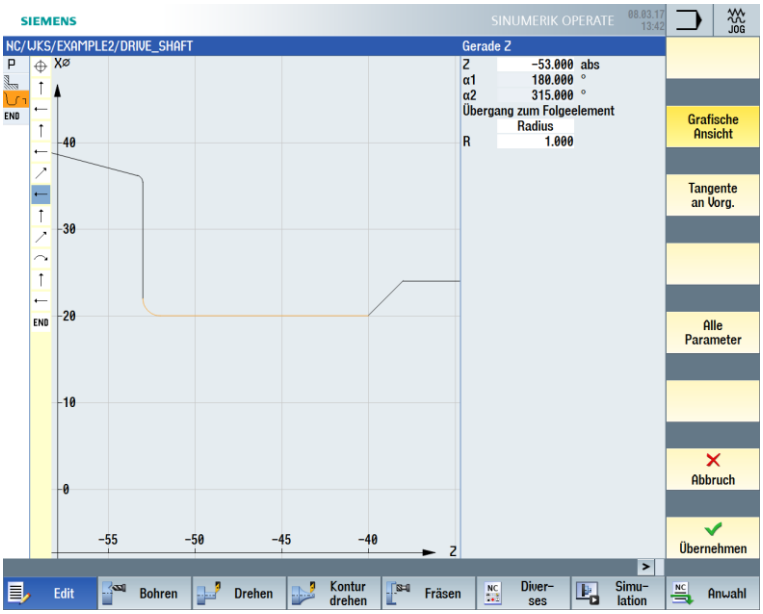


Bild 7-13 Kontur Strecke waagrecht eingeben

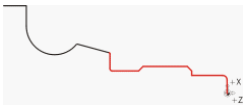


Übernehmen Sie die eingegebenen Werte.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für die senkrechte Gerade ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
X	36 abs	X	 Verrunden Sie den Übergang zum Folgeelement mit R0.4.
Übergang zum Folgeelement	Radius	X	
R	0.4		

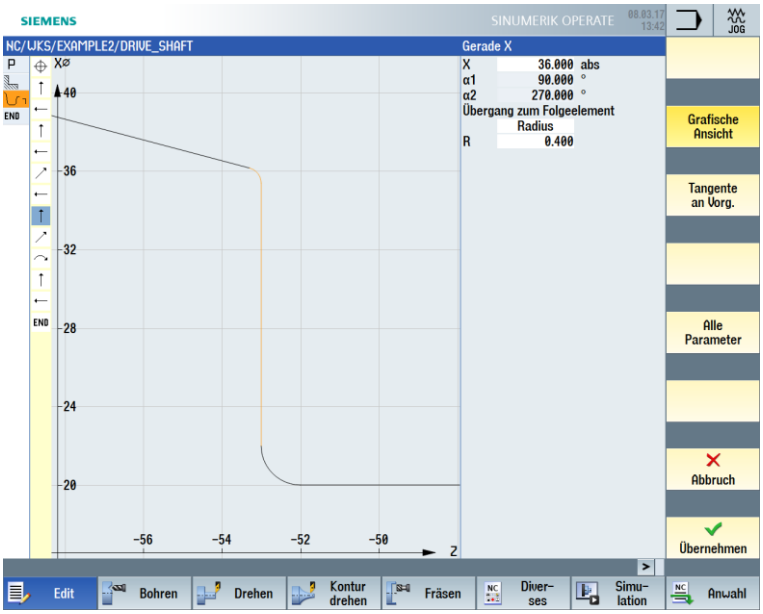


Bild 7-14 Kontur Strecke senkrecht eingeben



Übernehmen Sie die eingegebenen Werte.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für den nächsten Abschnitt ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
X		X	 Von der Strecke ist nichts weiter bekannt als der Winkel zur Z-Achse mit 165.167°. Setzen Sie in solchen Fällen die Konstruktion mit dem nächsten Element fort.
Z		X	
α1	165.167°		
Übergang zum Folgeelement	Radius	X	
R	0.4		

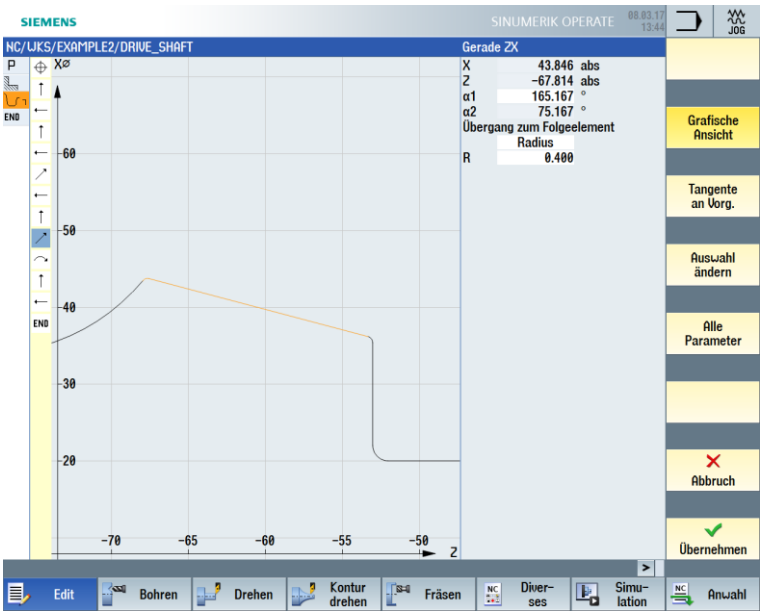


Bild 7-15 Kontur Schräge eingeben



Übernehmen Sie die eingegebenen Werte.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für den nächsten Abschnitt ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
Drehrichtung	rechts	X	 Durch die bekannten Maße des Bogens werden die fehlenden Punkte des vorherigen Kontur-Elementes berechnet. Da mehrere Möglichkeiten vorhanden sind, müssen Sie die richtige Auswahl treffen.
R	13		
X			
Z			
I	60 abs	X	
K	-78 abs	X	
Übergang zum Folgeelement	Fase	X	
R	0		

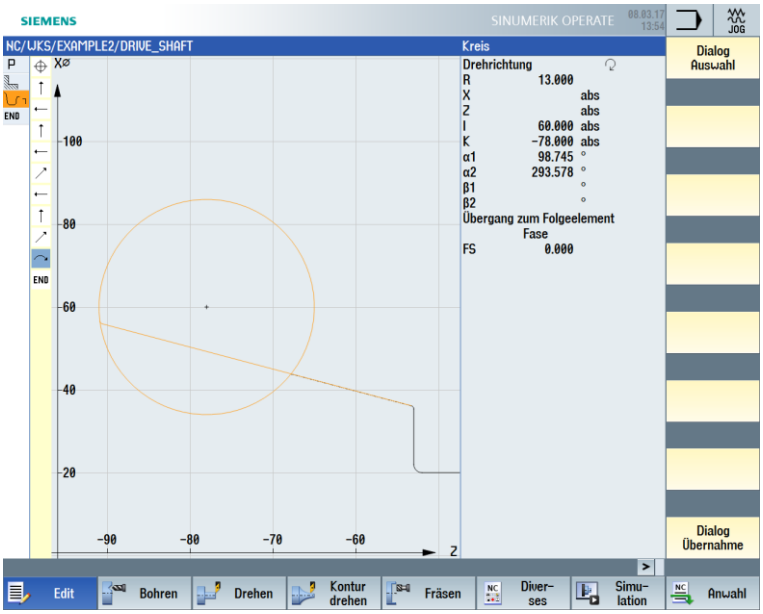


Bild 7-16 Kontur Bogen eingeben

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Dialog Auswahl

Wählen Sie die vorgeschlagene Lösung entsprechend der folgenden Abbildung:

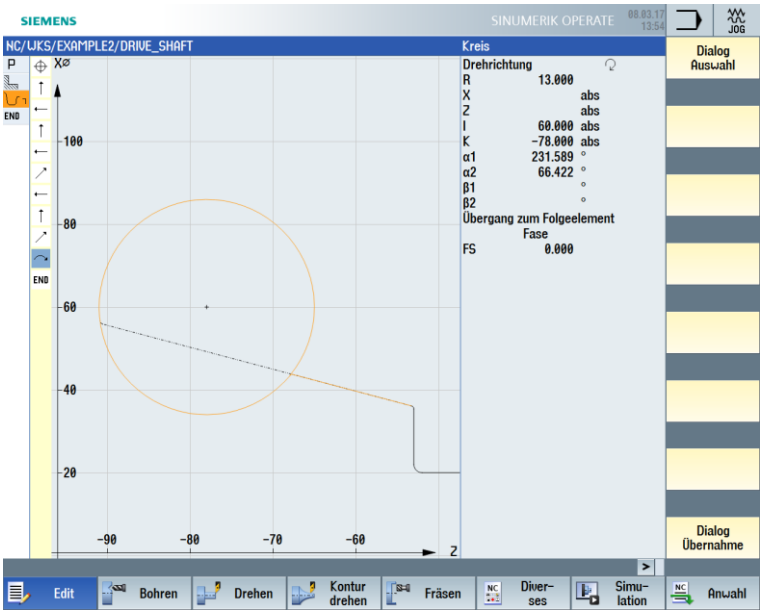


Bild 7-17 Kontur Auswahl bestätigen

Dialog Übernahme

Nachdem Sie die gewünschte Konstruktion ausgewählt haben, übernehmen Sie diese.

Da der Endpunkt des Bogens nicht bekannt ist, setzen Sie die Konstruktion fort. Über den Softkey “Alle Parameter“ könnten Sie an dieser Stelle auch den Auslaufwinkel eingeben.

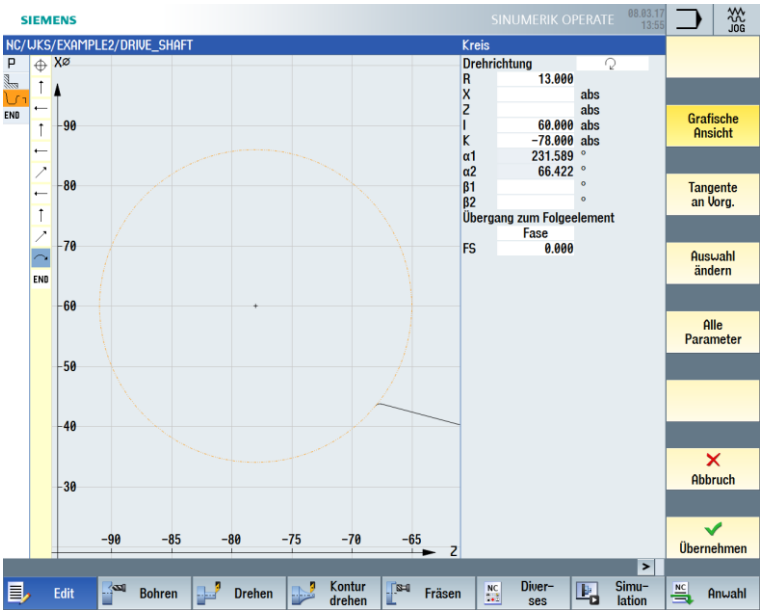


Bild 7-18 Kontur Bogen übernehmen

Übernehmen

Übernehmen Sie den Konturabschnitt.

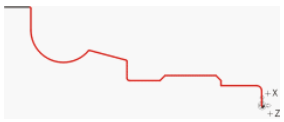
Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Es folgt eine tangentiale Strecke.



Wählen Sie den Softkey “ Tangente an Vorgängerelement“ an.

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
X	80 abs	X	
Übergang zum Folgeelement	Radius	X	
R	0.4		

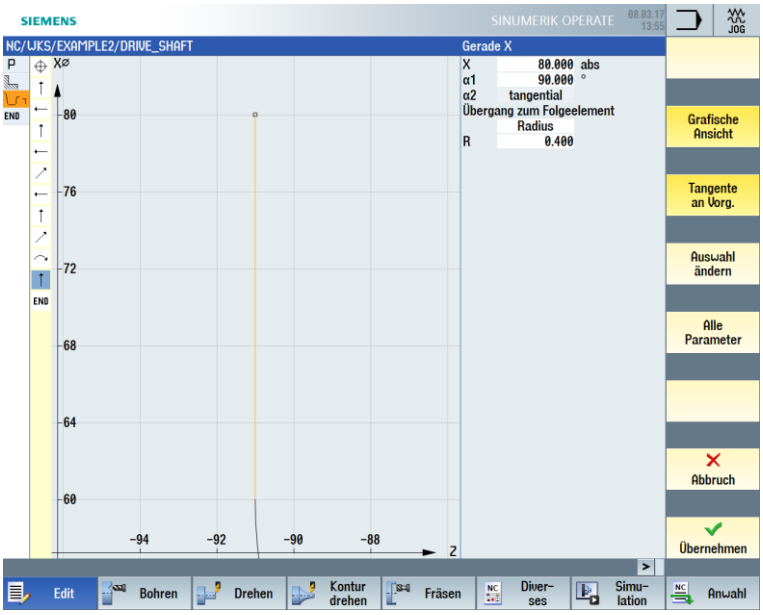


Bild 7-19 Kontur senkrechte Strecke eingeben



Übernehmen Sie die eingegebenen Werte.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für die waagerechte Gerade ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
Z	-100 abs	X	 Der Endpunkt der Kontur liegt bei Z-100.
Übergang zum Folgeelement	Fase	X	
FS	0		

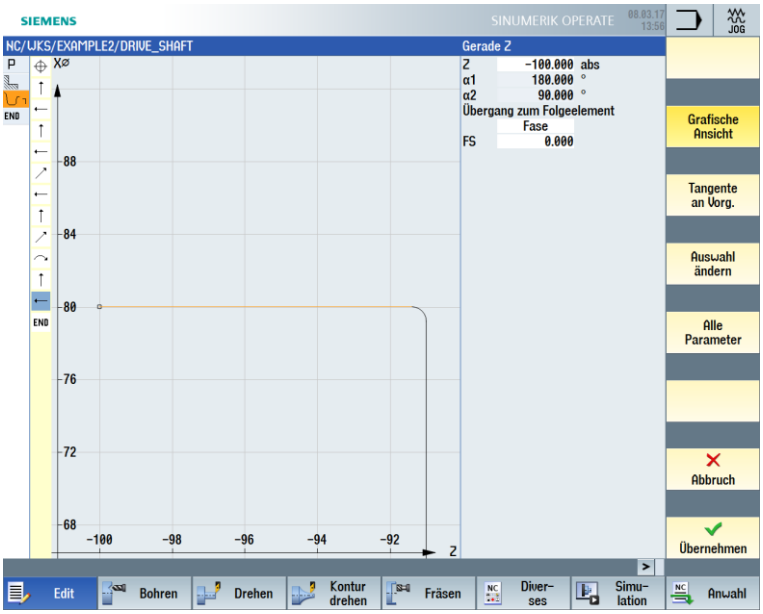


Bild 7-20 Kontur waagerechte Strecke eingeben



Übernehmen Sie die eingegebenen Werte.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Übernehmen Sie die Kontur in den Arbeitsplan.

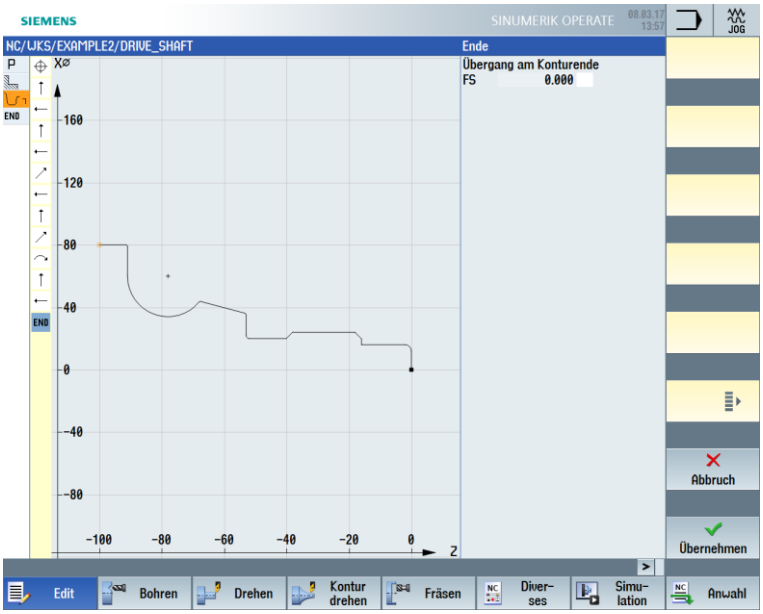


Bild 7-21 Kontur übernehmen

Abspanen, Restabspanen und Schlichten

Um die erstellte Kontur zu bearbeiten, müssen Sie nun die folgenden Arbeitsschritte anlegen. Gehen Sie dabei wie folgt vor:



Wählen Sie den Softkey “Abspanen“ an.



Öffnen Sie die Werkzeugliste und wählen Sie das Werkzeug “ROUGHING_T80 A“ an.



Übernehmen Sie das Werkzeug in das Programm.

Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für das Schruppen ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
F	0.3		
S	240 U/min	X	
Bearbeitung	schruppen konturparallel außen	X X X	Die Bearbeitung der Kontur wird hier beispielsweise konturparallel ausgeführt.
D	2.0		
UX	0.2		
UZ	0.2		
DI	0.0		

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
BL	Zylinder	X	
XD	0.0 ink	X	
ZD	0.0 ink	X	
Hinterschnitte	nein	X	
Eingrenzen	nein	X	

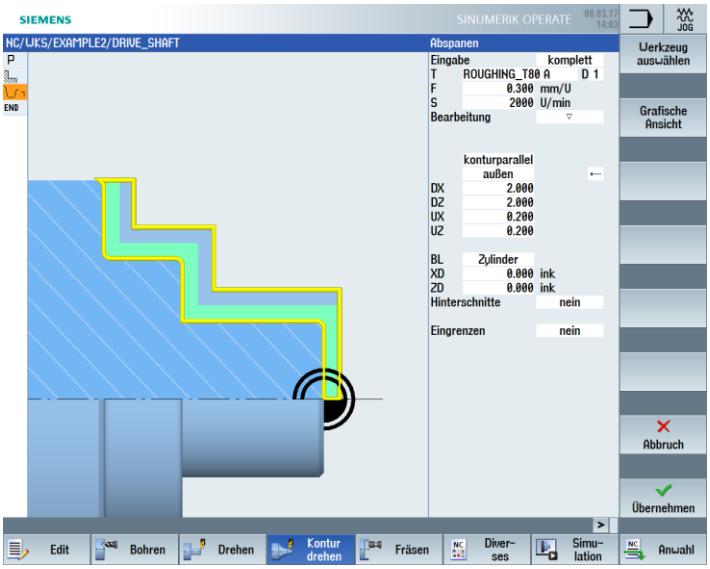


Bild 7-22 Kontur schruppen



Übernehmen Sie die eingegebenen Werte.



Wählen Sie den Softkey “Simulation“ an.



Wählen Sie den Softkey “Seitenansicht“ an.

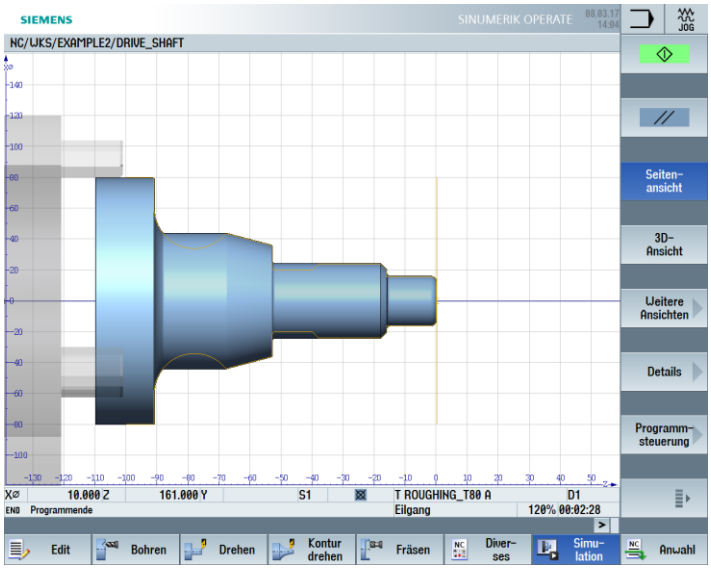


Bild 7-23 Kontur schruppen – Simulation Seitenansicht

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Wählen Sie den Softkey “Kontur drehen“ an.



Wählen Sie den Softkey “Abspanen Rest“ an.



Öffnen Sie die Werkzeugliste und wählen Sie das “Werkzeug“ FINISHING_T35 A an.



Übernehmen Sie das Werkzeug in das Programm.

Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für das Restabspanen ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
F	0.12		
V	240 m/min	X	
Bearbeitung	schruppen längs außen	X X X	
D	2.0		
UX	0.2		
UZ	0.2		
DI	0.0		
Hinterschnitte	ja	X	Um alle Restmengen zerspanen zu können, müssen Sie das Eingabefeld auf ja umschalten.
FR	0.2		
Eingrenzen	nein	X	

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

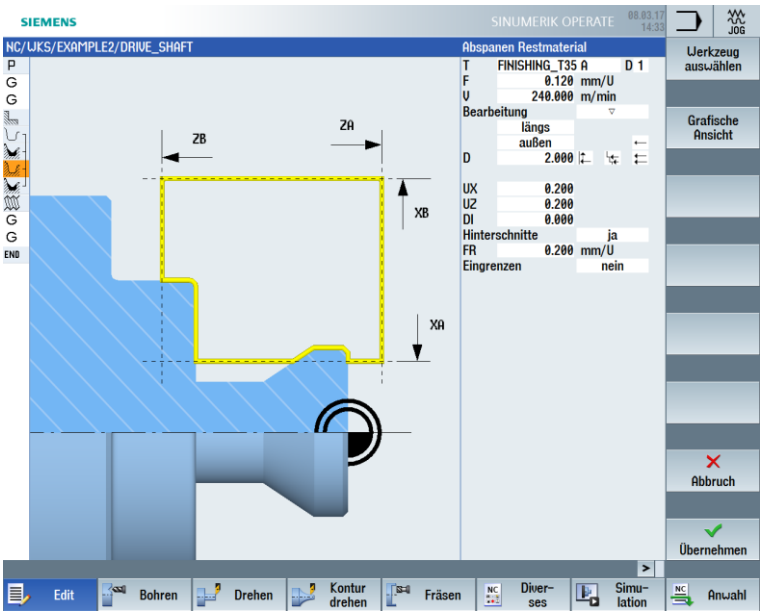


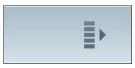
Bild 7-24 Kontur: Restmaterial zerspanen



Übernehmen Sie die eingegebenen Werte.



Wählen Sie den Softkey “Simulation“ an.



Erweitern Sie das Menü.



Aktivieren Sie die Anzeige der Verfahrwege.

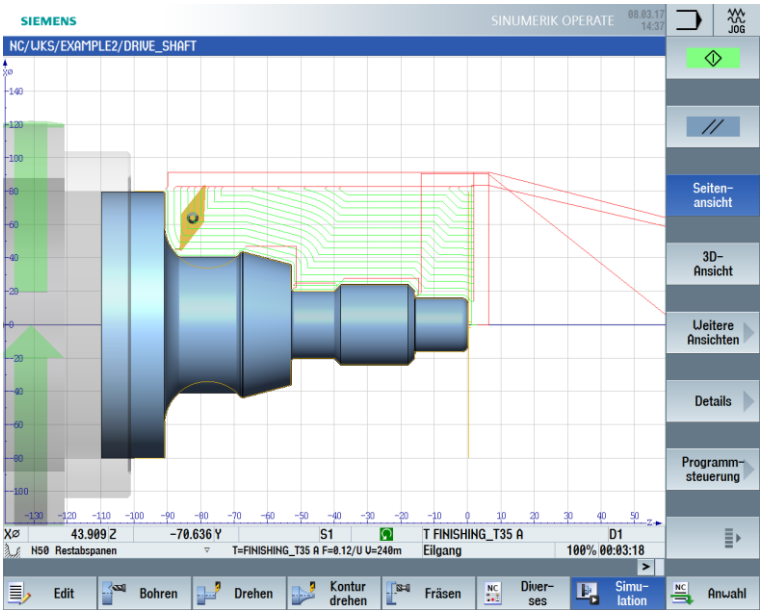


Bild 7-25 Restmaterial zerspanen – Simulation Seitenansicht



Wählen Sie den Softkey “Kontur drehen“ an.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Wählen Sie den Softkey “Abspanen“ an.



Öffnen Sie die Werkzeugliste und wählen Sie das Werkzeug “FINISHING_T35 A“ an.



Übernehmen Sie das Werkzeug in das Programm.

Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für das Schlichten ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
F	0.12		
S	280 U/min	X	
Bearbeitung	schlichten längs außen	X X X	
Aufmaß	nein	X	
Hinterschnitte	ja	X	
Eingrenzen	nein	X	

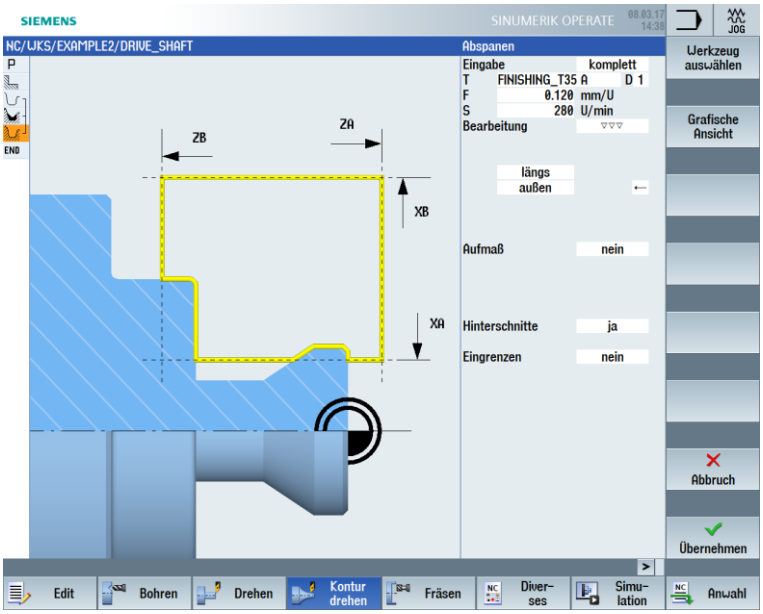


Bild 7-26 Kontur schlichten

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Übernehmen Sie die eingegebenen Werte. Nach der Übernahme sieht der Arbeitsplan wie folgt aus:

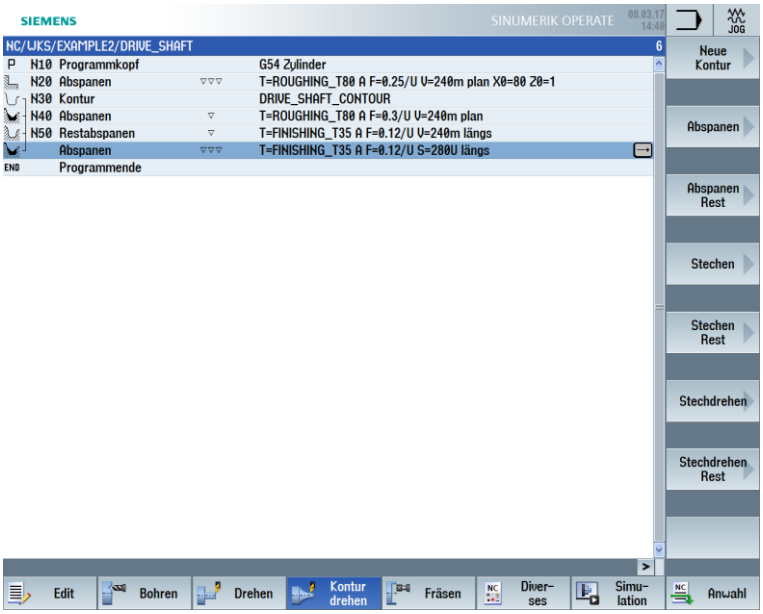
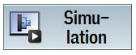


Bild 7-27 Arbeitsplan



Starten Sie die “Simulation“.



Wählen Sie den Softkey “Details“ an. Hier können Sie die Ansicht u. a. vergrößern bzw. verkleinern.



Mit dem Softkey “Zoom +“ vergrößern Sie die Ansicht.

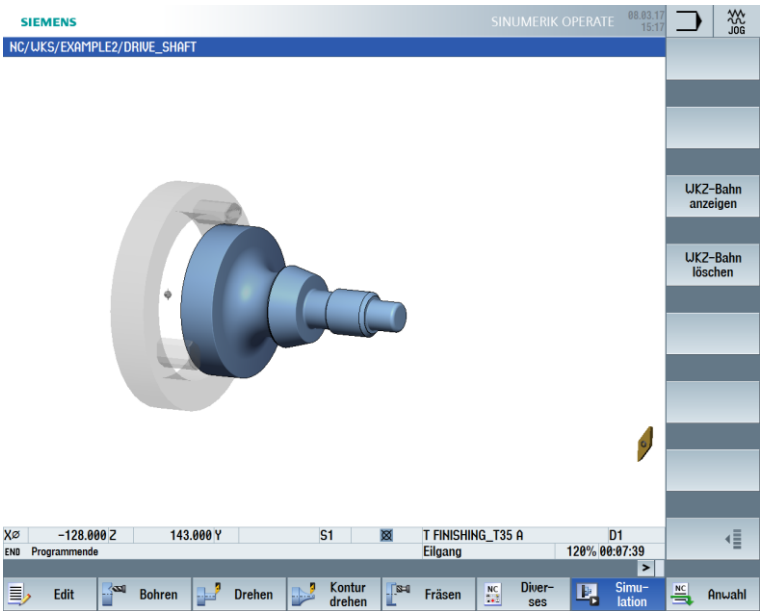


Bild 7-28 Simulation 3D-Ansicht – Details

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

8.4 Gewinde

Bedienfolgen



Wählen Sie den Softkey “Gewinde“ an.



Öffnen Sie die Werkzeugliste und wählen Sie den Vollbohrer “THREADING_T1.5“ an.



Übernehmen Sie das Werkzeug in das Programm.

Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für das Gewinde ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
P	1.5 mm/U	X	
G	0		
S	800 U/min	X	
Bearbeitung	Schruppen / Schlichten Linear Außengewinde	X X X	
X0	24		
Z0	-16		
Z1	-40 abs	X	
LW	2		
LR	1		
H1	0.92		
αP	29 Zustellung mit wechselnder Flanke	X X	
ND	8		
U	0.1		
NN	0		
VR	2		
Mehrgängig	nein	X	
α0	0		

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

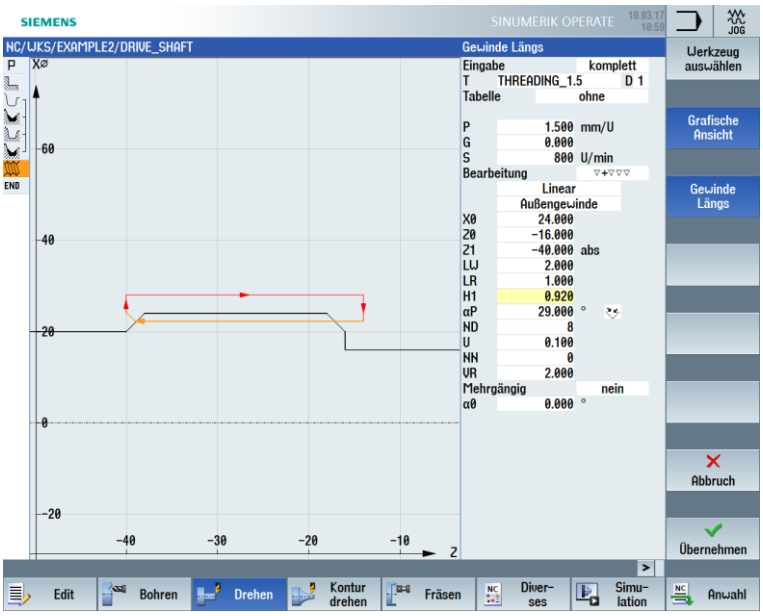
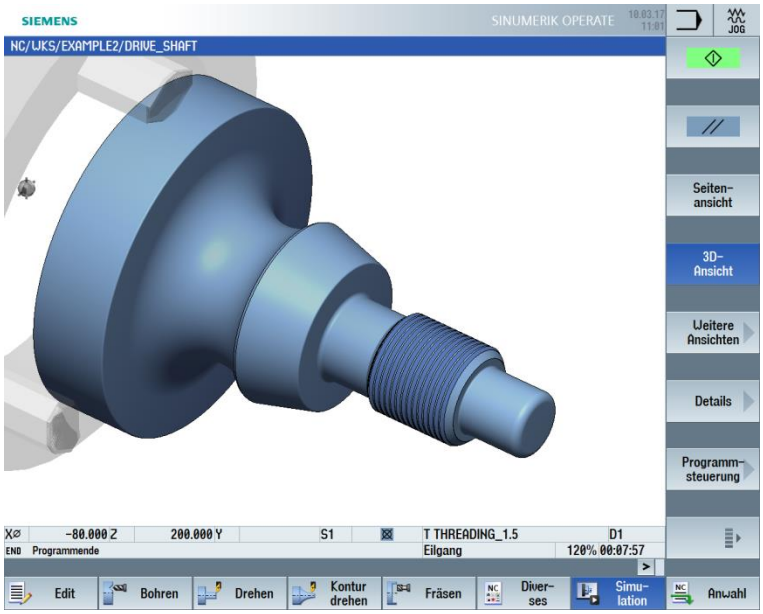


Bild 7-29 Gewinde herstellen

Übernehmen

Übernehmen Sie die eingegebenen Werte.



Simu-lation

Bild 7-30 Simulation 3D-Ansicht – Details

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

9 Beispiel 3: Umlenkwelle

9.1 Überblick

Lernziele

In diesem Kapitel lernen Sie folgende neue Funktionen kennen.
Sie lernen wie Sie:

- ein beliebiges Rohteil erstellen
- das Differenzmaterial zwischen Roh- und Fertigteil abspanen
- auf der Stirnseite bohren
- auf der Stirnseite fräsen

Aufgabenstellung

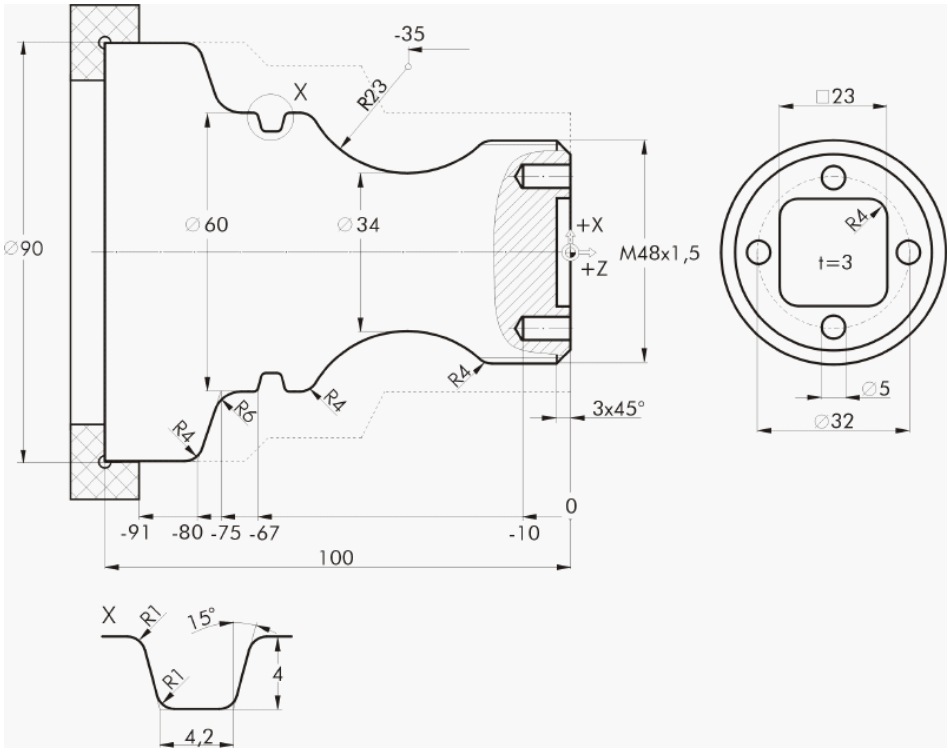


Bild 8-1 Werkstattzeichnung – Beispiel 3

Vorbereitung

Führen Sie folgende Schritte selbständig durch:

1. Legen Sie ein neues Werkstück mit dem Namen “EXAMPLE3“ an.
2. Legen Sie ein neues Schrittkettenprogramm mit dem Namen “GUIDE_SHAFT“ an.
3. Füllen Sie den Programmkopf aus (vgl. folgende Abbildung).

Hinweis:

Trotz des beliebigen Rohteils wählen Sie hier die Rohteilform Zylinder aus. ShopTurn ignoriert diese Eingabe und orientiert sich an dem beliebigen Rohteil.

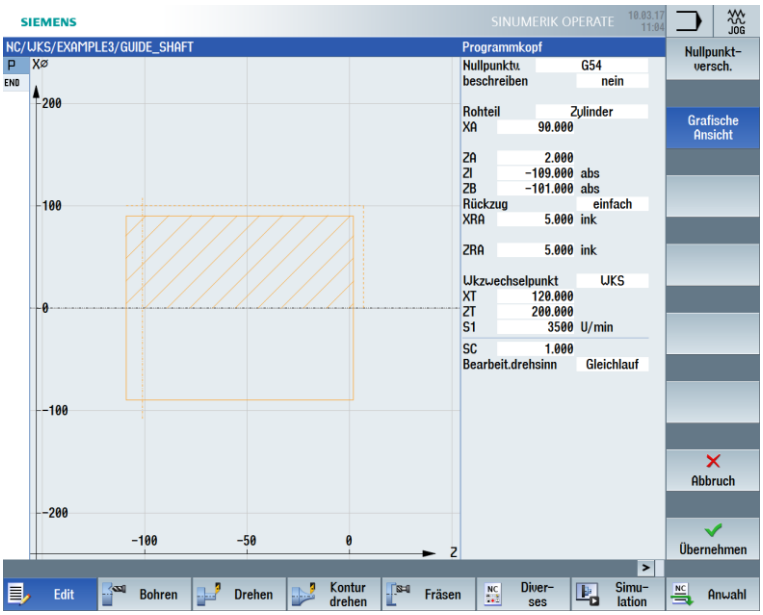


Bild 8-2 Programmkopf anlegen

9.2 Plandrehen

Bedienfolgen

Über die folgenden Schritte legen Sie ein neues Programm an und drehen das Rohteil bis auf Z0 plan:



Wählen Sie den Softkey “Drehen“ an.



Wählen Sie den Softkey “Abspanen“ an.



Wählen Sie das Werkzeug “ROUGHING_T80 A“ aus.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
F	0.25		
V	240 m/min	X	
Bearbeitung	Schlichten	X	
Lage	Siehe Abbildung unten	X	
Bearbeitungsrichtung	Plan	X	
X0	60		Da das beliebige Rohteil einen Durchmesser von 60 mm hat, müssen Sie in diesem Arbeitsschritt das Maß X0 ebenfalls auf 60 setzen.
Z0	2		
X1	-1.6 abs	X	
Z1	0.0 abs	X	
D	1.5		
UX	0.0		
UZ	0.2		

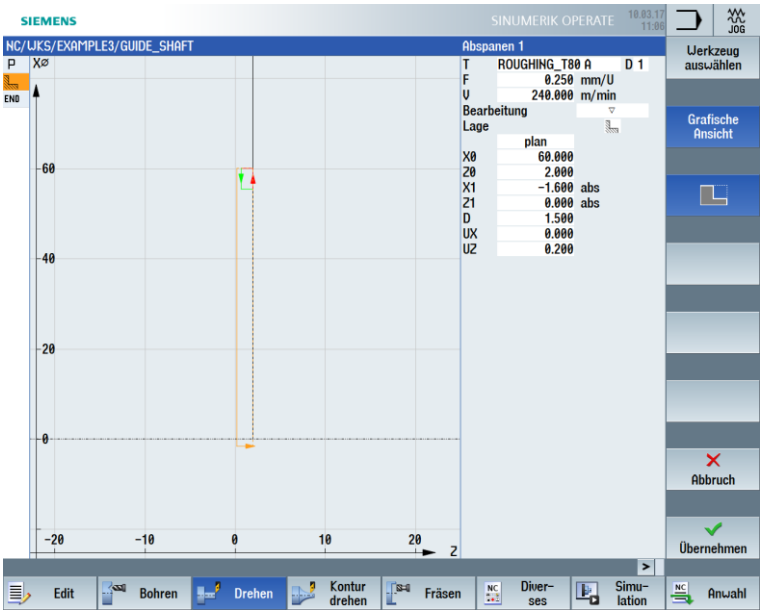


Bild 8-3 Werkstück plandrehen



Übernehmen Sie die eingegebenen Werte.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Starten Sie zur Überprüfung des Arbeitsschritts die “Simulation“.



Über das erweiterte Menü können Sie die Anzeige der Verfahrwege aktivieren.

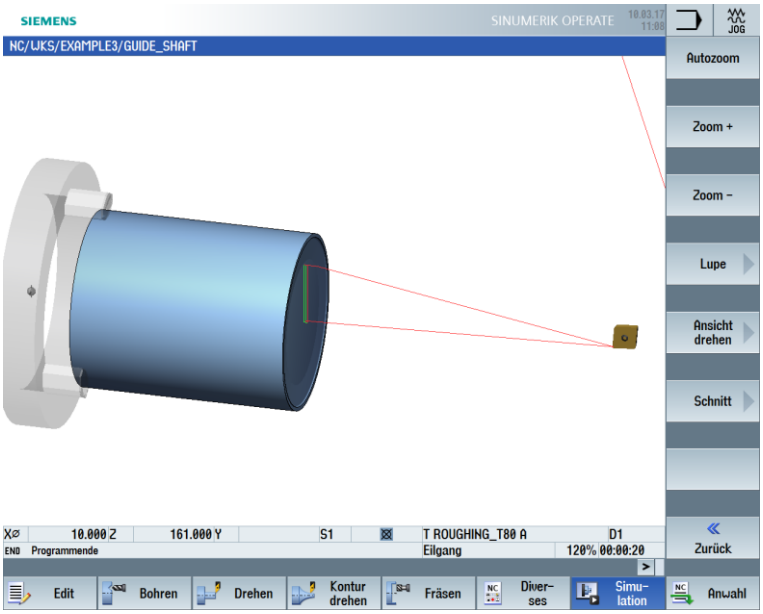
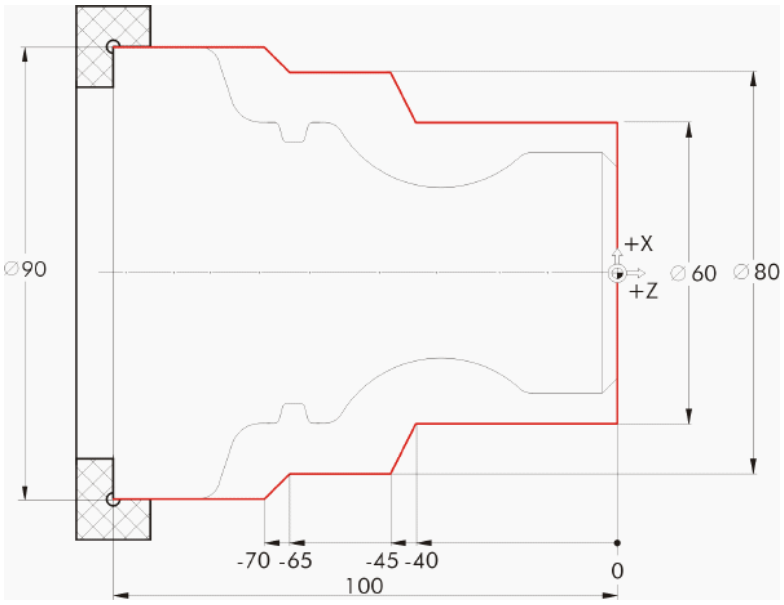


Bild 8-4 Plandrehen Simulation

9.3 Erstellen einer beliebigen Rohteil-Kontur

Bedienfolgen

Geben Sie selbständig folgende Rohteil-Kontur ein:



Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Wählen Sie den Softkey “Neue Kontur“ an. Geben Sie für die Kontur den Namen “GUIDE_SHAFT_BLANK“ ein.

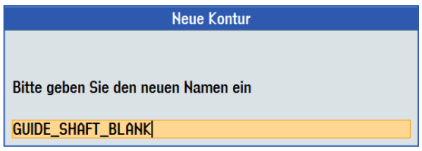


Bild 8-5 Kontur anlegen

Erstellen Sie im Konturrechner die Rohteil-Kontur (vgl. folgende Abbildung) mit dem Startpunkt auf X0/Z0.

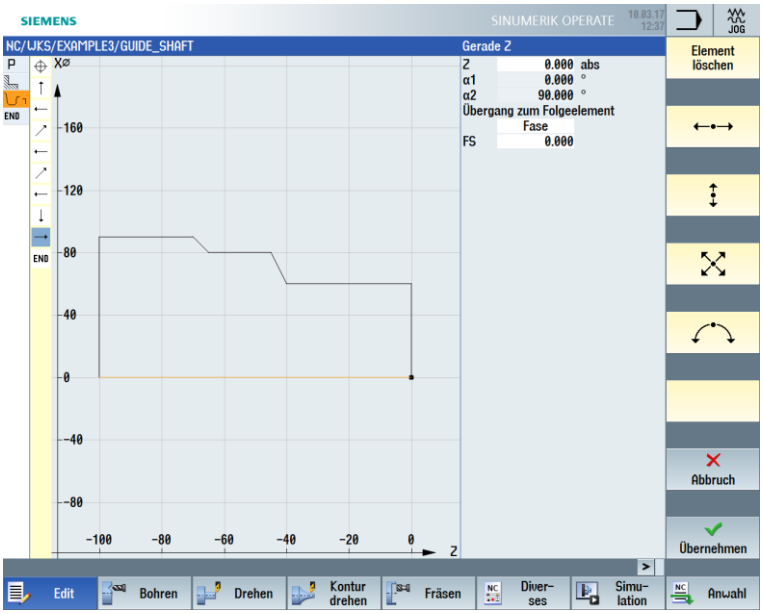


Bild 8-6 Beliebige Rohteil-Kontur

Hinweis:



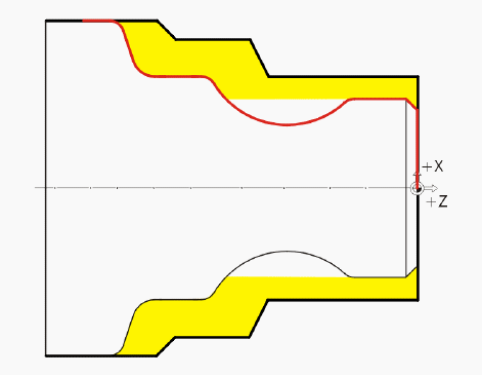
Die Kontur muss geschlossen sein.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

9.4 Erstellen der Fertigteil-Kontur und Abspanen

Bedienfolgen

Über die folgenden Schritte geben Sie die Fertigteil-Kontur ein:





Wählen Sie den Softkey “Kontur drehen“ an.



Wählen Sie den Softkey “Neue Kontur“ an. Geben Sie für die Kontur den Name “GUIDE_SHAFT_CONTOUR“ ein.

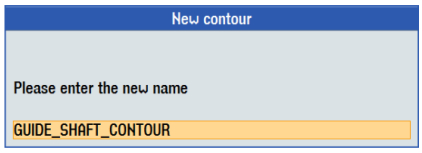


Bild 8-7 Kontur anlegen



Übernehmen Sie die Eingabe.

Da das Rohteil im ersten Arbeitsschritt auf Z0 geplant wurde, können Sie den Startpunkt X0/Z0 direkt übernehmen (siehe folgende Abbildung).

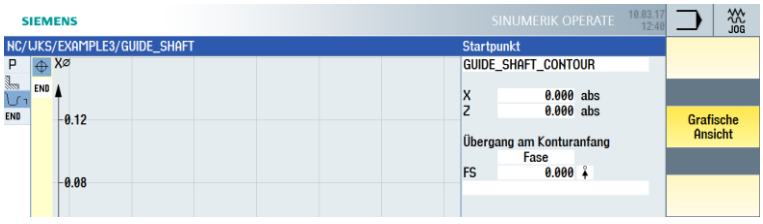


Bild 8-8 Kontur Startpunkt eingeben



Übernehmen Sie die Eingabe.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für die senkrechte Strecke ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
X	48 abs	X	
Übergang zum Folgeelement	Fase	X	
R	3		

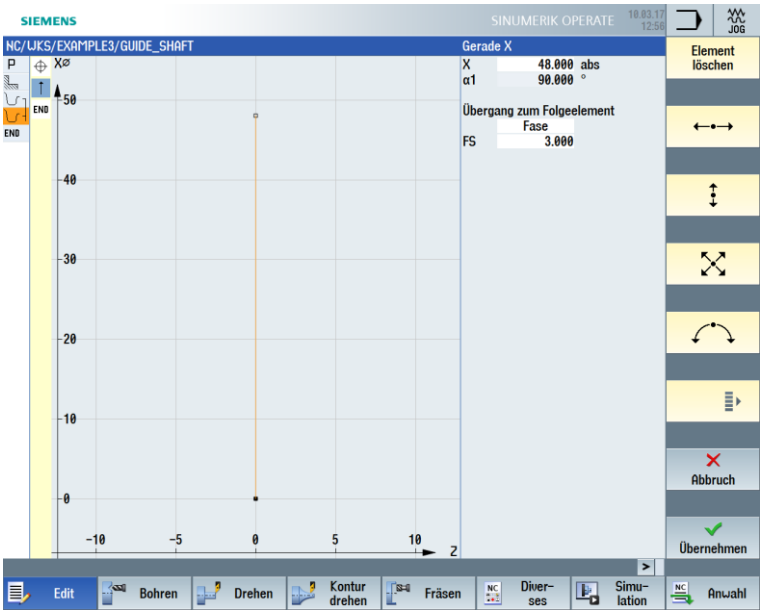


Bild 8-9 Kontur senkrechte Strecke eingeben



Übernehmen Sie die eingegebenen Werte.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für die waagerechte Strecke ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
Z			 Der Endpunkt der waagerechten Strecke ist unbekannt. Geben Sie nur den Übergang zum nächsten Element mit R4 ein. Der Endpunkt der Strecke errechnet sich automatisch aus den Folgekonstruktionen der Kontur.
Übergang zum Folgeelement	Radius	X	
R	4		

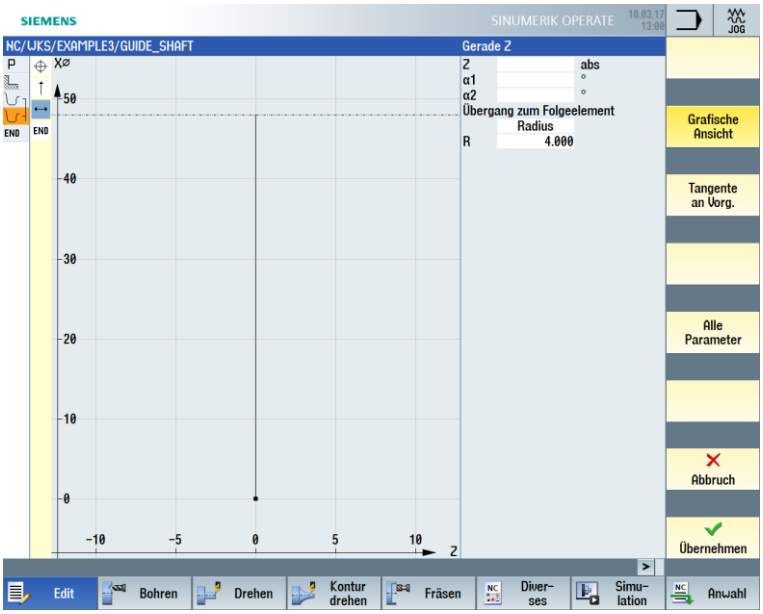


Bild 8-10 Kontur waagrechte Strecke eingeben

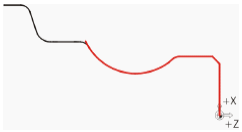


Übernehmen Sie die eingegebenen Werte.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für den nächsten Abschnitt ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
Drehrichtung	rechts	X	
R	23		
X	60 abs	X	
Z			
I	80 abs	X	Sollten bei der Eingabe der Kontur-Daten (z. B. hier beim Kreisbogen) mehrere Lösungen möglich sein, können Sie diese über den Softkey “Dialog Auswahl“ auswählen.

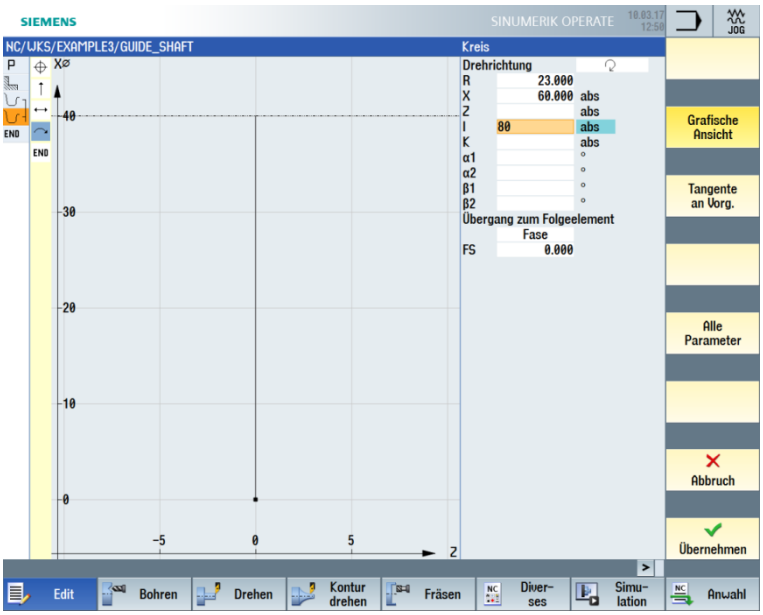


Bild 8-11 Kontur Bogen eingeben

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Dialog Auswahl

Wählen Sie die vorgeschlagene Lösung entsprechend der folgenden Abbildung:

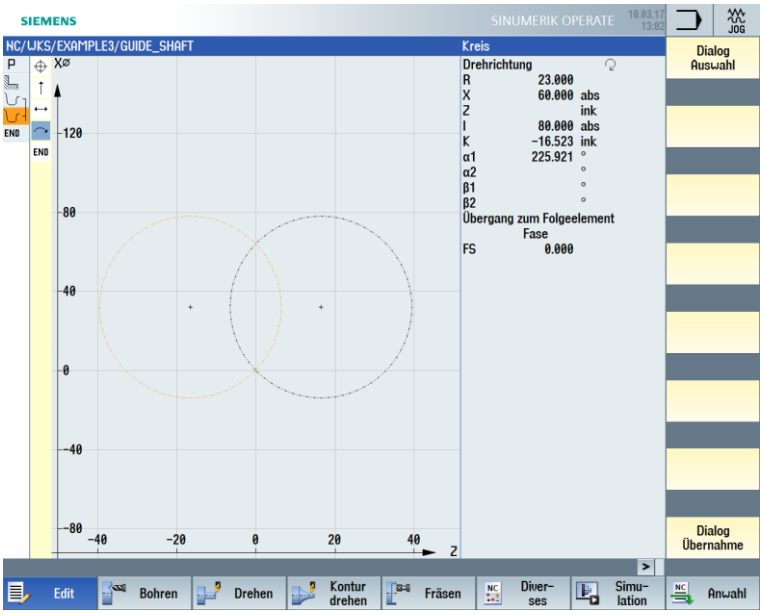


Bild 8-12 Kontur Bogen Auswahl treffen

Dialog Übernahme

Nachdem Sie die gewünschte Konstruktion ausgewählt haben, übernehmen Sie diese.

Dialog Auswahl

Wählen Sie die vorgeschlagene Lösung entsprechend der folgenden Abbildung:

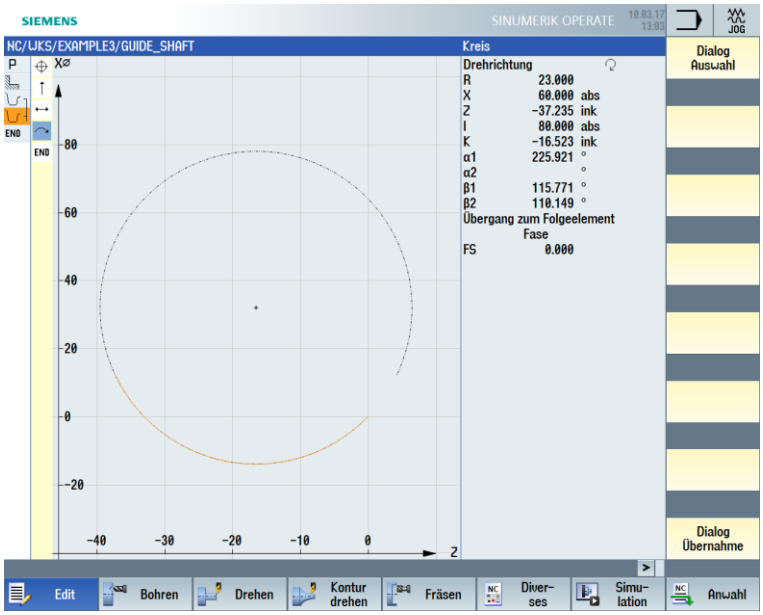


Bild 8-13 Kontur Bogen Auswahl treffen

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Dialog Übernahme

Nachdem Sie die gewünschte Konstruktion ausgewählt haben, übernehmen Sie diese.

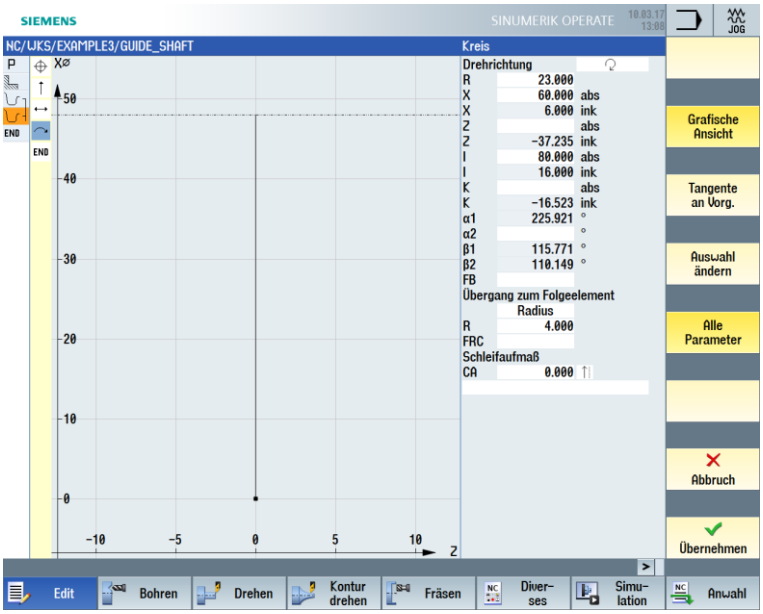


Bild 8-14 Kontur Bogen Auswahl übernehmen

Zur Fertigstellung des Bogens gehen Sie wie folgt vor:

1. Geben Sie den Mittelpunkt K-35 ein (absolutes Maß).

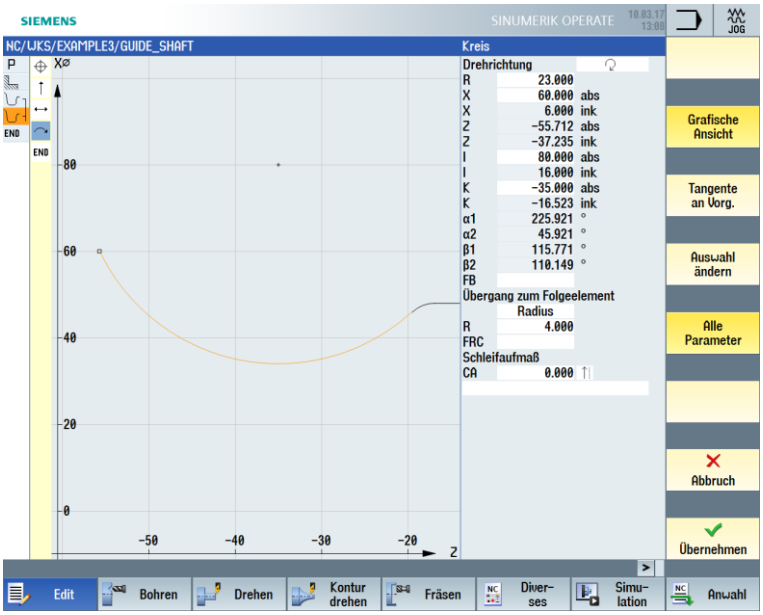


Bild 8-15 Kontur Bogen Mittelpunkt eingeben

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

2. Geben Sie den Übergang zum nächsten Element mit R4 ein.

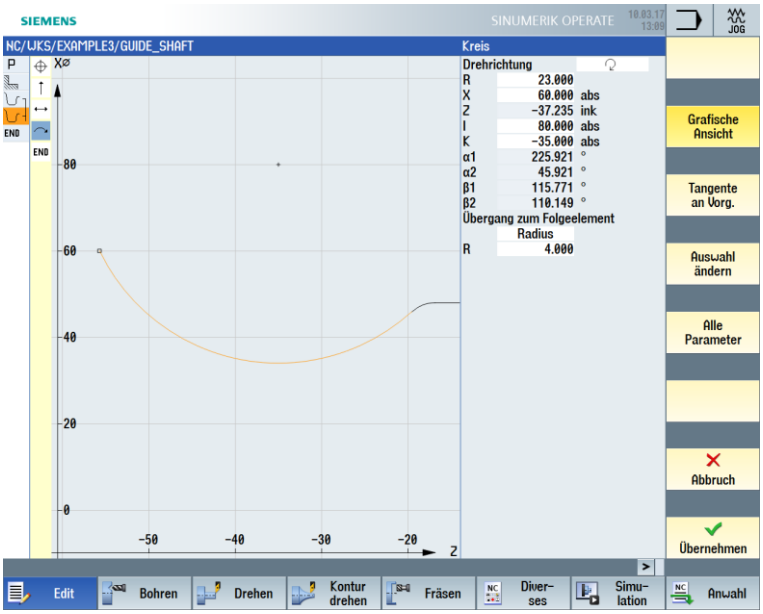


Bild 8-16 Kontur Bogen Radius eingeben

Mit den Kontur-Daten und den rechnerischen Auswahlmöglichkeiten könnten Sie den Bogen und die Strecke (mit unbekanntem Endpunkt) konstruieren.

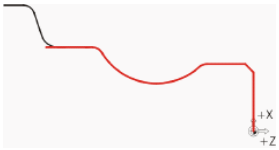


Übernehmen Sie den Konturabschnitt.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für die waagerechte Gerade ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
Z	-75 abs	X	
Übergang zum Folgeelement	Radius	X	
R	6		

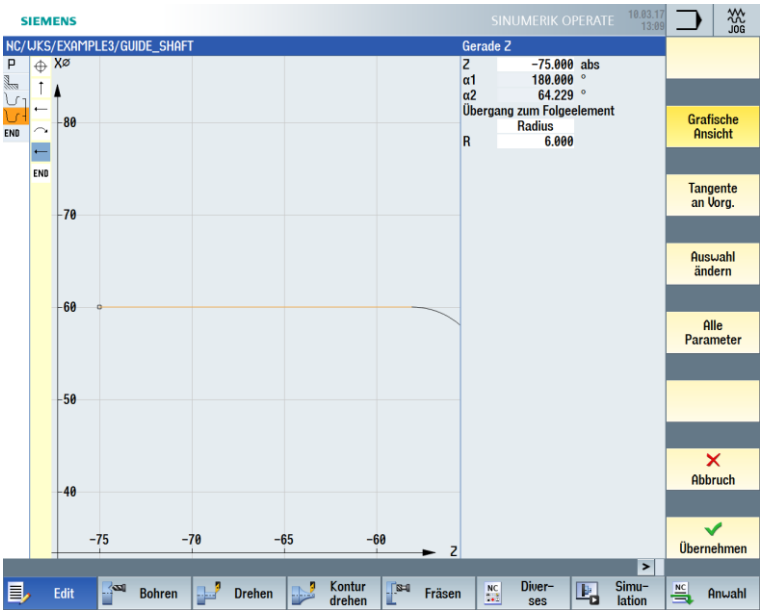
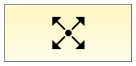


Bild 8-17 Kontur waagerechte Strecke eingeben

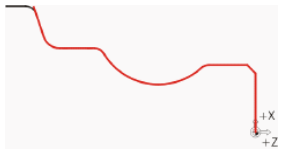


Übernehmen Sie die eingegebenen Werte.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für die schräge Strecke ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
X	90 abs	X	
Z	-80 abs	X	
Übergang zum Folgeelement	Radius	X	
R	4		

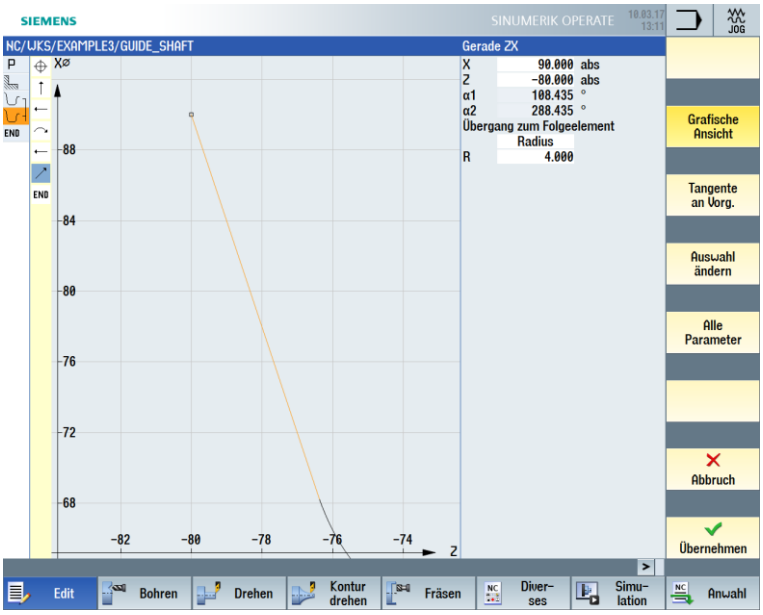
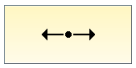


Bild 8-18 Kontur schräge Strecke eingeben

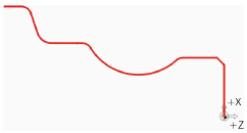


Übernehmen Sie die eingegebenen Werte.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für die waagerechte Gerade ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
Z	-90 abs	X	 Um das Spannfutter nicht zu zerstören, beenden Sie die Konstruktion schon bei Z-90.
Übergang zum Folgeelement	Fase	X	
FS	0		

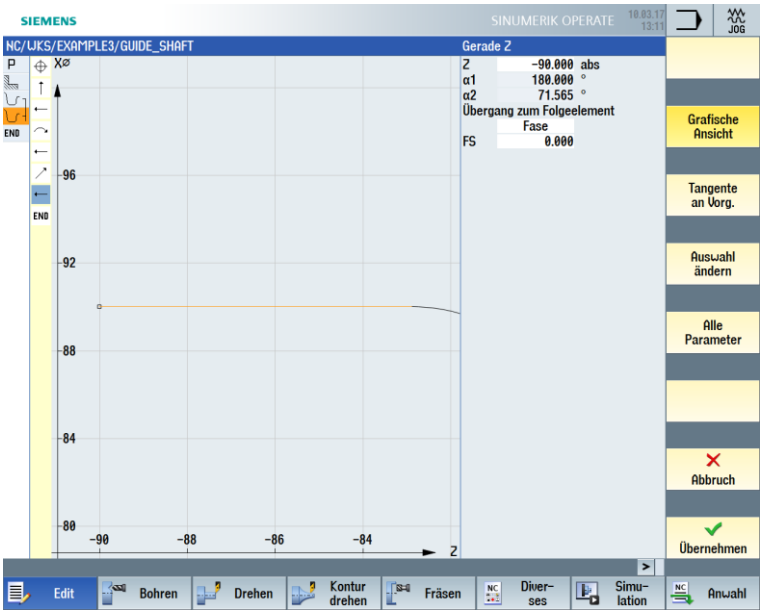


Bild 8-19 Kontur waagerechte Strecke eingeben



Übernehmen Sie die eingegebenen Werte.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Übernehmen Sie die Kontur in den Arbeitsplan.

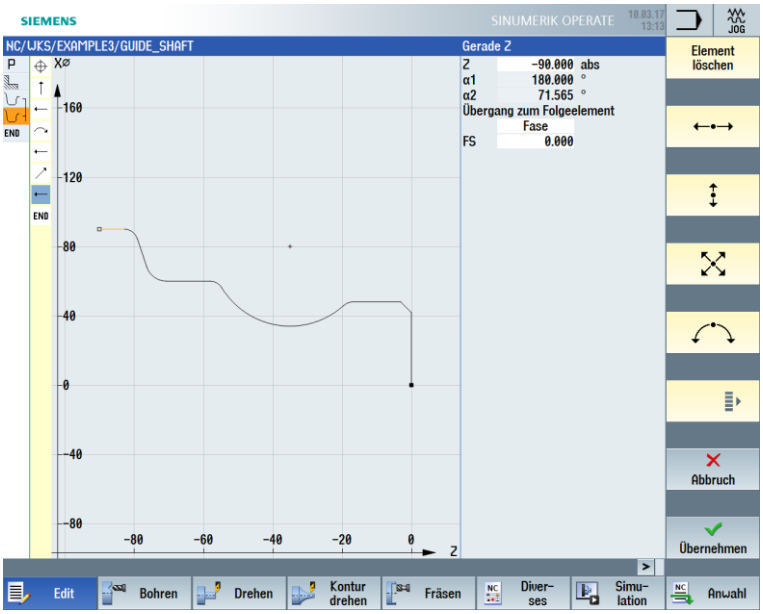


Bild 8-20 Kontur übernehmen

Abspanen

Im folgenden Arbeitsschritt spanen Sie die Kontur ab.
Gehen Sie dabei wie folgt vor:



Wählen Sie den Softkey “Abspanen“ an.



Öffnen Sie die Werkzeugliste und wählen Sie das Werkzeug “ROUGHING_T80 A“ an.



Übernehmen Sie das Werkzeug in das Programm.

Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für das Schruppen ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
F	0.3		
V	260 m/min	X	
Bearbeitung	schruppen längs außen	X X X	
D	2.5		
UX	0.2		
UZ	0.2		
DI	0.0		

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
BL	Kontur	X	Schalten Sie die Rohteilbeschreibung auf Kontur um.
Hinterschnitte	nein	X	Damit die Vertiefung des Radius 23 unbearbeitet bleibt, müssen Sie auf “nein“ umschalten.
Eingrenzen	nein	X	

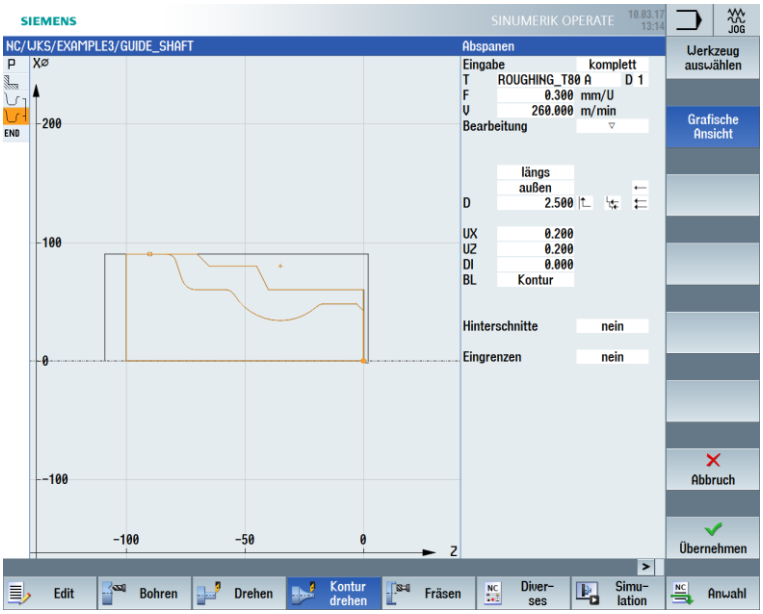
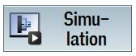


Bild 8-21 Kontur abspanen



Übernehmen Sie die eingegebenen Werte. Die beiden Konturen und der Arbeitsschritt sind nach der Übernahme miteinander verknüpft.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Wählen Sie den Softkey “Simulation“ an.

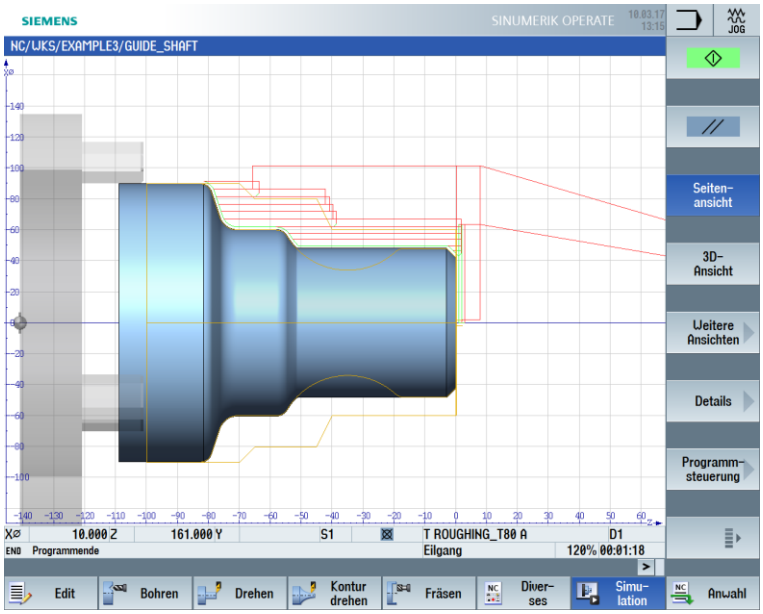


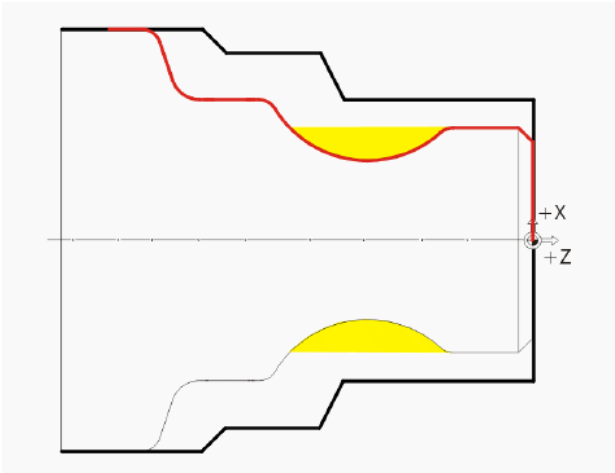
Bild 8-22 Kontur abspanen Simulation (mit Anzeige der Verfahrwege)

Die Verfahrwege in der Simulation zeigen deutlich, wie das vorher konstruierte Rohteil berücksichtigt wird.

9.5 Restabspanen

Bedienfolgen

Über die folgenden Schritte wird das Restmaterial zerspant:



Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Folgende Abbildung zeigt den Arbeitsplan bis zur Schrupp-Bearbeitung:

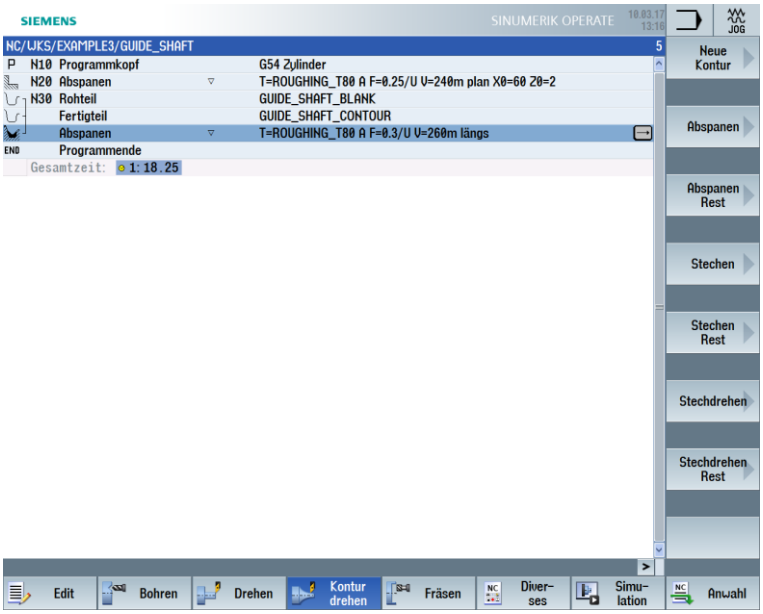


Bild 8-23 Arbeitsplan einschließlich der Schrupp-Bearbeitung



Wählen Sie den Softkey “Kontur drehen“ an.



Wählen Sie den Softkey „Abspanen Rest“ an.



Öffnen Sie die Werkzeugliste und wählen Sie das Werkzeug “BUTTON_TOOL_8“ an.



Übernehmen Sie das Werkzeug in das Programm.

Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für das Restabspanen ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
F	0.25		
V	240 m/min	X	
Bearbeitung	schruppen längs außen	X X X	
D	2.0		
UX	0.2		
UZ	0.2		
DI	0.0		

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
Hinterschnitte	ja	X	Stellen Sie die Bearbeitung mit Hinterschnitten auf “ja“ um.
FR	0.2		
Eingrenzen	nein	X	

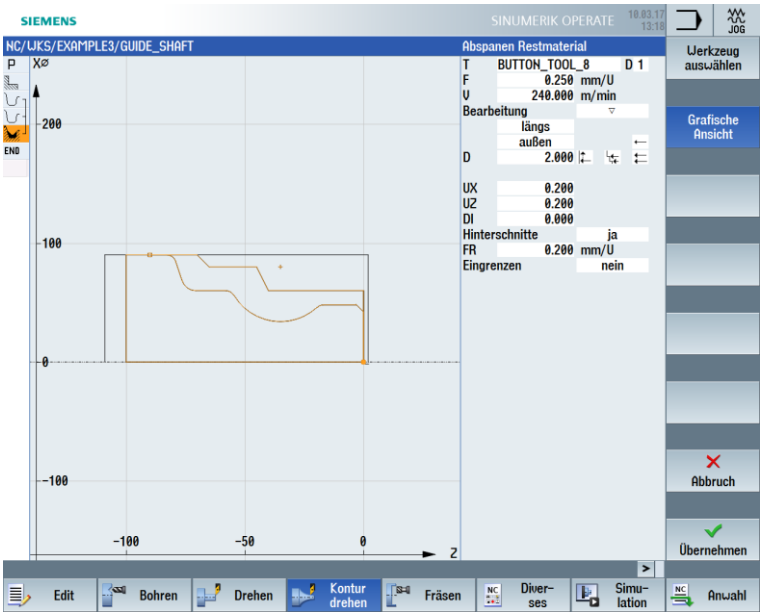


Bild 8-24 Kontur Restmaterial zerspanen



Übernehmen Sie die eingegebenen Werte. Nach der Übernahme sieht die Arbeitsschrittliste wie folgt aus:

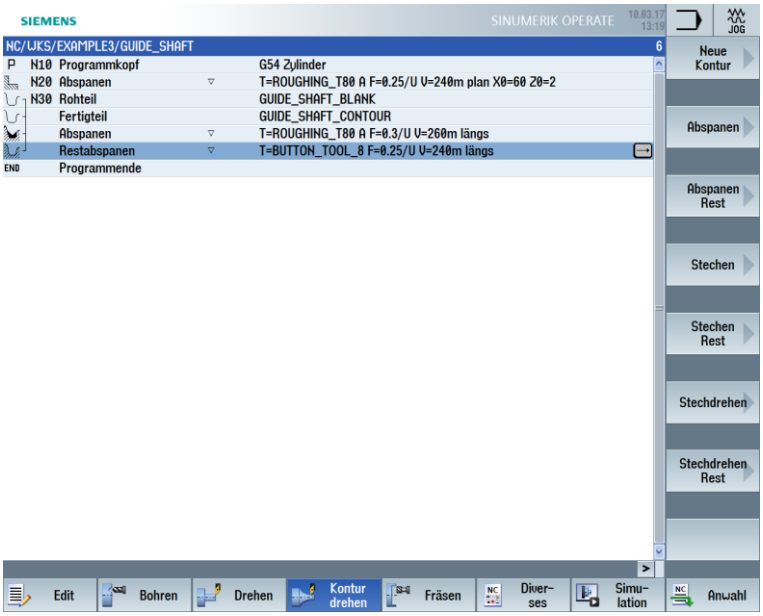


Bild 8-25 Arbeitsplan mit Restabspanen

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Starten Sie die Simulation.

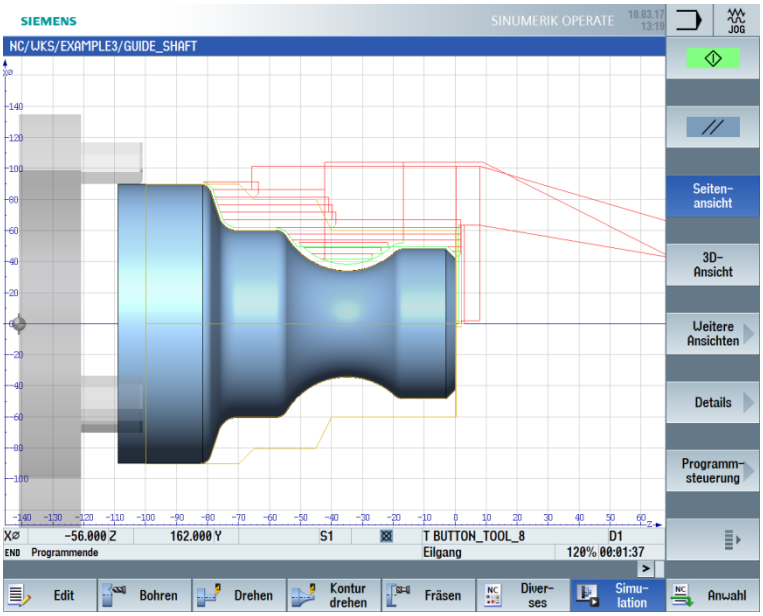


Bild 8-26 Restabspanen Simulation

Nach dem Schruppen der Kontur müssen Sie diese noch schlichten.



Wählen Sie den Softkey “Kontur drehen“ an.



Wählen Sie den Softkey “Abspanen“ an.



Öffnen Sie die Werkzeugliste und wählen Sie das Werkzeug “FINISHING_T35 A“ an.



Übernehmen Sie das Werkzeug in das Programm.

Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für das Schlichten ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
F	0.12		
S	280 m/min	X	
Bearbeitung	schlichten längs außen	X X X	
Aufmaß	nein	X	
Hinterschnitte	ja	X	
Eingrenzen	nein	X	

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

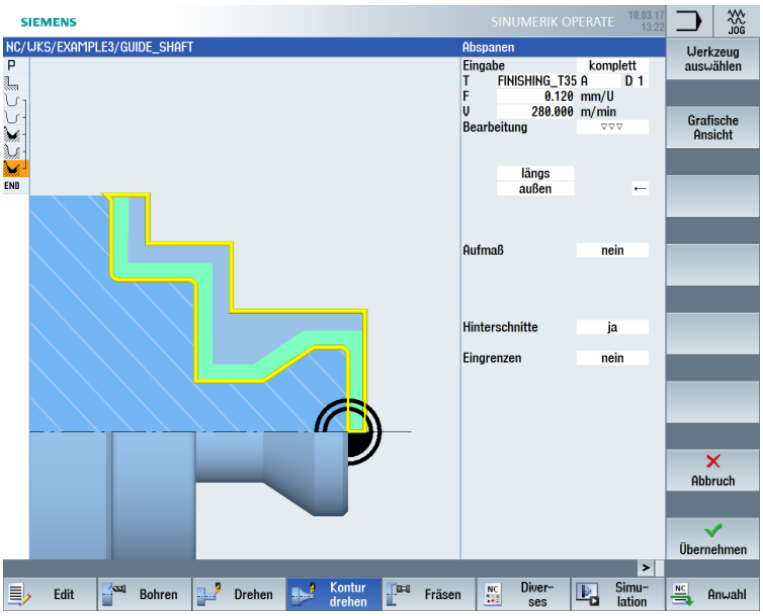
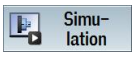


Bild 8-27 Kontur schlichten



Übernehmen Sie die eingegebenen Werte.



Starten Sie die “Simulation“.

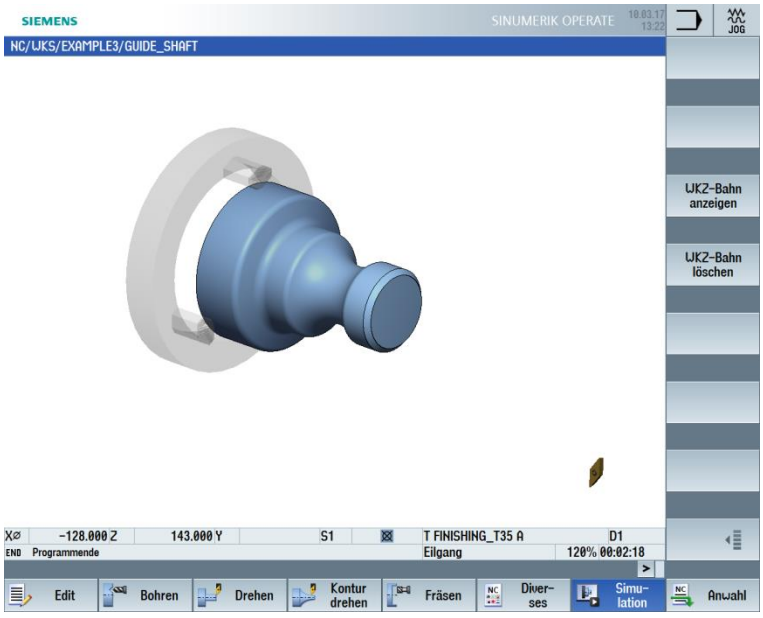


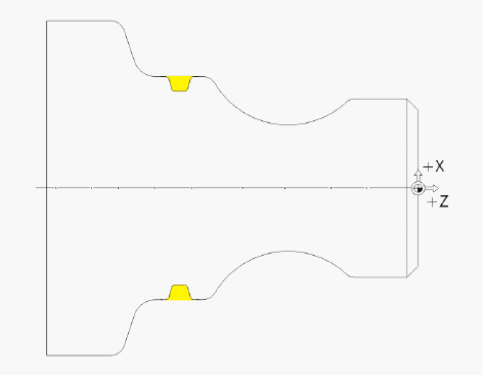
Bild 8-28 Schlichten Simulation – 3D-Ansicht

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

9.6 Einstich

Bedienfolgen

Über die folgenden Schritte erstellen Sie den Einstich:



Nach dem Restabspanen sieht die Arbeitsschrittliste wie folgt aus:

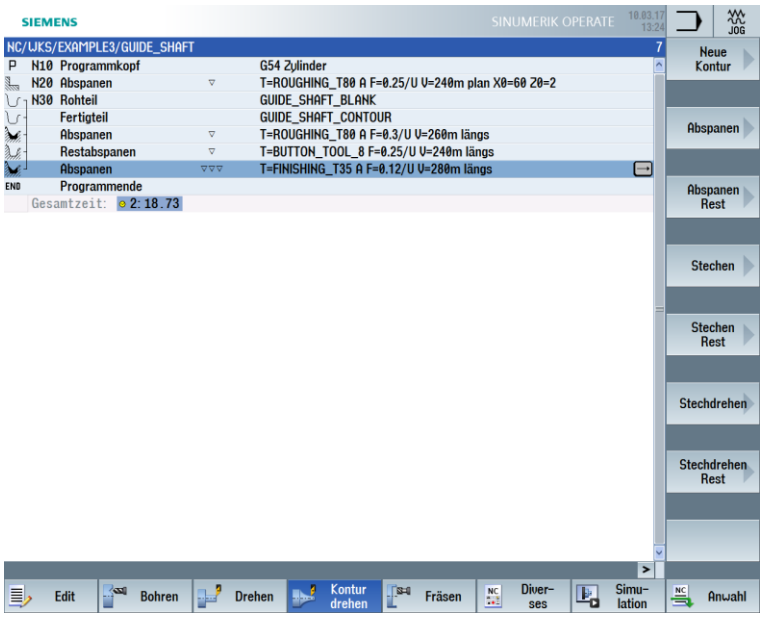


Bild 8-29 Arbeitsplan nach dem Abspanen



Wählen Sie den Softkey “Drehen“ an.



Wählen Sie den Softkey “Einstich“ an.



Wählen Sie den zweiten der angebotenen Einstichformen (Einstich 2).



Öffnen Sie die Werkzeugliste und wählen Sie den Einstecher “PLUNGE_CUTTER_3 A“ an.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Übernehmen Sie das Werkzeug in das Programm.

Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für den Einstich ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
F	0.1 mm/U		
V	150 m/min	X	
Bearbeitung	Schruppen / Schlichten	X	
Lage	vgl. Abbildung unten	X	
X0	60		Hier geben Sie die Position und die Abmaße des Einstiches ein.
Z0	-67		
B1	4.2	X (Feld)	
T1	4 ink	X	
α1	15		Hier geben Sie den Flankenwinkel und die Verrundungen an den Ecken ein.
α2	15		
FS1	1	X (Feld)	
R2	1	X (Feld)	
R3	1	X (Feld)	
FS4	1	X (Feld)	
D	4		
U	0.2	X (Feld)	
N	1		

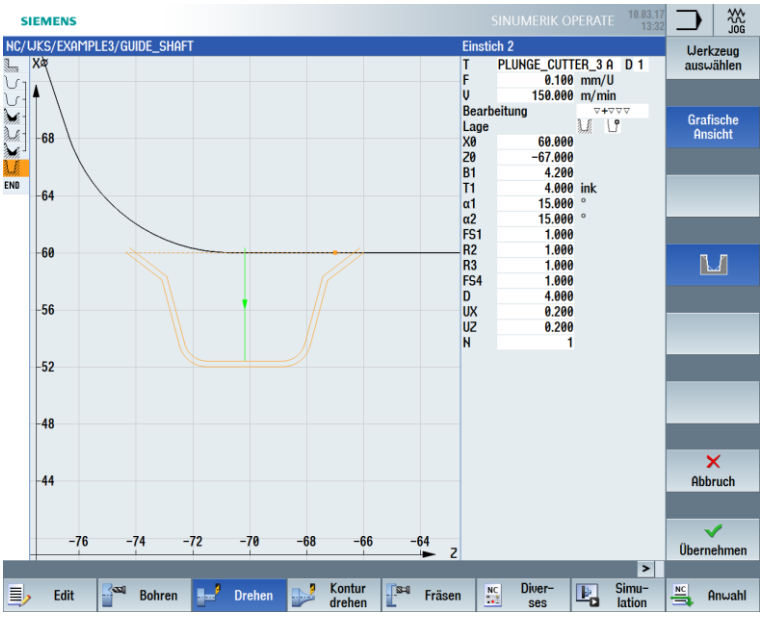


Bild 8-30 Einstich erstellen



Übernehmen Sie die eingegebenen Werte. Nach der Übernahme sieht die Arbeitsschrittliste wie folgt aus:

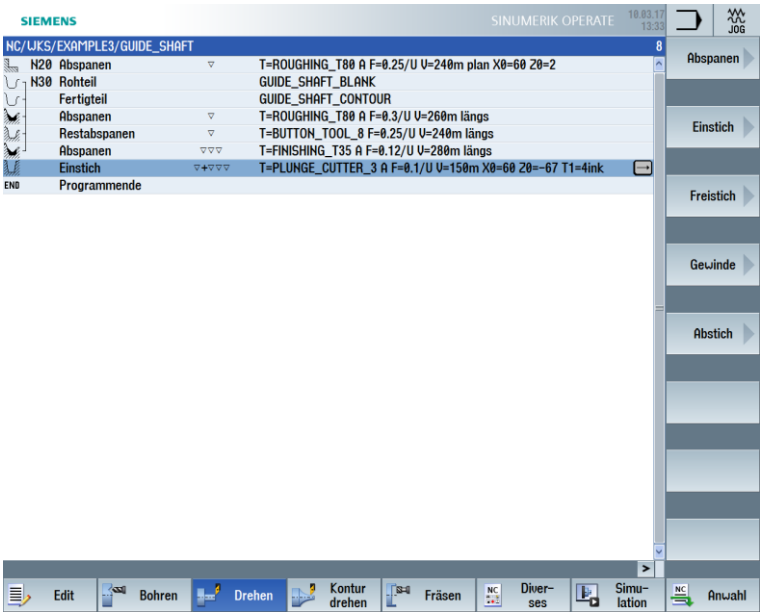


Bild 8-31 Arbeitsplan einschließlich Einstich



Starten Sie die “Simulation“. Teilbereiche des Werkstücks können Sie unter Verwendung des Softkeys “Lupe“ überprüfen.

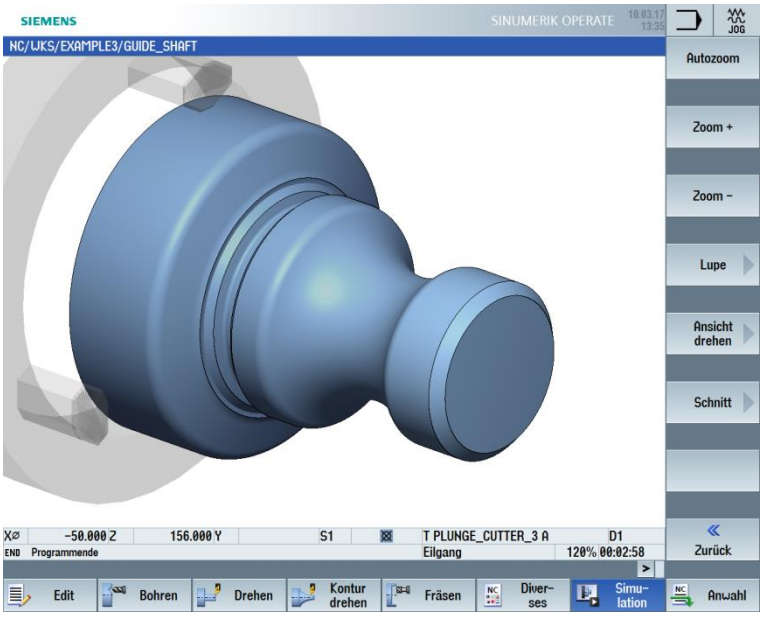


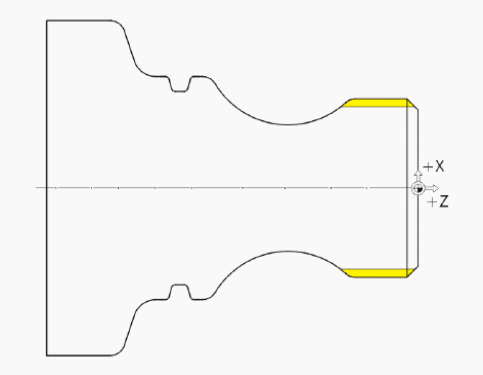
Bild 8-32 Simulation – 3D-Ansicht (Lupe)

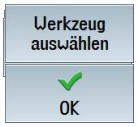
Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

9.7 Gewinde

Bedienfolgen

Über die folgenden Schritte erstellen Sie das Gewinde.





Wählen Sie den Softkey “Drehen“ an.Wählen Sie den Softkey “Gewinde“ an.Öffnen Sie die Werkzeugliste und wählen Sie den Gewindemeißel “THREADING_T1.5“ an.

Übernehmen Sie das Werkzeug in das Programm.Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für das Gewinde ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
P	1.5 mm/U	X	
G	0		
S	800 U/min	X	
Bearbeitung	Schruppen Degressiv Außengewinde	X X X	Das Gewinde wird mit der Einstellung degressiv erstellt. Diese Einstellung bewirkt, dass die Spanaufteilung bei jedem Schnitt verringert wird, damit der Spanquerschnitt konstant bleibt.
X0	48		
Z0	-3		
Z1	-23 abs	X	

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
LW	4	X (Feld)	
LR	2		
H1	0.92		
αP	29 Zustellung mit wechselnder Flanke	X (Feld) X	
ND	8	X (Feld)	
U	0.1		
VR	2		
Mehrgängig	nein	X	
α0	0		

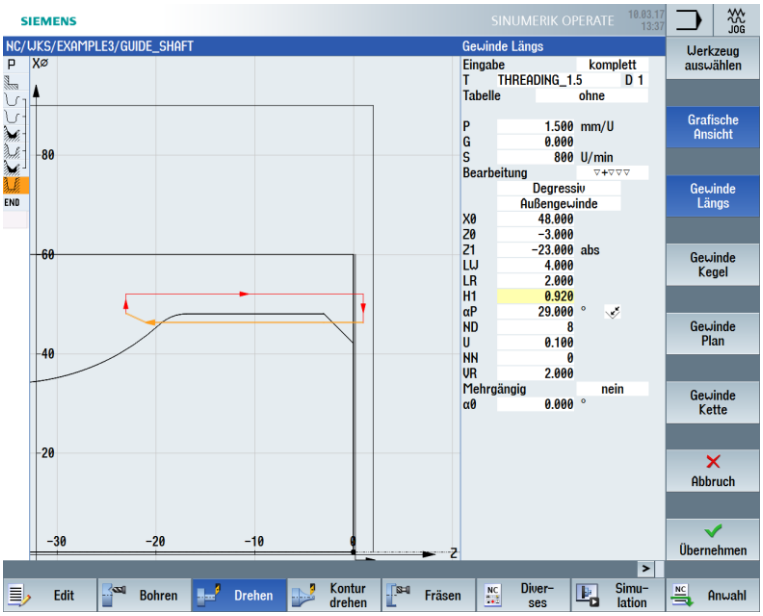


Bild 8-33 Gewinde herstellen

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Wechseln Sie bei Bedarf zum Hilfebild.

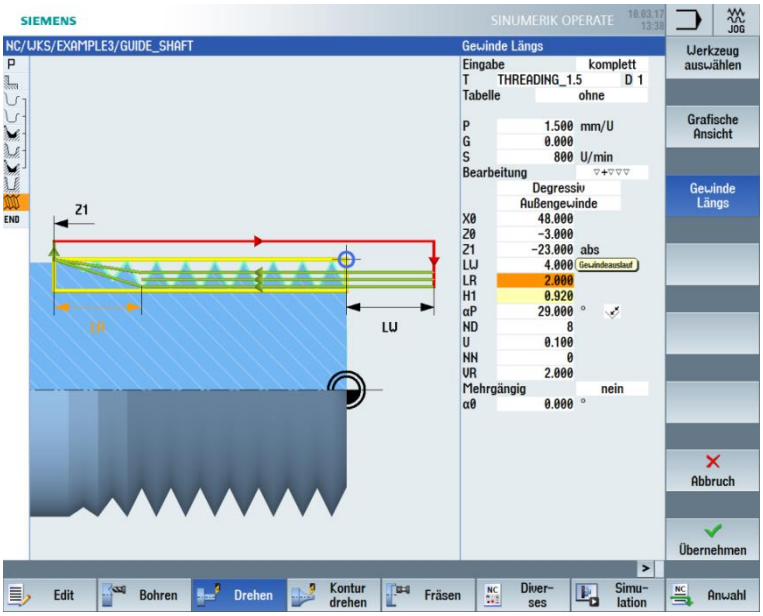


Bild 8-34 Hilfebild – Gewindeauslauf



Übernehmen Sie die eingegebenen Werte.



Starten Sie die “Simulation“. Teilbereiche des Werkstücks können Sie unter Verwendung des Softkeys “Details“ überprüfen.

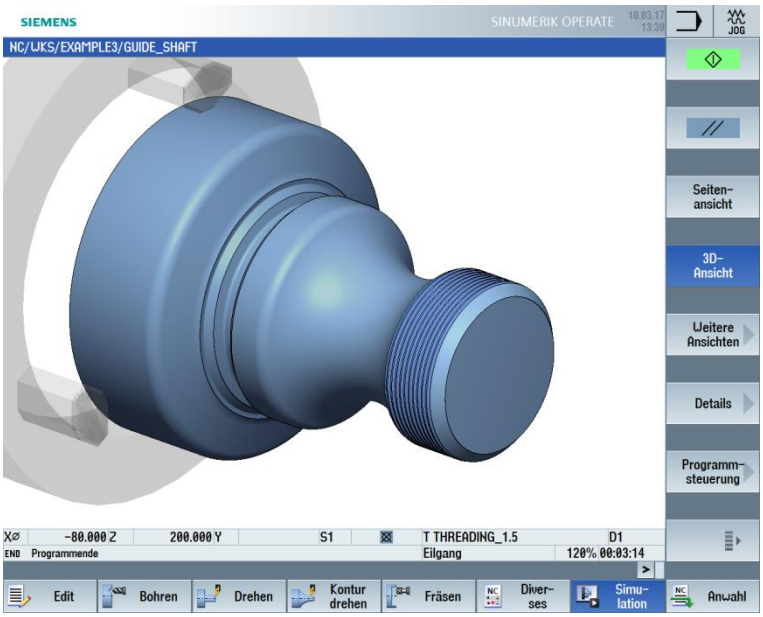


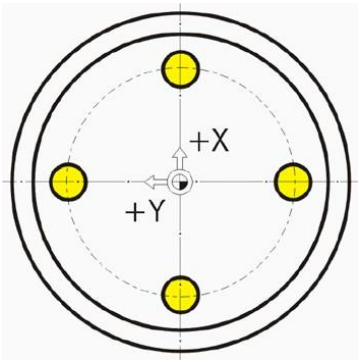
Bild 8-35 Simulation 3D-Ansicht – Details

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

9.8 Bohren

Bedienfolgen

Über die folgenden Schritte erstellen Sie die Bohrungen auf der Stirnseite (C-Achse bzw. Komplett-Bearbeitung):



Nach dem Fertigen des Gewindes sieht die Arbeitsschrittliste wie folgt aus:

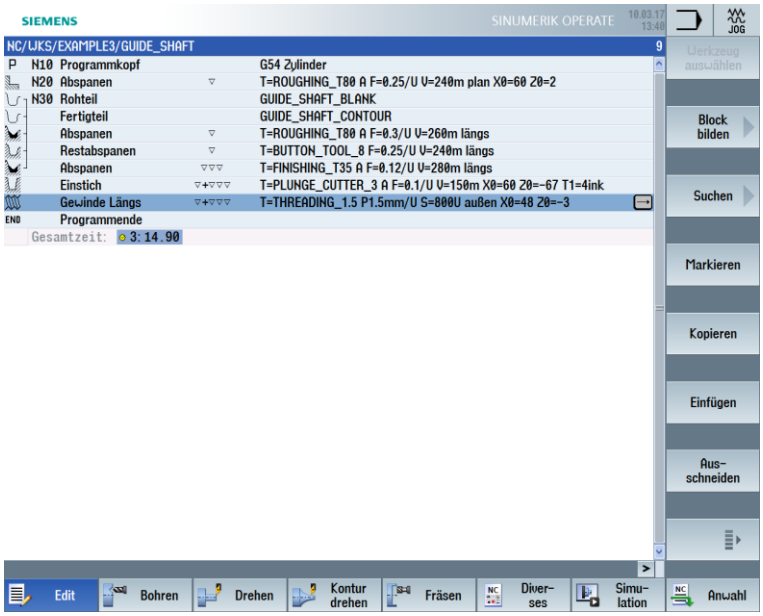
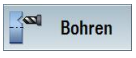


Bild 8-36 Arbeitsplan nach Fertigung des Gewindes



Wählen Sie den Softkey “Bohren horizontal“ an.



Wählen Sie den Softkey “Bohren Reiben“ an. Das Werkstück wird direkt, d. h. ohne Zentrierung gebohrt.



Wählen Sie den Softkey “Bohren vertikal“ an.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Werkzeug auswählen

Öffnen Sie die Werkzeugliste und wählen Sie den Spiralbohrer “DRILL_5“ an.

OK

Übernehmen Sie das Werkzeug in das Programm.

Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für die Bohrung ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
F	0.06 mm/U	X	
V	140 m/min	X	
	Stirn Schaft	X X	Der Tiefenbezug wird auf Schaft umgeschaltet.
Z1	10 ink	X	Die Bohrtiefe können Sie mit 10 mm inkrementell oder mit -10 mm absolut eingeben.
DT	0 s	X	Verweilzeit

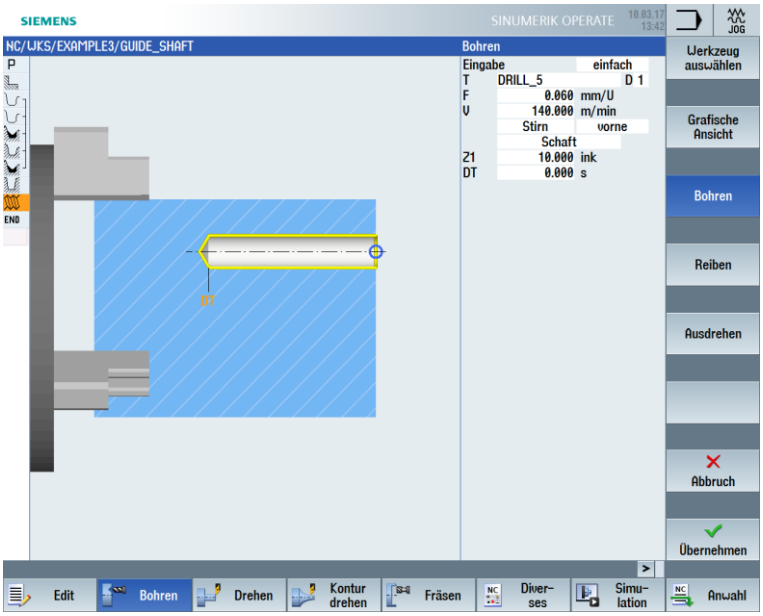


Bild 8-37 Bohren

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Übernehmen Sie die eingegebenen Werte. Nach der Übernahme sieht die Arbeitsschrittliste wie folgt aus:

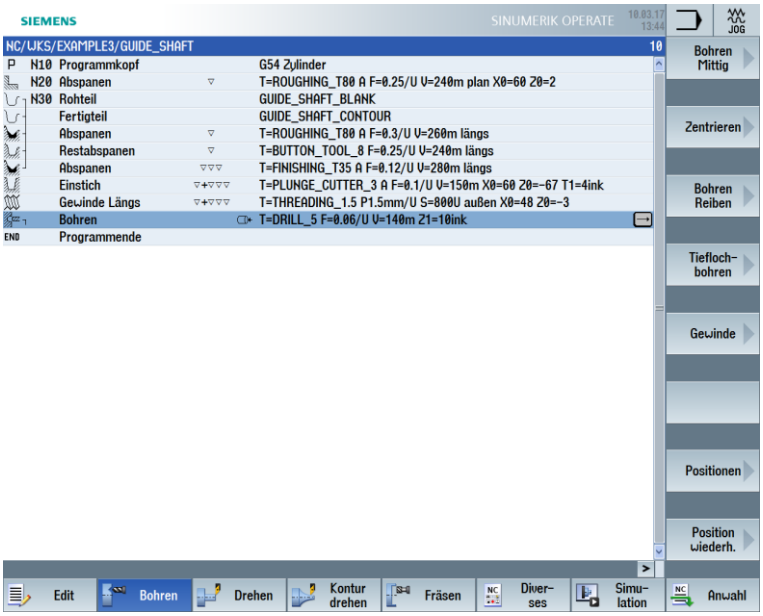


Bild 8-38 Arbeitsplan nach Bohren

Beim Bohrarbeitsschritt können Sie eine offene Bindestelle in der Arbeitsschrittliste erkennen. Diese wird im nächsten Schritt automatisch mit den Bohrpositionen verknüpft.



Wählen Sie den Softkey “Positionen“ an.



Zur Übung werden die vier Bohrungen als Einzelpositionen eingegeben. Die einfachere Lösung wäre die Verwendung des Positionskreises.

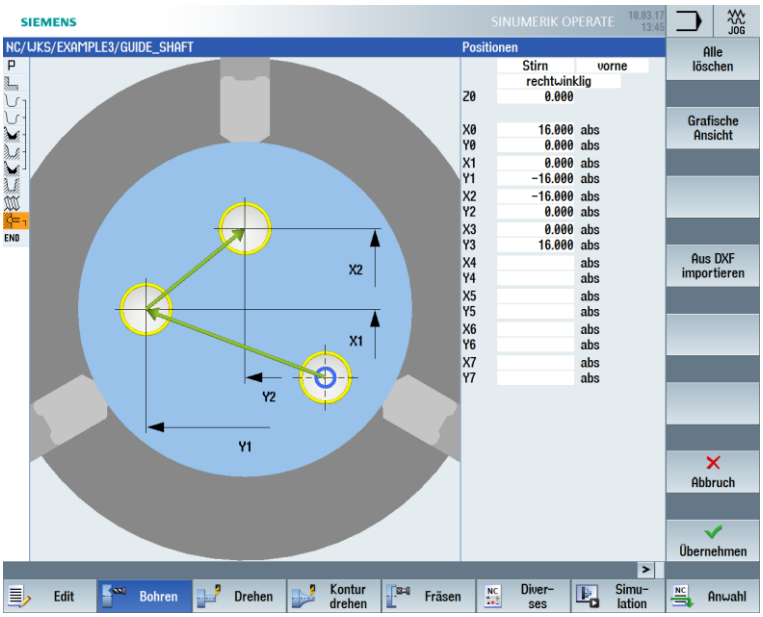


Bild 8-39 Positionen eingeben

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Übernehmen Sie die eingegebenen Werte. Nach der Übernahme sieht die Arbeitsschrittliste wie folgt aus:

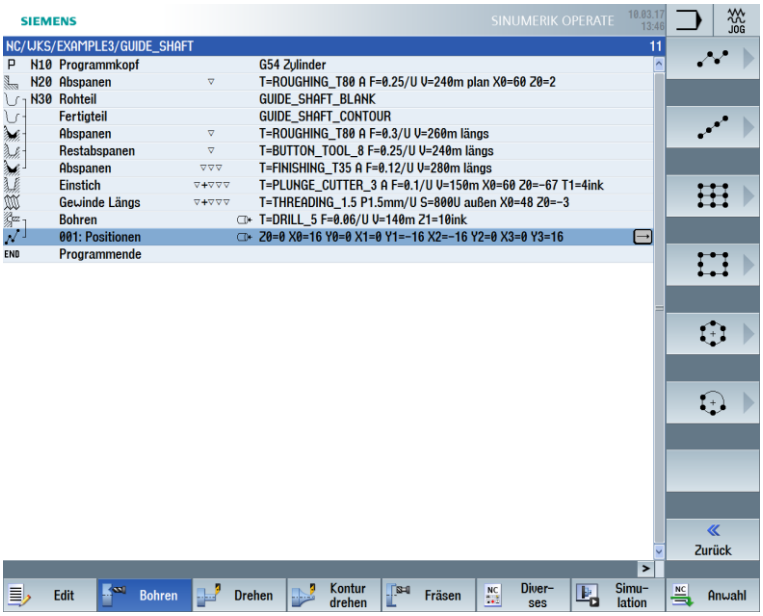


Bild 8-40 Arbeitsplan nach Eingabe des Positionsmusters

Die Bohrungen sind nun mit den Bohrpositionen verknüpft.



Starten Sie die “Simulation“.

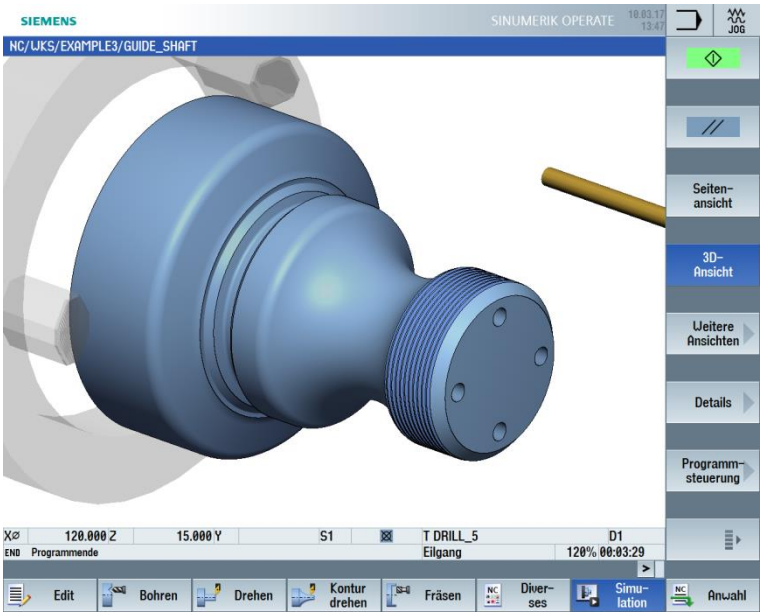


Bild 8-41 Simulation – 3D-Ansicht

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

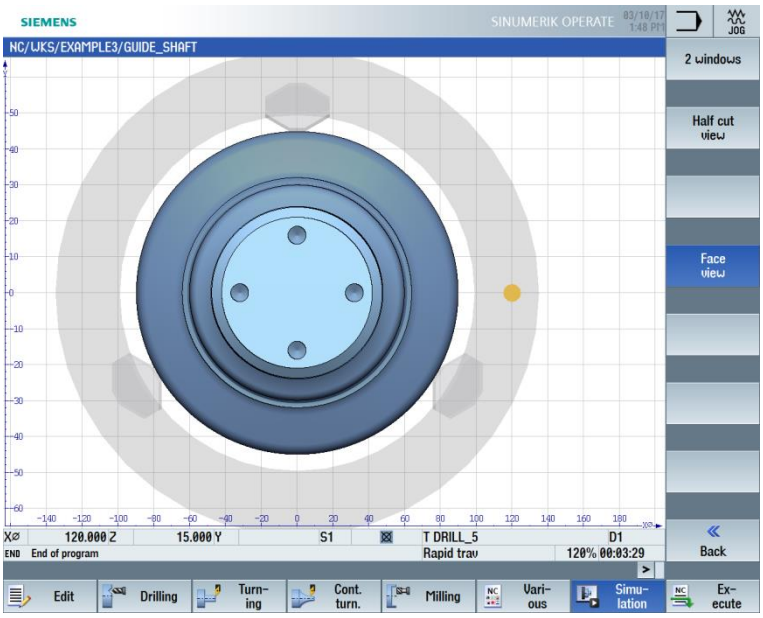
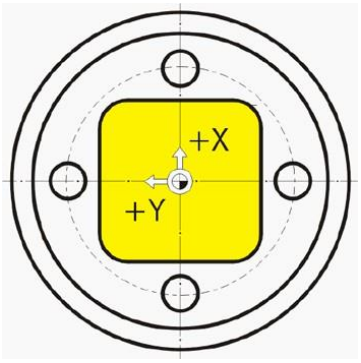


Bild 8-42 Simulation – Stirnansicht

9.9 Rechtecktasche fräsen

Bedienfolgen

Über die folgenden Schritte erstellen Sie die Rechtecktasche auf der Stirnseite (mit der C-Achse und Komplett-Bearbeitung).





Wählen Sie den Softkey “Fräsen“ an.



Wählen Sie den Softkey “Tasche“ an.



Wählen Sie den Softkey “Rechtecktasche“ an.



Öffnen Sie die Werkzeugliste und wählen Sie den Fräser “CUTTER_8“ an.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Übernehmen Sie das Werkzeug in das Programm.

Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für die Rechtecktasche ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
F	0.03 mm/Zahn	X	
V	220 m/min	X	
	Stirn	X	
Bearbeitung	Schruppen Einzelpositionen	X X	
X0	0	X (Feld)	
Y0	0	X (Feld)	
Z0	0		
W	23		
L	23		
R	4		
α0	0		
Z1	3 ink	X	
DXY	75 %	X	
DZ	1.5		
UXY	0		
UZ	0		
Eintauchen	Helikal	X	Eintauchen siehe unten
EP	1		
ER	7		

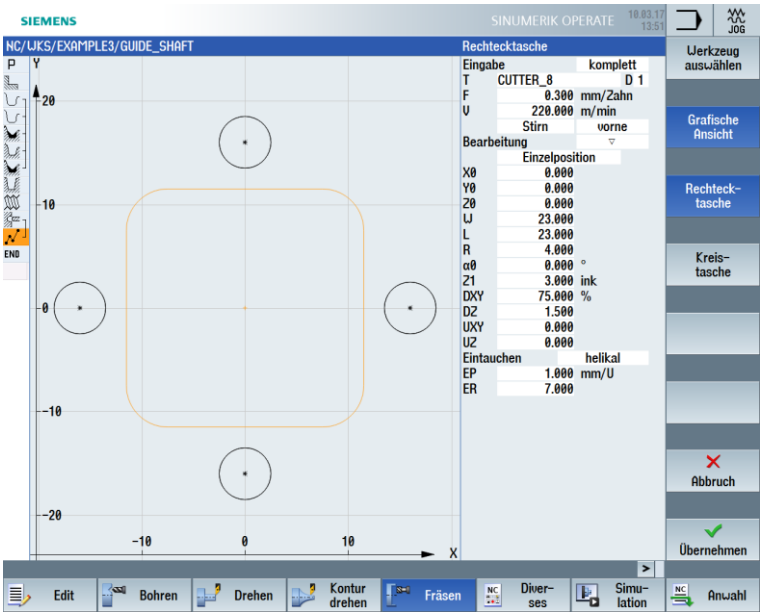


Bild 8-43 Rechtecktasche herstellen

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Übernehmen Sie die eingegebenen Werte. Nach der Übernahme sieht die Arbeitsschrittliste wie folgt aus:

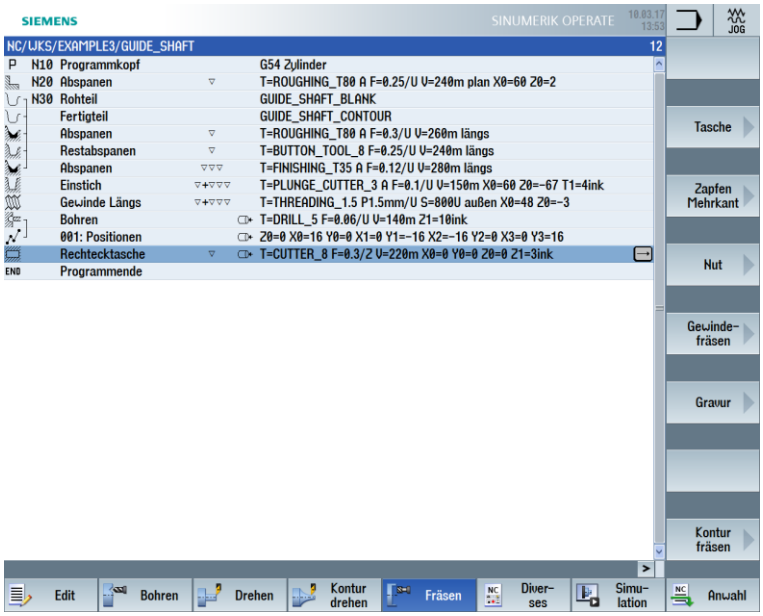


Bild 8-44 Arbeitsplan nach Rechtecktasche



Starten Sie die “Simulation“.

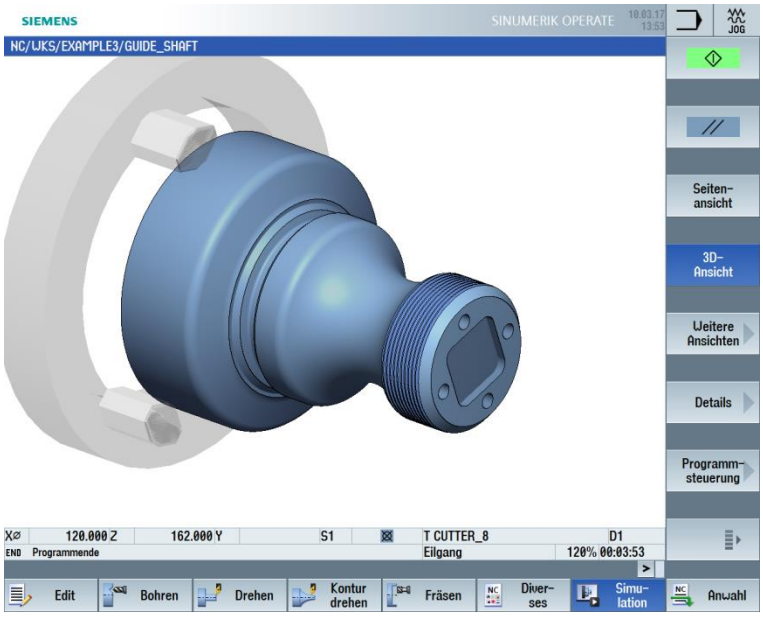
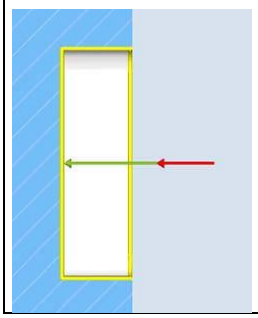
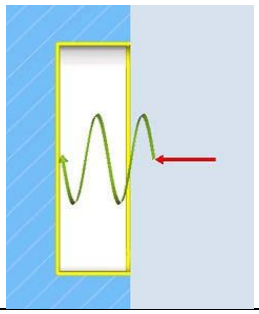
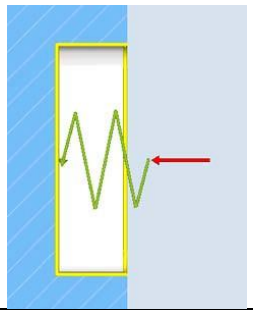


Bild 8-45 Simulation 3D-Ansicht

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Eintauchen

Eintauchen senkrecht	Eintauchen helikal	Eintauchen pendelnd
		

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

10 Beispiel 4: Hohlwelle

10.1 Überblick

Lernziele

In diesem Kapitel lernen Sie folgende neue Funktionen kennen.
Sie lernen wie Sie:

- bei Werkstücke die Innenbearbeitung ausführen
- mit dem Arbeitsschritteditor arbeiten
- einen Freistich
- einen asymmetrischen Einstich erstellen

Aufgabenstellung

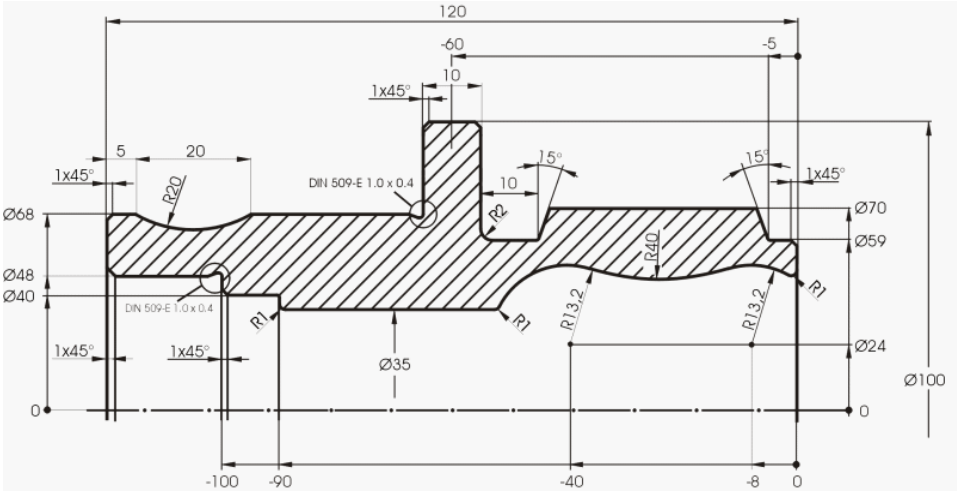


Bild 9-1 Werkstattzeichnung – Beispiel 4

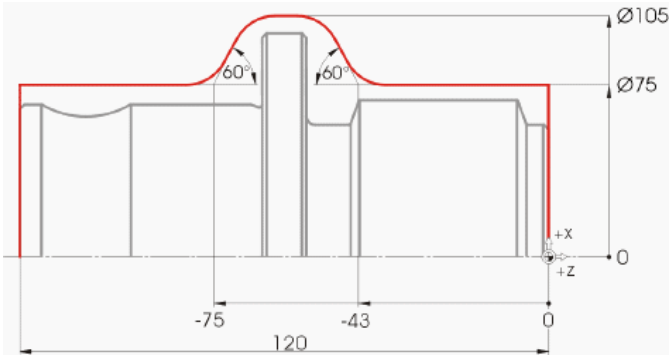


Bild 9-2 Rohteil-Kontur

Alle nicht bemaßten Radien R10.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Hinweis:

Wegen der besseren Spannmöglichkeit wird zuerst die Seite 1 gefertigt.

10.2 Erstellen der ersten Werkstückseite

Arbeitsplan erstellen

Da das Werkstück von zwei Seiten bearbeitet werden soll (es wird ohne Gegenspindel gefertigt), müssen Sie hierfür zwei Arbeitspläne erstellen.

Erstellen Sie zunächst den Arbeitsplan für die linke Seite (“HOLLOW_SHAFT_SIDE1“).

Bedienfolgen

Legen Sie eigenständig das Programm “HOLLOW_SHAFT_SIDE1“ an.

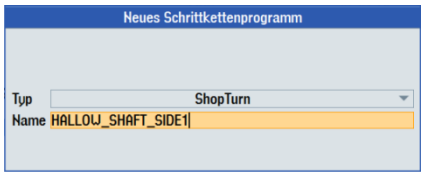


Bild 9-3 ShopTurn-Programm anlegen

Geben Sie im Programmkopf folgende Daten ein (vgl. Abbildung).

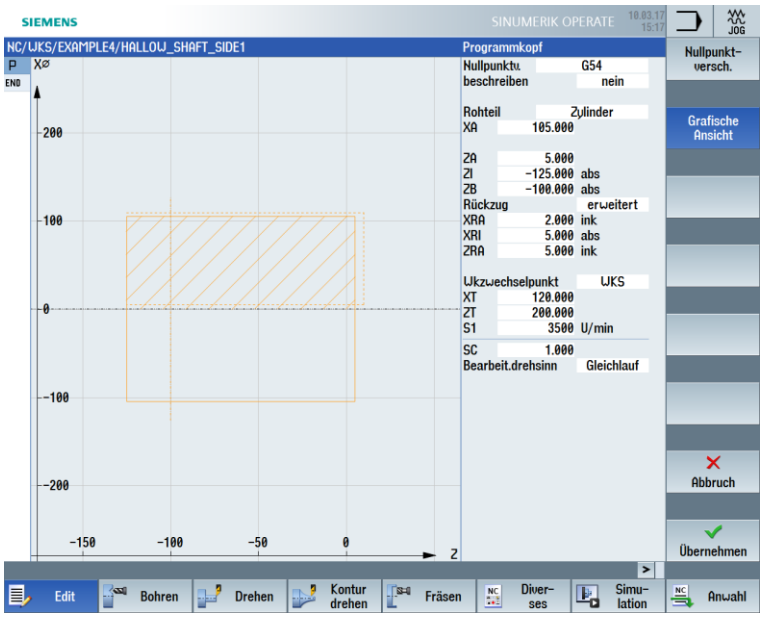


Bild 9-4 Werkstückabmaße im Programmkopf

10.2.1 Plandrehen

Bedienfolgen

Über die folgenden Schritte drehen Sie das Rohteil bis auf Z0 plan:



Wählen Sie den Softkey “Drehen“ an.



Wählen Sie den Softkey “Abspanen“ an.

Wählen Sie das Werkzeug “ROUGHING_T80 A“ aus.

Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
F	0.2		
V	240 m/min	X	
Bearbeitung	Schruppen	X	Da noch sehr viel Material (5 mm) auf der Stirnseite vorhanden ist, stellen Sie die Bearbeitung auf Schruppen ein.
Lage	Siehe Abbildung unten	X	
Bearbeitungsrichtung	Plan	X	
X0	105		
Z0	5		
X1	-1.6 abs	X	
Z1	0 abs	X	
D	2.5		
UX	0.0		
UZ	0.2		

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

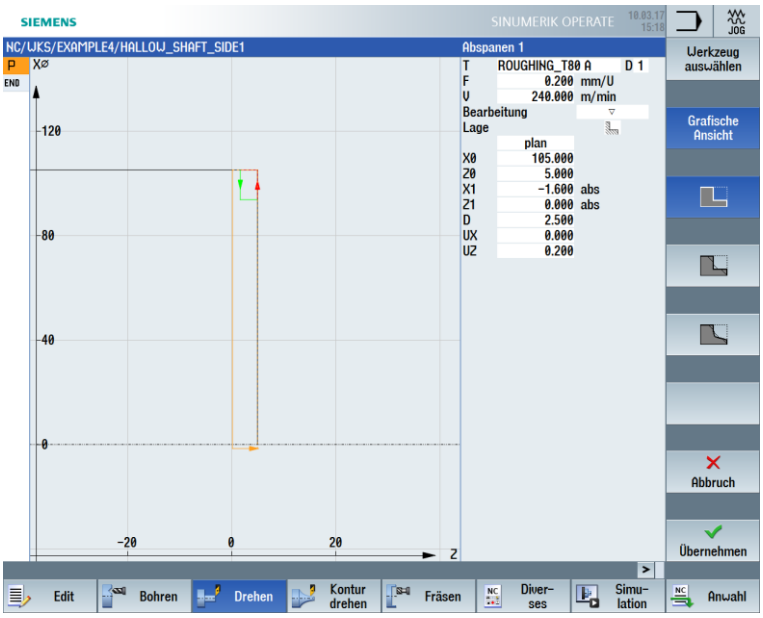


Bild 9-5 Werkstück plandrehen



Übernehmen Sie die eingegebenen Werte. Nach der Übernahme sieht Ihr Arbeitsschrittprogramm wie folgt aus:

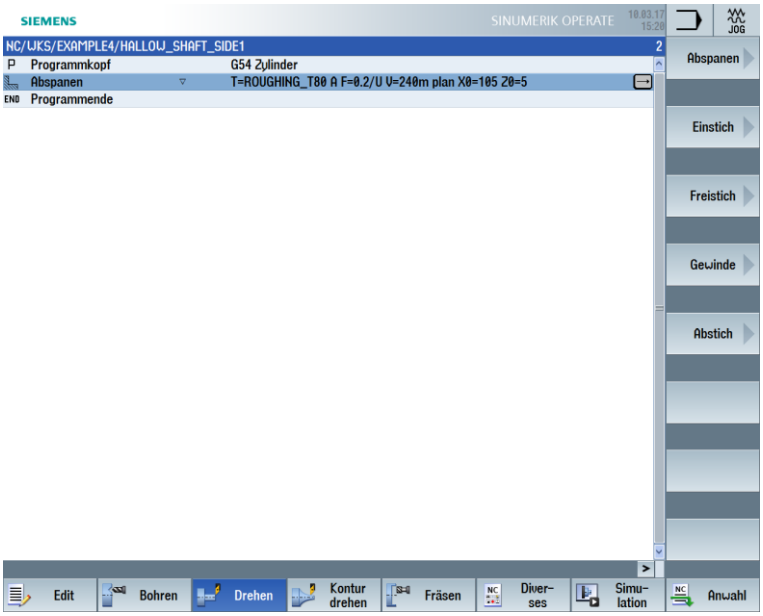
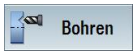


Bild 9-6 Arbeitsplan nach Plandrehen

10.2.2 Bohren

Bedienfolgen

Über die folgenden Schritte wird das Werkstück mittig gebohrt:



Wählen Sie den Softkey “Bohren“ an.



Wählen Sie den Softkey “Bohren mittig“ an.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Werkzeug auswählen

Öffnen Sie die Werkzeugliste und wählen Sie den Vollbohrer “DRILL_32“ an.

OK

Übernehmen Sie das Werkzeug in das Programm.

Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für die Bohrung ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
F	0.1 mm/U	X	
S	2500 U/min	X	
	Entspanen	X	
Z0	0		
	Spitze	X	
Z1	-57 ink	X	
D	57		

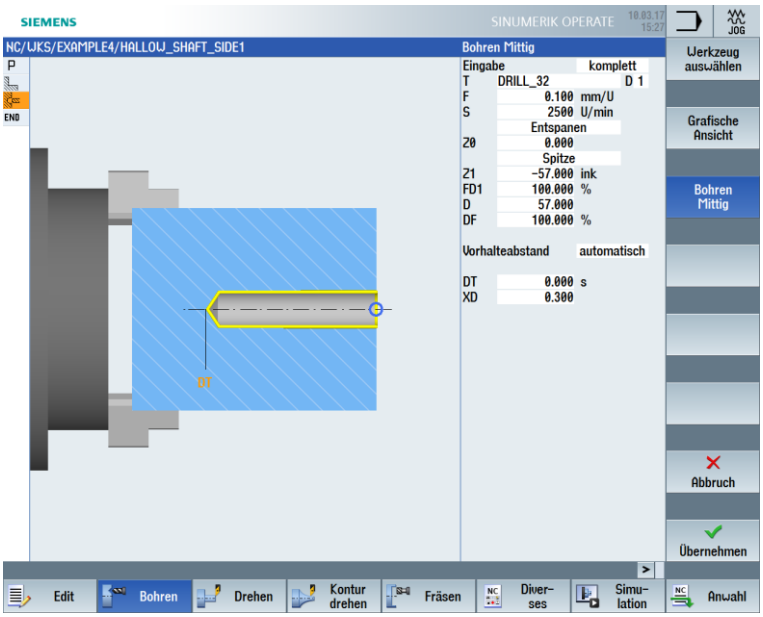


Bild 9-7 Bohrung

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Übernehmen Sie die eingegebenen Werte. Nach der Übernahme sieht die Arbeitsschrittliste wie folgt aus:

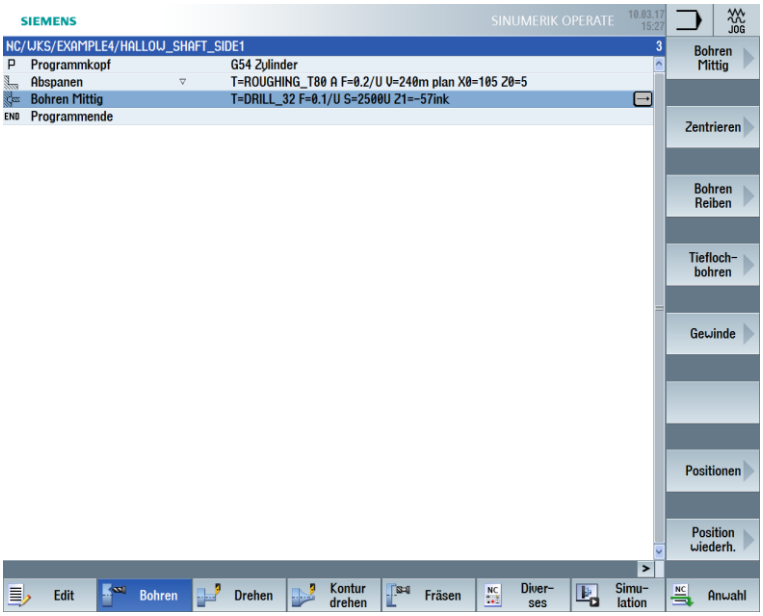
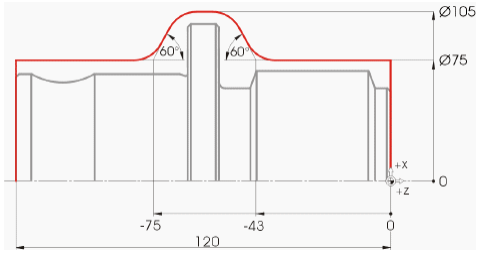


Bild 9-8 Arbeitsplan nach Bohren

10.2.3 Rohteil-Kontur

Bedienfolgen

Geben Sie selbständig folgende Rohteil-Kontur ein. Da das Werkstück je Arbeitsplan nur von einer Seite bearbeitet wird, genügt es, die Rohteil-Kontur nur bis Z-65 zu konstruieren.





Wählen Sie den Softkey “Neue Kontur“ an. Geben Sie für die Kontur den Namen “HOLLOW_SHAFT_BLANK“ ein.



Bild 9-9 Kontur anlegen

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Erstellen Sie im Konturrechner die Rohteil-Kontur (vgl. folgende Abbildung).

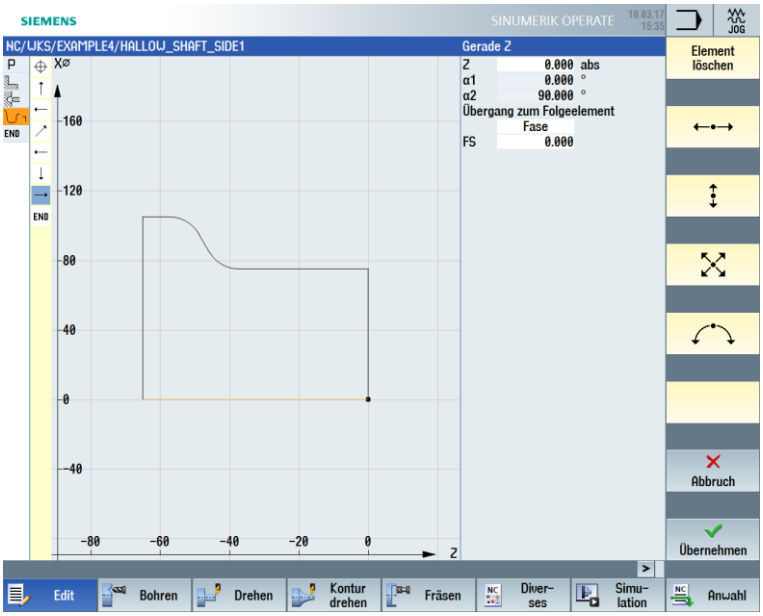
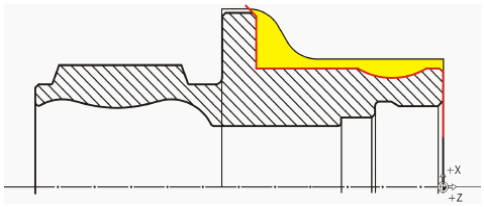


Bild 9-10 Rohteil-Kontur anlegen

10.2.4 Fertigteil-Kontur der ersten Seite außen

Bedienfolgen

Über die folgenden Schritte geben Sie die Fertigteil-Kontur ein:



Hinweis:

Die (rote) Kontur des Fertigteils entspricht absichtlich nicht der Zeichnung. Die Fertigteilkontur dient einerseits als Begrenzung für die Schruppbearbeitung, aber was noch viel wichtiger ist, sie legt den genauen Verfahrweg für das Schlichten fest. So beginnt hier die Konstruktion auf dem Durchmesser der Bohrung. Damit wird sichergestellt, dass die Planfläche sauber geschlichtet wird. Das Konturende ist eine Verlängerung der Fase über das Rohteil hinaus. Der große Durchmesser wird erst in der zweiten Aufspannung gefertigt.



Wählen Sie den Softkey “Kontur drehen“ an.



Wählen Sie den Softkey “Neue Kontur“ an. Geben Sie für die Kontur den Namen “HOLLOW_SHAFT_SIDE1_E“ ein.

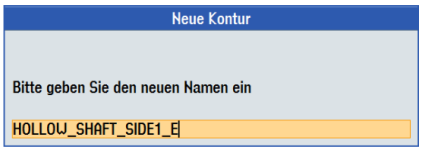


Bild 9-11 Kontur anlegen



Übernehmen Sie die Eingabe und setzen Sie den Startpunkt auf X32/Z0.

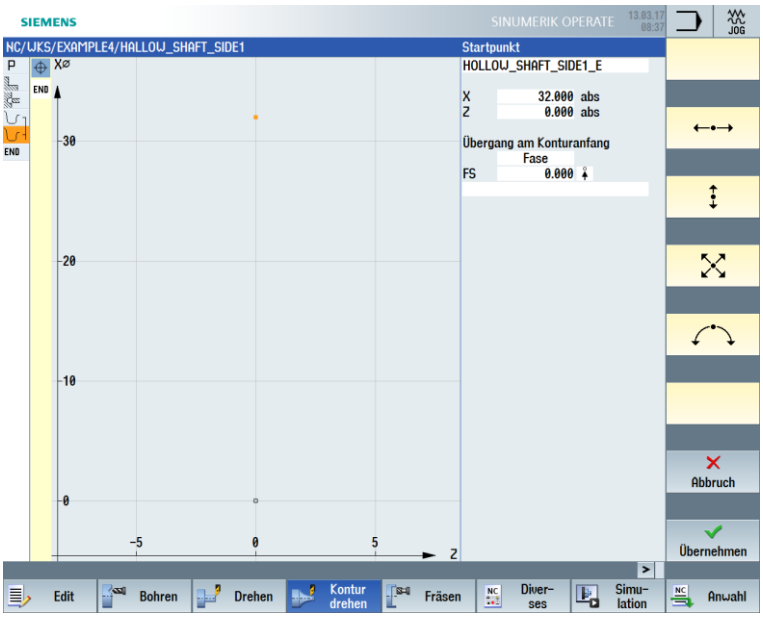


Bild 9-12 Kontur Startpunkt eingeben

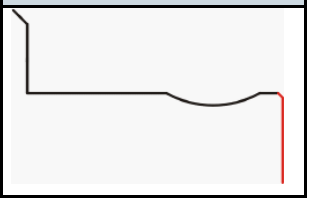


Übernehmen Sie die Eingabe.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für die senkrechte Strecke ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
X	68 abs	X	
Übergang zum Folgeelement	Fase	X	
F	1		

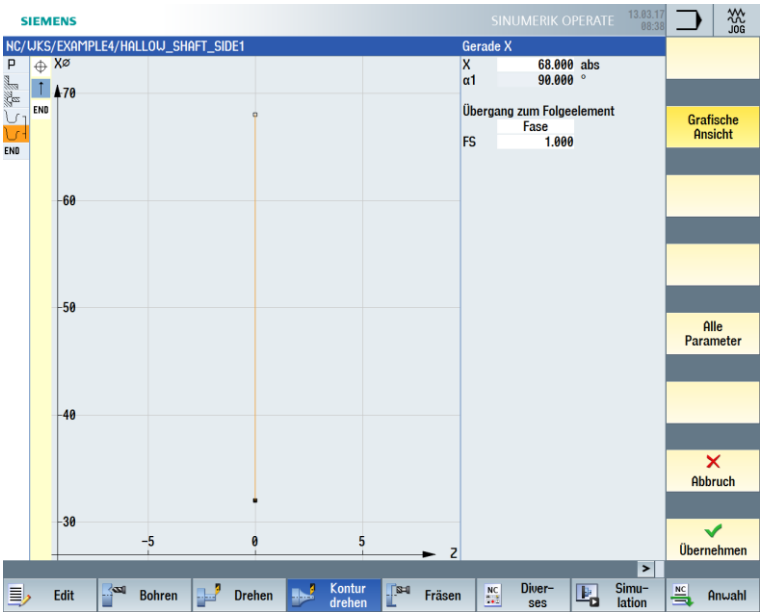


Bild 9-13 Kontur senkrechte Strecke eingeben

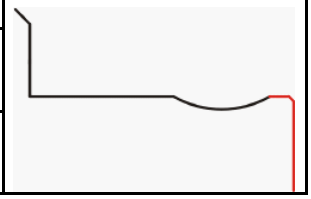


Übernehmen Sie die eingegebenen Werte.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für die waagerechte Strecke ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
Z	-5 abs	X	
Übergang zum Folgeelement	Fase	X	
FS	0		

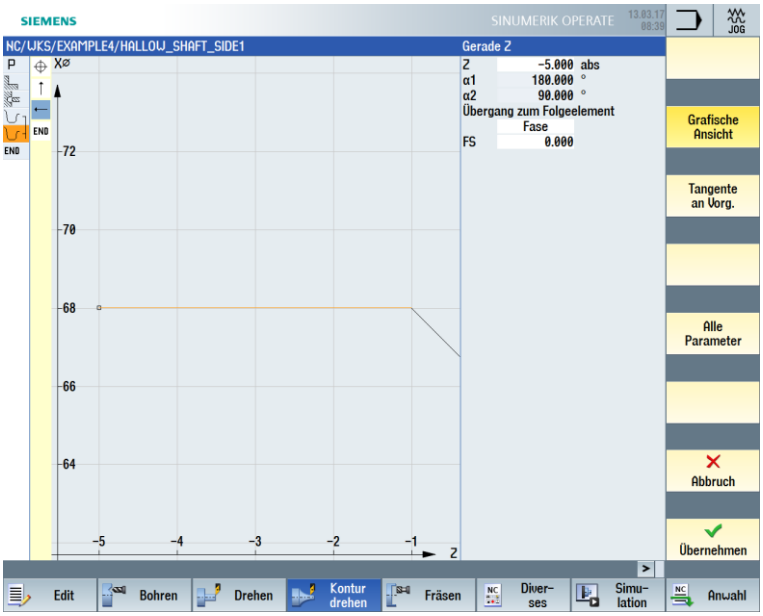


Bild 9-14 Kontur waagerechte Strecke eingeben



Übernehmen Sie die eingegebenen Werte.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für den nächsten Abschnitt ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
Drehrichtung	rechts	X	
R	20		
X	68 abs	X	
Z	-25 abs	X	
Übergang zum Folgeelement	Fase	X	
FS	0		

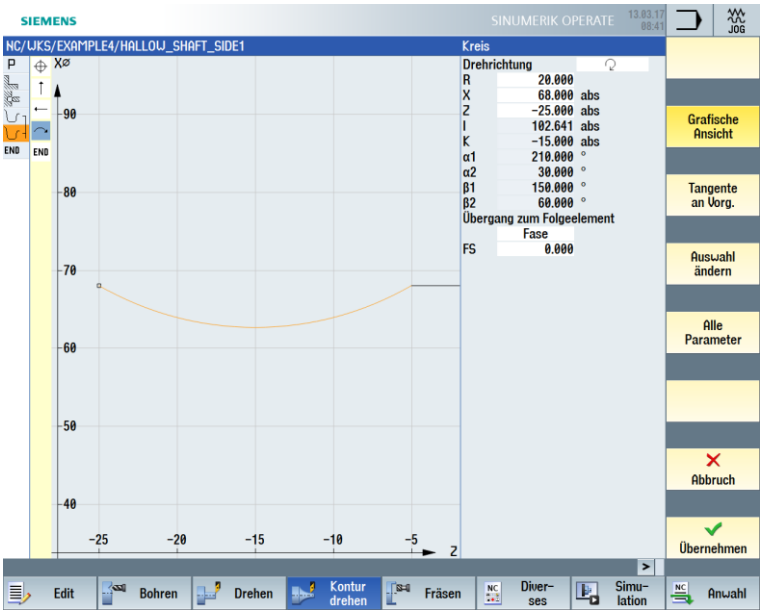
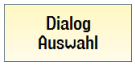


Bild 9-15 Kontur Bogen eingeben



Wählen Sie die gewünschte Konstruktion aus.

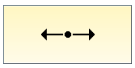


Übernehmen Sie die Auswahl.



Übernehmen Sie den Konturabschnitt.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für die waagerechte Gerade ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
Z	-55 abs	X	 Der Freistich wird später als Einzelelement eingefügt.
Übergang zum Folgeelement	Fase	X	
FS	0		

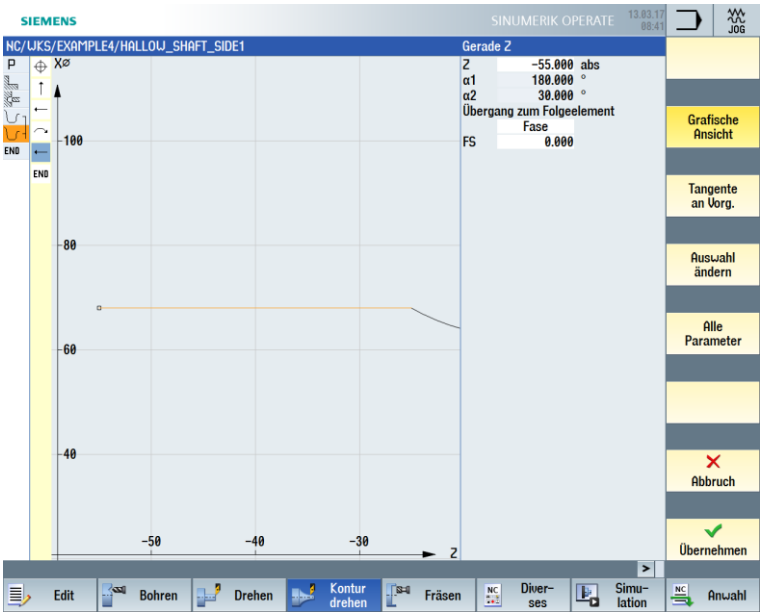


Bild 9-16 Kontur waagerechte Strecke eingeben



Übernehmen Sie die eingegebenen Werte.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für die senkrechte Strecke ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
X	98 abs	X	 Die Schräge bleibt später, nach der Bearbeitung der zweiten Seite, als Fase übrig.
Übergang zum Folgeelement	Fase	X	
FS	0		

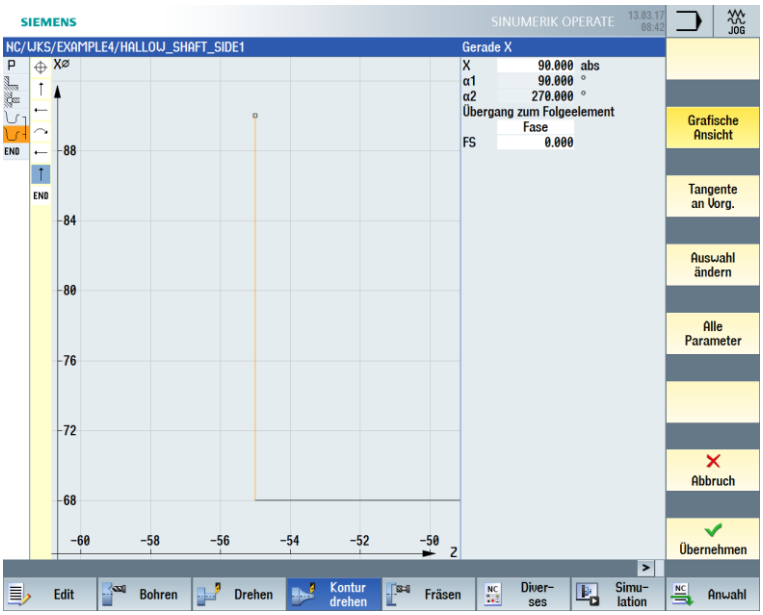
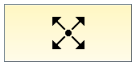


Bild 9-17 Kontur senkrechte Strecke eingeben



Übernehmen Sie die eingegebenen Werte.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für die schräge Strecke ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
X	106 abs	X	
α1	135	X	
Übergang zum Folgeelement	Fase	X	
FS	0		

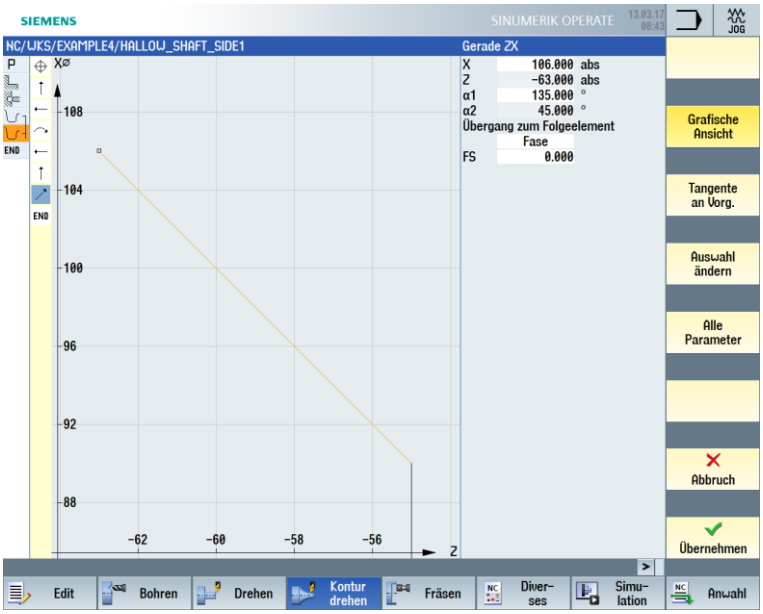


Bild 9-18 Kontur schräge Strecke eingeben



Übernehmen Sie die eingegebenen Werte.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Übernehmen Sie die Kontur in den Arbeitsplan.

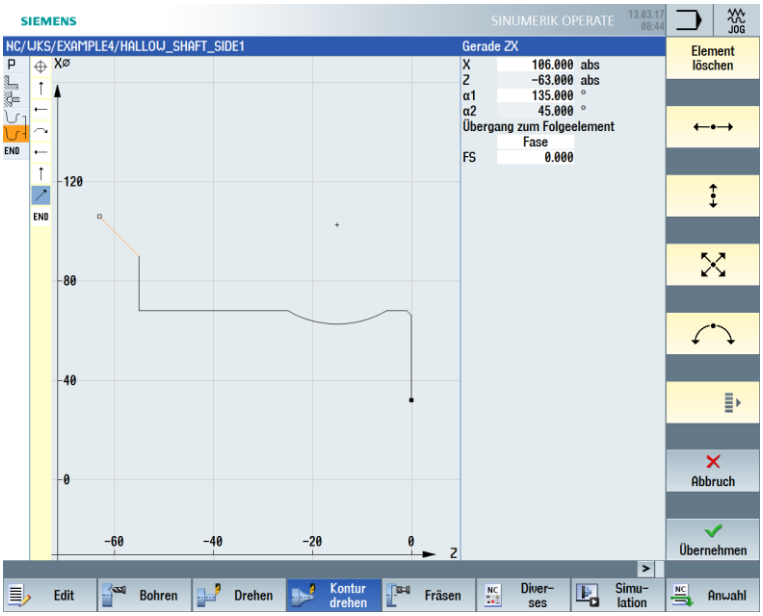


Bild 9-19 Kontur im Konturrechner

Nach der Übernahme sieht der Arbeitsplan wie folgt aus. Die beiden Konturen werden automatisch miteinander verknüpft.

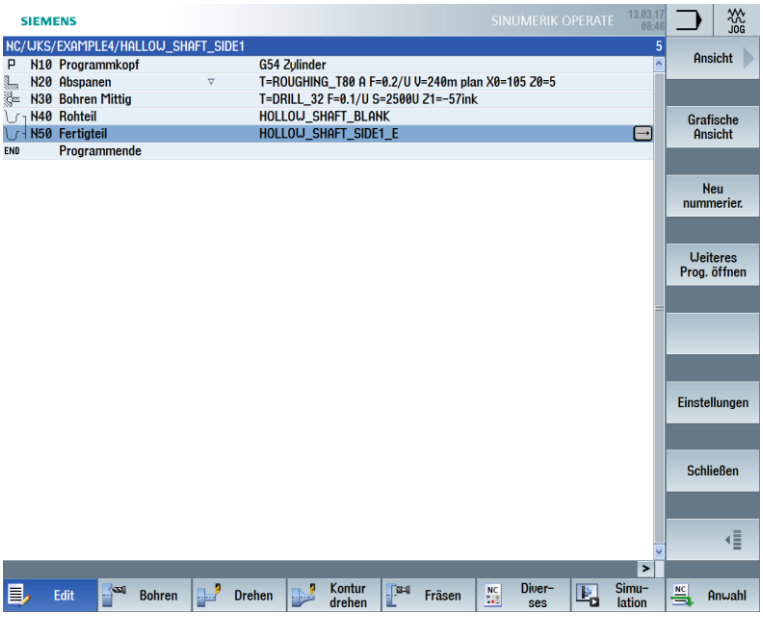


Bild 9-20 Arbeitsplan nach Eingabe der Konturen

Abspanen, Restabspanen und Schlichten

Im folgenden Arbeitsschritt spanen Sie die Kontur ab.
Gehen Sie dabei wie folgt vor:



Wählen Sie den Softkey “Abspanen“ an.



Öffnen Sie die Werkzeugliste und wählen Sie das Werkzeug “ROUGHING_T80 A“ an.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Übernehmen Sie das Werkzeug in das Programm.

Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für das Schruppen ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
F	0.3		
V	260 m/min	X	
Bearbeitung	Schruppen Längs Außen	X X X	
D	2.0		
UX	0.2		
UZ	0.2		
DI	0.0		
BL	Kontur	X	Bei den Rohteilbeschreibungen können Sie zwischen folgenden Einstellungen wählen: Zylinder: Rohteil = Zylinder Kontur: Rohteil = konstruierte Kontur Aufmaß: Rohteil = konstruierte Kontur mit definiertem Aufmaß
Hinterschnitte	Nein	X	Mit dem Schruppwerkzeug kann nicht sinnvoll eingetaucht werden. Schalten Sie deshalb das Feld Hinterschnitte auf “nein“ um.
Eingrenzen	Nein	X	

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

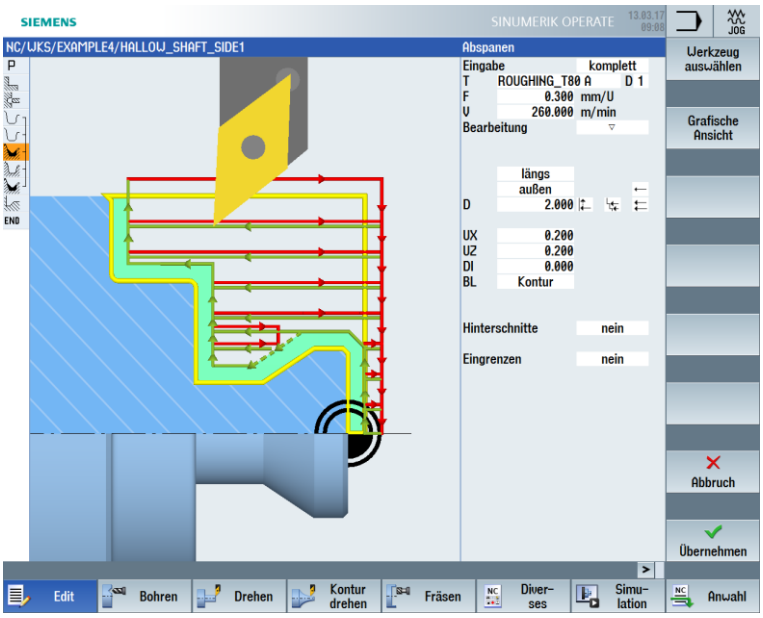
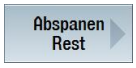


Bild 9-21 Kontur schruppen



Übernehmen Sie die eingegebenen Werte.



Wählen Sie den Softkey “Abspanen Rest“ an.



Öffnen Sie die Werkzeugliste und wählen Sie das Werkzeug “FINISHING_T35 A“ an.



Übernehmen Sie das Werkzeug in das Programm. Vor dem Schlichten wird in diesem Arbeitsschritt das Restmaterial in der Hohlkehle zerspant.

Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für das Abspanen Restmaterial ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
F	0.2		
V	240 m/min	X	
Bearbeitung	Schruppen Längs Außen	X X X	
D	2.0		
UX	0.2		
UZ	0.2		
DI	0.0		
Hinterschnitte	Ja	X	Damit die Hohlkehle berücksichtigt wird, muss das Feld Hinterschnitte auf “ja“ umgeschaltet werden.
FR	0.2		
Eingrenzen	Nein	X	

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

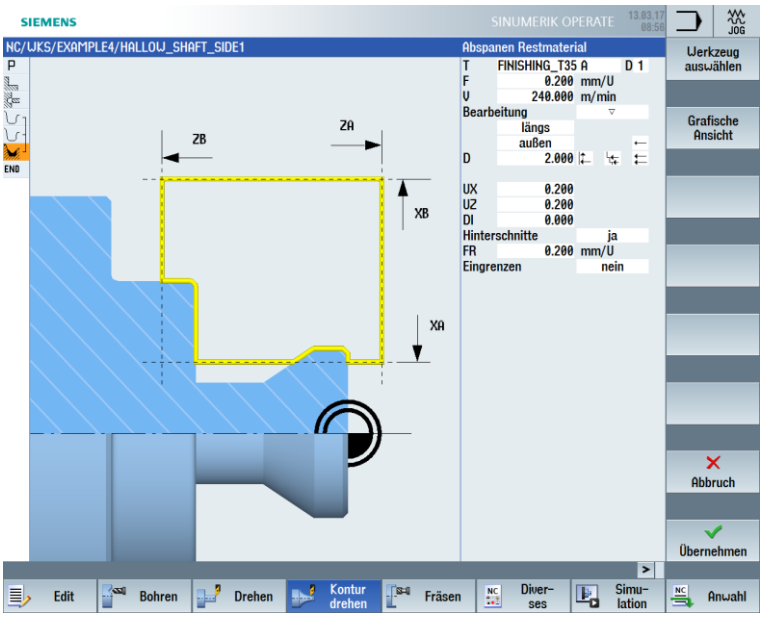


Bild 9-22 Kontur abspanen Restmaterial



Übernehmen Sie die eingegebenen Werte.



Wählen Sie den Softkey “Abspanen“ an.



Öffnen Sie die Werkzeugliste und wählen Sie das Werkzeug “FINISHING_T35 A“ an.



Übernehmen Sie das Werkzeug in das Programm.

Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für das Schlichten ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
F	0.15		
V	280 m/min	X	
Bearbeitung	Schlichten Längs Außen	X X X	
Aufmaß	Nein	X	
Hinterschnitte	Ja	X	Schalten Sie Hinterschnitte auf “ja“ um.
Eingrenzen	Nein	X	

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

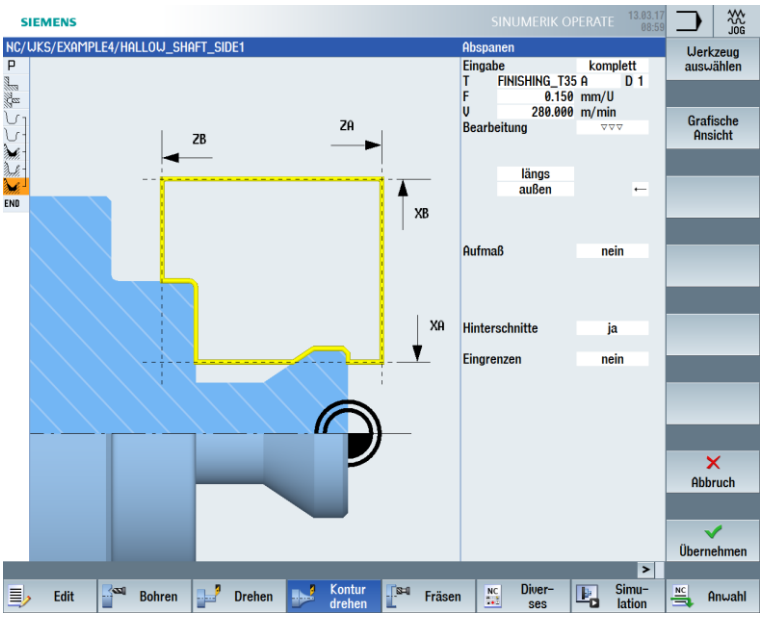


Bild 9-23 Kontur schlichten



Übernehmen Sie die eingegebenen Werte. Nach der Übernahme sieht Ihr Arbeitsschrittprogramm wie folgt aus. Die Konturen werden automatisch mit den Abspann-Arbeitsschritten verknüpft.

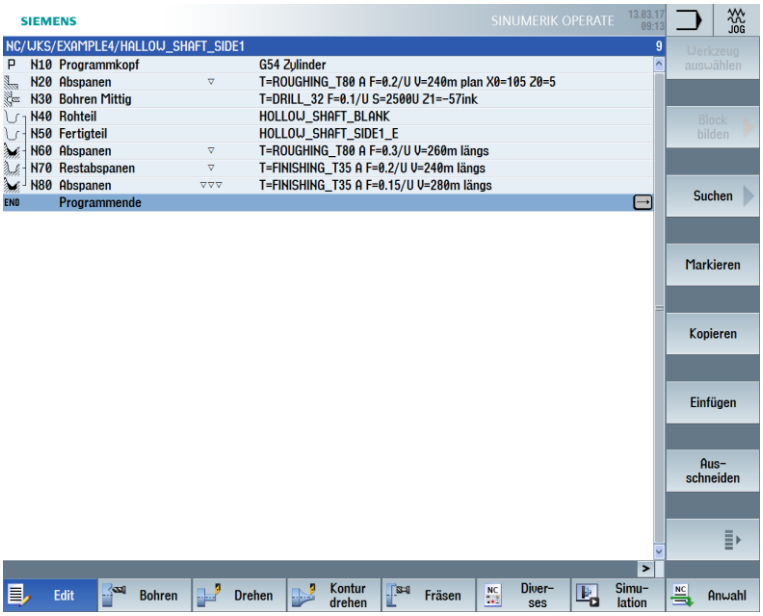
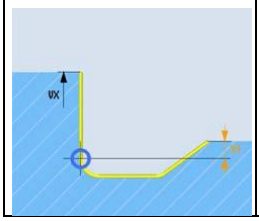
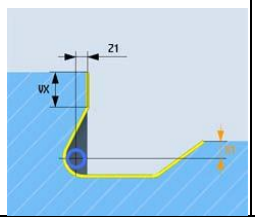
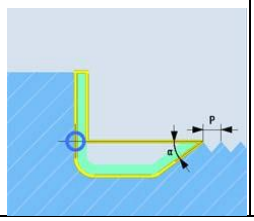
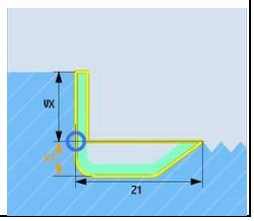


Bild 9-24 Arbeitsplan nach Abspanen der Kontur

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

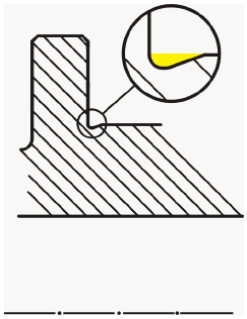
10.2.5 Freistich

Es stehen vier verschiedene Freistich-Typen zur Auswahl:

Freistrich Form E	Freistrich Form F	Freistrich Gew. DIN	Freistrich Gewinde
			

Bedienfolgen

Über die folgenden Schritte erstellen Sie den Freistich:



Nach dem Restabspanen sieht die Arbeitsschrittliste wie folgt aus:

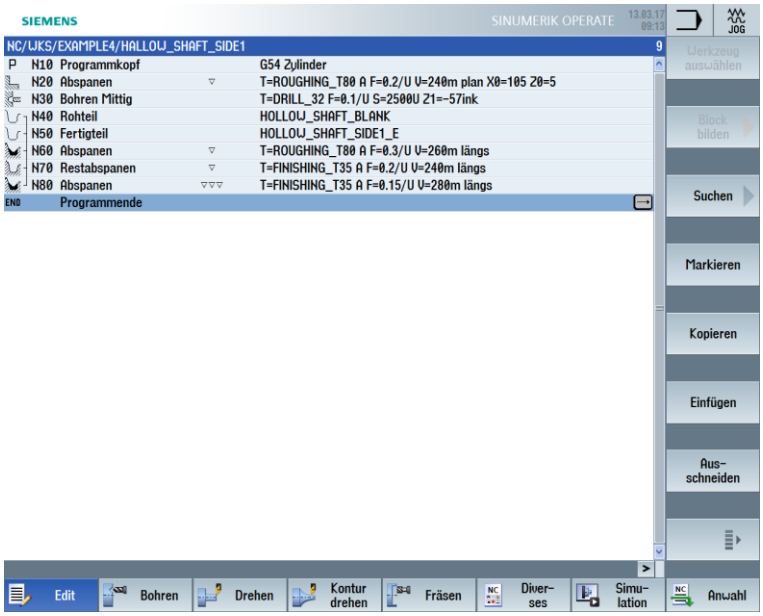


Bild 9-25 Arbeitsplan nach dem Abspanen

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Wählen Sie den Softkey “Drehen“ an.



Wählen Sie den Softkey “Freistich“ an.



Wählen Sie den Softkey “Freistich Form E“ an.



Öffnen Sie die Werkzeugliste und wählen Sie das Werkzeug “FINISHING_T35 A“ an.



Übernehmen Sie das Werkzeug in das Programm.

Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für den Einstich ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
F	0.15		
V	200 m/min	X	
Lage	Vgl. Abbildung unten E 1.0 x 0.4	X X	
X0	68		
Z0	-55		
X1	0 ink	X	
VX	70 abs	X	

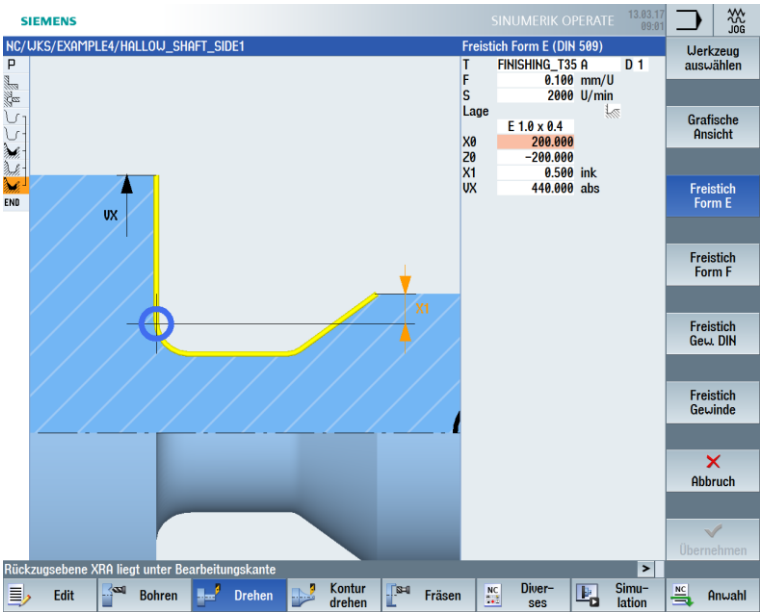


Bild 9-26 Freistich eingeben

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Übernehmen Sie die eingegebenen Werte. Nach der Übernahme sieht die Arbeitsschrittliste wie folgt aus:

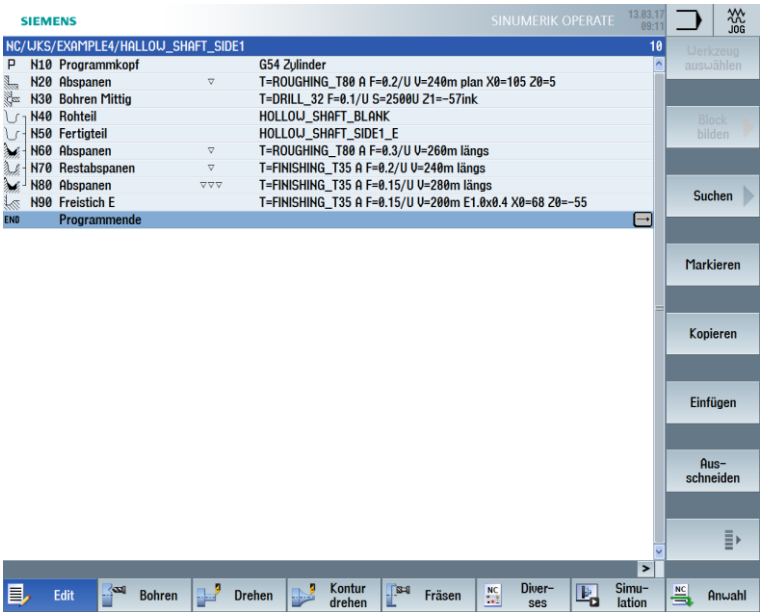


Bild 9-27 Arbeitsplan mit Freistich



Starten Sie die “Simulation“.

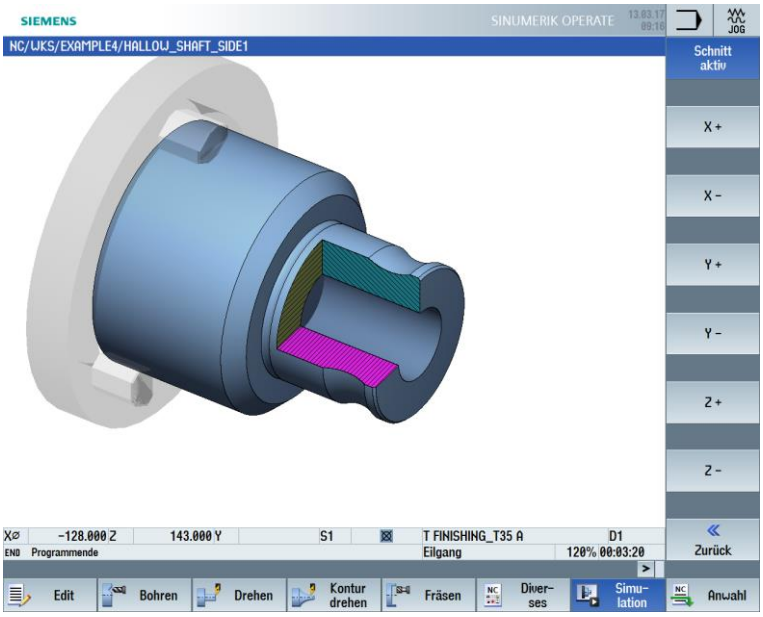


Bild 9-28 Simulation – Schnitt aktiv

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

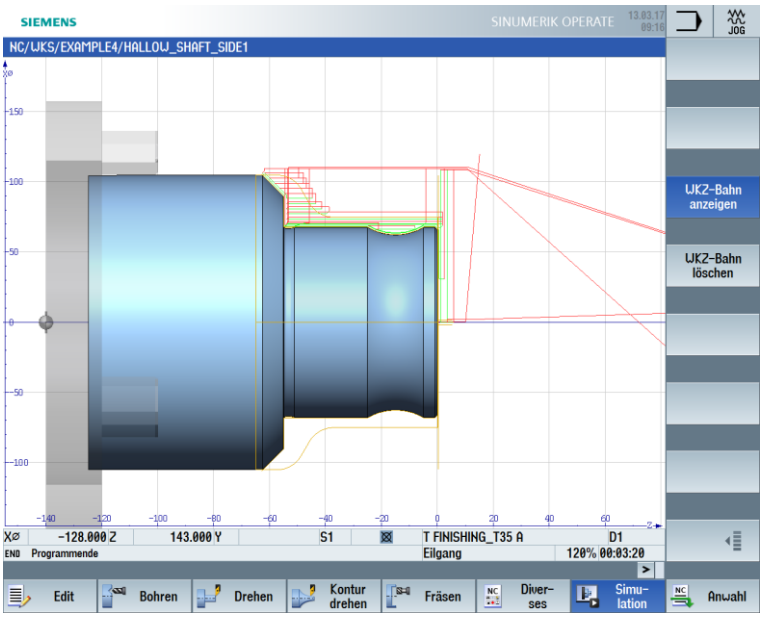
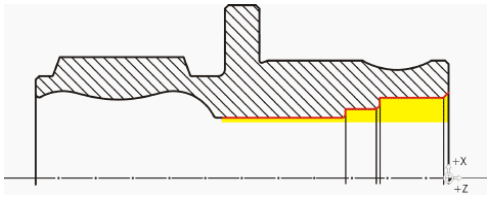


Bild 9-29 Simulation – Seitenansicht mit Anzeige der Verfahrwege

10.2.6 Fertigteil-Kontur der ersten Seite innen

Bedienfolgen

Über die folgenden Schritte geben Sie die Fertigteil-Kontur ein:





Wählen Sie den Softkey “Kontur drehen“ an.



Wählen Sie den Softkey “Neue Kontur“ an. Geben Sie für die Kontur den Namen“HOLLOW_SHAFT_SIDE1_I“ ein.

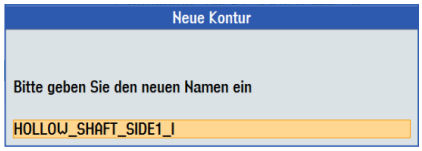


Bild 9-30 Kontur anlegen



Übernehmen Sie die Eingabe.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Setzen Sie den Startpunkt auf X50/Z0.

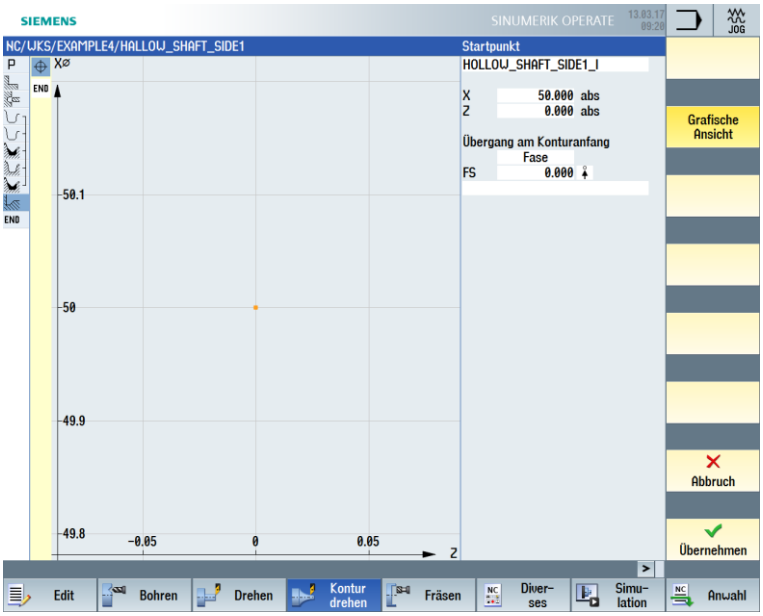


Bild 9-31 Kontur Startpunkt eingeben



Übernehmen Sie die Eingabe.

Erstellen Sie eigenständig die Kontur (vgl. folgende Abbildung).

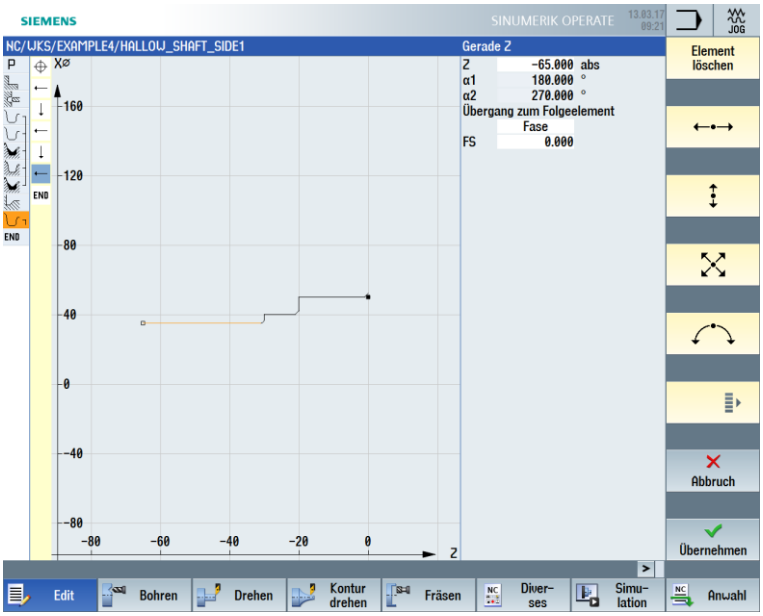


Bild 9-32 Fertigteil-Kontur der ersten Seite innen

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Abspanen, Restabspanen und Schlichten

Im folgenden Arbeitsschritt spanen Sie die Kontur ab. Die Geometrien liegen wie folgt in Ihrem Arbeitsplan vor:

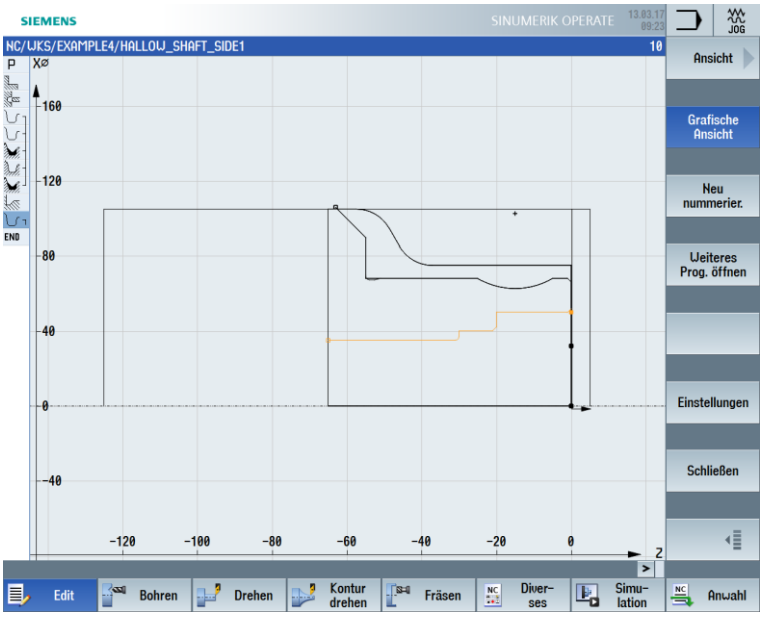


Bild 9-33 Strichgrafik



Wählen Sie den Softkey “Abspanen“ an.



Öffnen Sie die Werkzeugliste und wählen Sie das Werkzeug “ROUGHING_T80 I“ an.



Übernehmen Sie das Werkzeug in das Programm.

Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für das Schruppen ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
F	0.25		
V	250 m/min	X	
Bearbeitung	Schruppen Längs Innen	X X X	Die Bearbeitung müssen Sie auf “innen“ umschalten.
D	2.0		
UX	0.2		
UZ	0.2		
DI	0.0		
BL	Zylinder	X	Da bereits gebohrt wurde, müssen Sie für die Innenbearbeitung keine Rohteil-Kontur berücksichtigen. Schalten Sie auf Zylinder um.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
XD	32 abs	X	
ZD	0 ink	X	
Hinterschnitte	Nein	X	
Eingrenzen	Nein	X	

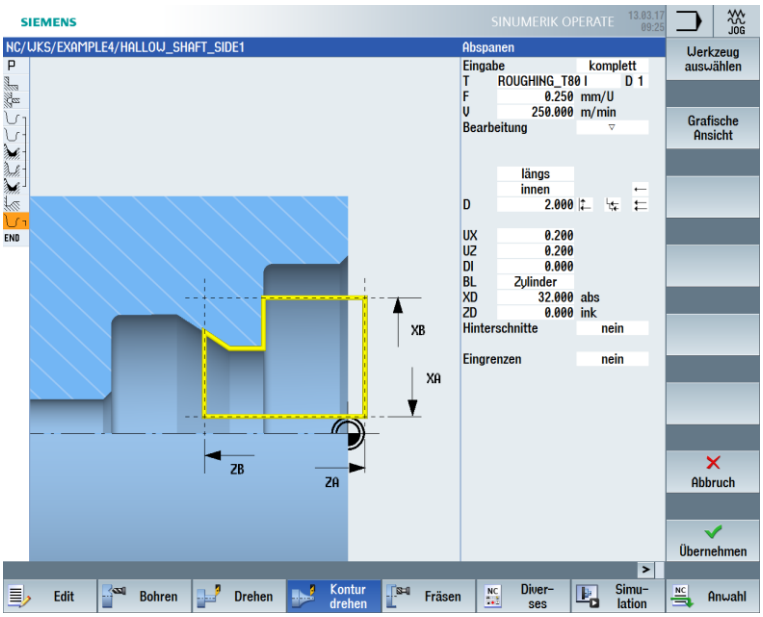


Bild 9-34 Kontur schruppen



Übernehmen Sie die eingegebenen Werte.



Wählen Sie den Softkey “Abspanen“ an.



Öffnen Sie die Werkzeugliste und wählen Sie das Werkzeug “FINISHING_T35 I“ an.



Übernehmen Sie das Werkzeug in das Programm.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für das Schlichten ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
F	0.12		
V	280 m/min	X	
Bearbeitung	Schlichten Längs Innen	X X X	
Aufmaß	Nein	X	
Hinterschnitte	Nein	X	
Eingrenzen	Nein	X	

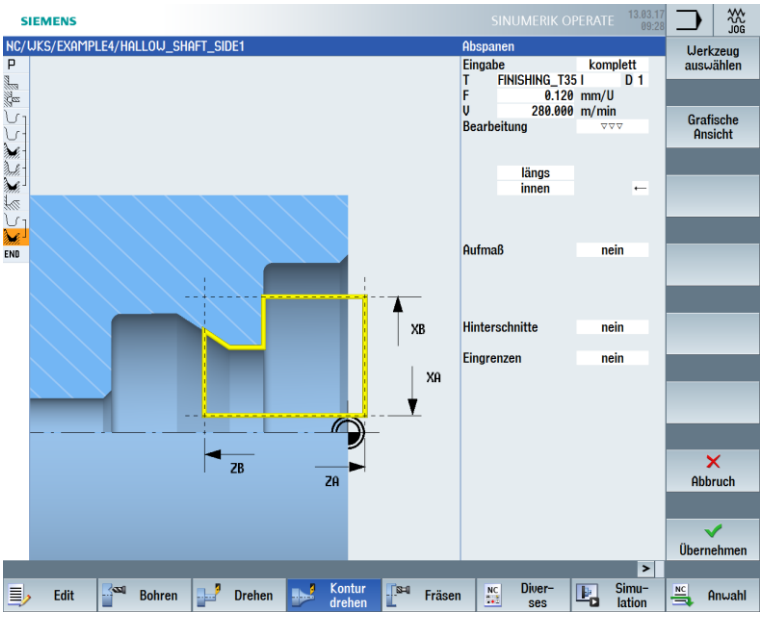


Bild 9-35 Kontur schlichten



Übernehmen Sie die eingegebenen Werte.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Starten Sie zur Überprüfung die “Simulation“.

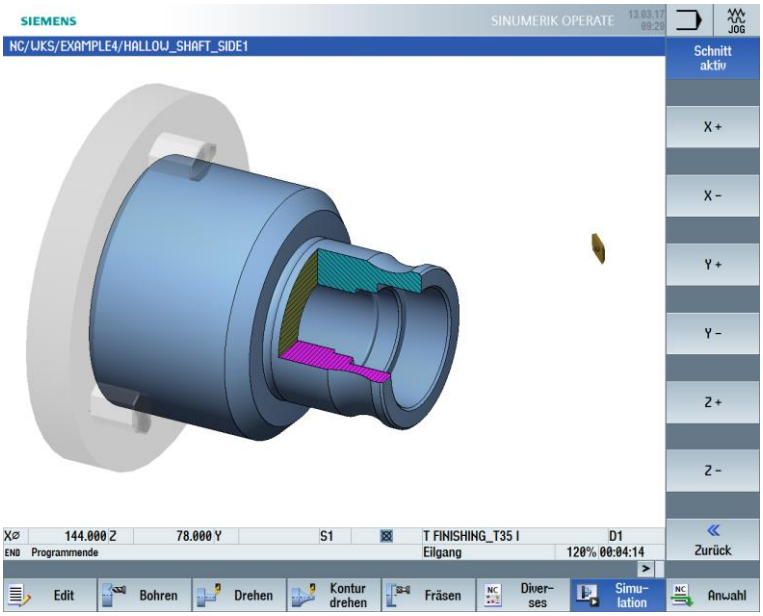


Bild 9-36 Simulation – Schnitt aktiv

Freistich

Über die folgenden Schritte erstellen Sie den Freistich:



Wählen Sie den Softkey “Freistich“ an.



Wählen Sie den Softkey “Freistich Form E“ an.

Erstellen Sie den Freistich (vgl. folgende Abbildung).

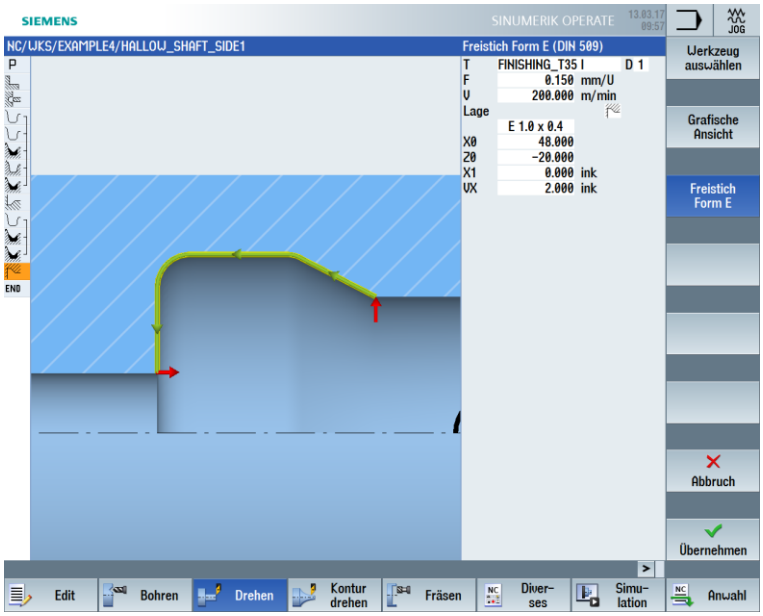


Bild 9-37 Freistich erstellen

Hinweis:

Achten Sie auf die richtige Lage des Freistichs!

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Starten Sie die Simulation.

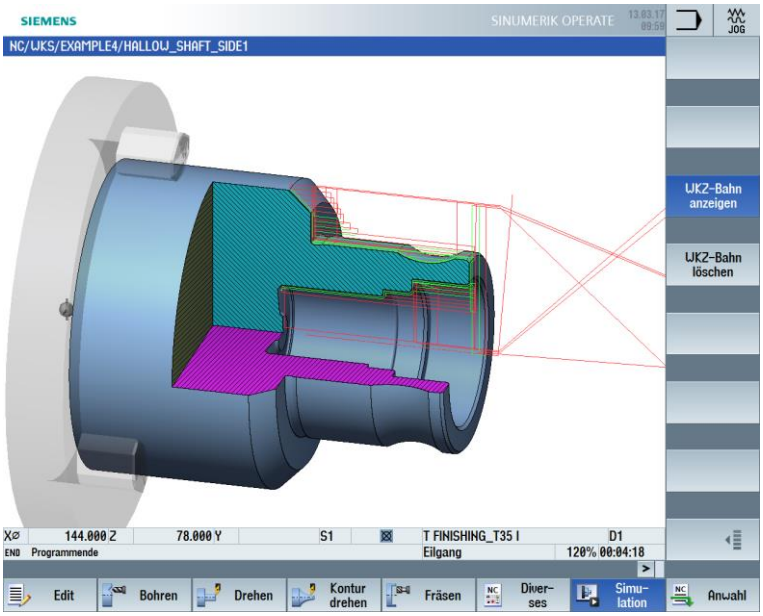


Bild 9-38 Simulation Freistich (mit Anzeige der Verfahrwege)

Der Arbeitsplan für die erste Seite des Werkstücks sieht wie folgt aus:

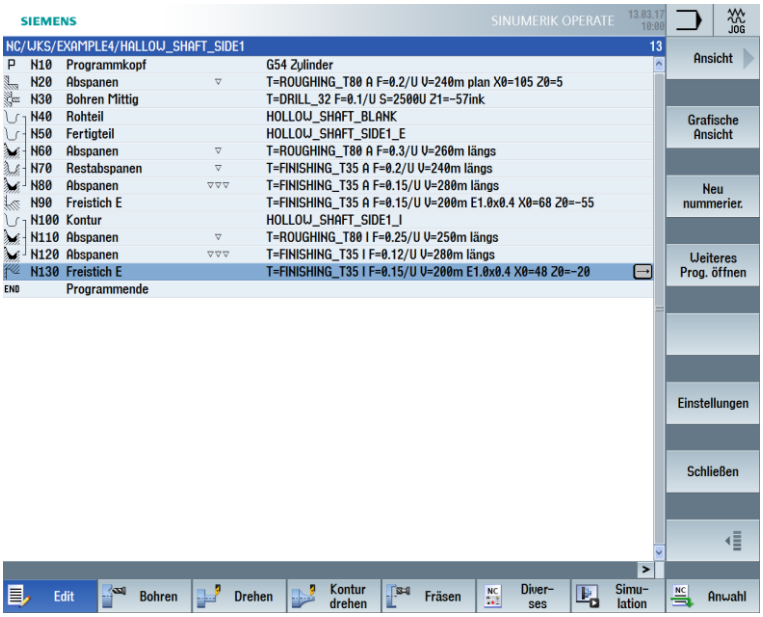


Bild 9-39 Arbeitsplan mit Freistich

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

10.2.7 Der Arbeitsschritteditor

Funktionen des Arbeitsschritteditors

Im Folgenden erhalten Sie einen Überblick über die Funktionen des Arbeitsschritteditors:



Über den Softkey “Grafische Ansicht“ wechseln Sie zur Strichgrafik.



Über den Softkey „Suchen“ können Sie Texte im Programm suchen.



Über den Softkey „Markieren“ können Sie mehrere Arbeitsschritte zur weiteren Bearbeitung auswählen (z. B. Kopieren oder Ausschneiden).



Über diesen Softkey können Sie Arbeitsschritte in die Zwischenablage kopieren.



Über den Softkey “Einfügen“ können Sie Arbeitsschritte aus der Zwischenablage in den Arbeitsplan einfügen. Das Einfügen erfolgt dabei immer hinter dem gerade markierten Arbeitsschritt.



Über den Softkey “Ausschneiden“ können Sie Arbeitsschritte in die Zwischenablage kopieren und gleichzeitig an der Ursprungsstelle löschen. Dieser Softkey dient auch zum "reinen" Löschen.



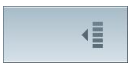
Über diesen Softkey wechseln Sie in das erweiterte Menü.



Über den Softkey “Neu nummerieren“ werden die Arbeitsschritte neu durchnummeriert.



Über diesen Softkey öffnen Sie den Dialog Einstellungen. Hier stellen Sie u. a. ein, ob automatisch nummeriert oder das Satzende als Symbol dargestellt werden soll.



Über diesen Softkey gelangen Sie wieder in das vorherige Menü.

Einzelne dieser Funktionen benötigen Sie, um die Rohteil-Kontur der ersten Seite auch im Arbeitsplan für die zweite Seite des Werkstücks zu verwenden. Die Rohteil-Kontur kopieren Sie in den Zwischenspeicher und fügen sie im Arbeitsplan für die zweite Seite entsprechend ein.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

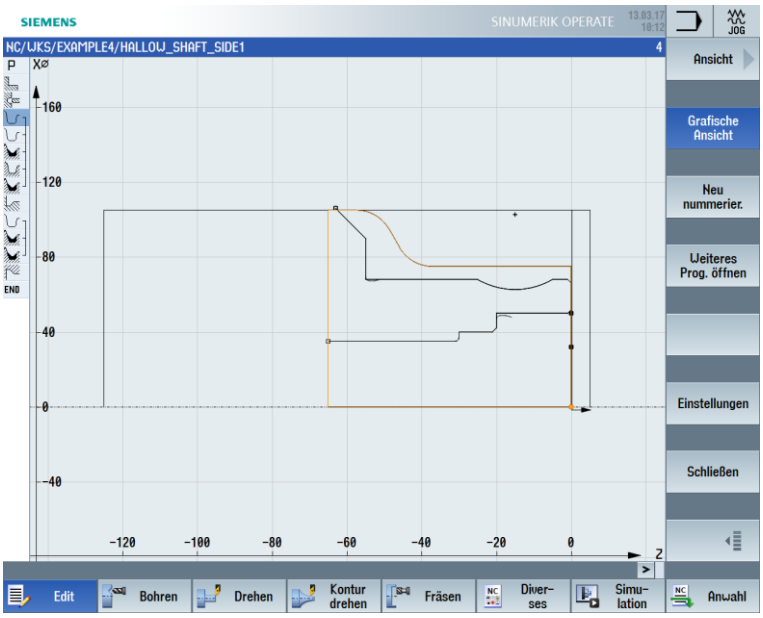


Bild 9-40 Rohteil-Kontur

10.2.8 Kontur kopieren

Bedienfolge

Über folgenden Arbeitsschritt kopieren Sie die Rohteil-Kontur in den Zwischenspeicher. Navigieren Sie auf die Kontur “HOLLOW_SHAFT_BLANK“.

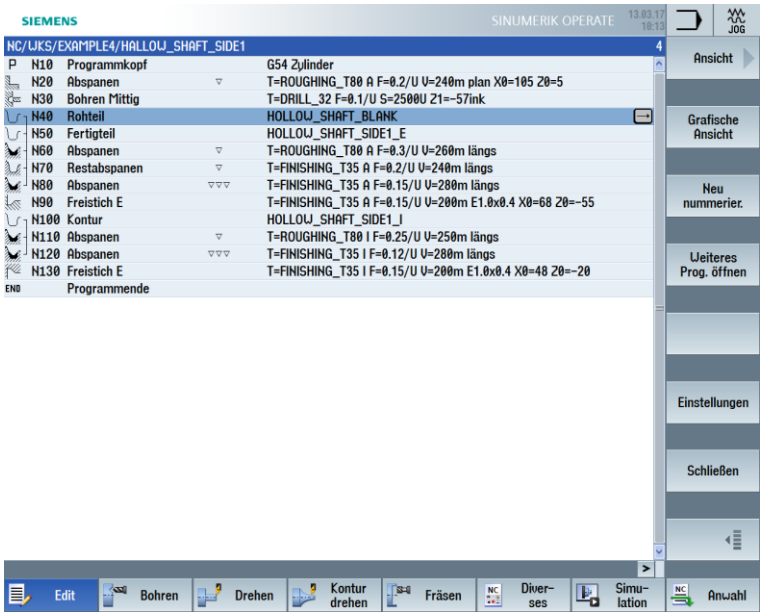


Bild 9-41 Kontur in Zwischenspeicher kopieren



Kopieren Sie die Rohteil-Kontur in den Zwischenspeicher. Die Kontur bleibt solange im Zwischenspeicher, bis Sie einen weiteren Arbeitsschritt in den Zwischenspeicher kopieren bzw. die Steuerung abschalten.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

10.3 Erstellen der zweiten Werkstückseite

Arbeitsplan erstellen

Über die folgenden Schritte erstellen Sie den Arbeitsplan für die zweite Seite des Werkstückes:

Bedienfolgen

Legen Sie eigenständig das Programm “HOLLOW_SHAFT_SIDE2“ an.



Bild 9-42 ShopTurn-Programm anlegen

Geben Sie im Programmkopf folgende Daten ein (vgl. Abbildung):

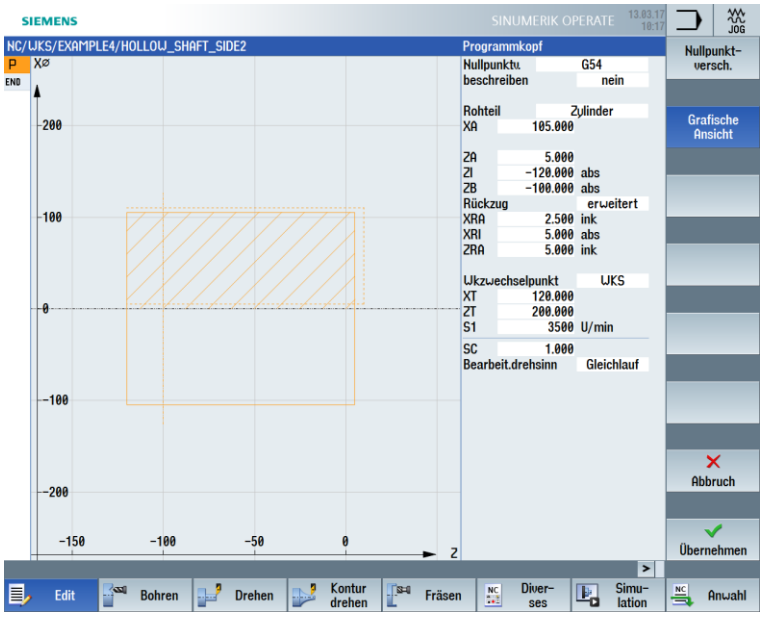


Bild 9-43 Werkstückabmaße im Programmkopf

10.3.1 Plandrehen

Bedienfolgen

Über die folgenden Schritte drehen Sie das Rohteil bis auf X-1.6 und Z0 plan:



Wählen Sie den Softkey “Drehen“ an.



Wählen Sie den Softkey “Abspanen“ an.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Wählen Sie das Werkzeug “ROUGHING_T80 A“ aus.

Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
F	0.2		
V	240 m/min	X	
Bearbeitung	Schruppen	X	Da noch sehr viel Material (5 mm) auf der Stirnseite vorhanden ist, stellen Sie die Bearbeitung auf Schruppen ein.
Lage	Siehe Abbildung unten	X	
Bearbeitungsrichtung	Plan	X	
X0	105		
Z0	5		
X1	-1.6 abs	X	
Z1	0 abs	X	
D	2.5		
UX	0.0		
UZ	0.2		

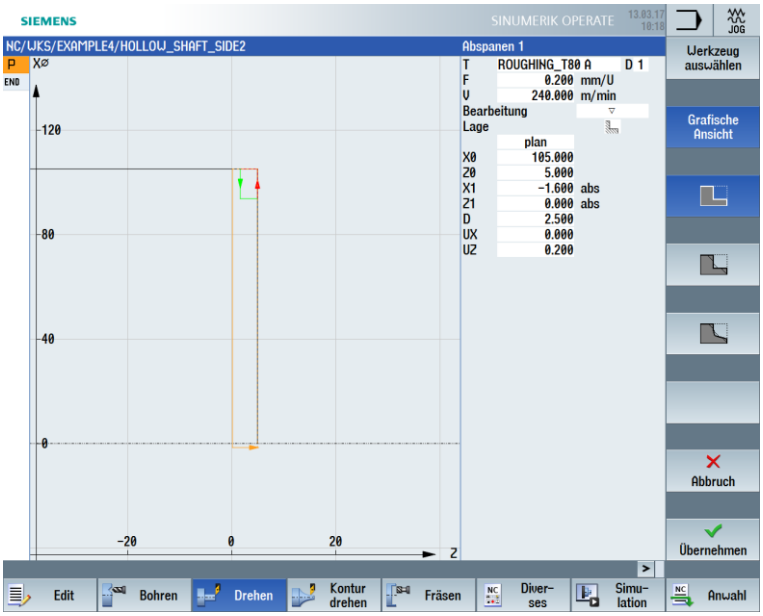


Bild 9-44 Werkstück plandrehen

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Übernehmen Sie die eingegebenen Werte. Nach der Übernahme sieht Ihr Arbeitsschrittprogramm wie folgt aus:

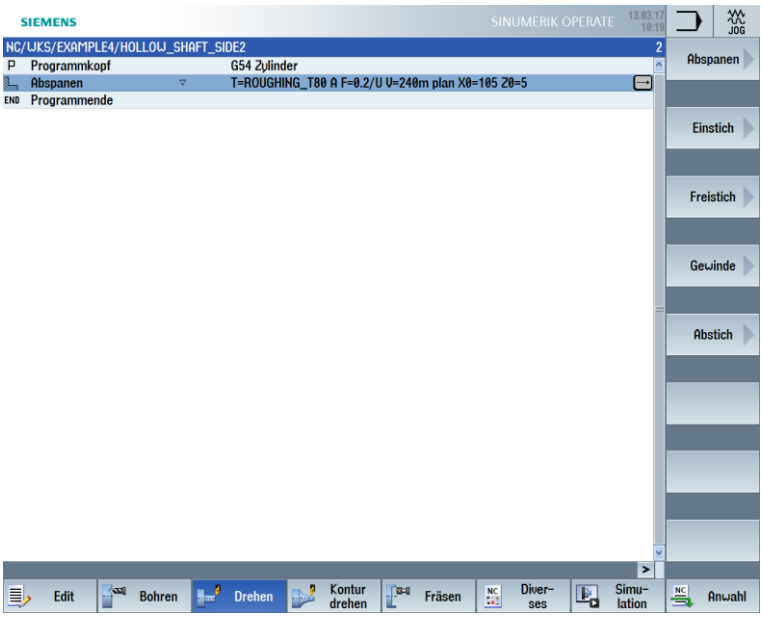
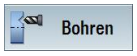


Bild 9-45 Arbeitsplan nach Plandrehen

10.3.2 Bohren

Bedienfolgen

Über die folgenden Schritte wird das Werkstück mittig gebohrt:



Wählen Sie den Softkey “Bohren“ an.



Wählen Sie den Softkey “Bohren mittig“ an.



Öffnen Sie die Werkzeugliste und wählen Sie den Vollbohrer “DRILL_32“ an.



Übernehmen Sie das Werkzeug in das Programm.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für die Bohrung ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
F	0.1 mm/U	X	
S	2500 U/min	X	
	Entspanen	X	
Z0	0		
	Spitze		
Z1	-67 abs	X	
D	67		
DT	0	X	

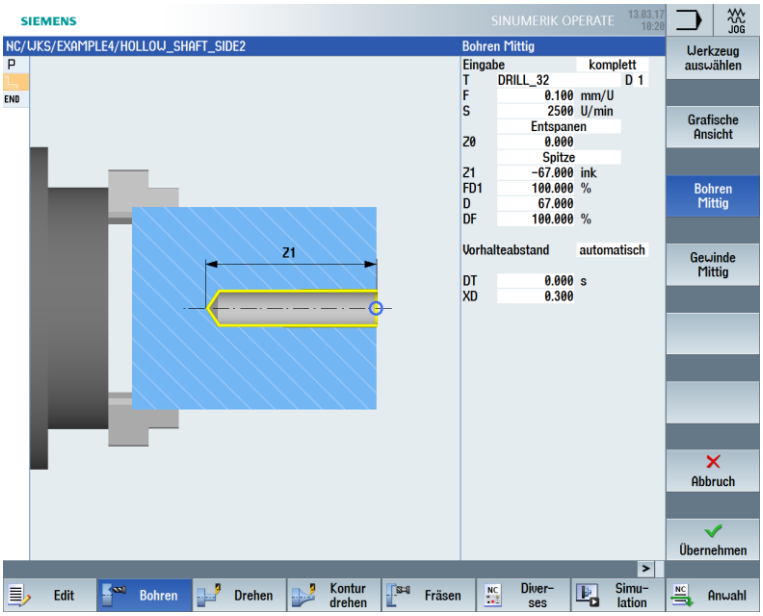


Bild 9-46 Bohrung

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Übernehmen Sie die eingegebenen Werte. Nach der Übernahme sieht die Arbeitsschrittliste wie folgt aus:

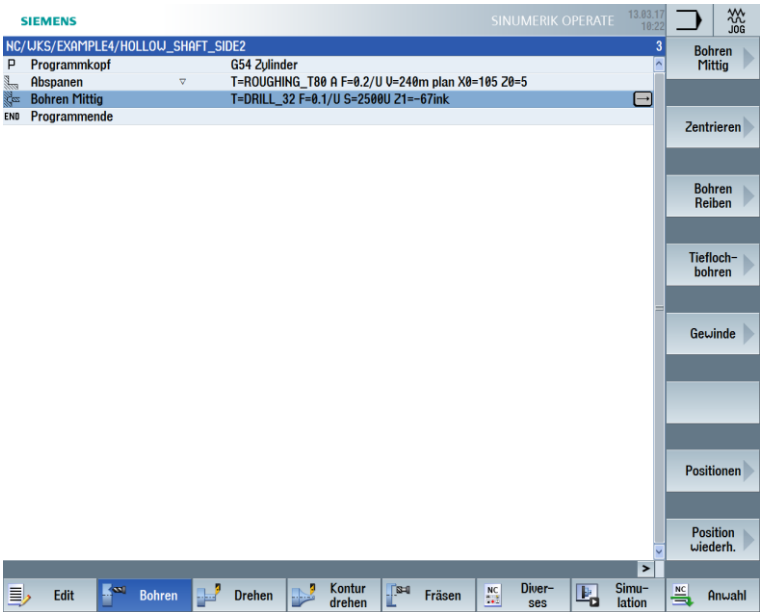


Bild 9-47 Arbeitsplan nach Eingabe der Bohrposition

10.3.3 Rohteil-Kontur einfügen

Bedienfolgen

Über die folgenden Schritte fügen Sie die Rohteil-Kontur aus dem Zwischenspeicher in Ihren Arbeitsplan ein:

Navigieren Sie zunächst im Arbeitsplan auf den zuletzt eingegebenen Arbeitsschritt (siehe Abbildung).

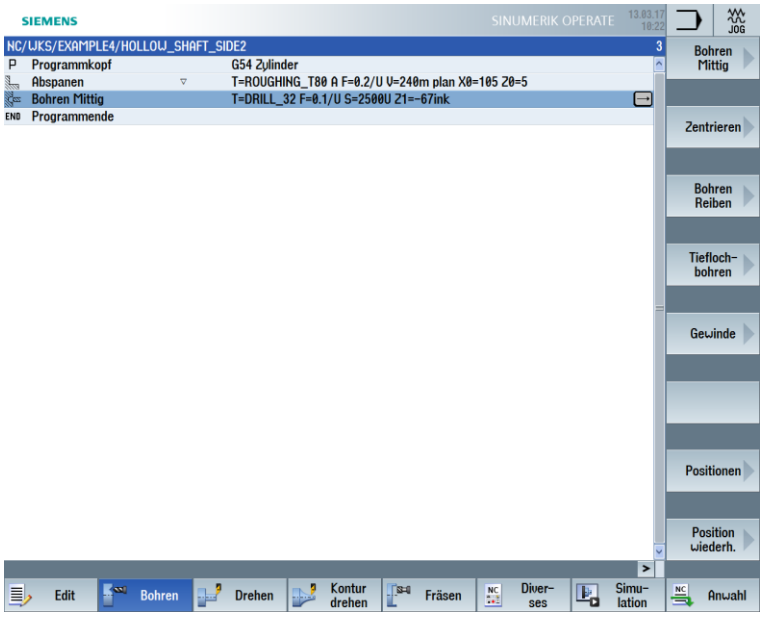


Bild 9-48 Position für Einfügen der Rohteil-Kontur

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Fügen Sie die Rohteil-Kontur aus dem Zwischenspeicher ein. Nach dem Einfügen sollte Ihr Arbeitsplan wie folgt aussehen:

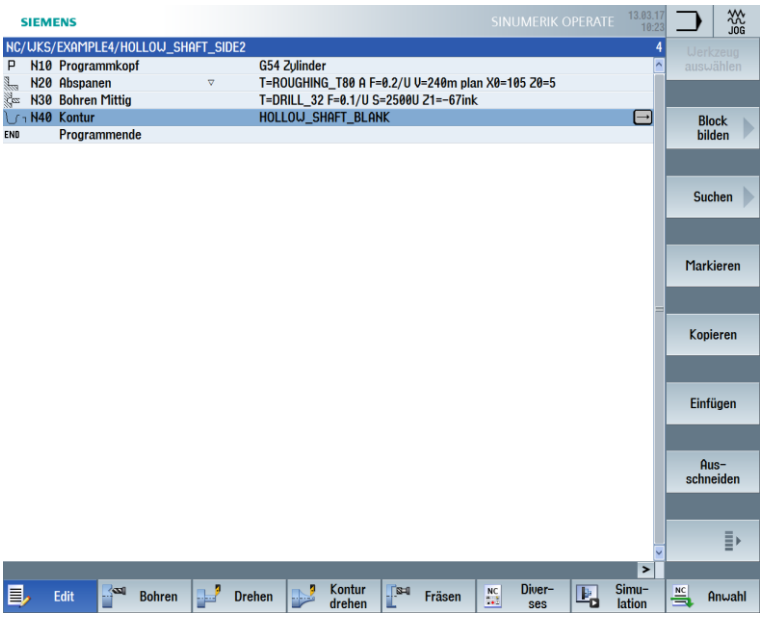
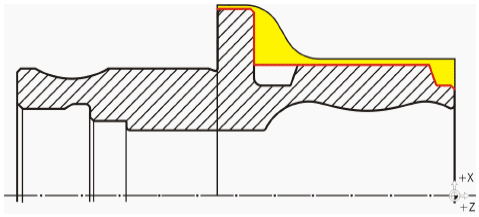


Bild 9-49 Kontur einfügen

10.3.4 Fertigteil-Kontur der zweiten Seite außen

Bedienfolgen

Über die folgenden Schritte geben Sie die Fertigteil-Kontur ein:



Hinweis:

Der asymmetrische Einstich wird später gefertigt.



Wählen Sie den Softkey “Kontur drehen“ an.



Wählen Sie den Softkey “Neue Kontur“ an. Geben Sie für die Kontur den Namen “HOLLOW_SHAFT_SIDE2_E“ ein.



Übernehmen Sie die Eingabe.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Setzen Sie den Startpunkt auf X57/Z0.

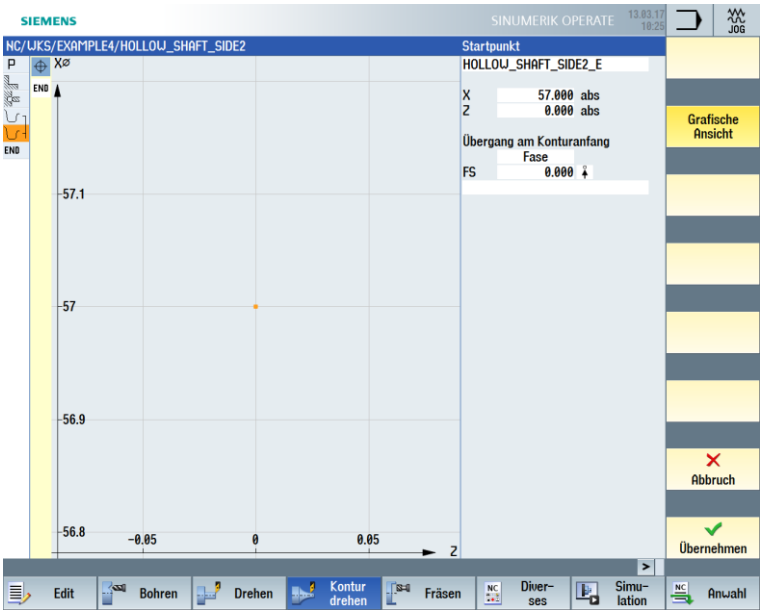


Bild 9-50 Kontur Startpunkt eingeben



Übernehmen Sie die Eingabe.

Erstellen Sie eigenständig die Kontur bis zum Endpunkt auf Z-65 und X100 (vgl. folgende Abbildung).

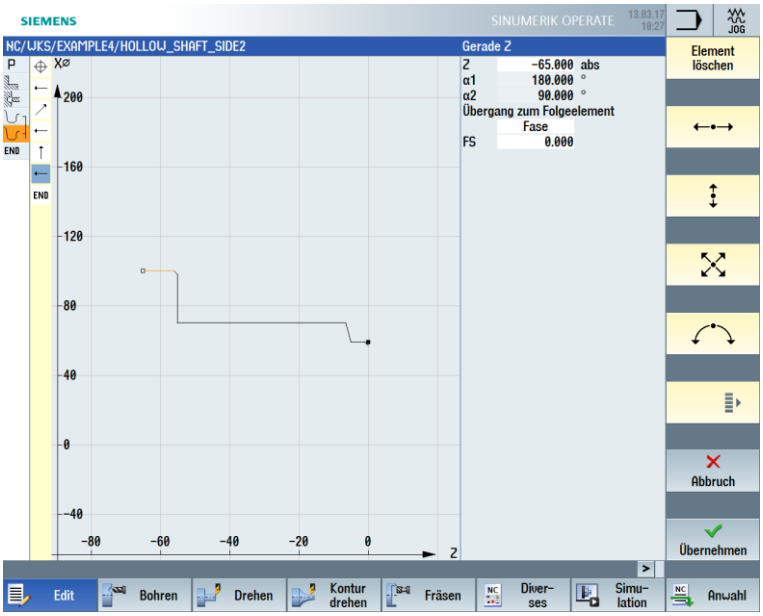


Bild 9-51 Kontur im Konturrechner



Übernehmen Sie die Kontur in den Arbeitsplan.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Abspanen und Schlichten

Im folgenden Arbeitsschritt spanen Sie die Kontur ab. Gehen Sie dabei wie folgt vor:



Wählen Sie den Softkey “Abspanen“ an.



Öffnen Sie die Werkzeugliste und wählen Sie das Werkzeug “ROUGHING_T80 A“ an.



Übernehmen Sie das Werkzeug in das Programm.

Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für das Schruppen ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
F	0.3		
V	260 m/min	X	
Bearbeitung	Schruppen Längs Außen	X X X	
D	2.0		
UX	0.2		
UZ	0.2		
DI	0.0		
BL	Kontur	X	
Hinterschnitte	Nein	X	
Eingrenzen	Nein	X	

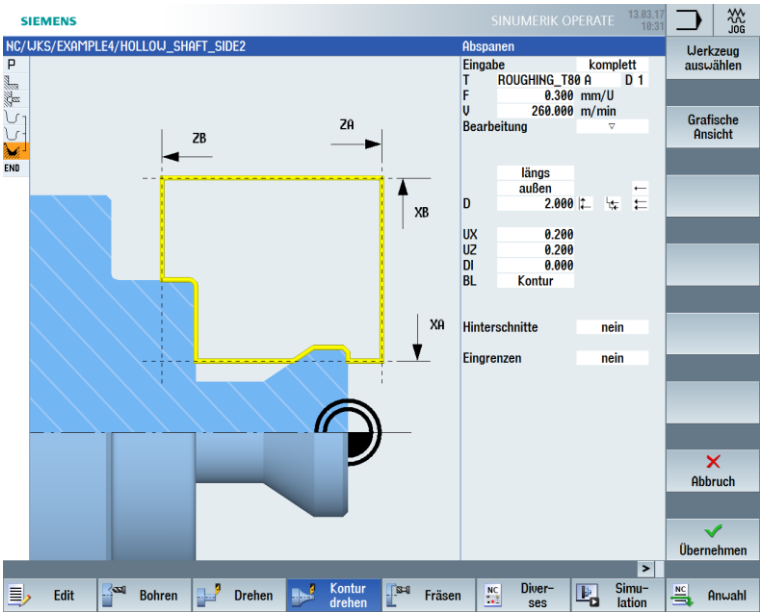


Bild 9-52 Kontur schruppen

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Übernehmen

Übernehmen Sie die eingegebenen Werte. Nach der Übernahme sieht Ihr Arbeitsschrittprogramm wie folgt aus:

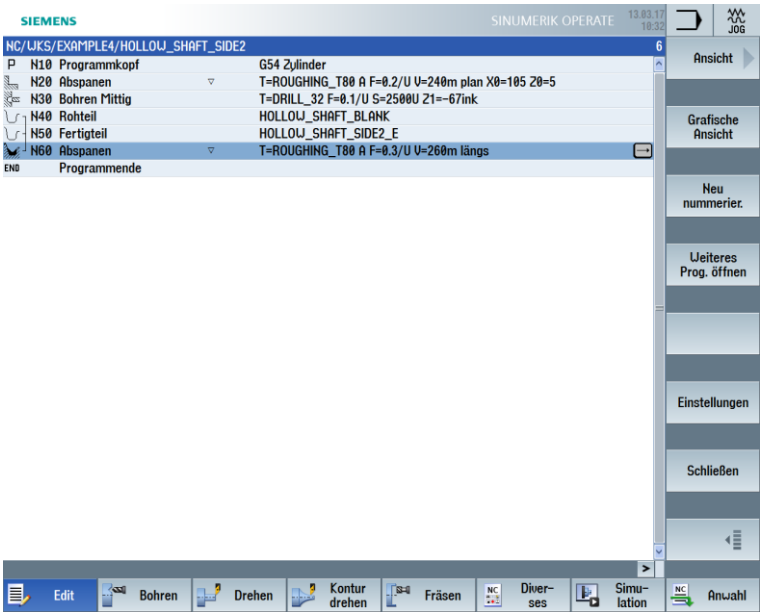


Bild 9-53 Arbeitsplan nach Schruppen

Abspanen

Wählen Sie den Softkey “Abspanen“ an.

Werkzeug auswählen

Öffnen Sie die Werkzeugliste und wählen Sie das Werkzeug “FINISHING_T35 A“ an.

OK

Übernehmen Sie das Werkzeug in das Programm.

Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für das Schlichten ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
F	0.15		
V	200 m/min	X	
Bearbeitung	Schlichten Längs Außen	X X X	
Aufmaß	Nein	X	
Hinterschnitte	Nein	X	
Eingrenzen	Nein	X	

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

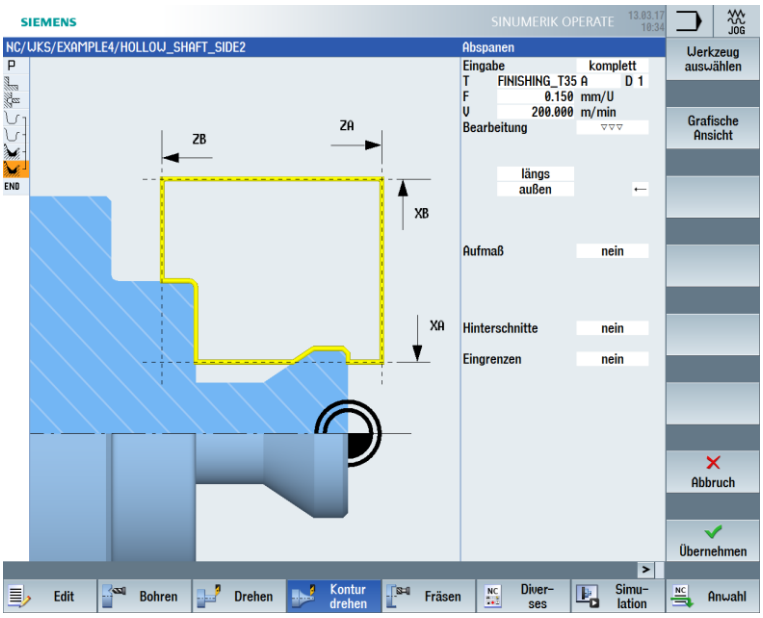


Bild 9-54 Kontur schlichten



Übernehmen Sie die eingegebenen Werte. Nach der Übernahme sieht Ihr Arbeitsschrittprogramm wie folgt aus:

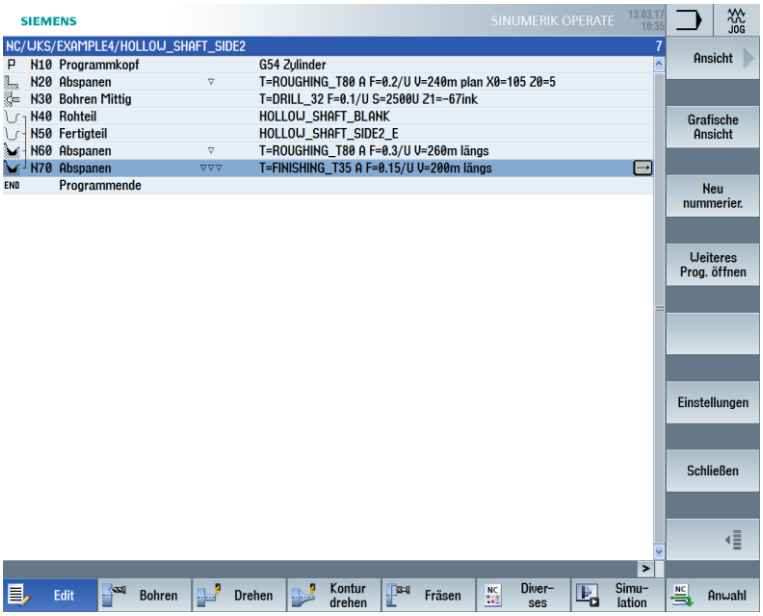
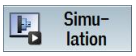


Bild 9-55 Arbeitsplan nach Abspanen der Kontur

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Starten Sie die “Simulation“.

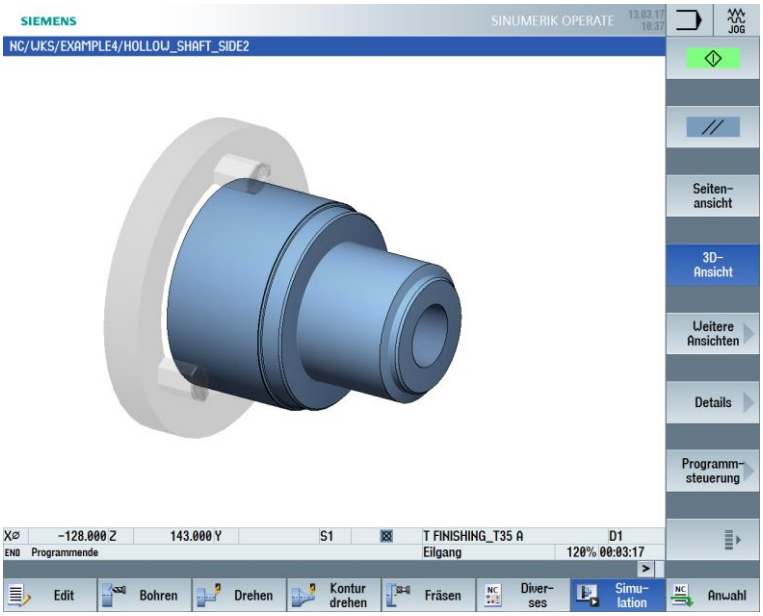
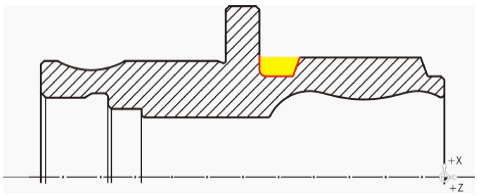


Bild 9-56 Simulation – 3D-Ansicht

10.3.5 Asymmetrischen Einstich erstellen

Bedienfolgen

Über die folgenden Schritte erstellen Sie den asymmetrischen Einstich:





Wählen Sie den Softkey “Drehen“ an.



Wählen Sie den Softkey “Einstich“ an.



Wählen Sie den Softkey “Einstich 2“ an.



Öffnen Sie die Werkzeugliste und wählen Sie das Werkzeug “PLUNGE_CUTTER_3 A“ an.



Übernehmen Sie das Werkzeug in das Programm.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für den Einstich ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
F	0.08		
V	180 m/min	X	
Bearbeitung	Schruppen / Schlichten	X	
Lage	Vgl. Abbildung unten	X	
X0	70		
Z0	-55		
B1	10	X (Feld)	
T1	5.5 ink	X	
α1	0		
α2	15		
R1	0	X (Feld)	
R2	2	X (Feld)	
R3	0	X (Feld)	
R4	0	X (Feld)	
D	3		
U	0.2	X (Feld)	
N	1		

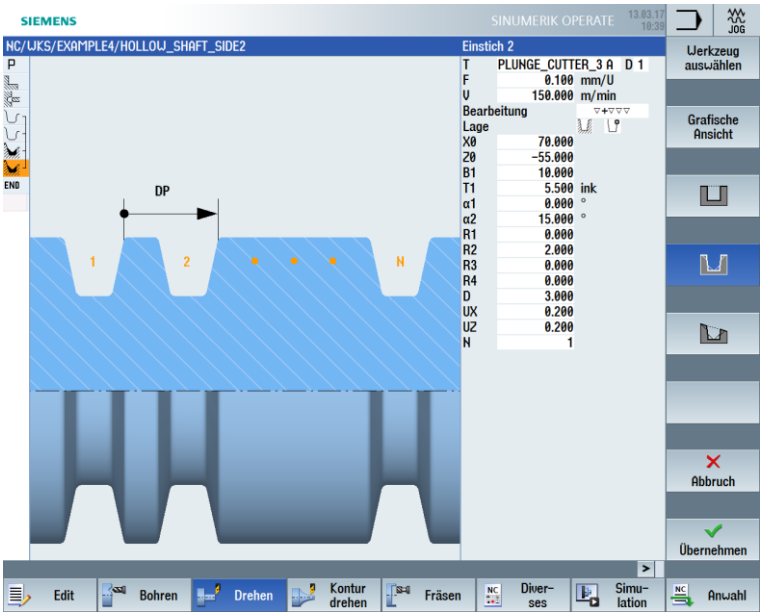


Bild 9-57 Einstich eingeben

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Übernehmen Sie die eingegebenen Werte. Nach der Übernahme sieht die Arbeitsschrittliste wie folgt aus:

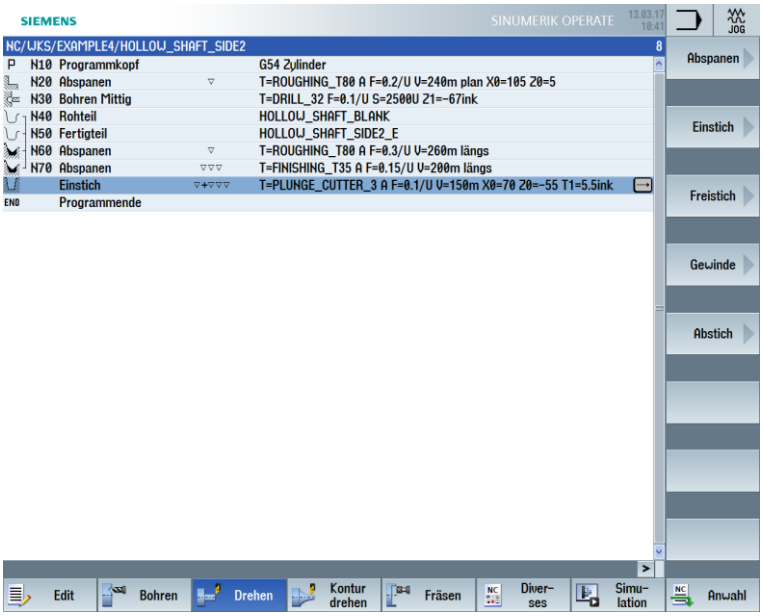


Bild 9-58 Arbeitsplan nach Einstich



Starten Sie die “Simulation“.

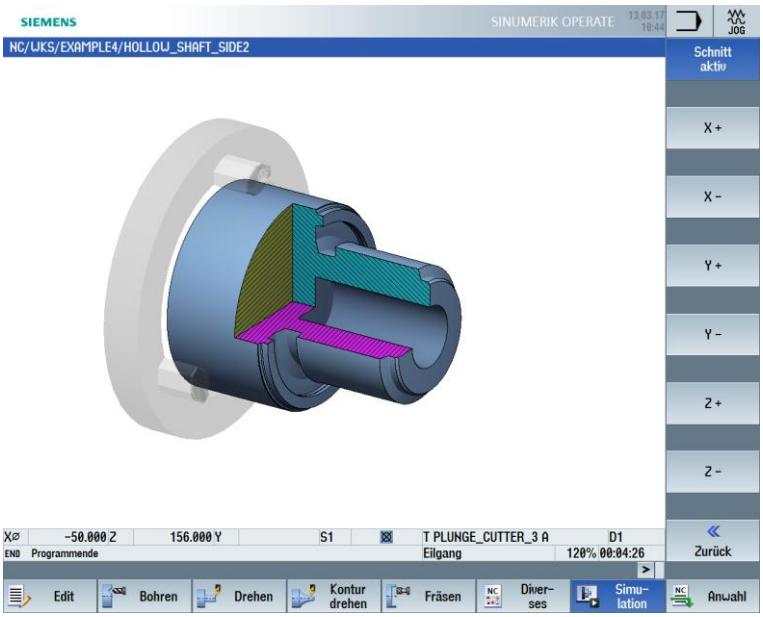


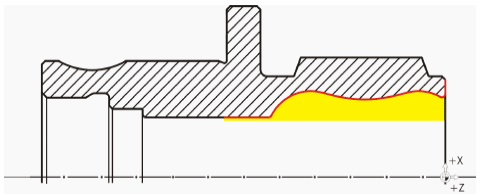
Bild 9-59 Simulation – 3D-Ansicht (Schnitt aktiv)

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

10.3.6 Fertigteil-Kontur der zweiten Seite innen

Bedienfolgen

Über die folgenden Schritte geben Sie die Fertigteil-Kontur ein:





Wählen Sie den Softkey “Kontur drehen“ an.



Wählen Sie den Softkey “Neue Kontur“ an. Geben Sie für die Kontur den Namen “HOLLOW_SHAFT_SIDE2_I“ ein.



Übernehmen Sie die Eingabe.

Setzen Sie den Startpunkt auf X57/Z0.

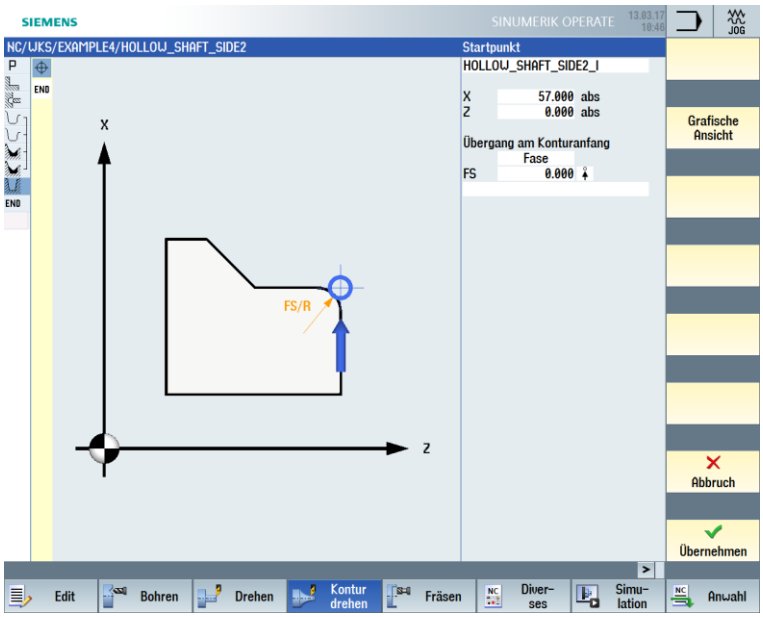


Bild 9-60 Kontur Startpunkt eingeben



Übernehmen Sie die Eingabe.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Erstellen Sie eigenständig die Kontur (vgl. folgende Abbildung).

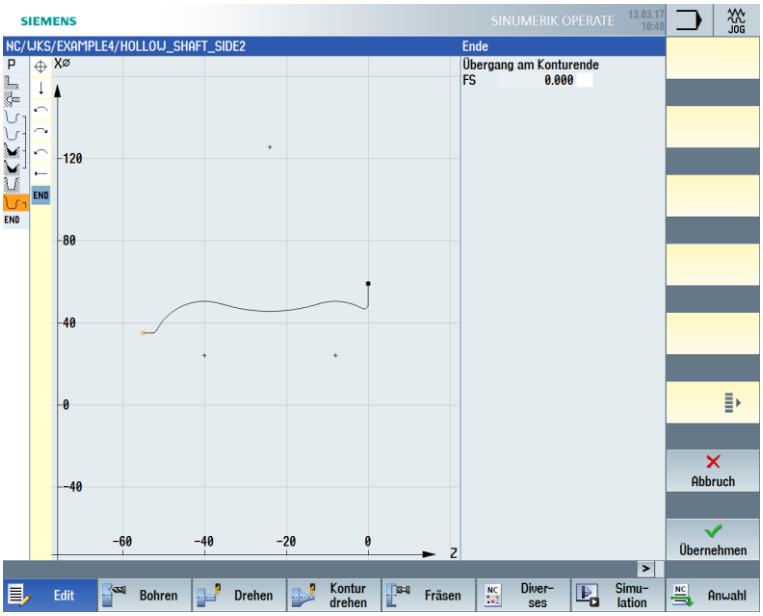
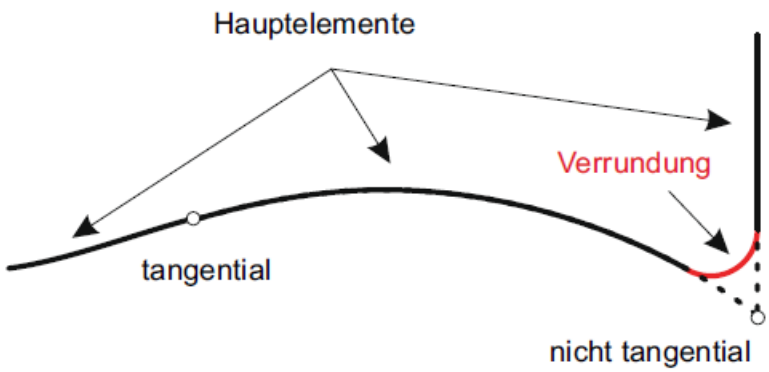


Bild 9-61 Fertigteil-Kontur der zweiten Seite innen

Hinweis:

Achten Sie beim Erstellen der Kontur darauf, dass die Bogenelemente tangential ineinander übergehen.

Der tangentiale Übergang gilt nur bei Hauptelementen, d. h. die Verrundung wird an das Hauptelement angehängt. (Siehe folgende Abbildung)



Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Übernehmen Sie die Kontur. Nach der Übernahme der Kontur sieht Ihr Arbeitsschrittprogramm wie folgt aus:

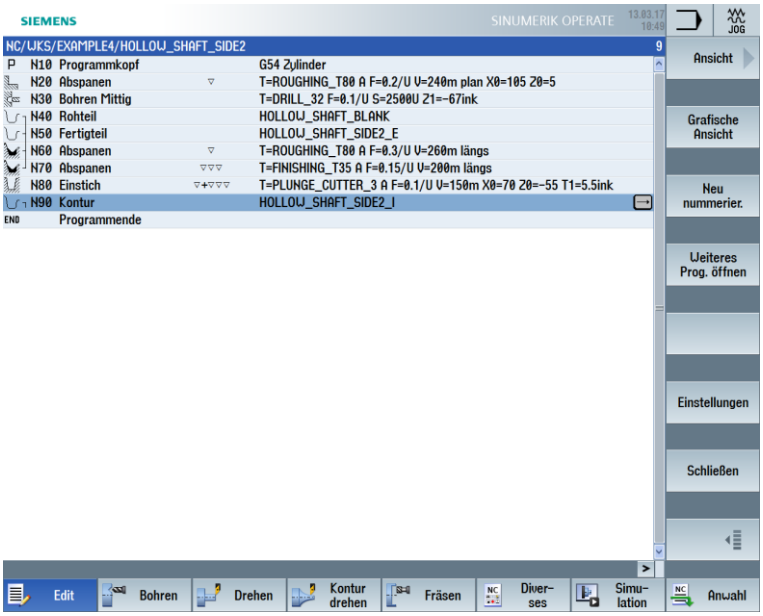


Bild 9-62 Arbeitsplan nach Eingabe der Kontur

Abspanen, Restabspanen und Schlichten

Im folgenden Arbeitsschritt spanen Sie die Kontur ab:



Wählen Sie den Softkey “Abspanen“ an.



Öffnen Sie die Werkzeugliste und wählen Sie das Werkzeug “ROUGHING_T80 I“ an.



Übernehmen Sie das Werkzeug in das Programm.

Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für das Schruppen ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
F	0.25		
V	280 m/min	X	
Bearbeitung	Schruppen Längs Innen	X X X	Die Bearbeitung müssen Sie auf “innen“ umschalten.
D	2.0		
UX	0.2		
UZ	0.2		
DI	0.0		

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
BL	Zylinder	X	Da bereits gebohrt wurde, müssen Sie für die Innenbearbeitung keine Rohteil-Kontur berücksichtigen. Schalten Sie auf Zylinder um.
XD	32 abs	X	
ZD	0 abs	X	
Hinterschnitte	Nein	X	
Eingrenzen	Nein	X	

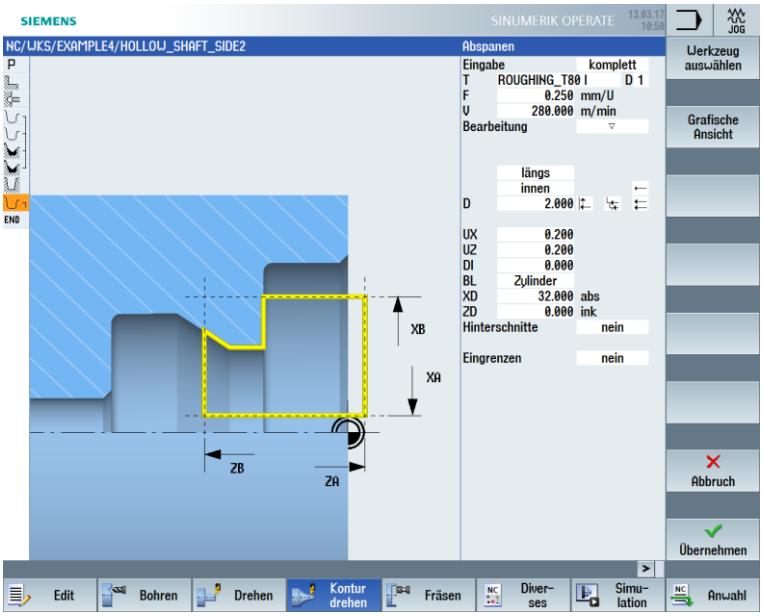


Bild 9-63 Kontur schruppen



Übernehmen Sie die eingegebenen Werte.



Wählen Sie den Softkey “Abspanen Rest“ an.



Öffnen Sie die Werkzeugliste und wählen Sie das Werkzeug “FINISHING_T35 I“ an.



Übernehmen Sie das Werkzeug in das Programm.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für das Schruppen ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
F	0.2		
V	240 m/min	X	
Bearbeitung	Schlichten Längs Innen	X X X	
Aufmaß	Nein	X	
Hinterschnitte	Ja	X	
FR	0.2		
Eingrenzen	Nein	X	

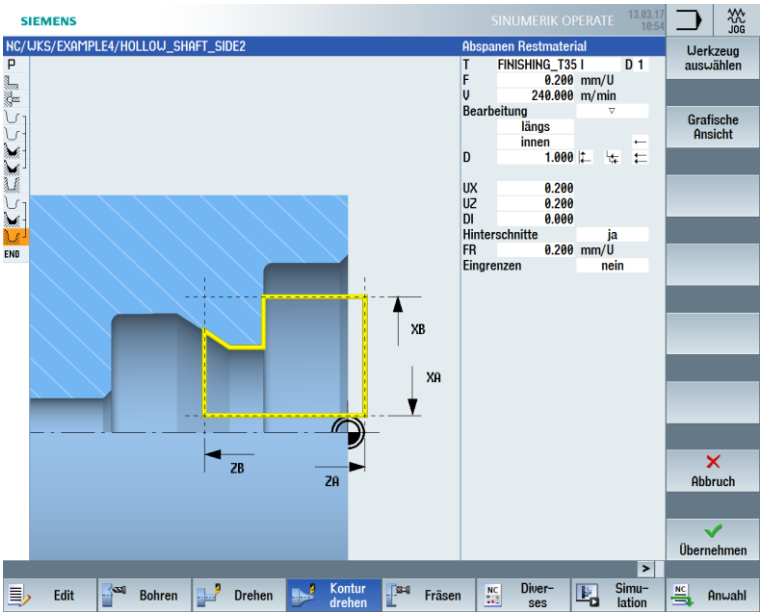


Bild 9-64 Kontur abspanen Rest



Übernehmen Sie die eingegebenen Werte.



Wählen Sie den Softkey “Abspanen“ an.



Öffnen Sie die Werkzeugliste und wählen Sie das Werkzeug “FINISHING_T35 l“ an.



Übernehmen Sie das Werkzeug in das Programm.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für das Schlichten ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
F	0.12		
V	280 m/min	X	
Bearbeitung	Schlichten Längs Innen	X X X	
Aufmaß	Nein	X	
Hinterschnitte	Ja	X	
Eingrenzen	Nein	X	

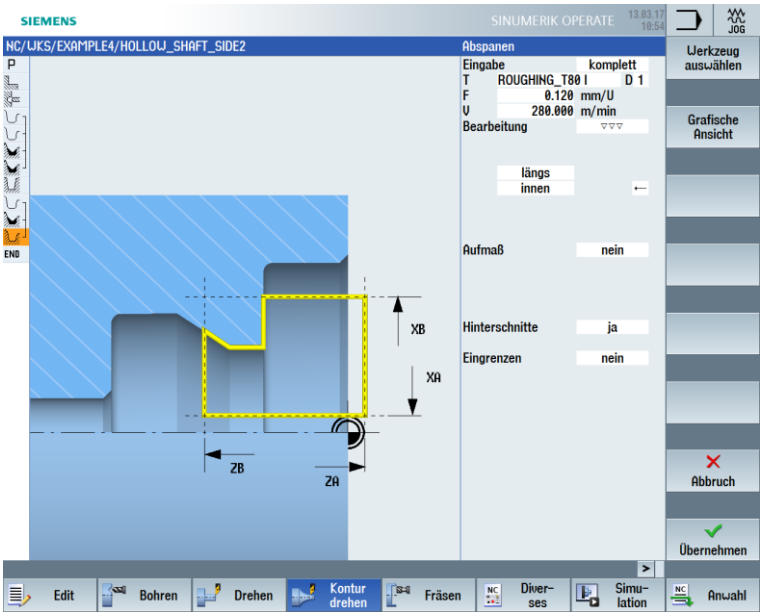


Bild 9-65 Kontur schlichten



Übernehmen Sie die eingegebenen Werte.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Starten Sie zur Überprüfung die “Simulation“.

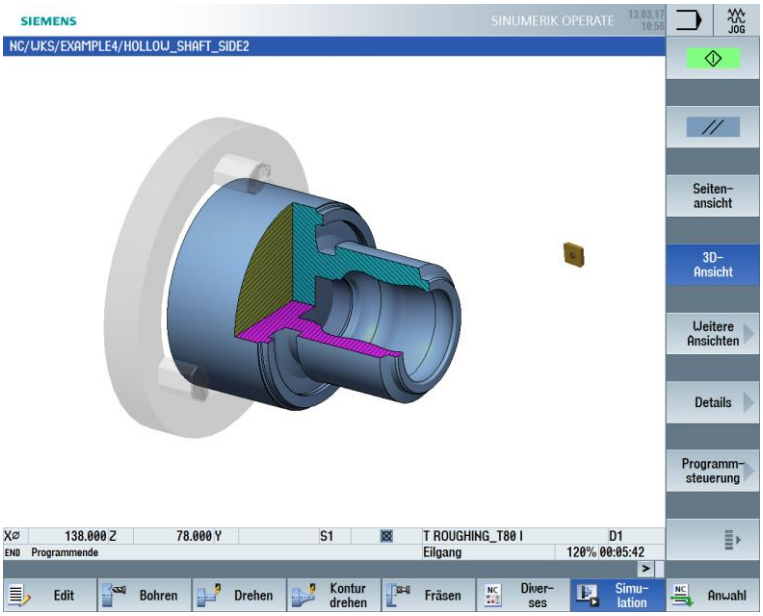


Bild 9-66 Simulation – 3D-Ansicht (Schnitt aktiv)

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

11 Beispiel 5: Stechdrehen

11.1 Überblick

Lernziele

In diesem Kapitel lernen Sie die Funktion Stechdrehen kennen.

Aufgabenstellung

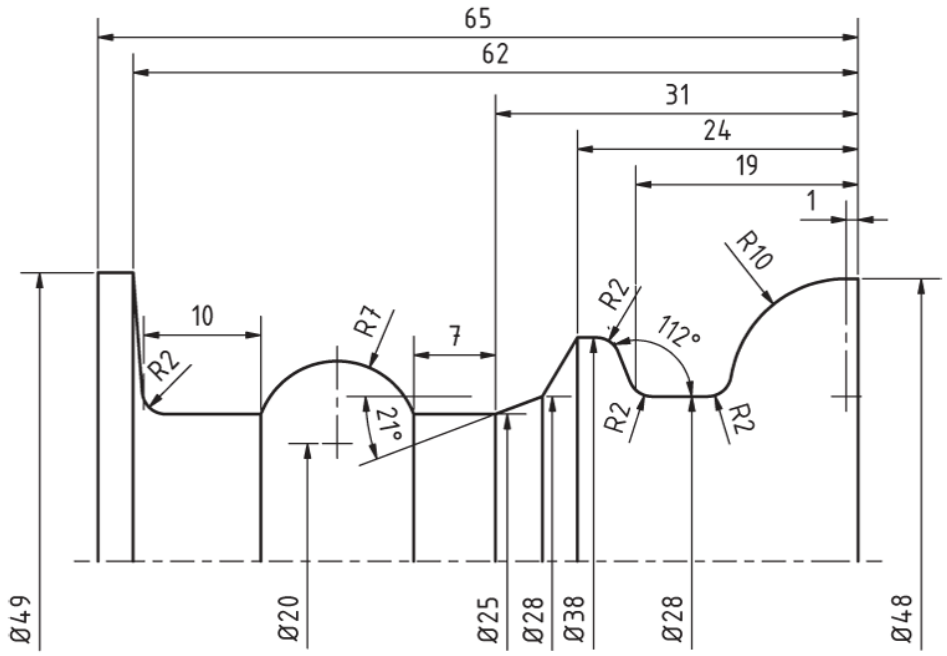


Bild 10-1 Werkstattzeichnung – Beispiel 5

Vorbereitung

Führen Sie folgende Schritte selbständig durch:

1. Legen Sie ein neues Werkstück mit dem Namen “EXAMPLE5“ an.
2. Legen Sie ein neues Schrittkettenprogramm mit dem Namen “PLUNGE_TURNING“ an.
3. Füllen Sie den Programmkopf aus (vgl. folgende Abbildung).

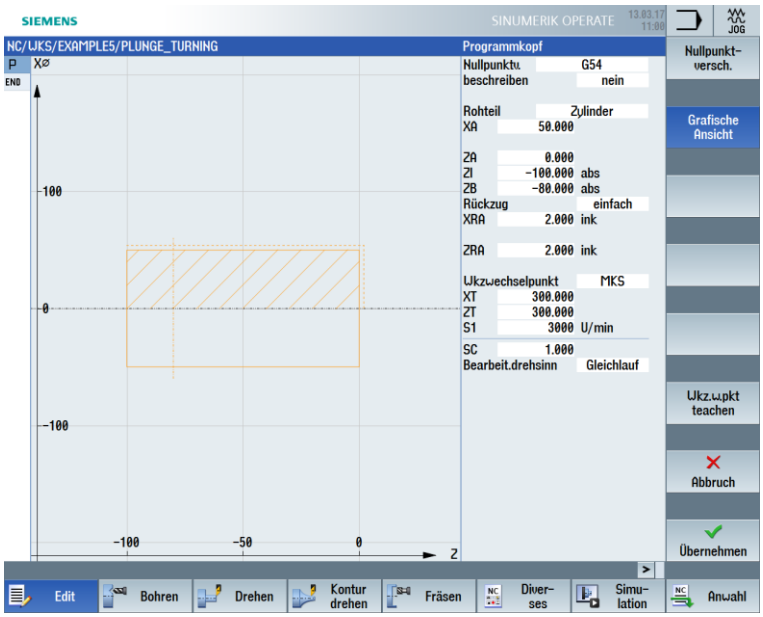


Bild 10-2 Programmkopf anlegen

11.2 Stechdrehen

Die erreichbare Produktivität beim Drehen wird u. a. durch die mögliche Anzahl der Werkzeuge im Revolver und die für effektive Drehbearbeitung notwendigen häufigen Werkzeugwechsel begrenzt. Mit Standard-Drehwerkzeugen alleine, können nicht alle möglichen Konturen produziert werden, deshalb erfolgt die Restmaterialbearbeitung häufig durch Stechen. Für die komplette Bearbeitung einer Kontur muss daher immer zwischen Standard-Drehwerkzeugen und Stechwerkzeugen gewechselt werden.

Ziel des Stechdreh-Zyklus ist es deshalb, die Werkzeugwechselvorgänge zu reduzieren und Leerschnitte wie z. B. bei den Rückwärtsbewegungen des Drehwerkzeugs zu vermeiden.

Beim Stechdreh-Zyklus existieren grundsätzlich kaum mehr Leerschnitte, da sowohl in der Vorwärts- wie auch in der Rückwärtsbewegung ein Spanabtrag erfolgt. Dies muss bei der Programmerstellung berücksichtigt werden. In ShopTurn werden Sie dabei bestens unterstützt. Wie bisher gewohnt müssen Sie nur die Kontur des Drehteils beschreiben und beim Abspanzyklus können Sie wählen, ob Sie mit konventionellen Verfahren oder dem Stechen bzw. Stechdrehen abspanen wollen. Entsprechend des Zyklus berechnet ShopTurn automatisch die Schnitte und Verfahrbewegungen des Werkzeugs. Leerschnitte werden so weitgehend vermieden.

Während der Simulation können Sie die berechneten Verfahrbewegungen des Werkzeuges gut analysieren. Auch eine Kombination von konventioneller Drehbearbeitung und Stechdrehen ist möglich, z. B. kann für das Schruppen ein Standardwerkzeug und für die Restmaterialbearbeitung das Stechdrehen verwendet werden, damit die Kontur vollständig und ohne Verletzung bearbeiten werden kann.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

11.3 Erstellen der Kontur

Bedienfolgen

Erstellen Sie selbständig die Kontur.



Wählen Sie den Softkey “Kontur drehen“ an.



Wählen Sie den Softkey “Neue Kontur“ an. Geben Sie für die Kontur den Namen “CONTOUR_E“ ein.



Übernehmen Sie die Eingabe.

Setzen Sie den Startpunkt auf X48/Z0.

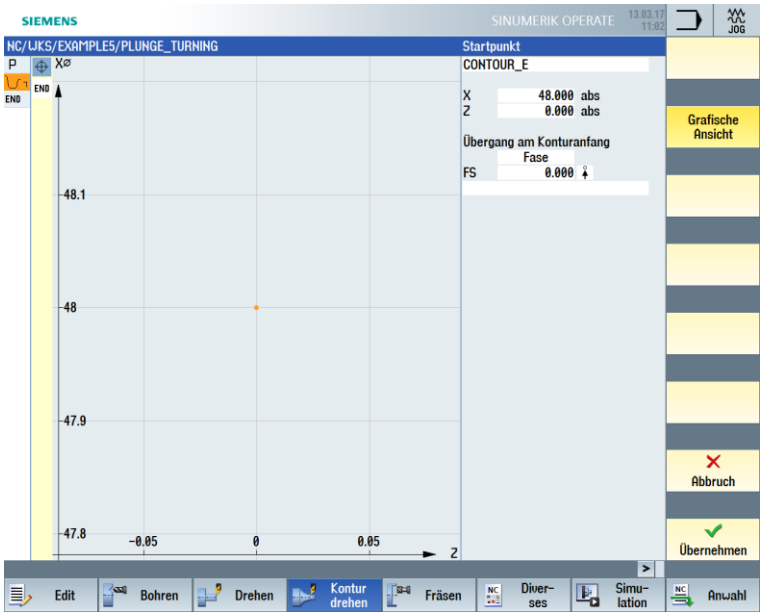


Bild 10-3 Kontur Startpunkt eingeben

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Legen Sie die Kontur an (vgl. folgende Abbildung).

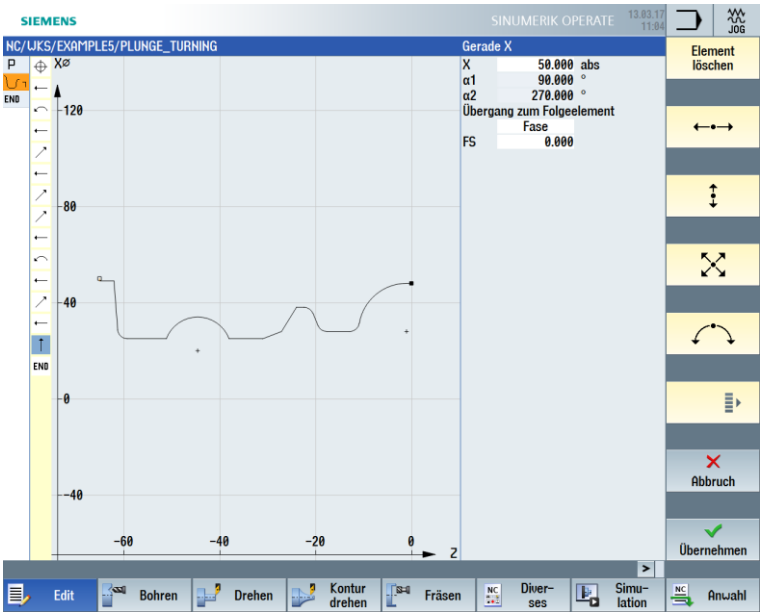


Bild 10-4 Kontur im Konturrechner

11.4 Abspanen mit dem Stechdreh-Zyklus

Bedienfolgen

Im folgenden Arbeitsschritt spanen Sie die Kontur ab.

Gehen Sie dabei wie folgt vor:



Wählen Sie den Softkey “Kontur drehen“ an.



Wählen Sie den Softkey “Stechdrehen“ an.



Öffnen Sie die Werkzeugliste und wählen Sie das Werkzeug “PLUNGE_CUTTER_3 A“ an.



Übernehmen Sie das Werkzeug in das Programm.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für das Schruppen ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
FX	0.2		
FZ	0.25		
V	150 m/min	X	
Bearbeitung	Schruppen Längs Außen	X X X	
D	2.5		
UX	0.2		
UZ	0.2		
DI	0.0		
BL	Zylinder	X	
XD	50 abs	X	
ZD	0 abs	X	
Eingrenzen	Nein	X	
N	1		

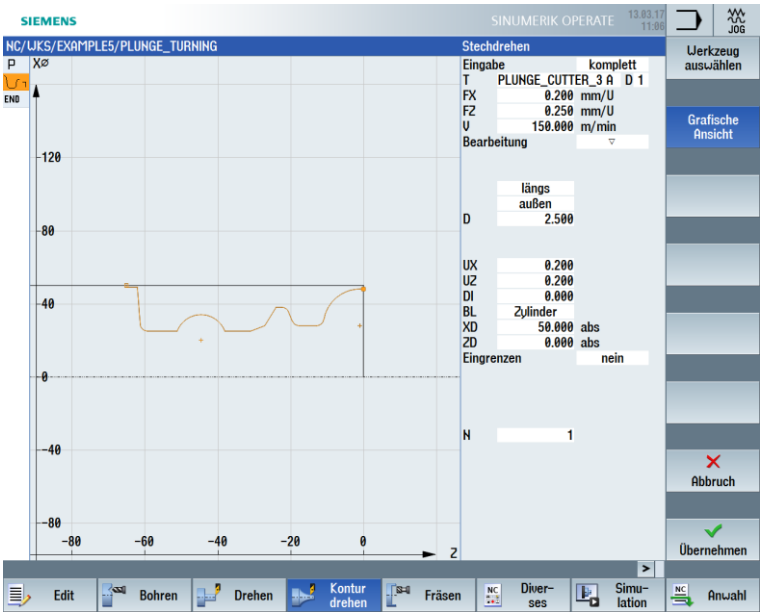


Bild 10-5 Kontur schruppen



Übernehmen Sie die eingegebenen Werte.



Wählen Sie den Softkey “Stechdrehen“ an.



Öffnen Sie die Werkzeugliste und wählen Sie das Werkzeug “PLUNGE_CUTTER_3 A“ an.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Übernehmen Sie das Werkzeug in das Programm.

Geben Sie in der Eingabemaske folgende Werte für das Schlichten ein:

Feld	Wert	Auswahl über Toggle-Taste	Hinweise
FX	0.15		
FZ	0.15		
V	200 m/min	X	
Bearbeitung	Schlichten Längs Außen	X X X	
Aufmaß	Nein	X	
Eingrenzen	Nein	X	
N	1		

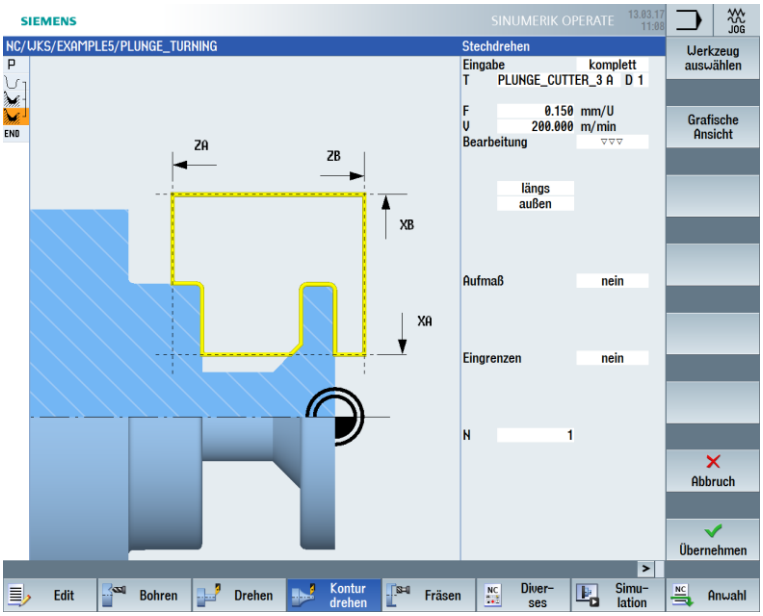


Bild 10-6 Kontur schlichten

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Übernehmen Sie die eingegebenen Werte. Nach der Übernahme sieht Ihr Arbeitsschrittprogramm wie folgt aus.

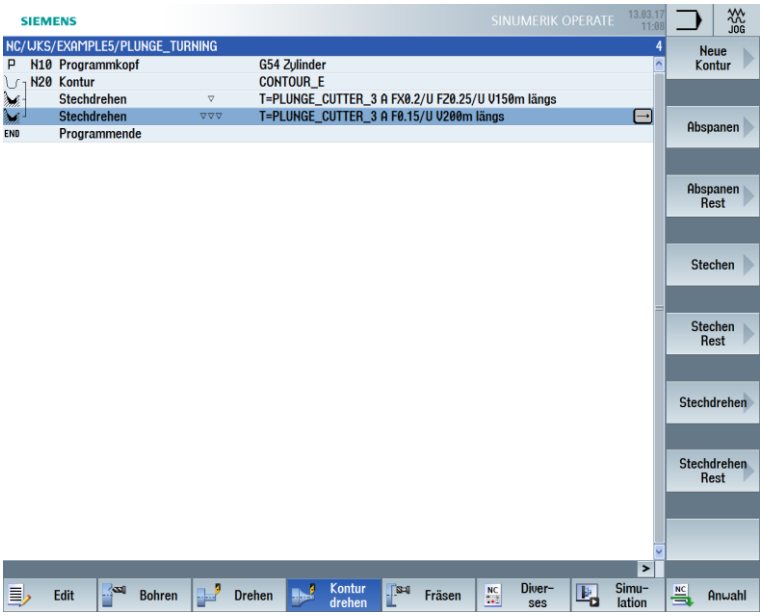
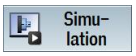


Bild 10-7 Arbeitsschrittprogramm



Wählen Sie den Softkey “Simulation“ an.

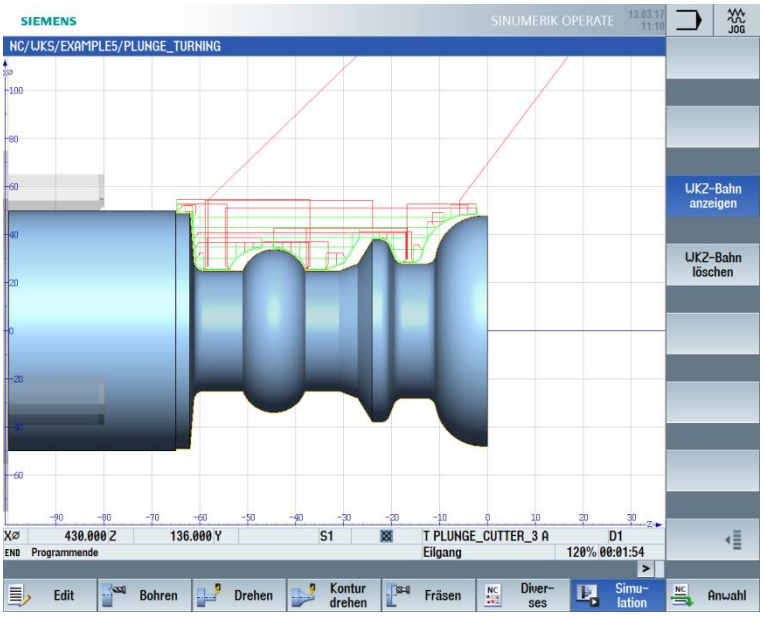


Bild 10-8 Simulation – Seitenansicht (mit Anzeige der Verfahrwege)

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

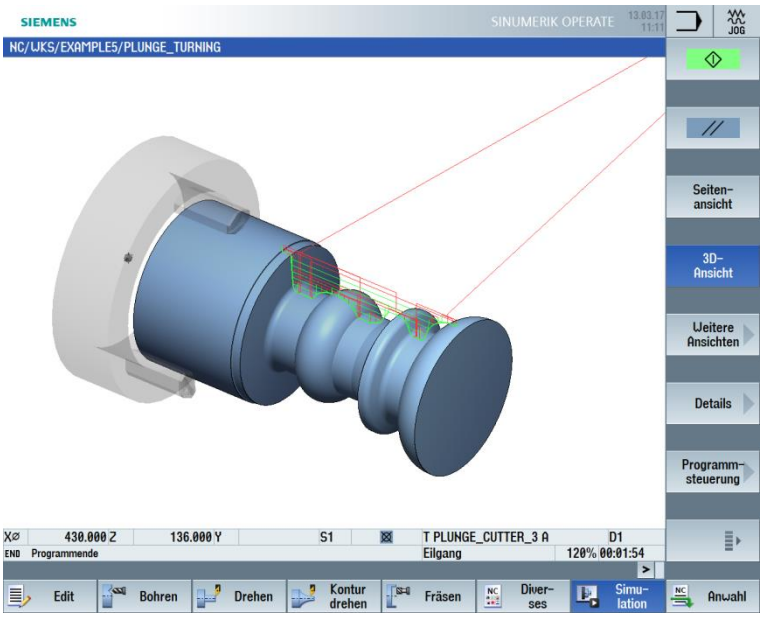


Bild 10-9 Simulation – 3D-Ansicht (mit Anzeige der Verfahrwege)

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

12 Fertigung der Werkstücke

Nachdem Sie sich durch das Arbeiten mit den Beispielen ein fundiertes Wissen über die Arbeitsplanerstellung in ShopTurn angeeignet haben, folgt nun die Fertigung der Werkstücke.

Für die Fertigung sind die im Folgenden beschriebenen Schritte notwendig:

Referenzpunkt anfahren

Nach dem Einschalten der Steuerung müssen Sie vor dem Abfahren der Arbeitspläne oder vor dem Verfahren von Hand den Referenzpunkt der Maschine anfahren. Dadurch findet ShopTurn den Zählanfang im Wegmess-System der Maschine.

Da das Anfahren des Referenzpunktes je nach Maschinentyp und Hersteller unterschiedlich ist, können hier nur einige grobe Hinweise gegeben werden.

1. Fahren Sie das Werkzeug ggf. auf eine freie Stelle im Arbeitsraum, von wo aus in alle Richtungen kollisionsfrei verfahren werden kann. Achten Sie dabei darauf, dass das Werkzeug anschließend nicht bereits hinter dem Referenzpunkt der jeweiligen Achse liegt (da das Anfahren des Referenzpunktes je Achse nur in einer Richtung erfolgt, kann dieser Punkt sonst nicht erreicht werden).
2. Führen Sie das Anfahren des Referenzpunktes exakt nach den Angaben des Maschinenherstellers durch.

Werkstück spannen

Für eine maßhaltige Fertigung und natürlich auch für Ihre Sicherheit ist eine feste, dem Werkstück entsprechende Aufspannung notwendig. Dazu werden normalerweise Dreibackenfutter verwendet.

Werkstücknullpunkt setzen

Da ShopTurn nicht erraten kann, wo sich das Werkstück im Arbeitsraum befindet, müssen Sie den Werkstück-Nullpunkt in Z ermitteln.

In der Z-Achse wird der Werkstück-Nullpunkt meist durch Ankratzen mit einem verrechneten Werkzeug ermittelt.

Arbeitsplan abarbeiten

Die Maschine ist jetzt vorbereitet, das Werkstück ist eingerichtet und die Werkzeuge sind vermessen. Nun kann es endlich losgehen.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Wählen Sie zunächst im Programm-Manager das Programm aus, welches Sie fertigen möchten, z. B. “HOLLOW_SHAFT_SIDE2“.

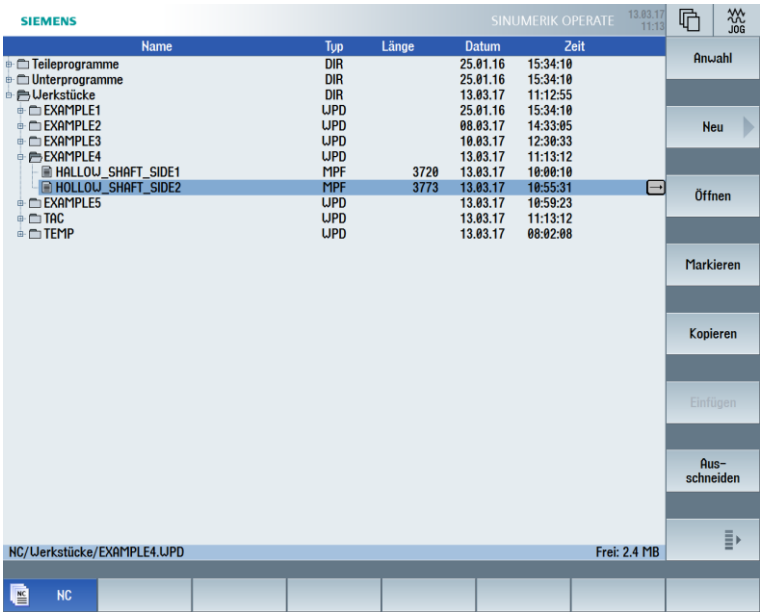


Bild 11-1 Programm auswählen

Öffnen Sie das Programm.

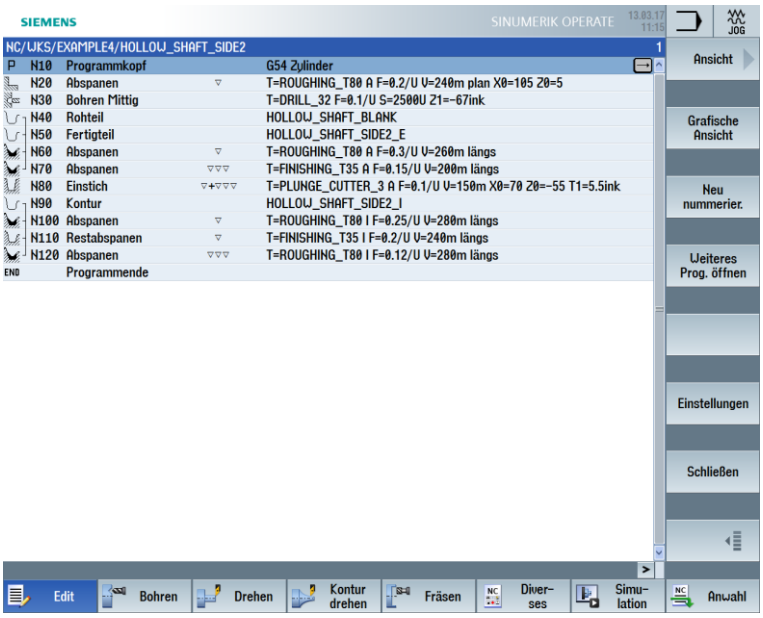


Bild 11-2 Arbeitsplan öffnen

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.



Wählen Sie den Softkey “NC Anwahl“ an.

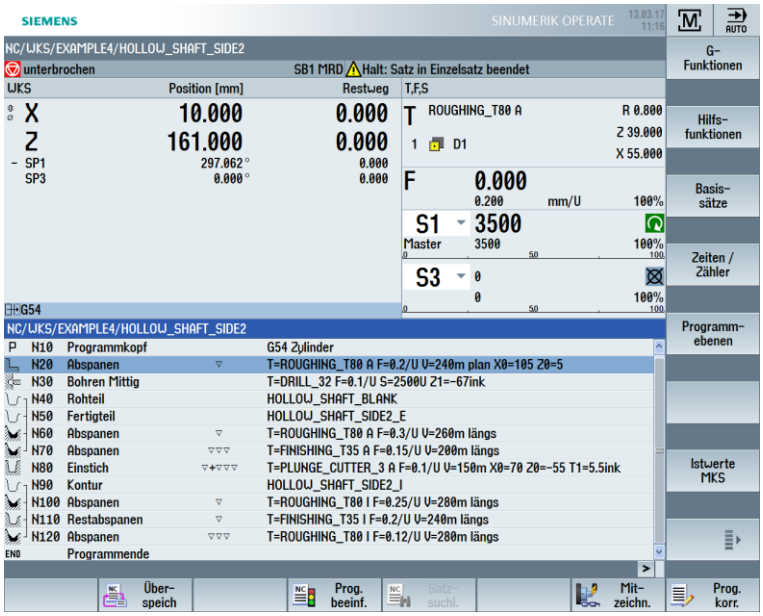
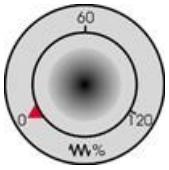


Bild 11-3 Abarbeiten



Da der Arbeitsplan noch nicht kontrolliert abgefahren wurde, stellen Sie das Vorschub-Potentiometer auf Nullstellung.



Wenn Sie während der Fertigung auch eine Simulation sehen wollen, müssen Sie den Softkey “Mitzeichnen“ vor dem Start anwählen. Nur so werden auch alle Verfahrwege und deren Auswirkungen angezeigt.



Starten Sie die Fertigung und kontrollieren Sie die Geschwindigkeit der Werkzeugbewegungen mit dem Vorschub-Potentiometer.

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Zum Einfahren mit reduziertem Eilgang RG0 muss zuerst der Prozentsatz vom maximalen Eilgang der Maschine in der zweiten Ebene der horizontalen Softkey-Leiste unter Einstellungen eingestellt werden z. B. 50 %.

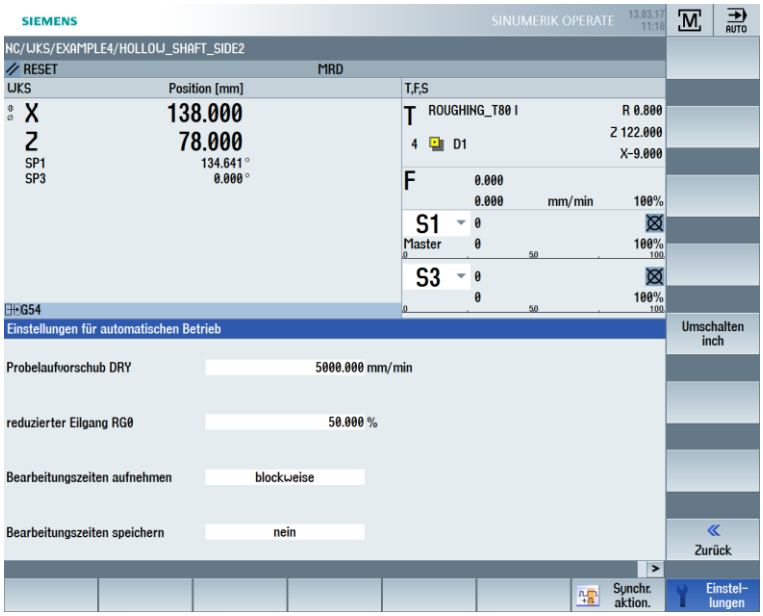


Bild 11-4 RG0 einstellen

Nach der Einstellung des Prozentsatzes muss noch der reduzierte Eilgang unter “Programmbeeinflussung“ mit der Toggle-Taste angewählt werden.

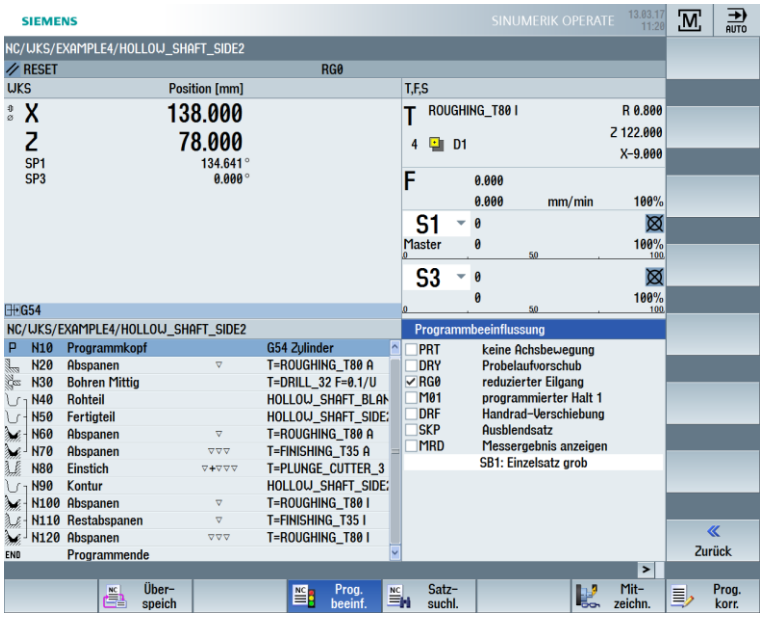


Bild 11-5 RG0 anwählen

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

OPEARTE Tasten-Kombinationen

Steuerungs-Taste:	
CTRL + P	Für Screenshots – Speicherort : Inbetrieb-nahme (Kennwort) – Systemdaten – HMI Daten – Protokolle – Bildschirmabzüge
CTRL + L	Sprachumschaltung
CTRL + C	Kopieren
CTRL + X	Ausschneiden
CTRL + V	Einfügen
CTRL + Y	Wiederholen der Eingabe (Editorfunktionalität)
CTRL + Z	Rückgängig machen – max. 5 Zeilen im Editor (Editorfunktionalität)
CTRL + A	Alles Markieren (Editorfunktionalität)
CTRL + NEXT WINDOW	Gehe zum Programmanfang
CTRL + END	Gehe zum Programmende
CTRL + ALT + S	Sicherung Komplettarchiv – NCK/PLC/ Antriebe/HMI
CTRL + ALT + D	Sichern der Protokolldateien auf USB oder CF Card
CTRL + E	Control Energy

Bild 11-6 Tastenkombinationen

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Fortsetzung Tasten-Kombinationen

CTRL + M	Maximale Simulationsgeschwindigkeit
CTRL + F	Suchen in allen Masken In den Suchmasken kann man die Wildcards „?" und „*" verwenden, dabei steht „?" für ein beliebiges Zeichen, „*" für eine beliebige Anzahl beliebiger Zeichen.
Verschiedene:	
Shift + INSERT	Auskommentieren von Zyklen und direktes Editieren von programGuide Zyklen
Shift + END	Markieren bis zum Satzende
Shift + NEXT WINDOW	Markieren bis zum Zeilenanfang
ALT + NEXT WINDOW	Zum Zeilenanfang springen
ALT + S	Eingabe asiatischer Zeichen
=	Taschenrechnerfunktion
HELP	Hilfefunktion
END	Zum Zeilenende springen

Bild 11-7 Tastenkombinationen

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.

Fortsetzung Tasten-Kombinationen

Simulation/Mitzeichnen:	
▲ ▶ ▼ ◀	Verschieben
Shift + ▲ / ▼	Im 3D-Bild rotieren
▲ ▼	Ausschnitt verschieben
CTRL + ▲ / ▼	Override +/- (Simulation)
CTRL + S	Einzelsatz an/aus (Simulation)
Insert-Taste:	
INSERT	Damit kommt man in den Editmode von Eingabefeldern bzw. in den Auswahlmode von Comboboxen und Togglefeldern. Diese kann man durch erneutes Insert ohne Änderung verlassen.
INSERT	Undo Funktion, solange keine Input Taste bzw. Übernahme der Daten in den Feldern erfolgt ist.
Toggle-Taste:	
SELECT	Man kann Togglefelder auch direkt mit dem Togglekey (Select) umschalten, ohne sie zu öffnen. Mit Shift-Toggle kann man diese rückwärts durchschalten.
Cursor-Taste:	
◀ ▶	Verzeichnis auf/zu Programm auf/zu Zyklus auf/zu

Bild 11-8 Tastenkombinationen

Frei verwendbar für Bildungs- / F&E-Einrichtungen. © Siemens AG 2016. Alle Rechte vorbehalten.