



HEIDENHAIN



vTNC7 Programmiersystem für Frässteuerungen

Bedienungsanleitung

vTNC7
NC-Software: 817625-20 SP1

Deutsch (de)
12/2025

Inhaltsverzeichnis

1	Über das Benutzerhandbuch.....	15
2	Über das Produkt.....	21
3	Virtuelle Steuerung verwalten.....	29
4	Virtuelle Steuerung konfigurieren.....	38
5	Virtuelle Steuerung bedienen.....	52
6	Feature-basierte Programmierung.....	69
7	Klartext Converter.....	197
8	HEIDENHAIN Digital Intelligence.....	204
9	Datenübertragung.....	210
10	Anhang.....	225

1	Über das Benutzerhandbuch.....	15
1.1	Verwendete Hinweise.....	16
1.2	Verwendete Benennungen.....	18
1.3	Weiterführende Dokumentation.....	20

2	Über das Produkt.....	21
2.1	Datenarchitektur und Zugriffsmöglichkeiten.....	22
2.2	Lizenzierung und Nutzungsvorschriften.....	23
2.3	Lieferumfang vTNC7.....	24
2.4	Systemanforderungen.....	25
2.5	Kompatibilität.....	27
2.6	Abwärtskompatibilität.....	28

3	Virtuelle Steuerung verwalten.....	29
3.1	Software installieren.....	29
3.2	Softwareschutz für virtuelle Steuerungen.....	31
3.3	Software umbenennen.....	33
3.4	Software aktualisieren.....	34
3.5	Software klonen.....	35
3.6	Software-Version prüfen.....	36
3.7	Software deinstallieren.....	37

4	Virtuelle Steuerung konfigurieren.....	38
4.1	Control Panel bedienen.....	38
4.2	Bedienpult anschließen.....	40
4.3	Virtuelle Tastatur einblenden.....	41
4.4	Virtuelles Handrad einblenden.....	42
4.5	Länderspezifische Sprach- und Tastaturanpassung.....	43
4.6	Anzeigeeinstellungen.....	44
4.7	Laufwerk spiegeln.....	45
4.8	Kinematik für die virtuelle Steuerung anpassen.....	46
4.9	Bauteil und Werkzeug für die Simulation vorbereiten.....	50
4.10	Virtuelle Maschinen umschalten.....	51

5	Virtuelle Steuerung bedienen.....	52
5.1	Virtuelle Steuerung starten.....	52
5.2	Bedienelemente.....	53
5.3	Symbole der virtuellen Steuerungsoberfläche und Gesten für den Touchscreen.....	57
5.4	Arbeiten mit dem HEIDENHAIN-Basis PLC-Programm.....	60
5.5	Arbeiten mit einem maschinenspezifischen PLC-Programm.....	63
5.6	Verzeichnisstruktur und Dateitypen.....	64
5.7	Hilfesystem TNCguide nutzen.....	67
5.8	Virtuelle Steuerung beenden.....	68

6	Feature-basierte Programmierung.....	69
6.1	Grundlagen.....	69
6.1.1	Definitionen.....	70
6.2	Erste Schritte mit der Feature-basierten Programmierung.....	72
6.2.1	Übersicht.....	72
6.2.2	Beispielaufgabe 1505748-00-A-01.....	73
6.2.3	Programm für 3-Achs-Bearbeitung erstellen.....	74
6.2.4	Programm für Schwenkbearbeitung erweitern.....	102
6.3	Modus Feature-Editor.....	105
6.3.1	Programmkopf.....	107
6.3.2	Arbeitsschritte.....	109
6.3.3	Strategien der Feature-basierten Programmierung.....	114
6.3.4	Feature-Beschreibung.....	126
6.4	Arbeitsbereich 3D-Modell.....	127
6.4.1	Grundlagen.....	127
6.4.2	Spalte Einrichten	132
6.4.3	Spalte Fräsen	140
6.4.4	Spalte Bohren	159
6.4.5	Spalte Messen	167
6.4.6	Subspalten Sichere Höhe, Obere Ebene, Oben (Z+) oder Unten (Z-)	169
6.4.7	Einstellungen im Arbeitsbereich 3D-Modell	170
6.5	Arbeitsbereich Feature Viewer.....	172
6.6	NC-Funktionen der Feature-basierten Programmierung.....	174
6.6.1	Parameter der NC-Funktion FEATURE STRATEGY	174
6.6.2	Feature-Beschreibung im NC-Programm.....	187
6.6.3	Einstellungen FEATURE SETTING	192
6.6.4	Arbeitsschritt aufrufen mit FEATURE CALL	195

7 Klartext Converter.....	197
----------------------------------	------------

8	HEIDENHAIN Digital Intelligence.....	204
----------	---	------------

9	Datenübertragung.....	210
9.1	Datenübertragung über ein Transferverzeichnis.....	211
9.2	Datenübertragung über den Install-Ordner.....	213
9.3	Programm von der Maschine aus abrufen.....	214
9.4	Datenübertragung mit PC-Tools.....	215
9.5	Kurzbeschreibung: Datenübertragung mit TNCremo.....	217
9.5.1	Einführung.....	217
9.5.2	TNCremo bedienen.....	218
9.5.3	Verbindung einrichten.....	219
9.5.4	Standardverzeichnis festlegen.....	222
9.5.5	Angezeigte Ordner ändern.....	223
9.5.6	Backup durchführen.....	224

10 Anhang.....	225
10.1 Gesamtübersicht Tastaturbelegung.....	226
10.2 Tastaturbelegung ohne Nummernblock.....	228

1 Über das Benutzerhandbuch

Diese Dokumentation enthält alle relevanten Informationen in Zusammenhang mit den virtuellen Steuerungen für die HEIDENHAIN-Frässteuerungen:

- Installieren
- Konfigurieren
- Bedienen
- Deinstallieren

Diese Dokumentation gilt für die virtuellen Steuerungen der folgenden Steuerungen:

TNC-Typ	NC-Software
TNC7	817625-xx
TNC7 basic	
TNC7 go	
PNC7	



Informationen zu den Funktionen der HEIDENHAIN-Steuerungen und zur NC-Programmierung finden Sie in den entsprechenden Benutzerhandbüchern.

Weitere Informationen: "Weiterführende Dokumentation", Seite 20

1.1 Verwendete Hinweise

Beachten Sie alle Sicherheitshinweise in dieser Dokumentation und in der Dokumentation Ihres Maschinenherstellers!

Sicherheitshinweise warnen vor Gefahren im Umgang mit Software und Geräten und geben Hinweise zu deren Vermeidung. Sie sind nach der Schwere der Gefahr klassifiziert und in die folgenden Gruppen unterteilt:

GEFAHR

Gefahr signalisiert Gefährdungen für Personen. Wenn Sie die Anleitung zum Vermeiden der Gefährdung nicht befolgen, dann führt die Gefährdung **sicher zum Tod oder schweren Körperverletzungen**.

WARNUNG

Warnung signalisiert Gefährdungen für Personen. Wenn Sie die Anleitung zum Vermeiden der Gefährdung nicht befolgen, dann führt die Gefährdung **vor aussichtlich zum Tod oder schweren Körperverletzungen**.

VORSICHT

Vorsicht signalisiert Gefährdungen für Personen. Wenn Sie die Anleitung zum Vermeiden der Gefährdung nicht befolgen, dann führt die Gefährdung **vor aussichtlich zu leichten Körperverletzungen**.

ACHTUNG

Achtung signalisiert Gefährdungen für Gegenstände oder Daten. Wenn Sie die Anleitung zum Vermeiden der Gefährdung nicht befolgen, dann führt die Gefährdung **vor aussichtlich zu einem Sachschaden**.

Alle Sicherheitshinweise enthalten die folgenden vier Abschnitte:

- Das Signalwort zeigt die Schwere der Gefahr
- Art und Quelle der Gefahr
- Folgen bei Missachtung der Gefahr, z. B. "Bei nachfolgenden Bearbeitungen besteht Kollisionsgefahr"
- Entkommen – Maßnahmen zur Abwehr der Gefahr

Beachten Sie die Informationshinweise in dieser Anleitung für einen fehlerfreien und effizienten Einsatz der Software.

In dieser Anleitung finden Sie folgende Informationshinweise:



Das Informationssymbol steht für einen **Tipp**.

Ein Tipp gibt wichtige zusätzliche oder ergänzende Informationen.



Dieses Symbol fordert Sie auf, die Sicherheitshinweise Ihres Maschinenherstellers zu befolgen. Das Symbol weist auch auf maschinenabhängige Funktionen hin. Mögliche Gefährdungen für den Bediener und die Maschine sind im Maschinenhandbuch beschrieben.



Das Buchsymbol steht für einen **Querverweis**.

Ein Querverweis führt zu externer Dokumentation, z. B. der Dokumentation Ihres Maschinenherstellers oder eines Drittanbieters.

1.2 Verwendete Benennungen

Benennung	Definition
TNCmanager	HEIDENHAIN-Anwendung für die zentrale Verwaltung von virtuellen Steuerungen .
Virtuelle Steuerung	Die virtuellen Steuerungen werden auf Windows-PCs unter der Virtualisierungssoftware Oracle VirtualBox oder VMware Workstation Pro als sogenannte "virtuelle Maschine" ausgeführt.
Software für virtuelle Steuerungen	Die Software basiert auf der gleichen NC-Software wie die entsprechende HEIDENHAIN-Steuerung. Dadurch ist die Bedienung identisch und die Resultate sind kompatibel. Die Software kann als Installationspaket vom HEIDENHAIN-Download-Bereich heruntergeladen werden.
Programmiersystem vTNC7	Virtuelle Steuerung basierend auf der TNC7-Software. Die Lizenzierung erfolgt über das HEIDENHAIN Software-Schutzsystem SIK2, verfügbar als Online-Lizenz vTNC7 oder als USB-Lizenz vTNC7. Die vTNC7 beinhaltet die neue Art der Programmerstellung Feature Based Programming und die Umwandlung der Programme für ältere Steuerungen mit dem Klartext Converter .
Programmierplatz TNC	Der Programmierplatz TNC kann als Produkt erworben werden. Er beinhaltet neben einem MARX-Cryptobox Dongle für die Lizenzierung optional ein Bedienpult. Damit können virtuelle Steuerungen basierend auf einer TNC-Steuerung (TNC 640/ 620, TNC 320, TNC 128, iTNC 530 sowie TNC7 bis NC-Software-Version 19) ohne Einschränkungen betrieben werden.
virtualTNC	Zusätzlich zur Standard-Funktionalität des Programmierplatz TNC ist bei virtualTNC die Schnittstelle für Achswerte und die Funktionalität für schnelles Simulieren in der Betriebsart Programmablauf verfügbar. Die Lizenzierung erfolgt ebenfalls mit einem MARX-Cryptobox Dongle.
Digital Twin	Dienstleistung der Serviceabteilung von HEIDENHAIN zur Konfigurierung einer virtuellen Steuerung , um basierend auf dem PLC Basisprogramm ein möglichst getreues Abbild von Werkzeugmaschinen zur Verfügung zu stellen.
Installationspaket	Das Installationspaket für eine virtuelle Steuerung ist im HEIDENHAIN-Download-Bereich verfügbar und enthält: <ul style="list-style-type: none"> ■ TNC Programmierplatz-Software bzw. vTNC Programmiersystem-Software ■ Virtualisierungssoftware VirtualBox (bei Installation mit dem TNCmanager nicht erforderlich) ■ Programmierplatz-Erweiterungspaket TNCvbBase (bei Installation mit dem TNCmanager nicht erforderlich)
SIK2	Software-Schutzsystem für HEIDENHAIN-Steuerungen
License Dongle (USB)	USB Software-Freigabemodul ("Dongle") basierend auf SIK2. Auf diesem Modul werden freigeschaltete Lizenzen bzw. Optionen direkt hinterlegt.
USB-Lizenz vTNC7	Softwareschutz über License Dongle (USB)
Online-Lizenz	Softwareschutz über Online-Lizenzserver

Benennung	Definition
Lizenzschlüsseldatei	Zur Freischaltung von Optionen auf dem License Dongle (USB) einer virtuellen Steuerung oder den echten SIKs der MC können Lizenzschlüsseldateien vom LKM (Licence Key Management) Portal zu dem jeweiligen License Dongle (oder MC SIK) Seriennummer generiert und heruntergeladen werden.
Online-Lizenz-Server	Hochverfügbarer Internet-Dienst für die Prüfung von erworbenen NC-Optionen.
Demo-Version	Ohne aktivem Softwareschutz startet die virtuelle Steuerung als Demo-Version. In diesem Modus ist nur ein reduzierter Funktionsumfang freigeschaltet.
Mietlizenz	Mit dieser Lizenz wird aus der Demo-Version eine zeitlich beschränkte Vollversion, die auch für den produktiven Einsatz genutzt werden kann.

1.3 Weiterführende Dokumentation

Informationen zu den Funktionen der HEIDENHAIN-Steuerungen und zur NC-Programmierung finden Sie in den entsprechenden Benutzerhandbüchern oder in der Online-Hilfe.

Die entsprechenden Benutzerhandbücher für die NC-Software finden Sie auf der HEIDENHAIN-Website.

Weitere Informationen: HEIDENHAIN weltweit



Wenn Sie ein gedrucktes Benutzerhandbuch benötigen, wenden Sie sich an HEIDENHAIN.

Steuerung	Benutzerhandbuch	ID-Nummer des Benutzerhandbuchs
TNC7	■ Gesamtausgabe aller Benutzerhandbücher	1369999-xx
	■ Programmieren und Testen	1358773-xx
	■ Einrichten und Abarbeiten	1358774-xx
	■ Bearbeitungszyklen	1358775-xx
	■ Messzyklen für Werkstück und Werkzeug	1358777-xx
TNC7 basic	■ Gesamtausgabe aller Benutzerhandbücher	1411730-xx
	■ Programmieren und Testen	1409856-xx
	■ Einrichten und Abarbeiten	1410286-xx
	■ Bearbeitungszyklen	1410289-xx
	■ Messzyklen für Werkstück und Werkzeug	1410290-xx
TNC7 go	■ Benutzerhandbuch Programmieren und Testen	1441438-xx
	■ Benutzerhandbuch Einrichten und abarbeiten	1441439-xx
	■ Gesamtausgabe aller Benutzerhandbücher	1441440-xx
TNC7, TNC7 basic, TNC7 go	■ Übersicht Maschinenparameter, Fehlernummern und Systemdaten	1445456-xx

xx) Platzhalter für die Angabe der Sprachversion



Damit Sie den kompletten Funktionsumfang Ihrer virtuellen Steuerung kennenlernen, empfiehlt HEIDENHAIN die Teilnahme an NC-Programmierkursen.

- HEIDENHAIN, HEIDENHAIN-Schulungspartner und viele Maschinenhersteller bieten entsprechende NC-Programmierkurse an

Weitere Informationen: Schulungsportal

- Ausgewählte Steuerungsfunktionen können Sie mithilfe des HEIDENHAIN Interactive Trainings erlernen

Weitere Informationen: HIT

2 Über das Produkt

Die vTNC7 bietet folgende Highlights:

- Feature Based Programming
- **Klartext Converter**
- KI-Chatbot (HEIDENHAIN Digital Intelligence)

Die virtuelle Steuerung enthält alle bisher angebotenen Möglichkeiten:

- Erstellen von NC-Programmen mithilfe aller Funktionen der HEIDENHAIN-Frästeuerungen, z. B. Datenübernahme aus standardisierten CAD-Formaten (DXF, STEP, IGES)
- Testen und Simulieren von NC-Programmen ohne Stillstandszeiten der Maschine
- Testen von neuen Steuerungsfunktionen ohne Risiko und Kosten
- Ausbilden neuer Mitarbeiter, praxisnah und ohne Beeinträchtigung der laufenden Produktion

2.1 Datenarchitektur und Zugriffsmöglichkeiten

Weitere Informationen über die Verarbeitung Ihrer Datei bei Nutzung der vTNC7 finden Sie in einem Dokument an folgender Stelle:

Weitere Informationen: Datenarchitektur und Zugriffsmöglichkeiten

2.2 Lizenzierung und Nutzungsvorschriften

Die Software der virtuellen Steuerung wird ggf. in einer Open-Source-Software ausgeführt, deren Nutzung expliziten Lizenzbedingungen unterliegt. Diese Nutzungsbedingungen gelten vorrangig.

Zu den Lizenzbedingungen gelangen Sie wie folgt:

- ▶ **TNCmanager** starten
- ▶ Menüpunkt **? > About...** wählen
- ▶ Schaltfläche **OpenSource Hinweise >>** wählen
- > Die verwendete Open-Source-Software wird angezeigt. Sie können die dazugehörigen Lizenzen aufrufen.

Lizenzvarianten

Die virtuelle Steuerung ist als eingeschränkte, kostenlose **Demo-Version** oder mit vollem Funktionsumfang als kostenpflichtige **Vollversion** erhältlich.

Die vTNC7 ist in der Vollversion nur als Mietmodell verfügbar. Die Mindestlaufzeit beträgt 12 Monate und verlängert sich automatisch um weitere 12 Monate, sofern nicht spätestens drei Monate vor Vertragsende gekündigt wird.

Einschränkungen der **Demo-Version**:

- Max. 100 Programmzeilen pro NC-Programm editieren und Abarbeitung simulieren
- Max. 10 Elemente im CAD-Viewer wählen und übernehmen
- Einschränkung der Ebene: Sie können nur Features aus der ersten angelegten Ebene exportieren.
- Einschränkung der Features: Sie können nur die ersten zwei angelegten Features je Typ in einer Ebene exportieren.
- Einschränkung der Positionen: Sie können maximal fünf Bohr-Positionen exportieren.
- Einschränkung der Komplexität: Sie können nur Features mit maximal fünf Konturen (Rahmen, Tasche, Insel) exportieren.
- Einschränkung der Elemente: Sie können nur Konturen mit maximal 10 Kanten-Elementen exportieren.

Die **Vollversion** ist als Einzelplatzlizenz erhältlich:

- Online-Lizenz vTNC7
Die Online-Lizenz vTNC7 erfordert eine Internetverbindung.
- USB-Lizenz vTNC7
Mit der USB-Lizenz vTNC7 ist ein Arbeiten offline möglich.



- Sie können mehrere virtuelle Steuerungen parallel auf einem PC betreiben. Für jede gestartete Anwendung ist eine Lizenz erforderlich. Wenn keine Lizenzen mehr verfügbar sind, starten weitere virtuelle Steuerungen in der Demo-Version.
- Die Lizenzen sind nicht an einzelne PCs gebunden.

Nutzungsvorschriften

Alle Informationen zur rechtskonformen Nutzung der Produkte und Leistungen der Fa. HEIDENHAIN finden Sie im Internet unter:

- **Nutzungsbedingungen**
- **Allgemeine Geschäftsbedingungen**
- **Datenschutzerklärung**

2.3 Lieferumfang vTNC7

Die virtuelle Steuerung vTNC7 ist ausschließlich im Mietmodell erhältlich.

Folgende Varianten sind verfügbar:

- Mietmodell mit Online-Lizenz vTNC7
- Mietmodell mit USB-Lizenz vTNC7

Aktuelle Installationspakete für die virtuelle Steuerungen und den TNCmanager finden Sie im **Download**-Bereich der HEIDENHAIN Homepage.



Zubehör

Das Bedienpult ist optional erhältlich.



Programmierplatztastatur TNC7 (1380256-01)

2.4 Systemanforderungen

Systemkomponente	Anforderung
Betriebssystem	Windows 11* mit den dafür empfohlenen Systemvoraussetzungen
Prozessor	Prozessor mit Virtualisierungsunterstützung (siehe unten)
Arbeitsspeicher	Minimum 16 GB RAM, Empfohlen >= 32 GB RAM
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  Standardmäßig wird 8 GB RAM pro gestartete vTNC7 verwendet, 4 GB RAM pro virtueller iTNC 530, 6 GB RAM für andere virtuelle Steuerungen </div>
Grafik	<ul style="list-style-type: none"> ■ Grafikkarte: Für grafikintensive Anwendungsfälle wird der Einsatz einer dedizierten Grafikkarte mit mindestens 2 GB Grafikspeicher empfohlen. ■ Farbtiefe: Mindestens 16 Bit
Festplatte	Mindestens 20 GByte freier Speicherplatz pro virtueller Steuerung
Bildschirm	Für die vTNC7 können Sie einen vorhandenen Touch-Bildschirm nutzen.
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  Ggf. müssen Sie den Touch-Treiber in der virtuellen Maschine separat einschalten. </div>
	Auflösung: Mindestens 1920x1080 Pixel
Schnittstellen	<ul style="list-style-type: none"> ■ USB-Schnittstelle: Bei Einsatz einer USB-Lizenz vTNC7 ■ LAN-Schnittstelle: Bei Einsatz einer Online-Lizenz vTNC7


*) Windows ist eine Marke der Microsoft Corporation.

Leistungsfähige Nutzung der virtuellen Steuerung

Für eine leistungsfähige Nutzung der virtuellen Steuerung mit der Virtualisierungsanwendung VirtualBox ist die Verfügbarkeit einer Hardware-Virtualisierung erforderlich.

Die Verfügbarkeit hängt von der CPU, den Einstellungen im BIOS und Windows-Betriebssystem Ihres PCs ab. Dafür muss der Prozessor über die Befehlssatzerweiterung VT-x oder AMD-V verfügen.

Beachten Sie hierzu die Herstellerangaben!

 Wenn keine Hardware-Virtualisierung verfügbar ist, dann wird eine Warnung beim Start einer bereits installierten virtuellen Steuerung angezeigt.

Vorbelegte Befehlssatzerweiterungen für Virtualisierungsunterstützungen

Die Hardware-Virtualisierungen VirtualBox und VMware Workstation sind von den Befehlssatzerweiterungen Intel VT-x oder AMD-V abhängig.

Wenn Microsoft die Befehlssatzerweiterungen für eigene Funktionen z. B. Hyper-V, WSL2 oder virtualisierungsbasierte Sicherheit nutzt, dann stehen diese der Virtualisierungssoftware nicht mehr uneingeschränkt zur Verfügung.

- ▶ Funktionen deaktivieren

- i** Die Verwendung von VirtualBox bei aktivem Hyper-V kann zu Performance-Einbußen und Funktionseinschränkungen führen.
- HEIDENHAIN hat keinen Einfluss darauf, welche Anwendungen auf einem PC installiert oder welche Windows-Features benötigt werden und kann daher ein Abschalten dieser Funktionen nicht generell empfehlen.

VMware Workstation als Alternative beim aktivem Hyper-V

Bei aktivem Hyper-V können Sie alternativ die VMware Workstation verwenden.

Updates und aktuelle Versionen

Windows-Updates können erfordern, dass Anwendungen aktualisiert werden. Wenn die virtuelle Steuerung nach einem Update nicht wie gewohnt funktioniert, dann prüfen Sie, ob die aktuelle Version des TNCmanagers und der Virtualisierungssoftware installiert ist. Die Information finden Sie im Hinweistext beim Download.

Der TNCmanager muss die installierte VirtualBox Version unterstützen.

- i**
- Wenn Sie eine verminderte Performance vermuten, achten Sie auf einen aktuellen Treiber der Grafikkarte.
 - Einer virtuellen Steuerung sollte höchstens die Hälfte des Arbeitsspeichers des PCs zugeordnet werden.

2.5 Kompatibilität

HEIDENHAIN entwickelt kontinuierlich neue Steuerungsfunktionen und Funktionsänderungen. Nach Abschluss eines Entwicklungsschritts wird eine neue Software-Version veröffentlicht. Auf dieser Grundlage stellt HEIDENHAIN eine virtuelle Steuerung mit einer aktualisierten Software-ID bereit.

Auf der virtuellen Steuerung stehen Ihnen nahezu die gleichen Funktionen zur Verfügung, wie an der Steuerung. Sie arbeiten mit der Original NC-Software.

i Das Feature Based Programming, der **Klartext Converter** und der KI-Chatbot (HEIDENHAIN Digital Intelligence) stehen mit Software-Version 20 nur in der vTNC7 zur Verfügung.

Wenn die erstellten NC-Programme an der virtuellen Steuerung und die Ausführung der NC-Programme übereinstimmen, dann sind die virtuelle Steuerung und die Steuerung kompatibel. Somit können Sie erstellte NC-Programme direkt in die Steuerung einlesen.

i Die Funktion 3D-Gitternetz (#152 / #1-04-1) im CAD-Viewer ist an der virtuellen Steuerung verfügbar, wenn die Lizenzierung mit SIK2 erfolgt. Bei der Lizenzierung mit der CryptoBox ist diese Funktion nicht verfügbar.

Kompatibilität sicherstellen:

- Beim Programmieren den tatsächlichen Funktionsumfang der Steuerung berücksichtigen, z. B. hinsichtlich der NC-Software-Version und der verfügbaren Software-Optionen.
- Sicherstellen, dass die Steuerung über die an der virtuellen Steuerung verwendeten Steuerungsfunktionen verfügt.
- Virtuelle Steuerung entsprechend der Maschine konfigurieren, z. B. hinsichtlich der Maschinenachsen.

2.6 Abwärtskompatibilität

Wenn Sie mit der virtuellen Steuerung NC-Programme für ältere Steuerungen erstellen wollen, dann verwenden Sie nur Funktionen, die auf den älteren Steuerungen verfügbar sind. Alternativ können Sie für bestimmte Funktionen den **Klartext Converter** verwenden.

Bei einigen Zyklen gibt es zusätzliche Parameter, die auf älteren Steuerungen oder Software-Ständen nicht zur Verfügung stehen. Diese Parameter können Sie mit der Taste **NO ENT** aus der Zyklusdefinition löschen.

Gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ **Zyklus** wählen
- ▶ **Pfeiltaste rechts** wählen, bis die neuen Q-Parameter angezeigt werden
- ▶ Taste **NO ENT** drücken
- > Die virtuelle Steuerung löscht die zusätzlichen Parameter aus dem Zyklus. Jetzt können Sie diesen Zyklus auf älteren Steuerungen verwenden.



Bei Unklarheiten vergleichen Sie das auf der virtuellen Steuerung erstellte Programm mit dem Satzformat Ihrer Steuerung, das im jeweiligen Benutzerhandbuch beschrieben ist.

3 Virtuelle Steuerung verwalten

3.1 Software installieren

Um die virtuelle Steuerung anzulegen benötigen Sie den TNCmanager und die Software der virtuellen Steuerung.

Aktuelle Installationspakete für virtuelle Steuerungen und den TNCmanager finden Sie im **Download**-Bereich der HEIDENHAIN Homepage.


 Sie müssen den TNCmanager zuerst installieren und gelangen dann über **Datei > Installationspaket herunterladen** direkt zum Download-Bereich.

Verwenden Sie den TNCmanager, um die virtuelle Steuerung anzulegen:




- ▶ Schaltfläche **Anlegen** in der Toolbar
oder
- ▶ **Virtuelle Steuerung anlegen** in der Detailansicht wählen
- ▶ Der TNCmanager öffnet ein Überblendfenster. **1**
- ▶ Dateipfad der zip-Datei des Installationspakets wählen
- ▶ Der TNCmanager prüft die zip-Datei.



 Wenn VirtualBox und VMware Workstation Pro parallel installiert sind, dann kann die gewünschte Virtualisierungs-Variante ausgewählt werden.


- ▶ Gewünschte Produktausprägung wählen
- ▶ Name der virtuellen Steuerung bei Bedarf anpassen
- ▶ Softwareschutz wählen:
 - Online-Lizenz vTNC7: ab NC-Software-Version 817625-20
 - USB-Lizenz vTNC7: ab NC-Software-Version 817625-20 für das Arbeiten ohne Internetverbindung
 - USB-Lizenz Programmierplatz (MARX-CRYPTO-BOX): bis NC-Software-Version 817625-20



 Ohne Softwareschutz wird die virtuelle Steuerung als Demo-Version mit eingeschränktem Funktionsumfang ausgeführt.



- ▶ Bei gewählter Online-Lizenz vTNC7: vSIK-Datei wählen

 Im TNCmanager wird nach der Installation die Seriennummer (vSIK) angezeigt.

- ▶ Lizenzbedingungen akzeptieren
- ▶ **Ausführen** wählen
- ▶ Es wird eine neue HEROS-basierte virtuelle Steuerung erzeugt, gestartet und anschließend automatisch die NC-Software aus dem Installationspaket installiert.



Wenn Fehlermeldungen beim Erzeugen der virtuellen Steuerung auftreten, dann sind folgende Gründe möglich:

- VirtualBox oder VMware Workstation nicht richtig angehakt
- VirtualBox-Version ist zu neu

Gehen Sie wie folgt vor, um das Problem zu lösen:

- ▶ Anhaken oder ggf. neu starten
- ▶ Genau die Version verwenden, die im Installationspaket ist (7.1.4)

Virtuelle Steuerung anlegen

Installationspaket: Y:\m20\sp1\setup.zip

Produktausprägung: TNC7

Virtualisierung:

- VirtualBox
- VMware Workstation Pro

Name der virtuellen Steuerung: vTNC7 (817625) 20 SP01

Softwareschutz:

- Online-Lizenz vTNC7
Zugangsdatei: \\Documents\TNCmanager\P51488344145528551.vsik
- USB-Lizenz vTNC7
- USB-Lizenz Programmierplatz (Marx-CryptoBox)
- Ich akzeptiere die [Lizenzbedingungen](#)

Ausführen Abbrechen

Überblendfenster "Virtuelle Steuerung anlegen" 1

3.2 Softwareschutz für virtuelle Steuerungen

Softwareschutz-Arten

Folgende Softwareschutz-Arten stehen Ihnen zur Verfügung:

- **Online-Lizenz vTNC7:** ab Software-Version 817625-20
- **USB-Lizenz vTNC7:** ab Software-Version 817625-20
- **USB-Lizenz Programmierplatz:** bis einschließlich Software-Version 817625-20

Die **Online-Lizenz vTNC7** ist nicht an eine Hardware gebunden, sondern wird über virtuelle Softwareschutzmodule (sogenannte vSIKs) realisiert. Dazu wird eine vSIK-Datei erzeugt, die über eine eindeutige Seriennummer verfügt und den Zugang zum HEIDENHAIN Online-Lizenz-Server ermöglicht. Um diese Form der Lizenzierung nutzen zu können muss eine Internetverbindung bestehen.

Die **USB-Lizenz vTNC7** ermöglicht eine Lizenzierung, die offline nutzbar ist. Im Onlineshop können Sie den hierzu benötigten Licence Dongle (USB) bestellen.

Sie erhalten nach dem Kauf eine Lizenzschlüsseldatei, mit der Sie die Lizenz auf dem Dongle aktivieren können.

Die **USB-Lizenz Programmierplatz** ist der bisher verwendete Softwareschutz und basiert auf dem CRYPTO-BOX Dongle der Fa. MARX. An älteren virtuellen Steuerungen ("Programmierplätzen") kann dieser weiterhin genutzt werden. Wird die CRYPTO-BOX jedoch mit Software-Version 817625-20 eingesetzt, startet die Software lediglich als Demo-Version.



Es wird zu einem Zeitpunkt immer genau eine zugeordnete Lizenz von einer virtuellen Steuerung genutzt.

Freigeschaltete Optionen prüfen

Prüfen Sie die auf dem USB-Softwareschutzmodul freigeschalteten Optionen wie folgt:

- ▶ **Lizenzen ▶ USB-SIK Optionen prüfen** wählen
- > Im Dialog wird eine Auswahlliste aller Seriennummern der im System zugreifbaren USB Dongles angezeigt.
- ▶ USB Dongle aus der Liste auswählen
- > Die verfügbaren Optionen werden aufgelistet. Freigeschaltete Optionen sind mit einem Häkchen markiert.

Optionen freischalten

Aktivieren Sie die erworbenen Optionen auf einem USB-Softwareschutzmodul wie folgt:

- ▶ **Lizenzen ▶ Optionen auf USB-SIK freischalten** wählen
- ▶ Dateipfad des Lizenzschlüssels auswählen
- > Wenn die angegebene Datei eine gültige Lizenz enthält, wird die darin zugeordnete Seriennummer ermittelt und angezeigt.
- > Eine Übersicht über die vorhandenen und neu zu aktivierenden Optionen wird angezeigt.
- ▶ **Aktivieren** wählen

Datei mit Seriennummer und Zugangsinformationen erstellen

Sie können eine Datei erstellen, die eine virtuelle Seriennummer sowie Zugangsinformationen zum Online-Lizenz-Server enthält. Die Datei dient zur automatisierten Abfrage der zugeordneten vTNC7 Optionen.

Erstellen Sie die Datei wie folgt:

- ▶ **Lizenzen ▶ Neue Zugangsdatei erstellen** wählen
- > Die generierte Seriennummer wird angezeigt.

Konfigurieren Sie bei Bedarf das Verzeichnis, in dem die vSIK Datei abgelegt wird:

- ▶ **Extras ▶ Optionen** wählen



- Sie können diese Datei auch direkt im Dialog zum Anlegen einer virtuellen Steuerung erstellen.
- Bewahren Sie diese Datei gut auf, da an die dort hinterlegte Seriennummer die lizenzierten Optionen gebunden werden. Bei Verlust der Datei stehen die Optionen nicht mehr zur Verfügung.

3.3 Software umbenennen

Im TNCmanager können Sie die virtuellen Steuerungen umbenennen.

Gehen Sie dazu wie folgt vor:



- ▶ TNCmanager öffnen
- ▶ In der "Baumansicht" den Eintrag wählen, der umbenannt werden soll
- ▶ **Umbenennen** wählen
- > Ein Eingabefeld wird direkt am Platz des gewählten Eintrags geöffnet.
- ▶ Neuen eindeutigen Namen eingeben

3.4 Software aktualisieren

Im TNCmanager können Sie die Software Ihrer virtuellen Steuerungen aktualisieren. Gehen Sie dazu wie folgt vor:



- ▶ TNCmanager öffnen
- ▶ In der "Baumansicht" den Eintrag wählen, der aktualisiert werden soll



- ▶ **Update** wählen
- Ein Dialogfenster wird geöffnet.
- ▶ Dateipfad des Installationsarchivs eingeben oder



- ▶ Datei über Dateipfad wählen
- Das Installationsarchiv wird geprüft und die Version der Setup-Datei angezeigt.



Wenn die Setup-Datei nicht zur virtuellen Steuerung passt oder älter ist, erscheint der Hinweis, dass kein Update möglich ist.

- ▶ Wenn Rücksetzen auf Standardkonfiguration gewünscht: Option "Konfiguration aus Installationspaket übernehmen" wählen

ACHTUNG

Achtung, Datenverlust möglich!

Wenn Sie das Häkchen bei "Konfiguration aus Installationspaket übernehmen" setzen, dann werden Konfigurationsdaten überschrieben.

- ▶ Sicherheitskopie erstellen oder virtuelle Steuerung klonen

- ▶ Lizenzbedingungen akzeptieren
- ▶ **Ausführen** wählen
- Das NC Setup wird vorbereitet, die virtuelle Steuerung gestartet und dabei automatisch die NC Software aktualisiert.

3.5 Software klonen

Im TNCmanager können Sie eine bereits installierte virtuelle Steuerung klonen. Sie erhalten dadurch eine identische virtuelle Steuerung mit einem anderen Hostnamen, damit diese im Netzwerk eindeutig identifizierbar ist.

Gehen Sie dazu wie folgt vor:



- ▶ TNCmanager öffnen
- ▶ In der "Baumansicht" den Eintrag wählen, der geklont werden soll



- ▶ **Klonen** wählen
- > Ein Dialogfenster wird geöffnet.
- ▶ Namen der neuen virtuellen Steuerung anpassen
- ▶ Vorgeschlagenen eindeutigen Hostnamen der neuen virtuellen Steuerung bei Bedarf anpassen

ACHTUNG

Falls sich der neue Hostname vom Hostnamen der bisherigen virtuellen Steuerung unterscheidet:

Es erscheint beim Steuerungsstart die Meldung "Der OPC UA Server kann nicht gestartet werden".

- ▶ Auf der Steuerung die Anwendung Einstellungen öffnen
 - ▶ Netzwerk/Fernzugriff wählen
 - ▶ PKI Admin öffnen
 - > Es öffnet der Dialog "Verwalten der PKI Infrastruktur"
Bei Einstellung Selbsterzeugtes Zertifikat:
 - ▶ Zertifikat neu generieren.Bei Einstellung Kundenspezifisches Zertifikat:
 - ▶ Laden eines neuen OPC UA Server-Zertifikats mit dem neuen Hostnamen
- ▶ **OK** wählen
 - > Wenn die Option **Virtuelle Steuerung nach dem Klonen starten** gesetzt ist, dann wird nach dem Klon-Vorgang die virtuelle Steuerung gleich gestartet und die Anpassung des Hostnamens durchgeführt.

3.6 Software-Version prüfen

Die Software-Version ermöglicht im Servicefall eine eindeutige Identifikation der virtuellen Steuerung und den Zugriff auf die passende Dokumentation.

Die NC-Software-Version finden Sie im TNCmanager in der "Detailansicht" der virtuellen Steuerung oder im Control Panel.

3.7 Software deinstallieren

ACHTUNG

Achtung, Datenverlust möglich!

Bei der Deinstallation werden alle Dateien der virtuellen Steuerung gelöscht!

- ▶ Sicherheitskopie erstellen

Mit dem TNCmanager können Sie installierte virtuelle Steuerungen entfernen.

Gehen Sie dazu wie folgt vor:



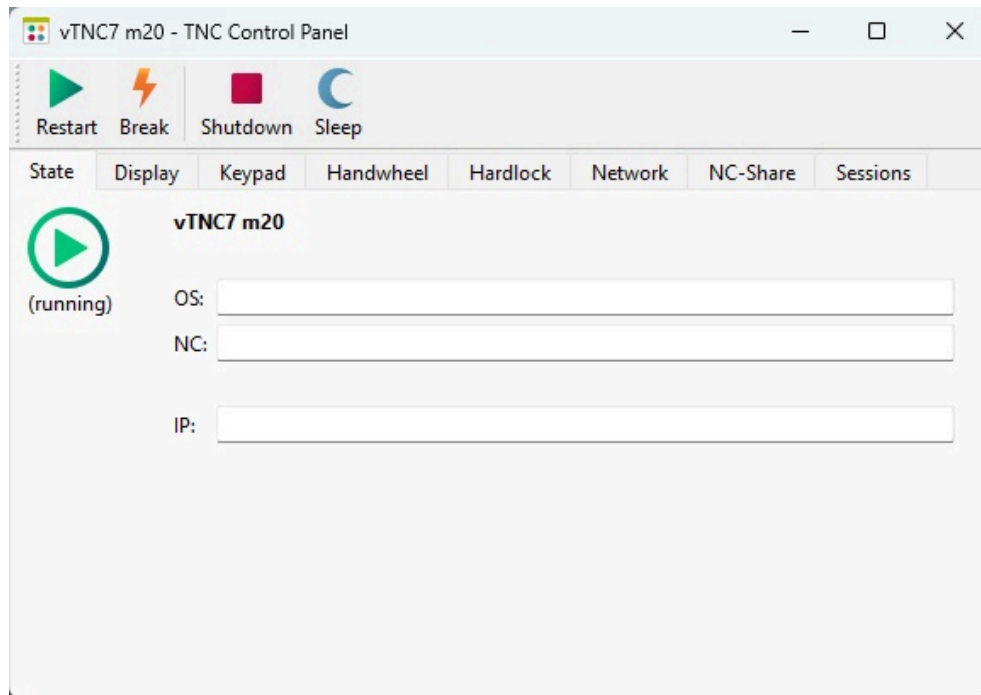
- ▶ TNCmanager öffnen
- ▶ Virtuelle Steuerung in der Baumansicht wählen



- ▶ **Löschen** wählen
- > Es wird ein Bestätigungsdialog angezeigt, um eine Fehlbedienung auszuschließen.
- ▶ **Ja** wählen

4 Virtuelle Steuerung konfigurieren

4.1 Control Panel bedienen



Im **Control Panel** können Sie Einstellungen für die virtuelle Steuerung vornehmen oder diese herunterfahren.

- Lizenzbedingungen anzeigen
Weitere Informationen: "Lizenzierung und Nutzungsvorschriften", Seite 23
- Virtuelles Keyboard einblenden
Weitere Informationen: "Virtuelle Tastatur einblenden", Seite 41
- Virtuelles Handrad einblenden
Weitere Informationen: "Virtuelles Handrad einblenden", Seite 42
- Anzeigeeinstellungen
Weitere Informationen: "Anzeigeeinstellungen", Seite 44
- Verbindung zwischen virtueller Steuerung und HEIDENHAIN-PC-Software herstellen
Weitere Informationen: "Datenübertragung mit PC-Tools", Seite 215
- Virtuelle Steuerung beenden
Weitere Informationen: "Virtuelle Steuerung über Control Panel herunterfahren", Seite 68

Das Control Panel starten Sie wie folgt:



- ▶ Im TNCmanager bei einer angewählten laufenden virtuellen Steuerung auf das **Bedienen-Symbol** in der Toolbar klicken



Abhängig von Ihren PC-Einstellungen müssen Sie auf der ASCII-Tastatur die Windows-Taste drücken, um die Taskleiste einzublenden.

- > Das Control Panel startet.



- ▶ Auf das **Control Panel-Symbol** unten in der Taskleiste klicken



Abhängig von Ihren PC-Einstellungen müssen Sie auf der ASCII-Tastatur die Windows-Taste drücken, um die Taskleiste einzublenden.

- > Das Control Panel startet.

4.2 Bedienpult anschließen

Das Bedienpult ist für den Anschluss an einem PC-System vorgesehen.

Gehen Sie beim Anschließen der Tastatur wie folgt vor:

- ▶ Bedienpult an einen freien USB-Anschluss des PCs anschließen
- > Die Software der virtuellen Steuerung erkennt das angeschlossene Bedienpult automatisch.



Sie dürfen das Bedienpult nicht an eine Steuerung anschließen.

Zusätzlicher USB-Anschluss

An der Rückseite des Bedienpults befindet sich ein USB-Anschluss, an dem Sie ein weiteres USB-Gerät anschließen können.



Der zulässige maximale Stromverbrauch für dieses Gerät beträgt 200 mA.

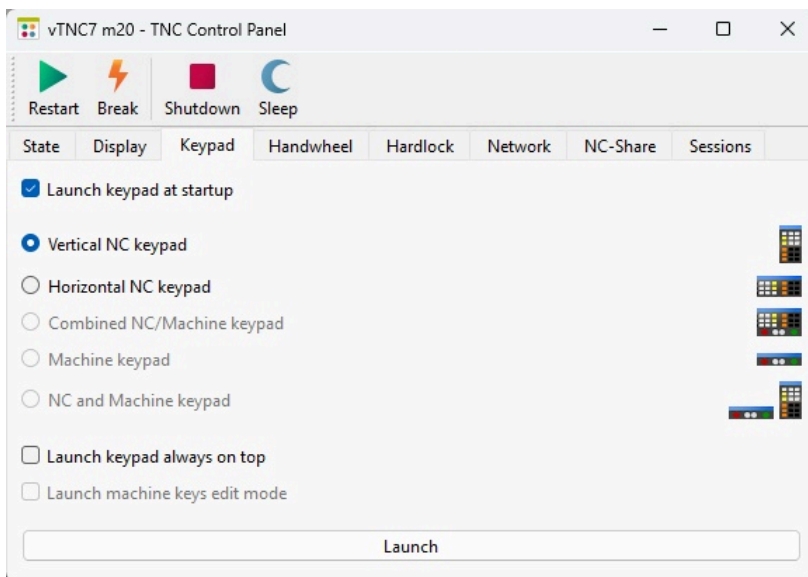
4.3 Virtuelle Tastatur einblenden



Die virtuelle Tastatur blenden Sie wie folgt ein:

- ▶ **Control Panel** starten
- ▶ Reiter **Keypad** wählen
- > Die Anzeige für die zusätzlichen Einstellungen erscheint **1**.
- ▶ Häkchen bei **Launch keypad at startup** setzen
- ▶ Layout für das Keypad wählen: z. B. Vertical NC keypad
- ▶ Schaltfläche **Launch** wählen
- > Das virtuelle Keyboard wird eingeblendet.

i Setzen Sie das Häkchen bei **Launch keypad at startup**, wenn bei jedem Start der virtuellen Steuerung das Keypad mitgestartet werden soll.



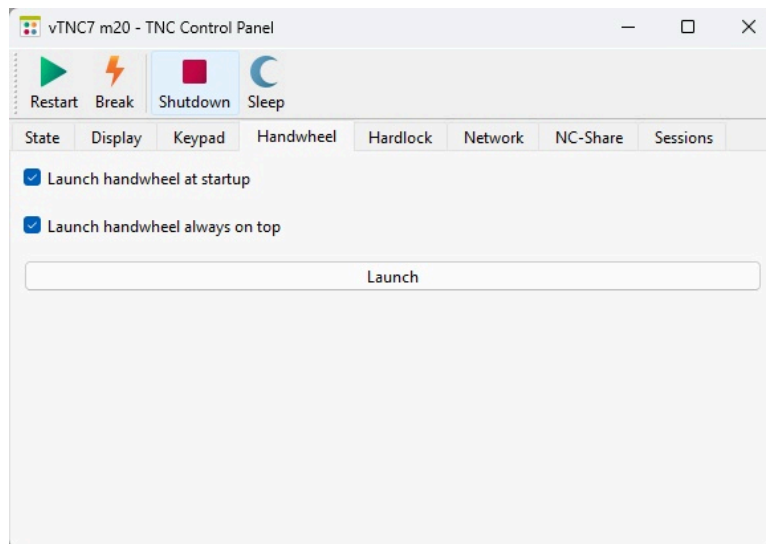
1 Ansicht des Fensters

4.4 Virtuelles Handrad einblenden

Das virtuelle Handrad bildet das Handrad HR 550/ HR 520 ab.

Blenden Sie das virtuelle Handrad wie folgt ein:

- ▶ **Control Panel** starten
- ▶ Reiter **Handwheel** wählen
- > Die Anzeige für die zusätzlichen Einstellmöglichkeiten erscheint **1**.
- ▶ Häkchen bei **Launch handwheel at startup** setzen
- ▶ Häkchen bei **Launch handwheel always on top** setzen, um das virtuelle Handrad auf dem Bildschirm immer im Vordergrund anzuzeigen
- ▶ Schaltfläche **Launch** wählen
- > Das virtuelle Handrad wird eingeblendet.



1 Ansicht des Fensters



4.5 Länderspezifische Sprach- und Tastaturanpassung

Dialogsprache ändern

Ändern Sie die Dialogsprache auf der Steuerung wie folgt:

- ▶ In der Betriebsart **Start** Anwendung **Einstellungen** wählen
- ▶ Schlüsselzahl **123** eingeben
- ▶ **OK** wählen
- ▶ **Maschinenparameter** wählen
- ▶ **MP Einrichter** doppelt tippen oder klicken
- > Die virtuelle Steuerung öffnet die Anwendung **MP Einrichter**.
- ▶ Zu Maschinenparameter **ncLanguage** (Nr. 101301) navigieren
DisplaySettings ▶ Einstellung der NC- und PLC-Dialogsprache
- ▶ NC-Dialogsprache wählen
- ▶ **Speichern** wählen
- > Die virtuelle Steuerung öffnet das Fenster Konfigurationsdaten geändert.
- ▶ Alle Änderungen **Speichern** wählen
- > Die virtuelle Steuerung öffnet einen Dialog mit Auswahlmöglichkeiten.
- ▶ **STEUERUNG BEENDEN** wählen
- > Die virtuelle Steuerung startet neu.
- > Wenn die virtuelle Steuerung wieder gestartet ist, sind die NC-Dialogsprache und die HEROS-Dialogsprache geändert.



Sie können auch folgende Maschinenparameter ändern:

- **CfgDisplayLanguage** (Nr. 101301) für die **NC-Dialogsprache**
- **CfgDisplayLanguage** (Nr. 101302) für die **PLC-Dialogsprache**
- **CfgDisplayLanguage** (Nr. 101303) für die **PLC-Fehlermeldungssprache**
- **CfgDisplayLanguage** (Nr. 101304) für die **Hilfe-Sprache**

Eine detaillierte Beschreibung finden Sie im entsprechenden Benutzerhandbuch.

Weitere Informationen: "Weiterführende Dokumentation", Seite 20

Länderspezifische Tastatur

Die vTNC7 ermöglicht die Bedienung mit einer länderspezifischen Tastatur.

Gehen Sie wie folgt vor:

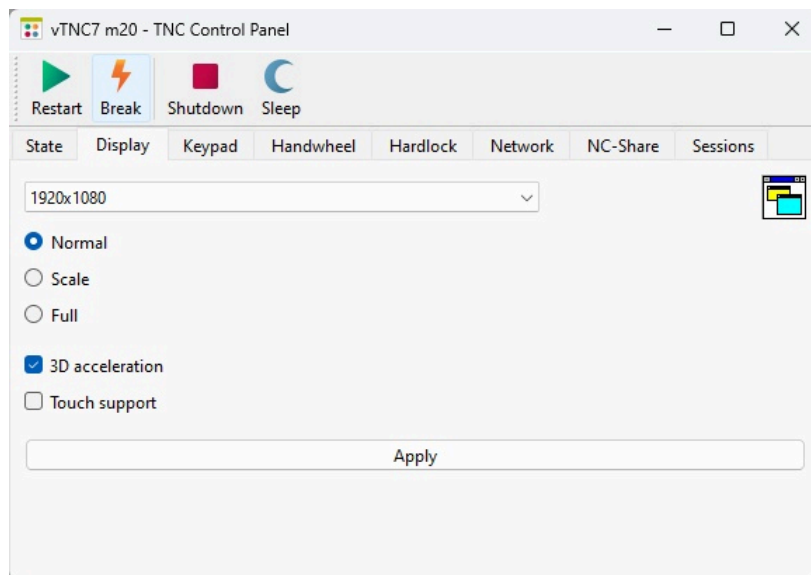
- ▶ In der Betriebsart **HEROS-Menü** Anwendung **HEROS-Menü** öffnen
- ▶ **Einstellungen** wählen
- ▶ **Language/Keyboards** öffnen
- > Die virtuelle Steuerung öffnet ein Dialogfenster.
- ▶ Reiter **Tastaturen** wählen
- ▶ **Ändern** wählen
- > Die virtuelle Steuerung öffnet einen neuen Reiter.
- ▶ Gewünschte Sprache wählen
- ▶ **OK** drücken
- ▶ **OK** drücken

4.6 Anzeigeeinstellungen

Im Control Panel können Sie die Auflösung wählen und unterschiedliche Einstellungen für die Anzeige der virtuellen Steuerung vornehmen.

Gehen Sie dazu wie folgt vor:

- ▶ **Control Panel** öffnen
- ▶ Reiter **Display 1** anwählen
- ▶ Die virtuelle Steuerung zeigt Ihnen folgende Möglichkeiten:
 - **Normal:** Virtuelle Steuerung startet mit der gewählten Auflösung im Fenstermodus
 - **Scale** (no 3D acceleration): Virtuelle Steuerung in einem skalierbaren Fenster öffnen
 - **Full:** Virtuelle Steuerung im Vollbildmodus öffnen
 - **3D-acceleration:** 3D-Hardwarebeschleunigung der Grafikkarte einschalten oder deaktivieren
- ▶ Gewählte Einstellung mit **Apply** übernehmen
- ▶ Die virtuelle Steuerung startet neu.



1 Ansicht des Fensters



Die wählbaren Auflösungen sind abhängig vom Steuerungstyp.

4.7 Laufwerk spiegeln

Um auf alle Inhalte auf dem TNC:-Laufwerk der virtuellen Steuerung von Ihrem PC aus zugreifen zu können, richten Sie unter NC-Share ein Windows Netzlaufwerk ein.

- ▶ **Control Panel** starten
- ▶ Reiter **NC-Share** wählen
- ▶ **Unter TNC:** einen freien Laufwerksbuchstaben vergeben
- ▶ Häkchen bei **Connect NC-Shares (s) automatically** setzen
- ▶ **Connect** wählen
- > Das Laufwerk wird automatisch bei Start der virtuellen Steuerung verbunden.



Sie benötigen auf Ihrem PC die Berechtigung Laufwerke erstellen zu dürfen.

4.8 Kinematik für die virtuelle Steuerung anpassen

Sie können die Kinematik Ihrer Maschine auf der virtuellen Steuerung einstellen. Dazu gibt es voreingestellte Maschinen auf der virtuellen Steuerung.



- ▶ Betriebsart **Start** wählen



- ▶ Anwendung **Einstellungen** wählen



- ▶ **Maschinen-Einstellungen** wählen
- ▶ Aktive Kinematik unter den Kanaleinstellungen des Bereichs Maschine wählen
- ▶ Aktive Kinematik unter den Kanaleinstellungen des Bereichs Simulation wählen
- ▶ Mit **Übernehmen** bestätigen


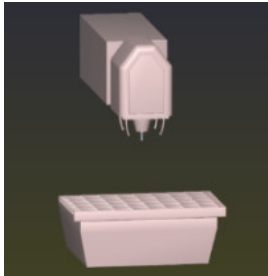
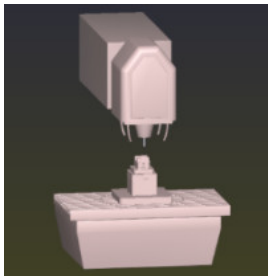


Ggf. ist die gewünschte Maschine nicht in der Auswahlliste vorhanden. Gehen Sie wie folgt vor, um die Kinematik-Auswahlliste anzupassen:

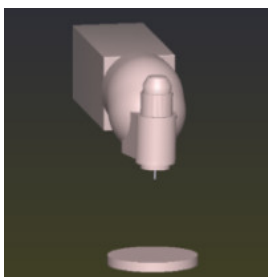





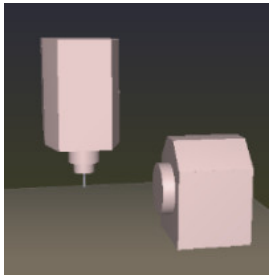
- ▶ In der Maschinenherstellerleiste **Programmierplatz Anpassung** wählen
- > Ein Überblendfenster wird geöffnet.
- ▶ Gewünschte Maschine wählen
- ▶ **Auswahl bestätigen** wählen
- ▶ Software-Endschalter Rundachsen anpassen
- ▶ Orange Achswahltaste 4. und 5. Achse anpassen
- ▶ Dialogsprache einstellen
- ▶ **Konfiguration übernehmen** wählen
- ▶ **Übernehmen** wählen
- > Die virtuelle Steuerung startet neu.
- > Die Maschine ist jetzt im Auswahlmenü verfügbar.

Übersicht Maschinenkinematiken

Die im Folgenden gezeigten Maschinenkinematiken sind zur Auswahl verfügbar.

	Name der Kinematik	Fräsen	Drehen	Bild
1.	XYZ	X		
2.	B_HEAD	X		
3.	B_HEAD_C_TABLE	X	X	
4.	B_HEAD_C_TAB_SHAPE	X	X	
5.	AC_TABLE	X	X	
6.	AC_SHAPING	X	X	
7.	BC_TABLE	X		

	Name der Kinematik	Fräsen	Drehen	Bild
8.	BC_TABLE_45_35	X		
9.	AC_FORK_HEAD	X		
10.	AB_TABLE	X	X	
11.	B_HEAD_C1_TABLE			
12.	B_HEAD_C2_TABLE			
13.	AB_45_HEAD_C_TABLE	X	X	

	Name der Kinematik	Fräsen	Drehen	Bild
14.	AB_45_U_FACING_H	X	X	
15.	W_AX_BV_TABLE	X		
16.	AB_SWIV_HEAD	X		
17.	A_TABLE	X	X	

4.9 Bauteil und Werkzeug für die Simulation vorbereiten

Bauteil für die Simulation vorbereiten

Um ein Bauteil simulieren zu können, sind folgende Bestandteile notwendig:

- BLK-FORM
- Bezugspunkt
- Spannmittel

Werkzeuge für die Simulation vorbereiten

Um die Werkzeuge simulieren zu können, sind folgende Daten notwendig:

- Werkzeugdaten
- Werkzeughalter
- Werkzeugform

Konkrete Informationen zum Einrichten eines Bauteils und der Werkzeuge finden Sie im Benutzerhandbuch.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Einrichten und Abarbeiten

4.10 Virtuelle Maschinen umschalten

Virtuelle Maschinen werden vom HEIDENHAIN Kundendienst als Dienstleistung Digital Twin angeboten. Derartige virtuelle Maschinen bauen auf dem PLC-Basisprogramm von HEIDENHAIN auf und bilden eine reale Maschine möglichst detailgetreu ab.

Sie können auf einer vTNC7 mehrere virtuelle Maschinen parallel konfiguriert haben.

In dem Arbeitsbereich "Virtuelle Maschinen" in der Betriebsart **Start** können virtuelle Maschinen hinterlegt und aktiviert werden. Im Arbeitsbereich werden die verfügbaren virtuellen Maschinen als eigene Kacheln dargestellt. Bis auf die Basiskachel vTNC können Sie alle hinzugefügten Maschinen auch wieder löschen.

Es kann immer nur eine virtuelle Maschine zur gleichen Zeit aktiv sein.

Gehen Sie zum Anlegen einer virtuellen Maschine wie folgt vor:

- ▶ zip-Datei vom Kundendienst erstellen lassen
- ▶ zip-Datei entpacken
- ▶ Entpackte Dateien in das Laufwerk "TNC:" kopieren



Diese Dateien dürfen Sie nicht unter TNC: ▶ system speichern.
Ansonsten haben Sie im Laufwerk freie Wahl des Speicherplatzes.

- ▶ In den Arbeitsbereich "Virtuelle Maschinen" in der Betriebsart **Start** wechseln
- ▶ **'+'-Kachel** wählen
- ▶ Ordner mit den entpackten Dateien wählen
- ▶ **Öffnen** wählen
- > Die Maschine wird angelegt.



Beim Umschalten zwischen virtuellen Maschinen wird die Software neu gestartet.

Folgende Einstellungen können Sie für die virtuelle Maschine treffen, wenn Sie das Zahnradsymbol wählen:

- Name der virtuellen Maschine umbenennen
- Speicherort einsehen
- Bild wählen

5 Virtuelle Steuerung bedienen

5.1 Virtuelle Steuerung starten



- ▶ Virtuelle Steuerung in der Baumansicht wählen
- ▶ **Start** wählen
oder
- ▶ Virtuelle Steuerung in der Baumansicht doppelklicken
- > Die VirtualBox Virtualisierungssoftware wird gestartet
- > Die Software der virtuellen Steuerung wird gestartet
- > Das Control Panel wird gestartet



Sie können die virtuelle Steuerung auch direkt in der VirtualBox Anwendung starten, jedoch startet auf diese Weise das Control Panel nicht mit.

5.2 Bedienelemente

Die virtuelle Steuerung bedienen Sie mithilfe des Bedienpults, PC-Tastatur oder Maus.















Die Software der vTNC7 unterstützt die Multi-Touch Bedienung.





















Weitere Informationen: "Symbole der virtuellen Steuerungsoberfläche und Gesten für den Touchscreen", Seite 57
























i









- Funktionen für vertikale Softkeys stehen nur zur Verfügung, wenn Sie ein spezielles PLC-Programm für die virtuelle Steuerung verwenden.
- Softkeys sind auf dem TNC7 Bedienpult nicht mehr verfügbar.
- Wenn Sie eine PC-Tastatur mit amerikanischem Tastatur-Layout verwenden, sind einige Tasten anders angeordnet.

Tasten für Funktionen

Steuerungstaste	PC-Tastatur	Funktion
	F1 bis F10	Aktuell keine Funktion
	F9	Aktuell keine Funktion
	F10	Aktuell keine Funktion
	F11	Aktuell keine Funktion
	F12	Aktuell keine Funktion
	STRG+ALT+P	Arbeitsbereich in den Betriebsarten Programmieren und Programmlauf öffnen
	STRG+ALT+N	Taschenrechner öffnen und schließen
	STRG+ALT+M	Anwendung Einstellungen öffnen
	STRG+ALT+H	Arbeitsbereich Hilfe öffnen
	STRG+ALT+L	Benachrichtigungsmenü öffnen und schließen
	Windows-Taste	Die DIADUR -Tasten bieten folgende Funktionen: <ul style="list-style-type: none"> ■ Linke DIADUR-Taste HEROS-Menü öffnen ■ Rechte DIADUR-Taste Verbindung des Remote Desktop Manager im definierten Desktop öffnen
		Fokuswechsel in der jeweiligen Betriebsart
	STRG+ALT+5	An- oder Wegfahrfunktion
	STRG+ALT+6 Amerikanisch: STRG+ALT+6	Arbeitsbereich Kontur öffnen, um z. B. eine Fräskontur zu zeichnen

Steuerungstaste	PC-Tastatur	Funktion
	STRG+ALT+8 Amerikanisch: STRG+ALT+8	Fase programmieren
	STRG+ALT+9 Amerikanisch: STRG+ALT+9	Gerade programmieren
	STRG+ALT+T	Kreisbahn mit Radius programmieren
	STRG+ALT+Z Amerikanisch: STRG+ALT+Y	Eckenrundung programmieren
	STRG+ALT+U	Kreisbahn mit tangentialem Übergang zum vorhergehenden Konturelement programmieren
	STRG+ALT+I	Kreismittelpunkt oder Pol programmieren
	STRG+ALT+O	Kreisbahn mit Bezug zum Kreismittelpunkt programmieren
	STRG+ALT+1	Anwendung Handbetrieb in der Betriebsart Manuell öffnen
	STRG+ALT+2 Amerikanisch: STRG+ALT+2	Elektronisches Handrad in der Betriebsart Manuell aktivieren und deaktivieren
	STRG+ALT+3	Reiter Werkzeugverwaltung in der Betriebsart Tabellen öffnen
	STRG+ALT+Q	Anwendung MDI in der Betriebsart Manuell öffnen
	STRG+ALT+W	Betriebsart Programmlauf im Modus Einzelatz öffnen
	STRG+ALT+E	Betriebsart Programmlauf öffnen
	STRG+ALT+4	Betriebsart Programmieren öffnen
	STRG+ALT+R	Bei geöffnetem NC-Programm Arbeitsbereich Simulation in der Betriebsart Programmieren öffnen
	STRG+ALT+A	Tastensystemzyklen definieren
	STRG+ALT+S	Bearbeitungszyklen definieren
	STRG+ALT+D	Bearbeitungszyklen aufrufen
	STRG+ALT+F	Unterprogramme und Programmteilwiederholungen definieren
	STRG+ALT+G	Unterprogramme und Programmteilwiederholungen aufrufen

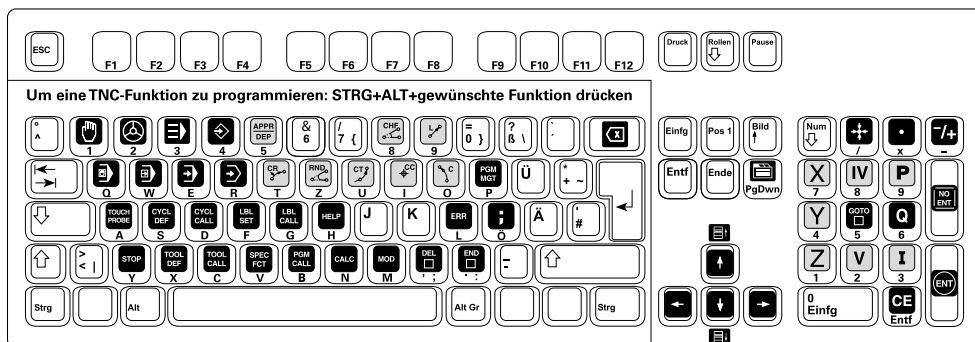
Steuerungstaste	PC-Tastatur	Funktion
	STRG+ALT+Y Amerikanisch: STRG+ALT+Z	Programmhalt programmieren
	STRG+ALT+X	Werkzeug im NC-Programm vorauswählen
	STRG+ALT+C	Werkzeug im NC-Programm aufrufen
	STRG+ALT+V	Sonderfunktionen aufrufen
	STRG+ALT+B	Programmaufruf eingeben
	Rücktaste	Werte während einer Eingabe löschen
	STRG+ALT+,	NC-Satz löschen oder während der Programmierung Dialog abbrechen
	STRG+ALT+.	Eingabe beenden, z. B. NC-Satz abschließen
	STRG+PgDwn	Aktive Anwendung markieren, um zwischen den Anwendungen zu navigieren
	Pfeiltaste oben	Cursor positionieren
	Pfeiltaste links	Cursor positionieren
	Pfeiltaste rechts	Cursor positionieren
	Pfeiltaste unten	Cursor positionieren
 	STRG+ALT+Pfeiltaste oben/unten	Zwischen den Bereichen einer Anwendung navigieren
	Nummernblock: /	Istposition übernehmen
	Nummernblock: *	Dezimaltrennzeichen
	Nummernblock: -	Vorzeichen umkehren
 	X: Nummernblock: 7 Y: Nummernblock: 4 Z: Nummernblock: 1 IV: Nummernblock: 8 V: Nummernblock: 2	Achsen wählen oder in das NC-Programm eingeben
	Nummernblock: 9	Zwischen polarer und kartesischer Koordinateneingabe wechseln
	Nummernblock: 3	Zwischen inkrementaler und absoluter Koordinateneingabe wechseln
	Nummernblock: 6	Q-Parameterprogrammierung / Q-Parameterstatus

Steuerungstaste	PC-Tastatur	Funktion
	Nummernblock: 5	NC-Sätze, Zyklen und Parameterfunktionen direkt wählen
		Zur ersten Zeile eines NC-Programms oder zur ersten Spalte einer Tabelle navigieren
		Zur letzten Zeile eines NC-Programms oder zur letzten Spalte einer Tabelle navigieren
		In einem NC-Programm oder einer Tabelle seitenweise nach oben navigieren
		In einem NC-Programm oder einer Tabelle seitenweise nach unten navigieren
	Nummernblock: +	Optionale Syntaxelemente während der Programmierung übergehen oder entfernen
	Nummernblock: Enter	Eingaben bestätigen und Dialoge fortsetzen
	Nummernblock: ,	Eingaben zurücksetzen oder Benachrichtigungen löschen



Sie senden die Steuerungsfunktionen (z. B. L, C, CC) über bestimmte Tastenkombinationen an die Software der virtuellen Steuerung. Beachten Sie, dass solche Tastenkombinationen auch von anderen Windows-Programmen verwendet werden und dadurch ungewollte Effekte entstehen können.

Diese Tasten sind in einer Tastaturschablone zusammengefasst:

























Die Tastaturschablone zum Ausdrucken finden Sie im Anhang.
Weitere Informationen: "Gesamtübersicht Tastaturbelegung", Seite 226

5.3 Symbole der virtuellen Steuerungsoberfläche und Gesten für den Touchscreen

Symbole der virtuellen Steuerungsoberfläche

Diese Übersicht enthält Symbole, die aus allen Betriebsarten heraus erreicht oder in mehreren Betriebsarten verwendet werden.









Symbol oder Tastenkombination	Bedeutung
	Zurück
	Betriebsart Start wählen
	Betriebsart Dateien wählen
	Betriebsart Tabellen wählen
	Betriebsart Programmieren wählen
	Betriebsart Manuell wählen
	Betriebsart Programmlauf wählen
	Betriebsart Maschine wählen
	Taschenrechner öffnen oder schließen
	Bildschirmtastatur öffnen oder schließen
	Auswahlmenü Einstellungen öffnen oder schließen
>>	Öffnen oder schließen <ul style="list-style-type: none"> ■ Weiß: TNC-Leiste oder Maschinenherstellerleiste ausklappen ■ Grün: TNC-Leiste oder Maschinenherstellerleiste zuklappen ■ Grau: Benachrichtigung bestätigen
+	Hinzufügen
	Öffnen
	Schließen
	Maximieren
	Verkleinern
⋮	Verschieben Position von Arbeitsbereichen oder Fenstern ändern
	Position merken aktivieren oder deaktivieren

Symbol oder Tastenkombination	Bedeutung
	Die virtuelle Steuerung merkt sich die Position des Fensters bis zum Herunterfahren.
< >	Spaltenbreite ändern aktivieren oder deaktivieren Sie können die Breite der aktuell gewählten Spalte ändern.
⋮	Skalieren Größe von Fenstern ändern
...	Dateifunktionen verfügbar
★	<ul style="list-style-type: none"> ■ Schwarz: Favorit hinzufügen ■ Gelb: Favorit entfernen
 [CTRL] + [S]	Speichern
	Speichern unter
 [CTRL] + [F]	Suchen
 [CTRL] + [X]	Ausschneiden
 [CTRL] + [C]	Kopieren
 [CTRL] + [V]	Einfügen
 [CTRL] + [Z]	Rückgängig
 [CTRL] + [Y]	Wiederherstellen
	Auswahlmenü öffnen oder schließen
<p> Die virtuelle Steuerung gruppiert die Symbole der Titelleiste abhängig von der Größe eines Arbeitsbereichs in einem Auswahlmenü.</p>	
	
	Auswahlmenü Arbeitsbereiche öffnen oder schließen
	Benachrichtigungsmenü einblenden
	Kontextsensitive Hilfe aufrufen
	Window-Manager Aktive Anwendungen im Hintergrund wählen, z. B. Fenster von HEROS-Funktionen

Allgemeine Gesten für den Touchscreen

Die Software vTNC7 ist Multi-Touch-fähig. Die vTNC7 erkennt unterschiedliche Gesten, auch mit mehreren Fingern gleichzeitig.

Sie können folgende Gesten verwenden:

Symbol	Geste	Bedeutung
	Tippen	Element wählen
	Doppeltippen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Element öffnen, z. B. Fenster in der Anwendung Einstellungen ■ NC-Satz editieren ■ Grafik oder 3D-Modell auf ursprüngliche Größe zurücksetzen
	Halten	Kontextmenü öffnen <div data-bbox="726 907 1204 1176" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>i</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Wenn Sie mit einer Maus navigieren, klicken Sie mit der rechten Maustaste. ■ Wenn Sie permanent halten, bricht die vTNC7 nach ca. 10 Sekunden automatisch ab. </div>
	Wischen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Scrollen ■ Grafik oder 3D-Modell rotieren
	Ziehen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Markierten Bereich ändern ■ Elemente verschieben
	Ziehen mit zwei Fingern	<ul style="list-style-type: none"> ■ Grafik oder 3D-Modell verschieben ■ Zeichenansicht im Arbeitsbereich Konturgrafik verschieben
	Aufziehen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Schriftgröße vergrößern ■ Grafik oder 3D-Modell vergrößern
	Zuziehen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Schriftgröße verkleinern ■ Grafik oder 3D-Modell verkleinern

5.4 Arbeiten mit dem HEIDENHAIN-Basis PLC-Programm

Nach dem Start der virtuellen Steuerung stehen Ihnen die wichtigsten Funktionen der virtuellen Steuerung zur Maschinenbedienung zur Verfügung.

Maschinenherstellerleiste








Über die Maschinenherstellerleiste können Sie verschiedene Maschinenfunktionen des Basis-PLC-Programms per Maus simulieren:

Softkey	Tasten
	Achsen
	Spindeln
	Kühlung
	Werkzeug
	Maschine
	Favoriten
	Vorschub Override 100 %
	Spindel Override 100 %
	Programmierplatz Anpassung





Achsfunktionen

Softkey	Tasten
	NC-Start
	NC-Stopp
	Achsen in positive Richtung verfahren
	Achsen in negativer Richtung verfahren
	Eilgang




Spindelfunktionen

Softkey	Tasten
	Spindel Ein
	Spindel Aus
	Tippbetrieb Spindel Richtung M03
	Tippbetrieb Spindel Richtung M04
	Spindelorientierung M19
	TSxxx M16 ausblasen
	Aktive Spindel

Kühlungsfunktionen

Softkey	Tasten
	Innenkühlung M07
	Außenkühlung M08
	Strahl M17
	Trockenbearbeitung

Werkzeugfunktionen

Softkey	Tasten
	Werkzeugwechsel Anwahl
	Werkzeug Klemmung
	Magazin

Maschinenfunktionen

Softkey	Tasten
	Auto Power Off
	Späneförderer
	Späneförderer zurück
	Späneförderer Intervall

5.5 Arbeiten mit einem maschinenspezifischen PLC-Programm

Einige Maschinenhersteller bieten für die virtuelle Steuerung angepasste PLC-Programme an. Kontaktieren Sie Ihren Maschinenhersteller für eine Funktionsbeschreibung.



- Um Daten und Dateien vor Lesezugriffen zu schützen, kann der Maschinenhersteller die PLC verschlüsseln.
- HEIDENHAIN weist darauf hin, dass keine Datenverschlüsselung einen 100%igen Schutz geben kann. HEIDENHAIN kann keine Gewährleistung und Haftung übernehmen für die Beeinträchtigung von dort gespeicherten Daten oder den daraus resultierenden Schäden.

5.6 Verzeichnisstruktur und Dateitypen

Verzeichnisstruktur

Während der Installation können Sie einen Installationspfad angeben.

Weitere Informationen: "Software installieren", Seite 29

Die darunter liegende Verzeichnisstruktur der virtuellen Steuerung wird in der virtuellen Maschine automatisch angelegt:

- **LOG:** Enthält LOG-Dateien
- **PLC:** Enthält PLC-Dateien
- **SF:** Enthält SF-Dateien
- **TNC:** Enthält Endanwenderdateien



- Im TNCremo* wird das Endanwenderverzeichnis als **TNC:** und **SF:** angezeigt.
- Auf die Verzeichnisse **PLC:** und **LOG:** können Sie mit TNCremo nur nach Eingabe der erforderlichen Schlüsselzahl oder des Tagespassworts zugreifen.

*TNCremo ist eine HEIDENHAIN-Software u. a. für die Datenübertragung zwischen Steuerung und PC-Arbeitsplatz.

Endanwenderverzeichnisse TNC:

Unterverzeichnis	Inhalt
config	Konfigurationsdateien
lost+found	Sammelordner für Daten oder Verlinkungen, die nicht mehr zugeordnet werden können.
nc_prog	NC-Programme, die nach Dateitypen organisiert sind.
system	Ordner für sämtliche Dateien und Tabellen, z. B. Werkzeugkinematik oder Textdateien
table	Tabellen
temp	Zwischenablage, z. B. der DXF-Converter kann ohne spezielle Rechte seine Elemente in die Zwischenablage kopieren.
tncguide	Dateien des kontextsensitiven Hilfesystems TNCguide
tutorials	Dateien der Tutorials

HEIDENHAIN-spezifische Dateitypen

Die Software der virtuellen Steuerung kann folgende HEIDENHAIN-spezifische Dateitypen öffnen:




Dateityp	Anwendung
H	NC-Programm mit HEIDENHAIN-Klartext
I	NC-Programm mit ISO-Befehlen
HC	Konturdefinition in der smarT.NC-Programmierung der iTNC 530
HU	Hauptprogramm in der smarT.NC-Programmierung der iTNC 530
3DTC	Tabelle mit eingriffswinkelabhängigen 3D-Werkzeugkorrekturen
D	Tabelle mit Werkstück-Nullpunkten

Dateityp	Anwendung
DEP	Automatisch generierte Tabelle mit NC-Programm abhängigen Daten, z. B. Werkzeug-Einsatzdatei
P	Tabelle für die Palettenbearbeitung
PNT	Tabelle mit Bearbeitungspositionen, z. B. zum Abarbeiten unregelmäßiger Punktemuster
PR	Tabelle mit Werkstück-Bezugspunkten
TAB	Frei definierbare Tabelle, z. B. für Protokolldateien oder als WMAT- und TMAT-Tabellen für die automatische Berechnung von Schnittdaten
TCH	Tabelle mit der Bestückung des Werkzeugmagazins
T	Tabelle mit Werkzeugen aller Technologien
TP	Tabelle mit Tastsystemen
TRN	Tabelle mit Drehwerkzeugen
GRD	Tabelle mit Schleifwerkzeugen
DRS	Tabelle mit Abrichtwerkzeugen
TNCDRW	Konturbeschreibung als 2D-Zeichnung
M3D	Format für z. B. Werkzeugträger oder Kollisionskörper
TNCBCK	Datei zur Datensicherung und Wiederherstellung
EXP	Konfigurationsdatei zum Sichern und Importieren von Konfigurationen der Steuerungsoberfläche
DPF	Digitale Arbeitsmappe der Feature Based Programming

Standardisierte Dateitypen

Die Software der virtuellen Steuerung kann folgende standardisierte Dateitypen öffnen:

Dateityp	Anwendung
CSV	Textdatei zum Speichern oder für den Austausch einfach strukturierter Daten
XLSX (XLS)	Dateityp verschiedener Tabellenkalkulationsprogramme, z. B. Microsoft Excel
STL	3D-Modell, erzeugt mit Dreiecksfacetten, z. B. Spannmittel
DXF	2D-CAD-Dateien
IGS/IGES STP/STEP	3D-CAD-Dateien
CHM	Hilfdateien in kompilierter bzw. gepackter Form
CFG	Konfigurationsdateien der Steuerung
CFT	3D-Daten einer parametrisierbaren Werkzeugträgervorlage
CFX	3D-Daten eines geometrisch bestimmten Werkzeugträgers
HTM/HTML	Textdatei mit strukturierten Inhalten einer Webseite, die mit einem Webbrowser geöffnet werden, z. B. integrierte Produkt-hilfe
XML	Textdatei mit hierarchisch strukturierten Daten

Dateityp	Anwendung
PDF	Dokumentenformat, welches unabhängig z. B. vom ursprünglichen Anwendungsprogramm die Datei originalgetreu wiedergibt
BAK	Datensicherungsdatei
INI	Initialisierungsdatei, die z. B. die Programmeinstellungen enthält
A	Formatdatei, in der Sie z. B. in Verbindung mit FN 16 das Format einer Bildschirmausgabe definieren
TXT	Textdatei, in der Sie z. B. in Verbindung mit FN 16 die Ergebnisse von Messzyklen speichern
SVG	Bildformat für Vektorgrafiken
BMP	Bildformate für Pixelgrafiken
GIF	Die virtuelle Steuerung verwendet den Dateityp PNG standardmäßig für Bildschirmfotos
JPG/JPEG	
PNG	
OGG	
MSGPACK	Kompakte Binärdateien zur Speicherung strukturierter Daten, die von der Feature Based Programming automatisch erzeugt und regelmäßig aktualisiert werden.
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p> Die Dateien sind für die interne Verarbeitung bestimmt und dürfen nicht durch andere Anwendungen verändert werden!</p> </div>
JSON	Textbasiertes Dateiformat, um Daten oder Parameter strukturiert zu speichern und auszutauschen
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p> Die Dateien sind für die interne Verarbeitung bestimmt und dürfen nicht durch andere Anwendungen verändert werden!</p> </div>
ZIP	Container-Dateiformat, das mehrere Dateien komprimiert zusammenfasst
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p> Einige der genannten Dateitypen öffnet die Software der virtuellen Steuerung mit den HEROS-Tools.</p> </div>

5.7 Hilfesystem TNCguide nutzen

Hilfesystem

Die integrierte Produkthilfe **TNCguide** bietet den gesamten Umfang aller Benutzerhandbücher.

Die Benutzerhandbücher stehen als HTML-Datei zur Nutzung als integrierte Produkthilfe **TNCguide** direkt auf der virtuellen Steuerung zur Verfügung.

Hilfesystem TNCguide öffnen

Auf der vTNC7 gibt es drei Möglichkeiten, das Hilfesystem **TNCguide** zu öffnen.

- **TNCguide** über die Taste **HELP** öffnen
- **TNCguide** über die Schaltfläche **?** öffnen
- **TNCguide** über Anwendung **Hilfe** öffnen

TNCguide über die Taste **HELP** öffnen

Gehen Sie wie folgt vor:



- ▶ Taste **HELP** drücken
- > Die virtuelle Steuerung öffnet das Hilfesystem.

TNCguide über die Schaltfläche **?** öffnen

Gehen Sie wie folgt vor:



- ▶ Schaltfläche **?** in der Informationsleiste wählen
- > Der Mauszeiger erhält ein Fragezeichen.
- ▶ Mit dem Mauszeiger den gewünschten Bereich wählen
- > Die virtuelle Steuerung öffnet das Hilfesystem.

TNCguide über Anwendung **Hilfe** öffnen

Gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ In der Betriebsart **Start** die Anwendung **Hilfe** wählen
oder
- ▶ In der Betriebsart **Programmieren** Arbeitsbereich **Hilfe** wählen
oder
- ▶ In der Betriebsart **Programmieren** bei Parametereingabe **TNCguide** anzeigen im Hilfsbildfenster wählen



Eine detaillierte Beschreibung der Navigation und der Suche im Hilfesystem **TNCguide** sowie zum Herunterladen der benötigten Sprachversion finden Sie im entsprechenden Benutzerhandbuch.

Weitere Informationen: "Weiterführende Dokumentation", Seite 20

5.8 Virtuelle Steuerung beenden

Um Datenverluste beim Beenden der virtuellen Steuerung zu vermeiden, müssen Sie diese regulär beenden. Dafür stehen mehrere Möglichkeiten zur Verfügung, die in den folgenden Abschnitten beschrieben sind.

ACHTUNG

Achtung, Datenverlust möglich!

Mit der Funktion **Break** im Control Panel können Sie das Herunterfahren erzwingen.

Dies entspricht dem harten Ausschalten einer realen Maschine. Die letzten Änderungen werden dabei nicht gespeichert.

- ▶ Virtuelle Steuerung ordnungsgemäß beenden

Im Folgenden werden drei Möglichkeiten zum Beenden der virtuellen Steuerung erläutert:

- vTNC7 direkt in der Software der virtuellen Steuerung herunterfahren
- vTNC7 über das Heros-Menü herunterfahren
- vTNC7 über das Control Panel herunterfahren

Virtuelle Steuerung direkt in der NC-Software herunterfahren



- ▶ Betriebsart **Start** wählen

Herunterfahren

- ▶ **Herunterfahren** wählen
- > Die virtuelle Steuerung öffnet das Fenster **Herunterfahren**.

Herunterfahren

- ▶ **Herunterfahren** wählen
- > Wenn in NC-Programmen oder Konturen ungespeicherte Änderungen vorhanden sind, zeigt die virtuelle Steuerung das Fenster **Datei schließen**.
- ▶ Ggf. mit **Speichern** oder **Speichern unter** ungespeicherte NC-Programme und Konturen speichern
- > Die virtuelle Steuerung fährt herunter.

Virtuelle Steuerung über das Heros-Menü herunterfahren



- ▶ **HEROS-Menü** öffnen



- ▶ **Ausschalten-Symbol** wählen
- > Ein Fenster mit Warnung öffnet sich.
- ▶ **Yes** wählen
- > Die virtuelle Steuerung fährt herunter.

Virtuelle Steuerung über Control Panel herunterfahren



- ▶ **Control Panel** öffnen
- ▶ Schaltfläche **Shutdown** drücken
- > Die virtuelle Steuerung fährt herunter.

6 Feature-basierte Programmierung

6.1 Grundlagen

Feature-basierte Programmierung ist eine Möglichkeit, HEIDENHAIN-NC-Programme auf der Basis eines 3D-Modells zu erstellen.

Mit der Feature-basierten Programmierung können Sie 2,5D Fräs- und Bohrbearbeitungen für 3-Achs- oder 3+2-Achs-Bearbeitungen programmieren.

Die Steuerung erkennt Elemente im 3D-Modell, z. B. Taschen oder Bohrungen. Sie erstellen aus den Elementen Features, die die Steuerung in das NC-Programm übernimmt. Im NC-Programm definieren Sie Arbeitsschritte, in denen die Features mit einer Bearbeitungsstrategie kombiniert werden.

Innerhalb eines Arbeitsschritts kombinieren Sie zwei Informationen:

- Features:
 - Konturen, Formen und Maße
 - Position und Orientierung
- Strategie der Bearbeitung:
 - Art der Bearbeitung, z. B. Schlichtfräsen, Anbohren oder Zirkularbohren
 - Werkzeug
 - Technologiewerte abgestimmt auf das Material, z. B. Drehzahl und Schnitttiefe

3D-Projekt

Die Steuerung speichert alle Dateien der Feature-basierten Programmierung als 3D-Projekt. Sie erstellen das 3D-Projekt in einem Ordner, genannt Arbeitsmappe.

Im Arbeitsbereich **Schnellauswahl neue Datei** erstellen Sie mithilfe der Schaltfläche **3D-Projekt** ein neues 3D-Projekt für die Feature-basierte Programmierung.

Wenn Sie ein 3D-Projekt in einem leeren Ordner erstellen, konvertiert die Steuerung den Ordner in eine Arbeitsmappe.

Die Steuerung legt folgende Dateien und Ordner für das 3D-Projekt in der Arbeitsmappe ab:

- Ordner **features**

Die Steuerung speichert in dem Ordner alle Informationen aus dem Arbeitsbereich **3D-Modell**, z. B. Informationen zum 3D-Modell und den Features. Die Steuerung benötigt die Informationen, um das 3D-Modell und die Features darzustellen.

Weitere Informationen: "Arbeitsbereich 3D-Modell", Seite 127
- Projektdatei **project.dpf**

Mit der Projektdatei **project.dpf** öffnen Sie das Feature-Programm. Nur wenn der Name unverändert bleibt, erkennt die Steuerung die Datei als Projektdatei.
- NC-Programm ***.h**

Sie öffnen diese Datei in der Betriebsart **Programmlauf** zum Abarbeiten. Wenn Sie das NC-Programm ***.h** in der Betriebsart **Programmieren** öffnen, stehen folgende Arbeitsbereiche nicht zur Verfügung:

 - **3D-Modell**
 - **Feature Viewer**

Wenn Sie das Roh- und Fertigteil in das Feature-Programm importieren, legt die Steuerung für beide eine STL-Datei in der Arbeitsmappe ab.

Weitere Informationen: "BLK FORM im Feature-Programm erstellen", Seite 80

Fenster Neues 3D-Projekt erstellen

Im Fenster **Neues 3D-Projekt erstellen** wählen Sie den Ordner für die Arbeitsmappe und definieren den Namen des NC-Programms.

Sie können im Fenster **Ordner wählen** einen vorhandenen leeren Ordner wählen oder einen neuen Ordner erstellen.

Fenster Arbeitsmappe bearbeiten

Wenn Sie das NC-Programm oder den Ordner **features** umbenennen, können Sie die Datei oder den Ordner im Fenster **Arbeitsmappe bearbeiten** neu mit dem 3D-Projekt verknüpfen.

6.1.1 Definitionen

Begriff	Bedeutung
Feature-basierte Programmierung	Art der Programmierung, basierend auf der Kombination von Strategien und Features
3D-Projekt	Um Feature-basiert programmieren zu können, müssen alle benötigten Dateien in einem Ordner liegen. Sie definieren diesen Ordner als Arbeitsmappe.
Arbeitsmappe	Ordner, der alle Dateien eines 3D-Projekts enthält Wird in der Dateiverwaltung mit einem blauen Ordnersymbol gezeigt
Feature-Editor	Modus des Arbeitsbereichs Programm Die Titelleiste des Arbeitsbereichs Programm enthält ein Auswahlmeneü, in dem Sie den Modus des Arbeitsbereichs wählen.
Feature-Programm	NC-Programm *.h , das mit der Feature-basierten Programmierung erstellt wurde Ein Feature-Programm ist Teil des 3D-Projekts und liegt in der Arbeitsmappe. Sie können das Programm zum Abarbeiten öffnen. Um Feature-basiert zu programmieren, öffnen Sie die Projektdatei project.dpf und nicht die *.h -Datei.
Projektdatei	Datei project.dpf innerhalb der Arbeitsmappe Wenn Sie die Projektdatei öffnen, zeigt die Steuerung in der Betriebsart Programmieren das Feature-Programm mit dem Zusatz (DPF) . Nur dann bietet die Steuerung die Arbeitsbereiche 3D-Modell und Feature Viewer , die für die Feature-basierte Programmierung notwendig sind.
Feature	Ein Feature ist ein zu fertigendes Element. Ein Feature besteht aus jeweils einer Geometrie und Position inkl. Orientierung. Eine Geometrie kann aus mehreren Konturen bestehen, z. B. Taschen und Inseln. Sie erstellen die Features im Arbeitsbereich 3D-Modell . Die Steuerung übernimmt die Features aus dem Arbeitsbereich 3D-Modell in das NC-Programm.



Wenn eine Geometrie an mehreren Positionen vorkommt, z. B. Bohrmuster, erstellt die Steuerung eine Feature-Liste.

Begriff	Bedeutung
Strategie	Eine Strategie enthält: <ul style="list-style-type: none">■ Art der Bearbeitung■ Werkzeug■ Technologiedaten passend zum Material Sie können eine Strategie mit verschiedenen Features kombinieren. Definieren Sie daher z. B. Schnitttiefen passend zum Werkzeug statt passend zum Feature.

6.2 Erste Schritte mit der Feature-basierten Programmierung

6.2.1 Übersicht

Dieses Kapitel zeigt mithilfe eines Beispiel-3D-Modells, wie Sie Feature-basiert programmieren.

Im Ordner **TNC:\nc_prog\demo\Feature_Based_Programming** finden Sie das 3D-Modell **Pump_Housing.stp** und eine Zeichnung.

Mit der Demo-Version der vTNC7 können Sie ein Feature-Programm mit jeweils zwei Features und Feature-Listen der ersten Bearbeitungsebene in das Feature-Programm übernehmen. In diesem Kapitel wird zuerst die 3-Achs-Bearbeitung des Werkstücks programmiert.

Mit der Vollversion können Sie auch Features und Feature-Listen aus weiteren Bearbeitungsebenen Feature-basiert programmieren. In diesem Kapitel wird das bestehende Feature-Programm um die Schwenkbearbeitung erweitert.

3-Achs-Bearbeitung

Sie erstellen das Feature-Programm für die 3-Achs-Bearbeitung in folgenden Schritten:

Thema	Weitere Informationen
Neues 3D-Projekt erstellen	Seite 74
Steuerungsoberfläche zum Programmieren einrichten	Seite 76
Bezugspunkt als Klartextfunktion aufrufen	Seite 77
3D-Modell einrichten mit dem Fenster 3D-Projektasistent	Seite 78
Bearbeitungsebene im 3D-Modell wählen	Seite 82
Feature zum Planfräsen manuell anlegen	Seite 83
Arbeitsschritt zum Planfräsen erstellen	Seite 85
Feature zum Taschenfräsen automatisch suchen	Seite 87
Arbeitsschritt zum Taschenfräsen erstellen	Seite 89
Arbeitsschritt duplizieren zum Entgraten	Seite 92
Bohr-Features automatisch suchen und anlegen	Seite 94
Arbeitsschritt zum Anbohren erstellen	Seite 96
Arbeitsschritt duplizieren zum Bohren	Seite 98
Anwendermakro für Ende der Bearbeitung definieren	Seite 99
M30 als Klartextfunktion einfügen	Seite 101

Schwenkbearbeitung

Um das Feature-Programm für die Schwenkbearbeitung zu erweitern, benötigen Sie folgende Schritte:

Thema	Weitere Informationen
Modus der Vorpositionierung ändern	Seite 102
Arbeitsschritt zum Bohrfräsen erstellen	Seite 103

6.2.2 Beispielaufgabe 1505748-00-A-01

744 650 A4

M6

12

10

15

A-A

76

B

70

46

100

A

3

10

M6

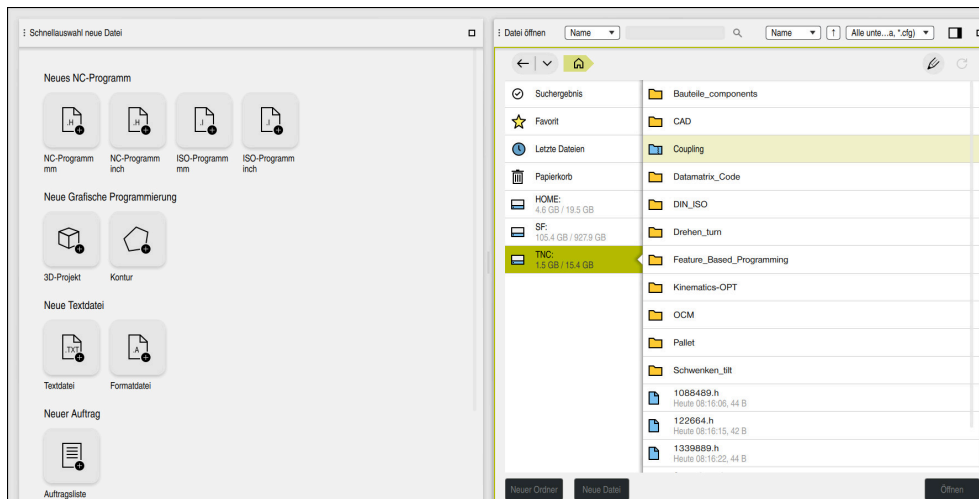
B-B

2:5

Text:			ID number	
			Change No.	C000941-05
			Phase:	Nicht-Serie
	Original drawing		Werkstoff:	
	Scale	Format	Material:	
RoHS	1:1	A4		
Maße in mm / Dimensions in mm			Einzelteilzeichnung / Component Drawing	
Werkstückkanten nach ISO 13715 Workpiece edges ISO 13715		Allgemeintoleranzen ISO 2768:1989-mH General tolerances ISO 2768:1989-mH	±6mm: ±0,2 ≤6mm: ±0,2	Tolerierung nach ISO 8015 Tolerances as per ISO 8015
		Oberflächenbehandlung: Surface treatment:		
●blanke Flächen/Blank surfaces				
Oberflächen nach ISO 1302:2002 Surfaces as per ISO 1302:2002				
The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without express authorization is prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages. All rights reserved in the event of the grant of a patent, utility model or design. (ISO 16016)				
HEIDENHAIN DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH 83301 Traunreut, Germany	Created	Responsible	Released	Version Revision Sheet Page
	TA			D1505748-00-A-01
	09.12.2025			1 of 1
				Document number

6.2.3 Programm für 3-Achs-Bearbeitung erstellen

Neues 3D-Projekt erstellen



Anwendung **Hinzufügen** in der Betriebsart **Programmieren**

Sie erstellen ein 3D-Projekt wie folgt:



- ▶ Betriebsart **Programmieren** wählen



- ▶ Ggf. **Hinzufügen** wählen
- ▶ Die Steuerung zeigt die Arbeitsbereiche **Schnellauswahl neue Datei** und **Datei öffnen**.



- ▶ Im Arbeitsbereich **Schnellauswahl neue Datei** Schaltfläche **3D-Projekt** wählen
- ▶ Die Steuerung öffnet das Fenster **Neues 3D-Projekt erstellen**.



- ▶ Fenster **Ordner wählen** öffnen
- ▶ Zu gewünschtem Speicherort navigieren



Speichern Sie 3D-Projekte auf dem Laufwerk **TNC:** und nicht z. B. auf einem angebotenen Laufwerk.

Neuer Ordner

- ▶ **Neuer Ordner** wählen
- ▶ Name eingeben, z. B. **Pump_Housing**
- ▶ Mit Taste **ENT** bestätigen

ENT



Sie können den neuen Ordner auch schon vor diesem Schritt erstellen. Der Ordner darf keine Dateien enthalten.

Öffnen

- ▶ **Öffnen** wählen
- ▶ Ggf. **Name Hauptprogramm** eingeben, z. B. **1505748**
- ▶ **Erstellen** wählen
- ▶ Die Steuerung öffnet die Projektdatei **project.dpf** und zeigt das NC-Programm im Modus **Feature-Editor**.

Erstellen

i Die Steuerung speichert alle Dateien dieses 3D-Projekts in dem erstellten Ordner, genannt Arbeitsmappe. In der Dateiverwaltung wird die Arbeitsmappe mit einem blauen Ordnersymbol gezeigt.

Um Feature-basiert zu programmieren, öffnen Sie die Projektdatei **project.dpf**. Die Steuerung zeigt dann das Feature-Programm mit dem Zusatz **(DPF)**. Nur dann bietet die Steuerung die Arbeitsbereiche **3D-Modell** und **Feature Viewer**, die für die Feature-basierte Programmierung notwendig sind.

Detaillierte Informationen

- Arbeitsmappe

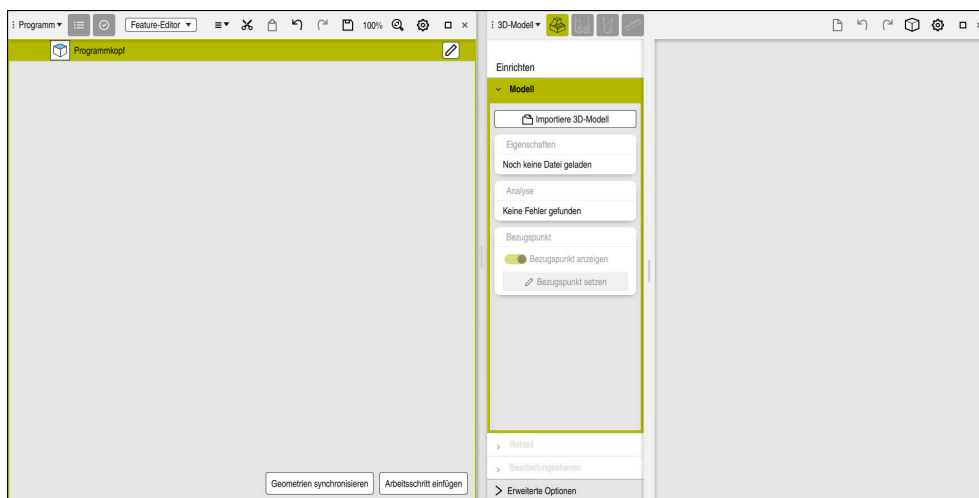
Weitere Informationen: "3D-Projekt", Seite 69

Steuerungsoberfläche zum Programmieren einrichten

HEIDENHAIN empfiehlt, bei der Feature-basierten Programmierung mit zwei geöffneten Arbeitsbereichen zu arbeiten. Der Arbeitsbereich **Programm** ist immer geöffnet, darin editieren Sie das Feature-Programm.

Im zweiten Arbeitsbereich wechseln Sie je nach Schritt zwischen folgenden Arbeitsbereichen:

- **3D-Modell**
- **Feature Viewer**
- **Simulation**



Bildschirmaufteilung Arbeitsbereiche **Programm** und **3D-Modell**

- i
 - Wenn Sie den Titel eines Arbeitsbereichs wählen, öffnet die Steuerung ein Auswahlménü. Mit diesem Auswahlménü können Sie den Arbeitsbereich wechseln, ohne dabei die Größe und die Position zu ändern.
 - Die Steuerung bietet eine Einstellung, mit der Sie das Wechseln vom Arbeitsbereich **3D-Modell** zu **Feature Viewer** automatisieren können.

Sie bereiten die Steuerungsoberfläche wie folgt für die Feature-basierte Programmierung vor:



- ▶ Fenster **Programmeinstellungen** im Arbeitsbereich **Programm** öffnen
- ▶ Bereich **Feature-Editor** wählen
- ▶ Schalter aktivieren
- ▶ **OK** wählen



- ▶ Ggf. Gliederung schließen
- ▶ Arbeitsbereich **3D-Modell** öffnen

Detaillierte Informationen

- Modus **Feature-Editor** im Arbeitsbereich **Programm**
Weitere Informationen: "Modus Feature-Editor", Seite 105
- Arbeitsbereich **3D-Modell**
Weitere Informationen: "Arbeitsbereich 3D-Modell", Seite 127
- Arbeitsbereich **Feature Viewer**
Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Feature Viewer", Seite 172

Bezugspunkt als Klartextfunktion aufrufen

Sie können innerhalb eines Feature-Programms auch alle bekannten NC-Funktionen der Steuerung programmieren.

Sie fügen den Bezugspunkt wie folgt ein:

NC-Funktion
einfügen

- ▶ **NC-Funktion einfügen** wählen
- ▶ **PRESET SELECT** einfügen
- > Die Steuerung wechselt in den Modus **Klartext-Editor** und fügt die NC-Funktion ein.
- ▶ Zeile der Bezugspunktabelle eingeben oder wählen, z. B. **5**
- ▶ NC-Satz abschließen
- > Die Steuerung wechselt in den Modus **Feature-Editor** und zeigt eine neue Zeile.

END
□



Wenn Sie NC-Funktionen im Modus **Klartext-Editor** einfügen, werden diese Bereiche des NC-Programms im **Feature-Editor** als Gliederungspunkte gezeigt.



- ▶ Neue Zeile editieren
- ▶ Name für Gliederungspunkt eingeben und bestätigen, z. B. **Preset**

Detaillierte Informationen

- Modus **Feature-Editor**

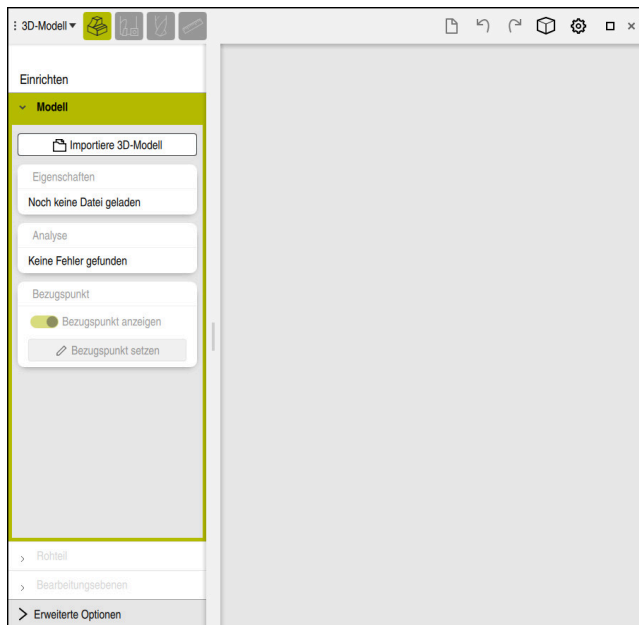
Weitere Informationen: "Modus Feature-Editor", Seite 105

3D-Modell einrichten mit dem Fenster 3D-Projektassistent

Wenn Sie den Arbeitsbereich **3D-Modell** öffnen, ist standardmäßig die Spalte **Einrichten** geöffnet.

Die Steuerung bietet das Fenster **3D-Projektassistent**, mit dem Sie folgende Schritte ausführen:

- 3D-Modell laden
- Bezugspunkt wählen
- Rohteil definieren
- **BLK FORM** im Feature-Programm erstellen
- Modus der Vorpositionierung wählen



Arbeitsbereich **3D-Modell** nach dem Öffnen

3D-Modell laden

Sie laden ein 3D-Modell wie folgt:

- 3D-Projektassistent**
- ▶ **3D-Projektassistent** wählen
 - Die Steuerung öffnet das Fenster **3D-Projektassistent**.
- i** Sie können das Fenster verschieben, damit es keines der benötigten Oberflächen- oder Bedienelemente verdeckt.
- Fertigteil wählen**
- ▶ **Fertigteil wählen** wählen
 - Die Steuerung öffnet ein Auswahlfenster.
 - ▶ STEP- oder IGES-Datei mit 3D-Modell wählen
- i** Im Ordner **TNC:\nc_prog\demo** **\Feature_Based_Programming** finden Sie das 3D-Modell **Pump_Housing.stp**.
- Öffnen**
- ▶ **Öffnen** wählen
 - Die Steuerung zeigt das 3D-Modell im Arbeitsbereich **3D-Modell**.
 - Die Steuerung zeigt den nächsten Schritt im Fenster **3D-Projektassistent**.

Werkstück-Bezugspunkt wählen

Sie wählen einen Werkstück-Bezugspunkt wie folgt:

- Bezugspunkt wählen**
- ▶ **Bezugspunkt wählen** wählen
 - Die Steuerung zeigt im Arbeitsbereich **3D-Modell** die Subspalte **Bezugspunkt**.
 - Die Steuerung zeigt den Nullpunkt des 3D-Modells.
- i** Sie müssen den Werkstück-Bezugspunkt nur neu setzen, wenn der Nullpunkt des 3D-Modells für die Programmierung nicht richtig liegt.
- Modell**
- ▶ Ggf. **Modell** wählen
 - Die Steuerung zeigt Vorschläge für den Werkstück-Bezugspunkt als graue Kugeln.
 - ▶ Ggf. passenden Vorschlag wählen
 - Die Steuerung zeigt ein Koordinatenkreuz am gewählten Punkt.
 - ▶ Ggf. im Bereich **Orientierung** Raumwinkel eingeben
- Übernehmen**
- ▶ **Übernehmen** wählen
 - Die Steuerung kehrt zur Spalte **Einrichten** zurück.
- Weiter**
- ▶ Im Fenster **3D-Projektassistent Weiter** wählen
 - Die Steuerung zeigt den nächsten Schritt im Fenster **3D-Projektassistent**.

Rohteil definieren

Sie definieren das Rohteil wie folgt:

Rohteil wählen

- ▶ **Rohteil wählen** wählen
- > Die Steuerung zeigt im Arbeitsbereich **3D-Modell** die Subspalte **Rohteil neu anlegen**.



- ▶ Rohteilform wählen, z. B. quaderförmig
- > Die Steuerung zeigt die möglichen Eingabefelder für quaderförmige Rohteile.
- ▶ Bei **Oben (Z+)** Aufmaß in **Z** eingeben und bestätigen, z. B. **1**
- > Die Steuerung zeigt die definierten Rohteilmaße im Bereich **Maße**.

✓ Übernehmen

- ▶ **Übernehmen** wählen
- > Die Steuerung kehrt zur Spalte **Einrichten** zurück.
- > Die Steuerung zeigt den nächsten Schritt im Fenster **3D-Projektassistent**.



Wenn das Rohteil gespeichert ist, können Sie es nicht nachträglich ändern. Um ein Rohteil zu ändern, müssen Sie ein neues 3D-Projekt erstellen.

BLK FORM im Feature-Programm erstellen

Sie übernehmen das Roh- und Fertigteil wie folgt in das Feature-Programm:

- ▶ **Rohteil/Fertigteil importieren** wählen
- > Die Steuerung übernimmt das Roh- und Fertigteil als **BLK FORM FILE** in das Feature-Programm.
- > Die Steuerung zeigt den nächsten Schritt im Fenster **3D-Projektassistent**.

Modus der Vorpositionierung wählen

Sie wählen den Modus der Vorpositionierung wie folgt:

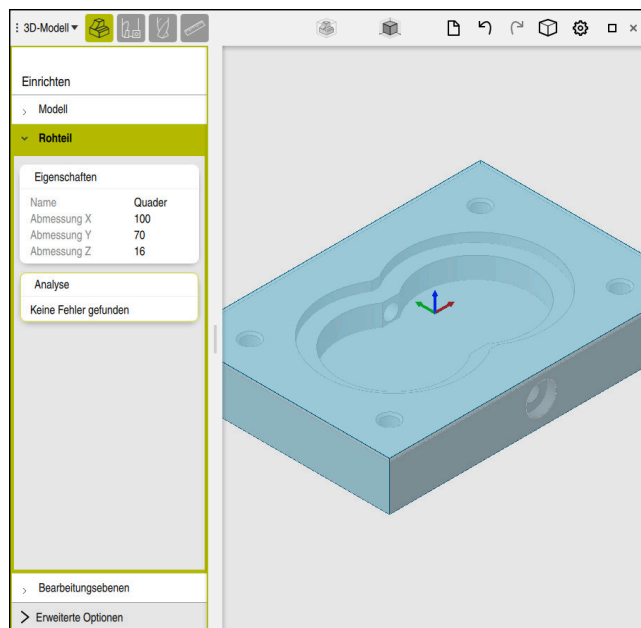
- ▶ Modus der Vorpositionierung wählen, z. B. **Vorpositionieren in Arbeitsebene**
 - ▶ **Verhalten Vorpositionierung wählen** wählen
 - Die Steuerung öffnet den **Programmkopf** im Arbeitsbereich **Programm**.
 - ▶ Im Arbeitsbereich **Programm** ggf. anderen **Vorschub Vorpositionieren** wählen oder eingeben
 - ▶ **OK** wählen
 - Die Steuerung schließt das Formular.
 - ▶ **Bestätigen** wählen
 - Die Steuerung zeigt den letzten Schritt im Fenster **3D-Projektassistent** als abgeschlossen.
 - ▶ Im Arbeitsbereich **Programm OK** wählen
 - Die Steuerung schließt den **Programmkopf** und zeigt die Standardansicht des Modus **Feature-Editor**.
 - ▶ Im **3D-Projektassistent Beenden** wählen
 - Die Steuerung schließt das Fenster **3D-Projektassistent**.

OK

Bestätigen

OK

Beenden



Arbeitsbereich **3D-Modell** nach dem **3D-Projektassistent**

Detaillierte Informationen

- Spalte **Einrichten** im Arbeitsbereich **3D-Modell**
Weitere Informationen: "Spalte Einrichten", Seite 132
- Programmkopf im Modus **Feature-Editor**
Weitere Informationen: "Programmkopf", Seite 107

Bearbeitungsebene im 3D-Modell wählen

Die Bearbeitungsebene definiert, in welche Richtung die Steuerung Fräs-Features findet und von welchem Ursprung die Koordinaten der Feature-Beschreibung ausgehen. Die Steuerung findet Fräs-Features, deren Flächen parallel zur Bearbeitungsebene sind.

Bei der Klartextprogrammierung definieren Sie die Bearbeitungsebene mit der Auswahl der Werkzeugachse in der Rohteilbeschreibung.

Sie wählen eine Bearbeitungsebene im 3D-Modell wie folgt:

- ▶ Abschnitt **Bearbeitungsebenen** wählen



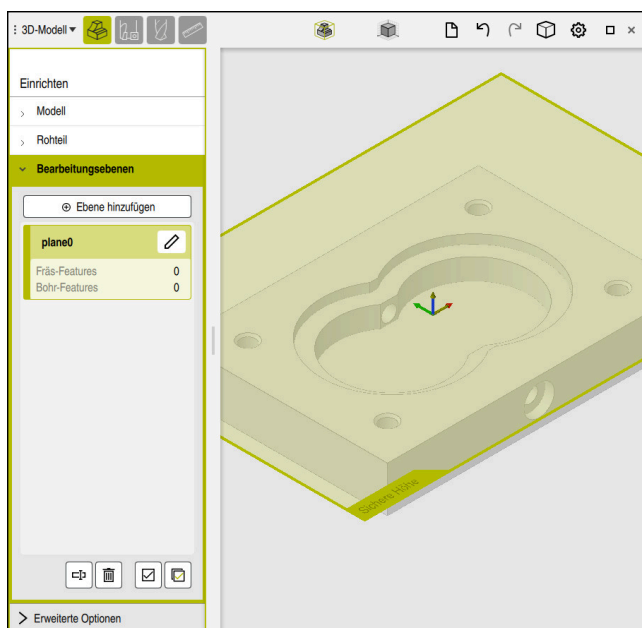
- ▶ **Ebene hinzufügen** öffnen
- ▶ Die Steuerung zeigt die Subspalte **Bearbeitungsebene anlegen**. Die Schaltfläche **Vorschlag gemäß Fläche** ist aktiv.
- ▶ Die Steuerung zeigt das Koordinatenkreuz der Bearbeitungsebene am Werkstück-Bezugspunkt.



- ▶ **Übernehmen** wählen
- ▶ Die Steuerung wechselt zur Subspalte **Eigenschaften**.



- ▶ **Zurück** wählen
- ▶ Die Steuerung zeigt die Standardansicht der Spalte **Einrichten** mit geöffnetem Abschnitt **Bearbeitungsebenen**.



Arbeitsbereich **3D-Modell** mit definierter Bearbeitungsebene



Wenn Sie das Koordinatenkreuz an eine andere Position setzen, definieren Sie damit eine Nullpunktverschiebung im NC-Programm.

Jede zusätzliche angelegte Bearbeitungsebene wirkt als Schwenkung im NC-Programm.

Detaillierte Informationen

- Abschnitt **Bearbeitungsebenen** im Arbeitsbereich **3D-Modell**





Weitere Informationen: "Abschnitt Bearbeitungsebenen", Seite 138

Feature zum Planfräsen manuell anlegen

Ein Feature ist ein zu fertigendes Element. Ein Feature besteht aus jeweils einer Geometrie und Position inkl. Orientierung. Eine Geometrie kann aus mehreren Konturen bestehen, z. B. Taschen und Inseln, die Sie in einer Bearbeitung fertigen.

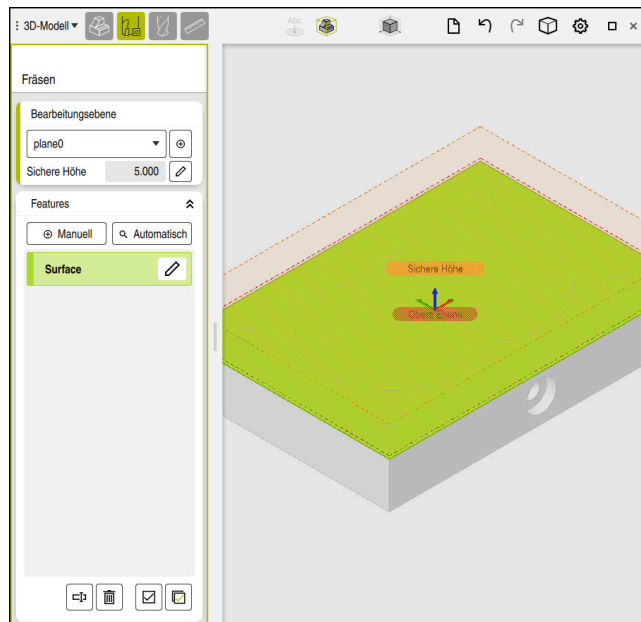
Wenn ein Feature nur ein Element enthält, können Sie es manuell schneller anlegen als mit der automatischen Suche, z. B. eine Fläche zum Planfräsen.

Sie legen ein Feature wie folgt manuell an:

-  ▶ Spalte **Fräsen** öffnen
-  ▶ **Manuell** wählen
 - ▶ Die Steuerung zeigt die Subspalte **Features anlegen**.
 - ▶ Auf Planfläche tippen oder klicken
 - ▶ Die Steuerung färbt die gewählte Fläche ein.
-  ▶ **Übernehmen** wählen
 - ▶ Die Steuerung kehrt zur Spalte **Fräsen** zurück und zeigt einen Eintrag im Bereich **Features**.
 - ▶ Auf das Feature tippen oder klicken
-  ▶ **Umbenennen** wählen
 - ▶ Neuen Namen eingeben und bestätigen, z. B. **Surface**



Benennen Sie die Features eindeutig, um auch mehrere Features anhand des Namens unterscheiden zu können.



Arbeitsbereich **3D-Modell** mit manuell angelegtem Feature



Wenn Sie Features mit offenen Konturen wählen, können Sie das Auswahlm Menü **Schließstrategie** verwenden. Die Steuerung bietet verschiedene Möglichkeiten, die Sie passend zur Bearbeitung wählen können.

Detaillierte Informationen

- Spalte **Fräsen** im Arbeitsbereich **3D-Modell**
Weitere Informationen: " Spalte Fräsen", Seite 140
- Schließstrategien für offene Konturen
Weitere Informationen: " Schließstrategien", Seite 143

Arbeitsschritt zum Planfräsen erstellen

Arbeitsschritte im Feature-Programm sind immer Kombinationen aus einer Strategie und mindestens einem Feature. Das Feature wird automatisch aus den angelegten Features in den Modus **Feature-Editor** übernommen. Die Strategie enthält die Werkzeug- und Technologiedaten.

Wenn Sie eine Strategie einmal definiert haben, können Sie sie mit verschiedenen Features kombinieren.

i Die Steuerung erstellt für jede Strategie einen NC-Satz **FEATURE STRATEGY**. Wenn Sie Ihre erstellten Strategien im Modus **Klartext-Editor** als NC-Baustein speichern, können Sie die NC-Bausteine in neuen NC-Programmen direkt einfügen.

Sie erstellen einen Arbeitsschritt zum Planfräsen wie folgt:

- ▶ Im Arbeitsbereich **Programm** Zeile **Preset** wählen

i Die Steuerung fügt einen neuen Arbeitsschritt immer nach dem aktuell gewählten Arbeitsschritt ein.

Arbeitsschritt einfügen



Einfügen

Neue Strategie anlegen

- ▶ Schaltfläche **Arbeitsschritt einfügen** wählen
- Die Steuerung öffnet das Fenster **Arbeitsschritt einfügen**.
- ▶ **Fräsen** wählen
- ▶ **Schruppen** wählen
- ▶ **Einfügen** wählen
- Die Steuerung fügt den Arbeitsschritt in das Feature-Programm ein und öffnet den Abschnitt **Strategie**.
- ▶ **Neue Strategie anlegen** wählen
- Die Steuerung öffnet die Parameter der Strategie als Formular.
- ▶ **Name** eingeben, z. B. **FaceMill_D16_Alu**

i Benennen Sie die Strategien eindeutig, um die Auswahl zu erleichtern.
Erwähnen Sie z. B. die Art der Bearbeitung, das Werkzeug und das Material.

- ▶ Benötigte Parameter eingeben

i

- Kursive Werte innerhalb von Eingabefeldern sind Standardwerte. Um diese Standardwerte nicht zu verwenden, müssen Sie einen Wert eingeben, z. B. 0.
- Definieren Sie z. B. die Zustelltiefe passend zum Werkzeug und Werkstoff und nicht nach der Tiefe der Tasche.
- Die Frässtrategien verwenden das Wirbelfräsverfahren OCM (#167 / #1-02-1). Die Steuerung bietet den OCM-Schnittdatenrechner.

OK

- ▶ **OK** wählen
- Die Steuerung zeigt die neue Strategie im Abschnitt **Strategie** und aktiviert die Checkbox.
- ▶ Abschnitt **Geometrie** öffnen
- ▶ Im Bereich **Geometrieliste** Checkbox des Features **Surface** aktivieren
- Die Steuerung zeigt das gewählte Feature im Bereich **Geometrien in Arbeitsschritt**.

Bestätigen

- ▶ **Bestätigen** wählen
- Die Steuerung schließt den Arbeitsschritt und zeigt die Standardansicht des Modus **Feature-Editor**.
- Die Steuerung übernimmt das Feature in das Feature-Programm.
- ▶ Arbeitsschritt halten oder rechtsklicken
- Die Steuerung öffnet das Kontextmenü.
- ▶ **Werkzeugwege berechnen** wählen
- Die Steuerung wechselt zum Arbeitsbereich **Feature Viewer** und zeigt die berechneten Werkzeugwege für diesen Arbeitsschritt.



Der Arbeitsbereich **Feature Viewer** zeigt nur die Verfahwege und bietet nicht alle Funktionen des Arbeitsbereichs **Simulation**, z. B. Kollisionsüberwachung.

- ▶ Verfahwege visuell prüfen
- ▶ Ggf. Strategie oder Feature ändern

Detaillierte Informationen

- Modus **Feature-Editor** im Arbeitsbereich **Programm**
Weitere Informationen: "Modus Feature-Editor", Seite 105
- Arbeitsbereich **Feature Viewer**
Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Feature Viewer", Seite 172
- Strategien
Weitere Informationen: "Strategien der Feature-basierten Programmierung", Seite 114
- Parameter der Strategien
Weitere Informationen: "Parameter der NC-Funktion FEATURE STRATEGY", Seite 174

Feature zum Taschenfräsen automatisch suchen

Ein Feature ist ein zu fertigendes Element. Ein Feature besteht aus jeweils einer Geometrie und Position inkl. Orientierung. Eine Geometrie kann aus mehreren Konturen bestehen, z. B. Taschen und Inseln, die Sie in einer Bearbeitung fertigen. Wenn ein Feature mehrere Elemente des 3D-Modells enthält, nutzen Sie die automatische Suche. Die Steuerung findet Elemente, deren Fläche parallel zur Bearbeitungsebene ist.

Sie legen ein Fräs-Feature wie folgt mithilfe der automatischen Suche an:

- ▶ Zu Arbeitsbereich **3D-Modell** wechseln

 **Automatisch**

- ▶ **Automatisch** wählen
- ▶ Die Steuerung zeigt die Subspalte **Automatische Suche**.
- ▶ Checkbox **Bohrungen ignorieren** aktivieren

 **Features suchen**

- ▶ **Features suchen** wählen
- ▶ Die Steuerung zeigt die Subspalte **Gefundene Elemente**: mit allen gefundenen Elementen dieser Bearbeitungsebene. Der Wert in Klammern zeigt die Tiefe ausgehend von der oberen Ebene.
- ▶ Unter dem Namensvorschlag zeigt die Steuerung eingeklappt Informationen zur Bearbeitungsebene.

>>

- ▶ Informationen ausklappen
- ▶ Die Steuerung zeigt die Werte **Sichere Höhe** und **Obere Ebene**.



Obere Ebene ist die Koordinatenoberfläche, von der die Tiefen des Features ausgehen. Die Steuerung zeigt in diesem Fall **1**, da die Bearbeitungsebene auf der Planfläche liegt und das Rohteilmaß **1** ist. Um ein Feature z. B. anfasen zu können, muss die **Obere Ebene** auf der Planfläche liegen statt darüber.



- ▶ **Obere Ebene** editieren
- ▶ Die Steuerung öffnet die Subspalte **Obere Ebene**.
- ▶ Checkbox **Modellfläche** aktivieren
- ▶ Auf Planfläche des 3D-Modells tippen oder klicken
- ▶ Die Steuerung zeigt im Bereich **Gewählte Ebene** den Wert **0**.

 **Übernehmen**

- ▶ **Übernehmen** wählen
- ▶ Die Steuerung kehrt zu den gefundenen Flächen zurück.
- ▶ Die Tiefenwerte gehen von der Planfläche aus.
- ▶ Checkbox der Planfläche abwählen

 **Übernehmen**

- ▶ **Übernehmen** wählen
- ▶ Die Steuerung kehrt zur Spalte **Fräsen** zurück und zeigt einen neuen Eintrag im Bereich **Features**.

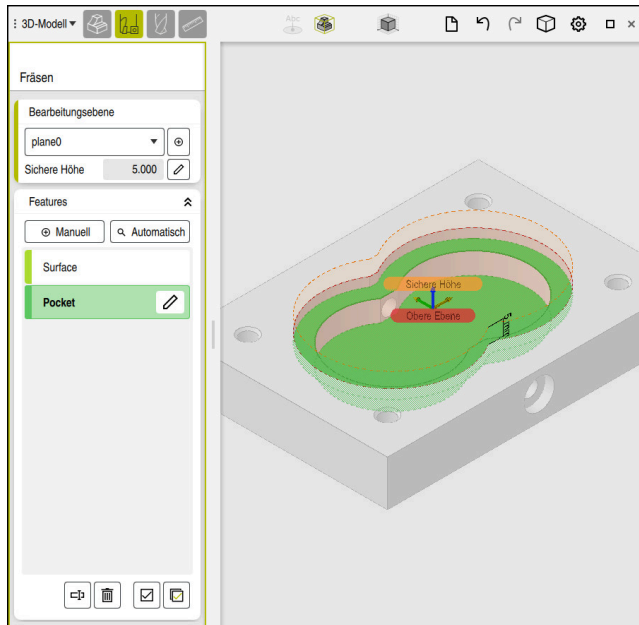
- ▶ Auf den Eintrag tippen oder klicken



- ▶ **Umbenennen** wählen
- ▶ Neuen Namen eingeben und bestätigen, z. B. **Pocket**



Benennen Sie die Features eindeutig, um auch mehrere Features anhand des Namens unterscheiden zu können.



Arbeitsbereich **3D-Modell** mit dem Feature für die Taschen

Detaillierte Informationen

- Spalte **Fräsen** im Arbeitsbereich **3D-Modell**
Weitere Informationen: " Spalte Fräsen", Seite 140
- Möglichkeiten der automatischen Suche
Weitere Informationen: "Subspalte Automatische Suche", Seite 147

Arbeitsschritt zum Taschenfräsen erstellen

Wenn Sie eine Strategie einmal definiert haben, können Sie sie mit verschiedenen Features kombinieren.

i Die Steuerung erstellt für jede Strategie einen NC-Satz **FEATURE STRATEGY**. Wenn Sie Ihre erstellten Strategien im Modus **Klartext-Editor** als NC-Baustein speichern, können Sie die NC-Bausteine in neuen NC-Programmen direkt einfügen.

Sie erstellen einen Arbeitsschritt zum Taschenfräsen wie folgt:

- ▶ Ggf. im Arbeitsbereich **Programm** letzten Arbeitsschritt wählen

i Die Steuerung fügt einen neuen Arbeitsschritt immer nach dem aktuell gewählten Arbeitsschritt ein.

Arbeitsschritt einfügen

- ▶ Schaltfläche **Arbeitsschritt einfügen** wählen
- Die Steuerung öffnet das Fenster **Arbeitsschritt einfügen**.
- ▶ **Fräsen** wählen



- ▶ **Schruppen** einfügen
- Die Steuerung fügt den Arbeitsschritt in das Feature-Programm ein und öffnet den Abschnitt **Strategie**.

Neue Strategie anlegen

- ▶ **Neue Strategie anlegen** wählen
- Die Steuerung öffnet die Parameter der Strategie als Formular.
- ▶ **Name** eingeben, z. B. **Pocket_D10_Alu**

i Benennen Sie die Strategien eindeutig, um die Auswahl zu erleichtern.
Erwähnen Sie z. B. die Art der Bearbeitung, das Werkzeug und das Material.

- ▶ Benötigte Parameter eingeben

i

- Kursive Werte innerhalb von Eingabefeldern sind Standardwerte. Um diese Standardwerte nicht zu verwenden, müssen Sie einen Wert eingeben, z. B. 0.
- Definieren Sie z. B. die Zustelltiefe passend zum Werkzeug und Werkstoff und nicht nach der Tiefe der Tasche.
- Die Frässtrategien verwenden das Wirbelfräsvorgang OCM (#167 / #1-02-1). Die Steuerung bietet den OCM-Schnittdatenrechner.

OK

- ▶ **OK** wählen
- Die Steuerung zeigt die neue Strategie im Abschnitt **Strategie** und aktiviert die Checkbox.

- ▶ Abschnitt **Geometrie** öffnen



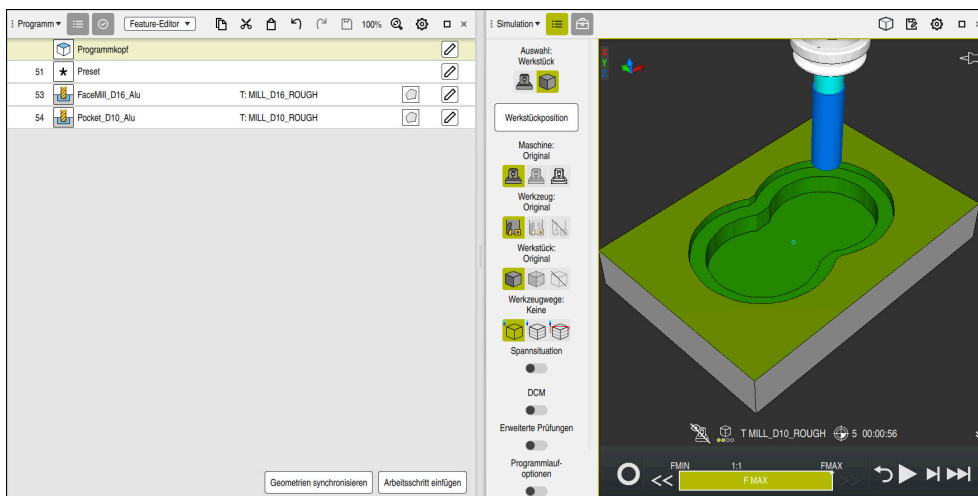
Das Feature des letzten Arbeitsschritts ist in der Liste zwei Mal vorhanden, da sie in das Feature-Programm übernommen wurde.

- ▶ Im Bereich **Geometrieliste** Checkbox des gewünschten Features aktivieren, z. B. **Pocket**
- ▶ Die Steuerung zeigt das gewählte Feature im Bereich **Geometrien in Arbeitsschritt**.
- ▶ **Bestätigen und Wege zeigen** wählen
- ▶ Die Steuerung schließt den Arbeitsschritt und zeigt die Standardansicht des Modus **Feature-Editor**.
- ▶ Die Steuerung übernimmt das Feature in das Feature-Programm.
- ▶ Die Steuerung wechselt zum Arbeitsbereich **Feature Viewer** und zeigt die berechneten Werkzeugwege für diesen Arbeitsschritt.



Der Arbeitsbereich **Feature Viewer** zeigt nur die Verfahwege und bietet nicht alle Funktionen des Arbeitsbereichs **Simulation**, z. B. Kollisionsüberwachung.

- ▶ Verfahwege visuell prüfen
- ▶ Ggf. Strategie oder Feature ändern
- ▶ Zu Arbeitsbereich **Simulation** wechseln
- ▶ Simulation starten
- ▶ Ggf. Strategie oder Feature ändern
- ▶ Zu Arbeitsbereich **Feature Viewer** wechseln




Simulation des Feature-Programms

Detaillierte Informationen

- Modus **Feature-Editor** im Arbeitsbereich **Programm**
Weitere Informationen: "Modus Feature-Editor", Seite 105
- Arbeitsbereich **Feature Viewer**
Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Feature Viewer", Seite 172
- Strategien
Weitere Informationen: "Strategien der Feature-basierten Programmierung", Seite 114
- Parameter der Strategien
Weitere Informationen: "Parameter der NC-Funktion FEATURE STRATEGY", Seite 174

Arbeitsschritt duplizieren zum Entgraten

Eine Feature kann mehrere Arbeitsschritte benötigen, z. B. Vorschruppen, Tiefen- und Seitenschichten, Entgraten. In diesem Fall können Sie den Arbeitsschritt duplizieren, die Steuerung merkt sich die vorherigen Bearbeitungen an dem Feature. Auf diese Weise können Sie auch vor dem Entgraten eine Schlichtbearbeitung programmieren.

 Die Steuerung erstellt für jede Strategie einen NC-Satz **FEATURE STRATEGY**. Wenn Sie Ihre erstellten Strategien im Modus **Klartext-Editor** als NC-Baustein speichern, können Sie die NC-Bausteine in neuen NC-Programmen direkt einfügen.

Sie duplizieren einen Arbeitsschritt wie folgt:

- ▶ Letzten Arbeitsschritt im Arbeitsbereich **Programm** halten oder rechtsklicken
- > Die Steuerung öffnet ein Kontextmenü.
- ▶ **Arbeitsschritt duplizieren** wählen
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **Arbeitsschritt duplizieren**.
- > Die Steuerung zeigt nur Strategien zur Auswahl, die zur bisherigen Bearbeitung passen, z. B. nur **Fräsen**.



- ▶ **Anfasen** einfügen
- > Die Steuerung fügt den Arbeitsschritt in das Feature-Programm ein und öffnet den Abschnitt **Strategie**.

Neue Strategie anlegen

- ▶ **Neue Strategie anlegen** wählen
- > Die Steuerung öffnet die Parameter der Strategie als Formular.
- ▶ **Name** eingeben, z. B. **Deburr_D8_Alu**



Benennen Sie die Strategien eindeutig, um die Auswahl zu erleichtern.
Erwähnen Sie z. B. die Art der Bearbeitung, das Werkzeug und das Material.

- ▶ Benötigte Parameter eingeben



Kursive Werte innerhalb von Eingabefeldern sind Standardwerte. Um diese Standardwerte nicht zu verwenden, müssen Sie einen Wert eingeben, z. B. 0.
Die Frässtrategien verwenden das Wirbelfräsverfahren OCM (#167 / #1-02-1).

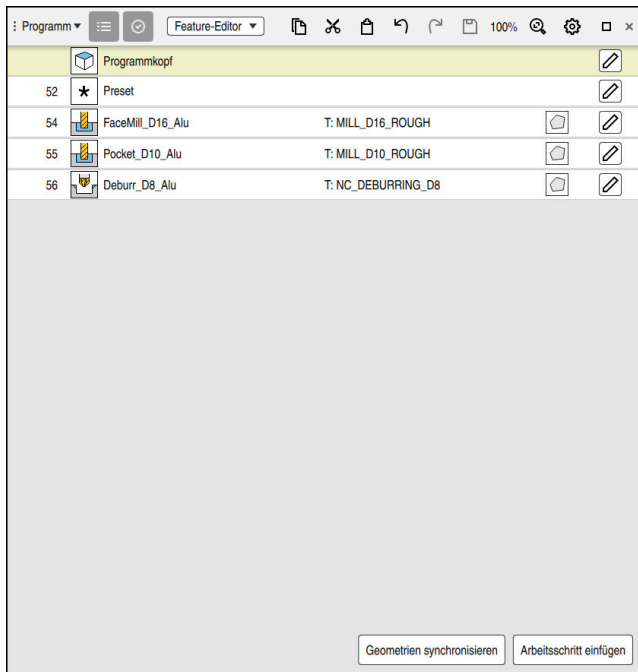
OK

- ▶ **OK** wählen
- > Die Steuerung zeigt die neue Strategie im Abschnitt **Strategie** und aktiviert die Checkbox.
- ▶ **Bestätigen und Wege zeigen** wählen
- > Die Steuerung schließt den Arbeitsschritt und zeigt die Standardansicht des Modus **Feature-Editor**.
- > Die Steuerung zeigt die berechneten Werkzeugwege für diesen Arbeitsschritt im Arbeitsbereich **Feature Viewer**.



Der Arbeitsbereich **Feature Viewer** zeigt nur die Verfahrswege und bietet nicht alle Funktionen des Arbeitsbereichs **Simulation**, z. B. Kollisionsüberwachung.

- ▶ Verfahrswege visuell prüfen
 - ▶ Ggf. Strategie oder Feature ändern
 - ▶ Zu Arbeitsbereich **Simulation** wechseln
 - ▶ **Zurücksetzen** wählen
- ↶
- ▶ Simulation starten
 - ▶ Ggf. Strategie oder Feature ändern
- ▶



Duplizierter Arbeitsschritt

Detaillierte Informationen

- Modus **Feature-Editor** im Arbeitsbereich **Programm**
Weitere Informationen: "Modus Feature-Editor", Seite 105
- Arbeitsbereich **Feature Viewer**
Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Feature Viewer", Seite 172
- Strategie **Anfasen**
Weitere Informationen: "Strategie Anfasen", Seite 125

Bohr-Features automatisch suchen und anlegen

Mit der automatischen Suche findet die Steuerung Bohrungen unabhängig von der Bearbeitungsebene. Sie können in der Suche filtern und entscheiden, welche Bohrungen Sie als Features anlegen. Die Steuerung gruppiert Bohr-Features mit identischer Geometrie in Feature-Listen.

Die Steuerung findet nicht nur Bohrungen, sondern auch Kreistaschen. Die Steuerung bietet für Kreistaschen auch Strategien zum Bohrfräsen.

Sie legen Bohr-Features wie folgt mithilfe der automatischen Suche an:

- ▶ Zu Arbeitsbereich **3D-Modell** wechseln



- ▶ Spalte **Bohren** öffnen



- ▶ **Automatisch** wählen
- > Die Steuerung zeigt die Subspalte **Automatische Suche** und färbt alle gefundenen Bohr-Features im 3D-Modell ein.
- > Die Steuerung zeigt im Bereich **Features** die Bohr-Features in Feature-Listen gruppiert.
- ▶ Checkbox **Durchmesser einschränken** wählen
- ▶ Obere Grenze eingeben und bestätigen, z. B. **20**
- > Die Steuerung entfernt Feature-Listen mit einem Durchmesser über **20** aus den Suchergebnissen.



Die Bohrungen an den Seiten werden in diesem Schritt des Programms nicht gefertigt, aber trotzdem als Feature angelegt. Sie müssen nicht jedes Feature im NC-Programm verwenden.



- ▶ **Übernehmen** wählen
- > Die Steuerung öffnet die Subspalte **Gefundene Bohr-Features:** und zeigt alle Feature-Listen der Suche.



Wenn Sie eine Feature-Liste wählen, zeigt die Steuerung im Bereich **Geometrievorschau** die detaillierten Maße der Bohrung.



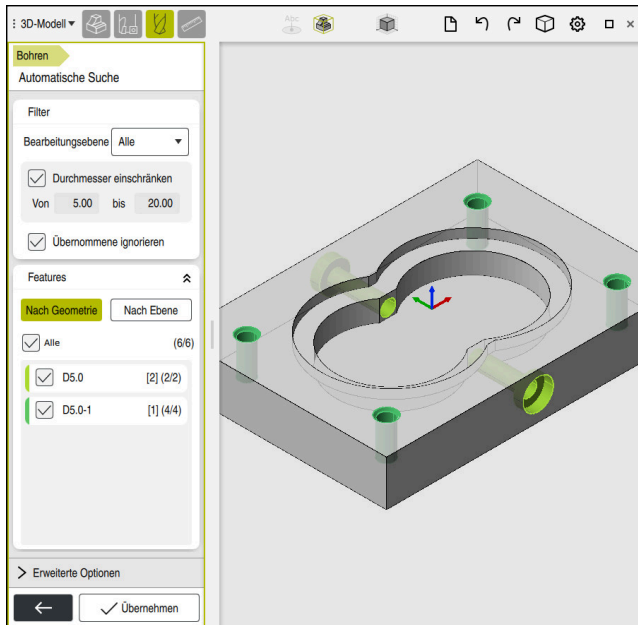
- ▶ **Übernehmen** wählen
- > Die Steuerung kehrt zur Spalte **Bohren** zurück und zeigt die angelegten Feature-Listen.



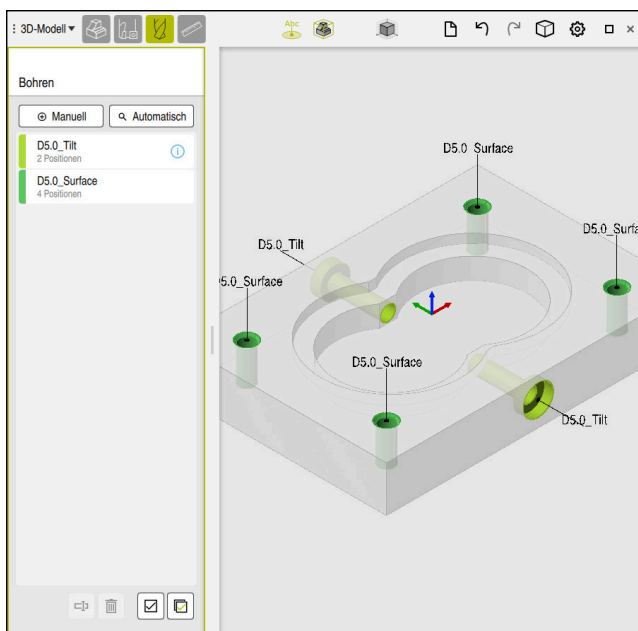
- ▶ Feature-Listen umbenennen, z. B. **D5.0_Surface** und **D5.0_Tilt**



Benennen Sie die Feature-Listen eindeutig, um auch mehrere Feature-Listen anhand des Namens unterscheiden zu können.



Gefundene und gefilterte Feature-Listen im Arbeitsbereich **3D-Modell**



Angelegte Feature-Listen

Detaillierte Informationen

- Spalte **Bohren** im Arbeitsbereich **3D-Modell**
Weitere Informationen: "Spalte Bohren", Seite 159
- Filteroptionen der automatischen Suche
Weitere Informationen: "Subspalte Automatische Suche", Seite 162
- Bereich **Geometrievorschau**
Weitere Informationen: "Subspalte Eigenschaften", Seite 160

Arbeitsschritt zum Anbohren erstellen

i Die Steuerung erstellt für jede Strategie einen NC-Satz **FEATURE STRATEGY**. Wenn Sie Ihre erstellten Strategien im Modus **Klartext-Editor** als NC-Baustein speichern, können Sie die NC-Bausteine in neuen NC-Programmen direkt einfügen.

Sie erstellen einen Arbeitsschritt zum Anbohren wie folgt:

- ▶ Im Arbeitsbereich **Programm** letzten Arbeitsschritt wählen

Arbeitsschritt einfügen

- ▶ **Arbeitsschritt einfügen** wählen



- ▶ **Bohren** wählen



- ▶ **Anbohren** wählen

Einfügen

- ▶ **Einfügen** wählen
- Die Steuerung fügt den Arbeitsschritt in das Feature-Programm ein und öffnet den Abschnitt **Strategie**.

Neue Strategie anlegen

- ▶ **Neue Strategie anlegen** wählen
- Die Steuerung öffnet die Parameter der Strategie als Formular.
- ▶ **Name** eingeben, z. B. **SpotDrill_D16_Al**

i Benennen Sie die Strategien eindeutig, um die Auswahl zu erleichtern. Erwähnen Sie z. B. die Art der Bearbeitung, das Werkzeug und das Material.

- ▶ Benötigte Parameter eingeben

i Kursive Werte innerhalb von Eingabefeldern sind Standardwerte. Um diese Standardwerte nicht zu verwenden, müssen Sie einen Wert eingeben, z. B. 0.

OK

- ▶ **OK** wählen
- Die Steuerung zeigt die neue Strategie im Abschnitt **Strategie** und aktiviert die Checkbox.
- ▶ Abschnitt **Geometrie** öffnen
- ▶ Im Bereich **Geometrieliste** Checkbox der gewünschten Feature-Liste aktivieren, z. B. **D5.0_Surface**
- Die Steuerung zeigt die gewählte Feature-Liste im Bereich **Geometrien in Arbeitsschritt**.
- ▶ **Bestätigen und Wege zeigen** wählen
- Die Steuerung schließt den Arbeitsschritt und zeigt die Standardansicht des Modus **Feature-Editor**.
- Die Steuerung übernimmt die Features in das Feature-Programm.
- Die Steuerung wechselt zum Arbeitsbereich **Feature Viewer** und zeigt die berechneten Werkzeugwege für diesen Arbeitsschritt.



Der Arbeitsbereich **Feature Viewer** zeigt nur die Verfahrswege und bietet nicht alle Funktionen des Arbeitsbereichs **Simulation**, z. B. Kollisionsüberwachung.

- ▶ Verfahrswege visuell prüfen
- ▶ Ggf. Strategie oder Feature-Liste ändern

Detaillierte Informationen

- Modus **Feature-Editor** im Arbeitsbereich **Programm**
Weitere Informationen: "Modus Feature-Editor", Seite 105
- Arbeitsbereich **Feature Viewer**
Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Feature Viewer", Seite 172
- Strategien **Anbohren**
Weitere Informationen: "Strategie Anbohren", Seite 115

Arbeitsschritt duplizieren zum Bohren

i Die Steuerung erstellt für jede Strategie einen NC-Satz **FEATURE STRATEGY**. Wenn Sie Ihre erstellten Strategien im Modus **Klartext-Editor** als NC-Baustein speichern, können Sie die NC-Bausteine in neuen NC-Programmen direkt einfügen.

Sie duplizieren einen Arbeitsschritt wie folgt:

- ▶ Letzten Arbeitsschritt im Arbeitsbereich **Programm** halten oder rechtsklicken
- ▶ Die Steuerung öffnet ein Kontextmenü.
- ▶ **Arbeitsschritt duplizieren** wählen
- ▶ Die Steuerung öffnet das Fenster **Arbeitsschritt duplizieren**.
- ▶ Die Steuerung zeigt nur Strategien zur Auswahl, die zur bisherigen Bearbeitung passen, z. B. nur **Bohren**.



- ▶ **Bohren** einfügen
- ▶ Die Steuerung fügt den Arbeitsschritt in das Feature-Programm ein und öffnet den Abschnitt **Strategie**.

Neue Strategie anlegen

- ▶ **Neue Strategie anlegen** wählen
- ▶ Die Steuerung öffnet die Parameter der Strategie als Formular.
- ▶ **Name** eingeben, z. B. **Drill_D5_Alu**

i Benennen Sie die Strategien eindeutig, um die Auswahl zu erleichtern.
Erwähnen Sie z. B. die Art der Bearbeitung, das Werkzeug und das Material.

- ▶ Benötigte Parameter eingeben

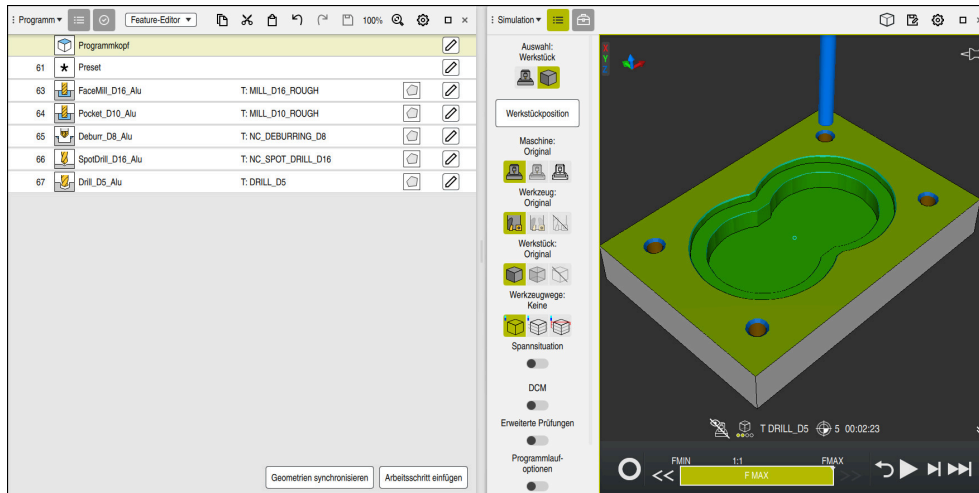
i Kursive Werte innerhalb von Eingabefeldern sind Standardwerte. Um diese Standardwerte nicht zu verwenden, müssen Sie einen Wert eingeben, z. B. 0.

- ▶ **Bestätigen und Wege zeigen** wählen
- ▶ Die Steuerung schließt den Arbeitsschritt und zeigt die Standardansicht des Modus **Feature-Editor**.
- ▶ Die Steuerung zeigt die berechneten Werkzeugwege für diesen Arbeitsschritt im Arbeitsbereich **Feature Viewer**.

i Der Arbeitsbereich **Feature Viewer** zeigt nur die Verfahwege und bietet nicht alle Funktionen des Arbeitsbereichs **Simulation**, z. B. Kollisionsüberwachung.

- ▶ Verfahwege visuell prüfen
- ▶ Ggf. Strategie oder Feature-Liste ändern
- ▶ Zu Arbeitsbereich **Simulation** wechseln
- ▶ **Zurücksetzen** wählen
- ▶ Simulation starten
- ▶ Ggf. Strategie oder Feature-Liste ändern





Simulation des Feature-Programms mit Bohrungen



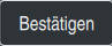
Detaillierte Informationen


- Modus **Feature-Editor** im Arbeitsbereich **Programm**
Weitere Informationen: "Modus Feature-Editor", Seite 105
- Arbeitsbereich **Feature Viewer**
Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Feature Viewer", Seite 172
- Parameter der Strategien **Bohren**
Weitere Informationen: "Strategie Bohren", Seite 116

Anwendermakro für Ende der Bearbeitung definieren

Sie können innerhalb der Arbeitsschritte auch Einstellungen definieren, z. B. am Ende des Arbeitsschritts ein NC-Programm als Makro aufrufen. Sie können die Einstellung entweder nur in einem Arbeitsschritt wählen oder als Standard für alle Arbeitsschritte definieren.

Sie definieren ein Makro für das Ende der Bearbeitung wie folgt als Standard:

-  ▶ Im Arbeitsbereich **Programm Programmkopf** editieren
- ▶ Abschnitt **Einstellung** öffnen
-  ▶ **Neue Einstellung anlegen** wählen
- ▶ Die Steuerung öffnet das Fenster **Einstellung einfügen**.
- ▶ **Einstellungen für Ende** wählen
- ▶ **Einfügen** wählen
- ▶ Die Steuerung öffnet die Parameter der Einstellung als Formular.
- ▶ NC-Programm als Makro wählen, z. B. **SAFE.H**
-  ▶ **Bestätigen** wählen
- ▶ Die Steuerung schließt das Formular.
- ▶ **OK** wählen
- ▶ Die Steuerung schließt den **Programmkopf** und zeigt die Standardansicht des Modus **Feature-Editor**.

 Die Einstellung **Einstellungen für Beginn** bietet die gleiche Funktion für den Anfang des Arbeitsschritts.

Detaillierte Informationen

- Programmkopf im Modus **Feature-Editor**
Weitere Informationen: "Programmkopf", Seite 107
- Einstellungen **FEATURE SETTING**
Weitere Informationen: "Einstellungen FEATURE SETTING", Seite 192

M30 als Klartextfunktion einfügen

Sie können innerhalb eines Feature-Programms auch alle bekannten NC-Funktionen der Steuerung programmieren.

Sie fügen **M30** wie folgt ein:

- ▶ Im Arbeitsbereich **Programm** letzten Arbeitsschritt wählen

i Die Steuerung fügt neue Funktionen immer nach dem aktuell gewählten Arbeitsschritt ein.

NC-Funktion einfügen

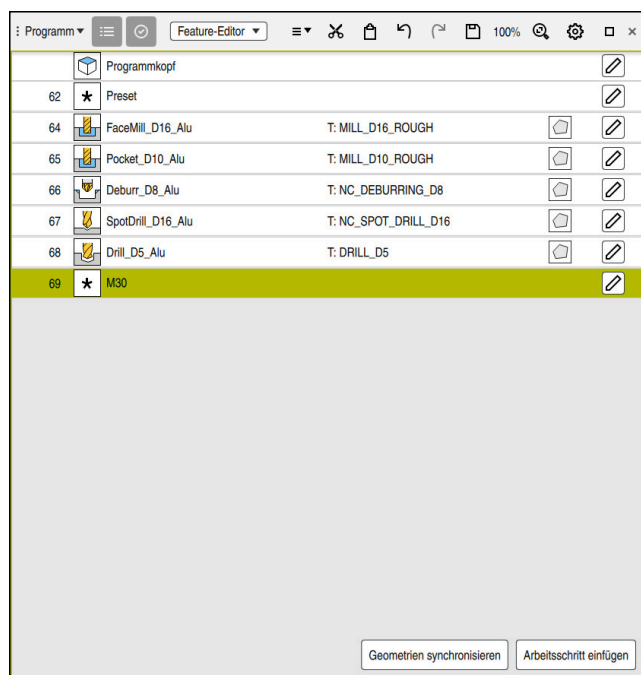
- ▶ **NC-Funktion einfügen** wählen
- ▶ **M30** einfügen
- ▶ Die Steuerung wechselt in den Modus **Klartext-Editor** und fügt die Zusatzfunktion am Ende des NC-Programms ein.
- ▶ NC-Satz abschließen
- ▶ Die Steuerung wechselt in den Modus **Feature-Editor** und zeigt eine neue Zeile.

END

i Wenn Sie NC-Funktion im Modus **Klartext-Editor** einfügen, werden diese Bereiche des NC-Programms im **Feature-Editor** als Gliederungspunkte gezeigt.



- ▶ Neue Zeile editieren
- ▶ Name für Gliederungspunkt eingeben und bestätigen, z. B. **M30**
- ▶ Das NC-Programm für die 3-Achs-Bearbeitung ist fertig programmiert.



Feature-Programm mit Gliederungspunkten

Detaillierte Informationen

- Modus **Feature-Editor**

Weitere Informationen: "Programmkopf", Seite 107

6.2.4 Programm für Schwenkbearbeitung erweitern

Modus der Vorpositionierung ändern

Abhängig von der Maschinenkinematik benötigen Sie ggf. für eine Schwenkbearbeitung einen anderen Modus der Vorpositionierung als für eine 3-Achs-Bearbeitung. Innerhalb dieser Einstellung definieren Sie auch die Schwenklösung und die Vorschübe.

Sie ändern den Modus der Vorpositionierung wie folgt:



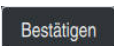
- ▶ Im Arbeitsbereich **Programm Programmkopf** editieren



- ▶ Abschnitt **Einstellung** öffnen
- ▶ **Einstellungen zum Vorpositionieren** editieren
- ▶ Die Steuerung öffnet die Parameter der Einstellung als Formular.
- ▶ Auswahllisten **Vorpositioniermodus** öffnen
- ▶ Passenden Modus zur Maschine wählen, z. B. **Vorpositionieren mit Schwenktisch**
- ▶ Parameter eingeben



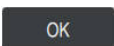
Sie können optional ein NC-Programm als Makro wählen, das die Steuerung vor dem Schwenken abarbeitet.



- ▶ **Bestätigen** wählen
- ▶ Die Steuerung zeigt in einem Fenster, auf welche NC-Sätze die Änderung wirkt.



- ▶ **OK** wählen
- ▶ Die Steuerung schließt das Fenster und das Formular.



- ▶ **OK** wählen
- ▶ Die Steuerung schließt den **Programmkopf** und zeigt die Standardansicht des Modus **Feature-Editor**.



Wenn Sie für 3-Achs-Programme und Schwenkprogramme unterschiedliche RESET-Programme verwenden, können Sie auch das Anwendermakro in der Einstellung **Einstellungen für Ende** ändern.

Detaillierte Informationen

- Programmkopf im Modus **Feature-Editor**
Weitere Informationen: "Programmkopf", Seite 107
- Einstellungen **FEATURE SETTING**
Weitere Informationen: "Einstellungen FEATURE SETTING", Seite 192

Arbeitsschritt zum Bohrfräsen erstellen

i Die Steuerung erstellt für jede Strategie einen NC-Satz **FEATURE STRATEGY**. Wenn Sie Ihre erstellten Strategien im Modus **Klartext-Editor** als NC-Baustein speichern, können Sie die NC-Bausteine in neuen NC-Programmen direkt einfügen.

Sie erstellen einen Arbeitsschritt zum Bohrfräsen wie folgt:

- ▶ Im Arbeitsbereich **Programm** letzte Bearbeitung wählen

i Die Steuerung fügt einen neuen Arbeitsschritt immer nach dem aktuell gewählten Arbeitsschritt ein.

Arbeitsschritt einfügen

- ▶ **Arbeitsschritt einfügen** wählen



- ▶ **Bohren** wählen



- ▶ **Zirkularbohren** wählen

Einfügen

- ▶ **Einfügen** wählen
- Die Steuerung fügt den Arbeitsschritt in das Feature-Programm ein und öffnet den Abschnitt **Strategie**.

Neue Strategie anlegen

- ▶ **Neue Strategie anlegen** wählen
- Die Steuerung öffnet die Parameter der Strategie als Formular.
- ▶ **Name** eingeben, z. B. **CircularDrill_D6_Al**

i Benennen Sie die Strategien eindeutig, um die Auswahl zu erleichtern.
Erwähnen Sie z. B. die Art der Bearbeitung, das Werkzeug und das Material.

- ▶ Benötigte Parameter eingeben

i Kursive Werte innerhalb von Eingabefeldern sind Standardwerte. Um diese Standardwerte nicht zu verwenden, müssen Sie einen Wert eingeben, z. B. 0.

OK

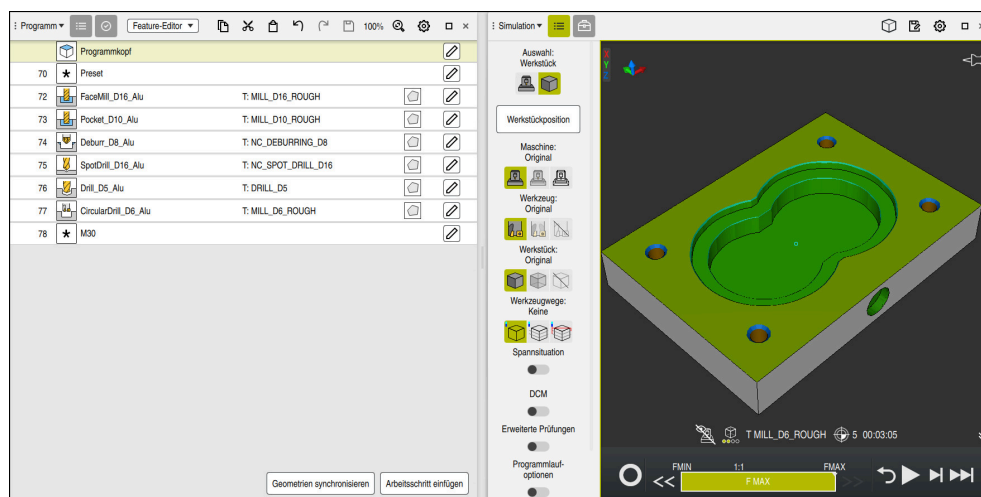
- ▶ **OK** wählen
- Die Steuerung zeigt die neue Strategie im Abschnitt **Strategie** und aktiviert die Checkbox.
- ▶ Abschnitt **Geometrie** öffnen
- ▶ Im Bereich **Geometrieliste** Checkbox der gewünschten Feature-Liste aktivieren, z. B. **D5.0_Tilt**
- Die Steuerung zeigt die gewählte Feature-Liste im Bereich **Geometrien in Arbeitsschritt**.
- ▶ **Bestätigen und Wege zeigen** wählen
- Die Steuerung schließt den Arbeitsschritt und zeigt die Standardansicht des Modus **Feature-Editor**.
- Die Steuerung übernimmt die Features in das Feature-Programm.

- Die Steuerung wechselt zum Arbeitsbereich **Feature Viewer** und zeigt die berechneten Werkzeugwege für diesen Arbeitsschritt.



Der Arbeitsbereich **Feature Viewer** zeigt nur die Verfahrenwege und bietet nicht alle Funktionen des Arbeitsbereichs **Simulation**, z. B. Kollisionsüberwachung.

- ▶ Verfahrenwege visuell prüfen
- ▶ Ggf. Strategie oder Feature-Liste ändern
- ▶ Zu Arbeitsbereich **Simulation** wechseln
- ▶ **Zurücksetzen** wählen
- ▶ Simulation starten
- ▶ Ggf. Strategie oder Feature-Liste ändern
- Das Feature-Programm wurde für die Schwenkbearbeitung erweitert.



Feature-Programm im Arbeitsbereich **Simulation**

Detaillierte Informationen

- Modus **Feature-Editor** im Arbeitsbereich **Programm**
Weitere Informationen: "Modus Feature-Editor", Seite 105
- Arbeitsbereich **Feature Viewer**
Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Feature Viewer", Seite 172
- Parameter der Strategien **Zirkularbohren**
Weitere Informationen: "Strategie Zirkularbohren", Seite 118

6.3 Modus Feature-Editor

Anwendung

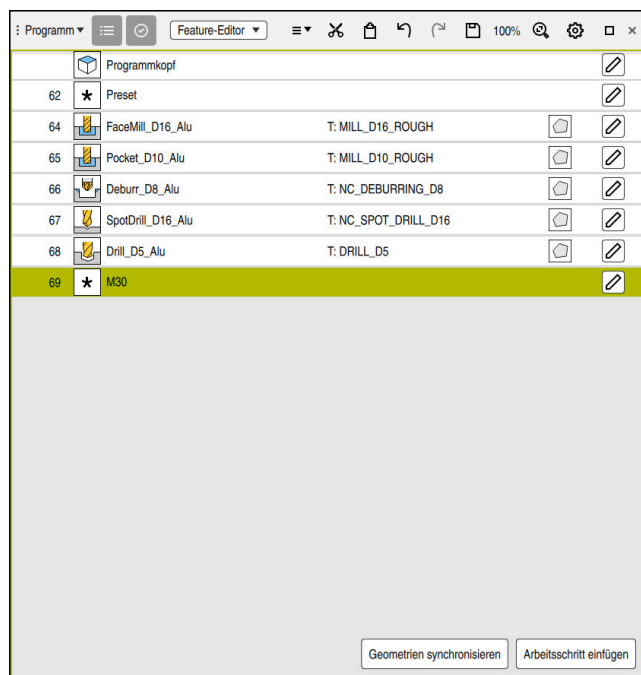
Der **Feature-Editor** ist ein Modus des Arbeitsbereichs **Programm**, um Feature-Programme darzustellen und zu editieren.

Im Modus **Feature-Editor** stellt die Steuerung die Arbeitsschritte des Feature-Programms nacheinander dar.

Verwandte Themen

- Erste Schritte der Feature-basierten Programmierung
Weitere Informationen: "Erste Schritte mit der Feature-basierten Programmierung", Seite 72
- Syntax der Feature-Programmierung
Weitere Informationen: "NC-Funktionen der Feature-basierten Programmierung", Seite 174

Funktionsbeschreibung



Arbeitsbereich **Programm** im Modus **Feature-Editor**

Der Modus **Feature-Editor** zeigt folgende Zeilen:

- **Programmkopf**
Weitere Informationen: "Programmkopf", Seite 107
- Arbeitsschritte des Feature-Programms
Weitere Informationen: "Arbeitsschritte", Seite 109
- Gliederungspunkte im NC-Programm
 Wenn Sie nach dem Programmkopf oder einem Arbeitsschritt eine Klartextfunktion mithilfe des Fenster **NC-Funktion einfügen** einfügen, zeigt die Steuerung im Modus **Feature-Editor** einen Gliederungspunkt.
 Wenn Sie das Symbol des Gliederungspunkts doppelt tippen oder klicken, wechselt die Steuerung in den Modus **Klartext-Editor** und markiert diesen Bereich des NC-Programms.

Bedienelemente im Feature-Editor

Symbole und Schaltflächen

In der Standardansicht des Feature-Editors bietet die Steuerung folgende Symbole und Schaltflächen:

Symbol oder Schaltfläche	Bedeutung
	Editieren <ul style="list-style-type: none"> ■ Programmkopf: Programmkopf öffnen ■ Arbeitsschritte: Zeile des Arbeitsschritts öffnen ■ Gliederungspunkt: Name des Gliederungspunkts editieren Alternativ können Sie auch doppelt tippen oder klicken.
Geometrien synchronisieren	Änderungen an Features und Feature-Listen aus dem Arbeitsbereich 3D-Modell in die Feature-Beschreibung des Feature-Programms übernehmen Die Steuerung zeigt in einem Fenster, auf welche Features und Feature-Listen sich die Änderungen auswirken.
Arbeitsschritt einfügen	Die Steuerung öffnet ein Fenster, in dem Sie die Art der Bearbeitung wählen.

Weitere Bedienmöglichkeiten werden bei den spezifischen Inhalten beschrieben.

Kontextmenü

Mit der Geste Halten oder einem Rechtsklick öffnen Sie das Kontextmenü, das folgende Möglichkeiten enthalten kann:

Möglichkeit	Bedeutung
Programm bereinigen	Die Steuerung öffnet das Fenster Programm bereinigen . Sie wählen, welche Teile der Feature-basierten Programmierung die Steuerung prüft, z. B. Strategien oder Einstellungen. Die Steuerung löscht alle gewählten Elemente, die in keinem Arbeitsschritt verwendet werden. Dadurch wird das NC-Programm kürzer und übersichtlicher. Nur bei Programmkopf
Werkzeugwege berechnen	Die Steuerung berechnet die Verfahrbewegungen für den gewählten Arbeitsschritt und zeigt sie im Arbeitsbereich Feature Viewer . Nur bei Arbeitsschritten
Löschen	Arbeitsschritt oder Gliederungspunkt inkl. aller Inhalte löschen
Nach oben	Position des Arbeitsschritts oder Gliederungspunkt inkl. aller Inhalte verschieben
Nach unten	
Arbeitsschritt duplizieren	Neuen Arbeitsschritt einfügen für nachfolgende Bearbeitungen, z. B. Schichten Die Steuerung übernimmt verwendete Features oder Feature-Listen in den neuen Arbeitsschritt. Nur bei Arbeitsschritten

Weitere Bedienmöglichkeiten werden bei den spezifischen Inhalten beschrieben.

6.3.1 Programmkopf

Anwendung

Im Programmkopf zeigt die Steuerung alle Funktion der Feature-basierten Programmierung, die das NC-Programm enthält, z. B. Strategien und Einstellungen. Sie können die definierten Funktionen innerhalb der Arbeitsschritte kombinieren.

Verwandte Themen

- NC-Funktionen der Feature-Programmierung


Weitere Informationen: "NC-Funktionen der Feature-basierten Programmierung", Seite 174

Funktionsbeschreibung

Mit einem Doppelklick oder dem Symbol **Editieren** öffnen Sie den **Programmkopf** und sehen die einzelnen Abschnitte.

Der Programmkopf enthält folgende Abschnitte:

Abschnitt	Bedeutung
Werkstück	<p>Rohteil- und ggf. Fertigteildefinition für das Feature-Programm</p> <p>Mit der Schaltfläche Rohteil/Fertigteil importieren übernehmen Sie das Roh- und Fertigteil aus dem Arbeitsbereich 3D-Modell als BLK FORM FILE.</p> <p>Weitere Informationen: "Spalte Einrichten", Seite 132</p> <p>Sie können alternativ mit der Schaltfläche Rohteildefinition einfügen ein Rohteil BLK FORM definieren.</p> <p>Jedes Feature-Programm kann nur eine Rohteildefinition enthalten.</p>
Strategie	<p>Die Steuerung zeigt alle Strategien, die das Feature-Programm enthält.</p> <p>Die Steuerung zeigt zu jeder Strategie folgende Informationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Symbol der Bearbeitungsart ■ Name der Strategie ■ Bearbeitungsart ■ Quelle NC-Programm <p>Mit der Schaltfläche Neue Strategie anlegen können Sie im Programmkopf oder bei jedem Arbeitsschritt eine neue Strategie hinzufügen.</p> <p>Weitere Informationen: "Strategien der Feature-basierten Programmierung", Seite 114</p>

 Sie können auch Strategien von bisherigen Feature-Programmen z. B. als NC-Baustein einfügen.

Abschnitt	Bedeutung
Geometrie	<p>Die Steuerung zeigt alle Features und Feature-Listen, die das Feature-Programm enthält.</p> <p>Die Steuerung zeigt zu jedem Feature oder Feature-Liste folgende Informationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Symbol der Geometrieart ■ Name des Features oder Feature-Liste ■ Geometrieart ■ Quelle NC-Programm <p>Weitere Informationen: "Feature-Beschreibung im NC-Programm", Seite 187</p> <p>Mit der Schaltfläche Geometrien importieren können Sie Features oder Feature-Listen aus dem Arbeitsbereich 3D-Modell wählen, die die Steuerung in das Feature-Programm übernimmt.</p> <p>Weitere Informationen: "Arbeitsbereich 3D-Modell", Seite 127</p>
Bearbeitungsebene	<p>Die Steuerung zeigt alle Bearbeitungsebenen, die das Feature-Programm enthält.</p> <p>Die Bearbeitungsebenen sind die Grundlage der Feature-Beschreibung und werden mit dem Feature in das Feature-Programm übernommen.</p> <p>Weitere Informationen: "Abschnitt Bearbeitungsebenen", Seite 138</p> <p>Die Steuerung zeigt zu jeder Bearbeitungsebene folgende Informationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Symbol ■ Name der Bearbeitungsebene ■ Schwenkart SPATIAL ■ Quelle NC-Programm <p>Mit der Schaltfläche Neue Bearbeitungsebene anlegen können Sie eine neue Bearbeitungsebene definieren.</p>
Einstellung	<p>Die Steuerung zeigt alle Einstellungen, die das Feature-Programm enthält.</p> <p>Einstellungen sind maschinenabhängig, z. B. Anfahrstrategien, Schwenkstrategien oder Anwendermakros für den Anfang oder das Ende des Arbeitsschritts.</p> <p>Die Steuerung zeigt zu jeder Einstellung folgende Informationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Checkbox für die Standardeinstellungen ■ Symbol der Einstellung ■ Name der Einstellung ■ Art der Einstellung ■ Quelle NC-Programm <p>Mit der Schaltfläche Neue Einstellung anlegen können Sie eine neue Einstellung definieren.</p> <p>Weitere Informationen: "Einstellungen FEATURE SETTING", Seite 192</p> <p>Sie können für jede Art der Einstellung eine Standardeinstellung definieren, die die Steuerung bei jedem Arbeitsschritt verwendet.</p>

Mithilfe des Kontextmenüs können Sie jeweils **Löschen** oder **Duplizieren**.

Wenn Sie eine Funktion neu einfügen oder editieren, öffnet die Steuerung ein Formular mit allen Parametern.

6.3.2 Arbeitsschritte

Anwendung

Ein Arbeitsschritt ist eine Kombination aus einem oder mehreren Features oder Feature-Listen und einer Strategie. Arbeitsschritte sind der Teil des Feature-Programms, an dem die Achsen verfahren und das Werkstück bearbeitet wird.

Verwandte Themen

- NC-Syntax des Arbeitsschritts **FEATURE CALL**

Weitere Informationen: "Arbeitsschritt aufrufen mit FEATURE CALL", Seite 195

Funktionsbeschreibung

Um ein Feature komplett zu bearbeiten, können mehrere Arbeitsschritte nötig sein, z. B. Schruppen und Schlichten. In diesem Fall können Sie einen bestehenden Arbeitsschritt duplizieren, die Steuerung übernimmt verwendete Features oder Feature-Listen in den neuen Arbeitsschritt.

Die Steuerung zeigt im Modus **Feature-Editor** zu jedem Arbeitsschritt folgende Informationen:

- Zeilennummer im NC-Programm



Vor den Arbeitsschritten im Feature-Programm stehen alle benötigten Informationen, z. B. Features, Strategien und Einstellungen.

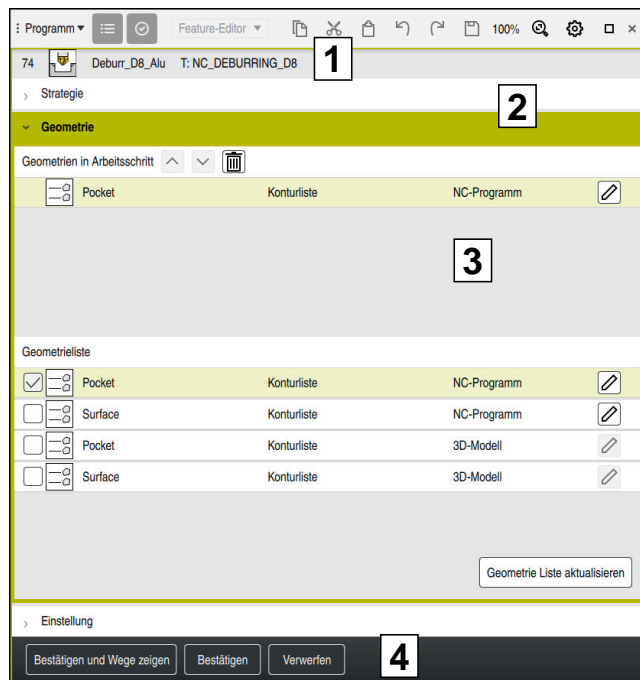
- Symbol der Bearbeitungsart der Strategie
- Name der Strategie
- Werkzeug
- Symbol der Geometrie
- Ggf. Symbol der Einstellung



Wenn Sie das Symbol wählen, zeigt die Steuerung den Namen der gewählten Bearbeitungsart, Features oder Feature-Listen oder Einstellung.

Mit einem Doppelklick oder dem Symbol **Editieren** öffnen Sie den Arbeitsschritt und sehen die einzelnen Abschnitte.

Inhalte eines geöffneten Arbeitsschritts




Geöffneter Arbeitsschritt im Modus **Feature-Editor**

Die Steuerung zeigt in einem geöffneten Arbeitsschritt folgende Inhalte:

- 1 Titel
- 2 Abschnitte
 - **Strategie**
 - **Geometrie**
 - **Einstellung**
- 3 Bereiche eines Abschnitts, z. B. **Geometrien in Arbeitsschritt**
- 4 Aktionsleiste

Jeder Arbeitsschritt enthält folgende Abschnitte:

Abschnitt	Bedeutung
Titel	Sobald die Informationen definiert sind, zeigt der Titel Folgendes: <ul style="list-style-type: none"> ■ Zeilennummer ■ Symbol der Strategie ■ Name der Strategie ■ Werkzeug
Strategie	Die Steuerung zeigt alle Strategien, die das Feature-Programm enthält. Eine Checkbox zeigt, welche Strategie für diesen Arbeitsschritt gewählt ist. Sie können mit der Schaltfläche Neue Strategie anlegen eine neue Strategie erstellen oder mithilfe des Kontextmenüs eine bestehende Strategie duplizieren.
Geometrie	Im Abschnitt Geometrie zeigt die Steuerung die Features und Feature-Listen. Im Bereich Geometrien in Arbeitsschritt zeigt die Steuerung, welche Features und Feature-Listen für diesen Arbeitsschritt gewählt sind. Die Steuerung arbeitet die Features und Feature-Listen in der Reihenfolge der Liste ab. Im Bereich Geometrieliste zeigt die Steuerung alle Features und Feature-Listen, die das Feature-Programm enthält. Zusätzlich zeigt die Steuerung alle Features oder Feature-Listen, die im Arbeitsbereich 3D-Modell angelegt sind.

Abschnitt	Bedeutung
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  Die Features und Feature-Listen werden zweimal gezeigt, weil sowohl die NC-Sätze im Feature-Programm als auch die Features und Feature-Listen im Arbeitsbereich 3D-Modell editiert werden können und sich unterscheiden können. </div> <p>Mit der Schaltfläche Geometrie Liste aktualisieren können Sie neu angelegte Features und Feature-Listen aus dem Arbeitsbereich 3D-Modell in den Bereich Geometrieliste übernehmen.</p> <p>Wenn Sie ein Feature oder eine Feature-Liste bearbeiten, zeigt die Steuerung die Abschnitte Geometrieelemente und Positionen aus NC-Programm.</p>

Einstellung	<p>Wenn Sie für einen Arbeitsschritt keine Einstellung wählen, verwendet die Steuerung die Standardeinstellungen.</p> <p>Im unteren Bereich zeigt die Steuerung die Standardeinstellungen und alle Einstellungen, die das Feature-Programm enthält.</p> <p>Mit der Schaltfläche Neue Einstellung anlegen können Sie eine neue Einstellung definieren.</p>
--------------------	--

Wenn Sie eine Funktion neu einfügen oder editieren, öffnet die Steuerung ein Formular mit allen Parametern.

Symbole und Schaltflächen der Arbeitsschritte




Schaltflächen der Aktionsleiste


Wenn ein Arbeitsschritt geöffnet ist, zeigt die Steuerung in der Aktionsleiste folgende Schaltflächen:

Schaltfläche	Bedeutung
Bestätigen und Wege zeigen	<p>Eingabe bestätigen und Arbeitsschritt abschließen</p> <p>Die Steuerung wechselt zum Arbeitsbereich Feature Viewer und zeigt die berechneten Werkzeugwege für diesen Arbeitsschritt. Sie können die Werkzeugwege prüfen und ggf. die Strategie oder Features oder Feature-Listen ändern.</p> <p>Weitere Informationen: "Arbeitsbereich Feature Viewer", Seite 172</p>
Bestätigen	Eingabe bestätigen und Arbeitsschritt abschließen, ohne Werkzeugwege
Verwerfen	Eingabe verwerfen und Arbeitsschritt schließen

Symbole des Abschnitts Geometrie

Die Steuerung bietet folgende Symbole im Abschnitt **Geometrie**:

Symbol	Bedeutung
	Verschieben Bearbeitungsreihenfolge der Features oder Feature-Listen ändern
	Löschen Features oder Feature-Listen aus dem Arbeitsschritt löschen
	Editieren Abschnitt Geometrielemente öffnen

 Sie können zwischen den Abschnitten **Geometrielemente** und **Positionen aus NC-Programm** wechseln.

Vorpositionierlogik

Die Steuerung verwendet die Vorpositionierlogik vor jedem Feature eines Arbeitsschritts, um das Werkzeug auf die sichere Höhe über der Bearbeitungsposition zu verfahren. Nachdem diese Position erreicht ist, startet die Bearbeitungsstrategie.

Die Vorpositionierlogik hängt vom gewählten **Vorpositioniermodus** in den **Einstellungen zum Vorpositionieren** ab.


Weitere Informationen: "Einstellungen FEATURE SETTING", Seite 192

Modus Vorpositionieren in Arbeitsebene

Sie können diesen Modus bei Maschinen mit oder ohne Drehachsen verwenden.

Bei Maschinen mit Drehachsen müssen die Positionen der Drehachsen beim Aufruf des Arbeitsschritts zur Bearbeitungsebene des Features passen. Ansonsten zeigt die Steuerung eine Fehlermeldung.

Sie verwenden diesen Vorpositioniermodus z. B. bei Drehachsen mit Hirth-Verzahnung.

Nr.	Schritt	Quelle
1	Ggf. in Z-Richtung des Bearbeitungsebene-Koordinatensystems WPL-CS auf sichere Höhe positionieren Nur wenn die aktuelle Position unter der sicheren Höhe ist	Vorschub Vorpositionieren Einstellung zum Vorpositionieren
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p> Die Steuerung verwendet den höheren der beiden folgenden Werte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Sichere Höhe der Bearbeitungsebene ■ Sichere Höhe des Features </div>		
2	In X- und Y-Richtung des WPL-CS auf Position des Features verfahren	Vorschub Vorpositionieren Einstellung zum Vorpositionieren

Modus Vorpositionieren mit Schwenkkopf

Wenn die Positionen der Drehachsen bereits zur Bearbeitungsebene des Features passen, beginnt die Steuerung bei Schritt 3.

Nr.	Schritt	Quelle
1	Anwendermakro für Rückzugsbewegung abarbeiten	Makro vor Schwenkbewegung Einstellung zum Vorpositionieren
2	Drehachsen passend zur Bearbeitungsebene einschwenken	Vorschubgeschw. Schwenken Einstellung zum Vorpositionieren
3	Ggf. in der Z-Richtung des Werkstück-Koordinatensystems W-CS auf die sichere Höhe positionieren Nur wenn die aktuelle Z-Position unter der sicheren Höhe ist	Vorschub Vorpositionieren Einstellung zum Vorpositionieren
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>i Die Steuerung verwendet den höheren der beiden folgenden Werte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Sichere Höhe der Bearbeitungsebene ■ Sichere Höhe des Features </div>		
4	In X- und Y-Richtung des W-CS auf Startpunkt positionieren	Vorschub Vorpositionieren Einstellung zum Vorpositionieren

Modus Vorpositionieren mit Schwenktisch

Wenn die Positionen der Drehachsen bereits zur Bearbeitungsebene des Features passen, beginnt die Steuerung bei Schritt 3.








Nr.	Schritt	Quelle
1	Rückzugsbewegung Maximaler Rückzug in der Werkzeugachse oder Anwendermakro abarbeiten	Rückzug vor Schwenken oder Makro vor Schwenkbewegung Einstellung zum Vorpositionieren
2	Drehachsen auf Bearbeitungsebene einschwenken	Vorschubgeschw. Schwenken Einstellung zum Vorpositionieren
3	Ggf. Z-Achse im Bearbeitungsebene-Koordinatensystem WPL-CS auf sichere Höhe positionieren Nur wenn die aktuelle Z-Position unter der sicheren Höhe ist	Vorschub Vorpositionieren Einstellung zum Vorpositionieren
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>i Die Steuerung verwendet den höheren der beiden folgenden Werte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Sichere Höhe der Bearbeitungsebene ■ Sichere Höhe des Features </div>		
4	X- und Y-Achsen im WPL-CS auf Startpunkt positionieren	Vorschub Vorpositionieren Einstellung zum Vorpositionieren

6.3.3 Strategien der Feature-basierten Programmierung



Übersicht

Die Feature-basierte Programmierung bietet folgende Strategien:

Bohren

Symbol	Strategie	Weitere Informationen
	Anbohren <ul style="list-style-type: none"> Zentrierung oder Fase Zentrierungsgröße optional in Strategie definiert 	Seite 115
	Bohren <ul style="list-style-type: none"> Optional Spanbruch und Entspanen Optional Einfädeln Optional abnehmende Zustellung nach Entspanen Optional Verweilzeit 	Seite 116
	Zirkularbohren <ul style="list-style-type: none"> Fräsen einer Bohrung Auswahl Strategie wie Bohrfräsen oder wie Kreistasche Schrupp- und Schlichtbearbeitung 	Seite 118
	Gewindebohren <ul style="list-style-type: none"> Optional mit Längenausgleichsfutter Optional Spanbruch 	Seite 119
	Gewindefräsen <ul style="list-style-type: none"> Mit oder ohne Vorbohrung, abhängig vom Werkzeug Optional in mehreren seitlichen Zustellungen 	Seite 119
	Reiben <ul style="list-style-type: none"> Reiben einer vorgebohrten Bohrung 	Seite 121
	Ausdrehen <ul style="list-style-type: none"> Ausdrehen einer vorgebohrten Bohrung Mit Freifahren und Rückzug 	Seite 122

Fräsen

Symbol	Strategie	Weitere Informationen
	Schruppen <ul style="list-style-type: none"> Konturen auf Aufmaß ausräumen OCM-Wirbelfräsverfahren OCM-Schnittdatenrechner Zustellstrategie wählbar 	Seite 122
	Schruppen Restmaterial <ul style="list-style-type: none"> Restmaterial vom Schruppen ausräumen OCM-Wirbelfräsverfahren 	Seite 123

Symbol	Strategie	Weitere Informationen
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Aufmaß von Schruppen bleibt erhalten ■ OCM-Schnittdatenrechner ■ Zustellstrategie wählbar 	
	Schichten Tiefe <ul style="list-style-type: none"> ■ Aufmaß Tiefe schichten ■ OCM-Wirbelfräsverfahren 	Seite 124
	Schichten Seiten <ul style="list-style-type: none"> ■ Aufmaß Seite schichten 	Seite 125
	Anfasen <ul style="list-style-type: none"> ■ Kanten entgraten ■ Tiefe der Werkzeugspitze während des Entgratens definierbar ■ Optional in mehreren Zustellungen 	Seite 125

Weitere Informationen: "Parameter der NC-Funktion FEATURE STRATEGY", Seite 174

Beim Abarbeiten positioniert die Steuerung vor jeder Strategie nach derselben Logik vor.

Weitere Informationen: "Vorpositionierlogik", Seite 112

Strategie Anbohren

Anwendung

Mit der Strategie **Anbohren** fertigt die Steuerung eine Zentrierbohrung an allen Positionen der gewählten Feature-Liste.

Wenn in der Geometrie des Features eine Fase definiert ist, übernimmt die Steuerung die Fasengröße. Sie können alternativ eine Größe der Zentrierung in der Strategie definieren, indem Sie im Parameter **Faktor Zentrierung** einen Faktor für den Bohrungsdurchmesser eingeben.

Verwandte Themen

- Parameter der Strategien

Weitere Informationen: "Parameter für Bohrbearbeitungen", Seite 181

Funktionsbeschreibung

Der Bearbeitungsablauf ist wie bei dem Zyklus **240 ZENTRIEREN**.

Abweichend zum Zyklus müssen Sie keinen Durchmesser für eine Vorbohrung definieren.

Die Steuerung vergleicht die Feature-Beschreibung mit den bisherigen Bearbeitungen und erkennt, welche Bearbeitungen für diesen Arbeitsschritt nötig sind.



Prüfen Sie die Bearbeitung vor dem Abarbeiten mithilfe des Arbeitsbereichs **Simulation**.

Werkzeuge

Die Steuerung unterstützt folgende Werkzeugtypen:

- Bohrer (**DRILL**)
- NC-Anbohrer (**CENT**)
- Kegelsenker (**CSINK**)



Wenn Sie den Werkzeugtyp **Kegelsenker** verwenden, muss eine ausreichend große Bohrung vorhanden sein.

Hinweise

- Zentrierbohren ist typischerweise der erste Schritt einer Bohrbearbeitung, um die Spitze des folgenden Bohrers zu leiten. Sie können die Strategie aber auch nach einer Bohrung aufrufen, um eine Fase oder Senkung zu fertigen.
- Wenn Sie im Parameter **Faktor Zentrierung** einen Wert größer als 1 definieren, bleibt nach dem Bearbeiten eine Fase an der Bohrung.
- Wenn der Werkzeugdurchmesser kleiner ist als die Größe der Zentrierung, bearbeitet die Steuerung die Zentrierung nicht und zeigt eine Warnung.
- Die Steuerung zentriert auch Bohrungen mit mehreren Stufen, solange die vorhandenen Bohrungsstufen größer als der Werkzeugdurchmesser sind.

Bearbeitungsregeln

- Der Spitzenwinkel **T-ANGLE** des Werkzeugs darf um maximal $\pm 5^\circ$ vom Spitzenwinkel des Features abweichen.

Strategie Bohren

Anwendung

Mit der Strategie **Bohren** fertigt die Steuerung eine Bohrung an allen Positionen der gewählten Feature-Liste. Der Durchmesser und die Tiefe werden aus der Feature-Liste übernommen, bei Gewinden berechnet die Steuerung die benötigte Kernlochbohrung.

Die Strategie deckt alle Bohrbearbeitungen ab, die mit einem Bohrwerkzeug gefertigt werden, z. B. Kernloch eines Gewindes bohren oder Einlippen-Tiefbohren. Dafür bietet die Steuerung mehrere optionale Parameter, mit denen Sie den Ablauf der Bearbeitung anpassen:

- Spanbruch
- Entspannen, inkl. Reduktion der Zustelltiefe
- Einfädeln in eine Pilotbohrung

Verwandte Themen

- Parameter der Strategien

Weitere Informationen: "Parameter für Bohrbearbeitungen", Seite 181

Funktionsbeschreibung

Der Bearbeitungsablauf hängt von den definierten Parametern ab.

Wenn nur ein Spanbruch definiert ist, ist der Bearbeitungsablauf wie bei dem Zyklus **200 BOHREN**.

Wenn ein Entspannen definiert ist, ist der Bearbeitungsablauf wie bei dem Zyklus **203 UNIVERSAL-BOHREN**.

Wenn ein Einfädeln in eine Pilotbohrung definiert ist, ist der Bearbeitungsablauf wie bei dem Zyklus **241 EINLIPPEN-TIEFBOHREN**.

Abweichend zum Zyklus müssen Sie keinen Durchmesser für eine Vorbohrung definieren.

Die Steuerung vergleicht die Feature-Beschreibung mit den bisherigen Bearbeitungen und erkennt, welche Bearbeitungen für diesen Arbeitsschritt nötig sind.



Prüfen Sie die Bearbeitung vor dem Abarbeiten mithilfe des Arbeitsbereichs **Simulation**.

Werkzeuge

Die Steuerung unterstützt folgende Werkzeugtypen:

- Bohrer (**DRILL**)

Hinweise

- Sie können ein Feature auch mit einem Bohrer bearbeiten, der kleiner ist als der Zieldurchmesser. Anschließend können Sie das Feature mit einem größeren Bohrer fertig bearbeiten.
- Wenn die Bohrung tiefer ist als die Schneidenlänge des Bohrers **LCUTS**, bohrt die Steuerung nur bis zu der Schneidenlänge. Sie können später mit einem längeren Bohrer fertig bearbeiten, die Steuerung merkt sich die durchgeführten Bearbeitungen.
- Wenn Sie die optionalen Parameter zum Einfädeln definieren, muss auch eine Pilotbohrung vorhanden sein. Eine Pilotbohrung ist eine Bohrung mit dem richtigen Durchmesser, aber noch nicht vollständiger Tiefe, z. B. für einen Einlappen-Tieflochbohrer.
- Innerhalb einer Passung oder eines Gewindes können Sie einen maximalen Bohrdurchmesser definieren, um noch ausreichend Material für die weitere Bearbeitung zu haben.

Bearbeitungsregeln

- Der Werkzeugdurchmesser muss zwischen 10 % und 100 % des Höchstmaßes des Bohrungsdurchmessers des Features inkl. Toleranz liegen.
- Der Spitzenwinkel **T-ANGLE** des Werkzeugs darf um maximal $\pm 5^\circ$ vom Spitzenwinkel des Features abweichen.
- Wenn die optionalen Parameter zum Einfädeln definiert sind, darf der Werkzeugdurchmesser um maximal -5% vom Durchmesser der Pilotbohrung abweichen.

Strategie Zirkularbohren

Anwendung

Mit der Strategie **Zirkularbohren** fertigt die Steuerung ein Bohr-Feature mit Fräsworkzeugen. Die Strategie bietet zwei Fertigungsmodi, die wie die Zyklen für Bohrfräsen oder Kreistasche funktionieren.

Sie können eine Schrupp- und Schlichtbearbeitung definieren. Die Steuerung fertigt den Durchmesser auf die Mitte der Toleranz, die im Feature definiert ist. Auch die Aufmaße für Schrupp- und Schlichtbearbeitung beziehen sich auf die Mitte der Toleranz.

Verwandte Themen

- Parameter der Strategien

Weitere Informationen: "Parameter für Fräsbearbeitungen", Seite 174

Funktionsbeschreibung

Der Bearbeitungsablauf hängt von den definierten Parametern ab.

Wenn der Fertigungsmodus **HELIX** gewählt ist, ist der Bearbeitungsablauf wie bei dem Zyklus **208 BOHRFRAESEN**.

Die Steuerung fährt in der Bearbeitungsebene auf den Durchmesser und stellt dann helixförmig nach unten zu. Das Material wird mit den Stirnschneiden des Werkzeugs abgetragen.

Wenn der Fertigungsmodus **SPIRAL** gewählt ist, ist der Bearbeitungsablauf wie bei dem Zyklus **252 KREISTASCHE**.

Die Steuerung taucht helixförmig bis zur Zustelltiefe ein und stellt dann spiralförmig in der Bearbeitungsebene zu. Das Material wird mit den Umfangsschneiden des Werkzeugs abgetragen.



Prüfen Sie die Bearbeitung vor dem Abarbeiten mithilfe des Arbeitsbereichs **Simulation**.

Werkzeuge

Die Steuerung unterstützt folgende Werkzeugtypen:

- Fräsworkzeug (**MILL**)
- Schruppfräser (**MILL_R**)
- Schlichtfräser (**MILL_F**)
- Stirnfräser (**MILL_FACE**)
- Torusfräser (**TORUS**)

Hinweise

- Wenn schon eine ausreichend große Bohrung vorhanden ist, taucht die Steuerung beim Modus **SPIRAL** nicht helixförmig ein. Stattdessen positioniert die Steuerung in der Bohrung auf die nächste Bearbeitungstiefe.
- Um Sacklochbohrungen mit dieser Strategie fertigen zu können, muss der Spitzenwinkel mit 180° oder nicht definiert sein.
- Der Standardwert für die Parameter **Schruppen: Faktor Überlappung** und **Schlichten: Überlappung** ist auf den Modus **HELIX** ausgelegt. Wenn der Modus **SPIRAL** gewählt ist, sollten Sie die Überlappung reduzieren.

Bearbeitungsregeln

- Der Werkzeugdurchmesser muss zwischen 10 % und 90 % des Bohrungsdurchmessers des Features auf Toleranzmitte liegen.

Strategie Gewindebohren

Anwendung

Mit der Strategie **Gewindebohren** fertigt die Steuerung ein Innengewinde mit einem Gewindebohrer.

Verwandte Themen

- Parameter der Strategien

Weitere Informationen: "Parameter für Bohrbearbeitungen", Seite 181

Funktionsbeschreibung

Der Bearbeitungsablauf ist wie bei dem Zyklus **209 GEW.-BOHREN SPANBR.**

Abweichend zum Zyklus definieren Sie den Weg für den Spanbruch in mm statt als Faktor auf die Gewindesteigung.

Mit dem Parameter **Überlaufweg** definieren Sie eine Länge, um die die Steuerung tiefer bearbeitet als im Feature definiert ist. Dadurch können Sie den Anschnitt des Gewindebohrers ausgleichen und das Gewinde über die ganze Tiefe komplett bearbeiten.

Wenn Sie ein Längenausgleichsfutter verwenden, definieren Sie in der Strategie die gewünschte **Auszugslänge** der Werkzeugaufnahme.



Prüfen Sie die Bearbeitung vor dem Abarbeiten mithilfe des Arbeitsbereichs **Simulation**.

Werkzeuge

Die Steuerung unterstützt folgende Werkzeugtypen:

- Gewindebohrer (**TAP**)

Hinweise

- Die Kernlochbohrung muss vor Aufrufen der Strategie vorhanden sein.
- Wenn über dem Gewinde weitere Bohrstufen definiert sind, müssen die Bohrungen größer sein als der Radius des Gewindebohrers.
- Bei Sacklochbohrungen prüft die Steuerung, dass die Gewindetiefe inkl. Überlaufweg kleiner ist als die Tiefe der Bohrung.

Bearbeitungsregeln

- Die Gewindesteigung **PITCH** des Werkzeugs darf um maximal $\pm 0,002$ mm von der Gewindesteigung des Features abweichen.
- Der Werkzeugdurchmesser des Gewindebohrers darf um maximal ± 1 % vom Gewinde-Nenn Durchmesser des Features abweichen.
- Der Durchmesser der vorhandenen Kernlochbohrung darf um maximal ± 5 % vom Gewinde-Kerndurchmesser des Features abweichen.

Strategie Gewindefräsen

Anwendung

Mit der Strategie **Gwindefräsen** fertigt die Steuerung ein Innengewinde mit einem Gewindefräser. Der Ablauf und die Voraussetzungen für diese Strategie sind vom verwendeten Werkzeug abhängig.

Verwandte Themen

- Parameter der Strategien

Weitere Informationen: "Parameter für Bohrbearbeitungen", Seite 181

Funktionsbeschreibung

Die Steuerung verfährt in einer Helixbewegung.

Die Anzahl der Helixumdrehungen hängt vom Werkzeugtyp und den Parametern ab:

- **Gewindefräser** und **Gewindefräser mit Wendeplatte**
Eine Helixumdrehung pro seitlicher Zustellung
Bei Wendeplatten ggf. mehrere Zustelltiefen, die die Steuerung automatisch berechnet
- **Gewindefräser mit Einzelplatte**
Mehrere Helixumdrehungen, abhängig von der Steigung und der Gewindetiefe
- **Zirkular-Bohrgewindefräser**
Bearbeitung von Bohrung und Gewinde von oben nach unten in mehreren Umdrehungen

Sie können mehrere seitliche Zustellungen definieren.

Die folgende Tabelle zeigt den Zusammenhang zwischen Fräsart, Drehsinn des Werkzeugs und Bearbeitungsrichtung:

Fräsart	Drehsinn	Bearbeitungsrichtung
Gleichlauf	M4	Von oben nach unten (Z-)
Gegenlauf	M4	Von unten nach oben (Z+)
Gleichlauf	M3	Von unten nach oben (Z+)
Gegenlauf	M3	Von oben nach unten (Z-)

Mit dem Parameter **Überlaufweg** definieren Sie eine Länge, um die die Steuerung tiefer bearbeitet als im Feature definiert ist. Dadurch können Sie z. B. einen Anschnitt des Werkzeugs ausgleichen und das Gewinde über die ganze Tiefe komplett bearbeiten.



Prüfen Sie die Bearbeitung vor dem Abarbeiten mithilfe des Arbeitsbereichs **Simulation**.

Werkzeuge

Die Steuerung unterstützt folgende Werkzeugtypen:

- **Gewindefräser (GF)**
Die Schneidenlänge des Werkzeugs **LCUTS** muss mindestens so groß sein wie die Gewindetiefe und 1/4 der Gewindesteigung.
- **Gewindefräser mit Einzelplatte (EP)**
Werkzeuge mit mehrreihigen Schneiden werden nicht unterstützt.
- **Gewindefräser mit Wendeplatte (WSP)**
Sie können auch ein Werkzeug mit mehreren Schneidplatten verwenden.
- **Zirkular-Bohrgewindefräser (ZBGF)**
Dieser Werkzeugtyp benötigt keine Kernlochbohrung.
Die Schneidenlänge des Werkzeugs **LCUTS** muss mindestens so groß sein wie die Gewindetiefe und 1/4 der Gewindesteigung.

Hinweise

- Die nutzbare Länge des Werkzeugs **LU** muss mindestens so groß sein wie die Gewindetiefe.
- Der exakte Durchmesser der Kernlochbohrung wird nur geprüft, wenn in der NC-Funktion **FEATURE GEOMETRY** der Parameter **Bohrdurchmesser** definiert ist. Ansonsten prüft die Steuerung die Bearbeitungsregel.

Weitere Informationen: "Feature-Beschreibung im NC-Programm", Seite 187

- Wenn über dem Gewinde weitere Bohrungsstufen definiert sind, müssen die Bohrungen vorhanden sein.
- Bei Sacklochbohrungen prüft die Steuerung, dass die Gewindetiefe inkl. Überlaufweg kleiner ist als die Tiefe der Bohrung.

Bearbeitungsregeln

- Die Gewindesteigung **PITCH** des Werkzeugs darf um maximal $\pm 0,002$ mm von der Gewindesteigung des Features abweichen.
- Bei einem Gewindefräser mit Einzelplatte **EP** darf die Gewindesteigung **PITCH** des Werkzeugs um maximal ± 30 % von der Gewindesteigung des Features abweichen.
- Der Durchmesser der vorhandenen Kernlochbohrung muss zwischen 101 % und 1000 % des Werkzeugdurchmessers liegen, außer bei dem Werkzeugtyp **Zirkular-Bohrgewindefräser**.

Strategie Reiben

Anwendung

Mit der Strategie **Reiben** bearbeitet die Steuerung eine vorhandene Bohrung mit einer Reibahle, um eine Passbohrung zu erstellen.

Verwandte Themen

- Parameter der Strategien

Weitere Informationen: "Parameter für Bohrbearbeitungen", Seite 181

Funktionsbeschreibung

Der Bearbeitungsablauf ist wie bei dem Zyklus **201 REIBEN**.

Diese Strategie bietet abweichend zum Zyklus keine Verweilzeit.

Mit dem Parameter **Überlaufweg** definieren Sie eine Länge, um die die Steuerung tiefer bearbeitet als im Feature definiert ist. Dadurch können Sie den Anschnitt der Reibahle ausgleichen und die Bohrung über die ganze Tiefe komplett bearbeiten.



Prüfen Sie die Bearbeitung vor dem Abarbeiten mithilfe des Arbeitsbereichs **Simulation**.

Werkzeuge

Die Steuerung unterstützt folgende Werkzeugtypen:

- Reibahle (**REAM**)

Hinweise

- Die Schneidenlänge des Werkzeugs **LCUTS** muss mindestens so groß sein wie die Bohrtiefe.
- Wenn über der Bohrung weitere Bohrungsstufen definiert sind, müssen die Bohrungen größer sein als der Radius der Reibahle.

Bearbeitungsregeln

- Der Durchmesser der vorgefertigten Bohrung darf um maximal -7 % vom Werkzeugdurchmesser der Reibahle abweichen.

Strategie Ausdrehen

Anwendung

Mit der Strategie **Ausdrehen** bearbeitet die Steuerung eine vorhandene Bohrung mit einem Drehwerkzeug, um eine Passbohrung zu erstellen.

Verwandte Themen

- Parameter der Strategien

Weitere Informationen: "Parameter für Bohrbearbeitungen", Seite 181

Funktionsbeschreibung

Der Bearbeitungsablauf ist wie bei dem Zyklus **202 AUSDREHEN**.

Diese Strategie bietet abweichend zum Zyklus keine Verweilzeit.

Mit dem Parameter **Überlaufweg** definieren Sie eine Länge, um die die Steuerung tiefer bearbeitet als im Feature definiert ist. Dadurch können Sie den Anschnitt des Ausdrehwerkzeugs ausgleichen und die Bohrung über die ganze Tiefe komplett bearbeiten.



Prüfen Sie die Bearbeitung vor dem Abarbeiten mithilfe des Arbeitsbereichs **Simulation**.

Werkzeuge

Die Steuerung unterstützt folgende Werkzeugtypen:

- Ausdreh-Werkzeug (**BOR**)

Hinweise

- Die nutzbare Länge des Werkzeugs **LU** muss mindestens so groß sein wie die Bohrtiefe.
- Das Freifahren am Ende der Bearbeitung erfolgt in der Strategie immer in Richtung **X-**. Definieren Sie deshalb den Parameter **Werkzeug-Spindelwinkel** so, dass die Schneide in Richtung **X+** zeigt.

Bearbeitungsregeln

- Der Werkzeugradius darf um maximal –15 % vom Radius des Features abweichen.
- Der Radius der vorgefertigten Bohrung darf um maximal –15 % vom Werkzeugradius des Ausdrehwerkzeugs abweichen.

Strategie Schruppen

Anwendung

Mit der Strategie **Schruppen** räumt die Steuerung das Feature mit dem OCM-Wirbelfräsverfahren aus. Dabei wird der Eingriffswinkel konstant gehalten, was einen gleichbleibenden Spanquerschnitt ermöglicht. Sie können die ganze Schneidenlänge nutzen, mit hohen Schnittdaten fertigen und gleichzeitig die Standzeit des Werkzeugs maximal ausnutzen.

Verwandte Themen

- Parameter der Strategien

Weitere Informationen: "Parameter für Fräsbearbeitungen", Seite 174

Funktionsbeschreibung

Der Bearbeitungsablauf ist wie bei dem Zyklus **272 OCM SCHRUPPEN** (#167 / #1-02-1).

 Prüfen Sie die Bearbeitung vor dem Abarbeiten mithilfe des Arbeitsbereichs **Simulation**.

Werkzeuge

Die Steuerung unterstützt folgende Werkzeugtypen:

- Fräswerkzeug (**MILL**)
- Schruppfräser (**MILL_R**)
- Schlichtfräser (**MILL_F**)
- Stirnfräser (**MILL_FACE**)
- Torusfräser (**TORUS**)

 Bei den Werkzeugtypen **Stirnfräser** und **Torusfräser** kann durch die Fase oder den Radius an der Schneide Material am Boden stehen bleiben.

Hinweise

- Sie können die Technologiewerte mit dem OCM-Schnittdatenrechner berechnen.
- **Schruppen** ist typischerweise die erste Bearbeitung eines Fräs-Features. Wenn mit dem Werkzeugradius noch unbearbeitete Bereiche übrigbleiben, bietet die Steuerung die Strategie **Schruppen Restmaterial**.

Weitere Informationen: "Strategie Schruppen Restmaterial", Seite 123

Strategie Schruppen Restmaterial

Anwendung

Mit der Strategie **Schruppen Restmaterial** räumt die Steuerung Bereiche des Features aus, die mit der Strategie **Schruppen** unbearbeitet blieben. Die Steuerung verwendet das OCM-Wirbelfräsverfahren mit einem kleineren Werkzeug.

Sie kombinieren die Strategie mit demselben Feature wie die Strategie **Schruppen**.

Die Steuerung vergleicht die Feature-Beschreibung mit den bisherigen Bearbeitungen und erkennt, welche Bearbeitungen für diesen Arbeitsschritt nötig sind.

Verwandte Themen

- Parameter der Strategien

Weitere Informationen: "Parameter für Fräsbearbeitungen", Seite 174

Funktionsbeschreibung

Der Bearbeitungsablauf ist wie bei dem Zyklus **272 OCM SCHRUPPEN** (#167 / #1-02-1) mit definiertem Ausräumwerkzeug.

 Prüfen Sie die Bearbeitung vor dem Abarbeiten mithilfe des Arbeitsbereichs **Simulation**.

Werkzeuge

Die Steuerung unterstützt folgende Werkzeugtypen:

- Fräswerkzeug (**MILL**)
- Schruppfräser (**MILL_R**)
- Schlichtfräser (**MILL_F**)
- Stirnfräser (**MILL_FACE**)
- Torusfräser (**TORUS**)



Bei den Werkzeugtypen **Stirnfräser** und **Torusfräser** kann durch die Fase oder den Radius an der Schneide Material am Boden stehen bleiben.

Hinweise

- Die Aufmaße in der Tiefe und Seite bleiben von der Strategie **Schruppen** bestehen.
- Sie können die Technologiewerte mit dem OCM-Schnittdatenrechner berechnen.

Strategie Schlichten Tiefe

Anwendung

Mit der Strategie **Schlichten Tiefe** schlichtet die Steuerung das **Aufmaß Tiefe** nach dem Schruppen mit dem OCM-Wirbelfräsverfahren.

Verwandte Themen

- Parameter der Strategien

Weitere Informationen: "Parameter für Fräsbearbeitungen", Seite 174

Funktionsbeschreibung

Der Bearbeitungsablauf ist wie bei dem Zyklus **273 OCM SCHLICHTEN TIEFE** (#167 / #1-02-1).



Prüfen Sie die Bearbeitung vor dem Abarbeiten mithilfe des Arbeitsbereichs **Simulation**.

Werkzeuge

Die Steuerung unterstützt folgende Werkzeugtypen:

- Fräswerkzeug (**MILL**)
- Schruppfräser (**MILL_R**)
- Schlichtfräser (**MILL_F**)
- Stirnfräser (**MILL_FACE**)
- Torusfräser (**TORUS**)



Bei den Werkzeugtypen **Stirnfräser** und **Torusfräser** kann durch die Fase oder den Radius an der Schneide Material am Boden stehen bleiben.

Hinweise

- Wenn durch den Werkzeugdurchmesser Bereiche des Features ungeschlichtet bleiben, können Sie dasselbe Feature mit einem neuen Werkzeug erneut schlichten.
Die Steuerung vergleicht die Feature-Beschreibung mit den bisherigen Bearbeitungen und erkennt, welche Bearbeitungen für diesen Arbeitsschritt nötig sind.
- Definieren Sie den Arbeitsschritt **Schlichten Tiefe** vor **Schlichten Seiten**, da beim Seitenschlichten auf der kompletten Tiefe ohne Aufmaß bearbeitet wird.
Weitere Informationen: "Strategie Schlichten Seiten", Seite 125

Strategie Schlichten Seiten**Anwendung**

Mit der Strategie **Schlichten Seiten** schlichtet die Steuerung das **Aufmaß Seite** nach dem Schrappen.

Verwandte Themen

- Parameter der Strategien
Weitere Informationen: "Parameter für Fräsbearbeitungen", Seite 174

Funktionsbeschreibung


Der Bearbeitungsablauf ist wie bei dem Zyklus **274 OCM SCHLICHTEN SEITE** (#167 / #1-02-1).

 Prüfen Sie die Bearbeitung vor dem Abarbeiten mithilfe des Arbeitsbereichs **Simulation**.

Werkzeuge

Die Steuerung unterstützt folgende Werkzeugtypen:

- Fräswerkzeug (**MILL**)
- Schrappfräser (**MILL_R**)
- Schlichtfräser (**MILL_F**)
- Torusfräser (**TORUS**)

 Bei dem Werkzeugtyp **Torusfräser** kann durch den Radius an der Schneide Material am Boden stehen bleiben.

Hinweis

Definieren Sie den Arbeitsschritt **Schlichten Tiefe** vor **Schlichten Seiten**, da beim Seitenschlichten auf der kompletten Tiefe ohne Aufmaß bearbeitet wird.

Weitere Informationen: "Strategie Schlichten Tiefe", Seite 124

Strategie Anfasen**Anwendung**

Mit der Strategie **Anfasen** entgratet die Steuerung die Kanten des Features, das Sie zuvor gefertigt haben.

Die Fasengröße ist nicht aus dem Fräs-Feature übernommen, sondern in der Strategie definiert.

Weitere Informationen: "Parameter für Fräsbearbeitungen", Seite 174

Verwandte Themen

- Parameter der Strategien
Weitere Informationen: "Parameter für Fräsbearbeitungen", Seite 174

Funktionsbeschreibung

Der Bearbeitungsablauf ist wie bei dem Zyklus **277 OCM ANFASEN** (#167 / #1-02-1).



Prüfen Sie die Bearbeitung vor dem Abarbeiten mithilfe des Arbeitsbereichs **Simulation**.

Werkzeuge

Die Steuerung unterstützt folgende Werkzeugtypen:

- Fasenfräser (**MILL_CHAMFER**)
- Stirnfräser (**MILL_FACE**)



Der Parameter **Spitzenwinkel T-ANGLE** muss definiert sein.

Hinweis

Der Fasenwinkel und der Spitzenwinkel des Werkzeugs müssen übereinstimmen.

6.3.4 Feature-Beschreibung

Wenn Sie einen Arbeitsschritt für Features oder Feature-Listen erstellen, übernimmt die Steuerung die Features oder Feature-Listen aus dem Arbeitsbereich **3D-Modell** in das Feature-Programm.

Dafür verwendet die Steuerung folgende NC-Funktionen:

NC-Funktion	Weitere Informationen
FEATURE GEOMETRY Geometriebeschreibung der Bohrung oder Verweis zur Konturliste für Fräs-Features	Seite 187
WORKPLANE_DEF Definition der Bearbeitungsebene inkl. Nullpunkt	Seite 189
CONTOURLIST Konturliste, enthält alle Konturen des Fräs-Features	Seite 190
CONTOUR Konturbeschreibung	
POSITIONS Positionsliste, enthält alle Positionen, eines Features oder einer Feature-Liste	Seite 191
POSITION Position eines Features inkl. Verweis zur Bearbeitungsebene	

6.4 Arbeitsbereich 3D-Modell

6.4.1 Grundlagen

Anwendung

Mithilfe des Arbeitsbereichs **3D-Modell** und der Feature-basierten Programmierung haben Sie die Möglichkeit, komplexe Bauteile ohne CAM-Programm zu programmieren.

Im Modus **Feature-Editor** kombinieren Sie Features oder Feature-Listen mit Strategien.

Der Arbeitsbereich **3D-Modell** bietet z. B. folgende Möglichkeiten:

- Roh- und Fertigteil definieren
- Bearbeitungsebenen anlegen
- Fräs- und Bohr-Features anlegen
- Positionen am 3D-Modell messen

Verwandte Themen

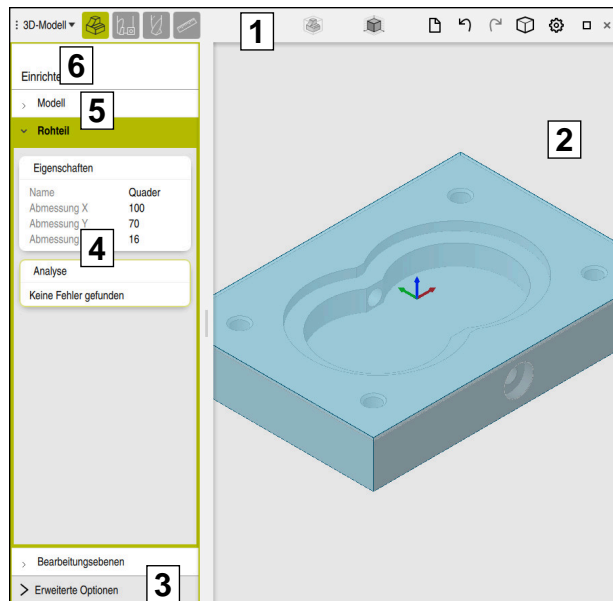
- Feature-Programm im Modus **Feature-Editor**

Weitere Informationen: "Modus Feature-Editor", Seite 105

Funktionsbeschreibung

Wenn Sie die Projektdatei **project.dpf** öffnen, steht der Arbeitsbereich **3D-Modell** in der Betriebsart **Programmieren** zur Verfügung.

Bereiche des Arbeitsbereichs 3D-Modell



Arbeitsbereich **3D-Modell** mit geöffneter Spalte **Einrichten**

Die Steuerung zeigt im Arbeitsbereich **3D-Modell** folgende Bereiche:

- 1 Titelleiste mit den Symbolen und Spalten des Arbeitsbereichs **3D-Modell**

- **Einrichten**

- Weitere Informationen:** "Spalte Einrichten", Seite 132

- **Fräsen**

- Weitere Informationen:** " Spalte Fräsen", Seite 140

- **Bohren**

- Weitere Informationen:** "Spalte Bohren", Seite 159

- **Messen**

- Weitere Informationen:** "Spalte Messen", Seite 167

- 2 Grafikbereich

- 3 Bereich **Erweiterte Optionen**

Die Steuerung zeigt den Bereich **Erweiterte Optionen** abhängig von der gewählten Spalte oder Subspalte. Je nach Spalte, Subspalte oder Abschnitt bietet der Bereich verschiedene Funktionen.

- 4 Bereiche eines Abschnitts

- 5 Abschnitte der Spalte **Einrichten**













- 6 Titel der Spalte oder Subspalte

Wenn Sie innerhalb einer Spalte eine Aktion ausführen und die Steuerung daraufhin neuen Inhalt mit neuem Titel zeigt, befinden Sie sich in einer Subspalte.

Symbole im Arbeitsbereich 3D-Modell

Titelleiste des Arbeitsbereichs 3D-Modell

Die Steuerung bietet folgende Symbole in der Titelleiste:

Symbol	Bedeutung
	Spalte Einrichten öffnen
	Spalte Fräsen öffnen
	Spalte Bohren öffnen
	Spalte Messen öffnen
	Bezeichnungen einblenden
	Bezeichnungen ausblenden
	Die Steuerung blendet Namen und Nummerierungen von Features und Konturen im Grafikbereich ein oder aus.
	Rohteil einblenden
	Rohteil ausblenden
	Gitter einblenden
	Gitter ausblenden
	Raster in der Ebene ausgehend vom Werkstück-Bezugspunkt
	Verwerfen Alle Änderungen im Arbeitsbereich 3D-Modell verwerfen
	Auswahlmenü Voreingestellte Ansichten öffnen oder schließen





Die Steuerung bietet folgende voreingestellte Ansichten:

Symbol	Bedeutung
	Draufsicht
	Unteransicht
	Vorderansicht
	Rückansicht
	Seitenansicht von Links
	Seitenansicht von Rechts
	Isometrische Ansicht

i Die voreingestellten Ansichten beziehen sich auf den Werkstück-Bezugspunkt.
Weitere Informationen: "Subspalten Bezugspunkt oder Bearbeitungsebene anlegen", Seite 134

Spalten des Arbeitsbereichs 3D-Modell

Folgende Symbole sind in mehreren Spalten des Arbeitsbereichs **3D-Modell** vorhanden:





Symbol	Bedeutung
⤴	Maximieren
⤵	Verkleinern
⊕	Hinzufügen
	Editieren
	Umbenennen
	Löschen
	Markieren aktivieren oder deaktivieren Die Steuerung markiert beim Aktivieren das gewählte Element.
	Alles markieren Markieren aktivieren und alle Elemente markieren

i Sie können das Markieren nur mit dem Symbol **Markieren** deaktivieren.

Spezifische Symbole werden bei den zugehörigen Inhalten beschrieben.

3D-Modell im Grafikbereich bedienen

Sie können folgende Funktionen am 3D-Modell mit Maus- und Touch-Bedienung ausführen:

Funktion	Mausbedienung	Touch-Bedienung
Zoomen 3D-Modell vergrößern oder verkleinern	Scrollen mit dem Mousrad	Geste Aufziehen oder Zuziehen 
3D-Modell verschieben	Ziehen mit rechter Maustaste	Geste Ziehen mit zwei Fingern 
3D-Modell auf ursprüngliche Größe und Winkel zurücksetzen	Doppelklick	Doppelt tippen 
3D-Modell rotieren	Ziehen mit linker Maustaste	Geste Wischen 

Hinweise

- Bereiche mit einem blauen Rahmen zeigen Informationen. Sie können diese Bereiche nicht editieren.
- Sobald die Steuerung eine Breadcrumb-Navigation zeigt, befinden Sie sich in einer Subspalte.
- Wenn Sie ein Eingabefeld halten oder rechtsklicken, öffnet die Steuerung ein Kontextmenü.

Definitionen

Begriff	Bedeutung
Obere Ebene	Koordinatenoberfläche eines Fräs-Features Wert bezogen auf den Nullpunkt der Bearbeitungsebene
Sichere Höhe Feature	Rückzugshöhe für das Werkzeug während der Bearbeitung eines Features, z. B. Fräs-Feature mit zwei Taschen Wert bezogen auf die obere Ebene des Fräs-Features oder Z-Position des Bohr-Features
Sichere Höhe Bearbeitungsebene	Rückzugshöhe für das Werkzeug zwischen der Bearbeitung verschiedener Features Wert bezogen auf den Nullpunkt der Bearbeitungsebene



Die Steuerung verwendet beim Vorpositionieren die sichere Höhe mit dem größeren Wert.

Weitere Informationen: "Vorpositionierlogik", Seite 112

6.4.2 Spalte Einrichten

Anwendung

Wenn Sie ein neues 3D-Projekt erstellt haben, konfigurieren Sie als Erstes das 3D-Modell in der Spalte **Einrichten**. Sie definieren Roh- und Fertigteil, setzen den Werkstück-Bezugspunkt und wählen eine Bearbeitungsebene. Wenn Sie das 3D-Modell konfiguriert haben, können Sie z. B. Features anlegen und Positionen messen. Die Steuerung unterstützt Sie beim Konfigurieren mit dem 3D-Projektassistenten.

Verwandte Themen

- 3D-Modell konfigurieren mithilfe des 3D-Projektassistenten
Weitere Informationen: "3D-Modell einrichten mit dem Fenster 3D-Projektassistent", Seite 78

Funktionsbeschreibung

In der Spalte **Einrichten** zeigt die Steuerung die folgenden Abschnitte:

- **Modell**
Weitere Informationen: "Abschnitt Modell", Seite 132
- **Rohteil**
Weitere Informationen: "Abschnitt Rohteil", Seite 135
- **Bearbeitungsebenen**
Weitere Informationen: "Abschnitt Bearbeitungsebenen", Seite 138

Der Inhalt des Bereichs **Erweiterte Optionen** ist abhängig vom gewählten Abschnitt.

Abschnitt Modell

Anwendung

Das Fertigteil bildet die Basis für die Feature-basierte Programmierung. Sie importieren das Fertigteil als 3D-Modell. Basierend auf dem 3D-Modell legen Sie Features an.

Funktionsbeschreibung

Wenn noch kein 3D-Modell geladen ist, zeigt die Steuerung die Schaltfläche **Importiere 3D-Modell**. Sie können das 3D-Modell einzeln oder aus einer Baugruppe importieren. Die Steuerung unterstützt STEP- und IGES-Dateien.

Weitere Informationen: "3D-Modell aus Baugruppe importieren", Seite 135

Die Steuerung zeigt folgende Bereiche im Abschnitt **Modell**:

Bereich	Inhalt
Eigenschaften	<p>Wenn Sie das Fertigteil importiert haben, zeigt die Steuerung folgende Eigenschaften:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Datei Name der importierten Datei ■ Körper Wenn Sie ein 3D-Modell aus einer Baugruppe importiert haben, zeigt die Steuerung den Namen des gewählten 3D-Modells. ■ Einheit Maßeinheit des importierten 3D-Modells ■ Maße Außenmaße des importierten 3D-Modells
Analyse	<p>Wenn Sie ein fehlerhaftes 3D-Modell importieren, zeigt die Steuerung das Fenster Modell entspricht nicht den Vorgaben.</p> <p>Im Bereich Analyse zeigt die Steuerung die Anzahl der gefundenen potenziellen Fehler. Wenn Sie den Schalter Fehler hervorheben aktivieren, markiert die Steuerung die Fehler im Grafikbereich.</p> <p>Mit der Schaltfläche Benutze Reparaturverfahren versucht die Steuerung das 3D-Modell zu reparieren. Die Steuerung kann ggf. nicht alle Fehler reparieren.</p>
Bezugspunkt	<p>Wenn Sie den Schalter Bezugspunkt anzeigen aktivieren, zeigt die Steuerung den Werkstück-Bezugspunkt.</p> <p>Die Steuerung übernimmt beim Import den Bezugspunkt des 3D-Modells. Sie können den Bezugspunkt mit der Schaltfläche Bezugspunkt setzen in einer Subspalte ändern.</p> <p>Weitere Informationen: "Subspalten Bezugspunkt oder Bearbeitungsebene anlegen", Seite 134</p>
Sichtbarkeit Hilfsobjekte	<p>Sie können folgende Hilfsobjekte ein- oder ausblenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Produkt- und Fertigungsinformationen PMI (Product and manufacturing information), z. B. Maß- oder Toleranzangaben Die PMI in der STEP-Datei müssen das Format AP 203 haben. ■ Nicht genutzte 3D-Modelle einer Baugruppe <p>Wenn das 3D-Modell keine Hilfsobjekte enthält, zeigt die Steuerung den Bereich Sichtbarkeit Hilfsobjekte nicht.</p>
Erweiterte Optionen	<p>Sie können das Fertigteil als STL-Datei exportieren. Die Steuerung importiert die erstellte STL-Datei nicht in das NC-Programm.</p>

Subspalten Bezugspunkt oder Bearbeitungsebene anlegen

i Die folgenden Inhalte gelten auch für die Subspalte **Bearbeitungsebene anlegen**. Bei der Bearbeitungsebene setzen Sie einen Nullpunkt statt einem Werkstück-Bezugspunkt.

In der Subspalte **Bezugspunkt** bietet die Steuerung die möglichen Positionen für den Werkstück-Bezugspunkt als graue Punkte zur Auswahl. Die möglichen Positionen sind abhängig von der gewählten Schaltfläche, z. B. **Vorschlag gemäß Fläche** oder **Fläche**. Wenn Sie einen der grauen Punkte wählen, platziert die Steuerung den Werkstück-Bezugspunkt. Die Steuerung zeigt den aktuellen Werkstück-Bezugspunkt mit einem kleinen und den neuen mit einem großen Koordinatenkreuz.

i Wenn Sie eine Bearbeitungsebene anlegen, zeigt die Steuerung den Werkstück-Bezugspunkt mit einem kleinen und den Nullpunkt mit einem großen Koordinatenkreuz.


Bereich Schnellauswahl

Wenn die Schaltfläche **Vorschlag gemäß Fläche** aktiv ist und Sie eine Fläche am 3D-Modell wählen, zeigt die Steuerung die möglichen Positionen für den Werkstück-Bezugspunkt. Die Steuerung richtet die Z-Achse des Koordinatenkreuzes senkrecht zur Fläche aus.

Weitere Informationen: "Werkstück-Bezugspunkt wählen", Seite 79

Bereich Position

Der Bereich **Position** bietet folgende Symbole und Schaltflächen:

Symbol oder Schaltfläche	Bedeutung
Fläche	Wenn Sie eine Fläche am 3D-Modell wählen, zeigt die Steuerung alle verfügbaren Positionen auf dieser Fläche.
Modell	Die Steuerung zeigt alle verfügbaren Positionen auf dem 3D-Modell.
Rohteil	Die Steuerung zeigt alle verfügbaren Positionen auf dem Rohteil. Wenn Sie noch kein Rohteil definiert haben, ist die Schaltfläche ausgegraut.
	Editieren Wenn Sie die Schaltfläche Editieren wählen, öffnet die Steuerung das Fenster Position verschieben .

i Im Fenster **Position verschieben** können Sie den Werkstück-Bezugspunkt inkremental verschieben. Sie definieren den gewünschten Wert im Eingabefeld **Inkrement** und verschieben mit den Schaltflächen in die negative oder positive Richtung.

Bereich Orientierung

Der Bereich **Orientierung** bietet folgende Symbole und Schaltflächen:

Symbol oder Schaltfläche	Bedeutung
Z-Achse gem. Fläche	Wenn Sie eine Fläche wählen, orientiert die Steuerung die Z-Achse des Koordinatenkreuzes senkrecht zur Fläche.
X-Achse gem. Kante	Wenn Sie eine Kante am 3D-Modell wählen, richtet die Steuerung die X-Achse entlang der Kante aus. Die Richtung der X-Achse ist abhängig von dem gewählten Punkt auf der Kante. Sie können die Richtung der X-Achse umkehren, indem Sie einen Punkt auf der anderen Hälfte der Kante wählen.



Editieren

Wenn Sie die Schaltfläche **Editieren** wählen, öffnet die Steuerung das Fenster **Ausrichtung anpassen**.

Das Fenster **Ausrichtung anpassen** bietet folgende Funktionen:

- Mit der Schaltfläche **Z-Achse invertieren** können Sie die Richtung der Z-Achse umkehren.
- Sie können einen Winkel definieren und um die Z-Achse rotieren.

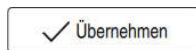
Die Steuerung berechnet die Raumwinkel automatisch.

3D-Modell aus Baugruppe importieren

Sie importieren ein 3D-Modell aus einer Baugruppe wie folgt:



- ▶ **Importiere 3D-Modell** wählen
- > Die Steuerung öffnet das Fenster **Datei öffnen**.
- ▶ Datei der Baugruppe wählen und öffnen
- > Die Steuerung öffnet die Subspalte **Komponenten**, die eine Liste aller 3D-Modelle der Baugruppe zeigt.
- ▶ Gewünschtes 3D-Modell in der Liste oder dem Grafikbereich wählen
- > Die Steuerung markiert den Listeneintrag und das 3D-Modell im Grafikbereich grün. Das 3D-Modell ist zum Import gewählt.



- ▶ **Übernehmen** wählen
- > Die Steuerung importiert das gewählte 3D-Modell. Die Steuerung zeigt nicht genutzte 3D-Modelle im Bereich **Sichtbarkeit Hilfsobjekte**.



Wenn Sie nicht genutzte 3D-Modelle in der Subspalte **Komponenten** ausblenden, zeigt die Steuerung diese 3D-Modelle nicht als Hilfsobjekte.

Abschnitt Rohteil

Anwendung

Mithilfe des Rohteils berechnet die Steuerung die Werkzeugwege und überwacht die durchgeführten Bearbeitungen. Sie können das Rohteil im Arbeitsbereich **3D-Modell** definieren und anschließend zusammen mit dem Fertigteil in das Feature-Programm importieren. Die Steuerung erstellt automatisch die NC-Funktion **BLK FORM FILE**.

Funktionsbeschreibung

Wenn noch kein Rohteil definiert ist, zeigt die Steuerung die Schaltfläche **Rohteil neu anlegen**. Sie können in der Subspalte **Rohteil neu anlegen** die Rohteilmaße definieren oder ein 3D-Modell als Rohteil importieren.




Der Abschnitt **Rohteil** zeigt folgende Bereiche:

Bereich	Inhalt
Eigenschaften	Wenn Sie das Rohteil importiert haben, zeigt die Steuerung folgende Eigenschaften: <ul style="list-style-type: none"> ■ Name Gewählte Rohteilform oder Name der importierten Datei ■ Maße in X, Y und Z
Analyse	Wenn Sie ein fehlerhaftes 3D-Modell importieren, zeigt die Steuerung die Anzahl der gefundenen potenziellen Fehler. Wenn Sie den Schalter Fehler hervorheben aktivieren, markiert die Steuerung die Fehler im Grafikbereich. Die Steuerung blendet das 3D-Modell des Fertigteils aus. Mit der Schaltfläche Benutze Reparaturverfahren versucht die Steuerung das 3D-Modell zu reparieren. Die Steuerung kann ggf. nicht alle Fehler reparieren.
Erweiterte Optionen	Sie können das Rohteil als STL-Datei exportieren. Die Steuerung importiert die erstellte STL-Datei nicht in das NC-Programm.

Subspalte Rohteil neu anlegen



In der Subspalte **Rohteil neu anlegen** können Sie die Rohteilmaße definieren oder ein 3D-Modell als Rohteil importieren.

Die Subspalte **Rohteil neu anlegen** bietet folgende Symbole und Schaltflächen:

Symbol oder Schaltfläche	Bedeutung
	Quaderförmiges Rohteil anlegen
	Zylindrisches Rohteil anlegen
	Rohteil importieren Sie können das Rohteil als STEP- oder IGES-Datei importieren. Weitere Informationen: "Rohteil als STEP-Datei importieren", Seite 137
Aufmaß	Modus Aufmaß aktivieren
Maße	Modus Maße aktivieren

Modus Aufmaß

Sie können für das 3D-Modell des Fertigteils Aufmaße in **X**, **Y** und **Z** definieren. Die Steuerung bietet im Modus **Aufmaß** folgende Symbole und Schalter:

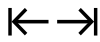

Symbol oder Schalter	Bedeutung
	Verknüpfen
	Trennen
	Wenn die Aufmaße verknüpft sind, trägt die Steuerung den eingegebenen Wert in beide Aufmaße ein.
wie Y	Wenn Sie den Schalter aktivieren, übernimmt die Steuerung die Aufmaße von Y für X . Nur bei quaderförmigen Rohteilen

Im Bereich **Maße** zeigt die Steuerung die Maße des 3D-Modells und des Rohteils. Die Steuerung zeigt den Bereich **Maße** nur im Modus **Aufmaß**.

Modus Maße





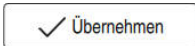
Im Modus **Maße** können Sie die Abmessungen des Rohteils eintragen. Mithilfe der Schaltflächen können Sie die Aufmaße ausrichten.

Die Steuerung bietet im Modus **Maße** folgende Symbole:

Symbol	Bedeutung
	Aufmaß auf 0 setzen
	Aufmaß mittig am 3D-Modell ausrichten

Rohteil als STEP-Datei importieren

Sie importieren ein Rohteil wie folgt aus einer STEP-Datei:

- ▶ Abschnitt **Rohteil** wählen
- 
 - ▶ **Rohteil neu anlegen** wählen
 - > Die Steuerung öffnet die Subspalte **Rohteil neu anlegen**.
- 
 - ▶ **Importieren** wählen
 - > Die Steuerung wechselt zum Modus **Importieren**.
- 
 - ▶ **Importiere 3D-Modell** wählen
 - > Die Steuerung öffnet das Fenster **Datei öffnen**.
- 
 - ▶ Datei des Rohteils wählen und öffnen
 - > Die Steuerung öffnet die Subspalte **Bezugspunkt**.
 - ▶ Bezugspunkt des Rohteils setzen
- 
 - ▶ **Übernehmen** wählen
 - > Die Steuerung importiert das gewählte Rohteil.

Hinweise

- Sie können das Rohteil nach dem Erstellen nicht mehr bearbeiten.
Sie können alle Änderungen im Arbeitsbereich 3D-Modell verwerfen und anschließend ein neues Rohteil definieren.
Weitere Informationen: "Symbole im Arbeitsbereich 3D-Modell", Seite 129
- Wenn Sie ein Eingabefeld halten oder rechtsklicken, öffnet die Steuerung ein Kontextmenü mit Dateifunktionen.

Abschnitt Bearbeitungsebenen

Anwendung

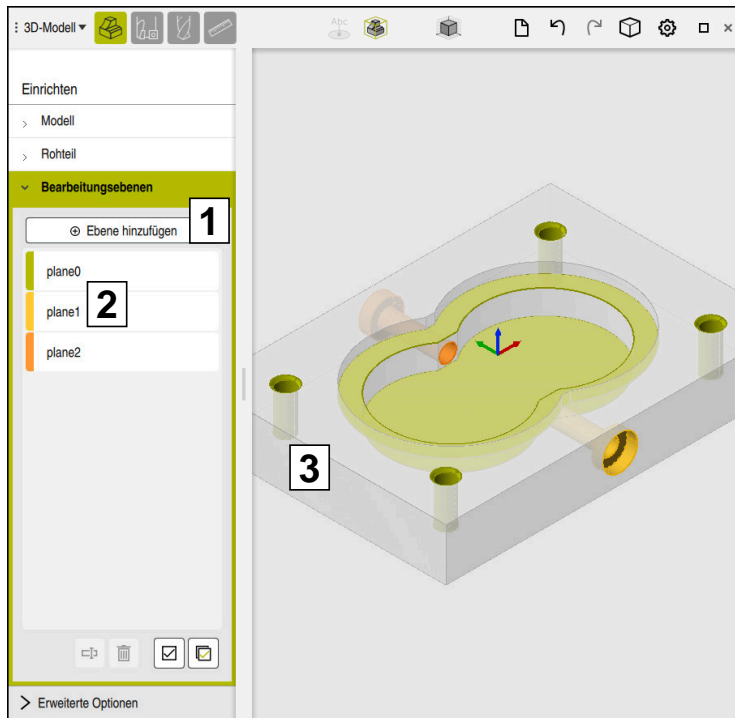
Mit der Bearbeitungsebene definieren Sie die Position und Orientierung des Nullpunkts im Bearbeitungsebene-Koordinatensystem **WPL-CS**. Die Bearbeitungsebene ist die Grundlage für die Feature-Suche.

Sie definieren für die Bearbeitungsebene eine sichere Höhe.

Verwandte Themen

- Bearbeitungsebene hinzufügen
Weitere Informationen: "Bearbeitungsebene im 3D-Modell wählen", Seite 82
- Automatische Suche der Spalte **Fräsen**
Weitere Informationen: "Subspalte Automatische Suche", Seite 147
- Feature-Beschreibung im NC-Programm
Weitere Informationen: "Feature-Beschreibung im NC-Programm", Seite 187

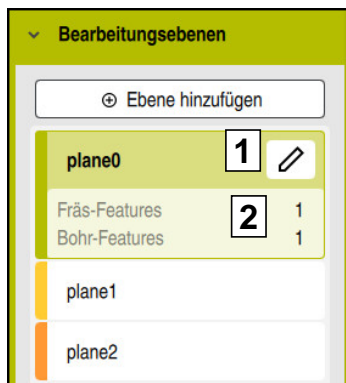
Funktionsbeschreibung



Spalte **Einrichten** mit geöffnetem Abschnitt **Bearbeitungsebenen**

Die Steuerung zeigt im Abschnitt **Bearbeitungsebenen** Folgendes:

- 1 Schaltfläche **Ebene hinzufügen**
 Wenn Sie die Schaltfläche wählen, können Sie in der Subspalte **Bearbeitungsebene anlegen** eine Bearbeitungsebene hinzufügen.
Weitere Informationen: "Subspalten Bezugspunkt oder Bearbeitungsebene anlegen", Seite 134
- 2 Liste der Bearbeitungsebenen mit Farbindikator
- 3 Verknüpfte Features mit Farbindikator der verwendeten Bearbeitungsebenen



Abschnitt **Bearbeitungsebenen** mit gewählter Bearbeitungsebene

Wenn Sie eine Bearbeitungsebene wählen, zeigt die Steuerung Folgendes:

- 1 Symbol **Editieren**
 Die Steuerung öffnet die Subspalte **Eigenschaften**.
Weitere Informationen: "Subspalte Eigenschaften", Seite 140
- 2 Art und Anzahl der verknüpften Features

Subspalte Eigenschaften

Die Steuerung zeigt folgende Bereiche in der Subspalte **Eigenschaften**:

Bereich	Inhalt
Name und Sichere Höhe	Sie können den Namen der Bearbeitungsebene und den Wert der sicheren Höhe der Bearbeitungsebene editieren. Weitere Informationen: "Definitionen", Seite 131 Wenn Sie das Symbol Editieren wählen, öffnet die Steuerung die Subspalte Sichere Höhe . Weitere Informationen: "Subspalten Sichere Höhe, Obere Ebene, Oben (Z+) oder Unten (Z-)", Seite 169
Verknüpfungen	Die Steuerung zeigt alle Features und Feature-Listen, für die die Bearbeitungsebene verwendet wird.
Position und Orientierung	Die Steuerung zeigt die Position und Orientierung des Nullpunkts.

Hinweise

- Wenn Sie eine Bearbeitungsebene halten oder rechtsklicken, öffnet die Steuerung ein Kontextmenü.
- Sie können auch in der Spalte **Fräsen** Bearbeitungsebenen hinzufügen.
- Wenn Sie in der Spalte **Bohren** Features mit der automatischen Suche anlegen, erstellt die Steuerung zusätzlich benötigte Bearbeitungsebenen automatisch.
- Sie können Features nur in der gewählten Bearbeitungsebene manuell anlegen.
- Der Bereich **Erweiterte Optionen** hat im Abschnitt **Bearbeitungsebenen** aktuell keine Funktion.

6.4.3 Spalte Fräsen

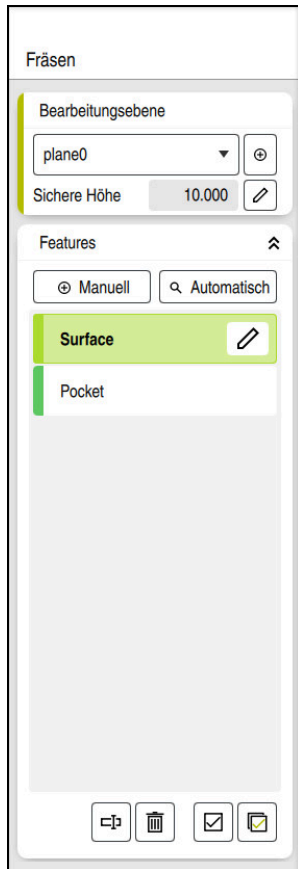
Grundlagen

Anwendung

In der Spalte **Fräsen** legen Sie Features für die Feature-basierte Programmierung an, z. B. Kreistaschen.

Die Steuerung erkennt mögliche Elemente für Features mit der automatischen Suche. Sie können Features auch manuell anlegen, indem Sie einzelne Flächen am 3D-Modell wählen.

Funktionsbeschreibung



Geöffnete Spalte **Fräsen**

Die Steuerung zeigt in der Spalte **Fräsen** folgende Bereiche:

Bereich	Inhalt
Bearbeitungsebene	<p>Im Bereich Bearbeitungsebene wählen Sie mithilfe des Auswahlménüs die Bearbeitungsebene, in der Sie Fräs-Features anlegen. Fräs-Features können nur Elemente enthalten, deren Flächen parallel zur gewählten Bearbeitungsebene liegen.</p> <p>Mit dem Symbol Hinzufügen legen Sie eine neue Bearbeitungsebene in der Subspalte Bearbeitungsebene anlegen an.</p> <p>Weitere Informationen: "Subspalten Bezugspunkt oder Bearbeitungsebene anlegen", Seite 134</p> <p>Sie können den Wert für die sichere Höhe manuell eingeben oder mithilfe des Symbols Editieren im Grafikbereich definieren.</p> <p>Weitere Informationen: "Subspalten Sichere Höhe, Obere Ebene, Oben (Z+) oder Unten (Z-)", Seite 169</p>
Features	<p>Die Steuerung zeigt die angelegten Fräs-Features.</p> <p>Die Steuerung bietet folgende Möglichkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Mit der Schaltfläche Manuell legen Sie in der Subspalte Features anlegen Fräs-Features manuell an. <p>Weitere Informationen: "Subspalte Features anlegen", Seite 142</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Mit der Schaltfläche Automatisch suchen Sie in der Subspalte Automatische Suche Fräs-Features automatisch. <p>Weitere Informationen: "Subspalte Automatische Suche", Seite 147</p>

Bereich	Inhalt
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mit dem Symbol Editieren bearbeiten Sie Fräs-Features in der Subspalte Feature bearbeiten Weitere Informationen: "Subspalte Eigenschaften", Seite 152

Subspalte Features anlegen

Anwendung

Wenn ein Feature nur ein Element enthält, können Sie es manuell schneller anlegen als mit der automatischen Suche, z. B. eine Fläche zum Planfräsen.

Verwandte Themen

- Fräs-Features automatisch suchen
Weitere Informationen: "Subspalte Automatische Suche", Seite 147

Funktionsbeschreibung

Die Steuerung erstellt ein leeres Fräs-Feature. Sie tippen oder klicken auf die gewünschten Flächen im 3D-Modell.

Die Steuerung zeigt folgende Informationen:

- **Schließstrategie**
Wenn ein Element nicht durch Wände begrenzt ist, können Sie eine Schließstrategie mithilfe des Auswahlménüs definieren.
Weitere Informationen: " Schließstrategien", Seite 143
- **Offset**
Wert für die Schließstrategie **Offset**
Weitere Informationen: " Schließstrategien", Seite 143
- **Obere Ebene**
Z-Position für die Koordinatenoberfläche des Fräs-Features.
Sie können den Wert direkt eingeben oder mithilfe des Symbols **Editieren** im Grafikbereich definieren.
- **Sichere Höhe**
Z-Position für die Rückzugshöhe des Werkzeugs nach einer Bearbeitung.
Sie können den Wert direkt eingeben oder mithilfe des Symbols **Editieren** im Grafikbereich definieren.
Weitere Informationen: "Subspalten Sichere Höhe, Obere Ebene, Oben (Z+) oder Unten (Z-)", Seite 169

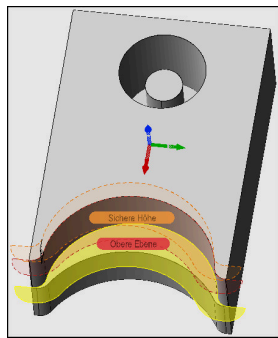
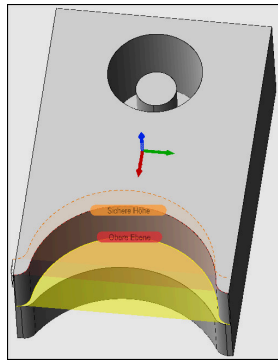
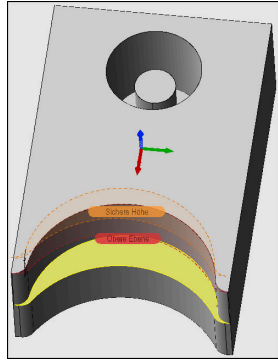
Die Steuerung zeigt folgende Schaltflächen:

Schaltfläche	Bedeutung
Neues Feature erstellen	Die Steuerung legt ein neues leeres Fräs-Feature an.
Übernehmen	Die Steuerung speichert alle angelegten Fräs-Features. Die Steuerung zeigt die gespeicherten Fräs-Features im Bereich Features der Spalte Fräsen .

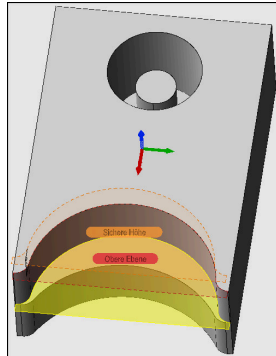
Schließstrategien

Die Steuerung bietet folgende Schließstrategien:

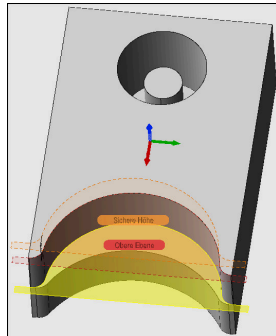
Schließstrategie	Bedeutung
Original	Die Steuerung wählt die Fläche ohne Veränderungen.
Direkt	Die Steuerung verbindet die Endpunkte der offenen Kontur auf kürzestem Weg mit einer Linie und erweitert die gewählte Fläche bis zu dieser Linie.
Offset	Die Steuerung erweitert die gewählte Fläche um den Offset-Wert gleichmäßig nach außen. Sie definieren den Wert für die Erweiterung in der Zeile Offset .
Kürzester Abstand - Rohteil	Die Steuerung verbindet den Start- und Endpunkt der offenen Kontur jeweils auf dem kürzesten Weg mit dem Rohteil und erweitert die gewählte Fläche um diesen Teil des Rohteils.



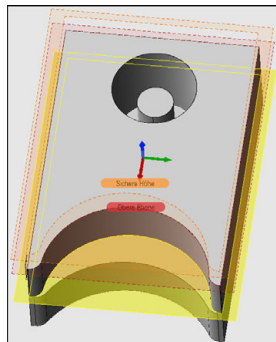
Schließstrategie **Bedeutung**


**Tangential
erweitert -
Rohteil**

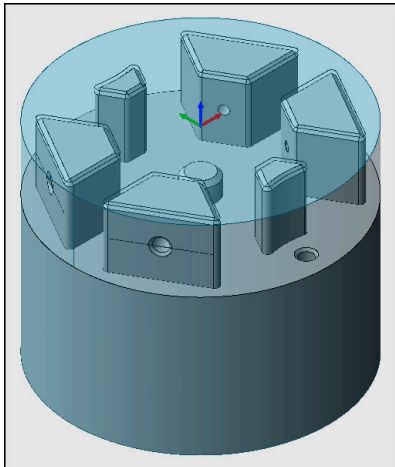
Die Steuerung verlängert den Start- und Endpunkt der offenen Kontur jeweils tangential bis zum Rohteil und erweitert die gewählte Fläche um diesen Teil des Rohteils.


Füllen

Die Steuerung erweitert die gewählte Fläche um die Differenz zwischen Roh- und Fertigteil.



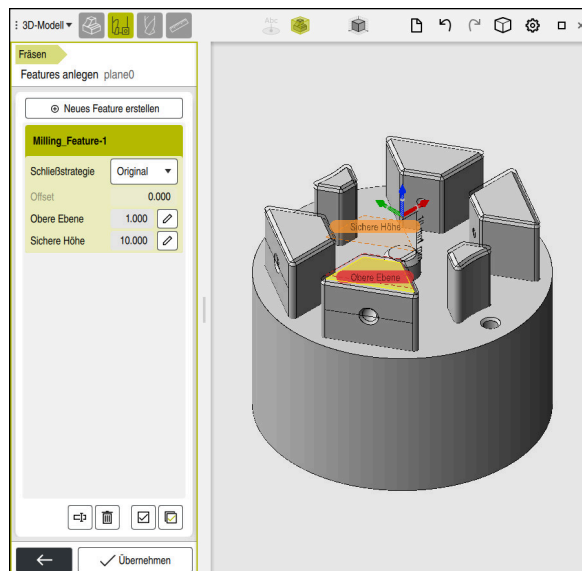
Fräs-Feature manuell anlegen



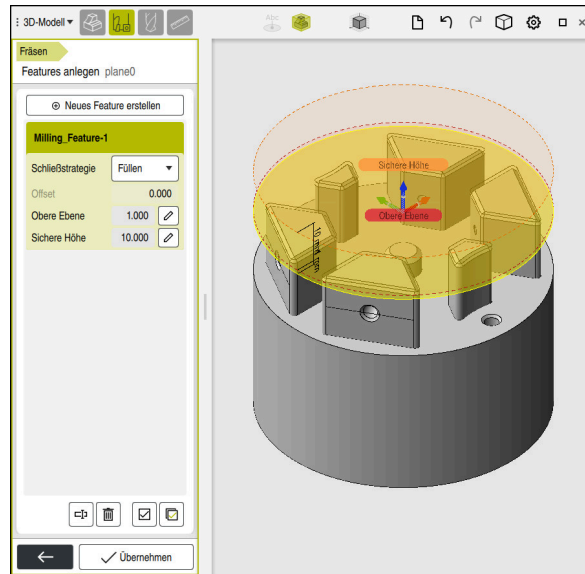
Sie legen ein Fräs-Feature für die Planfläche wie folgt manuell an:



- ▶ Spalte **Fräsen** öffnen
- Die Steuerung zeigt die Bereiche **Bearbeitungsebene** und **Features**.
- ▶ Ggf. Bearbeitungsebene wählen
- ▶ Ggf. **Sichere Höhe** definieren
- ▶ **Manuell** wählen
- Die Steuerung wechselt in die Subspalte **Features anlegen** und legt ein Fräs-Feature an.
- ▶ Eine Stirnfläche wählen
- Die Steuerung färbt die gewählte Fläche ein.



- ▶ Auswahllisten **Schließstrategie** öffnen
- ▶ **Füllen** wählen
- Die Steuerung erweitert die Fläche bis zum Rohteil.

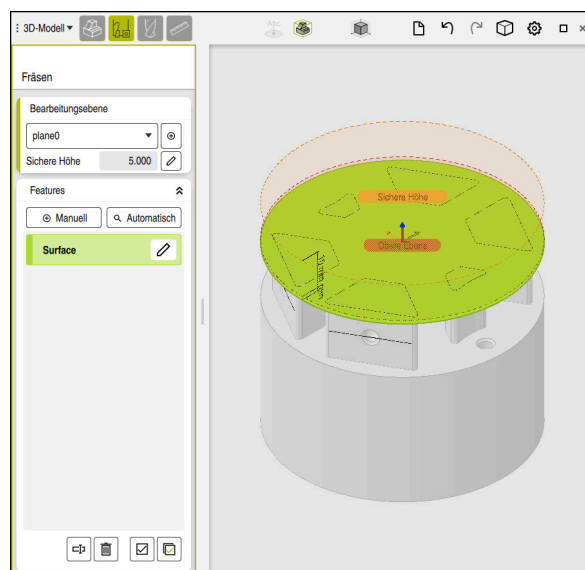


- ▶ Ggf. **Obere Ebene** definieren
- ▶ Ggf. **Sichere Höhe** definieren
- ▶ **Übernehmen** wählen
- ▶ Die Steuerung kehrt zur Spalte **Fräsen** zurück und zeigt das neue Feature im Bereich **Features**.
- ▶ Angelegtes Feature wählen
- ▶ **Umbenennen** wählen
- ▶ Neuen Namen eingeben, z. B. **Surface**

✓ Übernehmen



Benennen Sie die Features eindeutig, um auch mehrere Features anhand des Namens unterscheiden zu können.



Sie können Fräs-Features auch vor dem Übernehmen mithilfe des Kontextmenüs umbenennen.

Subspalte Automatische Suche

Anwendung

Wenn Sie mehrere Fräs-Features oder ein Fräs-Feature mit mehreren Elementen benötigen, nutzen Sie die automatische Suche.

In der Subspalte **Automatische Suche** können Sie mithilfe von Filtern und Suchstrategien Elemente im 3D-Modell automatisch suchen und Fräs-Features anlegen.

Verwandte Themen

- Bohr-Features automatisch suchen
Weitere Informationen: "Subspalte Automatische Suche", Seite 162
- Fräs-Feature manuell anlegen
Weitere Informationen: "Subspalte Features anlegen", Seite 142

Funktionsbeschreibung

Die Steuerung zeigt folgende Bereiche:

Bereich	Inhalt
Filter	Im Bereich Filter können Sie wählen, ob die Steuerung auch Bohrungen sucht. Die Steuerung bietet die Checkbox Bohrungen ignorieren . Sie können einen Wert für den maximalen Durchmesser definieren, bis zu dem die Steuerung Bohrungen und Kreista-schen ignoriert.
Strategie	Sie wählen die Strategie für die automatische Suche. Weitere Informationen: "Strategien der automatischen Suche", Seite 148
Erweiterte Optionen	Die Steuerung zeigt den Schalter Schnelle Suche . Bei aktivem Schalter beschleunigt die Steuerung die Suche, findet aber bei umfangreichen Bauteilen ggf. kleine Flächen nicht. Bei inaktivem Schalter kann die Suche länger dauern, die Steuerung findet aber alle Flächen. Wenn Sie sich nicht sicher sind, ob die Steuerung alle Flächen gefunden hat, kontrollieren Sie die Stellung des Schalters.

Wenn Sie die Schaltfläche **Features suchen** wählen, zeigt die Steuerung die Suchergebnisse in der Subspalte **Gefundene Elemente**:

Weitere Informationen: "Subspalte Gefundene Elemente:", Seite 149

Strategien der automatischen Suche

Die Steuerung bietet folgende Strategien zur Suche:







Strategie	Bedeutung
Erreichbare Flächen	Die Steuerung findet alle Flächen, die parallel zur Bearbeitungsebene liegen.
Feste Tiefe	Sie können die Tiefe manuell eingeben oder eine Fläche im 3D-Modell wählen. Die Steuerung findet alle Elemente, die einen Berührungspunkt mit der definierten Tiefe haben. Die Features der gefundenen Elemente werden mit dieser Tiefe erstellt.
Stufenweise Bearbeitung	Sie definieren einen Abstand für die stufenweise Bearbeitung von schrägen Flächen, z. B. zum Vorschruppen. Die Steuerung zeigt an schrägen Flächen Stufen im definierten Abstand.
Einschränken in Z	Sie definieren Werte für eine obere und untere Grenze. Die Steuerung sucht nur Elemente, die in diesem Bereich liegen. Wenn Sie die Checkbox Rohteil berücksichtigen aktivieren, beginnt die Steuerung die Bearbeitung beim Rohteil. Wenn die Checkbox nicht aktiv ist, beginnt die Steuerung die Bearbeitung bei der definierten oberen Grenze. Wenn Sie das Symbol Editieren wählen, zeigt die Steuerung die Subspalten Oben (Z+) oder Unten (Z-) . In diesen Subspalten können Sie die obere und untere Grenze im Grafikbereich definieren. Weitere Informationen: "Subspalten Sichere Höhe, Obere Ebene, Oben (Z+) oder Unten (Z-)", Seite 169

Subspalte Gefundene Elemente:

Wenn Sie die automatische Suche durchgeführt haben, zeigt die Steuerung die gefundenen Elemente gruppiert in einem oder mehreren Fräs-Features. Der Wert in Klammern zeigt die Tiefe des Elements ausgehend von der oberen Ebene.

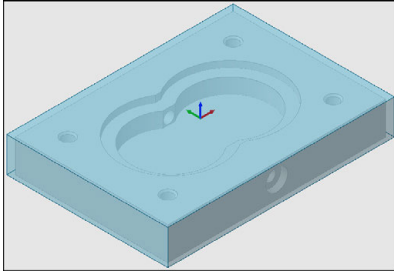
Weitere Informationen: "Definitionen", Seite 131

Die Steuerung bietet folgende Symbole:

Symbol	Bedeutung
	Navigieren Vorheriges oder nächstes Element wählen
	Markierung aufheben
	Markieren Die Steuerung unterscheidet zwischen folgenden Fällen: <ul style="list-style-type: none"> ■ Kein Element gewählt Die Steuerung hebt die Markierung aller Elemente auf oder markiert alle Elemente. ■ Ein Element gewählt Die Steuerung hebt die Markierung des gewählten Elements auf oder markiert das gewählte Element.
	Verschieben Element in vorheriges oder nächstes Fräs-Feature verschieben Wenn noch keine weiteren Fräs-Features vorhanden sind, erstellt die Steuerung ein neues Fräs-Feature mit diesem Element.
	Aufklappen
	Zuklappen Die Steuerung zeigt die Werte Sichere Höhe und Obere Ebene . Sie können die Werte manuell eingeben oder mit dem Symbol Editieren im Grafikbereich definieren. Weitere Informationen: "Subspalten Sichere Höhe, Obere Ebene, Oben (Z+) oder Unten (Z-)", Seite 169

Wenn Sie die Schaltfläche **Übernehmen** wählen, speichert die Steuerung die Fräs-Features mit den markierten Elementen in den Bereich **Features** der Spalte **Fräsen**.

Fräs-Features automatisch suchen und anlegen

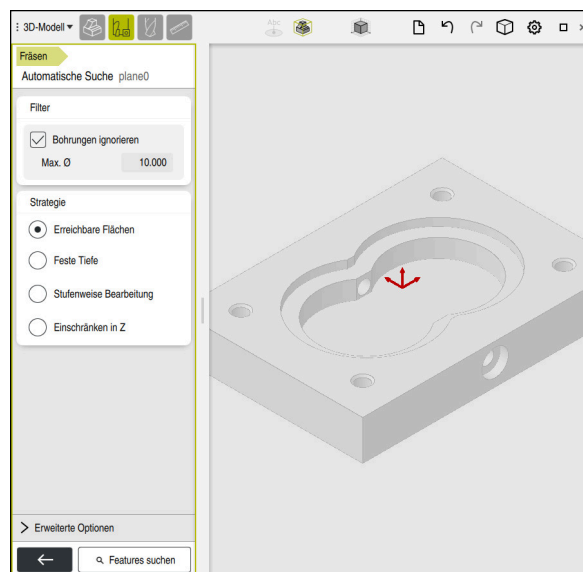


Sie legen Fräs-Features wie folgt mithilfe der automatischen Suche an:



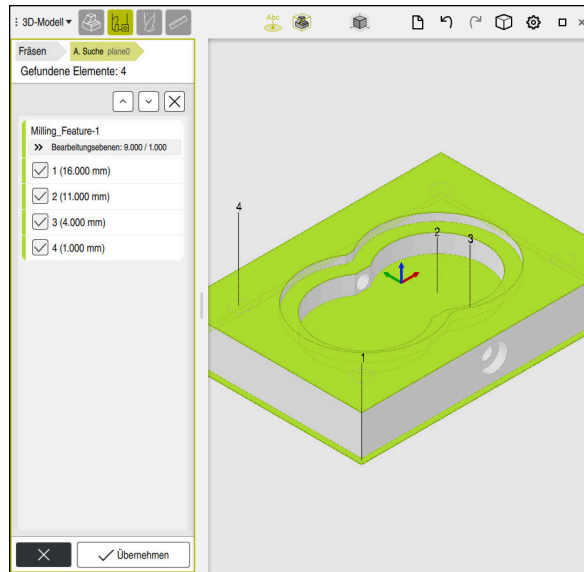
- ▶ Spalte **Fräsen** öffnen
- Die Steuerung zeigt die Bereiche **Bearbeitungsebene** und **Features**.
- ▶ Ggf. Bearbeitungsebene wählen
- ▶ Ggf. **Sichere Höhe** definieren
- ▶ **Automatisch** wählen
- Die Steuerung öffnet die Subspalte **Automatische Suche**.
- ▶ Checkbox **Bohrungen ignorieren** aktivieren
- ▶ Durchmesser definieren, z. B. **10**
- ▶ Ggf. Strategie wählen, z. B. **Erreichbare Flächen**

Automatisch

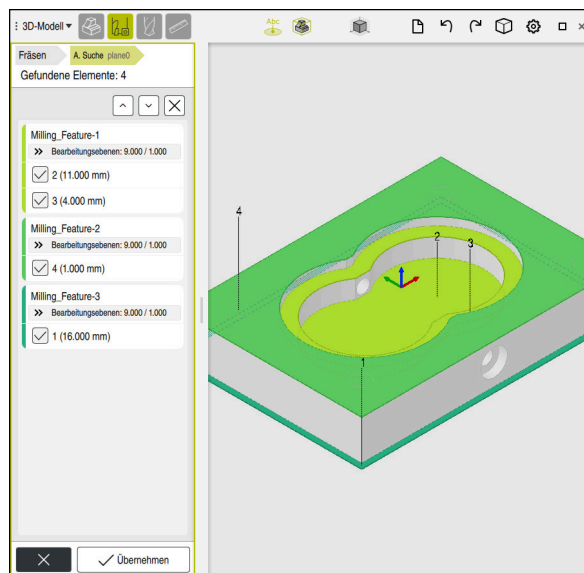


Features suchen

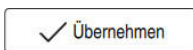
- ▶ **Features suchen** wählen
- Die Steuerung zeigt alle gefundenen Elemente dieser Bearbeitungsebene.



- ▶ Ggf. nicht benötigte Elemente abwählen
- ▶ Ggf. Element wählen, das in ein weiteres Fräs-Feature verschoben werden soll, z. B. Element für die Planfläche
- ▶ Ggf. **Verschieben** wählen
- ▶ Die Steuerung verschiebt das gewählte Element in das vorherige oder nächste Fräs-Feature.
- ▶ Die Steuerung erstellt ggf. ein neues Fräs-Feature.
- ▶ Ggf. weitere Elemente verschieben



- ▶ Informationen ausklappen
- ▶ Ggf. **Sichere Höhe** definieren
- ▶ Ggf. **Obere Ebene** definieren
- ▶ **Übernehmen** wählen
- ▶ Die Steuerung kehrt zur Spalte **Fräsen** zurück und zeigt die angelegten Fräs-Features im Bereich **Features**.
- ▶ Fräs-Feature der Planfläche wählen



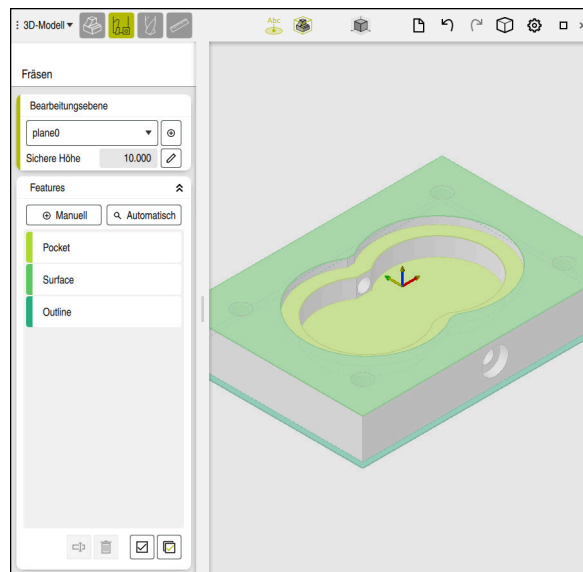


- ▶ **Umbenennen** wählen
- ▶ Neuen Namen eingeben, z. B. **Surface**



Benennen Sie die Fräs-Features eindeutig, um auch mehrere Fräs-Features anhand des Namens unterscheiden zu können.

- ▶ Fräs-Feature der Außenkontur umbenennen, z. B. **Outline**
- ▶ Fräs-Feature der Taschen umbenennen, z. B. **Pocket**



Sie können Fräs-Features auch vor dem Übernehmen mithilfe des Kontextmenüs umbenennen.

Subspalte Eigenschaften

Anwendung

In der Subspalte **Eigenschaften** zeigt die Steuerung Informationen zu einem Feature. Sie können z. B. die Geometrie des Features editieren.

Funktionsbeschreibung

Die Steuerung zeigt folgende Bereiche:

Bereich	Inhalt
Bearbeitungs-ebenen	Die Steuerung zeigt die Werte Sichere Höhe und Obere Ebene . Sie können die Werte manuell eingeben oder mit dem Symbol Editieren im Grafikbereich definieren. Weitere Informationen: "Subspalten Sichere Höhe, Obere Ebene, Oben (Z+) oder Unten (Z-)", Seite 169
Konturen	Die Steuerung zeigt alle Konturen des Fräs-Features. Sie können die Eigenschaften der Konturen von Fräs-Features ändern, z. B. den Typ der Kontur. Weitere Informationen: "Bereich Konturen", Seite 153

Bereich Konturen

Die Steuerung zeigt alle Konturen des Fräs-Features mit Typ und Tiefe der Konturen. Sie können den Typ der Kontur mithilfe des Auswahlmenüs ändern.

Die Steuerung bietet folgende Typen:


Typ	Bedeutung
Frame	<p>Die Kontur ist als Ausräumbereich um eine oder mehrere Inseln definiert.</p> <p>Die darauffolgende Kontur in diesem Fräs-Feature muss eine Insel sein.</p> <p>Die Steuerung stellt das Werkzeug außerhalb dieses Bereichs zu.</p> <p>Verwenden Sie diesen Typ nur, wenn Sie das Werkzeug außerhalb dieses Bereichs zustellen können.</p> <p>Die Steuerung fertigt in diesem Fräs-Feature nur Taschen, die innerhalb von Inseln liegen.</p>
Solid	<p>Die Kontur ist als verbleibender Materialbereich um eine oder mehrere Taschen definiert.</p> <p>Die darauffolgende Kontur in diesem Fräs-Feature muss eine Tasche sein.</p> <p>Die Steuerung stellt das Werkzeug in der Tasche zu und verletzt den Materialbereich nicht.</p> <p>Wenn die Kontur einer Tasche auf der Grenze des Materialbereichs liegt, erkennt die Steuerung sie als offene Tasche. Die Steuerung stellt dann das Werkzeug auf der offenen Seite außerhalb des Materialbereichs zu.</p>
Void	<p>Die Kontur definiert einen Bereich des Rohteils, der kein Material enthält.</p> <p>Die Steuerung schließt diesen Bereich von der Bearbeitung aus, kann aber ggf. in diesem Bereich zustellen.</p>
Pocket	Die Kontur ist als Tasche definiert.
Isle	Die Kontur ist als Insel definiert.

Die Steuerung zeigt ggf. unter dem Typ die Tiefe, auf der die Kontur liegt. Der Wert der Tiefe geht von der oberen Ebene aus.

Weitere Informationen: "Definitionen", Seite 131

Wenn Sie die Tiefe der Kontur editieren, ändern Sie nur die Tiefe des Fräs-Features. Die Änderung wirkt sich nicht auf das 3D-Modell aus.

Wenn Sie eine Kontur gewählt haben, zeigt die Steuerung folgende Symbole:

Symbol oder Schaltfläche	Bedeutung
Kontur hinzufügen	<p>Die Steuerung öffnet die Subspalte Kontur abgreifen. Sie Konturen aus dem 3D-Modell abgreifen.</p> <p>Weitere Informationen: "Subspalte Kontur abgreifen", Seite 154</p>
	<p>Verschieben</p> <p>Gewählte Kontur in der Liste nach oben oder unten verschieben.</p>

Hinweis

Ein Fräs-Feature kann max. 128 Konturen beinhalten.

Subspalte Kontur abgreifen**Anwendung**

Mithilfe der Subspalte **Kontur abgreifen** können Sie Konturen erstellen, indem Sie sie am 3D-Modell wählen. Damit können Sie z. B. einen Leerbereich nachträglich zum Fräs-Feature hinzufügen.

Funktionsbeschreibung


Die Steuerung färbt gewählte Konturelemente am 3D-Modell schwarz.

Die Steuerung bietet folgende Modi zum Abgreifen von Konturen:

- Modus **Auswahl**
Weitere Informationen: "Modus Auswahl", Seite 155
- Modus **Geführt**
Weitere Informationen: "Modus Geführt", Seite 156

Die Steuerung zeigt je nach gewählter Kontur folgende Bereiche:

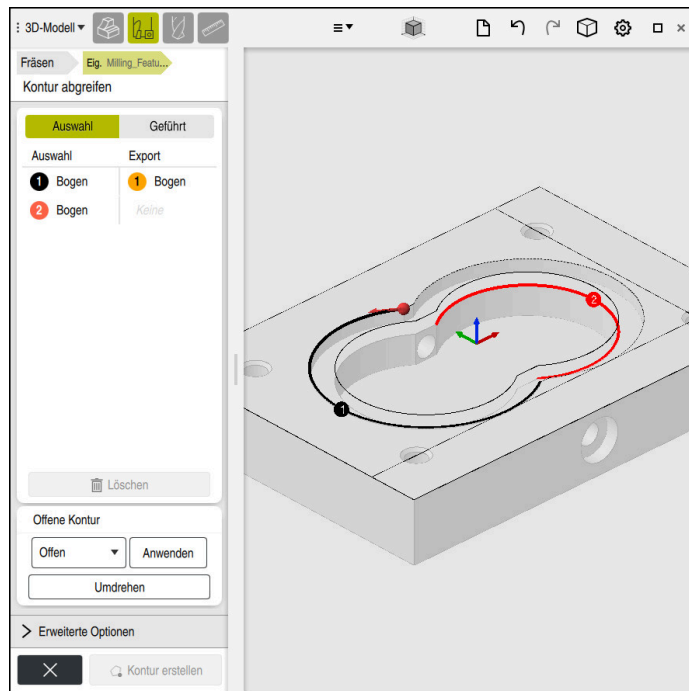
Bereich	Inhalt
Offene Kontur	Sie definieren Schließstrategien für offene Konturen. Weitere Informationen: "Bereich Offene Kontur", Seite 157
Geschlossene Kontur	Wenn Sie die Schaltfläche Startpunkt wählen, zeigt die Steuerung im 3D-Modell mögliche Positionen für den Startpunkt der Kontur.

 Die Konturbeschreibung im NC-Programm beginnt vom gewählten Startpunkt aus.

Erweiterte Optionen	<p>Die Steuerung bietet folgende Schalter und Schaltflächen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Kamera folgt Vorschlägen Wenn der Schalter aktiv ist, richtet die Steuerung das 3D-Modell passend zu den Vorschlägen für die Kontur aus. ■ Projektionsvorschau Wenn der Schalter aktiv ist, projiziert die Steuerung die gewählte Kontur auf eine Ebene. Sie sehen dadurch, wie die Kontur in die Geometrie des Fräs-Features übernommen wird. ■ Kamera ausrichten Wenn Sie die Schaltfläche wählen, zeigt die Steuerung das 3D-Modell in der Draufsicht bezogen auf die Bearbeitungsebene. Nur bei aktivem Schalter Projektionsvorschau
----------------------------	---

Wenn Sie die Schaltfläche **Kontur erstellen** wählen, speichert die Steuerung die Kontur und zeigt sie im Bereich **Konturen**.

Modus Auswahl



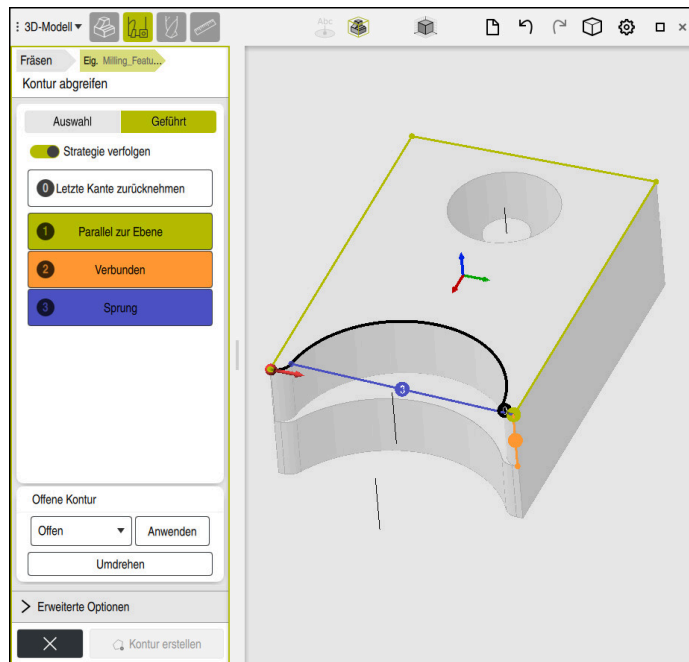
Modus **Auswahl** der Spalte **Kontur abgreifen**

Im Modus **Auswahl** können Sie einzelne Konturelemente am 3D-Modell wählen.

Die Steuerung zeigt die gewählten Konturelemente in einer Tabelle. In der Spalte **Auswahl** zeigt die Steuerung die gewählten Konturelemente. In der Spalte **Export** zeigt die Steuerung, ob das Konturelement in die Geometrie des Fräs-Features übernommen werden kann oder nicht.

Um Konturelemente übernehmen zu können, müssen Sie an die zuvor gewählten Elemente anschließen. Nicht anschließende Konturelemente zeigt die Steuerung rot.

Modus Geführt



Sie wählen ein Konturelement am 3D-Modell. Die Steuerung zeigt mögliche Konturverläufe vom Endpunkt des Konturelements in jede mögliche Richtung.

Wenn der Schalter **Strategie verfolgen** aktiv ist, zeigt die Steuerung die gesamte mögliche Kontur in der Bearbeitungsebene.

Sie können die Konturelemente am 3D-Modell oder mithilfe von Schaltflächen in der Subspalte wählen. Die Steuerung nummeriert und färbt die Schaltflächen passend zu den Elementen im 3D-Modell.

Mit der Schaltfläche **Letzte Kante zurücknehmen** wählen Sie das zuletzt gewählte Konturelement ab.

Die Steuerung zeigt die gewählten Konturelemente in der Tabelle des Modus **Auswahl**.

Bereich Offene Kontur

Die Steuerung bietet im Auswahlmenü folgende Schließstrategien:

Schließstrategie	Bedeutung
Offen	Aktuell keine Funktion
Linie direkt	Die Steuerung verbindet die Endpunkte der gewählten Kontur auf kürzestem Weg mit einer Linie.
Rohteil direkt	Die Steuerung verbindet den Start- und Endpunkt der gewählten Kontur jeweils auf dem kürzesten Weg mit dem Rohteil. Die Steuerung ergänzt die Kontur um diesen Teil der Rohteilkontur.
Rohteil tangential	Die Steuerung verlängert den Start- und Endpunkt der gewählten Kontur jeweils tangential bis zum Rohteil. Die Steuerung ergänzt die Kontur um diesen Teil der Rohteilkontur.

Die Steuerung bietet folgende Schaltflächen:

Schaltfläche	Bedeutung
Anwenden	Die Steuerung fügt Elemente der gewählten Schließstrategie zur Kontur hinzu.
Umkehren	Die Steuerung kehrt die Richtung der gewählten Kontur um. Bei den Schließstrategien Rohteil direkt und Rohteil tangential wählt die Steuerung den anderen Teil der Rohteilkontur.

Wenn Sie die Schließstrategie gewählt und in die Kontur übernommen haben, wechselt die Steuerung den Bereich **Offene Kontur** zum Bereich **Geschlossene Kontur**.

Kontur abgreifen

Sie greifen eine Kontur wie folgt aus dem 3D-Modell ab:

- ▶ Fräs-Feature im Bereich **Features** der Spalte **Fräsen** wählen



- ▶ **Editieren** wählen
- > Die Steuerung zeigt die Subspalte **Eigenschaften**.



- ▶ **Kontur hinzufügen** wählen
- > Die Steuerung zeigt die Subspalte **Kontur abgreifen**.
- ▶ Modus wählen, z. B. **Geführt**
- ▶ Ggf. Schalter **Strategie verfolgen** aktivieren
- ▶ Erstes Konturelement wählen
- > Die Steuerung zeigt Vorschläge für Konturverläufe in jede mögliche Richtung.
- ▶ Weitere Konturelemente wählen
- ▶ Ggf. im Bereich **Offene Kontur** Schließstrategie wählen, z. B. **Linie direkt**



Wenn Sie eine geschlossene Kontur gewählt haben, zeigt die Steuerung direkt den Bereich **Geschlossene Kontur**.

Anwenden

- ▶ **Anwenden** wählen
- > Die Steuerung wechselt den Bereich **Offene Kontur** zu **Geschlossene Kontur**.
- ▶ **Startpunkt** wählen
- > Die Steuerung zeigt im 3D-Modell Positionen für mögliche Startpunkte der Kontur.
- ▶ Startpunkt am 3D-Modell wählen
- > Die Steuerung zeigt den gewählten Startpunkt am 3D-Modell.
- ▶ Ggf. **Umkehren** wählen
- > Die Steuerung ändert die Richtung des Konturverlaufs.

Kontur erstellen

- ▶ **Kontur erstellen** wählen
- > Die Steuerung kehrt zur Subspalte **Eigenschaften** zurück und zeigt die Kontur im Bereich **Konturen**.



- ▶ Ggf. Kontur umbenennen

6.4.4 Spalte Bohren

Grundlagen

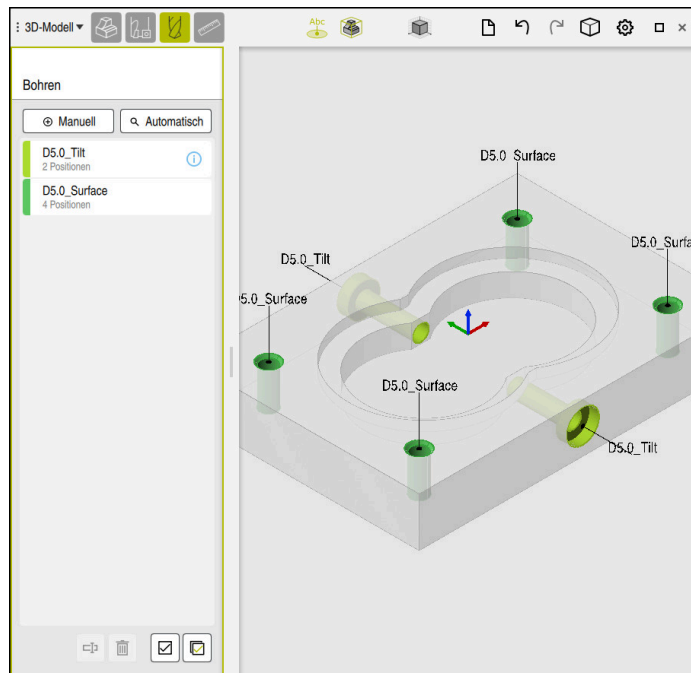
Anwendung

In der Spalte **Bohren** legen Sie Bohr-Features für die Feature-basierte Programmierung an.

Die Steuerung bietet folgende Möglichkeiten, Bohr-Features anzulegen:

- **Automatisch suchen im 3D-Modell**
Mit der automatischen Suche erstellt die Steuerung die Bohr-Features aus den gefundenen Bohrungen automatisch.
- **Manuell hinzufügen**
Bei manuell angelegten Bohr-Features können Sie die Geometrieelemente und die Positionen definieren. So können Sie z. B. nachträglich Bohrungen hinzufügen, die nicht im 3D-Modell vorhanden sind.

Funktionsbeschreibung






Arbeitsbereich **3D-Modell** mit geöffneter Spalte **Bohren**

Die Steuerung zeigt die Feature-Listen der Bohr-Features mit einem Farbindikator in einer Liste. Die Steuerung markiert die Bohr-Features mit der entsprechenden Farbe im Grafikbereich.

Eine Bohrung kann aus mehreren Stufen bestehen. Jedes Geometrieelement entspricht einer Stufe, z. B. Fase, Zylinder und Bohrspitze.

Symbole und Schaltflächen

Die Spalte **Bohren** bietet folgende Symbole und Schaltflächen:

Symbol oder Schaltfläche	Bedeutung
Manuell	Die Steuerung erstellt eine neue Feature-Liste und öffnet die Subspalte Eigenschaften . Weitere Informationen: "Subspalte Eigenschaften", Seite 160
Automatisch	Die Steuerung öffnet die Subspalte Automatische Suche . Weitere Informationen: "Subspalte Automatische Suche", Seite 162
	Die Steuerung interpretiert den Durchmesser der Bohrung als Kerndurchmesser eines Gewindes. Im Fenster Bohrungseditor zeigt die Steuerung dieses Symbol schwarz statt blau. Weitere Informationen: "Fenster Bohrungseditor", Seite 165
	Die Steuerung zeigt das Symbol z. B. in folgenden Fällen: <ul style="list-style-type: none"> ■ Bohr-Feature in der Feature-Liste nicht ausreichend definiert Geometrieelemente oder Positionen fehlen ■ Geometrieelemente können mit der Feature-basierten Programmierung nicht gefertigt werden, z. B. Durchgangsbohrung mit Stufen auf beiden Seiten Sie müssen die Stufen der zweiten Seite in der entsprechenden Bearbeitungsebene fertigen. Im Fenster Bohrungseditor zeigt die Steuerung dieses Symbol schwarz statt orange. Wenn Sie die Feature-Liste wählen oder die Bohrung im Bohrungseditor öffnen, zeigt die Steuerung ggf. detaillierte Informationen zum Fehler.
	Transferiere Position Nur in der Subspalte Eigenschaften Weitere Informationen: "Subspalte Eigenschaften", Seite 160

Hinweise

- Die Steuerung kann mehrstufige Bohrungen nur korrekt bearbeiten, wenn die Stufen aufsteigend vom kleinsten zum größten Durchmesser definiert sind. Die unterste Stufe bildet den kleinsten Durchmesser.
- Wenn Sie eine Feature-Liste oder eine Position halten oder rechtsklicken, öffnet die Steuerung ein Kontextmenü.

Subspalte Eigenschaften

Anwendung

In der Subspalte **Eigenschaften** können Sie Bohr-Features manuell erstellen oder vorhandene Bohr-Features editieren. Sie können z. B. ein Gewinde hinzufügen.

Verwandte Themen

- NC-Funktion **FEATURE GEOMETRY**
Weitere Informationen: "FEATURE GEOMETRY", Seite 187

Funktionsbeschreibung

In der Subspalte **Eigenschaften** bietet die Steuerung folgende Bereiche:


Bereich	Inhalt
Geometrieelemente	<p>Die Steuerung zeigt die Anzahl der Stufen und stellt die Bohrung grafisch dar.</p> <p>Wenn Sie den Bereich wählen, öffnet die Steuerung das Fenster Bohrungseditor.</p> <p>Weitere Informationen: "Fenster Bohrungseditor", Seite 165</p>
Positionen	<p>Wenn Geometrieelemente definiert sind, können Sie Positionen hinzufügen. Sie können auch bereits vorhandene Positionen ändern. Jede Position legt ein Bohr-Feature in einer Feature-Liste fest.</p> <p>Weitere Informationen: "Subspalte Position", Seite 162</p> <p>Die Steuerung zeigt, in welchen Bearbeitungsebenen die Positionen der Bohr-Features liegen.</p> <p>Wenn Sie Transferiere Position wählen, öffnet die Steuerung die Subspalte Transferiere Position. Sie können Positionen in eine andere Feature-Liste verschieben.</p>

Subspalte Position

Wenn Sie eine Position in einer Feature-Liste hinzufügen oder ändern, zeigt die Steuerung die Subspalte **Position**. Jede Position legt ein Bohr-Feature fest.

Wenn Sie im Grafikbereich auf das 3D-Modell tippen oder klicken, positioniert die Steuerung das Bohr-Feature.

Die Steuerung bietet folgende Bereiche in der Subspalte **Position**:

Bereich	Inhalt
Optionen	<p>Wenn Sie die Checkbox Am Raster ausrichten aktivieren, blendet die Steuerung ein Raster am 3D-Modell ein. Wenn Sie ein Bohr-Feature positionieren, richtet die Steuerung das Bohr-Feature an einem Raster mit 0,1 mm aus.</p> <p>Wenn Sie im Grafikbereich zoomen, zeigt die Steuerung das Raster gröber oder feiner.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p> Die Größe des Rasters auf dem 3D-Modell ist abhängig vom aktuellen Zoom-Faktor. Wenn ein größeres Raster aktiv ist als 0,1 mm, sehen Sie das Ausrichten nicht.</p> </div>
Bearbeitungs-ebene	Sie können die Bearbeitungsebene mithilfe eines Auswahlmenüs wählen. Die Steuerung zeigt den Nullpunkt im Grafikbereich.
Offset	Koordinaten des Bohr-Features Die Koordinaten beziehen sich auf den Nullpunkt.
Sichere Höhe	<p>Die Steuerung bietet folgende Möglichkeiten, die sichere Höhe für das Bohr-Feature zu definieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Wert direkt eingeben ■ Mithilfe des Grafikbereichs in der Subspalte Sichere Höhe definieren <p>Weitere Informationen: "Subspalten Sichere Höhe, Obere Ebene, Oben (Z+) oder Unten (Z-)", Seite 169</p> <p>Weitere Informationen: "Definitionen", Seite 131</p>

Subspalte Automatische Suche

Anwendung

Die Steuerung erkennt mithilfe der automatischen Suche Bohrungen im 3D-Modell. Die Steuerung legt daraus automatisch Bohr-Features an.

Funktionsbeschreibung

Die Steuerung zeigt in der automatischen Suche folgende Bereiche:

■ Filter

■ Bearbeitungsebene

Sie können in einem Auswahlménü wählen, ob die Steuerung in einer bestimmten oder in allen Bearbeitungsebenen sucht.

■ Durchmesser einschränken

Wenn Sie die Checkbox aktivieren, schaltet die Steuerung die Einschränkungen frei. Sie können einen minimalen und einen maximalen Durchmesser definieren. Die Steuerung sucht nur Bohrungen, deren Durchmesser zwischen den Einschränkungen liegen.

■ Übernommene ignorieren

Wenn Sie die Checkbox aktivieren, findet die Steuerung nur Bohrungen, die noch nicht als Bohr-Feature angelegt sind.

■ Features

Weitere Informationen: "Bereich Features", Seite 163

■ Erweiterte Optionen

Die Steuerung zeigt das Eingabefeld **Max. Abweichung**.

Wenn Sie im Filter **Bearbeitungsebene** eine Bearbeitungsebene gewählt haben, können Sie eine Abweichung definieren. Sie definieren einen Winkel, um den die gefundenen Bohrungen von der Bearbeitungsebene abweichen dürfen. Mit dieser Funktion können Sie Ungenauigkeiten der STEP-Datei umgehen.

Bereich Features

Die Steuerung zeigt alle gefundenen Bohr-Features in Feature-Listen gruppiert. Abhängig vom gewählten Modus sind die Feature-Listen nach Geometrien oder Bearbeitungsebenen gruppiert. In den runden Klammern zeigt die Steuerung zuerst die Anzahl der gewählten und dann die Anzahl der gefundenen Bohr-Features im Format **(x/x)**.

Wenn Sie eine Feature-Liste wählen, können Sie eine Vorschau der Bohrung öffnen.



Die Steuerung benennt die Feature-Listen nach dem Durchmesser. Ggf. kennzeichnet die Steuerung die Feature-Listen mit einem Index, z. B. bei gleichem Durchmesser mit unterschiedlichen Bearbeitungstiefen.

Abhängig vom gewählten Modus zeigt die Steuerung folgende Informationen:

■ Modus **Nach Geometrie**

Die Steuerung zeigt in den eckigen Klammern die Anzahl der Bearbeitungsebenen, in der sich die Bohr-Features befinden. Wenn Sie eine Feature-Liste wählen, zeigt die Steuerung die Bearbeitungsebenen.


■ Modus **Nach Ebene**

Die Steuerung zeigt in den eckigen Klammern die Anzahl der unterschiedlichen Feature-Listen. Wenn Sie eine Bearbeitungsebene wählen, zeigt die Steuerung die unterschiedlichen Feature-Listen.

Wenn Sie eine Bearbeitungsebene wählen, positioniert die Steuerung das 3D-Modell im Grafikbereich. Sie können auf Bohr-Features im Grafikbereich tippen oder klicken, um das Feature an- oder abzuwählen.

Symbole und Schaltflächen

Die Steuerung bietet folgende Symbole und Schaltflächen im Bereich **Features**:

Symbol oder Schaltfläche	Bedeutung
Nach Geometrie	Feature-Listen nach Geometrien gruppieren
Nach Ebene	Feature-Listen nach Bearbeitungsebenen gruppieren
<input checked="" type="checkbox"/>	Alle Bohr-Features sind gewählt Wenn Sie das Symbol wählen, wählt die Steuerung die Bohr-Features ab.
<input type="checkbox"/>	Nicht alle Bohr-Features sind gewählt Wenn Sie das Symbol wählen, wählt die Steuerung die Bohr-Features ab.
<input type="checkbox"/>	Kein Bohr-Feature gewählt Wenn Sie das Symbol wählen, wählt die Steuerung die Bohr-Features.
	Vorschau Wenn Sie im Bereich Features eine Feature-Liste wählen, zeigt die Steuerung dieses Symbol.

Subspalte Gefundene Bohr-Features:

Wenn Sie die automatische Suche durchgeführt und übernommen haben, zeigt die Steuerung die Subspalte **Gefundene Bohr-Features**:




Die Steuerung zeigt im Bereich **Features** alle Feature-Listen, die Sie in der automatischen Suche gewählt haben. Wenn Sie eine Feature-Liste wählen, zeigt die Steuerung die zugehörigen Bohr-Features im Grafikbereich. Die Steuerung zeigt im Bereich **Geometrievorschau** eine Vorschau der Bohrung.

Wenn bereits eine Feature-Liste mit identischen Bohr-Features existiert, bietet die Steuerung ein Auswahlmnü. Sie können wählen, ob Sie die Positionen zur bestehenden Feature-Liste hinzufügen oder eine neue anlegen.

Die Steuerung übernimmt nur markierte Feature-Listen in die Spalte **Bohren**.

Symbole

Die Steuerung bietet folgende Symbole im Bereich **Features**:

Symbol	Bedeutung
	Navigieren Vorherige oder nächste Feature-Liste wählen
	Markierung aufheben
	Markieren Die Steuerung unterscheidet zwischen folgenden Fällen: <ul style="list-style-type: none"> Keine Feature-Liste gewählt Die Steuerung hebt die Markierung aller Feature-Listen auf oder markiert alle Feature-Listen. Eine Feature-Liste gewählt Die Steuerung hebt die Markierung der gewählten Feature-Liste auf oder markiert die gewählte Feature-Liste.

Hinweis

Die Steuerung erstellt zusätzlich benötigte Bearbeitungsebenen automatisch.

Fenster Bohrungseditor**Anwendung**

Im **Bohrungseditor** können Sie manuell Bohrungen anlegen oder bestehende Bohrungen editieren. Sie können z. B. ein Gewinde zu einer Bohrung hinzufügen.

Funktionsbeschreibung

Wenn Sie den Bereich **Geometrieelemente** in der Subspalte **Eigenschaften** wählen, öffnet die Steuerung das Fenster **Bohrungseditor**.

Sie können eine Durchgangs- oder Sacklochbohrung definieren. Mithilfe der Checkbox **Sackloch** ändern Sie den Bohrungstyp.

Wenn Sie eine Bohrungsstufe wählen, bietet die Steuerung folgende Bohrungsformen:

- **Zylindrisch**

Weitere Informationen: "Bohrungsform Zylindrisch", Seite 166

- **Konisch**

Weitere Informationen: "Bohrungsform Konisch", Seite 166





Eine Bohrung kann aus bis zu vier Stufen bestehen. Mit einer Stufe können Sie z. B. eine Fase oder einen Durchmesser einer Stufenbohrung definieren.

Sie können eine Stufe an folgenden Positionen hinzufügen oder löschen:

- Am Anfang der Bohrung
- Am Ende der Bohrung
- Zwischen zwei Stufen

Symbole

Die Steuerung zeigt folgende Symbole im Fenster **Bohrungseditor**:

Symbol	Bedeutung
	Hinzufügen
	Löschen
	<p>Als abhängig definieren</p> <p>Wenn Sie das Symbol wählen, definiert die Steuerung den Parameter als abhängigen Parameter.</p> <p>Nur bei Bohrungsform Konisch</p>
	<p>Abhängiger Parameter</p> <p>Die Steuerung errechnet den Parameter automatisch aus den definierten Parametern.</p> <p>Nur bei Bohrungsform Konisch</p>

Bohrungsform Zylindrisch

Wenn Sie die Bohrungsform **Zylindrisch** wählen, können Sie den Durchmesser und die Höhe der Bohrung definieren. Sie können für die Bohrung zusätzlich ein Bohrungsmerkmal definieren.

Die Steuerung bietet folgende Bohrungsmerkmale zur Auswahl:

- **Gewinde**

Die Steuerung bietet Gewinde nach folgenden Normen:

- **ISO**
- **UNC**
- **BSW**

Wenn Sie ein Normgewinde wählen, bietet die Steuerung ein Auswahlmenü für die Gewindegröße und ein Eingabefeld für die Gewindetiefe.

Im Bereich **Andere** können Sie benutzerdefinierte Gewinde definieren.

Sie können nur Rechtsgewinde definieren.

- **Passung**

Mit dem Bohrungsmerkmal **Passung** definieren Sie eine ISO-Passung. Die Steuerung bietet zwei Auswahlmenüs für die Toleranzklasse, z. B. **H7**. Wenn Sie die Toleranzklasse gewählt haben, zeigt die Steuerung das Höchst- und Mindestmaß im Bereich **Maße**.

- **Abmaß**

Sie definieren das obere und untere Abmaß und die Tiefe einer Passung.

Bohrungsform Konisch

Die Bohrungsform **Konisch** stellt z. B. eine Fase oder eine Bohrspitze dar.

Die Bohrungsform **Konisch** ist mit drei Parametern vollständig definiert. Die Steuerung berechnet den vierten Parameter automatisch. Sie wählen mit dem Symbol **Als abhängig definieren**, welchen Parameter sie nicht definieren.

Hinweise

- Eine Durchgangsbohrung darf nicht mit der Bohrungsform **Konisch** enden.
- Stufenbohrungen müssen aufsteigend vom kleinsten zum größten Durchmesser definiert sein. Die unterste Stufe bildet den kleinsten Durchmesser.
- Sie können Änderung aus dem **Bohrungseditor** in der Titelleiste des Arbeitsbereichs **3D-Modell** rückgängig machen.

Weitere Informationen: "Bereiche des Arbeitsbereichs 3D-Modell", Seite 128

- Die Steuerung speichert Änderungen im Fenster **Bohrungseditor** automatisch.
- Wenn Sie eine Passung mit der Tiefe **0** definieren, verwendet die Steuerung für die Passung die Tiefe der Bohrung.
- Bei einer Sacklochbohrung müssen Sie die Bohrspitze nicht definieren. Sie wählen im Bereich **Geometrieelemente** des Feature-Editors, ob sich die Tiefe der Bohrung auf die Spitze oder den zylindrischen Teil des Bohrers bezieht. Standardmäßig bezieht sich die Tiefe auf den zylindrischen Teil des Bohrers.

Weitere Informationen: "Arbeitsschritte", Seite 109

6.4.5 Spalte Messen

Anwendung

In der Spalte **Messen** des Arbeitsbereichs **3D-Modell** können Sie am 3D-Modell messen. Dadurch können Sie z. B. die Tiefe einer Tasche oder die Position einer Bohrung ermitteln.

Verwandte Themen

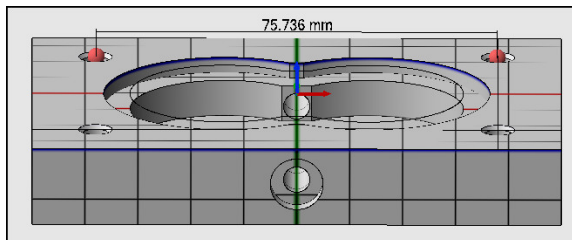
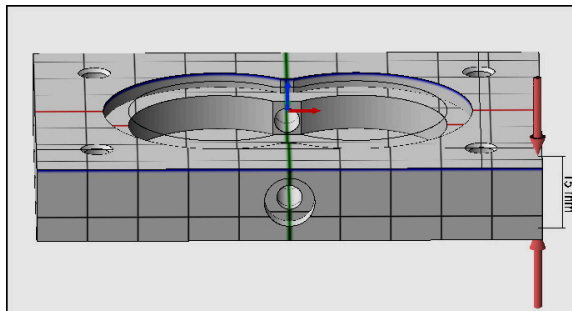
- Standardeinstellungen der Spalte **Messen** im Fenster **Einstellungen** definieren
Weitere Informationen: "Einstellungen im Arbeitsbereich 3D-Modell", Seite 170

Funktionsbeschreibung

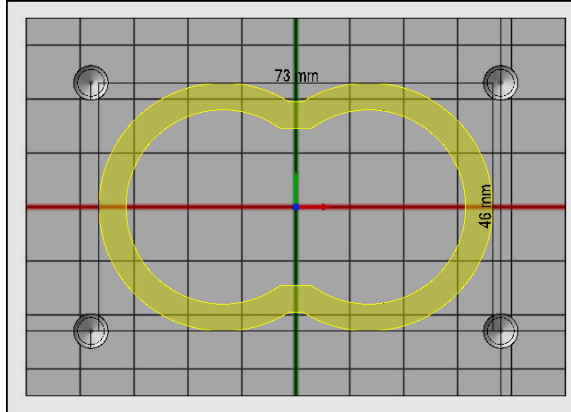
Wenn die Spalte **Messen** geöffnet ist, zeigt die Steuerung ein Raster auf dem 3D-Modell. Je mehr Sie zoomen, umso feiner wird das Raster. Zusätzlich zeigt die Steuerung am unteren Rand des Arbeitsbereichs eine Maßstabsleiste.

Die Steuerung bietet folgende Messmodi:

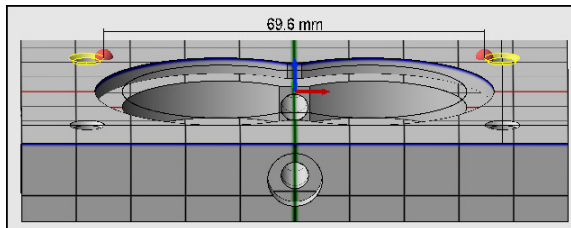
Messmodus	Bedeutung
Punktinformationen	<p>Sie tippen oder klicken auf einen Punkt am 3D-Modell.</p> <p>Die Steuerung zeigt am gewählten Punkt einen Pfeil senkrecht zur Oberfläche. Die Steuerung verlängert den Pfeil, bis sie die nächste Fläche des 3D-Modells erreicht. Dort zeigt die Steuerung einen zweiten Punkt mit Pfeil.</p>
Abstand zwischen Punkten	<p>Sie tippen oder klicken auf zwei Punkte am 3D-Modell.</p> <p>Die Steuerung zeigt beide Punkte als rote Kugel und den Abstand zwischen den beiden Punkten als Maß.</p>



Messmodus	Bedeutung
Flächeninformationen	<p>Sie tippen oder klicken auf einen Punkt am 3D-Modell.</p> <p>Die Steuerung färbt die zugehörige Fläche ein und zeigt an den Rändern der Fläche die Länge und Breite. Auch eine Bohrung oder Fase kann eine Fläche sein.</p>



Abstand zwischen Flächen	<p>Sie tippen oder klicken auf zwei Punkte am 3D-Modell.</p> <p>Die Steuerung färbt die zugehörigen Flächen ein und zeigt den kürzesten Abstand der beiden Flächen als rote Kugeln und als Maß.</p>
---------------------------------	---



Im Bereich **Auswahl** zeigt die Steuerung die genauen Informationen zu den gewählten Punkten oder Flächen.

Bereich Auswahl

Im Bereich **Auswahl** zeigt die Steuerung abhängig vom Messmodus folgende Informationen zu den gewählten Punkten oder Flächen:

- Koordinaten beider Punkte in **X, Y, Z**
- Radius eines Kreiselements
- Abstand zwischen den Punkten, als Vektor oder einzeln in **X, Y, Z**
- Größe der Fläche in mm²
- Länge der Fläche in **X, Y, Z**

Bereich Erweiterte Optionen

Im Bereich **Erweiterte Optionen** bietet die Steuerung den Schalter **Am Raster ausrichten**.

Die Steuerung verwendet zum Ausrichten ein Raster mit 0,1 mm. Wenn Sie einen Punkt wählen, legt die Steuerung den Punkt an die nächstgelegene Ecke des Rasters.



Die Größe des Rasters auf dem 3D-Modell ist abhängig vom aktuellen Zoom-Faktor. Wenn ein größeres Raster aktiv ist als 0,1 mm, sehen Sie das Ausrichten nicht.

Wenn der Schalter **Am Raster ausrichten** inaktiv ist, zeigt die Steuerung im Bereich **Auswahl** bis zu vier Nachkommastellen.

6.4.6 Subspalten Sichere Höhe, Obere Ebene, Oben (Z+) oder Unten (Z-)

Anwendung

In den Subspalten können Sie eine Z-Position mithilfe des Grafikbereichs definieren. Sie definieren z. B. folgende Z-Position:

- Rückzugshöhe für das Werkzeug
- Koordinatenoberfläche eines Fräs-Features

Funktionsbeschreibung

Abhängig von der geöffneten Subspalte definieren Sie folgende Z-Position:

- **Obere Ebene**
- **Sichere Höhe** für Bearbeitungsebene, Fräs-Feature oder Bohrung
- **Oben (Z+)** oder **Unten (Z-)**

Weitere Informationen: "Definitionen", Seite 131

Die Subspalte bietet folgende Bereiche:

Bereich	Inhalt
Ebene abgreifen	<p>Die Steuerung bietet folgende Auswahlmöglichkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Rohteilrahmen Die Steuerung zeigt die obere und untere Begrenzung bezogen auf die Maße des Rohteils. ■ Modellrahmen Die Steuerung zeigt die obere und untere Begrenzung bezogen auf die Maße des Fertigteils. ■ Modellfläche Sie können eine Fläche am 3D-Modell wählen. Wenn die Fläche parallel zur Bearbeitungsebene liegt, platziert die Steuerung die gewählte Ebene auf diese Fläche. Wenn die Fläche nicht parallel zur Bearbeitungsebene liegt, zeigt die Steuerung die obere und untere Begrenzung der Fläche.
Gewählte Ebene	<p>Die Steuerung zeigt den Z-Wert der gewählten Ebene. Sie können den Z-Wert direkt editieren oder eine Verschiebung definieren und mit diesem Wert die Ebene inkremental verschieben.</p>

Die Steuerung zeigt im Grafikbereich immer die gewählte Ebene. Abhängig von der Auswahl im Bereich **Ebene abgreifen** zeigt die Steuerung auch die obere und untere Begrenzung. Ggf. überdeckt die gewählte Ebene die obere oder untere Begrenzung.

Wenn Sie auf den Text der oberen oder unteren Begrenzung tippen oder klicken, platziert die Steuerung die gewählte Ebene.



Es gelten folgende Einschränkungen:

- Die sichere Höhe kann nicht negativ sein.
- Die obere Ebene muss über dem tiefsten Punkt des Features liegen.

6.4.7 Einstellungen im Arbeitsbereich 3D-Modell

Anwendung

In den Einstellungen des Arbeitsbereichs **3D-Modell** können Sie verschiedene Standards festlegen, z. B. Namen für neue Features oder Anzeige des Rohteils.

Funktionsbeschreibung

Wenn nachfolgend nicht abweichend angegeben, wirken die Einstellungen erst in einem neu erstellten 3D-Projekt.

Sie können in den Bereichen folgende Standards definieren:


Bereich	Einstellung	
Einrichten	<ul style="list-style-type: none"> ■ Bezugspunkt anzeigen Wenn Sie den Schalter aktivieren, zeigt die Steuerung standardmäßig den Werkstück-Bezugspunkt. ■ Rohteilaußmaß Sie definieren ein Standardaußmaß für alle Seiten des Rohteils. Einstellung wirkt sofort ■ Sichere Höhe Bearbeitungsebene Sie definieren einen Standardwert für die sichere Höhe der Bearbeitungsebene. Die Steuerung setzt den definierten Wert inkremental ab der Oberkante des Fertigteils. Einstellung wirkt sofort Die Steuerung verwendet den Wert für neue Bearbeitungsebenen. Weitere Informationen: "Definitionen", Seite 131 ■ Rohteiltyp Wenn Sie ein Rohteil anlegen, ist der gewählte Rohteiltyp vorausgewählt. Einstellung wirkt sofort Weitere Informationen: "Spalte Einrichten", Seite 132 	
	Fräsen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Schnelle Suche Wenn der Schalter aktiv ist, beschleunigt die Steuerung standardmäßig die automatische Suche von Fräs-Features. ■ Bohrungen ignorieren Wenn der Schalter aktiv ist, schließt die Steuerung standardmäßig Bohrungen von der automatischen Suche aus. ■ Max. Ø Sie definieren einen Standardwert für den maximalen Durchmesser, bis zu dem die Steuerung Bohrungen ignoriert. ■ Name neues Feature Einstellung wirkt sofort ■ Name neue Kontur Einstellung wirkt sofort Weitere Informationen: " Spalte Fräsen", Seite 140

Bereich	Einstellung
Bohren	<ul style="list-style-type: none"> ■ Übernommene ignorieren Wenn der Schalter aktiv ist, sucht die Steuerung standardmäßig nur nach Bohrungen, die noch nicht als Bohr-Feature angelegt sind. ■ Am Raster ausrichten Wenn der Schalter aktiv ist, zeigt die Steuerung standardmäßig ein Raster auf dem 3D-Modell und richtet Bohr-Features daran aus. ■ Name neues Feature Nur für manuell erstellte Feature-Listen Einstellung wirkt sofort <p>Weitere Informationen: "Spalte Bohren", Seite 159</p>
Messmodus	<ul style="list-style-type: none"> ■ Am Raster ausrichten Wenn der Schalter aktiv ist, zeigt die Steuerung standardmäßig ein Raster auf dem 3D-Modell und richtet die Messpunkte daran aus. ■ Messmodus Sie definieren den voreingestellten Messmodus. <p>Weitere Informationen: "Spalte Messen", Seite 167</p>
Ansicht	<ul style="list-style-type: none"> ■ Rohteil sichtbar Wenn der Schalter aktiv ist, blendet die Steuerung standardmäßig das Rohteil im Grafikbereich ein. ■ Fehler hervorheben Wenn der Schalter aktiv ist, markiert die Steuerung standardmäßig Fehler am 3D-Modell im Grafikbereich. ■ Gitter sichtbar Wenn der Schalter aktiv ist, zeigt die Steuerung standardmäßig ein Raster in der Ebene ausgehend vom Werkstück-Bezugspunkt. ■ Labels sichtbar Wenn der Schalter aktiv ist, blendet die Steuerung standardmäßig die Bezeichnungen im Grafikbereich ein, z. B. Namen von Features.
Allgemein	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nachkommastellen für NC-Prog. Sie definieren die maximalen Nachkommastellen, mit denen die Steuerung die Features in das NC-Programm überträgt. Einstellung wirkt sofort Wenn Sie Feature im Feature-Editor synchronisieren, ändert die Steuerung auch die Nachkommastellen von vorhandenen Feature-Beschreibungen im NC-Programm. <p>Weitere Informationen: "Modus Feature-Editor", Seite 105</p>

6.5 Arbeitsbereich Feature Viewer

Anwendung

Im Arbeitsbereich **Feature Viewer** der Feature-basierten Programmierung zeigt die Steuerung die berechneten Werkzeugwege für den gewählten Arbeitsschritt im Modus **Feature-Editor**.

 Der Arbeitsbereich **Feature Viewer** zeigt nur die Verfahrenwege und bietet nicht alle Funktionen des Arbeitsbereichs **Simulation**, z. B. Kollisionsüberwachung.

Wenn Sie einen Arbeitsschritt editieren, stellt die Steuerung die gewählten Features visuell im Arbeitsbereich **Feature Viewer** dar.

Verwandte Themen

- Modus **Feature-Editor** im Arbeitsbereich **Programm**

Weitere Informationen: "Modus Feature-Editor", Seite 105


Funktionsbeschreibung


Wenn Sie eine Projektdatei **project.dpf** öffnen, steht der Arbeitsbereich **Feature Viewer** in der Betriebsart **Programmieren** zur Verfügung.

Sie berechnen die Werkzeugwege für einen Arbeitsschritt im **Feature-Editor** wie folgt:

- Schaltfläche **Bestätigen und Wege zeigen**
- Im Kontextmenü des Arbeitsschritts **Werkzeugwege berechnen**

Der Arbeitsbereich **Feature Viewer** bietet folgende Darstellungsoptionen und Funktionen:

Symbol oder Schaltfläche	Bedeutung
Geometrie	Sie wählen, was die Steuerung im Arbeitsbereich zeigt: <ul style="list-style-type: none"> ■ Rohteil ■ Modell
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p> Die Steuerung kann das Rohteil und 3D-Modell gleichzeitig darstellen.</p> </div> <p>Sie können für das 3D-Modell folgende Darstellungsarten wählen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Original Schattierte und undurchsichtige Darstellung ■ Halbtransparent Durchsichtige Darstellung ■ Automatisch Die Steuerung wählt die Darstellung des 3D-Modells.

Symbol oder Schaltfläche	Bedeutung
Werkzeugwege	<p>Die Steuerung zeigt die Mittelpunktsbahn der Werkzeuge.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Vorschub Die Steuerung zeigt die Werkzeugwege mit programmierter Vorschubgeschwindigkeit mit braun durchgezogener Linie. ■ Eilgang Die Steuerung zeigt die Werkzeugwege mit programmiertem Eilgang mit rot gestrichelten Linien.
Ansicht	<ul style="list-style-type: none"> ■ Indizes Die Steuerung zeigt bei Bohr-Features die Positionsnummer. Nur wenn Sie im Modus Feature-Editor einen Arbeitsschritt editieren ■ Nullebene Die Steuerung zeigt ein Raster in der Ebene ausgehend vom Werkstück-Bezugspunkt. ■ Modell Die Steuerung setzt das Rohteil und 3D-Modell auf die ursprüngliche Größe und Winkel zurück. ■ Übersicht Die Steuerung orientiert und skaliert das Rohteil und 3D-Modell so, dass alle Werkzeugwege sichtbar sind.
	Legende der Darstellung aller Elemente

6.6 NC-Funktionen der Feature-basierten Programmierung

Aufbau eines Feature-Programms

Die NC-Funktionen innerhalb eines Feature-Programms sind nach der Art der Information gruppiert.

Die NC-Funktionen enthalten folgende Informationen:

Information	Syntax	Weitere Informationen
Strategien Bearbeitungsart, Werkzeug, Technologiedaten passend zum Material	FEATURE STRATEGY	Seite 174
Geometriebeschreibungen der Features Konturen und Bearbeitungspositionen	FEATURE GEOMETRY BEGIN und END POSITIONS BEGIN und END CONTOURLIST	Seite 187
Bearbeitungsebenen	WORKPLANE DEF	Seite 189
Maschinenspezifische Einstellungen, z. B. zur Vorpositionierung oder Schwenkbewegungen	FEATURE SETTING	Seite 192
Arbeitsschritte Kombination aus Strategien und Features oder Feature-Listen	FEATURE CALL	Seite 195

Erst bei den Arbeitsschritten **FEATURE CALL** werden Achsen verfahren und Features bearbeitet. Die restlichen NC-Funktionen der Feature-basierten Programmierung enthalten die notwendigen Informationen zur Feature-Beschreibung und Bearbeitung.

Wenn die Steuerung das NC-Programm automatisch erstellt, fügt sie jeden neuen NC-Satz zu dem jeweiligen Bereich hinzu.

6.6.1 Parameter der NC-Funktion FEATURE STRATEGY

Grundlagen

Dieses Kapitel enthält alle Parameter der **FEATURE STRATEGY**-Funktionen.

Die Parameter sind sortiert nach Fräs- und Bohrbearbeitungen.



Parameter für Fräsbearbeitungen

Folgende Strategien enthalten Parameter für Fräsbearbeitungen:

- **Schruppen**
- **Schruppen Restmaterial**
- **Schlichten Tiefe**
- **Schlichten Seiten**
- **Anfasen**
- **Zirkularbohren**


Welche Parameter die Steuerung zeigt, hängt von der verwendeten Strategie ab.

Werkzeug





Parameter	Bedeutung
Werkzeug  Symbol abhängig von der Strategie	Nummer oder Name des Werkzeugs Auswahl mithilfe eines Auswahlfensters möglich Syntax: TOOL
Werkzeugindex  Symbol abhängig von der Strategie	Stufenindex des Werkzeugs, um z. B. bei einem Stufenbohrer die verschiedenen Stufen aufzurufen Syntaxelement optional Syntax: TOOL_INDEX

Zustellungen










Parameter	Bedeutung
Zustelltiefe 	Maß in mm, um wie viel die Steuerung pro Bearbeitungsstufe zustellt Syntax: INFEED_DEPTH
Zustellstrategie 	Auswahl der Zustellstrategie: <ul style="list-style-type: none"> ■ FROM_BOTTOM1: Bearbeitung von unten nach oben mit möglichst kurzen Eintauchwegen (Default-Wert) ■ FROM_BOTTOM2: Bearbeitung von unten nach oben, die die Schneidlänge des Werkzeugs maximal ausnutzt ■ FROM_TOP: Bearbeitung von oben nach unten Syntax: INFEED_STRAT
Zustelltiefe Schruppen 	Tiefe jeder Zustellung bei Schruppmodus SPIRAL in mm Default-Wert: 1 Syntax: ROUGH_INFEED
Fasentiefe 	Fasengröße, entweder als Tiefe oder Breite in mm Default-Wert: Fasenbreite 0.2 Syntax: CHF_DEPTH oder CHF_WIDTH
Fasenbreite 	
Tiefe der Werkzeugspitze 	Tiefe der Werkzeugspitze während des Anfasens in mm Mit dieser Eingabe beeinflussen Sie, welcher Teil der Schneide die Bearbeitung ausführt. Default-Wert: 2 Syntax: TIP_DEPTH
Anzahl Zustellungen 	Anzahl der seitlichen Zustellungen pro Zustelltiefe Die Steuerung teilt die seitlichen Zustellungen so auf, dass sich ein konsequenter Spanquerschnitt ergibt. Default-Wert: 1 Syntax: INFEED_COUNT

Parameter	Bedeutung
Überlaufweg 	Maß in mm bei Durchgangsbohrungen, wie weit die Steuerung nach dem zylindrischen Teil der Bohrung tiefer bearbeitet Default-Wert: 0.2 Syntax: OVR_DIST







Aufmaße

Parameter	Bedeutung
Aufmaß Tiefe 	Aufmaß in mm in der Tiefe, das nach dem Schrappen verbleibt Default-Wert: 0.2 Syntax: ALLOW_DEPTH
Aufmaß Seite 	Aufmaß in mm an den Seiten, das nach dem Schrappen verbleibt Default-Wert: 0.2 Syntax: ALLOW_SIDE
Schruppmaß 	Aufmaß in mm an den Seiten, das nach dem Schrappen verbleibt Default-Wert: 0.2 Syntax: ROUGH_ALLOWANCE
Schlichtmaß 	Aufmaß in mm an den Seiten, das nach dem Schlichten verbleibt Default-Wert: 0 Syntax: FINISH_ALLOWANCE










Drehzahl und Vorschub

Parameter	Bedeutung
Drehzahl 	Spindeldrehzahl in 1/min oder Schnittgeschwindigkeit in m/min Default-Wert: Drehzahl 1000 Syntax: S oder VC
Schnittgeschwindigkeit 	
Vorschubgeschwindigkeit 	Bearbeitungsvorschub als Vorschubgeschwindigkeit in mm/min oder Vorschub pro Schneide in mm Default-Wert: Vorschubgeschwindigkeit 500 Syntax: FEED oder FEED_CUT
Vorschub pro Schneide 	
Vorschubgeschw. Schruppen 	Vorschub für die Schruppbearbeitung als Vorschubgeschwindigkeit in mm/min oder Vorschub pro Schneide in mm Default-Wert: Vorschubgeschw. Schruppen 1000 Syntax: ROUGH_FEED oder ROUGH_FEED_CUT
Schruppen: Zahnvorschub 	
Vorschubgeschw. Schlichten 	Vorschub für die Schlichtbearbeitung als Vorschubgeschwindigkeit in mm/min oder Vorschub pro Schneide in mm Default-Wert: Vorschubgeschw. Schlichten 500 Syntax: FINISH_FEED oder FINISH_FEED_CUT
Schlichten: Zahnvorschub 	
Vorschub Vorpositionieren 	Auswahl des Vorschubs zum Vorpositionieren: <ul style="list-style-type: none"> ■ 9999 (Default-Wert) ■ Nummer in mm/min ■ MAX Die Steuerung verwendet diesen Vorschub vom Sicherheitsabstand der Strategie bis zur oberen Ebene des Features. Die Steuerung verwendet diesen Vorschub unterhalb des Sicherheitsabstands der Strategie, wenn das Werkzeug nicht im Eingriff ist. Syntax: FEED_PRE_POS

Bahnberechnung

Parameter	Bedeutung
Faktor Bahnüberlappung % 	Bahnüberlappung als Faktor auf den Werkzeugdurchmesser oder als absoluter Wert in mm Default-Wert: Faktor Bahnüberlappung 0.3 Syntax: FACT_OVERLAP oder OVERLAP
Überlappung 	
Fräsmethode OCM	Fräsmethode OCM-Wirbelfräsverfahren Syntax: METHOD
Fräsart 	Auswahl der Fräsart: <ul style="list-style-type: none"> ■ Gleichlauf (Default-Wert) ■ Gegenlauf Syntax: MILL_MODE
Faktor Innenecken %	Vorschubgeschwindigkeit an Innenecken als Faktor auf den Bearbeitungsvorschub Default-Wert: 0.2 Syntax: FACT_CORNER_RAD
Faktor Anfahradius %	Vorschubgeschwindigkeit beim Anfahren als Faktor auf den Bearbeitungsvorschub Default-Wert: 0.2 Syntax: FACT_APPR_RAD
Bearbeitungsumfang 	Auswahl des Bearbeitungsmodus: <ul style="list-style-type: none"> ■ COMPLETE: Schrupp- und Schlichtbearbeitung (Default-Wert) ■ ROUGHING: Nur Schruppbearbeitung ■ FINISHING: Nur Schlichtbearbeitung Syntax: MACH_OPERATION
Modus Schruppen 	Auswahl des Fertigungsmodus: <ul style="list-style-type: none"> ■ HELIX: Seitliche Zustellung vor der Tiefenzustellung (Default-Wert) ■ SPIRAL: Seitliche Zustellung, wie Kreistasche Diese Auswahl wirkt sich nicht auf die Eintauchbewegung bei der Tiefenzustellung aus. Syntax: ROUGH_MODE
Schruppen: Faktor Überlappung %	Bahnüberlappung während der Schruppbearbeitung, als Faktor auf den Werkzeugdurchmesser oder als absoluter Wert in mm Default-Wert: Schruppen: Faktor Überlappung 0.3 Syntax: ROUGH_FACT_OVERLAP oder ROUGH_OVERLAP
Schruppen: Überlappung 	

Parameter	Bedeutung
Modus Schichten 	Auswahl des Fertigungsmodus: <ul style="list-style-type: none"> ■ HELIX: Seitliche Zustellung vor der Tiefenzustellung (Default-Wert) ■ SPIRAL: Seitliche Zustellung , wie Kreistasche Diese Auswahl wirkt sich nicht auf die Eintauchbewegung bei der Tiefenzustellung aus. Syntax: FINISH_MODE
Schichten: Überlap- pung 	Seitliche Zustellung für die Schichtbearbeitung als absoluter Wert in mm Default-Wert: 0.5 Syntax: FINISH_OVERLAP
Sicherheitsabstand 	Maß in mm in der Werkzeugachse über der oberen Ebene des Features, auf den die Steuerung vor und nach jeder Bearbeitung positioniert Default-Wert: 2 Syntax: SAFE_DIST
Eintauchen	
Parameter	Bedeutung
Drehzahlfaktor Eintauchen 	Drehzahl in 1/min oder Schnittgeschwindigkeit in m/min während des Eintauchens als Faktor der definierten Drehzahl oder als neue absolute Eingabe Default-Wert: Drehzahlfaktor Eintauchen 1 Syntax: FACT_S_PLUNGE, S_PLUNGE oder VC_PLUNGE
Drehzahl Eintauchen 	
Schnittgeschw. Eintauchen 	
Faktor Eintauchvor- schub 	Vorschub während des Eintauchens als Faktor des Bearbeitungsvorschubs oder als neue absolute Eingabe in mm/min oder mm Default-Wert: Faktor Eintauchvorschub 0.4 Syntax: FACT_FEED_PLUNGE, FEED_CUT_PLUNGE oder FEED_PLUNGE
Eintauchen: Zahnvorschub 	
Eintauchvorschub 	

Parameter	Bedeutung
Schruppen: Faktor Eintauchvorschub 	Vorschub für das Eintauchen bei Schrappmodus SPIRAL als Faktor des Bearbeitungsvorschubs oder als neue absolute Eingabe in mm/min oder mm Default-Wert: Schruppen: Faktor Eintauchvorschub 0.6 Syntax: ROUGH_FACT_PLUNGE, ROUGH_FEED_CUT_PLUNGE oder ROUGH_FEED_PLUNGE
Schruppen: Zahnvorschub Eintauchen 	
Schruppen: Eintauchvorschub 	
Schruppen: Eintauchwinkel Helix 	Eintauchart für Schrappbearbeitung als Eintauchwinkel in ° oder als Zustelltiefe pro Helixumdrehung in mm Der mögliche Eingabewert dieses Parameters wird durch die Parameter ANGLE und LCUTS des Werkzeugs begrenzt. Default-Wert: Schruppen: Eintauchwinkel Helix 5 Syntax: ROUGH_ANGLE_HELIX oder ROUGH_INFEED_HELIX
Schruppen: Eintauchtiefe Helix 	
Schlichten: Eintauchwinkel Helix 	Eintauchart für Schlichtbearbeitung als Eintauchwinkel in ° oder als Zustelltiefe pro Helixumdrehung in mm Der mögliche Eingabewert dieses Parameters wird durch die Parameter ANGLE und LCUTS des Werkzeugs begrenzt. Default-Wert: Schlichten: Eintauchwinkel Helix 5 Syntax: FINISH_ANGLE_HELIX oder FINISH_INFEED_HELIX
Schlichten: Eintauchtiefe Helix 	
Zusatzfunktionen	
Parameter	Bedeutung
M-Nr. nach Werkzeugwechsel 	Zusatzfunktion, die nach dem Werkzeugwechsel greift, z. B. um das Kühlmittel einzuschalten Syntaxelement optional Syntax: M_POST_TOOL_CALL
M-Nr. nach Vorpos. 	Zusatzfunktion, die nach der Vorpositionierung greift, z. B. um das Kühlmittel einzuschalten Syntaxelement optional Syntax: M_POST_PRE_POS





Parameter für Bohrbearbeitungen

Folgende Strategien enthalten Parameter für Bohrbearbeitungen:





- Anbohren
- Bohren
- Gewindebohren
- Gewindefräsen
- Reiben
- Ausdrehen

Welche Parameter die Steuerung zeigt, hängt von der verwendeten Strategie ab.










Werkzeug

Parameter	Bedeutung
Werkzeug  Symbol abhängig von der Strategie	Nummer oder Name des Werkzeugs Auswahl mithilfe eines Auswahlfensters möglich Syntax: TOOL
Werkzeugindex  Symbol abhängig von der Strategie	Stufenindex des Werkzeugs, um z. B. bei einem Stufenbohrer die verschiedenen Stufen aufzurufen Syntaxelement optional Syntax: TOOL_INDEX
Werkzeug-Spindelwinkel 	Orientierungswinkel der Spindel, bei dem die Schneide nach X+ zeigt <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">  Wenn beim Ausdrehen ein Freifahrweg definiert ist, fährt die Steuerung in Richtung X- des Features. </div> Default: 0 Syntax: TOOL_ANGLE

Zustellungen

Parameter	Bedeutung
Zustelltiefe 	Zustelltiefe als absoluter Wert in mm oder als Faktor auf den Werkzeugdurchmesser <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  Wenn die Zustelltiefe erreicht ist, entspannt die Steuerung. Beim Entspannen fährt die Steuerung auf den Sicherheitsabstand. Zwischen den Entspanvorgängen kann die Steuerung Spanbrüche ausführen. </div>
Faktor Zustelltiefe %	Default-Wert: Faktor Zustelltiefe 3 Syntax: REM_DEPTH oder REM_FAC_DEPTH
Anzahl Zustellungen 	Anzahl der seitlichen Zustellungen pro Zustelltiefe Die Steuerung teilt die seitlichen Zustellungen so auf, dass sich ein konsequenter Spanquerschnitt ergibt. Default-Wert: 1 Syntax: INFEED_COUNT
Überlaufweg 	Maß in mm, wie weit die Steuerung tiefer bearbeitet als im Feature definiert <ul style="list-style-type: none"> ■ Durchgangsbohrungen: Die Steuerung verfährt mit der Werkzeugspitze um dieses Maß tiefer ■ Passung oder Gewinde bei Sacklochbohrungen: Die Steuerung verfährt mit der Werkzeugspitze um dieses Maß tiefer, aber nie unter den zylindrischen Teil der vorgebohrten Bohrung Default-Wert: 0.2 Syntax: OVR_DIST







Drehzahl und Vorschub

Parameter	Bedeutung
Drehzahl 	Spindeldrehzahl in 1/min oder Schnittgeschwindigkeit in m/min Default-Wert: Drehzahl 1000 Syntax: S oder VC
Schnittgeschwindigkeit 	
Vorschubgeschwindigkeit 	Bearbeitungsvorschub als Vorschubgeschwindigkeit in mm/min, Vorschub pro Schneide in mm oder Vorschub pro Umdrehung in mm Default-Wert: Vorschubgeschwindigkeit 500 Syntax: FEED , FEED_CUT oder FEED_REV
Vorschub pro Schneide 	
Vorschub pro Umdrehung 	
Rückzugsvorschub 	Auswahl des Vorschubs für den Rückzug aus der Bohrung bis zum Sicherheitsabstand: <ul style="list-style-type: none"> ■ 9999 (Default-Wert) ■ Nummer ■ MAX Syntax: FEED_RETR
Vorschub Vorpositionieren 	Auswahl des Vorschubs zum Vorpositionieren: <ul style="list-style-type: none"> ■ 9999 (Default-Wert) ■ Nummer in mm/min ■ MAX Die Steuerung verwendet diesen Vorschub vom Sicherheitsabstand der Strategie bis zur Koordinatenoberfläche des Features. Syntax: FEED_PRE_POS
Vorschubfaktor Durchbruch 	Faktor auf den Bearbeitungsvorschub beim Durchbohren, sobald die Bohrspitze die Bohrung verlässt Default-Wert: 1 Syntax: FACT_FEED_THR
Drehzahlfaktor Rückzug 	Faktor auf die Spindeldrehzahl für Rückzug aus dem Gewinde Default-Wert: 1 Syntax: FACT_RETR

Spanbruch und Entspanen

Parameter	Bedeutung
Spanbrechen 	Auswahl für Spanbruch: <ul style="list-style-type: none"> ■ DEPTH: Spanbruch nach definierter Zustelltiefe ■ COUNT: Anzahl der Spanbrüche zwischen zwei Entspanvorgängen Syntaxelement optional Syntax: CHIP_BREAK
Zustelltiefe Spanbruch 	Maß in mm, um wie viel die Steuerung bis zum nächsten Spanbruch zustellt Default-Wert: 5 Syntax: BRK_DEPTH
Anzahl Spanbrüche 	Anzahl der Spanbrüche zwischen zwei Entspanvorgängen Die Steuerung berechnet die Zustelltiefe für den Spanbruch selbständig. Default-Wert: 1 Syntax: BRK_COUNT
Weg für Spanbruch 	Weg in mm, den die Steuerung zum Spanbruch zurückzieht Default-Wert: 0.2 Syntax: BRK_DIST
Abnahme der Zustelltiefe 	Wert in mm, um den die Steuerung die Zustelltiefe nach jedem Entspanen reduziert Default-Wert: 0 Syntax: REM_DEPTH_RED
Minimale Zustelltiefe 	Wenn dieser Wert in mm erreicht ist, reduziert die Steuerung die Zustelltiefe nicht mehr. Default-Wert: 1 Syntax: REM_DEPTH_MIN
Vorschub Wiedereinfahren 	Vorschub in mm/min, mit dem die Steuerung nach dem Entspanen auf den Abstand Wiedereinfahren vor der letzten Zustelltiefe fährt Default-Wert: 9999 Syntax: REM_APPR_FEED
Abstand Wiedereinfahren 	Abstand in mm vor der Zustelltiefe, bis zu dem die Steuerung mit Vorschub Wiedereinfahren fährt. Ab diesem Punkt verfährt die Steuerung wieder mit dem Bearbeitungsvorschub. Default-Wert: 0.2 Syntax: REM_APPR_DIST




Einfädeln

Parameter	Bedeutung
Einfahren in Pilotbohrung 	Auswahl für Einfädeln in eine Pilotbohrung: <ul style="list-style-type: none"> ■ SPINDLE_STOP: Einfädeln mit stehender Spindel ■ KEEP_DIR: Einfädeln mit drehender Spindel, gleiche Drehrichtung wie während der Bearbeitung ■ REVERSE_DIR: Einfädeln mit drehender Spindel, umgekehrte Drehrichtung als während der Bearbeitung Syntaxelement optional Syntax: RUN_IN
Drehzahl für Einfahren 	Spindeldrehzahl in 1/min für das Einfädeln in eine Pilotbohrung Default-Wert: 10 Syntax: RUN_IN_S
Vorschub Einfahren 	Vorschubgeschwindigkeit in mm/min für das Einfädeln in eine Pilotbohrung Default-Wert: 100 Syntax: RUN_IN_FEED
M-Nr. nach Einfädeln 	Zusatzfunktion, die nach dem Einfädeln in die Bohrung greift, z. B. um das Kühlmittel einzuschalten Syntaxelement optional Syntax: M_POST_RUN_IN
Verweilzeit nach Einfädeln 	Verweilzeit in s nach dem Einfädeln, vor der nächsten Zustellung <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">  Wenn Sie mit dem Parameter M-Nr. nach Einfädeln das Kühlmittel aktivieren, können Sie die Verweilzeit verwenden. Dadurch stellen Sie sicher, dass das Kühlmittel vor der nächsten Zustellung aktiv ist. </div> Default-Wert: 0

Bahnberechnung

Parameter	Bedeutung
Freifahrtweg 	<p>Weg in mm, den die Steuerung vor dem Rückzug aus der Bohrung in Richtung X- verfährt</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>i</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Definieren Sie den Spindelwinkel so, dass die Werkzeugschneide in Richtung X+ zeigt. ■ Wenn ein Freifahrtweg definiert ist, können Sie die Strategie Ausdrehen nicht mit einer Reibahle verwenden. </div> <p>Default-Wert: 0.2 Syntax: FREE_DIST</p>
Verweilzeit 	<p>Verweilzeit in s am Bohrungsgrund vor dem Rückzug</p> <p>Default-Wert: 0 Syntax: DWELL_TIME</p>
Faktor Zentrierung 	<p>Faktor auf den Bohrungsdurchmesser für die Größe der Zentrierung, wenn keine Fase definiert ist</p> <p>Wenn Sie einen Faktor größer als 1 definieren, bleibt nach dem Bohren eine Fase bestehen.</p> <p>Default-Wert: 0.6 Syntax: FACT_CENTERING</p>
Auszugslänge 	<p>Auszugslänge in mm, bei einer Werkzeugaufnahme mit Längenausgleichsfutter für Gewindebohrer</p> <p>Der Wert darf nicht größer sein als die maximale Auszugslänge der Werkzeugaufnahme.</p> <p>Default-Wert: 0 Syntax: EXT_LENGTH</p>
Fräsart 	<p>Auswahl der Fräsart:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Gleichlauf (Default-Wert) ■ Gegenlauf <p>Syntax: MILL_MODE</p>
Sicherheitsabstand 	<p>Maß in mm in der Werkzeugachse über der Koordinatenoberfläche des Features, auf den die Steuerung vor und nach jeder Bearbeitung positioniert</p> <p>Default-Wert: 2 Syntax: SAFE_DIST</p>

Zusatzfunktionen

Parameter	Bedeutung
M-Nr. nach Werkzeugwechsel 	Zusatzfunktion, die nach dem Werkzeugwechsel greift, z. B. um das Kühlmittel einzuschalten Syntaxelement optional Syntax: M_POST_TOOL_CALL
M-Nr. nach Vorpos. 	Zusatzfunktion, die nach der Vorpositionierung greift, z. B. um das Kühlmittel einzuschalten Syntaxelement optional Syntax: M_POST_PRE_POS
M-Nr. vor Rückzug 	Zusatzfunktion, um das Kühlmittel vor dem Rückzug aus der Bohrung aus- oder einzuschalten Syntaxelement optional Syntax: M_PRE_RETRACT

6.6.2 Feature-Beschreibung im NC-Programm

FEATURE GEOMETRY

Anwendung

In der NC-Funktion **FEATURE GEOMETRY** speichert die Steuerung die Geometrien von Features, die aus dem Arbeitsbereich **3D-Modell** übernommen wurden.

Verwandte Themen

- Bohr-Features anlegen im Arbeitsbereich **3D-Modell**
Weitere Informationen: "Spalte Bohren", Seite 159
- Fräs-Features anlegen im Arbeitsbereich **3D-Modell**
Weitere Informationen: "Spalte Fräsen", Seite 140
- Konturliste **CONTOURLIST**
Weitere Informationen: "CONTOURLIST und CONTOUR", Seite 190

Funktionsbeschreibung

Innerhalb der **FEATURE GEOMETRY** speichert die Steuerung folgende Geometrien:






- Sacklochbohrung
- Konturliste
- Durchgangsbohrung









Für Bohr-Features wird die komplette Geometrie innerhalb der NC-Funktion beschrieben, inkl. Gewinde und Bohrungsstufen.

Bei Fräs-Features enthält die NC-Funktion nur einen Verweis auf die Konturliste, die alle Konturbeschreibungen des Features enthält.

Parameter

Welche Parameter die Steuerung zeigt, hängt von der Art des Features ab.

Parameter	Bedeutung
Name	Name des Features, aus dem Arbeitsbereich 3D-Modell übernommen
POSITIONS=	Name der Positionsliste für das Feature
Listenname abc :-=	Name der Konturliste für das Fräs-Feature
Tiefe	Bohrungstiefe in mm
Tiefe der Spitze 	Bei Sacklochbohrungen wählen Sie, ob sich die Eingabe auf die Spitze oder den zylindrischen Teil des Bohrers bezieht. Syntax: DEPTH oder DEPTH_TIP
Bohrungstyp TYPE	Auswahl des Bohrungstyps: <ul style="list-style-type: none"> ■ DRILL_HOLE: Bohrung (Default) ■ FIT: Passbohrung Fertigung z. B. durch Reiben oder Ausdrehen ■ THREAD_M: Metrisches ISO-Gewinde ■ THREAD_UNC: UNC-Gewinde ■ THREAD_BSW: Whitworth-Gewinde ■ THREAD_OTHER: Frei definiertes Gewinde Syntax: HOLE_TYPE
Durchmesser 	Durchmesser der Bohrung in mm bei DRILL_HOLE oder FIT Auswahl der Durchmesserdefinition: <ul style="list-style-type: none"> ■ Nummer: Durchmesser eingeben (Default) ■ TOLERANCE(: Durchmesser mit Toleranz definieren Wenn Sie eine Toleranz definieren, geben Sie bei NOM= den Solldurchmesser ein. Für die Toleranz bietet die Steuerung folgende Auswahlmöglichkeiten: <ul style="list-style-type: none"> ■ ISO=: ISO-Passmaß aus Auswahlmenü wählen, z. B. H7 ■ LOW=: Zulässige untere und obere Abweichung eingeben <ul style="list-style-type: none"> ■ LOW=: Untere Abweichung ■ HIGH=: Obere Abweichung Syntax: DIAM
Gewindedurchmesser 	Auswahl des Gewindedurchmessers bei Normgewinden, z. B. M4 Die Steuerung bietet ein Auswahlmenü. Syntax: THREAD_M , THREAD_UNC oder THREAD_BSW
Gewindenenddurchmesser 	Durchmesser in mm bei Auswahl THREAD_OTHER Syntax: THREAD_DIAM
Gewindesteigung 	Gewindesteigung in mm bei Auswahl THREAD_OTHER Syntax: THREAD_PITCH

Parameter	Bedeutung
Passungstiefe 	Passungstiefe in mm abweichend zur Bohrungstiefe bei Auswahl FIT Wenn 0 definiert ist, verwendet die Steuerung den Wert der Bohrungstiefe. Default-Wert: 0 Syntax: FIT_DEPTH
Bohrdurchmesser 	Maximal erlaubter Durchmesser in mm zum Vorbohren bei Auswahl FIT oder Gewinden Auswahl der Durchmesserdefinition: <ul style="list-style-type: none"> ■ Nummer: Durchmesser eingeben ■ TOLERANCE(: Soll Durchmesser NOM= und zulässige untere und obere Abweichung eingeben Mit diesem Parameter können Sie sicherstellen, dass für die weitere Bearbeitung ausreichend Material vorhanden ist, z. B. zum Gewinde formen. Syntaxelement optional Syntax: DRILL_DIAM
Fasentiefe 	Größe der Fase in mm Tiefe und Breite bezogen auf den Durchmesser der Bohrung oder den Nenn Durchmesser des Gewindes Syntaxelement optional
Fasendurchmesser 	Syntax: CHF_DEPTH, CHF_DIAM oder CHF_WIDTH
Fasenbreite 	
Fasenwinkel 	Die Steuerung prüft diesen Wert in ° mit dem Spitzenwinkel des Werkzeugs. Default-Wert: 45 Syntax: CHF_ANGLE
Spitzenwinkel 	Spitzenwinkel in ° am Bohrungs- oder Stufengrund Wenn Sie einen Wert außer 0 eingeben, prüft die Steuerung den Spitzenwinkel des Werkzeugs. Default-Wert: 0 Syntax: TIP_ANGLE
1. Bohrungsstufe 	Auswahl für Bohrungsstufen: <ul style="list-style-type: none"> ■ OFF: Keine Stufe (Default-Wert) ■ ON: Bohrungsstufe einfügen Sie können bis zu drei Bohrungsstufen definieren. Für jede Stufe bietet die Steuerung die gleichen Parameter wie für die Basisbohrung. Jede neue Bohrungsstufe muss einen größeren Durchmesser und eine kleinere Tiefe haben als die vorherige Stufe.

WORKPLANE DEF

Anwendung

In der NC-Funktion **WORKPLANE DEF** speichert die Steuerung die Position des Nullpunkts und die Orientierung der Bearbeitungsebene, die im Arbeitsbereich **3D-Modell** definiert wurden.

Verwandte Themen

- Bearbeitungsebene definieren im Arbeitsbereich **3D-Modell**
Weitere Informationen: "Subspalten Bezugspunkt oder Bearbeitungsebene anlegen", Seite 134

Funktionsbeschreibung

Innerhalb jeder Position der Positionsliste wird mithilfe des Namens auf die aktive Bearbeitungsebene verwiesen.

Parameter

Parameter	Bedeutung
Name	Name der Bearbeitungsebene, aus dem Arbeitsbereich 3D-Modell übernommen
Koordinaten?	Koordinaten des Nullpunkts an der Schwenkkante in X, Y und Z Syntax: PIVOT
Raumwinkel	Raumwinkel der Bearbeitungsebene SPA, SPB und SPC Syntax: SPATIAL
Sichere Höhe	Z-Position, bei der keine Kollision mit dem Werkstück erfolgt Die Steuerung positioniert vor und nach der Bearbeitung der Features auf diese Höhe. Syntax: CLEARANCE:

CONTOURLIST und CONTOUR**Anwendung**

In der Konturliste **CONTOURLIST** gruppiert die Steuerung alle Konturbeschreibungen **CONTOUR** eines Fräs-Features, die aus dem Arbeitsbereich **3D-Modell** übernommen wurden. Ein Feature kann ein oder mehrere Konturen in unterschiedlichen Tiefen enthalten.

Verwandte Themen

- Fräs-Features anlegen im Arbeitsbereich **3D-Modell**
Weitere Informationen: "Spalte Fräsen", Seite 140

Funktionsbeschreibung

Die NC-Funktionen **BEGIN CONTOURLIST** und **END CONTOURLIST** definieren die Kopf- und Fußzeile der Konturliste. Dazwischen stellt die Steuerung die einzelnen Konturbeschreibungen eingerückt dar. Eine Konturliste kann bis zu 128 Konturbeschreibungen enthalten.

Die NC-Funktionen **BEGIN CONTOUR** und **END CONTOUR** definieren die Kopf- und Fußzeile einer Konturbeschreibung. Eine Konturbeschreibung enthält Bahnfunktionen, die in der nächsten Einrückungsebene dargestellt werden.

In der NC-Funktion **BEGIN CONTOUR** ist die Art der Kontur, z. B. Insel oder Tasche und ggf. die Tiefe definiert.

Parameter

11	BEGIN CONTOURLIST "Surface_list"
12	BEGIN CONTOUR FRAME DEPTH=1
13	L X-50 Y-35
14	L X+50 Y-35
15	L X+50 Y+35
16	L X-50 Y+35
17	L X-50 Y-35
18	END CONTOUR
19	END CONTOURLIST

BEGIN CONTOURLIST

Parameter	Bedeutung
Name	Name der Konturliste, automatisch erstellt Name des Fräs-Features, aus dem Arbeitsbereich 3D-Modell übernommen und Anhang _list

BEGIN CONTOUR

Parameter	Bedeutung
Art der Kontur	Auswahl der Konturart: <ul style="list-style-type: none"> ■ ISLE: Insel ■ POCKET: Tasche ■ FRAME: Begrenzungsrahmen ■ SOLID: Begrenzungsblock ■ VOID: Leerbereich
Tiefe	Tiefe der Kontur bei ISLE , POCKET oder FRAME Positiver Wert Syntax: DEPTH=

POSITIONS und POSITION

Anwendung

In der Positionsliste **POSITIONS** gruppiert die Steuerung alle Positionen eines Features oder einer Feature-Liste. Die Positionen werden aus dem Arbeitsbereich **3D-Modell** übernommen.

Verwandte Themen

- Fräs-Features anlegen im Arbeitsbereich **3D-Modell**
Weitere Informationen: "Spalte Fräsen", Seite 140
- Bohr-Features anlegen im Arbeitsbereich **3D-Modell**
Weitere Informationen: "Spalte Bohren", Seite 159

Funktionsbeschreibung

Die NC-Funktionen **BEGIN POSITIONS** und **END POSITIONS** definieren die Kopf- und Fußzeile der Positionsliste. Dazwischen stellt die Steuerung die einzelnen Positionen mit der NC-Funktion **POSITION** eingerückt dar.

Jede Geometriebeschreibung **FEATURE GEOMETRY** verweist auf eine Positionsliste.

Parameter

```
11 BEGIN POSITIONS "Surface_pos"
12 POSITION "0" X+0 Y+0 Z+1 WORKPLANE:"plane0" CLEARANCE:4
13 END POSITIONS
```

BEGIN POSITIONS

Parameter	Bedeutung
Name	Name der Positionsliste, automatisch erstellt Name des Features oder der Feature-Liste, aus dem Arbeitsbereich 3D-Modell übernommen und Anhang _pos

POSITION

Parameter	Bedeutung
Name	Name der Position Die Steuerung nummeriert die Positionen beginnend mit 0.
Koordinaten?	Koordinaten des Nullpunkts an der Schwenkkante in X, Y und Z
Bearbeitungs-ebene	Name der Bearbeitungsebene, mit der das Feature verknüpft ist Syntax: WORKPLANE
Sichere Höhe	Z-Position, bei der keine Kollision mit dem Werkstück erfolgt Die Steuerung positioniert während der Bearbeitung der Features auf diese Höhe, z. B. beim Umpositionieren. Syntax: CLEARANCE:

6.6.3 Einstellungen FEATURE SETTING

Anwendung

Mit der NC-Funktion **FEATURE SETTING** definieren Sie maschinenspezifische Einstellungen, die unabhängig von den Features und Strategien sind. Diese Einstellungen sind z. B. für die Vorpositionierung vor den Bearbeitungen relevant. Sie können Einstellungen innerhalb der Arbeitsschritte im Modus **Feature-Editor** wählen.

Sie können auch Einstellungen als Default definieren, die dann in jedem Arbeitsschritt verwendet werden.

Verwandte Themen

- Einstellungen im Modus **Feature-Editor**

Weitere Informationen: "Modus Feature-Editor", Seite 105

Funktionsbeschreibung

Die Steuerung bietet folgende Arten von Einstellungen:






Einstellungsart	Bedeutung
Einstellungen für Ende	<p>Sie wählen ein NC-Programm als Anwendermakro, das die Steuerung am Ende des Arbeitsschritts abarbeitet.</p> <p>Sie können z. B. auf eine sichere Position verfahren.</p> <p>Syntax: FEATURE SETTING EXIT</p>
Einstellungen für Beginn	<p>Sie wählen ein NC-Programm als Anwendermakro, das die Steuerung am Anfang des Arbeitsschritts abarbeitet.</p> <p>Sie können z. B. Koordinatentransformationen von vorherigen Bearbeitungen zurücksetzen.</p> <p>Syntax: FEATURE SETTING INIT</p>
Einstellungen zum Vorpositionieren	<p>Sie wählen einen der folgenden Modi zur Vorpositionierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Vorpositionieren in Arbeitsebene: Vorpositionierung in der Bearbeitungsebene, bei 3-Achs-Bearbeitungen oder komplexen Schwenkbearbeitungen Bei einer Schwenkbearbeitung müssen Sie die Drehachsen vor dem Arbeitsschritt auf die richtige Position verfahren. ■ Vorpositionieren mit Schwenkkopf: Vorpositionierung bei einer Schwenkbearbeitung mit Kopfdrehachsen Sie wählen ein NC-Programm als Anwendermakro, das die Steuerung vor dem Schwenken abarbeitet. So können Sie z. B. auf eine sichere Position verfahren. Zusätzlich können Sie die Schwenklösung wählen. ■ Vorpositionieren mit Schwenktisch: Vorpositionierung bei einer Schwenkbearbeitung mit Tischdrehachsen Sie können zusätzlich die Schwenklösung wählen und einen Rückzug oder ein NC-Programm als Anwendermakro wählen, das die Steuerung vor dem Schwenken abarbeitet. So können Sie z. B. auf eine sichere Position verfahren. <p>Weitere Informationen: "Vorpositionierlogik", Seite 112</p> <p>Syntax: FEATURE SETTING PRE_POS</p>
Einstellungen für Werkzeugwechsel	<p>Sie wählen, ob die Steuerung vor dem Werkzeugwechsel in der Werkzeugachse zurückzieht.</p> <p>Syntax: FEATURE SETTING TOOL_CALL</p>

Mit der NC-Funktion **FEATURE DEFAULT SETTINGS** können Sie eine Einstellung jeder Art als Default definieren. Wenn innerhalb eines Arbeitsschritts keine Einstellung definiert ist, verwendet die Steuerung die Default-Einstellung.

Parameter

FEATURE SETTING

Welche Parameter die Steuerung zeigt, hängt von der verwendeten Einstellung ab.

Parameter	Bedeutung
Name	Name der Einstellung
Makro zum Beenden Makro zum Initialisieren 	NC-Programm, das als Anwendermakro vor oder nach dem Arbeitsschritt abgearbeitet wird Auswahl mithilfe eines Auswahlfensters möglich Syntax: PGM
Vorpositioniermodus TYPE	Auswahl des Vorpositioniermodus: <ul style="list-style-type: none"> ■ Vorpositionieren in Arbeitsebene ■ Vorpositionieren mit Schwenkkopf ■ Vorpositionieren mit Schwenktisch Weitere Informationen: "Vorpositionierlogik", Seite 112 Syntax: MODE
Auswahl Schwenklösung 	Auswahl, in welche Richtung die Steuerung eine Drehachse schwenkt: <ul style="list-style-type: none"> ■ SHORT_DIST: Schwenklösung mit den geringsten Drehachsbewegungen (Default) ■ SYM+: Schwenklösung im positiven Halbraum der Achse ■ SYM-: Schwenklösung im negativen Halbraum der Achse Syntax: TILT_SOL
Vorschub Vorpositionieren 	Auswahl des Vorschubs zum Vorpositionieren: <ul style="list-style-type: none"> ■ Nummer ■ MAX (Default-Wert) Syntax: FEED
Vorschubgeschw. Schwenken 	Auswahl des Vorschubs für die Schwenkbewegung: <ul style="list-style-type: none"> ■ Nummer ■ MAX (Default-Wert) Syntax: FEED_TURN
Rückzug vor Schwenken 	Rückzug vor der Schwenkbewegung Entweder maximaler Rückzug in der Werkzeugachse oder NC-Programm, das als Anwendermakro vor der Schwenkbewegung abgearbeitet wird Syntax: MB_PRE_TURN oder PGM_PRE_TURN
Makro vor Schwenkbewegung 	
PAR_MB_PREMAX 	Maximaler Rückzug in der Werkzeugachse vor dem Werkzeugwechsel aktivieren oder deaktivieren Der Schalter ist standardmäßig inaktiv. Syntax: MB_PRE

FEATURE DEFAULT SETTINGS

Parameter	Bedeutung
Name	Name der gewählten Default-Einstellung Die Steuerung zeigt mehrere Schalter. Wenn Sie einen Schalter aktivieren, können Sie eine zusätzliche Einstellung eingeben.

6.6.4 Arbeitsschritt aufrufen mit FEATURE CALL**Anwendung**

Mit der NC-Funktion **FEATURE CALL** rufen Sie einen Arbeitsschritt zur Bearbeitung auf. Arbeitsschritte bestehen aus einer Strategie, einem oder mehreren Features oder Feature-Listen und optionalen Einstellungen.

Verwandte Themen

- Darstellung und Einfügen von Arbeitsschritten im Modus **Feature-Editor**

Weitere Informationen: "Arbeitsschritte", Seite 109

Funktionsbeschreibung

Innerhalb der NC-Funktion **FEATURE CALL** stehen die Namen der Strategien, Features oder Feature-Listen und Einstellungen, die in diesem Arbeitsschritt referenziert werden.

Erst mit dem **FEATURE CALL** führt die Steuerung Achsbewegungen aus. Die restlichen NC-Funktionen der Feature-basierten Programmierung enthalten die notwendigen Informationen zur Feature-Beschreibung und Bearbeitung.

Parameter

Parameter	Bedeutung
Strategie für Arbeitsschrittaufruf	Name der Strategie Syntax: STRATEGY
Geometrien für Arbeitsschrittaufruf	Name des Features oder der Feature-Liste Die Steuerung zeigt einen Bereich mit mehreren Schaltern. Wenn Sie einen Schalter aktivieren, können Sie ein zusätzliches Feature oder eine zusätzliche Feature-Liste eingeben. Sie können bis zu fünf Features oder Feature-Listen pro Arbeitsschritt wählen. Syntax: GEOMETRY
Zusätzliche Einstellungen für Arbeitsschrittaufruf	Name der Einstellung Die Steuerung zeigt mehrere Schalter. Wenn Sie einen Schalter aktivieren, können Sie eine zusätzliche Einstellung eingeben. Sie können bis zu fünf Einstellungen pro Arbeitsschritt wählen. Syntaxelement optional Syntax: SETTINGS

Hinweise

- Wenn die Features abgearbeitet werden, dürfen keine Koordinatentransformationen aktiv sein, z. B. **TRANS DATUM**.

Sie können ggf. noch aktive Koordinatentransformationen am Anfang des Arbeitsschritts zurücksetzen, indem Sie in der Einstellung **INIT** ein Programm zum Rücksetzen wählen.

Weitere Informationen: "Einstellungen FEATURE SETTING", Seite 192

- Die Steuerung prüft vor jedem Feature eines Arbeitsschritts die Einsatzbereitschaft des Werkzeugs. Wenn z. B. die Standzeit abgelaufen ist, kann die Steuerung ein Schwesterwerkzeug zwischen zwei Features einwechseln.

7 Klartext Converter

Anwendung

Der **Klartext Converter** wandelt komplexe Bewegungsabläufe, z. B. bestimmte Zyklen, in Bahnfunktionen um. Dadurch können Sie neue NC-Funktionen, wie z. B. OCM-Zyklen oder Featurefunktionen, in einem abwärtskompatiblen Klartextformat ausgeben. Daraus ergibt sich, dass auch die neuesten Entwicklungen auf älteren Steuerungen abgearbeitet werden können, vorausgesetzt die Zielsteuerung unterstützt die erforderlichen Funktionen.

Die umgewandelten Programme werden dabei in einer separaten Datei gespeichert, sodass das ursprüngliche Programm unverändert erhalten bleibt.

Sie haben die Möglichkeit gezielt einzeln oder mehrere Funktionen umzuwandeln. Dabei stehen folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

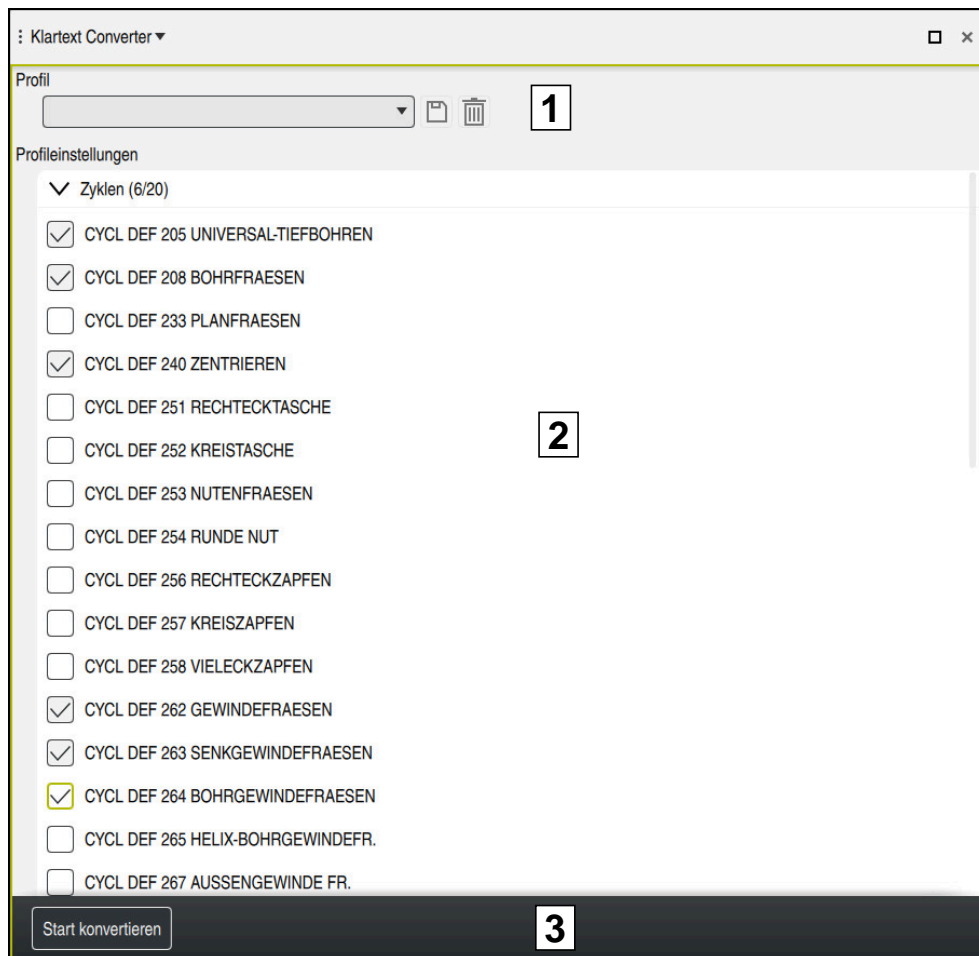
- Umwandlung von Zyklen in Bahnfunktionen
- Automatisches Einfügen von **TOOL DEF** vor einem **TOOL CALL**
- Umwandlung von Features in Bahnfunktionen und Zyklen
- Umwandlung von Transformationen in ältere Zyklen
- Suchen und Ersetzen bestimmter Zusatzfunktionen

Kompatibilität

Damit die umgewandelten Programme auch auf älteren Steuerungen fehlerfrei ausgeführt werden können, müssen bestimmte Voraussetzungen erfüllt sein.

Die Zielsteuerung muss in der Lage sein, sowohl die ausgegebene Anzahl an Nachkommastellen als auch die umgewandelten Funktionen korrekt zu verarbeiten.

Funktionsbeschreibung



Arbeitsbereich **Klartext Converter**

Der Arbeitsbereich **Klartext Converter** enthält folgende Funktionen:

1 Profil

Mit dieser Funktion können verschiedene Profile mit individuellen Anpassungen der NC-Programme gespeichert und wiederverwendet werden. Sie können z. B. speziell für OCM-Wandlungen ein Profil hinterlegen.

Weitere Informationen: "Profil", Seite 199

2 Profileinstellungen

In den Profileinstellungen legen Sie fest, welche Funktionen umgewandelt werden. Die Steuerung bietet folgende Funktionen:

- Zyklen
- Werkzeuge
- Arbeitsplan
- Verschiedenes
- M-Funktionen

Weitere Informationen: "Profileinstellungen", Seite 199

3 Aktionsleiste

In der Aktionsleiste können Sie die Umwandlung des NC-Programms starten.

Weitere Informationen: "Umwandlung", Seite 202

Profil

Mit der Funktion können Sie verschiedene Profile für die Anwender oder Anwendungsfälle erstellen. Ein Profil definieren Sie anhand eines sprechenden Namens. Das Profil speichert die Einstellungen zur Umwandlung von NC-Programmen. In den Profilen können spezifische Anpassungen enthalten sein, z. B. nur für die Umwandlung von den OCM-Zyklen. Diese Profile können Sie jederzeit wieder verwenden. Dadurch wird Ihnen die durchgängige Programmierung über verschiedene Projekte hinweg erleichtert.

Bedienung:

In einem Auswahlménü zeigt Ihnen die Steuerung alle vorhandenen Profile an. Wenn Sie ein vorhandenes Profil auswählen, aktualisiert die Steuerung automatisch die angezeigten Einstellungen.

Ein neues Profil definieren Sie wie folgt:

- ▶ Auswahlménü wählen
- ▶ Namen eingeben
- ▶ Einstellungen im **Klartext Converter** aktivieren
- ▶ Button Speichern wählen



Wenn Änderungen im Profil noch nicht gespeichert sind, nutzt die Steuerung die aktuellen Einstellungen für die Umwandlung des NC-Programms.

Ein bestehendes Profil löschen Sie wie folgt:

- ▶ Auswahlménü wählen
- ▶ Profil wählen
- ▶ Button Löschen wählen



Profileinstellungen

In den Profileinstellungen können Sie die Zyklen und Funktionen wählen, die der **Klartext Converter** umwandeln soll.

Zyklen

Im Bereich Zyklen wählen Sie einen oder mehrere Bearbeitungszyklen über eine Liste mit Checkboxen. Der **Klartext Converter** wandelt die markierten Zyklen in entsprechende Bahnfunktionen um. Die ursprünglichen Zyklen bleiben im NC-Programm erhalten, werden jedoch auskommentiert. Direkt im Anschluss der Kommentare fügt die Steuerung die erzeugten Bahnfunktionen ein, die die Bewegungen der Zyklen detailliert beschreiben.

Folgende Bearbeitungszyklen können umgewandelt werden:

Bohren und Gewinde	Fräsen
■ 205 UNIVERSAL-TIEFBOHREN	■ 233 PLANFRAESEN
■ 208 BOHRFRAESEN	■ 251 RECHTECKTASCHE
■ 240 ZENTRIEREN	■ 252 KREISTASCHE
■ 262 GEWINDEFRAESEN	■ 253 NUTENFRAESEN
■ 263 SENKGWINDEFRAESEN	■ 254 RUNDE NUT
■ 264 BOHRGEWINDEFRAESEN	■ 256 RECHTECKZAPFEN
■ 265 HELIX-BOHRGEWINDEFR.	■ 257 KREISZAPFEN
■ 267 AUSSENGEWINDE FR.	■ 258 VIELECKZAPFEN
	■ 272 OCM SCHRUPPEN
	■ 273 OCM SCHLICHTEN TIEFE
	■ 274 OCM SCHLICHTEN SEITE
	■ 277 OCM ANFASEN



Bei spiralförmigen Eintauchbewegungen gibt der **Klartext Converter** inkrementalen Winkel größer 360° aus.

Werkzeuge



Beachten Sie Ihr Maschinenhandbuch!
Die Vorauswahl von den Werkzeugen mit **TOOL DEF** ist eine maschinenabhängige Funktion.

Mit dem **Klartext Converter** haben Sie die Möglichkeit automatisch nach einem Werkzeugwechsel **TOOL CALL** eine Werkzeugvorauswahl **TOOL DEF** zu programmieren. Mithilfe von **TOOL DEF** bereitet die Steuerung das nächste Werkzeug im Magazin vor, wodurch sich die Werkzeugwechselzeit verkürzt.

Für diese Funktion aktivieren Sie Folgendes:

- **TOOL DEF** nach **TOOL CALL** einfügen

Die Steuerung muss vor der Umwandlung eine Werkzeug-Einsatzdatei erzeugt haben.

Wenn Sie diese Funktion aktivieren und die Umwandlung starten, fügt Ihnen die Steuerung nach jedem **TOOL CALL**-Satz ein **TOOL DEF** ein. Die Steuerung wählt das Werkzeug, das als nächstes im NC-Programm aufgerufen wird.

Weitere Informationen: Benutzerhandbuch Einrichten und Abarbeiten

Arbeitsplan

Im Bereich Arbeitsplan definieren Sie die Umwandlung der Syntax der Feature-basierten Programmierung. Der **Klartext Converter** wandelt die Features in entsprechende Bahnfunktionen um. Die ursprünglichen Features bleiben im NC-Programm erhalten, werden jedoch auskommentiert. Direkt im Anschluss der Kommentare fügt die Steuerung die erzeugten Bahnfunktionen ein, die die Bewegungen der Features detailliert beschreiben.

Sonderfall bei folgenden Funktionen:

- Gewindebohren (**FEATURE STRATEGY TAPPING**) wird von der Steuerung in Bahnfunktionen und Zyklus **17 GEW.-BOHREN GS** umgewandelt.
Wenn ein Drehzahlfaktor ungleich 1 oder Spanbrechen programmiert ist, fügt die Steuerung anstatt Zyklus **17 GEW.-BOHREN GS** mehrere Wiederholungen von Zyklus **18 GEWINDESCHNEIDEN** ein.
- Wenn eine Schwenkung programmiert ist, wird die Syntax **POSITION** von der Steuerung in Bahnfunktionen sowie in **PLANE SPATIAL** umgewandelt.
- Wenn in dem Feature Einstellung für Beginn (**FEATURE SETTING INIT**) oder Einstellung für Ende (**FEATURE SETTING EXIT**) ein Makro programmiert ist, ruft die Steuerung dieses Makro mit **CALL PGM** auf.
- Wenn ein Makro in dem Feature Einstellung zum Vorpositionieren (**FEATURE SETTING PRE_POS**) programmiert ist, wird das Makro in Bahnfunktionen umgewandelt.



Derzeit können Sie die Syntax der Feature-basierten Programmierung nicht auf der Maschine abarbeiten. Sie müssen zwingend zur Abarbeitung des NC-Programms die Features mit dem **Klartext Converter** umwandeln.

Verschiedenes

Im Bereich Verschiedenes wählen Sie die **TRANS**-Funktionen zur Umwandlung. Der **Klartext Converter** wandelt die **TRANS**-Funktionen in entsprechende Zyklen um. Die ursprünglichen Funktionen bleiben im NC-Programm erhalten, werden jedoch auskommentiert. Direkt im Anschluss fügt die Steuerung die erzeugten Zyklen ein, die die Bewegungen der **TRANS**-Funktionen beschreiben.

Sie können folgende Funktionen in die älteren Zyklen umwandeln:

TRANS-Funktion	Zyklus
TRANS MIRROR AXIS	8 SPIEGELUNG
TRANS MIRROR RESET	8 SPIEGELUNG ohne Eingabe
TRANS ROTATION ROT	10 DREHUNG
TRANS ROTATION RESET	10 DREHUNG mit Drehwinkel 0°
TRANS SCALE SCL	11 MASSFAKTOR
TRANS SCALE RESET	11 MASSFAKTOR mit Maßfaktor 1

TRANS DATUM wird **nicht** in Zyklus **7 NULLPUNKT** umgewandelt.

M-Funktionen

Mit dieser Funktion kann der **Klartext Converter** im NC-Programm vorhandene Zusatzfunktionen (M-Funktionen) gezielt suchen und durch andere ersetzen.

Dazu legen Sie Regeln fest:

- Unter Suche definieren Sie die M-Funktion, die entfernt wird.
- Unter Ersetzen geben Sie die M-Funktionen an, die an die ursprüngliche Stelle eingefügt werden. Sie können bis zu vier alternative M-Funktionen definieren, die anstelle der ursprünglichen M-Funktion eingefügt werden.

Sie können bis zu fünf Regeln gleichzeitig definieren.

Umwandlung

Gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Arbeitsbereich **Klartext Converter** öffnen
- > Beim Öffnen des **Klartext Converter** wird das zuletzt aktive Profil gewählt.
- ▶ Ggf. anderes **Profil** wählen
- ▶ Umwandlung der Funktionen unter **Profileinstellungen** definieren
- ▶ Button **Start konvertieren** wählen
- > Die Steuerung öffnet ein Fenster mit der Information **Konvertierung läuft**. Dabei wird das NC-Programm durchgerechnet und in der Simulation automatisch einmal ausgeführt. Dadurch wird erkannt, ob das NC-Programm fehlerfrei ist.
- > Die Steuerung zeigt ein Auswahlfenster mit der Aufforderung, den Speicherort für das umgewandelte Programm zu wählen.
- ▶ Button **Speichern unter** wählen
- > Die Steuerung öffnet den Ordner, in dem das ursprüngliche Programm gespeichert ist
- ▶ Gewünschten Dateinamen eingeben
- ▶ Button **Speichern** wählen
- > Die Steuerung öffnet das umgewandelte NC-Programm in einem nächsten Reiter. Die ursprünglichen Sätze fügt die Steuerung als Kommentare ein.

Hinweise

Vor der Umwandlung

- HEIDENHAIN empfiehlt alle OCM-Zyklen gemeinsam umzuwandeln. Eine Einzelumwandlung der OCM-Zyklen wird nicht empfohlen, da die gemeinsame Umwandlung eine durchgängige Anpassung sicherstellt.
- Nach jeder Änderung im NC-Programm müssen Sie es erneut speichern. Die Umwandlung kann erst nach erfolgreicher Speicherung durchgeführt werden.
- Damit ein NC-Programm umgewandelt werden kann, muss das NC-Programm fehlerfrei sein. Programme, die eine Fehlermeldung erzeugen, lassen sich nicht umwandeln.
- Wenn Zyklen oder Funktionen ein gemeinsames Unterprogramm verwenden, ist eine Umwandlung nicht möglich. Die Steuerung bringt eine Fehlermeldung.
- Wenn Sie vor der Umwandlung die Simulationsqualität auf "niedrig" stellen, kann der Wandelprozess beschleunigt werden.

Nach der Umwandlung


- Prüfen Sie die Ausgabe auf korrekte Umwandlungen.
- Testen Sie das NC-Programm mithilfe der Simulation vor dem eigentlichen Programmablauf.
- Testen Sie das NC-Programm auch auf der Zielsteuerung mithilfe eines Programmtests. Dadurch können Sie feststellen, ob Sie das NC-Programm mit den verfügbaren Software-Optionen, der aktiven Maschinenkinematik sowie der aktuellen Maschinenkonfiguration verwenden können.

8 HEIDENHAIN Digital Intelligence

Anwendung

Die Steuerung verfügt über einen integrierten Chat-Assistenten **HEIDENHAIN Digital Intelligence**. Der Chat-Assistent dient als Assistenzsystem und unterstützt Sie bei der Programmierung in Klartext, Einrichtung und Optimierung.


- Eingängige und verständliche Antworten
- Virtueller Assistent für Tipps und Programmvorschläge
- Schnelle Hilfe direkt in der Steuerung ohne aufwendiges Suchen
- In jedem Arbeitsbereich verfügbar
- Spricht die Sprache des Anwenders: Klartext
- Kann Kommentare übersetzen

 Für die Nutzung des Chat-Assistenten ist eine aktive Internetverbindung erforderlich.

Funktionsbeschreibung

Eingabe

Den Chat-Assistenten sprechen Sie über eine Texteingabe an. Jede Eingabe oder Frage an den Chat-Assistent wird als Prompt bezeichnet.


 Im Fehlerfall, z. B. bei fehlender Internetverbindung, wird ein entsprechender Screen angezeigt und Sie haben die Möglichkeit den Chat-Assistenten neu zu laden.

Sie können dem Chat-Assistenten verschiedene Fragen oder Aufgaben stellen.

Gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Gewünschte Betriebsart wählen
- ▶ Arbeitsbereich HEIDENHAIN Digital Intelligence öffnen
- > Der Chat-Assistent schlägt Ihnen verschiedene Beispiele vor.
- ▶ Beispiel übernehmen oder Nachricht in das Textfeld eingeben
- ▶ Nachricht über den Button absenden
- > Der Chat-Assistent verarbeitet die Anfrage und benötigt einen kurzen Moment. Während der Verarbeitung erscheinen Wörter, die signalisieren, dass der Chat-Assistent Ihre Eingabe analysiert.
- ▶ Bei Bedarf können Sie die Anfrage über Stopp abbrechen
- > Der Chat-Assistent gibt Ihnen die Antwort auf Ihre Frage.



 Der Chat-Assistent ergänzt seine Antworten um Kacheln oder Nummern, die als Verweise dienen. Sie führen direkt zu den entsprechenden Stellen im Benutzerhandbuch oder zeigen Referenzen an, die Sie bei Bedarf per Klick öffnen können.

Ausgabe

Nach der Verarbeitung Ihrer Eingabe zeigt die Steuerung die Lösung direkt im Ausgabefenster an. Diese Lösung können Sie bei Bedarf kopieren und direkt in Ihr NC-Programm übernehmen. Zusätzlich enthält die Ausgabe Verlinkungen zu den entsprechenden Stellen im Benutzerhandbuch. Damit können Sie weiterführende Informationen anzeigen lassen, ohne lange suchen zu müssen.

Neuen Chat öffnen

Sie haben die Möglichkeit, einen neuen Chat zu öffnen.

Gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Arbeitsbereich HEIDENHAIN Digital Intelligence öffnen
- ▶ Neue Unterhaltung wählen



Sie können die Betriebsart beliebig wechseln, der Inhalt des Arbeitsbereichs mit dem Chat-Assistent bleibt erhalten.

Bestehende NC-Programme ändern

Mit dem Chat-Assistenten können Sie nicht nur neue NC-Programme erstellen, sondern auch vorhandene NC-Programme importieren und bei Bedarf korrigieren oder übersetzen lassen.

Sie importieren ein NC-Programme oder Teile aus dem NC-Programm wie folgt:

- ▶ Betriebsart **Programmieren** wählen
- ▶ Vorhandenes NC-Programm öffnen
- ▶ Arbeitsbereich HEIDENHAIN Digital Intelligence und Programm öffnen
- ▶ Ersten NC-Satz des zu ändernden NC-Programms halten oder rechtsklicken
- > Die Steuerung öffnet das Kontextmenü.
- ▶ **Markieren** wählen
- > Die Steuerung zeigt zwei Markierungspfeile.
- ▶ Gewünschten Bereich mit Markierungspfeilen wählen
- > Die Steuerung übernimmt automatisch die markierten NC-Sätze im Chat-Assistenten.
- ▶ Nachricht über den Button absenden
- > Der Chat-Assistent gibt einen Vorschlag, den Sie übernehmen können.
- ▶ Im vorgeschlagenen NC-Beispiel Button **Kopieren** wählen
- ▶ Ggf. zu ändernde NC-Sätze im Arbeitsbereich **Programm** löschen
- ▶ Korrigierte NC-Sätze im NC-Programm einfügen



Hinweise

- Der Chat-Assistent ist ein Assistenzsystem. Er liefert Vorschläge und Beispiele, aber ersetzt nicht die Fachkenntnisse des Anwenders. Die Verantwortung für die Auswahl und Umsetzung der Bearbeitungsparameter liegt weiterhin beim Anwender. Sie müssen vor der Ausführung sorgfältig geprüft und in der Simulation getestet werden, um eine sichere und erwartungsgemäße Maschinenbewegung zu gewährleisten.
- Für die Nutzung des Chat-Assistenten steht ein festgelegtes Jahresbudget an Prompts zur Verfügung. Je größer oder umfangreicher ein Prompt ist, desto mehr Budget wird verbraucht. Den aktuellen Stand Ihres Budgets können Sie unter **Jahresbudget** einsehen.
- In der Demo-Version haben Sie pro Hochlauf der Steuerung einen Prompt zur Eingabe zur Verfügung.



HEIDENHAIN Digital Intelligence kennt nicht den konkreten Maschinenzustand, Maschinenparameter oder das PLC-Programm der Maschine. Deshalb können generierte Programme oder Vorschläge in Ihrer spezifischen Umgebung abweichen.

Hinweise zur Datenverarbeitung

- Geben Sie weder personenbezogene Daten (Name, Vorname, Adresse etc.) noch vertrauliche Informationen, Geschäftsgeheimnisse oder sonstige sensible Daten ein.
- Um Produkte und Leistungen kontinuierlich zu verbessern, zu erweitern und neue Lösungen zu entwickeln, verwendet HEIDENHAIN nicht-personenbezogene Daten.
- Beachten Sie die Nutzungsbedingungen.

Weitere Informationen: "Lizenzierung und Nutzungsvorschriften", Seite 23

Beispiele

Auf den nachfolgenden Seiten finden Sie Beispiele für die Nutzung des Chat-Assistenten. Dabei wird jeweils dargestellt, welche Eingaben (Fragen oder Anweisungen) Sie in den Chat-Assistent eingeben können und welche Ausgaben (Antworten oder Ergebnisse) der Chat-Assistent daraufhin erzeugt. Diese Beispiele dienen zur Orientierung und sollen Ihnen zeigen, wie Sie den Chat-Assistenten im Alltag einsetzen können.

Zyklusinformationen

Eingabe

Sie schreiben Folgendes in den Chat-Assistenten: **Wie funktioniert Zyklus 241?** oder in der Kurzform nur **241**

Ausgabe

Zyklus 241 EINLIPPEN-TIEFBOHREN

Der Zyklus 241 EINLIPPEN-TIEFBOHREN ist speziell für das Bohren mit EinlIPPen-Tieflochbohrern (z. B. BTA-Bohrer) konzipiert. Dieser Zyklus bietet erweiterte Funktionen gegenüber den Standard-Bohrzyklen.

Hauptmerkmale

- **Vertiefter Startpunkt:** Möglichkeit, einen bereits vorgebohrten Startpunkt zu definieren
- **Drehrichtung und Drehzahl variabel:** Separate Einstellung für Ein-/Ausfahren und Bohren
- **Verweiltiefe:** Definition einer Tiefe für Verweilzeit bei mehrfacher Bearbeitung
- **Kühlmittelsteuerung:** Separate M-Funktionen für Kühlmittel ein/aus
- **Degression:** Optional mit abnehmender Zustellung

Wichtige Zyklusparameter

Parameter	Bedeutung
Q200	Sicherheitsabstand vor Werkstückoberfläche
Q201	Bohrtiefe (negativ)
Q206	Vorschub beim Tiefenbohren
Q379	Vertiefter Startpunkt (optional)
Q426	Spindeldrehrichtung beim Ein-/Ausfahren (3=M3, 4=M4, 5=stehen)
Q427	Drehzahl beim Ein-/Ausfahren
Q428	Drehzahl beim Bohren
Q429/Q430	M-Funktionen für Kühlmittel ein/aus
Q435	Verweiltiefe
Q202	Maximale Zustelltiefe (optional)
Q212	Abnahmebetrag für Degression (optional)

Anwendungshinweise

Dieser Zyklus ist nicht für überlange Bohrer geeignet. Für Standard-Tiefbohrungen verwenden Sie besser Zyklus 205 UNIVERSAL-TIEFBOHREN. **3 5 9**

Programmierbeispiel

```

11 CYCL DEF 241 EINLIPPEN-TIEFBOHREN ~
  Q200=+2      ;Sicherheitsabstand ~
  Q201=-20    ;Tiefe ~
  Q206=+150   ;Vorschub Tiefenbohren ~
  Q211=+0     ;Verweilzeit unten ~
  Q203=+0     ;Koordinate Oberfläche ~
  Q204=+50    ;2. Sicherheitsabstand ~
  Q379=+0     ;Vertiefter Startpunkt ~
  Q253=+750   ;Vorschub Vorpositionierung ~
  Q208=+1000  ;Vorschub Rückzug ~
  Q426=+5     ;Spindeldrehrichtung Ein-/Ausfahren ~
  Q427=+50    ;Drehzahl Ein-/Ausfahren ~
  Q428=+500   ;Drehzahl Bohren ~
  Q429=+8     ;Kühlmittel ein ~
  Q430=+9     ;Kühlmittel aus ~
  Q435=+0     ;Verweiltiefe ~
  Q401=+100   ;Vorschubfaktor ~
  Q202=+99999 ;Max. Zustelltiefe ~
  Q212=+0     ;Abnahmebetrag ~
  Q205=+0     ;Min. Zustelltiefe

```

Änderungen am Zyklus

Eingabe

Sie markieren den Zyklus 241 und schreiben in den Chat-Assistent: **Ändere die Tiefe auf -25.**

Ausgabe

Zyklus 241 EINLIPPEN-TIEFBOHREN mit angepasster Tiefe

Hier ist dein Zyklus 241 EINLIPPEN-TIEFBOHREN mit der geänderten Tiefe auf -25:

```

11 CYCL DEF 241 EINLIPPEN-TIEFBOHREN ~
    Q200=+2 ;Sicherheits-Abstand ~
    Q201=-25 ;Tiefe ~
    Q206=+150 ;Vorschub Tiefenbohren ~
    Q211=+0 ;Verweilzeit unten ~
    Q203=+0 ;Koordinate Oberfläche ~
    Q204=+50 ;2. Sicherheits-Abstand ~
    Q379=+0 ;Vertiefter Startpunkt ~
    Q253=+750 ;Vorschub Vorpositionierung ~
    Q208=+1000 ;Vorschub Rückzug ~
    Q426=+5 ;Spindeldrehrichtung Ein-/Ausfahren (3=M3, 4=M4, 5=stehen) ~
    Q427=+50 ;Drehzahl Ein-/Ausfahren ~
    Q428=+500 ;Drehzahl Bohren ~
    Q429=+8 ;Kühlmittel ein ~
    Q430=+9 ;Kühlmittel aus ~
    Q435=+0 ;Verweiltiefe ~
    Q401=+100 ;Vorschubfaktor ~
    Q202=+99999 ;Max. Zustelltiefe ~
    Q212=+0 ;Abnahmebetrag ~
    Q205=+0 ;Min. Zustelltiefe
  
```

Was wurde geändert

Der Parameter Q201 (Tiefe) wurde von -20 auf -25 angepasst. Das bedeutet, dass das Werkzeug nun 5 mm tiefer in das Werkstück bohrt.

Wichtige Hinweise

- Der Tiefenwert ist **inkremental** und **negativ** (Bohrrichtung nach unten)
- Alle anderen Parameter bleiben unverändert
- Stelle sicher, dass deine Werkzeuglänge und Werkstückaufspannung die zusätzlichen 5 mm Tiefe zulassen
- Der Zyklus führt die tiefere Bohrung automatisch mit denselben Vorschub- und Drehzahlwerten aus

3 5 9

Kommentare übersetzen

NC-Programm

```

0 BEGIN PGM RESET MM
1 ; TCPM zurücksetzen
2 FUNCTION RESET TCPM
3 M140 MB+50
4 L Z+300 R0 FMAX M91
5 L X+400 Y-300 R0 FMAX M91
6 ; Transformationen zurücksetzen
7 TRANS DATUM RESET
8 ; Schwenkungen zurücksetzen
9 PLANE RESET TURN FMAX
10 END PGM RESET MM
  
```

Eingabe

Sie markieren das NC-Programm und schreiben in den Chat-Assistent: **Übersetze die Kommentare auf Italienisch.**

Ausgabe

Hier ist dein NC-Programm mit den Kommentaren auf Italienisch:

```
0 BEGIN PGM RESET MM
1 ; Ripristinare TCPM
2 FUNCTION RESET TCPM
3 M140 MB+50
4 L Z+300 R0 FMAX M91
5 L X+400 Y-300 R0 FMAX M91
6 ; Ripristinare le trasformazioni
7 TRANS DATUM RESET
8 ; Ripristinare le inclinazioni
9 PLANE RESET TURN FMAX
10 END PGM RESET MM
```



Kopieren

Hier ist dein NC-Programm mit den Kommentaren auf Italienisch:

- "TCPM zurücksetzen" ► **"Ripristinare TCPM"**
- "Transformationen zurücksetzen" ► **"Ripristinare le trasformazioni"**
- "Schwenkungen zurücksetzen" ► **"Ripristinare le inclinazioni"**

9 Datenübertragung

Für die Übertragung von Daten zwischen einer virtuellen Steuerung und einem PC bzw. einer realen Maschine haben Sie mehrere Möglichkeiten:

- Transferverzeichnis
- Install-Ordner
- Daten mit PC-Tools übertragen
- Laufwerk spiegeln, siehe "Laufwerk spiegeln"

Um Daten vom PC an die Steuerung einer realen Maschine zu übertragen, verbinden Sie den PC mit der Maschine.

Eine detaillierte Beschreibung finden Sie im entsprechenden Benutzerhandbuch.

Weitere Informationen: "Weiterführende Dokumentation", Seite 20

9.1 Datenübertragung über ein Transferverzeichnis

Um die auf der virtuellen Steuerung erstellten NC-Programme auf den PC zu übertragen, können Sie Transferverzeichnisse benutzen.

In diese Ordner können Sie die zu übertragenden NC-Programme zwischenspeichern und anschließend an die reale Maschine übertragen.



Standardmäßig ist für jede installierte virtuelle Steuerungen ein Transferverzeichnis mit dem Namen "Install" eingerichtet.

Weitere Informationen: "Datenübertragung über den Install-Ordner", Seite 213

Gehen Sie wie folgt vor um ein Transferverzeichnis einzurichten:



- ▶ Auf PC oder beliebigen Netzlaufwerk mit Hilfe des Windows Explorers ein neues Verzeichnis, z. B. **C:\nc_prog_transfer** erstellen
- ▶ VirtualBox öffnen
- ▶ Virtuelle Steuerung wählen
- ▶ **Ändern** wählen
- ▶ **Gemeinsame Ordner** wählen
- ▶ **Fügt einen neuen Gemeinsamen Ordner hinzu** wählen
- Die virtuelle Steuerung öffnet das Fenster Add Share.
- ▶ Unter **Ordner-Pfad** den Transferordner wählen
- ▶ Optionen wählen, z. B. **Nur lesbar**
- ▶ Auswahl mit **OK** übernehmen
- ▶ Um die Einstellung zu übernehmen, virtuelle Steuerung neu starten

Wenn Sie ein Transferverzeichnis hinzufügen, können Sie verschiedene Einstellungen vornehmen:

- **Nur lesbar:** nur lesende Zugriffsberechtigung
- **Automatisch einbinden:** Virtuelle Steuerung richtet Verbindung automatisch ein



- Ein neues Transferverzeichnis wird in der Dateiverwaltung der virtuellen Steuerung erst nach einem Neustart angezeigt.
- Das VirtualBox-Menü **Geräte** ist nur verfügbar, wenn Sie dies in den Einstellungen der VirtualBox aktivieren und die Display-Einstellung **Normal** im Control Panel wählen.

Funktionen zur Verwaltung gemeinsamer Ordner:

Icon	Funktion
	Neuen Ordner erstellen
	Ordner ändern
	Ordner entfernen

Die virtuelle Steuerung zeigt das Transferverzeichnis im Laufwerk **SF** (**S**hared **F**older) an.

Gehen Sie wie folgt vor, um ein Programm über die Dateiverwaltung der virtuellen Steuerung zu übertragen:

- ▶ Betriebsart **Dateien** wählen
- > Die Dateiverwaltung wird aufgerufen.
- ▶ Programm wählen, das Sie zur Maschine übertragen wollen
- ▶ Als Zielpfad das Transferverzeichnis wählen
- ▶ Programm in das Transferverzeichnis kopieren

9.2 Datenübertragung über den Install-Ordner

Install-Ordner

In der virtuellen Steuerung befindet sich in dem Laufwerk **SF** (**S**hared **F**older) der Ordner **Install**. Dieser Ordner befindet sich standardmäßig in dem Installationsordner der virtuellen Steuerung.

Sie können daher diesen Ordner für die Datenübertragung nutzen, ohne ihn extra anbinden zu müssen.



Der Dateipfad des Install-Ordners wird im TNCmanager in der Detailansicht der aktiven virtuellen Steuerung als Link angezeigt. Damit können Sie den Ordner direkt im Windows Explorer öffnen.

9.3 Programm von der Maschine aus abrufen

- ▶ Betriebsart **Dateien** wählen
- > Die Dateiverwaltung wird aufgerufen.
- ▶ Zielverzeichnis wählen, in das Sie das auf der virtuellen Steuerung erstellte Programm kopieren wollen
- ▶ Im rechten Fenster den Shared folder des PCs, z.B. **SF:\nc_prog_transfer** wählen
- ▶ Zu übertragendes Programm wählen und auf die Maschine übertragen



Eine detaillierte Beschreibung zum Kopieren von Dateien finden Sie im entsprechenden Benutzerhandbuch.

Weitere Informationen: "Weiterführende Dokumentation", Seite 20

9.4 Datenübertragung mit PC-Tools

Die virtuelle Steuerung kann wie eine reale Maschine mit HEIDENHAIN PC-Software verbunden werden, um eine Datenübertragung durchzuführen.

Dafür kommt z. B. TNCremo, RemoteAccess oder eine Drittanbieter-Software basierend auf dem HEIDENHAIN RemoTools SDK in Frage.



Detaillierte Informationen zum Einrichten und Benutzen von TNCremo finden Sie in dem Hilfesystem von TNCremo.

Verbindungskonfiguration

Um die PC-Software mit einer (virtuellen) Steuerung über das TCP/IP Netzwerk zu verbinden, wird der Hostname oder die IP4-Netzwerkadresse für die Verbindungseinstellungen der PC-Software benötigt.

Sie haben verschiedene Möglichkeiten den Hostnamen bzw. die IP-Adresse zu ermitteln:

- TNCmanager
- Control Panel
- HEROS-Menü (auch für reale Steuerungen)

TNCmanager

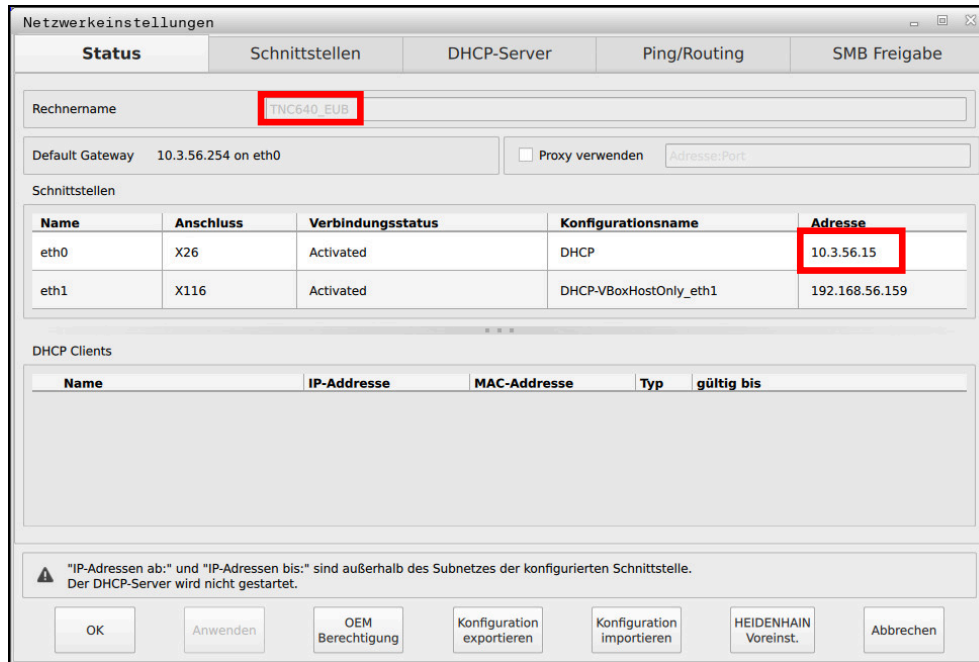
- ▶ Aktive virtuelle Steuerung im **TNCmanager** anwählen
- > In der Detailansicht im Bereich **Netzwerk** werden der Hostname und die IP-Adressen angezeigt.

Control Panel

- ▶ **Control Panel** öffnen
- ▶ Registerkarte **State** wählen
- > Die IP-Adresse wird angezeigt.
- ▶ Registerkarte **Network** wählen
- > Der Hostname wird angezeigt.

HEROS-Menü

- ▶ **HEROS-Menü** der (virtuellen) Steuerung öffnen
- ▶ **Einstellungen** wählen
- ▶ **Network** wählen
- > Die virtuelle Steuerung öffnet das Fenster **Netzwerkeinstellungen 1**.
- > Die virtuelle Steuerung zeigt den Host-Namen im Bereich **Rechnername**.
- > Die virtuelle Steuerung zeigt die IP-Adresse im Bereich **Schnittstellen**.

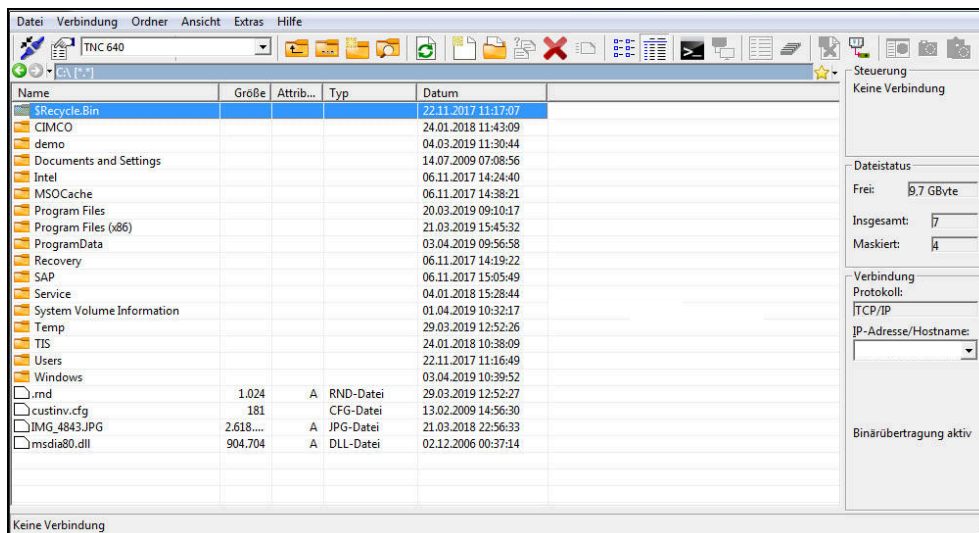


Dialogfenster Netzwerkeinstellungen 1

9.5 Kurzbeschreibung: Datenübertragung mit TNCremo

9.5.1 Einführung

Mit der Datenübertragungs-Software TNCremo können Sie auf Ihre (virtuelle) Steuerung zugreifen und Daten übertragen.



Die aktuelle Version von TNCremo steht auf der HEIDENHAIN-Homepage kostenlos zum Download zur Verfügung.

Systemvoraussetzungen für TNCremo:

- Unterstützte Betriebssysteme
 - Windows 11
 - Windows 10
- 2 GB Arbeitsspeicher
- 15 MB Festplatte



Um die Installation der Software erfolgreich durchzuführen, beachten Sie die Installationshinweise von TNCremo auf der HEIDENHAIN-Homepage.

TNCremo starten

Um TNCremo zu starten, gehen Sie wie folgt vor:

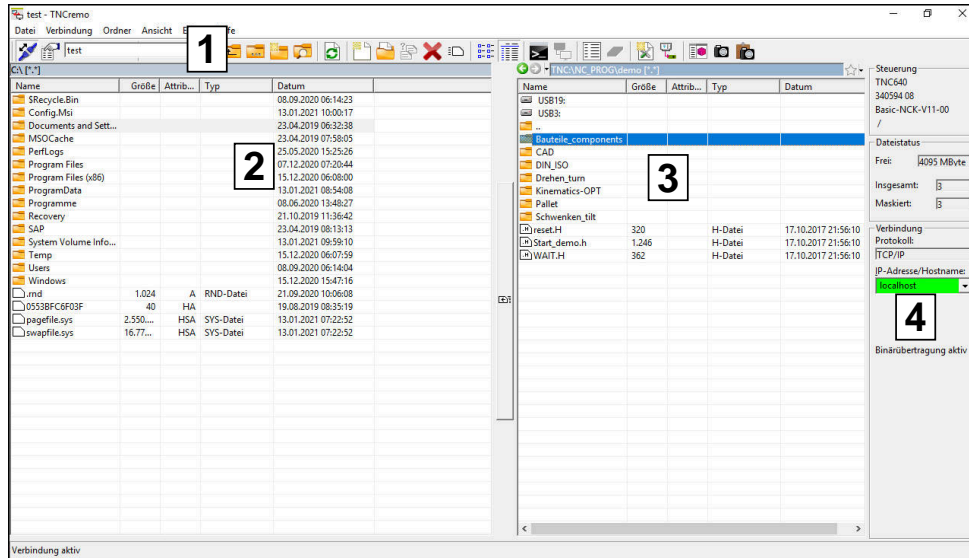
- ▶ Windows Start-Icon wählen
- ▶ Alle Programme wählen
- ▶ HEIDENHAIN wählen
- ▶ TNCremo wählen
- > Die Anwendung TNCremo wird gestartet.



- Um TNCremo zu starten, können Sie auch das Icon TNCremo auf Ihrem Desktop doppelklicken.
- Detaillierte Informationen zum Einrichten und Benutzen von TNCremo finden Sie in dem kontextsensitiven Hilfesystem der Software.
- Sie öffnen die Hilfe mit der Taste **F1**.

9.5.2 TNCremo bedienen

Die Datenübertragungs-Software TNCremo enthält folgende Bereiche:



- 1 Werkzeugleiste
In diesem Bereich finden Sie die wichtigsten Funktionen von TNCremo.
- 2 Dateiliste PC
In diesem Bereich zeigt TNCremo alle Ordner und Dateien des angebenen Laufwerks, z. B. Festplatte eines Windows-PCs oder ein USB-Stick.
- 3 Dateiliste virtuelle Steuerung
In diesem Bereich zeigt TNCremo alle Ordner und Dateien des angebenen Laufwerks der virtuellen Steuerung.
- 4 Statusanzeige
In der Statusanzeige zeigt TNCremo Informationen zur aktuellen Verbindung.
- 5 Verbindungsstatus
Der Verbindungsstatus zeigt, ob aktuell eine Verbindung aktiv ist.

9.5.3 Verbindung einrichten

Standardmäßig sind bei der vTNC7 nur sichere Verbindungen zulässig.

Mit TNCremo (ab Version **v3.3**) können Sie einfach sichere Verbindungen erstellen.

Sie benötigen folgende Teilschritte:

- Virtuelle Steuerung vorbereiten
- Verbindung in TNCremo konfigurieren
- Verbindung einrichten und herstellen

Virtuelle Steuerung vorbereiten

Bereiten Sie die virtuelle Steuerung wie folgt für eine sichere Verbindung vor:



- ▶ **HEROS-Menü** öffnen



- ▶ **Einstellungen** wählen

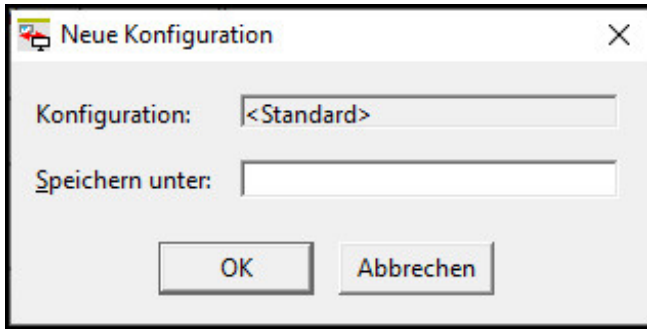


- ▶ **Current User** wählen
- > Die virtuelle Steuerung öffnet das Fenster **Aktueller Benutzer**.
- ▶ **SSH-Schlüssel und Zertifikate** wählen
- > Die virtuelle Steuerung öffnet ein Überblendfenster.
- ▶ Auf Reiter **SSH** wechseln
- ▶ Checkbox **Erlaube Authentifizierung mit Passwort** aktivieren
- ▶ **Speichern & Server neu starten** wählen
- ▶ **Beenden** wählen

Verbindung in TNCremo konfigurieren

Sie richten die Verbindung in TNCremo wie folgt ein:

- ▶ TNCremo öffnen
- ▶ Auswahlmenü in der Werkzeugleiste wählen
- ▶ **< Neue Konfiguration... >** wählen
- ▶ TNCremo öffnet das Fenster **Neue Konfiguration 1**.

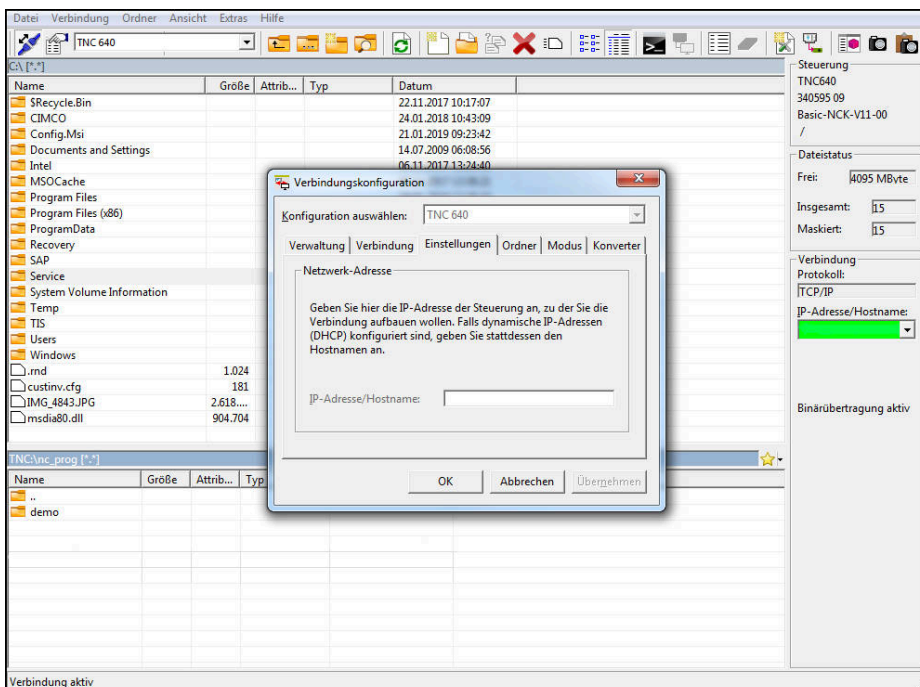


Dialogfenster¹

- ▶ Name eingeben
- ▶ **OK** wählen
- ▶ Reiter **Verbindung** wählen
- ▶ Checkbox **Sichere Verbindung zur Steuerung** wählen
- ▶ Reiter **Einstellungen** wählen ²
- ▶ "Hostname oder IP-Adresse" der virtuellen Steuerung eingeben
- ▶ Benutzername eingeben

i Wenn die Benutzerverwaltung nicht aktiv ist, geben Sie als Benutzer **user** ein.

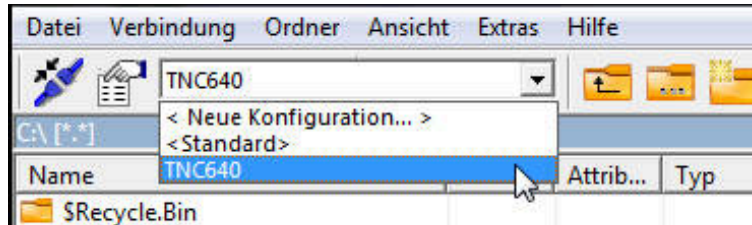
- ▶ **OK** wählen



Dialogfenster Verbindungskonfigurationen²

Verbindung einrichten und aufbauen

- ▶ Verbindung im Auswahlmenü wählen



Auswahlmenü



- ▶ **Verbindung aufbauen** wählen
- ▶ TNCremo öffnet das Fenster **Sichere Verbindung einrichten**.
- ▶ Passwort für den Benutzer eingeben



Wenn die Benutzerverwaltung nicht aktiv ist, geben Sie als Passwort **user** ein.

- ▶ **OK** wählen
- ▶ TNCremo richtet die sichere Verbindung ein und baut sofort im Anschluss die sichere Verbindung auf.



Sie müssen die Verbindung nur einmal einrichten.

Problembehandlung: Firewall Einstellung

Falls das Einrichten mit einem Fehler abgebrochen wird, liegt das evtl. an einer fehlerhaften Firewall Einstellung



- ▶ **HEROS-Menü** öffnen



- ▶ **Einstellungen** wählen



- ▶ **Firewall** wählen
- ▶ Die virtuelle Steuerung öffnet das Fenster **Firewall**.
- ▶ Checkbox **SSH** aktivieren
- ▶ **OK** wählen
- ▶ Die virtuelle Steuerung schließt das Fenster.

9.5.4 Standardverzeichnis festlegen

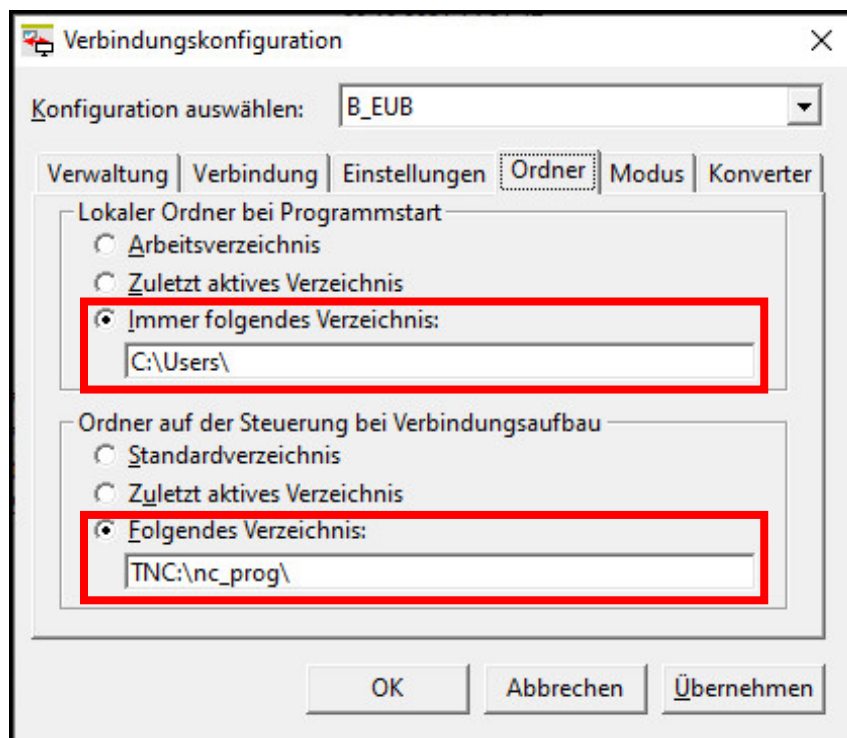
Um schnellen Zugriff auf Ihre Daten zu gewährleisten, bietet TNCremo die Möglichkeit, oft verwendete Ordner als Standardverzeichnisse festzulegen. TNCremo öffnet beim Verbinden direkt das Standardverzeichnis.

Sie können sowohl für den PC als auch für die virtuelle Steuerung das Standardverzeichnis festlegen.

Ändern Sie das Standardverzeichnis wie folgt:



- ▶ Im Auswahllistenfeld gewünschte Verbindung wählen
- ▶ **Konfiguration festlegen** wählen
- ▶ TNCremo öffnet das Fenster **Verbindungskonfiguration**.
- ▶ Reiter **Ordner** wählen
- ▶ Checkbox **Immer folgendes Verzeichnis** wählen
- ▶ Gewünschtes Verzeichnis des PCs eingeben
- ▶ Checkbox **Folgendes Verzeichnis** wählen
- ▶ Gewünschtes Verzeichnis der virtuellen Steuerung eingeben
- ▶ **Übernehmen** wählen
- ▶ **OK** wählen
- ▶ TNCremo speichert die Standardverzeichnisse.



9.5.5 Angezeigte Ordner ändern

Sie haben die Möglichkeit, den in der Dateiliste gezeigten Ordner des PCs oder der virtuellen Steuerung zu ändern.

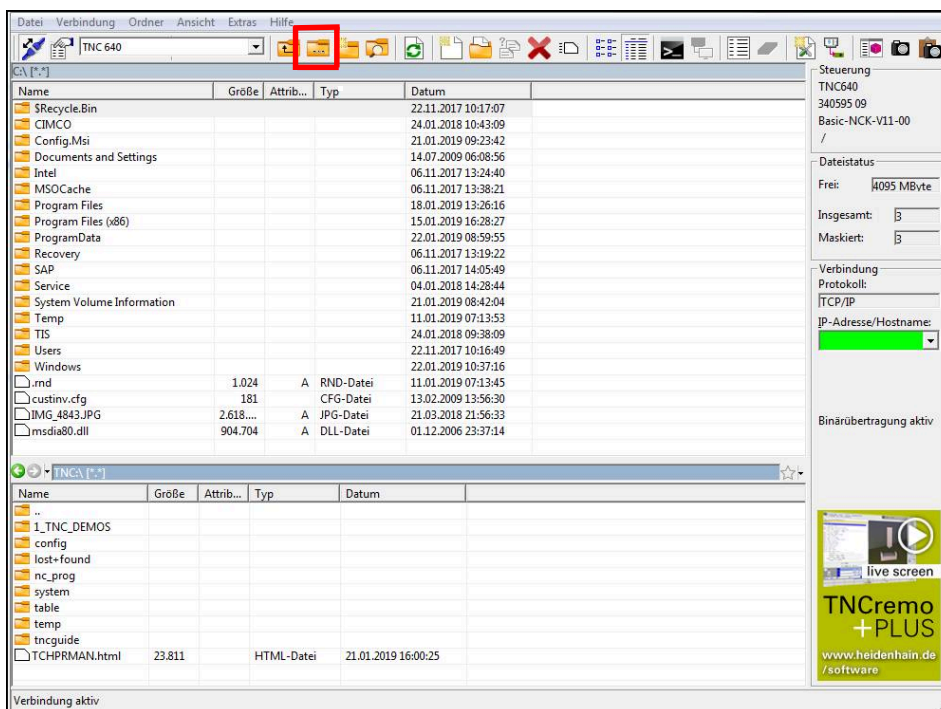
Sie ändern den gezeigten Ordner des PCs wie folgt:



- ▶ Dateiliste des PCs wählen
- ▶ **Ordner/Laufwerk wechseln** wählen
- ▶ TNCremo öffnet das Fenster **Ordner auf PC wechseln**.
- ▶ Gewünschten Ordner wählen
- ▶ **OK** wählen
- ▶ TNCremo zeigt den gewählten Ordner.



Um den angezeigten Ordner der virtuellen Steuerung zu ändern, wählen Sie die Dateiliste der virtuellen Steuerung aus und folgen Sie dann den zuvor beschriebenen Schritten.



9.5.6 Backup durchführen

HEIDENHAIN empfiehlt, regelmäßig Backups der Daten der virtuellen Steuerung zu erstellen. So können Sie nach einem Datenverlust oder im Servicefall die Daten schnell wiederherstellen.

TNCremo kann Backups von folgenden Daten erstellen:

- Inhalte des TNC-Laufwerks
- Inhalte des PLC-Laufwerks (nur mit Maschinenhersteller-Schlüsselzahl)



Wenn Sie die Maschinenhersteller-Schlüsselzahl nicht kennen, sichern Sie in regelmäßigen Abständen die Inhalte des TNC-Laufwerks.

Sie erstellen ein Backup des TNC-Laufwerks wie folgt:

- ▶ Verbindung zur virtuellen Steuerung herstellen
- ▶ Dateiliste der virtuellen Steuerung wählen
- ▶ Zu sicherndes Laufwerk doppelklicken
- ▶ TNCremo zeigt den Pfad des gewählten Laufwerks.
- ▶ **TNCbackup starten** wählen
- ▶ TNCremo öffnet das Fenster **TNCbackup [Scan]**.
- ▶ **Verzeichnisbaum scannen** wählen
- ▶ TNCremo erstellt eine Liste aller Dateien der gewählten Ordnerstruktur.
- ▶ Reiter **Ausführen** wählen
- ▶ **Dateien sichern** wählen
- ▶ TNCremo öffnet das Fenster **Backupdatei speichern**.
- ▶ Speicherort für Datei wählen
- ▶ **Speichern** wählen
- ▶ TNCremo speichert die Backup-Datei mit der Endung ***.tncbck**.



Wenn schon Backups vorhanden sind, können Sie alternativ zu **Dateien sichern** die Funktion **Geänderte Dateien sichern** verwenden. TNCremo erstellt ein Backup mit kürzerer Laufzeit von den Dateien, die noch nicht gesichert sind.

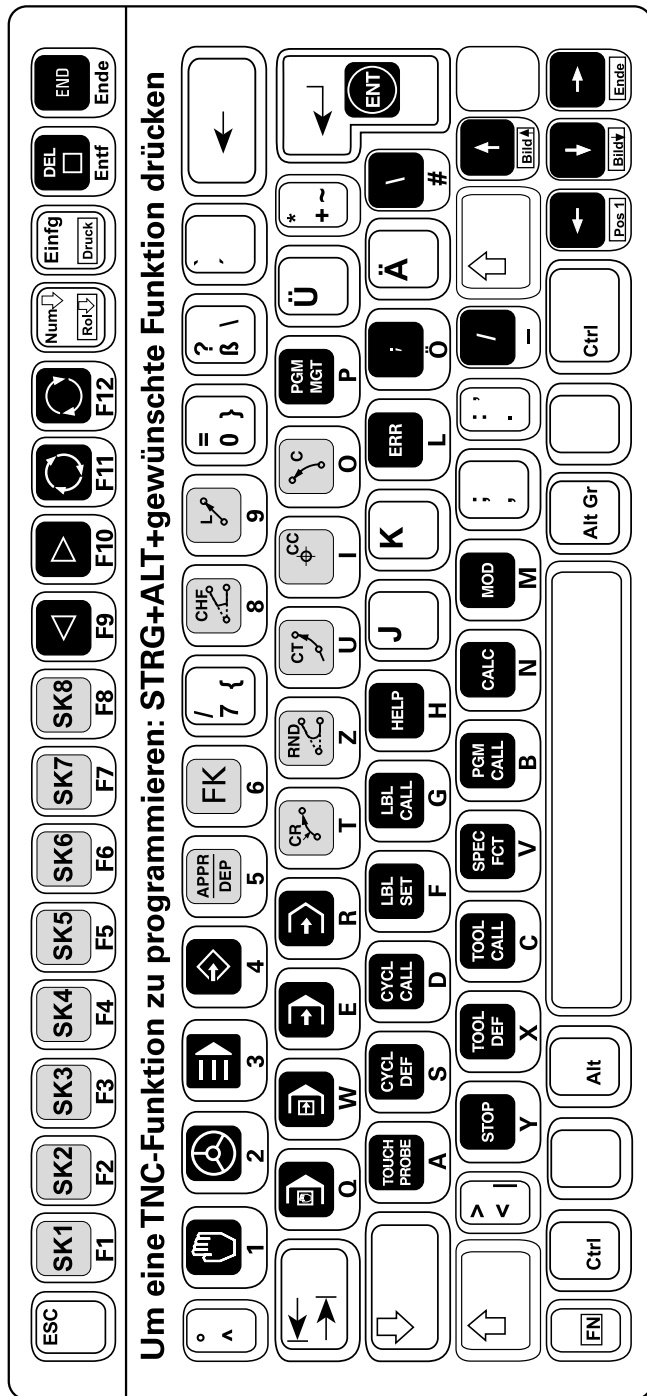
10

Anhang

10.2 Tastaturbelegung ohne Nummernblock

Auf Tastaturen ohne Nummernblock sind einige Funktionen wie ENTf (löschen) oder die Pfeiltasten mit einer FN-Taste aktivierbar. Beachten Sie auch hierzu die Bedienungsanleitung Ihrer Tastatur.

TNC 640



Index

- 3**
- 3D-Modell
 - bedienen..... 130
 - Bohren..... 159
 - Bohrungseditor..... 165
 - Einrichten..... 132
 - Messen..... 167
 - 3D-Projekt..... 69
- A**
- Abwärtskompatibilität..... 28
 - Aktualisieren der Software..... 34
 - Anlegen der virtuellen Steuerung. 29
 - Anzeigeeinstellungen..... 44
 - Arbeitsbereich
 - 3D-Modell..... 127
 - Arbeitsmappe..... 69
 - Arbeitsschritt..... 109
 - programmieren..... 195
- B**
- Bedienelemente..... 53
 - Bedienpult anschließen..... 40
 - Begriffe..... 18
 - Benutzerhandbücher..... 20
 - Bezeichnungen..... 18
- C**
- Control Panel..... 38
- D**
- Dateitypen..... 64
 - Deinstallieren der Software..... 37
 - Demo-Version..... 19
 - Dialogsprache
 - ändern..... 43
 - Digitale Arbeitsmappe..... 69
 - Digital Twin..... 18, 51
- F**
- Feature-Beschreibung..... 187
 - Feature-Editor..... 105
 - Arbeitsschritt..... 109
 - Arbeitsschritt NC-Funktion.... 195
 - Programmkopf..... 107
 - Strategie..... 114
 - FEATURE GEOMETRY..... 187
 - Feature-Programm
 - Arbeitsschritt..... 109
 - Arbeitsschritt NC-Funktion.... 195
 - Bearbeitungsebene..... 189
 - Bohrgeometrie..... 187
 - Einstellung..... 192
 - Geometrie..... 187
 - Konturliste..... 190
 - NC-Funktion..... 174
 - Position..... 191
 - Strategie..... 114
 - Features anlegen..... 140
 - FEATURE SETTING..... 192
 - Feature Viewer..... 172
- H**
- Handrad..... 42
 - Hilfe..... 67
- I**
- Installationspaket..... 18, 18
 - Installationspaket herunterladen. 29
- K**
- Keyboard..... 41
 - Kinematik..... 46
 - Klonen der Software..... 35
 - Kompatibilität..... 27
- L**
- Laufwerke..... 64
 - License Dongle (USB)..... 18
 - Lieferumfang vTNC7..... 24
 - Lizenzen..... 23
- M**
- Mietlizenz..... 19
- O**
- Online-Hilfe..... 67
 - Online-Lizenz-Server..... 19
 - Ordnerstruktur..... 64
- P**
- PLC-Programm..... 60, 63
 - Programm
 - Feature-Editor..... 105
 - Programmeditor
 - Feature-Editor..... 105
 - Programmierplatz..... 18
 - Programmiersystem vTNC7..... 18
 - Programmkopf..... 107
- S**
- Sichere Verbindung..... 219
 - Software
 - aktualisieren..... 34
 - beenden..... 68
 - deinstallieren..... 37
 - installieren..... 29
 - klonen..... 35
 - starten..... 52
 - umbenennen..... 33
 - Software-Version..... 36
 - Spalte Bohren..... 159
 - Spalte Einrichten..... 132
 - Bearbeitungsebenen..... 138
 - Modell..... 132
 - Rohteil..... 135
 - Spalte Fräsen..... 140
 - Sprache
 - ändern..... 43
 - Strategie
 - Anbohren..... 115
 - Anfasen..... 125
 - Ausdrehen..... 122
 - Bohren..... 116
 - Gewindebohren..... 119
 - Gewindefräsen..... 119
 - Reiben..... 121
 - Schlichten Seiten..... 125
 - Schlichten Tiefe..... 124
 - Schuppen..... 122
 - Schuppen Restmaterial..... 123
 - Übersicht..... 114
 - Zirkularbohren..... 118
 - Subspalte
 - Autom. Suche Bohren..... 162
 - Autom. Suche Fräsen..... 147
 - Bearbeitungsebene anlegen.. 134
 - Bezugspunkt setzen..... 134
 - Bohr-Features gefunden..... 164
 - Eigenschaften..... 152
 - Eigenschaften
 - Bearbeitungsebene..... 140
 - Eigenschaften Bohren..... 160
 - Features anlegen..... 142
 - Komponenten..... 135
 - Kontur abgreifen..... 154
 - Oben (Z+)..... 169
 - Obere Ebene..... 169
 - Position..... 162
 - Rohteil neu anlegen..... 136
 - Sichere Höhe..... 169
 - Unten (Z-)..... 169
 - Symbole..... 57
 - Systemanforderungen..... 25
- T**
- Tastatur anschließen..... 40
 - TNCguide..... 67
 - TNCmanager..... 18
 - TNCremo..... 217
 - Touch-Gesten
 - 3D-Modell..... 130
 - Touchscreen..... 57
- U**
- Umbenennen der Software..... 33
 - USB-Lizenz vTNC7..... 18
- V**
- Verbindung einrichten..... 219
 - Virtuelle Maschinen..... 51
 - Virtuelle Steuerung..... 18
 - aktualisieren..... 34

Index

beenden.....	68
deinstallieren.....	37
installieren.....	29
klonen.....	35
starten.....	52
umbenennen.....	33
Virtuelle Tastatur.....	41

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

☎ +49 8669 32-5061

info@heidenhain.de

Technical support ☎ +49 8669 32-1000

Measuring systems ☎ +49 8669 31-3104

service.ms-support@heidenhain.de

NC support ☎ +49 8669 31-3101

service.nc-support@heidenhain.de

NC programming ☎ +49 8669 31-3103

service.nc-pgm@heidenhain.de

PLC programming ☎ +49 8669 31-3102

service.plc@heidenhain.de

APP programming ☎ +49 8669 31-3106

service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.com

