

# HEIDENHAIN

Lotse  
smarT.NC

## iTNC 530

NC-Software  
340 490-xx  
340 491-xx  
340 492-xx  
340 493-xx  
340 494-xx

Deutsch (de)  
7/2005





# Der smarT.NC-Lotse

... ist die Programmier-Hilfe für die neue Betriebsart **smarT.NC** der iTNC 530 in Kurzfassung. Eine vollständige Anleitung zum Programmieren und Bedienen der iTNC 530 finden Sie im Benutzer-Handbuch.

## Symbole im Lotsen

Wichtige Informationen werden im Lotsen mit folgenden Symbolen herausgestellt:



Wichtiger Hinweis!



Warnung: Bei Nichtbeachten Gefahr für Bediener oder Maschine!



Maschine und TNC müssen vom Maschinen-Hersteller für die beschriebene Funktion vorbereitet sein!

Steuerung	NC-Software-Nummer
iTNC 530	340 490-02
iTNC 530, Export-Version	340 491-02
iTNC 530 mit Windows 2000	340 492-02
iTNC 530 mit Windows 2000, Export-Version	340 493-02
iTNC 530 Programmierplatz	340 494-02

# Inhalt

Der smarT.NC-Lotse	3
Grundlagen	5
Bearbeitungen definieren	26
Bearbeitungspositionen definieren	111
Konturen definieren	125
Konturprogramme aus DXF-Daten erzeugen	133
UNIT-Programm grafisch testen und abarbeiten	144

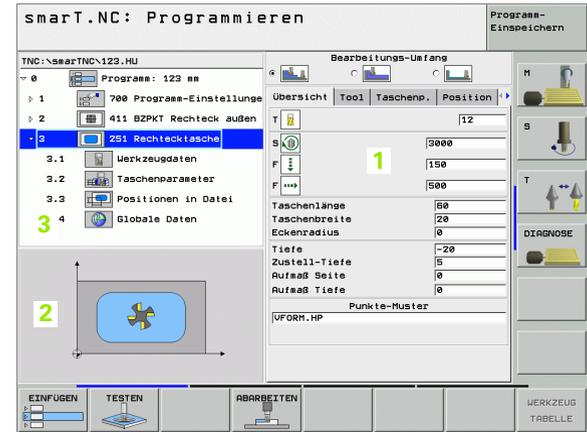
# Grundlagen

## Einführung in smarT.NC

Mit smarT.NC erstellen Sie auf einfache Weise in getrennte Bearbeitungsschritte (Units) unterteilte Klartext-Dialog-Programme, die Sie auch mit dem Klartext-Editor bearbeiten können. Im Klartext-Editor geänderte Daten sehen Sie selbstverständlich auch in der Formular-Darstellung, da smarT.NC immer das „normale“ Klartext-Dialog-Programm als **einzige Datenbasis** verwendet.

Übersichtliche Eingabeformulare (siehe Bild rechts oben **1**) erleichtern die Definition der erforderlichen Bearbeitungsparameter, die zusätzlich in einem Hilfsbild grafisch dargestellt sind (**2**). Die strukturierte Programm-Darstellung in einer Baumstruktur (Treeview **3**) hilft, einen schnellen Überblick über die Bearbeitungsschritte des jeweiligen Bearbeitungsprogramms zu erhalten.

smarT.NC ist eine separate Universal-Betriebsart, die Sie alternativ zur bekannten Klartext-Dialog-Programmierung einsetzen können. Sobald Sie einen Bearbeitungsschritt definiert haben, können Sie diesen in der neuen Betriebsart grafisch testen und/oder abarbeiten.



## Funktionsumfang von smarT.NC

Mit der momentan verfügbaren Software-Version sind noch nicht alle im Klartext-Dialog definierbaren TNC-Funktionen mit Formular-Unterstützung in smarT.NC definierbar. Natürlich sind wir bemüht, möglichst schnell, möglichst viele – und natürlich auch neue – Funktionen in smarT.NC zur Verfügung zu stellen.

Um smarT.NC dennoch hinreichend flexibel einsetzen zu können, steht die sogenannte Klartext-Dialog-Unit zur Verfügung, in der nahezu jede Klartext-Funktion zwischen den in smarT.NC definierten Bearbeitungseinheiten einfügbar ist. Auf diese Weise eingefügte Sätze werden exakt so dargestellt, wie dies im „normalen“ Klartext-Editor der Fall ist.

Funktionsumfang:

- Programmieren und Abarbeiten von Bohrzyklen (201, 202, 204, 205, 240)
- Programmieren und Abarbeiten von Gewindebohrzyklen (Zyklen 206 und 209)
- Programmieren und Abarbeiten von Gewindefräszyklen (Zyklen 26x)
- Programmieren und Abarbeiten der Taschenfräszyklen (Zyklen 25x, Zyklus 208)
- Programmieren und Abarbeiten von Einfachbearbeitungen (Zyklus 232)
- Programmieren und Abarbeiten von Konturzyklen (Zyklen 20, 22, 23, 24, 25)
- Programmieren und Abarbeiten von Tastsystemzyklen ( alle Zyklen 4xx mit Ausnahme der Zyklen 440 und 441)
- Programmieren und Abarbeiten von Koordinaten-Umrechnungen (Nullpunkt-Verschiebung, Spiegelung, Drehung, Skalierung, schwenken der Bearbeitungsebene mit der PLANE-Funktion; FCL 2-Funktionen)
- Grafisch unterstützte Definition von Bearbeitungspositionen (Muster-generator)
- Grafisch unterstütztes Ausblenden und Sperren von Bearbeitungspositionen

- Grafisch unterstützte und hilfsbildunterstützte Definition von Konturen zur Verwendung in den Konturzyklen
- Extrahieren von Konturen aus DXF-Dateien (Software-Option)
- Konturtasche mit einfacher Verknüpfungsmöglichkeit von Taschen- und Inselkonturen (EasyMode-Konturformel) sowie Definitionsmöglichkeit von separaten Tiefen für jede Teilkonturen (FCL 2-Funktion)
- Auswahl von Konturprogrammen (.HC-Dateien) und Bearbeitungspositionen (.HP-Dateien) aus dem Formular heraus mittels File-Select-Dialog
- Standard-Datei-Verwaltung im Verzeichnis smarT.NC
- Grafische Bearbeitungs-Simulation (Programm-Test)
- Grafisch unterstützter Satzvorlauf, mit Möglichkeit des Wiedereinstieges an eine wählbare Stelle innerhalb einer Punkte-Datei (smarT.NC-Programm abarbeiten; FCL 2-Funktion)
- Mousebedienung (auch bei Einprozessor-Version) wird unterstützt

## Programme/Dateien

Programme, Tabellen und Texte speichert die TNC in Dateien. Die Datei-Bezeichnung besteht aus zwei Komponenten:

PROG20	.HU
Datei-Name	Datei-Typ

smarT.NC verwendet überwiegend drei Datei-Typen:

- **Unit-Programme** (Datei-Typ .HU)  
Unit-Programme sind Klartext-Dialog-Programme, die zwei zusätzliche Strukturierungselemente enthalten: Den Anfang (**UNIT XXX**) und das Ende (**END OF UNIT XXX**) eines Bearbeitungsschrittes
- **Konturbeschreibungen** (Datei-Typ .HC)  
Konturbeschreibungen sind Klartext-Dialog-Programme, die ausschließlich Bahnfunktionen enthalten dürfen, mit denen eine Kontur in der Bearbeitungsebene zu beschreiben ist: Dies sind die Elemente **L, C** mit **CC, CT, CR, RND, CHF** und die Elemente der Freien Kontur-Programmierung FK **FPOL, FL, FLT, FC** und **FCT**
- **Punkte-Tabellen** (Datei-Typ .HP)  
In Punkte-Tabellen speichert smarT.NC Bearbeitungspositionen, die Sie über den leistungsfähigen Mustergenerator definiert haben



smarT.NC legt automatisch alle Dateien ausschließlich im Verzeichnis **TNC:\smarTNC** ab.

Wenn Sie ein vorhandenes DIN/ISO oder Klartext-Dialog-Programm aufrufen wollen, muss es im Verzeichnis **TNC:\smarTNC** abgelegt sein. Bei Bedarf Programm dorthin kopieren.

Dateien in der TNC		Typ
<b>Programme</b>		
im HEIDENHAIN-Format		.H
im DIN/ISO-Format		.I
<b>smarT.NC-Dateien</b>		
Strukturierte Unit-Programme		.HU
Konturbeschreibungen		.HC
Punkte-Tabellen für Bearbeitungspositionen		.HP
<b>Tabellen für</b>		
Werkzeuge		.T
Werkzeug-Wechsler		.TCH
Paletten		.P
Nullpunkte		.D
Presets (Bezugspunkte)		.PR
Schnittdaten		.CDT
Schneidstoffe, Werkstoffe		.TAB
<b>Texte als</b>		
ASCII-Dateien		.A
<b>Zeichnungsdaten als</b>		
DXF-Dateien		.DXF

## Das erste Mal die neue Betriebsart wählen



- ▶ Betriebsart smarT.NC wählen: Die TNC befindet sich in der Datei-Verwaltung
- ▶ Eines der verfügbaren Beispielprogramme mit den Pfeiltasten und der Taste ENT wählen, oder
- ▶ Um ein neues Bearbeitungs-Programm zu eröffnen, Softkey NEUE DATEI drücken: smarT.NC zeigt ein Überblendfenster
- ▶ Datei-Namen ohne Datei-Typ eingeben, mit Softkey MM (bzw. INCH) oder Schaltfläche MM (bzw. INCH) bestätigen: smarT.NC öffnet ein .HU-Programm in der gewählten Maßeinheit und fügt automatisch das Programmkopf-Formular ein
- ▶ Die Daten des Programmkopf-Formulares sind zwingend einzugeben, da diese global für das komplette Bearbeitungsprogramm gelten. Die Defaultwerte sind intern festgelegt. Daten bei Bedarf ändern und mit Taste END speichern
- ▶ Um Bearbeitungsschritte zu definieren, über Softkey EDITIEREN den gewünschten Bearbeitungsschritt wählen

## Datei-Verwaltung in smarT.NC

Wie zuvor bereits erwähnt, unterscheidet smarT.NC die drei Datei-Typen Unit-Programme (.HU), Konturbeschreibungen (.HC) und Punkte-Tabellen (.HP). Diese drei Datei-Typen lassen sich über die Datei-Verwaltung in der Betriebsart smarT.NC wählen und editieren. Das Editieren von Konturbeschreibungen und Punkte-Tabellen ist auch dann möglich, wenn Sie gerade eine Bearbeitungseinheit definieren.

Zusätzlich können Sie innerhalb von smarT.NC auch DXF-Dateien öffnen, um daraus Konturbeschreibungen (.HC-Dateien) zu extrahieren (Software-Option).



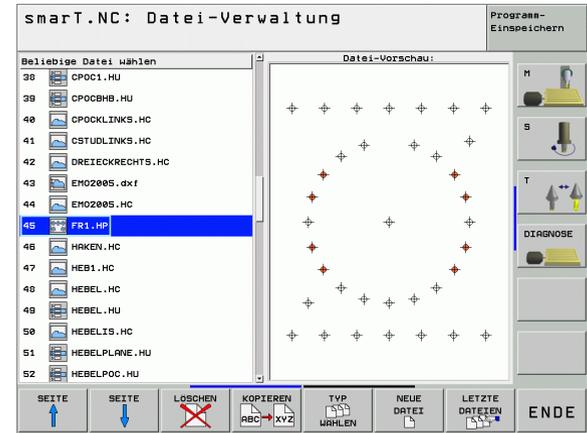
In der aktuellen Software-Version, legt smarT.NC automatisch alle Dateien ausschließlich im Verzeichnis **TNC:\smarTNC** ab.

## Datei-Typ wählen

- ▶ Datei-Verwaltung wählen: Taste PGM MGT drücken
- ▶ Softkey TYP WÄHLEN drücken
- ▶ Alle Datei-Typen anzeigen: Softkey ALLE ANZ. drücken, oder
- ▶ Nur Unit-Programme anzeigen: Softkey ZEIGE .HU drücken, oder
- ▶ Nur Konturbeschreibungen anzeigen: Softkey ZEIGE .HC drücken, oder
- ▶ Nur Punkte-Tabellen anzeigen: Softkey ZEIGE .HP drücken
- ▶ Nur DXF-Dateien anzeigen: Softkey ZEIGE .DXF drücken



Wenn Sie den Datei-Typ .HP gewählt haben, dann zeigt smarT.NC in der rechten Bildschirmhälfte der Datei-Verwaltung eine Vorschau des Inhaltes der Punkte-Datei an.



Um unterschiedliche Datei-Typ optisch besser voneinander unterscheiden zu können, zeigt smarT.NC vor jedem Dateinamen ein Icon an. Diese Symbole finden Sie auch im Treeview des jeweiligen Datei-Typs und auch in Überblend-Fenstern wieder, in denen Sie Files auswählen müssen.

Datei-Typ	Icon
Unit-Programm	
Kontur-Programm	
Punkte-Tabelle für Bearbeitungspositionen	
DXF-Datei	

## Neue Datei öffnen

- ▶ Datei-Verwaltung wählen: Taste PGM MGT drücken
- ▶ Datei-Typ der neuen Datei wählen wie zuvor beschrieben
- ▶ Softkey NEUE DATEI drücken: smarT.NC zeigt ein Überblendfenster
- ▶ Datei-Namen ohne Datei-Typ eingeben, mit Softkey MM (bzw. INCH) oder Schaltfläche MM (bzw. INCH) bestätigen: smarT.NC öffnet eine Datei in der gewählten Maßeinheit. Um den Vorgang abzubrechen: Taste ESC oder Schaltfläche Abbrechen drücken

**Datei kopieren**

- ▶ Datei-Verwaltung wählen: Taste PGM MGT drücken
- ▶ Mit den Pfeiltasten Hellfeld auf die Datei schieben, die Sie kopieren wollen
- ▶ Softkey KOPIERREN drücken: smarT.NC zeigt ein Überblendfenster
- ▶ Datei-Namen der Ziel-Datei ohne Datei-Typ eingeben, mit Taste ENT oder Schaltfläche OK bestätigen: smarT.NC kopiert den Inhalt der gewählte Datei in eine neue Datei vom gleichen Datei-Typ. Um den Vorgang abubrechen: Taste ESC oder Schaltfläche Abbrechen drücken

**Datei löschen**

- ▶ Datei-Verwaltung wählen: Taste PGM MGT drücken
- ▶ Mit den Pfeiltasten Hellfeld auf die Datei schieben, die Sie löschen wollen
- ▶ Softkey LÖSCHEN drücken: smarT.NC zeigt ein Überblendfenster
- ▶ Um die gewählte Datei zu löschen: Taste ENT oder Schaltfläche Ja drücken. Um den Löschvorgang abubrechen: Taste ESC oder Schaltfläche Nein drücken

### **Datei umbenennen**

- ▶ Datei-Verwaltung wählen: Taste PGM MGT drücken
- ▶ Mit den Pfeiltasten Hellfeld auf die Datei schieben, die Sie umbenennen wollen
- ▶ Softkey UMBENEN. (2. Softkey-Leiste) drücken: smarT.NC zeigt ein Überblendfenster
- ▶ Neuen Datei-Namen eingeben, mit Taste ENT oder Schaltfläche OK bestätigen. Um den Vorgang abubrechen: Taste ESC oder Schaltfläche Abbrechen drücken

### **Eine der letzten 15 gewählten Dateien wählen**

- ▶ Datei-Verwaltung wählen: Taste PGM MGT drücken
- ▶ Softkey LETZTE DATEIEN drücken: smarT.NC zeigt die letzten 15 Dateien an, die Sie in der Betriebsart smarT.NC gewählt hatten
- ▶ Mit den Pfeiltasten Hellfeld auf die Datei schieben, die Sie wählen wollen
- ▶ Gewählte Datei übernehmen: Taste ENT drücken

# Bildschirm-Aufteilung beim Editieren

Der Bildschirm beim Editieren in smarT.NC hängt vom Datei-Typ ab, den Sie gerade zum Editieren angewählt haben.

## Unit-Programme editieren

- 1 Kopfzeile: Betriebsartentext, Fehlermeldungen
- 2 Aktive Hintergrund-Betriebsart
- 3 Baumstruktur (Treeview), in dem die definierten Bearbeitungseinheiten strukturiert dargestellt werden
- 4 Formularfenster mit den jeweiligen Eingabeparametern: In Abhängigkeit vom gewählten Bearbeitungsschritt, können bis zu fünf Formulare vorhanden sein:

### ■ 4.1: Übersichtsformular

Die Eingabe der Parameter im Übersichtsformular genügt, um den jeweiligen Bearbeitungsschritt mit Grundfunktionalität auszuführen. Die Daten des Übersichtsformulars sind ein Auszug der wichtigsten Daten, die auch in den Detailformularen eingebbar sind

### ■ 4.2: Detailformular Werkzeug

Eingabe zusätzlicher werkzeugspezifischer Daten

### ■ 4.3: Detailformular optionale Parameter

Eingabe von zusätzlichen, optionalen Bearbeitungsparametern

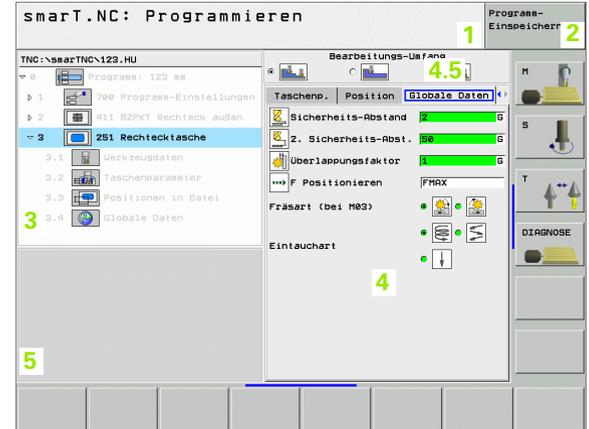
### ■ 4.4: Detailformular Positionen

Eingabe von zusätzlichen Bearbeitungspositionen

### ■ 4.5: Detailformular Globale Daten

Liste der wirksamen globalen Daten

- 5 Hilfsbildfenster, in dem der im Formular jeweils aktive Eingabeparameter grafisch dargestellt ist



## Bearbeitungspositionen editieren

- 1 Kopfzeile: Betriebsartentext, Fehlermeldungen
- 2 Aktive Hintergrund-Betriebsart
- 3 Baumstruktur (Treeview), in dem die definierten Bearbeitungsmuster strukturiert dargestellt werden
- 4 Formularfenster mit den jeweiligen Eingabeparametern
- 5 Hilfsbildfenster, in dem der jeweils aktive Eingabeparameter grafisch dargestellt ist
- 6 Grafikfenster, in dem die programmierten Bearbeitungspositionen sofort nach dem Speichern des Formulars dargestellt werden

smarT.NC: Positionen definieren

Programm-Einspeichern 1 2

TNC:\smarTNC\FR1.HP

0 Positionen: ##

1 Vollkreis

2 Position

3 Rahmen

4 Position

5 Position

Startpunkt 1. Achse -10

Startpunkt 2. Achse -20

Abstand 1. Achse +20

Abstand 2. Achse +140

Anzahl Spalten 2 4

Anzahl Zeilen 7

Drehung

Drehlage Hauptachse +0

Drehlage Nebenachse +0

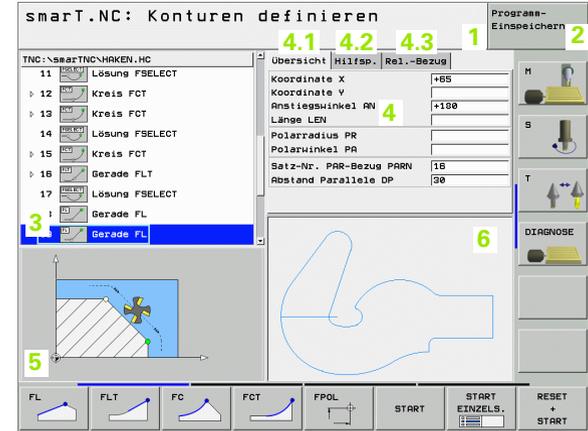
5 6

PUNKT REIHE MUSTER RAHMEN KREIS TEILKREIS ENDE

M S T DIAGNOSE

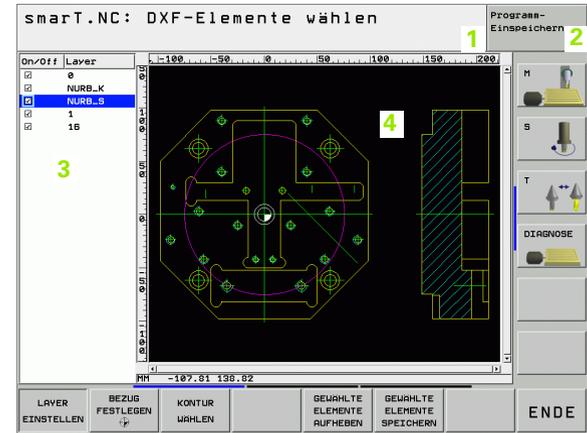
## Konturen editieren

- 1 Kopfzeile: Betriebsartentext, Fehlermeldungen
- 2 Aktive Hintergrund-Betriebsart
- 3 Baumstruktur (Treeview), in dem die jeweiligen Kontur-elemente strukturiert dargestellt werden
- 4 Formularfenster mit den jeweiligen Eingabeparametern:  
Bei der FK-Programmierung sind bis zu vier Formulare vorhanden:
  - 4.1: Übersichtsformular  
Enthält die am meisten verwendeten Eingabemöglichkeiten
  - 4.2: Detailformular 1  
Enthält Eingabemöglichkeiten für Hilfspunkte (FL/FLT) bzw. für Kreisdaten (FC/FCT)
  - 4.3: Detailformular 2  
Enthält Eingabemöglichkeiten für Relativ-Bezüge (FL/FLT) bzw. für Hilfspunkte (FC/FCT)
  - 4.4: Detailformular 3  
Nur verfügbar bei FC/FCT, enthält Eingabemöglichkeiten für Relativ-Bezüge
- 5 Hilfsbildfenster, in dem der jeweils aktive Eingabeparameter grafisch dargestellt ist
- 6 Grafikfenster, in dem die programmierten Konturen sofort nach dem Speichern des Formulars dargestellt werden



## DXF-Dateien anzeigen

- 1 Kopfzeile: Betriebsartext, Fehlermeldungen
- 2 Aktive Hintergrund-Betriebsart
- 3 In der DXF-Datei enthaltene Layer oder bereits selektierte Konturelemente
- 4 Zeichnungsfenster, in dem smarT.NC den Inhalt der DXF-Datei anzeigt



## Navigieren in smarT.NC

Bei der Entwicklung von smarT.NC wurde darauf geachtet, dass die vom Klartext-Dialog her bekannten Bedientasten (ENT, DEL, END, ...) auch in der neuen Betriebsart weitestgehend identisch verwendbar sind. Die Tasten haben folgende Funktionalität:

### Funktion wenn Treeview (linke Bildschirmseite) aktiv ist

#### Taste

Formular aktivieren, um Daten eingeben bzw. ändern zu können



Editieren beenden: smarT.NC ruft automatisch die Datei-Verwaltung auf



Angewählten Bearbeitungsschritt (komplette Unit) löschen



Hellfeld auf nächsten/vorherigen Bearbeitungsschritt positionieren



Symbole für Detailformulare im Treeview einblenden, wenn vor dem Treeview-Symbol ein **nach rechts ausge- richteter Pfeil (1)** angezeigt wird, oder ins Formular wech- seln, wenn Treeview bereits aufgeklappt ist



Symbole für Detailformulare im Treeview ausblenden, wenn vor dem Treeview-Symbol ein **nach unten ausge- richteter Pfeil (2)** angezeigt wird



## Funktion wenn Formular (rechte Bildschirmseite) aktiv ist

### Taste

Nächstes Eingabefeld wählen

ENT

Editieren des Formulars beenden: smarT.NC **speichert** alle geänderten Daten

END

Editieren des Formulars abbrechen: smarT.NC **speichert die geänderten Daten nicht** ab

DEL

Hellfeld auf nächstes/vorheriges Eingabefeld/Eingabelement positionieren



Cursor im aktiven Eingabefeld positionieren, um einzelne Teilwerte abändern zu können, oder wenn eine Option-Box (1, siehe Bild) aktiv ist: Nächste/vorherige Option wählen

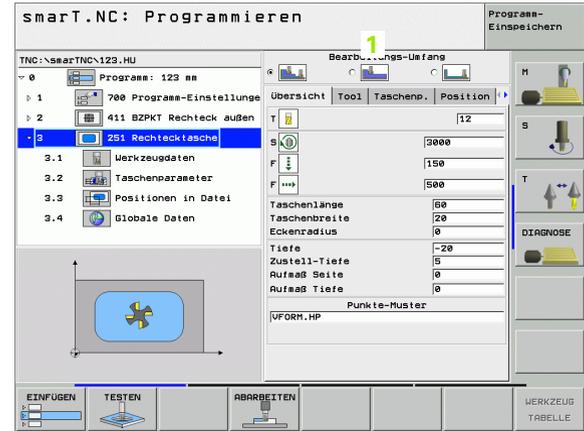


Bereits eingegebenen Zahlenwert auf 0 rücksetzen

CE

Inhalt des aktiven Eingabefeldes komplett löschen

NO ENT



Darüber hinaus stehen auf der Tastatur-Einheit TE 530 B drei neue Tasten zur Verfügung, mit denen Sie innerhalb von Formularen noch schneller navigieren können:

<b>Funktion wenn Formular (rechte Bildschirmseite) aktiv ist</b>	<b>Taste</b>
Nächstes Unterformular wählen	
Ersten Eingabeparameter im nächsten Rahmen wählen	
Ersten Eingabeparameter im vorherigen Rahmen wählen	

Wenn Sie Konturen editieren, dann können Sie den Cursor auch mit den orangenen Achstasten positionieren, so dass die Koordinaten-Eingabe identisch zur Klartext-Dialog-Eingabe ist. Ebenso können Sie Absolut-/ Inkremental-Umschaltungen oder Umschaltungen zwischen kartesischer und Polarkoordinaten-Programmierung mit den entsprechenden Klartext-Dialog-Tasten durchführen.

<b>Funktion wenn Formular (rechte Bildschirmseite) aktiv ist</b>	<b>Taste</b>
Eingabefeld für X-Achse wählen	
Eingabefeld für Y-Achse wählen	
Eingabefeld für Z-Achse wählen	
Umschaltung Inkremental-/Absolutwert-Eingabe	
Umschaltung kartesische/Polarkoordinaten-Eingabe	

Besonders einfach ist auch die Bedienung per Mouse. Beachten Sie bitte folgende Besonderheiten:

- Neben den von Windows her bekannten Mouse-Funktionen, können Sie auch die smarT.NC-Softkeys per Mouse-Klick bedienen
- Wenn mehrere Softkey-Leisten verfügbar sind (Anzeige durch Balken direkt über den Softkeys), können Sie per Klick auf einen der Balken die gewünschte Leiste aktivieren
- Um im Treeview Detailformulare anzuzeigen: Auf das waagrecht liegende Dreieck klicken, zum Ausblenden auf das senkrecht liegende Dreieck klicken
- Um Werte im Formular ändern zu können: In beliebiges Eingabefeld oder auf eine Option-Box klicken, smarT.NC wechselt dann automatisch in den Editiermodus.
- Um das Formular wieder zu verlassen (zum Beenden des Editiermodus): An eine beliebige Stelle im Treeview klicken, smarT.NC blendet dann eine Abfrage ein, ob Änderungen im Formular gespeichert werden sollen oder nicht
- Wenn Sie mit der Mouse über ein beliebiges Element fahren, zeigt smarT.NC einen Tip-Text an. Der Tipp-Text enthält kurze Informationen zur jeweiligen Funktion des Elements



# Kopieren von Units

Einzelne Bearbeitungsunits kopieren Sie ganz einfach mit den von Windows her bekannten Kurzbefehlen:

- STRG+C, um die Unit zu kopieren
- STRG+X, um die Unit auszuschneiden
- STRG+V, um die Unit hinter der momentan aktiven Unit einzufügen

Wenn Sie mehrere Units gleichzeitig kopieren wollen, gehen Sie wie folgt vor:



- ▶ Softkey-Leiste in der obersten Ebene umschalten
- ▶ Mit den Pfeiltasten oder per Mouse-Klick die erste zu kopierende Unit wählen



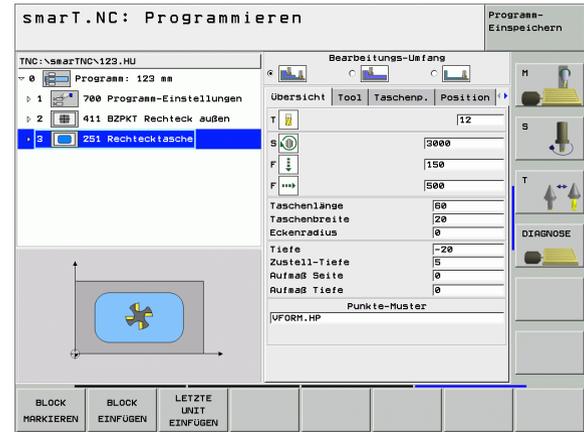
- ▶ Markieren-Funktion aktivieren
- ▶ Mit den Pfeiltasten oder per Softkey NÄCHSTEN BLOCK MARKIEREN alle zu kopierenden Units wählen



- ▶ Markierten Block in den Zwischenspeicher kopieren (funktioniert auch mit STRG+C)
- ▶ Mit den Pfeiltasten oder per Softkey die Unit wählen, hinter der Sie den kopierten Block einfügen wollen



- ▶ Block aus dem Zwischenspeicher einfügen (funktioniert auch mit STRG+V)



# Bearbeitungen definieren

## Grundlagen

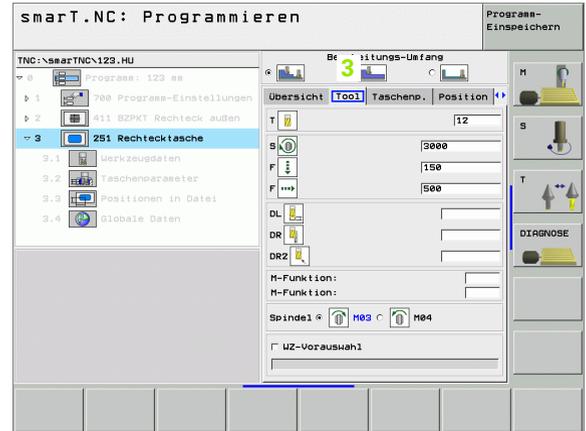
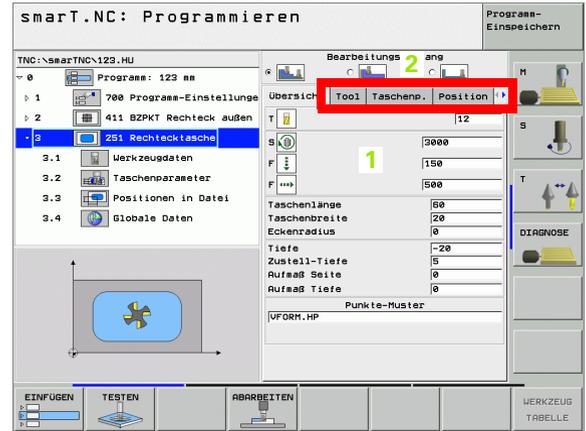
Bearbeitungen in smarT.NC definieren Sie grundsätzlich als Bearbeitungsschritte (Units), die in der Regel aus mehreren Klartext-Dialog-Sätzen bestehen. Die Klartext-Dialog-Sätze erzeugt smarT.NC automatisch im Hintergrund in einer .HU-Datei (HU: HEIDENHAIN Unit-Programm), die wie ein **normales** Klartext-Dialog-Programm aussieht.

Die eigentliche Bearbeitung wird in der Regel von einem in der TNC verfügbarer Zyklus ausgeführt, dessen Parameter von Ihnen über die Eingabefelder der Formulare festgelegt werden.

Einen Bearbeitungsschritt können Sie bereits durch wenige Eingaben im Übersichts-Formular **1** definieren (siehe Bild rechts oben). smarT.NC führt die Bearbeitung dann mit Grundfunktionalität aus. Um zusätzliche Bearbeitungsdaten eingeben zu können, stehen Detailformulare **2** zur Verfügung. Eingabewerte in den Detailformularen werden mit den Eingabewerten des Übersichts-Formulars automatisch synchronisiert, müssen also nicht doppelt eingegeben werden. Folgende Detailformulare stehen zur Verfügung:

### ■ Detailformular Werkzeug **(3)**

Im Detailformular Werkzeug können Sie zusätzliche werkzeugspezifische Daten eingeben, z.B. Delta-Werte für Länge und Radius oder Zusatz-Funktionen M

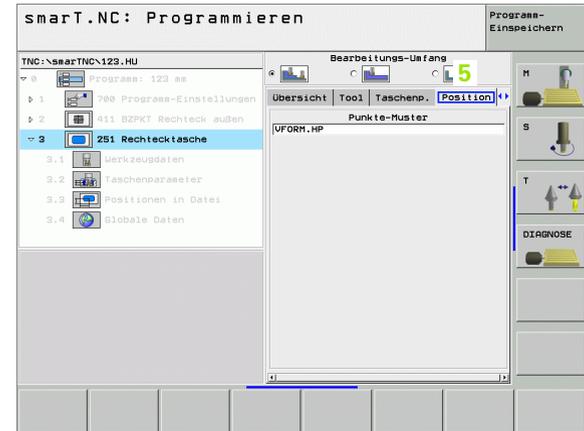
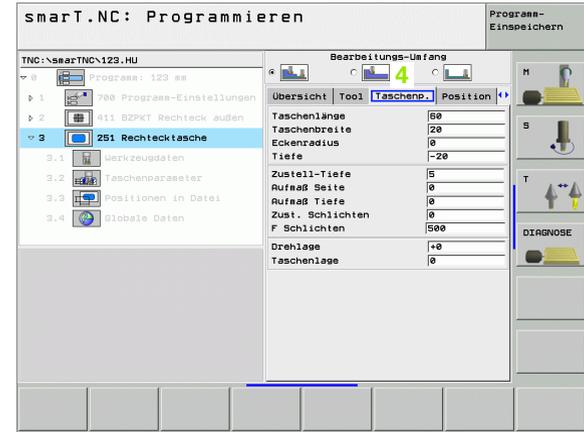


#### ■ Detailformular optionale Parameter (4)

In Detailformular optionale Parameter können Sie zusätzliche Bearbeitungsparameter definieren, die im Übersichtsformular nicht aufgeführt sind, z.B. Abnahmebeträge beim Bohren oder Taschenlagen beim Fräsen

#### ■ Detailformular Positionen (5)

Im Detailformular Positionen können Sie zusätzliche Bearbeitungspositionen definieren, wenn die drei Bearbeitungsorte des Übersichtsformulars nicht ausreichen. Wenn Sie Bearbeitungspositionen in Punkte-Dateien definieren, enthält das Detailformular Positionen ebenso wie das Übersichtsformular lediglich den Dateinamen der jeweiligen Punkte-Datei (siehe „Bearbeitungspositionen definieren“ auf Seite 111.)



■ **Detailformular globale Daten (6)**

In Detailformular globale Daten sind die im Programmkopf definierten global wirksamen Bearbeitungsparameter aufgeführt. Bei Bedarf können Sie diese Parameter für die jeweilige Unit lokal abändern



# Programm-Einstellungen

Nachdem Sie ein neues Unit-Programm eröffnet haben, fügt smarT.NC automatisch die **Unit 700 Programm-Einstellungen** ein.



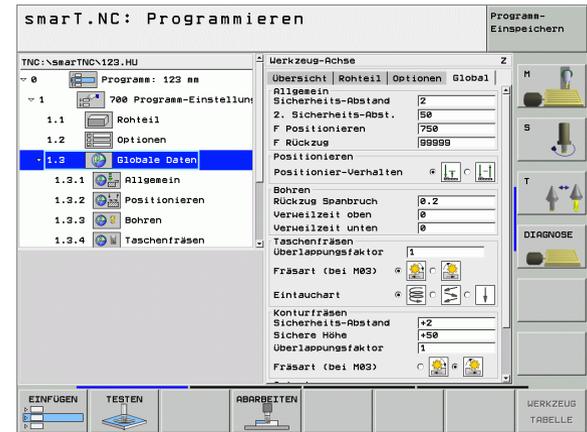
Die **Unit 700 Programm-Einstellungen** muss in jedem Programm zwingend vorhanden sein, ansonsten kann dieses Programm von smarT.NC nicht abgearbeitet werden.

In den Programm-Einstellungen müssen folgende Daten definiert sein:

- Rohteil-Definition zur Festlegung der Bearbeitungsebene und für die grafische Simulation
- Optionen, für die Auswahl des Werkstück-Bezugspunktes und die zu verwendende Nullpunkt-Tabelle
- Globale Daten, die für das komplette Programm gelten. Die globalen Daten werden von smarT.NC automatisch mit Defaultwerten vorbelegt und sind jederzeit änderbar



Beachten Sie, dass sich nachträgliche Änderungen der Programm-Einstellungen auf das gesamte Bearbeitungsprogramm auswirken und somit den Bearbeitungsablauf erheblich verändern können.



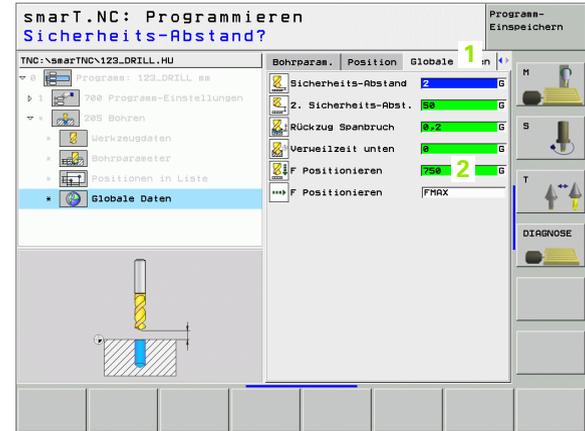
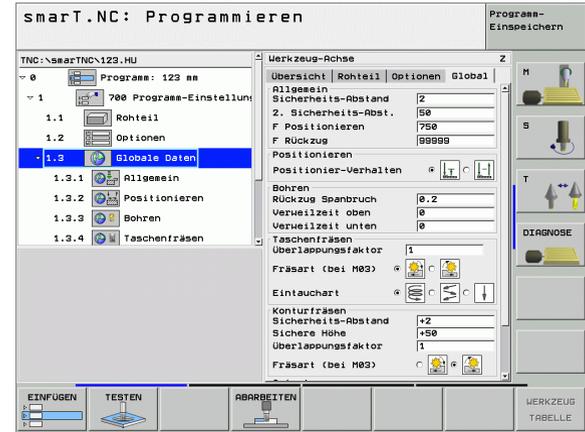
## Globale Daten

Die globalen Daten sind in sechs Gruppen unterteilt:

- Allgemeingültige globale Daten
- Globale Daten, die ausschließlich für Bohrbearbeitungen gelten
- Globale Daten, die das Positionierverhalten festlegen
- Globale Daten, die ausschließlich für Fräsbearbeitungen mit Taschenszyklen gelten
- Globale Daten, die ausschließlich für Fräsbearbeitungen mit Konturzyklen gelten
- Globale Daten, die ausschließlich für Antastfunktionen gelten

Wie zuvor bereits erwähnt, gelten die globalen Daten für das komplette Bearbeitungs-Programm. Selbstverständlich können Sie bei Bedarf für jeden Bearbeitungsschritt die globalen Daten ändern:

- ▶ Wechseln Sie dazu in das Detailformular **Globale Daten 1** des Bearbeitungsschrittes: Im Formular zeigt smart.NC die für den jeweiligen Bearbeitungsschritt gültigen Parameter mit dem jeweils aktiven Wert an (2). Auf der rechten Seite des grünen Eingabefeldes steht ein **G** als Kennung dafür, das der jeweilige Wert global gültig ist
- ▶ Globalen Parameter wählen, den Sie verändern wollen
- ▶ Neuen Wert eingeben und mit Taste ENTER bestätigen, smart.NC ändert die Farbe des Eingabefeldes auf rot
- ▶ Auf der rechten Seite des roten Eingabefeldes steht jetzt ein **L** als Kennung für einen lokal wirksamen Wert





Die Änderung eines globalen Parameters über das Detailformular **Globale Daten** bewirkt lediglich eine lokale, für den jeweiligen Bearbeitungsschritt gültige, Änderung des Parameters. Das Eingabefeld lokal veränderter Parameter zeigt smarT.NC mit rotem Hintergrund an. Rechts neben dem Eingabefeld steht ein **L** als Kennung für einen **lokalen** Wert.

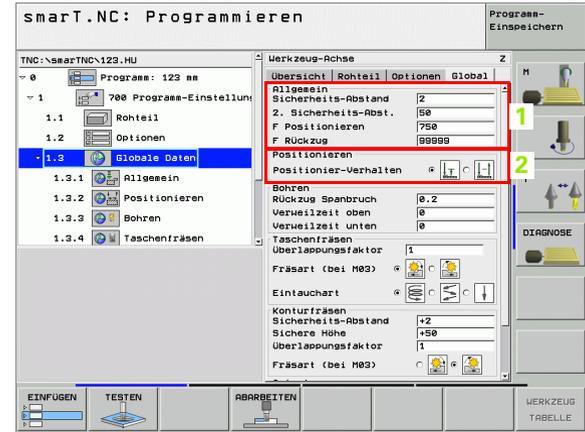
Über den Softkey STANDARDWERT SETZEN können Sie den Wert des globalen Parameters aus dem Programm-Kopf wieder laden und somit aktivieren. Das Eingabefeld eines globalen Parameters, dessen Wert aus dem Programm-Kopf wirkt, zeigt smarT.NC mit grünem Hintergrund an. Rechts neben dem Eingabefeld steht ein **G** als Kennung für einen **globalen** Wert.

## Allgemeingültige globale Daten (1)

- ▶ **Sicherheits-Abstand:** Abstand zwischen Werkzeug-Stirnfläche und Werkstück-Oberfläche beim automatischen Anfahren der Zyklus-Startposition in der Werkzeug-Achse
- ▶ **2. Sicherheits-Abstand:** Position, auf die smarT.NC das Werkzeug am Ende eines Bearbeitungsschrittes positioniert. Auf dieser Höhe wird die nächste Bearbeitungsposition in der Bearbeitungsebene angefahren
- ▶ **F Positionieren:** Vorschub, mit dem smarT.NC das Werkzeug innerhalb eines Zyklus verfährt
- ▶ **F Rückzug:** Vorschub, mit dem smarT.NC das Werkzeug zurückpositioniert

## Globale Daten für das Positionierverhalten (2)

- ▶ **Positionier-Verhalten:** Rückzug in der Werkzeug-Achse am Ende eines Bearbeitungsschrittes: Auf 2. Sicherheits-Abstand oder auf die Position am Unit-Anfang zurückziehen

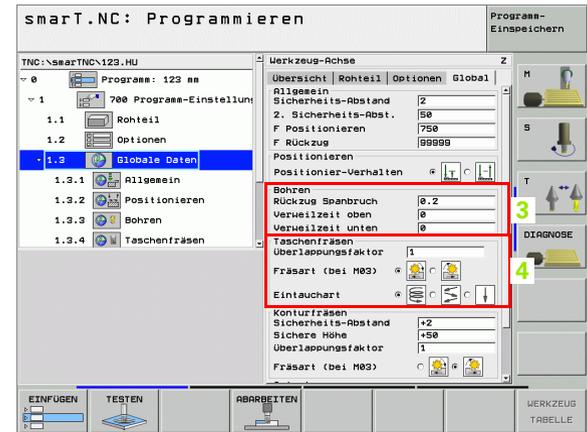


### Globale Daten für Bohrbearbeitungen (3)

- ▶ **Rückzug Spanbruch:** Wert, um den smarT.NC das Werkzeug beim Spanbrechen zurückzieht
- ▶ **Verweilzeit unten:** Zeit in Sekunden, die das Werkzeug am Bohrungsgrund verweilt
- ▶ **Verweilzeit oben:** Zeit in Sekunden, die das Werkzeug auf Sicherheits-Abstand verweilt

### Globale Daten für Fräsbearbeitungen mit Taschenzyklen (4)

- ▶ **Überlappungs-Faktor:** Werkzeug-Radius x Überlappungsfaktor ergibt die seitliche Zustellung
- ▶ **Fräsart:** Gleichlauf/Gegenlauf
- ▶ **Eintauchart:** helixförmig, pendelnd oder senkrecht ins Material eintauchen

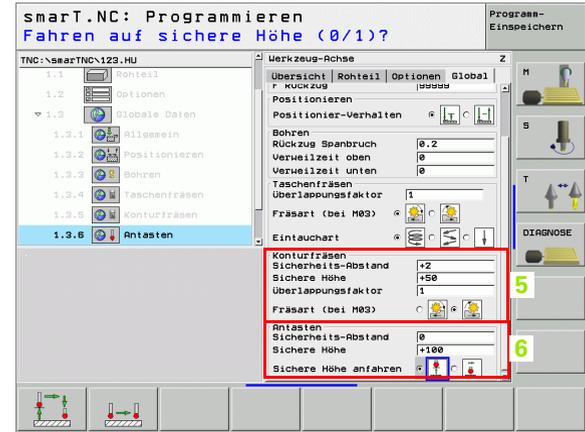


## Globale Daten für Fräsbearbeitungen mit Konturzyklen (5)

- ▶ **Sicherheits-Abstand:** Abstand zwischen Werkzeug-Stirnfläche und Werkstück-Oberfläche beim automatischen Anfahren der Zyklus-Startposition in der Werkzeug-Achse
- ▶ **Sichere Höhe:** Absolute Höhe, in der keine Kollision mit dem Werkstück erfolgen kann (für Zwischenpositionierungen und Rückzug am Zyklus-Ende)
- ▶ **Überlappungs-Faktor:** Werkzeug-Radius x Überlappungsfaktor ergibt die seitliche Zustellung
- ▶ **Fräsart:** Gleichlauf/Gegenlauf

## Globale Daten für Antastfunktionen (6)

- ▶ **Sicherheits-Abstand:** Abstand zwischen Taststift und Werkstück-Oberfläche beim automatischen Anfahren der Antastposition
- ▶ **Sichere Höhe:** Koordinate in der Tastsystem-Achse, auf der smarT.NC das Tastsystem zwischen Messpunkten verfährt, sofern Option **Fahren auf sichere Höhe** aktiviert ist
- ▶ **Fahren auf sichere Höhe:** Wählen, ob smarT.NC zwischen Messpunkten auf Sicherheits-Abstand oder auf sicherer Höhe verfahren soll



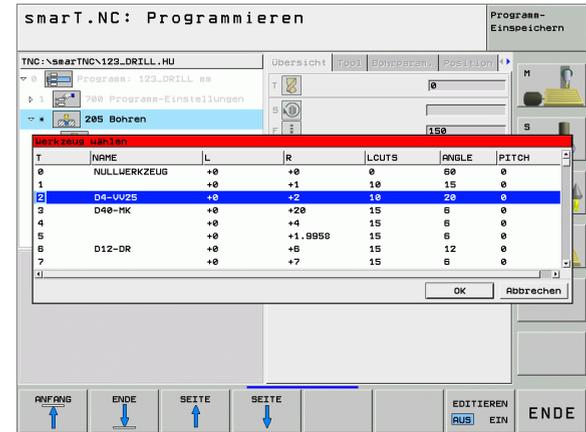
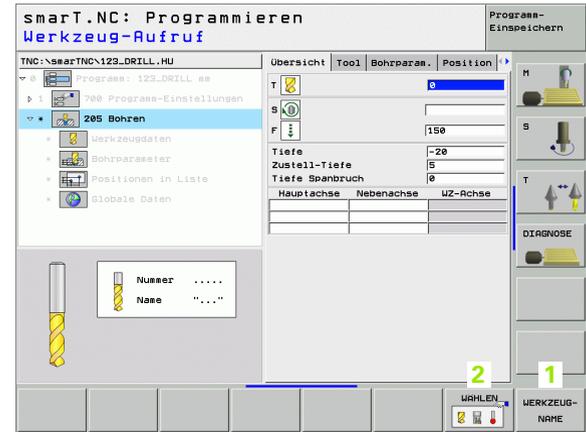
# Werkzeug-Auswahl

Sobald ein Eingabefeld zur Werkzeug-Auswahl aktiv ist, können Sie per Softkey (1) wählen, ob Sie die Werkzeug-Nummer oder den Werkzeug-Name eingeben wollen.

Darüber hinaus können Sie per Softkey (2) ein Fenster einblenden, über das Sie ein in der Werkzeug-Tabelle TOOL.T definiertes Werkzeug wählen können. smarT.NC schreibt die Werkzeug-Nummer bzw. den Werkzeug-Namen des gewählten Werkzeuges dann automatisch in das entsprechende Eingabefeld.

Bei Bedarf können Sie die angezeigten Werkzeugdaten auch editieren:

- ▶ Per Pfeiltasten die Zeile und anschließend die Spalte des zu editierenden Wertes wählen: Der hellblaue Rahmen kennzeichnet das editierbare Feld
- ▶ Softkey EDITIEREN auf EIN stellen, gewünschten Wert eingeben und mit Taste ENT bestätigen
- ▶ Bei Bedarf weitere Spalten wählen und zuvor beschriebene Vorgehensweise erneut durchführen



## Umschaltung Drehzahl /Schnittgeschwindigkeit

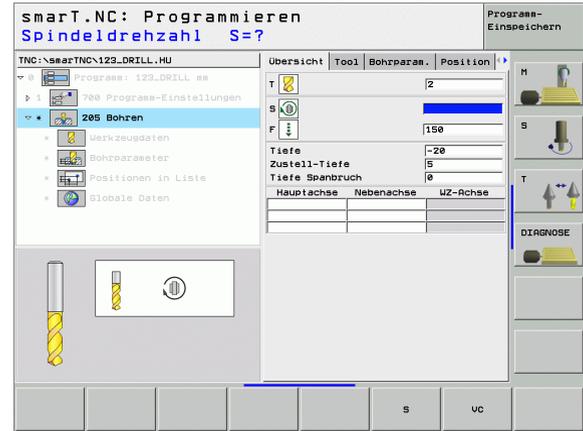
Sobald ein Eingabefeld zur Definition der Spindeldrehzahl aktiv ist, können Sie wählen, ob Sie die Drehzahl in U/min oder eine Schnittgeschwindigkeit in m/min [bzw. inch/min] eingeben wollen.

Um eine Schnittgeschwindigkeit einzugeben

- ▶ Softkey VC drücken: Die TNC schaltet das Eingabefeld um

Um von Schnittgeschwindigkeit auf Drehzahleingabe umzuschalten

- ▶ Taste NO ENT drücken: Die TNC löscht die Schnittgeschwindigkeits-Eingabe
- ▶ Um Drehzahl einzugeben: Mit Pfeiltaste zurück auf das Eingabefeld cursorn

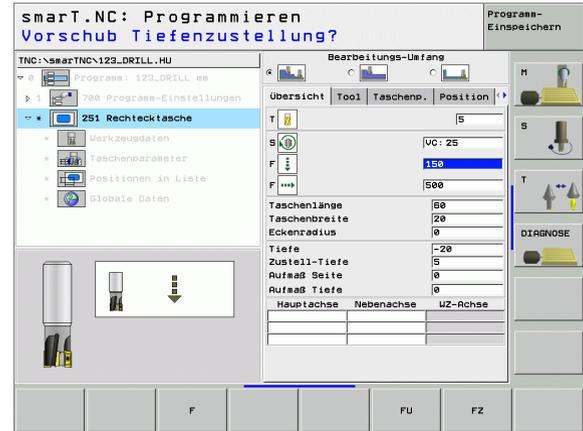


## Umschaltung F/FZ/FU/FMAX

Sobald ein Eingabefeld zur Definition eines Vorschubes aktiv ist, können Sie wählen, ob Sie den Vorschub in mm/min (F), in U/min (FU) oder in mm/Zahn (FZ) eingeben wollen. Welche Vorschubalternativen erlaubt sind, hängt von der jeweiligen Bearbeitung ab. Bei einigen Eingabefeldern ist auch die Eingabe FMAX (Eilgang) erlaubt.

Um eine Vorschubalternative einzugeben

- ▶ Softkey F, FZ, FU oder FMAX drücken



# Verfügbare Bearbeitungsschritte (Units)

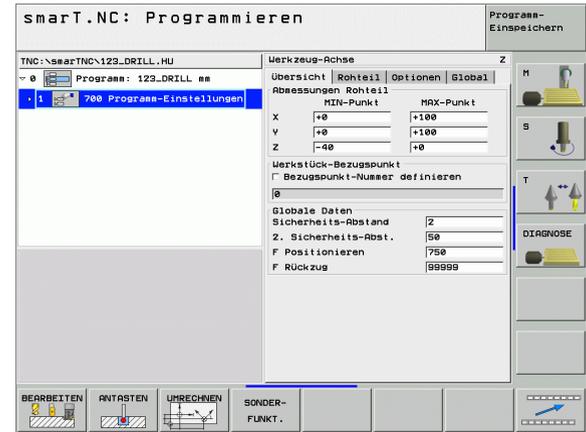
Nach Anwahl der Betriebsart smarT.NC 49

wählen Sie über den Softkey EDITIEREN die verfügbaren Bearbeitungsschritte an. Die Bearbeitungsschritte sind in folgende Hauptgruppen unterteilt:

Hauptgruppe	Softkey	Seite
BEARBEITEN: Bohren, Gewindebearbeitung, Fräsen		Seite 38
ANTASTEN: Antast-Funktionen für 3D-Tastsystem		Seite 94
UMRECHNEN: Funktionen zur Koordinaten-Umrechnung		Seite 101
SONDERFUNKTIONEN: Programm-Aufruf, Klartext-Dialog-Unit		Seite 107



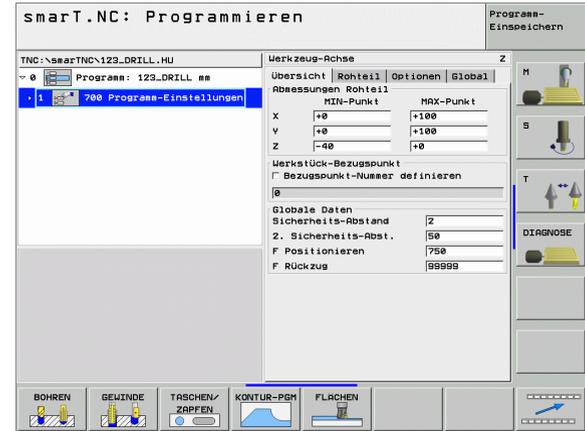
Die Softkeys KONTUR-PGM und POSITIONEN auf der dritten Softkey-Leiste, starten die Kontur-Programmierung bzw. den Mustergenerator.



## Hauptgruppe Bearbeiten

In der Hauptgruppe Bearbeiten wählen Sie folgende Bearbeitungsgruppen aus:

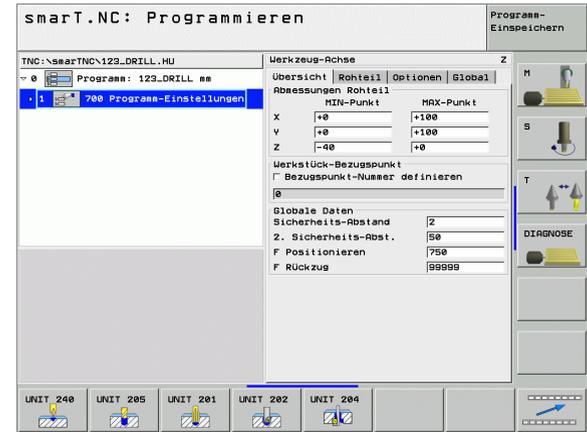
Bearbeitungsgruppe	Softkey	Seite
<b>BOHREN:</b> Zentrieren, Bohren, Reiben, Ausdrehen, Rückwärts-Senken		Seite 39
<b>GEWINDE:</b> Gewindebohren mit und ohne Ausgleichsfutter, Gewindefräsen		Seite 50
<b>TASCHEN/ZAPFEN:</b> Bohrfräsen, Rechtecktasche, Kreistasche, Nut, runde Nut		Seite 65
<b>KONTUR-PGM:</b> Kontur-Programme bearbeiten: Konturzug, Konturtasche schrappen, nachräumen und schlichten		Seite 77
<b>FLÄCHEN:</b> Planfräsen		Seite 90



## Bearbeitungsgruppe Bohren

In der Bearbeitungsgruppe Bohren stehen folgende Units für die Bohrbe-  
arbeitung zur Verfügung:

Unit	Softkey	Seite
Unit 240 Zentrieren		Seite 40
Unit 205 Bohren		Seite 42
Unit 201 Reiben		Seite 44
Unit 202 Ausdrehen		Seite 46
Unit 204 Rückwärts-Senken		Seite 48



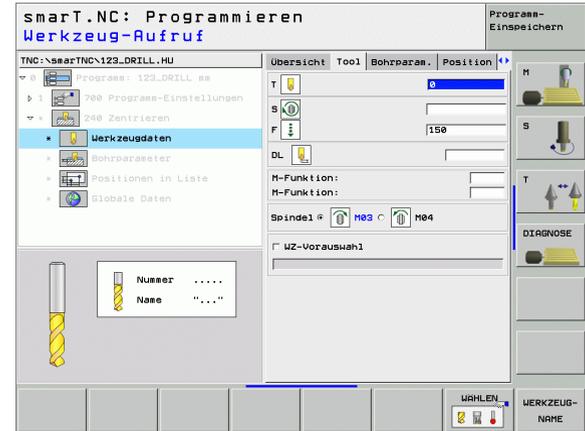
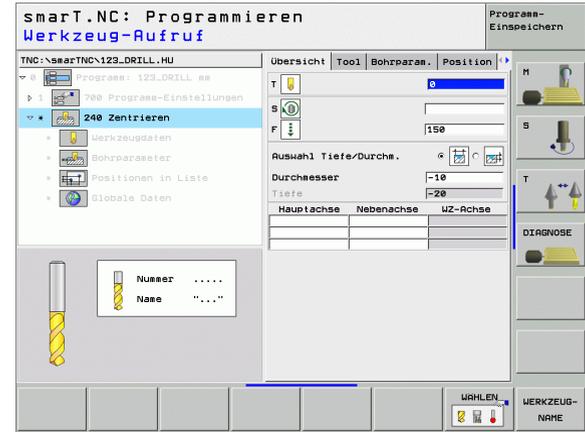
## Unit 240 Zentrieren

Parameter im Formular **Übersicht**:

- ▶ **T**: Werkzeug-Nummer oder -Name (per Softkey umschaltbar)
- ▶ **S**: Spindeldrehzahl [U/min] oder Schnittgeschwindigkeit [m/min]
- ▶ **F**: Zentriervorschub [mm/min] oder FU [mm/U]
- ▶ **Auswahl Tiefe/Durchmesser**: Auswahl, ob auf Tiefe oder auf Durchmesser zentriert werden soll
- ▶ **Durchmesser**: Zentrierdurchmesser. Eingabe von T-ANGLE in TOOL.T erforderlich
- ▶ **Tiefe**: Zentriertiefe
- ▶ Bearbeitungspositionen (siehe „Bearbeitungspositionen definieren“ auf Seite 111.)

Zusätzliche Parameter im Detailformular **Tool**:

- ▶ **DL**: Delta-Länge für Werkzeug T
- ▶ **M-Funktion**: Beliebige Zusatzfunktionen M
- ▶ **Spindel**: Spindeldrehrichtung. smarT.NC setzt standardmäßig M3
- ▶ **WZ-Vorauswahl**: Bei Bedarf Nummer des nächsten Werkzeugs zur Beschleunigung des Werkzeug-Wechsels (maschinenabhängig)



## Zusätzliche Parameter im Detailformular **Bohrparameter**:

Keine

Global wirksame Parameter im Detailformular **Globale Daten**:



▶ Sicherheits-Abstand



▶ 2. Sicherheits-Abstand



▶ Verweilzeit unten



▶ Vorschub beim Verfahren zwischen Bearbeitungspositionen

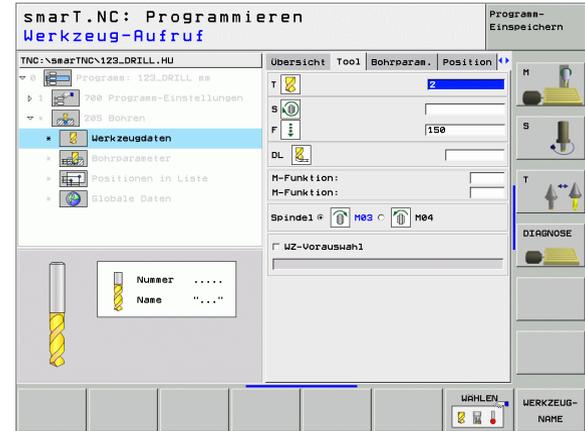
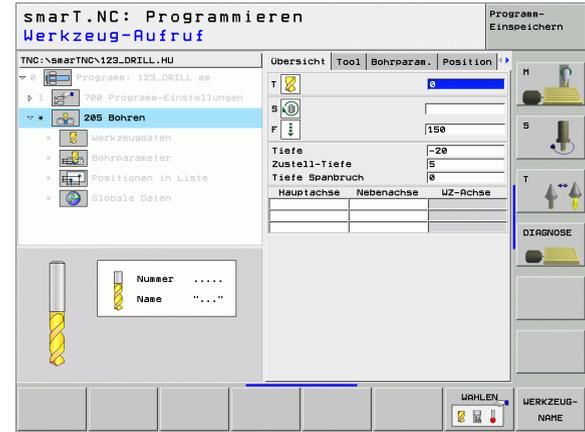
## Unit 205 Bohren

Parameter im Formular **Übersicht**:

- ▶ **T**: Werkzeug-Nummer oder -Name (per Softkey umschaltbar)
- ▶ **S**: Spindeldrehzahl [U/min] oder Schnittgeschwindigkeit [m/min]
- ▶ **F**: Bohrvorschub [mm/min] oder FU [mm/U]
- ▶ **Tiefe**: Bohrtiefe
- ▶ **Zustell-Tiefe**: Maß, um welches das Werkzeug vor dem Herausfahren aus der Bohrung jeweils zugestellt wird
- ▶ **Tiefe Spanbruch**: Zustellung, nach der smarT.NC einen Spanbruch durchführt
- ▶ Bearbeitungspositionen (siehe „Bearbeitungspositionen definieren“ auf Seite 111.)

Zusätzliche Parameter im Detailformular **Tool**:

- ▶ **DL**: Delta-Länge für Werkzeug T
- ▶ **M-Funktion**: Beliebige Zusatzfunktionen M
- ▶ **Spindel**: Spindeldrehrichtung. smarT.NC setzt standardmäßig M3
- ▶ **WZ-Vorauswahl**: Bei Bedarf Nummer des nächsten Werkzeugs zur Beschleunigung des Werkzeug-Wechsels (maschinenabhängig)



## Zusätzliche Parameter im Detailformular **Bohrparameter**:

- ▶ **Tiefe Spanbruch:** Zustellung, nach der smarT.NC einen Spanbruch durchführt
- ▶ **Abnahmebetrag:** Wert, um den smarT.NC die Zustell-Tiefe verkleinert
- ▶ **Min. Zustellung:** Wenn Abnahmebetrag eingegeben: Begrenzung für minimale Zustellung
- ▶ **Vorhalteabstand oben:** Sicherheits-Abstand oben beim Rückpositionieren nach Spanbruch
- ▶ **Vorhalteabst. unten:** Sicherheits-Abstand unten beim Rückpositionieren nach Spanbruch
- ▶ **Startpunkt Zustellung:** Vertiefter Startpunkt bezogen auf die Koordinate Oberfläche bei vorbearbeiteten Bohrungen

## Global wirksame Parameter im Detailformular **Globale Daten**:



- ▶ Sicherheits-Abstand
- ▶ 2. Sicherheits-Abstand
- ▶ Rückzugsbetrag bei Spanbruch
- ▶ Verweilzeit unten
- ▶ Vorschub beim Verfahren zwischen Bearbeitungspositionen

smarT.NC: Programmieren Programm-Einspeichern

**Tiefe?**

TNC:\smarTNC\123\_DRILL.HU

Übersicht | Tool | Bohrparam. | Position

Tiefe	-24
Zustell-Tiefe	15
Tiefe Spanbruch	0
Abnahmebetrag	0
Min. Zustellung	0
Vorhalteabstand oben	0
Vorhalteabst. unten	0
Startpunkt Zust.	0

Bohrparameter

smarT.NC: Programmieren Programm-Einspeichern

**Sicherheits-Abstand?**

TNC:\smarTNC\123\_DRILL.HU

Bohrparam. | Position | Globale Daten

Sicherheits-Abstand	2	G
2. Sicherheits-Abst.	50	G
Rückzug Spanbruch	0.2	G
Verweilzeit unten	0	G
F Positionieren	750	G
F Positionieren	FMAX	

Globale Daten

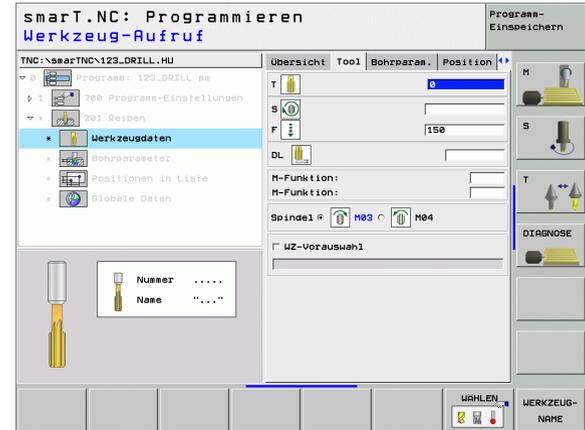
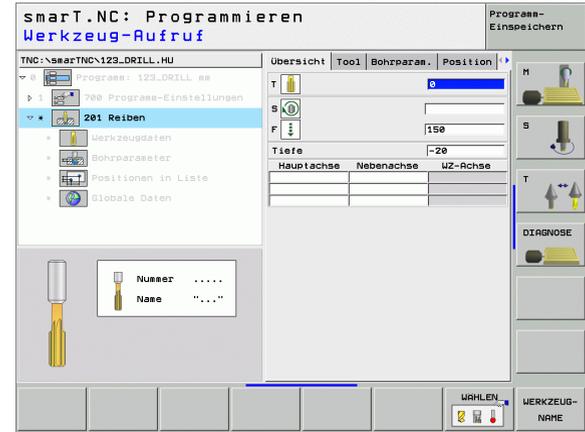
## Unit 201 Reiben

Parameter im Formular **Übersicht**:

- ▶ **T**: Werkzeug-Nummer oder -Name (per Softkey umschaltbar)
- ▶ **S**: Spindeldrehzahl [U/min] oder Schnittgeschwindigkeit [m/min]
- ▶ **F**: Reibvorschub [mm/min] oder FU [mm/U]
- ▶ **Tiefe**: Reibtiefe
- ▶ Bearbeitungspositionen (siehe „Bearbeitungspositionen definieren“ auf Seite 111.)

Zusätzliche Parameter im Detailformular **Tool**:

- ▶ **DL**: Delta-Länge für Werkzeug T
- ▶ **M-Funktion**: Beliebige Zusatzfunktionen M
- ▶ **Spindel**: Spindeldrehrichtung. smarT.NC setzt standardmäßig M3
- ▶ **WZ-Vorauswahl**: Bei Bedarf Nummer des nächsten Werkzeugs zur Beschleunigung des Werkzeug-Wechsels (maschinenabhängig)



## Zusätzliche Parameter im Detailformular **Bohrparameter:**

Keine.

## Global wirksame Parameter im Detailformular **Globale Daten:**



▶ Sicherheits-Abstand



▶ 2. Sicherheits-Abstand



▶ Vorschub Rückzug



▶ Verweilzeit unten



▶ Vorschub beim Verfahren zwischen Bearbeitungspositionen

smart.NC: Programmieren  
Tiefe?

TNC:\smartTNC\123\_DRILL.MU

Programme: 123\_DRILL.MU

700 Programme-Einstellungen

201 Reiben

Werkzeugdaten

Bohrparameter

Positionen in Liste

Globale Daten

Übersicht Tool Bohrparam. Position

Tiefe -20

DIAGNOSE

smart.NC: Programmieren  
Sicherheits-Abstand?

TNC:\smartTNC\123\_DRILL.MU

Programme: 123\_DRILL.MU

700 Programme-Einstellungen

201 Reiben

Werkzeugdaten

Bohrparameter

Positionen in Liste

Globale Daten

Bohrparam. Position Globale Daten

Sicherheits-Abstand 2 G

2. Sicherheits-Abst. 50 G

Rückzug 80000 G

Verweilzeit unten 8 G

Positionieren FMAX

DIAGNOSE

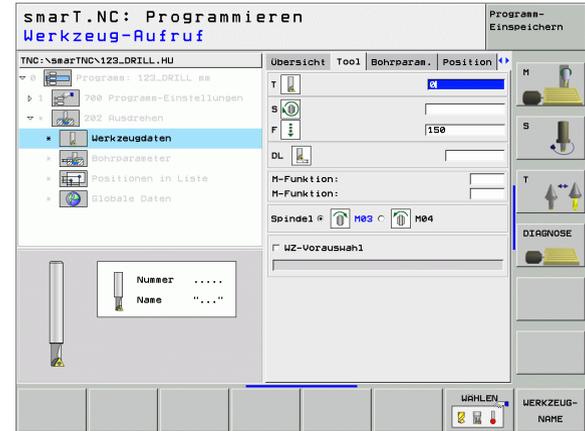
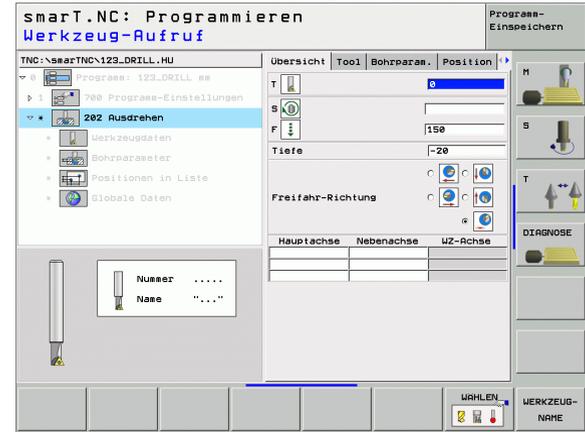
## Unit 202 Ausdrehen

Parameter im Formular **Übersicht**:

- ▶ **T**: Werkzeug-Nummer oder -Name (per Softkey umschaltbar)
- ▶ **S**: Spindeldrehzahl [U/min] oder Schnittgeschwindigkeit [m/min]
- ▶ **F**: Bohrvorschub [mm/min] oder FU [mm/U]
- ▶ **Tiefe**: Ausdrehtiefe
- ▶ **Freifahr-Richtung**: Richtung, in der smarT.NC das Werkzeug am Bohrungsgrund freifährt
- ▶ Bearbeitungspositionen (siehe „Bearbeitungspositionen definieren“ auf Seite 111.)

Zusätzliche Parameter im Detailformular **Tool**:

- ▶ **DL**: Delta-Länge für Werkzeug T
- ▶ **M-Funktion**: Beliebige Zusatzfunktionen M
- ▶ **Spindel**: Spindeldrehrichtung. smarT.NC setzt standardmäßig M3
- ▶ **WZ-Vorauswahl**: Bei Bedarf Nummer des nächsten Werkzeugs zur Beschleunigung des Werkzeug-Wechsels (maschinenabhängig)



Zusätzliche Parameter im Detailformular **Bohrparameter:**

- ▶ **Winkel Spindel:** Winkel, auf den smarT.NC das Werkzeug vor dem Freifahren positioniert

Global wirksame Parameter im Detailformular **Globale Daten:**



- ▶ Sicherheits-Abstand



- ▶ 2. Sicherheits-Abstand



- ▶ Vorschub Rückzug



- ▶ Verweilzeit unten



- ▶ Vorschub beim Verfahren zwischen Bearbeitungspositionen

smarT.NC: Programmieren  
Tiefe?

TNC:\smarTNC\123\_DRILL.MU

Programmeinstellungen

790 Programme-Einstellungen

292 Ausdrehen

Werkzeugdaten

Bohrparameter

Positionen in Liste

Globale Daten

Übersicht Tool Bohrparam. Position

Tiefe -20

Freifahr-Richtung

Winkel Spindel +0

DIAGNOSE

smarT.NC: Programmieren  
Sicherheits-Abstand?

TNC:\smarTNC\123\_DRILL.MU

Programmeinstellungen

790 Programme-Einstellungen

292 Ausdrehen

Werkzeugdaten

Bohrparameter

Positionen in Liste

Globale Daten

Bohrparam. Position Globale Daten

Sicherheits-Abstand 2 G

2. Sicherheits-Abst. 50 G

Rückzug 30000 G

Verweilzeit unten 5 G

Positionieren FMAX

DIAGNOSE



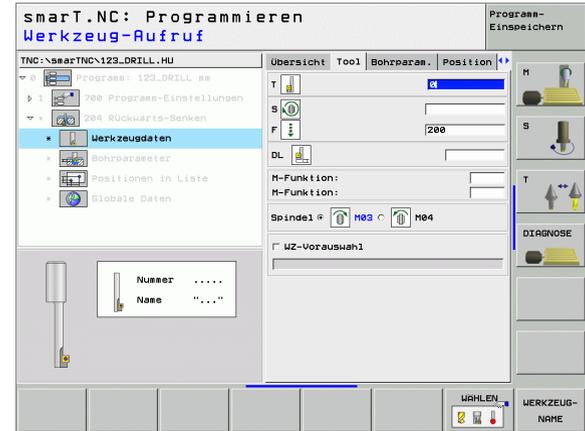
## Unit 204 Rückwärts-Senken

Parameter im Formular **Übersicht**:

- ▶ **T**: Werkzeug-Nummer oder -Name (per Softkey umschaltbar)
- ▶ **S**: Spindeldrehzahl [U/min] oder Schnittgeschwindigkeit [m/min]
- ▶ **F**: Bohrvorschub [mm/min] oder FU [mm/U]
- ▶ **Senktiefe**: Tiefe der Senkung
- ▶ **Materialstärke**: Dicke des Werkstücks
- ▶ **Exzentermaß**: Exzentermaß der Bohrstange
- ▶ **Schneidenhöhe**: Abstand Unterkante Bohrstange – Hauptschneide
- ▶ **Freifahr-Richtung**: Richtung, in der smarT.NC das Werkzeug um das Exzentermaß versetzen soll
- ▶ Bearbeitungspositionen (siehe „Bearbeitungspositionen definieren“ auf Seite 111.)

Zusätzliche Parameter im Detailformular **Tool**:

- ▶ **DL**: Delta-Länge für Werkzeug T
- ▶ **M-Funktion**: Beliebige Zusatzfunktionen M
- ▶ **Spindel**: Spindeldrehrichtung. smarT.NC setzt standardmäßig M3
- ▶ **WZ-Vorauswahl**: Bei Bedarf Nummer des nächsten Werkzeugs zur Beschleunigung des Werkzeug-Wechsels (maschinenabhängig)



## Zusätzliche Parameter im Detailformular **Bohrparameter**:

- ▶ **Winkel Spindel**: Winkel, auf den smarT.NC das Werkzeug vor dem Ein-tauchen und vor dem Herausfahren aus der Bohrung positioniert



- ▶ Verweilzeit am Senkungsgrund

## Global wirksame Parameter im Detailformular **Globale Daten**:



- ▶ Sicherheits-Abstand



- ▶ 2. Sicherheits-Abstand



- ▶ Vorschub Positionieren



- ▶ Vorschub beim Verfahren zwischen Bearbeitungspositionen

smarT.NC: Programmieren  
Tiefe Senkung?

TNC:\smarTNC\123\_DRILL.HU

Übersicht	Tool	Bohrparam.	Position
Senktiefe			e5
Materialstärke			Z0
Exzentermaß			G
Schneidhöhe			I5
Freifahr-Richtung			C C C C C C
Winkel Spindel			+0
Verweilzeit			0

smarT.NC: Programmieren  
Sicherheits-Abstand?

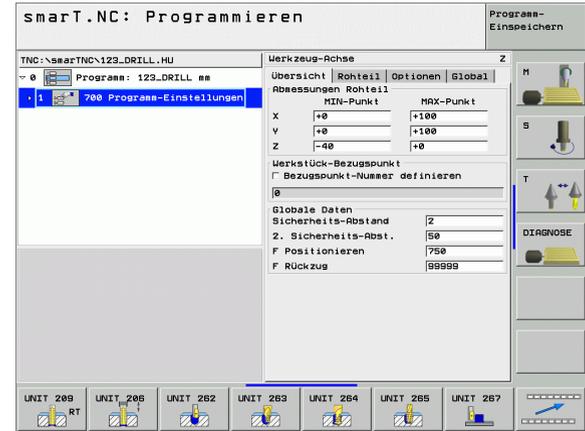
TNC:\smarTNC\123\_DRILL.HU

Bohrparam.	Position	Globale Daten
Sicherheits-Abstand		2 G
2. Sicherheits-Abst.		50 G
F Positionieren		750 G
F Positionieren		FMAX

## Bearbeitungsgruppe Gewinde

In der Bearbeitungsgruppe Gewinde stehen folgende Units für die Gewindebearbeitung zur Verfügung:

Unit	Softkey	Seite
Unit 206 Gewindebohren mit Ausgleichsfutter		Seite 51
Unit 209 Gewindebohren ohne Ausgleichsfutter (auch mit Spanbruch)		Seite 53
Unit 262 Gewindefräsen		Seite 55
Unit 263 Senkgwindefräsen		Seite 57
Unit 264 Bohrgwindefräsen		Seite 59
Unit 265 Helix-Bohrgwindefräsen		Seite 61
Unit 267 Aussengewindefräsen		Seite 63



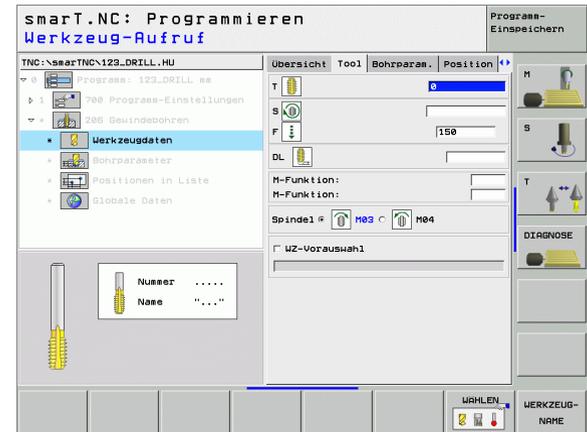
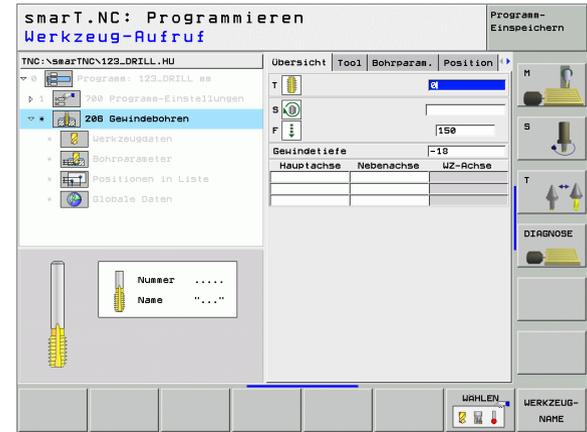
## Unit 206 Gewindebohren mit Ausgleichsfutter

Parameter im Formular **Übersicht**:

- ▶ **T**: Werkzeug-Nummer oder -Name (per Softkey umschaltbar)
- ▶ **S**: Spindeldrehzahl [U/min] oder Schnittgeschwindigkeit [m/min]
- ▶ **F**: Bohrvorschub: Berechnen aus  $S \times \text{Gewindesteigung } p$
- ▶ **Gewindetiefe**: Tiefe des Gewindes
- ▶ Bearbeitungspositionen (siehe „Bearbeitungspositionen definieren“ auf Seite 111.)

Zusätzliche Parameter im Detailformular **Tool**:

- ▶ **DL**: Delta-Länge für Werkzeug T
- ▶ **M-Funktion**: Beliebige Zusatzfunktionen M
- ▶ **Spindel**: Spindeldrehrichtung. smarT.NC setzt standardmäßig M3
- ▶ **WZ-Vorauswahl**: Bei Bedarf Nummer des nächsten Werkzeugs zur Beschleunigung des Werkzeug-Wechsels (maschinenabhängig)



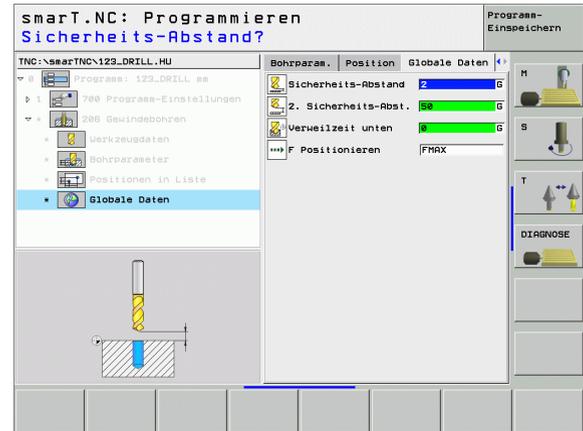
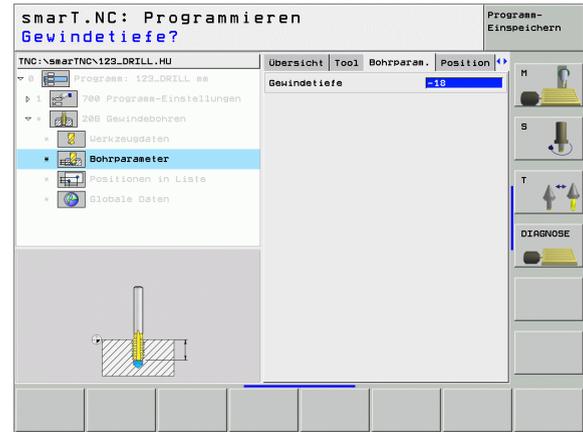
Zusätzliche Parameter im Detailformular **Bohrparameter**:

Keine.

Global wirksame Parameter im Detailformular **Globale Daten**:



- ▶ Sicherheits-Abstand
- ▶ 2. Sicherheits-Abstand
- ▶ Verweilzeit unten
- ▶ Vorschub beim Verfahren zwischen Bearbeitungspositionen



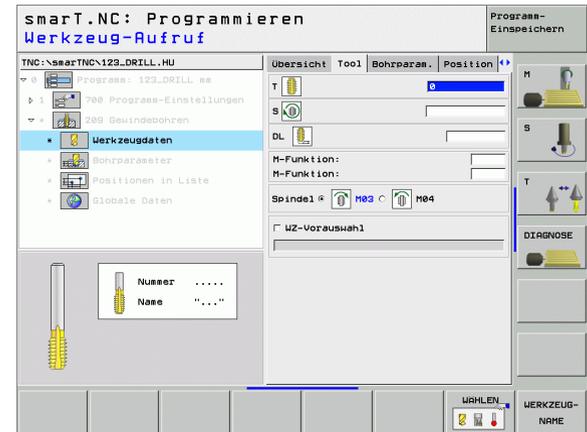
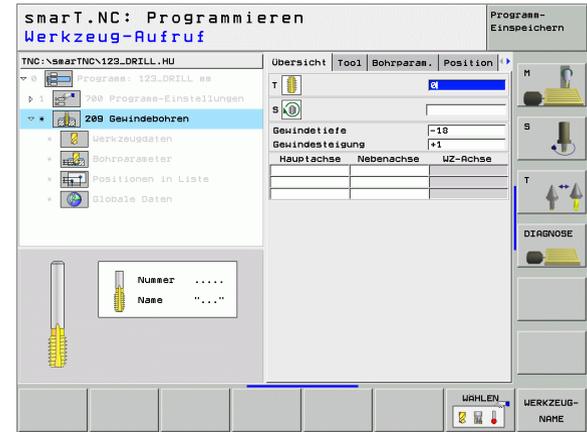
## Unit 209 Gewindebohren ohne Ausgleichsfutter

Parameter im Formular **Übersicht**:

- ▶ **T**: Werkzeug-Nummer oder -Name (per Softkey umschaltbar)
- ▶ **S**: Spindeldrehzahl [U/min] oder Schnittgeschwindigkeit [m/min]
- ▶ **Gewindetiefe**: Tiefe des Gewindes
- ▶ **Gewindesteigung**: Steigung des Gewindes
- ▶ Bearbeitungspositionen (siehe „Bearbeitungspositionen definieren“ auf Seite 111.)

Zusätzliche Parameter im Detailformular **Tool**:

- ▶ **DL**: Delta-Länge für Werkzeug T
- ▶ **M-Funktion**: Beliebige Zusatzfunktionen M
- ▶ **Spindel**: Spindeldrehrichtung. smarT.NC setzt standardmäßig M3
- ▶ **WZ-Vorauswahl**: Bei Bedarf Nummer des nächsten Werkzeugs zur Beschleunigung des Werkzeug-Wechsels (maschinenabhängig)



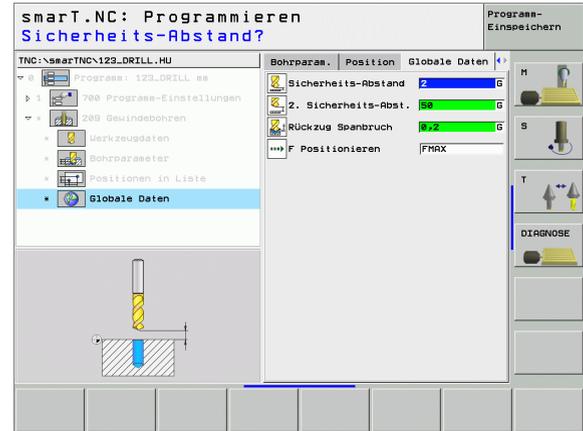
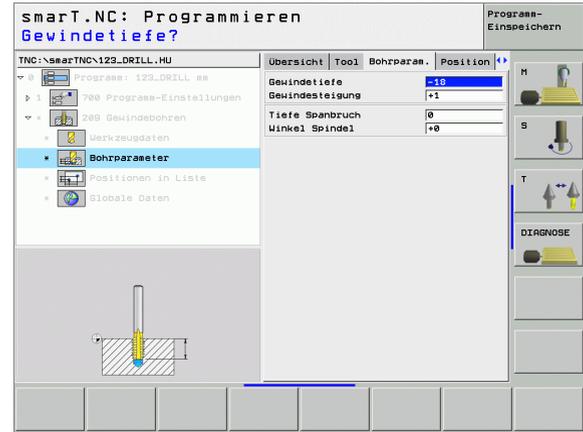
Zusätzliche Parameter im Detailformular **Bohrparameter:**

- ▶ **Tiefe Spanbruch:** Zustellung, nachdem ein Spanbruch erfolgen soll
- ▶ **Winkel Spindel:** Winkel, auf den smarT.NC das Werkzeug vor dem Gewindeschneid-Vorgang positionieren soll: Dadurch Gewinde bei Bedarf nachschneidbar

Global wirksame Parameter im Detailformular **Globale Daten:**



- ▶ Sicherheits-Abstand
- ▶ 2. Sicherheits-Abstand
- ▶ Rückzugsbetrag bei Spanbruch
- ▶ Vorschub beim Verfahren zwischen Bearbeitungspositionen



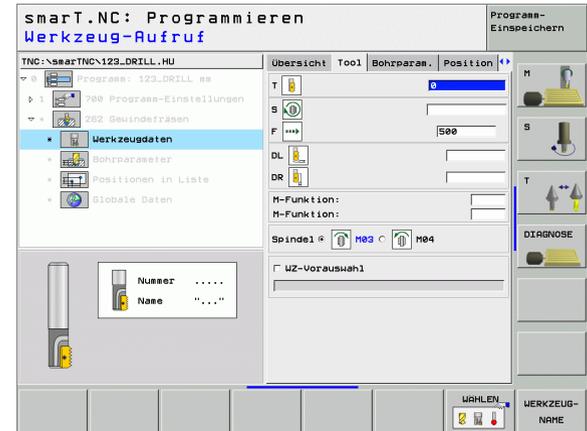
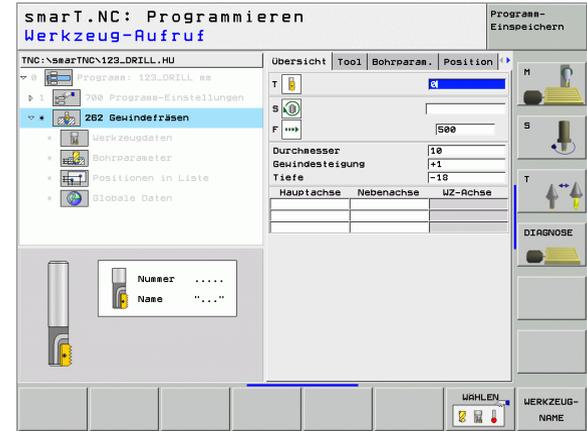
## Unit 262 Gewindefräsen

Parameter im Formular **Übersicht**:

- ▶ **T**: Werkzeug-Nummer oder -Name (per Softkey umschaltbar)
- ▶ **S**: Spindeldrehzahl [U/min] oder Schnittgeschwindigkeit [m/min]
- ▶ **F**: Fräsvorschub
- ▶ **Durchmesser**: Nenndurchmesser des Gewindes
- ▶ **Gewindesteigung**: Steigung des Gewindes
- ▶ **Tiefe**: Gewindetiefe
- ▶ Bearbeitungspositionen (siehe „Bearbeitungspositionen definieren“ auf Seite 111.)

Zusätzliche Parameter im Detailformular **Tool**:

- ▶ **DL**: Delta-Länge für Werkzeug T
- ▶ **DR**: Delta-Radius für Werkzeug T
- ▶ **M-Funktion**: Beliebige Zusatzfunktionen M
- ▶ **Spindel**: Spindeldrehrichtung. smarT.NC setzt standardmäßig M3
- ▶ **WZ-Vorauswahl**: Bei Bedarf Nummer des nächsten Werkzeugs zur Beschleunigung des Werkzeug-Wechsels (maschinenabhängig)



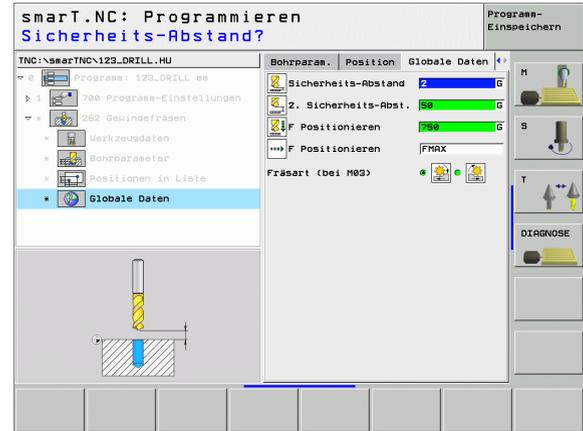
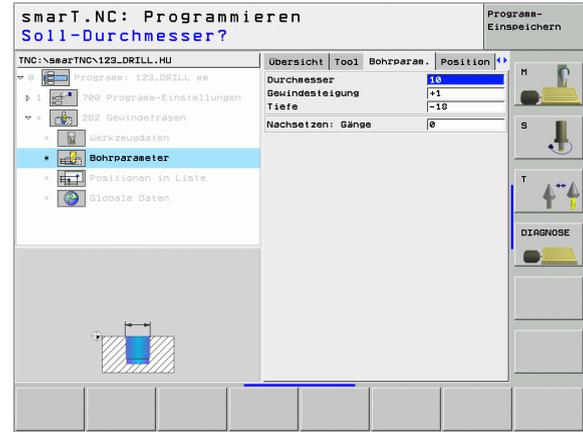
Zusätzliche Parameter im Detailformular Bohrparameter:

- ▶ **Nachsetzen Gänge:** Anzahl der Gewindegänge, um die das Werkzeug versetzt wird

Global wirksame Parameter im Detailformular **Globale Daten:**



- ▶ Sicherheits-Abstand
- ▶ 2. Sicherheits-Abstand
- ▶ Positioniervorschub
- ▶ Vorschub beim Verfahren zwischen Bearbeitungspositionen
- ▶ Fräsen im Gleichlauf, oder
- ▶ Fräsen im Gegenlauf



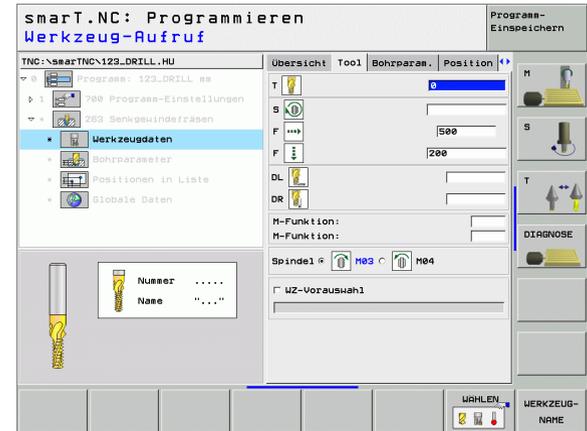
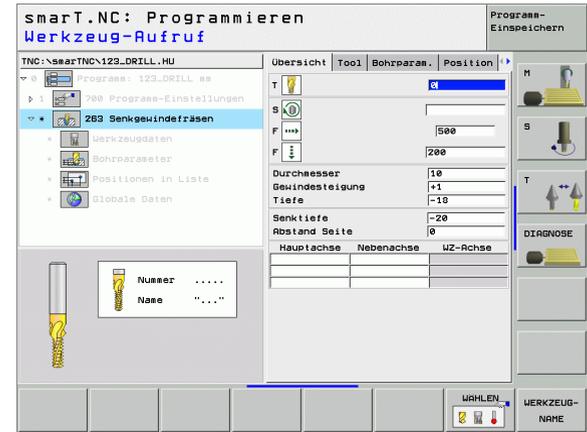
## Unit 263 Senkgewindefräsen

Parameter im Formular **Übersicht**:

- ▶ **T**: Werkzeug-Nummer oder -Name (per Softkey umschaltbar)
- ▶ **S**: Spindeldrehzahl [U/min] oder Schnittgeschwindigkeit [m/min]
- ▶ **F**: Fräsvorschub
- ▶ **F**: Senkvorschub [mm/min] oder FU [mm/U]
- ▶ **Durchmesser**: Nenndurchmesser des Gewindes
- ▶ **Gewindesteigung**: Steigung des Gewindes
- ▶ **Tiefe**: Gewindetiefe
- ▶ **Senktiefe**: Abstand zwischen Werkstück-Oberfläche und Werkzeug-Spitze beim Senken
- ▶ **Abstand Seite**: Abstand zwischen Werkzeugschneide und Bohrungswand
- ▶ Bearbeitungspositionen (siehe „Bearbeitungspositionen definieren“ auf Seite 111.)

Zusätzliche Parameter im Detailformular **Tool**:

- ▶ **DL**: Delta-Länge für Werkzeug T
- ▶ **DR**: Delta-Radius für Werkzeug T
- ▶ **M-Funktion**: Beliebige Zusatzfunktionen M
- ▶ **Spindel**: Spindeldrehrichtung. smarT.NC setzt standardmäßig M3
- ▶ **WZ-Vorauswahl**: Bei Bedarf Nummer des nächsten Werkzeugs zur Beschleunigung des Werkzeug-Wechsels (maschinenabhängig)



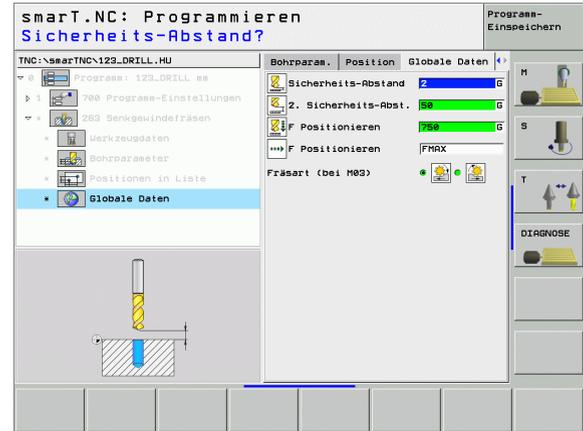
Zusätzliche Parameter im Detailformular **Bohrparameter:**

- ▶ **Senktiefe stirnseitig:** Senktiefe beim stirnseitigen Senken
- ▶ **Versatz stirnseitig:** Abstand, um den die TNC die Werkzeugmitte beim stirnseitigen Senken aus der Bohrung versetzt

Global wirksame Parameter im Detailformular **Globale Daten:**



- ▶ Sicherheits-Abstand
- ▶ 2. Sicherheits-Abstand
- ▶ Positioniervorschub
- ▶ Vorschub beim Verfahren zwischen Bearbeitungspositionen
- ▶ Fräsen im Gleichlauf, oder
- ▶ Fräsen im Gegenlauf



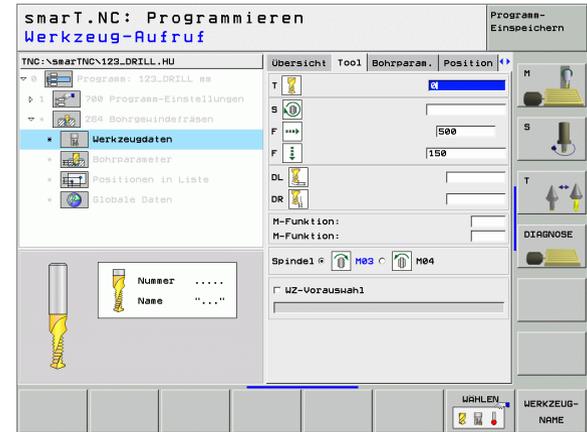
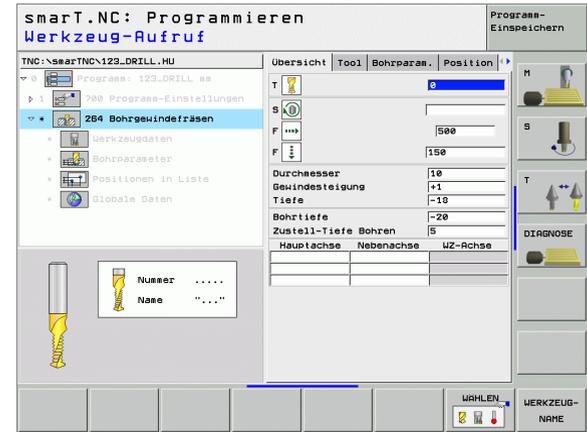
## Unit 264 Bohrgewindefräsen

Parameter im Formular **Übersicht**:

- ▶ **T**: Werkzeug-Nummer oder -Name (per Softkey umschaltbar)
- ▶ **S**: Spindeldrehzahl [U/min] oder Schnittgeschwindigkeit [m/min]
- ▶ **F**: Fräsvorschub
- ▶ **F**: Bohrvorschub [mm/min] oder FU [mm/U]
- ▶ **Durchmesser**: Nenndurchmesser des Gewindes
- ▶ **Gewindesteigung**: Steigung des Gewindes
- ▶ **Tiefe**: Gewindetiefe
- ▶ **Bohrtiefe**: Bohrtiefe
- ▶ **Zustell-Tiefe Bohren**
- ▶ Bearbeitungspositionen (siehe „Bearbeitungspositionen definieren“ auf Seite 111.)

Zusätzliche Parameter im Detailformular **Tool**:

- ▶ **DL**: Delta-Länge für Werkzeug T
- ▶ **DR**: Delta-Radius für Werkzeug T
- ▶ **M-Funktion**: Beliebige Zusatzfunktionen M
- ▶ **Spindel**: Spindeldrehrichtung. smarT.NC setzt standardmäßig M3
- ▶ **WZ-Vorauswahl**: Bei Bedarf Nummer des nächsten Werkzeugs zur Beschleunigung des Werkzeug-Wechsels (maschinenabhängig)

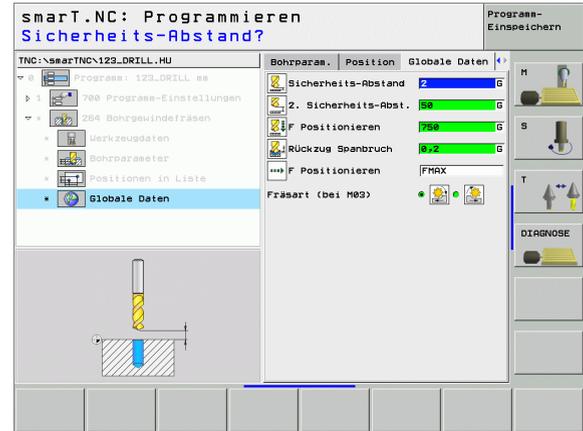
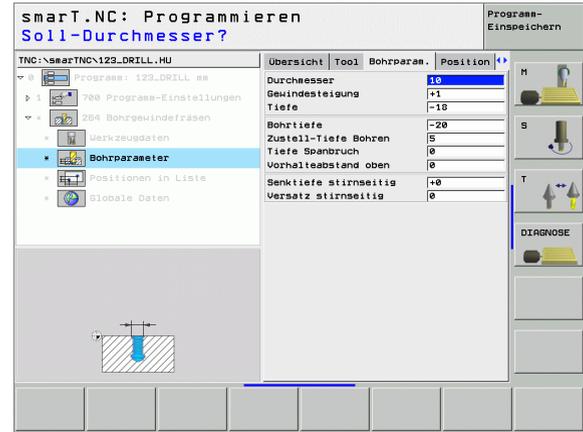


Zusätzliche Parameter im Detailformular **Bohrparameter:**

- ▶ **Tiefe Spanbruch:** Zustellung, nach dem die TNC beim Bohren einen Spanbruch durchführen soll
- ▶ **Vorhalteabstand oben:** Sicherheits-Abstand, wenn die TNC das Werkzeug nach einem Spanbruch wieder auf die aktuelle Zustell-Tiefe fährt
- ▶ **Senktiefe stirnseitig:** Senktiefe beim stirnseitigen Senken
- ▶ **Versatz stirnseitig:** Abstand, um den die TNC die Werkzeugmitte aus der Bohrungsmitte versetzt

Global wirksame Parameter im Detailformular **Globale Daten:**

- ▶ Sicherheits-Abstand
- ▶ 2. Sicherheits-Abstand
- ▶ Positioniervorschub
- ▶ Rückzugsbetrag bei Spanbruch
- ▶ Vorschub beim Verfahren zwischen Bearbeitungspositionen
- ▶ Fräsen im Gleichlauf, oder
- ▶ Fräsen im Gegenlauf



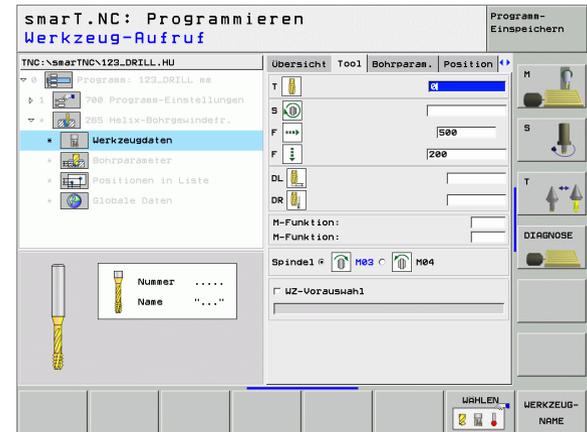
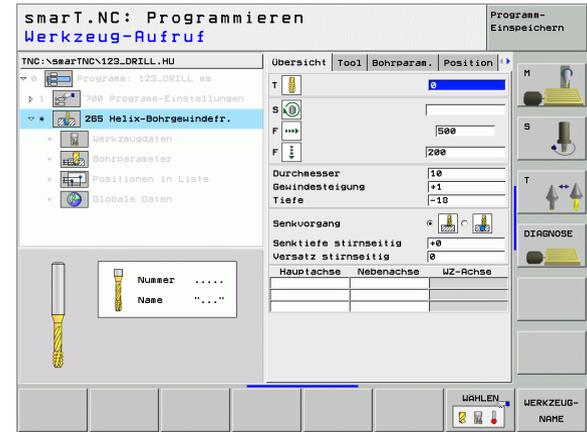
## Unit 265 Helix-Bohrgewindefräsen

### Parameter im Formular **Übersicht**:

- ▶ **T**: Werkzeug-Nummer oder -Name (per Softkey umschaltbar)
- ▶ **S**: Spindeldrehzahl [U/min] oder Schnittgeschwindigkeit [m/min]
- ▶ **F**: Fräsvorschub
- ▶ **F**: Senkvorschub [mm/min] oder FU [mm/U]
- ▶ **Durchmesser**: Nenndurchmesser des Gewindes
- ▶ **Gewindesteigung**: Steigung des Gewindes
- ▶ **Tiefe**: Gewindetiefe
- ▶ **Senkvorgang**: Auswahl, ob vor oder nach dem Gewindefräsen gesenkt werden soll
- ▶ **Senktiefe stirnseitig**: Senktiefe beim stirnseitigen Senken
- ▶ **Versatz stirnseitig**: Abstand, um den die TNC die Werkzeugmitte aus der Bohrungsmitte versetzt
- ▶ Bearbeitungspositionen (siehe „Bearbeitungspositionen definieren“ auf Seite 111.)

### Zusätzliche Parameter im Detailformular **Tool**:

- ▶ **DL**: Delta-Länge für Werkzeug T
- ▶ **DR**: Delta-Radius für Werkzeug T
- ▶ **M-Funktion**: Beliebige Zusatzfunktionen M
- ▶ **Spindel**: Spindeldrehrichtung. smarT.NC setzt standardmäßig M3
- ▶ **WZ-Vorauswahl**: Bei Bedarf Nummer des nächsten Werkzeugs zur Beschleunigung des Werkzeug-Wechsels (maschinenabhängig)



Zusätzliche Parameter im Detailformular **Bohrparameter:**

Keine.

Global wirksame Parameter im Detailformular **Globale Daten:**



▶ Sicherheits-Abstand



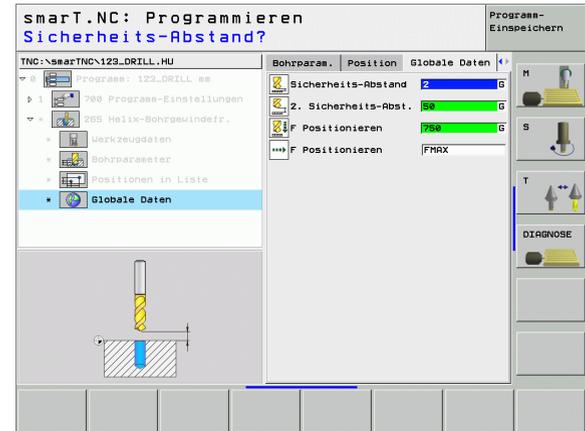
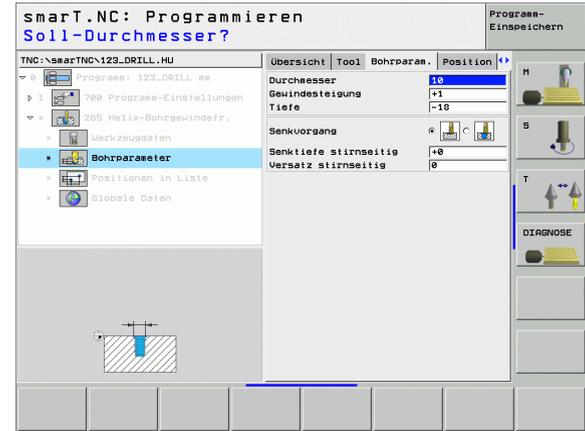
▶ 2. Sicherheits-Abstand



▶ Positioniervorschub



▶ Vorschub beim Verfahren zwischen Bearbeitungspositionen



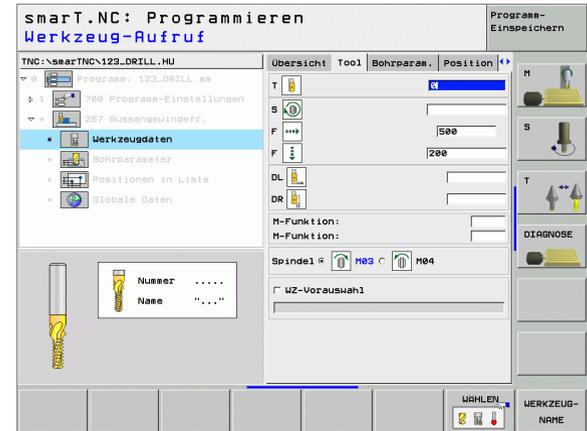
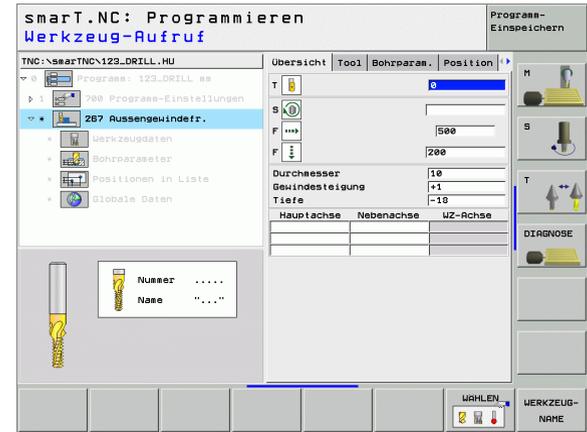
## Unit 267 Gewindefräsen

Parameter im Formular **Übersicht**:

- ▶ **T**: Werkzeug-Nummer oder -Name (per Softkey umschaltbar)
- ▶ **S**: Spindeldrehzahl [U/min] oder Schnittgeschwindigkeit [m/min]
- ▶ **F**: Fräsvorschub
- ▶ **F**: Senkvorschub [mm/min] oder FU [mm/U]
- ▶ **Durchmesser**: Nenndurchmesser des Gewindes
- ▶ **Gewindesteigung**: Steigung des Gewindes
- ▶ **Tiefe**: Gewindetiefe
- ▶ Bearbeitungspositionen (siehe „Bearbeitungspositionen definieren“ auf Seite 111.)

Zusätzliche Parameter im Detailformular **Tool**:

- ▶ **DL**: Delta-Länge für Werkzeug T
- ▶ **DR**: Delta-Radius für Werkzeug T
- ▶ **M-Funktion**: Beliebige Zusatzfunktionen M
- ▶ **Spindel**: Spindeldrehrichtung. smarT.NC setzt standardmäßig M3
- ▶ **WZ-Vorauswahl**: Bei Bedarf Nummer des nächsten Werkzeugs zur Beschleunigung des Werkzeug-Wechsels (maschinenabhängig)



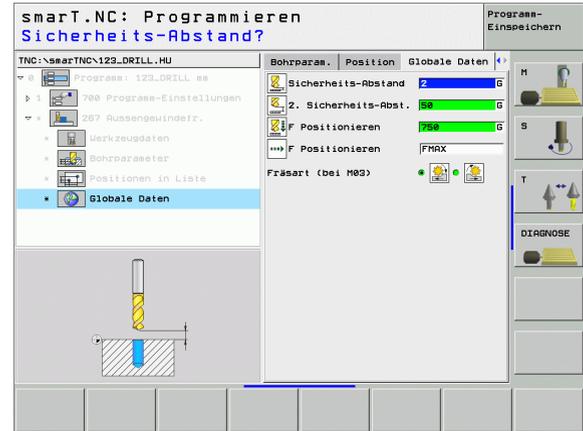
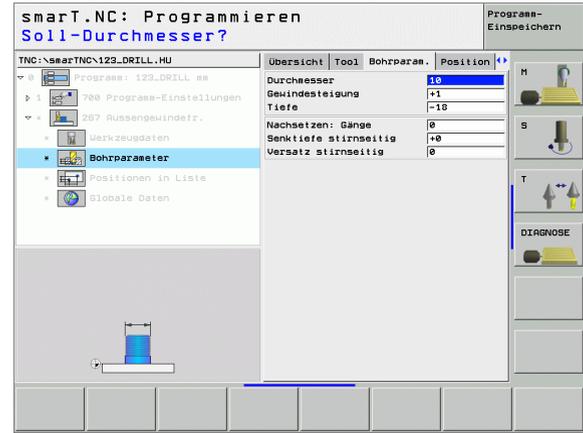
Zusätzliche Parameter im Detailformular **Bohrparameter:**

- ▶ **Nachsetzen Gänge:** Anzahl der Gewindegänge, um die das Werkzeug versetzt wird
- ▶ **Senktiefe stirnseitig:** Senktiefe beim stirnseitigen Senken
- ▶ **Versatz stirnseitig:** Abstand, um den die TNC die Werkzeugmitte aus der Zapfenmitte versetzt

Global wirksame Parameter im Detailformular **Globale Daten:**



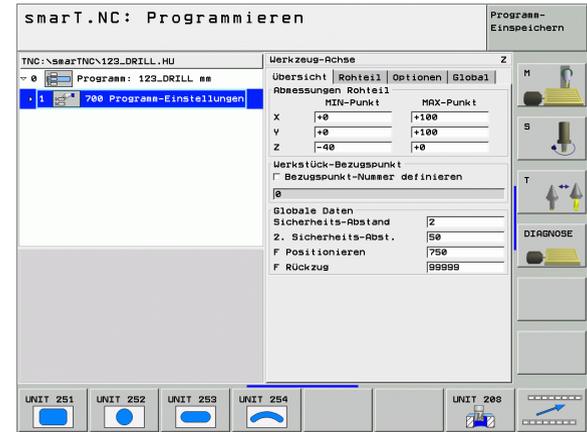
- ▶ Sicherheits-Abstand
- ▶ 2. Sicherheits-Abstand
- ▶ Positioniervorschub
- ▶ Vorschub beim Verfahren zwischen Bearbeitungspositionen
- ▶ Fräsen im Gleichlauf, oder
- ▶ Fräsen im Gegenlauf



## Bearbeitungsgruppe Taschen/Zapfen

In der Bearbeitungsgruppe Taschen/Zapfen stehen folgende Units für die Fräsbearbeitung von einfachen Taschen und Nuten zur Verfügung:

Unit	Softkey	Seite
Unit 251 Rechtecktasche		Seite 66
Unit 252 Kreistasche		Seite 68
Unit 253 Nut		Seite 70
Unit 254 Runde Nut		Seite 72
Unit 208 Bohrfräsen		Seite 75



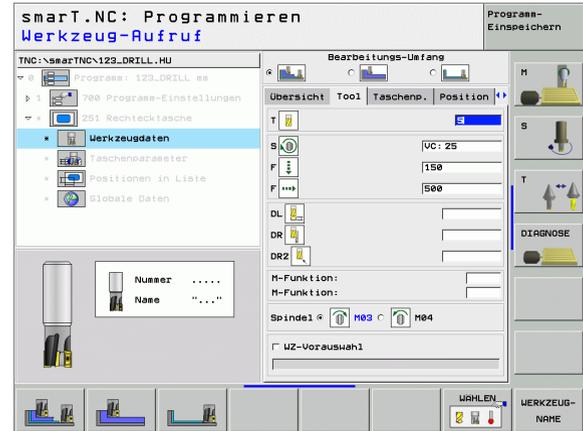
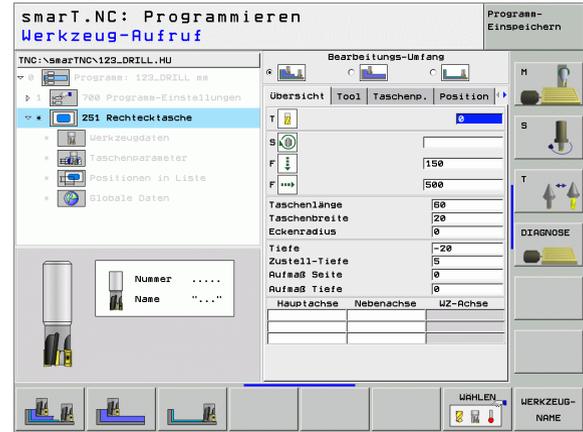
## Unit 251 Rechtecktasche

Parameter im Formular **Übersicht**:

- ▶ **Bearbeitungs-Umfang**: Schruppen und schlichten, nur schruppen oder nur schlichten per Softkey wählen
- ▶ **T**: Werkzeug-Nummer oder -Name (per Softkey umschaltbar)
- ▶ **S**: Spindeldrehzahl [U/min] oder Schnittgeschwindigkeit [m/min]
- ▶ **F**: Vorschub Tiefenzustellung [mm/min], FU [mm/U] oder FZ [mm/Zahn]
- ▶ **F**: Fräsvorschub [mm/min], FU [mm/U] oder FZ [mm/Zahn]
- ▶ **Taschenlänge**: Länge der Tasche in der Hauptachse
- ▶ **Taschenbreite**: Breite der Tasche in der Nebenachse
- ▶ **Eckenradius**: Wenn nicht eingegeben, setzt smarT.NC den Eckenradius gleich dem Werkzeug-Radius
- ▶ **Tiefe**: Endtiefe der Tasche
- ▶ **Zustell-Tiefe**: Maß, um welches das Werkzeug jeweils zugestellt wird
- ▶ **Aufmaß Seite**: Schlichtaufmaß Seite
- ▶ **Aufmaß Tiefe**: Schlichtaufmaß Tiefe
- ▶ Bearbeitungspositionen (siehe „Bearbeitungspositionen definieren“ auf Seite 111.)

Zusätzliche Parameter im Detailformular **Tool**:

- ▶ **DL**: Delta-Länge für Werkzeug T
- ▶ **DR**: Delta-Radius für Werkzeug T
- ▶ **DR2**: Delta-Radius 2 (Eckenradius) für Werkzeug T
- ▶ **M-Funktion**: Beliebige Zusatzfunktionen M
- ▶ **Spindel**: Spindeldrehrichtung. smarT.NC setzt standardmäßig M3
- ▶ **WZ-Vorauswahl**: Bei Bedarf Nummer des nächsten Werkzeugs zur Beschleunigung des Werkzeug-Wechsels (maschinenabhängig)



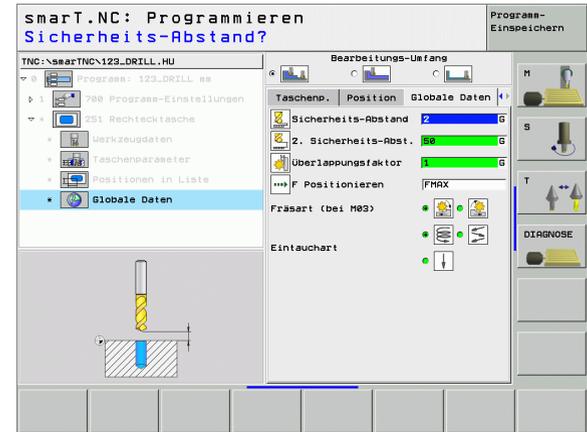
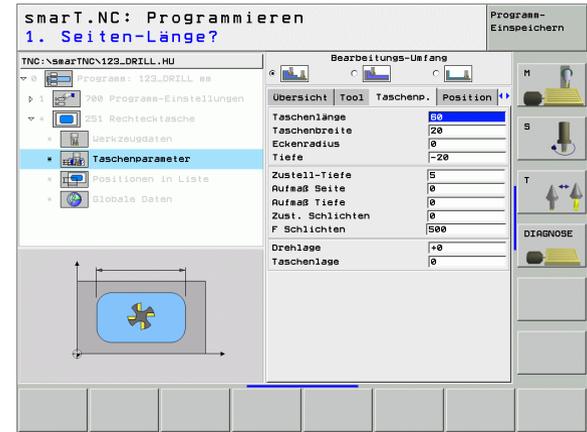
## Zusätzliche Parameter im Detailformular **Taschenparameter**:

- ▶ **Zustellung Schichten**: Zustellung für Schichten Seite. Wenn nicht eingegeben, dann schichten mit 1 Zustellung
- ▶ **F Schichten**: Vorschub fürs Schichten [mm/min], FU [mm/U] oder FZ [mm/Zahn]
- ▶ **Drehlage**: Winkel, um den die gesamte Tasche gedreht wird
- ▶ **Taschenlage**: Lage der Tasche bezogen auf die programmierte Position

## Global wirksame Parameter im Detailformular **Globale Daten**:



- ▶ Sicherheits-Abstand
- ▶ 2. Sicherheits-Abstand
- ▶ Überlappungsfaktor
- ▶ Vorschub beim Verfahren zwischen Bearbeitungspositionen
- ▶ Fräsen im Gleichlauf, oder
- ▶ Fräsen im Gegenlauf
- ▶ Helixförmig eintauchen, oder
- ▶ Pendelnd eintauchen, oder
- ▶ Senkrecht eintauchen



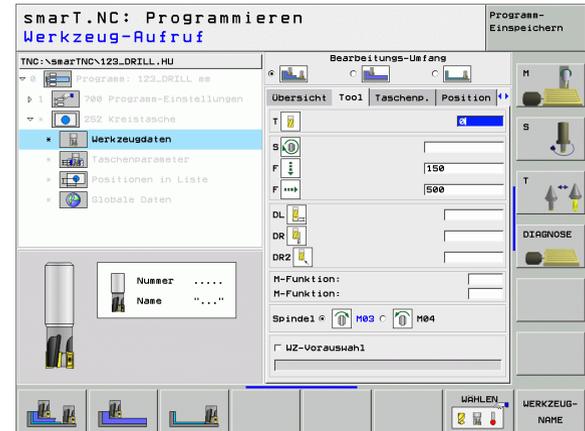
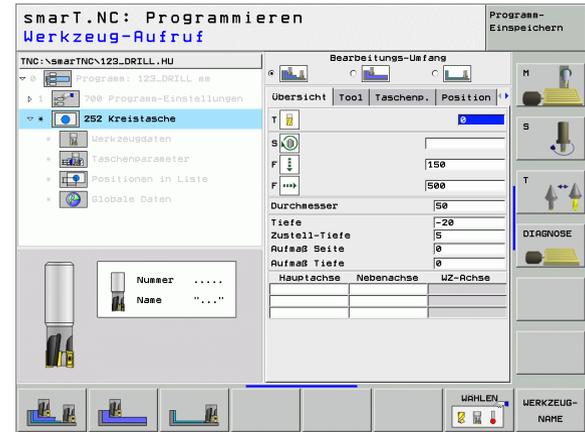
## Unit 252 Kreistasche

Parameter im Formular **Übersicht**:

- ▶ **Bearbeitungs-Umfang**: Schruppen und schlichten, nur schruppen oder nur schlichten per Softkey wählen
- ▶ **T**: Werkzeug-Nummer oder -Name (per Softkey umschaltbar)
- ▶ **S**: Spindeldrehzahl [U/min] oder Schnittgeschwindigkeit [m/min]
- ▶ **F**: Vorschub Tiefenzustellung [mm/min], FU [mm/U] oder FZ [mm/Zahn]
- ▶ **F**: Fräsvorschub [mm/min], FU [mm/U] oder FZ [mm/Zahn]
- ▶ **Durchmesser**: Fertgteil-Durchmesser der Kreistasche
- ▶ **Tiefe**: Endtiefe der Tasche
- ▶ **Zustell-Tiefe**: Maß, um welches das Werkzeug jeweils zugestellt wird
- ▶ **Aufmaß Seite**: Schlichtaufmaß Seite
- ▶ **Aufmaß Tiefe**: Schlichtaufmaß Tiefe
- ▶ Bearbeitungspositionen (siehe „Bearbeitungspositionen definieren“ auf Seite 111.)

Zusätzliche Parameter im Detailformular **Tool**:

- ▶ **DL**: Delta-Länge für Werkzeug T
- ▶ **DR**: Delta-Radius für Werkzeug T
- ▶ **DR2**: Delta-Radius 2 (Eckenradius) für Werkzeug T
- ▶ **M-Funktion**: Beliebige Zusatzfunktionen M
- ▶ **Spindel**: Spindeldrehrichtung. smarT.NC setzt standardmäßig M3
- ▶ **WZ-Vorauswahl**: Bei Bedarf Nummer des nächsten Werkzeugs zur Beschleunigung des Werkzeug-Wechsels (maschinenabhängig)



## Zusätzliche Parameter im Detailformular **Taschenparameter**:

- ▶ **Zustellung Schichten**: Zustellung für Schichten Seite. Wenn nicht eingegeben, dann schichten mit 1 Zustellung
- ▶ **F Schichten**: Vorschub fürs Schichten [mm/min], FU [mm/U] oder FZ [mm/Zahn]

## Global wirksame Parameter im Detailformular **Globale Daten**:



- ▶ Sicherheits-Abstand



- ▶ 2. Sicherheits-Abstand



- ▶ Überlappungsfaktor



- ▶ Vorschub beim Verfahren zwischen Bearbeitungspositionen



- ▶ Fräsen im Gleichlauf, oder



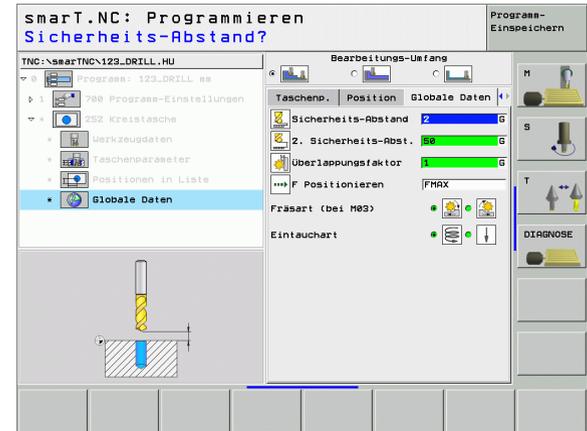
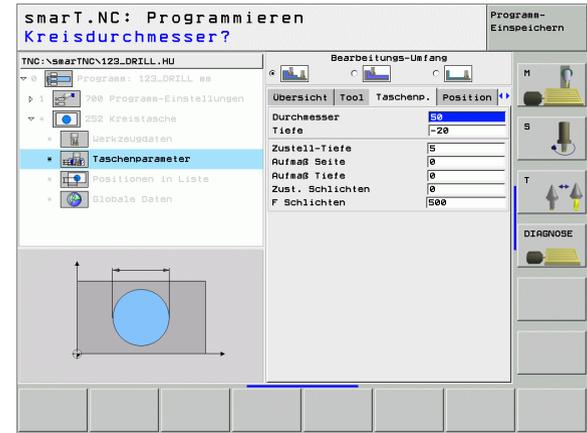
- ▶ Fräsen im Gegenlauf



- ▶ Helixförmig eintauchen, oder



- ▶ Senkrecht eintauchen



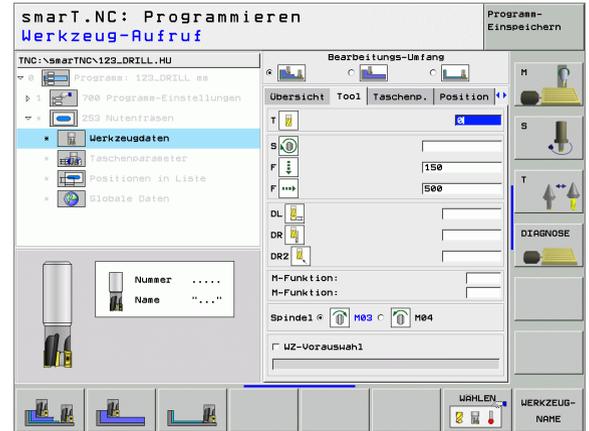
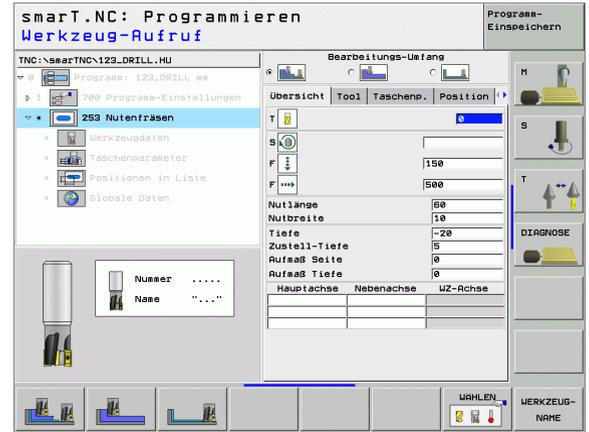
## Unit 253 Nut

Parameter im Formular **Übersicht**:

- ▶ **Bearbeitungs-Umfang**: Schruppen und schlichten, nur schruppen oder nur schlichten per Softkey wählen
- ▶ **T**: Werkzeug-Nummer oder -Name (per Softkey umschaltbar)
- ▶ **S**: Spindeldrehzahl [U/min] oder Schnittgeschwindigkeit [m/min]
- ▶ **F**: Vorschub Tiefenzustellung [mm/min], FU [mm/U] oder FZ [mm/Zahn]
- ▶ **F**: Fräsvorschub [mm/min], FU [mm/U] oder FZ [mm/Zahn]
- ▶ **Nutlänge**: Länge der Nut in der Hauptachse
- ▶ **Nutbreite**: Breite der Nut in der Nebenachse
- ▶ **Tiefe**: Endtiefe der Nut
- ▶ **Zustell-Tiefe**: Maß, um welches das Werkzeug jeweils zugestellt wird
- ▶ **Aufmaß Seite**: Schlichtaufmaß Seite
- ▶ **Aufmaß Tiefe**: Schlichtaufmaß Tiefe
- ▶ Bearbeitungspositionen (siehe „Bearbeitungspositionen definieren“ auf Seite 111.)

Zusätzliche Parameter im Detailformular **Tool**:

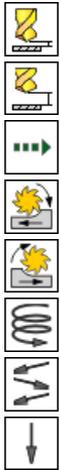
- ▶ **DL**: Delta-Länge für Werkzeug T
- ▶ **DR**: Delta-Radius für Werkzeug T
- ▶ **DR2**: Delta-Radius 2 (Eckenradius) für Werkzeug T
- ▶ **M-Funktion**: Beliebige Zusatzfunktionen M
- ▶ **Spindel**: Spindeldrehrichtung. smarT.NC setzt standardmäßig M3
- ▶ **WZ-Vorauswahl**: Bei Bedarf Nummer des nächsten Werkzeugs zur Beschleunigung des Werkzeug-Wechsels (maschinenabhängig)



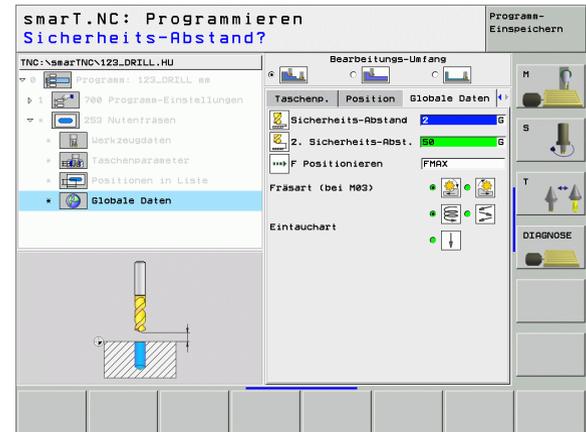
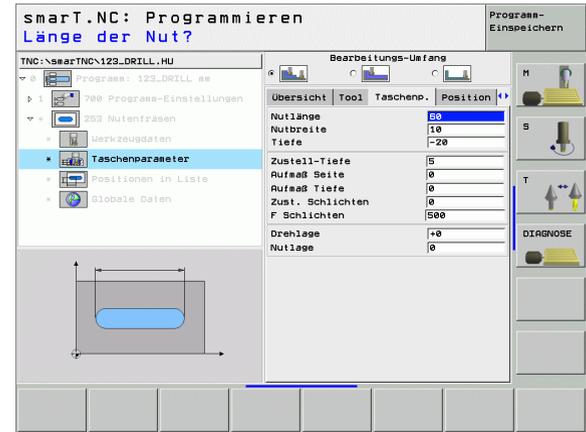
## Zusätzliche Parameter im Detailformular **Taschenparameter**:

- ▶ **Zustellung Schlichten**: Zustellung für Schlichten Seite. Wenn nicht eingegeben, dann schlichten mit 1 Zustellung
- ▶ **F Schlichten**: Vorschub fürs Schlichten [mm/min], FU [mm/U] oder FZ [mm/Zahn]
- ▶ **Drehlage**: Winkel, um den die gesamte Tasche gedreht wird
- ▶ **Nutlage**: Lage der Nut bezogen auf die programmierte Position

## Global wirksame Parameter im Detailformular **Globale Daten**:



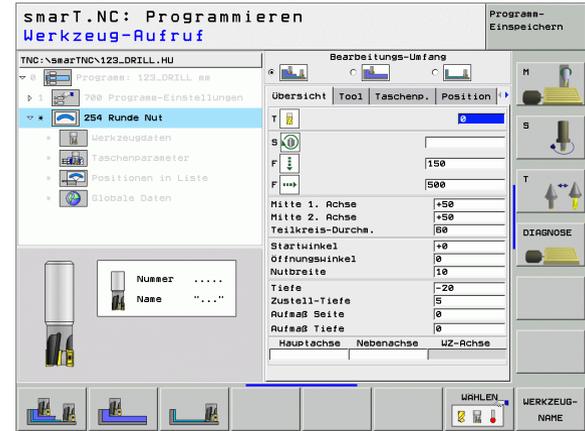
- ▶ Sicherheits-Abstand
- ▶ 2. Sicherheits-Abstand
- ▶ Vorschub beim Verfahren zwischen Bearbeitungspositionen
- ▶ Fräsen im Gleichlauf, oder
- ▶ Fräsen im Gegenlauf
- ▶ Helixförmig eintauchen, oder
- ▶ Pendelnd eintauchen, oder
- ▶ Senkrecht eintauchen



## Unit 254 Runde Nut

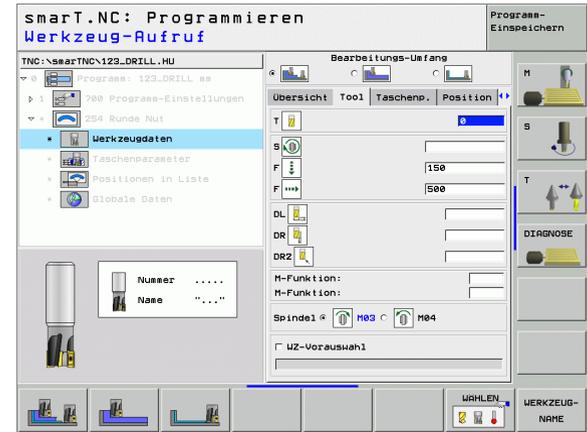
Parameter im Formular **Übersicht**:

- ▶ **Bearbeitungs-Umfang**: Schruppen und schlichten, nur schruppen oder nur schlichten per Softkey wählen
- ▶ **T**: Werkzeug-Nummer oder -Name (per Softkey umschaltbar)
- ▶ **S**: Spindeldrehzahl [U/min] oder Schnittgeschwindigkeit [m/min]
- ▶ **F**: Vorschub Tiefenzustellung [mm/min], FU [mm/U] oder FZ [mm/Zahn]
- ▶ **F**: Fräsvorschub [mm/min], FU [mm/U] oder FZ [mm/Zahn]
- ▶ **Mitte 1. Achse**: Teilkreis-Mitte Hauptachse
- ▶ **Mitte 2. Achse**: Teilkreis-Mitte Nebenachse
- ▶ **Teilkreis-Durchmesser**
- ▶ **Startwinkel**: Polarwinkel des Startpunktes
- ▶ **Öffnungswinkel**
- ▶ **Nutbreite**
- ▶ **Tiefe**: Endtiefe der Nut
- ▶ **Zustell-Tiefe**: Maß, um welches das Werkzeug jeweils zugestellt wird
- ▶ **Aufmaß Seite**: Schlichtaufmaß Seite
- ▶ **Aufmaß Tiefe**: Schlichtaufmaß Tiefe
- ▶ Bearbeitungspositionen (siehe „Bearbeitungspositionen definieren“ auf Seite 111.)



## Zusätzliche Parameter im Detailformular **Tool**:

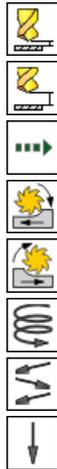
- ▶ **DL**: Delta-Länge für Werkzeug T
- ▶ **DR**: Delta-Radius für Werkzeug T
- ▶ **DR2**: Delta-Radius 2 (Eckenradius) für Werkzeug T
- ▶ **M-Funktion**: Beliebige Zusatzfunktionen M
- ▶ **Spindel**: Spindeldrehrichtung. smarT.NC setzt standardmäßig M3
- ▶ **WZ-Vorauswahl**: Bei Bedarf Nummer des nächsten Werkzeugs zur Beschleunigung des Werkzeug-Wechsels (maschinenabhängig)



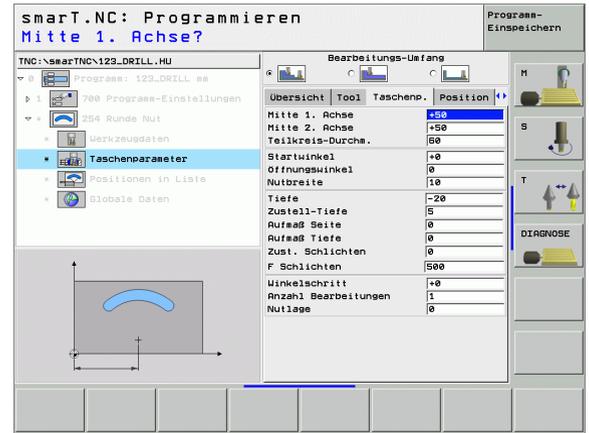
Zusätzliche Parameter im Detailformular **Taschenparameter**:

- ▶ **Zustellung Schichten**: Zustellung für Schichten Seite. Wenn nicht eingegeben, dann schichten mit 1 Zustellung
- ▶ **F Schichten**: Vorschub fürs Schichten [mm/min], FU [mm/U] oder FZ [mm/Zahn]
- ▶ **Winkelschritt**: Winkel, um den die gesamte Nut weiter gedreht wird
- ▶ **Anzahl Bearbeitungen**: Anzahl Bearbeitungen auf dem Teilkreis
- ▶ **Nutlage**: Lage der Nut bezogen auf die programmierte Position

Global wirksame Parameter im Detailformular **Globale Daten**:



- ▶ Sicherheits-Abstand
- ▶ 2. Sicherheits-Abstand
- ▶ Vorschub beim Verfahren zwischen Bearbeitungspositionen
- ▶ Fräsen im Gleichlauf, oder
- ▶ Fräsen im Gegenlauf
- ▶ Helixförmig eintauchen, oder
- ▶ Pendelnd eintauchen, oder
- ▶ Senkrecht eintauchen



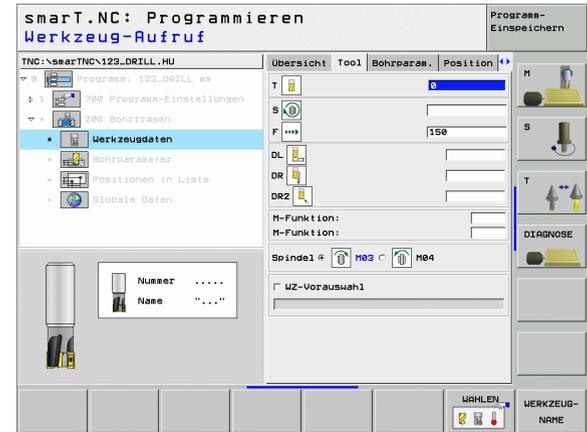
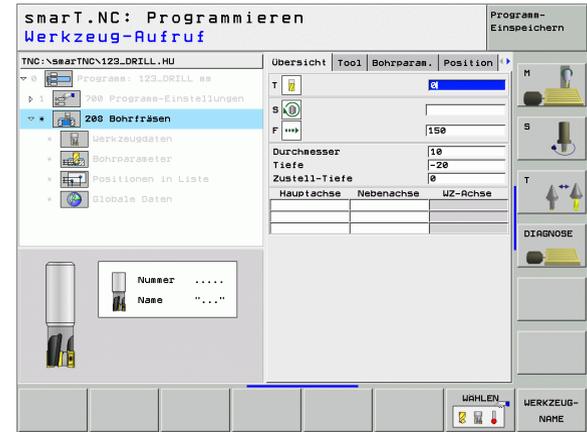
## Unit 208 Bohrfräsen

Parameter im Formular **Übersicht**:

- ▶ **T**: Werkzeug-Nummer oder -Name (per Softkey umschaltbar)
- ▶ **S**: Spindeldrehzahl [U/min] oder Schnittgeschwindigkeit [m/min]
- ▶ **F**: Fräsvorschub [mm/min], FU [mm/U] oder FZ [mm/Zahn]
- ▶ **Durchmesser**: Soll-Durchmesser der Bohrung
- ▶ **Tiefe**: Frästiefe
- ▶ **Zustell-Tiefe**: Maß, um welches das Werkzeug auf einer Schraubelinie (360°) jeweils zugestellt wird
- ▶ Bearbeitungspositionen (siehe „Bearbeitungspositionen definieren“ auf Seite 111.)

Zusätzliche Parameter im Detailformular **Tool1**:

- ▶ **DL**: Delta-Länge für Werkzeug T
- ▶ **DR**: Delta-Radius für Werkzeug T
- ▶ **DR2**: Delta-Radius 2 (Eckenradius) für Werkzeug T
- ▶ **M-Funktion**: Beliebige Zusatzfunktionen M
- ▶ **Spindel**: Spindeldrehrichtung. smarT.NC setzt standardmäßig M3
- ▶ **WZ-Vorauswahl**: Bei Bedarf Nummer des nächsten Werkzeugs zur Beschleunigung des Werkzeug-Wechsels (maschinenabhängig)



Zusätzliche Parameter im Detailformular **Bohrparameter:**

- ▶ **Vorgebohrter Durchmesser:** Eingeben, wenn vorgefertigte Bohrungen nachbearbeitet werden sollen. Dadurch können Sie Bohrungen ausfräsen, die mehr als doppelt so groß wie der Werkzeug-Durchmesser sind

Global wirksame Parameter im Detailformular **Globale Daten:**



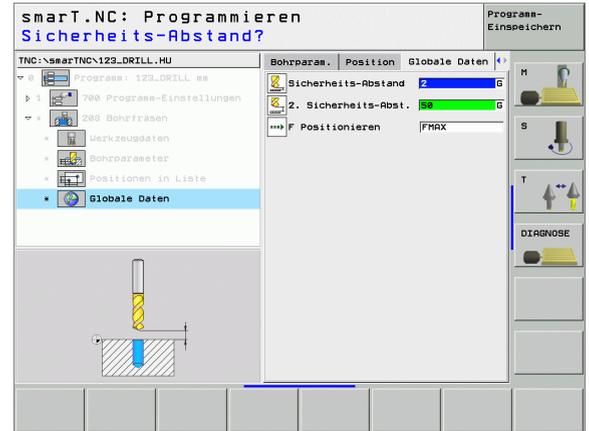
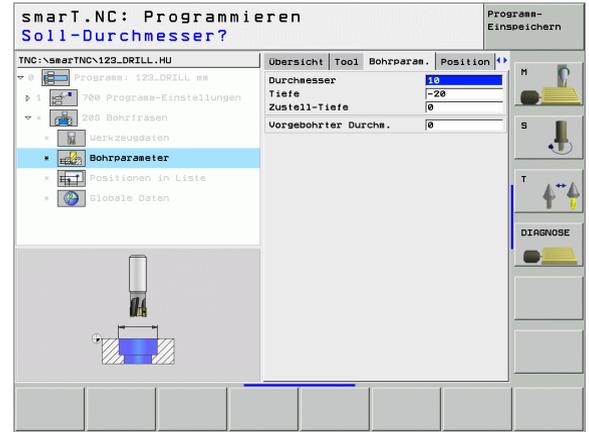
- ▶ Sicherheits-Abstand



- ▶ 2. Sicherheits-Abstand



- ▶ Vorschub beim Verfahren zwischen Bearbeitungspositionen



## Bearbeitungsgruppe Kontur-Programm

In der Bearbeitungsgruppe Kontur-Programm stehen folgende Units für die Bearbeitung beliebig geformter Taschen und Konturzügen zur Verfügung:

Unit	Softkey	Seite
Unit 122 Konturtasche ausräumen		Seite 78
Unit 22 Konturtasche nachräumen		Seite 82
Unit 123 Konturtasche Schlichten Tiefe		Seite 84
Unit 124 Konturtasche Schlichten Seite		Seite 85
Unit 125 Konturzug		Seite 87



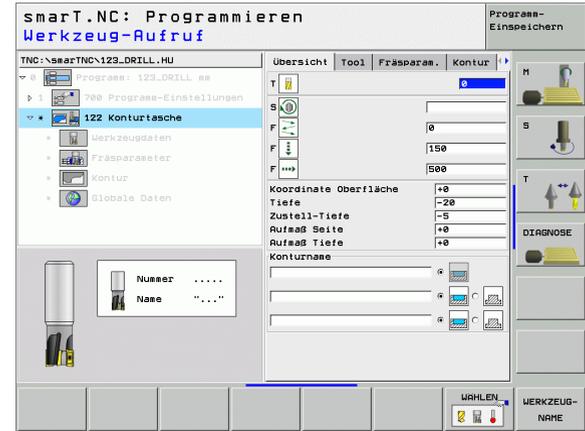
## Unit 122 Konturasche

Mit der Konturasche können Sie beliebig geformte Taschen, die auch Inseln enthalten dürfen, ausräumen.

Wenn erforderlich, können Sie im Detailformular **Kontur** jeder Teilkontur eine separate Tiefe zuweisen (FCL 2-Funktion). In diesem Fall müssen Sie immer mit der tiefsten Tasche beginnen.

Parameter im Formular **Übersicht**:

- ▶ **T**: Werkzeug-Nummer oder -Name (per Softkey umschaltbar)
- ▶ **S**: Spindeldrehzahl [U/min] oder Schnittgeschwindigkeit [m/min]
- ▶ **F**: Vorschub Einpendeln [mm/min], FU [mm/U] oder FZ [mm/Zahn]. 0 eingeben, wenn senkrecht eingetaucht werden soll
- ▶ **F**: Vorschub Tiefenzustellung [mm/min], FU [mm/U] oder FZ [mm/Zahn]
- ▶ **F**: Fräsvorschub [mm/min], FU [mm/U] oder FZ [mm/Zahn]
- ▶ **Koordinate Oberfläche**: Koordinate der Werkstück-Oberfläche, auf die sich eingegebene Tiefen beziehen
- ▶ **Tiefe**: Frästiefe
- ▶ **Zustell-Tiefe**: Maß, um welches das Werkzeug jeweils zugestellt wird
- ▶ **Aufmaß Seite**: Schlichtaufmaß Seite
- ▶ **Aufmaß Tiefe**: Schlichtaufmaß Tiefe
- ▶ **Konturname**: Liste der Teilkonturen (.HC-Dateien) die verknüpft werden sollen. Wenn Option DXF-Konverter verfügbar ist, dann können Sie direkt aus dem Formular heraus eine Kontur mit dem DXF-Konverter erstellen





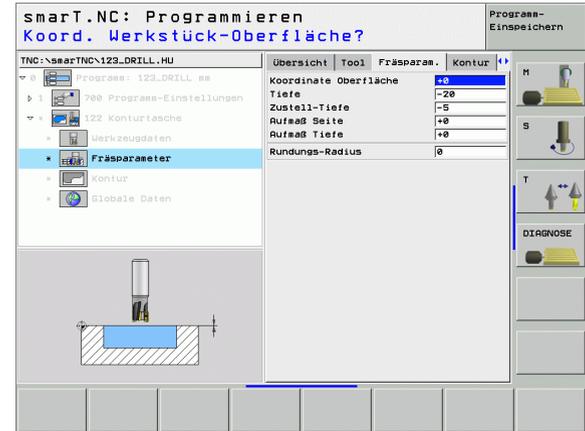
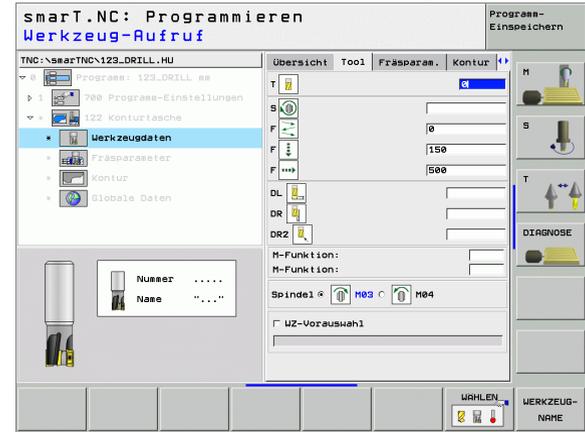
- Per Softkey bestimmen, ob die jeweilige Teilkontur eine Tasche oder eine Insel ist!
- Liste der Teilkonturen grundsätzlich immer mit einer Tasche (ggf. der tiefsten Tasche) beginnen!
- Maximal können Sie im Detailformular **Kontur** bis zu 9 Teilkonturen definieren (siehe Bild rechts unten)!

Zusätzliche Parameter im Detailformular **Tool1**:

- ▶ **DL**: Delta-Länge für Werkzeug T
- ▶ **DR**: Delta-Radius für Werkzeug T
- ▶ **DR2**: Delta-Radius 2 (Eckenradius) für Werkzeug T
- ▶ **M-Funktion**: Beliebige Zusatzfunktionen M
- ▶ **Spindel1**: Spindeldrehrichtung. smarT.NC setzt standardmäßig M3
- ▶ **WZ-Vorauswahl**: Bei Bedarf Nummer des nächsten Werkzeugs zur Beschleunigung des Werkzeug-Wechsels (maschinenabhängig)

Zusätzliche Parameter im Detailformular **Fräsparameter**:

- ▶ **Rundungs-Radius**: Verrundungs-Radius der Werkzeug-  
Mittelpunktsbahn an den Innen-Ecken



Zusätzliche Parameter im Detailformular **Kontur**:

▶ **Tiefe**: Separat definierbare Tiefen für jede Teilkontur (FCL 2-Funktion)



- Liste der Teilkonturen grundsätzlich immer mit der tiefsten Tasche beginnen!
- Wenn die Kontur als Insel definiert ist, dann entspricht die eingegebene Tiefe der Inselhöhe (bezogen auf Werkstück-Oberfläche)!
- Wenn Tiefe mit 0 eingegeben ist, dann wirkt die im Übersichtsformular definierte Tiefe

Global wirksame Parameter im Detailformular **Globale Daten**:



▶ Sicherheits-Abstand



▶ 2. Sicherheits-Abstand



▶ Überlappungsfaktor



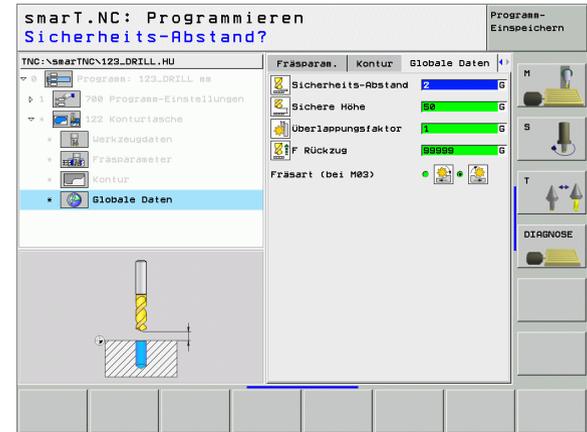
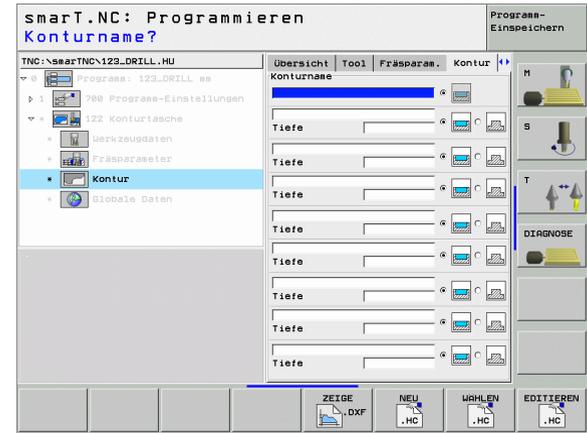
▶ Vorschub Rückzug



▶ Fräsen im Gleichlauf, oder



▶ Fräsen im Gegenlauf

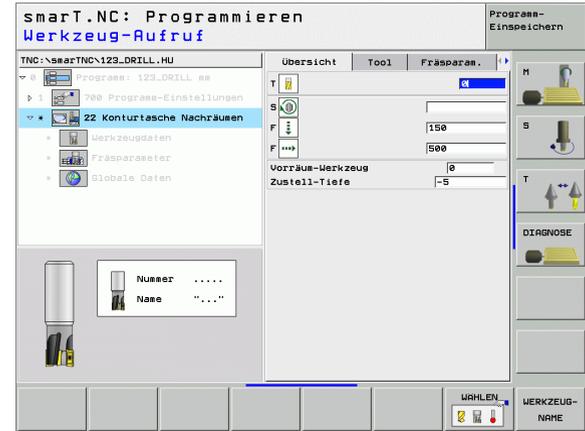


## Unit 22 Nachräumen

Mit der Unit Nachräumen können Sie eine zuvor mit der Unit 122 ausgeräumte Konturtasche mit einem kleineren Werkzeug nachbearbeiten. smarT.NC bearbeitet dann nur die Stellen, an denen Restmaterial vorhanden ist.

Parameter im Formular **Übersicht**:

- ▶ **T**: Werkzeug-Nummer oder -Name (per Softkey umschaltbar)
- ▶ **S**: Spindeldrehzahl [U/min] oder Schnittgeschwindigkeit [m/min]
- ▶ **F**: Vorschub Tiefenzustellung [mm/min], FU [mm/U] oder FZ [mm/Zahn]
- ▶ **F**: Fräsvorschub [mm/min], FU [mm/U] oder FZ [mm/Zahn]
- ▶ **Vorräum-Werkzeug**: Nummer des Werkzeugs, mit dem Sie die Konturtasche vorgeräumt haben
- ▶ **Zustell-Tiefe**: Maß, um welches das Werkzeug jeweils zugestellt wird



Zusätzliche Parameter im Detailformular **Tool**:

- ▶ **DL**: Delta-Länge für Werkzeug T
- ▶ **DR**: Delta-Radius für Werkzeug T
- ▶ **DR2**: Delta-Radius 2 (Eckenradius) für Werkzeug T
- ▶ **M-Funktion**: Beliebige Zusatzfunktionen M
- ▶ **Spindel**: Spindeldrehrichtung. smarT.NC setzt standardmäßig M3
- ▶ **WZ-Vorauswahl**: Bei Bedarf Nummer des nächsten Werkzeugs zur Beschleunigung des Werkzeug-Wechsels (maschinenabhängig)

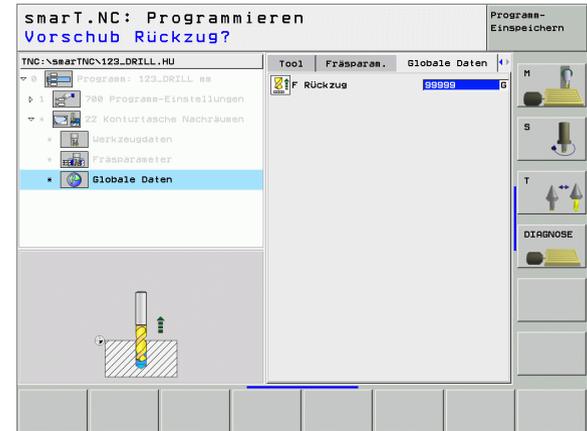
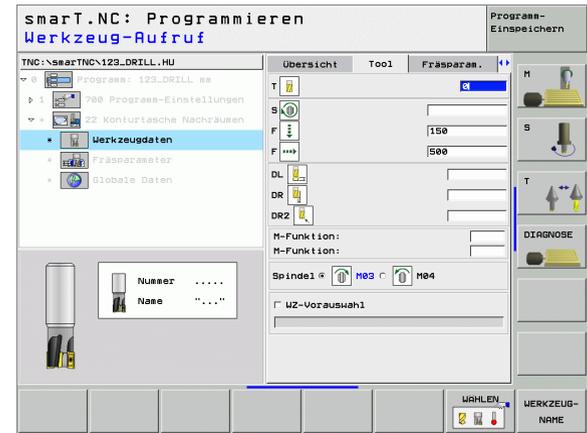
Zusätzliche Parameter im Detailformular **Fräsparameter**:

Keine.

Global wirksame Parameter im Detailformular **Globale Daten**:



- ▶ Vorschub Rückzug



## Unit 123 Konturtasche Schlichten Tiefe

Mit der Unit Schlichten Tiefe können Sie eine zuvor mit der Unit 122 ausgeräumte Konturtasche tiefenschlichten.



Schlichten Tiefe grundsätzlich immer vor Schlichten Seite ausführen!

Parameter im Formular **Übersicht**:

- ▶ **T**: Werkzeug-Nummer oder -Name (per Softkey umschaltbar)
- ▶ **S**: Spindeldrehzahl [U/min] oder Schnittgeschwindigkeit [m/min]
- ▶ **F**: Vorschub Tiefenzustellung [mm/min], FU [mm/U] oder FZ [mm/Zahn]
- ▶ **F**: Fräsvorschub [mm/min], FU [mm/U] oder FZ [mm/Zahn]

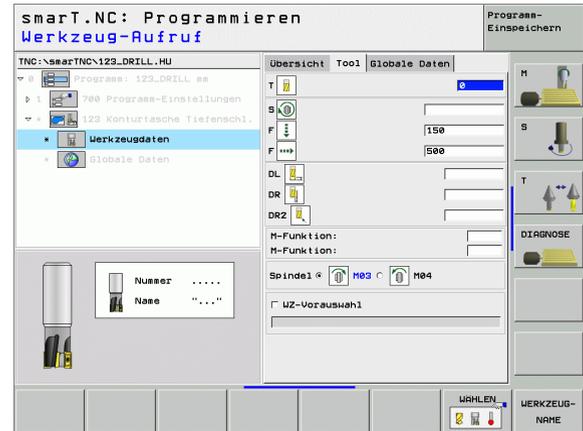
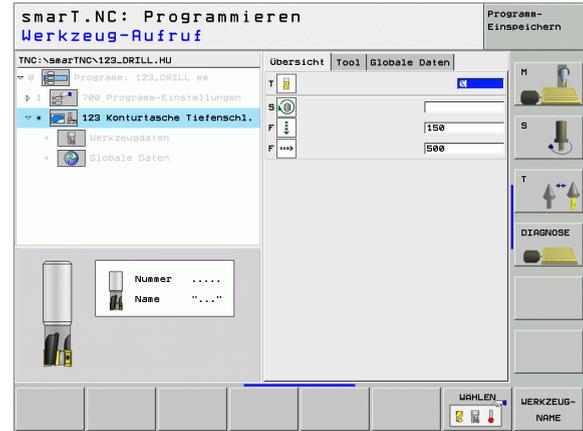
Zusätzliche Parameter im Detailformular **Tool1**:

- ▶ **DL**: Delta-Länge für Werkzeug T
- ▶ **DR**: Delta-Radius für Werkzeug T
- ▶ **DR2**: Delta-Radius 2 (Eckenradius) für Werkzeug T
- ▶ **M-Funktion**: Beliebige Zusatzfunktionen M
- ▶ **Spindel**: Spindeldrehrichtung. smarT.NC setzt standardmäßig M3
- ▶ **WZ-Vorauswahl**: Bei Bedarf Nummer des nächsten Werkzeugs zur Beschleunigung des Werkzeug-Wechsels (maschinenabhängig)

Global wirksame Parameter im Detailformular **Globale Daten**:



- ▶ Vorschub Rückzug



## Unit 124 Konturtasche Schlichten Seite

Mit der Unit Schlichten Seite können Sie eine zuvor mit der Unit 122 aus-geräumte Konturtasche seitenschlichten.



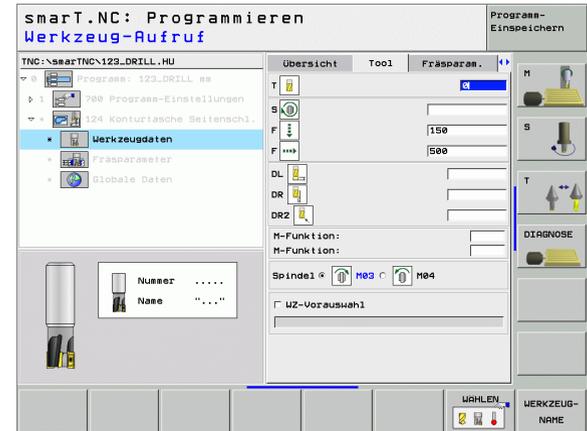
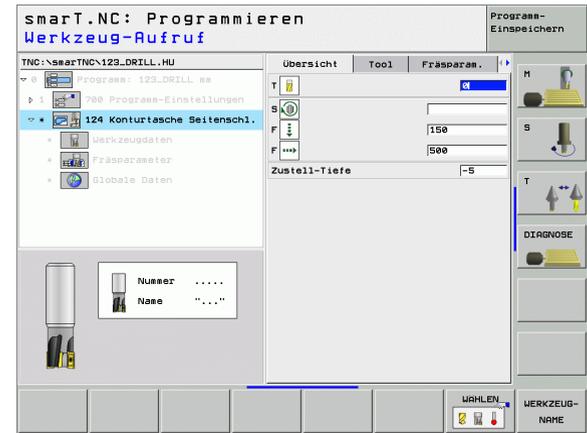
Schlichten Seite grundsätzlich immer nach Schlichten Tiefe ausführen!

Parameter im Formular **Übersicht**:

- ▶ **T**: Werkzeug-Nummer oder -Name (per Softkey umschaltbar)
- ▶ **S**: Spindeldrehzahl [U/min] oder Schnittgeschwindigkeit [m/min]
- ▶ **F**: Vorschub Tiefenzustellung [mm/min], FU [mm/U] oder FZ [mm/Zahn]
- ▶ **F**: Fräsvorschub [mm/min], FU [mm/U] oder FZ [mm/Zahn]
- ▶ **Zustell-Tiefe**: Maß, um welches das Werkzeug jeweils zugestellt wird

Zusätzliche Parameter im Detailformular **Tool1**:

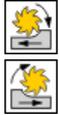
- ▶ **DL**: Delta-Länge für Werkzeug T
- ▶ **DR**: Delta-Radius für Werkzeug T
- ▶ **DR2**: Delta-Radius 2 (Eckenradius) für Werkzeug T
- ▶ **M-Funktion**: Beliebige Zusatzfunktionen M
- ▶ **Spindel**: Spindeldrehrichtung. smarT.NC setzt standardmäßig M3
- ▶ **WZ-Vorauswahl**: Bei Bedarf Nummer des nächsten Werkzeugs zur Beschleunigung des Werkzeug-Wechsels (maschinenabhängig)



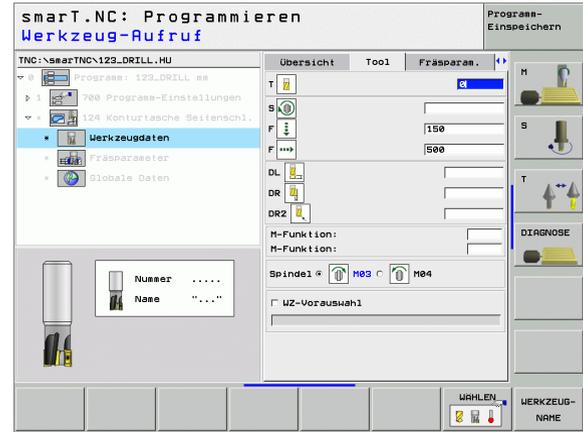
Zusätzliche Parameter im Detailformular **Fräsparameter**:

- ▶ **Aufmaß Seite Schichten**: Schichtaufmaß, wenn in mehreren Schritten geschichtet werden soll

Global wirksame Parameter im Detailformular **Globale Daten**:



- ▶ Fräsen im Gleichlauf, oder
- ▶ Fräsen im Gegenlauf



## Unit 125 Konturzug

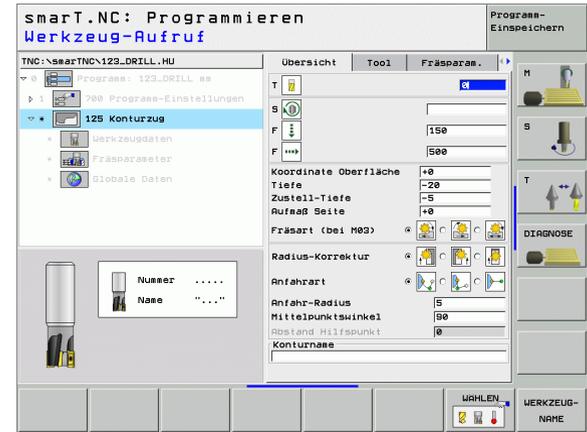
Mit dem Konturzug lassen sich offene und geschlossene Konturen, die Sie in einem .HC-Programm definiert, oder mit dem DXF-Konverter erzeugt haben, bearbeiten.



Start- und Endpunkt der Kontur so wählen, das genügend Platz für An- und Wegfahrbewegungen vorhanden ist!

Parameter im Formular **Übersicht**:

- ▶ **T**: Werkzeug-Nummer oder -Name (per Softkey umschaltbar)
- ▶ **S**: Spindeldrehzahl [U/min] oder Schnittgeschwindigkeit [m/min]
- ▶ **F**: Vorschub Tiefenzustellung [mm/min], FU [mm/U] oder FZ [mm/Zahn]
- ▶ **F**: Fräsvorschub [mm/min], FU [mm/U] oder FZ [mm/Zahn]
- ▶ **Koordinate Oberfläche**: Koordinate der Werkstück-Oberfläche, auf die sich eingegebene Tiefen beziehen
- ▶ **Tiefe**: Frästiefe
- ▶ **Zustell-Tiefe**: Maß, um welches das Werkzeug jeweils zugestellt wird
- ▶ **Aufmaß Seite**: Schlichtaufmaß
- ▶ **Frästart**: Gleichlaufräsen, Gegenlaufräsen oder Pendelbearbeitung
- ▶ **Radius-Korrektur**: Die Kontur linkskorrigiert, rechtskorrigiert oder unkorrigiert bearbeiten
- ▶ **Anfahrart**: Tangentiales Anfahren auf einem Kreisbogen oder tangentiales Anfahren auf einer Geraden oder senkrecht auf die Kontur anfahren
- ▶ **Anfahr-Radius** (nur wirksam, wenn tangentiales Anfahren auf einem Kreisbogen gewählt ist): Radius des Einfahrkreises



- ▶ **Mittelpunktswinkel** (nur wirksam, wenn tangenciales Anfahren auf einem Kreisbogen gewählt ist): Winkel des Einfahrkreises
- ▶ **Abstand Hilfspunkt** (nur wirksam, wenn tangenciales Anfahren auf einer Geraden oder senkrechtes Anfahren gewählt ist): Abstand des Hilfspunktes, von dem aus die Kontur angefahren wird
- ▶ **Konturname**: Name der Kontur-Datei (.HC), die bearbeitet werden soll. Wenn Option DXF-Konverter verfügbar ist, dann können Sie direkt aus dem Formular heraus eine Kontur mit dem DXF-Konverter erstellen

Zusätzliche Parameter im Detailformular **Tool1**:

- ▶ **DL**: Delta-Länge für Werkzeug T
- ▶ **DR**: Delta-Radius für Werkzeug T
- ▶ **DR2**: Delta-Radius 2 (Eckenradius) für Werkzeug T
- ▶ **M-Funktion**: Beliebige Zusatzfunktionen M
- ▶ **Spindel**: Spindeldrehrichtung. smarT.NC setzt standardmäßig M3
- ▶ **WZ-Vorauswahl**: Bei Bedarf Nummer des nächsten Werkzeugs zur Beschleunigung des Werkzeug-Wechsels (maschinenabhängig)

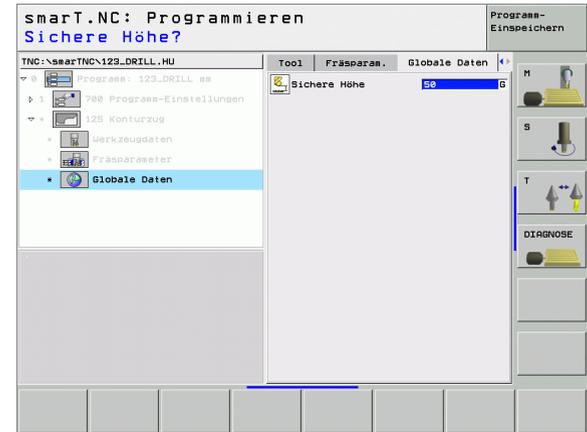
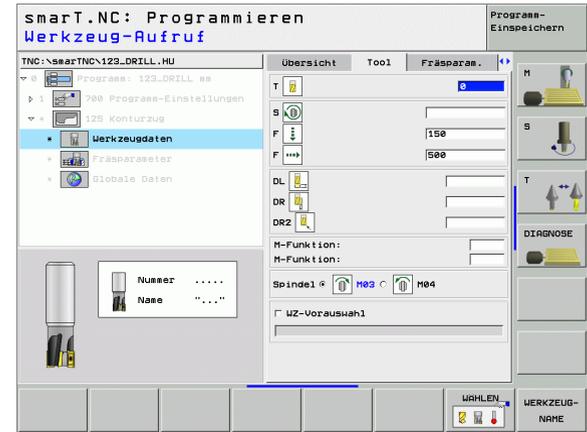
Zusätzliche Parameter im Detailformular **Fräsparameter**:

Keine.

Global wirksame Parameter im Detailformular **Globale Daten**:



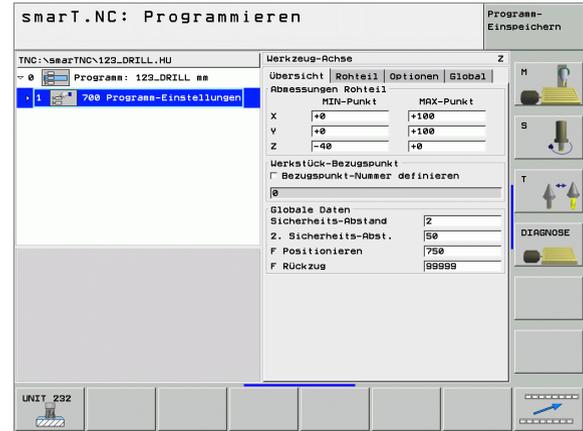
- ▶ 2. Sicherheits-Abstand



## Bearbeitungsgruppe Flächen

In der Bearbeitungsgruppe Flächen steht folgende Unit zur Bearbeitung von Flächen zur Verfügung:

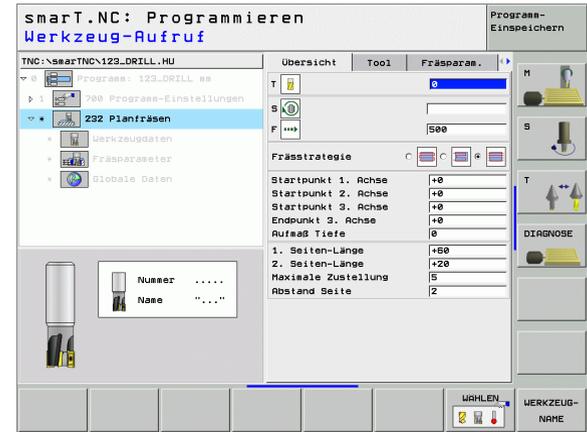
Unit	Softkey	Seite
Unit 232 Planfräsen		Seite 91



## Unit 232 Planfräsen

Parameter im Formular **Übersicht**:

- ▶ **T**: Werkzeug-Nummer oder -Name (per Softkey umschaltbar)
- ▶ **S**: Spindeldrehzahl [U/min] oder Schnittgeschwindigkeit [m/min]
- ▶ **F**: Fräsvorschub [mm/min], FU [mm/U] oder FZ [mm/Zahn]
- ▶ **Frässtrategie**: Auswahl der Frässtrategie
- ▶ **Startpunkt 1. Achse**: Startpunkt in der Hauptachse
- ▶ **Startpunkt 2. Achse**: Startpunkt in der Nebenachse
- ▶ **Startpunkt 3. Achse**: Startpunkt in der Werkzeugachse
- ▶ **Endpunkt 3. Achse**: Endpunkt in der Werkzeugachse
- ▶ **Aufmaß Tiefe**: Schlichtaufmaß Tiefe
- ▶ **1. Seiten-Länge**: Länge der abzufräsenden Fläche in der Hauptachse bezogen auf den Startpunkt
- ▶ **2. Seiten-Länge**: Länge der abzufräsenden Fläche in der Nebenachse bezogen auf den Startpunkt
- ▶ **Maximale Zustellung**: Maß, um das das Werkzeug jeweils maximal zugestellt wird
- ▶ **Abstand Seite**: Seitlicher Abstand, um den das Werkzeug über die Fläche hinaus fährt

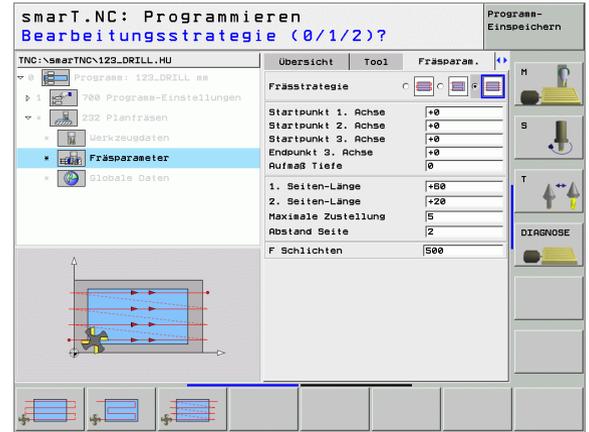


Zusätzliche Parameter im Detailformular **Tool**:

- ▶ **DL**: Delta-Länge für Werkzeug T
- ▶ **DR**: Delta-Radius für Werkzeug T
- ▶ **DR2**: Delta-Radius 2 (Eckenradius) für Werkzeug T
- ▶ **M-Funktion**: Beliebige Zusatzfunktionen M
- ▶ **Spindel**: Spindeldrehrichtung. smarT.NC setzt standardmäßig M3
- ▶ **WZ-Vorauswahl**: Bei Bedarf Nummer des nächsten Werkzeugs zur Beschleunigung des Werkzeug-Wechsels (maschinenabhängig)

Zusätzliche Parameter im Detailformular **Fräsparameter**:

- ▶ **F Schichten**: Vorschub für den letzten Schlichtschnitt



## Global wirksame Parameter im Detailformular **Globale Daten**:



▶ Sicherheits-Abstand



▶ 2. Sicherheits-Abstand



▶ Positioniervorschub



▶ Überlappungsfaktor

smart.TNC: Programmieren  
Sicherheits-Abstand?

Programm-Einspeichern

TNC:\smartTNC\123\_DRILL.MU

▼ 0 Programm: 123\_DRILL.ap  
1 700 Programm-Einstellungen  
▼ 222 Planfräsen  
Werkzeugdaten  
Fräsparameter  
\* Globale Daten

Tool	Fräsparam.	Globale Daten
	Sicherheits-Abstand	2 G
	2. Sicherheits-Abst.	50 G
	F Positionieren	750 G
	Überlappungsfaktor	1 G

M  
S  
T  
DIAGNOSE

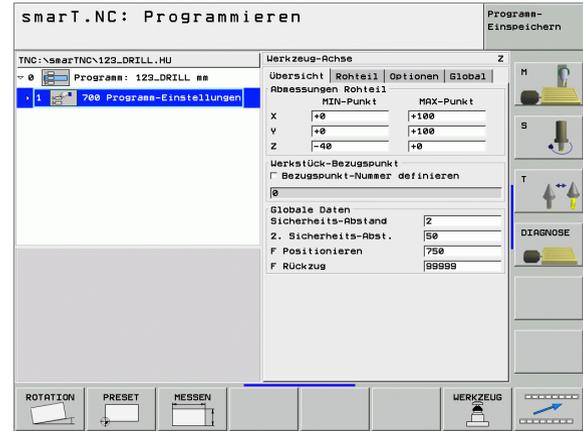
# Hauptgruppe Antasten

In der Hauptgruppe Antasten wählen Sie folgende Funktionsgruppen aus:

Funktionsgruppe	Softkey
<b>ROTATION:</b> Antastfunktionen zur automatischen Ermittlung einer Grunddrehung	
<b>PRESET:</b> Antastfunktionen zur automatischen Ermittlung eines Bezugspunktes	
<b>MESSEN:</b> Antastfunktionen zur automatischen Werkstück-Vermessung	
<b>WERKZEUG:</b> Antastfunktionen zur automatischen Werkzeug-Vermessung	



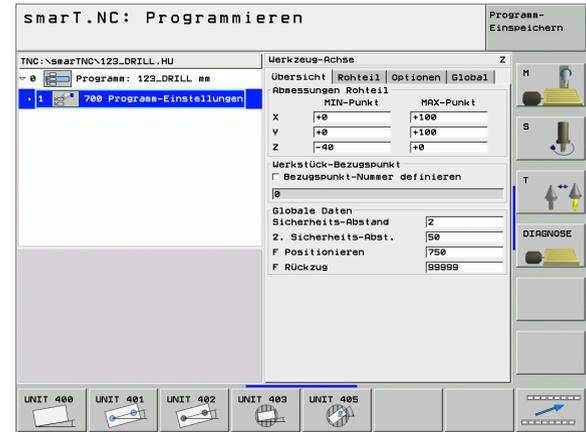
Eine detaillierte Beschreibung zur Funktionsweise der Antastzyklen finden Sie im Benutzer-Handbuch Tastsystem-Zyklen.



# Funktionsgruppe Rotation

In der Funktionsgruppe Rotation stehen folgende Units zur automatischen Ermittlung einer Grunddrehung zur Verfügung:

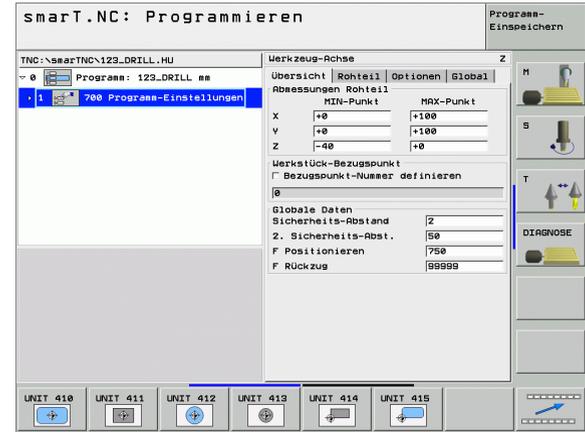
Unit	Softkey
Unit 400 Rotation über Gerade	
Unit 401 Rotation 2 Bohrungen	
Unit 402 Rotation 2 Zapfen	
Unit 403 Rotation Drehachse	
Unit 405 Rotation C-Achse	



## Funktionsgruppe Preset (Bezugspunkt)

In der Funktionsgruppe Preset stehen folgende Units zum automatischen Bezugspunkt-Setzen zur Verfügung:

Unit	Softkey
Unit 410 Bezugspunkt Rechteck innen	
Unit 411 Bezugspunkt außen	
Unit 412 Bezugspunkt Kreis innen	
Unit 413 Bezugspunkt Kreis außen	
Unit 414 Bezugspunkt Ecke außen	
Unit 415 Bezugspunkt Ecke innen	
Unit 416 Bezugspunkt Lochkreismitte	
Unit 417 Bezugspunkt Tastensystem-Achse	

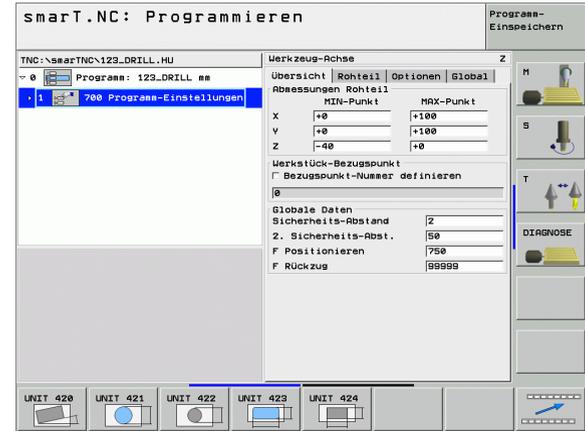


Unit	Softkey
Unit 418 Bezugspunkt 4 Bohrungen	
Unit 419 Bezugspunkt einzelne Achse	

## Funktionsgruppe Messen

In der Funktionsgruppe Messen stehen folgende Units zur automatischen Werkstück-Vermessung zur Verfügung:

Unit	Softkey
Unit 420 Messen Winkel	
Unit 421 Messen Bohrung	
Unit 422 Messen Kreiszapfen	
Unit 423 Messen Rechteck innen	
Unit 424 Messen Rechteck außen	
Unit 425 Messen Breite innen	
Unit 426 Messen Breite außen	
Unit 427 Messen Koordinate	

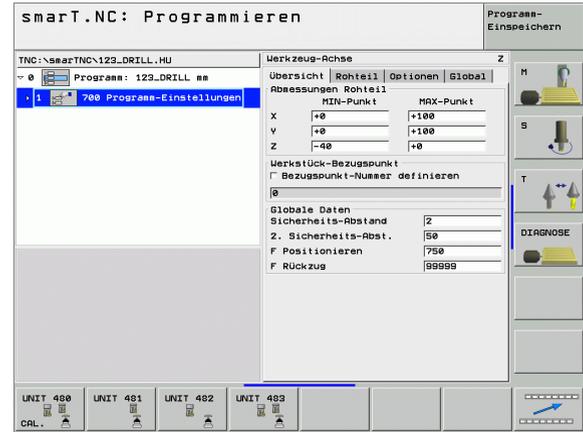


Unit	Softkey
Unit 430 Messen Lochkreis	
Unit 431 Messen Ebene	

## Funktionsgruppe Werkzeug

In der Funktionsgruppe Werkzeug stehen folgende Units für die automatische Werkzeug-Vermessung zur Verfügung:

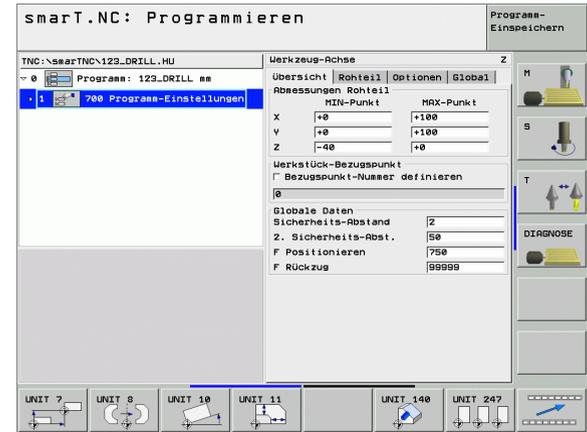
Unit	Softkey
Unit 480 TT: TT kalibrieren	
Unit 481 TT: Werkzeug-Länge messen	
Unit 482 TT: Werkzeug-Radius messen	
Unit 483 TT: Werkzeug komplett messen	



# Hauptgruppe Umrechnen

In der Hauptgruppe Umrechnen stehen Funktionen zur Koordinaten-Umrechnung zur Verfügung:

Funktion	Softkey	Seite
UNIT 7 (FCL 2-Funktion): Nullpunkt-Verschiebung über Nullpunkt-Tabelle		Seite 102
UNIT 8 (FCL 2-Funktion): Spiegeln		Seite 103
UNIT 10 (FCL 2-Funktion): Drehung		Seite 103
UNIT 11 (FCL 2-Funktion): Skalierung		Seite 104
UNIT 140 (FCL 2-Funktion): Bearbeitungsebene schwenken mit der PLANE-Funktion		Seite 104
UNIT 247: Preset-Nummer		Seite 106
UNIT 404 (2. Softkey-Leiste): Grunddrehung setzen		Seite 106



## Unit 7 Nullpunkt-Verschiebung (FCL 2-Funktion)



Bevor Sie Unit 7 verwenden, müssen Sie die Nullpunkt-Tabelle im Programm-Kopf wählen, aus der smart.NC die Nullpunkt-Nummer verwenden soll (siehe „Programm-Einstellungen“ auf Seite 29).

Nullpunkt-Verschiebung rücksetzen: Unit 7 mit Nummer 0 defieren. Darauf achten, dass in Zeile 0 alle Koordinaten mit 0 definiert sind.

Wenn Sie eine Nullpunkt-Verschiebung mit Koordinaten-Eingabe definieren wollen: Klartext-Dialog-Unit verwenden (siehe „Unit 40 Klartext-Dialog-Unit“ auf Seite 110).

Mit der Unit 7 Nullpunkt-Verschiebung definieren Sie eine Nullpunkt-Nummer aus der Nullpunkt-Tabelle, die Sie im Program-Kopf festgelegt haben.



## Unit 8 Spiegeln (FCL 2-Funktion)

Mit der Unit 8 definieren Sie per Checkbox die gewünschten Spiegelachsen.



Wenn Sie nur eine Spiegelachse definieren, ändert die TNC die Bearbeitungs-Richtung.

Spiegeln rücksetzen: Unit 8 ohne Spiegelachsen definieren.

## Unit 10 Drehung (FCL 2-Funktion)

Mit der Unit 10 Drehung definieren Sie einen Drehwinkel, um den smarT.NC die nachfolgend definierten Bearbeitungen in der aktiven Bearbeitungsebene gedreht ausführen soll.



Vor Zyklus 10 muss zumindest ein Werkzeug-Aufruf mit Definition der Werkzeug-Achse programmiert sein, damit smarT.NC die Ebene bestimmen kann, in der gedreht werden soll.

Drehung rücksetzen: Unit 10 mit Drehung 0 definieren.



## Unit 11 Skalierung (FCL 2-Funktion)

Mit der Unit 11 definieren Sie einen Maßfaktor, mit dem Sie nachfolgend definierte Bearbeitungen vergrößert bzw- verkleinert ausführen können.



Mit Maschinen-Parameter MP7411 stellen Sie ein, ob der Maßfaktor nur in der aktiven Bearbeitungsebene oder zusätzlich auch in der Werkzeugachse wirken soll.

Maßfaktor rücksetzen: Unit 11 mit Maßfaktor 1 definieren.

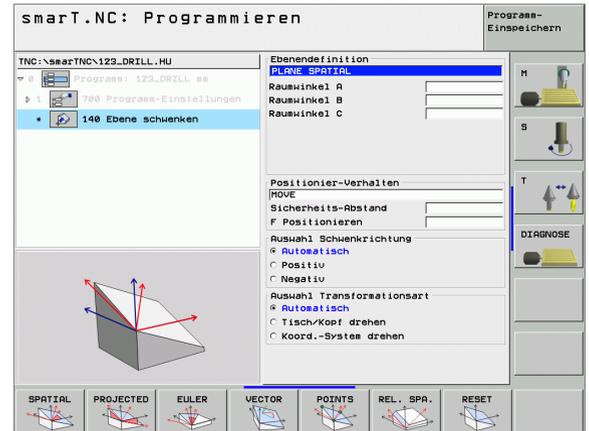
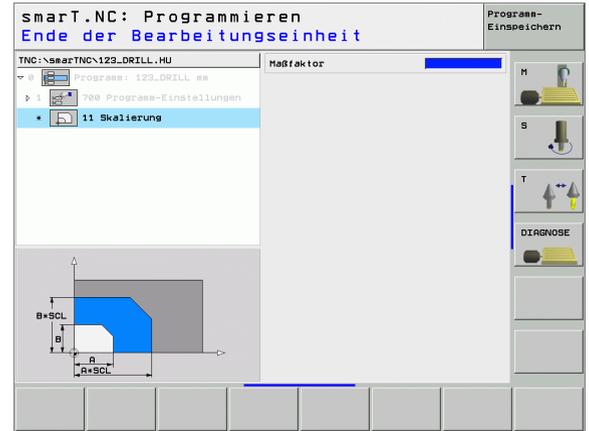
## Unit 140 Ebene schwenken (FCL 2-Funktion)



Die Funktionen zum Schwenken der Bearbeitungsebene müssen von Ihrem Maschinenhersteller freigegeben sein!

Die PLANE-Funktion können Sie grundsätzlich nur an Maschinen einsetzen, die über mindestens zwei Schwenkachsen (Tisch oder/und Kopf) verfügt.

Mit der Unit 140 können Sie auf unterschiedliche Weise geschwenkte Bearbeitungsebenen definieren. Ebenendefinition und Positionier-Verhalten können Sie unabhängig voneinander Einstellen.



Folgende Ebenen-Definitionen stehen zur Verfügung:

Art der Ebenen-Definition	Softkey
Ebene über Raumwinkel definieren	
Ebene über Projektionswinkel definieren	
Ebene über Eulerwinkel definieren	
Ebene über Vektoren definieren	
Ebene über drei Punkte definieren	
Inkrementalen Raumwinkel definieren	
Rücksetzen der Funktion Bearbeitungsebene	

Das Positionier-Verhalten, die Auswahl der Schwenkrichtung und die Transformationsart können Sie per Softkey umschalten.



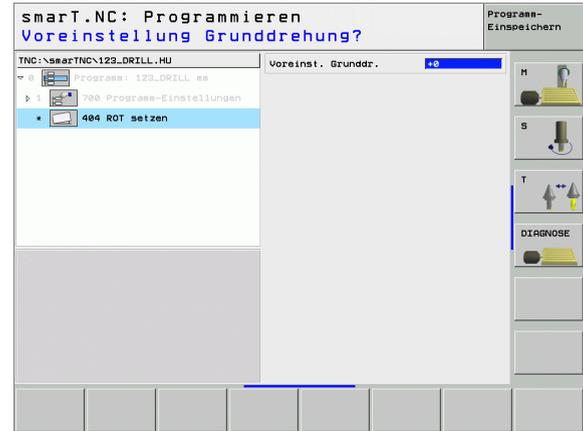
Die Transformationsart wirkt nur bei Transformationen mit einer C-Achse (Rundtisch).

### Unit 247 Bezugspunkt wählen

Mit der Unit 247 definieren Sie einen Bezugspunkt aus der aktiven Pre-  
set-Tabelle.

### Unit 404 Grunddrehung setzen

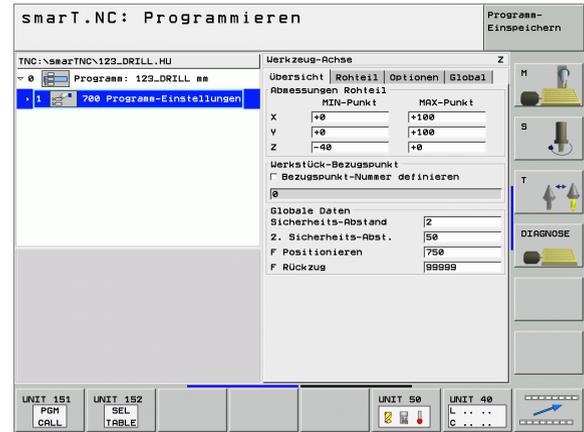
Mit der Unit 404 setzen Sie eine beliebige Grunddrehung. Vorzugsweise  
verwenden, um Grunddrehungen zurückzusetzen, die Sie über Antast-  
Funktionen ermittelt haben.



# Hauptgruppe Sonder-Funktionen

In der Hauptgruppe Sonder-Funktionen stehen verschiedenste Funktionen Verfügung:

Funktion	Softkey	Seite
UNIT 151: Programm-Aufruf		Seite 108
UNIT 50: Separater Werkzeug-Aufruf		Seite 109
UNIT 40: Klartext-Dialog-Unit		Seite 110
UNIT 700 (2. Softkey-Leiste): Programm-Einstellungen		Seite 29



## Unit 151 Programm-Aufruf

Mit dieser Unit können Sie von smarT.NC aus ein beliebiges Programm mit folgenden Datei-Typen aufrufen:

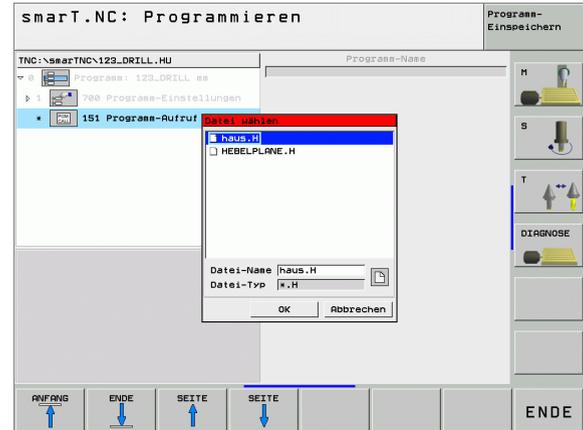
- smarT.NC Unit-Programm (Datei-Typ .HU)
- Klartext-Dialog-Programm (Datei-Typ .H)
- DIN/ISO-Programm (Datei-Typ .I)

Parameter im Übersichtsformular:

- ▶ **Programm-Name:** Pfadname des aufzurufenden Programmes eingeben



- Wenn Sie das gewünschte Programm per Softkey wählen wollen (Überblendfenster, siehe Bild rechts unten), muss es im Verzeichnis **TNC:\smarTNC** gespeichert sein!
- Ist das gewünschte Programm nicht im Verzeichnis **TNC:\smarTNC** gespeichert, dann vollständigen Pfadnamen direkt eingeben!

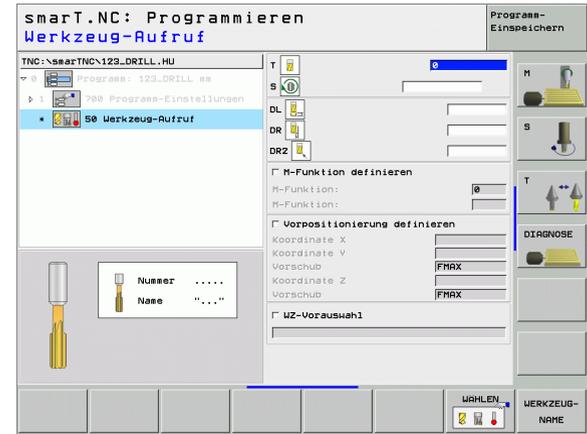


## Unit 50 Separater Werkzeug-Aufruf

Mit dieser Unit können Sie einen separaten Werkzeug-Aufruf definieren.

Parameter im Übersichtsformular:

- ▶ **T:** Werkzeug-Nummer oder -Name (per Softkey umschaltbar)
- ▶ **S:** Spindeldrehzahl [U/min] oder Schnittgeschwindigkeit [m/min]
- ▶ **DL:** Delta-Länge für Werkzeug T
- ▶ **DR:** Delta-Radius für Werkzeug T
- ▶ **DR2:** Delta-Radius 2 (Eckenradius) für Werkzeug T
- ▶ **M-Funktion definieren:** Bei Bedarf Eingabe von beliebigen Zusatzfunktionen M
- ▶ **Vorpositionierung definieren:** Bei Bedarf Eingabe einer Position, die nach dem Werkzeugwechsel angefahren werden soll. Positionierfolge: Zuerst Bearbeitungsebene (X/Y), dann Werkzeugachse (Z)
- ▶ **WZ-Vorauswahl:** Bei Bedarf Nummer des nächsten Werkzeugs zur Beschleunigung des Werkzeug-Wechsels (maschinenabhängig)



## Unit 40 Klartext-Dialog-Unit

Mit dieser Unit können Sie Klartext-Dialog-Sequenzen zwischen Bearbeitungsblöcke einfügen. Sie ist immer dann verwendbar, wenn

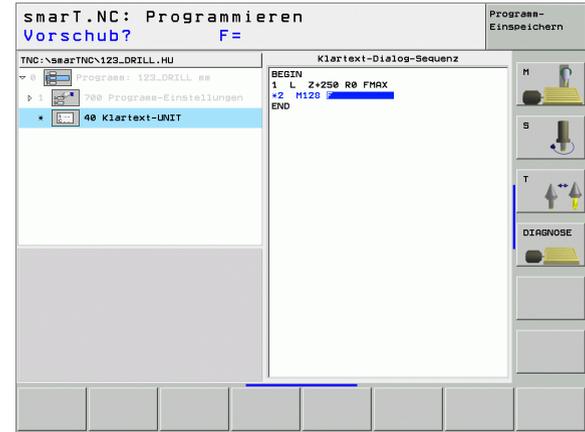
- Sie TNC-Funktionen benötigen, für die noch keine Formulareingabe zur Verfügung steht
- Sie Hersteller-Zyklen definieren wollen
- Sie zwischen Units beliebige Positionierungen einfügen wollen
- Sie maschinenspezifische M-Funktionen definieren wollen



Die Anzahl der einfügbaren Klartext-Dialog-Sätze pro Klartext-Dialog-Sequenz ist nicht begrenzt!

Folgende Klartext-Funktionen für die keine Formulareingabe möglich ist, sind einfügbar:

- Bahnfunktionen **L, CHF, CC, C, CR, CT, RND** über die grauen Bahnfunktions-Tasten
- STOP-Satz über STOP-Taste
- Separater M-Funktions-Satz über ASCII-Taste M
- Werkzeug-Aufruf über Taste TOOL CALL
- Zyklus-Definitionen
- Antast-Zyklus-Definitionen
- Programmteil-Wiederholung/Unterprogramm-Technik
- Q-Parameter-Programmierung



# Bearbeitungspositionen definieren

## Grundlagen

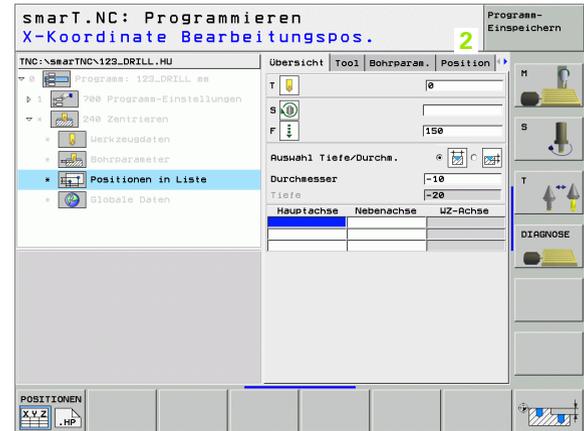
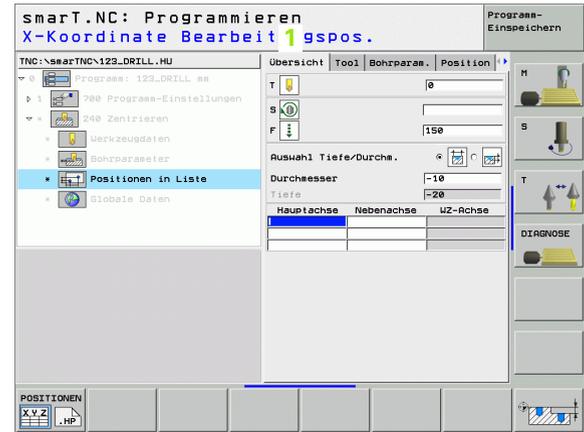
Bearbeitungspositionen können Sie direkt im **Übersichts-Formular 1** des jeweiligen Bearbeitungsschrittes in kartesischen Koordinaten definieren (siehe Bild rechts oben). Wenn Sie die Bearbeitung an mehr als drei Positionen durchführen müssen, können Sie im **Detailformular Positionen (2)** bis zu 6 weitere – also insgesamt bis zu 9 Bearbeitungspositionen – eingeben.

Inkremental-Eingabe ist ab der 2. Bearbeitungsposition erlaubt. Umschaltung per Taste I oder per Softkey möglich, die 1. Bearbeitungsposition ist zwingend absolut einzugeben.

Besonders komfortabel definieren Sie Bearbeitungspositionen über den Mustergenerator. Der Mustergenerator zeigt die eingegebenen Bearbeitungspositionen sofort grafisch an, nachdem Sie die erforderlichen Parameter eingegeben und gespeichert haben.

Bearbeitungspositionen, die Sie über den Mustergenerator definiert haben, speichert smarT.NC automatisch in einer Punkte-Tabelle (.HP-Datei), die Sie beliebig oft wiederverwenden können. Besonders praktisch ist die Möglichkeit, beliebige, grafisch selektierbare Bearbeitungspositionen auszublenden oder zu sperren.

Wenn Sie bereits auf älteren Steuerungen Punkte-Tabellen verwendet haben, können Sie diese auch in smarT.NC verwenden.



## Mustergenerator starten

Der smarT.NC-Mustergenerator lässt sich auf zwei unterschiedliche Weisen starten:

- Direkt aus der dritten Softkeyleiste des smarT.NC-Hauptmenüs, wenn Sie mehrere Punkte-Dateien direkt hintereinander definieren wollen
- Während der Bearbeitungsdefinition aus dem Formular heraus, wenn Sie Bearbeitungspositionen eingeben wollen

### Mustergenerator aus der Hauptleiste des Editieren-Menüs starten



- ▶ Betriebsart smarT.NC wählen



- ▶ Dritte Softkey-Leiste wählen

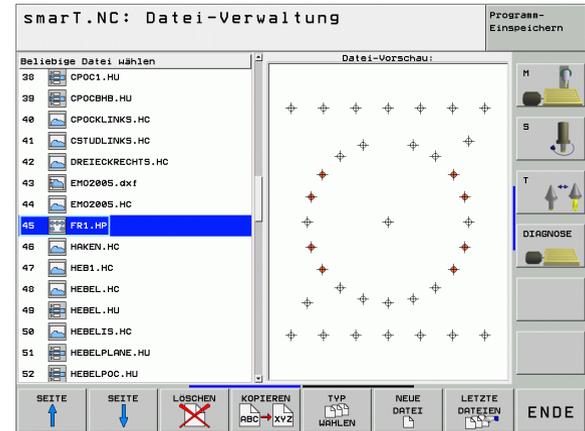


- ▶ Mustergenerator starten: smarT.NC wechselt in die Datei-Verwaltung (siehe Bild rechts) und zeigt - wenn vorhanden - bereits existierende Punkte-Dateien an

- ▶ Vorhandene Punkte-Datei (\*.HP) wählen, mit Taste ENT übernehmen, oder



- ▶ Neue Punkte-Datei öffnen: Datei-Namen (ohne Datei-Typ) eingeben, mit Taste MM oder INCH bestätigen: smarT.NC öffnet eine Punkte-Datei in der von Ihnen gewählten Maßeinheit und befindet sich anschließend im Mustergenerator



## Mustergenerator aus einem Formular heraus starten



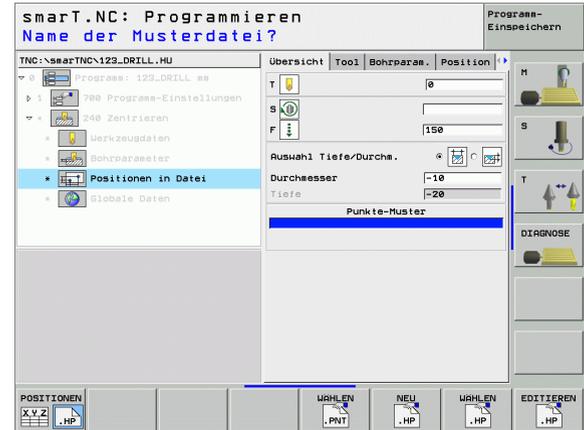
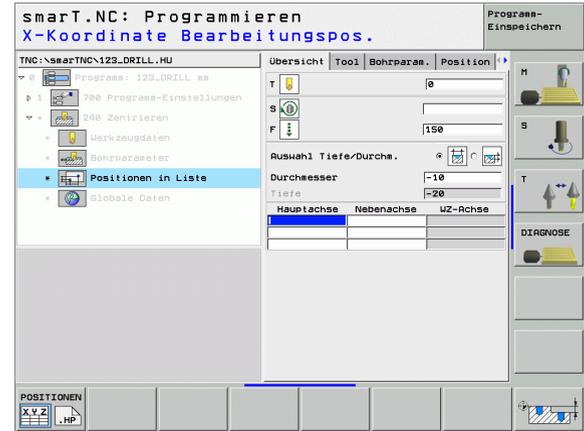
- ▶ Betriebsart smarT.NC wählen
- ▶ Beliebigen Bearbeitungsschritt wählen, bei dem Bearbeitungspositionen definierbar sind
- ▶ Eines der Eingabefelder wählen, in dem eine Bearbeitungspositionen zu definieren ist (siehe Bild rechts oben)
- ▶ Umschalten auf **Bearbeitungspositionen in Punkte-Datei** definieren



- ▶ **Um eine neue Datei zu erstellen:** Datei-Namen (ohne Datei-Typ) eingeben, mit Softkey NEU .HP bestätigen
- ▶ Maßeinheit der neuen Punktedatei im Überblendfenster mit Taste MM oder INCH bestätigen: smarT.NC befindet sich jetzt im Mustergenerator
- ▶ **Um eine vorhandene HP-Datei zu wählen:** Softkey WÄHLEN .HP drücken: smarT.NC zeigt ein Überblendfenster mit vorhandenen Punktedateien. Eine der angezeigten Dateien wählen und mit Taste ENT oder Schalftfläche OK ins Formular übernehmen.
- ▶ **Um eine bereits gewählte HP-Datei zu editieren:** Softkey EDITIEREN .HP drücken: smarT.NC startet dann direkt den Mustergenerator
- ▶ **Um eine vorhandene PNT-Datei zu wählen:** Softkey WÄHLEN .PNT drücken: smarT.NC zeigt ein Überblendfenster mit vorhandenen Punktedateien. Eine der angezeigten Dateien wählen und mit Taste ENT oder Schalftfläche OK ins Formular übernehmen.



Wenn Sie eine .PNT-Datei editieren wollen, dann konvertiert smarT.NC diese Datei in eine .HP-Datei! Dialogfrage mit OK beantworten.



## Mustergenerator beenden

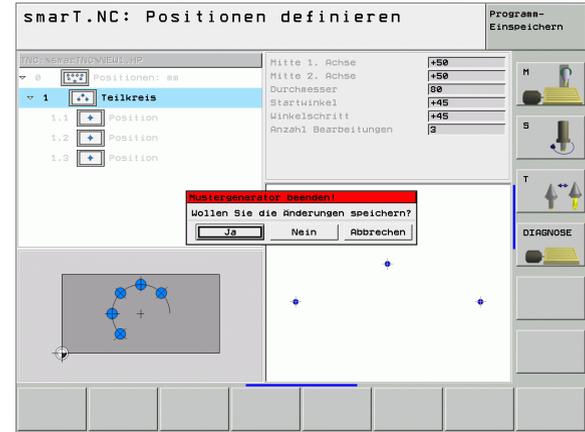
ENDE

- ▶ Taste END oder Softkey ENDE drücken: smarT.NC zeigt ein Überblendfenster an (siehe Bild rechts)
- ▶ Taste ENT oder Schaltfläche Ja drücken, um alle durchgeführten Änderungen zu speichern – bzw. eine neu erstellte Datei zu speichern – und den Mustergenerator zu beenden
- ▶ Taste NO ENT oder Schaltfläche Nein drücken, um alle durchgeführten Änderungen nicht zu speichern und den Mustergenerator zu beenden
- ▶ Taste ESC drücken, um zurück in den Mustergenerator zu gelangen



Wenn Sie den Mustergenerator aus einem Formular heraus gestartet haben, dann kehren Sie nach dem Beenden automatisch wieder dorthin zurück.

Wenn Sie den Mustergenerator aus der Hauptleiste gestartet haben, dann kehren Sie nach dem Beenden automatisch wieder in das zuletzt angewählte .HU-Programm zurück.

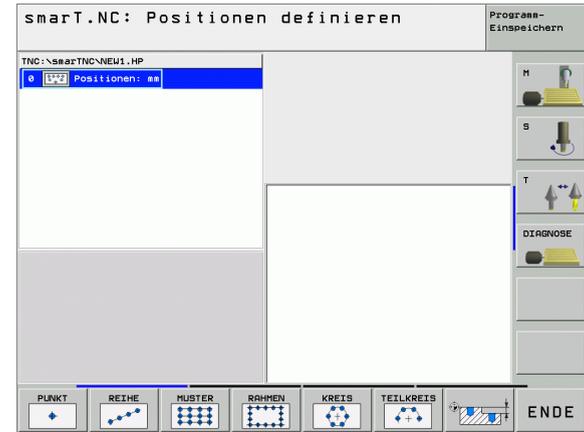


# Arbeiten mit dem Mustergenerator

## Übersicht

Um Bearbeitungspositionen zu definieren, stehen im Mustergenerator folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

Funktion	Softkey	Seite
Einzelner Punkt, kartesisch		Seite 119
Einzelne Reihe, gerade oder gedreht		Seite 119
Muster gerade, gedreht oder verzerrt		Seite 120
Rahmen gerade, gedreht oder verzerrt		Seite 121
Vollkreis		Seite 122
Teilkreis		Seite 123
Starthöhe verändern		Seite 124



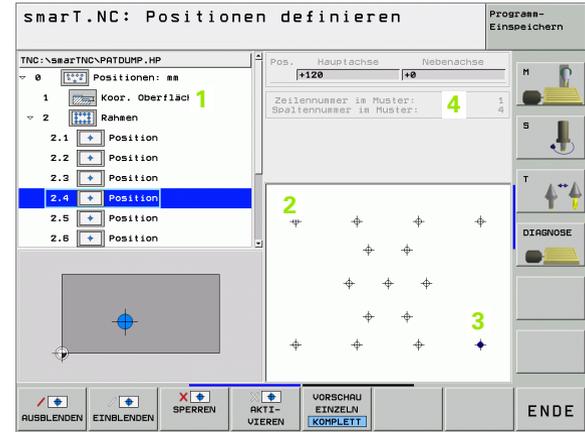
## Muster definieren

- ▶ Zu definierendes Muster per Softkey wählen
- ▶ Erforderliche Eingabeparameter im Formular definieren: Mit Taste ENT oder Taste „Pfeil nach unten“ nächstes Eingabefeld wählen
- ▶ Eingabeparameter speichern: Taste END drücken

Nachdem Sie ein beliebiges Muster per Formular eingegeben haben, stellt smarT.NC dieses symbolisch als Icon auf der linken Bildschirmhälfte im Treeview **1** dar.

In der rechten unteren Bildschirmhälfte **2** wird unmittelbar nach dem Speichern der Eingabeparameter das Muster grafisch dargestellt.

Wenn Sie mit der „Pfeiltaste rechts“ den Treeview öffnen, lässt sich per „Pfeiltaste nach unten“ jeder Punkt innerhalb des von Ihnen zuvor definierten Musters selektieren. smarT.NC zeigt den links selektierten Punkt in der Grafik rechts blau markiert an (**3**). Zur Information werden in der rechten oberen Bildschirmhälfte **4** zusätzlich die kartesischen Koordinaten des jeweils selektierten Punktes angezeigt.



## Funktionen des Mustergenerators

### Funktion

### Softkey

Im Treeview gewähltes Muster bzw. gewählte Position, für die Bearbeitung ausblenden. Ausgeblendete Muster bzw. Positionen werden im Treeview **1** mit einem roten Schrägstrich und in der Vorschau-Grafik durch einen hell-roten Punkt markiert



Ausgeblendetes Muster, bzw. ausgeblendete Position, wieder aktivieren



Im Treeview gewählte Position für die Bearbeitung sperren. Gesperrte Positionen werden im Treeview **1** mit einem roten Kreuz markiert. In der Grafik zeigt smarT.NC gesperrte Positionen nicht an. Diese Positionen werden nicht in der .HP-Datei gespeichert, die smarT.NC anlegt, sobald Sie den Musterbenerator beenden



Gesperrte Positionen wieder aktivieren



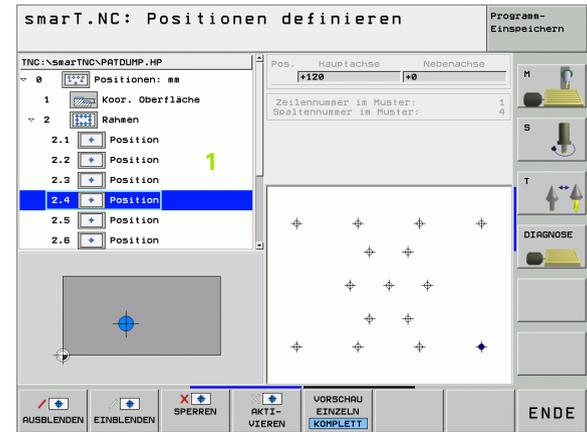
Definierte Bearbeitungspositionen in eine .PNT-Datei exportieren. Nur erforderlich, wenn Sie das Bearbeitungsmuster auf älteren Software-Ständen der iTNC 530 verwenden wollen



Nur im Treeview gewähltes Muster anzeigen/alle definierten Muster anzeigen. Im Treeview gewähltes Muster zeigt smarT.NC blau an.



Ausschnittsvergrößerung: Rahmen einblenden und verschieben. Zum Verschieben einen der Pfeil-Softkeys mehrfach drücken (zweite Softkey-Leiste)





Funktion	Softkey
Ausschnittsvergrößerung: Rahmen verkleinern (zweite Softkey-Leiste)	
Ausschnittsvergrößerung: Rahmen vergrößern (zweite Softkey-Leiste)	
Ausschnittsvergrößerung: Ausgewählten Bereich übernehmen (zweite Softkey-Leiste)	
Ausschnittsvergrößerung: Ursprünglichen Ausschnitt wieder herstellen (zweite Softkey-Leiste)	

## Einzelner Punkt, kartesisch

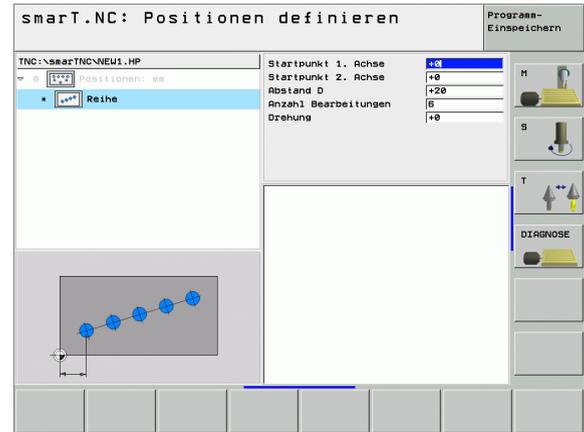
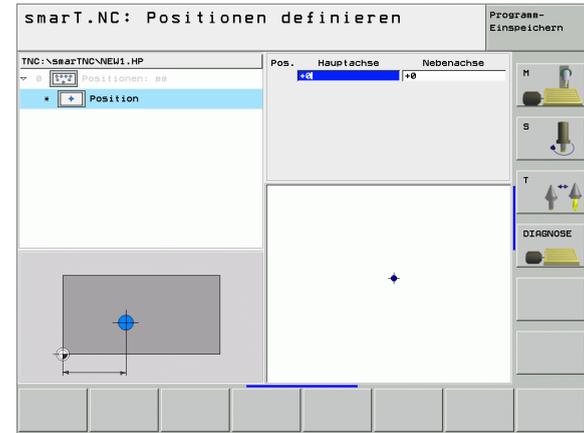


- ▶ **X:** Koordinate in der Hauptachse der Bearbeitungsebene
- ▶ **Y:** Koordinate in der Nebenachse der Bearbeitungsebene

## Einzelne Reihe, gerade oder gedreht



- ▶ **Startpunkt 1. Achse:** Koordinate des Reihen-Startpunktes in der Hauptachse der Bearbeitungsebene
- ▶ **Startpunkt 2. Achse:** Koordinate des Reihen-Startpunktes in der Nebenachse der Bearbeitungsebene
- ▶ **Abstand:** Abstand zwischen den Bearbeitungspositionen. Wert positiv oder negativ eingebbar
- ▶ **Anzahl Bearbeitungen:** Gesamtanzahl der Bearbeitungspositionen
- ▶ **Drehung:** Drehwinkel um den eingegebenen Startpunkt. Bezugsachse: Hauptachse der aktiven Bearbeitungsebene (z.B. X bei Werkzeug-Achse Z). Wert positiv oder negativ eingebbar



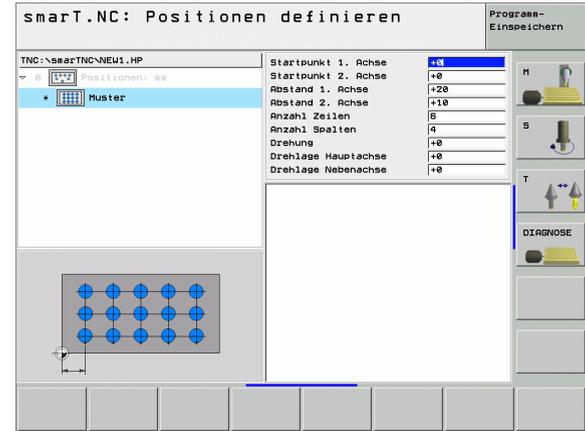
## Muster, gerade, gedreht oder verzerrt



- ▶ **Startpunkt 1. Achse:** Koordinate des Muster-Startpunktes **1** in der Hauptachse der Bearbeitungsebene
- ▶ **Startpunkt 2. Achse:** Koordinate des Muster-Startpunktes **2** in der Nebenachse der Bearbeitungsebene
- ▶ **Abstand 1. Achse:** Abstand der Bearbeitungspositionen in der Hauptachse der Bearbeitungsebene. Wert positiv oder negativ eingebbar
- ▶ **Abstand 2. Achse:** Abstand der Bearbeitungspositionen in der Nebenachse der Bearbeitungsebene. Wert positiv oder negativ eingebbar
- ▶ **Anzahl Zeilen:** Gesamt-Zeilenzahl des Musters
- ▶ **Anzahl Spalten:** Gesamt-Spaltenanzahl des Musters
- ▶ **Drehung:** Drehwinkel, um den das gesamte Muster um den eingegebenen Startpunkt gedreht wird. Bezugsachse: Hauptachse der aktiven Bearbeitungsebene (z.B. X bei Werkzeug-Achse Z). Wert positiv oder negativ eingebbar
- ▶ **Drehlage Hauptachse:** Drehwinkel, um den ausschließlich die Hauptachse der Bearbeitungsebene bezogen auf den eingegebenen Startpunkt verzerrt wird. Wert positiv oder negativ eingebbar.
- ▶ **Drehlage Nebenachse:** Drehwinkel, um den ausschließlich die Nebenachse der Bearbeitungsebene bezogen auf den eingegebenen Startpunkt verzerrt wird. Wert positiv oder negativ eingebbar.



Die Parameter **Drehlage Hauptachse** und **Drehlage Nebenachse** wirken additiv auf eine zuvor durchgeführte **Drehung** des gesamten Musters.



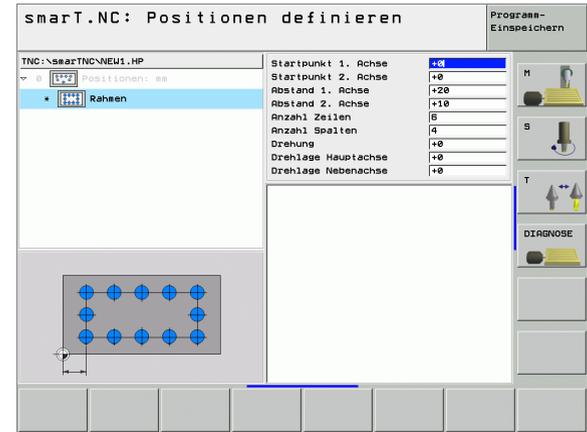
## Rahmen, gerade, gedreht oder verzerrt



- ▶ **Startpunkt 1. Achse:** Koordinate des Rahmen-Startpunktes **1** in der Hauptachse der Bearbeitungsebene
- ▶ **Startpunkt 2. Achse:** Koordinate des Rahmen-Startpunktes **2** in der Nebenachse der Bearbeitungsebene
- ▶ **Abstand 1. Achse:** Abstand der Bearbeitungspositionen in der Hauptachse der Bearbeitungsebene. Wert positiv oder negativ eingebbar
- ▶ **Abstand 2. Achse:** Abstand der Bearbeitungspositionen in der Nebenachse der Bearbeitungsebene. Wert positiv oder negativ eingebbar
- ▶ **Anzahl Zeilen:** Gesamt-Zeilenzahl des Rahmens
- ▶ **Anzahl Spalten:** Gesamt-Spaltenanzahl des Rahmens
- ▶ **Drehung:** Drehwinkel, um den der gesamte Rahmen um den eingegebenen Startpunkt gedreht wird. Bezugsachse: Hauptachse der aktiven Bearbeitungsebene (z.B. X bei Werkzeug-Achse Z). Wert positiv oder negativ eingebbar
- ▶ **Drehlage Hauptachse:** Drehwinkel, um den ausschließlich die Hauptachse der Bearbeitungsebene bezogen auf den eingegebenen Startpunkt verzerrt wird. Wert positiv oder negativ eingebbar.
- ▶ **Drehlage Nebenachse:** Drehwinkel, um den ausschließlich die Nebenachse der Bearbeitungsebene bezogen auf den eingegebenen Startpunkt verzerrt wird. Wert positiv oder negativ eingebbar.



Die Parameter **Drehlage Hauptachse** und **Drehlage Nebenachse** wirken additiv auf eine zuvor durchgeführte **Drehung** des gesamten Rahmens.



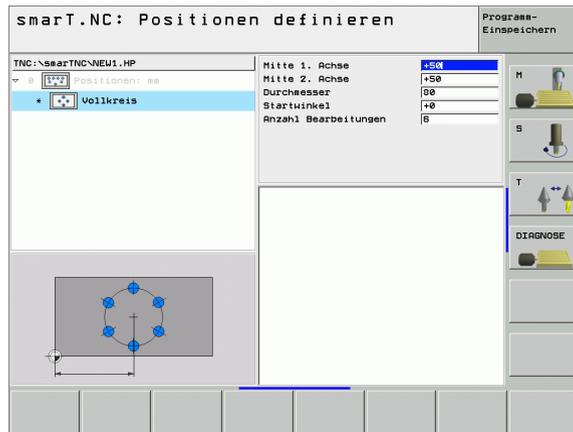
## Vollkreis



- ▶ **Mitte 1. Achse:** Koordinate des Kreis-Mittelpunktes **1** in der Hauptachse der Bearbeitungsebene
- ▶ **Mitte 2. Achse:** Koordinate des Kreis-Mittelpunktes **2** in der Nebenachse der Bearbeitungsebene
- ▶ **Durchmesser:** Kreis-Durchmesser
- ▶ **Startwinkel:** Polarwinkel der ersten Bearbeitungsposition. Bezugsachse: Hauptachse der aktiven Bearbeitungsebene (z.B. X bei Werkzeug-Achse Z). Wert positiv oder negativ eingebbar
- ▶ **Anzahl Bearbeitungen:** Gesamtanzahl der Bearbeitungspositionen auf dem Kreis



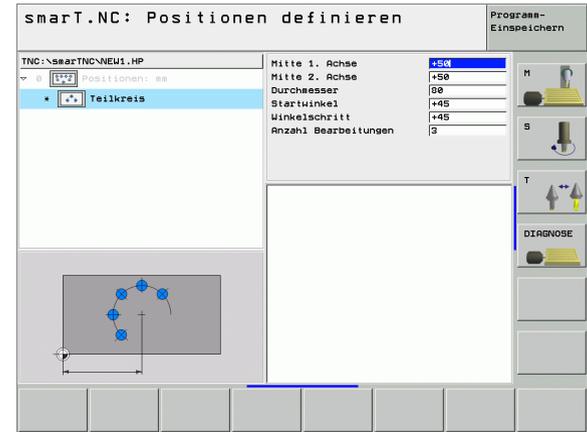
smarT.NC berechnet den Winkelschritt zwischen zwei Bearbeitungspositionen immer aus  $360^\circ$  dividiert durch die Anzahl der Bearbeitungen.



## Teilkreis



- ▶ **Mitte 1. Achse:** Koordinate des Kreis-Mittelpunktes **1** in der Hauptachse der Bearbeitungsebene
- ▶ **Mitte 2. Achse:** Koordinate des Kreis-Mittelpunktes **2** in der Nebenachse der Bearbeitungsebene
- ▶ **Durchmesser:** Kreis-Durchmesser
- ▶ **Startwinkel:** Polarwinkel der ersten Bearbeitungsposition. Bezugsachse: Hauptachse der aktiven Bearbeitungsebene (z.B. X bei Werkzeug-Achse Z). Wert positiv oder negativ eingebbar
- ▶ **Winkelschritt:** Inkrementaler Polarwinkel zwischen zwei Bearbeitungspositionen. Wert positiv oder negativ eingebbar
- ▶ **Anzahl Bearbeitungen:** Gesamtanzahl der Bearbeitungspositionen auf dem Kreis



## Starthöhe verändern



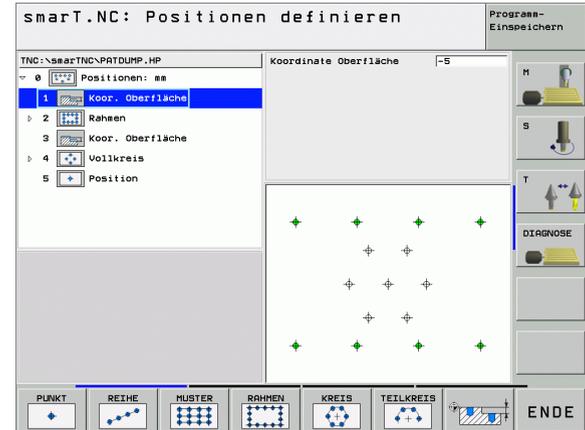
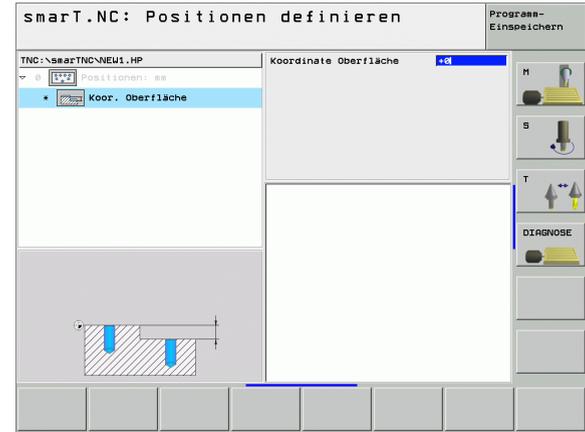
► **Koordinate Oberfläche:** Koordinate der Werkstück-Oberfläche



Wenn Sie bei der Definition der Bearbeitungspositionen keine Starthöhe definieren, setzt smarT.NC die Koordinate der Werkstück-Oberfläche immer auf 0.

Wenn Sie die Starthöhe verändern, dann gilt die neue Starthöhe für alle nachfolgend programmierten Bearbeitungspositionen.

Wenn Sie im Treeview das Symbol für Koordinate Oberfläche anwählen, markiert die Vorschau-Grafik alle Bearbeitungspositionen grün, für die diese Starthöhe gilt (siehe Bild rechts unten).



# Konturen definieren

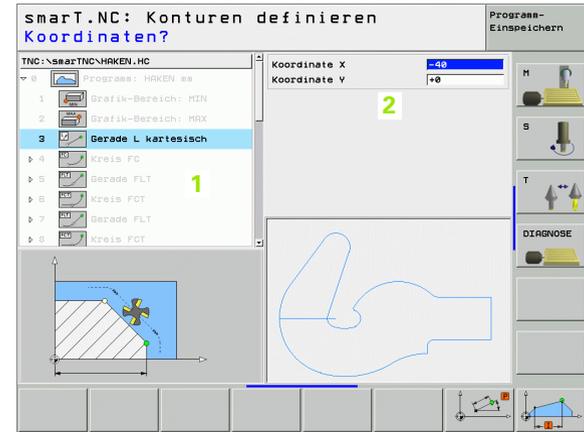
## Grundlagen

Konturen definieren Sie grundsätzlich in separaten Dateien (Datei-Typ **.HC**). Da **.HC**-Dateien reine Konturbeschreibung – nur Geometrie-, keine Technologiedaten – beinhalten, können Sie diese flexibel einsetzen: als Konturzug, als Tasche oder als Insel.

HC-Dateien können Sie entweder mit den zur Verfügung stehenden Bahnfunktionen erstellen oder mit Hilfe des DXF-Konverters (Software-Option) aus existierenden DXF-Dateien exportieren.

Bereits existierende Konturbeschreibungen in älteren Klartext-Dialog-Programmen (.H-Dateien), können Sie mit wenigen Handgriffen in eine smarT.NC-Konturbeschreibung konvertieren (siehe Seite 132).

Ebenso wie in Unitprogrammen und beim Mustergenerator, stellt smarT.NC jedes einzelne Konturelement im Treeview **1** mit einem entsprechenden Icon dar. Im Eingabeformular **2** geben Sie die Daten zum jeweiligen Konturelement ein. Bei der Freien Kontur-Programmierung FK stehen neben dem Übersichtsformular **3** bis zu 3 weitere Detailformulare (**4**) zur Verfügung, in denen Sie Daten eingeben können (siehe Bild rechts unten).



## Konturprogrammierung starten

Die smarT.NC-Konturprogrammierung lässt sich auf zwei unterschiedliche Weisen starten:

- Direkt aus der Hauptleiste des Editieren-Menüs, wenn Sie mehrere separate Konturen direkt hintereinander definieren wollen
- Während der Bearbeitungsdefinition aus dem Formular heraus, wenn Sie die zu bearbeitenden Konturnamen eingeben sollen

### Konturprogrammierung aus der Hauptleiste des Editieren-Menüs starten



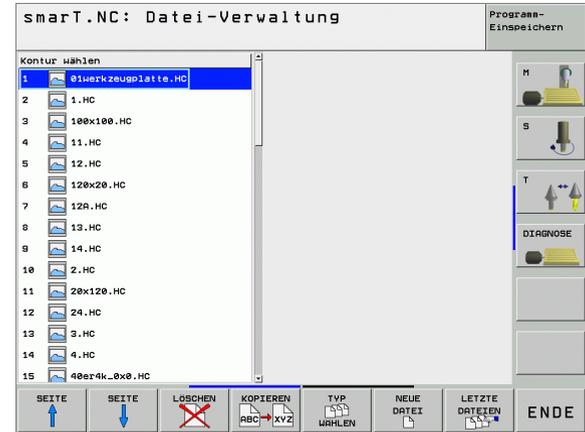
- ▶ Betriebsart smarT.NC wählen



- ▶ Dritte Softkey-Leiste wählen



- ▶ Konturprogrammierung starten: smarT.NC wechselt in die Datei-Verwaltung (siehe Bild rechts) und zeigt - wenn vorhanden - bereits existierende Konturprogramme an
- ▶ Vorhandens Konturprogramm (\*.HC) wählen, mit Taste ENT übernehmen, oder
- ▶ Neues Konturprogramm öffnen: Datei-Namen (ohne Datei-Typ) eingeben, mit Taste MM oder INCH bestätigen: smarT.NC öffnet ein Konturprogramm in der von Ihnen gewählten Maßeinheit
- ▶ smarT.NC fügt automatisch zwei Zeilen zur Definition der Zeichenfläche ein. Ggf. Dimensionen anpassen



## Konturprogrammierung aus einem Formular heraus starten



- ▶ Betriebsart smarT.NC wählen
- ▶ Beliebigen Bearbeitungsschritt wählen, für den Konturprogramme erforderlich sind (UNIT 122, UNIT 125)
- ▶ Eingabefeld wählen, in dem der Name des Konturprogramms zu definieren ist (1, siehe Bild)



- ▶ **Um eine neue Datei zu erstellen:** Datei-Namen (ohne Datei-Typ) eingeben, mit Softkey NEU bestätigen
- ▶ Maßeinheit des neuen Konturprogramms im Überblendfenster mit Taste MM oder INCH bestätigen: smarT.NC öffnet ein Konturprogramm in der von Ihnen gewählten Maßeinheit, befindet sich anschließend in der Konturprogrammierung und übernimmt automatisch die im Unit-Programm festgelegte Rohteildefinition (Definition der Zeichenfläche)



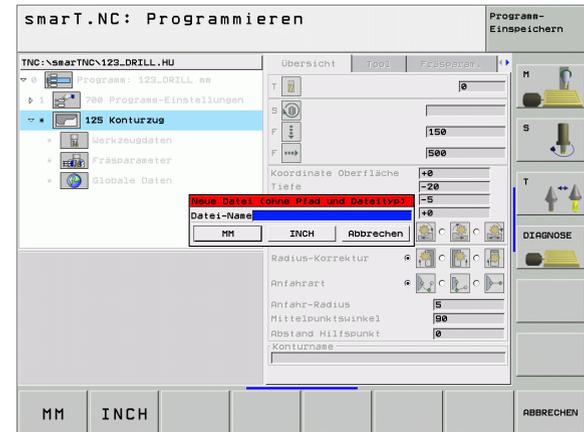
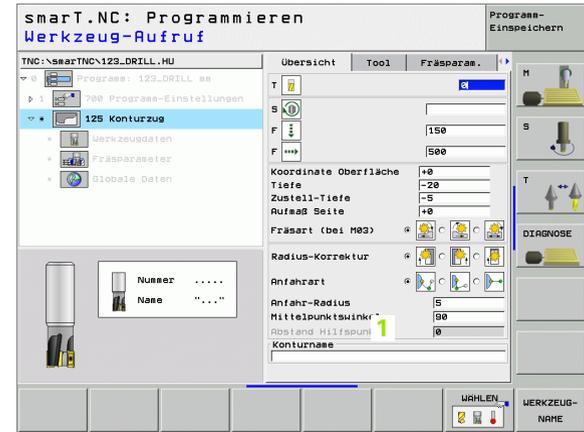
- ▶ **Um eine vorhandene HC-Datei zu wählen:** Softkey WÄHLEN HC drücken: smarT.NC zeigt ein Überblendfenster mit vorhandenen Konturprogrammen. Eine der angezeigten Konturprogramme wählen und mit Taste ENT oder Schaltfläche OK ins Formular übernehmen



- ▶ **Um eine bereits gewählte HC-Datei zu editieren:** Softkey EDITIEREN drücken: smarT.NC startet dann direkt die Konturprogrammierung



- ▶ **Um eine HC-Datei mit dem DXF-Konverter zu erstellen:** Softkey ZEIGE DXF drücken: smarT.NC zeigt ein Überblendfenster mit vorhandenen DXF-Dateien. Eine der angezeigten DXF-Dateien wählen und mit Taste ENT oder Schaltfläche OK übernehmen: Die TNC startet den DXF-Konverter, mit dem Sie die gewünschte Kontur selektieren und den Konturnamen direkt ins Formular speichern können (siehe "Konturprogramme aus DXF-Daten erzeugen (Software-Option)" auf Seite 133.)



## Konturprogrammierung beenden



- ▶ Taste END drücken: smarT.NC beendet die Konturprogrammierung und kehrt in den Zustand zurück, von wo aus Sie die Konturprogrammierung gestartet haben: In das zuletzt aktive HU-Programm - sofern Sie aus der smarT.NC-Hauptleiste gestartet haben, bzw. in das Eingabeformular des jeweiligen Bearbeitungsschrittes, sofern Sie aus dem Formular heraus gestartet haben



Wenn Sie die Konturprogrammierung aus einem Formular heraus gestartet haben, dann kehren Sie nach dem Beenden automatisch wieder dorthin zurück.

Wenn Sie die Konturprogrammierung aus der Hauptleiste gestartet haben, dann kehren Sie nach dem Beenden automatisch wieder in das zuletzt angewählte HU-Programm zurück.

# Arbeiten mit der Konturprogrammierung

## Übersicht

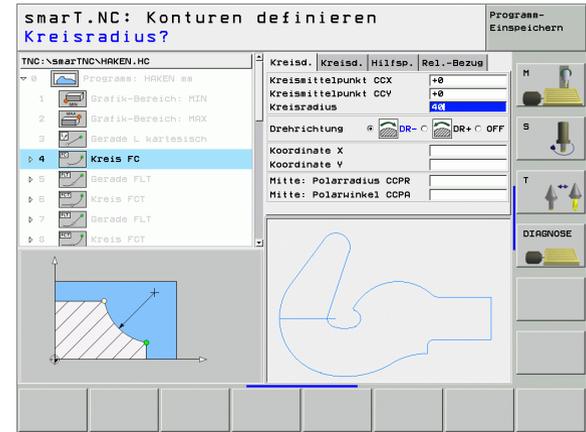
Die Programmierung der Konturelemente erfolgt mit den bekannten Klartext-Dialog-Funktionen. Neben den grauen Bahnfunktionstasten steht selbstverständlich auch die leistungsfähige Freie Konturprogrammierung FK zur Verfügung, deren Formulare per Softkeys aufzurufen sind.

Besonders hilfreich bei der Freien Kontur-Programmierung FK sind die Hilfsbilder, die zu jedem Eingabefeld verfügbar sind und verdeutlichen, welcher Parameter einzugeben ist.

Alle bekannten Funktionen der Programmier-Grafik, stehen auch in smarT.NC uneingeschränkt zur Verfügung.

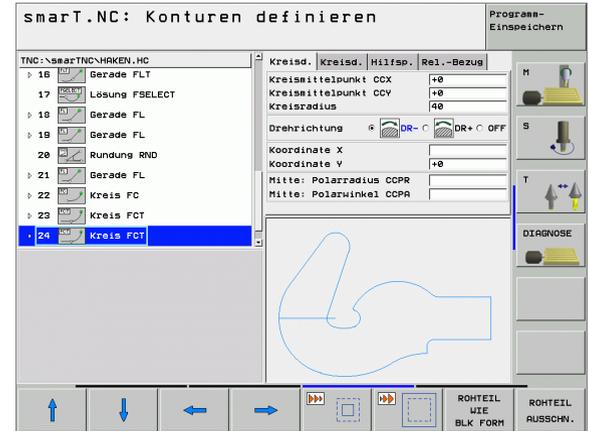
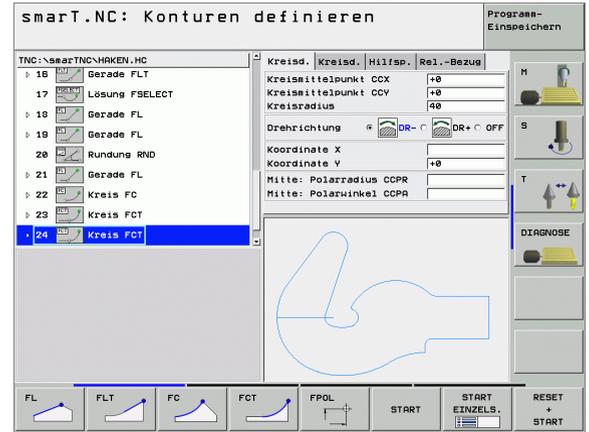
Die Dialogführung in den Formularen ist nahezu identisch zur Dialogführung bei der Klartext-Programmierung:

- Die orangenen Achstasten positionieren den Cursor ins entsprechende Eingabefeld
- Mit der orangenen Taste I schalten Sie zwischen Absolut- und Inkremental-Programmierung um
- Mit der orangenen Taste P schalten Sie zwischen kartesischer und Polarkoordinaten-Programmierung um



## Funktionen der Programmier-Grafik

Funktion	Softkey
Programmier-Grafik vollständig erstellen	
Programmier-Grafik satzweise erstellen	
Programmier-Grafik komplett erstellen, oder nach RESET + START vervollständigen	
Programmier-Grafik anhalten. Dieser Softkey erscheint nur, während die TNC eine Programmier-Grafik erstellt	
Zoom-Funktion (Softkey-Leiste 3): Ausschnitt verkleinern, zum Verkleinern Softkey mehrfach drücken	
Zoom-Funktion (Softkey-Leiste 3): Ausschnitt vergrößern, zum Vergrößern Softkey mehrfach drücken	
Zoom-Funktion (Softkey-Leiste 3): Rahmen einblenden und verschieben	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"></div> <div style="text-align: center;"></div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"></div> <div style="text-align: center;"></div> </div>



Unterschiedliche Farben der angezeigten Konturelemente bestimmen deren Gültigkeit:

- blau** Das Konturelement ist eindeutig bestimmt
- grün** Die eingegebenen Daten lassen mehrere Lösungen zu; Sie wählen die richtige aus
- rot** Die eingegebenen Daten legen das Konturelement noch nicht ausreichend fest; Sie geben weitere Angaben ein

### Wählen aus mehreren möglichen Lösungen

Sofern unvollständige Eingaben auf mehrere, theoretisch mögliche Lösungen führen, können Sie per Softkey die richtige Lösung grafisch unterstützt wählen:

-  Die verschiedenen Lösungen anzeigen
-  Die angezeigte Lösung auswählen und übernehmen
-  Weitere Konturelemente programmieren
-  Programmier-Grafik zum nächsten programmierten Satz erstellen



## Vorhandene Klartext-Dialog-Programme in Kontur-Programme konvertieren

Bei diesem Vorgang müssen Sie ein vorhandenes Klartext-Dialog-Programm (.H-Datei) in eine Konturbeschreibung (.HC-Datei) kopieren. Da beide Datei-Typen ein unterschiedliches internes Datenformat besitzen, muss der Kopiervorgang über eine ASCII-Datei laufen. Gehen Sie wie folgt vor:



- ▶ Betriebsart Programm-Einspeichern/Editieren wählen



- ▶ Datei-Verwaltung aufrufen

- ▶ zu konvertierendes .H-Programm wählen



- ▶ Kopierfunktion wählen: Als Zielfeld \*.**A** eingeben, die TNC erstellt aus dem Klartext-.Dialog-Programm eine ASCII-Datei
- ▶ Zuvor erstellte ASCII-Datei wählen



- ▶ Kopierfunktion wählen: Als Zielfeld \*.**HC** eingeben, die TNC erstellt aus der ASCII-Datei eine Konturbeschreibung
- ▶ Neu erstellte .HC-Datei wählen und alle Sätze – mit Ausnahme der Rohteil-Definition **BLK FORM** – entfernen, die keine Kontur beschreiben
- ▶ Programmierte Radius-Korrekturen, Vorschübe und Zusatz-Funktionen M entfernen, die HC-Datei ist jetzt von smarT.NC verwendbar

# Konturprogramme aus DXF-Daten erzeugen (Software-Option)

## Anwendung

Auf einem CAD-System erzeugte DXF-Dateien können Sie direkt in smarT.NC öffnen, um daraus Konturen zu extrahieren und diese als Kontur-Programme (.HC-Dateien) zu speichern.



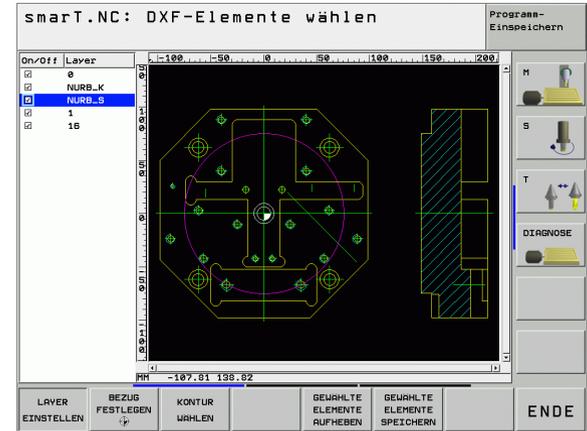
Die zu verarbeitende DXF-Datei muss auf der Festplatte der TNC im Verzeichnis SMARTNC gespeichert sein.

Die zu öffnende DXF-Datei muss mindestens einen Layer enthalten.

Die TNC unterstützt das am weitesten verbreitete DXF-Format R12 (entspricht AC1009).

Als Kontur selektierbar sind folgende DXF-Elemente:

- LINE (Gerade)
- CIRCLE (Vollkreis)
- ARC (Teilkreis)



## DXF-Datei öffnen

Der DXF-Konverter lässt sich auf zwei unterschiedliche Weisen starten:

- Über die Datei-Verwaltung, wenn Sie mehrere separate Konturen direkt hintereinander extrahieren wollen
- Während der Bearbeitungsdefinition der Units 125 (Konturzug) und 122 (Konturtasche) aus dem Formular heraus, wenn Sie die zu bearbeitenden Konturnamen eingeben sollen

### DXF-Konverter über die Datei-Verwaltung starten



- ▶ Betriebsart smarT.NC wählen



- ▶ Datei-Verwaltung wählen



- ▶ Softkey-Menü zur Auswahl der anzuzeigenden Datei-Typen wählen: Softkey TYP WÄHLEN drücken



- ▶ Alle DXF-Dateien anzeigen lassen: Softkey ZEIGE DXF drücken

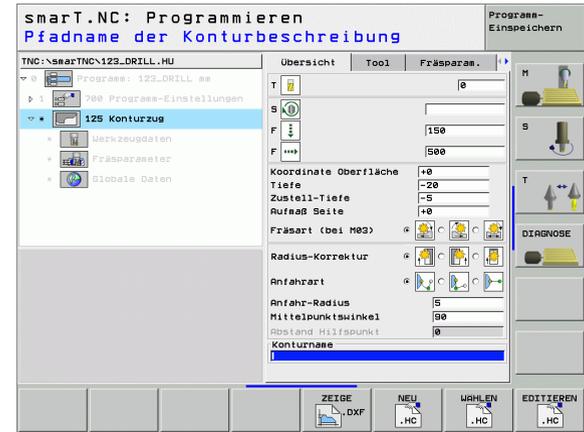


- ▶ Gewünschte DXF-Datei wählen, mit Taste ENT übernehmen: smarT.NC startet den DXF-Konverter und zeigt den Inhalt der DXF-Datei am Bildschirm an. Im linken Fenster zeigt die TNC die sogenannten Layer (Ebenen) an, im rechten Fenster die Zeichnung

## DXF-Konverter aus einem Formular heraus starten



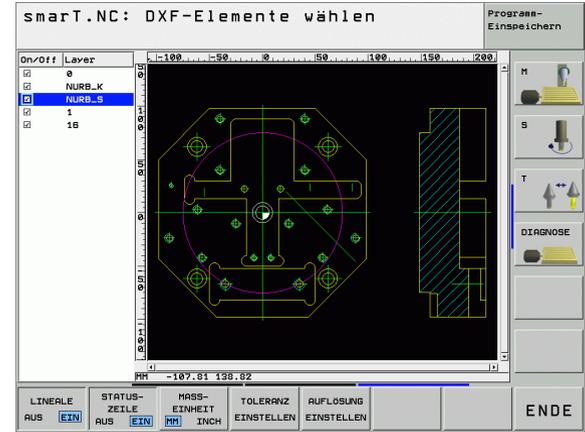
- ▶ Betriebsart smarT.NC wählen
- ▶ Beliebigen Bearbeitungsschritt wählen, für den Konturprogramme erforderlich sind (UNIT 122, UNIT 125)
- ▶ Eingabefeld wählen, in dem der Name eines Konturprogramms zu definieren ist
- ▶ **DXF-Konverter starten:** Softkey ZEIGE DXF drücken: smarT.NC zeigt ein Überblendfenster mit vorhandenen DXF-Dateien. Eine der angezeigten DXF-Dateien wählen und mit Taste ENT oder Schalftfläche OK übernehmen: Die TNC startet den DXF-Konverter, mit dem Sie die gewünschte Kontur selektieren und den Konturnamen direkt ins Formular speichern können (siehe "Konturprogramme aus DXF-Daten erzeugen (Software-Option)" auf Seite 133.)



## Grundeinstellungen

Auf der dritten Softkey-Leiste stehen verschiedene Einstellmöglichkeiten zur Verfügung:

Einstellung	Softkey
Lineale anzeigen/nicht anzeigen: Die TNC zeigt die Lineale am linken und oberen Rand der Zeichnung an. Die auf dem Lineal angezeigten Werte beziehen sich auf den Zeichnungs-Nullpunkt.	
Statuszeile anzeigen/nicht anzeigen: Die TNC zeigt die Statuszeile am unteren Rand der Zeichnung an. In der Statuszeile stehen folgende Informationen zur Verfügung:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Aktive Maßeinheit (MM oder INCH)</li> <li>■ X- und Y-Koordinate der aktuellen Mouse-Position</li> </ul>	
Maßeinheit MM/INCH: Maßeinheit der DXF-Datei einstellen. In dieser Maßeinheit gibt die TNC auch das Kontur-Programm aus	
Toleranz einstellen. Die Toleranz legt fest, wie weit benachbarte Konturelemente voneinander entfernt sein dürfen. Mit der Toleranz können Sie Ungenauigkeiten ausgleichen, die bei der Zeichnungserstellung gemacht wurden. Grundeinstellung: 0.1 mm	



## Einstellung

## Softkey

Auflösung einstellen. Die Auflösung legt fest, mit wieviel Nachkommastellen die TNC das Konturprogramm erzeugen soll. Grundeinstellung: 4 Nachkommastellen (entspricht 0.1 µm Auflösung)

AUFLÖSUNG  
EINSTELLEN



Beachten Sie, dass Sie die richtige Maßeinheit einstellen müssen, da in der DXF-Datei diesbezüglich keine Informationen enthalten sind.

## Layer einstellen

DXF-Dateien enthalten in der Regel mehrere Layer (Ebenen), mit denen der Konstrukteur seine Zeichnung organisieren kann. Mit Hilfe der Layer-technik gruppiert der Konstrukteur verschiedenartige Elemente, z.B. die eigentliche Werkstück-Kontur, Bemassungen, Hilfs- und Konstruktionslinien, Schraffuren und Texte.

Um bei der Konturauswahl möglichst wenig überflüssige Informationen am Bildschirm zu haben, können Sie alle überflüssigen, in der DXF-Datei enthaltenen Layer ausblenden.

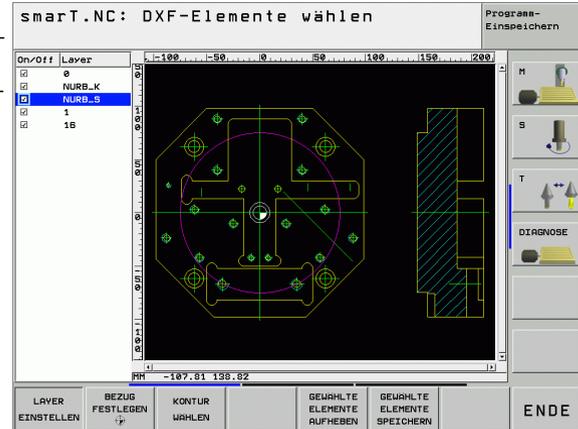


Die zu verarbeitende DXF-Datei muss mindestens einen Layer enthalten.

Sie können eine Kontur auch dann selektieren, wenn der Konstrukteur diese auf unterschiedlichen Layern gespeichert hat.

LAYER  
EINSTELLEN

- ▶ Wenn nicht schon aktiv, den Modus zum Einstellen der Layer wählen: Die TNC zeigt im linken Fenster alle Layer an, die in der aktiven DXF-Datei enthalten sind
- ▶ Um einen Layer auszublenden: Mit der linken Mouse-Taste den gewünschten Layer wählen und durch Klicken auf das Kontrollkästchen ausblenden
- ▶ Um einen Layer einzublenden: Mit der linken Mouse-Taste den gewünschten Layer wählen und durch Klicken auf das Kontrollkästchen wieder einblenden



## Bezugspunkt festlegen

Der Zeichnungs-Nullpunkt der DXF-Datei liegt nicht immer so, dass Sie diesen direkt als Werkstück-Bezugspunkt verwenden können. Die TNC stellt daher eine Funktion zur Verfügung, mit der Sie den Zeichnungs-Nullpunkt durch Anklicken eines Elementes an eine sinnvolle Stelle verschieben können.

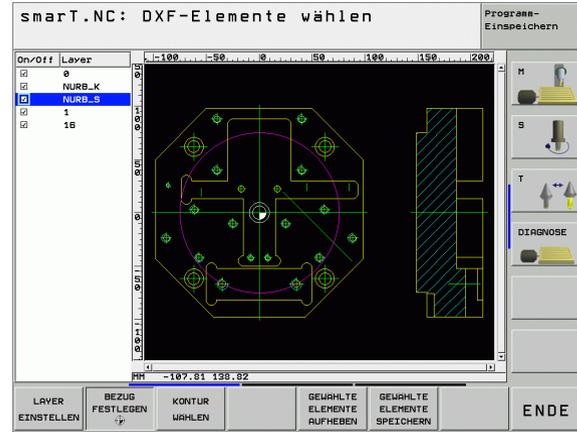
An folgenden Stellen können Sie den Bezugspunkt definieren:

- Am Anfangs-, Endpunkt oder in der Mitte einer Geraden
- Am Anfangs- oder Endpunkt eines Kreisbogens
- Jeweils am Quadrantenübergang oder in der Mitte eines Vollkreises
- Im Schnittpunkt von
  - Gerade – Gerade, auch wenn der Schnittpunkt in der Verlängerung der jeweiligen Geraden liegt
  - Gerade – Kreisbogen
  - Gerade – Vollkreis



Um einen Bezugspunkt festlegen zu können, müssen Sie das Touch-Pad auf der TNC-Tastatur oder eine über USB angeschlossene Mouse verwenden.

Sie können den Bezugspunkt auch noch verändern, wenn Sie die Kontur bereits gewählt haben. Die TNC berechnet die tatsächlichen Konturdaten erst, wenn Sie die gewählte Kontur in ein Konturprogramm speichern.



## Bezugspunkt auf einzelmem Element wählen



- ▶ Modus zum Festlegen des Bezugspunktes wählen
- ▶ Mit der linken Mouse-Taste das gewünschte Element anklicken auf das Sie den Bezugspunkt legen wollen: Die TNC zeigt per Stern wählbare Bezugspunkte an, die auf dem selektierten Element liegen
- ▶ Auf den Stern klicken, den Sie als Bezugspunkt wählen wollen: Die TNC setzt das Bezugspunkt-Symbol auf die gewählte Stelle. Ggf. Zoom-Funktion verwenden, wenn das gewählte Element zu klein

## Bezugspunkt als Schnittpunkt zweier Elemente wählen



- ▶ Modus zum Festlegen des Bezugspunktes wählen
- ▶ Mit der linken Mouse-Taste das erste Element (Gerade, Vollkreis oder Kreisbogen) anklicken: Die TNC zeigt per Stern wählbare Bezugspunkte an, die auf dem selektierten Element liegen
- ▶ Mit der linken Mouse-Taste das zweite Element (Gerade, Vollkreis oder Kreisbogen) anklicken: Die TNC setzt das Bezugspunkt-Symbol auf den Schnittpunkt



Die TNC berechnet den Schnittpunkt zweier Elemente auch dann, wenn dieser in der Verlängerung eines Elementes liegt.

Wenn die TNC mehrere Schnittpunkte berechnen kann, dann wählt die Steuerung den Schnittpunkt, der dem Mouseklick des zweiten Elementes am nächsten liegt.

Wenn die TNC keinen Schnittpunkt berechnen kann, dann hebt sie ein bereits markiertes Element wieder auf.

## Kontur wählen, Konturprogramm speichern



Um eine Kontur wählen zu können, müssen Sie das Touch-Pad auf der TNC-Tastatur oder eine über USB angeschlossene Mouse verwenden.

Wählen Sie das erste Konturelement so aus, dass ein kollisionsfreies Anfahren möglich ist.

Sollten die Konturelemente sehr dicht aufeinander liegen, Zoom-Funktion nutzen

KONTUR  
WÄHLEN

- ▶ Modus zum Selektieren der Kontur wählen: Die TNC blendet die im linken Fenster angezeigten Layer aus und das rechte Fenster ist für die Konturauswahl aktiv
- ▶ Um ein Konturelement zu wählen: Mit der linken Mouse-Taste auf das gewünschten Konturelement klicken. Die TNC stellt das ausgewählte Konturelement blau dar. Gleichzeitig zeigt die TNC das gewählte Element mit einem Symbol (Kreis oder Gerade) im linken Fenster an
- ▶ Um das nächste Konturelement zu wählen: Mit der linken Mouse-Taste auf das gewünschte Konturelement klicken. Die TNC stellt das ausgewählte Konturelement blau dar. Wenn weitere Konturelemente in der gewählten Umlaufrichtung eindeutig selektierbar sind, dann kennzeichnet die TNC diese Elemente grün. Durch Klicken auf das letzte grüne Element übernehmen Sie alle Elemente in das Kontur-Programm. Im linken Fenster zeigt die TNC alle selektierten Konturelemente an

GEWÄHLTE  
ELEMENTE  
SPEICHERN

ENT

GEWÄHLTE  
ELEMENTE  
AUFHEBEN

- ▶ Gewählte Konturelemente in einem Klartext-Dialog-Programm speichern: Die TNC zeigt ein Überblendfenster, in dem Sie einen beliebigen Dateinamen eingeben können. Grundeinstellung: Name der DXF-Datei
- ▶ Eingabe bestätigen: Die TNC speichert das Kontur-Programm in dem Verzeichnis, in dem auch die DXF-Datei gespeichert ist
- ▶ Wenn Sie noch weitere Konturen wählen wollen: Softkey GEWÄHLTE ELEMENTE AUFHEBEN drücken und nächste Kontur wie zuvor beschrieben wählen



Die TNC gibt die Rohteil-Definition (**BLK FORM**) und mit ins Kontur-Programm aus.

Die TNC speichert nur die Elemente, die tatsächlich auch selektiert sind (blaue markierte Elemente).

Wenn Sie den DXF-Konverter aus einem Formular heraus aufgerufen haben, dann beendet smarT.NC den DXF-Konverter automatisch, nachdem Sie die Funktion GEWÄHLTE ELEMENTE SPEICHERN ausgeführt haben. Den definierten Konturnamen schreibt smarT.NC dann in das Eingabefeld, von dem aus Sie den DXF-Konverter gestartet haben.

## Zoom-Funktion

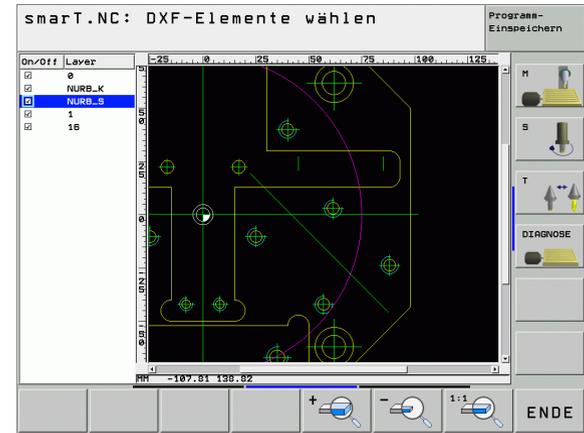
Um bei der Konturauswahl auch kleine Details leicht erkennen zu können, stellt die TNC eine leistungsfähige Zoom-Funktion zur Verfügung:

Funktion	Softkey
Werkstück vergrößern. Die TNC vergrößert grundsätzlich so, dass die Mitte des momentan dargestellten Ausschnittes jeweils vergrößert wird. Ggf. mit den Bildlaufleisten die Zeichnung so im Fenster positionieren, dass das gewünschte Detail nach Betätigung des Softkeys direkt sichtbar ist.	
Werkstück verkleinern	
Werkstück in Originalgröße anzeigen	



Wenn Sie eine Mouse mit Rad verwenden, dann können Sie durch Drehen des Rades Aus- und Einzoomen. Das Zoomzentrum liegt an der Stelle, an der sich der Mousezeiger gerade befindet.

Im den Modi **Layer einstellen** und **Bezugspunkt festlegen** können Sie im eingezoomten Zustand den angezeigten Ausschnitt mit den Cursor-Tasten verschieben.



# UNIT-Programm grafisch testen und abarbeiten

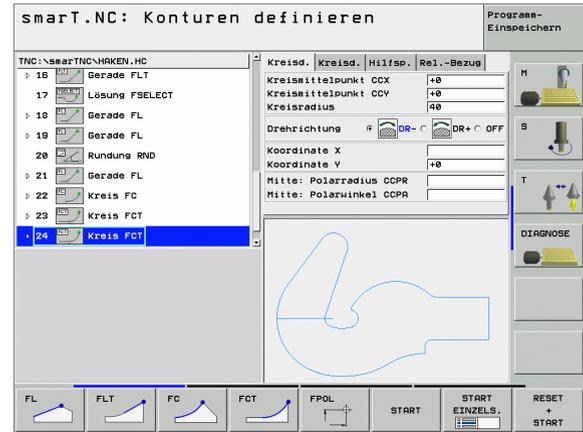
## Programmier-Grafik



Die Programmier-Grafik steht nur bei der Erstellung eines Kontur-Programms (.HC-Datei) zur Verfügung.

Während der Programm-Eingabe kann die TNC die programmierte Kontur mit einer zweidimensionalen Grafik darstellen:

-  ▶ Programmier-Grafik vollständig erstellen
-  ▶ Programmier-Grafik satzweise erstellen
-  ▶ Grafik starten und vervollständigen
-  ▶ Automatisch mitzeichnen
-  ▶ Grafik löschen
-  ▶ Grafik neu zeichnen
-  ▶ Satznummern anzeigen oder ausblenden



# Test-Grafik und Programmlauf-Grafik



Die Bildschirmaufteilung GRAFIK oder PROGRAMM+GRAFIK wählen!

In den Unter-Betriebsarten Testen und Abarbeiten kann die TNC eine Bearbeitung grafisch darstellen. Über Softkey sind folgende Funktionen wählbar:



▶ Draufsicht



▶ Darstellung in 3 Ebenen



▶ 3D-Darstellung



▶ Hochauflösende 3D-Darstellung



▶ Funktionen zur Ausschnitts-Vergrößerung



▶ Funktionen für die Schnittebenen



▶ Funktionen zum Drehen und Vergrößern/Verkleinern



▶ Stoppuhr-Funktionen anwählen



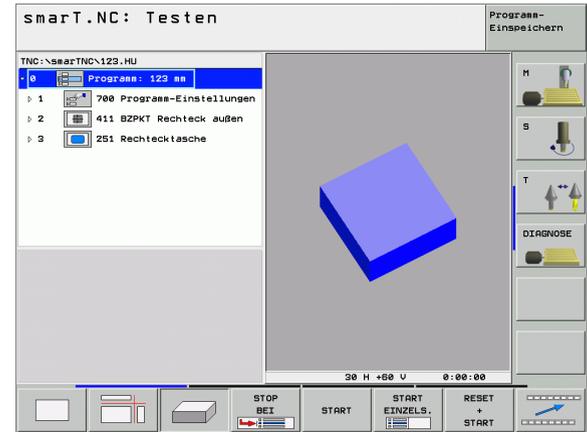
▶ Simulations-Geschwindigkeit einstellen



▶ Funktion Bearbeitungszeit ermitteln



▶ Programm-Sätze mit „/“-Zeichen beachten oder nicht beachten



# Status-Anzeigen



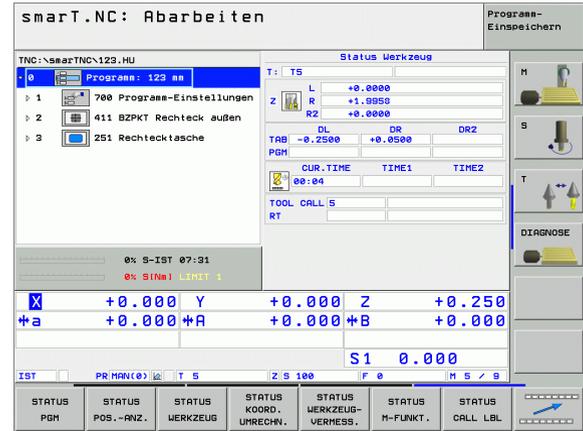
Die Bildschirmaufteilung PROGRAMM+STATUS wählen!

Im unteren Abschnitt des Bildschirms stehen in den Programmlauf-Betriebsarten Informationen über

- Werkzeug-Position
- Vorschub
- aktive Zusatz-Funktionen

Über Softkeys können weitere Status-Informationen in einem Bildschirmfenster eingeblendet werden:

- |                                 |   |
|---------------------------------|---|
| STATUS<br>PGM                   | ▶ Programm-Informationen                      |
| STATUS<br>POS.-ANZ.             | ▶ Werkzeug-Positionen                         |
| STATUS<br>WERKZEUG              | ▶ Werkzeug-Daten                              |
| STATUS<br>KOORD.<br>UMRECHN.    | ▶ Koordinaten-Umrechnungen                    |
| STATUS<br>CALL LBL              | ▶ Unterprogramme, Programmteil-Wiederholungen |
| STATUS<br>WERKZEUG-<br>VERMESS. | ▶ Werkzeug-Vermessung                         |
| STATUS<br>M-FUNKT.              | ▶ Aktive Zusatz-Funktionen M                  |



# UNIT-Programm Abarbeiten



UNIT-Programme (\*.HU) können in der Betriebsart smarT.NC oder in den herkömmlichen Programmlauf-Betriebsarten Einzelsatz bzw. Satzfolge ausgeführt werden

In der Unter-Betriebsart Abarbeiten kann ein UNIT-Programm auf folgende Arten ausgeführt werden:

- UNIT-Programm unitweise ausführen
- UNIT-Programm komplett ausführen
- Einzelne, aktive Unit ausführen



Beachten Sie die Hinweise zum Ausführen eines Programms im Maschinen-Handbuch und im Benutzer-Handbuch

## Vorgehensweise



▶ Betriebsart smarT.NC wählen



▶ Unter-Betriebsart Abarbeiten wählen



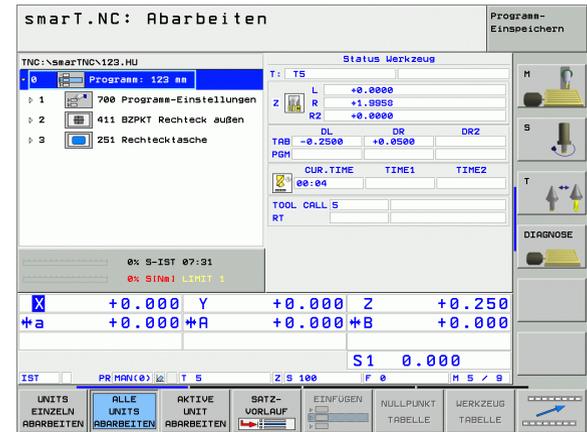
▶ Softkey UNIT EINZELN ABARBEITEN wählen, oder



▶ Softkey ALLE UNITS ABARBEITEN wählen, oder



▶ Softkey AKTIVE UNIT ABARBEITEN wählen

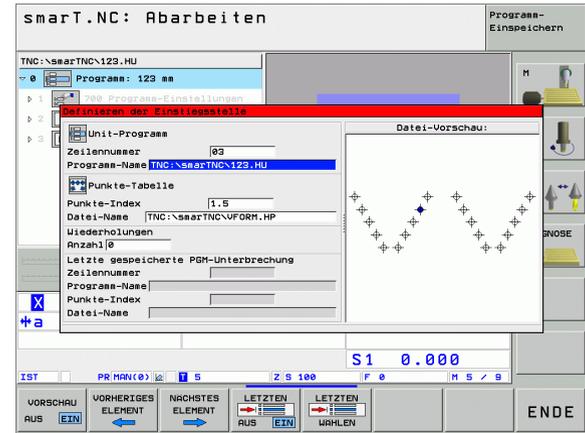


## Beliebiger Einstieg ins Programm (Satzvorlauf, FCL 2-Funktion)

Mit der Funktion Satzvorlauf können Sie ein Bearbeitungs-Programm ab einer frei wählbaren Zeilennummer abarbeiten. Die Werkstück-Bearbeitung bis zu dieser Zeilennummer wird von der TNC rechnerisch berücksichtigt und grafisch dargestellt (Bildschirm-Aufteilung PROGRAMM + GRAFIK wählen).

Wenn die Wiedereinstiegsstelle auf einem Bearbeitungsschritt liegt, bei dem Sie mehrere Bearbeitungspositionen definiert haben, dann können Sie die gewünschte Einstiegsstelle per Eingabe eines Punkte-Index wählen. Der Punkte-Index entspricht der Position des Punktes im Eingabeformular.

Besonders komfortabel können Sie den Punkte-Index wählen, wenn Sie die Bearbeitungspositionen in einer Punkte-Tabelle definiert haben. smarT.NC zeigt dann automatisch das definierte Bearbeitungsmuster in einem Vorschaufenster an und Sie können per Softkey die gewünschte Einstiegsstelle grafisch unterstützt wählen.



## Satzvorlauf in eine Punkte-Tabelle (FCL 2-Funktion)



- ▶ Betriebsart smarT.NC wählen



- ▶ Unter-Betriebsart Abarbeiten wählen



- ▶ Funktion Satzvorlauf wählen
- ▶ Zeilennummer der Bearbeitungsunit eingeben in der Sie den Programmlauf starten wollen, mit Taste ENT bestätigen: smarT.NC zeigt im Vorschaufenster den Inhalt der Punkte-Tabelle an



- ▶ Gewünschte Bearbeitungsposition wählen, an der Sie einsteigen wollen



- ▶ NC-Start-Taste drücken: smarT.NC berechnet alle für den Programmeinstieg erforderlichen Faktoren



- ▶ Funktion zum Anfahren der Startposition wählen: smarT.NC zeigt in einem Überblendfenster den an der Einstiegsstelle erforderlichen Maschinenstatus an



- ▶ NC-Start-Taste drücken: smarT.NC stellt den Maschinenstatus her (z.B. erforderliches Werkzeug einwechseln)



- ▶ NC-Start-Taste erneut drücken: smarT.NC fährt die Startposition in der im Überblendfenster gezeigten Reihenfolge an, alternativ können Sie per Softkey jede Achse separat auf die Startposition fahren



- ▶ NC-Start-Taste drücken: smarT.NC setzt den Programmlauf fort

Zusätzlich stehen im Überblendfenster noch folgende Funktionen zur Verfügung:



- ▶ Vorschau-Fenster einblenden/ausblenden



- ▶ Letzten gespeicherten Programm-Unterbrechungspunkt einblenden/ausblenden



- ▶ Letzten gespeicherten Programm-Unterbrechungspunkt übernehmen

# HEIDENHAIN

---

## **DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH**

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

**83301 Traunreut, Germany**

☎ +49 (86 69) 31-0

☎ +49 (86 69) 50 61

e-mail: [info@heidenhain.de](mailto:info@heidenhain.de)

---

**Technical support** ☎ +49 (86 69) 31-10 00

e-mail: [service@heidenhain.de](mailto:service@heidenhain.de)

**Measuring systems** ☎ +49 (86 69) 31-31 04

e-mail: [service.ms-support@heidenhain.de](mailto:service.ms-support@heidenhain.de)

**TNC support** ☎ +49 (86 69) 31-31 01

e-mail: [service.nc-support@heidenhain.de](mailto:service.nc-support@heidenhain.de)

**NC programming** ☎ +49 (86 69) 31-31 03

e-mail: [service.nc-pgm@heidenhain.de](mailto:service.nc-pgm@heidenhain.de)

**PLC programming** ☎ +49 (86 69) 31-31 02

e-mail: [service.plc@heidenhain.de](mailto:service.plc@heidenhain.de)

**Lathe controls** ☎ +49 (7 11) 95 28 03-0

e-mail: [service.hsf@heidenhain.de](mailto:service.hsf@heidenhain.de)

---

[www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de)