

# CNC *plus* PRODUCTION

5.0



**Handbuch**



Bestell-Nr.: HB-D-KJCXWL

Alle Rechte vorbehalten

Die Vervielfältigung oder Übertragung auch einzelner Textabschnitte, Bilder oder Zeichnungen ist ohne schriftliche Zustimmung des Herausgebers nicht zulässig. Das gilt sowohl für die Vervielfältigung durch Fotokopieren oder irgendein anderes Verfahren als auch für die Übertragung auf Filme, Bänder, Platten, Arbeitstransparente oder andere Medien.

This Product contains Macromedia Shockwave™ Player and Macromedia Flash™ Player software by Macromedia, Inc., Copyright © 1995-2007 Macromedia, Inc. All rights reserved. Macromedia, Shockwave, and Flash are trademarks of Macromedia, Inc.

Microsoft und Windows sind Marken von Microsoft Corporation in den USA und/oder anderen Ländern.

**HAAS** ist ein eingetragenes Warenzeichen der Haas Automation, Inc.

Alle anderen Marken und Produktnamen sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber.

Herausgeber: R. & S. KELLER GmbH • Vorm Eichholz 2 • D-42119 Wuppertal

Grafik und Satz: R. & S. KELLER GmbH

WICHTIG, besonders gründlich lesen

## L I Z E N Z V E R T R A G

mit der

**R. & S. KELLER GmbH**

Dieser Lizenzvertrag (LV) ist ein rechtsgültiger Vertrag zwischen Ihnen (entweder als natürliche oder juristische Person) und der R. & S. KELLER GmbH (Hersteller).

Indem Sie das Softwareprodukt installieren, kopieren oder anderweitig nutzen, erklären Sie sich einverstanden, durch die Bestimmung dieses LV gebunden zu sein. Falls Sie den Bestimmungen des LV nicht zustimmen, ist der Hersteller nicht bereit, das Softwareprodukt zu lizenzieren. In diesem Fall sind Sie nicht berechtigt, das Softwareprodukt zu nutzen oder zu kopieren.

Ergänzend zu diesem Lizenzvertrag gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen der R. & S. KELLER GmbH sowie der oder die begleitenden Lizenzvertrag/Lizenzverträge.

### Software-Produkt Lizenz

Die Vertragsparteien gehen unabhängig von der beiderseitigen Annahme, dass der Überlassung der Software vor allem geheimes und wesentliches Know-how zugrunde liegt, von der Urheberrechtsqualität der Software aus. Der Hersteller steht jedoch nicht für die Urheberrechtsqualität der Software ein. Das Softwareprodukt wird nicht verkauft, sondern lizenziert.

#### 1) **Lizenzeinräumung:**

Dieser LV gewährt Ihnen die folgenden Rechte:

- **Software**  
Sie sind berechtigt, die Software auf Ihrem Computer zu installieren und zu benutzen.
- **Netzwerkbenutzung**  
Sie sind berechtigt, eine Kopie des Softwareproduktes auf dem Computer zu speichern oder zu installieren, um auf Ihren anderen Computern das Softwareprodukt über ein Netzwerk zu benutzen und das Softwareprodukt über ein Netzwerk auf Ihre anderen Computer zu verteilen. Sie sind jedoch verpflichtet, für das Softwareprodukt für jeden Computer, auf dem das Softwareprodukt genutzt wird oder an den es verteilt wurde, eine entsprechende Lizenz zu erwerben, die speziell für die Benutzung auf diesem Computer gilt. Eine Lizenz für das Softwareprodukt darf nicht geteilt werden oder gleichzeitig an verschiedenen Computer genutzt werden.
- **Datensicherung**  
Sofern Sie keine Sicherungskopie des Softwareprodukts erhalten haben, sind Sie berechtigt, Sicherungskopien des Softwareprodukts herzustellen. Sie sind nur berechtigt, diese für Sicherungs-, Rücksicherungs- und Archivierungszwecke zu benutzen.

#### 2) **Weitere Rechte und Einschränkungen:**

- Sie sind nicht berechtigt, das Softwareprodukt zurückzuentwickeln, zu dekompileieren oder zu disassemblieren.  
Das Softwareprodukt wird als einzelnes Produkt lizenziert. Sie sind nicht berechtigt, dessen Komponenten zu trennen, um sie an mehr als einem Computer zu benutzen.  
Es sei denn, es handelt sich um folgende Ausnahmen:
  - a) Arbeitsschritt-Makros
  - b) Steuerungsanpassungen
- Sie sind nicht berechtigt, das Softwareprodukt zu vermieten, zu verleasen oder unentgeltlich Dritten zur Verfügung zu stellen.
- Sie sind nicht berechtigt, das Softwareprodukt zu vervielfältigen oder mit dem Softwareprodukt oder Ihren Rechten aus diesem Lizenzvertrag zu handeln.
- Die Rechte und Pflichten der Vertragspartner des Lizenzgebers sind nicht auf Dritte übertragbar, sofern der Lizenzgeber nicht zustimmt. Die Zustimmung kann vom Lizenzgeber verlangt werden, wenn der Übernehmer bereit ist, für die lizenzierten Programm-Module und Arbeitsplätze einen neuen Lizenzvertrag mit dem Lizenzgeber zu den allgemeinen für Neukunden gültigen Bedingungen abzuschließen, wobei zwar keine Lizenzgebühr jedoch eine Bearbeitungsgebühr von 100,00 EUR zuzüglich der gesetzlichen Mehrwertsteuer anfällt. Sie dürfen keine Kopien zurückbehalten und haben das vollständige Softwareprodukt einschließlich aller Komponenten, eventuelle Updates etc. zu übertragen.

- 3) **Kündigung**  
Ungeachtet aller Rechte ist der Hersteller berechtigt, diesen LV zu kündigen, wenn Sie gegen die Bestimmungen und Bedingungen dieses LV's verstoßen. In diesem Falle sind Sie verpflichtet, alle Kopien des Softwareproduktes und all seine Komponenten zu vernichten.
- 4) **Gewährleistung**  
a) Der Lizenznehmer hatte die Möglichkeit, sich über den Leistungsumfang und die Leistungsmöglichkeit vor der Benutzung des Produktes umfassend zu informieren. Sämtliche nachfolgenden Gewährleistungsrechte gelten nur innerhalb des Rahmens des Leistungsumfangs.  
b) Die gesamte Haftung des Herstellers und Ihr alleiniger Anspruch besteht nach Wahl des Herstellers entweder  
- in der Erstattung des gezahlten Preises oder  
- in der Reparatur oder dem Ersatz der Software, die nicht die beschränkte Gewährleistung erfüllt und die mit einer Kopie Ihrer Quittung an den Hersteller zurückgegeben wird. Die Gewährleistungsansprüche entfallen, wenn der Ausfall der Software auf einen Unfall, einen Mißbrauch oder auf falsche Anwendungen zurückzuführen ist.
- 5) **Keine weiteren Gewährleistungen**  
Soweit gesetzlich zulässig, lehnt der Hersteller alle weiteren konkludenten Gewährleistungen hinsichtlich der Software, der begleitenden Unterlagen etc. ab.
- 6) **Keine Haftung für Folgeschäden**  
Soweit gesetzlich zulässig, haftet der Hersteller nicht für irgendwelche Schäden gleich welcher Art. Dies gilt auch ohne Einschränkung für direkte oder indirekte Schäden, entgangenen Gewinn, Betriebsunterbrechung, Verlust geschäftlicher Informationen und irgendeinen anderen Vermögensschaden aus der Benutzung dieses Produkts oder der Tatsache, dass es nicht benutzt werden kann, selbst wenn der Hersteller auf die Möglichkeit solcher Schäden hingewiesen worden ist. In jedem Fall ist die gesamte Haftung des Herstellers unter jedweder Bestimmung dieses Vertrages begrenzt auf die Summe, die von Ihnen tatsächlich für die Software bezahlt worden ist.
- 7) **ACHTUNG: WARNUNG!**  
**Eine unsachgemäße Veränderung der erzeugten NC-Programme kann zu erheblichen Fehlleistungen an der entsprechenden CNC-Steuerung führen. In Anbetracht des Einsatzbereiches sind hier schwere (auch körperliche) Schäden möglich. Es wird insofern ausdrücklich vor einer eigenständigen Veränderung der erzeugten NC-Programme gewarnt.**  
**Da es sowohl bei der Datenübertragung der NC-Programme als auch bei der Anwendung des Software-Produktes bzw. beim Abfahren der NC-Programme auf der Maschine des Lizenznehmers zu Fehlfunktionen kommen kann, verpflichtet sich der Lizenznehmer die NC-Programme durch qualifiziertes Fachpersonal fortlaufend zu prüfen und mit äußerster Vorsicht zu verwenden.**  
**Den Hersteller trifft hierfür ausdrücklich keine Haftung.**
- 8) **Gerichtsstand Rechtswahl**  
Soweit dies gesetzlich zulässig ist, unterliegt die Vertragsbeziehung zwischen den Parteien deutschem Recht und Gerichtsstand ist Wuppertal.
- 9) **Salvatorische Klausel**  
Sollten Bestimmungen dieses Vertrages ganz oder teilweise nicht rechtswirksam sein oder ihre Rechtswirksamkeit verlieren, wird die Gültigkeit des Vertrages im übrigen nicht berührt. Das gleiche gilt, soweit sich eine Lücke herausstellen sollte. An die Stelle der unwirksamen Regelung oder zur Ausfüllung der Lücke tritt eine angemessene Regelung, die insoweit rechtlich zulässig, dem am nächsten kommt, was die Vertragschließenden gewollt haben würden, sofern sie diesen Punkt bedacht hätten.

Stand: 29. Mai 2000

## Vorwort

Willkommen bei CNCplus für PCs - der individuellen **HAAS** und **KELLER** Lösung.

**Fakt ist:** Eine CNC-Maschine soll Späne machen.

**Fakt ist:** Eine CNC-Maschine ist der teuerste Lern- und Programmierplatz.

**Die Lösung:** CNCplus ist ein sehr effizientes sowie intuitives Programmiersystem - eine ideale Ergänzung zur **Haas**-Maschine.



Mit CNCplus können Sie ...

... mit KELLER CAD/CAM grafisch programmieren und 3D simulieren

... mit dem **Haas**-Simulator programmieren und 3D simulieren

In diesem Handbuch finden Sie ergänzende Informationen zu CNCplus von KELLER.

Der Begriff ergänzende Informationen soll andeuten, dass in diesem Handbuch nicht die gesamte Leistung der Software beschrieben wird, sondern nur die Informationen, die in den Arbeitsheften nicht behandelt werden und von besonderer Bedeutung sind.

Wir gehen also davon aus, dass Sie die der Software beiliegenden Arbeitshefte zu den verschiedenen Betriebsarten "von A - Z" durchgearbeitet haben und somit in der Lage sind, ohne dieses Handbuch im Grafischen Dialog zu programmieren.

Wir meinen, dass Sie in diesem Fall ca. 90 % der Software kennen. Oft ist es aber so, dass für Spezialfälle ergänzende Informationen zu einzelnen Einstellungen hilfreich sind und dass weitergehende Informationen über Spezialfälle Ihr Wissen über einen effizienten Gebrauch von CNCplus erweitern.

Da es für CNCplus nur ein Handbuch gibt, werden die Technologien Drehen und Fräsen integrativ behandelt: Integrativ heißt in diesem Zusammenhang, dass wir die technologie-übergreifenden Informationen in einem Kapitel und danach die technologie-spezifischen Informationen in weiteren zwei Kapiteln behandeln. Da jedes dieser 3 Kapitel streng nach Betriebsarten und den darin enthaltenen Menüs gegliedert ist, können Sie trotzdem Ihren Problemfall recht leicht finden, indem Sie entweder im Kapitel 'Allgemeine Ergänzungen' und - wenn Sie dort nicht fündig geworden sind - an entsprechender Stelle im Technologiekapitel nachschauen.

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg und Freude beim Einsatz von CNCplus.

A handwritten signature in blue ink, which appears to read 'S. Keller'.

Wuppertal, im Frühjahr 2008

1 Allgemeine ergänzende Informationen .....	6
1.1 Bedienung .....	6
1.1.1 PC-Tastatur und Maus .....	6
1.1.2 Eingaben über den Ziffernblock .....	6
1.1.3 Eingabe-, Auswahl- und Anzeigefelder .....	7
Eingabefelder .....	7
Auswahlfelder .....	7
Anzeigefelder .....	7
1.1.4 Dialogfenster-Folge .....	8
1.1.5 Die Symbolleiste .....	8
Hilfesystem .....	8
Hilfesystem zu den NC-Befehlen .....	8
Hilfesystem zur Tastatur .....	9
Zusatzfunktionen .....	9
3D-Zusatzfunktionen .....	10
Betriebsarten-Auswahl .....	10
Die Betriebsarten .....	11
Fensterahmen-Aufruf .....	11
Software beenden .....	11
1.2 Drucken .....	12
1.2.1 Druck-Aufrufe .....	12
1.2.2 Druck-Inhalte in den Betriebsarten .....	12
Betriebsart 'Geometrie' .....	12
Betriebsart 'Arbeitsplan' .....	12
Betriebsart 'Simulator' .....	13
Betriebsart 'Einrichten' .....	13
Betriebsart 'Transfer' .....	13
1.3 Betriebsart 'Geometrie' .....	13
1.3.1 Menü 'Datei' .....	13
'Nullpunkt verschieben' .....	13
'Konturdaten exportieren' .....	13
1.3.2 'CAD-Eingabe' .....	14
CAD-Daten für den Import vorbereiten .....	14
CAD-Daten nach dem Import aufbereiten .....	14
1.3.3 Überbestimmte Zeichnungen / Grenzen der Rechengenauigkeit .....	14
1.3.4 Konstruktionshilfe durch Punktbestimmung .....	15
1.4 Betriebsart 'Arbeitsplan' .....	16
1.4.1 Menü 'Datei' .....	16
Bearbeitungszustand als 'Geometrie speichern' .....	16
Im Service-Fall 'Service-Daten' erstellen .....	16
Postprozessor-Parameter anpassen .....	18
1.4.2 Menü 'NC-Ausgabe' .....	20
'Einrichteblatt' .....	20
1.5 Betriebsart 'Simulator' .....	20
1.5.1 Wahl eines Simulator-Moduls .....	20
1.5.2 Simulator-Einstellungen .....	21

Nullpunkt-Tabelle .....	21
Rohteilbeschreibung .....	22
Werkzeuge in der Simulation .....	22
1.5.3 'NC-Konverter' .....	23
1.5.4 Im Service-Fall 'Service-Daten' erstellen .....	23
1.5.5 Programme editieren .....	23
NC-Sätze im geführten Modus eingeben .....	23
NC-Sätze im freien Modus eingeben .....	24
1.5.6 Abweichungen von der Original-Steuerung .....	24
1.5.7 Unterprogramme erstellen / ändern .....	25
1.6 Simulation .....	26
1.6.1 Unterschiede bei der Kollisionserkennung zwischen 2D- / 3D-Simulation .....	26
1.6.2 2D-Simulation .....	26
1.6.3 3D-Simulation .....	27
Ansichtsmöglichkeiten .....	27
Gespeicherte Ansichten .....	27
Beliebige Ansichten .....	28
Detaillierung der Ansichten .....	28
1.6.4 3D Dreh-Simulation .....	28
Innenansicht beim Drehen .....	28
Anzeige der Drehrichtung .....	29
Maschinen-Typen .....	29
Werkstück-Einspannung .....	29
1.6.5 3D Fräs-Simulation .....	29
Maschinen-Typen .....	29
Werkstück-Aufspannung .....	29
Betriebsart 'Arbeitsplan' .....	29
Betriebsart 'Simulator' .....	29
1.7 Betriebsart 'Einrichten' .....	29
1.7.1 Menü 'Werkzeuge' .....	29
1.7.2 Menü 'Magazin' bzw. 'Revolver' .....	30
1.7.3 Menü 'Werkstoff' .....	30
1.7.4 Menü 'System-Konfiguration' .....	30
'Voreinstellungen' .....	30
'Betriebsarten' .....	30
'Maschinen-Beschreibung' .....	30
'3D-Simulation' .....	30
'Drucken' .....	30
'Speicherort für Dateien' .....	31
USB Speicher-Sticks verwenden .....	31
Einstellen des Laufwerksbuchstabens in Microsoft Windows® 98SE / Me .....	32
Einstellen des Laufwerksbuchstabens in Microsoft Windows® 2000 / XP .....	32
Ändern der Ordner-Pfade in der Datei CNCPLUS.DAT .....	33
Ordner-Verwaltung .....	33
Datensicherung .....	35
Datei-Verwaltung .....	35

1.8	Betriebsart 'Transfer'	36
1.8.1	Menü 'Bearbeiten'	36
1.8.2	Menü 'Datenübertragung'	37
	Einstellung der Übertragungsparameter	37
	Übertragungs-Parameter	37
	Erweiterte Übertragungs-Parameter	38
	Senden von NC-Programmen	39
	Empfangen von NC-Programmen	39
	Bedeutung der Signale	40
	Übertragungskabel	40
<b>2</b>	<b>Ergänzende Informationen zum Drehen</b>	<b>42</b>
2.1	Betriebsart 'Geometrie'	42
2.2	Betriebsart 'Arbeitsplan'	42
2.2.1	Menü 'Datei'	42
	Werkstück-Lage	42
	Nullpunkt-Lage	42
	Fertigteil-Lage	42
	Schutzzonen	43
	Einstellungen	43
2.2.2	Menü 'Bearbeiten'	44
	Arbeitsschritt-Editor	44
	Arbeitsschritte	45
	Schruppen	45
	Schruppen bis zur Drehmitte	47
	Planen mit dem Arbeitsschritt 'Schruppen'	48
	Schlichten	48
	Stechen	50
	Bohren	50
	Gewinde	51
	Handrad/Teach-In	52
	Spannen	52
	Makro	52
2.2.3	Menü 'NC-Programm'	52
2.3	Betriebsart 'Simulator'	53
2.3.1	Umspannen von Werkstücken	53
	M-Funktion zum Umspannen festlegen	53
2.3.2	2D-Simulation von C- und Y-Achse (optional)	54
2.4	Betriebsart 'Einrichten'	55
2.4.1	Angetriebene Werkzeuge für C- und Y-Achse (optional)	55
2.5	Betriebsart 'Transfer'	55
<b>3</b>	<b>Ergänzende Informationen zum Fräsen</b>	<b>56</b>
3.1	Betriebsart 'Geometrie'	56
3.2	Betriebsart 'Arbeitsplan'	56

3.2.1	Menü 'Datei' .....	56
3.2.2	Menü 'Bearbeiten' .....	57
	Arbeitsschritt-Editor .....	57
	Arbeitsschritte .....	58
	Fläche .....	58
	Eintauchstrategie 'Senkrecht' im Arbeitsschritt 'Fläche' .....	60
	Eintauchstrategie 'Helix' im Arbeitsschritt 'Fläche' .....	60
	Eintauchstrategie 'Rampe' im Arbeitsschritt 'Fläche' .....	61
	Kontur .....	63
	Anfasen mit dem Arbeitsschritt 'Kontur' .....	64
	Verfahrwege entlang von Fertigteil-Konturen .....	64
	Verfahrwege entlang von beliebigen Teilkonturen .....	65
	Planen .....	65
	Bohren .....	65
	Nut .....	66
	Handrad/Teach-In .....	66
	Spannen .....	66
	Makro .....	67
3.2.3	Menü 'NC-Ausgabe' .....	67
3.3	Betriebsart 'Simulator' .....	67
3.4	Betriebsart 'Einrichten' .....	67
3.4.1	3D-Verfahrbewegungen in Fräs-Simulatoren .....	67
3.5	Betriebsart 'Transfer' .....	67
<b>4</b>	<b>Sachwortverzeichnis .....</b>	<b>68</b>
<b>5</b>	<b>Tastaturbelegung von CNCplus .....</b>	<b>71</b>

# 1 Allgemeine ergänzende Informationen

Dieser allgemeine Teil beschreibt Informationen, die für CNC*plus* Drehen und Fräsen gelten.

## 1.1 Bedienung

### 1.1.1 PC-Tastatur und Maus

Die KELLER-Systeme wurden aus der Praxis für die Praxis geschaffen. So musste auch die Bedienung auf die Bedingungen in der Werkstatt angepasst werden.

Da es in der Werkstatt meist zuviel Schmutz für den störungsfreien Betrieb einer PC-Maus gibt, wurden die KELLER-Systeme zunächst auf reine Tastaturbedienung abgestimmt. Es wurde ein Bedienkonzept erstellt, das es dem Anwender erlaubt, sehr schnell zu arbeiten (denn ein ständiger Wechsel zwischen Maus und Tastatur verlangsamt die Eingaben deutlich).

Mit der Zeit wurden die KELLER-Systeme immer häufiger außerhalb der eigentlichen Werkstatt eingesetzt. Hier erwartet der windows-gewohnte Anwender meist ein windows-typisches Bedienkonzept.

So haben wir an fast allen Stellen die Maus (auch die "Rädchen-Maus" wird unterstützt) in die KELLER-Systeme integriert, um Ihnen den Umgang oder auch den Umstieg auf das KELLER-Bedienkonzept zu erleichtern:

- Auswählen und Ändern von Dateien, Arbeitsschritten, NC-Sätzen mit Doppelklick
- Bewegen des blauen Auswahlbalkens mit dem "Maus-Rädchen"
- Optionen in Auswahlfeldern auswählen:  
<linke bzw. rechte Maus-Taste> = nächste und vorherige Option  
Durch Mausclick Auswahlliste öffnen und Optionen auswählen



#### HINWEIS:

Die Taste <Enter> spielt bei dem KELLER-Bedienkonzept eine genauso wichtige Rolle wie die entsprechende Taste auf den verschiedenen Steuerungen. Schon mit CNC*plus* lernt man, als Vorbereitung auf die Bedienung einer Steuerung, alle Eingaben mit einer <Enter>-Taste abzuschließen.

Sie können auch, wie bei Windows üblich, mit der Taste <Tab> Eingaben abschließen (siehe auch "Tastaturbelegung von CNC*plus*" auf Seite 71).

### 1.1.2 Eingaben über den Ziffernblock

Da die meisten Eingaben Zahlenwerte sind, sollten Sie dazu den **Ziffernblock** Ihrer Tastatur verwenden. Sie können so mit Ihrer Hand über diesen Tasten verweilen und sind somit viel schneller, als wenn Sie diese in der oberen Tastenreihe der PC-Tastatur erst "suchen" müssen. Dies können Sie nochmal steigern, wenn Sie sich angewöhnen, die Tasten "blind" zu bedienen. Zudem befinden sich die wichtigen Tasten <Enter> (zum Abschließen einer Eingabe) sowie <+>/<-> (zum Auswählen einer Option, Kontur, ...) direkt nebenan.



#### HINWEIS:

Solange keine Eingabefelder angezeigt werden, können Sie über die Tasten des Ziffernblocks auch sehr einfach und schnell alle Menüs etc. bedienen. Drücken Sie z.B. die Taste <1> auf dem Ziffernblock (oder <Enter>, wenn der blaue Cursor auf dem entsprechenden Menüpunkt steht), wenn Sie z.B. in der Betriebsart 'Geometrie' den Menüpunkt <F1> 'Datei' aufrufen wollen.

## 1.1.3 Eingabe-, Auswahl- und Anzeigefelder

### Eingabefelder

In CNCplus gibt es drei Typen von Eingabefeldern, in die Sie je nach Situation entweder nur Zahlen oder auch Buchstaben eingeben können:

-  Leere Eingabefelder
-  Eingabefelder, die bereits mit einem Vorschlagswert vorbelegt sind
-  Eingabefelder mit einem roten Fragezeichen  
Hier wird unbedingt eine Eingabe vom Anwender benötigt



#### HINWEIS:

Um eine Eingabe vorzunehmen, müssen Sie das entsprechende Feld zuerst mit den <Pfeiltasten> oder der Maus auswählen. Wenn Sie nun eine Eingabe machen, wird der bestehende Inhalt des Feldes ersetzt. Durch einen Doppelklick oder durch Drücken der Taste <F9> 'Ändern' können Sie den vorhandenen Inhalt abändern. Ihre Eingabe schließen Sie immer mit der Taste <Enter> ab.

### Auswahlfelder

Die Auswahlfelder in CNCplus sind immer mit der erstmöglichen Option vorbelegt. Sie können auf folgende Weise eine der anderen Optionen auswählen:

- Drücken Sie die Tasten <+> oder <-> bzw. verwenden Sie das Bildlaufrad einer entsprechenden Maus, um vorwärts oder rückwärts die einzelnen Optionen der Reihe nach anzuzeigen. Durch direkte Eingabe (siehe die weiter unten folgende Erklärung) können Sie eine Option direkt anwählen.



Die Maus bietet mittels Klick bzw. Doppelklick die "einfachste" Methode zum Öffnen der Auswahlliste und zum Auswählen der Option in der blauen Fläche. Die Auswahlliste kann auch mit der Taste <F9> angezeigt werden. Die gewünschte Option wird dann mit den <Pfeiltasten> ausgewählt und anschließend mit der Taste <Enter> übernommen.

- Zum Navigieren in der "aufgeklappten" Auswahlliste stehen diese Tasten zur Verfügung:



"Schnelles Blättern" vor und zurück



Sprung zum ersten bzw. letzten Eintrag der Liste



Buchstaben, Ziffern etc.

- Sie können durch die Eingabe der ersten Zeichen einer Option diese auch direkt "anspringen". Mit der Eingabe des ersten Zeichens "springt" die Markierung auf die erste Option, die mit diesem Zeichen anfängt. Wenn mehrere Optionen mit diesem Zeichen anfangen, bezieht sich die Eingabe des zweiten Zeichens auf den zweiten Buchstaben usw., bis der Befehl durch das n-te Zeichen eindeutig ausgewählt ist.



#### Tipp:

Probieren Sie die verschiedenen Möglichkeiten aus und stellen Sie fest, welche Eingabe für Sie am einfachsten und schnellsten ist. In der Regel ist das Auswählen mit der Maus am günstigsten.

### Anzeigefelder



In CNCplus finden Sie an vielen Stellen Felder, die ausschließlich zur Anzeige von Werten oder Optionen dienen, welche sich aus Berechnungen oder Voreinstellungen ergeben.

### 1.1.4 Dialogfenster-Folge

In den Betriebsarten 'Arbeitsplan' und 'Simulator' finden Sie spezielle Dialoge, die aus einer Folge von Dialogfenstern bestehen. Diese sind notwendig, weil für einen Arbeitsschritt bzw. einen NC-Befehl bzw. Zyklus mehr Eingaben nötig sind als auf eine Dialogseite passen. Die meisten Arbeitsschritte und manche Befehle verschiedener Simulator-Module haben solche Dialogfenster-Folgen. Sie können sie an den kleinen Kästchen unten im Dialog erkennen.

Ein grüner Haken zeigt an, dass die Eingaben im entsprechenden Dialog bereits mit <F10> übernommen wurden. Die blauen Pfeile zeigen die Position des aktuellen Dialoges an. Grau zeigt an, dass die entsprechenden Dialoge mit den enthaltenen Daten noch nicht mit <F10> übernommen wurden.



Erst wenn alle Dialoge mit <F10> übernommen wurden, ist die Eingabe des entsprechenden Arbeitsschrittes bzw. Befehls abgeschlossen. Mit den Tasten <Pfeil-Links> und <Pfeil-Rechts> oder mit einem Mausklick in die Kästchen kann zwischen den einzelnen Dialogen hin und her geschaltet werden.

### 1.1.5 Die Symbolleiste



Um wichtige Programm-Funktionen einfacher aufrufen zu können, finden Sie in der Titelleiste von CNCplus eine Symbolleiste. Das Aussehen dieser Symbolleiste kann je nach Situation variieren, denn es werden immer nur die im Moment möglichen Symbole angezeigt. Im Folgenden finden Sie Erläuterungen zu den einzelnen Funktionen.

#### 1.1.5.1 Hilfesystem

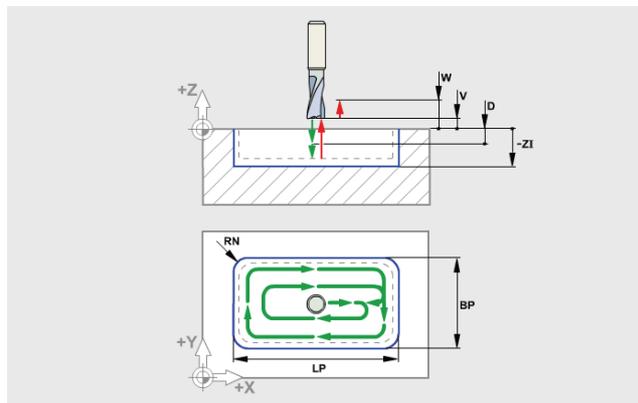
In der Betriebsart 'Simulator' können Sie mit der Taste <F12> oder mit einem Mausklick auf das jeweilige Symbol ein Hilfesystem aufrufen.

Zum Beenden des Hilfesystems drücken Sie erneut die Taste <F12> oder klicken Sie erneut auf das Symbol.

#### Hilfesystem zu den NC-Befehlen



Wenn Sie im 'Geführten Editor' NC-Befehle editieren (siehe Kap. 1.5.5.1) wird das Info-Symbol angezeigt. Mit <F12> oder mit einem Mausklick auf das Info-Symbol wird zu den einzelnen Befehlen ein kontextsensitives Hilfesystem aufrufen.



Ein typisches Hilfebild



Wenn zu einem Befehl mehrere Hilfebilder verfügbar sind, wird dieses oberhalb des Bildes durch entsprechende Schaltfelder angezeigt. Um zum jeweils nächsten Bild zu schalten, können Sie diese Symbole mit der Maus anklicken oder alternativ die Tastenkombinationen <Strg>+<Pfeiltaste-Links> bzw. <Pfeiltaste-Rechts> verwenden.

**Tipp:**

Sie können die einzelnen Befehle einer Steuerung viel besser kennenlernen, wenn Sie das Hilfesystem aufgerufen haben und dann mit den Tasten <+> und <-> zwischen den Befehlen hin und herschalten. Es werden dann automatisch die zugehörigen Bilder angezeigt und man sieht sofort, welche Funktion der einzelne Befehl ausführt.

### Hilfesystem zur Tastatur



Wenn kein Befehl editiert wird oder wenn Sie sich im 'Freien Editor' befinden (siehe Kap. 1.5.5.2), wird das Tastaturinfo-Symbol angezeigt. Mit <F12> oder mit einem Mausklick auf das Tastaturinfo-Symbol wird das Hilfesystem zum Erlernen der jeweiligen Steuerungs-Tastatur aufgerufen.

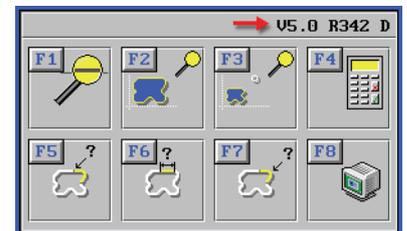


### 1.1.5.2 Zusatzfunktionen

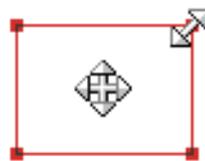


Über die Taste <F11> oder mit einem Mausklick auf das Lupe-Symbol können Sie ein Menü aufrufen, welches Ihnen unterschiedliche Zusatz-Funktionen bereitstellt. Je nach Situation können alle oder nur bestimmte Funktionen angewählt werden. Bei entsprechender Konfiguration können Sie die folgenden Funktionen auch mit der jeweiligen Tastenkombination <Alt>+<1>...<6> direkt aufrufen.

Oben rechts wird die Versionsnummer der von Ihnen eingesetzten *plus*-Software angezeigt. Zum Beenden der Zusatzfunktionen drücken Sie erneut die Taste <F11> oder klicken Sie auf das Symbol.



**<F1> Lupe:** Vergrößert einen einstellbaren Ausschnitt



Der gewünschte Ausschnitt wird durch einen roten Rahmen mit vier Ziehpunkten eingestellt. Klicken Sie mit der Maus auf die Stelle, die Sie vergrößert anzeigen wollen. Der Rahmen wird automatisch über der Klickstelle platziert. Verändern Sie nun die Rahmengröße mit dem Bildlaufrad der Maus oder klickziehen Sie die Ziehpunkte auf die gewünschte Position. Durch Klickziehen innerhalb des Rahmens kann dieser verschoben werden. Doppelklicken Sie danach innerhalb des Rahmens und der eingestellte Ausschnitt wird vergrößert dargestellt.

**<F2> Gesamt:** Schaltet auf die Gesamt-Ansicht des Werkstückes um

**<F3> Arbeitsraum:** Zeigt den gesamten Arbeitsraum entsprechend der 'Maschinen-Beschreibung' (siehe Kap. 1.7.4.1).

**<F4> Rechner:** Ruft einen "Taschenrechner" auf. Der berechnete Wert wird ins aktive Eingabefeld übernommen.

**<F5> Punkte:** Ruft die Punktbestimmung auf. Die Koordinaten der Punkte können direkt in entsprechende aktive Eingabefelder übernommen werden.

**<F6> Maße:** Ruft das Messen auf. Es können Abstände und Winkel zwischen frei gewählten Punkten bestimmt werden. In der 2D-Simulation kann damit das "gefertigte Werkstück" vermessen werden.

**<F7> Elemente:** Ruft die Geometrie-Info auf. Nach Wahl eines Elementes werden alle Informationen angezeigt (Anfangs-/Endpunkt, Länge, Radius bei Bögen etc.). Kann ebenfalls in der 2D-Simulation angewendet werden, um das Simulationsergebnis zu überprüfen.

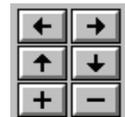
**<F8> Drucken:** Die Funktion Bildschirm-Drucken dient zum Ausdrucken von Bildern (beispielweise Simulations- 3D- oder Werkzeugbildern). Das Drucken von Programmen, Einrichteblättern oder sonstigen Textinformationen erfolgt über das Menü der jeweiligen Betriebsart.

### 3D-Zusatzfunktionen



Die 3D-Ansicht erfordert besondere Funktionalitäten der Lupe. So werden Funktionen benötigt, um das angezeigte Werkstück im 3D-Raum rotieren <F1>, positionieren <F2> und in der Größe verändern <F3> zu können.

Wenn Ihnen die Maus hierbei zu unpräzise ist, können Sie entsprechend der gewählten Funktion die aktuelle Ansicht auch mittels der angezeigten Navigationstasten einstellen.



Zudem können Sie die Funktion <F6> 'Bildschirmdrucken' verwenden.



**Tipp:** Das Werkstück kann auch direkt, ohne die 3D-Zusatzfunktionen, in der 3D-Ansicht bewegt werden.

Zum Rotieren halten Sie die linke Maustaste gedrückt und bewegen Sie die Maus.

Zum Verschieben halten Sie beide (bzw. die mittlere) Maustaste(n) gedrückt und bewegen Sie die Maus.

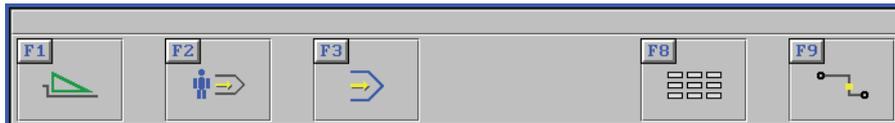
Zum Vergrößern halten Sie die rechte Maustaste gedrückt und bewegen Sie die Maus, oder verwenden Sie das Maus-Rad.

### 1.1.5.3 Betriebsarten-Auswahl



Hiermit rufen Sie den Betriebsarten-Auswahldialog auf, der Ihnen die in der aktuell gewählten Konfigurationsstufe verfügbaren Betriebsarten zur Auswahl anzeigt. Sie können zum Aufruf auch die Tastenkombination <Strg>+<F10> verwenden.

**Dies ist das wichtigste aller Symbole, denn ohne zu wissen, wie von einer Betriebsart in eine andere geschaltet wird, kann man mit dieser Software nicht arbeiten.**



Wählen Sie dann die gewünschte Betriebsart aus oder beenden Sie den Dialog durch erneutes Drücken der Tastenkombination <Strg>+<F10> oder erneutes Mausklick auf das Symbol.



**Tipp:** Sie können als geübter Anwender auch ohne Aufruf des Betriebsarten-Auswahldialoges direkt die Tastenkombination <Strg>+<Fx> zum Aufrufen der gewünschten Betriebsart verwenden. <Fx> entspricht hierbei der im Betriebsarten-Auswahldialog angezeigten F-Tasten. Die zur Verfügung stehenden Betriebsarten können je nach Konfigurations-Stufe und Installations-Art variieren.

#### 1.1.5.4 Die Betriebsarten



In der Betriebsart '**Geometrie**' wird die Konstruktion der Werkstückgeometrie im grafischen Dialog über Piktogramme oder über vorhandene CAD-Daten erstellt. Dazu können DXF- und IGES-Dateien verwendet werden. Beachten sie hierzu das Thema "CAD-Eingabe" auf Seite 14.



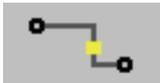
In der Betriebsart '**Arbeitsplan**' gelangen Sie mit der grafischen Programmierung leicht und schnell von der Zeichnung zum NC-Programm, ohne je eine G- und M-Funktion geschrieben zu haben.



In der Betriebsart '**Simulator**' können Sie in einem "geführten" Editor mit integriertem, steuerungsspezifischem Hilfesystem NC-Programme schreiben und simulieren. Zusätzlich ist für jede Steuerung ein Tastatur-Hilfesystem vorhanden, in dem die Funktionen der einzelnen Steuerungstasten erklärt werden. In der Standardausführung ist ein Simulator der HAAS-Steuerung vorhanden, andere Simulatoren sind optional.



In der Betriebsart '**Einrichten**' können Sie Ihre Werkzeuge geometrisch erfassen, Schnittdaten hinterlegen und Revolver bzw. Magazine bestücken. Außerdem werden hier die Ordner für die verschiedenen Datei-Typen von CNCplus verwaltet und es können Einstellungen in der System-Konfiguration vorgenommen werden.



In der Betriebsart '**Transfer**' können Sie NC-Programme zwischen PC und Steuerung übertragen. Außerdem können Sie in einem Text-Editor, ähnlich dem Standard-Editor von Microsoft®, NC-Programme und Einrichteblätter ansehen oder anpassen, jedoch ist hier keine Simulation möglich.

#### 1.1.5.5 Fensterrahmen-Aufruf



CNCplus hat eine feste Arbeitsfläche von 1024 x 768 Bildpunkten. Wenn Sie auf Ihrem PC eine höhere Bildschirmauflösung verwenden, wird CNCplus in einem entsprechend kleineren Fenster dargestellt.

Nur wenn die Bildschirmauflösung auf 1024 x 768 Bildpunkte eingestellt ist, wird CNCplus bildschirmfüllend dargestellt und in der Titelleiste ist das Fenster-Symbol sichtbar. Der Fensterrand der Anwendung und die Taskleiste von Windows werden bei dieser Bildschirmauflösung ausgeblendet.

Um diese wieder anzuzeigen, klicken Sie auf das Fenster-Symbol in der Titelzeile oder verwenden Sie die Tastenkombinationen <Alt>+<Pos1>.

Dadurch wird der Fensterrand mit seinen gewohnten Symbolen angezeigt. Um wieder zur Vollbilddarstellung zurückzukehren, klicken sie erneut auf das Fenster-Symbol, auf das nun angezeigte Maximieren-Symbol des Fensterrands oder verwenden Sie die Tastenkombinationen <Alt>+<Pos1>.



#### 1.1.5.6 Software beenden



Klicken Sie zum Beenden der Software auf dieses Symbol oder verwenden Sie die Tastenkombination <Alt>+<F4>. Wenn der Fensterrahmen der Anwendung sichtbar ist, können Sie stattdessen auch auf dessen Schließen-Symbol klicken.

## 1.2 Drucken

Wenn Sie in CNCplus die Druckfunktion benutzen, wird der Windows-Druckdialog geöffnet und Sie können den gewünschten Drucker auswählen.

### 1.2.1 Druck-Aufrufe

In CNCplus gibt es die Möglichkeit, zum einen über Menüpunkte und zum anderen über das Druck-Symbol aus dem 'Zusatzfunktionen'-Dialog zu drucken.

Jede dieser beiden Möglichkeiten bringt unterschiedliche Ergebnisse:

- Die einzelnen Menüpunkte in den Betriebsarten ermöglichen das Ausdrucken oder eine Dateiausgabe detaillierter Informationen zu einem entsprechenden Thema, z.B.:



- Wenn Sie die 'Zusatzfunktionen' aufrufen, können Sie über <F6> den aktuellen Bildschirminhalt drucken. Falls der aktuelle Bildschirminhalt eine druckbaren Daten anzeigt bzw. Sie nur über das jeweilige Menü drucken können, wird das Druckersymbol nicht angezeigt oder ist gesperrt.



### 1.2.2 Druck-Inhalte in den Betriebsarten

Was Sie im einzelnen jeweils drucken können, entnehmen Sie bitte der folgenden Auflistung:

#### Betriebsart 'Geometrie'

**Werkstück als 2D-Grafik:**

Geometrie öffnen / <F11> 'Zusatzfunktionen' / <F8> 'Drucken'

**Werkstück als 3D-Grafik:**

Geometrie öffnen / <F2> 'Bearbeiten' / <F8> '3D-Ansicht' / <F11> 'Zusatzfunktionen' / <F8> 'Drucken'

**CAD-Daten als Tabelle:**

Geometrie öffnen / <F1> 'Datei' / <F6> 'Exportieren' / <F1> '... als CAD-Datei' / Konturen auswählen und nachfolgend die Option 'Ausgeben auf den Drucker' einstellen

**Geometrie-Daten als Programm:**

Geometrie öffnen / <F1> 'Datei' / <F6> 'Exportieren' / <F2> '... als NC-Datei' / Kontur auswählen und nachfolgend die Option 'Ausgeben auf den Drucker' einstellen

**Geometrie-Daten als Tabelle:**

Geometrie öffnen / <F1> 'Datei' / <F6> 'Exportieren' / <F3> '... als Geometrie-Informationen'

#### Betriebsart 'Arbeitsplan'

**Arbeitsplan Übersicht:**

Arbeitsplan öffnen / <F1> 'Datei' / <F6> 'Drucken' / <F1> 'Arbeitsplan-Übersicht'

**Arbeitsplan ausführlich:**

Arbeitsplan öffnen / <F1> 'Datei' / <F6> 'Drucken' / <F2> 'Arbeitsplan-Ausführlich'

**Simulationsbild 2D:**

<F8> Simulation anhalten / <F11> 'Zusatzfunktionen' / <F8> 'Drucken'

**"Fertigungsfoto" 3D:**

<F8> Simulation anhalten / <F3> '3D-Ansicht' / <F11> 'Zusatzfunktionen' / <F8> 'Drucken'

### Betriebsart 'Simulator'

#### **NC-Programm:**

NC-Programm öffnen / <F1> 'Datei' / <F6> 'Drucken'

#### **"Fertigungsfoto" 3D:**

<F8> Simulation anhalten / <F3> '3D-Ansicht' / <F11> 'Zusatzfunktionen' / <F8> 'Drucken'

### Betriebsart 'Einrichten'

#### **Einzelnes Werkzeug:**

<F1> 'Werkzeuge' / <F4> 'Drucken' / Werkzeug markieren / <F3> 'Werkzeug drucken'

#### **Werkzeug-Liste:**

<F1> 'Werkzeuge' / <F4> 'Drucken' / <F4> 'Werkzeugliste drucken'

#### **Magazin oder Revolver:**

<F2> 'Magazin' bzw. 'Revolver' / <F4> 'Drucken' / 'Magazin' bzw. 'Revolver' auswählen / <F10> 'OK' oder Doppelklick

### Betriebsart 'Transfer'

#### **NC-Programm:**

NC-Programm öffnen / <F1> 'Datei' / <F5> 'Drucken'

#### **Einrichteblatt:**

Einrichteblatt öffnen / <F1> 'Datei' / <F5> 'Drucken'

## 1.3 Betriebsart 'Geometrie'

Nachfolgend finden Sie für die Betriebsart 'Geometrie' Informationen, die für Drehen und Fräsen Gültigkeit haben.

### 1.3.1 Menü 'Datei'

#### 1.3.1.1 'Nullpunkt verschieben'

Der Menüpunkt <F1> 'Datei' / <F2> 'Einstellungen' / <F1> 'Nullpunkt verschieben' wird dann verwendet, wenn eine Zeichnung von mehreren Bezugspunkten aus bemaßt ist und durch entsprechende Nullpunkt-Verschiebungen lästige Umrechnungen vermieden werden können.

#### 1.3.1.2 'Konturdaten exportieren'

Unter <F1> 'Datei' / <F6> 'Exportieren ...' können die Geometriedaten der ausgewählten Kontur auf verschiedene Weise und in verschiedenen Formaten (auch als CAD-Dateien) ausgegeben werden. Mit dieser Art der Ausgabe ist eine Bereitstellung der Geometriedaten zur manuellen Weiterverwendung möglich, beispielsweise beim Schreiben eines NC-Programmes an der Maschine.

Dazu zwei Beispiele:

- a) Wenn Sie beispielsweise eine Zeichnung mit einer komplizierten oder unterbemaßten Geometrie haben, können Sie diese mit Hilfe des "Grafischen Dialogs" eingeben. Danach lassen Sie sich unter <F1> 'Datei' / <F6> 'Exportieren ...' / <F3> '... als Geometrie-Informationen' die Geometrie-Daten ausgeben. Nun können Sie leicht alle erforderlichen Anfangs- und Endpunkte sowie Kreismittelpunkte der Elemente ablesen und beispielsweise in einem manuell geschriebenen NC-Programm verwenden.
- b) Sie haben ein NC-Programm geschrieben und es fehlen Ihnen beispielsweise nur noch die Sätze für eine komplizierte Schlichtkontur. Hierzu können Sie sich die Geometriedaten der ausgewählten Kontur über <F1> 'Datei' / <F6> 'Exportieren ...' / <F2> '... als NC-Datei' als fertige DIN-Sätze ausgeben lassen. Diese können Sie dann beispielweise mit einem Editor Ihrer Wahl in ein bestehendes Programm einfügen und entsprechend dem Steuerungsdiakkt anpassen.

### 1.3.2 'CAD-Eingabe'

Externe CAD-Daten benötigen häufig ein besonderes Augenmerk. Deshalb finden Sie nachfolgend die wichtigsten Hinweise für ein erfolgreiches Zusammenspiel Ihres CAD-Systems mit *CNCplus*.

#### CAD-Daten für den Import vorbereiten

Das interne mathematische Modell von *CNCplus* arbeitet mit einer Genauigkeit von zehn Stellen nach dem Komma. Darum ist es besonders wichtig, die zu importierenden CAD-Daten so genau wie möglich vorliegen zu haben. Beachten Sie deshalb folgende Anforderungen an externe CAD-Daten:

- Stellen Sie sicher, dass Sie die maximale Ausgabegenauigkeit Ihres CAD-Systems zum Erstellen von CAD-Daten für *CNCplus* verwenden.
- Eine hohe Ausgabegenauigkeit nützt Ihnen wenig, wenn die Konstruktion ungenau ist. Verwenden Sie nur geometrisch exakte CAD-Daten.
- Stellen Sie sicher, dass sich die Elemente der Konstruktion an den Übergängen zum nächsten Element nicht mit diesem schneiden, sondern sich exakt an den Endpunkten berühren.
- Bereinigen Sie Ihre Konstruktion, indem Sie überflüssige Elemente entfernen. Achten Sie dabei besonders auf doppelt vorhandene Elemente, die aufeinanderliegen.
- Wenn Sie Nuten konstruiert haben, benötigen Sie für die Verarbeitung in *CNCplus* die entsprechenden Mittelpunktshahnen.
- Damit der Import von CAD-Daten noch schneller und einfacher verläuft, sollten diese keine Bemaßungs-Elemente enthalten.
- Vermeiden Sie Bogenannäherungen durch Strecken.
- Verwenden Sie beim Export Ihrer CAD-Daten nach Möglichkeit das Format AutoCAD 12 oder älter.
- Es werden nur ASCII-Formate gelesen, binäre Dateien können nicht importiert werden.

#### CAD-Daten nach dem Import aufbereiten

Nach dem Importieren werden alle Elemente nur zweidimensional im X/Y Koordinatensystem angelegt, alle in den CAD-Daten vorhandenen Z-Informationen werden nicht an *CNCplus* weitergegeben. Die Tiefenbestimmung der Konturen beim Fräsen muss nach dem Import manuell vorgenommen werden.

Die Lage der einzelnen Elemente und Konturen in X/Y ist nach dem Importieren zwar durch die Werte aus der CAD-Datei festgelegt, gilt in *CNCplus* aber als unbestimmt. Es muss erst ein Nullpunkt bestimmt werden, die Elemente und Konturen werden dann entsprechend verschoben.

### 1.3.3 Überbestimmte Zeichnungen / Grenzen der Rechengenauigkeit

Die Mathematik von *CNCplus* rechnet intern mit 10stelliger Genauigkeit. Bei der Konvertierung eines Arbeitsplanes in ein NC-Programm wird auf 3 Stellen gerundet. Ebenso stehen Ihnen natürlich in der Betriebsart 'Simulator' beim Schreiben eines NC-Programms nur 3 Stellen Eingabegenauigkeit zur Verfügung.

Kreisbögen sind dabei (Sonderfälle wie einfache Viertelkreise ausgenommen) mathematisch immer etwas ungenau. Ein Resultat dieser Ungenauigkeit kann sein, dass das Vektormodell, welches der Simulation und Crashüberwachung zugrunde liegt, an irgendeiner Stelle des NC-Programms mit sich "aufschaukelnden" Rundungsfehlern nicht mehr zurecht kommt und einen (vermeintlichen) Crash meldet.

Erkennen können Sie diesen vermeintlichen Crash i.d.R. an einem fehlerhaften 3D-Bild. Um ein solches Programm dennoch bis zum Ende simulieren zu können, schalten Sie in der Betriebsart 'Simulator' im Dialog <F2> 'Bearbeiten' / <F9> 'Simulation' / <F3> 'Voreinstellungen' unabhängig vom Magazin/Revolver die 2D-Simulation auf 'Strichgrafik' um. Alle Wege werden dann eben ohne Werkzeug (und folglich auch ohne Nachführung des Werkstückmodells und ohne Crashüberwachung) als Strichgrafik simuliert.

In der Betriebsart 'Arbeitsplan' taucht dieses Problem übrigens aufgrund der höheren Genauigkeit, mit der hier gerechnet werden kann, nur sehr selten auf - z. B. bei der Verwendung ungenauer CAD-Daten oder schlecht bzw. überbemaßter Zeichnungen: Um hier Probleme durch Rundungsfehler zu vermeiden, sollten Sie bei der Eingabe einer "beliebigen" Geometrie nach Möglichkeit immer folgende Punkte beachten:

- Wenn in einer Zeichnung Maße mit drei Nachkommastellen angegeben sind, sollten Sie besser auf genauere CAD-Daten (sofern vorhanden) zurückgreifen, denn diese Zeichnungsmaße sind meistens gerundet und können so zu Rechenungenauigkeiten führen.  
Beachten Sie hierzu bitte das Kapitel "CAD-Eingabe" auf Seite 14.
- Wenn keine genaueren Daten vorliegen, suchen Sie in der Zeichnung nach "echten" Konstruktionsmaßen (siehe Beispiel unten). Dies gilt insbesondere für die Konstruktion tangentialer Übergänge zwischen Konturelementen. Außerdem bietet die 'Punktbestimmung' (<F11> / <F5> 'Punkte') die Möglichkeit, aus einer bestehenden Konstruktion "exakte" Maße zu übernehmen.

Beispiel:

In einer Zeichnung wurde eine Gerade unter 20° von X0/Y0 auf X100/Y36.397 konstruiert (und diese Maße stehen alle in der Zeichnung). Sie sollten hier für die manuelle Eingabe die Konstruktionsmaße des Winkels und des "geraden" Endpunktes in X (statt Endpunkt in X und Y) verwenden.

### 1.3.4 Konstruktionshilfe durch Punktbestimmung

CNCplus bieten Ihnen ein hohes Maß an Unterstützung bei der Konstruktion von Geometrien durch die leistungsfähige Punktbestimmung.

Die Punktbestimmung kann, sobald ein Werkstück geöffnet ist, jederzeit über <F11> / <F5> 'Punkte' aufgerufen werden.



Nachfolgend werden die einzelnen Funktionen beschrieben:

- Die Titelzeile: Hier wird der gewählte Funktions-Typ dargestellt.
- 'Endpunkt': Nur Endpunkte von Elementen können ausgewählt werden.
- 'Zentrum': Es können Mittelpunkte von Strecken und Kreisen bzw. Kreisbögen der aktiven Kontur ausgewählt werden.
- 'Abstandspunkt': Nach der Eingabe eines Wertes können alle in diesem Abstand rechtwinklig zu den Endpunkten liegenden Punkte der aktiven Kontur angewählt werden.
- '... Wert auf Kontur': Nach der Eingabe eines Wertes können alle Punkte der aktiven Kontur angewählt werden, die an der eingegebenen Position der entsprechenden Gerade liegen.
- 'Schnittpunkt': Es können alle Schnittpunkte der aktiven Kontur angewählt werden, an denen sich diese Kontur mit anderen Konturen schneidet.

- 'Bezugspunkt' Ein Bezugspunkt kann nur dann ausgewählt werden, wenn die aktive Kontur nicht vom Typ 'Beliebig' ist, sondern mit einem Geometrie-Makro wie 'Rechteck', 'Kreis', 'Bohrung' oder 'Text' konstruiert wurde.
- 'Alle Punkte' Es können die Punkte aller hier aufgelisteten Funktionen ohne Werteingabe gewählt werden.
- 'Punkt' Mit den Tasten <Pfeil rechts> und <Pfeil links> wird der Anzeige-Punkt auf der ausgewählten Kontur bewegt.
- 'Kontur' Mit den Tasten <+> und <-> wird die gewünschte Kontur ausgewählt.

## 1.4 Betriebsart 'Arbeitsplan'

Nachfolgend finden Sie für die Betriebsart 'Arbeitsplan' Informationen, die für Drehen und Fräsen Gültigkeit haben.

### 1.4.1 Menü 'Datei'

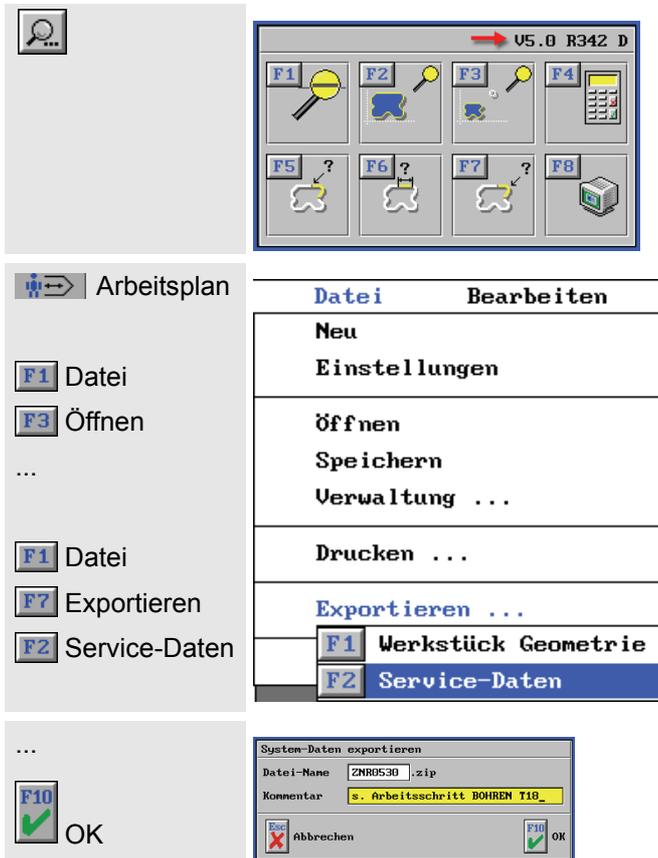
#### 1.4.1.1 Bearbeitungszustand als 'Geometrie speichern'

Sie können jeden beliebigen Bearbeitungszustand eines Werkstückes unter <F1> 'Datei' / <F7> 'Exportieren' / <F1> 'Werkstück Geometrie' als Geometrie abspeichern. Dies bietet sich an, wenn Sie z.B. Werkstücke zum Wärmebehandeln vorarbeiten und danach dieses Werkstück als beliebig geformtes Rohteil verwenden wollen.

In der Betriebsart 'Geometrie' können Sie selbstverständlich die gespeicherten Geometrien verändern, ausdrucken, über die CAD-Schnittstelle ausgeben, etc.

#### 1.4.1.2 Im Service-Fall 'Service-Daten' erstellen

Wenn Sie bei der Anlage eines Arbeitsplanes auf ein Problem stoßen, das nicht auf einen Anwendungsfehler, sondern auf einen Softwarefehler hindeutet, dann melden Sie uns dieses bitte. Gehen Sie dabei wie folgt vor:

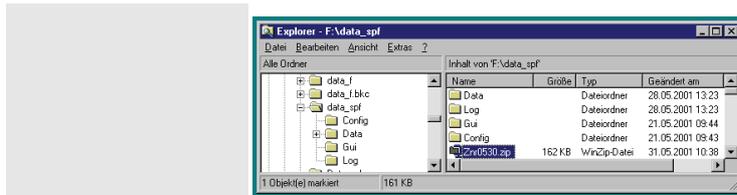


Rufen Sie die Zusatzfunktionen auf und notieren Sie die dort angezeigte Versionsnummer der installierten plus-Software.

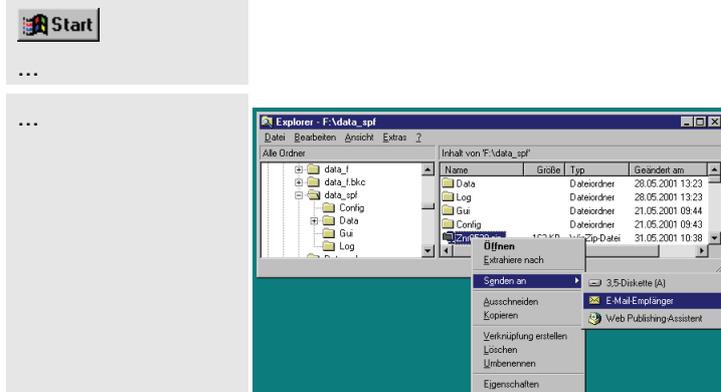
Wechseln Sie ggf. in die Betriebsart 'Arbeitsplan' und öffnen Sie (wenn noch nicht geschehen) den betreffenden Arbeitsplan, in dem der Fehler auftritt.

Rufen Sie dann im Menü <F1> 'Datei' die Funktion <F7> 'Exportieren' / <F2> 'Service-Daten' auf.

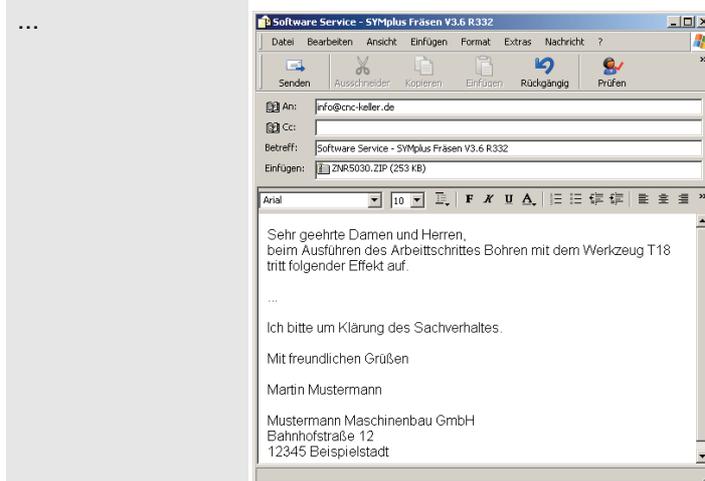
In der Kommentarzeile können Sie eine kurze Notiz zu Ihrem Problem eintragen.



Es wird eine Datei mit der Endung **ZIP** erzeugt und im Verzeichnis der Anwender-Daten abgelegt. Auf Betriebssystem-Ebene können Sie diese Datei z.B. im **Windows-Explorer** markieren ...

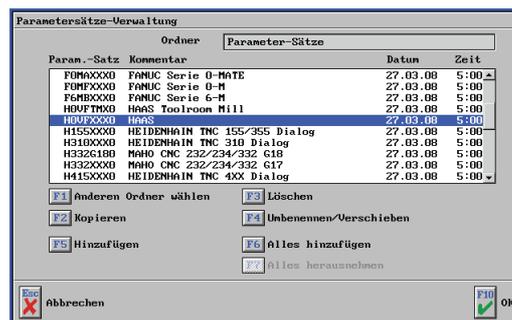


... und über das "Rechte-Maus-Menü" per E-Mail an die R. & S. KELLER GmbH senden: [info@cnc-keller.de](mailto:info@cnc-keller.de) (Alternative: CD oder 3,5"-Diskette per Post)

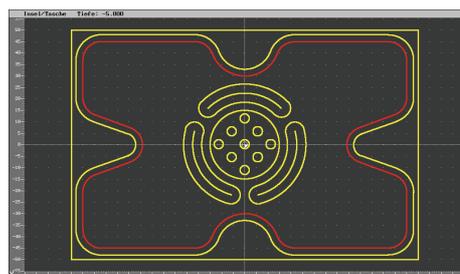


Geben Sie im Betreff das Stichwort "Software-Service", die genaue Softwarebezeichnung und die Versionsnummer an, die Sie sich zuvor notiert haben (Beispiel: 'CNCplus Fräsen V4.5 R340'), und beschreiben Sie den Fehler und die Situation, in der er auftritt, möglichst genau.

Sie tragen so dazu bei, dass wir Ihnen schnell Auskunft geben und hoffentlich eine Lösung finden können.



Wenn das Problem im Zusammenhang mit einem - über Postprozessor erzeugten - NC-Programm steht, mailen Sie bitte auch die Programm-Datei und geben die Bezeichnung des Postprozessors ('Parametersatz') an, mit dem es erzeugt wurde (Beispiel: 'H0VFXXX0 HAAS 06.08.07 4:05').



Wenn es sich um ein reines Geometrie-Problem handelt, mailen Sie die entsprechende Werkstück-Datei mit der Endung WS1 und faxen Sie uns ggf. die zugehörige Zeichnung. Fax-Nr.: 0202 4040-99

### 1.4.1.3 Postprozessor-Parameter anpassen

Mit den Postprozessor-Parametern wird das NC-Ausgabeformat der Postprozessoren beeinflusst. Wenn Ihre Steuerung besondere Zeichen oder Formate benötigt, so können Sie dies, wie nachfolgend beschrieben, einstellen.



**HINWEIS:**

**Je nach Steuerungs- oder Maschinentyp ist die Erstellung und Anpassung von Parametersätzen und Postprozessoren kompliziert. Falls das erforderliche Spezialwissen in Ihrem Hause nicht vorhanden ist, können Sie die notwendigen Arbeiten als Dienstleistung von der R. & S. KELLER GmbH ausführen lassen.**

Alle folgenden Menüpunkte zum Thema Postprozessor-Parameter finden Sie in der Betriebsart 'Arbeitsplan' unter <F1> 'Datei' / <F8> 'Postprozessor ...' bzw. in der Betriebsart 'Simulator' (siehe Kap. 1.5) unter <F1> 'Datei' / <F8> 'Übersetzen ...' / <F2> 'Postprozessor ...'.

**Neu erstellen**

Mit der Funktion <F1> 'Neu' wird ein neuer Parametersatz angelegt. Dazu muss im folgenden Dialog-Fenster zunächst mit <F1> 'Postprozessor' die zugrundeliegende Steuerungsfamilie ausgewählt werden. Mit <F2> 'Postprozessor-Parametersatz' wird dann ein Name für den neuen Parametersatz festgelegt. In der Zeile Kommentar kann ein erweiterter Text eingegeben werden, der beim Öffnen und in der Verwaltung von Parametersätzen angezeigt wird.



Dialog-Fenster 'Parametersatz erzeugen'

Nachdem das Fenster 'Parametersatz erzeugen' geschlossen wurde, können die Details des neuen Parametersatzes festgelegt werden. Sie können keine grau hinterlegten Felder ändern. Diese Felder können nur durch die R. & S. KELLER GmbH direkt im Postprozessor geändert werden. Auf Anfrage erstellen wir eine spezielle Lösung für Ihre Steuerung.



Dialog-Fenster 'Parameter-Einstellungen'

**Allgemeine Maschinen-Parameter**

Hier wird bei manchen Postprozessoren ein postprozessor-spezifischer Werkzeugwechsel-Punkt eingestellt. Bei diesen Postprozessoren wird der Wechsellpunkt, dessen Koordinaten beim 'Spannen' eingegeben werden, als Zwischenpunkt vor und nach dem Abfahren des Werkzeugwechsel-Punktes genutzt. In diesem Fall stellen die Koordinaten des Postprozessors den eigentlichen Werkzeugwechsel-Punkt dar. Im Drehen kann bei der maximalen Drehzahl der Wert für eine Drehzahl-Begrenzung eingestellt werden.

Dialog-Fenster 'Allgemeine Maschinen-Parameter'

### CNC- und Zahlenformat

Hier können die Adressen (Buchstaben) und die Zahlenformate für die einzelnen Befehle eingestellt werden. Bei einigen Postprozessoren ist auch die Ausgabe von Kreisbögen mit Radiusangabe (z. B. R) statt mit I und J bzw. I und K möglich.

Dialog-Fenster 'CNC- und Zahlenformat'

### Kommentare

Hier wird festgelegt, welche zusätzlichen Kommentare innerhalb des NC-Programms ausgegeben werden.

Dialog-Fenster 'Kommentare'

### Kühlmittel

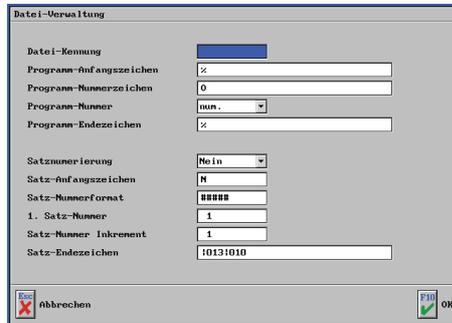
Hier werden die M-Funktionen für das An- und Abschalten des Kühlmittels festgelegt. Falls die Maschine keine spezielle Einstellung für Hochdruck-Kühlmittel hat, muss für Hochdruck die gleiche M-Funktion wie für das Kühlmittel eingestellt werden.

Dialog-Fenster 'Kühlmittel'

### Dateiverwaltung

```
%  
0123  
G54  
G17 T15 M06  
-  
-  
M30  
%
```

Die Abbildung unten zeigt ein Beispiel für die Einstellungen der Datei-Verwaltung für NC-Programme. Im Beispiel soll ein NC-Programm mit Namen 123 ausgegeben werden:  
Dieses NC-Programm hätte dann diese Struktur.



Dialog-Fenster 'Datei-Verwaltung'

### Ändern

Mit <F2> 'Ändern' kann ein bestehender Parametersatz ausgewählt und geändert werden. Die Vorgehensweise ist ähnlich wie bei der Erstellung eines neuen Parametersatzes.

## 1.4.2 Menü 'NC-Ausgabe'

Sie können nach Auswahl eines Postprozessor-Parameter-Satzes ein NC-Programm aus dem aktuellen Arbeitsplan für Ihre Steuerung erzeugen lassen.

Ab Version 3.5 werden dabei wichtige Simulations-Daten wie Rohteil-Größe und verwendete Werkzeuge zusammen mit dem NC-Programm in einer gleichlautenden Beschreibungsdatei gespeichert. Dadurch können diese NC-Programme in der Betriebsart 'Simulator' sofort, sofern ein entsprechender Steuerungs-Simulator installiert ist, ohne Umweg über die dortigen Einstellungen, simuliert werden. Diese Dateien haben den Namenszusatz "\_sdt", z.B. Programm-Name = O333 / Beschreibungsdatei-Name = O333.\_sdt. Wenn Sie innerhalb von CNCplus ein NC-Programm kopieren, verschieben oder löschen, wird mit dieser Beschreibungsdatei automatisch genauso verfahren. Wenn Sie außerhalb von CNCplus auf die NC-Programme zugreifen (z.B. Windows-Explorer, Backup-Software etc.), sollten Sie darauf achten, diese Dateipaare nicht zu trennen.

### 1.4.2.1 'Einrichteblatt'

Wenn Sie ein Einrichteblatt als Planungsgrundlage oder als Vorlage zum Rüsten Ihrer Maschine benötigen, dann rufen Sie diese Funktion auf. Die abgespeicherten Einrichteblätter können in der Betriebsart 'Transfer' im 'freien Editor' geöffnet und verändert werden.

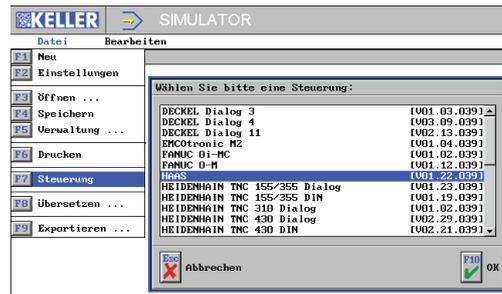
## 1.5 Betriebsart 'Simulator'

Nachfolgend finden Sie für die Betriebsart 'Simulator' Informationen, die für Drehen und Fräsen Gültigkeit haben.

Für diese Betriebsart benötigen Sie als Zusatz-Modul einen "geführten", steuerungsspezifischen Editor inklusive Simulation, den wir für viele Steuerungen anbieten. Serienmäßig ist der HAAS-Simulator enthalten.

### 1.5.1 Wahl eines Simulator-Moduls

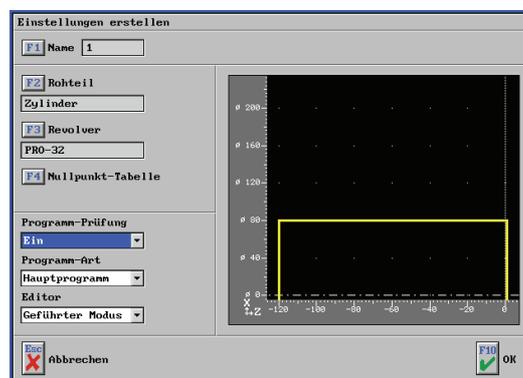
In der Betriebsart 'Simulator' können Sie, wenn Sie die entsprechenden Simulator-Module erworben haben, unterschiedliche Steuerungs-Typen simulieren. Ehe Sie ein Programm anlegen, müssen Sie also ggf. ein anderes Simulator-Modul auswählen.



Unter dem Menüpunkt <F1> 'Datei' kann man über <F7> 'Steuerung' eine Auswahlliste der verfügbaren Simulator-Module aufrufen. Markieren Sie den Typ, mit dem Sie arbeiten wollen und übernehmen Sie die Auswahl mit einem Doppelklick oder der Taste <F10>.

## 1.5.2 Simulator-Einstellungen

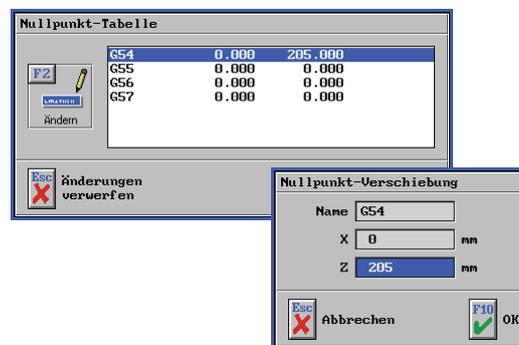
Bei Neuanlage eines Programms mit <F1> 'Datei' / <F1> 'Neu' bzw. bei einem geöffneten Programm nach Aufruf von <F1> 'Datei' / <F2> 'Einstellungen' erscheint der Einstellungsdialog zu diesem Programm.



In diesem Dialogfenster können Sie dem Programm einen Namen geben und weitere Einstellungen vornehmen, die den Modus des Editors und die Simulation betreffen.

Über den Schalter 'Programm-Prüfung' kann festgelegt werden, ob bei der Simulation die Kollisionskontrolle aktiv ist, bzw. können technologische Prüfungen wie z.B. die Prüfung der Drehrichtung durchgeführt werden.

### 1.5.2.1 Nullpunkt-Tabelle



In den allermeisten Simulatoren der *plus*-Systeme kann ab der Version 4.5 mit Nullpunkt-Tabellen gearbeitet werden. Die Tabelle wird im Einstellungsdialog mit <F4> 'Nullpunkt-Tabelle' aufgerufen. Sie können die Verschiebungswerte der einzelnen Tabelleneinträge nach Aufruf von <F2> 'Ändern' editieren. Beachten Sie, dass im Drehen nur der Z-Verschiebungswert geändert werden kann.

Je nach Steuerung/Simulator ist dabei entweder G53 (Maschinenkoordinatensystem) oder G54 (Werkstückkoordinatensystem) als Einschaltzustand fest vorgegeben. Der Rohteilbezugspunkt (<F2> Rohteil im Einstellungsdialog) entspricht dabei immer dem Nullpunkt des vorgegebenen Koordinatensystems (G53 oder G54). Alle Werte der Nullpunkt-Tabelle sind mit 0 vorbelegt, so dass in beiden Fällen ein Programm auch dann simuliert werden kann, wenn nicht gezielt eine Nullpunktverschiebung eingegeben wurde. Wie wird die Nullpunkt-Tabelle verwendet:

- Wenn G53 Einschaltzustand ist, kann man mit Werten ungleich 0 im G54-Speicher und Verwendung von G54 im Programm unmittelbar ein Ergebnis in der Simulation sehen. Man kann dann die Realität so nachbilden, dass man das Rohteil quasi frei im Raum (bei X/Y/Z statt bei 0/0/0) positioniert und diese Lage als Verschiebung bei den Einträgen im G54-Speicher berücksichtigt.

Anmerkung: Diese Basisverschiebung des Rohteils im Maschinenkoordinatensystem kann auch in einer Voreinstellungsdatei fest vorgegeben werden. Das ist z.B. dann interessant, wenn man den Werkzeugwechsellpunkt mit G53 anfahren möchte. Diese Einstellung hat jedoch zur Folge, dass unter Umständen ältere Programme nicht mehr korrekt simuliert werden können.

Bitte wenden Sie sich an unsere Hotline, wenn Sie so eine Basisverschiebung vornehmen möchten.

- Wenn G54 Einschaltzustand ist, wirken sich Einträge im G54-Speicher in der Simulation nicht aus. Berücksichtigt werden diese Werte aber, wenn man im Programm z.B. auf G55 umschaltet und dort andere Werte als bei G54 hinterlegt sind. Dann wird um die Differenz zwischen G54 und G55 verschoben.

Nullpunkt-Tabellen werden wie das Rohteil und die Magazinbelegung gemeinsam mit jedem Programm gespeichert. Dies funktioniert jedoch nicht für Programme, die mit einer älteren Version als Version 4.5 erstellt wurden. Um trotzdem eine Nullpunkt-Tabelle für ältere Programme nutzbar zu machen, muss man ein neues Programm anlegen, in den "freien Modus" des Editors wechseln (<F7> 'Editor', siehe 1.5.5.2), das alte Programm öffnen (<F4> 'Öffnen', siehe 1.5.7) und alle Sätze des alten in das neu angelegte Programm kopieren.

### 1.5.2.2 Rohteilbeschreibung

Manche Steuerungen erlauben eine eigene Rohteilbeschreibung innerhalb des Programms (HEIDENHAIN, MAHO, ...). In diesem Fall sollten Sie hier das Feld 'Rohteil' ignorieren. Wenn Sie dennoch ein Rohteil eingeben, werden für die Simulationsgrafik *dieses* Rohteil und die Rohteilbeschreibung im Programm zu einem Rohteil "verschmolzen". Für Steuerungen, die keine Rohteilbeschreibung im Programm vorsehen, ist es dagegen für die spätere Simulation der Bearbeitung sinnvoll, hier ein Rohteil einzugeben.

Ab Version 3.5 werden wichtige Simulations-Daten wie Rohteil-Größe und verwendete Werkzeuge zusammen mit dem NC-Programm in einer gleichlautenden Beschreibungsdatei gespeichert. Ab Version V4.5 wird zusätzlich die Nullpunkt-Tabelle gespeichert. Dadurch können diese NC-Programme, ohne Umweg über die Einstellungen, simuliert werden.

Diese Beschreibungsdateien haben den Namenszusatz "\_sdt", z.B. Programm-Name = O333 / Beschreibungsdatei-Name = O333.\_sdt. Wenn Sie innerhalb von CNC*plus* ein NC-Programm kopieren, verschieben oder löschen, wird mit dieser Beschreibungsdatei automatisch genauso verfahren. Wenn Sie außerhalb von CNC*plus* auf die NC-Programme zugreifen (z.B. Windows-Explorer, Backup-Software etc.), sollten Sie darauf achten, diese Dateipaare nicht zu trennen.

### 1.5.2.3 Werkzeuge in der Simulation

Die Magazin- bzw. Revolverbelegung, die Sie hier einstellen, ist Grundlage der Simulation. Wenn eine Werkzeugdefinition innerhalb des Programms erfolgt (z.B. bei HEIDENHAIN mit TOOL DEF ...), achten Sie darauf, dass diese mit den "realen" Werkzeugen des Magazins bzw. des Revolvers übereinstimmt. Werkzeugdefinitionen im NC-Programm werden nicht für die Simulation verwendet.

### 1.5.3 'NC-Konverter'

Ab Version 4.5 kann unter dem Menüpunkt <F1> 'Datei' / <F8> 'Übersetzen' / <F1> 'NC-Ausgabe' ein Programm mittels eines Postprozessors in andere Steuerungsformate übersetzt werden.

Die Vorgehensweise entspricht dem Menüpunkt <F3> 'NC-Ausgabe' in der Betriebsart 'Arbeitsplan' (siehe Kap. 1.4.2).

Unter dem Menüpunkt <F1> 'Datei' / <F8> 'Übersetzen' / <F2> 'Postprozessor ...' können Postprozessor-Parameter neu angelegt oder geändert werden. Auch hier entspricht die Vorgehensweise dem Verhalten in der Betriebsart 'Arbeitsplan' (siehe Kap. 1.4.1.3).



#### HINWEIS:

Bei diesem Übersetzen werden immer G0-, G1-, G2- und G3-Sätze erzeugt, d.h. Zyklen usw. werden in Einzelsätze aufgelöst.

### 1.5.4 Im Service-Fall 'Service-Daten' erstellen

Wenn Sie bei der Anlage eines NC-Programmes auf ein Problem stoßen, das nicht auf einen Anwendungsfehler, sondern auf einen Softwarefehler hindeutet, dann melden Sie uns dies bitte. Gehen Sie dabei wie unter "Im Service-Fall 'Service-Daten' erstellen" auf Seite 16 beschrieben vor. Beachten Sie hier jedoch, dass der Menüpunkt 'Exportieren ...' in der "Betriebsart 'Simulator'" über die Taste <F8> aufgerufen wird.

### 1.5.5 Programme editieren

Zum Editieren steht Ihnen ein 'Geführter Modus' und ein 'Freier Modus' zur Verfügung. Im 'Geführten Modus' können Sie die Programmsätze mit Hilfe eines Dialogfensters und integriertem Hilfesystem eingeben. Im 'Geführten Modus' können somit "zwangsläufig" nur syntaktisch richtige Programme geschrieben werden. Nur in diesem Modus besteht



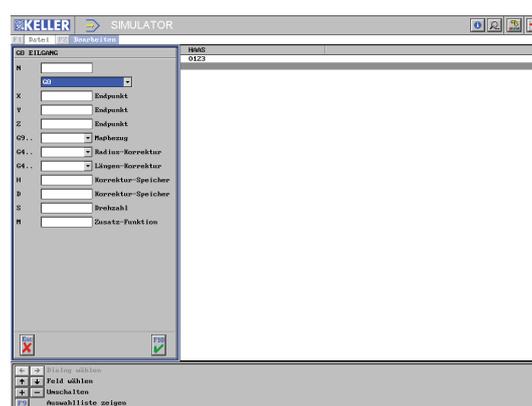
#### HINWEIS:

Beachten Sie, dass beim Wechsel vom 'freien' in den 'geführten' Modus (mit <F7> 'Geführter Modus') eine syntaktische Überprüfung erfolgt, mit dem u. U. eine Umformatierung des Programms (Einfügen oder Löschen von Leerzeichen, Änderung der Reihenfolge der Adressen, ...) verbunden ist.

#### 1.5.5.1 NC-Sätze im geführten Modus eingeben

**F2** Bearbeiten

**F1** Erstellen



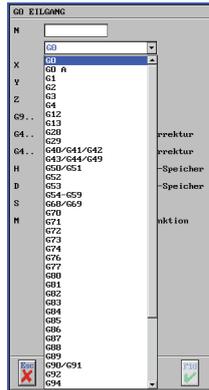
Führen Sie den Menüpunkt 'Bearbeiten' aus, um in den Editiermodus zu gelangen.

Mit <F1> oder (komfortabler, aber nicht abgebildet) mit <Enter> können Sie (hinter dem eventuell vorhandenen ersten Satz) einen neuen Satz anlegen oder einfügen.

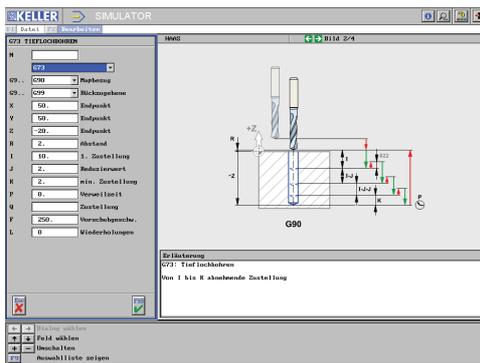
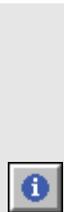
Der blaue Cursor steht nun im Feld 'Satz-Art' im Dialogfenster.

Direkte Eingabe,  
Mausklick oder

**F9** Auswahlliste  
zeigen



In diesem Auswahlfeld sind alle Wegbefehle,  
Zyklen etc. des Simulators hinterlegt.



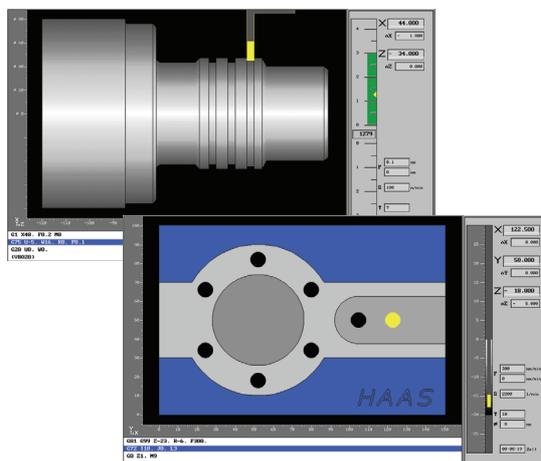
Durch Hilfebilder unterstützte Eingabe  
von Verfahrenbefehlen und Zyklen

### 1.5.5.2 NC-Sätze im freien Modus eingeben

Der "freie" Editor ist ein einfacher ASCII-Editor, der sicherstellt, dass nur die Zeichen eingegeben werden können, die für das Einlesen in NC-Steuerungen zugelassen sind. In diesem Editor können Sie, wie in einer Textverarbeitungssoftware, NC-Sätze schreiben. Dabei müssen Sie selbständig auf korrekte Schreibweise (Groß- u. Kleinschreibung, Abstände etc.) achten.

Sie können Ihr Programm beliebig verändern und beispielsweise neue Sätze einfügen. Beim Aufrufen des "geführten" Editors werden dann alle Sätze automatisch neu nummeriert. Da der "freie" Editor nur begrenzte Funktionen für das Ändern eines NC-Programmes bereitstellt, können Sie selbstverständlich einen ASCII-Editor Ihrer Wahl verwenden. Um das "extern" geänderte NC-Programm auf Korrektheit überprüfen und simulieren zu lassen, müssen Sie es dann lediglich neu öffnen und im geführten Editor die Simulation aufrufen.

### 1.5.6 Abweichungen von der Original-Steuerung



Die Verfahrenswege eines Zyklus in der Simulation werden steuerungsunabhängig mit KELLER-eigenen Algorithmen erzeugt und entsprechen daher i.d.R. nicht den tatsächlichen Verfahrensweisen auf der Maschine. Selbstverständlich entspricht das Ergebnis geometrisch exakt dem Werkstück auf der Maschine.

Bei eingeschalteter Werkzeugradiuskorrektur sind nur solche Konturelemente erlaubt, die das Werkzeug auf seiner Bahn auch tatsächlich berührt.  
Im Satzvorlauf wird immer nur der unmittelbar folgende NC-Satz berücksichtigt.



So führen beispielsweise Innenradien, die kleiner oder gleich dem Werkzeugradius sind, zu einer Fehlermeldung.

In anderen Fällen kann es in der Simulation zu Konturverletzungen kommen.

Die Radiuskorrektur kann nur auf einer Geraden in der Bearbeitungsebene verrechnet werden.

Die Funktionalität an der Maschine wird von diesen Einschränkungen natürlich nicht berührt.



#### HINWEIS:

Eine Unterstützung des gesamten Befehlssatzes der Steuerung wird nicht garantiert. Wird ein Programm (von extern) geöffnet, das nicht unterstützte Befehle enthält, erscheint bei der Anwahl des "Geführten Editors" die Meldung 'Das NC-Programm ist fehlerhaft.', und die betreffende Programmzeile wird markiert. Sie können dann die Zeile im "Freien Editor" entsprechend ändern und die Änderungen durch Umschalten mit <F7> 'Editor' überprüfen lassen. Erst wenn alle Zeilen entsprechend korrigiert wurden, schaltet die Software in den geführten Editor um.

### 1.5.7 Unterprogramme erstellen / ändern

Das Erstellen und Ändern von Unterprogrammen kann während der Eingabe eines Hauptprogrammes vorgenommen werden.



Wenn der Cursor auf einer Zeile mit einem Unterprogramm-Aufruf (z.B: **M98 P9000 L2**) steht, können Sie mit <F4> 'Öffnen' das Unterprogramm zum Ändern aufrufen. Dadurch wird ein bestehendes (oder neues) Unterprogramm zum Editieren - parallel zum gerade aktiven Hauptprogramm - geöffnet.

Die entsprechende Unterprogramm-Nummer wird dann, wie hier dargestellt, in einer separaten Titelzeile angezeigt. Es können **bis zu 10 Unterprogramme** gleichzeitig geöffnet werden. Immer das zuletzt geöffnete Unterprogramm kann bearbeitet werden. Änderungen übernehmen Sie mit der Taste <OK>. Das Programm wird dann gespeichert. Wenn Sie ein Unterprogramm nur betrachtet haben, können Sie dieses auch mit der Taste <ESC> schließen.

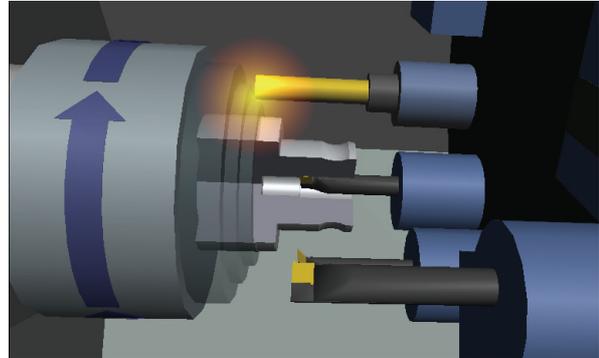


## 1.6 Simulation

Nach Aufruf der Simulation mit <F9> 'Simulation' haben Sie die Wahl zwischen einer 2D-Simulation und einer 3D-Simulation. Mit <F3> 'Voreinstellungen' können Sie das Verhalten der beiden Simulationsarten beeinflussen.

### 1.6.1 Unterschiede bei der Kollisionserkennung zwischen 2D- / 3D-Simulation

Die 3D-Simulation "kennt", gegenüber der 2D-Standardsimulation, den Arbeitsraum, das Werkstück mit seinen Spannmitteln und die Werkzeuge. Deshalb werden alle Bewegungen, egal ob Verfahrweg oder Revolver-schwenken etc. auf mögliche Kollisionen überprüft - für noch mehr Sicherheit. Bei einer Kollision wird die Simulation angehalten und neben einer entsprechenden Meldung wird der Kollisionspunkt durch Aufleuchten angezeigt. In diesem Beispiel kollidierte während einer Innenbearbeitung der Vollbohrer auf der Nachbarstation mit dem Drehfutter.



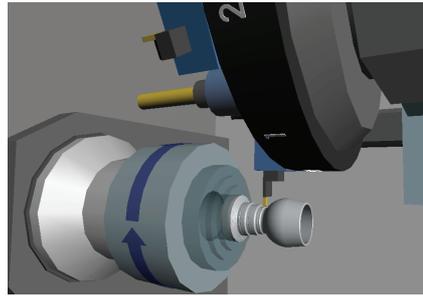
### 1.6.2 2D-Simulation

Sie haben beim Fräsen die Wahl zwischen 'Werkzeuge', 'Feinkorrektur' und 'Strichgrafik' und beim Drehen zwischen 'Werkzeuge' und 'Strichgrafik'.

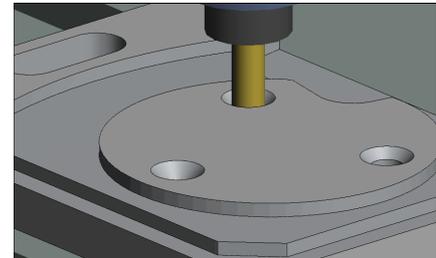
- Die Einstellung 'Werkzeuge' steht für eine Radiergrafik mit den in der Betriebsart 'Einrichten' angelegten Werkzeugen und für die Möglichkeit, die Programmierung anhand des 3D-Bildes zu kontrollieren.
- Die Einstellung 'Feinkorrektur' bietet Ihnen die Möglichkeit, die Auswirkungen im Zusammenspiel von realem Werkzeugradius und dem in der Steuerung eingestellten Werkzeugradius zu simulieren. So kann man hiermit darstellen, wie sich Abweichungen der Radiuskorrekturwerte bezogen auf den realen Werkzeugradius auf die programmierte Werkstückkontur auswirken.
- Die Einstellung 'Strichgrafik' bietet sich insbesondere bei langen Programmen an, um zeitsparend zu arbeiten, weil die einfache Simulation viel schneller aufgebaut wird. Außerdem ist die 'Strichgrafik' ein Ausweg, wenn aufgrund numerischer Probleme eine Simulation mit der Einstellung 'Werkzeuge' nicht möglich ist. Beim Fräsen werden diese Striche als 3D-Raumgitter dargestellt, so dass Sie auch die Verfahrwege in der Werkzeugachse sehen können.

Station	Werkzeug-Radius	Korrektur-Radius
1	0.500	0.500
2	12.500	12.500
3	10.000	9.850
4	8.000	8.000
5	6.000	6.000
6	4.000	4.000
7	4.000	4.000
8	5.000	5.000
9	6.000	6.000
10	4.000	4.000

### 1.6.3 3D-Simulation

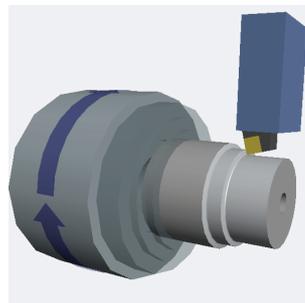


Die 3D-Simulation mit Volumenabtrag ermöglicht es, vorab einen realgetreuen Einblick in die spätere Maschinenfertigung zu bekommen. Hier wird auch der gesamte Arbeitsraum mit Spannmitteln und Nachbarwerkzeugen auf Kollisionsfreiheit geprüft.



#### 1.6.3.1 Ansichtsmöglichkeiten

Die 3D-Simulation bietet beliebige Blickwinkel auf den Bearbeitungsprozess und verschiedene Detaillierungsstufen (= Anzahl der gezeigten Bauteile), um immer die bestmögliche Ansicht zu gewährleisten. Da hier reale Situationen simuliert werden sollen, bedeutet dies auch, dass die Simulationsvorgaben der Wirklichkeit entsprechen müssen. Die mitgelieferten Standardmaschinen haben einen festen Arbeitsraum, feste maximale Verfahrswege und eine feste Anzahl von Stationen auf dem Revolver. Wenn die Simulationsvorgaben von der Standardmaschine abweichen, kann nur noch eine 3D-Simulation mit Werkstück/Spannmittel und Werkzeug gezeigt werden.



Dies ist z.B. der Fall, wenn ein Werkzeug mit einer Stationsnummer > 12 angewählt wurde (hier im Beispiel T14), denn die 3D-Standard-Drehmaschine hat nur einen 12fach-Revolver. In diesem Fall schaltet die Simulation automatisch in diese Ansicht um. Bei Verfahrswegsüberschreitungen wird dies nicht automatisch durchgeführt, da die Software hierbei nicht zwischen gewollt und ungewollt unterscheiden kann. Deshalb sollte diese Ansicht z.B. bei Sondermaschinen mit großen Verfahrswegen nach Aufruf der Simulation mit <F9> über <F3> 'Voreinstellungen' auf die Option '... nur Werkzeug/Werkstück' umgeschaltet werden.

#### 1.6.3.2 Gespeicherte Ansichten

In der 3D-Simulation können unter <F6> 'Ansichten' verschiedene frei definierbare Ansichten aufgerufen werden.

Die Ansichten sind mittels der Funktion <F6> 'Speichern' frei belegbar. Dabei wird jeweils die aktuell eingestellte Ansicht und Detailstufe gespeichert.

Die Funktionen <F8> 'Maschine' und <F9> 'Arbeitsraum' sind werkseitig entsprechend ihrer Benennung eingestellt, können bei Bedarf aber auch für eigene Einstellungen verwendet werden.





**Tipp:**

Die unter 'Maschine' gespeicherte Ansicht wird automatisch immer beim Start der 3D-Simulation aufgerufen. Wenn Sie Ihre Lieblingsansicht direkt nach Aufruf der 3D-Simulation sehen möchten, gehen Sie daher wie folgt vor:  
Die gewünschte Ansicht einstellen, <F6> 'Speichern' aufrufen, im Umschaltfeld auf 'Maschine' umstellen und mit <F10> übernehmen.

### 1.6.3.3 Beliebige Ansichten

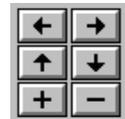


Über die Taste <F11> oder mit einem Mausklick auf das Lupen-Symbol können Sie Funktionen zum Einstellen der Ansicht aufrufen.



Mit diesen Funktionen kann man das angezeigte Bild im 3D-Raum rotieren <F1>, positionieren <F2> und in der Größe verändern <F3> .

Wenn Ihnen die Maus hierbei zu unpräzise ist, können Sie entsprechend der gewählten Funktion die aktuelle Ansicht auch mittels der angezeigten Navigationstasten einstellen.



Zudem können Sie die Funktion <F6> 'Bildschirmdrucken' verwenden.



**Tipp:**

Die gewünschte Ansicht kann auch sehr schnell direkt, ohne die 3D-Zusatzfunktionen aufzurufen, eingestellt werden.  
Doppelklicken Sie zunächst auf das Objekt in der 3D-Simulation, das Sie genauer betrachten wollen. Es wird dadurch in der Ansicht zentriert.  
Danach gehen Sie wie folgt vor:  
Zum Rotieren halten Sie die linke Maustaste gedrückt und bewegen Sie die Maus.  
Zum Verschieben halten Sie beide (bzw. die mittlere) Maustaste(n) gedrückt und bewegen Sie die Maus.  
Zum Vergrößern halten Sie die rechte Maustaste gedrückt und bewegen Sie die Maus, oder verwenden Sie das Maus-Rad.

### 1.6.3.4 Detaillierung der Ansichten

Über die Funktion <F3> 'Details' können verschiedene Detaillierungs-Stufen nacheinander geschaltet werden, von gesamter Maschine bis hin zu Werkstück/ Werkzeug bzw. Werkzeuge beim Drehen. So können Bauteile, die in der gewünschten Ansicht die Sicht versperren, ausgeblendet werden.

## 1.6.4 3D Dreh-Simulation

### 1.6.4.1 Innenansicht beim Drehen

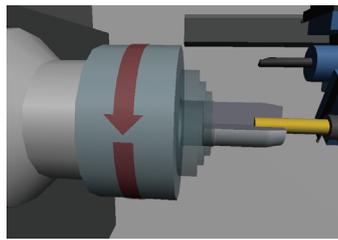
Über die Taste <F5> 'Innen' können Sie jederzeit auf einen Halbschnitt des Werkstückes umschalten. Diese Umschaltung geschieht automatisch bei einer Innenbearbeitung (vergleiche Bilder unter "1.6.4.2 Anzeige der Drehrichtung").



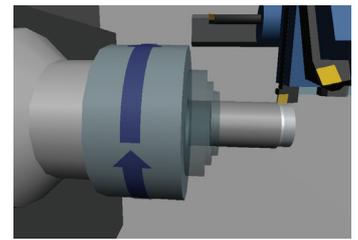
**HINWEIS:**

Nach dem Einsatz eines angetriebenen Werkzeugs ist eine Innen-Ansicht für die restliche Simulation, auch bei Innenbearbeitungen, nicht möglich.

### 1.6.4.2 Anzeige der Drehrichtung



Die physikalische Drehrichtung der Spindel wird mittels eines Pfeiles auf dem Futter angezeigt. Die Farben der Pfeile zeigen an, ob M03 oder M04 programmiert wurde.



### 1.6.4.3 Maschinen-Typen

Für die 3D-Simulation im Drehen stehen Ihnen neben einer reinen Werkzeug-/Werkstück-Simulation eine Schrägbettmaschine mit einer Hauptspindel zur Verfügung.

### 1.6.4.4 Werkstück-Einspannung

In der Betriebsart 'Arbeitsplan' wird die Einspanntiefe des Werkstücks über die Funktion <F4> 'Spannen' im Einstellungsdialog (<F1> 'Datei' \ <F2> 'Einstellungen') bestimmt. In der Betriebsart 'Simulator' ist diese auf 15mm bei der Programm-Erstellung fest voreingestellt. Dieser Voreinstellungswert kann in der Datei 'vorein.ini' mit einem ASCII-Editor verändert werden. Ändern Sie bei Bedarf den Wert des Eintrags '3DSim\_Einspanntiefe'. Dieser befindet sich unterhalb der Sektion '[SteuSim]'. Wenn NC-Programme in der Betriebsart 'Arbeitsplan' erzeugt werden, wird automatisch die jeweils dort eingestellte Einspanntiefe verwendet.

## 1.6.5 3D Fräs-Simulation

### 1.6.5.1 Maschinen-Typen

Für die 3D-Simulation im Fräsen stehen Ihnen neben einer reinen Werkzeug-/Werkstück-Simulation Maschinen in Konsol-, Kreuztisch- und Fahrständerbauweise zur Verfügung. Den gewünschten Maschinen-Typ können Sie über <F9> 'Simulation' / <F3> 'Voreinstellungen' aufrufen.

### 1.6.5.2 Werkstück-Aufspannung

#### Betriebsart 'Arbeitsplan'

Das Werkstück wird in der 3D-Simulation mit seinem Nullpunkt an der Mitte des Maschinentisches ausgerichtet. Entsprechend der eingestellten Spannsituation unter <F1> 'Datei' \ <F2> 'Einstellungen' \ <F4> 'Spannen' wird das Werkstück oberhalb des Maschinentisches positioniert.

#### Betriebsart 'Simulator'

Das Werkstück wird in der 3D-Simulation mit seinem Nullpunkt an der Mitte des Maschinentisches ausgerichtet. Die Unterkante des Werkstückes wird 10mm oberhalb des Maschinentisches positioniert. Dieser Voreinstellungswert kann in der Datei 'vorein.ini' mit einem ASCII-Editor verändert werden. Ändern Sie bei Bedarf den Wert des Eintrags 'AbstandWstTisch'. Dieser befindet sich in der Sektion '[sim3d]'.

## 1.7 Betriebsart 'Einrichten'

Nachfolgend finden Sie für die Betriebsart 'Einrichten' Informationen, die für Drehen und Fräsen Gültigkeit haben.

### 1.7.1 Menü 'Werkzeuge'

Hier können Sie beliebig viele Werkzeuge, wie in einer Werkzeugausgabe, anlegen.

## 1.7.2 Menü 'Magazin' bzw. 'Revolver'

Hier können Sie beliebig viele, auf die jeweilige Maschine bezogenen Magazin- bzw. Revolverbestückungen eingeben.

## 1.7.3 Menü 'Werkstoff'

Die in dieser Liste eingegebenen Werkstoffe werden für die Technologiezuordnung der einzelnen Werkzeuge verwendet. Wenn Sie dann beim Erstellen eines Arbeitsplans einen bestimmten Werkstoff einstellen, werden automatisch die entsprechenden Technologien der Werkzeuge in den Arbeitsschritten angeboten.

## 1.7.4 Menü 'System-Konfiguration'

### 1.7.4.1 'Voreinstellungen'



Es können Voreinstellungen für die einzelnen Betriebsarten, für die zu verwendenden Maschinen-Daten und für das Drucken vorgenommen werden.

#### 'Betriebsarten'

Die Voreinstellungen für die einzelnen Betriebsarten legen fest, mit welchen Einstellungen jeweils eine neue Datei erzeugt werden soll. Diese voreingestellten Werte können in den entsprechenden Betriebsarten jeweils unter <F1> 'Datei' / <F2> 'Einstellungen' angepasst werden. Unter dem Punkt 'Betriebsart-Simulator' können für jedes vorhandene Simulator-Modul separate Voreinstellungen vorgenommen werden.

#### 'Maschinen-Beschreibung'

In der 'Maschinen-Beschreibung' legen Sie fest, mit welchen Eckdaten, z.B. Größe des Arbeitsraums, die plus-Software arbeiten soll.

#### '3D-Simulation'

- Option 'Simulation' Hier entscheiden Sie, ob bei der 3D-Simulation Istwerte angezeigt werden sollen. Ohne die Anzeige von Istwerten wird die 3D-Simulation größer dargestellt.
- Option 'Maschine' Stellen Sie hier den Maschinen-Typ ein, den Sie hauptsächlich in der 3D-Simulation verwenden wollen.
- Option 'Simulations-Art' Entscheiden Sie, ob vor jeder Simulation gefragt werden soll, ob in 2D oder 3D simuliert werden soll. Sie können sich hier auch auf eine der beiden Arten festlegen, jedoch bieten beide Simulations-Arten verschiedene Informationen an. So zeigt beispielsweise die 2D-Simulation eine grafische Satzvorschau im Einzelsatz und die 3D-Simulation prüft den Arbeitsraum auf Kollision etc.

#### 'Drucken'

Da nicht alle Druckertypen gleich sind, können Sie in CNCplus gewisse Voreinstellungen für Ihre Ausdrucke vornehmen.

- Option 'Ausgabe' Hier entscheiden Sie generell, ob die Informationen auf einem Drucker oder in eine Datei ausgegeben werden sollen.
- Option 'Druckdatei' Wenn Sie die Informationen in einer Datei ausgeben wollen, können Sie hier einen entsprechenden Dateinamen (ohne Dateierweiterung) angeben.
- Option 'Schriftgrad' Hier geben Sie die Schriftgröße an. Diese hat Einfluss darauf, wieviele Zeichen in einer Zeile noch in den Druckbereich des Druckers passen. Wenn durch den eingestellten Schriftgrad einige oder alle Zeilen des Ausdruckes über den rechten Papierrand hinausgehen, müssen Sie den Schriftgrad entsprechend kleiner einstellen.
- Option 'Zeilen pro Blatt' Hier geben Sie die Anzahl der Text-Zeilen ein, die Ihr Drucker (abhängig vom Schriftgrad) auf einer Seite ausgeben kann.
- Option 'Titelzeile' Jeder Ausdruck bekommt eine Titelzeile. Sie können hier angeben, ob Sie ein Datum und eine Uhrzeit gedruckt haben möchten.
- Option 'Einrichteblatt' Hier bestimmen Sie, ob beim Drucken eines Einrichteblattes nur die Daten der im aktuellen Arbeitsplan verwendeten Werkzeuge oder alle im entsprechenden Magazin bzw. Revolver geladenen Werkzeuge ausgegeben werden sollen.

**HINWEIS:**

Wenn Sie die Druckausgabe in eine Datei umleiten, erfolgt die Ablage der Datei automatisch durch das Betriebssystem. Unter Umständen wird die Datei dadurch nicht im Ordner der entsprechenden CNCplus-Software abgelegt. In diesem Fall verwenden Sie bitte die Suchfunktion Ihres Betriebssystems, um die entsprechende Datei aufzufinden.

#### 1.7.4.2 'Speicherort für Dateien'

Datenaustausch und Datensicherheit sind für die meisten Anwender wichtig. Darum wird im Folgenden beschrieben, wie Sie in CNCplus Ordner innerhalb der Anwenderdaten (intern) und außerhalb der Anwenderdaten (extern, beispielsweise auf einem Server oder einem Wechsellaufwerk) einrichten können. Weiterhin erfahren Sie, welche Dateien im Verzeichnis der Anwender-Daten die wesentlichen Daten Ihrer Arbeitsumgebung enthalten. So haben Sie einen Überblick, welche Dateien einem regelmäßigen Backup unterzogen werden sollten.

#### 1.7.4.3 USB Speicher-Sticks verwenden

Da Windows-Betriebssysteme für Wechsellaufwerken wie z.B. USB-Sticks die Laufwerksbuchstaben dynamisch vergeben, können wir das Produkt nicht entsprechend vorkonfiguriert ausliefern. Deshalb finden Sie nachfolgend eine Anleitung zum Anlegen von Pfaden für Wechsellaufwerke:

1. Wenn alle für CNCplus verwendeten PCs mit Microsoft Windows® 2000 / XP die gleiche Hardwarekonstellation haben und die serverseitig zugewiesenen Laufwerke ebenfalls gleich sind, sollte automatisch auf jedem PC der gleiche Laufwerksbuchstabe für den angeschlossenen USB-Stick erscheinen. In diesem Fall können Sie direkt mit dem Punkt "Ändern der Ordner-Pfade in der Datei CNCPLUS.DAT" auf Seite 33 fortfahren.
2. Wenn alle für CNCplus verwendeten PCs mit Microsoft Windows® 2000 / XP ungleiche Hardwarekonstellationen haben und/oder die serverseitig zugewiesenen Laufwerke ungleich sind, fahren Sie bitte mit dem Punkt "Einstellen des Laufwerksbuchstabens in Microsoft Windows® 2000 / XP" auf Seite 32 fort.

3. Wenn für CNCplus PCs mit Microsoft Windows® 98SE oder Me eingesetzt werden, fahren Sie bitte mit dem Punkt "Einstellen des Laufwerksbuchstabens in Microsoft Windows® 98SE / Me" auf Seite 32 fort.

### Einstellen des Laufwerksbuchstabens in Microsoft Windows® 98SE / Me

Vor der Verwendung von USB-Sticks unter Microsoft Windows® 98SE / Me müssen zunächst entsprechende USB-Treiber installiert werden. Wenden Sie sich dazu bitte an den Hersteller des entsprechenden USB-Sticks.

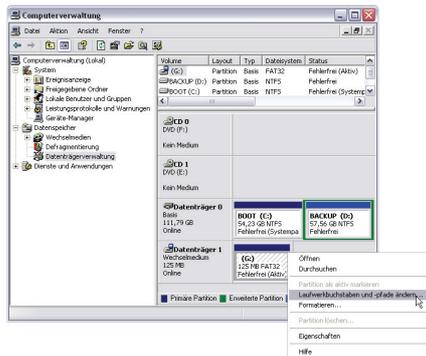
Fahren Sie danach mit dem Punkt "Ändern der Ordner-Pfade in der Datei CNCPLUS.DAT" auf Seite 33 fort. Dort müssen Sie für jeden PC den entsprechenden Laufwerksbuchstaben für das Wechsellaufwerk individuell eintragen.

### Einstellen des Laufwerksbuchstabens in Microsoft Windows® 2000 / XP

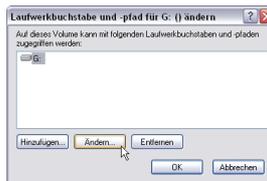
Im Folgenden soll am **Beispiel** von **Microsoft Windows® XP** gezeigt werden, wie man einem Wechsellaufwerk manuell einen festen Laufwerksbuchstaben zuweisen kann:

1. Melden Sie sich dazu zunächst mit Administrator-Rechten am PC an.
2. Schließen Sie nun den USB-Stick am PC an.
3. Klicken Sie auf *Start / Systemsteuerung / Verwaltung / Computerverwaltung*.

4. Klicken Sie auf *Datenträgerverwaltung* und dann mit der rechten Maustaste auf das Laufwerk, welches dem USB-Stick entspricht, um das Kontextmenü zu öffnen. Wählen Sie hier die Option *Laufwerksbuchstaben und Pfade ändern*.



5. Wählen Sie den Laufwerksbuchstaben aus und klicken Sie anschließend auf *Ändern*.



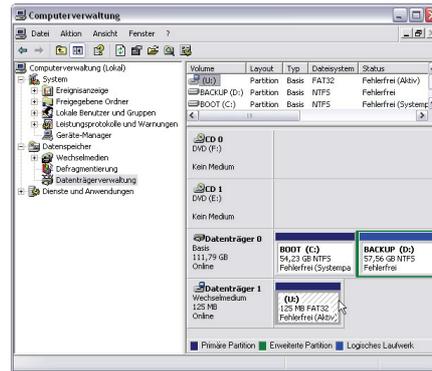
6. Wählen Sie den gewünschten neuen Laufwerksbuchstaben aus und schließen Sie den Dialog.



7. Bestätigen Sie die darauf folgende Meldung mit einem Klick auf *Ja*.



8. Der Laufwerksbuchstabe wurde in diesem Beispiel erfolgreich von **G:** in **U:** geändert.



Dieser neue Laufwerksbuchstabe muss nun für CNCplus zugänglich gemacht werden. Fahren Sie deshalb mit dem Punkt 'Ändern der Ordner-Pfade in der Datei CNCPLUS.DAT' fort.

### Ändern der Ordner-Pfade in der Datei CNCPLUS.DAT

Wenn Sie auf Dateien zugreifen möchten, die auf einem USB-Stick gespeichert sind, müssen Sie zuerst die Datei `cnplus.dat` entsprechend anpassen. Diese befindet sich innerhalb Ihrer Anwender-Daten im Ordner `data`.

Innerhalb von CNCplus können Sie die neuen USB-Pfadangaben ganz komfortabel über die Ordnerverwaltung anlegen. Lesen Sie hierzu bitte weiter unter "Ordner-Verwaltung" auf Seite 33. Wenn Sie die Datei `cnplus.dat` direkt mit einem Texteditor anpassen möchten, folgen Sie bitte folgenden Anweisungen.

- Öffnen Sie die Datei `cnplus.dat` mit einem ASCII-Editor (z.B. mit dem Befehl `edit cnplus.dat` an der Eingabeaufforderung). Sie sehen nun mehrere Schlagworte in eckigen Klammern, die sogenannten Sektionen. Darunter sehen Sie jeweils die entsprechenden Einträge für die verschiedenen Speicherorte. Diese Einträge sind immer nach folgendem Schema aufgebaut: 'Pfadangabe = Bezeichnung'.
- Tragen Sie nun unterhalb Sektion `[Arbeitspläne]` die Pfadangaben und die gewünschte Bezeichnung, welche dann in CNCplus angezeigt wird, nach folgendem Schema ein:

```
@Laufwerk:\Ordner\...=Bel. Bezeichnung mit max. 36 Zeichen
```

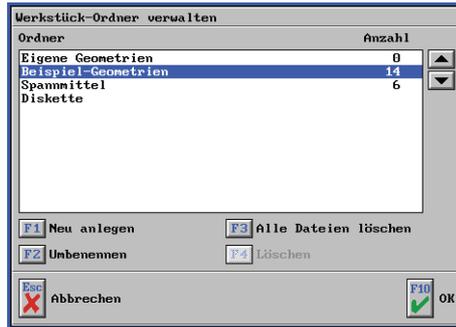
Gemäß dem vorherigen Beispiel 'Einstellen des Laufwerksbuchstabens in Microsoft Windows® 2000 / XP' sollte der neue Eintrag in der Datei `cnplus.dat` wie folgt aussehen:

```
[Arbeitspläne]
USER.AP1=Eigene Arbeitspläne
DEMO.AP1=Beispiel-Arbeitspläne
@A:=Diskette
@U:=USB-Stick
```

- Nach dem Speichern dieser Datei können Sie den neu eingetragenen Ordner sofort innerhalb von CNCplus nutzen.

### Ordner-Verwaltung

Damit Sie bequem neue Ordner zum Ablegen Ihrer Anwender-Daten anlegen oder löschen können, gibt es in der Betriebsart 'Einrichten' unter <F4> 'System-Konfiguration' den Menüpunkt <F2> 'Speicherort für Dateien'.



Hier können Sie für die einzelnen Datentypen der einzelnen Betriebsarten neue Ordner anlegen oder entfernen.



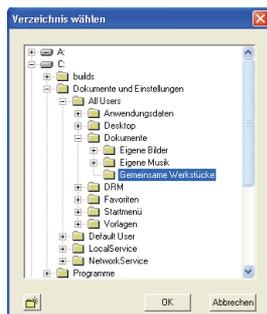
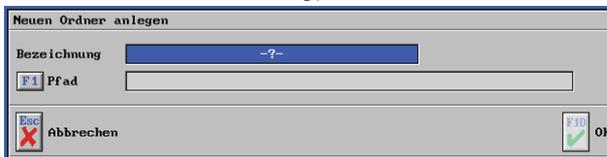
**ACHTUNG:**

Die Funktion <F3> 'Alle Dateien löschen' entfernt immer nur die der Auswahl entsprechenden Dateitypen, beispielsweise Arbeitspläne. Wenn die Funktion <F3> 'Alle Dateien löschen' jedoch für NC-Programme verwendet wird, werden immer ALLE vorgefundenen Dateien im betroffenen Ordner bzw. auf dem Laufwerk gelöscht. Deshalb sollten nur dann direkt Laufwerke, beispielsweise von USB-Sticks, eingebunden werden, wenn dort keine weiteren Daten vorhanden sind. Verwenden Sie für die Datenablage in CNCplus immer Unter-Ordner und nicht das Wurzelverzeichnis von Festplatten!



Die Reihenfolge, in der die Ordner beim Öffnen oder Speichern einer Datei angezeigt werden sollen, können Sie selbst einstellen. Markieren Sie den entsprechenden Ordner und verschieben Sie ihn mit den beiden Pfeil-Symbolen an die gewünschte Stelle.

Mit der Funktion <F1> 'Neu anlegen' können Sie einen weiteren Ordner hinzufügen. Wenn Sie nur eine Bezeichnung für den neuen Ordner angeben, wird dieser automatisch innerhalb der Anwender-Daten erstellt (siehe auch "Installations-Ordner" auf Seite 4 in der Installations-Anleitung).



Über <F1> 'Pfad' können Sie einen bestehenden Ordner auswählen oder gezielt neu anlegen.

Wählen Sie einen vorhandenen Ordner aus oder klicken Sie auf das Symbol , um einen neuen Ordner zu erstellen.

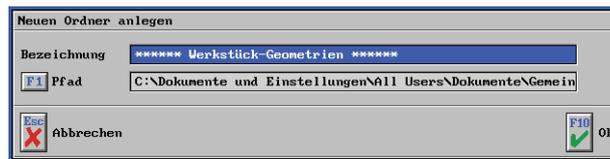
Nach dem Erstellen eines Ordners müssen Sie diesen zunächst anwählen und erst dann den Dialog übernehmen.



**HINWEIS:**

Selbstverständlich können Sie Ordner auf beliebigen Rechnern innerhalb Ihres Netzwerkes oder auf verschiedenen Laufwerken innerhalb Ihres PCs verteilen. Wichtig ist dabei nur, dass die entsprechenden Ordner über eine Pfadangabe mit einem Laufwerksbuchstaben (Laufwerk: \Ordner-Name) erreichbar sind. UNC-Pfadangaben wie z.B. \\Server-Name\Freigabe-Name sind **nicht** zulässig!

Geben Sie abschließend noch eine treffende Bezeichnung für den gewählten Ordner ein.



#### HINWEIS:

Beachten Sie bitte, dass die Bezeichnung eines Ordners eine maximale Länge von 36 Zeichen haben darf. Andernfalls kann der Name in manchen Dialogen u.U. nicht korrekt angezeigt werden.



Jetzt ist der gewählte Ordner in der Auswahlliste der entsprechenden Öffnen- und Speichern-Dialoge verfügbar. Wenn gewünscht, kann dieser nun in eine andere Reihenfolge gebracht werden.

### Datensicherung

Wenn Sie eine Datensicherung Ihrer Anwender- und Konfigurationsdaten vornehmen wollen, müssen Sie dazu lediglich den Ordner Ihrer Anwender-Daten und die beiden unten genannten Dateien aus dem Ordner der System-Daten sichern. Wenn Sie jedoch z.B. nur die Konfigurations-Daten sichern oder auf einen anderen PC übertragen wollen, benötigen Sie nur die im Folgenden aufgeführten Dateien.

#### Anwender-Daten:

- |                |                                    |
|----------------|------------------------------------|
| • gke.pre      | Geometrie-Einstellungen            |
| • material.dat | Material-Datenbank                 |
| • ncserver.ini | Maschinen-Einstellungen            |
| • vorein.ini   | System-Einstellungen               |
| • cpmain.ini   | Start-Optionen                     |
| • *.ini        | alle weiteren Einstellungs-Dateien |
| • wkzdb        | Teil 1 der Werkzeugdatenbank       |
| • wkzdb.ldb    | Teil 2 der Werkzeugdatenbank       |

#### System-Daten:

- |            |  |
|------------|--|
| • mod.ini  | Einstellungen der eingeschränkten Zugriffsrechte |
| • emod.ini | Einstellungen der vollen Zugriffsrechte          |

### Datei-Verwaltung

Die Dialoge zum Öffnen und Speichern von Dateien in CNCplus unterscheiden sich grundlegend von denen, die Sie von anderen Windows-Programmen kennen. Dies mag zunächst etwas befremdend wirken, ist aber in der Praxis durchaus hilfreich:

- Es werden nur die Dateien und Ordner angezeigt, die für die jeweilige Situation von Bedeutung sind.
- Für die entsprechenden Ordner können aussagekräftige Bezeichnungen vergeben werden. Sie müssen sich dadurch keine komplizierten Pfadnamen merken. So kann man die Dateien sehr einfach z.B. einzelnen Projekten zuordnen.
- Bei der Auswahl eines anderen Ordners wird hinter dem Ordner-Namen angezeigt, wieviele Dateien des gewünschten Dateityps sich in den entsprechenden Ordnern befinden.

- CNCplus "merkt" sich für jede Betriebsart genau, in welchem Ordner zuletzt gearbeitet wurde und schlägt diesen beim nächsten Öffnen oder Speichern automatisch vor.



**HINWEIS:**

In jeder Betriebsart finden Sie einen entsprechenden Datei-Verwaltungsdialog. In diesem Dialog können Sie übliche Datei-Operationen wie beispielsweise 'Kopieren', 'Umbenennen' oder 'Löschen' von Dateien vornehmen.

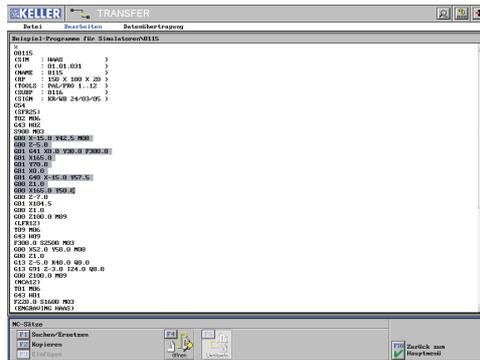
Den Menüpunkt 'Verwaltung' finden Sie in **jeder** Betriebsart unter dem ersten Hauptmenüpunkt <F1> ...

## 1.8 Betriebsart 'Transfer'

Nachfolgend finden Sie für die Betriebsart 'Transfer' Informationen, die für Drehen und Fräsen Gültigkeit haben.

### 1.8.1 Menü 'Bearbeiten'

In CNCplus ist ein ASCII-Text-Editor vorhanden. Dieser kann zum Ändern und Erstellen von NC-Programmen und Einrichteblättern etc. verwendet werden. Da während der Eingabe keine Unterstützung aufgerufen werden kann, wird dieser **freier Editor** genannt.



## 1.8.2 Menü 'Datenübertragung'

### 1.8.2.1 Einstellung der Übertragungsparameter



#### HINWEIS:

Zur einwandfreien Datenübertragung ist unbedingt die richtige Einstellung der Übertragungsparameter erforderlich. Als Beispiel wird eine Musterdatei für die Übertragungsparameter mitgeliefert. Die Parameter müssen aber nach den Erfordernissen der jeweiligen Steuerung individuell eingestellt und als neuer Parametersatz abgespeichert werden.

Öffnen von  
Parametersätzen

Mit <F3> 'Datenübertragung' / <F3> 'Parameter...' können Sie bereits abgespeicherte Parametersätze öffnen und verändern. Aus der Liste der Parametersätze können Sie nun mit den Richtungstasten einen Parametersatz anwählen und mit <F10> öffnen.

#### Übertragungs-Parameter

Serielle  
Schnittstelle

Zur Datenübertragung kann eine der installierten seriellen Schnittstellen (meist COM 1 oder COM 2) des PCs angewählt werden. Beachten Sie bitte, dass der Stecker für die Kabelverbindung auch an der entsprechenden Schnittstelle angeschlossen ist.

Baudrate

Die Übertragungsgeschwindigkeit kann zwischen 110 Baud (Bits pro Sekunde) und 19.200 Baud schrittweise eingestellt werden. Die Übertragung kann nur funktionieren, wenn die Baudrate, die Anzahl der Daten- und Stopbits und die Parität vom sendenden und empfangenden Gerät gleich sind. Bei längeren Kabelverbindungen (mehr als 20m) ist eine geringere Übertragungsgeschwindigkeit empfehlenswert, da ansonsten Übertragungsfehler auftreten können.

Parität

Die Einstellungen für die Parität kann zwischen 'Gerade', 'Ungerade' und 'Keine' umgeschaltet werden. Normalerweise erfolgt eine Übertragung im ISO-Code mit gerader Parität.

Datenbits

An fast allen CNC-Steuerungen erfolgt die Übertragung mit 7 Datenbits. Die Anzahl der Datenbits kann von 5 bis 8 eingestellt werden.

Stopbits

Es kann je nach den Erfordernissen der Steuerung zwischen 1, 1½ oder 2 Stopbits gewählt werden.

Handshake

In der Stellung **E1N** wird das **Hardware**-Handshake genutzt. Neben den Datenleitungen werden damit auch die Leitungen für die Freigabe der Übertragung von dem Übertragungsprogramm ausgewertet. Die sendenden und empfangenden Geräte können so aufeinander warten. Ist das Handshake **AUS**, so können Daten gesendet werden, ohne dass sichergestellt ist, dass die Daten vom empfangenden Gerät auch übernommen werden. Es besteht also dabei die Gefahr des Datenverlustes. Ohne Handshake sollte die Baudrate daher nicht zu hoch gewählt werden. Die maximale Übertragungsgeschwindigkeit ist dabei von der Schnelligkeit des empfangenden Gerätes abhängig.

- Timeout** Am Ende der Übertragung eines Programms an den PC wird das Programmende bei entsprechender Einstellung der Übertragungsparameter automatisch erkannt. Falls die automatische Erkennung des Übertragungsendes nicht möglich ist, wartet das Transfer-Modul noch einige Sekunden, bis die Übertragung beendet wird. Die Länge der Wartezeit wird mit dem Timeout eingestellt (Einheit: Sekunden).
- Vorspann** Vor dem Beginn des eigentlichen CNC-Programmes erwarten einige Steuerungen bestimmte Zeichen, damit der Programmanfang richtig erkannt wird. Diese ASCII-Zeichen können hier eingetragen werden. Die Angabe der ASCII-Zeichen erfolgt entweder dezimal (z.B. #13) oder hexadezimal (z.B. \$7E). Mehrere Zeichen werden durch ein Komma getrennt.
- Nachspann** Wie beim Vorspann können hier ASCII-Zeichen für den Nachspann eingetragen werden.
- EOLN Steuerung** Hier können die ASCII-Zeichen für das Zeilenende (End Of Line) eingetragen werden, so wie sie zur Steuerung gesendet werden sollen. Normalerweise ist das Zeilenende CR, LF. Die Eintragung der ASCII-Zeichen lautet dann: #13,#10.
- EOLN PC** Hier können die ASCII-Zeichen für das Zeilenende (End Of Line) eingetragen werden, so wie sie auf dem PC in einer Datei abgespeichert werden sollen. Normalerweise ist das Zeilenende CR, LF. Die Eintragung der ASCII-Zeichen lautet dann: #13,#10.

### Erweiterte Übertragungs-Parameter

**Erweiterte Parameter**

Für die Einstellung von Steuersignalen beim Senden und Empfangen können mit der Funktion <F1> 'Erweiterte Parameter' weitere Sequenzen festgelegt werden. Die Änderung dieser Einstellungen setzt Spezialkenntnisse voraus. Bitte kontaktieren Sie hierzu die R. & S. KELLER GmbH. Telefon: (0202) 40 40-0.



Für den Fall, dass Sie die erweiterten Übertragungsparameter verändern wollen, ist im Folgenden beispielhaft die Bedeutung von einigen erweiterten Parametern kurz erläutert.

- RTS** Diese Leitung wird auf **HIGH**-Pegel gesetzt, womit angezeigt wird, dass der PC empfangsbereit ist.
- RTS** Diese Leitung wird auf **LOW**-Pegel gesetzt, wodurch der PC anzeigt, dass er nicht mehr zum Empfang eines Zeichens bereit ist, da er das empfangene Zeichen noch verarbeiten muss.
- DTR** Diese Leitung wird auf **HIGH**-Pegel gesetzt, womit angezeigt wird, dass der PC angeschlossen ist.  
 Eine typische Sequenz für das **Senden** mit Handshake lautet wie folgt:  
**Vor einem Zeichen:** CTS, THRE  
 Das CTS Signal wird so lange abgefragt, bis es von der Steuerung gesetzt wird. Anschließend wird das Signal THRE so lange abgefragt, bis es gesetzt ist. Der serielle Baustein ist dann leer und kann beschrieben werden.

Eine typische Sequenz für das **Empfangen** mit Handshake lautet wie folgt:

**Start der Übertragung:** RTS & DTR (RTS und DTR setzen)

**Ende der Übertragung:** -RTS & -DTR (RTS und DTR löschen)

**Vor einem Zeichen:** RTS

**Nach einem Zeichen:** -RTS

Zum Empfang eines einzelnen Zeichens wird zunächst mit RTS das Senden eines Zeichens von der Steuerung freigegeben. Danach wird mit -RTS das RTS Signal gelöscht, womit die Übertragung kurzzeitig angehalten wird, damit das Transfer-Modul genügend Zeit hat, das empfangene Zeichen zu verarbeiten.

### 1.8.2.2 Senden von NC-Programmen

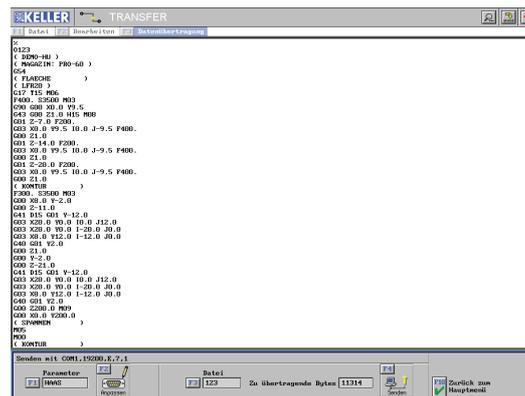


#### HINWEIS:

Um eine Datenübertragung durchzuführen, muss sichergestellt sein, dass ein entsprechendes Kabel zwischen PC und Maschinen-Steuerung vorhanden ist und dass die Parameter für die Datenübertragung am PC und an der Steuerung gleich eingestellt sind. Falls diese Voraussetzungen noch nicht erfüllt sind, verfahren Sie entsprechend den Anweisungen aus dem Kapitel '1.8.2.1 Einstellung der Übertragungsparameter'. Für die Neuinstallation der Datenübertragung kann auch der Service der R. & S. KELLER GmbH herangezogen werden.

#### Daten senden

Um ein Programm zu senden, rufen Sie zunächst <F3> 'Datenübertragung' / <F1> 'Senden' auf.



Mit <F4> und anschließend <F10> wird die Übertragung des NC-Programms gestartet. Der PC wartet nun auf Daten von der Steuerung. Starten Sie jetzt die Ausgabe des NC-Programms an der Steuerung. Die Anzahl der empfangenen Bytes wird hinter 'Empfangene Bytes' angezeigt. Während der Übertragung werden diese Anzeige laufend aktualisiert und die empfangenen Zeichen werden im Fenster dargestellt.

Das Ende der Übertragung wird bei entsprechender Einstellung der Übertragungsparmeter vom PC automatisch erkannt und der Empfang wird beendet. Im anderen Fall wartet der PC noch einige Sekunden und meldet dann Timeout. Der Empfang muss in diesem Fall mit <F10> beendet werden. Legen Sie nun zum Speichern einen Namen für das empfangene NC-Programm fest. Nachdem es gespeichert wurde, können Sie das Programm mit <F1> 'Datei' / <F2> 'Öffnen' und <F2> 'Bearbeiten' ansehen und ändern.

#### 1.8.2.4 Bedeutung der Signale

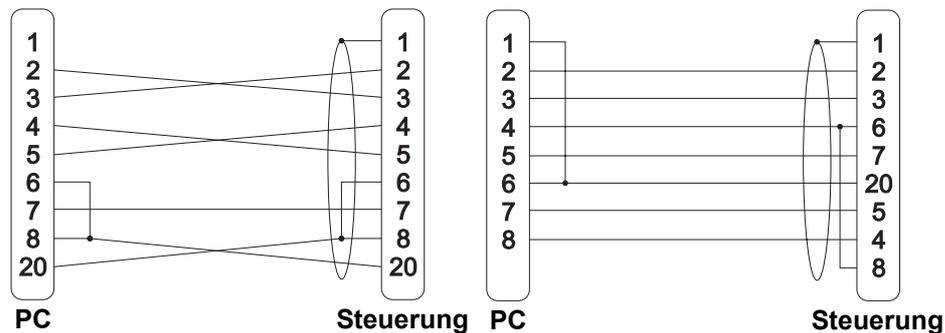
<b>DSR</b>	Die Steuerung kann über dieses Signal anzeigen, dass sie angeschlossen ist.
<b>CTS</b>	Über diese Leitung zeigt die Steuerung an, dass sie bereit ist, Daten zu empfangen.
<b>DTR</b>	Der PC kann über dieses Signal anzeigen, dass er angeschlossen ist.
<b>RTS</b>	Über diese Leitung zeigt der PC an, dass er bereit ist, Daten zu empfangen.
<b>THRE</b>	Das Senderegister des seriellen Bausteins ist leer und kann beschrieben werden.
<b>TEMT</b>	Ist dieses Signal gesetzt, so hat die serielle Schnittstelle ein Zeichen gesendet.

#### 1.8.2.5 Übertragungskabel

Zur einwandfreien Übertragung von Daten zwischen Computer und Steuerung ist es notwendig, dass das Übertragungskabel den Anforderungen der V24-Schnittstelle der Steuerung und des Computers entspricht.

Leider benötigen verschiedene Steuerungen unterschiedliche Kabel, so dass keine allgemeingültige Kabelbelegung angegeben werden kann. Das im Bild unten aufgezeigte Kabel entspricht jedoch der V24-Standard-Schnittstelle und kann bei den meisten modernen Steuerungen verwendet werden.

Diese siebenadrige Verbindung nutzt auch die Handshake-Leitungen, die von den meisten Steuerungen und vom Transfer-Modul angesprochen werden.



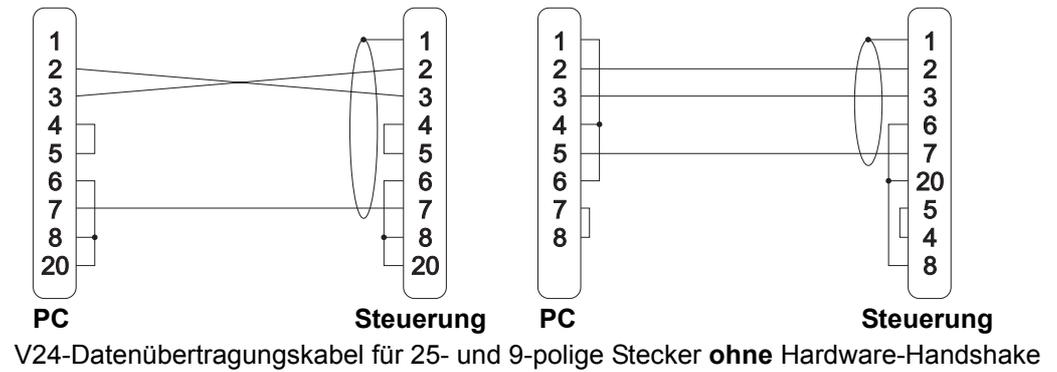
V24-Datenübertragungskabel für 25- und 9-polige Stecker

Sollen die Handshake-Leitungen nicht genutzt werden, so können diese Leitungen gebrückt werden oder das Handshake-Protokoll wird in der Software ausgeschaltet. Bei einer 3-adrigen Verbindung ohne Handshake-Leitungen besteht allerdings bei hohen Baudraten die Gefahr, dass Daten verlorengehen.

**HINWEIS:**

Nachfolgend finden Sie die Steckerbelegung für Datenübertragungen ohne Hardware-Handshake.

Sollen die Handshake-Leitungen nicht genutzt werden, so können diese Leitungen gebrückt werden oder das Handshake-Protokoll wird in der Software ausgeschaltet. Bei einer 3-adrigen Verbindung ohne Handshake-Leitungen besteht allerdings bei hohen Baudraten die Gefahr, dass Daten verlorengehen.



## 2 Ergänzende Informationen zum Drehen

Dieses Kapitel beschreibt ergänzende Informationen, die für CNCplus Drehen gelten.

### 2.1 Betriebsart 'Geometrie'

Dieses Thema wurde bereits im Kapitel 'Allgemeine ergänzende Informationen' unter dem Punkt "Betriebsart 'Geometrie'" auf Seite 13 behandelt.

### 2.2 Betriebsart 'Arbeitsplan'

Hier erfahren Sie wichtige Grundlagen und Hinweise zum Anlegen und Ändern eines Arbeitsplanes.

#### 2.2.1 Menü 'Datei'

Unter <F1> 'Datei' / <F1> 'Neu' muss zunächst das in der Betriebsart 'Geometrie' konstruierte Fertigteil eingestellt und danach das Rohteil angelegt werden.



#### HINWEIS:

Wenn Sie die Geometrie eines bereits im Arbeitsplan angewählten Fertig- oder Rohteiles nachträglich in der Betriebsart 'Geometrie' verändern, "merkt" das der Arbeitsplan nicht automatisch. Dazu müssen Sie die geänderte Geometrie manuell über die Funktion <F1> 'Datei' / <F2> 'Einstellungen' in den Arbeitsplan importieren. Anschließend müssen Sie den Arbeitsplan neu berechnen lassen (siehe unten) und die Arbeitsschritte ggf. auf eventuelle Veränderungen kontrollieren.

Der eingetragene Werkstoff und der eingetragene Revolver resultieren aus der Voreinstellung in der Betriebsart 'Einrichten'. Selbstverständlich können hier beliebige Einstellungen vorgenommen werden.

Das Spannen ist in fünf Bereiche aufgeteilt:

#### Werkstück-Lage

- |                           |  |
|---------------------------|--|
| <b>Werkstück umdrehen</b> | Diese Option gibt an, ob das Werkstück, welches in der Betriebsart 'Geometrie' als 'Gesamtkontur' konstruiert wurde, auf der rechten oder linken Seite bearbeitet werden soll. |
| <b>Abstand vom Futter</b> | Hier tragen Sie ein, wie weit die Anlagefläche des Werkstücks von der Planseite des Futters entfernt sein soll (beispielsweise zum Durchbohren).                               |

#### Nullpunkt-Lage

- |                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>Bezug</b>          | Diese Option gibt an, wo der Nullpunkt des Werkstückes liegen soll (Planseite oder Anlageseite).  |
| <b>Verschiebung Z</b> | Hier geben Sie an, wo der Nullpunkt des Fertigteils in Bezug auf das Rohteil liegen soll. Achten Sie auf die Vorzeichen, je nachdem worauf Sie den Nullpunkt-Bezug eingestellt haben. |

#### Fertigteil-Lage

- |                      |   |
|----------------------|---|
| <b>Bezugspunkt Z</b> | Diese Option gibt an, wo der Bezugspunkt des Fertigteils bezogen auf die Nullpunkt-Lage positioniert werden soll. |
|----------------------|---|

## Schutzzonen

<b>Bezug</b>	Hier entscheiden Sie, von wo aus Sie die Schutzzonen (diese werden für die spätere Verfahrwegsberechnung verwendet) beschreiben möchten. Im Regelfall werden Sie die Schutzzonen mit der Option 'Futter' (gemeint ist die Planseite des Futters) beschreiben.
<b>Außenwert Z</b>	Angenommen, Sie haben den Schutzzonen-Bezug auf 'Futter' eingestellt und die Spannbacken haben eine Länge von 30mm und Sie möchten, dass maximal bis auf 5mm an die Spannbacken herangefahren wird, dann müssten Sie hier den Wert 35mm eingeben.
<b>Durchmesser X</b>	Wenn Sie eine Innenbearbeitung haben, die in den Bereich der Schutzzonen geht, stellen Sie hier den entsprechenden Innen-Durchmesser ein. Wenn sie keine Innenbearbeitung haben, können Sie hier auch den Wert 0mm eintragen.
<b>Innenwert Z</b>	Wenn Sie im Feld 'Durchmesser X' einen Wert > 0 eingetragen haben, können sie hier den entsprechenden Schutzbereich einstellen.

**HINWEIS:**

Die eckigen Klammern "[ ... ]" bedeuten, dass diese Einstellung im Allgemeinen übergangen werden kann.

## Einstellungen

<b>Wechsellpunkt X</b>	Tragen Sie hier den gewünschten Werkzeugwechsellpunkt für die Achse X ein.
<b>Wechsellpunkt Z</b>	Tragen Sie hier den gewünschten Werkzeugwechsellpunkt für die Achse Z ein.

**HINWEIS:**

Der Werkzeugwechsellpunkt wird mit der vermessenen Werkzeugspitze angefahren. Da am Anfang eines Arbeitsplanes noch kein Werkzeug eingewechselt ist, wird somit der Werkzeugwechsellpunkt mit dem Werkzeugträger-Bezugspunkt angefahren.

<b>Futterdicke</b>	Hier wird zur Kontrolle die in den Voreinstellungen der Betriebsart 'Einrichten' angegebene Futterdicke angezeigt, kann aber hier nicht verändert werden. Wenn Sie eine andere Futterdicke für einen Arbeitsplan benötigen, müssen sie diese zunächst in der Betriebsart 'Einrichten' unter <F4> 'System' / <F2> 'Voreinstellungen' / <F3> 'Spannen' einstellen und danach einen neuen Arbeitsplan anlegen.
<b>Maximale Drehzahl</b>	Hier wird zur Kontrolle die in den Voreinstellungen der Betriebsart 'Einrichten' angegebene Drehzahlbegrenzung angezeigt, kann aber hier nicht verändert werden. Wenn Sie eine andere Drehzahlbegrenzung für einen Arbeitsplan benötigen, müssen sie diese zunächst in der Betriebsart 'Einrichten' unter <F4> 'System' / <F2> 'Voreinstellungen' / <F1> 'Maschine' einstellen und danach einen neuen Arbeitsplan anlegen.

Der im Folgenden beschriebene Arbeitsschritt-Editor wird normalerweise mit dem Menüpunkt <F2> 'Bearbeiten' aufgerufen. Nur bei Neuanlage eines Arbeitsplans wird aus Effizienzgründen bei Übernahme des Einstellungsdialogs mit <F10> direkt in den Arbeitsschritt-Editor gewechselt. Geht man dagegen später in das Menü 'Arbeitsplan' zurück, so wird bei Änderung von Werten im Einstellungsdialog des Arbeitsplans und Übernahme des Fensters nicht mehr automatisch der Arbeitsschritt-Editor aktiviert.

## 2.2.2 Menü 'Bearbeiten'

Nachfolgend finden Sie alle wichtigen Informationen zum Umgang mit den Arbeitsschritten.

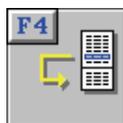
### 2.2.2.1 Arbeitsschritt-Editor

Der Arbeitsschritt-Editor enthält Funktionen zum Anlegen, Editieren und Verwalten der Arbeitsschritte eines Arbeitsplanes.



Die Funktionen und ihre Bedeutung:

- <F1> 'Erstellen' Hiermit werden neue Arbeitsschritte angelegt.
- <F2> 'Ändern' Hiermit wird der Arbeitsschritt, auf dem der blaue Cursor steht, zum Ändern aufgerufen.
- <F3> 'Löschen' Hiermit werden Arbeitsschritte gelöscht. Entweder wird nur der Arbeitsschritt, auf dem der blaue Cursor steht, oder werden alle ausgewählten Arbeitsschritte gelöscht (siehe 'Auswählen').



- <F4> 'Zurück' Wenn sich der blaue Cursor im oberen Fenster 'Arbeitsschritte' befindet, können diese in das untere Fenster 'Ablage' verschoben werden. Dort können Sie beispielweise Arbeitsschritte bereithalten, die zu einem späteren Zeitpunkt verwendet werden sollen. Entweder wird nur der Arbeitsschritt, auf dem der blaue Cursor steht oder alle ausgewählten Arbeitsschritte verschoben (siehe 'Auswählen').

oder



- <F4> 'Ausführen' Wenn sich der blaue Cursor im unteren Fenster 'Ablage' befindet (**das <F4>-Symbol ändert sich entsprechend**), können diese in das obere Fenster 'Arbeitsschritte' verschoben werden. Dabei werden diese immer ans Ende des Arbeitsplanes angefügt. Entweder wird nur der Arbeitsschritt, auf dem der blaue Cursor steht oder alle ausgewählten Arbeitsschritte verschoben (siehe 'Auswählen').

- <F5> 'Auswählen' Hiermit können mehrere Arbeitsschritte für eine Folgeaktion ausgewählt werden (siehe oben).
- <F6> 'Berechnen' Wenn einer oder mehrere Arbeitsschritte durch Änderung von Werkzeugen oder Technologie-Werten etc. mit einem Stern-Symbol gekennzeichnet sind, müssen Sie den Arbeitsplan mit dieser Funktion neu durchrechnen lassen. Dies geschieht nicht automatisch, damit Sie zuvor die Möglichkeit haben, weitere Änderungen beispielsweise an anderen Arbeitsschritten vornehmen zu können. Sie können die entsprechenden Arbeitsschritte zum Berechnen und Simulieren auch zurücknehmen und dann wieder ausführen lassen.



#### **ACHTUNG:**

**Kontrollieren Sie danach den Arbeitsplan (beispielsweise mittels der Simulation), denn es können sich je nach Situation bestehende Verfahrenwege verändern!**

<F7> 'Information' Schalten Sie diese Ansicht ein, wenn beim Bewegen des blauen Cursors über die Arbeitsschritte deren Verfahwege und die roten Zerspanungsflächen angezeigt werden sollen. So bekommen Sie einen sehr guten Überblick über die Fertigungsabschnitte (siehe auch <F8> '3D-Ansicht' und <F9> 'Simulation').



#### HINWEIS:

Beachten Sie bitte, dass die Arbeitsschritte immer die Verfahwege und Zerspanungsflächen vom Zeitpunkt der Erstellung zeigen. Wenn Sie die Vorschau eines Arbeitsschrittes in der '**Ablage**' betrachten, muss diese nicht mehr zum zwischenzeitlich veränderten Arbeitsplan/Werkstück passen. Erst wenn Sie solch einen Arbeitsschritt wieder ausführen, werden die Verfahwege und Zerspanungsflächen neu berechnet!

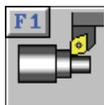
<F8> '3D-Ansicht' Ist die Funktion <F7> 'Information' eingeschaltet, wird der Fertigungszustand des Werkstückes bis zum ausgewählten Arbeitsschritt angezeigt. Bei ausgeschalteter Informations-Anzeige wird immer der Gesamtzustand des Werkstückes angezeigt.

Neben der Masse- und Volumenanzeige können Sie hier auch das Werkstück durch Lageveränderung von allen Seiten betrachten und auch schneiden.

<F9> 'Simulation' Ist die Funktion <F7> 'Information' eingeschaltet, wird nur der **ausgewählte Arbeitsschritt** simuliert. Bei ausgeschalteter Informations-Anzeige wird immer der **gesamte Arbeitsplan** simuliert.

## 2.2.2.2 Arbeitsschritte

### Schruppen



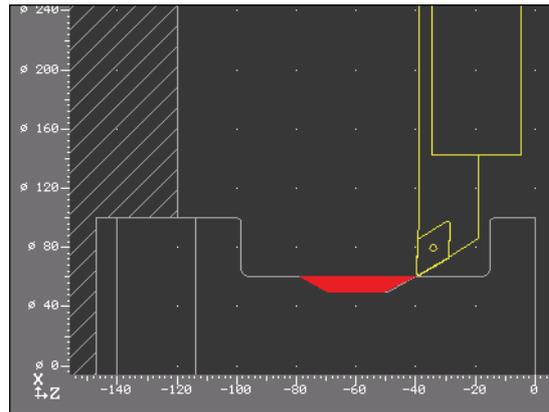
Nach Aufruf des Arbeitsschrittes wählt die Software - von der Station 1 des aktuellen Revolvers beginnend - das erste Werkzeug, für das in der Betriebsart 'Einrichten' unter den Bearbeitungs-Arten das 'Schruppen' auf 'JA' eingestellt wurde.

Die Wahl des Werkzeugtyps entscheidet über die im Arbeitsschritt verwendete Zerspanungs-Strategie. Wenn Sie beispielsweise einen "normalen" 80°-Drehmeißel einsetzen, können Sie zwischen verschiedenen Zerspanungs-Richtungen für Plandrehen, Längsdrehen und konturparallelem Drehen wählen.

Wenn Sie jedoch einen speziell vom Hersteller dafür vorgesehenen Stech-Meißel verwenden, können Sie in diesem Arbeitsschritt automatisch auf leistungsfähige Stechschrupp-Strategien zurückgreifen. Und das für alle beliebigen Konturen, die mit der entsprechenden Schneidengeometrie gefertigt werden können.

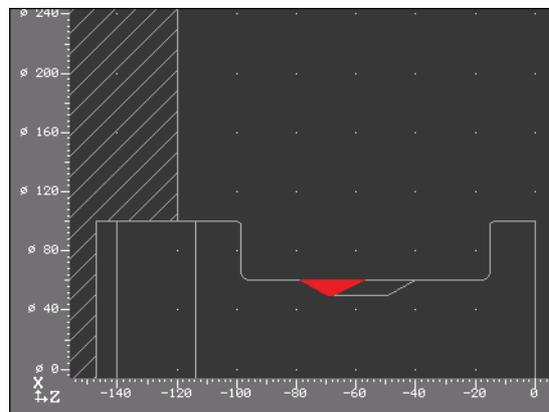
Nachdem das Werkzeug gewählt wurde, wird automatisch der mögliche Zerspanungsbereich rot angezeigt. Dabei ist folgende Besonderheit zu beachten:

Die interne mathematische Betrachtung der Werkzeugschneiden von Drehmeißeln hört in CNCplus nicht am Ende der Schneidplatten auf. Vielmehr werden die Werkzeugschneiden entsprechend dem Schneidplattenwinkel mathematisch ins "Unendliche" verlängert. Dies dient der automatischen Berechnung von Eintauchwinkeln und möglichen "Zerspanungsflächen" - letztere werden in CNCplus immer rot dargestellt. Allerdings gibt es durch diese "Intelligenz" eine Besonderheit zu beachten, welche an dem folgendem Beispiel aufgezeigt wird:



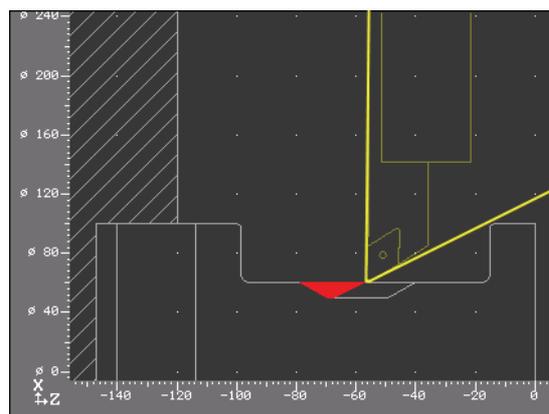
**SOLL**

Dieses Restmaterial (rote Fläche) soll mit dem hier gezeigten 55°-Drehmeißel geschruppt werden. Obwohl dieses Werkzeug ohne Probleme an die gezeigte Startposition fahren könnte, wird die rote Fläche beim Anlegen des Arbeitsschrittes viel kleiner angezeigt:



**IST**

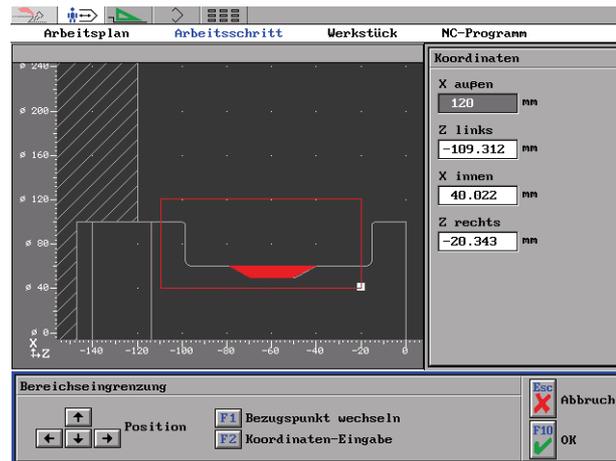
Das bewirken die "unendlichen" Werkzeugschneiden. CNCplus "sieht" die Werkzeugschneide als einen großen "Keil" (wie in der folgenden Abbildung gezeigt). Um Ausschuss und Kollisionen zu vermeiden, darf sich dieser "Keil" nicht mit den Werkstückkonturen schneiden!



Im Allgemeinen ist diese automatische Berechnung sehr hilfreich. Aber in solchen und ähnlichen Fällen können Sie CNCplus mitteilen, welche Bereiche des Werkstückes in dem entsprechenden Arbeitsschritt nicht beachtet werden sollen.



Dazu verwenden Sie die Funktion 'Eingrenzung'. Sie können diese Funktion mit dem nebenstehenden Symbol in den Arbeitsschritten für Schrupp-, Schlicht- und Stechbearbeitungen aufrufen.



In diesem Fall müssen Sie mit <F1> 'Bezugspunkt wechseln' zuerst dafür sorgen, dass der Bezugspunkt (weißes Quadrat) auf die rechte untere Ecke des Eingrenzungsrahmens wechselt. Danach können Sie mit den <Pfeiltasten> den Rahmen soweit verkleinern, dass die rechte Schulter außerhalb liegt. Jetzt wird dieser Teil des Werkstückes ignoriert und die rote Fläche sowie die Werkzeugwege können ohne Probleme berechnet werden.



#### HINWEIS:

Stellen Sie sich einfach vor, dass mit diesem Eingrenzungsrahmen das "Sichtfeld" von CNCplus eingeschränkt wird. Sie bestimmen, was CNCplus "sehen" darf bzw. soll. Aber bedenken Sie dabei, dass diese Einschränkung des "Sichtfeldes" das tatsächliche Material des Werkstückes nicht verschwinden lassen kann. Wenn das Werkzeug beispielsweise so breit ist, dass es mit dem Halter an eine "unsichtbare" Werkstück-Kante stoßen würde, so meldet die Software eine Kollision und der Arbeitsschritt muss entsprechend geändert werden.



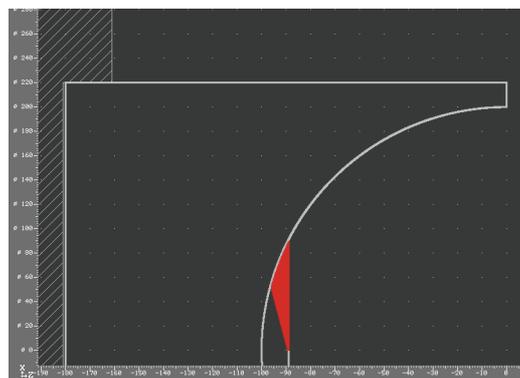
#### HINWEIS:

Sie kennen sicherlich die Problematik, ein langes oder nicht optimal gespanntes Werkstück trotzdem mit hohen Schnittwerten und damit kostengünstig zu fertigen. Auch hier kann Ihnen CNCplus helfen.

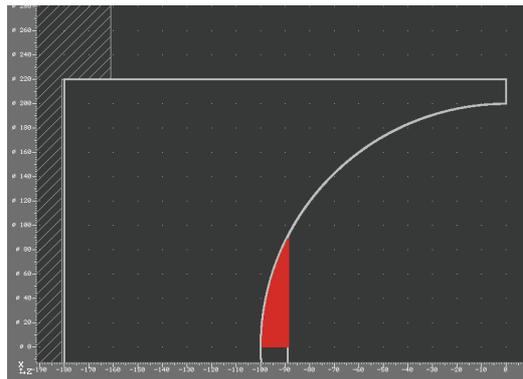
Mit Hilfe der Funktion <F1> 'Begrenzung' teilen Sie das Gesamtvolumen in mehrere Arbeitsschritte auf. Da Sie für jeden Arbeitsschritt eigene Technologie-Daten verwenden, können diese immer dem ausgewählten Bereich angepasst werden. So können Sie z.B. weit entfernt vom Spannfutter kleinere Zustellungen und Vorschübe "fahren" als unmittelbar vor dem Spannfutter.

### Schruppen bis zur Drehmitte

Einen besonderen Fall der "unendlichen" Werkzeugschneiden stellt die Bearbeitung bis zur Drehmitte bei X0 dar. Dazu ein Beispiel anhand einer kugelförmigen Innenkontur:



Im "Normalfall" bietet die Software bei solch einer Geometrie einen entsprechend eingeschränkten Schruppbereich am "Boden" der Kugel an.



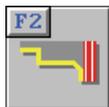
Wenn im zweiten Dialog des Arbeitsschrittes 'Schruppen' die Option 'Bereichsberechnung' auf 'Erweitert (bis X0)' umgestellt wird, kann in diesem Fall bis zur Drehmitte zerspannt werden.



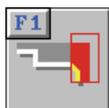
Warum ist diese Option nicht immer Voreingestellt?

Weil es in Abhängigkeit von der jeweiligen Werkstück-Geometrie zu unerwarteten Ergebnissen kommen kann und weil nur durch die "strenge" Einstellung auf "Normal" eine entsprechende Sicherheit gewährleistet werden kann.

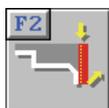
### Planen mit dem Arbeitsschritt 'Schruppen'



Nachdem der Auswahl des Arbeitsschrittes <F1> 'Schruppen' erscheint ein weiterer Dialog, der die verschiedenen Möglichkeiten der Bearbeitung anbietet. Durch den Aufruf des Arbeitsschrittes <F2> 'Planen' wird automatisch der Rohteilbereich rechts vom Fertigteil ausgewählt.

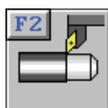


Ist das vorhandene Rohteilmaterial an der Planfläche größer als der Vorschlagsbereich oder soll der Plan-Arbeitsschritt auch andere Bereiche berücksichtigen, so kann man den Arbeitsbereich über die Funktion <F1> 'Bereich' entsprechend einstellen.



Über die Funktion <F2> 'An/Abfahren' können die An- und Abfahrlängen sowie der Abfahrwinkel für den Arbeitsschritt 'Planen' festgelegt werden.

### Schlichten



Wird der Arbeitsschritt 'Schlichten' und ein entsprechendes Werkzeug aufgerufen, so wird immer der gesamt mögliche Schlichtweg angeboten.

In Abhängigkeit von dem Einstell- und Plattenwinkel fährt das Werkzeug entweder gar nicht (Eintauchwinkel 0°) oder entsprechend dem eingestellten Eintauchwinkel in das Material hinein.

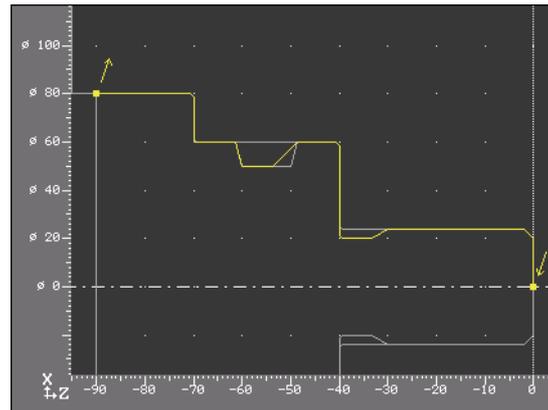
Die nachfolgenden Beispiele sollen Ihnen die verschiedenen Möglichkeiten aufzeigen, die Ihnen der Arbeitsschritt 'Schlichten' bietet.

**Beispiel 1** (Bild nächste Seite):

Ein Werkstück mit einem Einstich soll **vor** dem Stechen mit einem 35°-Drehmeißel geschlichtet werden.

Es wird automatisch der gesamt mögliche Schlichtweg vorgeschlagen, aber dieser schließt den Einstich nicht aus. Das Schlichten des Einstiches mit diesem Werkzeug ergibt jedoch keinen technologischen Sinn.

Ein Eintauchwinkel von 0° hilft in diesem Fall nicht, da dann auch der Freistich nicht geschlichtet würde.

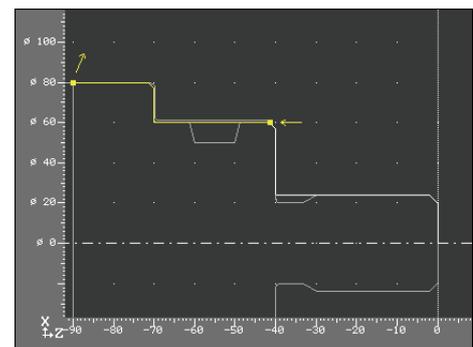
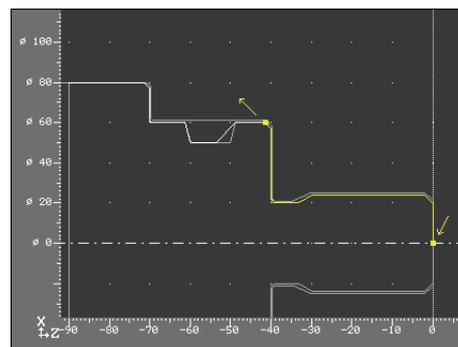


Schlichten, dann Stechen

**Lösung:**

Erstellen Sie **zwei** Arbeitsschritte 'Schlichten'.

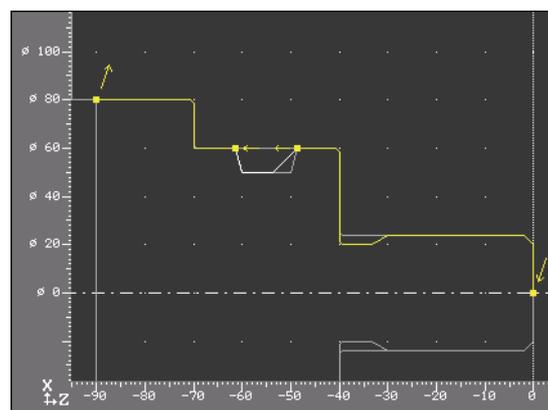
Im ersten verwenden Sie einen für den Freistich entsprechenden Eintauchwinkel und schlichten die Kontur beispielsweise bis zum Ende der Fase auf Durchmesser 60mm. Im zweiten Arbeitsschritt stellen Sie den Eintauchwinkel auf  $0^\circ$  und schlichten Sie auf Durchmesser 80mm vom Ende der Fase, tangential beginnend, bis zum Ende des Werkstückes.

**Beispiel 2:**

Ein Werkstück mit einem Einstich soll **nach** dem Stechen mit einem  $35^\circ$ -Drehmeißel geschlichtet werden, ohne dass das Werkzeug in den Einstich oder die abfallende Kontur hineinfährt.

**Lösung:**

Erstellen Sie innerhalb des Arbeitsschrittes 'Schlichten' zwei Schlichtwege für diese Kontur. Dabei hört der erste Schlichtweg mit einem tangentialen (<F1> 'Tangential' im 'Wegfahr-Weg ändern'-Dialog) Wegfahr-Winkel am Anfang des Einstiches auf und der zweite Schlichtweg beginnt, auch tangential, am Ende des Einstiches.

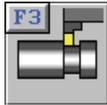


Stechen, dann Schlichten

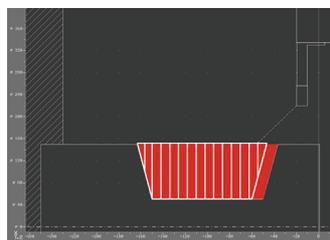
Jetzt ignoriert *CNCplus* den Einstich und fährt darüber hinweg. Selbstverständlich können Sie beliebig viele dieser einzelnen Verfahrenswege anlegen, um so alle abfallenden Konturen Ihres Werkstückes zu "überbrücken".

Die Strecke zwischen Ende des Wegfahr- und Anfang des Anfahr-Weges wird im Eilgang zurückgelegt, was gerade bei entsprechend großen Einstichen oder abfallenden Konturen zeitsparend ist. Wenn diese Strecke im Vorschub verfahren werden soll, muss das Ende des Wegfahr-Weges genau auf dem Anfang des nächsten Anfahr-Weges liegen.

### Stechen

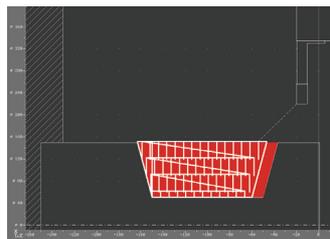


Während in der Regel in der Betriebsart 'Geometrie' die entsprechenden Einstiche konstruiert wurden, kann man auch auf das Konstruieren der Einstiche in der Betriebsart 'Geometrie' verzichten und diese Einstiche über die Funktionen <F2> 'Einstich' und <F4> 'Beliebig' nachträglich hier einfügen. Allerdings können dann außen keine Fasen oder Radien erzeugt werden. In der Regel - wie gesagt - werden die Einstiche in der Betriebsart 'Geometrie' konstruiert.



Bei großen Stechtiefen kann das herkömmliche Stechverfahren zu ungünstigen Zerspanungsbedingungen führen.

#### Stechen auf volle Tiefe



Im zweiten Dialog des Arbeitsschrittes 'Stechen' kann deshalb die Option 'Tiefen-Aufteilung' angewählt werden. Hier wird dann über die Eingabe einer maximalen Stechtiefe eine Schnittaufteilung definiert.

#### Gestuftes Stechen



#### HINWEIS:

Beim Arbeitsschritt Stechen muss die Einstichbreite immer größer als die Breite des Stechmeißels sein. Wenn Sie beispielweise Schmiernuten fertigen wollen, die genauso breit sind wie die Schneidplatte, dann müssen sie hierzu das mitgelieferte Bearbeitungs-Makro 'EINSTICH' verwenden.

#### 'Abstechen'

Eine Besonderheit stellt die Funktion <F3> 'Abstechen' dar. Im Allgemeinen braucht man den Abstichbereich nicht in der Betriebsart 'Geometrie' zu konstruieren, sondern wird hierzu immer direkt diese Funktion verwenden. Durch den 'Z Wert' bestimmen Sie, wo abgestochen werden soll und die Software ermittelt automatisch den Start-Durchmesser für Sie. Abschließend kann angegeben werden, ob auf der Werkstückseite eine Fase oder Rundung gefertigt werden soll. Hilfreich ist, dass Sie mit einem Übergangs-Ø die Grenze bestimmen können, ab der auf eine konstante Drehzahl umgeschaltet wird. Somit wird verhindert, dass das Werkstück mit einer zu hohen Drehzahl dreht und dann beim Abtrennen durch den Arbeitsraum fliegt.

### Bohren



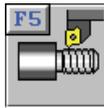
Sie können nur die Bohr-Strategien anwählen, die Sie für das entsprechende Werkzeug im der Betriebsart 'Einrichten' unter der Option 'Bearbeitung' mit JA freigeschaltet haben. Für das Spanbruch- und Tiefbohren können Sie festlegen, ob das Werkzeug in einem bestimmten Vorschub oder im Eilgang in die Bohrung eintauchen oder herausfahren soll.



#### HINWEIS:

Für das Gewindebohren verwenden Sie bitte den Arbeitsschritt 'Gewinde'.

## Gewinde



Nach Aufruf der Funktion <F5> 'Gewinde' können Sie wählen, ob Sie mit <F1> 'Drehen' ein Gewinde drehen oder mit <F2> 'Bohren' ein Gewinde bohren möchten.

### Gewindedrehen

In Abhängigkeit der Schneidengeometrie können Sie mit diesem Arbeitsschritt alle üblichen Gewindeformen fertigen. Die Art des Werkzeuges entscheidet automatisch darüber, ob ein Innen- oder Außengewinde gefertigt werden kann. Sie können entscheiden, ob ein Rechts- oder Linksgewinde gefertigt werden soll. Auch mehrgängige Gewinde können gefertigt werden.

Das Element der Kontur, auf dem das Gewinde geschnitten werden soll, sollten Sie immer mit der Funktion <F1> 'Gewindeweg' auswählen. Wenn Sie ein Kegeltengewinde fertigen möchten, dann müssen Sie für das entsprechende Werkzeug in der Betriebsart 'Einrichten' zunächst die erlaubte Bearbeitungs-Art von 'Längs' auf 'Kegel' umstellen. Erst dann können Sie auch schräge Elemente der Kontur auswählen, vorausgesetzt, diese können überhaupt mit dem entsprechenden Werkzeug gefertigt werden.

Als nächstes können Sie die Einlauf- und Auslauflänge sowie die Längen und Winkel für das An- und Wegfahren beeinflussen. Gerade beim Gewindedrehen gegen eine Werkstück-Schulter (beispielsweise in Freistichen) kann der Einsatz der Lupe mit <F11> 'Zusatzfunktion' / <F1> 'Lupe' beim Beurteilen der richtigen Ein- bzw. Auslauflänge sehr hilfreich sein.

Zum Schluss müssen Sie neben den Zerspanungstechnologien nur noch einstellen, ob und wie Sie eine 'Degression' der Zustelltiefe haben möchten und über die 'Zustellrichtung' entscheiden, wie zwischen den Flanken zugestellt werden soll.

### 'Degression'



'Am Anfang':  
Die Schnitte werden von Anfang an so aufgeteilt, dass vom ersten bis zum letzten Schnitt ein konstanter Spanquerschnitt erfolgt.



'Am Ende':  
Lineare Schnittaufteilung bis zur vorletzten Schnitt-Tiefe; die letzte Schnitt-Tiefe wird degressiv in vier Schnitte im Verhältnis 1/2, 1/4, 1/8, 1/8 aufgeteilt.



'Keine':  
Lineare Schnittaufteilung hinsichtlich der Zustelltiefe

### 'Zustellrichtung'



'Mittig'



'Links/Rechts'



'Links'



'Rechts'



### HINWEIS:

Für Sonderanfertigungen sehr großer Sägen- oder Rundgewinde (beispielsweise für Seiltrommeln) haben wir leistungsfähige Bearbeitungs-Makros entwickelt. Da diese großen Gewinde-Geometrien nicht durch die Form einer Schneidplatte erzeugt werden können, haben wir besondere Bearbeitungs-Strategien in diese Bearbeitungs-Makros integriert.

Diese erlauben es, mit einem "normalen" Drehmeißel diese Gewinde zu Schruppen und zu Schlichten. Sprechen Sie mit uns, wir beraten Sie gerne.

### Gewindebohren

Die Kernlochbohrung muss nicht in der Betriebsart 'Geometrie' konstruiert, sondern kann auch direkt im Arbeitsplan über den Arbeitsschritt 'Bohren' gefertigt werden. Beachten Sie bitte, dass die Software überwacht, ob die Bohrung größer oder gleich dem Kerndurchmesser des Gewindebohrers gebohrt wurde. Nur dann können Sie ein Gewinde bohren.

### Handrad/Teach-In

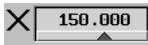


Auch die "intelligenteste" Software kann nicht alle Ihre Fertigungsbedürfnisse kennen. Wenn Sie also mal mit einem speziellen Werkzeug einen ganz speziellen Weg verfahren müssen, dann können Sie diesen ganz einfach mit diesem Arbeitsschritt eingeben.

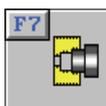
Jeder Verfahrweg wird Ihnen wie eine Art Hülle um die Fläche dargestellt, die das Werkzeug mit diesem Weg "überstreicht". Dadurch können Sie sehr leicht kontrollieren, ob die Verfahrwege jeweils richtig angeordnet wurden. Selbstverständlich können Sie diese Verfahrwege auch nachträglich ändern.

Verfahrwege im Vorschub werden dabei grün und Verfahrwege im Eilgang rot umrandet dargestellt.

Im Arbeitsschritt 'HANDRAD' können Sie unter 'Position' bei manchen Eingabefeldern (mit  gekennzeichnet) sowie unter 'Manuell' die Werkzeugposition grafisch interaktiv verändern:

- Dazu müssen Sie zuerst das "Tastatur-Handrad" einschalten. <Umschalttaste>+<F4>
  - Handrad-Inkrement erhöhen <Umschalttaste>+<F5>  
Handrad-Inkrement verringern <Umschalttaste>+<F6>
- Achten Sie dabei auf die Stellung des Zeigers unter der Istwert-Anzeige: 
- Mit dem Handrad in positiver Richtung verfahren <Alt>+<Bild runter>  
Mit dem Handrad in negativer Richtung verfahren <Alt>+<Bild rauf>

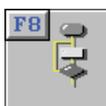
### Spannen



Dieser Arbeitsschritt kann jederzeit verwendet werden, wenn im Arbeitsplan die Spannsituation (beispielsweise Umspannen), die Schutzzone oder der Werkzeugwechsellpunkt verändert werden soll.

Wenn das Werkstück in einer Aufspannung und ohne Veränderung der Schutzzonen oder des Werkzeug-Wechsellpunktes gefertigt werden kann, benötigen Sie diesen Arbeitsschritt nicht. Alle erforderlichen Spanndaten wurden ja bereits beim Anlegen des Arbeitsplanes eingegeben.

### Makro



Wie vielfältig die verschiedenen Werkstücke und Bearbeitungs-Möglichkeiten sein können, wissen Sie ja selbst am besten.

CNCplus enthält für alle Standard-Bearbeitungen im Drehen entsprechende Arbeitsschritte.

Für eine erweiterte Funktionalität liefern wir bereits Bearbeitungs-Makros wie beispielsweise 'EINSTICH' mit aus. Dieses wird verwendet, wenn ein Einstich mit Einstich-Breite = Werkzeug-Breite gefertigt werden soll.

Aber auch wenn Sie etwas Außergewöhnliches oder einfach nur noch kostengünstiger fertigen müssen, ist dies in der Regel kein Problem. In den meisten Fällen können wir auf Ihre Bedürfnisse abgestimmte Sonder-Arbeitsschritte in Form von Bearbeitungs-Makros erstellen.

## 2.2.3 Menü 'NC-Programm'

Dieses Thema wurde bereits im Kapitel 'Allgemeine ergänzende Informationen' unter dem Punkt "Menü 'NC-Ausgabe'" auf Seite 20 behandelt.

## 2.3 Betriebsart 'Simulator'

Beachten Sie hierzu auch den Punkt "Betriebsart 'Simulator'" auf Seite 20 im Kapitel 'Allgemeine ergänzende Informationen'.

### 2.3.1 Umspannen von Werkstücken

Für eine anschaulichere Ausbildung besteht in der Betriebsart 'Simulator' die Möglichkeit, über eine spezielle M-Funktion Werkstücke innerhalb der 2D- und 3D-Simulation umzuspannen. Diese Funktion dient nur diesem internen Zweck im Simulator. An der Steuerung sollte sie keine Funktion haben und zu einer Fehlermeldung führen. Sicherheitshalber sollten Sie diese M-Funktion vor dem Abarbeiten des Programms an der Maschine löschen.

Mit Hilfe dieser beliebig festzulegenden, freien M-Funktion (z.B. M999) können Werkstücke in der Simulation umgespannt werden. Dabei wird die gleiche Lage und Position eingenommen, die für die erste Werkstückseite eingestellt war. Diese Spann-Einstellungen werden für die Betriebsart 'Simulator' in der 'System-Konfiguration' vorgenommen (siehe auch Abschnitt 1.7.4.1 auf Seite 30).

Hier ein paar Beispielsätze mit einer Nullpunktverschiebung in Z, damit z.B. nach dem Umspannen auch noch geplant werden kann:

```

...
G0 X42.5
X150. M9
Z150.
( SPANNEN )
M999
G52 Z-1.
M0
( BOHREN )
G97 S2000 T808 M3
...

```

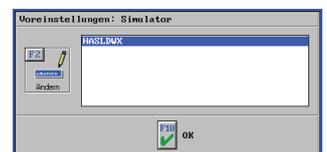
#### M-Funktion zum Umspannen festlegen

##### Betriebsart 'Simulator'

Werkseitig sind die Simulatoren bereits auf eine entsprechend freie M-Funktion (M99, M900 oder M999) passend zu jeweiliger Steuerung eingestellt. Muss diese Einstellung verändert werden, so ist dies in der jeweiligen Voreinstellungsdatei des entsprechenden Steuerungs-Simulators mit einem Text-Editor vorzunehmen.

Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1. Öffnen Sie in der Betriebsart 'Einrichten' über <F4> 'System-Konfiguration', <F1> 'Voreinstellungen' und <F2> 'Ändern' den Dialog mit den Voreinstellungen der Steuerungs-Simulatoren. Notieren Sie sich den Namen der entsprechenden Voreinstellungs-Datei, in diesem Beispiel ist das HASLDWX für den standardmäßig mitgelieferten HAAS-Simulator.



2. Öffnen Sie die Datei `hasldwx.ini` mit einem ASCII-Editor (z.B. mit dem Befehl `edit hasldwx.ini` an der Eingabeaufforderung). Die Datei befindet sich im Verzeichnis der Anwenderdaten.
3. Sie sehen nun mehrere Schlagworte in eckigen Klammern, die sogenannten Sektionen. Unterhalb der Sektion `[INTERPRETER]` finden Sie den Eintrag `CHUCKING_NR=`. Den Wert dahinter können Sie entsprechend ändern. Damit die Änderung wirksam wird, muss die Software neu gestartet werden.

### Betriebsart 'Arbeitsplan'

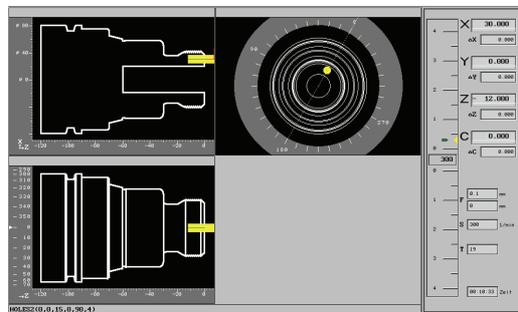
Damit auch NC-Programme, die in der Betriebsart 'Arbeitsplan' erzeugt werden, automatisch mit einer entsprechenden M-Funktion versehen werden, muss der jeweilige Postprozessor entsprechend eingestellt werden.

Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1. Öffnen Sie in der Betriebsart 'Arbeitsplan' über <F1> 'Datei', <F8> 'Postprozessor' und <F2> 'Ändern' den Dialog mit den Voreinstellungen der Postprozessoren.
2. Wählen Sie über <F1> den entsprechenden Postprozessor-Parametersatz aus und rufen darin die Option <F4> 'Kühlmittel, ...' auf. Hier können Sie die gewünschte M-Funktion (z.B. M888) zum Umspannen eintragen.

## 2.3.2 2D-Simulation von C- und Y-Achse (optional)

Wenn Sie einen entsprechenden Simulator erworben haben, können Sie die programmierten C- und Y-Achsen-Befehle in einer speziellen 3-Fenster-Ansicht simulieren.



Das linke, obere Fenster zeigt das Werkstück im Schnitt, das rechte Fenster in der Vorderansicht und das linke, untere Fenster zeigt eine Draufsicht.

In allen drei Fenstern können, unabhängig voneinander, verschiedene Lupen-Ansichten eingestellt werden.

Rufen Sie dazu, wie unter "Zusatzfunktionen" auf Seite 9 beschrieben, die Lupenfunktion auf. Mittels Mausklick kann der rote Rahmen der Lupe in den verschiedenen Ansichten positioniert werden.



### Tipp:

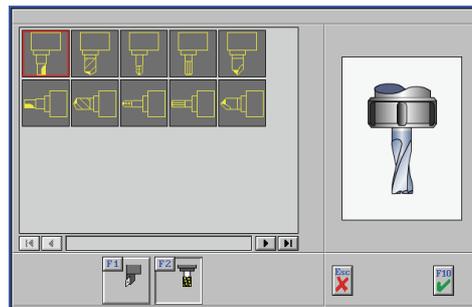
Innerhalb der C- und Y-Achsen-Simulation können Sie auch mit Hilfe der Taste <TAB> den roten Rahmen der Lupe jeweils zur nächsten Ansicht bewegen.

## 2.4 Betriebsart 'Einrichten'

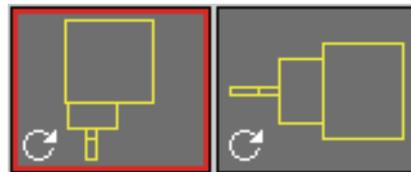
Beachten Sie hierzu auch die weiteren Hinweise im Kapitel 'Allgemeine ergänzende Informationen' unter dem Punkt "Betriebsart 'Einrichten'" auf Seite 29.

### 2.4.1 Angetriebene Werkzeuge für C- und Y-Achse (optional)

Wenn Sie einen entsprechenden Simulator erworben haben, können Sie neben den Drehwerkzeugen über das Menü 'Werkzeuge' auch angetriebene Werkzeuge anlegen.



Nach der Installation eines entsprechenden Simulators werden beim 'Neu erstellen' von Werkzeugen zwei neue Schaltflächen sichtbar. Mit <F1> 'Drehen' und <F2> 'Fräsen' kann zwischen Drehwerkzeugen und den angetriebenen Werkzeugen umgeschaltet werden.



Damit angetriebene Werkzeuge in einem Revolver beispielweise von Stechwerkzeugen leicht zu unterscheiden sind, werden diese dort mit einem Rotations-Symbol gekennzeichnet.

## 2.5 Betriebsart 'Transfer'

Dieses Thema wurde bereits im Kapitel 'Allgemeine ergänzende Informationen' unter dem Punkt "Betriebsart 'Transfer'" auf Seite 36 behandelt.

## 3 Ergänzende Informationen zum Fräsen

Dieses Kapitel beschreibt ergänzende Informationen, die für CNCplus Fräsen gelten.

### 3.1 Betriebsart 'Geometrie'

Dieses Thema wurde bereits im Kapitel 'Allgemeine ergänzende Informationen' unter dem Punkt "Betriebsart 'Geometrie'" auf Seite 13 behandelt.

### 3.2 Betriebsart 'Arbeitsplan'

Hier erfahren Sie wichtige Grundlagen und Hinweise zum Anlegen und Ändern eines Arbeitsplanes.

#### 3.2.1 Menü 'Datei'

Unter <F1> 'Datei' / <F1> 'Neu' muss zunächst das in der Betriebsart 'Geometrie' konstruierte Fertigteil eingestellt und danach das Rohteil angelegt werden.



#### HINWEIS:

Wenn Sie die Geometrie eines bereits im Arbeitsplan angewählten Fertig- oder Rohteiles nachträglich in der Betriebsart 'Geometrie' verändern, "merkt" das der Arbeitsplan nicht automatisch. Dazu müssen Sie die geänderte Geometrie manuell über die Funktion <F1> 'Datei' / <F2> 'Einstellungen' in den Arbeitsplan importieren. Anschließend müssen Sie den Arbeitsplan neu berechnen lassen (siehe unten) und die Arbeitsschritte ggf. auf eventuelle Veränderungen kontrollieren.

Der eingetragene Werkstoff und das eingetragene Magazin resultieren aus der Voreinstellung in der Betriebsart 'Einrichten'. Selbstverständlich können hier beliebige Einstellungen vorgenommen werden.

Wenn gewünscht, können Spannmittel verwendet werden. Die Spannmittel haben im Sinne von "Schutzonen" direkten Einfluss auf die Verfahrwegsberechnung und werden auch bei der Kollisionskontrolle mitberücksichtigt. Die Spannmittel müssen einzeln angelegt werden und können nicht kopiert werden. Wenn Sie ein Spannmittel mehrfach verwenden wollen, so sollten Sie dieses in der Betriebsart 'Geometrie' konstruieren (auch komplexe Spannsituationen) und als ein beliebiges Spannmittel abspeichern.

Im Menü 'Spannen' werden auch die wichtigen Einstellungen für den Werkzeugwechsellpunkt eingetragen. Bedenken Sie dabei, dass der Werkzeugwechsellpunkt so hoch gelegt wird, dass das längste Werkzeug auf dem Magazin eingewechselt werden kann.

Neben dem Werkzeugwechsellpunkt ist die Rückzugebene von Bedeutung, wenn Sie beispielsweise Spannmittel einsetzen, die oberhalb der Werkstückoberfläche liegen (beispielsweise Spannpratzen). Geben Sie hier die Rückzugebene ein, auf der beim Positionieren sicher in der Ebene im Eilgang verfahren werden kann.

Der im Folgenden beschriebene Arbeitsschritt-Editor wird normalerweise mit dem Menüpunkt <F2> 'Bearbeiten' aufgerufen. Nur bei Neuanlage eines Arbeitsplans wird aus Effizienzgründen bei Übernahme des Einstellungsdialogs mit <F10> direkt in den Arbeitsschritt-Editor gewechselt. Geht man dagegen später in das Menü 'Arbeitsplan' zurück, so wird bei Änderung von Werten im Einstellungsdialog des Arbeitsplans und Übernahme des Fensters nicht mehr automatisch der Arbeitsschritt-Editor aktiviert.

## 3.2.2 Menü 'Bearbeiten'

Nachfolgend finden Sie alle wichtigen Informationen zum Umgang mit den Arbeitsschritten.

### 3.2.2.1 Arbeitsschritt-Editor

Der Arbeitsschritt-Editor enthält Funktionen zum Anlegen, Editieren und Verwalten der Arbeitsschritte eines Arbeitsplanes.



Die Funktionen und ihre Bedeutung:

<F1> 'Erstellen' Hiermit werden neue Arbeitsschritte angelegt.

<F2> 'Ändern' Hiermit wird der Arbeitsschritt, auf dem der blaue Cursor steht, zum Ändern aufgerufen.

<F3> 'Löschen' Hiermit werden Arbeitsschritte gelöscht. Entweder wird nur der Arbeitsschritt, auf dem der blaue Cursor steht, oder werden alle ausgewählten Arbeitsschritte gelöscht (siehe 'Auswählen').



<F4> 'Zurück'

Wenn sich der blaue Cursor im oberen Fenster 'Arbeitsschritte' befindet, können diese in das untere Fenster 'Ablage' verschoben werden. Dort können Sie beispielweise Arbeitsschritte bereithalten, die zu einem späteren Zeitpunkt verwendet werden sollen. Entweder wird nur der Arbeitsschritt, auf dem der blaue Cursor steht oder alle ausgewählten Arbeitsschritte verschoben (siehe 'Auswählen').

oder



<F4> 'Ausführen'

Wenn sich der blaue Cursor im unteren Fenster 'Ablage' befindet (**das <F4>-Symbol ändert sich entsprechend**), können diese in das obere Fenster 'Arbeitsschritte' verschoben werden. Dabei werden diese immer ans Ende des Arbeitsplanes angefügt. Entweder wird nur der Arbeitsschritt, auf dem der blaue Cursor steht oder alle ausgewählten Arbeitsschritte verschoben (siehe 'Auswählen').

<F5> 'Auswählen' Hiermit können mehrere Arbeitsschritte für eine Folgeaktion ausgewählt werden (siehe oben).

<F6> 'Berechnen' Wenn einer oder mehrere Arbeitsschritte durch Änderung von Werkzeugen oder Technologie-Werten etc. mit einem Stern-Symbol gekennzeichnet sind, müssen Sie den Arbeitsplan mit dieser Funktion neu durchrechnen lassen. Dies geschieht nicht automatisch, damit Sie zuvor die Möglichkeit haben, weitere Änderungen beispielsweise an anderen Arbeitsschritten vornehmen zu können. Sie können die entsprechenden Arbeitsschritte zum Berechnen und Simulieren auch zurücknehmen und dann wieder ausführen lassen.



#### ACHTUNG:

**Kontrollieren Sie danach den Arbeitsplan (beispielsweise mittels der Simulation), denn es können sich je nach Situation bestehende Verfahrenwege verändern!**

<F7> 'Information' Schalten Sie diese Ansicht ein, wenn beim Bewegen des blauen Cursors über die Arbeitsschritte deren Verfahrenwege und die roten Zerspanungsflächen angezeigt werden sollen. So bekommen Sie einen sehr guten Überblick über die Fertigungsabschnitte (siehe auch <F8> '3D-Ansicht' und <F9> 'Simulation').



**HINWEIS:**

Beachten Sie bitte, dass die Arbeitsschritte immer die Verfahrenswege und Zerspanungsflächen vom Zeitpunkt der Erstellung zeigen. Wenn Sie die Vorschau eines Arbeitsschrittes in der '**Ablage**' betrachten, muss diese nicht mehr zum zwischenzeitlich veränderten Arbeitsplan/Werkstück passen. Erst wenn Sie solch einen Arbeitsschritt wieder ausführen, werden die Verfahrenswege und Zerspanungsflächen neu berechnet!

<F8> '3D-Ansicht' Ist die Funktion 'Information eingeschaltet, wird der Fertigungszustand des Werkstückes bis zum ausgewählten Arbeitsschritt angezeigt. Bei ausgeschalteter Informations-Anzeige wird immer der Gesamtzustand des Werkstückes angezeigt.

Neben der Masse- und Volumenanzeige können Sie hier auch das Werkstück durch Lageveränderung von allen Seiten betrachten und auch schneiden. Wenn Sie einen asymmetrischen Schnitt durch das Werkstück benötigen, müssen Sie die Funktion <F2> 'Schnitte' mehrfach ausführen, da immer nur ein rechteckiges Schnittfenster angeboten wird.

Ein wichtiger Punkt ist die Funktion <F4> 'Werkzeug':



Wenn Sie hier die Funktion <F4> 'Feindarstellung' aufrufen, wird Ihnen das Werkzeug so angezeigt, wie Sie es in der Betriebsart 'Einrichten' geometrisch bestimmt haben.

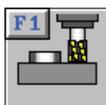


Wenn Sie die Funktion <F3> 'Werkzeug' aufrufen, wird Ihnen das Werkzeug so angezeigt, wie es die Software intern für die Verfahrenswegs- und Werkstückmodell-Berechnung betrachtet. Es handelt sich hierbei immer nur um zylindrische Körper, d.h., am Werkzeug vorhandene Rundungen oder schräge Kanten erzeugen in der 3D-Ansicht und im internen Modell des Werkstücks nur rechtwinklige Werkstück-Kanten.

<F9> 'Simulation' Ist die Funktion <F7> 'Information' eingeschaltet, wird nur der **ausgewählte Arbeitsschritt** simuliert. Bei ausgeschalteter Informations-Anzeige wird immer der **gesamte Arbeitsplan** simuliert.

### 3.2.2.2 Arbeitsschritte

#### Fläche



Nach Aufruf des Arbeitsschrittes wählt die Software - von der Station 1 des aktuellen Magazins beginnend - das erste Werkzeug, für das in der Betriebsart 'Einrichten' unter den Bearbeitungs-Arten das 'Flächenfräsen' auf 'JA' eingestellt wurde.

Rot angezeigt wird immer die am höchsten liegende zu schrumpfende Fläche. Um einen Überblick über die möglichen Einsatzstrategien dieses Werkzeuges zu erhalten, können Sie bereits sinnvollerweise an dieser Stelle mit der <+>-Taste Erkenntnisse gewinnen, ob dieses Werkzeug sinnvoll ist oder ein anderes Werkzeug aus dem Magazin gewählt werden sollte. Bedenken Sie bitte, dass Sie bei der Auswahl des Innenfräsens ein Werkzeug wählen, bei dem in den Werkzeug-Eigenschaften in der Betriebsart 'Einrichten' das 'Eintauchen' auf 'JA' gestellt wurde (ansonsten erfolgt später eine Fehlermeldung).

**'Mehrfach'-Auswahl**

Nach Übernahme des ersten Dialogfensters werden die zur roten Fläche gehörenden Geometriedaten angezeigt. Wenn Sie möchten, können Sie mit <F1> 'Mehrfach' weitere Bearbeitungs-Flächen für diesen Arbeitsschritt hinzufügen. Dabei legt die Reihenfolge des Hinzufügens die spätere Bearbeitungsreihenfolge, im Sinne einer Frässtrategie, fest. Dabei hilft Ihnen die Funktion <F4> 'Alle Gleichartigen hinzufügen', Bearbeitungsflächen mit gleicher Start- und Endtiefe auszuwählen, entsprechend der rot umrandeten Fläche.

**'Zerspanungs-Art'**

Im dritten Dialogfenster können Sie die Zerspanungs-Art wählen, wobei Konturparallel in der Regel das Optimum ist (zeitlich und technologisch).

In einigen Fällen könnte auch die Einstellung 'Schraffieren' sinnvoll sein, während die Einstellung 'Tauchfräsen' nur in sehr speziellen Fällen zu guten Ergebnissen führt.

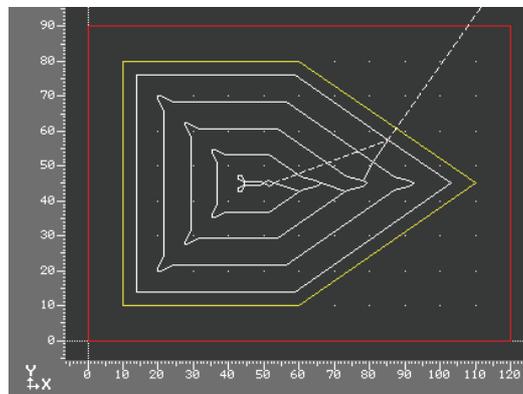
**'Verfahrenweg-'Einstellung'**

Beim Innenfräsen ist in der Regel die Verfahrenweg-Einstellung 'Innen -> Außen' richtig, während beim Außenfräsen die Einstellung 'Außen -> Innen' in der Regel sinnvoll ist. Denn damit geben Sie an, von wo das Werkzeug mit der Zerspanung beginnen soll.

**'Bahnabstand'**

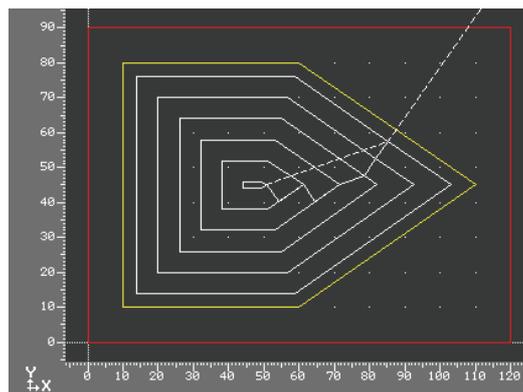
Mit dem Schalter 'Bahnabstand' haben Sie die Möglichkeit, die Fertigungszeiten je nach Werkstück und Werkzeug deutlich zu reduzieren.

Wird der 'Bahnabstand' auf 'Konstant' eingestellt, wird die gewählte 'Eingriffs-Breite' von Bahn zu Bahn immer eingehalten. Damit bei Eingriffs-Breiten über 50% keine Restmaterialien übrig bleiben, werden in den Ecken besondere Ausgleichsbewegungen erzeugt. Durch diese Strategie werden u.U. weniger Fräsbahnen und damit auch weniger Zeit als mit angepasstem Bahnabstand benötigt:



Fräser: Ø 8mm  
Eingriffs-Breite: 95%  
Bahnabstand: **Konstant**  
Fräs-Bahnen: 5  
Zeit: **8:02 min**

Wird der 'Bahnabstand' auf 'Angepasst' eingestellt, wird die gewählte 'Eingriffs-Breite' von Bahn zu Bahn so angepasst, dass bei Eingriffs-Breiten über 50% keine Restmaterialien übrig bleiben. Also haben nicht alle Bahnen die eingestellte Eingriffs-Breite.



Fräser: Ø 8mm  
Eingriffs-Breite: 95%  
Bahnabstand: **Angepasst**  
Fräs-Bahnen: 6  
Zeit: **8:59 min**

### Zerspanungs-'Richtung'

Mit dem Schalter 'Richtung' können Sie angeben, ob das Werkzeug nur im 'Gleichlauf', 'Gegenlauf' oder im 'Gleich- und Gegenlauf' arbeiten soll. Es wird automatisch versucht, diese vorgegebene Richtung für alle Verfahrenswege des Arbeitsschrittes zu verwenden. Je nach gewählter Zerspanungs-Art und der jeweiligen Werkstück-Geometrie ist dies jedoch nicht immer möglich.

### Start- und Endpunkte

Im vierten Dialogfenster ist zu beachten, dass Sie den von der Software für die ausgewählten Bearbeitungs-Flächen automatisch ermittelten Start- und Endpunkt in Z beeinflussen können.

Dazu ein Beispiel:

Sie möchten einen Durchbruch fertigen und das Werkzeug soll dabei um 2mm tiefer fahren (um Verschleiß oder Schneidenradien auszugleichen) als die Kontur konstruiert wurde. Stellen Sie einfach das Feld 'Endpunkt in Z' auf 'Manuell' und geben Sie die gewünschte 'End-Tiefe' ein.

### Eintauchstrategien

Im fünften Dialogfenster wird festgelegt, ob senkrecht, helikal oder über eine Rampe ins Werkstück eingetaucht werden soll:

#### Eintauchstrategie 'Senkrecht' im Arbeitsschritt 'Fläche'

Eintauchstrategie 'Senkrecht'

Das Werkzeug taucht immer senkrecht auf die jeweilige Zustelltiefe ein. Zum Eintauchen ins Volle können nur Werkzeuge mit entsprechender Schneidengeometrie verwendet werden, sonst kommt es zu Kollisionsmeldungen.

#### Eintauchstrategie 'Helix' im Arbeitsschritt 'Fläche'

Eintauchstrategie 'Helix'

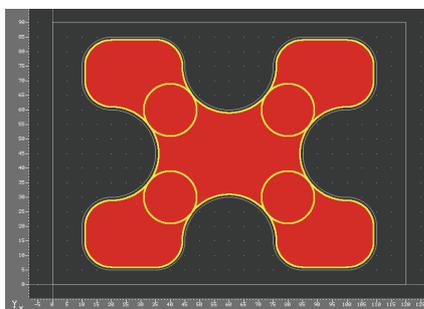
Das Werkzeug taucht im Material immer helikal auf die jeweilige Zustelltiefe ein. Befindet sich ein Zustellpunkt außerhalb des Materials, dann wird in diesem Fall automatisch auf direktem Wege senkrecht eingetaucht. Es können Werkzeuge verwendet werden, für die in der Betriebsart 'Einrichten' die entsprechenden Eigenschaften eingestellt wurden.



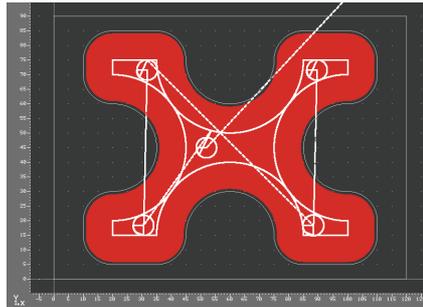
### HINWEIS:

Wenn Sie ein Werkzeug für den Arbeitsschritt auswählen, das bevorzugt helikal eintauchen soll, kann es in Abhängigkeit vom eingestellten Aufmaß und/oder dem Helixdurchmesser vorkommen, dass keine oder nur einzelne mögliche (rote) Zerspanungsflächen angezeigt werden.

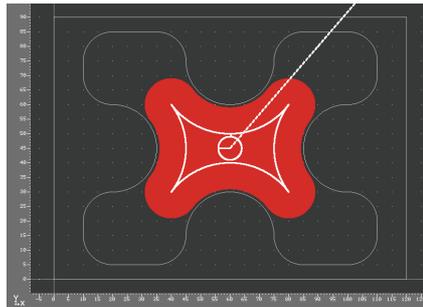
Dazu ein Beispiel:



Durch das vorhandene Konturaufmaß von 1mm und unter Berücksichtigung des Werkzeug-Durchmessers von 18mm entstehen bei der Berechnung der möglichen Zerspanungsflächen bereits 5 einzelne Flächen.



Bei einem eingestellten Helixdurchmesser (= entstehender Lochdurchmesser) von 24mm können in allen 5 Flächen Eintauchpunkte errechnet werden, da der Helixdurchmesser in diese Flächen hineinpasst.



Bei einem eingestellten Helixdurchmesser von 26mm kann nur noch für die mittlere Fläche ein Eintauchpunkt errechnet werden, da der Helixdurchmesser in die restlichen Flächen nicht mehr hineinpasst.

Lösung:

Entweder muss in diesem Fall das Aufmaß z.B. auf 0,5mm oder der Helixdurchmesser auf 25mm verringert werden.

#### 'Eintauchwinkel' und 'Steigung'

Der Eintauchwinkel ist ein dem jeweiligen Werkzeug entsprechender, maximal zulässiger Wert. Beachten Sie hierzu die entsprechenden Angaben des Werkzeugherstellers. Die Steigung wird automatisch aus dem jeweiligen Helixdurchmesser und dem max. Eintauchwinkel berechnet, sie kann aber auch direkt vorgegeben werden.

Ist das Zustellmaß für den Arbeitsschritt kleiner als die Steigung gewählt, wird der Weg des Werkzeuges auf der Helix bei der NC-Ausgabe automatisch reduziert.

#### 'Bezugspunkt'

Der Bezugspunkt entspricht dem geometrischen Mittelpunkt der Helix. Der eigentliche Startpunkt liegt automatisch immer auf der Mittelpunktsbahn des Werkzeuges. Wenn nur eine Fläche zur Bearbeitung ausgewählt ist, kann der Bezugspunkt auch manuell bestimmt werden.



#### HINWEIS:

**Obwohl nur eine Fläche zur Bearbeitung ausgewählt wurde, kann eine Bearbeitungsfläche in mehrere Teilflächen "zerfallen" (siehe Bilder zum Thema 'Helix'). Dann kann die Option "Manuell" nicht angewählt werden, weil nun mehrere Bearbeitungsflächen vorhanden sind. Verwenden Sie dann ggf. die Eintauchstrategie 'Senkrecht' unter Zuhilfenahme einer Vorbohrung. Alternativ können Sie auch jede der Teilflächen in einem eigenen Arbeitsschritt bearbeiten.**

#### Eintauchstrategie 'Rampe' im Arbeitsschritt 'Fläche'

##### Eintauchstrategie 'Rampe'

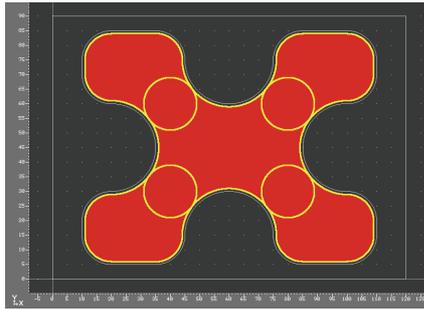
Das Werkzeug taucht im Material immer auf einer Rampe auf die jeweilige Zustelltiefe ein. Befindet sich ein Zustellpunkt außerhalb des Materials, dann wird in diesem Fall automatisch auf direktem Wege senkrecht eingetaucht. Es können Werkzeuge verwendet werden, für die in der Betriebsart 'Einrichten' die entsprechenden Eigenschaften eingestellt wurden.



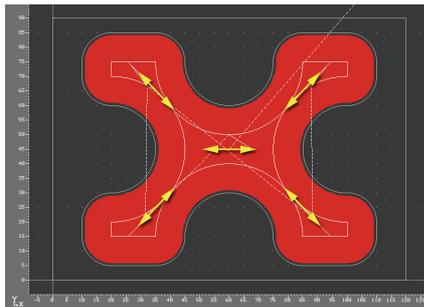
#### HINWEIS:

Wenn Sie ein Werkzeug für den Arbeitsschritt auswählen, das bevorzugt über eine Rampe eintauchen soll, kann es in Abhängigkeit vom eingestellten Aufmaß und/oder dem Helixdurchmesser vorkommen, dass keine oder nur einzelne mögliche (rote) Zerspanungsflächen angezeigt werden.

Dazu ein Beispiel:

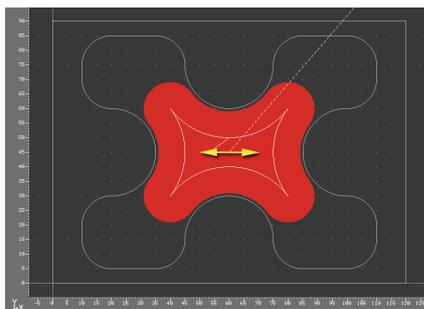


Durch das vorhandene Konturaufmaß von 1mm und unter Berücksichtigung des Werkzeug-Durchmessers von 18mm entstehen bei der Berechnung der möglichen Zerspanungsflächen bereits 5 einzelne Flächen.



Bei einer eingestellten Rampenlänge (= Nutlänge) von 36mm können in allen 5 Flächen Eintauchpunkte errechnet werden, da die Rampenlänge in diese Flächen hineinpasst. Die Rampe liegt immer zentriert zum Eintauchpunkt.

Hier im Beispiel ist zu sehen, dass die Winkellage der Rampe (hier gelb dargestellt die Fräsermittelpunktsbahnen) in den vier Außenflächen automatisch angepasst wurde.



Bei einer eingestellten Rampenlänge von 38mm kann nur noch für die mittlere Fläche ein Eintauchpunkt errechnet werden, da die Rampenlänge unter keinem ermittelbaren Winkel in die restlichen Flächen hineinpasst.

Lösung:

Entweder muss in diesem Fall das Aufmaß z.B. auf 0,5mm oder die Rampenlänge auf 36mm verringert werden.

#### Automatische Anpassung des Rampenwinkels

Die Software versucht, automatisch eine Winkellage innerhalb der Bearbeitungsflächen zu finden, unter der die Rampe ausgeführt werden kann. Dabei handelt es sich um ein Annäherungsverfahren, bei dem nacheinander verschiedene Winkellagen überprüft werden. Standardmäßig beginnt das Verfahren bei 0° und durchläuft max. 16 Prüfungen.

Wenn aus fertigungstechnischen Gründen immer unter einer bestimmten Winkellage eingetaucht werden soll, kann das Rechenverfahren beschleunigt werden, indem der Voreinstellungswert für den Startwinkel entsprechend geändert wird:

1. Öffnen Sie die Datei `vorein.ini` im Ordner der Anwender-Daten mit einem Editor.
2. Tragen Sie unter `[Werken]` eine neue Zeile mit dem Inhalt `RampW=X` ( $X$  = Startwinkel, Standard ist 0°) ein.

Wenn eine höhere Genauigkeit bei dem o.a. Annäherungsverfahren benötigt wird, kann der Voreinstellungswert für die Anzahl der Winkellagen-Überprüfungen entsprechend geändert werden (Achtung: Mit jeder Erhöhung des Iterationsstufen um einen Punkt wird die max. Anzahl der Prüfungen verdoppelt, deshalb steigt die benötigte Rechenzeit stark an!):

1. Öffnen Sie die Datei `vorein.ini` im Ordner der Anwender-Daten mit einem Editor.
2. Tragen Sie unter `[Werken]` eine neue Zeile mit dem Inhalt `RampNmax=X` ( $X$  = Anzahl Iterationsstufen, Standard ist 4) ein.

**'Eintauchwinkel' und 'Steigung'**

Der Eintauchwinkel ist ein dem jeweiligen Werkzeug entsprechender, maximal zulässiger Wert. Beachten Sie hierzu die entsprechenden Angaben des Werkzeugherstellers. Die Steigung wird automatisch aus der jeweiligen Rampenlänge und dem max. Eintauchwinkel berechnet, sie kann aber auch direkt vorgegeben werden.

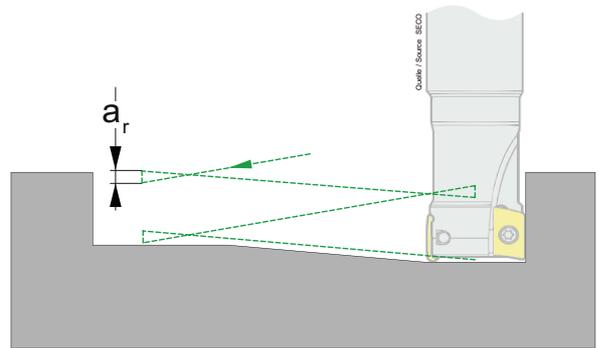
Ist das Zustellmaß für den Arbeitsschritt kleiner als die Steigung gewählt, wird der Weg des Werkzeuges auf der Rampe bei der NC-Ausgabe automatisch reduziert.

**'Rückzugswert'**

Bei jedem Wechsel der Eintauchrichtung wird das Werkzeug um einen Wert  $a_r$  abgehoben (siehe Zeichnung).

Dieser Wert wird vom Werkzeughersteller vorgegeben.

Dadurch wird sichergestellt, dass bei entsprechenden Werkzeugen nicht zu viel Material "im Kern" stehen bleibt, welches dann u.U. zum Werkzeugbruch führen kann.

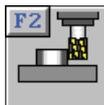
**'Bezugspunkt'**

Der Bezugspunkt entspricht dem geometrischen Anfangspunkt der Rampe. Der eigentliche Startpunkt liegt automatisch immer auf der Mitte der Rampe (siehe Zeichnung bei 'Rückzugswert'). Wenn nur eine Fläche zur Bearbeitung ausgewählt ist, kann der Bezugspunkt auch manuell bestimmt werden.

**HINWEIS:**

**Obwohl nur eine Fläche zur Bearbeitung ausgewählt wurde, kann eine Bearbeitungsfläche in mehrere Teilflächen "zerfallen" (siehe Bilder zum Thema 'Rampe'). Dann kann die Option "Manuell" nicht angewählt werden, weil nun mehrere Bearbeitungsflächen vorhanden sind. Verwenden Sie dann ggf. die Eintauchstrategie 'Senkrecht' unter Zuhilfenahme einer Vorbohrung. Alternativ können Sie auch jede der Teilflächen in einem eigenen Arbeitsschritt bearbeiten.**

### Kontur



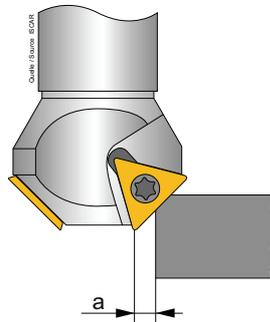
Verwenden Sie diesen Arbeitsschritt zum Schlichten, zum Anfassen (mit Zentrierbohrern oder Fasräsern) und für Teilkonturbearbeitungen. Damit sind Arbeitsgänge gemeint, bei denen beispielsweise nur eine Werkstückkante eines Gußkörpers in mehreren Schnitten auf Maß gebracht werden muß. Hierzu legen Sie mehrere Kontur-Arbeitsschritte mit immer kleineren Aufmaßen, aber gleichen Verfahrwegen, auf der entsprechenden Kontur an.

Der Arbeitsschritt Kontur bietet über das Symbol <F1> 'Fertigteil' die Möglichkeit zur Bearbeitungen von bereits im Arbeitsplan vorhandenen Konturen (aus der Betriebsart 'Geometrie').

Über das Symbol <F2> 'Teilkontur' können Sie schnell zusätzliche Konturen - so genannte Teilkonturen - anlegen, an denen entlang verfahren werden soll. Diese Art der Verfahrweg-Erstellung über eine Geometrie-Eingabe direkt im Arbeitsplan bietet sich für Arbeiten direkt am Rohteil aber auch für die komplexe Verfahrswege an, für die keine sinnvolle Konstruktion in der Betriebsart 'Geometrie' erstellt werden kann. So sind hier z.B. sich kreuzende Verfahrswege auf einer Gehäuse-Dichtfläche zu nennen.

### Anfasen mit dem Arbeitsschritt 'Kontur'

Wenn als aktuelles Werkzeug ein NC-Anbohrer oder Fasfräser gewählt wurde, können im zweiten Dialogfenster über <F2> 'Werte' entsprechende Angaben zur Fasengeometrie gemacht werden.



Durch die Eingabe der Fasenbreite bzw. des Fasen-Tiefenmaßes und dem einzuhaltenden Abstand 'Querschnide  $\leftrightarrow$  Kontur' (siehe Abbildung) rechnet die Software automatisch die entsprechenden Verfahrswege aus.

Beachten Sie, dass das Werkzeug entsprechend dem eingestellten Abstand auch in Z-Richtung entsprechend tiefer verfahren wird. Dadurch kann es zu Kollisionen mit darunterliegenden Flächen/Konturen kommen.



#### HINWEIS:

In der Software wird immer nur die Querschnide des Werkzeuges dargestellt. Damit es beim Eintauchen am Anfahrpunkt nicht zu einer Kollision mit der eigentlichen Schneide kommt, muss der Anfahrbogen bzw. die Anfahrstrecke (je nach Fasengröße) entsprechend groß gewählt werden.

### Verfahrwege entlang von Fertigteil-Konturen



Im zweiten Dialogfenster sollten die Werte im Fenster 'Radius-Korrektur' von der Einstellung '**Steuerung**' auf die Einstellung '**CAM**' umgestellt werden, wenn Sie eine ältere Steuerung haben, die bei Bogen/Bogen/Bogen-Konstruktionen einen Kompensationsfehler macht. Hier wird dann bei der Einstellung 'CAM' das NC-Programm für die Äquidistante erzeugt. Achten Sie darauf, dass Sie in diesem Fenster auch das Bogen- und das Konturaufmaß variieren können.

Hinzuweisen ist darauf, dass Sie nicht nur komplette Konturen, sondern auf jeder Kontur beliebig viele Teilstrecken anlegen können.

#### 'Mehrfach'-Auswahl

Die Strategie über mehrfach, d.h. in einem Arbeitsschritt werden mehrere Konturen geschichtet, ist effektiv, verlangt jedoch etwas mehr Konzentration (Sie können stattdessen jedoch auch jeden Verfahrsweg mittels **eines** Arbeitsschrittes einzeln anlegen).

Sinnvollerweise wählen Sie immer zuerst über <F1> 'Mehrfach' die gewünschten Konturen aus (wenn nur eine Kontur bearbeitet werden soll, können Sie diese auch direkt mit den <plus/minus>-Tasten auswählen). Danach bestimmen Sie über <F2> 'Werte' gewisse Rahmenbedingungen für die jeweils rot dargestellte Kontur. Bei einer Mehrfachauswahl wählen Sie also nacheinander die Konturen aus und geben jeweils die Werte ein. Zuletzt bestimmen Sie für alle ausgewählten Konturen mit <F3> 'Verfahrsweg' die einzelnen Verfahrswege auf den Konturen. Die Reihenfolge bei der Kontur-Auswahl und die Reihenfolge beim Anlegen der Verfahrswege legt die spätere Fertigungsreihenfolge fest.

#### 'Verfahrsweg'

Mit dieser Option bestimmen Sie, wo und wie die einzelnen Verfahrswege beginnen und enden sollen. Dazu können Sie die An- und Abfahrpunkte bestimmen und festlegen, ob die Anfahr-Art 'Zirkular' oder 'Linear' sein soll.

Eine Besonderheit stellt hier das lineare An- und Abfahren dar. Denn mit dieser Option können Sie jeweils einen beliebigen Eintauch- und Abhebezeitpunkt festlegen. So können Sie beispielsweise in einer Bohrung eintauchen und dann linear an die jeweilige Kontur heranfahren.

## Verfahrwege entlang von beliebigen Teilkonturen



Im zweiten Dialogfenster kann über <F1> 'Geometrie' der Geometrie-Editor aufgerufen werden. Sie können dann entscheiden ob eine bereits vorhandene Kontur aus einer Werkstück-Datei oder aus dem Fertigteil des aktuellen Arbeitsplanes importiert oder direkt im Arbeitsschritt neu konstruiert werden soll.

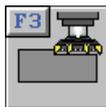
Beachten Sie bitte, dass je Arbeitsschritt immer nur eine Teilkontur verwendet werden kann. Beim Auswählen einer weiteren Teilkontur wird die erste zusammen mit allen Einstellungen aus dem Arbeitsschritt entfernt.

Über <F3> 'An-/Abfahren' wird festgelegt, ob der Verfahrweg 'Zirkular', 'Linear' oder 'Direkt', d.h. entsprechend der eingestellten 'Verfahrseite' beginnen bzw. enden soll. Der Anfangspunkt bzw. der Endpunkt einer Kontur ist automatisch immer der entsprechende An- und Abfahrpunkt des Verfahrweges. Wenn der An-/Abfahrpunkt an einer anderen Stelle der Kontur liegen soll, so ist diese entsprechend zu ändern.

### 'Verfahrseite' und 'Richtung' bzw. 'Startpunkt'

Über die Option 'Verfahrseite' wird in Abhängigkeit von der Einstellung 'Richtung' festgelegt, auf welcher Seite der Kontur verfahren werden soll. Wenn bei 'Verfahrseite' die Option 'Mitte' eingestellt ist, kann der 'Startpunkt' auf den Anfangs- oder Endpunkt der Kontur gesetzt werden.

## Planen



Beim Arbeitsschritt PLANEN fährt das Werkzeug in der gewünschten Richtung immer nur bis zum Mittelpunkt über die linke und rechte Werkstückbegrenzung.

Wenn aus Oberflächengründen ein längerer Anlauf und Überlaufweg gewünscht ist, so können über den Arbeitsschritt 'Makro' und Anwahl des entsprechenden Punktes 'ÜBERFRÄSEN' entsprechende Werkzeugwege generiert werden.

## Bohren



Während in der Regel in der Betriebsart 'Geometrie' die entsprechenden Bohrungen konstruiert wurden, kann man auch auf das Konstruieren der Bohrungen in der Betriebsart 'Geometrie' verzichten und diese Bohrungen über die Funktionen <F2> 'Einzel' bis <F5> 'Muster' nachträglich hier einfügen. In der Regel - wie gesagt - werden die Bohrungen in der Betriebsart 'Geometrie' konstruiert und dann über das Anwählen der Funktion <F1> 'Fertigteil' automatisch angewählt.

Die Bohrungen und die Durchmesser des Werkzeuges sind völlig unabhängig voneinander, d.h. Sie können mit einem 6er Fräser zum Flachsenken in eine 5er Bohrung fahren usw. Jedoch werden keine Bohrungen vorgeschlagen, die zu einer Kollision führen würden. Wenn Sie beispielsweise mit einer Bohrstange eine Bohrung vergrößern wollen, die noch nicht groß genug vorgebohrt wurde, können Sie diese Bohrung nicht auswählen. Hier spielt der Anschnitt-Ø des jeweiligen Werkzeuges eine Rolle.

### 'Reihenfolge'

Wenn mehrere Bohrungen oder Bohrmuster ausgewählt wurden, dann können Sie mit dem Schalter 'Reihenfolge' entscheiden, ob die Bohrungen in der Auswahlreihenfolge oder automatisch nach dem Prinzip des kürzesten Abstands bearbeitet werden sollen. Bei komplexen Bohrbildern kann hier die eine oder andere Methode von Vorteil sein.

### 'NC-Ausgabe'

Wenn Sie das Feld 'NC-Ausgabe' auf 'Mit Zyklus' einstellen, werden im NC-Programm Bohrzyklen entsprechend Ihrer Steuerung ausgegeben.

Wenn Sie besondere Fertigungsfälle, beispielsweise Tiefbohren mit mehreren Werkzeugen haben, schalten Sie zunächst das Feld 'NC-Ausgabe' auf 'Ohne Zyklus'. Dadurch werden die beiden Symbole <F1> 'Anfahren' und <F2> 'Anbohren' aktiviert:

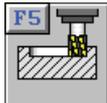
### 'Anfahren'

Diese Funktion bietet Ihnen die Möglichkeit, beispielsweise beim Tiefbohren mit einem Folgewerkzeug in bereits vom ersten Werkzeug teilgebohrte Bohrungen mit einem erhöhten Vorschub einzutauchen oder herauszufahren.

### 'Anbohren'

Diese Funktion bietet Ihnen unter schwierigen Zerspanungsbedingungen die Möglichkeit, eine von Ihnen zu bestimmende Strecke am Anfang und am Ende der jeweils ausgewählten Bohrungen mit einem reduzierten Vorschub, dem 'Anbohr-Vorschub', zu verfahren.

## Nut



Wenn Nuten geschlichtet werden sollen, muss das verwendete Werkzeug immer einen kleineren Durchmesser als die Nutbreite haben. Aber es kann auch ein Werkzeug mit Durchmesser = Nutbreite eingesetzt werden.

Im zweiten Dialog können Sie mit der Option <F2> 'Zustellen' bestimmen, wie das Werkzeug in der Nut zustellen soll:

### 'Gleich'

Hierdurch taucht das Werkzeug immer, je nach Wahl, am 'Anfang' oder am 'Ende' der Nut ein. Dazu wird das Werkzeug in der Werkzeugachse aus der Nut herausgefahren und an den entsprechenden Zustellpunkt verfahren.

### 'Wechselnd'

Hierdurch wird mit dem Werkzeug immer am Anfang und am Ende der Nut zugestellt.

### 'Speziell'

Diese Option ist für Scheiben- und T-Nutenfräser gedacht. Hierdurch taucht das Werkzeug immer, je nach Wahl, am 'Anfang' oder am 'Ende' der Nut ein. Dazu wird das Werkzeug, ohne seine aktuelle Arbeitstiefe zu verändern, durch die Nut beispielsweise an den Anfang der Nut zurückgefahren (der bei T-Nuten normalerweise außerhalb des Werkstückes liegt). Erst dann wird zugestellt.

## Handrad/Teach-In

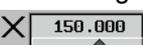


Auch die "intelligenteste" Software kann nicht alle Ihre Fertigungsbedürfnisse kennen. Wenn Sie also mit einem speziellen Werkzeug einen ganz speziellen Weg verfahren müssen oder wenn Sie mit den automatisch erzeugten Verfahrenswegen "nicht zufrieden" sind, dann können Sie diesen mit diesem Arbeitsschritt eingeben. Das Überfräsen einer Dichtfläche an einem Gußkörper ist beispielsweise solch ein Fall.

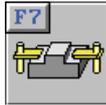
Jeder Verfahrensweg wird Ihnen wie eine Art Nut dargestellt. Dadurch können Sie sehr leicht kontrollieren, ob die Verfahrenswege jeweils richtig angeordnet wurden. Selbstverständlich können Sie diese Verfahrenswege auch nachträglich ändern.

Verfahrenswege im Vorschub werden dabei grün und Verfahrenswege im Eilgang rot umrandet dargestellt.

Im Arbeitsschritt 'HANDRAD' können Sie unter 'Position' bei manchen Eingabefeldern (mit  gekennzeichnet) sowie unter 'Manuell' die Werkzeugposition grafisch interaktiv verändern:

- Dazu müssen Sie zuerst das "Tastatur-Handrad" einschalten. <Umschalttaste>+<F4>
  - Handrad-Inkrement erhöhen <Umschalttaste>+<F5>
  - Handrad-Inkrement verringern <Umschalttaste>+<F6>
- Achten Sie dabei auf die Stellung des Zeigers unter der Istwert-Anzeige: 
- In positiver Richtung verfahren <Alt>+<Bild runter>
  - In negativer Richtung verfahren <Alt>+<Bild rauf>

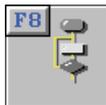
## Spannen



Wenn mehrere Spannsituationen erforderlich sind, kann die ursprünglich angelegte Spannsituation hier aufgelöst und eine neue Spannsituation definiert werden. Dieser Arbeitsschritt kann auch jederzeit verwendet werden, wenn die Rückzugsebene oder der Werkzeugwechsellpunkt verändert werden soll.

Wenn das Werkstück in einer Aufspannung und ohne Veränderung der Rückzugsebene oder des Werkzeugwechsellpunktes gefertigt werden kann, benötigen Sie diesen Arbeitsschritt nicht. Alle erforderlichen Spanndaten wurden bereits beim Anlegen des Arbeitsplanes eingegeben.

### Makro



Wie vielfältig die verschiedenen Werkstücke und Bearbeitungs-Möglichkeiten sein können, wissen Sie ja selbst am besten. CNCplus enthält für alle Standard-Bearbeitungen im Fräsen entsprechende Arbeitsschritte.

Für eine erweiterte Funktionalität liefern wir bereits Bearbeitungs-Makros wie beispielsweise 'ÜBERFRÄSEN' mit aus.

Aber auch wenn Sie etwas Außergewöhnliches oder einfach nur noch kostengünstiger fertigen müssen, ist dies in der Regel kein Problem. In den meisten Fällen können wir auf Ihre Bedürfnisse abgestimmte Sonder-Arbeitsschritte in Form von Bearbeitungs-Makros erstellen.

### 3.2.3 Menü 'NC-Ausgabe'

Dieses Thema wurde bereits im Kapitel 'Allgemeine ergänzende Informationen' unter dem Punkt "Menü 'NC-Ausgabe'" auf Seite 20 behandelt.

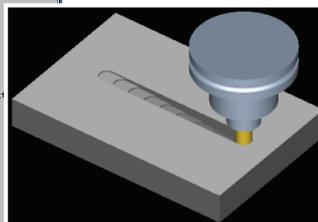
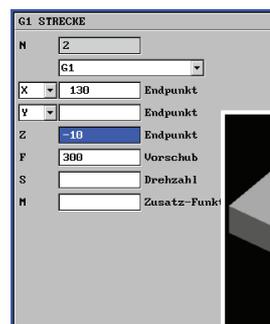
### 3.3 Betriebsart 'Simulator'

Beachten Sie hierzu auch den Punkt "Betriebsart 'Simulator'" auf Seite 20 im Kapitel 'Allgemeine ergänzende Informationen'.

### 3.4 Betriebsart 'Einrichten'

Dieses Thema wurde bereits im Kapitel 'Allgemeine ergänzende Informationen' unter dem Punkt "Betriebsart 'Einrichten'" auf Seite 29 behandelt.

#### 3.4.1 3D-Verfahrensbewegungen in Fräs-Simulatoren



Es kann in drei Achsen verfahren werden. In der Simulationsgrafik wird dies durch eine "Treppbewegung" realisiert.



#### HINWEIS:

Beachten Sie jedoch, dass das interne Werkstückmodell der Simulation mit jeder "Treppenstufe" komplizierter wird, was die Simulation verlangsamt. Sie sollten von dieser 3D-Option also "sparsam" Gebrauch machen.

### 3.5 Betriebsart 'Transfer'

Dieses Thema wurde bereits im Kapitel 'Allgemeine ergänzende Informationen' unter dem Punkt "Betriebsart 'Transfer'" auf Seite 36 behandelt.

2D-Simulation .....	26
2D-Simulation von C- und Y-Achse .....	54
3D-Simulation .....	27
3D-Verfahrenbewegungen .....	67

## A

Abstechen .....	50
Abweichungen von der Original-Steuerung .....	24
Anfasen .....	63
Angetriebene Werkzeuge .....	55
Anzeigefelder .....	7
Arbeitsplan-Geometrie speichern .....	16
Arbeitsschritt	
3D-Ansicht .....	45, 58
Bohren .....	50, 65
Fläche .....	58
Gewinde .....	51
Gewinde (Degression) .....	51
Handrad .....	52
Handrad / Teach-In .....	66
Information .....	45, 57
Kontur .....	63
Kontur - beliebige Teilkonturen .....	65
Kontur - Fertigteil-Konturen .....	64
Makro .....	52, 67
Neu berechnen .....	44, 57
Nut .....	66
Planen .....	48, 65
Schlichten .....	48
Schlicht-Strategien .....	63
Schruppen .....	45
Simulation .....	45, 58
Spannen .....	52, 66
Stechen .....	50
Arbeitsschritt-Editor .....	44, 57
Auswahlfelder .....	7

## B

Baudrate .....	37
Betriebsart	
'Arbeitsplan' .....	11, 16, 42, 56
'Einrichten' .....	11
'Geometrie' .....	11
'Simulator' .....	11
'Transfer' .....	11
Betriebsarten .....	11
Betriebsarten-Auswahl .....	10
Bildschirmeinstellungen .....	11
Bohren (Reihenfolge) .....	65

## C

C- und Y-Achse .....	54, 55
CAD-Daten für den Import vorbereiten .....	14
CAD-Daten nach dem Import aufbereiten .....	14
CAD-Eingabe .....	14
CNCPLUS.DAT .....	33

## D

Datei-Verwaltung .....	35
Dateiverwaltung .....	31
Daten empfangen .....	39
Daten senden .....	39
Datenbits .....	37
Datensicherung .....	35
Datenübertragung	
NC-Programm empfangen .....	39
NC-Programm senden .....	39
Signalbedeutung .....	40
Übertragungskabel .....	40
Übertragungsparameter .....	37
Dialogfenster-Folge .....	8
Drehzahlbegrenzung .....	43
Drucken .....	12, 30
Druck-Inhalte .....	12

## E

Eingabefelder .....	7
Einrichteblatt .....	20
Eintauchen	
Helix .....	60
Rampe .....	61
Senkrecht .....	60
EOLN	
PC .....	38
Steuerung .....	38

## F

Fensterrahmen-Aufruf .....	11
Freier Editor .....	23, 36
Futterdicke .....	43

## G

Geführter Editor .....	23, 24
------------------------	--------

## H

Handrad	
Handrad einschalten (Tastatur) .....	52, 66
Handrad Inkrement ändern .....	52, 66
Handrad verfahren (Tastatur) .....	52, 66
Handshake .....	37
Helix .....	60
'Bezugspunkt' .....	61
'Eintauchwinkel' und 'Steigung' .....	61
Hilfesystem .....	8

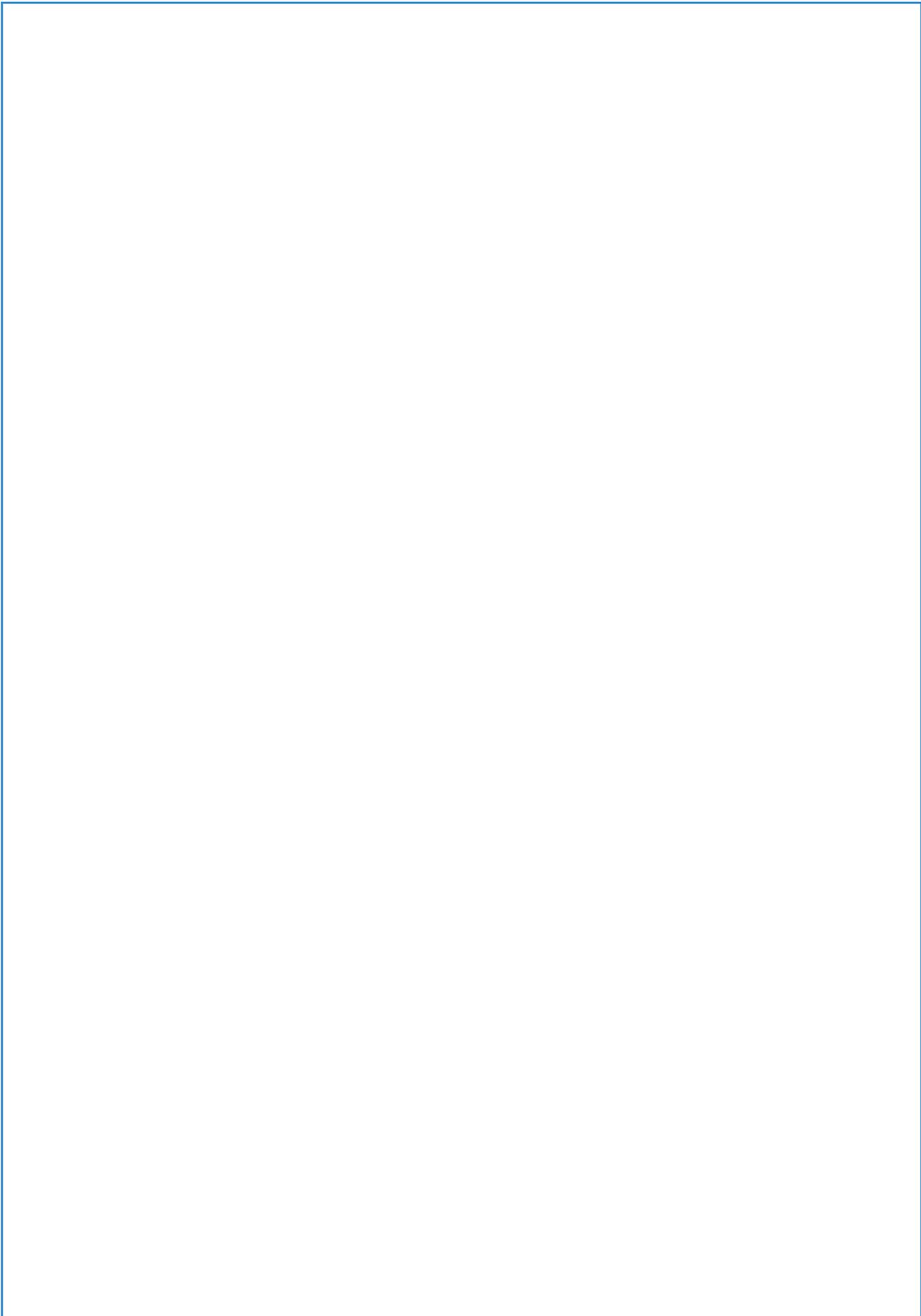
## I

Installation	
Ändern der Installations-Ordner .....	33
Installations-Ordner .....	31

## K

Kabel zur Datenübertragung .....	40
----------------------------------	----

Kollisionserkennung.....	26	Spannmittel (beim Fräsen).....	56
Konturdaten exportieren .....	13	Stopbits .....	37
<b>L</b>		Strichgrafik .....	26
Laufwerksbuchstaben .....	32	Symbolleiste.....	8
<b>M</b>		System-Konfiguration	
Magazin .....	30, 56	3D-Simulation (optional).....	30
Maus-Funktionen .....	6	Betriebsarten .....	30
Menü 'Werkzeuge' .....	55	Maschinen-Beschreibung .....	30
		Speicherort für Dateien.....	31
		Voreinstellungen.....	30
<b>N</b>		<b>T</b>	
Nachspann.....	38	Tastaturbelegung .....	71
NC-Editor		Tiefen-Aufteilung beim Stechen .....	50
Freier Modus .....	23, 36	Timeout .....	38
Geführter Modus.....	23	<b>U</b>	
NC-Programm übersetzen .....	23	Umspannen im NC-Programm	
Nullpunkt verschieben.....	13	Betriebsart 'Simulator' .....	53
		M-Funktion festlegen .....	53
<b>O</b>		Unendliche Schneiden .....	45, 46, 47
Ordner.....	31	Unterprogramme Erstellen / Ändern .....	25
Ordner-Verwaltung.....	33	USB Speicher-Stick.....	31
<b>P</b>		<b>V</b>	
Parität.....	37	Voreinstellungen .....	30
PC-Tastatur und Maus .....	6	Vorspann.....	38
Pfadangaben.....	31	<b>W</b>	
Postprozessor-Parameter anpassen .....	18	Wahl eines Simulator-Moduls .....	20
Punktbestimmung .....	15	Wechselaufwerk .....	31
Abstandspunkt.....	15	Werkstoffe .....	30
Bezugspunkt.....	16	Werkstück-Lage (beim Drehen) .....	42
Endpunkt .....	15	Werkzeuge.....	29
Schnittpunkt.....	15	Werkzeugwechsellpunkt (beim Drehen) .....	43
Wert auf Kontur .....	15	Werkzeugwechsellpunkt (beim Fräsen).....	56
Zentrum .....	15	<b>Z</b>	
<b>R</b>		Ziffernblock.....	6
Rampe .....	61	Zusatzfunktionen.....	9
'Bezugspunkt' .....	63		
'Eintauchwinkel' und 'Steigung' .....	63		
'Rampenwinkel' .....	62		
'Rückzugswert' .....	63		
Rechengenauigkeit .....	14		
Revolver .....	30, 42		
<b>S</b>			
Schichten .....	63		
Schutzzonen (beim Drehen) .....	43		
Serielle Schnittstelle.....	37		
Server .....	31		
Service-Daten .....	16, 23		
Simulations-Art.....	26		
Simulator-Einstellungen .....	21		
Nullpunkt-Tabelle.....	21		
Software beenden.....	11		



## Tastaturbelegung von CNCplus

### System

(3D-)Zusatzfunktions-Auswahl	<F11>
Betriebsarten-Auswahl	<Strg>+<F10>
Betriebsart direkt anwählen	<Strg>+<Fx> (x = 1... 9)
Wechseln zur nächsten Betriebsart	<Strg>+<Tab>
Wechseln zur vorherigen Betriebsart	<Strg>+<Umschalttaste>+<Tab>
Fensterrand anzeigen	<Alt>+<Pos1>
Software beenden	<Alt>+<F4>
Dialoge transparent schalten	<Alt>+<F9>
Hilfesystem	<F12>
Hilfebilder durchblättern	<Strg>+<Pfeiltaste links> bzw. <Pfeiltaste rechts>
Wert im Eingabefeld ändern	<F9>
Dialoge bestätigen	<F10>
Dialoge/Eingaben abbrechen	<ESC>
Optionen von Auswahlfeldern anzeigen	<F9>
Nächste Option im Auswahlfeld	<+>
Vorherige Option im Auswahlfeld	<->
Eingaben im Eingabefeld übernehmen	<Enter> bzw. <Tab>
Nächstes Eingabe- bzw. Auswahlfeld	<Tab>
Vorheriges Eingabe- bzw. Auswahlfeld	<Umschalttaste>+<Tab>

### Zusatzfunktionen direkt anwählen

(Nur bei entsprechender Konfiguration)

Lupe	<Alt>+<1>
Gesamt-Ansicht	<Alt>+<2>
Arbeitsraum-Ansicht	<Alt>+<3>
Taschenrechner	<Alt>+<4>
Punktbestimmung	<Alt>+<5>
Messen	<Alt>+<6>
Element-Informationen	<Alt>+<7>
Bildschirm-Druck	<Alt>+<8>

### Arbeitsschritt-Handrad

"Tastatur-Handrad" einschalten	<Umschalttaste>+<F4>
Handrad-Inkrement erhöhen	<Umschalttaste>+<F5>
Handrad-Inkrement verringern	<Umschalttaste>+<F6>
Handrad in positiver Richtung verfahren	<Alt>+<Bild runter>
Handrad in negativer Richtung verfahren	<Alt>+<Bild rauf>

### Navigation

Anfang Seite / Liste	<Pos1>
Ende Seite / Liste	<End>
Option / Kontur... wählen	<+> bzw. <->
Cursor links / rechts	<Pfeiltaste links> bzw. <Pfeiltaste rechts>
Cursor rauf / runter	<Pfeiltaste rauf> bzw. <Pfeiltaste runter>

### Simulation

Vorschub-Override vergrößern / verkleinern	<+> bzw. <->
--	--------------

Anmerkung:

Das '+' Zeichen zwischen den Tasten (<Taste1>+<Taste2>) gibt an, dass alle angegebenen Tasten gleichzeitig gedrückt werden müssen.

**Haas Automation Europe**

Mercuriusstraat 28, B-1930 Zaventem, Belgium · Tel: +32 2 522 99 05 Fax: +32 2 523 08 55

[www.HaasCNC.com](http://www.HaasCNC.com)

**R. & S. KELLER GmbH**

Vorn Eichholz 2, D-42119 Wuppertal, Germany · Tel: +49 202 40 40 0 Fax: +49 202 40 40 99

[www.cnc-keller.com](http://www.cnc-keller.com)