# ! WICHTIGE INFORMATIONEN !



**Bitte beachten Sie diese Informationen unbedingt vor der Inbetriebnahme der Fräsmaschine!**

**Inhalt:**


**1 Vorwort ..... 2**

**2 Hersteller- und Serviceadresse ..... 2**

**3 Installation von Fremdsoftware (z. B. Antivirenprogramme) ..... 3**

**4 Aufbau und Benutzung dieses Maschinenhandbuches ..... 3**

**4.1 Inhalt des Ordners „RMS6-Bedienungshandbuch“ ..... 4**

**4.2 Inhalt des Ordners „RMS6-Programmierhandbuch“ ..... 6**

# 1 Vorwort

Herzlichen Glückwunsch zum Kauf einer RÖDERS HSC-Fräsmaschine. Mit dieser Maschine erwerben Sie ein Produkt, das international zu einem der besten im Bereich HSC-Fräsmaschinen gehört.

Eine RÖDERS-Fräsmaschine zeichnet sich vor allem durch ihre hohe technische Leistungsfähigkeit und einfache Bedienbarkeit aus. Letzteres wird durch eine speziell auf die RÖDERS-Fräsmaschine abgestimmte Steuerung ermöglicht, die im eigenen Hause entwickelt, erprobt und laufend verbessert und erweitert wird.

Ab der vorliegenden aktuellen Steuerungsversion wurde eine weitere Steigerung der Bearbeitungsgeschwindigkeit, eine Verkürzung der Fräszeiten und eine Erhöhung der Bedienerfreundlichkeit erreicht.

Wir wünschen Ihnen nun viel Erfolg beim Einsatz Ihrer RÖDERS HSC-Fräsmaschine.

Zu Fragen und Anregungen, für Bestellungen und bei Problemen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

# 2 Hersteller- und Serviceadresse


| | |
|---|---|
| **ROEDERS GmbH** | |
| **Scheibenstraße 6** | |
| **D- 29614 Soltau** | **Deutschland** |
| **Telefon Verkauf:** | **+49(0) 5191-603-43** |
| **Fax Verkauf:** | **+49(0) 5191-603-38** |
| **Telefon Service:** | **+49(0) 5191-603-403** |
| **Fax Service:** | **+49(0) 5191-603-499** |
| **E-Mail Verkauf:** | **hsc@roeders.de** |
| **E-Mail Service:** | **hsc-service@roeders.de** |
| **Internet:** | **www.roeders.de** |

# 3 Installation von Fremdsoftware (z. B. Antivirenprogramme)

**WICHTIG!**

**Die Installation von Fremdsoftware, wie zum Beispiel Antivirenprogramme, darf nur nach Rücksprache mit Fa. Röders erfolgen!**

**Die Installation und Ausführung nicht freigegebener Software kann zu Störungen der Maschinenfunktionen führen, dadurch entstandene Schäden sind NICHT durch die Gewährleistung gedeckt!**

Rückfragen richten Sie bitte an Ihren Vertriebspartner oder direkt an den Röders HSC-Service:

Email: hsc-service@roeders.de

Tel.: +49 (0) 5191 603 403.

# 4 Aufbau und Benutzung dieses Maschinenhandbuches

Das Maschinenhandbuch ist modular aufgebaut und unterteilt sich in „Bedienungshandbuch“ und „Programmierhandbuch“.

Mit Hilfe der Kapitelübersicht kann das entsprechende Handbuchmodul ausgewählt werden.

Die einzelnen Handbuchmodule sind jeweils mit einem eigenen Inhaltsverzeichnis ausgestattet, so dass die entsprechenden Themenbereiche schnell gefunden werden können.

**RMS6-Bedienungshandbuch:**

- Einleitung
- Allgemeine Sicherheits- und Bedienungsanweisungen
- Transport- und Installationsanweisung
- Maschinenhandbuch
- Referenzhandbuch für die RMS6-Steuerung
- Referenzhandbuch für die RMS6-Steuerung (Optionen)
- ANHANG
- Sicherheitsdatenblätter

**RMS6-Programmierhandbuch:**

- Einleitung
- Allgemeine Sicherheits- und Bedienungsanweisungen
- Praktischer Umgang mit der RMS6-Steuerung
- Referenzhandbuch für die RMS6-Programmierung
- Referenzhandbuch für die RMS6-Programmierung (Optionen)
- Zusatzhandbücher (z.B. RCommander, RCAM, usw.)

## 4.1 Inhalt des Ordners „RMS6-Bedienungshandbuch“

**Modul „Allgemeine Sicherheits- und Bedienungsanweisungen“**

- Allgemeine Sicherheitshinweise
- Sicherheitseinrichtungen
- Hinweis „Technische Dokumentation“
- Allgemeine Bedienungshinweise

**Modul „Transport- und Installationsanweisung“**

- Transport
- Aufstellen der Maschine
- Installation
- Aufstellpläne

**Modul „Maschinenhandbuch“**

- Allgemeine Sicherheitshinweise
- Sicherheitseinrichtungen
- Bedienelemente
- Maschinenansichten
- Wartung
- Technische Daten
- 3D-Taster
- Kühlgeräte
- Automation
- Emulsionskühlung
- Störungsbeseitigung

# 5

## Modul „Referenzhandbuch für die RMS6-Steuerung“

- Ein- und Ausschalten von Fräsmaschine und Steuerung
- Die RMS6-Benutzeroberfläche
- Schnellübersicht der Bedienoberfläche
- Schalter der Bedienoberfläche

## Modul „Referenzhandbuch für die RMS6-Steuerung (Optionen)“

- Simulationsprogramm RMSCut
- Palettenoption in der RMS6-Steuerung (manueller Palettenwechsel)
- Handhabungssysteme (automatischer Palettenwechsel)
- Jobmanagement
- Besonderheiten bei Verwendung von Fanuc-Robotern
- Schwenkachse (B-Achse)
- Gewindeschneiden
- Emulsionskühlung
- Nebelabsaugung
- Körperschallvermessung
- Schleifstift abrichten
- Dreh-Schwenk-Tisch
- ResetModulo

## Modul „ANHANG“

- Betriebsdatenerfassung
- Anpassung eines CAM-Postprozessors
- Was tun im Fehlerfall
- Betrieb der Hochgeschwindigkeitsspindeln
- Rotorlageidentifikation

## Sicherheitsdatenblätter

## EG-Konformitätserklärung

## 4.2 Inhalt des Ordners „RMS6-Programmierhandbuch“

**Modul „Allgemeine Sicherheits- und Bedienungsanweisungen“**

- Allgemeine Sicherheitshinweise
- Sicherheitseinrichtungen
- Hinweis „Technische Dokumentation“
- Allgemeine Bedienungshinweise

**Modul „Praktischer Umgang mit der RMS6-Steuerung“**

- Allgemeine Hinweise zur Fräsbearbeitung
- Erste Bedienungsschritte
- Handverfahren und Positionieren der Maschine
- Einrichten eines Werkstücks
- Verwendung von Kommandodateien
- Werkzeugwechsler
- Fräsen von NC-Programmen

**Modul „Referenzhandbuch der RMS6-Programmierung“**

- RMS6-Programmierbefehle (Übersicht)
- Erklärung und Syntax aller Standard-Programmierbefehle

**Modul „Referenzhandbuch der RMS6-Programmierung (Optionen)“**

- Programmierbefehle „Körperschallvermessung“
- Programmierbefehle „Antastenmakro“
- Programmierbefehle „Gewindeschneiden“
- Programmierbefehle „Emulsionskühlung“
- Programmierbefehle „Nebelabsaugung“
- Dreh-Schwenk-Tisch
- ROTZERO
- ResetModulo
- CalcChuckOffset

**Zusatzhandbuch „RMSCommander“**

**Zusatzhandbuch „…“ (Option)**

# 7

**Zusatzhandbuch „…“ (Option)**

**Zusatzhandbuch „…“ (Option)**

**Zusatzhandbuch „…“ (Option)**

**Zusatzhandbuch „…“ (Option)**

**Funktionsübersicht der RMS6-Versionen**

# ALLGEMEINE SICHERHEITS- UND BEDIENUNGSHINWEISE

## RMS6 3.60







Artikel-Nr. : ASB_360_410_ger_01

Datum : 20.02.2009

Autor: Röders GmbH

Röders GmbH
Scheibenstr. 6 / 29614 Soltau / Germany
Telefon +49 5191-603-43, Fax +49 5191-603-38
E-Mail hsc@roeders.de / www.roeders.de



röders TEC

© Copyright 2009
Röders GmbH
Scheibenstrasse 6
D-29614 Soltau

# 1 Inhaltsverzeichnis

**1 Inhaltsverzeichnis ..... 3**

**2 Allgemeine Sicherheitshinweise ..... 5**

**2.1 Verwendete Hinweis- und Gefahrensymbole ..... 5**

**2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung ..... 5**

**2.3 Sondereinsatzbereich: „Schleifen von keramischen Werkstoffen“ ..... 6**

**2.4 Betrieb einer Schleifölanlage ..... 6**

**2.5 Einsatz ..... 7**

**2.6 Gefahrstoffe ..... 7**

**2.7 Werkzeug und Werkzeugaufnahmen ..... 8**

**2.8 Arbeitsplatz ..... 9**

**2.9 Zugelassene Bediener ..... 9**

2.9.1 Zugelassenes Mindestalter für die Maschinenbedienung ..... 9

2.9.2 Zugelassene Personenanzahl beim Betrieb der Maschine ..... 10

**2.10 Service und Wartung ..... 11**

**2.11 Arbeiten im Maschinenarbeitsraum ..... 11**

**2.12 Restgefahr: Absacken der Z-Achse ..... 12**

**3 Sicherheitseinrichtungen ..... 13**

**3.1 NOT-AUS Einrichtungen ..... 13**

3.1.1 Wichtiger Hinweis (NOT-AUS) ..... 13

3.1.2 Auswirkung der NOT-AUS – Aktivierung ..... 13

3.1.3 Wiedereinschalten nach NOT-AUS – Aktivierung ..... 14

3.1.4 Maschinenkonsole (RFM-Maschinentypen) ..... 15

3.1.5 Maschinenkonsole (RXP- und RHP-Maschinentypen) ..... 16

3.1.6 Handbox ..... 17

3.1.7 RC1/2 ..... 17

3.1.8 Maschinenzelle RC3/4 ..... 19

3.1.9 Hinweis für Betrieb einer Maschinenzelle mit einem Handlinggerät und mehreren Fräsmaschinen ..... 20

**3.2 Sicherheitstürschalter ..... 21**

3.2.1 Ausführung ..... 21

3.2.2 Einsatzorte ..... 21

**3.3 Schutztüren ..... 22**

**3.4 Sicherheitsscheiben ..... 23**

**4 Technische Dokumentation ..... 24**

**5 Allgemeine Bedienungshinweise ..... 25**

**5.1 Erwärmung der Spindel ..... 25**

**5.2 Manueller Werkzeugwechsel ... 26**
**5.3 Düsen der Sprühkühlung ... 26**
**5.4 Werkzeugaufnahmen ... 26**
**5.5 Schrumpfaufnahmen ... 27**
**5.6 Crash ... 27**
**5.7 Identifikation ... 27**
**5.8 Online-Hilfe aktivieren ... 28**
5.8.1 Acrobat® -Lesezeichenfunktion ... 30
5.8.2 Aktive Inhaltsverzeichnis-Funktion ... 31
5.8.3 "Blättern" im Dokument mit der Tastatur ... 32
5.8.4 Suchen-Funktion ... 33

# 2 Allgemeine Sicherheitshinweise

## 2.1 Verwendete Hinweis- und Gefahrensymbole



**Wichtige Informationen und Anwendungshinweise, die einen sicheren Betrieb der Maschine ermöglichen.**



**Warnhinweise, die unmittelbar drohende Gefahren oder möglicherweise gefährliche Situationen kennzeichnen.**

**Bei Nichtbeachten solcher Warnhinweise können schwerste Verletzungen, bis hin zum Tod eintreten.**



**Gebotshinweise (z.B. Schutzhandschuhe tragen!), die eine Tätigkeit oder Benutzung bestimmter Gegenstände zwingend vorschreiben.**

## 2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Hochgeschwindigkeitsfräsmaschinen der ROEDERS GmbH sind ausschließlich zur spanenden Bearbeitung von Kupfer, Stahl, Graphit und Aluminium zugelassen.

Es dürfen keine Legierungen mit Brand- und Explosionsgefahr bearbeitet werden!

Die Bearbeitung von Graphit darf nur mit geeigneter eingeschalteter Absauganlage erfolgen, da durch die leichte Entzündbarkeit Brandgefahr besteht!

Bei der Entstehung von feinem Nebel und Rauch im Arbeitsraum, müssen Absauganlagen installiert sein, die eine Ansammlung zündfähiger Gemische und Emissionen vermeiden.



**Brand- und Explosionsgefahr!**

1. **Es ist verboten, Metall-Legierungen wie z.B. Magnesiumlegierungen zu bearbeiten, bei denen eine Brand- und Explosionsgefahr besteht!**
2. **Die Bearbeitung von Holzwerkstoffen ist verboten, da sich aufgrund von Reibungswärme Holzspäne und Holzstäube entzünden können.**

## 2.3 Sondereinsatzbereich: „Schleifen von keramischen Werkstoffen“

**WICHTIG!**

**Das Schleifen von Keramik ist nur bei gleichzeitigem Einsatz der Kühlemulsion erlaubt, damit die Schleifstäube gebunden werden.**

**Trockenschleifen führt durch die Staubentwicklung zu einer Beschädigung der Maschine.**

## 2.4 Betrieb einer Schleifölanlage



**WICHTIG!**

**Der Betrieb der Schleifölanlage ist nur bei einwandfreier Funktion der Brandlöschanlage zulässig!**

**Zur Gewährleistung der Funktion der Brandlöschanlage, ist eine jährliche Wartung und Überprüfung durch eine Fachfirma für Brandlöschanlagen notwendig!**

## 2.5 Einsatz

An der Röders-Fräsmaschinen dürfen nur Personen arbeiten, die vom Betreiber dazu beauftragt und eingewiesen wurden. Der Betreiber muss dem Bediener die Betriebsanleitung zugänglich machen und sich vergewissern, dass der Bediener sie gelesen und verstanden hat.

Aufgrund der hohen Spindeldrehzahlen ist der Arbeitsraum der Fräsmaschine zur Sicherheit des Maschinenbedieners mit einer Kabine aus Sicherheitsglas umgeben. Ein Verfahren der Maschine bei offenen Kabinentüren ist nur in der Einrichtebetriebsart erlaubt.

Die Spindel kann grundsätzlich nur bei geschlossener und verriegelter Tür eingeschaltet werden. Während der Bearbeitung sind die Türen der Maschine verriegelt.

Das Sicherheitsglas ist so ausgelegt, dass es der Wucht eines für die Hochgeschwindigkeitsbearbeitung zugelassenen, abgebrochenen Werkzeuges und Werkzeugaufnahme, bei Einsatz der zugelassenen Hochfrequenzspindel, standhält.



**WICHTIG!**

**Die Handbücher zur Maschine sind vor Inbetriebnahme der Maschine sorgfältig durchzulesen und zu befolgen!**

## 2.6 Gefahrstoffe

Vor Beginn einer Bearbeitung sind die entsprechenden Kennzeichnungen, Gefahrenbezeichnungen und Gefahrensymbole, der Materialien zu beachten und entsprechende Schutzvorkehrungen zu treffen, beziehungsweise die Bearbeitungshinweise einzuhalten!



**WICHTIG!**

**Bei der Handhabung mit Betriebs- und Schmierstoffen, sind die Hinweise in den zugehörigen Sicherheitsdatenblätter zu beachten!**

## 2.7 Werkzeug und Werkzeugaufnahmen



**GEFAHR!**

**Der Einsatz von Werkzeugen mit Stahlschaft ist verboten!**

**Aufgrund einer möglichen Verbiegung vor dem Abbrechen können erheblich höhere Auftreffenergien entwickelt werden, so dass die Sicherheit auch hinter dem Schutzglas nicht gewährleistet ist!**

**Es dürfen nur Werkzeuge und Verlängerungen mit Hartmetall- oder Cermetschäften eingesetzt werden.**



**SCHUTZAUSRÜSTUNG:**

**Scharfe Schnittkanten am Fräswerkzeug!**

**Tragen Sie beim Hantieren mit Fräswerkzeugen feste Handschuhe (Leder) zum Schutz vor Schnittverletzungen!**

Grundsätzlich sollte die Länge der Werkzeuge so kurz wie möglich gewählt werden.

Die Werkzeugaufnahmen müssen folgenden Normen entsprechen:

**DIN 69893-5**

Weiterhin ist eine Wuchtgüte von G=2,5 einzuhalten.

Ein maximaler Rundlauf am Werkzeugende von R2=0.01mm ist einzuhalten (siehe Prüfblatt der Frässpindel).



**WICHTIG!**

**Länge, Gewicht und Wuchtgüte der Werkzeuge haben einen direkten Einfluss auf die Lebensdauer der Frässpindel. Die entsprechenden Werte sind so gering wie möglich zu halten, um eine möglichst lange Lebensdauer der Frässpindel zu erreichen.**

## 2.8 Arbeitsplatz

Der Arbeitsplatz befindet sich vor dem Bedienfeld, links von der Maschine.

Beachten Sie bitte dazu das Kapitel „Bedienelemente“ in dem **Maschinenhandbuch**.



**SCHUTZAUSRÜSTUNG:**

**Je nach vorliegendem Fräsprozess kann es zu erhöhten, nicht mehr zulässigen Lärmemissionen kommen.**

**Tragen Sie in diesem Fall einen geeigneten Gehörschutz!**

## 2.9 Zugelassene Bediener

Die Maschine darf nur von ausgebildetem und autorisiertem Fachpersonal (z.B. Werkzeugmacher) betrieben und gewartet werden.

Vor Inbetriebnahme der Maschine ist sicherzustellen, daß das entsprechende Personal die Bedienungsanleitung gelesen und verstanden hat.



**WICHTIG!**

**Die Handbücher zur Maschine sind vor Inbetriebnahme der Maschine sorgfältig durchzulesen und zu befolgen!**

### 2.9.1 Zugelassenes Mindestalter für die Maschinenbedienung

Der Umgang mit einer modernen Werkzeugmaschine erfordert in höchstem Maße ein umsichtiges Verhalten.

Dieses umsichtige Verhalten kann **NICHT** bei Kindern oder Jugendlichen im Alter von unter 16 Jahren vorausgesetzt werden.

Es wird darum hiermit ausdrücklich untersagt, Kindern und Jugendlichen unter 16 Jahren, den Zugang zu dieser Maschine zu erlauben. Auch der Betrieb oder die Wartung der Maschine, durch diesen Personenkreis, ist ausdrücklich verboten!

Der Maschinenbetreiber hat dafür Sorge zu tragen, dass dieses Verbot am Aufstellungsort der Maschine auch

durchgesetzt wird.



**GEFAHR!**

**Der Zugang zur Maschine ist für Kinder und Jugendliche unter 16 Jahren verboten!**

### 2.9.2 Zugelassene Personenanzahl beim Betrieb der Maschine

Moderne Werkzeugmaschinen können aufgrund der Peripheriegeräte einen unüberschaubaren Aufstellbereich einnehmen, so dass es einem Maschinenbediener nicht ohne weiteres möglich ist, den gesamten Bereich einzusehen.

Es muss daher sichergestellt werden, dass nur **eine** Person zur Zeit Arbeiten an der Maschine vornimmt.

Besonderes Augenmerk ist bei Wartungsarbeiten erforderlich. Unter allen Umständen muss ein unbeabsichtigtes Einschalten der Maschine unterbunden werden!



**ACHTUNG!**

**Um Fehlbedienungen und gefährliche Situationen zu vermeiden, darf das Arbeiten an der Maschine nur von einer Person zur Zeit erfolgen.**

## 2.10 Service und Wartung

Reparaturen dürfen nur von entsprechend geschultem Fachpersonal ausgeführt werden.

Für den Ersatz von Bauteilen der Maschine dürfen nur Original Ersatzteile der ROEDERS GmbH oder im Einzelfall durch einen autorisierten Servicetechniker der ROEDERS GmbH zugelassene Ersatzteile verwendet werden.

Eigenmächtige Umbauten und Veränderungen der Maschine sind aus Sicherheitsgründen verboten!



**GEFAHR!**

**Es ist strengstens untersagt, die Maschine in einem technisch oder sicherheitstechnisch nicht einwandfreiem Zustand zu betreiben.**



**ACHTUNG, Lebensgefahr!**

**Arbeiten an elektrischen Einrichtungen dürfen NUR von qualifizierten Elektrofachkräften ausgeführt werden!**

Wenden Sie sich bitte in einem Service- oder Reparaturfall an folgende Adresse:


| | |
|---|---|
| **ROEDERS GmbH** | |
| **Scheibenstraße 6** | |
| **D- 29614 Soltau** | **Deutschland** |
| **Telefon Service:** | **+49(0) 5191-603-403** |
| **Fax:** | **+49(0) 5191-603-499** |
| **Email Service:** | **hsc-service@roeders.de** |
| **Internet:** | **www.roeders.de** |


## 2.11 Arbeiten im Maschinenarbeitsraum



**Einzelne Maschinenbauteile im Arbeitsraum sind dauerhaft mit Sperrluft beaufschlagt, wodurch sich Schmutzpartikel lösen können.**

**Darum ist bei Arbeiten im Maschinenarbeitsraum immer eine Schutzbrille zu tragen!**

## 2.12 Restgefahr: Absacken der Z-Achse

Aufgrund der konstruktiven Ausführung der Z-Achse, kann es bei einem Stromausfall oder einer anderen ungünstigen Fehlerkombination zu einem Absacken der Z-Achse kommen.

Dabei kann die Z-Achse bis zu 10 mm herabsacken und mit dem gesamten Gewicht auf dem Werkstück oder dem Maschinentisch aufliegen. Eingeklemmte Körperteile können so in erheblichem Maße verletzt werden!

**ACHTUNG Verletzungsgefahr!**

**Ein Stromausfall oder andere Fehlerkombinationen können zum Absacken der Z-Achse führen. Darum niemals den Kopf oder andere Gliedmaßen zwischen Z-Achse und Maschinentischebene bringen!**

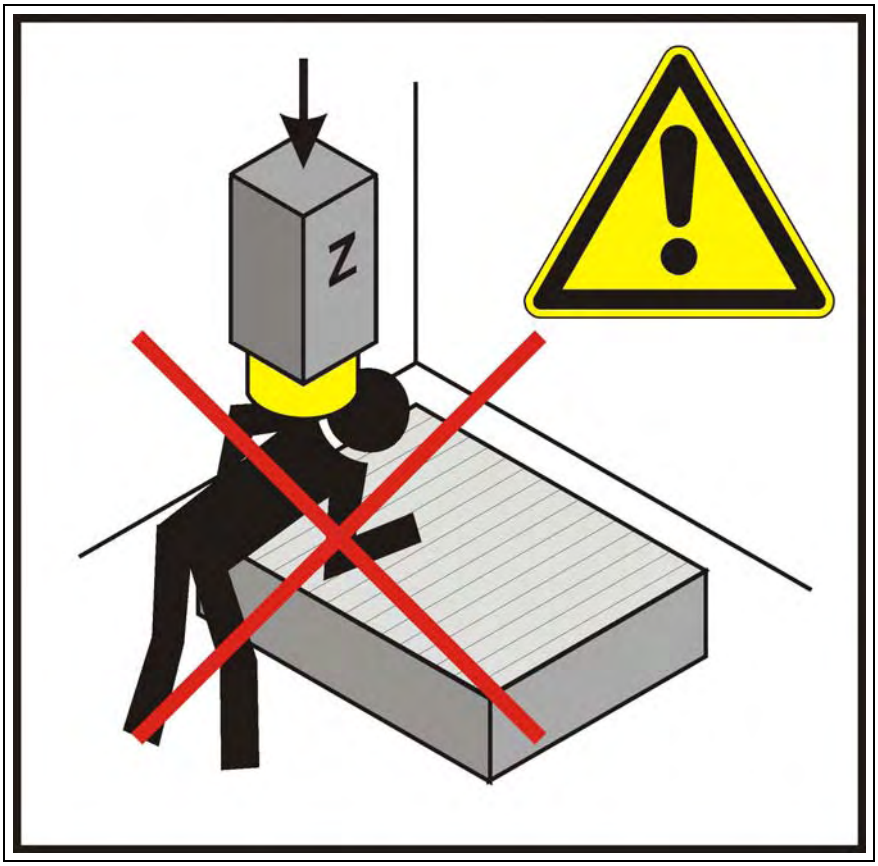



Abb. 1: Warnung vor Absacken der Z-Achse

# 3 Sicherheitseinrichtungen

## 3.1 NOT-AUS Einrichtungen

### 3.1.1 Wichtiger Hinweis (NOT-AUS)



**ACHTUNG Lebensgefahr!**

**Der Schaltschrank ist nach Aktivierung des „NOT-AUS“ noch unter Spannung!**

**Trennung von der Netzspannung ist nur durch Ausschalten des Hauptschalters (bzw. Bereichsschalters) und Ziehen des Netzsteckers zu erreichen!**

### 3.1.2 Auswirkung der NOT-AUS – Aktivierung

Die Betätigung eines NOT-AUS – Tasters hat folgende Auswirkungen auf die Maschine und evtl. vorhandene Peripheriegeräte:

- ▷ Achsantriebe der Maschine werden stromlos geschaltet.
- ▷ Spindelantrieb der Maschine wird stromlos geschaltet.
- ▷ Elektrische Antriebe des Handlinggerätes werden stromlos geschaltet.
- ▷ Späneförderer und Kompaktfilteranlage stoppen.
- ▷ Pneumatik (Maschine und Handlinggerät) schaltet aus.
- ▷ Ölnebelabsaugung schaltet aus.
- ▷ Staubabsaugung schaltet aus.
- ▷ Maschinensteuerung befindet sich im Zustand „Maschine aus“. Eine entsprechende Fehlermeldung wird angezeigt.

### 3.1.3 Wiedereinschalten nach NOT-AUS – Aktivierung

Wiedereinschalten der Maschine in folgenden Schritten:

- ⇨ Fehlermeldungen der Maschinensteuerung quittieren.
- ⇨ Eingedrückten NOT-AUS – Taster entriegeln.
- ⇨ Über den Button „Maschine“ und „Maschine ein“, Maschine aktivieren.
- ⇨ Evtl. kann es notwendig sein, eine Überprüfung der Sicherheitstürschalter durchzuführen:
  - Tür-Schlüsselschalter entriegeln.
  - Alle Türen öffnen.
  - Alle Türen wieder schließen.
  - Reset-Taste gedrückt halten und Tür-Schlüsselschalter verriegeln.

### 3.1.4 Maschinenkonsole (RFM-Maschinentypen)




Abb. 2: NOT-AUS – Taster an der Maschinenkonsole

### 3.1.5 Maschinenkonsole (RXP- und RHP-Maschinentypen)




Abb. 3: NOT-AUS – Taster an der Maschinenkonsole

### 3.1.6 Handbox




Abb. 4: NOT-AUS – Taster an der Maschinenhandbox

### 3.1.7 RC1/2






Abb. 5: NOT-AUS RC1/2

### 3.1.8 Maschinenzelle RC3/4




Abb. 6: NOT-AUS Maschinenzelle RC3/4

### 3.1.9 Hinweis für Betrieb einer Maschinenzelle mit einem Handlinggerät und mehreren Fräsmaschinen

Die Betätigung eines NOT-AUS – Tasters am Sicherheitszaum einer Maschinenzelle, bzw. am Handlinggerät hat folgende Auswirkungen auf Handlinggerät, Maschine und evtl. vorhandene Peripheriegeräte:

- ▷ Elektrische Antriebe des Handlinggerätes werden stromlos geschaltet.
- ▷ Maschine mit **geöffneter** Beschickungstür wird in den Zustand „NOT-AUS“ mit eingebunden.

  Auswirkungen auf Maschine und Peripheriegeräte, siehe Kapitel „Auswirkung der NOT-AUS – Aktivierung“

## 3.2 Sicherheitstürschalter



**ACHTUNG Lebensgefahr!**

**Sicherheitseinrichtungen sind zum Schutz von Leib und Leben installiert.**

**Es ist strengstens verboten, Sicherheitseinrichtungen mechanisch oder elektrisch zu verändern oder außer Kraft zu setzen!**

### 3.2.1 Ausführung

- Alle mit Sicherheitstürschaltern ausgerüstete „Arbeitsraumtüren“ (Maschinenarbeitsraum, Werkzeugwechsler, Werkstückbestückung, usw.) sind grundsätzlich verriegelt. Sie können über die entsprechenden Tür-Schlüsselschalter entriegelt werden.
- Alle zur Verwendung kommenden Sicherheitstürschalter verriegeln auch im stromlosen Zustand.

### 3.2.2 Einsatzorte

- Seitentür (Maschine)
- Fronttür (Maschine)
- Werkzeugwechslertür (Maschine)
- Bestückungstür (RC1/2)
- Haupttür im Sicherheitszaun (RC3; Roboteranlage)
- Regaltüren (RC3; Roboteranlage)

## 3.3 Schutztüren

### Elektrisch verriegelte Schutztüren

Elektrisch verriegelte Schutztüren werden von der Steuerung überwacht und können nur über entsprechende Schlüsselschalter entriegelt werden.

Folgende Türen sind elektrisch verriegelt:

- Seitentür (Maschine)
- Fronttür (Maschine)
- Werkzeugwechslertür (Maschine)
- Bestückungstür (RC1/2)
- Haupttür im Sicherheitszaun (RC3; Roboteranlage)
- Regaltüren (RC3; Roboteranlage)

Siehe auch Kapitel „Sicherheitstürschalter“.

### Mechanisch verriegelte Schutztüren

Mechanisch verriegelte Schutztüren werden nicht von der Steuerung überwacht. Die Verriegelung erfolgt durch eine Schließeinrichtung.

Folgende Türen sind mechanisch verriegelt:

- Schaltschranktüren
- Revisionszugänge zu Werkzeugwechsler (z.B. RXP500)
- Wartungstür (RHP)

## 3.4 Sicherheitsscheiben

Sicherheitsscheiben werden als trennende Schutzeinrichtung zum Arbeitsraum eingesetzt. Sie verhindern den Zugriff in gefährliche Maschinenbereiche, halten Kühlschmierstoffe zurück und schützen vor herausfliegenden Teilen.

**WICHTIG:**

**Die Rückhaltefähigkeit der Scheiben ist nur gewährleistet, wenn sich die Scheiben in einwandfreien Zustand befinden und keine Beschädigungen aufweisen.**

**Weist die Scheibe Beschädigungen auf, sind diese umgehend auszutauschen!**

**Der Austausch ist entsprechend schriftlich mit Datumsangabe zu dokumentieren.**



**ACHTUNG Lebensgefahr!**

**Das Betreiben der Maschine mit beschädigten Sicherheitsscheiben ist verboten! Durch die Möglichkeit herausfliegender Teile besteht Lebensgefahr!**

# 4 Technische Dokumentation

Ab der hier vorliegenden RMS6-Steuerungsversion, werden sämtliche Schaltpläne (Elektro- und Pneumatikschaltplan, Schaltschranklayout usw.) in elektronischer Form auf der Installations-CD und auf der Festplatte der Maschine gespeichert.

**CD:** **\Drawings\...**

**Festplatte:** **d:\rms\Drawings\...**

Auf Wunsch erhalten Sie von uns die technische Dokumentation Ihrer Maschine in gedruckter Form. Verwenden Sie hierzu bitte das unten stehende Formular und faxen Sie dieses an folgende Nummer: **+49 (0) 5191-603-499**

**Bestellung:**

(bitte in Blockschrift ausfüllen)

Senden Sie uns bitte für folgende Maschine

| | |
|---|---|
| **Maschinentyp:** | |
| **Maschinen-Nr.:** | |

ein Exemplar der gedruckten technischen Unterlagen an folgende Lieferadresse:

| | |
|---|---|
| **Firma** | |
| **Abteilung** | |
| **Name, Vorname** | |
| **Straße** | |
| **PLZ Ort** | |
| **Telefon** | |

Ort, Datum

Unterschrift

# 5 Allgemeine Bedienungshinweise

In diesem Abschnitt finden Sie einige wichtige Hinweise, die für einen erfolgreichen Betrieb mit Ihrer HSC-Fräsmaschine unbedingt beachtet werden sollten.

## 5.1 Erwärmung der Spindel

Bei Bearbeitungen mit hohen Genauigkeitsanforderungen muss die Spindel vor der Werkzeuglängenkorrektur zur Zeit mehrere Minuten warmlaufen, um eine Werkzeugverlagerung während der Bearbeitung zu vermeiden. Die Dauer der Warmlaufphase hängt von der gewünschten Genauigkeit und der vorherigen Arbeitsweise der Frässpindel ab.

| **Genauigkeit (mm)** | **0,025 mm** | **0,010 mm** | **0,005 mm** |
|---|---|---|---|
| Spindel kalt, Maschine neu eingeschaltet | 3 min | 7-9 min | 8-12 min |
| Spindelstillstand länger als 3 Minuten | 2 min | 5 min | 6-8 min |
| Spindelstillstand kürzer als 3 Minuten (z. B. WZ-Wechsel) | 1 min | 3 min | 4 min |

| **Genauigkeit (inch)** | **0.001** | **0.0004** | **0.0002** |
|---|---|---|---|
| Spindel kalt, Maschine neu eingeschaltet | 3 min | 7-9 min | 8-12 min |
| Spindelstillstand länger als 3 Minuten | 2 min | 5 min | 6-8 min |
| Spindelstillstand kürzer als 3 Minuten (z. B. WZ-Wechsel) | 1 min | 3 min | 4 min |

Beachten Sie in diesem Zusammenhang auch die automatische Spindellängungskorrektur. Basierend auf einem einmalig durchzuführenden Identifikationszyklus berechnet die Steuerung hier abhängig von Vorgeschichte und Drehzahl eine zu erwartende Längung, die in die Z-Position des Fräsers einfließt. Die folgende Tabelle enthält die erforderlichen Warmlaufzeiten für die verschiedenen Genauigkeitsanforderungen und die Ausgangssituationen

der Spindel.

Ausgeschlossen von dieser Regelung sind Maschinen, die mit der Option „Hochgenaue Ausführung“ ausgerüstet sind. Warmlaufzeiten sind hier nur zur Erhöhung der Lebensdauer der Frässpindel erforderlich. Siehe auch Anleitung zur Fischer – Frässpindel.

## 5.2 Manueller Werkzeugwechsel

Wird ein Werkzeug manuell in die Spindel eingesetzt, so ist darauf zu achten, daß die Werkzeugaufnahme mit ausreichender Kraft gegen die Spindel gedrückt wird. Bei nicht richtig eingesetzter Werkzeugaufnahme kann sonst die Spannvorrichtung der Spindel beschädigt werden.



**SCHUTZAUSRÜSTUNG:**

**Scharfe Schnittkanten am Fräswerkzeug!**

**Tragen Sie beim Hantieren mit Fräswerkzeugen feste Handschuhe (Leder) zum Schutz vor Schnittverletzungen!**

## 5.3 Düsen der Sprühkühlung

Beim Ausrichten der beiden Düsen der Sprühkühlung ist darauf zu achten, daß diese einen ausreichend großen Abstand zum Fräswerkzeug haben. Wird ein minimaler Sicherheitsabstand nicht eingehalten, können die Düsen beim Werkzeugwechsel mit den Abdeckblechen des Werkzeugwechslers oder der Werkzeugaufnahme verklemmen. Durch ein solches Verklemmen können die Düsen oder der Werkzeugwechsler beschädigt werden.

## 5.4 Werkzeugaufnahmen

Die maximalen Abmessungen der Werkzeugaufnahmen und Ausspannlängen der Werkzeuge sind unbedingt zu beachten, da ansonsten der Werkzeugwechsler beschädigt werden kann. Die verwendeten Aufnahmen müssen Wuchtgüte G 2.5 -Norm ISO 12164-1 entsprechen. Siehe auch Kapitel "Werkzeugwechsler" im Abschnitt "Referenzhandbuch zur RMS6 Bedienung".

## 5.5 Schrumpfaufnahmen

Beim Einsatz von Schrumpfaufnahmen ist darauf zu achten, daß das eingeschrumpfte Werkzeug nicht zu weit in die Aufnahme geschoben wird, da in diesem Fall ein sicheres Spannen der Werkzeugaufnahme nicht möglich ist. Das Werkzeug darf nicht in den inneren Bereich des Kegels hineinragen.

## 5.6 Crash

Nach einem Crash ist die eingesetzte Werkzeugaufnahme zu überprüfen. Es ist dazu die Kante im Inneren der Aufnahme, hinter die das Spannelement der Spindel greift, auf Scharfkantigkeit oder Gratbildung zu überprüfen. In einem solchen Fall darf die Werkzeugaufnahme nicht weiter eingesetzt werden, da ansonsten die Werkzeugaufnahme der Spindel beschädigt werden kann. Ebenfalls sollte nach einem Crash der Rundlauf der Werkzeugaufnahme geprüft werden, da der Einsatz nicht mehr gewuchteter Werkzeuge die Lebensdauer der Spindellager reduziert.

## 5.7 Identifikation

Die Spezifikation und Ausstattung der Maschine ist dem Identifikationsblatt am Anfang dieses Handbuches zu entnehmen, das bei der Inbetriebnahme nachgereicht wird.

## 5.8 Online-Hilfe aktivieren




Abb. 7: "Hilfe"-Schalter auf RMS6-Oberfläche

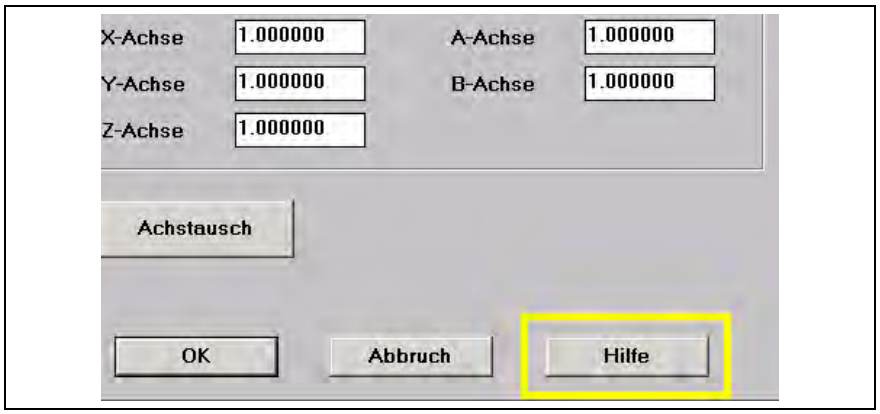



Abb. 8: "Hilfe"-Schalter im Dialogfenster

Die Online-Hilfe präsentiert sich als ein PDF-Dokument, das automatisch beim Betätigen der Hilfe-Schalter durch den installierten "Adobe Acrobat Reader®" geöffnet wird.

Bei dem Hilfe-Dokument handelt es sich um das gesamte Handbuch, welches Ihnen somit auch zum Ausdrucken vorliegt.

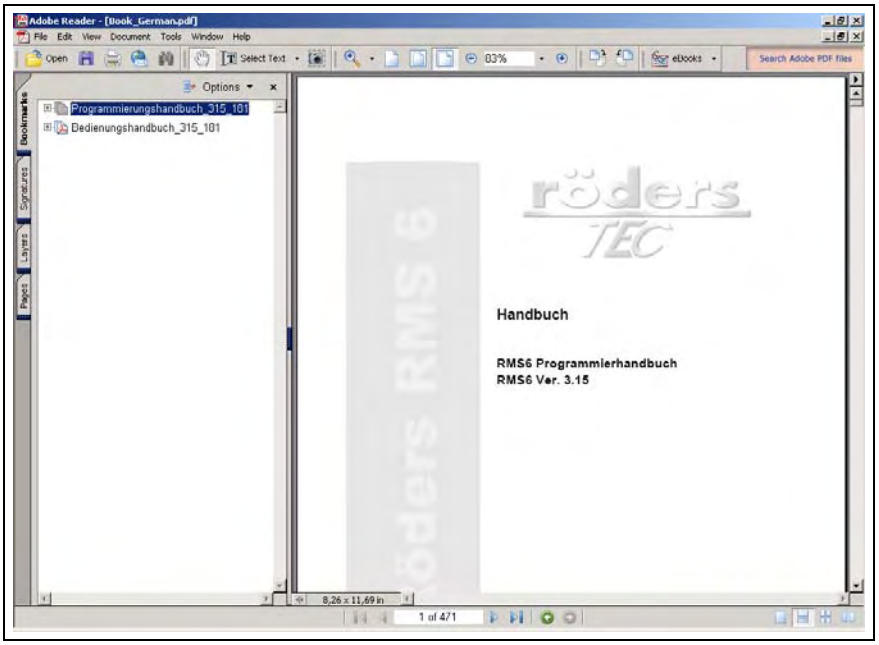



Abb. 9: Geöffnetes Hilfe-Dokument im PDF-Format

Sie können sich auf verschiedene Arten durch das geöffnete Hilfe-Dokument navigieren:

1.) Acrobat® -Lesezeichenfunktion

2.) Aktives Inhaltsverzeichnis

3.) "Blättern" mit den Pfeiltasten der Tastatur

4.) "Suchen-Funktion" direkt in dem Hilfe-Dokument

### 5.8.1 Acrobat® -Lesezeichenfunktion

Zum Suchen eines bestimmten Kapitels in dem Hilfe-Dokument, können Sie am schnellsten die von Acrobat® gegebene Lesezeichenfunktion nutzen.

Gehen Sie dazu mit dem Mauszeiger auf die linke Seite des Dokuments, in den Bereich des Lesezeichenfeldes und wählen Sie bitte zuerst den gewünschten Dokumentbereich aus, entweder Programmierhandbuch oder Bedienungshandbuch (Sie können sich auch das gesamte Dokument als Lesezeichen anzeigen lassen).

Um mehr Lesezeichen-Ebenen aufzurufen, klicken Sie mit der linken Maustaste in ein entsprechendes Kästchen mit einem Kreuz (+).

Bestätigen Sie nun Ihre Auswahl mit der linken Maustaste. Es wird die entsprechende Seite im Dokument geöffnet.

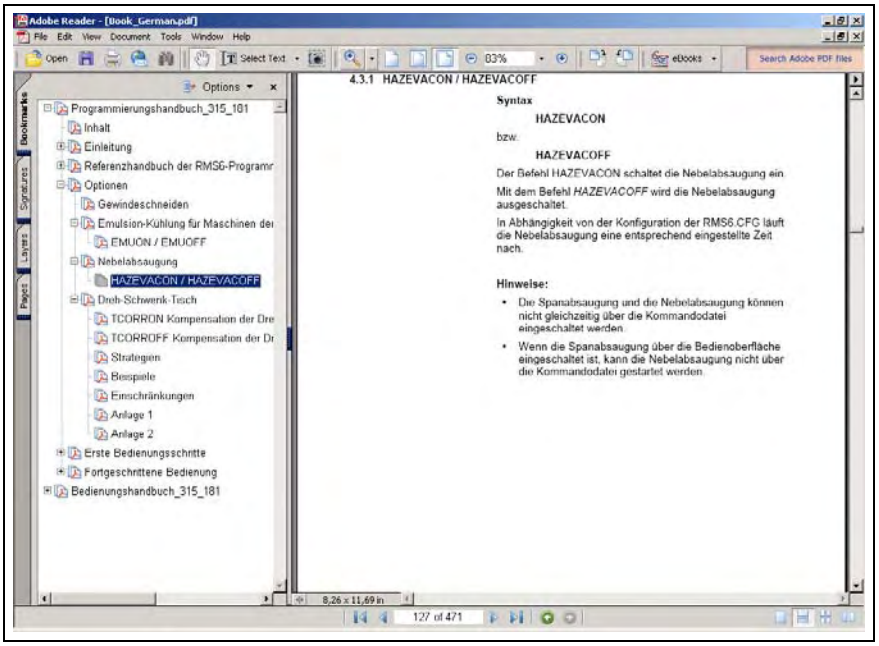


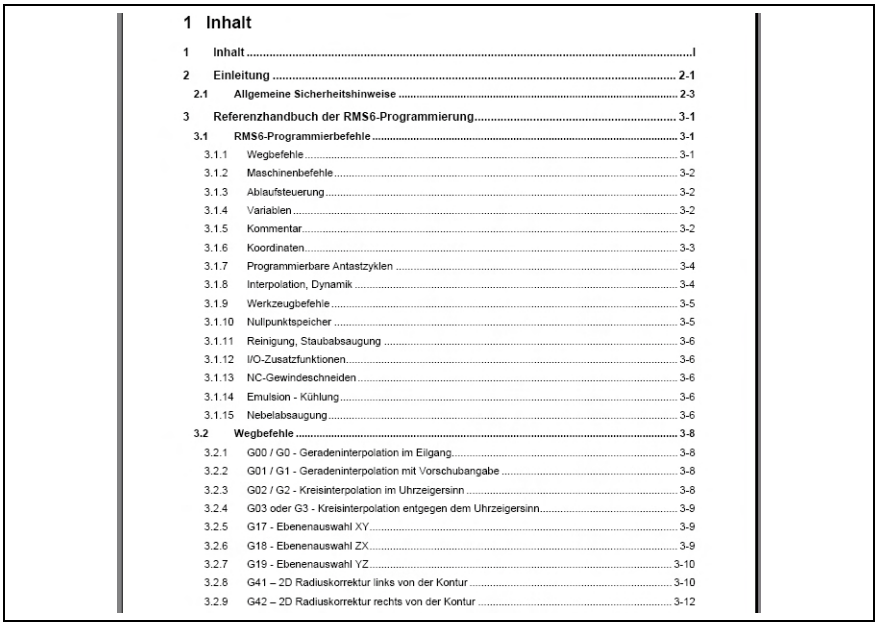

Abb. 10: Erweiterte "Lesezeichen-Ebenen"

### 5.8.2 Aktive Inhaltsverzeichnis-Funktion

Die in dem Hilfe-Dokument enthaltenen Inhaltsverzeichnisse sind als s.g. "aktive" Inhaltsverzeichnisse ausgelegt.

Befinden Sie sich mit dem Mauszeiger auf einer der Seiten dieser Inhaltsverzeichnisse, können Sie das gewünschte Kapitel durch anklicken mit der linken Maustaste direkt auswählen.

(der Mauszeiger ändert sich von "" in "").



1 Inhalt


1 Inhalt ..... I
2 Einleitung ..... 2-1
2.1 Allgemeine Sicherheitshinweise ..... 2-3
3 Referenzhandbuch der RMS6-Programmierung ..... 3-1
3.1 RMS6-Programmierbefehle ..... 3-1
3.1.1 Wegbefehle ..... 3-1
3.1.2 Maschinenbefehle ..... 3-2
3.1.3 Ablaufsteuerung ..... 3-2
3.1.4 Variablen ..... 3-2
3.1.5 Kommentar ..... 3-2
3.1.6 Koordinaten ..... 3-3
3.1.7 Programmierbare Antastzyklen ..... 3-4
3.1.8 Interpolation, Dynamik ..... 3-4
3.1.9 Werkzeugbefehle ..... 3-5
3.1.10 Nullpunktspeicher ..... 3-5
3.1.11 Reinigung, Staubabsaugung ..... 3-6
3.1.12 I/O-Zusatzfunktionen ..... 3-6
3.1.13 NC-Gewindeschneiden ..... 3-6
3.1.14 Emulsion - Kühlung ..... 3-6
3.1.15 Nebelabsaugung ..... 3-6
3.2 Wegbefehle ..... 3-8
3.2.1 G00 / G0 - Geradeninterpolation im Eilgang ..... 3-8
3.2.2 G01 / G1 - Geradeninterpolation mit Vorschubangabe ..... 3-8
3.2.3 G02 / G2 - Kreisinterpolation im Uhrzeigersinn ..... 3-8
3.2.4 G03 oder G3 - Kreisinterpolation entgegen dem Uhrzeigersinn ..... 3-9
3.2.5 G17 - Ebenenauswahl XY ..... 3-9
3.2.6 G18 - Ebenenauswahl ZX ..... 3-9
3.2.7 G19 - Ebenenauswahl YZ ..... 3-10
3.2.8 G41 – 2D Radiuskorrektur links von der Kontur ..... 3-10
3.2.9 G42 – 2D Radiuskorrektur rechts von der Kontur ..... 3-12


Abb. 11: Aktives Inhaltsverzeichnis im PDF-Dokument

### 5.8.3 "Blättern" im Dokument mit der Tastatur

Zum "Blättern" mit der Tastatur verwenden Sie bitte die üblichen Tasten:

| | |
|---|---|
| ↑ (Pfeil hoch) | Anzeige "rollt" nach oben |
| ↓ (Pfeil runter) | Anzeige "rollt" nach unten |
| Pos 1 | Es wird die erste Seite des Dokumentes angezeigt |
| Ende | Es wird die letzte Seite des Dokumentes angezeigt |
| Bild ↑ | Anzeige "rollt" ganze Seite nach oben |
| Bild ↓ | Anzeige "rollt" ganze Seite nach unten |

### 5.8.4 Suchen-Funktion

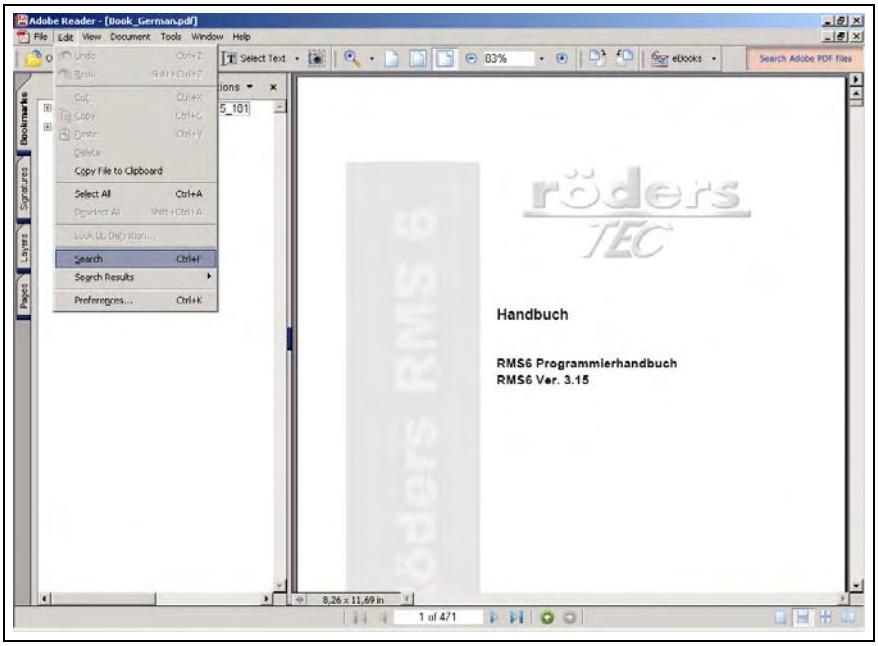


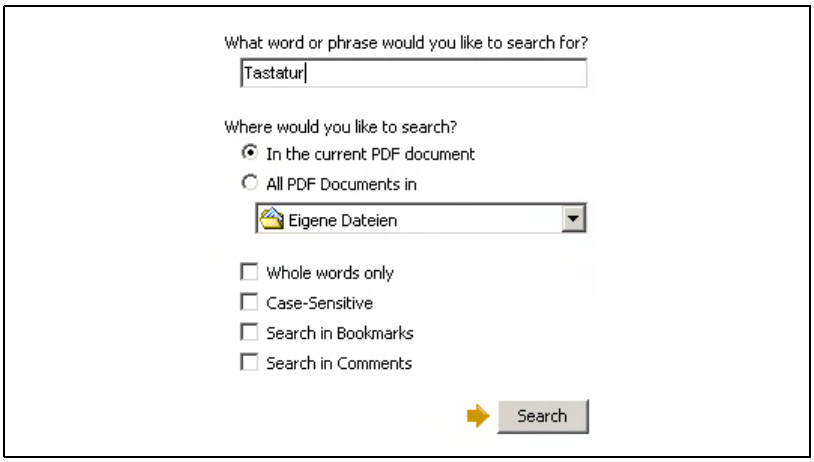

Abb. 12: Aktivieren der Suchfunktion

Um die im Acrobat Reader® (Version 6) enthaltene "Suchen"-Funktion nutzen zu können, gehen Sie bitte wie folgt vor:

1.) Klicken Sie mit dem Mauszeiger auf den Befehl "Edit" in der Befehlsleiste. Daraufhin werden weitere Befehle angezeigt.

2.) Aktivieren Sie den Befehl "Search".

3.) Geben Sie den Suchbegriff in das Eingabefeld ein und aktivieren Sie die Suche mit einem Klick auf "Search".

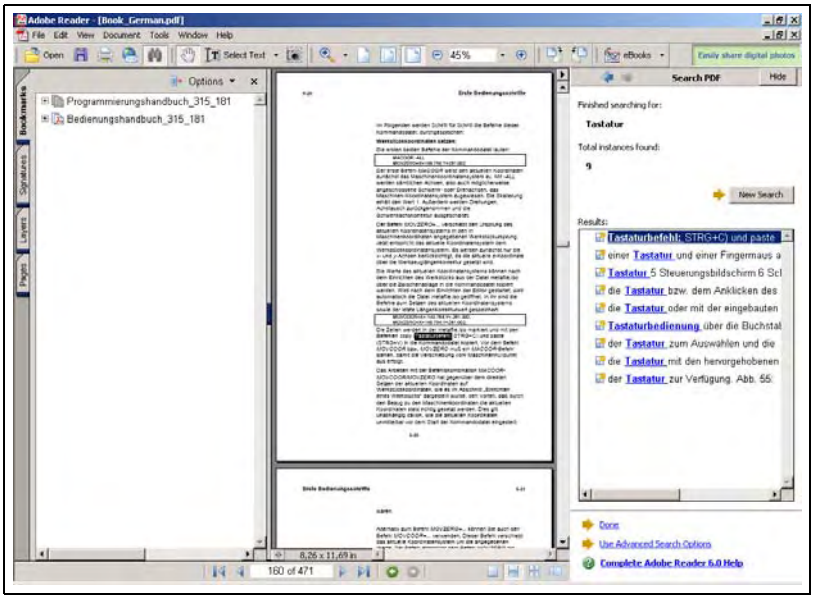



4.) Es werden alle gefundenen Textstellen als Liste angezeigt.



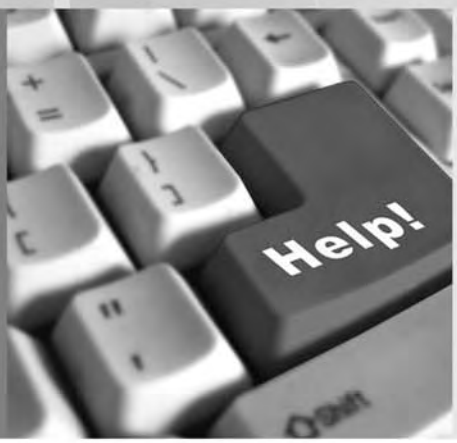

5.) Um diese Textstellen anzuzeigen, klicken Sie mit dem Mauszeiger auf den blau hinterlegten Begriff.

Der Begriff wird im Text markiert angezeigt.



# REFERENZHANDBUCH DER RMS6-BEDIENUNG

RMS6 4.01




Artikel-Nr. : OM_MU01401100_01

Datum : 09.02.2010

Autor: Röders GmbH

Röders GmbH
Scheibenstr. 6 / 29614 Soltau / Germany
Telefon +49 5191-603-43, Fax +49 5191-603-38
E-Mail hsc@roeders.de / www.roeders.de



röders TEC

© Copyright 2010
Röders GmbH
Scheibenstrasse 6
D-29614 Soltau

# 1 Inhaltsverzeichnis

**1 Inhaltsverzeichnis ... 3**

**2 Einführung ... 11**

**2.1 Installation von Fremdsoftware (z. B. Antivirenprogramme) ... 11**

**3 Ein- und Ausschalten von Fräsmaschine und Steuerung ... 12**

**3.1 Einschalten ... 12**

**3.2 Referenzfahrt ... 14**

**3.3 Ausschalten ... 14**

**3.4 Automatischer Start der Software RMSAdmin ... 14**

**4 Die RMS6-Benutzeroberfläche ... 15**

**4.1 Bedienfeld und Statusfenster ... 15**

4.1.1 Besonderheiten des Statusfensters bis zu einer Auflösung von 1152 x 864 Pixeln: ... 18

4.1.2 Besonderheiten des Statusfensters ab einer Auflösung von 1280 x 960 Pixeln: ... 19

4.1.3 Anzeigemöglichkeiten Statusfenster (ab einer Auflösung von 1280 x 960 Pixeln): ... 20

**4.2 Die Funktionen ... 22**

**5 Schnellübersicht der Bedienoberfläche ... 23**

**5.1 Schaltergruppe „Maschinenparameter und Handbedienung“ ... 25**

5.1.1 Maschinenkoordinaten ... 25

5.1.2 Aktuelle Koordinaten ... 25

5.1.3 Koordinatensystem ... 26

5.1.4 Nullpunktspeicher ... 26

5.1.5 Variablenspeicher ... 26

5.1.6 Arbeitsräume ... 27

5.1.7 Regelung ... 27

5.1.8 Dynamik ... 27

5.1.9 Anzeige ... 28

5.1.10 Antasten ... 28

5.1.11 Werkzeugwechsler ... 28

5.1.12 Werkzeuglängenmessung ... 29

5.1.13 Magazin ... 29

5.1.14 Wartung ... 29

5.1.15 Betriebsdaten ... 30

5.1.16 Handverfahren ... 30

5.1.17 Position anfahren ... 30

5.1.18 Maschine ... 31

5.1.19 Spindel ... 31

5.1.20 Kühlung ... 31

5.1.21 Reinigung ... 32
**5.2 Schaltergruppe „Fräsprogramme“ ... 33**
5.2.1 Abarbeiten ... 33
5.2.2 Anwählen ... 33
5.2.3 Editieren ... 33
5.2.4 Verwaltung ... 34
5.2.5 RMSCam (Option) ... 34
5.2.6 RMSCmd ... 34
5.2.7 RMSCut (Option) ... 35
5.2.8 RMSInspect (Option) ... 35
**5.3 Online Hilfe ... 36**
**5.4 Programm beenden ... 37**
**6 Übersicht Tastenkombinationen RMS6-Steuerung ... 38**
**6.1 RMS6 Oberflächen – Tastenkombinationen ... 38**
**6.2 RMS6 Dialog – Tastenkombinationen ... 39**
6.2.1 Allgemein ... 39
6.2.2 Messwertspeicher Lastabhängige Regelung - Dialog ... 39
6.2.3 Job - Dialog ... 39
6.2.4 Jobmanagement - Dialoge ... 39
6.2.5 Nullpunkt - Dialog ... 40
6.2.6 Variablenspeicher - Dialog ... 40
6.2.7 Wartungs - Dialog ... 40
6.2.8 Werkzeugwechsler bestücken - Dialog ... 40
6.2.9 Werkzeug ablegen - Dialog ... 40
6.2.10 Werkzeug Übersicht - Dialog ... 41
6.2.11 Werkzeug Einzelansicht - Dialog ... 41
6.2.12 Werkzeugplatz Eigenschaften - Dialog ... 41
6.2.13 Werkzeugtypen Übersicht - Dialog ... 41
6.2.14 Werkzeugtypen - Einzelansicht - Dialog ... 42
**6.3 Windows Tastenkombinationen ... 43**
**7 Aktuelle Koordinaten ... 44**
**8 Koordinatensystem ... 47**
**9 Nullpunktspeicher ... 49**
**9.1 Ausgabe der Nullpunkte ... 52**
**10 Maschinenkoordinaten ... 53**
**11 Antast-Modul ... 54**
**11.1 Zugelassene 3D-Taster ... 54**
**11.2 Allgemeine Hinweise zur Handhabung und Genauigkeit des 3 D-Tasters ... 55**

**11.3 Taster einwechseln und kalibrieren ... 57**
**11.4 Automatisches Antasten per Dialog ... 58**
11.4.1 Übersicht über die Antaststrategien ... 58
11.4.2 Antasten eines Punktes ... 60
11.4.3 Antasten einer Kante ... 62
11.4.4 Antasten einer Ebene ... 64
11.4.5 Antasten einer Bohrung ... 66
11.4.6 Antasten einer Mitte von Innen ... 68
11.4.7 Antasten einer Mitte von Außen ... 70
11.4.8 Antasten eines Rohblockes ... 72
11.4.9 Antasten der Mitte einer Bohrung mit Drehung um Z, durch Richtung der zweiten Bohrung ... 74
11.4.10 Antasten der Mitte zwischen zwei Bohrungen ... 76
11.4.11 Antasten des Drehwinkels durch zwei Bohrungen ... 78
11.4.12 Antasten eines Zapfens ... 80
**11.5 Allgemeine Hinweise zur Benutzung des autom. 3D-Tasters ... 82**
**11.6 Kalibrierroutine der RMS6-Steuerung (ab Version 3.50) ... 83**
**11.7 Einrichten des 3D-Tasters über Dialog ... 85**
11.7.1 Allgemeine Hinweise ... 90
11.7.2 Referenzlänge 3D-Taster ... 91
11.7.2.1 Strategie zur Einrichtung des 3D-Tasters ... 92
11.7.2.2 Testmöglichkeit der Einrichtung ... 93
11.7.3 Strategien ... 94
11.7.3.1 Taststifttausch ... 94
11.7.3.2 Neujustierung ... 95
**12 Arbeitsraum-Modul ... 96**
**12.1 Grundlagen ... 96**
**12.2 Definition über Dialog ... 99**
**12.3 Geltungsbereich - Koordinatensysteme ... 102**
12.3.1 Maschinenkoordinatensystem ... 102
12.3.2 Benutzerkoordinatensystem (Werkstückkoordinatensystem) ... 103
12.3.3 Bedingung: Maschinenachse halbseitig/Abschnitt ... 103
12.3.4 Bedingung: Maschinenebene Halbfläche ... 104
12.3.5 Bedingung: Maschinenebene Kreis ... 106
**12.4 Überwachung der Arbeitsraum-Grenzen ... 107**
**12.5 Anwendungsbeispiele ... 109**
12.5.1 Schraubstock (erlaubter Raum) ... 109
12.5.2 Dreibackenfutter (erlaubter Raum) ... 110
12.5.3 Werkzeugwechsler ... 111
**13 Dialog „Anzeige“ ... 114**

**14 Dynamik ... 119**
**14.1 Dynamik der RMS6 (Toleranz und Glättung) ... 120**
**14.2 Toleranz ... 121**
**14.3 Maximaler Radius ... 122**
**14.4 Glättung ... 123**
**14.5 Maximaler Ruck ... 124**
**14.6 Schweres Werkstück ... 125**
**14.7 ADPA – Automatic Dynamic Parameter Adjustment ... 125**
**15 Variablenspeicher ... 126**
**15.1 Allgemein ... 126**
**15.2 Bedienung über Dialog ... 127**
**15.3 Variablenliste ... 128**
15.3.1 Variable anlegen ... 131
15.3.2 Variable ändern ... 133
**15.4 Ausgabe der Variablen ... 134**
**15.5 Allgemeine Hinweise ... 135**
**15.6 Verwendung im NC-Programm ... 136**
15.6.1 Anwendungsbeispiel 1 ... 136
15.6.2 Anwendungsbeispiel 2 ... 137
15.6.3 Anwendungsbeispiel 3 ... 138
15.6.4 Anwendungsbeispiel 4 ... 139
**16 Wartungs-Modul ... 140**
**16.1 Wartungsfenster ... 141**
**16.2 Schalter INFO ... 143**
**16.3 Schalter RESET ... 146**
**16.4 Ausgabe der Wartungsjobs ... 147**
**17 Handverfahren ... 148**
**18 Position anfahren ... 149**
**18.1 Sicherheitshöhe ... 149**
**18.2 Freifahrposition ... 150**
**18.3 Wechselposition ... 150**
**19 Werkzeugwechsler ... 151**
**19.1 Aufbau des Werkzeugwechslerdialoges ... 152**
**19.2 Holen ... 155**
**19.3 Ablegen ... 156**
**19.4 Bestücken (nur Maschinen mit Reihen-Werkzeugwechsler) ... 157**
**19.5 Bestücken des Werkzeugwechslers über manuelle Tür ... 159**
**19.6 Tabellen ... 160**

19.6.1 Werkzeughalters mit eingespanntem Werkzeug (schematisch) ... 160
19.6.2 Werkzeugausspannlängen ... 160
19.6.3 Anzahl Werkzeugplätze ... 161
19.6.4 Zulässiger Werkzeugdurchmesser (D) eines Spindeltyps ... 161
19.6.5 Werkzeugaufnahmen vom Typ HSK-F63 ... 162
**19.7 Werkzeugdaten ... 164**
19.7.1 Übersicht ... 164
19.7.2 Einzelansicht ... 166
19.7.3 Werkzeugname mit Werkzeugsatznamen ... 169
19.7.4 Geometrie ... 170
19.7.5 Verschleiß ... 171
19.7.6 Lebensdauer ... 173
19.7.7 Austausch von Werkzeugen ... 174
19.7.8 Ausgabe der Werkzeugdaten ... 175
**19.8 Aktivierung der Werkzeughistorie im Werkzeugdaten-Einzeldialog ... 176**
**19.9 Veränderung der Spindelposition ... 177**
**19.10 Spindelwerkzeug ... 178**
**19.11 Werkzeugtypen ... 180**
19.11.1 Übersicht ... 181
19.11.2 Ausgabe der Werkzeugtypenübersicht ... 183
19.11.3 Einzelansicht ... 184
19.11.4 Vermessungsparameter ... 186
19.11.5 Grenzwertparameter ... 187
19.11.6 Automatischer Werkzeugaustausch – Schwesterwerkzeuge (Option) ... 189
19.11.7 Werkzeugplatz Eigenschaften ... 192
19.11.8 Ausgabe der Werkzeugtypenübersicht ... 194
19.11.9 Einzelplatzkonfiguration ... 195
**19.12 Laufzeitparalleler Werkzeugwechsel mit Werkzeug-Cache (Option) ... 197**
19.12.1 Konfiguration des laufzeitparallelen Werkzeugwechsels (Option) ... 197
19.12.1.1 Das interne Magazin ... 197
19.12.1.2 Das externe Magazin ... 198
19.12.2 Bestückung der Zelle ... 200
**19.13 Spindel-Cache (Option) ... 201**
**19.14 Konfigurationsbeispiele ... 202**
19.14.1 Anlegen eines Werkzeugtyps (Beispiel) ... 202
19.14.2 Konfiguration der Werkzeugplätze ... 204
19.14.2.1 Einteilung der internen Plätze auf die Vorgabe „Cache“ ... 204
19.14.2.2 Einteilung des externen Plätze auf die Vorgabe „OK“ bzw. „NOK“ ... 205
19.14.2.3 Einteilung des externen Gut-Bereichs ... 206

19.14.2.4 Einteilung der internen Cache-Plätze auf die Vorgabe eines Werkzeugtyps ..... 207
19.14.2.5 Aktivierung des externen Werkzeugwechsels ..... 208
**19.15 Werkzeugspeicher ..... 210**
19.15.1 Übersicht ..... 210
19.15.2 Einzelübersicht ..... 212
19.15.3 Werkzeugname mit Werkzeugsatznamen ..... 214
19.15.4 Geometrie ..... 215
19.15.5 Vermessung ..... 217
19.15.6 Verschleiß ..... 218
19.15.7 Lebensdauer ..... 219
19.15.8 Ausgabe der Werkzeugspeicherdaten ..... 220
19.15.9 Arbeiten mit dem Werkzeugspeicher ..... 221
**20 Längenmessung ..... 222**
**20.1 Laservermessung ..... 223**
20.1.1 Längenkorrektur ..... 223
20.1.2 Längenmessung ..... 225
20.1.3 Durchmessererfassung ..... 226
20.1.4 Konturerfassung ..... 226
**20.2 Reinigung ..... 227**
**20.3 Optionen zur Längenmessung ..... 227**
20.3.1 Korrekturverfahren ..... 227
20.3.2 Werkzeugreinigung ..... 230
**20.4 Längemessung per NC-Befehl ..... 231**
**21 Maschine ..... 232**
**21.1 Maschine ein ..... 232**
**21.2 Maschine aus ..... 232**
**21.3 Referenzfahrt ..... 233**
**21.4 Rotorlageidentifikation (RLI - Option) ..... 234**
**21.5 Funktionstest der Z-Achs – Bremse (optional) ..... 235**
**22 Spindel ..... 237**
**22.1 Spindel einschalten ..... 237**
**22.2 Spindel ausschalten ..... 237**
**22.3 Drehzahl ..... 237**
**22.4 Werkzeug wechseln ..... 238**
**22.5 Werkzeugdaten ..... 238**
**22.6 Spindel-Override ..... 238**
**23 Sprühkühlung und -schmierung ..... 240**
**23.1 Dialog zur Emulsionskühlung ..... 241**

**24 Reinigungsdialog ... 244**
**24.1 Automatische Saugeransteuerung ... 246**
24.1.1 Manueller Betrieb ... 246
24.1.2 Automatischer Betrieb ... 247
**24.2 Wichtige Hinweise zum Einsatz der Absaugung ... 247**
**24.3 Betrieb der Späneförderschnecken ... 248**
24.3.1 Hinweis zum Betrieb der Maschine mit der Option „Schleiföl“ ... 248
24.3.2 Hinweis zum Betrieb der Maschine mit Emulsionskühlung bzw. im Trockenbetrieb ... 248
24.3.3 Betriebsarten der Späneförderschnecken ... 249
**25 Abarbeiten ... 250**
**25.1 Wichtiger Hinweis bei Verwendung eines Computer-Netzwerkes ... 250**
**25.2 Abarbeiten ... 250**
**26 Werkstattprogrammierung (optional) ... 254**
**27 Verwaltung ... 254**
**28 Anwählen ... 254**
**29 Editieren ... 255**
**30 Simulation (optional) ... 255**
**31 Betriebsdaten (Dialog) ... 257**
**31.1 Betriebsdaten ... 257**
**31.2 Benachrichtigung über Netzwerk ... 260**
**31.3 Benachrichtigung über Wählgerät ... 261**
**31.4 Benachrichtigung über SMS (Option) ... 262**
31.4.1 Konfiguration des SMS Benachrichtigungsgerätes ... 264
31.4.1.1 Verwaltung der Empfängerliste ... 264
31.4.1.2 Auswahl der Meldegründe ... 267
**32 Programm beenden ... 269**

# 2 Einführung

Die Steuerung basiert auf einem PC unter dem Betriebssystem Windows NT® oder Windows 2000®. Die Bedienung erfolgt wie bei einem gewöhnlichen PC unter Windows®. Das Steuerungs-Terminal ist hierzu mit einem Bildschirm, einer Tastatur und einer Fingermaus ausgestattet. Nach dem Booten des PCs finden Sie die gewohnte Windows®-Oberfläche vor. Grundkenntnisse des Betriebssystems Windows® werden in dieser Anleitung vorausgesetzt.

## 2.1 Installation von Fremdsoftware (z. B. Antivirenprogramme)



**WICHTIG!**

**Die Installation von Fremdsoftware, wie zum Beispiel Antivirenprogramme, darf nur nach Rücksprache mit Fa. Röders erfolgen!**

**Die Installation und Ausführung nicht freigegebener Software kann zu Störungen der Maschinenfunktionen führen, dadurch entstandene Schäden sind NICHT durch die Gewährleistung gedeckt!**

Rückfragen richten Sie bitte an Ihren Vertriebspartner oder direkt an den Röders HSC-Service:

Email: hsc-service@roeders.de

Tel.: +49 (0) 5191 603 403.

# 3 Ein- und Ausschalten von Fräsmaschine und Steuerung

**Die Positionen der nachfolgend genannten Bedienelemente (z.B. Hauptschalter, Reset-Taste, Schlüsselschalter, ...), sind im Maschinenhandbuch (Kapitel „Bedienelemente“) näher beschrieben!**

**Bitte lesen Sie diesen Abschnitt ganz, bevor Sie das Gelesene an der Maschine ausprobieren!**

## 3.1 Einschalten

Zum Einschalten von Maschine und Steuerung bringen Sie den „Hauptschalter“ in die Stellung „On“. Der Monitor bleibt zunächst schwarz, ungefähr 3 min, darauf bootet Windows® und Sie werden zur Eingabe eines Paßwortes aufgefordert. Bei der Auslieferung der Maschine ist das Wort „roeders“ eingestellt. Nach Eingabe des Paßwortes erscheint die bekannte Windows® - Oberfläche.

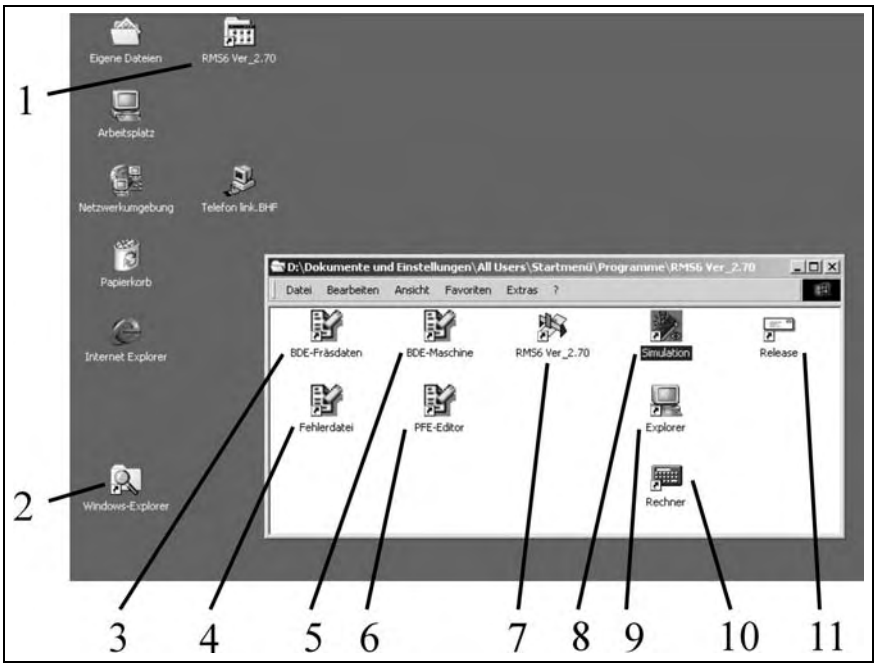



Abb. 1: Programmgruppe

| Legende: | |
|---|---|
| **1** | Programmgruppe RMS6 Verx.yz |
| **2** | Dateiverwaltung mit Windows Explorer® |
| **3** | Datei zur Erfassung der Fräszeiten |
| **4** | Datei zur Erfassung der Fehlermeldungen |

| | |
|---|---|
| **5** | Datei zur Erfassung der Maschinenzeiten |
| **6** | Programm – Editor |
| **7** | Symbol zum Starten der Steuerung RMS6 |
| **8** | Simulationsprogramm |
| **9** | Dateiverwaltung mit Windows Explorer |
| **10** | Rechner |
| **11** | Programm zur Erstellung einer Sicherungskopie der Steuerung auf Diskette |

Auf der Bildschirmoberfläche finden Sie u. a. ein Symbol mit der Bezeichnung RMS6 Verx.yz. Wenn Sie darauf einen Doppelklick mit der Maus durchführen, wird ein Fenster mit weiteren Symbolen geöffnet. Die Steuerung kann durch einen Doppelklick auf RMS6 Verx.yz (z.B. RMS6 Ver2.70) gestartet werden.

Nach dem Doppelklick auf das Programmsymbol „RMS6“ erscheint die Benutzeroberfläche der Steuerung. Ihre Bedienung und ihre Funktionen werden im folgenden Abschnitt erklärt.

Um alle Aggregate der Maschine zu aktivieren, klicken Sie mit der Maus auf den Button „Maschine“. In dem erscheinenden Eingabefenster kreuzen Sie mit der Maus das Kästchen für „Maschine ein“ an und klicken auf den „OK“-Button. Jetzt erfolgt eine Sicherheitsüberprüfung der Türverriegelung: Im Statusfenster in der unteren Bildschirmhälfte erscheint in roter Schrift die Aufforderung, die Türen zu öffnen. Sie müssen zunächst die Türen entriegeln, indem Sie den Schlüsselschalter in die Stellung „A“ bringen und dann die Türen öffnen. Jetzt erscheint die Aufforderung, die Türen wieder zu schließen. Wenn die Türen geschlossen sind, werden Sie angewiesen sie wieder zu verriegeln, indem Sie die „Reset“-Taste gedrückt halten und **gleichzeitig** den Schlüsselschalter in Stellung „Z“ bringen. Im Statusfenster wird der Zustand „Maschine: Ein“ angezeigt.

## 3.2 Referenzfahrt

Klicken Sie erneut auf den „Maschine“-Button und kreuzen Sie das Kästchen „Referenzfahrt“ an. Nach dem Auslösen durch das Klicken auf den „OK“-Button verfährt die Maschine in jeder Achse auf ihren Referenzpunkt, in der Reihefolge Z-X-Y-B-A. Vor Durchführung der Referenzfahrt wird der Werkzeugwechsler gegebenenfalls in den geschlossenen Zustand überführt! Im Statusfenster wird nach der Referenzfahrt der Zustand „Maschine: Ref“ angezeigt. Jetzt sind alle Funktionen der Steuerung verfügbar. Vor der Referenzfahrt ist sicher zu stellen, dass die Maschinenachsen frei verfahren können.



**WICHTIG!**

**Ein Abbruch der Referenzfahrt kann nur über NOT-AUS erfolgen !**

## 3.3 Ausschalten

Zum Ausschalten von Maschine und Steuerung beenden Sie als erstes das Steuerungsprogramm „RMS6“ durch Anklicken des „Ende“ -Buttons in der Oberfläche.

Sollten noch weitere Programme wie der Explorer geöffnet sein, können diese jetzt beendet werden. Fahren Sie nun Windows herunter, indem Sie in der Menüleiste „Start“ und dann „Beenden“ wählen.

Erst wenn Windows® Ihnen anzeigt, dass Sie Ihren Computer ausschalten dürfen, darf die Fräsmaschine und die Steuerung durch Umlegen des „Hauptschalters“ ausgeschaltet werden. Wenn Sie diese Meldung nicht abwarten oder den „Hauptschalter“ umlegen, ohne Windows® herunterzufahren, droht Datenverlust, und die Steuerung kann im ungünstigsten Fall nicht wieder gestartet werden.

## 3.4 Automatischer Start der Software RMSAdmin

Beim Aktivieren der RMS6-Steuerung, wird automatisch die Administrationssoftware RMSAdmin gestartet. RMSAdmin dient der Protokollierung von Maschinenfunktionen (z.B. Release-Erstellung).

# 4 Die RMS6-Benutzeroberfläche

## 4.1 Bedienfeld und Statusfenster

Die Benutzeroberfläche dieser Steuerung bietet alle Basisfunktionen in einer Ebene an. Sie sind durch Buttons dargestellt. Diese können entweder über die Tastatur oder mit der eingebauten Fingermaus bedient werden. In den Beschriftungen der Buttons ist jeweils ein Buchstabe zur Tastaturbedienung über die Buchstabentasten (Hotkey) hervorgehoben. Die Menüpunkte unter den Gruppen „Parameter“ und „Handbedienung“ können direkt mit diesem Hotkey, die Funktionen unter „Fräsprogramme“ durch gleichzeitiges Drücken von STRG und des jeweiligen Hotkeys angewählt werden. Die Bedienung der Buttons kann auch über die Cursortasten der Tastatur zum Auswählen und die „RETURN“-Taste zum Auslösen erfolgen. Buttons, die nicht angewählt werden können, sind grau gekennzeichnet, der ausgewählte Button rot.

Alle der in den Fenstern aufgeführten Funktionen sind auch programmierbar. Aus diesem Grund sind in der Erklärung der einzelnen Buttons die dazugehörigen Befehle teilweise aufgeführt.

Hinter den meisten Buttons verbergen sich Eingabefenster. Diese können mit der Tastenkombination „STRG+RETURN“ ausgeführt werden. Dies entspricht dem Anklicken des „OK“-Buttons mit der Maus. Die Optionen in diesen Fenstern lassen sich ebenfalls mit der Maus oder über die Tastatur mit den hervorgehobenen Buchstaben auswählen.

**WICHTIG!**

**Die Darstellung der RMS6-Bedienoberfläche ist abhängig von der eingestellten Bildschirmauflösung.**

**3-spaltiges Button-Layout: Auflösung ≤ 1152 x 864 Pixel**

**4-spaltiges Button-Layout: Auflösung ≥ 1280 x 1024 Pixel**

### 3-spaltiges Buttonlayout

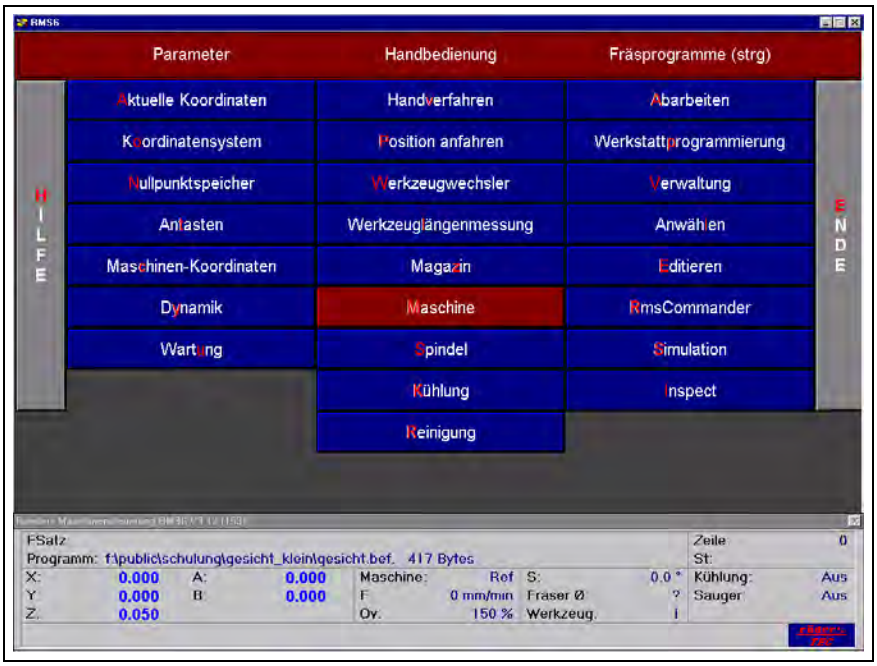



Abb. 2: RMS6-Benutzeroberfläche (1152 x 864 Pixel)

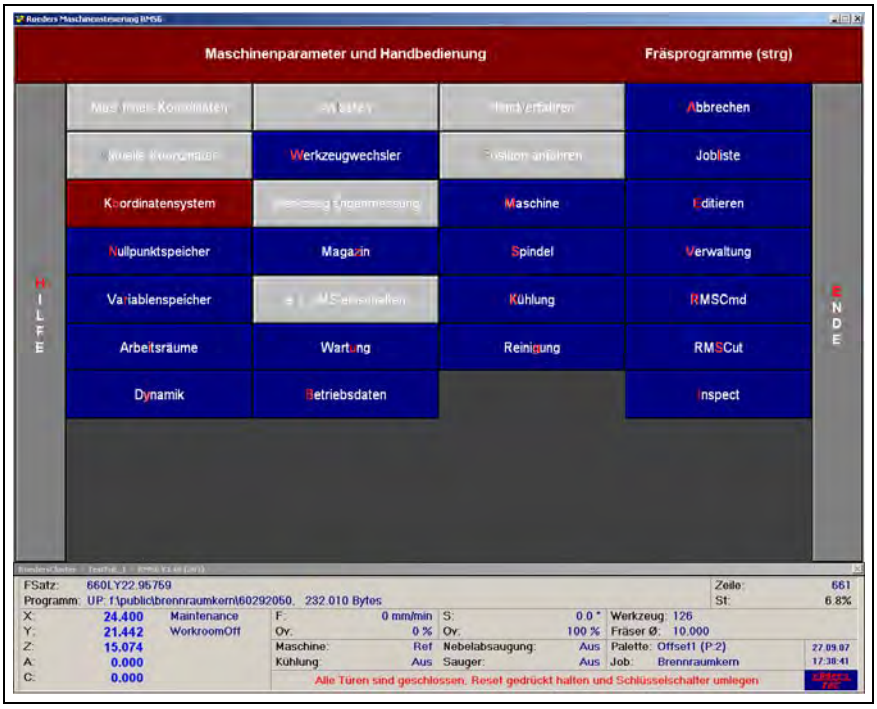



Abb. 3: RMS6-Statusfenster (1280 x 1024 Pixel)

Das Statusfenster, das in der unteren Bildschirmhälfte immer sichtbar ist, gibt folgende Informationen über den aktuellen Maschinenstatus:

| **Bezeichnung im Statusfenster** | **Erklärung** |
|---|---|
| FSatz: | Fräsersatz |
| Programm: | Name und Pfad des aktuellen Fräsprogramms (ggf. Unterprogramm) sowie Dateigröße |
| X: Y: Z: A: B: C: | Maschinenposition in den Koordinaten X, Y, Z, A, B, C im aktuellen Koordinatensystem in [mm] oder [inch] |
| Maschine: | Status der Maschine (z.B. Ref für referenziert) |
| F: | Vorschub in [mm/min] oder [inch/min] |
| OV: | Stellung des Overrideschalters |
| S: | Spindeldrehzahl in [1/min] oder [rpm]; vectorgeregelte Spindel: ggf. Anzeige in [°]. |
| Fräser ∅: | Werkzeugdurchmesser in [mm] oder [inch] |
| Werkzeug | Werkzeugnummer |
| Zeile: | Zeilennummer, gibt die reale Zeile in der Programmdatei an. Leerzeilen werden mitgezählt. |

| | |
|---|---|
| ST: | Abarbeitungsfortschritt in % (bezieht sich auf das aktuell abzuarbeitende (Unter-) Programm). Während einer Schleifenabarbeitung wird die Anzahl der noch durchzuführenden Durchläufe zusätzlich angezeigt (87, 37% bedeutet: noch 87 Durchläufe, 37% vom aktuellen Programm sind bearbeitet).<br>Die %-Angabe bezieht sich auf die Programmgröße.<br>Während einer Kreisinterpolation (G2/G3) erscheint die Anzeige in Grün.<br>Nach Beendigung des Programms wird die Abarbeitungsdauer des Gesamtprogramms angezeigt. |
| Kühlung: | Status Kühlung (EIN/AUS) |
| Reinigung: | EIN/AUS Sauger, EIN/AUS Werkstückreinigung |

Während einer Zustandsänderung, wie etwa von "Maschine: Ein" nach "Maschine: Aus", blinkt der jeweilige Eintrag rot.

### 4.1.1 Besonderheiten des Statusfensters bis zu einer Auflösung von 1152 x 864 Pixeln:

| **Bezeichnung im Statusfenster** | **Erklärung** |
|---|---|
| Maschinenstatus: | Das Kürzel P41 (hinter der X-Achse) gibt an, dass die Antriebe der Maschine ordnungsgemäß arbeiten. |
| Spindel-Override: (wenn aktiviert) | Der Spindel-Override in [%] wird hinter der Spindeldrehzahl ausgegeben |
| Zeitanzeige: | Aktuelle Uhrzeit wird ausgegeben |
| Nebelabsaugung: (wenn aktiviert) | Der Status der Nebelabsaugung (EIN /AUS) wird angezeigt, dabei wird die Zeitanzeige ausgeblendet |

### 4.1.2 Besonderheiten des Statusfensters ab einer Auflösung von 1280 x 960 Pixeln:

| Bezeichnung im Statusfenster | Erklärung |
|---|---|
| Maschinenstatus: | Das Kürzel P… (hinter der Maschinenstausausgabe) gibt die jeweilige Maschinenphase an. Es werden alle Phasen angezeigt, bis die Maschine eingeschaltet ist |
| Zeit-, Datumsanzeige | Aktuelle Uhrzeit und Datum werden ausgegeben |
| Spindelover. (Ov): (wenn aktiviert) | Der Spindel-Override in [%] wird unter der Spindeldrehzahl ausgegeben |
| Nebelabsaugung: (wenn aktiviert) | Der Status der Nebelabsaugung (EIN/AUS) wird über der Saugerstatusanzeige ausgegeben |
| Palette: (wenn aktiviert) | Die Ausgabe der aktiven Palette, deren Offset (bzw. Anzahl der Offsets) und ggf. deren Chuck, bei mehreren Chucks. |
| Job: (wenn aktiviert) | Jobausgabe |

### 4.1.3 Anzeigemöglichkeiten Statusfenster (ab einer Auflösung von 1280 x 960 Pixeln):

In dem Statusfenster ab einer Auflösung von 1280 x 960 Pixeln, kann der Bereich neben der Koordinatenangabe per Tastenkombination umgeschaltet werden. Die Kombination STRG + ALT + V wechselt zwischen den einzelnen Anzeigemöglichkeiten, und die Kombination STRG + ALT + SHIFT + V wechselt zu der Anzeige der Benutzerfeatures. Es sind folgende Ausgaben bislang möglich:

| **Anzeige im Statusfenster** | **Erklärung** |
|---|---|
| Anzeige der Benutzerfeatures: (Defaultausgabe) | Es werden die aktivierten Benutzereinstellungen (wie ausgeschaltete Arbeitsraumüberwachung, schweres Werkstück,…) angezeigt. Wenn mehrere Einstellungen aktiv sind, werden nicht anzeigbare Einstellungen durch ein [(...)] hinter der letzten Einstellung angezeigt. |
| Ausgabe der Maschinenkoordinaten (XM,YM,ZM,AM, BM,CM): | Die Ausgabe der Maschinenposition in den Maschinenkoordinaten X, Y, Z, A, B, C im aktuellen Koordinatensystem in [mm] oder [inch] |
| Ausgabe der Drehung / Neigung der Achsen (DX,DZ,NZ): | Es wird die Drehungsrichtung DX, die Neigungsrichtung DZ und die Neigung NZ der Achsen in [°] angezeigt. |
| Ausgabe des Restweges der Maschine | Es wird der Restweg angezeigt, der noch verfahren werden muss, bis die Zielkoordinaten erreicht sind. |
| Ausgabe der Zielkoordinaten der Maschine | Es werden die anzufahrenden Zielkoordinaten angezeigt. |

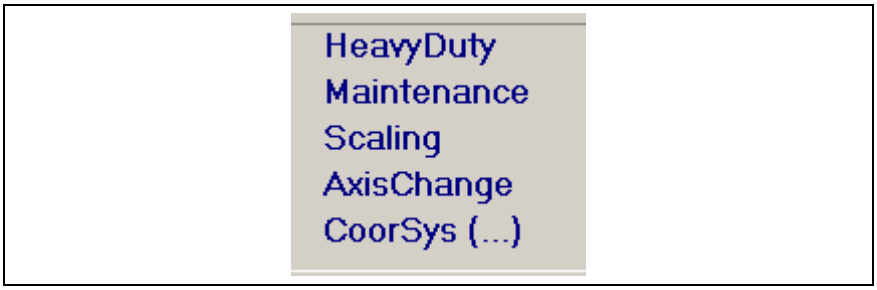



Abb. 4: Anzeige der Benutzerfeatures




Abb. 5: Ausgabe der Maschinenkoordinaten

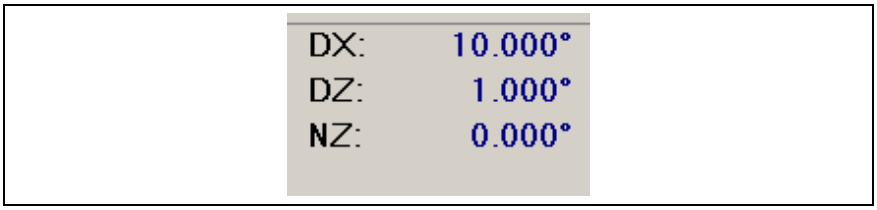



Abb. 6: Ausgabe der Drehung / Neigung der Achsen

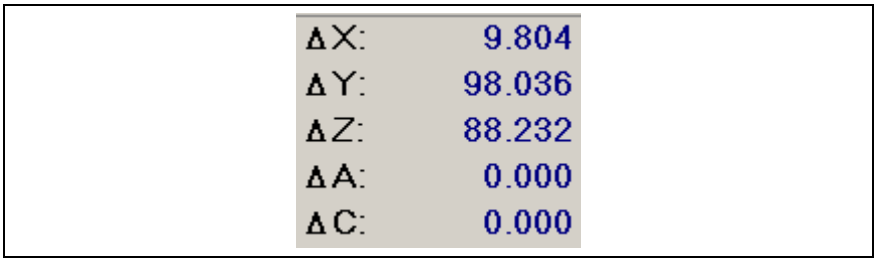



Abb. 7: Ausgabe des Restweges der Maschine

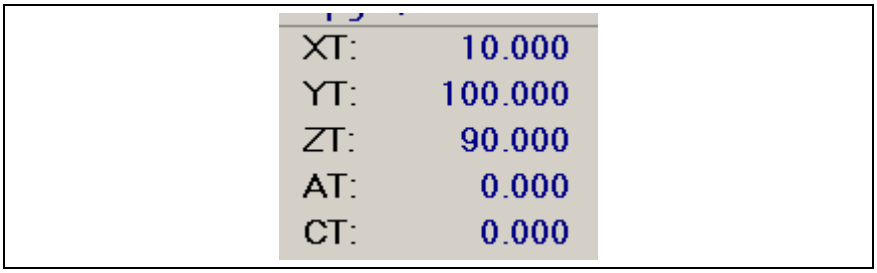



Abb. 8: Ausgabe der Zielkoordinaten der Maschine

## 4.2 Die Funktionen

Die Funktionen bzw. die Knöpfe der Steuerung sind in die drei Gruppen „Parameter“, „Handbedienung“ und „Fräsprogramme“ geordnet. Weiterhin ist die Online-Hilfe über den „Hilfe“-Button verfügbar.

In der Spalte „Parameter“ befinden sich die Funktionen zum Einstellen des Koordinatensystems und zum Setzen der Parameter für Interpolation und Dynamik.

Die Spalte „Handbedienung“ umfaßt die Funktionen des Handverfahrens und Positionierens der Achsen sowie die Bedienung des Werkzeugwechslers und der Spindel. Weiterhin lassen sich hier die Sprühkühlung und ein angeschlossener Sauger ein- und ausschalten.

Die Funktionen zum Arbeiten mit Fräsprogrammen sind in der Spalte „Fräsprogramme“ angeordnet. Dies sind zum einen „Anwählen“ und „Abarbeiten“, d.h. Fräsen von Programmen. Zusätzlich können Sie die Fräsprogramme von hier aus in einem Editor bearbeiten oder über den Button „Verwaltung“ den Windows®-Explorer beispielsweise zum Kopieren von Programmdateien aufrufen. Ebenso sind die Optionen Werkstattprogrammiersystem „RMSCam“ und Simulationsprogramm „RMSCut“ zur Überprüfung von 3D-NC-Daten in diese Spalte integriert.

In dem 4-spaltigen Buttonlayout, ab einer Auflösung von 1280 x 960 Pixel, werden die beiden Spalten „Parameter“ und „Handbedienung“ auf 3 Spalten aufgeteilt. Die Spalte „Fräsprogramme“ bleibt erhalten.

# 5 Schnellübersicht der Bedienoberfläche




Abb. 9: Bedienoberfläche RMS6

### Schalteraktivierung

1.) Tastatur:

- Anwählen des Schalters mit den Pfeiltasten



- Ausgewählter Schalter wird „rot“
- Bestätigung der Auswahl mit „Enter“ bzw. „Return“

2.) Buchstabentaste (Hotkey)

- Anwählen des Schalters mit dem hervorgehobenen Buchstaben (bei Schaltergruppe "Fräsprogramme" muss gleichzeitig die „Strg“-Taste betätigt werden !)

| **Beispiel:** | |
|---|---|
| M | Schalter „Maschine“ wird aktiviert |
| Strg + A | Schalter „Abarbeiten“ wird aktiviert |

3.) Fingermaus:

- Mauszeiger auf das gewünschte Schalterfeld bewegen
- Einmal sanft auf das Mausfeld tippen

## 5.1 Schaltergruppe „Maschinenparameter und Handbedienung“

### 5.1.1 Maschinenkoordinaten




Zurücksetzen des Koordinatensystems in das Maschinenkoordinaten-system.

Zurücksetzen von Verschiebung, Drehung, Skalierung und Achstausch.

Deaktivieren der Schwenkachs- und Rundachskorrekturen.

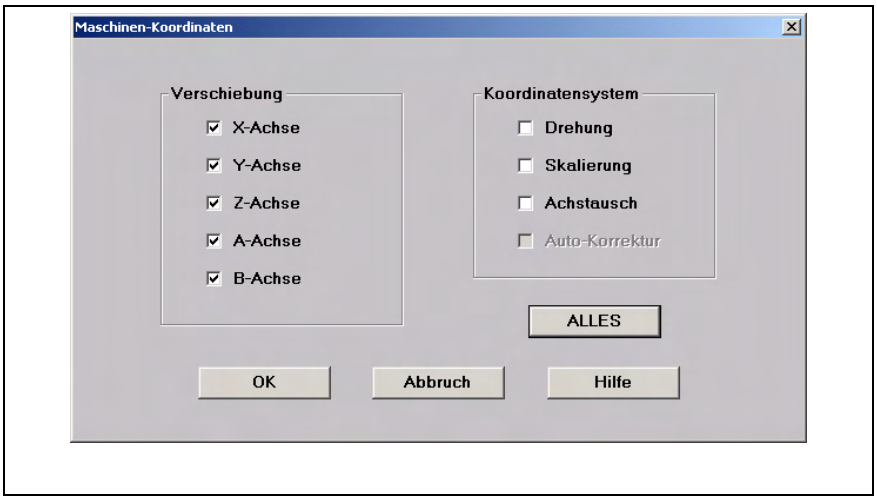



Abb. 10: Dialogfenster „Maschinen-Koordinaten“

### 5.1.2 Aktuelle Koordinaten




Beliebig definierbares Koordinatensystem.

Sprungmöglichkeit in die Dialoge "Handverfahren" und "Palettenaufnahmen".

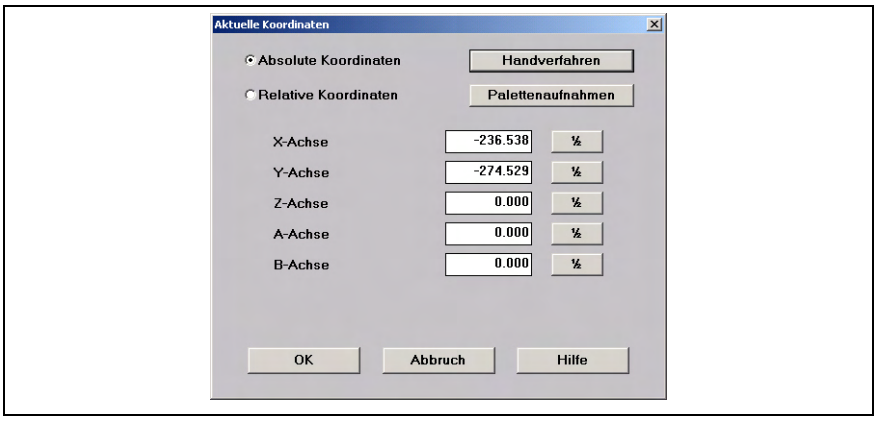



Abb. 11: Dialogfenster "Aktuelle Koordinaten"

### 5.1.3 Koordinatensystem

O

Drehen des aktuellen Koordinatensystems im Raum.

Skalierung einzelner Achsen.

Öffnung des Dialoges "Achstausch".

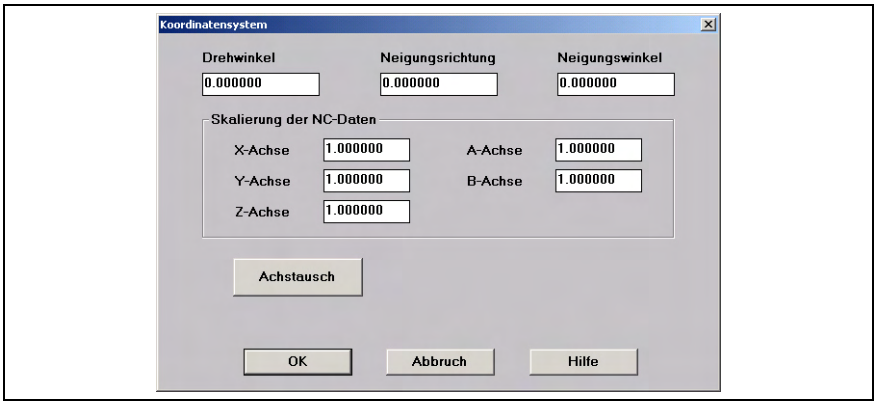



Abb. 12: Dialogfenster "Koordinatensystem"

### 5.1.4 Nullpunktspeicher

N

Anlegen, editieren, verwalten und speichern verschiedener Nullpunktsysteme.

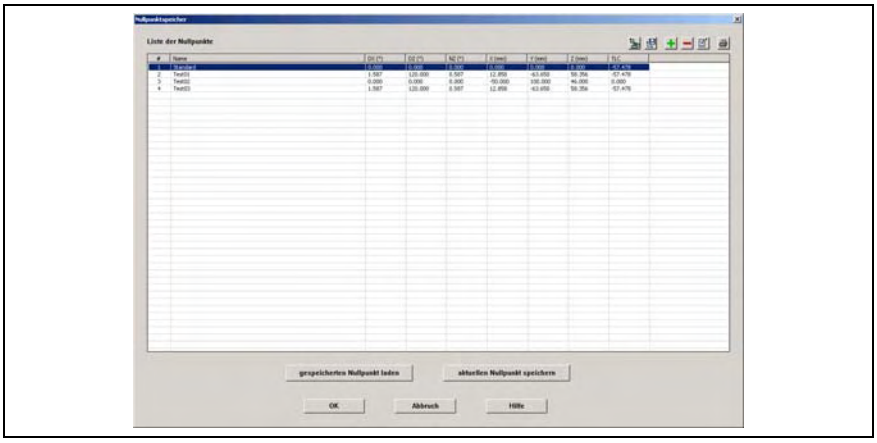


Abb. 13: Dialogfenster „Nullpunktspeicher“

### 5.1.5 Variablenspeicher

R

Anlegen und bearbeiten von Variablen.

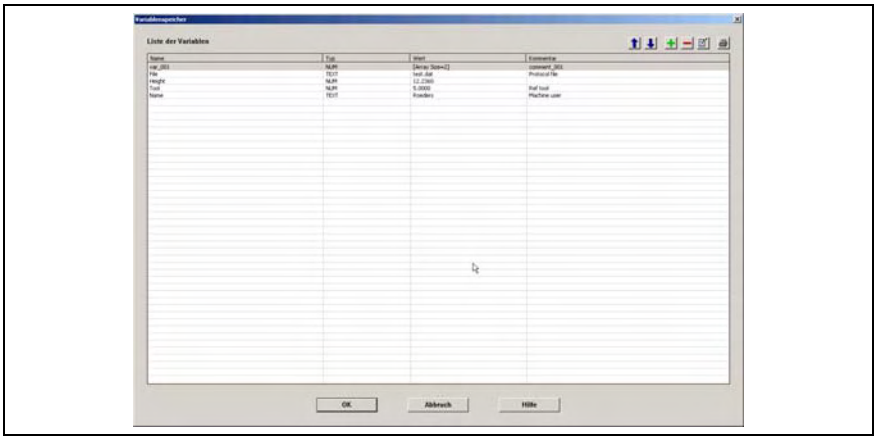


Abb. 14: Dialogfenster „Variablenspeicher“

### 5.1.6 Arbeitsräume




Sperrung (oder Zulassung) einzelner Bereiche im gesamten Verfahrbereich mittels flexibel miteinander kombinierbarer Einzelbedingungen.

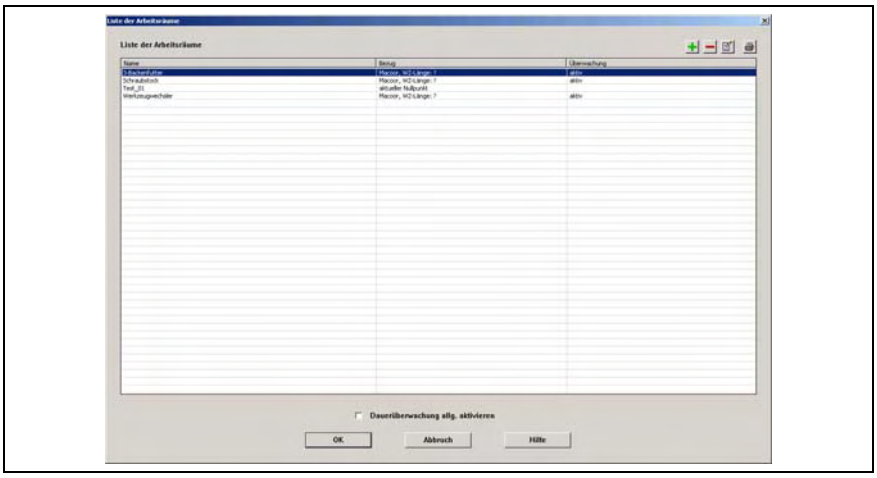



Abb. 15: Dialogfenster „Arbeitsräume“

### 5.1.7 Regelung

Optimieren der Achsregelung für deutlich unterschiedliche Werkstückgewichte.




Abb. 16: Dialogfenster „Regelung“

### 5.1.8 Dynamik




Anpassung der Dynamikparameter.




Abb. 17: Dialogfenster „Dynamik“

### 5.1.9 Anzeige

Der Dialog „Anzeige“ dient zur Umstellung der Statusfenster-Anzeige-optionen, sowie zur Sprachumstellung der RMS6-Steuerungsober-fläche.

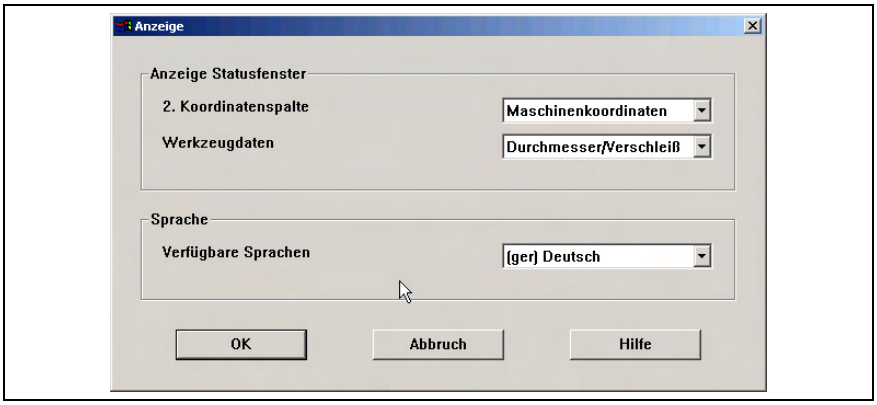



Abb. 18: Dialogfenster „Anzeige“

### 5.1.10 Antasten




Automatisches Antasten mittels Dialog.

Kalibrieren des automatischen 3D-Tasters.

Vermessung der festen Kalibrierkugelreferenz.

Öffnen der Protokolldatei "antasten.dat" (Optional).

Automatisches Ablegen des 3D-Tasters.

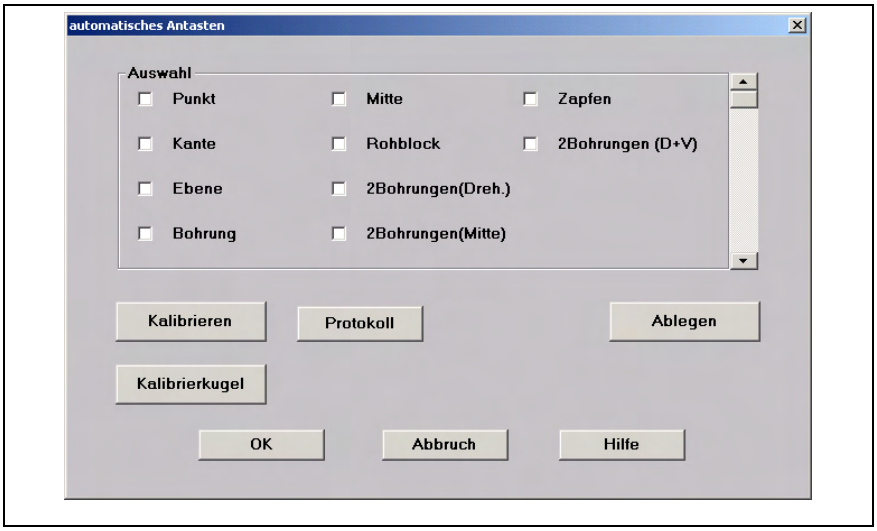



Abb. 19: Dialogfenster „Automatisches Antasten“

### 5.1.11 Werkzeugwechsler




Holen und Ablegen bestimmter Werkzeuge.

Direktes Bestücken des Werkzeugwechslers.

Abfrage von Werkzeugdaten, bzw. Werkzeuggruppendaten.

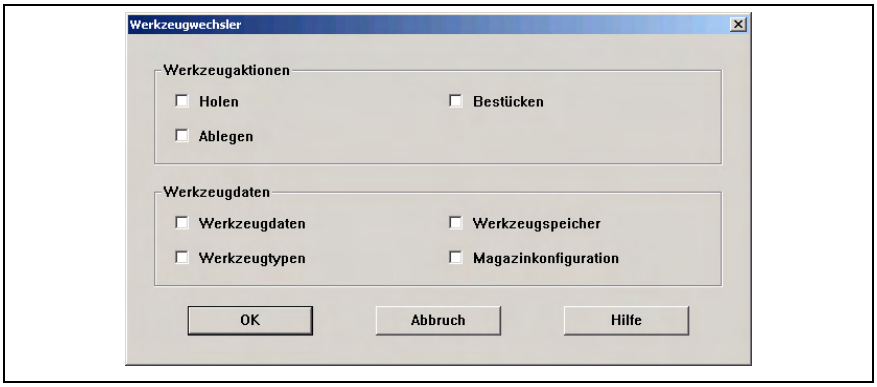



Abb. 20: Dialogfenster „Werkzeugwechsler“

### 5.1.12 Werkzeuglängenmessung

L

Vermessung des Spindelwerkzeuges mit einem Messlaser.

Ermittlung von Werkzeugdaten durch Erfassung des Werkzeugdurchmessers bzw. der Werkzeugkontur.

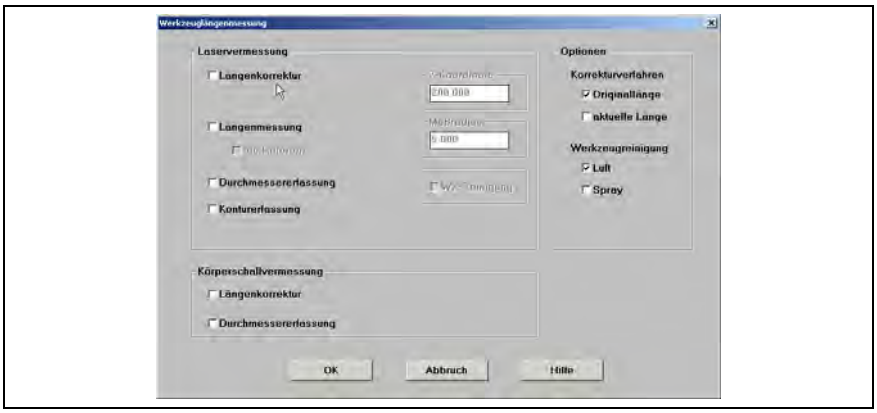



Abb. 21: Dialogfenster „Werkzeuglängenmessung“

### 5.1.13 Magazin

Z

Konfiguration von Paletten bzw. Palettendaten.

Anlegen, editieren, kopieren und löschen von Palettendatensätzen.




Abb. 22: Dialogfenster „Magazin“

### 5.1.14 Wartung

U

Übersicht über verschiedene Wartungsaufgaben an der Maschine.

Weiterführende Wartungsinformationen.

Zurücksetzen erfolgter Wartungsaufgaben.

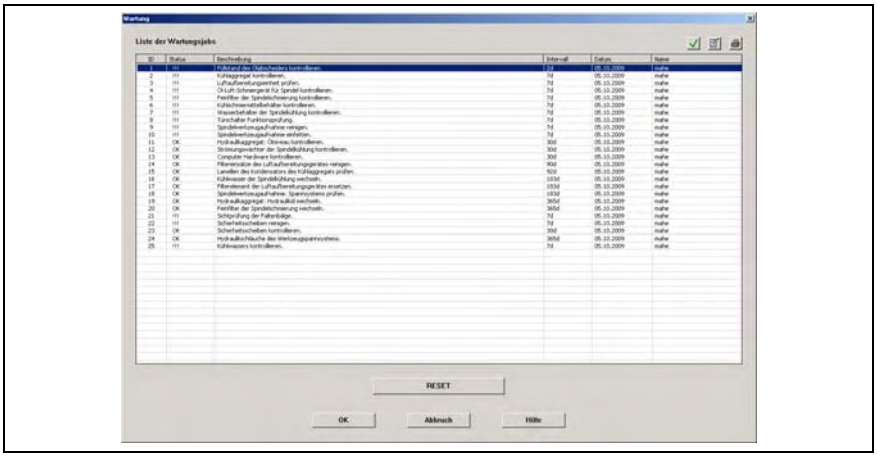



Abb. 23: Dialogfenster „Wartung“

### 5.1.15 Betriebsdaten

B

Einrichtung einer automatischen Statusbenachrichtigung.

Öffnen der Betriebsdaten- und Fehlerdateien.

Ein- und Ausschalten des automatischen Wählgerätes (Optional).

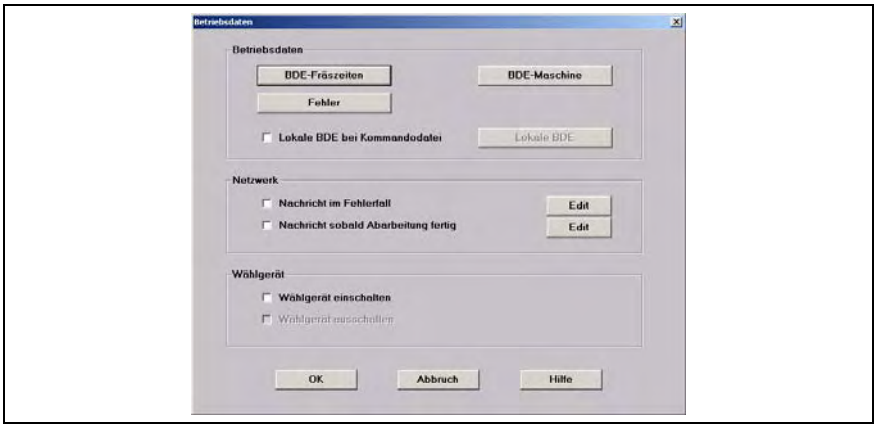



Abb. 24: Dialogfenster „Betriebsdaten“

### 5.1.16 Handverfahren

V

Aufruf des Handverfahren-Modus.




Abb. 25: Bildschirmanzeige „Handverfahren“

### 5.1.17 Position anfahren

P

Anfahren einer Zielposition durch Eingabe absoluter oder relativer Koordinaten.

Verfahrmöglichkeit auf die definierten Anfahr-positionen "Sicherheits-höhe", "Freifahrposition" und "Wechselposition".

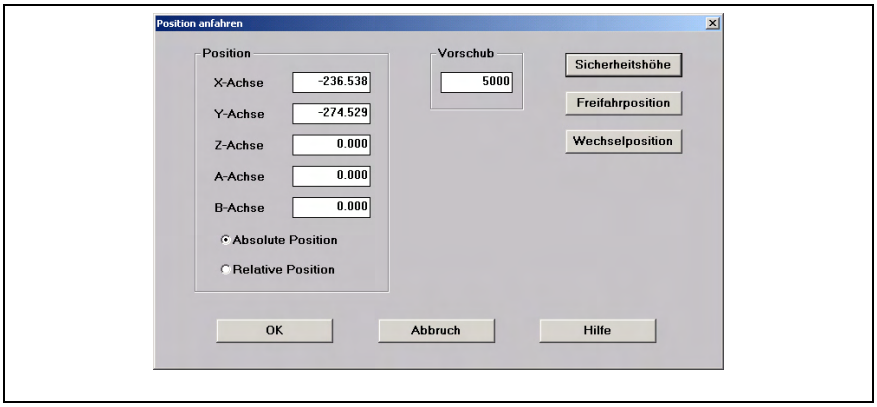



Abb. 26: Dialogfenster „Position anfahren“

### 5.1.18 Maschine

M

Ein- und Ausschalten der Maschine.

Aktivieren der Referenzfahrt.

Ausschalten aller Zusatzaggregate (ECO-Mode)

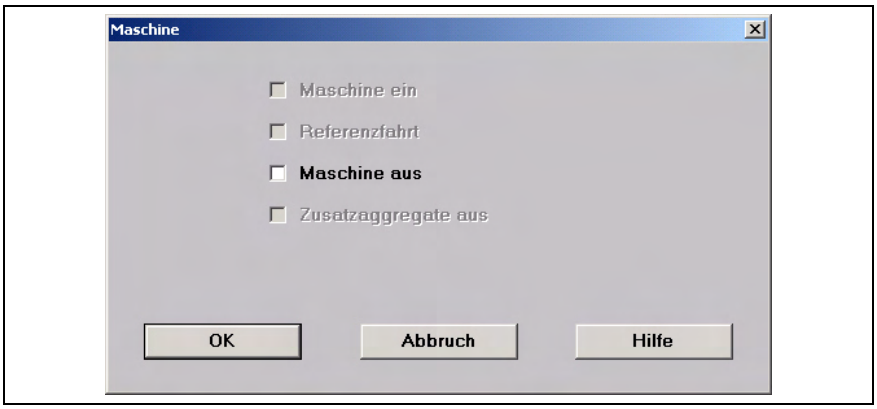



Abb. 27: Dialogfenster „Maschine“

### 5.1.19 Spindel

S

Ein- und Ausschalten der Spindel.

Vorwählen der Drehzahl.

Aktivierung des manuellen Werkzeugwechsels.

Aufruf der aktuellen Werkzeugdaten.

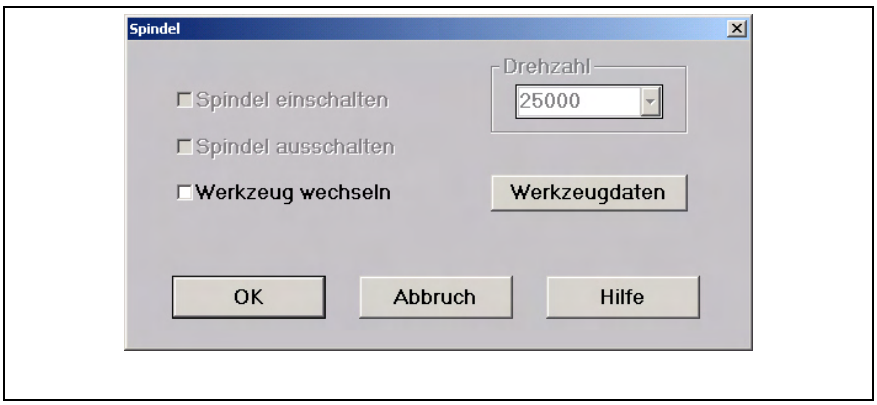



Abb. 28: Dialogfenster „Spindel“

### 5.1.20 Kühlung

K

Ein- und Ausschalten der Sprühkühlung.

Bei Maschinen mit "Nass"-Option, Ein- und Ausschalten der Emulsionskühlung.

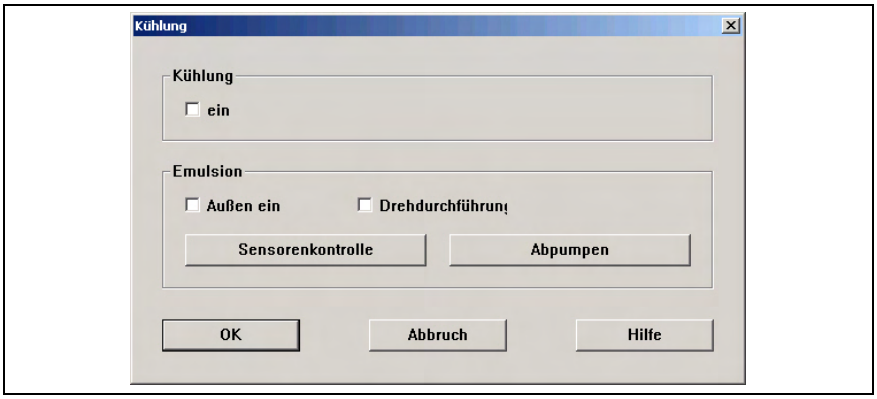



Abb. 29: Dialogfenster „Kühlung“

### 5.1.21 Reinigung




Ein- und Ausschalten der Werkstückreinigung (Druckluftdüse) unter Eingabe von Einschalt- und Zykluszeiten.

Ein- und Ausschalten des Saugers (Option).

Ein- und Ausschalten der Ölnebelabsaugung (Option).

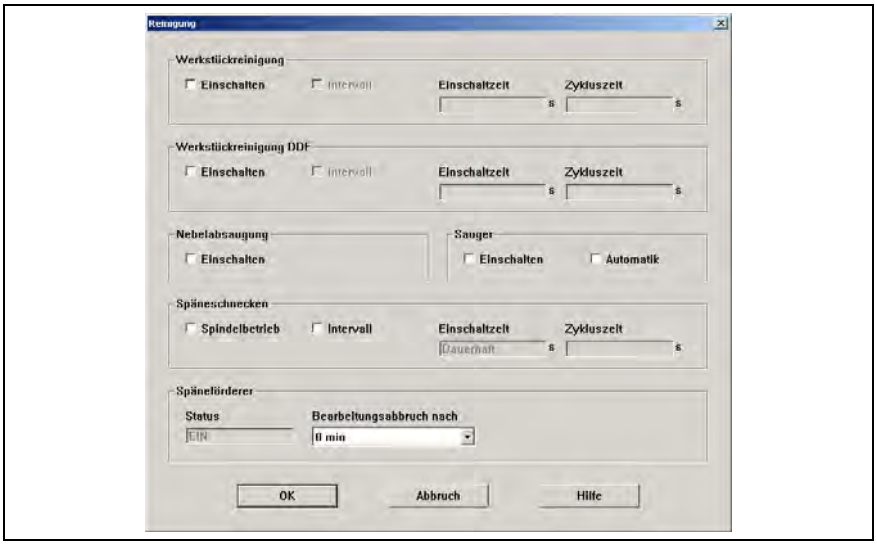



Abb. 30: Dialogfenster „Reinigung“

## 5.2 Schaltergruppe „Fräsprogramme“

### 5.2.1 Abarbeiten

Strg + A

Abarbeitung starten:

1.) Fräsen
2.) Simulationsdaten
3.) Syntax Check
4.) Jobmanagement

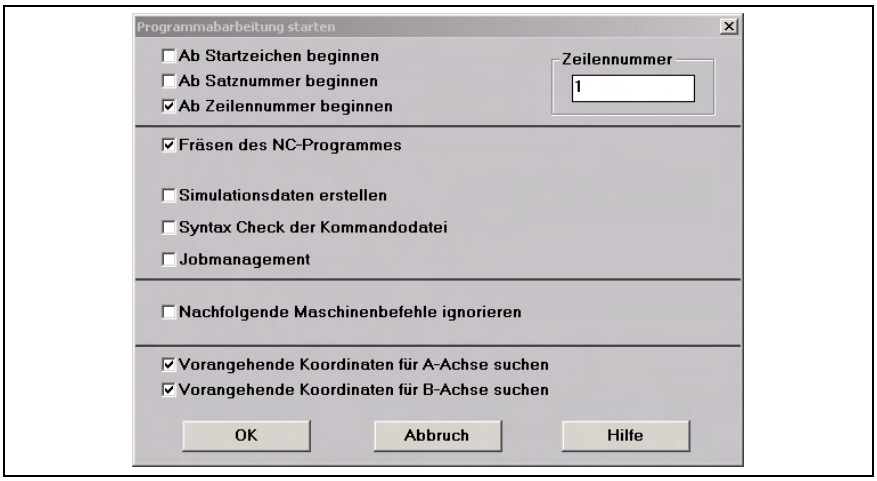



Abb. 31: Dialogfenster „Abarbeiten“

### 5.2.2 Anwählen

Strg + L

Öffnen eines Dialoges zur Auswahl der Fräsdatei.

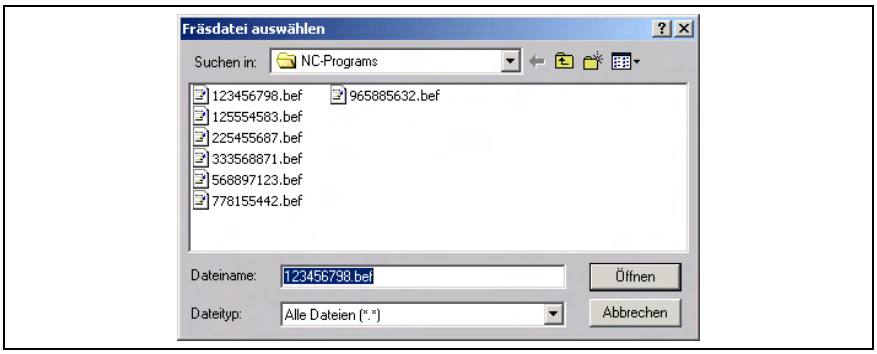



Abb. 32: Dialogfenster „Anwählen“

### 5.2.3 Editieren

Strg + E

Öffnen des integrierten Datei-Editors.

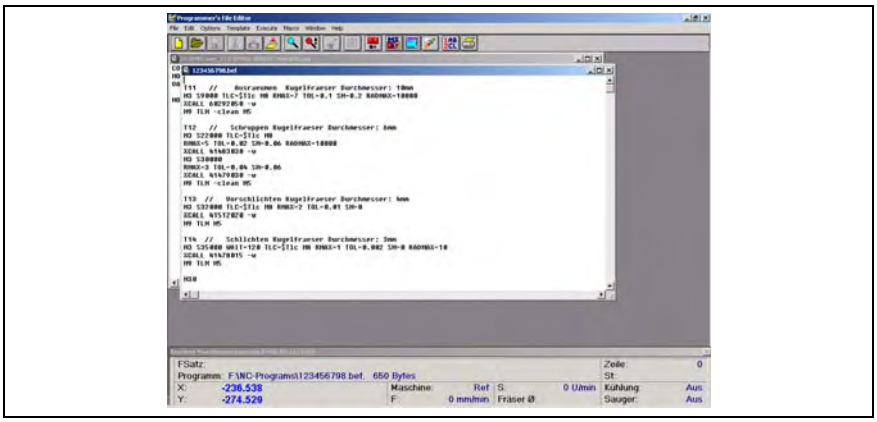


Abb. 33: Oberfläche des Editor-Programms

### 5.2.4 Verwaltung

Strg V

Öffnen des Explorers von MS-Windows® .

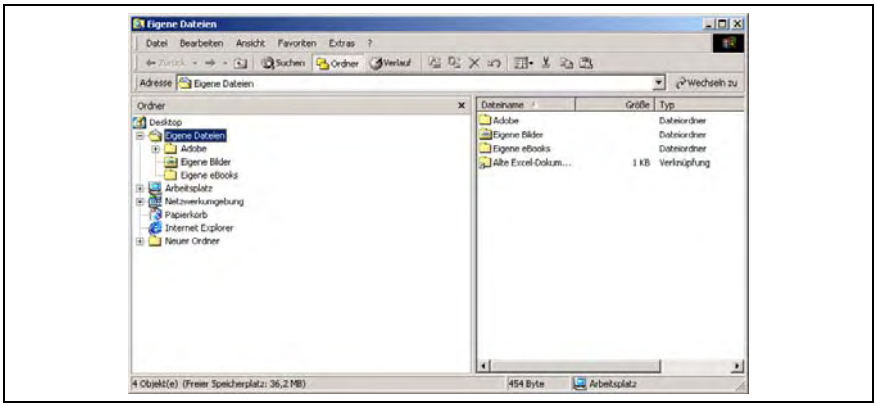



Abb. 34: Oberfläche des „MS-Windows-Explorer“

### 5.2.5 RMSCam (Option)

Öffnen der eingebundenen Werkstattprogrammierung.

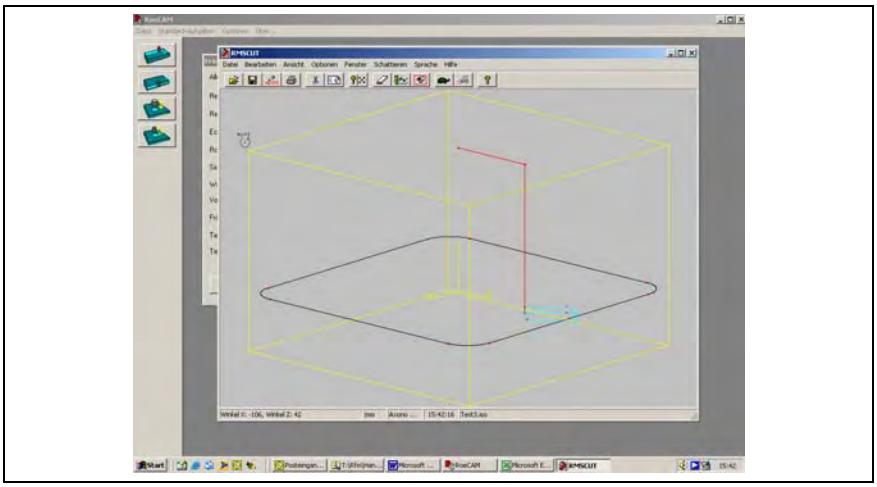


Abb. 35: Eingabeoberfläche z.B. von „RMSCam®“

### 5.2.6 RMSCmd

Strg R

Öffnen des RMSCommander-Programms.

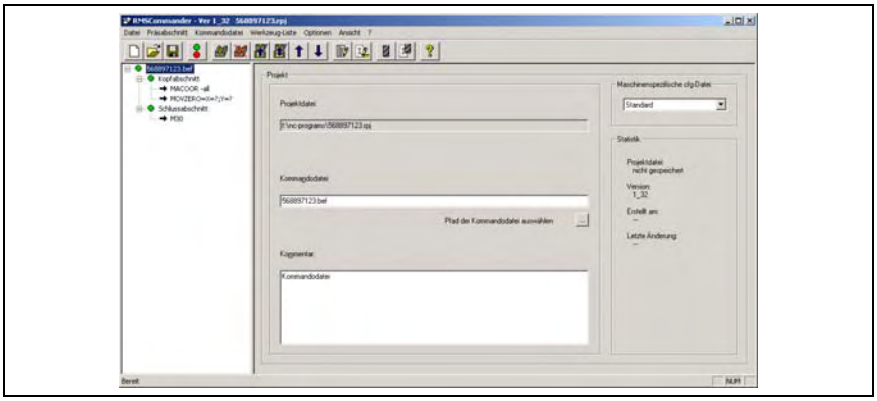


Abb. 36: Eingabeoberfläche „RMSCommander“

### 5.2.7 RMSCut (Option)




Öffnen des RMSCut-Programms.

Zur simulierten Anzeige eines Fräsprogramms sind vorher erstellte Simulationsdaten notwendig!

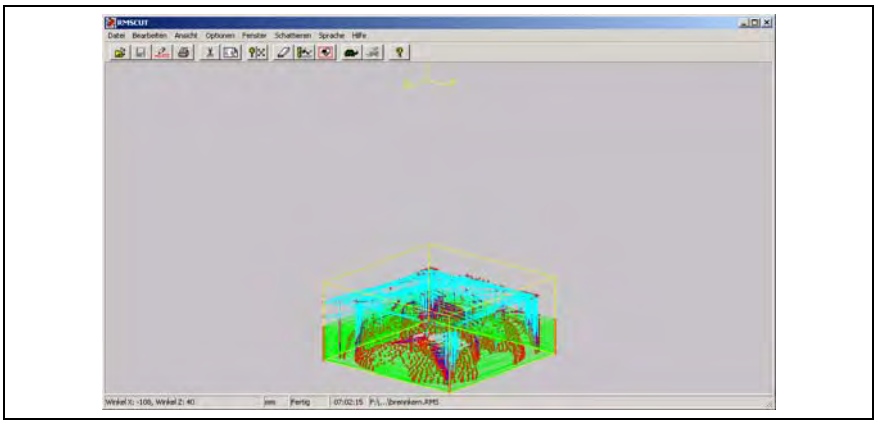


Abb. 37: Oberfläche des „RMSCut"-Programm“

### 5.2.8 RMSInspect (Option)




Öffnen des optionalen RMSInspect-Programms.

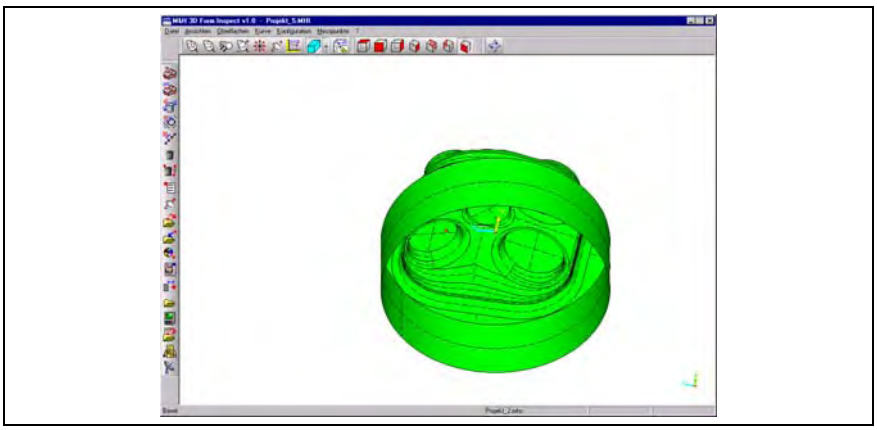


Abb. 38: Eingabeoberfläche „RMSInspect“

## 5.3 Online Hilfe

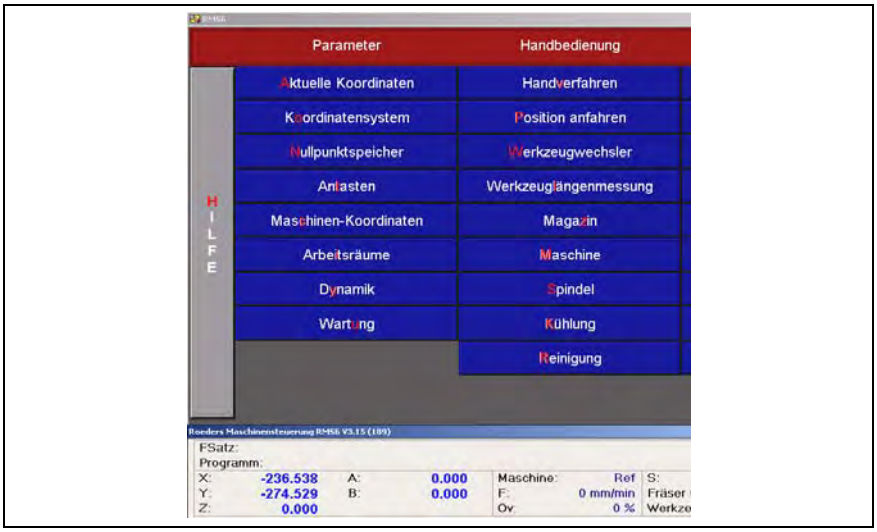



Abb. 39: Hilfe-Schalter




Öffnen des Hilfe-Dokumentes mit dem "Acrobat Reader® ".

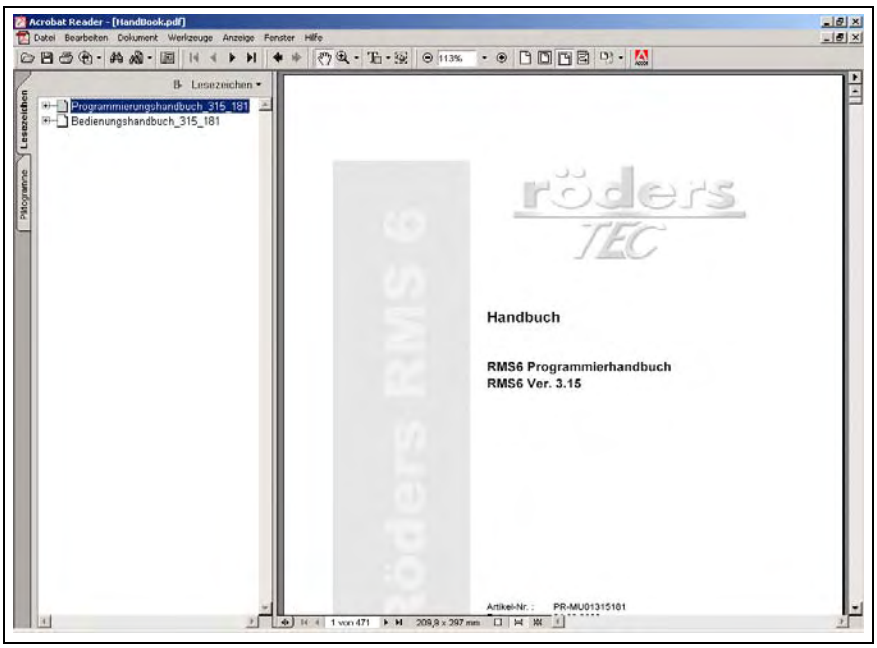



Abb. 40: Hilfe-Dokument im PDF-Format

## 5.4 Programm beenden




Abb. 41: Beenden-Schalter




Beenden der RMS6-Steuerung.

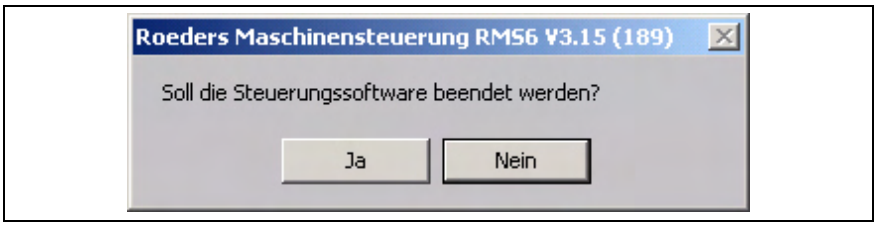



Abb. 42: Quittieren-Dialog

# 6 Übersicht Tastenkombinationen RMS6-Steuerung

## 6.1 RMS6 Oberflächen – Tastenkombinationen

Die RMS6 Oberflächen -Tastenkombinationen können direkt in der Oberfläche der RMS6-Steuerung eingesetzt werden.

| Hotkey | Art | Beschreibung |
|---|---|---|
| STRG ALT V | RMS6 | Umschalten Ausgaben Statusfenster * |
| STRG SHIFT ALT V | RMS6 | Standardeinstellung Statusfenster * |
| STRG ALT W | RMS6 | Einfachwartemodus NC-Befehl WAITC / Mehrmaliges Ausführen der Tastenkombination führt zur Abschaltung des Wartemodus |
| STRG SHIFT W<br>STRG SHIFT ALT W | RMS6 | Mehrfachwartemodus NC-Befehl WAITC / Mehrmaliges Ausführen der Tastenkombination führt zur Abschaltung des Wartemodus |
| F1 | RMS6 | Hilfe |
| ALT F4 | RMS6 | Schließen der Steuerung |

* Monitorauflösung 1280x1024 Pixel

## 6.2 RMS6 Dialog – Tastenkombinationen

Die RMS6 Dialog - Tastenkombinationen können in den Dialogen der RMS6-Steuerung ausgeführt werden.

### 6.2.1 Allgemein

| Hotkey | Art | Beschreibung |
|---|---|---|
| ESC | RMS6 | Dialogabbruch |
| STRG RETURN | RMS6 | Dialogende |
| F1 | RMS6 | Hilfe |

### 6.2.2 Messwertspeicher Lastabhängige Regelung - Dialog

| Hotkey | Art | Beschreibung |
|---|---|---|
| STRG DRUCK | RMS6 | Druck-Ausgabe Messwertspeicher Lastabhängige Regelung |
| ↑, ↓, ←, → | RMS6 | Kommentarwechsel |
| EINFG | RMS6 | Neuer Kommentar |
| ENTF | RMS6 | Kommentar entfernen |

### 6.2.3 Job - Dialog

| Hotkey | Art | Beschreibung |
|---|---|---|
| EINFG | RMS6 | Aufnahme, Palette oder Ausrichtung wählen |

### 6.2.4 Jobmanagement - Dialoge

| Hotkey | Art | Beschreibung |
|---|---|---|
| STRG DRUCK | RMS6 | Druck-Ausgabe Job |
| EINFG | RMS6 | Neuen Job erstellen |
| ENTF | RMS6 | Markierten Job löschen |
| ↑, ↓, ←, → | RMS6 | Jobwechsel |

### 6.2.5 Nullpunkt - Dialog

| Hotkey | Art | Beschreibung |
|---|---|---|
| STRG DRUCK | RMS6 | Druck-Ausgabe Nullpunktspeicher |
| EINFG | RMS6 | Nullpunkt erstellen |
| ENTF | RMS6 | Markierten Nullpunkt löschen |
| ↑, ↓, ←, → | RMS6 | Nullpunktwechsel |

### 6.2.6 Variablenspeicher - Dialog

| Hotkey | Art | Beschreibung |
|---|---|---|
| STRG DRUCK | RMS6 | Druck-Ausgabe Variablenspeicher |
| EINFG | RMS6 | Variable anlegen |
| ENTF | RMS6 | Markierte Variable löschen |
| ↑, ↓, ←, → | RMS6 | Variablenwechsel |

### 6.2.7 Wartungs - Dialog

| Hotkey | Art | Beschreibung |
|---|---|---|
| STRG DRUCK | RMS6 | Druck-Ausgabe Wartungsliste |
| ↑, ↓, ←, → | RMS6 | Aktionenwechsel |

### 6.2.8 Werkzeugwechsler bestücken - Dialog

| Hotkey | Art | Beschreibung |
|---|---|---|
| ↑, ↓, ←, → | RMS6 | Werkzeugwechsel |
| BILD ▲, POS1 \|◄ | RMS6 | Erstes Werkzeug |
| BILD ▼, Ende ►\| | RMS6 | Letztes Werkzeug |

### 6.2.9 Werkzeug ablegen - Dialog

| Hotkey | Art | Beschreibung |
|---|---|---|
| ↑, ↓, ←, → | RMS6 | Werkzeugwechsel |
| BILD ▲, POS1 \|◄ | RMS6 | Erstes Werkzeug |
| BILD ▼, Ende ►\| | RMS6 | Letztes Werkzeug |

### 6.2.10 Werkzeug Übersicht - Dialog

| Hotkey | Art | Beschreibung |
|---|---|---|
| ↑, ↓, ←, → | RMS6 | Werkzeugwechsel |
| BILD ▲, POS1 \|◄ | RMS6 | Erstes Werkzeug |
| BILD ▼, Ende ►\| | RMS6 | Letztes Werkzeug |
| STRG DRUCK | RMS6 | Ausgabe Werkzeugdaten |

### 6.2.11 Werkzeug Einzelansicht - Dialog

| Hotkey | Art | Beschreibung |
|---|---|---|
| STRG Bild ▲ | RMS6 | Nächste tiefere Einzelansicht |
| STRG Bild ▼ | RMS6 | Nächste höhere Einzelansicht |
| STRG Ende ►\| | RMS6 | Letzte Einzelansicht |
| STRG POS1 \|◄ | RMS6 | Erste Einzelansicht |
| ↑, ↓, ←, → | RMS6 | Werkzeugwechsel |
| EINFG | RMS6 | Werkzeug anlegen |
| ENTF | RMS6 | Werkzeug löschen |

### 6.2.12 Werkzeugplatz Eigenschaften - Dialog

| Hotkey | Art | Beschreibung |
|---|---|---|
| ↑, ↓, ←, → | RMS6 | Werkzeugplatzwechsel |
| BILD ▲, POS1 \|◄ | RMS6 | Erster Werkzeugplatz |
| BILD ▼, Ende ►\| | RMS6 | Letzter Werkzeugplatz |
| STRG DRUCK | RMS6 | Ausgabe Werkzeugplätze |

### 6.2.13 Werkzeugtypen Übersicht - Dialog

| Hotkey | Art | Beschreibung |
|---|---|---|
| ↑, ↓, ←, → | RMS6 | Werkzeugtypwechsel |
| BILD ▲, POS1 \|◄ | RMS6 | Erster Werkzeugtyp |
| BILD ▼, Ende ►\| | RMS6 | Letzter Werkzeugtyp |
| STRG DRUCK | RMS6 | Ausgabe Werkzeugtypen |

### 6.2.14 Werkzeugtypen - Einzelansicht - Dialog

| Hotkey | Art | Beschreibung |
|---|---|---|
| STRG Bild ▲ | RMS6 | Nächste tiefere Einzelansicht |
| STRG Bild ▼ | RMS6 | Nächste höhere Einzelansicht |
| STRG Ende ►\| | RMS6 | Letzte Einzelansicht |
| STRG POS1 \|◄ | RMS6 | Erste Einzelansicht |
| ↑, ↓, ←, → | RMS6 | Werkzeugtypwechsel |
| EINFG | RMS6 | Werkzeugtyp anlegen |
| ENTF | RMS6 | Werkzeugtyp löschen |

## 6.3 Windows Tastenkombinationen

Die Windows Tastenkombinationen gelten außerhalb der RMS6-Steuerung.

| Hotkey | Art | Beschreibung |
|---|---|---|
| STRG C | Windows | Kopieren in die Zwischenablage |
| STRG V | Windows | Einfügen aus der Zwischenablage |
| STRG X | Windows | Auschneiden in die Zwischenablage |
| STRG Z | Windows | Rückgängig machen |
| STRG S | Windows | Speichern |
| STRG SHIFT ESC | Windows | Taskmanager |
| STRG ESC | Windows | Windows – Start Leiste |
| STRG ALT D | RMS | DOS – Eingabeaufforderung* |
| STRG ALT E | RMS | Windows Explorer* |
| Druck | Windows | Kompletten Inhalt des Bildschirms in die Zwischenanzeige kopieren |
| F1 | Windows | Hilfe |
| F2 | Windows | Umbenennen |
| F3 | Windows | Suchen |
| F5 | Windows | Aktualisieren |
| ALT TAB | Windows | Auswahlfenster zum springen in ein anderes Fenster |
| ALT Enter | Windows | Zeigt die Eigenschaften an |
| ALT F4 | Windows | Fenster schließen bzw. beenden |
| STRG TAB | PFE | Springen zwischen den geöffneten Dateien** |
| STRG F4 | Windows | Schließen einer Datei, z.B. in PFE Editor |
| STRG F6 | PFE | Springen zwischen den geöffneten Dateien |
| Shift F10 | Windows | Rechte Maustaste |

* stehen erst mit der neuen Installationsroutine zur Verfügung

** müssen im PFE-Editor eingestellt sein

# 7 Aktuelle Koordinaten

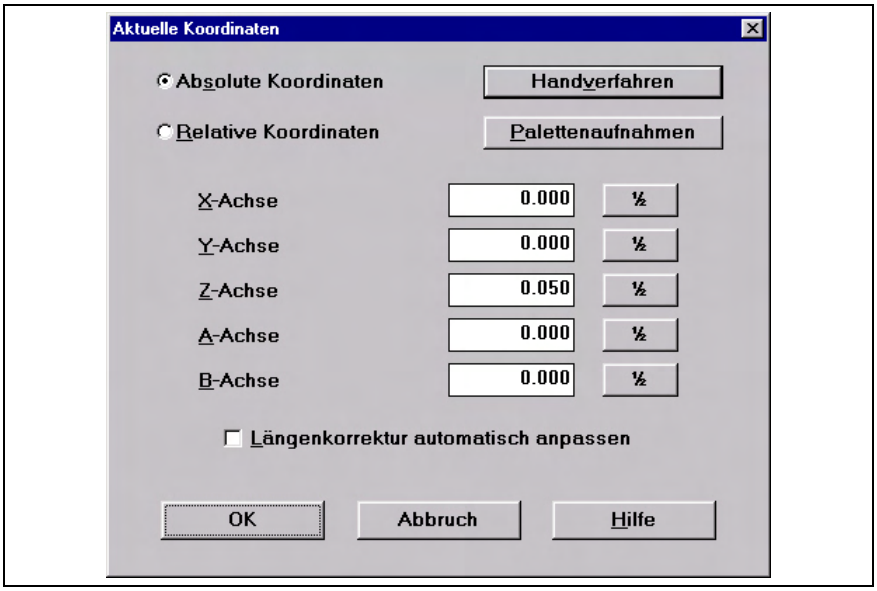



Abb. 43: Fenster Aktuelle Koordinaten

Das aktuelle Koordinatensystem ist ein vom Anwender beliebig definierbares Koordinatensystem. Das Attribut "aktuell" meint "in diesem Moment gültig". Während der Programmabarbeitung kann diesem Koordinatensystem z.B. das Werkstückkoordinatensystem zugewiesen werden.

Die Option "Absolute Koordinaten" ermöglicht es, dieses Koordinatensystem festzulegen, indem der Ist-Position der Maschine Koordinatenwerte im "neuen" Koordinatensystem zugewiesen werden, beispielsweise beim Antasten des Werkstücknullpunkts die Koordinaten (X=0, Y=0, Z=0). Durch Bestätigen mit dem Button „OK“ befindet sich die Maschine in dem neuen Koordinatensystem. Die eingegebenen Werte erscheinen als aktuelle Koordinaten im Statusfenster.

Mit der Option "Relative Koordinaten" lässt sich das momentan aktuelle Koordinatensystem verschieben. Dies entspricht dem Programmierbefehl MOVCOOR. Zum Beispiel wird durch die Eingabe X=100 das aktuelle Koordinatensystem um 100mm in X verschoben. Durch Bestätigen mit dem Button „OK“ ist das Koordinatensystem verschoben, erkennbar durch die Addition der Verschiebung 100mm auf die angezeigte X -Koordinate im Statusfenster.

Die aktuellen Koordinaten werden im Statusfenster angezeigt. Zusätzlich werden bei jeder Änderung des aktuellen Koordinatensystems diejenigen MOVCOOR- bzw. MOVZERO-Befehle (siehe Kapitel „Referenzhandbuch der

RMS6 –Programmierung), die das Maschinen-Koordinatensystem in das aktuelle Koordinatensystem überführen, in der Datei metafile.iso abgelegt. Diese wird beim Aufruf des Editors automatisch mitgeladen, so daß die Befehle und Werte bei Bedarf durch Kopieren in ein NC-Programm übernommen werden können.

Über "Handverfahren" kann direkt in das gleichnamige Fenster gesprungen werden.

Durch Betätigen der Zusatzoption "1/2" wird der vorhandene Wert automatisch durch 2 geteilt und das Ergebnis im Fenster eingesetzt. Diese Zusatzfunktion erleichtert die Berechnung eines Mittelpunktes, wenn ein Rohblock in einer Achse von beiden Seiten aus angetastet werden muss, um den Mittelpunkt zu erhalten. Siehe auch Kapitel „Erste Bedienungsschritte“.

Die Funktion "Längenkorrektur automatisch anpassen" ist nur in Verbindung mit einem manuellen Antastvorgang (manueller 3D-Taster) sinnvoll. Ist die Funktion angewählt, wird beim Eingeben der aktuellen Koordinaten automatisch der TLC-Wert für die spätere Längenkorrekturmessungen errechnet. Die separate Längenmessung mit dem Referenzdorn entfällt. Voraussetzung hierfür ist, dass der manuelle 3D-Taster korrekt eingerichtet wurde (Siehe Kapitel "Wartung" Abschnitt "Einrichten des 3D-Tasters" und Kapitel "RMS6-Bedienung" Abschnitt "Werkzeuglängenmessung"). Bei der Verwendung des automatischen 3D-Tasters entfällt diese Funktion, da die Berechnung automatisch beim Antastvorgang erfolgt.

Durch Anwählen von "Palettenaufnahmen" ist es möglich, die aktuellen Nullpunktskoordinaten als Palettenkoordinatensystem abzuspeichern.

**Palettenaufnahmen:**

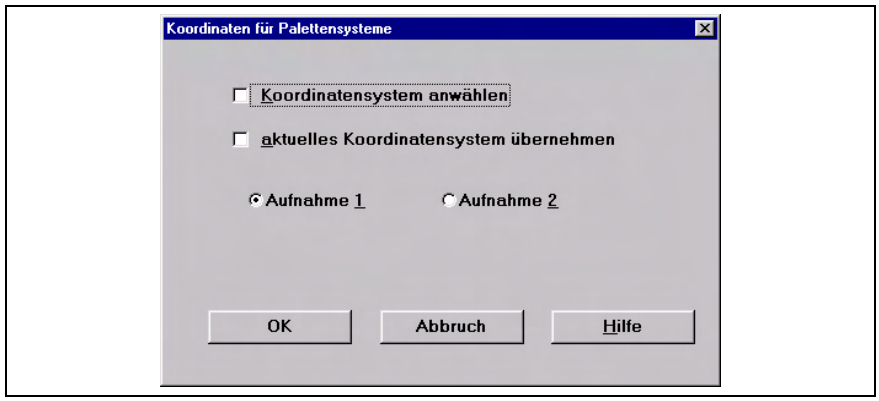



Abb. 44: Fenster Koordinaten für Palettensysteme

Ist "Koordinatensystem anwählen" angewählt, wird das gespeicherte Koordinatensystem der entsprechenden Aufnahme als aktuelles Koordinatensystem gesetzt, sobald mit "OK" bestätigt wird.

Bei Auswahl des Feldes "aktuelles Koordinatensystem übernehmen" wird das momentan aktuelle Koordinatensystem, einschließlich des Längenkorrekturwertes (TLC-Wert), der ausgewählten Aufnahme zugewiesen.

Ein Aufruf der Koordinatensysteme kann manuell über das obige Fenster erfolgen oder in der Kommandodatei durch den Befehl "CHUCKCOOR=".

Der Aufbau des abgespeicherten Koordinatensystems entspricht folgenden Befehlszeilen:

**Beispiel:**

```
MACOOR –ALL                          //Setzen des Maschinennullpunkts
MOVZERO=X=...; Y=...; A=...; B=...; //Verschiebung des Nullpunktes
VAR $TLC=                    //Aktualisieren des gespeicherten TLC-Werts
COORSYS=DX=...; DZ=0; NZ=0;//Verdrehung des Koordinatensystems
```

Der Befehl "CHUCKCOOR=" enthält intern obigen Befehlsblock mit den entsprechenden Werten.

# 8 Koordinatensystem

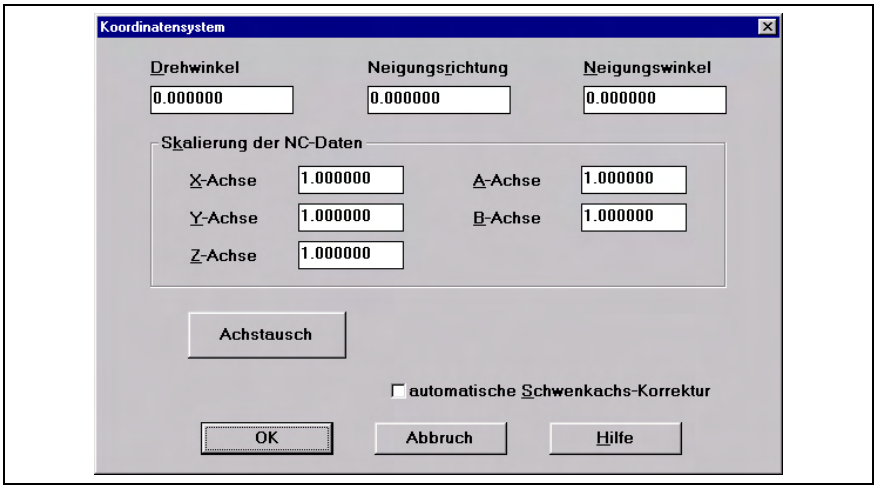



Abb. 45: Fenster Koordinatensystem

Das aktuelle Koordinatensystem kann vom Anwender im Raum gedreht werden. Über den Drehwinkel kann die xy-Ebene gedreht werden. Der Neigungswinkel ermöglicht eine Neigung der z-Achse in Richtung der Neigungsrichtung. Zu beachten ist hierbei, daß sich der Drehwinkel auf die Projektion der gedrehten x-Achse in die Maschinen-xy-Ebene bezieht. Ist zusätzlich eine Neigung angegeben, so kann der absolute Raumwinkel zwischen der ungedrehten und der gedrehten x-Achse vom Drehwinkel abweichen!

Über die Skalierung können die NC-Daten für alle Maschinenachsen einzeln skaliert werden. Hierbei ist es möglich, über eine negative Skalierung eine Spiegelung um den aktuellen Nullpunkt vorzunehmen. Über den Achstausch können beliebige Achsen miteinander vertauscht werden. Hierbei ist ebenfalls eine Spiegelung möglich, jedoch bezieht sich diese dann auf den Maschinenursprung! Der aktuelle Koordinatenursprung bleibt jeweils erhalten. Die Option automatische Schwenkachs- und Rundachskorrektur kann nur bei eingebauter Schwenkachse beziehungsweise Rundachse aktiviert werden.

**WICHTIG!**

**Beim Arbeiten mit Achstausch oder Spiegelung ist unbedingt der Verfahrbereich der Achsen vor Arbeitsbeginn zu überprüfen, um sicherzustellen das der Verfahrbereich im veränderten Koordinatensystem im Arbeitsbereich der Maschine liegt!**

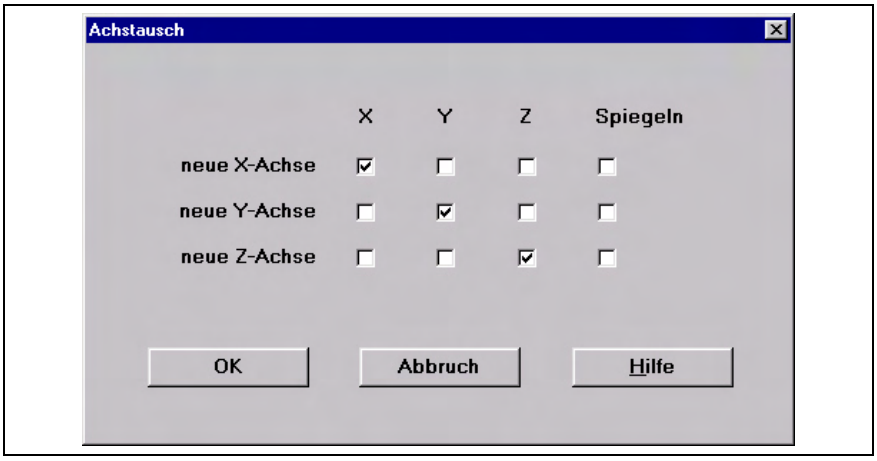



Abb. 46: Fenster Achstausch

# 9 Nullpunktspeicher

**RMS6-Oberfläche ⇨ Schalter „Nullpunktspeicher“:**

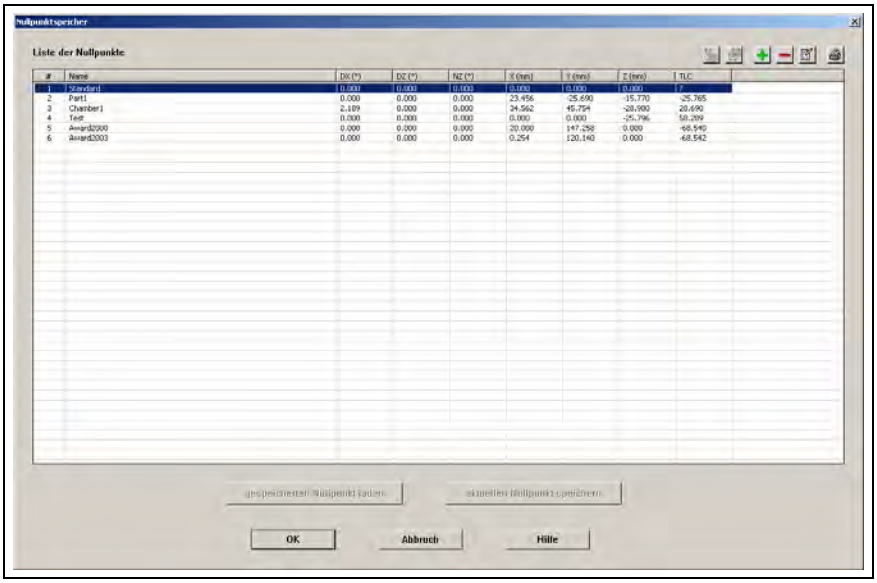



Abb. 47: Fenster Nullpunktspeicher

Ein Nullpunktsystem umfasst die Werte für Drehung und Neigung der kartesischen Achsen, darauf aufbauend die Nullpunktverschiebung der Achsen X, Y, Z und ggf. A und B sowie den zugehörigen TLC-Wert. Ohne TLC-Wert beschreibt das Nullpunktsystem die Lage des Nullpunkts im Arbeitsraum für das beim Antasten verwendete Werkzeug. Zur Verwendung mit beliebigen Werkzeugen wird der TLC-Wert benötigt.

Im Nullpunktspeicher können Nullpunktsysteme flexibel gespeichert, verändert und geladen werden. Nach dem Laden eines Systems ist für das aktuelle Werkzeug eine Längenkorrektur durchzuführen, sofern das System nicht mit Hilfe gerade dieses Werkzeugs eingerichtet wurde. Die Zahl der Nullpunktsysteme ist nicht begrenzt. Alle Nullpunktsysteme werden beim Beenden der Steuerung in einer eigenen Konfigurationsdatei gespeichert.

**Listeninhalt**

| | |
|---|---|
| # | Nummer des Nullpunktes |
| **Name** | Name des Nullpunktes |
| **DX, DZ, NZ** | Verdrehung |
| **X, Y, Z** | Kartesische Verschiebung |

| | |
|---|---|
| **A, B, C** | Verschiebung der Rundachsen |
| **TLC** | Längenkorrekturwert |

**Aktionen**

| | |
|---|---|
|  | Erzeugt eine Ausgabedatei der Nullpunkte im HTML-Format. Nach der Erzeugung wird diese Datei geöffnet. |
|  | Öffnet einen Dialog zur manuellen Bearbeitung des angewählten Nullpunktsystems. Der Dialog kann auch per Doppelklick auf den zugehörigen Listeneintrag geöffnet werden. |
|  | Löscht das angewählte Nullpunktsystem. |
|  | Legt ein neues Nullpunktsystem an. Es wird empfohlen, neuen Systemen sofort einen Namen zu geben und diese z.B. in NC-Programmen über diesen Namen anzusprechen. |
|  | Speichert das aktuelle Nullpunktsystem unter dem angewählten Listeneintrag. |
|  | Lädt das angewählte, gespeicherte Nullpunktsystem. Gegebenenfalls ist anschließend noch eine Werkzeuglängenkorrektur für das aktuelle Werkzeug durchzuführen. |

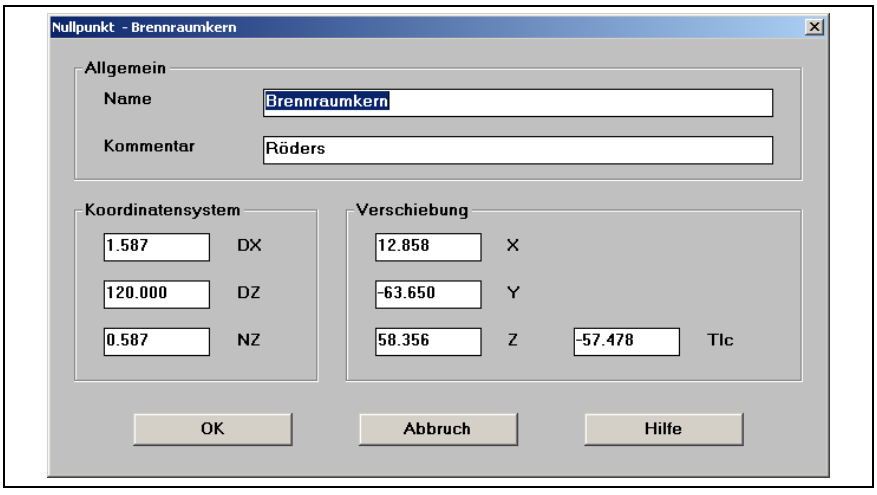



Abb. 48: Fenster Nullpunktsystem

Im Fenster „Nullpunkt“ werden neben dem Namen des

Nullpunktes und einem optionalen Kommentar, die Verdrehungen und die Verschiebungen, sowie der zugehörige TLC-Wert angezeigt.

Nullpunktsysteme können auch per NC-Befehl während einer NC-Bearbeitung geladen und gespeichert werden – z.B. jeweils nach Antasten einer Reihe von Werkstücken und anschließender Bearbeitung jeweils aller Werkstücke mit einem Werkzeug nach dem anderen.

Zusätzlich zu manuell eingerichteten Nullpunktsystemen gibt es ein **Standard-Nullpunktsystem**. Dieses wird automatisch nach folgenden manuellen Änderungen des eingerichteten Maschinennullpunkts aktualisiert:

- Schließen Fenster „Aktuelle Koordinaten“ per „OK“
- Schließen Fenster „Koordinatensystem“ per „OK“
- Manuelles Laden eines gespeicherten Nullpunkt-systems
- Manuelles Antasten per 3D-Taster
- Schließen Fenster „Maschinenkoordinaten“ per „OK“
- Manueller Längenmessung/Längenkorrektur

Dieses Standard-Nullpunktsystem bleibt während einer Fräsbearbeitung unverändert.

Wird also ein Werkstücknullpunkt manuell eingerichtet, so wird dieses Nullpunktsystem automatisch festgehalten und kann während der folgenden Fräsbearbeitungen beliebig oft über einen einfachen NC-Befehl aufgerufen werden, so lange, bis der Maschinennullpunkt das nächste Mal manuell verändert wird.

**WICHTIG!**

**Das Standard-Nullpunktsystem kann weder entfernt, noch können die Zahlenwerte per Dialog verändert werden.**

## 9.1 Ausgabe der Nullpunkte

Mit dem Button „Ausgabe“ in der Nullpunktübersicht, kann eine Ausgabedatei der existierenden Nullpunkte im HTML-Format erzeugt werden.

Anschließend öffnet die RMS6-Steuerung die erzeugte HTML-Datei im Internet-Explorer.

**Beispiel:**

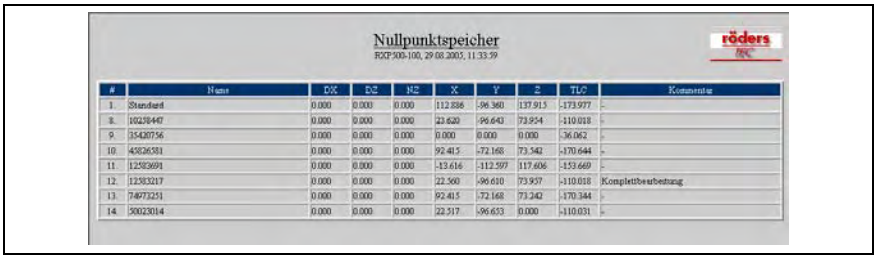



Abb. 49: HTML-Ausgabe

# 10 Maschinenkoordinaten

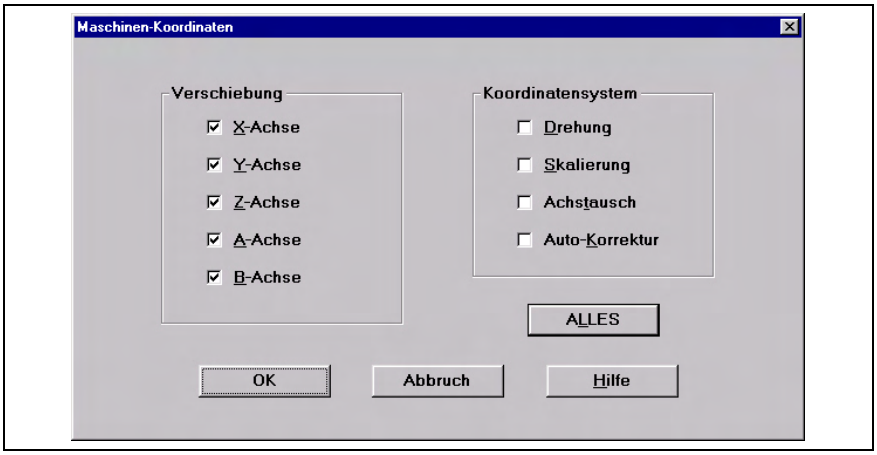



Abb. 50: Fenster Maschinenkoordinaten

In diesem Fenster weisen Sie dem aktuellen Koordinatensystem das Maschinenkoordinatensystem zu. Sie können wählen, für welche Achsen dies geschehen soll. Die Arbeitsweise entspricht dem Programmierbefehl "MACOOR", mit dem allen drei linearen Achsen das Maschinenkoordinatensystem zugewiesen wird.

In diesem Fenster können auch die Drehung, Skalierung und der Achstausch einzeln zurückgesetzt werden. Das Zurücksetzen aller dieser Größen entspricht dem Zusatz "-ALL" nach dem "MACOOR"-Befehl. Durch Anwählen von Auto-Korrektur wird die automatische Schwenkachskorrektur und Rundachskorrektur deaktiviert (Option).

Die aktuellen Koordinaten werden im Statusfenster angezeigt. Wie bei jeder Änderung der aktuellen Koordinaten wird auch hier die Datei metafile.iso entsprechend angepaßt.

# 11 Antast-Modul

## 11.1 Zugelassene 3D-Taster

**WICHTIG!**

**Es dürfen nur ausschließlich von Firma Röders GmbH zugelassene 3D-Taster verwendet werden!**

| Hersteller | Typ | Ausführung |
|---|---|---|
| Renishaw GmbH | OMP40 | Infrarot-Messtaster |
| | OMP400 | Infrarot-Messtaster |
| | MP700 | Infrarot-Messtaster |
| | | |
| m&h inprocess messtechnik GmbH | 25.00 | Infrarot-Messtaster |
| | 32.00 MINI | Infrarot-Messtaster |
| | 40.00 Rx/Tx | Infrarot-Messtaster |
| | | |

## 11.2 Allgemeine Hinweise zur Handhabung und Genauigkeit des 3 D-Tasters

**WICHTIG!**

**Die Temperaturentwicklung in der Spindel, resultierend aus der vorhergehenden Bearbeitung, hat einen Einfluss auf die Genauigkeit des Antastvorgangs.**

**Bitte beachten Sie die nachstehenden Hinweise in diesem Kapitel, um die gewünschte Genauigkeit zu erreichen!**

Um möglichst genaue und zuverlässige Antastergebnisse zu erhalten, ist ein sorgsamer Umgang mit dem 3D-Taster notwendig.

Der Rundlauf des Tasters ist gemäß der Wartungsanweisung regelmäßig zu kontrollieren, sowie bei nicht ausreichenden Ergebnissen oder äußeren Krafteinwirkungen auf den Taster.

Die Temperaturentwicklung in der Spindel, resultierend aus der vorhergehenden Bearbeitung, hat einen Einfluss auf die Genauigkeit des Antastvorgangs.

**Alle nachfolgenden Zeit- und Genauigkeitsangaben sind ungefähre Angaben, welche je nach Alter der Frässpindel und Betriebsstundenzahl variieren können.**

Durch den Wärmeübergang Spindel zu Taster, kann ein sofortiges Einwechseln des Tasters nach schwerer Schruppbearbeitung eine Längung des Tasters von bis zu 15µm zur Folge haben.

Die Längung erfolgt innerhalb der ersten 2 Minuten nach dem Einwechseln und baut sich innerhalb der nächsten 30 Minuten ab, sofern der Taster eingewechselt bleibt.

Wird der Taster bald abgelegt, so hält er die Wärme länger.

Bei häufigem Ein- und Auswechseln kann sich dauerhaft eine erhöhte Temperatur aufbauen.

Der Kalibriervorgang erfasst den momentanen Zustand des Tasters. Änderungen durch obiges Verhalten nach der Kalibrierung, werden nicht erfasst und können zu Ungenauigkeiten führen.

**Wir empfehlen daher folgende Arbeitsweisen für unterschiedliche Antastvorgänge:**

**Kurze Antastdauer (ca. 2 - 3 Minuten)**

- Taster direkt nach der Bearbeitung einwechseln.
- Wartezeit bis zum Start des Kalibriervorgangs ca. 2 Minuten.

  Erreichbare Genauigkeit ca. ± 1µm, sofern der Antastvorgang nicht länger als ca. 2 – 3 Minuten dauert.
- Bei häufigem Antasten

  Um eine unkontrollierte Erwärmung des Tasters zu vermeiden, empfehlen wir je nach Abstand zwischen den Antastvorgängen, folgende Wartezeiten **bevor** der Taster eingewechselt wird:
  - Abstand zwischen den Antastvorgängen > 60 min.: Wartezeit ca. 0 - 1 min.
  - Abstand zwischen den Antastvorgängen < 60 min.: Wartezeit ca. 3 min.
  - Abstand zwischen den Antastvorgängen < 30 min.: Wartezeit ca. 5 min.

**Lange Antastdauer > 3 Minuten**

- Wartezeit bevor der Taster eingewechselt wird:
  - Wartezeit: ca. 5 min.: Erreichbare Genauigkeit ca. 5 µm.
  - Wartezeit: ca. 10 min.: Erreichbare Genauigkeit ca. 1 µm.
- Wartezeit nach dem Einwechseln und vor dem Kalibrieren entfällt.

**Höchste Genauigkeit**

- Wartezeit bevor der Taster eingewechselt wird: ca. 10 min.
- Wartezeit nach dem Einwechseln und vor dem Kalibrieren: ca. 2 min.

Bei alten Spindeln können die Abweichungen deutlich größer werden, diese Spindeln erreichen durch erhöhte Reibung intern eine höhere Temperatur.

Obige Schritte sind vor allem nach leistungsintensiven Bearbeitungen, wie Schruppvorgänge oder Bearbeitung mit hoher Drehzahl notwendig.

Nach leichten Bearbeitungen, wie Schlichtvorgänge mit niedrigeren Drehzahlen (< 30.000 $min^{-1}$) sind keine bis geringe Wartezeiten notwendig.

**Für die Wartezeit nach dem Einwechseln des 3D-Tasters (jedoch vor dem Kalibrieren) kann die Option „–Wait“ für den NC-Befehl „GETPROBE“ verwendet werden.**

## 11.3 Taster einwechseln und kalibrieren

**Automatisches Antasten durch NC-Befehle, siehe Referenzhandbuch der RMS6 Programmierung.**

Der Taster kann manuell über das Spindel–Fenster eingewechselt oder automatisch (nur M&H Mini 32.0) aus dem Werkzeugwechsler (sofern Werkzeugwechslerplatz vorhanden) geholt werden. Bei einer Spindel mit HSK40-Schnittstelle ist dazu ein spezieller Köcher notwendig der den Taster aufnimmt, bei HSK50-Schnittstellen kann der Taster direkt in eine Zange des Werkzeugwechslers abgelegt werden. Für beide Varianten ist der letzte Werkzeugwechslerplatz (2. Reihe) reserviert. Das Holen bzw. Ablegen erfolgt aus dem Dialog per Knopfdruck bzw. per NC-Befehl aus einem Fräsprogramm heraus.

Nach jedem Holen bzw. manuellen Einwechseln muß der Taster kalibriert werden, um eine hohe Genauigkeit der Messung zu gewährleisten. Der Kalibrierzyklus kann aus dem Dialog per Knopfdruck oder direkt per NC-Befehl aus einem Fräsprogramm gestartet werden.

Befindet sich der Taster in der Spindel, ändert sich die Funktion "HOLEN" in die Funktion "ABLEGEN".

## 11.4 Automatisches Antasten per Dialog

Das Koordinatensystem kann mit Hilfe des automatischen 3D-Tasters neu definiert werden. Je nach Anwendungsfall stehen mehrere Antaststrategien zur Auswahl.

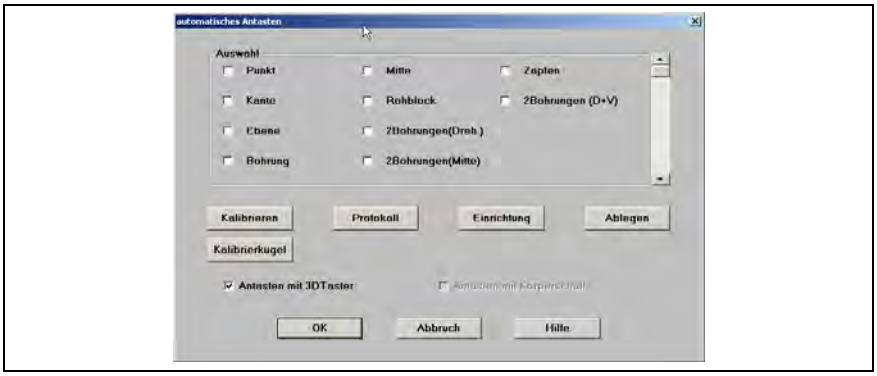



Abb. 51: Fenster der verschiedenen Antastzyklen

**Hinweis:**

Um eine Antastung mit dem 3D-Taster durchführen zu können, muss die Option, „*Antasten mit 3D-Taster*, im Antastfenster angewählt sein.

Nach Auswahl der Antaststrategie sind die Antastparameter einzugeben, wie Antastachse, Antastrichtung, Zielkoordinaten, usw. Dies sind für die ersten drei Antaststrategien die Antastrichtung (inkl. Vorzeichen) sowie die Zielkoordinate in Antastrichtung.

Ist der Parametersatz vollständig, so kann der Antastvorgang gestartet werden. Je nach Strategie sind ggf. mehrere Punkte anzutasten.

### 11.4.1 Übersicht über die Antaststrategien

| Strategie | Beschreibung |
|---|---|
| Punkt | 1 Punkt, Zielkoordinate wird dem Schaltpunkt zugewiesen. |
| Kante | 2 Punkte, Zielkoordinate wird der Kante zugewiesen. |
| Ebene | 3 Punkte, Zielkoordinate wird der Ebene zugewiesen. |
| Bohrung | 6 Punkte, Zielkoordinaten X,Y werden dem Mittelpunkt zugewiesen. |

| | |
|---|---|
| Mitte von Innen | 2 Punkte, von Innen (Tasche), Zielkoordinate wird der Mitte zugewiesen. |
| Mitte von Außen | 3 Punkte, von Außen (Block), Zielkoordinate wird der Mitte zugewiesen. |
| Rohblock | 5 Punkte, Zielkoordinaten X,Y,Z werden der Mitte zugewiesen. |
| zwei Bohrungen | 12 Punkte, Zielkoordinaten XY werden der Mitte der zweiten Bohrung zugewiesen, das Koordinatensystem wird mittels der ersten Bohrung um die Z-Achse gedreht (TURN Z). |
| Mitte von 2 Bohrungen | 12 Punkte, Zielkoordinaten einer bzw. beider Achsen (XY) werden der Mitte der Bohrungsmittelpunkte zugewiesen. |
| Drehen mit 2 Bohrungen | 12 Punkte, die X-Achse wird in die Verbindungsgerade der Bohrungsmittelpunkte gedreht und dem Zielwinkel zugewiesen. |
| Zapfen | 6 Punkte, Zielkoordinaten XY werden dem Mittelpunkt zugewiesen. |

Hierbei ist zu berücksichtigen, dass bei Strategien mit mehreren Tastpunkten diese möglichst weit voneinander entfernt liegen, um eine hohe Messgenauigkeit zu erreichen. Ebenso dürfen, beim Antasten einer Ebene, nicht alle 3 Punkte auf einer Linie liegen.

Die Steuerung wechselt nach der Bestätigung der Eingabe der Parameter automatisch in das Handverfahren, so dass die Startpositionen manuell angefahren werden können. Nach der Positionierung fährt die Steuerung mit den gewählten Parametern auf den Schaltpunkt.

Je nach Antaststrategie wird nach erfolgter Antastung mit der OK-Taste das Koordinatensystem verschoben oder verdreht. Der folgende Abschnitt gibt einen Überblick über diese Möglichkeiten. Wird hingegen die Antaststrategie mit der Abbruch-Taste abgebrochen, wird die Antastung verworfen und das alte Koordinatensystem bleibt bestehen.

### 11.4.2 Antasten eines Punktes

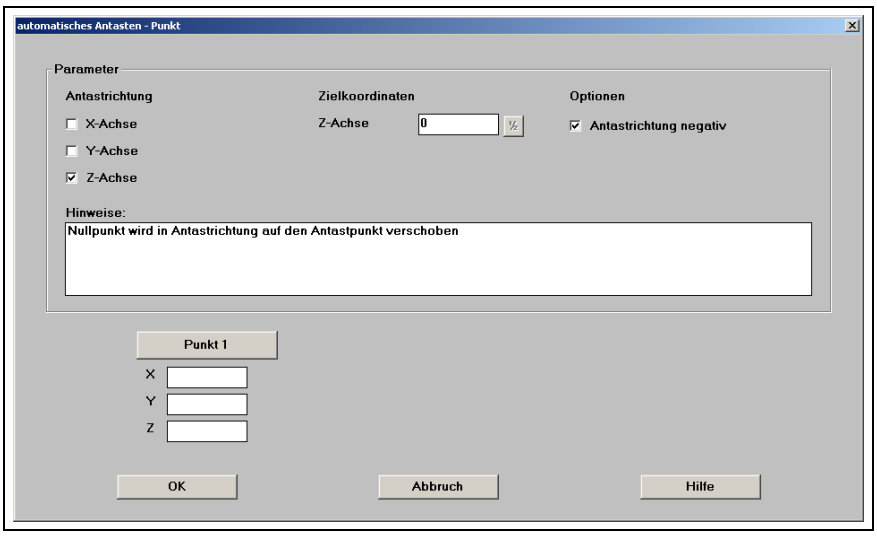



Abb. 52: Punkt-Dialog

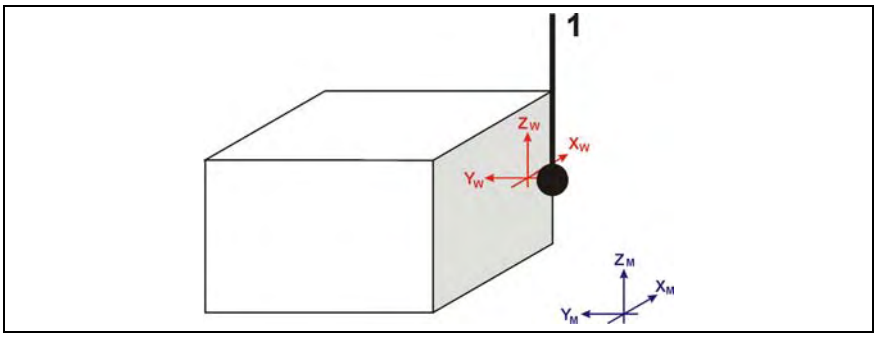



Abb. 53: Skizze der Strategie

**Ziel:**

Das Koordinatensystem wird in der angetasteten Richtung in den angetasteten Punkt verschoben, eine Drehung erfolgt nicht.

**Parameter:**

| | |
|---|---|
| X,Y,Z-Achse: | Auswahl der Antastrichtung X,Y,Z und Angabe der Zielkoordinate. |
| Antastrichtung positiv: | Die Antastrichtung kann zwischen positiver und negativer Richtung gewählt werden. |

**Positionierung:**

Nach der Auswahl eines Startpunktes wird der Schaltpunkt in der gewählten Antastrichtung gesucht.

**Auswertung:**

Mit der Bestätigung der Antastung wird das Koordinatensystem in der angetasteten Richtung entsprechend verschoben.

### 11.4.3 Antasten einer Kante

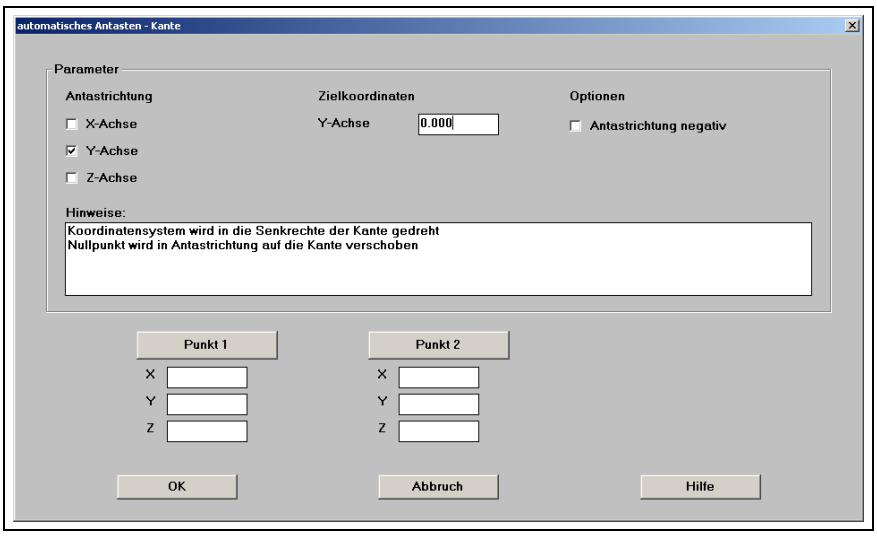



Abb. 54: Kante-Dialog

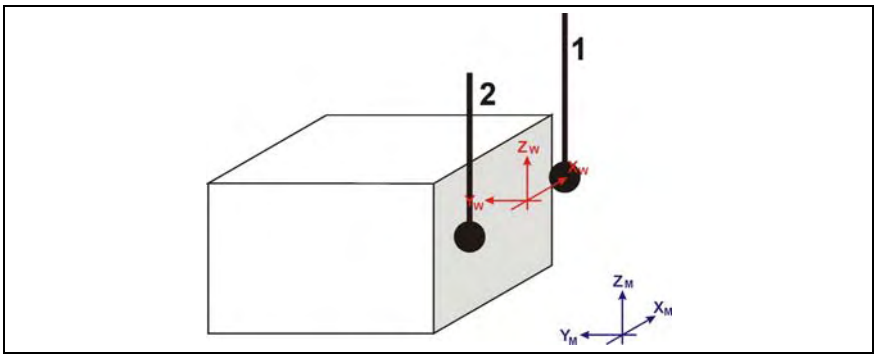



Abb. 55: Skizze der Strategie

**Ziel:**

Das Koordinatensystem wird an der Kante ausgerichtet (gedreht) und normal zur Kante verschoben.

**Parameter:**

| | |
|---|---|
| X,Y,Z-Achse: | Auswahl der Antastrichtung X,Y,Z und Angabe der Zielkoordinate. |
| Antastrichtung positiv: | Die Antastrichtung kann zwischen positiver und negativer Richtung gewählt werden. |

**Positionierung:**

Es werden für diese Antaststrategie 2 Punkte entlang einer Kante benötigt, die nacheinander angetastet werden können. Für jeden Punkt muss vorher ein Startpunkt angefahren werden.

**Auswertung:**

Bei Übernahme der Antastung wird die Achse bestimmt, die sowohl senkrecht auf der Kante als auch auf der Antastrichtung steht. Um diese Achse wird dann die Antastachse derart gedreht, dass sie senkrecht auf der Kante steht. Im Anschluss wird das Koordinatensystem in der gedrehten Antastrichtung derart verschoben, dass auf der Kante die Zielkoordinate eingenommen wird.

### 11.4.4 Antasten einer Ebene

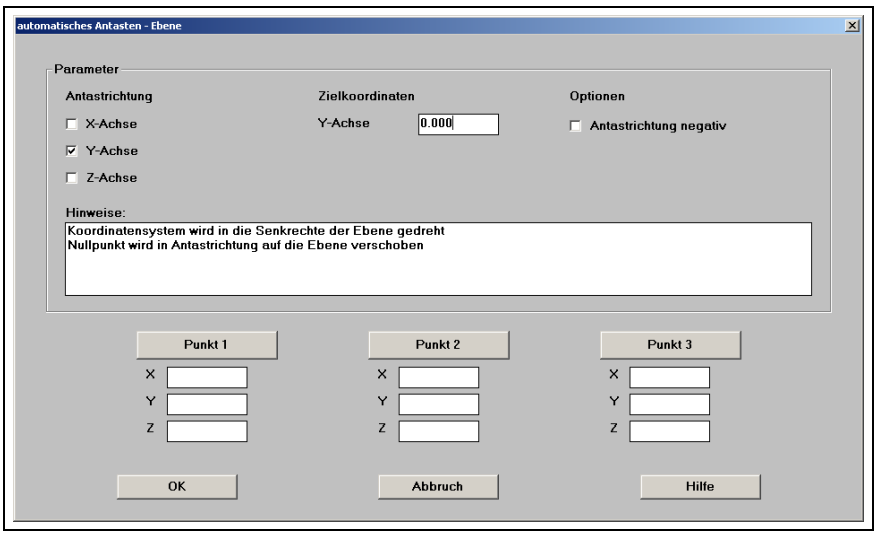



Abb. 56: Ebene-Dialog

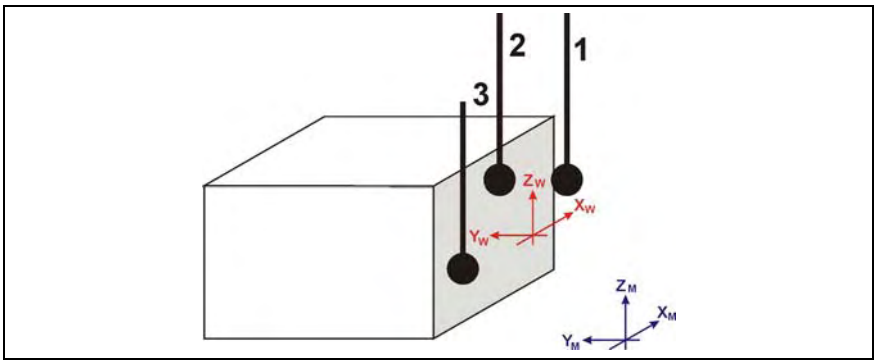



Abb. 57: Skizze der Strategie

**Ziel:**

Das Koordinatensystem wird verschoben und gedreht.

**Parameter:**

| | |
|---|---|
| X,Y,Z-Achse: | Auswahl der Antastrichtung X,Y,Z und Angabe der Zielkoordinate. |
| Antastrichtung positiv: | Die Antastrichtung kann zwischen positiver und negativer Richtung gewählt werden. |

**Positionierung:**

Es werden für diese Antaststrategie insgesamt 3 Punkte auf einer Ebene benötigt die nacheinander angetastet werden können. Für jeden Punkt muss vorher ein Startpunkt angefahren werden.

**Auswertung:**

Bei Übernahme der Antastung wird das gesamte Koordinatensystem (auf dem kürzesten Weg) derart gedreht, dass die Antastachse senkrecht auf der angetasteten Ebene steht. Danach wird das System verschoben, so dass überall auf der Antastebene die Zielkoordinate eingenommen wird.

### 11.4.5 Antasten einer Bohrung

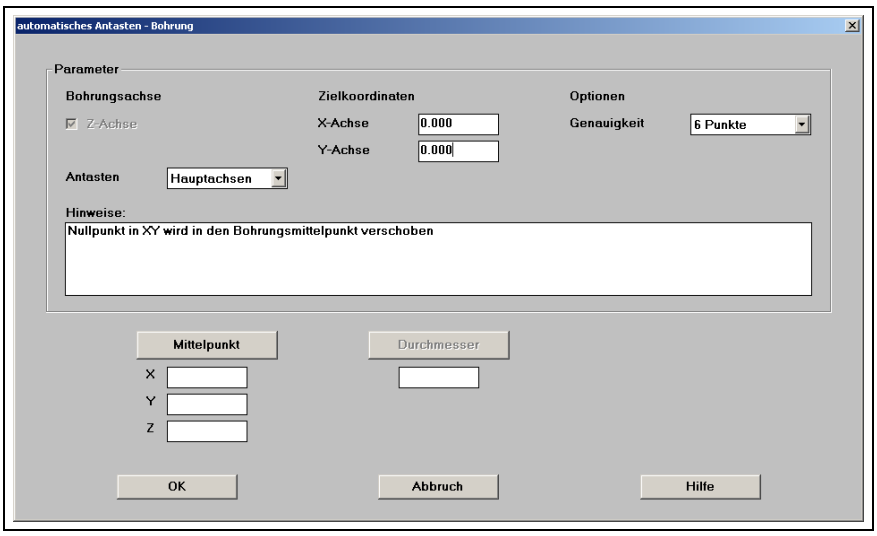



Abb. 58: Bohrung-Dialog

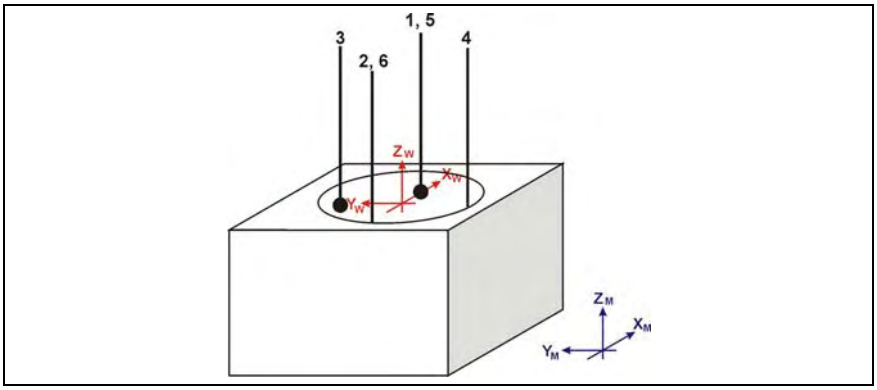



Abb. 59: Skizze der Strategie

**Ziel:**

Das Koordinatensystem wird in die angetastete Mitte verschoben, eine Drehung erfolgt nicht.

**Parameter:**

| | |
|---|---|
| Z-Achse: | Bohrungsachse |
| X,Y-Achse: | Angabe der Zielkoordinate in X, Y-Richtung |
| Antasten | Option: Art der Antastung der Bohrung<br>- unter 45°<br>- in Richtung der Hauptachsen (Default)<br>- unter 120°, jedoch mit einem Offset von 45° |
| Genauigkeit | Angabe, mit wie vielen Punkten die Bohrung angetastet werden soll. Zur Auswahl stehen<br>- 4 Punkte<br>- 6 Punkte (Default) |

**Die Antastung der Bohrung mit nur 4 Punkten ist schneller, jedoch auch ungenauer, als die Antastung mit 6 Punkten.**

**Positionierung:**

Je nach Auswahl werden entweder 6 Punkte oder 4 Punkte angetastet, im ersten Fall werden die ersten beiden Punkte zur genaueren Positionierung verwendet.

Der Startpunkt muss so gewählt werden, dass der Taster sich in der Bohrung und in der Nähe des Mittelpunkts der Bohrung befindet.

**Auswertung:**

Bei Übernahme der Antastung wird das Koordinatensystem in den Mittelpunkt der Bohrung verschoben, zusätzlich wird der ermittelte Durchmesser angezeigt. Stimmt der angezeigte Durchmesser nicht, so wurde ggf. der Startpunkt zu weit außerhalb der Mitte gewählt, oder die Bohrungsachse liegt schief zur Z-Achse des aktuellen Koordinatensystems. Eine Drehung des Koordinatensystems erfolgt nicht.

### 11.4.6 Antasten einer Mitte von Innen

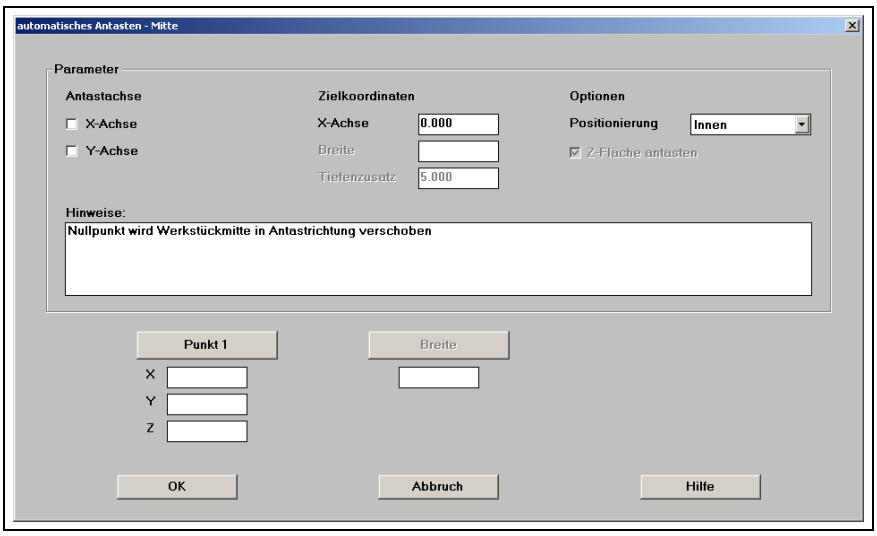



Abb. 60: Mitte von Innen-Dialog

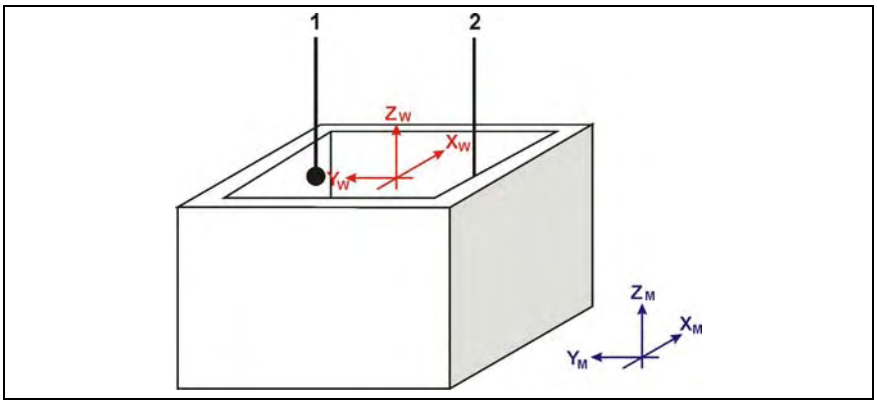



Abb. 61: Skizze der Strategie

**Ziel:**

Das Koordinatensystem wird in der angetasteten Richtung in die angetastete Mitte verschoben, eine Drehung erfolgt nicht.

**Parameter:**

| | |
|---|---|
| X,Y-Achse: | Auswahl der Antastrichtung X, Y und Angabe der Zielkoordinate |
| Positionierung | Auswahl der Art der Antastung der Mitte, zur Auswahl stehen dabei die Antastung von<br>- Innen (Default)<br>- Außen |

**Positionierung:**

Es werden nacheinander 2 Punkte in der gewählten Achse angetastet. Der Startpunkt sollte so gewählt werden, dass der Taster mittig zwischen den beiden anzutastenden Punkten auf der anzutastenden z-Position steht.

**Auswertung:**

Bei Übernahme der Antastung wird das Koordinatensystem in der gewählten Richtung in die soeben ermittelte Mitte verschoben.

### 11.4.7 Antasten einer Mitte von Außen

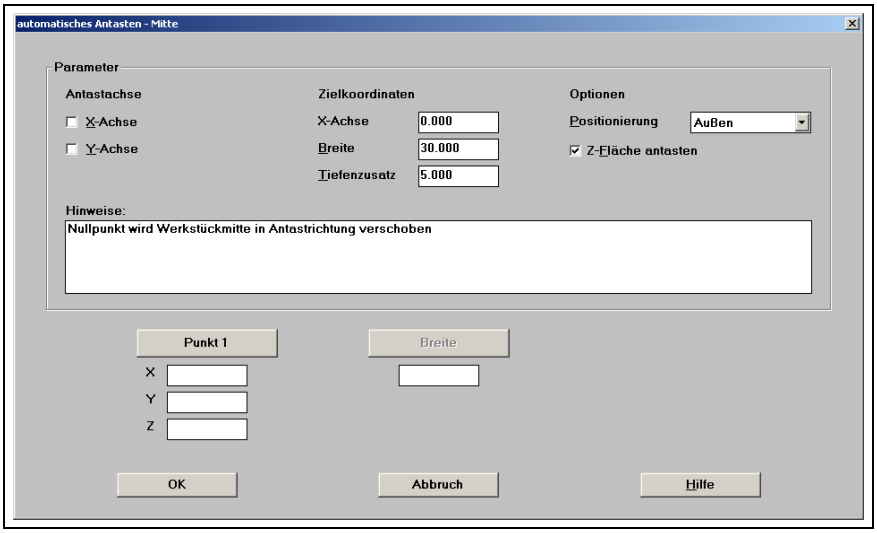



Abb. 62: Mitte von Außen-Dialog

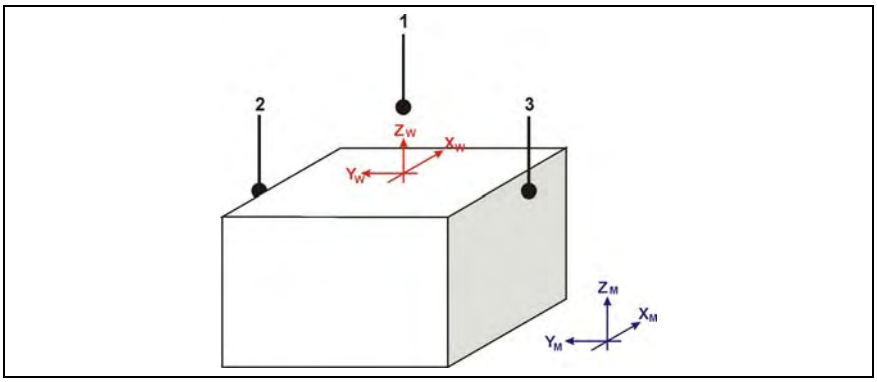



Abb. 63: Skizze der Strategie

**Ziel:**

Das Koordinatensystem wird in der angetasteten Richtung in die angetastete Mitte verschoben, eine Drehung erfolgt nicht.

**Parameter:**

| | |
|---|---|
| X,Y-Achse: | Auswahl der Antastrichtung X, Y und Angabe der Zielkoordinate. |
| Breite: | Breite des Werkstücks in der gewählten Antastachse. |
| Tiefenzusatz: | Positionierungsmaß in Richtung Z- ausgehend von der Oberfläche des Werkstückes (positiver Wert). |
| Wegzusatz: | Fester Wert in der RMS6.cfg (Default: Wegzusatz = 20mm), für die Positionierung des Tasters notwendig. |

| | |
|---|---|
| Positionierung | Auswahl der Art der Antastung der Mitte, zur Auswahl stehen dabei die Antastung von<br>- Innen (Default)<br>- Außen |
| Z-Fläche antasten | Optionales Antasten der Z-Oberfläche des Werkstückes zur genaueren seitlicheren Positionierung mittels des Tiefenzusatzes (Default: Aktiviert) |

**Positionierung:**

Nach der Auswahl des Startpunktes (ungefähr Mitte in der gewählten Achse über dem Werkstück) wird der Punkt 1 angefahren. Mit Hilfe des soeben ermittelten z-Wertes plus dem Tiefenzusatzwert werden nun die weiteren Punkte (2 und 3) angefahren.

**Auswertung:**

Bei Übernahme der Antastung wird das Koordinatensystem in der gewählten Richtung in die soeben ermittelte Mitte verschoben.

## 11.4.8 Antasten eines Rohblockes

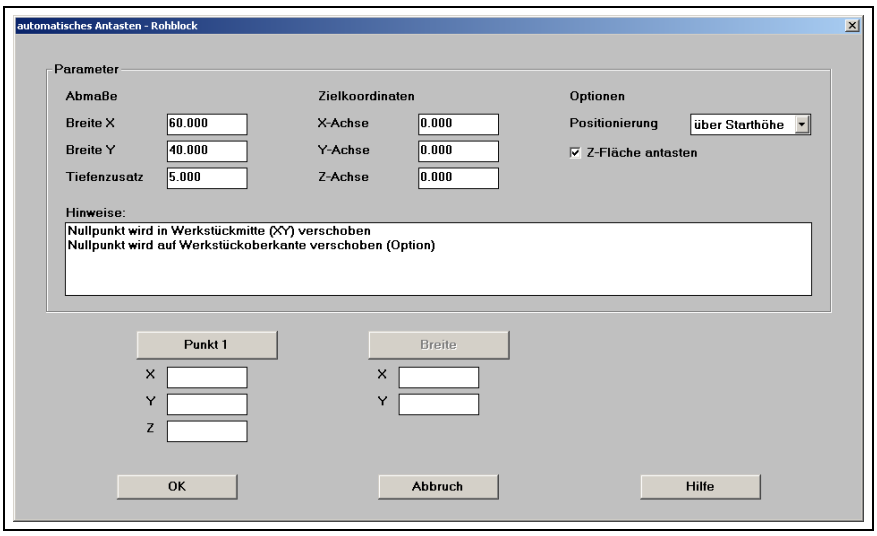



Abb. 64: Rohblock-Dialog

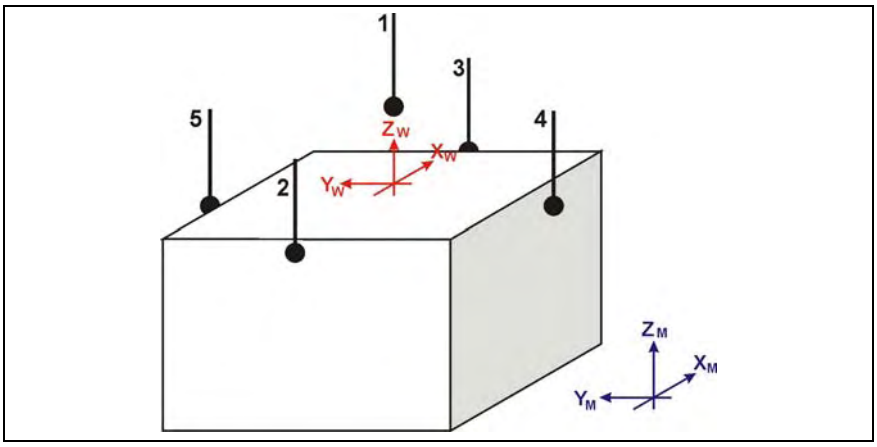



Abb. 65: Skizze der Strategie

### Ziel:

Das Koordinatensystem wird in die angetastete Position verschoben, eine Drehung des Koordinatensystems erfolgt nicht.

### Parameter:

| | |
|---|---|
| Breite X,Y: | Ungefähre Breite des Rohblockes in X,Y-Richtung. |
| Tiefenzusatz: | Positionierungsmaß in Richtung Z- ausgehend von der Oberfläche des Werkstückes (positiver Wert). |
| X-Achse: | Zielkoordinate für die angetastete Mitte in X-Richtung. |
| Y-Achse: | Zielkoordinate für die angetastete Mitte in Y-Richtung. |

| | |
|---|---|
| Z-Achse: | Zielkoordinate für die angetastete Z-Höhe des Rohblockes. |
| Wegzusatz: | Fester Wert in der RMS6.cfg (Default: WegZusatz = 20mm), für die Positionierung des Tasters notwendig. |
| Positionierung | Auswahl der Art der Antastung des Rohblocks, zur Auswahl stehen dabei die Antastung<br>- Über Starthöhe (Default)<br>Die Positionierung des Tasters erfolgt über die Startposition in Z-Richtung<br>- Außen herum<br>Die Positionierung erfolgt auf Höhe des Start punktes, der sich in Richtung X+ neben dem Rohblock befindet |
| Z-Fläche antasten | Optionales Antasten der Z-Oberfläche des Werkstückes zur genaueren seitlicheren Positionierung mittels des Tiefenzusatzes (Default: Aktiviert) |

**Positionierung:**

- Über Starthöhe

  Nach der Auswahl des Startpunktes (ungefähr Mitte XY über dem Rohblock) wird der Punkt 1 angefahren. Mit Hilfe des soeben ermittelten Z-Wertes, plus dem Tiefenzustellwert, werden nun die weiteren Punkte (2 bis 5) angefahren.

- Außen herum

  Nach der Auswahl des Startpunktes (seitlich in X+ Richtung neben dem Werkstück), wird gleich der Punkt 2 angefahren. Die Positionierung der Punkte 3-5 wird außen herum, um das Werkstück, auf der aktuellen Z-Position durchgeführt.

**Auswertung:**

Bei der Übernahme der Antastung wird die Mitte des Rohblockes in X- und Y-Richtung ermittelt und der gewählten Zielkoordinaten zugewiesen. In Z-Richtung wird die angetastete Oberfläche des Rohblockes der Zielkoordinate zugewiesen (optional).

### 11.4.9 Antasten der Mitte einer Bohrung mit Drehung um Z, durch Richtung der zweiten Bohrung

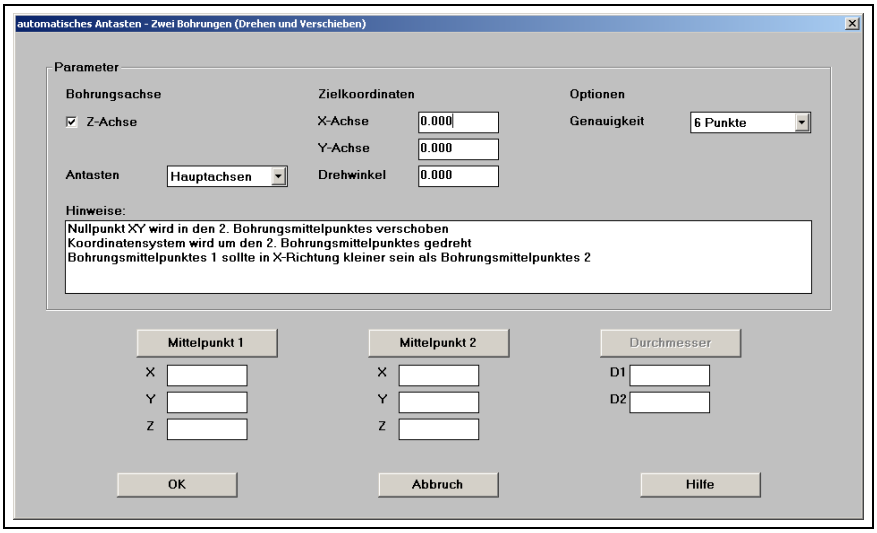



Abb. 66: 2 Bohrung-Dialog

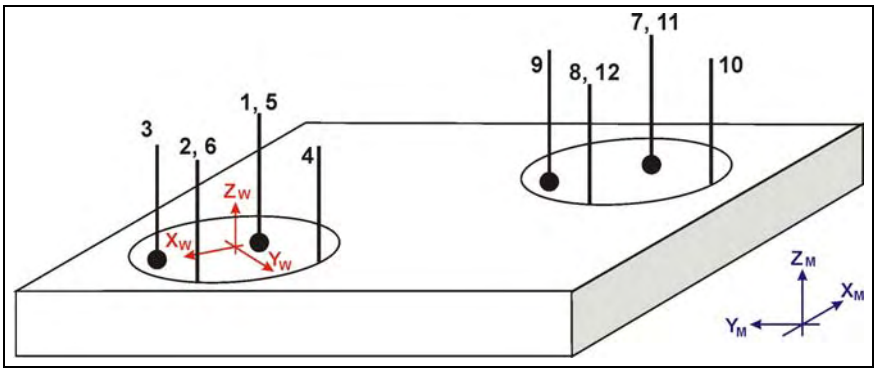



Abb. 67: Skizze der Strategie

**Ziel:**

Das Koordinatensystem wird in die zweite angetastete Mitte verschoben, und mit Hilfe der ersten Bohrung um die Z-Achse gedreht.

**Parameter:**

| | |
|---|---|
| Z-Achse: | Bohrungsachse |
| X,Y-Achse: | Angabe der Zielkoordinate in X, Y-Richtung |
| Drehwinkel: | Angabe des Zieldrehwinkel |
| Antasten | Option: Art der Antastung der beiden Bohrungen<br>- unter 45°<br>- in Richtung der Hauptachsen (Default)<br>- unter 120°, jedoch mit einem Offset von 45° |

| | |
|---|---|
| Genauigkeit | Angabe, mit wie viel Punkten die Bohrung angetastet werden soll. Zur Auswahl stehen<br>- 4 Punkte<br>- 6 Punkte (Default) |

**Die Antastung der Bohrung mit nur 4 Punkten ist schneller, jedoch auch ungenauer, als die Antastung mit 6 Punkten.**

**Positionierung:**

Je nach Auswahl werden entweder 6 Punkte oder 4 Punkte pro Bohrung angetastet, im ersten Fall werden die ersten beiden Punkte zur genaueren Positionierung verwendet.

Der Startpunkt muss so gewählt werden, dass der Taster sich in der Bohrung und in der Nähe des Mittelpunkts der Bohrung befindet.

**Auswertung:**

Bei Übernahme der Antastung wird das Koordinatensystem in den Mittelpunkt der zweiten Bohrung verschoben und mit Hilfe der ersten Bohrung um die Z-Achse gedreht, zusätzlich wird der ermittelte Durchmesser angezeigt. Stimmt der angezeigte Durchmesser nicht, so wurde ggf. der Startpunkt zu weit außerhalb der Mitte gewählt, oder die Bohrungsachse liegt schief zur Z-Achse des aktuellen Koordinatensystems.

## 11.4.10 Antasten der Mitte zwischen zwei Bohrungen

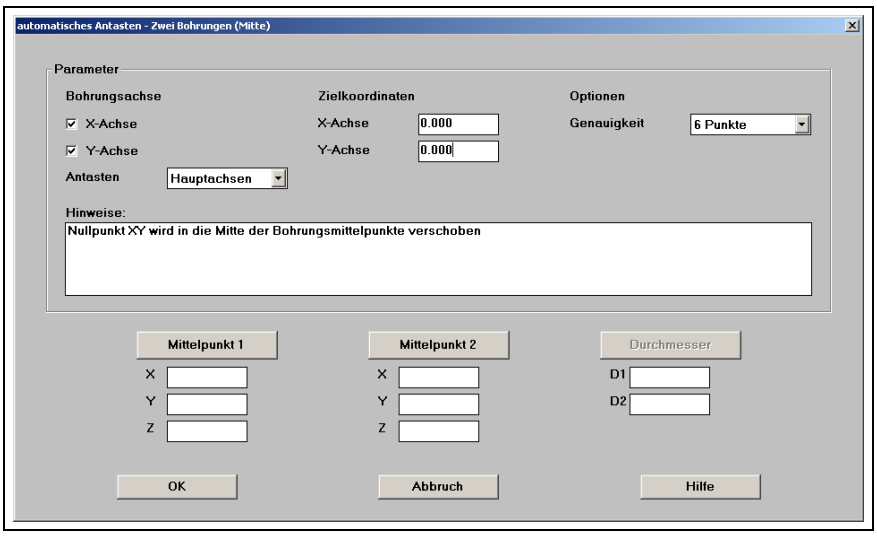



Abb. 68: Mitte 2 Bohrung-Dialog

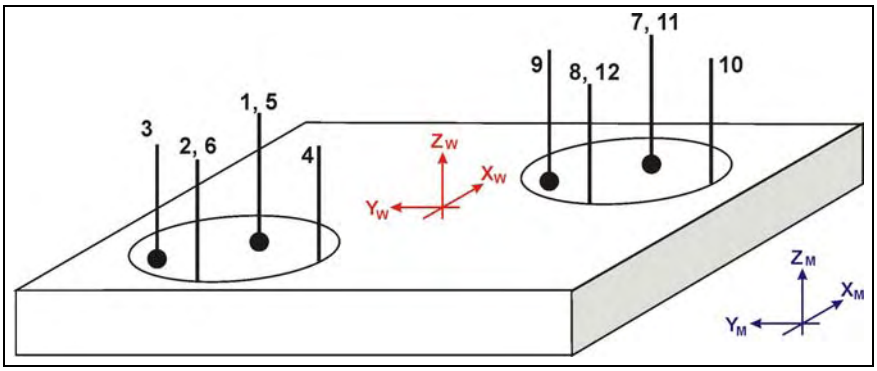



Abb. 69: Skizze der Strategie

### Ziel:

Das Koordinatensystem wird in die Mitte der beiden Bohrungsmittelpunkte, je nach gewählten Antastrichtungen (X, Y oder XY) verschoben, eine Verdrehung des Koordinatensystem findet nicht statt.

### Parameter:

| | |
|---|---|
| X Achse: | Angabe der Zielkoordinate in X-Richtung |
| Y Achse: | Angabe der Zielkoordinate in Y-Richtung |
| Antasten | Option: Art der Antastung der beiden Bohrungen<br>- unter 45°<br>- in Richtung der Hauptachsen (Default)<br>- unter 120°, jedoch mit einem Offset von 45° |

| | |
|---|---|
| Genauigkeit | Angabe, mit wie viel Punkten die Bohrung angetastet werden soll. Zur Auswahl stehen<br>- 4 Punkte<br>- 6 Punkte (Default) |

**Die Antastung der Bohrung mit nur 4 Punkten ist schneller, jedoch auch ungenauer, als die Antastung mit 6 Punkten.**

**Positionierung:**

Je nach Auswahl werden entweder 6 Punkte oder 4 Punkte pro Bohrung angetastet, im ersten Fall werden die ersten beiden Punkte zur genaueren Positionierung verwendet.

Der Startpunkt muss so gewählt werden, dass der Taster sich in der Bohrung und in der Nähe des Mittelpunkts der Bohrung befindet.

**Auswertung:**

Bei Übernahme der Antastung wird das Koordinatensystem in die Mitte (je nach gewählter Antastrichtung) der angetasteten Bohrungsmittelpunkte verschoben, zusätzlich werden die ermittelten Durchmesser angezeigt. Stimmt der angezeigte Durchmesser nicht, so wurde ggf. der Startpunkt zu weit außerhalb der Mitte gewählt, oder die Bohrungsachse liegt schief zur Z-Achse des aktuellen Koordinatensystems.

## 11.4.11 Antasten des Drehwinkels durch zwei Bohrungen

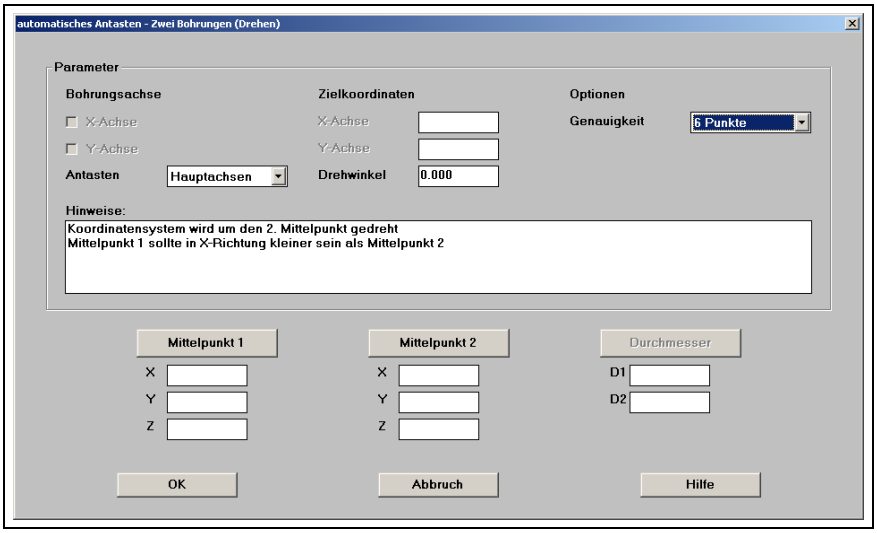



Abb. 70: Drehen 2 Bohrung-Dialog

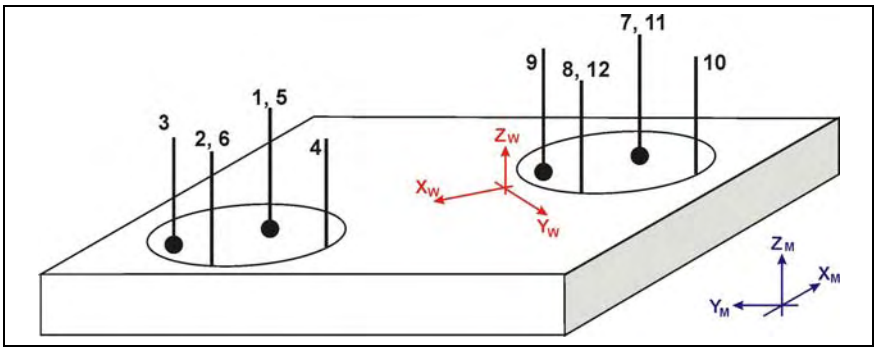



Abb. 71: Skizze der Strategie

### Ziel:

Das Koordinatensystem wird um die Z-Achse gedreht, so daß die X-Achse der Verbindungsgeraden der Bohrungsmittelpunkte entspricht, eine Verschiebung wird nicht durchgeführt.

### Parameter:

| | |
|---|---|
| Drehwinkel: | Angabe des Zieldrehwinkel für die X-Achse |
| Antasten | Option: Art der Antastung der beiden Bohrungen<br>- unter 45°<br>- in Richtung der Hauptachsen (Default)<br>- unter 120°, jedoch mit einem Offset von 45° |
| Genauigkeit | Angabe, mit wie viel Punkten die Bohrung angetastet werden soll.<br>Zur Auswahl stehen<br>- 4 Punkte<br>- 6 Punkte (Default) |

**Die Antastung der Bohrung mit nur 4 Punkten ist schneller, jedoch auch ungenauer, als die Antastung mit 6 Punkten.**

**Positionierung:**

Je nach Auswahl werden entweder 6 Punkte oder 4 Punkte pro Bohrung angetastet, im ersten Fall werden die ersten beiden Punkte zur genaueren Positionierung verwendet.

Der Startpunkt muss so gewählt werden, dass der Taster sich in der Bohrung und in der Nähe des Mittelpunkts der Bohrung befindet.

**Auswertung:**

Bei Übernahme der Antastung wird das Koordinatensystem um die Z-Achse gedreht, zusätzlich wird der ermittelte Durchmesser angezeigt. Stimmt der angezeigte Durchmesser nicht, so wurde ggf. der Startpunkt zu weit außerhalb der Mitte gewählt, oder die Bohrungsachse liegt schief zur Z-Achse des aktuellen Koordinatensystems.

## 11.4.12 Antasten eines Zapfens

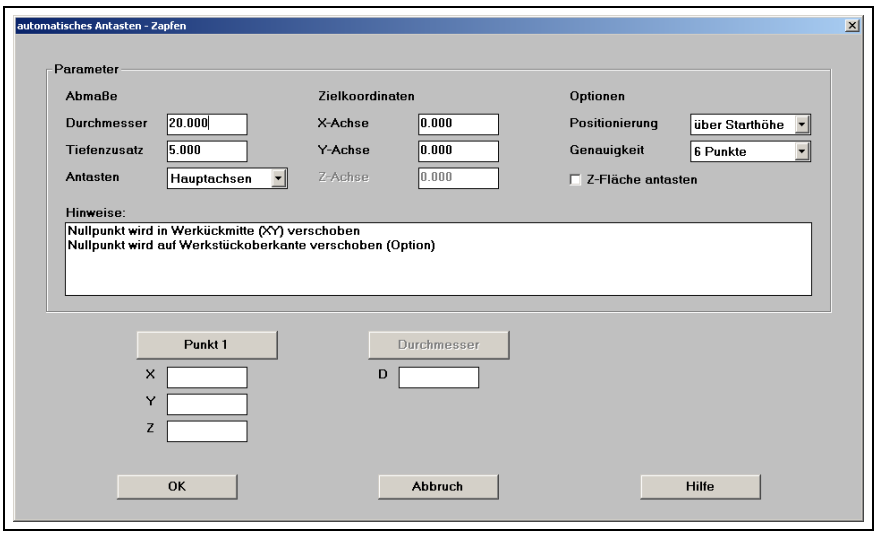



Abb. 72: Zapfen-Dialog

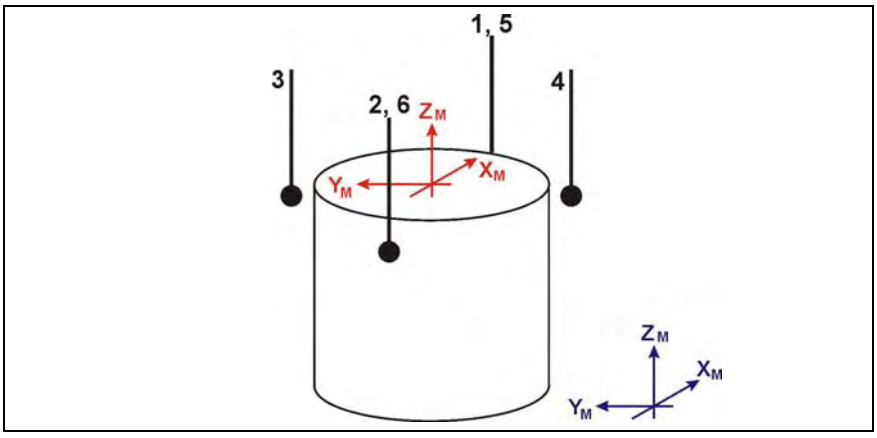



Abb. 73: Skizze der Strategie

### Ziel:

Das Koordinatensystem wird in die angetastete Mitte verschoben, eine Drehung erfolgt nicht.

### Parameter:

| | |
|---|---|
| Durchmesser: | Ungefährer Durchmesser des Zapfens |
| Tiefenzusatz: | Positionierungsmaß in Richtung Z- (minus), ausgehend von der Startposition des 3D-Tasters (positiver Wert) |
| X, Y-Achse: | Angabe der Zielkoordinate in X, Y-Richtung |
| Antasten | Option: Art der Antastung des Zapfens<br>- unter 45°<br>- in Richtung der Hauptachsen (Default)<br>- unter 120°, jedoch mit einem Offset von 45° |

| | |
|---|---|
| Positionierung | Auswahl der Art der Antastung des Zapfens, zur Auswahl stehen dabei die Antastung<br>- Über Starthöhe (Default)<br>Die Positionierung des Tasters erfolgt über die Startposition in Z-Richtung<br>- Außen herum<br>Die Positionierung erfolgt auf Höhe des Startpunktes, der sich in Richtung X+ neben dem Zapfen befindet |
| Genauigkeit | Angabe, mit wie viel Punkten der Zapfen angetastet werden soll. Zur Auswahl stehen<br>- 4 Punkte<br>- 6 Punkte (Default) |
| Z-Fläche antasten | Optionales Antasten der Z-Oberfläche des Werkstückes zur genaueren seitlicheren Positionierung mittels des Tiefenzusatzes (Default: Deaktiviert) |



**Die Antastung der Bohrung mit nur 4 Punkten ist schneller, jedoch auch ungenauer, als die Antastung mit 6 Punkten.**

**Positionierung:**

- Über Starthöhe

  Nach der Auswahl des Startpunktes (ungefähr Mitte XY über dem Zapfen), wird der Punkt 1 (optional) angefahren. Mit Hilfe des ermittelten Z-Wertes (Punkt 1) bzw. ausgehend von der Startposition in Z, wird mittels dem Tiefenzustellwert, die Z-Position für die Punkte 2-7 angefahren.

- Außen herum

  Nach der Auswahl des Startpunktes (seitlich in X+ Richtung neben dem Zapfen), wird gleich der Punkt 2 angefahren. Die Positionierung der Punkte 3-7 wird außen herum, um das Werkstück, auf der aktuellen Z-Position durchgeführt.

**Auswertung:**

Bei Übernahme der Antastung wird das Koordinatensystem in den Mittelpunkt (XY) des Zapfens verschoben, zusätzlich wird der ermittelte Durchmesser angezeigt.

Weicht der angezeigte vom erwarteten Durchmesser ab, so wurde ggf. der Startpunkt zu weit außerhalb der Zapfenmitte gewählt, oder die Zapfenachse liegt schief zur Z-Achse des aktuellen Koordinatensystems.

Eine Drehung des Koordinatensystems erfolgt nicht!

## 11.5 Allgemeine Hinweise zur Benutzung des autom. 3D-Tasters

**WICHTIG!**

- **Nach jedem Einsetzen bzw. Einwechseln des Tasters in die Spindel, muss der Taster kalibriert werden.**
- **Das Kalibrieren und das spätere Antasten sollte mit der gleichen Geschwindigkeit (Override) durchgeführt werden, ansonsten leidet die Genauigkeit der Antastung.**
- **Nach einer zu starken Auslenkung oder nach einer Kollision ist der Rundlauf des Tasters gemäß Anleitung des Herstellers zu kontrollieren, gegebenenfalls neu einzustellen.**

## 11.6 Kalibrierroutine der RMS6-Steuerung (ab Version 3.50)

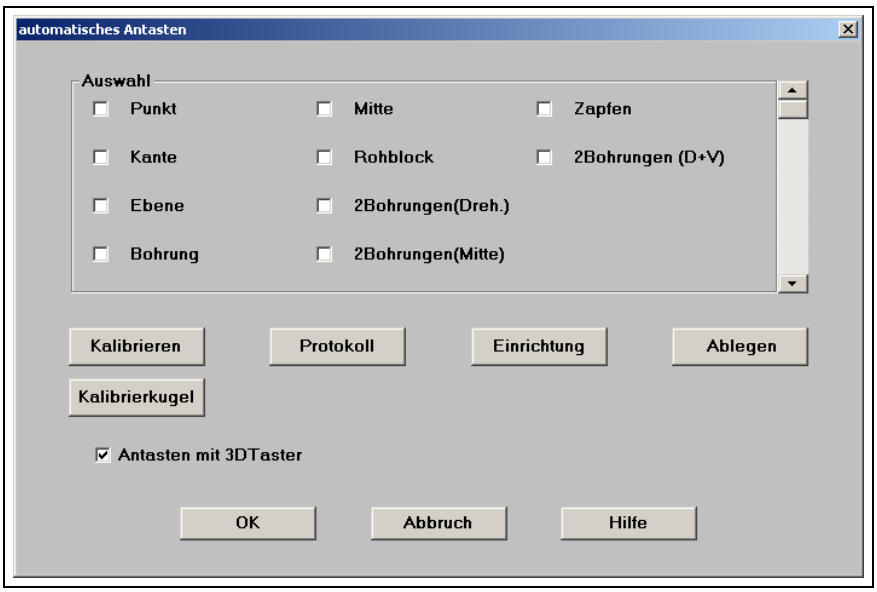



Abb. 74: Automatisches Antasten

| | |
|---|---|
| **Kalibrieren** | Kalibriert den 3D-Taster an der Kalibrierkugel unter Verwendung einer festen Kalibrierkugelmittelpunktreferenz XYZ. |
| **Kalibrierkugel** | Vermißt die feste Kalibrierkugel-mittelpunktreferenz XYZ mit Hilfe des 3D-Tasters, dazu fordert die Maschine ggf. nach den Antastungen auf, den 3D-Taster um 90° zu drehen, damit Fehler durch die Charakteristik und dem Rundlauf des 3DTasters eliminiert werden.<br><br>Diese Schaltfläche steht nicht zur Verfügung, wenn bei Maschinen mit Vektorspindel und Karussellwerkzeugwechsler die Vektorkompensation eingestellt ist (Maschinentypen RP600/800, RHP800 und RFM1000K).<br><br>In diesem Fall wird die Vermeßung an der Kalibrierkugel automatisch angesteuert. |
| **Protokoll** | Öffnet die Datei „antasten.dat“, in der die Kalibrierung und die Einmessung der Referenz protokolliert werden (Option). |
| **Einrichtung** | Öffnet einen optionalen Tastereinrichtedialog. |

| | |
|---|---|
| **Holen bzw. Ablegen** | Je nach Aufschrift des Buttons kann der Taster aus dem Werkzeugwechsler geholt oder in ihm abgelegt werden. |

**Hinweise:**

1. Nach jedem Einsetzen bzw. Einwechseln des Tasters in die Spindel, muß der Taster kalibriert werden.
2. Das Kalibrieren und das spätere Antasten sollte mit der gleichen Geschwindigkeit (Override) durchgeführt werden, ansonsten leidet die Genauigkeit der Antastung.
3. Nach einer zu starken Auslenkung oder nach einer Kollision ist der Rundlauf des Tasters gemäß Anleitung des Herstellers zu kontrollieren und gegebenenfalls neu einzustellen.
4. Nach jeder Änderung der Einrichtung sollte die Längenmessung als Referenz durchgeführt werden.

## 11.7 Einrichten des 3D-Tasters über Dialog

Der Schalter „Einrichtung” steht ab der Version 3.18 (134) und 3.20 (088) und der Schalter „Kalibrierkugel” ab der Version 3.15 (144) und 3.18 (014) in der RMS6 Steuerung zu Verfügung.

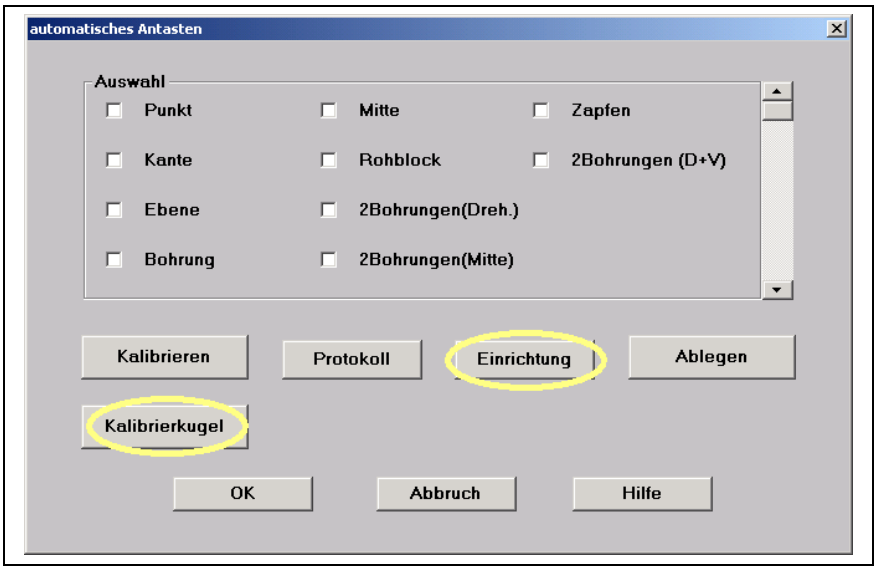



Abb. 75: Schalter „Einrichtung“ und „Kalibrierkugel“

### Kalibrierkugel

Ermittlung des Kalibrierkugelmittelpunktposition **XYZ** mit Hilfe des 3D-Tasters. Dazu fordert die Maschine nach den Antastungen auf, den 3D-Taster um jeweils 90° zu drehen, um Fehler durch die Charakteristik und den Rundlauf des 3D-Tasters zu eliminieren.

**Der Schalter „Einrichtung“ ist nur zur Erstinbetriebnahme freigeschaltet. Die Aktivierung kann bei Bedarf vom Röders-Service, in Abhängigkeit der Maschinenkonfiguration, erfolgen.**

### Einrichtung

Der Schalter „Einrichtung” öffnet einen Dialog zur Parametrierung des 3D-Tasters, hinsichtlich der Taststiftgeometrie und Kalibrierkugelposition. Zuvor wird ein Hinweis angezeigt, dass eventuelle fehlerhafte Parametrierungen zur Beschädigung der Maschine führen können.

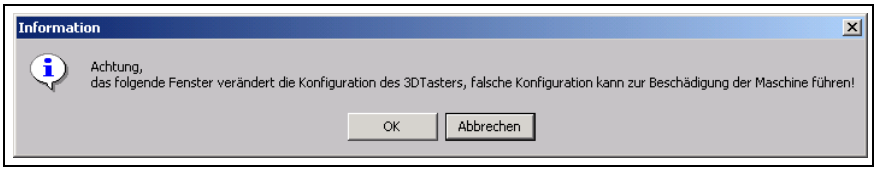



Abb. 76: Warnhinweis

Nach Bestätigung des Hinweises, wird der Dialog „Tastereinrichtung" geöffnet.

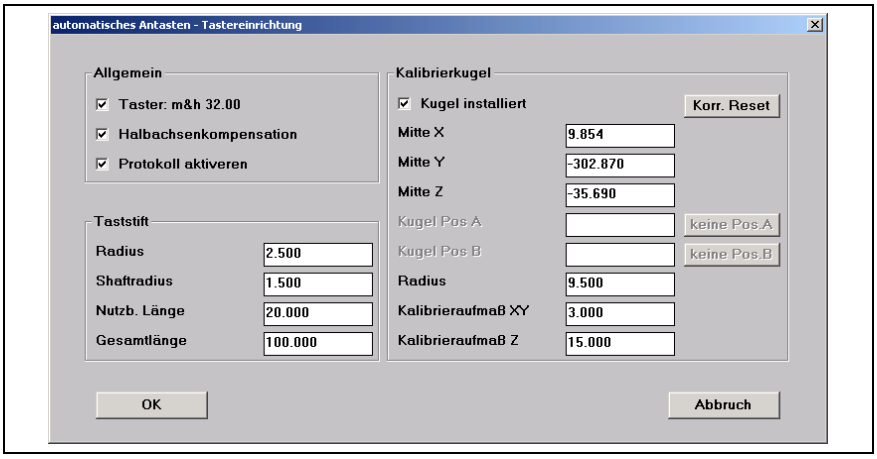



Abb. 77: Dialog „Tastereinrichtung"

**WICHTIG!**

**Falsche oder ungenaue Eintragungen in das Dialogfeld „Tastereinrichtung", können zur Beschädigung der Maschine führen.**

### Gruppe „Allgemein"

| | |
|---|---|
| **Taster** | Information über den verwendeten Typ des 3D-Tasters auf der Maschine, z.B. m&h 32.00 (Die Information kann nicht aus dem Dialogfeld heraus geändert werden.). |
| **Kompensations-art** | Information über die verwendete Schaltpunkt- und Kalibrier-kompensation, z.B. Halbachsenkompensation. (Die Information kann nicht aus dem Dialogfeld heraus geändert werden.) |
| **Protokoll aktivieren** | Möglichkeit der Aktivierung bzw. Deaktivierung des Antastprotokolls (z.B. d:\rms\ver_3.18\protocol\antasten.dat). |

**Gruppe „Taststift“**

| | |
|---|---|
| **Radius** | Angabe des Tastkugelradius des 3D-Tasters. Dieser Wert bildet gleichzeitig die untere Grenze des Tiefenzusatzes in den verschiedenen Antaststrategien. |
| **Schaftradius** | Angabe des Schaftradius des verwendeten Taststiftes. |
| **Nutzb. Länge** | Angabe der nutzbaren Taststiftlänge (Entspricht der Länge, an der der Radius des Schaftes kleiner ist, als der Radius der Tastkugel).<br>Dieser Wert bildet gleichzeitig die obere Grenze des Tiefenzusatzes in den verschiedenen Antaststrategien. |
| **Gesamtlänge** | Angabe der Gesamtlänge des Taststiftes.<br>Die Veränderung des Wertes bedeutet, dass die Länge des 3D-Tasters sich geändert hat, aus diesem Grund ändert sich entsprechend die Kalibrierkugelposition in Z-Richtung. |



**Die Gesamtlänge des Taststiftes darf 50mm NICHT unterschreiten!**

**Bei Bedarf muss eine Taststiftverlängerung verwendet werden.**

**Gruppe „Kalibrierkugel“**

| | |
|---|---|
| **Kalibrierkugel installiert** | Möglichkeit zur Aktivierung bzw. Deaktivierung der Kalibrierkugeloption in der RMS6 Steuerung. |



**Die Kalibrierkugel muss tatsächlich in der Maschine installiert sein!**

| | |
|---|---|
| **Korr. Reset** | Initialisierung der Kompensationswerte (z.B. Halbachskorrekturwerte). Die Kompensationswerte können anschließend mit dem Kalibrierzyklus neu ermittelt werden. |

**Der Schaltpunkt liegt in der Tastkugelmitte. Die Verwendung dieses Befehls bedeutet, dass der Schaltpunkt um einen Wert falsch liegt (Tastkugelradius = 2,5mm ⇒ falsche Antastung ca. 2,3mm).**

| | |
|---|---|
| **Mitte X** | Angabe des Kalibrierkugelmittelpunktes in X-Richtung. |
| **Mitte Y** | Angabe des Kalibrierkugelmittelpunktes in Y-Richtung. |
| **Mitte Z** | Angabe des Kalibrierkugelmittelpunktes in Z-Richtung. |

**Diese Werte müssen sich auf das Maschinenkoordinaten-system beziehen (MACOOR –all).**

**Es darf kein Achstausch vorliegen, und das Koordina-tensystem muss unkompensiert sein. Die Längeneinheit ist „mm“.**

| | |
|---|---|
| **KugelPos A** | Angabe der Anfahrposition der A-Achse bei der Kalibrierung des 3D-Tasters. Dies ist nur möglich, wenn eine A-Achse auf der Maschine angeschlossen ist. |

**Kollisionsgefahr beim Kalibrieren, wenn eine falsche Position angefahren wird.**

| | |
|---|---|
| **Keine Pos. A** | Durch das Betätigen des Schalters wird die Anfahrposition der A-Achse deaktiviert, d.h. bei einer Kalibrierung wird die momentane Position beibehalten. |
| **KugelPos B** | Angabe der Anfahrposition der B-Achse bei der Kalibrierung des 3D-Tasters. Dies ist nur möglich, wenn eine B-Achse auf der Maschine angeschlossen ist. |



**Kollisionsgefahr beim Kalibrieren, wenn eine falsche Position angefahren wird.**

| | |
|---|---|
| **Keine Pos. B** | Durch das Betätigen des Schalters wird die Anfahrposition der B-Achse deaktiviert, d.h. bei einer Kalibrierung wird die momentane Position beibehalten. |
| **Radius** | Angabe des Radius der Kalibrierkugel. Der Wert ist aus dem Messprotokoll des Kugelherstellers zu entnehmen. |
| **Kalibrieraufmaß XY** | Angabe des Aufmaßes zur Positionierung in XY-Richtung beim Kalibrieren des 3D-Tasters. |
| **Kalibrieraufmaß Z** | Angabe des Aufmaßes zur Positionierung in Z-Richtung beim Kalibrieren des 3D-Tasters. |

### 11.7.1 Allgemeine Hinweise

1. Nach der Parameterierung ist die Funktion vorsichtig zu prüfen (z.B. Kalibrierung durchführen mit geringem „Override“).
2. Nach der Parametrierung sollte bei RFM Maschinen (mit Halbachskompensation) der Zyklus zum Einmessen der Kalibrierkugelposition und anschließend eine Kalibrierung durchgeführt werden. Bei Maschinen mit 3- Punkte-Vektorkompensation ist der 3D-Taster nur zu kalibrieren.
3. Ermittlung der Referenzlänge des 3D-Tasters, bezogen auf den Meßlaser (Längenmessung als Referenz).
4. Nach der Einrichtung sollte die RMS6-Steuerung einmal beendet und wieder gestartet werden, um alle neuen Parameter in der Konfigurationsdatei zu speichern.

### 11.7.2 Referenzlänge 3D-Taster

Zur Einrichtung der Längenreferenz des 3D-Tasters ist in der RMS6-Steuerung der Dialog mit dem Schalter „Längenmessung“ zu öffnen.

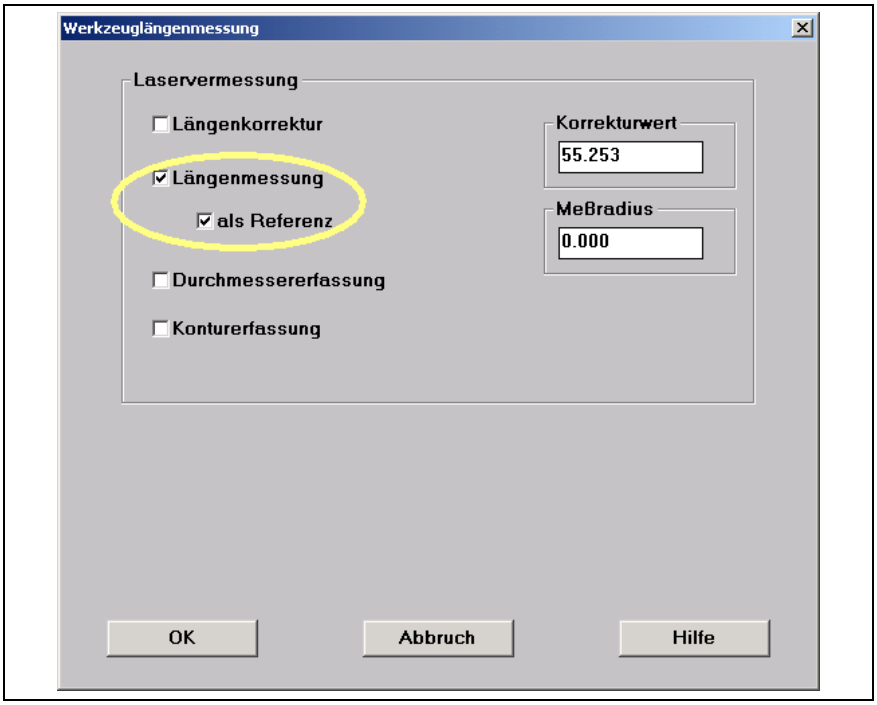



Abb. 78: Dialog „Werkzeuglängenmessung“

#### Längenmessung als Referenz

Mit dieser Option kann die Länge des 3D-Tasters als Referenz zum Meßaser eingemessen werden. Zur Verwendung ist die unten aufgeführte Einrichtungsstrategie zu verwenden.

### 11.7.2.1 Strategie zur Einrichtung des 3D-Tasters

**Voraussetzungen:**

a) Der 3D-Taster muss vollständig eingerichtet und kalibriert sein.

b) Die Längenmessung als Referenz muss freigeschaltet sein

**Die im folgenden beschriebene Einrichtstrategie ist für ein Nachjustieren des 3D-Tasters ausgelegt!**

**Einrichtung:**

1. Steuerung auf Maschinenkoordinaten zurückstellen.
2. 3D-Taster in die Spindel einsetzen bzw. aus dem Werkzeugwechsler holen und Taster kalibrieren.
3. Automatisch einen Punkt in Z-Richtung bei z.B. Z= **-5** (bei Verwendung eines 5mm Endmaßes) auf einer sauberen und ebenen Fläche antasten und angetasteten Wert mit „OK“ übernehmen.

   **Hinweis:**

   Bitte die angetastete **XY**-Position merken.
4. Taster aus der Spindel auswechseln und einen Referenzdorn bzw. ein rundgeschliffenes Werkzeug in die Spindel einsetzen.
5. Den Referenzdorn bzw. das rundgeschliffene Werkzeug auf die oben gemerkte **XY**-Position positionieren.

   **Hinweis:**

   Es muss sichergestellt sein, dass zuvor die Maschine auf Sicherheitshöhe steht!
6. Im Handverfahren die Oberfläche des Endmaßes mit dem Refrenzdorn bzw. dem rundgeschliffenen Werkzeug antasten.
7. Endmaß entfernen.
8. Im Fenster „Werkzeuglängenmessung“ das Feld „*Längenmessung*“ und anschließend zusätzlich das Feld „*als Referenz*“ markieren (aktuelle Z-Koordinate wird automatisch als Korrekturwert für die Referenzmessung übernommen) und per „OK“ durchführen.

9. Ergebnisfenster quittieren.

> **Allgemeiner Hinweis:**
>
> Nach der Einrichtung des 3D-Tasters sollte die RMS6-Steuerung einmal beendet und wieder gestartet werden, um alle neuen Parameter in der Konfigurationsdatei zu speichern.

11.7.2.2 Testmöglichkeit der Einrichtung

**Voraussetzung:**

Die Längenmessung als Referenz muss zuvor durchgeführt worden sein.

**Durchführung:**

1. Steuerung auf Maschinenkoordinaten zurückstellen.
2. 3D-Taster in die Spindel einsetzen bzw. aus dem Werkzeugwechsler holen und Taster kalibrieren.
3. Automatisch einen Punkt in Z-Richtung bei z.B. Z= **-5** (bei Verwendung eines 5mm Endmaß) antasten und angetasteten Wert mit „OK“ übernehmen.

> **Hinweis:**
>
> Bitte die angetastete **XY**-Position merken.

4. Taster aus der Spindel auswechseln und einen Referenzdorn bzw. ein rundgeschliffenes Werkzeug in die Spindel einsetzen.
5. Den Dialog „Werkzeuglängenmessung“ anwählen, anschließend eine „*Längenkorrektur*“ (**nicht** „*Längenmessung*“) durchführen.
6. Den Referenzdorn bzw. das rundgeschliffene Werkzeug auf die oben gemerkte **XY**-Position positionieren.

> **Hinweis:**
>
> Es muss sichergestellt sein, dass zuvor die Maschine auf Sicherheitshöhe steht!

7. Im Handverfahren prüfen, ob der Referenzdorn bzw. das rundgeschliffene Werkzeug in Z-Richtung die Position „Null“ wieder findet.

> **Hinweis:**
>
> Bei einer Abweichung ist die obige Einrichteprozedur zu wiederholen.

### 11.7.3 Strategien

#### 11.7.3.1 Taststifttausch

Die folgende Einrichtestrategie soll einen schnellen und einfachen Austausch des Taststiftes eines 3D-Tasters ermöglichen.

**Durchführung:**

1. Den Taststift gemäß der Herstelleranleitung montieren.
2. Taststiftrundlauf einstellen (<0.005mm).
3. Öffnen des Dialogs zur Einrichtung des 3D-Tasters im Antastfenster (Schalter „Einrichtung").
4. Messung der aktuellen Länge des neuen Taststiftes z.B. mit einem Meßschieber (Genauigkeit auf ±0.2mm).
5. Eintragen der neuen Taststiftlänge unter dem Dialogpunkt „Gesamtlänge" in der Gruppe „Taststift".
6. Eintragen des neuen Tastkugelradius unter dem Dialogpunkt „Radius" in der Gruppe „Taststift".
7. Eintragen des neuen Schaftradius unter dem Dialogpunkt „Schaftradius" in der Gruppe „Taststift".
8. Eintragen der neuen nutzbaren Taststiftlänge unter dem Dialogpunkt „nutzb. Länge" in der Gruppe „Taststift".

   **Die Gesamtlänge des Taststiftes darf 50mm NICHT unterschreiten!**

   **Bei Bedarf muss eine Taststiftverlängerung verwendet werden.**

9. Schließen des Dialogs mit „OK".
10. Durchführung der Kalibrierkugel-Referenzmessung (Schalter „Kalibrierkugel" im Antastfenster).

    Dieser Schritt ist nur notwendig, wenn der Schalter „Kalibrierkugel" existiert (bei RFM Maschinen).

    Bei RP Maschinen mit Vektorkompensation muss zweimal kalibriert werden (siehe Punkt **11.**).

11. Durchführung des Kalibrierzykluses.
12. Durchführung der Längenmessung als Referenz.

### 11.7.3.2 Neujustierung

Die folgende Einrichtestrategie ermöglicht eine schnelle und einfache Neujustierung des 3D-Tasters (Taststift bleibt gleich).

**Durchführung:**

1. Durchführung der Kalibrierkugel-Referenzmessung (Schalter „Kalibrierkugel“ im Antastfenster).

   Dieser Schritt ist nur notwendig, wenn der Schalter „Kalibrierkugel” existiert (bei RFM Maschinen).

   Bei RP Maschinen mit Vektorkompensation muss zweimal kalibriert werden (siehe Punkt **2.**).

2. Durchführung des Kalibrierzyklus.
3. Durchführung der Längenmessung als Referenz.

# 12 Arbeitsraum-Modul

## 12.1 Grundlagen

Der Arbeitsraum-Dialog kann durch Betätigen des Schalters „Arbeitsräume“ auf der RMS6-Steuerungsoberfläche geöffnet werden.

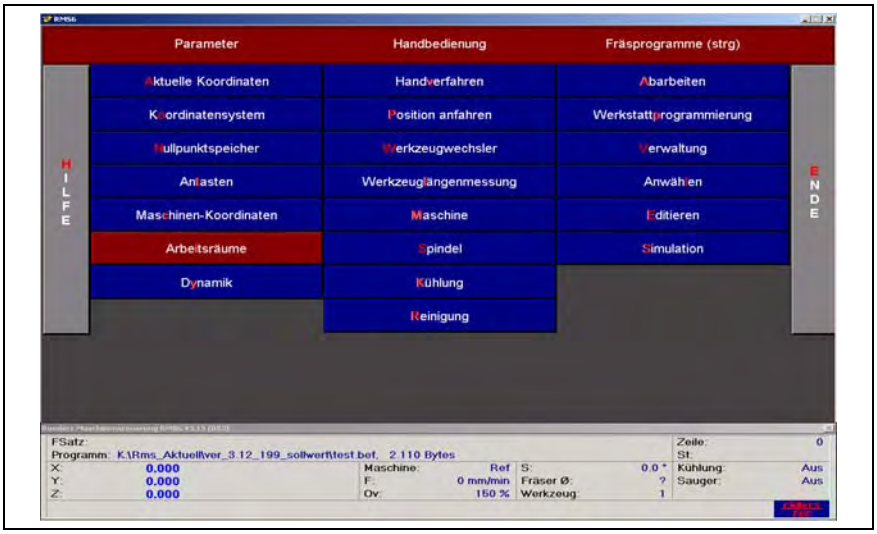



Abb. 79: "Arbeitsräume" auf RMS6-Steuerungsoberfläche

**Erläuterung:**

Arbeitsräume beschreiben einen exklusiv zulässigen Verfahrbereich um den aktuellen Nullpunkt, oder sie sperren einzelne feststehende Bereiche des gesamten Verfahrbereichs der Fräsmaschine aus.
Die betreffenden Verfahrbereiche werden dabei durch flexibel miteinander kombinierbare Einzelbedingungen definiert, wobei die Basis für Koordinatenangaben in den Bedingungen entweder das feste Maschinenkoordinaten-system oder das aktuelle Benutzerkoordinatensystem sein kann. Arbeitsräume werden durch ihren Namen eindeutig gekennzeichnet.

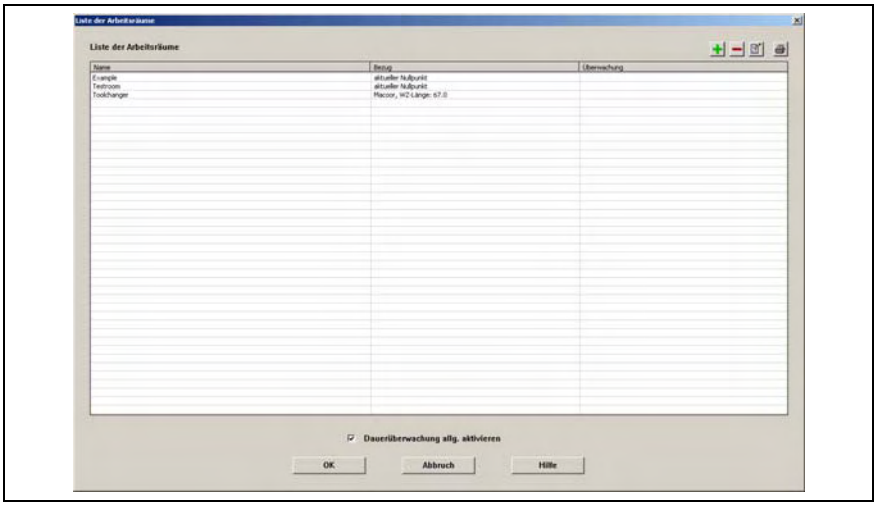



Abb. 80: Liste der Arbeitsräume

### Listeninhalt

| | |
|---|---|
| **Name** | Namen der einzelnen Arbeitsräume |
| **Bezug** | Macoor, WZ-Länge:<br>Bezug ist das Maschinenkoordinaten-system, die optional angegebene Werkzeuglänge (WZ-Länge) ist die Referenzlänge der Werkzeuge, auf die sich die Arbeitsraumbedingungen beziehen.<br>Aktueller Nullpunkt:<br>Bezug ist das aktuelle Koordinatensystem (Werkstückkoordinatensystem) |

### Aktionen

| | |
|---|---|
|  | Ausgabe der Liste im HTML-Format. |
|  | Bearbeiten des markierten Arbeitsraumes. |
|  | Löschen des markierten Arbeitsraumes. |
|  | Anlegen eines neuen Arbeitraumes. |
| **Dauerüberwachung allg. aktivieren** | Gleichzeitiges Ein- bzw. Ausschalten aller aktivierten Arbeitsräume (ermöglicht z.B. beim manuellen Freifahren das unkomplizierte Verfahren der Achsen auch innerhalb regulär gesperrter Bereiche). |

Die Konfiguration der Arbeitsräume wird beim Beenden der RMS6-Steuerung in der Datei „*Workroom.cfg*“ im Basis-Verzeichnis abgespeichert.

## 12.2 Definition über Dialog

Die einzelnen Bedingungen für einen Arbeitsraum beschränken bzw. erlauben Verfahrbewegungen, entweder in einer einzelnen Achse oder einer Maschinenebene, die durch zwei Achsen aufgespannt wird. Für einen Arbeitsraum können mehrere Bedingungen und Gruppenbedingungen definiert werden, die gleichzeitig zu erfüllen sind (UND - Verknüpfung).

In Gruppenbedingungen wird ein Teil der Bedingungen separat zusammengefaßt, dort ist wahlweise eine UND- oder ODER-Verknüpfung zulässig.

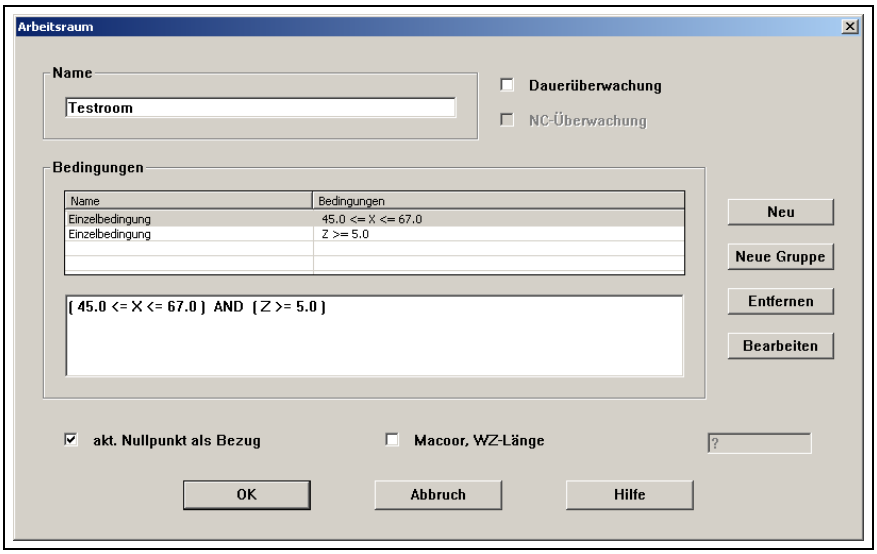



Abb. 81: Arbeitsraumbedingungsübersicht

| | |
|---|---|
| **Name** | Name für den Arbeitsraum. |
| **Dauerüberwachung** | Aktiviert: Die definierten Bedingungen werden permanent geprüft und bei Verletzung des Arbeitsraum eine Fehlermeldung erzeugt. |
| **NC-Überwachung** | Ist aktiviert wenn die Überwachung der Bedingungen durch einen NC-Befehl aktiviert wurde. |
| **Bedingungen** | Auflistung der Einzelbedingung mit Funktionalen Zusammenhang sowie die mathematische Darstellung der Gesamtbedingung. |
| **Neu** | Anlegen einer einzelnen neuen Arbeitsraumbedingung. |

| | |
|---|---|
| **Neue Gruppe** | Anlegen einer neuen Untergruppe aus Einzelbedingungen (UND/ODER Verknüpfung). |
| **Entfernen** | Löschen einer markierten Einzel- bzw. Gruppenbedingung |
| **Bearbeiten** | Editieren der markierten Einzel- bzw. Gruppenbedingung (ebenfalls durch Auswahl plus ENTER oder durch Doppelklick) |
| **Aktueller Nullpunkt als Bezug** | Überwachung im Benutzerkoordinatensystem durchführen |
| **Macoor, WZ-Länge** | Überwachung im Maschinenkoordinaten-system durchführen Referenz Werkzeug-länge: |
| | • Angabe von „?“, keine Überprüfung auf Werkzeugspitze, es wird die Z-Koordinate laut Bedingung direkt verwendet.<br>• Angabe einer Werkzeuglänge, Überprüfung wird auf Werkzeugspitze durchgeführt. Die Werkzeuglänge des aktuellen Werkzeugs wird mit der Länge desjenigen Werkzeugs verrechnet, welches zum Einmessen der Bedingungen verwendet wurde. |

In einer Gruppenbedingung können Einzelbedingung UND bzw. ODER verknüpft werden.

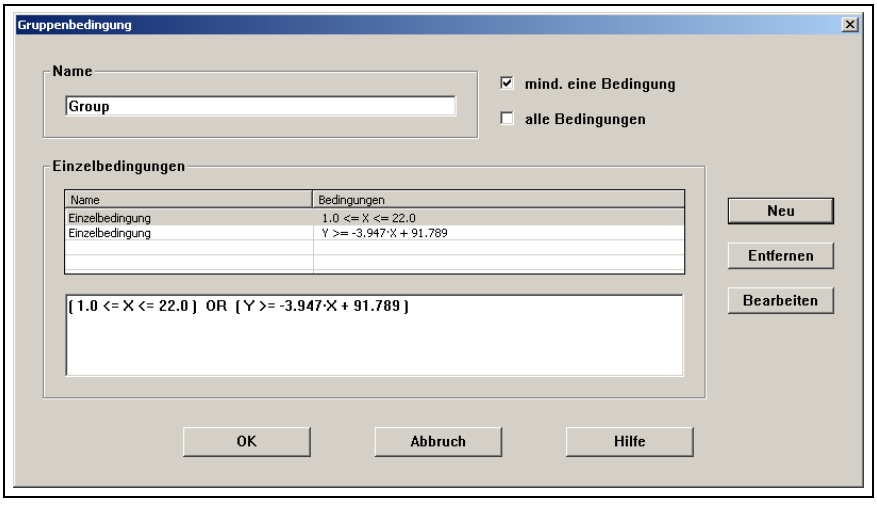



Abb. 82: Definition einer Gruppe

| | |
|---|---|
| **Name** | Name für die Gruppenbedingung |
| **Mind. eine Bedingung** | Aktiviert:<br>Die Einzelbedingungen werden ODER verknüpft |
| **Alle Bedingun-gen** | Aktiviert:<br>Die Einzelbedingungen werden UND verknüpft. |
| **Einzelbe-dingungen** | Auflistung der Einzelbedingung mit Funktionalen Zusammenhang sowie die mathematische Darstellung der Gesamtbedingung. |
| **Neu** | Anlegen einer Einzelbedingung |
| **Entfernen** | Löschen einer markierten Einzelbedingung |
| **Bearbeiten** | Editieren der markierten Einzelbedingung (ebenfalls durch Auswahl plus ENTER oder durch Doppelklick ) |

## 12.3 Geltungsbereich - Koordinatensysteme

Bezug für Arbeitsräume sind entweder Maschinenkoordinaten (Macoor -all) oder das Benutzerkoordinatensystem (aktueller Werkstücknullpunkt).

### 12.3.1 Maschinenkoordinatensystem

Der Bezug einer Arbeitsraumüberwachung auf Maschinenkoordinaten dient zum Schutz z.B. des Werkzeugwechslers oder anderer feststehender Aufbauten auf dem Maschinentisch unabhängig davon, in welchem Koordinatensystem der Bediener gerade arbeitet.

In *Z* kann dabei die Lage der Z-Achse an sich oder speziell der Werkzeugspitze von Bedeutung sein, je nachdem, ob der Spindelkasten oder die Werkzeugspitze zu einer Kollision führen kann. Deswegen besteht die Möglichkeit, eine Werkzeugreferenzlänge anzugeben – je nach Werkzeuglänge wird dann der Verfahrbereich der Z-Achse entsprechend angepaßt. Ist während der Überwachung die aktuelle Spindel-WZ-Länge unbekannt, so wird zur Sicherheit die maximale WZ-Länge laut *Rms6.Cfg* berücksichtigt.
Falls Werkzeuglängen berücksichtigt werden sollen, ist beim Austauschen von Werkzeugen bzw. bei Einsatz des manuellen 3D-Tasters darauf zu achten, daß die alten Werkzeug-Daten gelöscht werden => Werkzeuglänge unbekannt. Für den automatischen 3D-Taster muß die Referenzlänge per *Rms6.Cfg* konfiguriert sein.

Ist die aktuelle Werkzeuglänge falsch, so wird die Referenzlänge falsch berücksichtigt und es kann zu einer Kollision kommen.

Ohne Angabe einer Referenzlänge zählen in *Z* reine Maschinenkoordinaten.

### 12.3.2 Benutzerkoordinatensystem (Werkstückkoordinatensystem)

Bei Bezug auf den aktuellen Nullpunkt läßt sich der Arbeitsbereich um das Werkstück entlang der aktuellen Achslage begrenzen. Dies ermöglicht eine flexible Begrenzung von Verfahrbewegungen um das Werkstück auch bei geschwenkten oder geneigten Koordinatensystemen beispielsweise aufgrund nicht senkrecht aufgebauter Werkstücke.

Für das aktuelle Koordinatensystem wird der Nullpunkt in Z per Werkzeuglängenkorrektur (bei Einsatz des automatischen Tasters mit "*Tlc -probe*") abhängig von der Werkzeuglänge festgelegt, eine gesonderte Berücksichtigung analog zum Maschinenkoordinatensystem ist daher nicht nötig.

### 12.3.3 Bedingung: Maschinenachse halbseitig/Abschnitt

Beschränkung des Verfahrbereichs einer einzelnen Achse (X, Y, Z) mit Minimalwert und/oder Maximalwert. Bei Minimal- und Maximalwert Zulassen oder Aussperren des Bereiches. Durch Kombination für mehrere Achsen kann z.B. ein quaderförmiger Bereich definiert werden. Eine Bedingung für Z sollte wegen der Sicherheitshöhenfahrt in Z+ unbeschränkt bleiben.

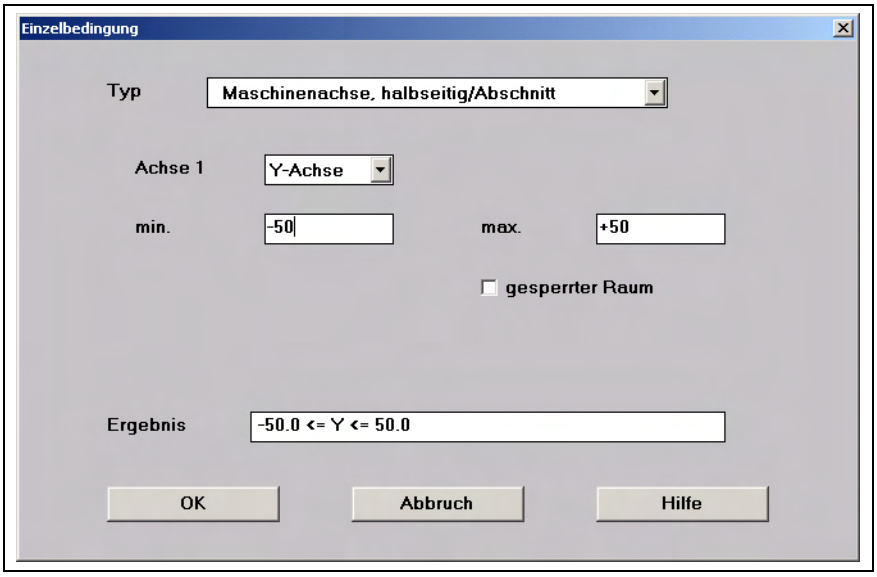



Abb. 83: Einzelbedingung Maschinenachse

| | |
|---|---|
| **Typ** | Auswahl des Bedingungstyps, hier „Maschinenachse, Halbseitig/Abschnitt“ |
| **Achse 1** | Angabe der Achse für die die Einzelbedingung gelten soll |

| | |
|---|---|
| **min.** | Angabe des min.Wertes für die Einzelbedingung |
| **max.** | Angabe des max. Wertes für die Einzelbedingung |
| **gesperrter Raum** | Nur bei gleichzeitiger Angabe von „min“ und „max“, sonst nicht verfügbar<br>Aktiviert:<br>Der in der Einzelbedingung beschrieben Arbeitsraum ist gesperrt, der Arbeitsraum außerhalb ist zulässig.<br>Deaktiviert:<br>Der in der Einzelbedingung beschrieben Arbeitsraum ist zulässig, der Arbeitsraum außerhalb ist gesperrt. |
| **Ergebnis** | Funktionaler Zusammenhang der Einzelbedingung. |

### 12.3.4 Bedingung: Maschinenebene Halbfläche

Beschränkung des Verfahrbereichs einer Maschinenebene durch eine Linie (Ebenen XY, YZ, ZX), Definition einer Linie durch 2 Punkte und Sperren jeweils einer der resultierenden Halbebenen.

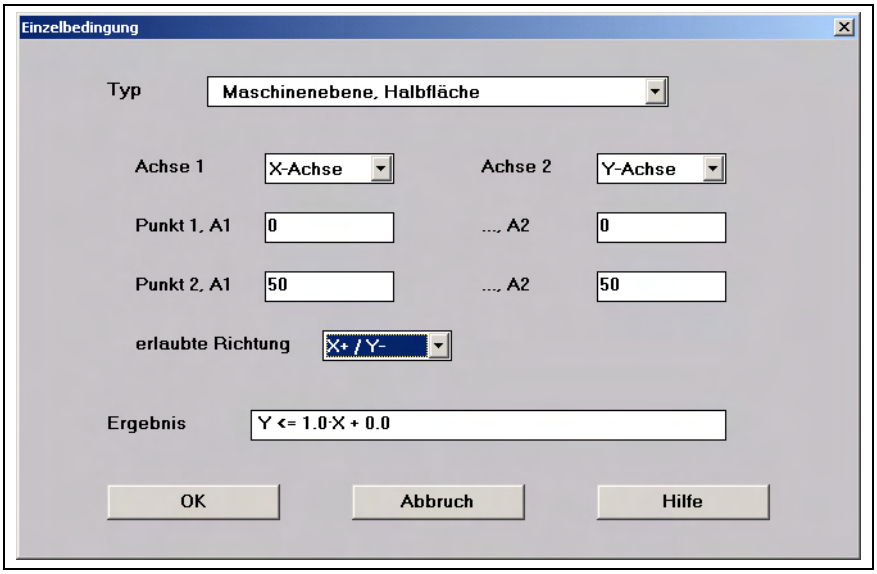



Abb. 84: Einzelbedingung Maschinenebene Halbfläche

| | |
|---|---|
| **Typ** | Auswahl des Bedingungstyps, hier „Maschinenebene, Halbfläche“ |

| | |
|---|---|
| **Achse 1** | Angabe der 1. Achse für die die Einzelbedingung gelten soll |
| **Achse 2** | Angabe der 2. Achse für die die Einzelbedingung gelten soll |
| **Punkt 1, A1** | Koordinatenangabe des 1. Punktes für die unter „Achse 1“ gewählte Achse |
| **..., A2** | Koordinatenangabe des 1. Punktes für die unter „Achse 2“ gewählte Achse |
| **Punkt 2, A1** | Koordinatenangabe des 2. Punktes für die unter „Achse 1“ gewählte Achse |
| **..., A2** | Koordinatenangabe des 2. Punktes für die unter „Achse 2“ gewählte Achse |
| **Erlaubte Richtung** | Angabe der Seite der definierten Gerade für die der Arbeitsraum zulässig sein soll. Anwahl erst möglich nach Eingabe der übrigen Daten. |
| **Ergebnis** | Funktionalen Zusammenhang der Einzelbedingung (Geradengleichung) |

**Beispiel**

Der Werkzeugwechsler hat z.B. zwei Begrenzungen:

a) eine obere Schräge ➜ Linie in der YZ-Ebene, X-Koordinate beliebig.

b) eine senkrechte Kante zum Tisch ➜ Y-Beschränkung, X- und Z-Koordinate beliebig.

Der Werkzeugwechsler wird durch Kombination der beiden Bedingungen geschützt, indem die aktuelle Position oberhalb a) ODER links von b) liegen muß.

### 12.3.5 Bedingung: Maschinenebene Kreis

Beschränkung des Verfahrbereichs einer Maschinenebene durch einen Kreis. Definition des Kreises per Mittelpunkt und Radius (Ebenen XY, YZ, ZX) und Zulassen oder Sperren des Kreisbereichs. Ein zylinderförmiger Bereich kann z.B. durch Kombination einer Kreisbedingung für die XY-Ebene und einer Höhenbedingung für die Z-Achse definiert werden.

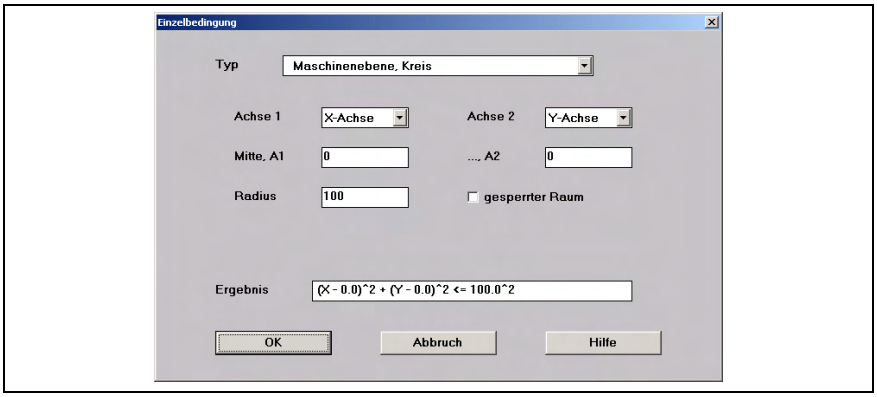



Abb. 85: Einzelbedingung Maschinenebene Kreis

| | |
|---|---|
| **Typ** | Auswahl des Bedingungstyps, hier „Maschinenebene,Kreis“. |
| **Achse 1** | Angabe der 1. Achse für die die Einzelbedingung gelten soll. |
| **Achse 2** | Angabe der 2. Achse für die, die Einzelbedingung gelten soll. |
| **Mitte, A1** | Koordinate für den Kreismittelpunkt für die unter „Achse 1“ gewählte Achse |
| **..., A2** | Koordinate für den Kreismittelpunkt für die unter „Achse 2“ gewählte Achse |
| **Radius** | Angabe des Kreisradius |
| **gesperrter Raum** | Aktiviert:<br>Der in der Einzelbedingung beschrieben Arbeitsraum ist gesperrt, der Arbeitsraum außerhalb ist zulässig.<br>Deaktiviert:<br>Der in der Einzelbedingung beschrieben Arbeitsraum ist zulässig, der Arbeitsraum außerhalb ist gesperrt. |
| **Ergebnis** | Funktionaler Zusammenhang der Einzelbedingung (Kreisgleichung) |

## 12.4 Überwachung der Arbeitsraum-Grenzen

Die Überwachung der Bedingungen kann für jeden Arbeitsraum einzeln aktiviert werden - zum einen dauerhaft, zum anderen aber auch während einer Fräsbearbeitung temporär aus dem Fräsprogramm heraus. Für die Arbeitsräume erfolgt die Überwachung jeweils unabhängig voneinander.

Die dauerhafte Überwachung wird in der Regel für das Sperren feststehender Bereiche verwendet.

Die temporäre Überwachung dient vornehmlich zum Überwachen eines exklusiven Arbeitsbereiches um das aktuelle Werkstück (den aktuellen Werkstücknullpunkt).

Die NC-Befehle für das temporäre Aktivieren der Überwachung einzelner Arbeitsräume lauten:

**Syntax**

**WROOM_ON**="*Name*" // aktivieren

**WROOM_OFF**="*Name*" // deaktivieren

Im manuellen Betrieb erfolgt die Überwachung bei Dialog-geführtem Handverfahren, Positionsanfahren und automatischem Antasten. Während einer NC-Bearbeitung werden Verfahrbefehle sowie automatische Antastvorgänge überwacht.

Aktionen in Richtung Werkzeugwechsler (Holen, Ablegen, Laservermessung, Kalibrieren o.ä.) sowie die zugehörigen Fahrten auf Sicherheitshöhe werden generell nicht überwacht.

Die für einzelne Arbeitsräume ggf. aktivierte dauerhafte Überwachung kann im Hauptdialog vorüber-gehend allgemein abgeschaltet werden – z.B. falls manu-elles Freifahren notwendig wird, jedoch aufgrund der Arbeitsraumüberwachung ein Verfahren nicht erlaubt ist. In diesem Fall erfolgt vor Handverfahren, Positionsanfahren und Fräsbearbeitungen sicherheitshalber eine ent-sprechende Warnmeldung.

Wird durch Aktivieren oder Definition eines neuen Arbeits-raumes oder durch Änderung des aktuellen Koordinaten-systems die aktuelle Position unzulässig, so erfolgt eine Fehlermeldung. Zum Freifahren ist die Überwachung allge-mein oder für den betreffenden Arbeitsraum zu deaktivieren.

**WICHTIG!**

**Zur Vermeidung unnötiger Fehlerzustände beim Fahren auf Sicherheitshöhe, sollten Arbeitsräume in Z+ unbeschränkt bleiben.**

**Bei DS-Maschinen sind die Arbeitsräume in Programmen, die 5-achsig arbeiten, über den entsprechenden NC-Befehl zu deaktivieren. Entsprechend sind bei Programmen, die 3-achsig arbeiten, die Arbeitsräume wieder zu aktivieren.**

## 12.5 Anwendungsbeispiele

### 12.5.1 Schraubstock (erlaubter Raum)

Um einen Arbeitsraum für ein Schraubstock (quaderförmig) zu definieren, ist die Kombination dreier Bedingungen notwendig.

**Einrichtung:**

1. Anlegen eines Arbeitsraumes z.B. mit dem Namen „Schraubstock“.
2. Setzen der Arbeitraumparameter, wie:
   - Dauerüberwachung
   - Macoor, WZ-Länge
3. Neue Gruppe mit dem Namen „Quader“ und folgenden Parametern:
   - Alle Bedingungen
4. Erste Einzelbedingung anlegen
   - Typ: Maschinenachse halbseitig/Abschnitt
   - Achse 1: X-Achse
   - Min: 0.0
   - Max: 100

   ⇨ Ergebnis: 0.0<=X<=100.0
5. Zweite Einzelbedingung anlegen
   - Typ: Maschinenachse halbseitig/Abschnitt
   - Achse 1: Y-Achse
   - Min: -100.0
   - Max: 100

   ⇨ Ergebnis: -100.0<=Y<=100.0
6. Dritte Einzelbedingung anlegen
   - Typ: Maschinenachse halbseitig/Abschnitt
   - Achse 1: Z-Achse
   - Min: -10.0
   - Max: ?

   ⇨ Ergebnis: Z>=-10.0

**Gesamtergebnis:**

**(0.0<=X<=100.0) AND (-100.0<=Y<=100.0) AND (Z>=-10.0)**

### 12.5.2 Dreibackenfutter (erlaubter Raum)

Um einen Arbeitsraum für ein Dreibackenfutter zu definieren, ist die Kombination zweier Bedingungen notwendig.

In diesem Beispiel wird der Arbeitsraum zylinderförmig in einem Radius von 100mm in der XY-Ebene und in Z-Richtung größer gleich –10mm um den aktuellen Werkstücknullpunkt erlaubt.

**Einrichtung:**

1. Anlegen eines Arbeitsraumes z.B. mit den Namen „3Backenfutter“.
2. Setzen der Arbeitraumparameter, wie:
   - Dauerüberwachung
   - Macoor, WZ-Länge
3. Neue Gruppe mit dem Namen „Zylinder“ und folgenden Parametern:
   - Mindestens eine Bedingung
4. Erste Einzelbedingung anlegen
   - Typ: Machinenebene, Kreis
   - Achse 1: X-Achse
   - Achse 2: Y-Achse
   - Mitte A1: 0.0
   - Mitte A2: 0.0
   - Radius: 100
   - Gesperrter Raum: deaktiviert

   ⇨ Ergebnis: (X-0.0)^2+(Y-0.0)^2<=100.0^2
5. Zweite Einzelbedingung anlegen
   - Typ: Maschinenachse halbseitig/Abschnitt
   - Achse 1: Z-Achse
   - Min: -10.0
   - Max: ?

   ⇨ Ergebnis: Z>=-10.0

**Gesamtergebnis:**

**((X-0.0)^2+(Y-0.0)^2<=100.0^2) OR (Z>=-10.0)**

### 12.5.3 Werkzeugwechsler

Um eine Kollisionen des Werkzeuges bzw. Spindelkasten zu verhindern kann der Werkzeugwechsler als gesperrter Arbeitsraum definiert werden. Dazu ist eine Kombination zweier Einzelbindungen in einer Gruppe notwendig.

Für die Parameterwerte müssen vor der Einrichtung des Arbeitsraumes, die noch gerade zulässigen Spindelkastenpositionen bzw. Werkzeugpositionen (YZ Koordinaten) im Handverfahren ermittelt werden.

#### Einzelbedingung 1

Ermittlung der gerade noch zulässigen Y-Position (mit eingesetzten 3D-Taster oder dem größten Werkzeug), ohne daß das Werkzeug, die Werkzeugaufnahme oder der Spindelkasten aufsetzt.

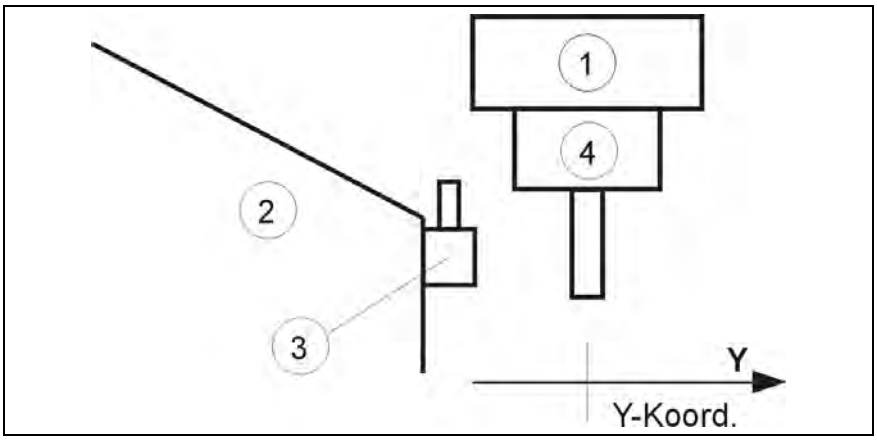



Abb. 86: Schema Einzelbedingung 1

| Legende: | |
|---|---|
| **1** | Spindelkasten |
| **2** | Werkzeugwechsler |
| **3** | Reinigung |
| **4** | Werkzeug |

#### Einzelbedingung 2

Ermittlung von 2 Punkten auf der Werkzeugwechsler-geraden.

Punkt 1[P1] (YZ): Über der Reinigung, so daß das Werkzeug, die Werkzeugaufnahme oder der Spindelkasten nicht aufsetzt.

Punkt 2 [P2] (YZ): In **Y-** auf Software-Endschalter und Z-Wert, so daß das Werkzeug, die Werkzeugaufnahme

oder der Spindelkasten nicht aufsetzt.

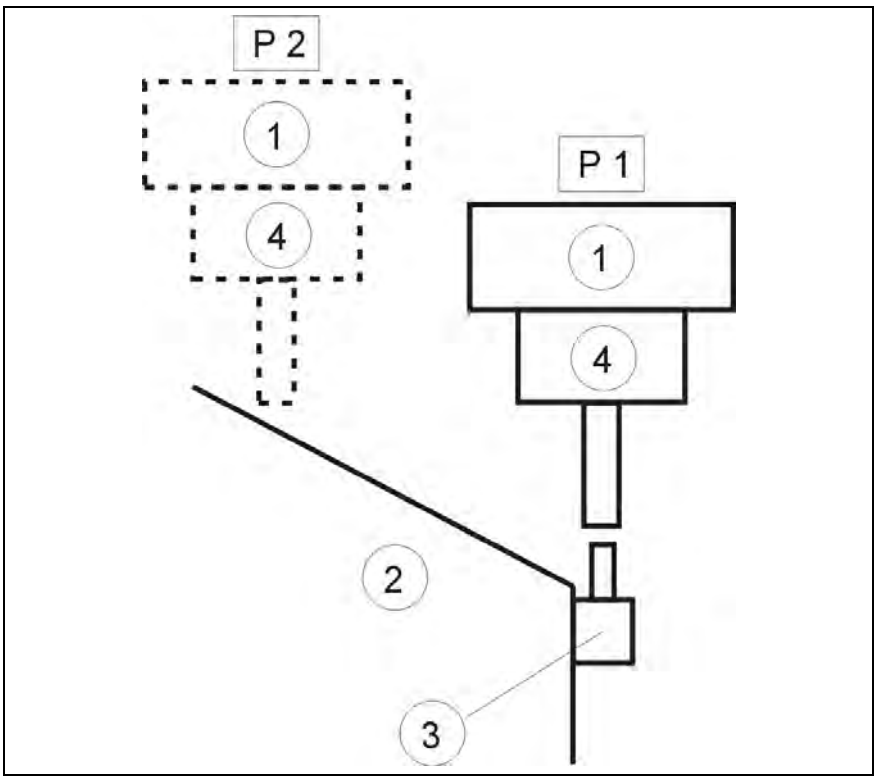



Abb. 87: Schema Einzelbedingung 2

| Legende: | |
|---|---|
| **1** | Spindelkasten |
| **2** | Werkzeugwechsler |
| **3** | Reinigung |
| **4** | Werkzeug |

**Achtung:**

**Beim Einmessen der Positionen vom größten Werkzeugdurchmesser ausgehen!**

### Einrichtung

1. Anlegen eines Arbeitsraumes z.B. mit dem Namen „Werkzeugwechsler“
2. Setzen der Arbeitraumparameter, wie:
   - Dauerüberwachung
   - Macoor, WZ-Länge
3. Neue Gruppenbedingung mit dem Namen „Schräge / Seite“ mit folgenden Parametern anlegen
   - Mindestens eine Bedingung
4. Erste Einzelbedingung anlegen
   - Typ: Maschinenachse halbseitig/Abschnitt
   - Achse 1: Y-Achse
   - Min: -161.0
   - Max: ?

   ⇨ Ergebnis: Y>=-161.0
5. Zweite Einzelbedingung
   - Typ: Maschinenebene Halbfläche
   - Achse 1: Y-Achse
   - Achse 2: Z-Achse
   - Punkt 1,A1: -180.0
   - ..., A2: -115.0
   - Punkt 2, A1: -350.0
   - ..., A2: 0.0
   - erlaubte Richtung: Y+ / Z+

   ⇨ Ergebnis: Z>=-0.676Y-236.765

**Gesamtergebnis:**

**(Y>=-161.0) OR (Z>=-0.676 Y-236.765)**

# 13 Dialog „Anzeige“

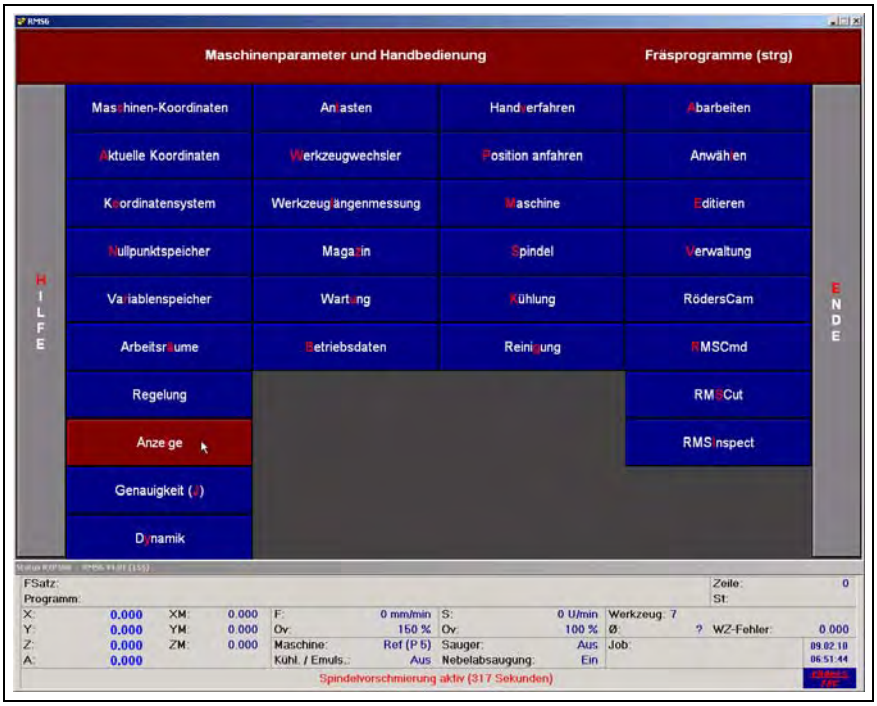



Abb. 88: Schaltfläche „Anzeige“ auf RMS6-Steuerungsoberfläche

Der Dialog „Anzeige“ dient zur Umstellung der Statusfenster-Anzeigeoptionen, sowie zur Sprachumstellung der RMS6-Steuerungsoberfläche.




Abb. 89: Dialog „Anzeige“

### Gruppe: Anzeige Statusfenster

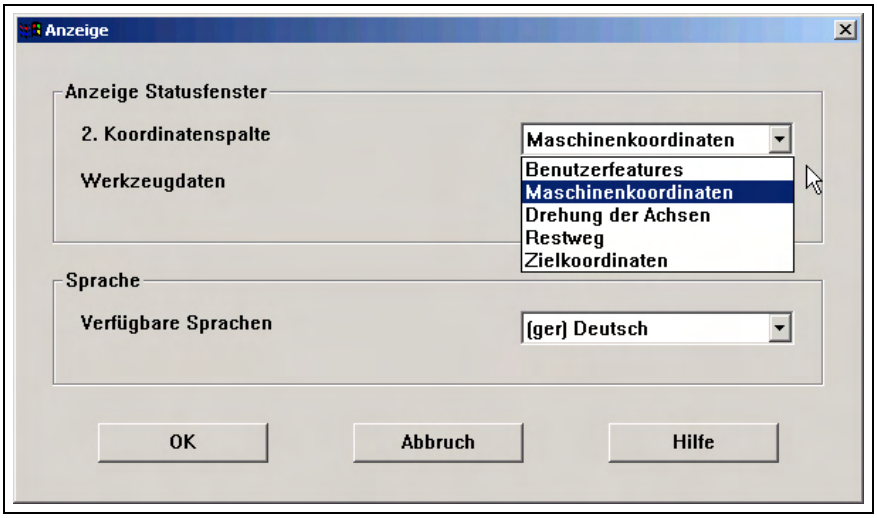
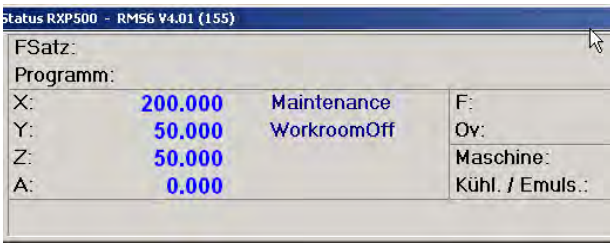
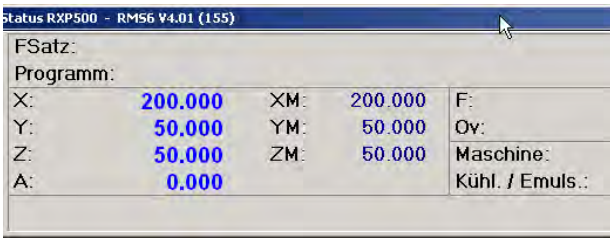



Abb. 90: Auswahlmenü „2. Koordinatenspalte“

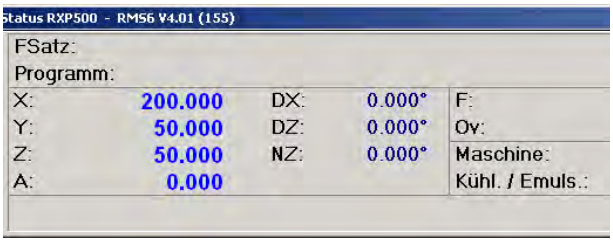
Mit dieser Auswahl kann die Anzeigeart des Statusfensters konfiguriert werden:

| | |
|---|---|
| **Benutzerfeatures** | Es werden die aktiven Benutzereinstellungen (wie z.B. ausgeschaltete Arbeitsraumüberwachung, schweres Werkstück usw.) angezeigt. Wenn mehrere Einstellungen aktiv sind, werden nicht anzeigbare Einstellungen durch ein [(…)] hinter der letzten Einstellung angezeigt. |
|  | |

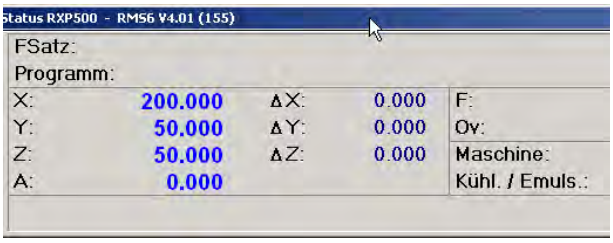
| | |
|---|---|
| **Maschinenkoordinaten** | Die Ausgabe der Maschinenposition in Maschinenkoordinaten X, Y, Z, A, B, C im aktuellen Koordinatensystem (mm oder inch). |



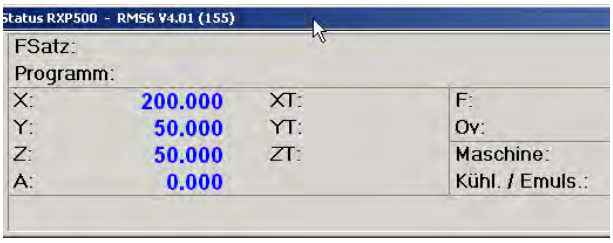

| | |
|---|---|
| **Drehung der Achsen** | Es wird die Drehungsrichtung DX, die Neigungsrichtung DZ und die Neigung NZ der Achsen in [°] angezeigt. |




| | |
|---|---|
| **Restweg** | Es wird der Restweg angezeigt, der noch verfahren werden muss, bis die Zielkoordinaten erreicht sind. |




| | |
|---|---|
| **Zielkoordinaten** | Es werden die anzufahrenden Zielkoordinaten angezeigt. |



**Die aktuelle Auswahl wird beim Beenden der RMS6-Steuerung gespeichert.**

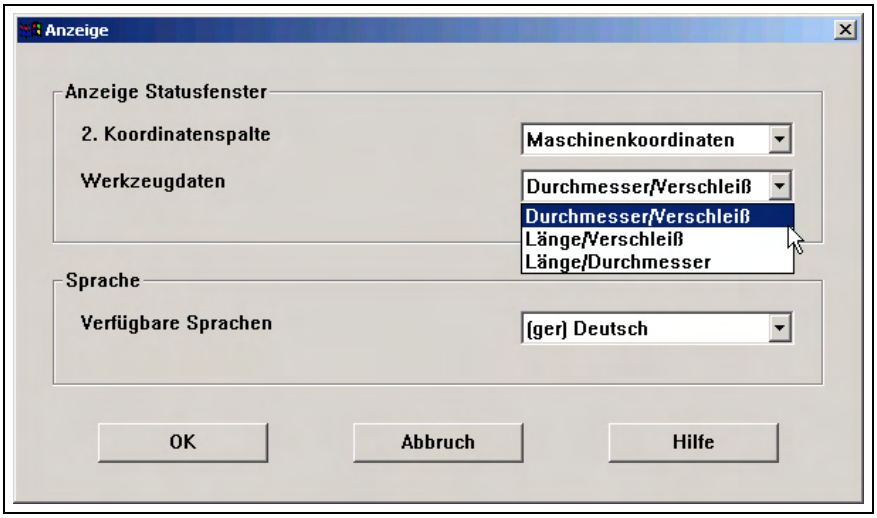
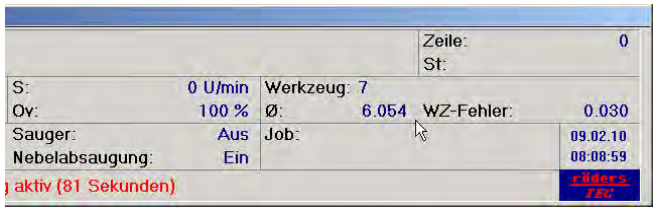
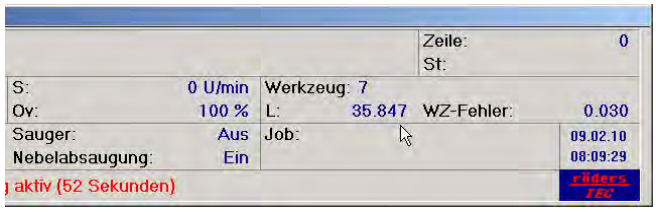
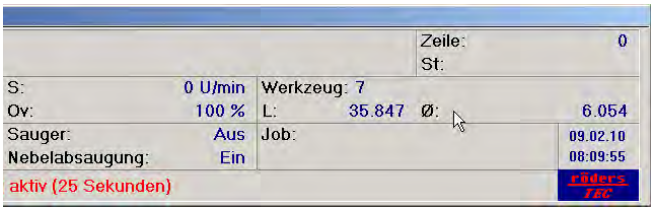



Abb. 91: Auswahlmenü „Werkzeugdaten“

Mit dieser Auswahl kann die Anzeigeart des Werkzeug-Statusfensters konfiguriert werden:

| | |
|---|---|
| **Durchmesser / Verschleiß** | Anzeige von Werkzeugdurchmesser und Verschleiß. |
|  | |
| **Länge / Verschleiß** | Anzeige von Werkzeuglänge und Verschleiß. |
|  | |

| | |
|---|---|
| **Länge / Durchmesser** | Anzeige von Werkzeuglänge und Werkzeugdurchmesser. |




### Gruppe: Sprache

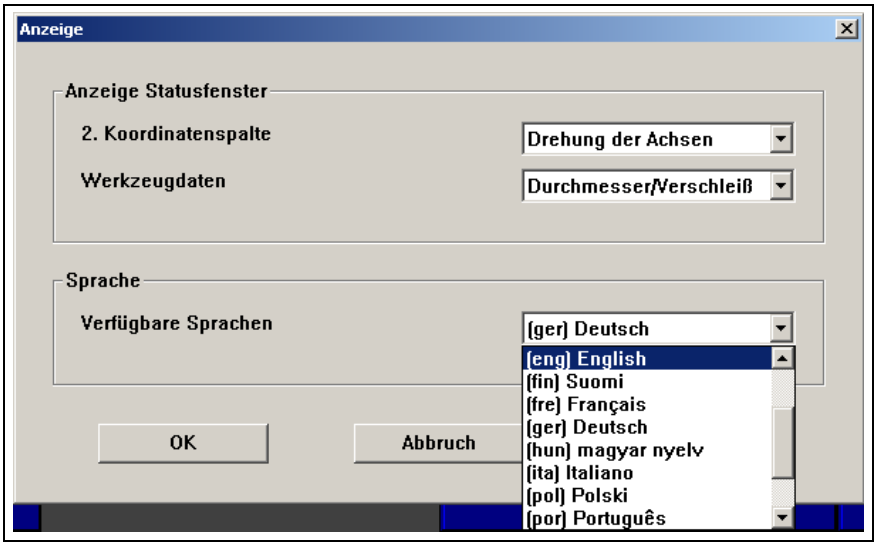



Abb. 92: Auswahlmenü „Verfügbare Sprachen“

Mit dieser Auswahl kann die angezeigte RMS6-Steuerungssprache zur Laufzeit geändert werden.

**Die Sprachumstellung steht während einer Programmabarbeitung nicht zur Verfügung!**

**Die neu ausgewählte Sprache wird nach der erfolgreichen Umstellung dauerhaft gespeichert.**

# 14 Dynamik

Mit den folgenden Parametern lässt sich die Dynamik der Maschine der Bearbeitungsaufgabe anpassen.

Durch kontinuierliche Nutzung und Anpassung dieser Parameter an die Bearbeitungsaufgabe, kann die gesamte Bearbeitungszeit wesentlich verkürzt und gleichzeitig eine sehr hohe Oberflächengüte und Genauigkeit erreicht werden.

Die Dynamik-Parameter können direkt über Programmierbefehle oder indirekt durch Aktivierung der Automatik **ADPA** im NC-Programm gesetzt werden. Werden die Dynamik-Parameter nicht gesetzt, werden ab der Version 3.31 die nicht gesetzten Dynamik-Parameter auf Standardwerte zurückgesetzt.

Während der Abarbeitung können die aktuellen Werte über das Dynamikfenster abgerufen werden.

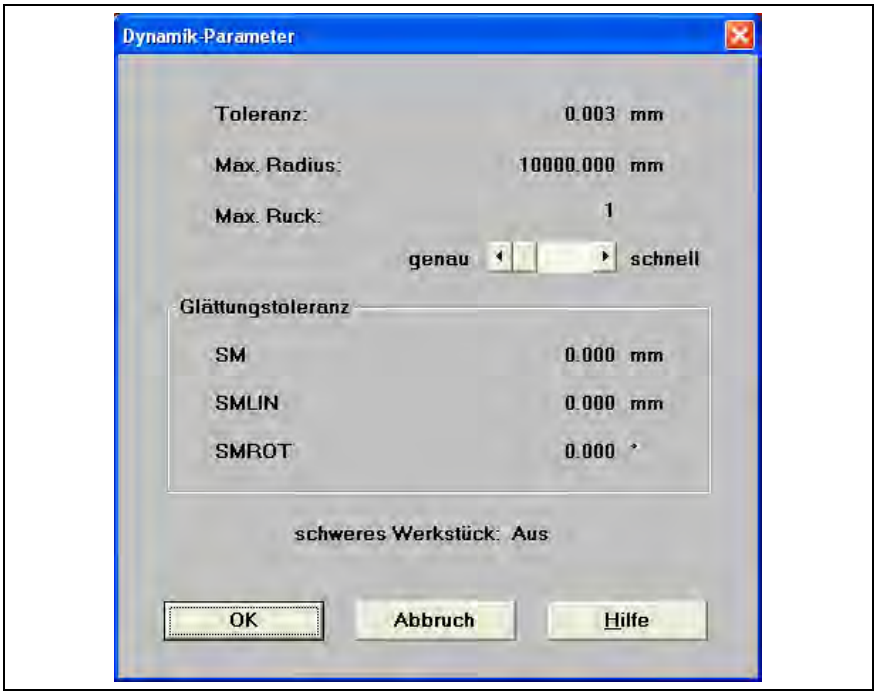



Abb. 93: Fenster Dynamik-Parameter

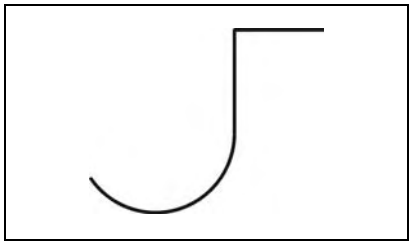
Die Toleranz (TOL) und der maximale Radius (RADMAX) beeinflussen die Interpolation zwischen den Stützpunkten des NC-Programms.

Die Werte für die Glättung (SM, SMLIN, SMROT ) geben an, wie stark die Stützpunkte des NC-Programms verschliffen werden dürfen.

## 14.1 Dynamik der RMS6 (Toleranz und Glättung)

**CAM**

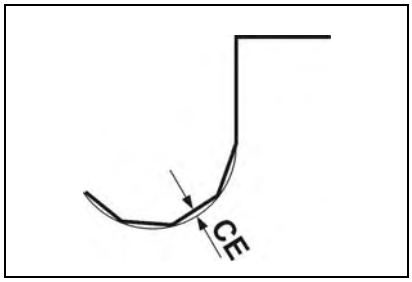
**1.**



**Soll-Kontur**
(Fräsermittelpunktsbahn)

⇩

**2.**

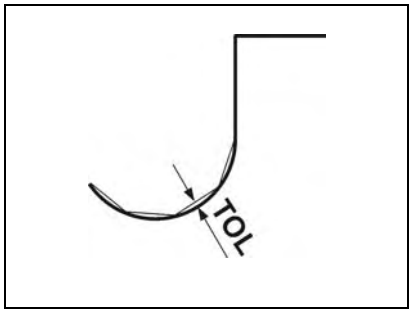



**NC-Programm**
(G01 - Sätze)

**CE =** Sehnenfehler

**Fräsbearbeitung**

**3.**

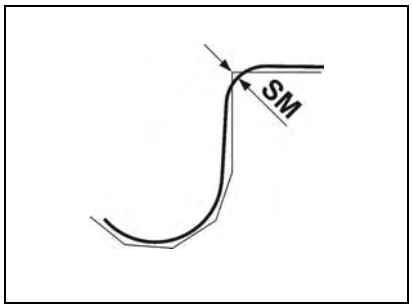



**Gefräste Kontur:**

- mit Spline-Interpolation
- ohne Glättung

**TOL=** Toleranz der Spline-Interpolation

**4.**




**Gefräste Kontur:**

- mit Spline-Interpolation
- mit Glättung

**SM** = Glättung
**SMROT=** (Verschleifen der
**SMLIN=** G01 - Stützpunkte)

## 14.2 Toleranz

Die Toleranz bestimmt, wie weit sich die Spline-Interpolation zwischen zwei Stützpunkten von der Geraden zwischen diesen beiden Punkten entfernen darf. Die Toleranz richtet sich nach den Anforderungen, die an das Werkstück gestellt werden. Der im CAD/CAM-System eingestellte Sehnenfehler sollte etwa den halben Wert der festgelegten Toleranz betragen. Der entsprechende Programmierbefehl für die Toleranz ist "TOL=xx [mm]".

**In der Praxis:**

Eine hohe Toleranz, zum Beispiel das vierfache der CAD/CAM -Toleranz des Fräsprogramms, bewirkt ein schnelleres Verfahren der Maschine. Hohe Toleranzen lassen der Maschine mehr Spielraum zur Berechnung der optimalen, schnellsten Fräsbahn. Dieses findet zum Beispiel bei Schruppprogrammen Anwendung.

Kleine Toleranzen (Minimum doppelte CAD/CAM Toleranz) erlauben der Maschine auch einen Spielraum zur Berechnung der optimalen Fräsbahn, jedoch ist der Spielraum wesentlich enger, womit die Priorität auf die Konturgenauigkeit gelegt wird.

Je nach Anforderung sollten Schlichtprogramme im CAD/CAM System mit einer Toleranz zwischen 0,5 – 5µm berechnet werden.

Vorschlichtprogramme liegen im Toleranzfeld zwischen Schrupp- und Schlichtprogrammtoleranz, je nach Verwendung.

Schruppprogramme sollten in einer CAD/CAM -Toleranz von 0,01 mm – 0,05 mm berechnet sein.

Die genannten Werte sind als Anhaltswerte zu verstehen, je nach Anwendung kann davon abgewichen werden.

## 14.3 Maximaler Radius

Der maximale Radius bestimmt, ab welcher Krümmung die Verbindung zwischen zwei Punkten als Gerade und nicht als Spline abgefahren wird. Überschreitet der Krümmungsradius der Splines den Wert "RADMAX", so wird die Verbindung als Gerade gefahren. Der zulässige Wertebereich reicht von 1-100.000 mm.

**In der Praxis:**

Bei fließenden Konturen, ohne ebene Flächen, ist der Wert hoch anzusetzen, zum Beispiel 8.000 und höher.

Befindet sich eine ebene Fläche in der Kontur ist der Wert entsprechend der Kontur anzupassen. Wird der Wert in diesem Fall zu groß gewählt, ist es der Steuerung erlaubt die Fräsbahn auf einen Bogen zwischen den beiden Punkten der Ebene zu legen, sofern es vorteilhaft für die Verfahrbewegung ist.

Wird der Wert zu klein gewählt, fährt die Maschine exakt jede Gerade entlang. Es entsteht keine fließende Fräsbahn, dies führt zu einem Zeitverlust und ist in der Kontur ersichtlich.

Die Auswirkungen lassen sich durch die Programmierung eines Kreises mit G1 Befehlen testen.

## 14.4 Glättung

In der Steuerung stehen 3 verschiedene Glättungsparameter zur Verfügung. Alle Parameter geben den maximalen zulässigen Abstand zwischen den Stützpunkten der gefrästen Bahn und der Sollkontur an.

Die Glättung mit dem Parameter **SM** führt im wesentlichen zu einer Verkürzung der Bearbeitungszeit. Der Parameter beeinflusst lineare und rotative Achsen. Als Anhaltswert für die Glättung lässt sich 1/10 vom Aufmass angeben, beim Schlichten wird in der Regel SM=0 gesetzt.

Die Glättung mit dem Parameter **SMLIN** führt zu einer glätteren Fräsbahn und zu einer Verkürzung der Bearbeitungszeit, da die einzelnen Stützpunkte nicht angefahren werden müssen, sondern innerhalb der zulässigen Toleranz umfahren werden. Die angegebene Toleranz gilt aber nur für lineare Achsen.

Die Glättung mit dem Parameter **SMROT** entspricht der mit dem Parameter **SMLIN**, jedoch werden mit diesem Parameter nur rotative Achsen beeinflusst.

**In der Praxis:**

Parameter **SM**

Schlichtprogramme werden normalerweise ohne Glättung mit **SM** (SM=0) gefahren, um eine höchstmögliche Genauigkeit zu erreichen. Bei Schrupp- und Vorschlichtprogrammen gilt oben genannter Anhaltswert.

Parameter **SMLIN**

Der Parameter **SMLIN** kann auch in Schlichtprogrammen eingesetzt werden.

Typisch ist ein Wert von 0.001 bis 0.004 mm

Parameter **SMROT**

Der Parameter **SMROT** kann auch in Schlichtprogrammen eingesetzt werden.

## 14.5 Maximaler Ruck

Der Ruck ist die Ableitung der Beschleunigung nach der Zeit (da/dt). Durch die Vorgabe des maximalen Rucks lässt sich das dynamische Verhalten der Maschine beeinflussen: Bei kleinen Werten ändert die Maschine die Beschleunigung sanft, wodurch eine besonders hohe Oberflächengüte und Genauigkeit erreicht wird. Bei großen Werten für den Ruck ändert die Maschine die Beschleunigung schnell, so dass insbesondere auch bei häufigen Richtungswechseln hohe Verfahrgeschwindigkeiten erreicht werden.

Es können Werte zwischen 1 und 10 gewählt werden. Bei diesen Werten ist zu berücksichtigen, dass es sich nicht um absolute Größen, sondern um normierte Werte handelt, die den gesamten Bereich der Achsbeschleunigungen berücksichtigt. Zum Ausräumen und Schruppen wählt man einen großen Wert, zum Schlichten einen kleinen.

Der entsprechende Programmierbefehl ist "RMAX=".

**In der Praxis:**

Für Schruppprogramme werden Werte, in Abhängigkeit von Material und Werkzeug, von 6-10 gewählt. Je leichter das Material zu zerspanen ist, desto höher kann der Wert gewählt werden.

Vorschlichtprogramme liegen im Bereich von 4-7.

Schlichtprogramme werden in der Regel mit Werten von 1-3 gefahren.

Die genannten Werte sind als Anhaltswerte zu verstehen, je nach Anwendung kann davon abgewichen werden.

## 14.6 Schweres Werkstück

Durch Aktivieren der Schwerlastoption ist es möglich, Werkstücke mit einem höheren Gewicht mit verbesserter Oberflächenqualität und Genauigkeit bei gleichzeitig geringfügig längeren Bearbeitungszeiten zu fertigen.

Es wird empfohlen, diese Option bei Werkstücke einzusetzen, deren Gewicht größer als die Hälfte des maximal zulässigen Gewichts ist.

Der entsprechende Programmierbefehl ist "HD_ON" zum Einschalten bzw. HD_OFF zum Ausschalten. Der Programmierbefehl ist ab Version 3.31 verfügbar.

## 14.7 ADPA – Automatic Dynamic Parameter Adjustment

Alternativ zum direkten Setzten der Dynamik-Parameter kann im NC-Programm auch die Automatik **ADPA** aktiviert werden, die die Dynamik-Parameter selbständig setzt. Dafür ist es jedoch erforderlich, im NC-Programm wichtige CAM-Parameter zu definieren, die von der Automatik zur Berechnung geeigneter Dynamik-Parameter herangezogen werden.

Die zu definierenden CAM-Parameter sind die CAM-Toleranz (Programmierbefehl „CAM_TOL“), das verbleibende Restaufmaß (Programmierbefehl „CAM_STOCK“) und bei Bedarf ein Ziel-Untermaß (Programmierbefehl „CAM_UNDERSIZE“).

Die Aktivierung der **ADPA** erfolgt entweder gleichzeitig für alle Dynamik-Parameter mit dem Programmierbefehl „DYNAUTO“, oder einzeln für die Dynamic-Parameter mit der Angabe von „auto“ anstelle des Parameterwertes, z.B. „TOL=auto“. Durch Setzen eines expliziten Wertes für einen Dynamik-Parameter wird die **ADPA** selektiv für diesen Parameter deaktiviert.

# 15 Variablenspeicher

## 15.1 Allgemein

Der Variablenspeicher in der RMS6-Steuerung stellt eine Erweiterung der Benutzung von Variablen in der Kommandodatei dar.

Es können Variablen aus dem Variablenspeicher direkt, ohne eine Definition, in der Kommandodatei verwendet werden. Dabei ist die folgende Reihenfolge der Variablen zu beachten (local overloading).

1. Systemvariable
2. Lokale Variablen
3. Variablenspeicher

Die Suchreihenfolge in der NC-Abarbeitung richtet sich nach dieser Reihenfolge, d.h. es wird zuerst geprüft, ob es sich um eine Systemvariable handelt.

Wenn nicht, wird geprüft, ob eine lokale Variable mit diesem Namen definiert worden ist.

Erst wenn auch diese Prüfung erfolglos ist, wird die Variable im Variablenspeicher gesucht.

Sollte die Variable nicht im Variablenspeicher gefunden werden, wird eine Fehlermeldung erzeugt!

## 15.2 Bedienung über Dialog

Der Variablenspeicher kann über den Schalter „Variablenspeicher“ auf der RMS6-Oberfläche geöffnet werden.

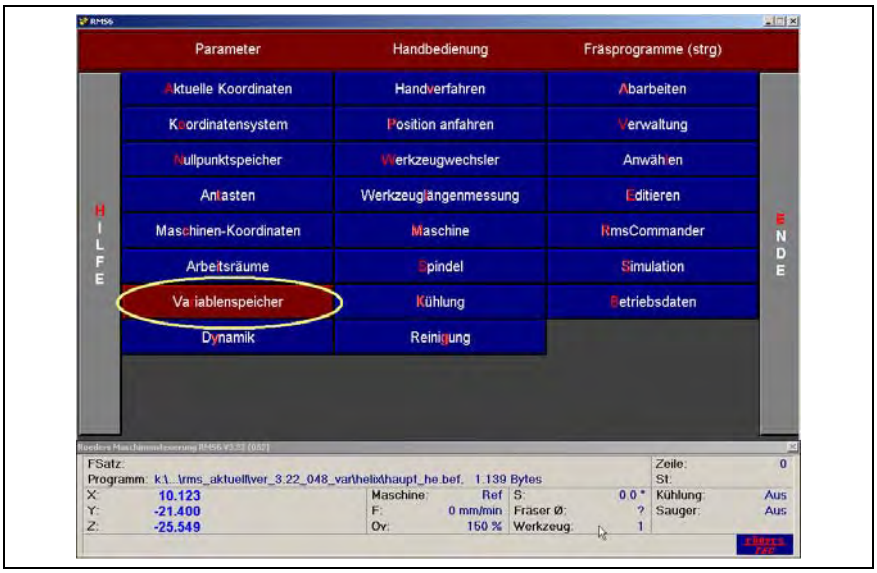



Abb. 94: RMS6-Oberfläche

## 15.3 Variablenliste

Nach dem Betätigen des Schalters „Variablenspeicher“ öffnet sich der Dialog „Variablenspeicher”, in dem alle bereits definierten Variablen in einer Liste angezeigt werden.

Des weiteren besteht die Möglichkeit, eine Variable anzulegen, zu editieren bzw. löschen, sowie die Position in der Liste (nach oben bzw. unten) zu verändern.

In der Variablenliste werden folgende Daten angezeigt:

1. **Name** der Variablen
2. **Typ** der Variablen:

   **NUM** Variable beinhaltet einen numerischen Wert.

   **Text** Variable beinhaltet einen Text.

   **?** Variablentyp ist nicht festgelegt.
3. **Wert** der Variablen:

   Ist die Variable ein Variablenfeld, wird die Größe des Feldes angezeigt. Die Werte des Feldes können durch Doppelklick auf die Variable, bzw. Markierung und dem Schalter „Ändern“ angezeigt werden.
4. **Kommentar** zur Variablen.

In der Variablenliste wird der Name, der Variablentyp, sowie bei einfachen Variablen der Wert bzw. bei Variablenfeldern die Feldgröße angezeigt. Zusätzlich wird ein Kommentar zur Variable angezeigt (optional).

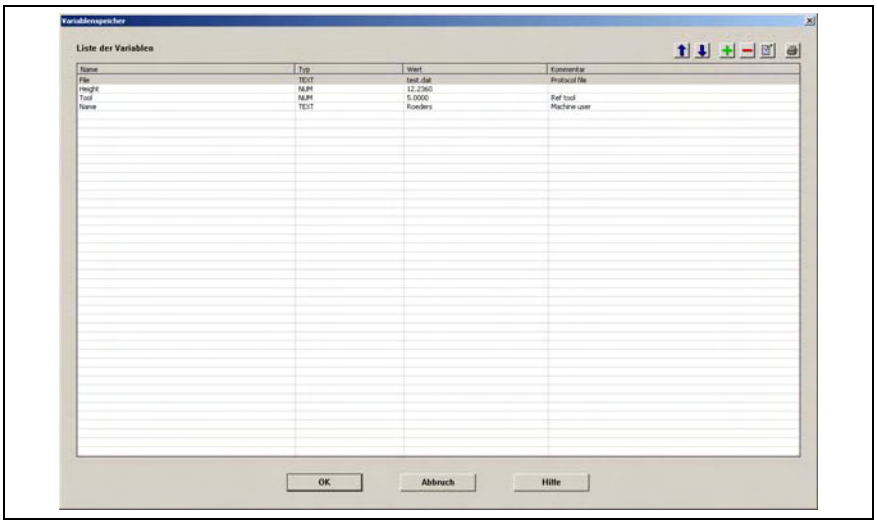



Abb. 95: Variablenliste

**Aktionen**

| | |
|---|---|
|  | Erzeugt eine Ausgabe der Variablen in eine HTML-Liste. Nach der Erzeugung wird diese geöffnet. |
|  | Öffnet einen Zusatzdialog zum Editieren der aktuell in der Variablenliste angewählten Variable. Ist die Variable ein Variablenfeld, so wechselt die Variablenliste zur Variablenfeldliste, in der die Werte der einzelnen Felder der angewählten Variable angezeigt werden. |
|  | Löscht die aktuell in der Variablenliste angewählte Variable. Die Löschung muss bestätigt werden. |
|  | Öffnet einen Zusatzdialog zum Anlegen einer Variable. |
|  | Verschiebt die markierte Variable um eine Zeile nach unten. |
|  | Verschiebt die markierte Variable um eine Zeile nach oben. |

Wird ein Variablenfeld in der Liste ausgewählt und anschließend der Schalter „Ändern“ (bzw. Doppelklick auf das Variablenfeld) betätigt, so wechselt die Ansicht in die “Variablenfeldliste – Variablennamen”.

Hier werden alle Werte des Variablenfeldes, mit Name der Variablen inkl. Feldposition, Variablentyp und der Wert der Variablen angezeigt. In dieser Liste können nun die einzelnen Werte der Felder geändert werden.

Diese Liste kann durch betätigen der „ESC“ Taste bzw. des Schalters „Zurück” verlassen werden.

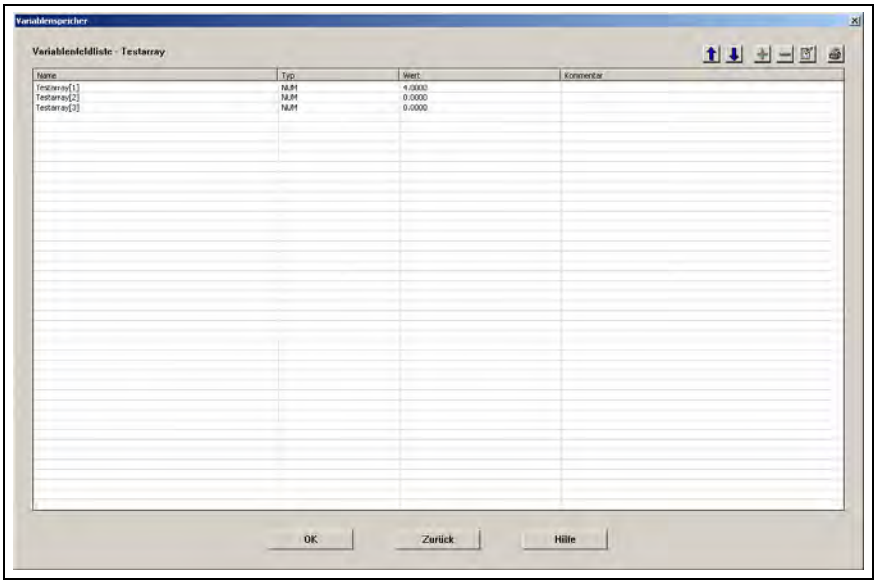



Abb. 96: Variablenfeldliste

### 15.3.1 Variable anlegen

Mit dem Dialog „Variable anlegen” kann eine neue Variable der Variablenliste hinzugefügt werden.

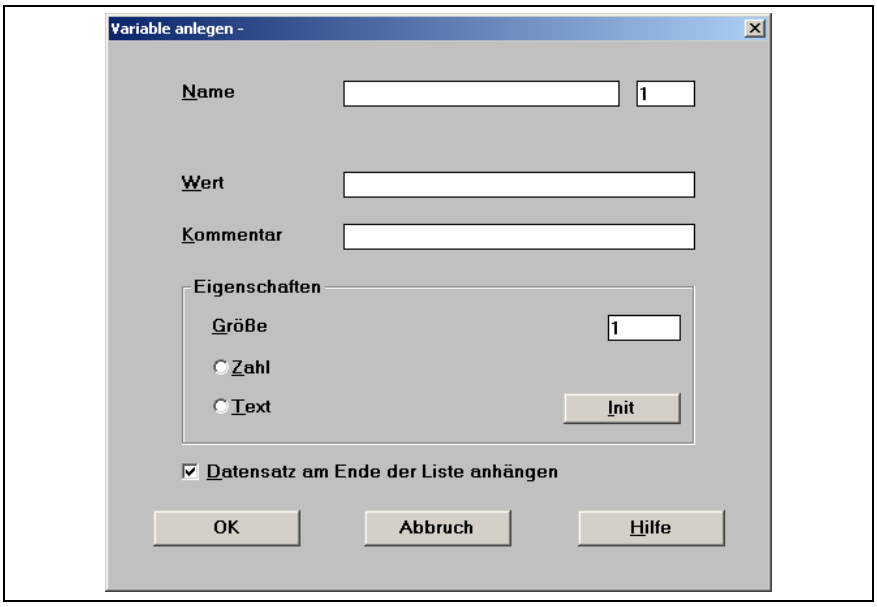



Abb. 97: Variable anlegen

| | |
|---|---|
| Name | Angabe des Namens der Variable.<br>**Hinweis:**<br>Der Name darf noch nicht in der Variablenliste vergeben sein. |
| Wert | Angabe des Wertes der Variablen.<br>Ist die Variable ein Variablenfeld, so ist der angegebene Wert, der Wert für das Feld, das hinter dem Name angezeigt wird.<br>Mit dem „Scrollbar“ kann zwischen den einzelnen Feldern des Variablenfeldes gewechselt werden. |
| Kommentar | Angabe eines Kommentars zur Variable. |
| Größe | Angabe der Größe der Variablen.<br>Größe gleich “1”:<br>Variable ist kein Feld.<br>Größe größer “1”:<br>Variable ist ein Variablenfeld mit der angegebenen Größe. |

| | |
|---|---|
| | **Hinweis:**<br>Wird eine Größe größer als “1” angegeben, so wird der Scrollbar zum wechseln zwischen den einzelnen Feldern der Variablen angezeigt. |
| Zahl | Die Variable ist vom Typ „Zahl” und kann nur numerische Werte aufnehmen. |
| Text | Die Variable ist vom Typ „Text” und kann einen Text aufnehmen, der jedoch auch Zahlen beinhalten darf. |
| Init | Alle Einträge werden initialisiert (Wert leer, Typ unbekannt und Feldgröße “1”). |
| Datensatz am Ende der Liste einfügen | Der Datensatz wird an das Ende der Variablenliste angehängt. Wenn diese Option nicht angewählt ist, wird der Datensatz nach der markierten Stelle in der Variablenliste eingefügt. |

### 15.3.2 Variable ändern

Mit dem Dialog „Variable ändern” kann eine bestehende Variable aus der Variablenliste geändert werden.

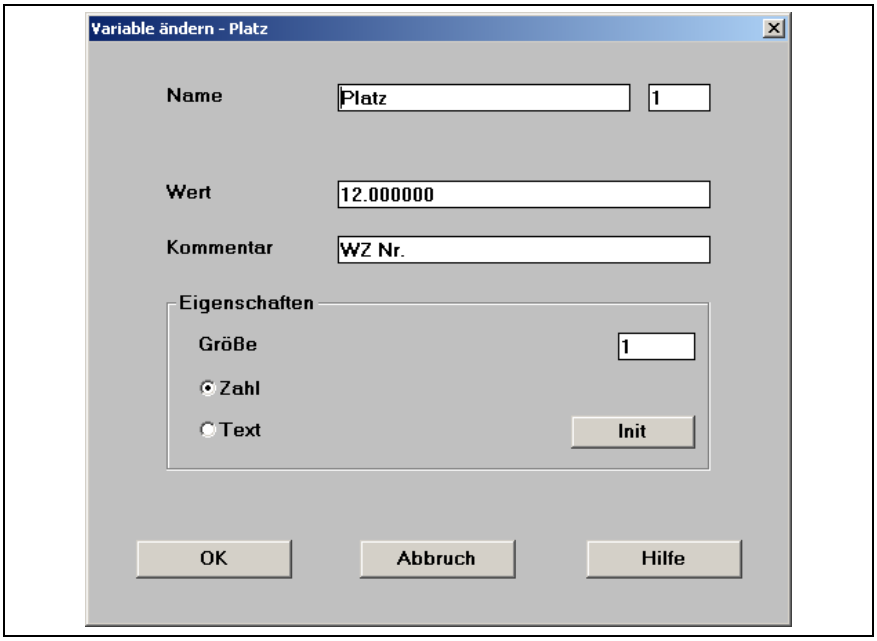



Abb. 98: Variable ändern

| | |
|---|---|
| Name | Angabe des Namens der Variable.<br>**Hinweis:**<br>Der Name darf noch nicht in der Variablenliste vergeben sein. |
| Wert | Angabe des Wertes der Variablen.<br>Ist die Variable ein Variablenfeld, so ist der angegebene Wert, der Wert für das Feld, das hinter dem Name angezeigt wird.<br>Mit dem „Scrollbar“ kann zwischen den einzelnen Feldern des Variablenfeldes gewechselt werden. |
| Kommentar | Angabe eines Kommentars zur Variable. |
| Größe | Angabe der Größe der Variablen.<br>Größe gleich “1”:<br>Variable ist kein Feld.<br>Größe größer “1”:<br>Variable ist ein Variablenfeld mit der angegebenen Größe. |

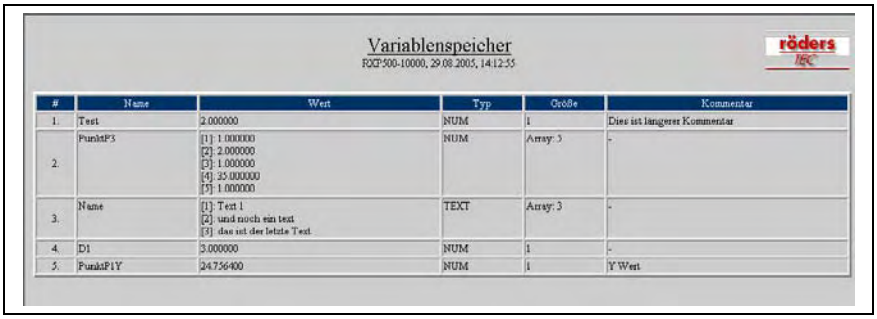
| | |
|---|---|
| | **Hinweis:**<br>Wird eine Größe größer als “1” angegeben, so wird der Scrollbar zum wechseln zwischen den einzelnen Feldern der Variablen angezeigt. |
| Zahl | Die Variable ist vom Typ „Zahl” und kann nur numerische Werte aufnehmen. |
| Text | Die Variable ist vom Typ „Text” und kann einen Text aufnehmen, der jedoch auch Zahlen beinhalten darf. |
| Init | Alle Einträge werden initialisiert (Wert leer, Typ unbekannt und Feldgröße “1”). |
| Setze alle | Setz den aktuell angezeigten Wert für alle Werte im Feld (nur bei Variablenfeldern). |

## 15.4 Ausgabe der Variablen

Mit dem Button „Ausgabe“ in der Variablenliste, kann eine Ausgabedatei mit allen definierten Variablen im HTML-Format erzeugt werden.

Die RMS6-Steuerung öffnet anschließend die erzeugte HTML-Datei im Internet-Explorer.

**Beispiel:**



Variablenspeicher

FQCP500-10000, 29.08.2005, 14:12:55

röders

| # | Name | Wert | Typ | Größe | Kommentar |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | Test | 2.000000 | NUM | 1 | Dies ist langerer Kommentar |
| 2. | PunktP3 | [1]: 1.000000<br>[2]: 2.000000<br>[3]: 1.000000<br>[4]: 35.000000<br>[5]: 1.000000 | NUM | Array: 5 | - |
| 3. | Name | [1]: Text 1<br>[2]: und noch ein text<br>[3]: das ist der letzte Text | TEXT | Array: 3 | - |
| 4. | D1 | 3.000000 | NUM | 1 | - |
| 5. | PunktP1Y | 24.756400 | NUM | 1 | Y Wert |

Abb. 99: HTML-Ausgabe

## 15.5 Allgemeine Hinweise

1. Wird ein Datensatz während der Bearbeitung eines Fräsprogramms bearbeitet und eine Variable aus dem Variablenspeicher wurde aus dem Programm heraus geändert, wird eine Aktualisierung der Liste bzw. der Darstellung der Variablen durchgeführt (es erscheint ein Hinweis).

   Das hat zur Folge, dass ein Datensatz, der im Fenster „Variable ändern” geändert wurde, nicht übernommen werden kann.

2. Wird eine Variable gelöscht und die darauf folgende Abfrage bestätigt, so ist die Variable endgültig gelöscht.

3. Wird von Typ „Text” zum Typ „Zahl” gewechselt, so gehen alle Werte vom Typ „Text” verloren.

   Die Aktion muss bestätigt werden.

4. Wird vom Typ „Zahl” zum Typ „Text” gewechselt, so muss diese Aktion bestätigt werden, dabei werden die numerischen Werte in einen Text umgewandelt.

5. Der Name einer Variablen muss eindeutig sein, d.h. er kann nicht zweimal im Variablenspeicher vergeben werden. Des weiteren, darf ein Variablenname nicht mit einem Unterstrich ”_” enden.

6. Bei Variablen vom Typ „Zahl” wird keine Umrechnung der Einheit (mm/inch) durchgeführt.

## 15.6 Verwendung im NC-Programm

Die Verwendung der Variablen aus dem Variablenspeicher in der Kommandodatei, verhält sich analog zu den lokal angelegten Variablen, nur das diese nicht definiert (z.B. var $test) werden müssen.

Aus den Variablen des Variablenspeichers können Werte gelesen und zugewiesen werden, jedoch kann keine Variable aus der Kommandodatei im Variablenspeicher erzeugt (einschließlich der Änderung der Variableneingenschaften) werden.

### 15.6.1 Anwendungsbeispiel 1

```
//$Pos und $Name sind Variablen aus dem Variablenspeicher
...

$Name = "Unterprogramm" //Zuweisung eines neuen Wertes

$Pos = 10.589           //Zuweisung eines neuen Wertes

print $Pos              //Ausgabe des Wertes von $Pos auf dem
                        //Bildschirm

print $Name             //Ausgabe des Wertes von $Name auf dem
                        //Bildschirm
...
```

**Hinweis:**
Die Werte von *$Name* bzw. *$Pos* werden im Variablenspeicher gespeichert (bereits bei der Zuweisung) und stehen somit für weitere Programme zur Verfügung.

### 15.6.2 Anwendungsbeispiel 2

```
//$Var ist ein Variablefeld (Größe 2) aus dem //Variablenspeicher
...

$var[1] = "Hallo11"        //Zuweisung eines neuen Wertes

$var[2] = "Hallo22"        //Zuweisung eines neuen Wertes

print $Var[1]              //Ausgabe des Wertes von $Var[1] auf dem
                           //Bildschirm

print $Var[2]              //Ausgabe des Wertes von $Var[2] auf dem
                           //Bildschirm
...
```

**Hinweis:**
Die Werte von $var[..] werden im Variablenspeicher gespeichert (bereits bei der Zuweisung) und stehen somit für weitere Programme zur Verfügung.

### 15.6.3 Anwendungsbeispiel 3

```
//$Pos und $Name sind Variablen aus dem Variablenspeicher
...

var $Pos                    //loakale Überladung der
                            //Variable mit dem gleichen Namen aus
                            //dem Variablenspeicher, alle
                            //Zuweisungen bzw. Zugriffe beziehen
                            //sich ausschließlich nur auf die lokale
                            //Variable

$Name = "Unterprogramm"     //Zuweisung eines neuen Wertes.
                            //Variable aus dem Variablenspeicher.

$Pos = 10.589               //Zuweisung eines neuen Wertes
                            //der loakalen Variable

print $Pos                  //Ausgabe des Wertes von
                            //$Pos auf dem Bildschirm

print $Name                 //Ausgabe des Wertes von
                            //$Name auf dem Bildschirm
...
```

**Hinweis**:
Nach Beendigung der Abarbeitung steht nur der geänderte Wert von *$Name= "Unterprogramm"* im Variablenspeicher. Der Wert von *$Pos* im Variablenspeicher hat nicht den Wert "10.589", da dies lediglich der Wert der lokalen Variable war und nach der Beendigung nicht mehr existiert.

### 15.6.4 Anwendungsbeispiel 4

```
//$Value ist eine Variable aus dem Variablenspeicher und hat den Wert
//10.
```

**Kommandodatei:**

```
...
print $Value              //Es wird der Wert=10 aus dem
                           //Variablenspeicher ausgegeben.

xcall xcall.iso           //Unterprogrammaufruf

print $Value              //Es wird der Wert=10 aus dem
                           //Variablenspeicher ausgegeben.
...
```

**Unterprogramm (xcall.iso):**

```
...
var $Value = 1  //loakale Überladung der
                 //Variable mit dem gleichen Namen aus
                //dem Variablenspeicher. Die Gültigkeit
                //ist auf das XCALL beschränkt und
                //nicht auf die Kommandodatei. Alle
                //Zuweisungen bzw. Zugriffe beziehen
                //sich ausschließlich nur auf die lokale
                //Variable.

print $Value     //Es wird der Wert=1 aus der lokalen
                //Variable ausgegeben.
...
```

# 16 Wartungs-Modul

Das Wartungsmodul der RMS6-Steuerung gibt eine Übersicht über die verschiedenen Wartungsaufgaben der Maschine. Ist eine Wartung fällig, so wird bei einer manuell durchzuführenden Wartung beim ersten Einschalten eine Fehlermeldung erzeugt, in der alle fälligen Wartungsaufgaben aufgelistet sind. Zusätzlich wird ebenfalls mit einer Fehlermeldung beim Drücken des Buttons „Abarbeiten“ bzw. „Automatik“ auf die fällige Wartung aufmerksam gemacht. Die erzeugte Fehlermeldung ist nur eine **Information**, d.h. nach der Bestätigung kann mit der Maschine weiter gearbeitet werden, es sollte jedoch anschließend die fällige Wartung durchgeführt werden.

Eine manuelle Wartung kann durch den RESET-Button im Wartungsfenster und der Eingabe des Namens (min. 4 Buchstaben) zurückgesetzt werden, dazu muß die entsprechende Wartungsaufgabe in der Wartungsliste markiert werden.

Wird hingegen eine automatische Wartung fällig, startet die RMS6-Steuerung die Wartung automatisch und führt diese selbstständig durch. Während der automatischen Wartung werden verschiedene Ein- bzw. Ausgänge geprüft, ob die Wartung *überhaupt* bzw. *noch weiter* durchgeführt werden kann.

Geht ein Gerät (z.B. Sauger), das gerade autom. gewartet wird (Saugerreinigung) wieder in Betrieb, so wird die Wartung sofort unterbrochen und zu einem späteren Zeitpunkt, wenn das Gerät abgeschaltet worden ist, wiederholt (nur bei der Verwendung des Wartungstyps "Ein- bzw. Ausgänge).

Meldet bei einer automatischen Wartung ein Sensor ein Problem (z.B. "kein Schmiermittel für die Zentralschmierung vorhanden"), wird die Wartung ebenfalls unterbrochen, der Status wird jedoch auf den Zustand "ERR" gesetzt und eine Fehlermeldung mit der durchzuführenden Maßnahme zur Problemlösung erzeugt. Nach der manuellen Überprüfung und Beseitigung der Ursache kann die autom. Wartung durch drücken des RESET-Buttons erneut gestartet werden.

Während der autom. Wartung ist der Status "BUSY" und eine entsprechende Meldung wird im Statusfenster angezeigt. Erst nach vollständiger Durchführung einer autom. Wartungsaufgabe wird der Status auf "OK" gesetzt und mit Datum und Namen "Automatic" protokolliert.

## 16.1 Wartungsfenster

Im Wartungsfenster werden alle Wartungsaufgaben der Reihe nach aufgelistet. Jede Wartungsaufgabe enthält einen Status ("!!!", "OK", "BUSY", "ERR"), eine kurze Beschreibung der Wartung, das Wartungstintervall (in Tagen [d] oder Stunden [h] bzw. Meter[m]), das Datum der letzten Wartung sowie den Namen der letzen Person, die diese Wartung durchgeführt hat.

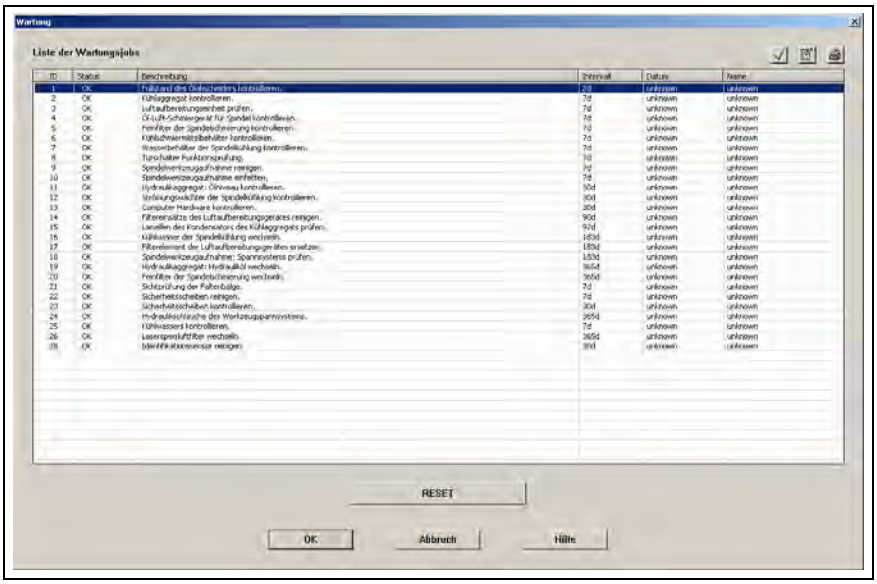



Abb. 100: Wartungsliste

**Listeninhalt**

| | |
|---|---|
| **ID** | ID der Wartungsaufgabe |
| **Status** | Gibt den Status der Wartungsaufgabe an:<br>„OK“ Wartung muss **nicht** durchgeführt werden.<br>„!!!“ Wartung muss durchgeführt werden.<br>„BUSY“ Automatische Wartung wird durchgeführt.<br>„ERR“ Automatische Wartung ist im Fehlerzustand. |
| **Beschreibung** | Kurze Beschreibung der Art der Wartung. |
| **Intervall** | Wartungsintervall (Tagen [d], Stunden [h] oder Metern [m]). |

| | |
|---|---|
| **Datum** | Datum der letzten Wartung. |
| **Name** | Name der letzten Person, der die Wartung durchgeführt hat. |

**Aktionen**

| | |
|---|---|
|  | Erzeugt eine Ausgabe der Wartungsliste in einem HTML-Format. Nach der Erzeugung wird diese Datei geöffnet. |
|  | Öffnet einen Zusatzdialog zur Anzeige der einzelnen Parameter, des aktuell in der Wartungsliste markierten Wartungsjobs. |
|  | Öffnet einen Zusatzdialog, in der der aktuell in der Wartungsliste markierte Wartungsjob zurückgesetzt werden kann. |

## 16.2 Schalter INFO

Zeigt Informationen zum ausgewählten Wartungsjob an, wie:

- Art der Wartung
- Art der Wartungsdurchführung
- Parameter des Wartungsjobs
- Beschreibung der durchzuführenden Wartung
- Datum und Namen der letzten 3 Wartungstermine

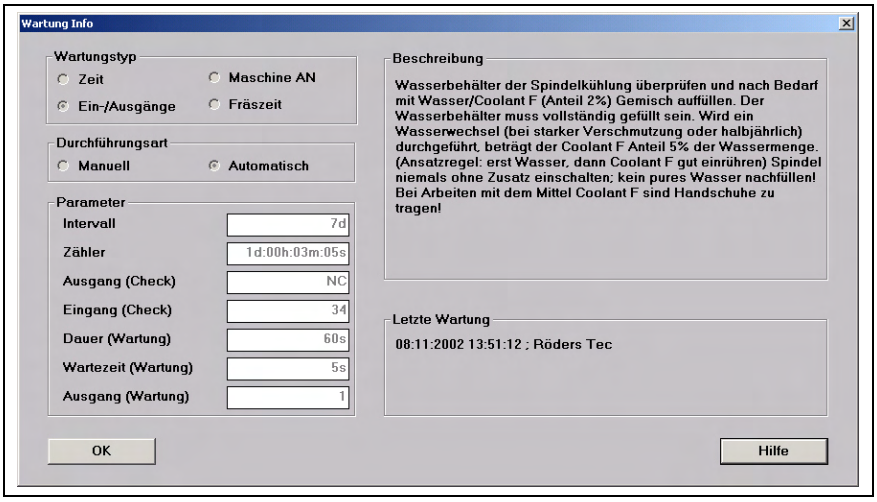



Abb. 101: Wartungs-Info

**Wartungstyp**

| | |
|---|---|
| Zeit | Wartungsjob richtet sich nach der Zeit. |
| Maschine AN | Wartungjob richtet sich nach den "Maschine An" Zeiten. |
| Ein-/Ausgänge | Wartungsjob richtet sich nach der Zeit, wie lange ein Ausgang bzw. Eingang gesetzt ist. |
| Fräszeit | Wartungsjob richtet sich nach der Fräszeit. |
| Distanz | Wartungsjob richtet sich nach der Verfahrdistanz |

**Durchführungsart**

| | |
|---|---|
| Manuell | Ist ein Wartungsjob fällig, so wird eine Fehlermeldung erzeugt. Die Wartung muß manuell durchgeführt werden. |
| Automatisch | Ist ein Wartungsjob fällig, so wird versucht die Wartung automatisch durchzuführen. |

**Parameter**

| | |
|---|---|
| Intervall | Gibt das Wartungsintervall an. |
| Zähler | Gibt den aktuellen Zählerstand des Wartungsjobs an. |
| Ausgang (Check) | Ausgang der überwacht wird, es werden die Zeiten addiert, wenn der Ausgang gesetzt ist (nur bei Wartungstyp Ein-/Ausgänge). |
| Eingang (Check) | Eingang der überwacht wird, es werden die Zeiten addiert, wenn der Eingang gesetzt ist (nur bei Wartungstyp Ein-/Ausgänge). |
| Dauer (Wartung) | Gibt der Dauer (in Sekunden) der automatischen Wartung an. |
| Wartezeit (Wartung) | Gibt die Wartezeit (in Sekunden) an, bevor die automatischen Wartung gestartet wird. |
| Ausgang (Wartung) | Gibt den Wartungsausgang an der zur automatischen Wartung gesetzt wird. |
| Wartung (Check) | Checkeingang für die automatische Wartung. Es wird geprüft,ob die Wartung durchgeführt werden kann, wenn nicht, wird der Status auf "ERR" gesetzt. |
| Zeit (Wartungscheck) | Wartezeit bis zum Abfragen des Checkeinganges für die automatische Wartung, gerechnet von dem Setzen des Wartungs-ausganges |

### Beschreibung

Gibt eine Beschreibung zur Durchführung des Wartungsjobs.

### Letzte Wartung

Gibt das Datum und den Namen der letzten 3 Personen wieder, die die Wartungen durchgeführt haben.

## 16.3 Schalter RESET

Öffnet den Dialog zum Zurücksetzen des Wartungsjobs nach erfolgter Wartung.

Die durchgeführte Wartung muss mit Namen (min. 4 Buchstaben) quittiert werden.

**Hinweis:**

Es können nur manuell durchzuführende Wartungsjob's zurückgesetzt werden!

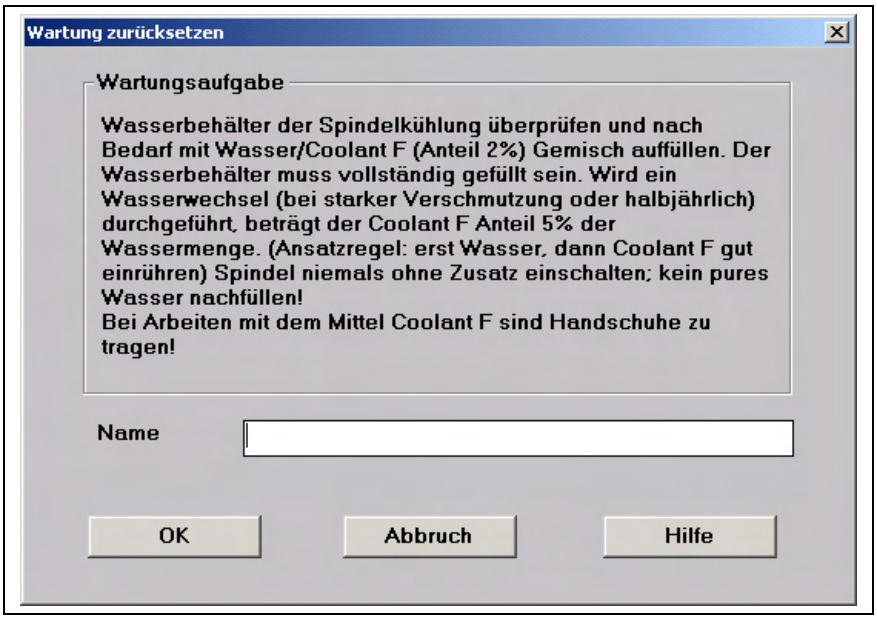


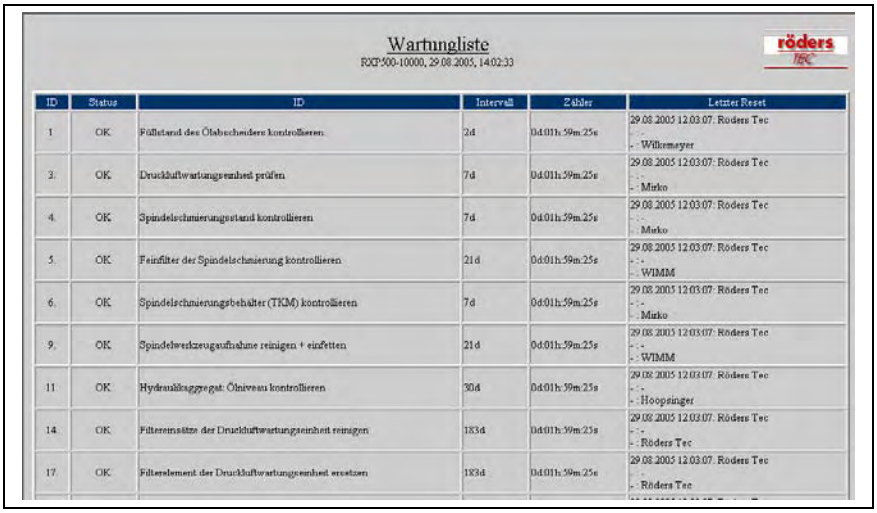

Abb. 102: Wartung zurücksetzen

## 16.4 Ausgabe der Wartungsjobs

Mit dem Schalter „Ausgabe“ in der Wartungsliste, kann eine Ausgabedatei aller Wartungsjobs im HTML-Format erzeugt werden.

Die RMS6-Steuerung öffnet anschließend die erzeugte HTML-Datei der Wartungsjobs im Internet-Explorer.

**Beispiel:**



Wartungliste

RXP500-10000, 29.08.2005, 14:02:33

röders tec

| ID | Status | ID | Intervall | Zähler | Letzter Reset |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | OK | Füllstand des Ölabscheiders kontrollieren | 2d | 0d:01h:59m:25s | 29.08.2005 12:03:07: Röders Tec<br>- : -<br>- : Wilkemeyer |
| 3. | OK | Druckluftwartungseinheit prüfen | 7d | 0d:01h:59m:25s | 29.08.2005 12:03:07: Röders Tec<br>- : -<br>- : Mirko |
| 4. | OK | Spindelschmierungsstand kontrollieren | 7d | 0d:01h:59m:25s | 29.08.2005 12:03:07: Röders Tec<br>- : -<br>- : Mirko |
| 5. | OK | Feinfilter der Spindelschmierung kontrollieren | 21d | 0d:01h:59m:25s | 29.08.2005 12:03:07: Röders Tec<br>- : -<br>- : WIMM |
| 6. | OK | Spindelschmierungsbehälter (TKM) kontrollieren | 7d | 0d:01h:59m:25s | 29.08.2005 12:03:07: Röders Tec<br>- : -<br>- : Mirko |
| 9. | OK | Spindelwerkzeugaufnahme reinigen + einfetten | 21d | 0d:01h:59m:25s | 29.08.2005 12:03:07: Röders Tec<br>- : -<br>- : WIMM |
| 11 | OK | Hydraulikaggregat: Ölniveau kontrollieren | 30d | 0d:01h:59m:25s | 29.08.2005 12:03:07: Röders Tec<br>- : -<br>- : Hoopsinger |
| 14. | OK | Filtereinsätze der Druckluftwartungseinheit reinigen | 183d | 0d:01h:59m:25s | 29.08.2005 12:03:07: Röders Tec<br>- : -<br>- : Röders Tec |
| 17. | OK | Filterelement der Druckluftwartungseinheit ersetzen | 183d | 0d:01h:59m:25s | 29.08.2005 12:03:07: Röders Tec<br>- : -<br>- : Röders Tec |

Abb. 103: HTML-Ausgabe

# 17 Handverfahren




Abb. 104: Fenster Handverfahren

Durch Betätigen dieses Befehlsknopfs aktivieren Sie das Verfahren der Maschine von Hand, beispielsweise zum Einrichten. Die weitere Bedienung erfolgt über die Handbox. Sie wählen über den Drehschalter "Achse" die gewünschte Achse aus und verfahren diese mit den Tasten "**+**" und "**-**" oder durch Drehen des Handrades.

Man kann von hier aus auch direkt zum Setzen der aktuellen Koordinaten in das entsprechende Fenster wechseln. Sie verlassen das Handverfahren über die Bedienoberfläche mit "Beenden" , über die Taste „ESC“ oder die Handboxtaste "STOP" mit anschließendem Bestätigen der Fehlermeldung durch Anklicken von „Abbruch“.

**HINWEIS für 5achs-Maschinentypen:**

**Aus Sicherheitsgründen ist das Verfahren der B-Achse (RFM600-DS/DSP), bzw. A-Achse (RXP...-DS) bei geöffneten Türen nicht möglich!**

# 18 Position anfahren

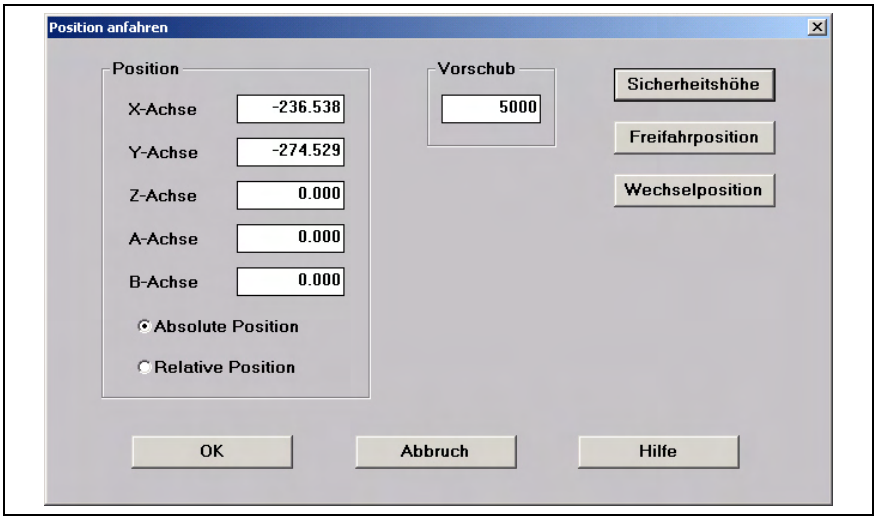



Abb. 105: Position anfahren

Das Dialogfenster "Position anfahren" bietet Ihnen die Möglichkeit, gezielt eine bestimmte Position anzufahren.

Die Zielposition kann entweder "absolut" (durch Angabe ihrer Koordinaten im aktuellen Koordinatensystem), oder "relativ" (durch Angabe des Abstandes zwischen aktueller Position und Zielposition) eingegeben werden.

Wählen Sie hierzu eine der entsprechenden Optionen, "Absolute Position" oder "Relative Position" und geben Sie die Koordinaten bzw. Abstände in die Eingabefelder ein.

Im Eingabefeld "Vorschub" wird der Vorschub für das Verfahren festgelegt. Dieser Vorschub kann über den Drehschalter (Override) der Handbox variiert werden.

Der entsprechende ISO-Programmierbefehl ist "*G01*"

## 18.1 Sicherheitshöhe

Der Schalter "Sicherheitshöhe" ermöglicht das Verfahren der Maschine in der *Z*-Achse auf Sicherheitshöhe, d.h. auf maximale Höhe. Die Maschine verfährt sofort nach dem Betätigen dieses Schalters, ohne daß die "Ok"-Taste quittiert werden muß.

Der Schalter entspricht dem Programmierbefehl "SH".

## 18.2 Freifahrposition

Mit der Aktivierung des Schalters "Freifahren" kann der Maschinentisch vor der Arbeitsraumtür platziert werden. Es ermöglicht eine bessere Zugänglichkeit der Arbeitfläche, um z.B. das Werkstück einzurichten.

Bei Maschinen mit Dreh-Schwenk-Tisch (RFM600-DS/DSP) kann nach dem "Freifahren" der Tisch ohne Kollisionsgefahr manuell zurück geschwenkt werden.

Nach dem Betätigen des Schalters "Freifahren", verfahren die einzelnen Achsen nacheinander in folgender Reihenfolge:

1. Z-Achse - Werkzeug auf Sicherheitshöhe (SH)
2. X-Achse – Maschinentisch vor die Arbeitsraumtür, gleichzeitig verfährt die A-Achse bzw. B-Achse auf die Freifahrposition (optional, je nach Konfiguration der Maschine)
3. Y-Achse - Werkzeug über den Werkzeugwechsler

## 18.3 Wechselposition

Soll ein Werkzeug manuell in die Werkzeugspindel eingewechselt werden, ermöglicht die Aktivierung des Schalters "Wechselposition" eine leichtere Zugänglichkeit zur Spindel.

Nach dem Betätigen des Schalters "Wechselposition", verfahren die einzelnen Achsen nacheinander in folgender Reihenfolge:

1. Z-Achse - Spindel auf Sicherheitshöhe (SH)
2. X-Achse - Maschinentisch in den hinteren Arbeitsraum, gleichzeitig verfährt die A-Achse bzw. B-Achse auf die Wechselposition (optional, je nach Konfiguration der Maschine)
3. Y-Achse - Spindel vor die Arbeitsraumtür



**Hinweis zu Freifahr- und Wechselposition:**

**Die fest programmierten Zielpositionen können jederzeit den örtlichen Gegebenheiten angepasst werden.**

**Bitte kontaktieren Sie hierzu den Röders-Service**

# 19 Werkzeugwechsler

Alle Fräsmaschinen der RFM/R*P-Baureihe verfügen serienmäßig über einen eingebauten Werkzeugwechsler, der einen vollautomatischen Werkzeugwechsel bei der Fräsbearbeitung ermöglicht.

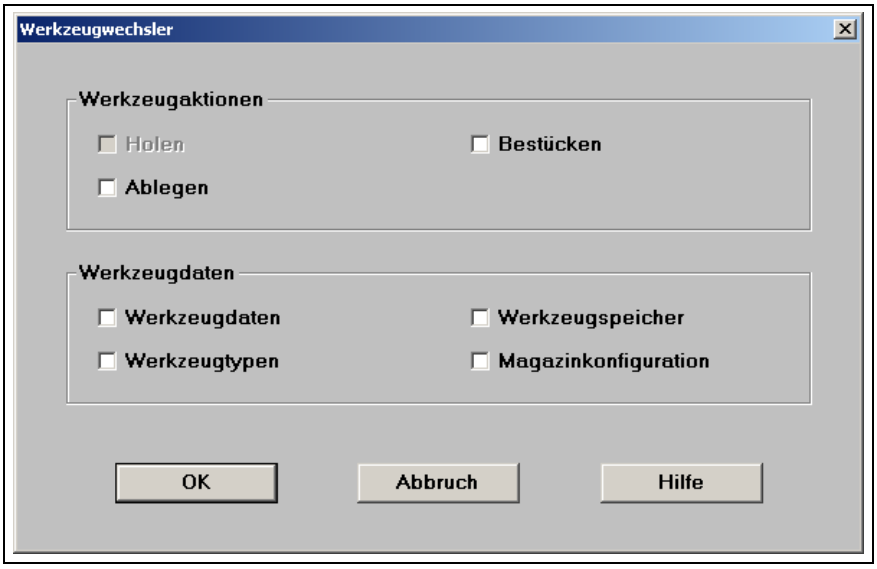



Abb. 106: Fenster Werkzeugwechsler

**Beachten Sie bitte in diesem Zusammenhang die maximalen Abmessungen der Fräswerkzeuge und ihre Ausspannlänge, siehe untenstehende Tabelle. Möchten Sie Werkzeuge mit einer größeren Ausspannlänge nutzen, so kontaktieren Sie bitte unseren Service.**

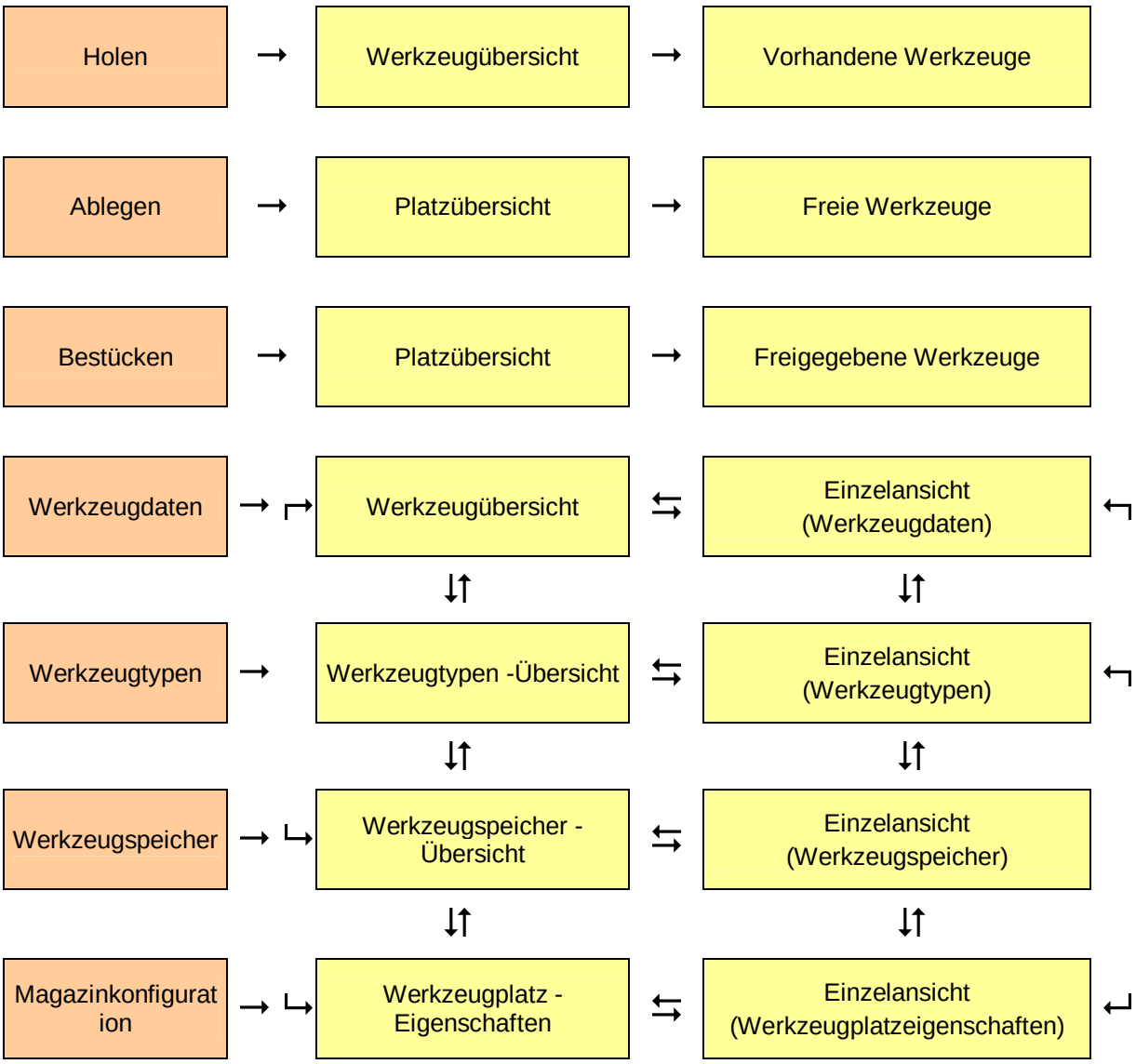
**Bei einem zu kurzen Werkzeug kann keine Werkzeuglängenmessung durchgeführt werden.**

## 19.1 Aufbau des Werkzeugwechslerdialoges

Der Werkzeugwechslerdialog teilt sich in 2 Hauptgruppen auf, die wiederum Unterpunkte beinhalten.

1. Werkzeugaktionen
    - Holen
    - Ablegen
    - Bestücken
2. Werkzeugdaten
    - Werkzeugdatenbank
    - Werkzeugtypen (bisher: Werkzeuggruppen)
    - Werkzeugspeicher (Option)
    - Magazinkonfiguration

Eine Übersicht über die Dialogstruktur gibt die folgende Abbildung:



**Allgemeine Hotkeys in den Werkzeugdaten:**

| | |
|---|---|
| **Home / End** | Springt direkt an den Anfang bzw. Ende der jeweiligen Liste |
| **PageUp / PageDown** | Springt innerhalb der Liste in 20er Schritten nach oben bzw. nach unten. |
| **Doppelklick,**<br>**Auswahl per Enter,**<br>**Auswahl per Schalter „Einzelansicht“** | Direkter Zugriff auf den in der Liste ausgewählten Datensatz. |

Zusätzlich kann innerhalb der Dialoge zu den Werkzeugdaten hin und her gesprungen werden.

- Sprung zu einer passenden Gruppe.
- Sprung zu einem passenden Werkzeug bzw. Werkzeugplatz.

## 19.2 Holen

Die Möglichkeit des Holens eines Werkzeuges ist nur bei leerer Spindel möglich und anwählbar.

Durch Betätigung des Buttons „Holen“ wird die Maschine zum Holen eines Werkzeugs aus dem Werkzeugwechsler aufgefordert.

Zuvor wird ein Dialog eingeblendet in dem die Auswahl der zur Verfügung stehenden belegten Werkzeugplätze aufgeführt sind.

Nach der Auswahl des Werkzeugswechslerplatzes kann die Aktion durch die Bestätigung des Dialoges mit „OK“ ausgeführt werden.

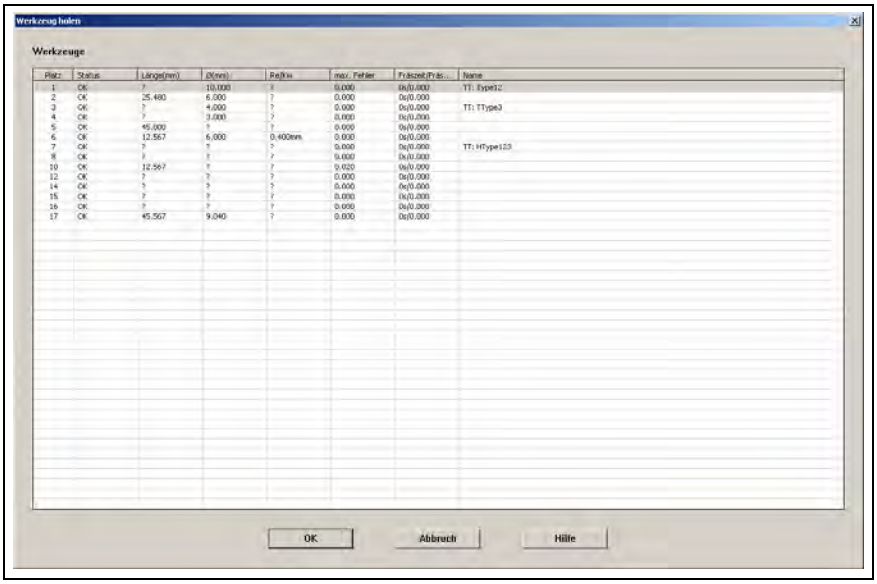



Abb. 107: Dialog zum Holen eines Werkzeuges

Im Dialog zum Holen eines Werkzeuges werden alle im Werkzeugwechsler verfügbaren Werkzeuge in Form einer Liste angezeigt. Zusätzlich werden zu jedem Werkzeug die wichtigsten Daten aus der Werkzeugdatenbank angezeigt.

Stehen zu einem Werkzeug noch keine Werkzeugdaten zur Verfügung, so steht dort als Platzhalter ein „?“.

Nicht belegte Magazinplätze werden in der Liste der verfügbaren Werkzeuge nicht aufgeführt.

Siehe auch Programmierbefehle "**GT**", "**T**" und “**TT**“.

## 19.3 Ablegen

Die Möglichkeit des Ablegens eines Werkzeuges ist nur bei eingesetztem Werkzeug in die Spindel möglich und anwählbar.

Durch Betätigung des Schalters „Ablegen“ wird die Maschine zum Ablegen des aktuellen Spindelwerkzeuges in den Werkzeugwechsler aufgefordert.

Zuvor wird ein Dialog eingeblendet, in dem die Auswahl der zur Verfügung stehenden leeren Werkzeugplätze aufgeführt sind. Standardmäßig springt die RMS6-Steuerung auf die Platznummer des aktuellen Spindelwerkzeuges, es kann jedoch auch ein beliebiger anderer passender Werkzeugwechslerplatz gewählt werden.

Nach der Auswahl des Werkzeugswechslerplatzes kann die Aktion durch die Bestätigung des Dialoges mit „OK“ ausgeführt werden.

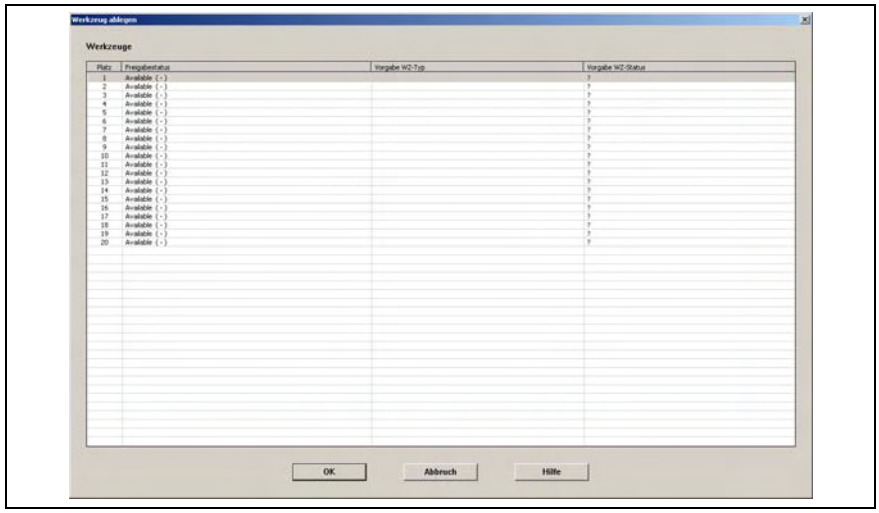



Abb. 108: Dialog zum Ablegen eines Werkzeuges

Im Dialog zum Ablegen eines Werkzeuges werden alle im Werkzeugwechsler verfügbaren leeren Werkzeugplätze in Form einer Liste angezeigt. Zusätzlich werden zu jedem leeren Werkzeugplatz die wichtigsten Daten aus der Werkzeugplatzeigenschaften angezeigt.

Stehen zu einem Werkzeugplatz noch keine Werkzeugeigenschaften zur Verfügung, so wird dort als Platzhalter ein „**-**„ bzw. „**?**“ angezeigt.

Belegte Werkzeugplätze werden in der Liste der verfügbaren leeren Werkzeugplätze nicht aufgeführt.

Siehe auch Programmierbefehle "**PT**", "**T**" und “**TT**“.

## 19.4 Bestücken (nur Maschinen mit Reihen-Werkzeugwechsler)

Mit dieser Funktion kann der Werkzeugwechsler direkt mit Werkzeugen bestückt werden.

Diese Option steht nur bei Maschinen mit einem Reihenwerkzeugwechsler zur Verfügung, bei Maschinen mit Karussell- bzw. Kettenwechslern besteht die Möglichkeit der Bestückung direkt durch die Werkzeugwechslertür.

Zuvor wird ein Dialog eingeblendet in dem die Auswahl der zur Verfügung stehenden Werkzeugplätze aufgeführt sind.

Nach der Auswahl des Werkzeugswechslerplatzes, kann die Aktion durch die Bestätigung des Dialoges mit „OK“ ausgeführt werden. Dazu fährt die Maschine zu dem ausgewählten Werkzeugwechslerplatz, öffnet die Werkzeugwechslerklappe und fährt die Hubstange aus. Über den Dialog bzw. über die Handbox können weitere Plätze angefahren werden.

**Beim Bestücken wird die Werkzeugwechslerklappe geöffnet bzw. geschlossen. Diese Aktion ist nur bei eingeschalteter Maschine mit verriegelten Türen möglich.**

**D.h., das Bestücken muss zwingend bei eingeschalteter Maschine und mit verriegelten Türen durchgeführt werden.**

**Ist der erste Bestückungsplatz angefahren worden, kann die Maschine ausgeschaltet und die Türen geöffnet werden. Das Anfahren weiterer Plätze ist nun mit der Zustimmtaste der Handbox möglich.**

**Zum Beenden des Bestückens, muss die Maschine wieder eingeschaltet und verriegelt werden.**

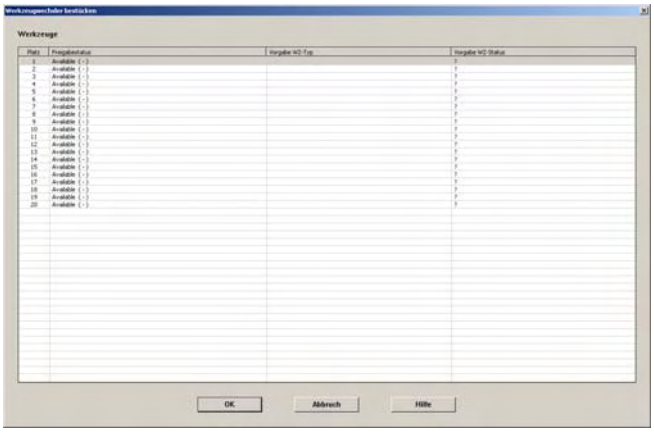



Abb. 109: Dialog zum Bestücken

**Ablauf:**

1. Betätigen Sie die Schaltfläche „Werkzeugwechsler“ und wählen die Option „Bestücken“. Es erscheint ein Fenster, in dem Sie den anzufahrenden Werkzeugwechselplatz direkt anwählen können.
2. Nach Bestätigen mit „OK“ fährt die Maschine den Werkzeugplatz an, öffnet die Werkzeugwechslerklappe und hebt den Werkzeughalter. Der ausgewählte Werkzeugplatz wird großformatig auf dem Bildschirm angezeigt.
3. Türschlüsselschalter auf Stellung „**A**“ (AUF) legen und die Seitentür öffnen.

   Der Werkzeugplatz kann nun bestückt werden.
4. Nach dem Bestücken des Werkzeugplatzes muss die Tür geschlossen und der Türschlüsselschalter auf Stellung „**Z**“ (ZU) gelegt werden (dabei den „RESET“-Taster betätigen).
5. Mit der „**+**“ bzw. „**–**“ Taste auf der Handbox, kann der nächste Werkzeugplatz angewählt werden (Werkzeugplatz wird auf dem Bildschirm angezeigt).

   Alternativ bei offener Tür: Zustimmtaste der Handbox drücken und mit „+“ bzw. „-„ nächsten Platz auswählen.
6. Bestückungsvorgang wie in den Punkten 3 – 4 vornehmen.
7. Ist der Bestückungsvorgang abgeschlossen (nach Punkt 4), wird mit einem Klick auf das „OK“-Feld (Bildschirm) bzw. mit der „OK“-Taste auf der Handbox der Dialog beendet.



**WICHTIG!**

**Wird ein altes Werkzeug unmittelbar gegen ein neues Werkzeug ausgetauscht, sind die Werkzeugdaten zu löschen!**

**Werden die Daten nicht gelöscht, arbeitet die Steuerung mit den alten Daten, was zu schweren Bearbeitungsfehlern führen kann.**

## 19.5 Bestücken des Werkzeugwechslers über manuelle Tür

**Die RMS6-Funktion „Bestücken“ ist nicht anwählbar.**

**Der Werkzeugwechsler wird über die Werkzeugwechslertür bestückt.**

**Der Bestückungsvorgang kann sowohl bei stehender als auch bei laufender Maschine durchgeführt werden.**

**Ablauf:**

1. Schlüsselschalter in Stellung „**A**“ (AUF) bringen. Werkzeugwechslertür öffnen.
2. Durch gleichzeitiges Betätigen der Tasten „**OK**“ und „**+**“ (oder „**-**“) den gewünschten Wechslerplatz anfahren.
3. Werkzeug einsetzen oder herausnehmen.
4. Tür schließen und den Schlüsselschalter in Stellung „**Z**“ (ZU) bringen.

**Nach dem Bestücken führt die Maschine automatisch eine Identifikation der einzelnen Werkzeugplätze durch.**



**WICHTIG!**

**Wird ein altes Werkzeug unmittelbar gegen ein neues Werkzeug ausgetauscht, sind die Werkzeugdaten zu löschen!**

**Werden die Daten nicht gelöscht, arbeitet die Steuerung mit den alten Daten, was zu schweren Bearbeitungsfehlern führen kann.**

## 19.6 Tabellen

### 19.6.1 Werkzeughalters mit eingespanntem Werkzeug (schematisch)

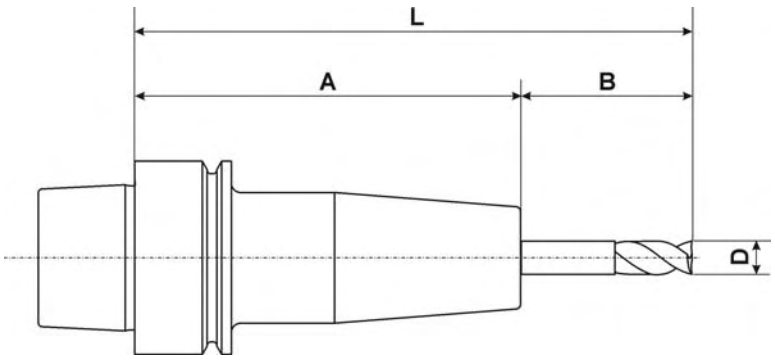



Abb. 110: Max. Gesamtlänge eines Werkzeughalters mit eingespanntem Werkzeug

### 19.6.2 Werkzeugausspannlängen

| Maschinentyp (Alle Maßangaben in [mm]) | Standardlänge der Aufnahme (A) | Max. Gesamtlänge (L) | Maximale Ausspannlänge Vordere Reihe (Tischseitig) (B) | Maximale Ausspannlänge Hintere Reihe (Außenseite) (B) | Minimale Ausspann-länge (B) |
|---|---|---|---|---|---|
| RFM 600 | 60 (HSK 40) | 160 / 185 | 100 (A=60) | 125 (A=60) | 17 (A=60) |
| RFM 600 | 60 (HSK 40) | 185 | 125 (A=60) Kettenwechsler (42) | | 25 (A=60) |
| RFM 760 (S) | 60 (HSK 40) | 160 / 185 | 100 (A=60) | 125 (A=60) | 17 (A=60) |
| RFM 760 (S) | 60 (HSK 40) | 185 | 125 (A=60) Kettenwechsler (42) | | 25 (A=60) |
| RFM 1000 (S) | 65 (HSK 50) | 235 / 285 | 170 (A=65) | 220 (A=65) | 15 (A=65) |
| RXP200 (DS) | 55 (HSK 25) | 100 | 45 (A=55) | 45 (A=55) | 18 (A=55) |
| RXD4 | 55 (HSK 25) | 100 | 45 (A=55) | 45 (A=55) | 18 (A=55) |
| RXD5 | 55 (HSK 25) | 100 | 45 (A=55) | 45 (A=55) | 18 (A=55) |
| RXP 300 | 50 (HSK 25) | 130 | 80 (A=50) | | (55 – A) |
| RXP 300 | 50 (HSK 25) | 130 | 80 (A=50) Kettenwechsler (42) | | (55 – A) |
| RXP 500 (DS) | 60 (HSK 40) | 150 / 150 | 90 (A=60) | 90 (A=60) | 15 (A=60) |
| RXP 500 (DS) | 60 (HSK 40) | 185 | 105 (A=80) Kettenwechsler (42) | | 15 (A=60) |
| RXP500 DSI2 | 60 (HSK 40) | 140 | - | | 0 (A=60) |
| RXP600 (DSH) | 60 (HSK 40) | 185 | 105 (A=80) | | 15 (A=60) |
| RXP600 (DSH) | 65 (HSK 50) | 235 | 170 (A=65) | | 15 (A=65) |
| RXP 800 (DS) | 65 (HSK 50) | 235 | 170 (A=65) | | 15 (A=65) |
| RXP 1200 | 65 (HSK 50) | 235 | 170 (A=65) | | 10 (A=65) |
| RP 600 | 65 (HSK 50) | 240 | 175 (A=65) | | 15 (A=65) |
| RP 800 | 65 (HSK 50) | 265 | 200 (A=65) | | 10 (A=65) |
| RHP 500 | 60 (HSK 40) | 170 | 110 (A=60) | | 15 (A=60) |
| RHP 600 | 60 (HSK 40) | 210 | 150 (A=60) | | 15 (A=60) |
| RHP 600 | 65 (HSK 50) | 210 | 145 (A=65) | | 15 (A=65) |
| RHP 800 | 65 (HSK 50) | 235 | 170 (A=65) | | 10 (A=65) |

**Maschinetyp RXP 500 DSI2:**

**Die Werkzeuge der beiden Spindeln sind gleich lang auszuspannen (Maß B)!**

**Bei der Verwendung der Werkzeuge ist auf Störkonturen zu achten!**

**WICHTIG!**

**Länge, Gewicht und Wuchtgüte der Werkzeuge haben einen direkten Einfluss auf die Lebensdauer der Frässpindel. Die entsprechenden Werte sind so gering wie möglich zu halten, um eine möglichst lange Lebensdauer der Frässpindel zu erreichen.**

### 19.6.3 Anzahl Werkzeugplätze

| Maschinentyp | Anzahl Werkzeugplätze |
|---|---|
| RFM 600 | 18 (HSK 40); optional 42 (HSK 40) |
| RFM 760 (S) | 24 (HSK 40); optional 42 (HSK 40) |
| RFM 1000 (S) | 18 (HSK 50 / HSK 40) |
| RXP 200 (DS) | 12 (HSK 25), optional 24 (HSK 25) |
| RXD4 | 12 (HSK 25), optional 24 (HSK 25) |
| RXD5 | 12 (HSK 25), optional 24 (HSK 25) |
| RXP 300 | 16 (HSK 25); optional 42 (HSK 25) |
| RXP 500 | 21 (HSK 40); optional 42 (HSK 40) |
| RXP 600 | Karussellwechsler: 18 (HSK63), 24 (HSK50), 28 (HSK40) |
| | Kettenwechsler: 34 (HSK63), 42 (HSK50), 52 (HSK40) |
| RXP 800 | 30 (HSK 50) |
| RXP 1200 | 30 (HSK 50), optional 68 (HSK 50); 24 (HSK 63) |
| RP 600 | 30 (HSK 50) |
| RP 800 | 30 (HSK 50) |
| RHP 500 | 42 (HSK 40) |
| RHP 600 | 30 (HSK 50); optional 46 (HSK 50) |
| RHP 800 | 30 (HSK 50); optional 52 (HSK 50) |

### 19.6.4 Zulässiger Werkzeugdurchmesser (D) eines Spindeltyps

| Spindeltyp | Max. zulässiger Werkzeugdurchmesser (D) eines Spindeltyps |
|---|---|
| MFW 1230/42 | 16 mm |
| MFW 1424/30 | 20 mm |
| MFW 1412/36 | 20 mm |
| MFW 1709/30 | 35 mm |
| Precise SC 4084 | 6 (8) mm |
| Meyrat MHF 110 | 6 (8) mm |

### 19.6.5 Werkzeugaufnahmen vom Typ HSK-F63

**WICHTIG!**

**Die Werkzeugaufnahme vom Typ HSK-F63 ist für einen maximalen Werkzeugdurchmesser ($D_W$) von 35 mm zugelassen. Der maximale Durchmesser des Werkzeugschaftes ($D_S$) beträgt jedoch 25 mm!**

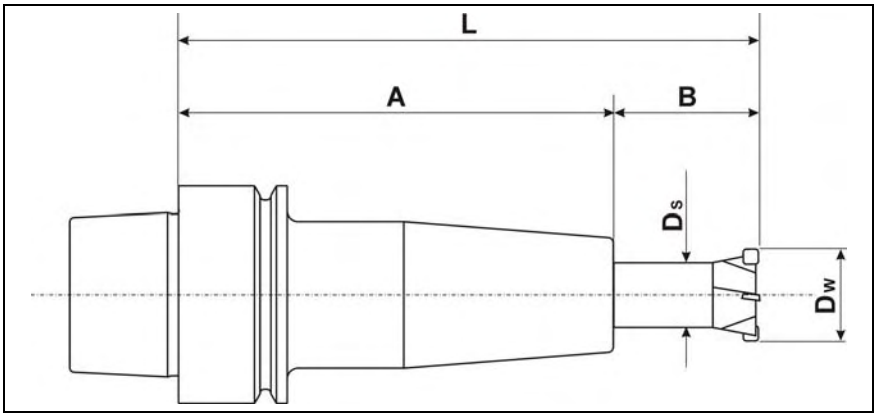



Abb. 111: Werkzeugaufnahmen vom Typ HSK-F63

| Maschinentyp (Alle Maßangaben in [mm]) | Standardlänge der Aufnahme (A) | Max. Gesamtlänge (L) | Maximale Ausspannlänge (B) | Minimale Ausspannlänge (B) |
|---|---|---|---|---|
| RXP600 (DSH) | 80 (HSK-F63) | 310 | 210 (A=100) | 10 |
| RXP 800 (DS) | 100 (HSK-F63) | 300 | 200 (A=100) | 10 |
| RXP 800 (DS) | 100 (HSK-F63) | 265 | 165 (A=100) Kettenwechsler (42) | 10 |
| RXP 800 (DSH) | 130 (HSK-F63) | 300 | 170 (A=130) | 10 |
| RXP 1200 | 100 (HSK-F63) | 300 | 200 (A=100) | 10 |
| | | | | |

Die Länge (L) der Werkzeugaufnahme ist abhängig vom eingesetzten Werkzeugschaftdurchmesser ($D_S$).

| Werkzeugschaftdurchmesser ($D_S$) | Länge der Aufnahme (A) | Artikelnummer | |
|---|---|---|---|
| 3 mm | 90 mm | MRE6303020 | |
| 4 mm | 80 mm | MRE63040 | |
| 4 mm | 90 mm | MRE6304020 | |
| 6 mm | 80 mm | MRE63060 | |
| 6 mm | 90 mm | MRE6306020 | |
| 8 mm | 80 mm | MRE63080 | |
| 8 mm | 90 mm | MRE6308020 | |
| 10 mm | 85 mm | MRE63100 | |
| 10 mm | 90 mm | MRE6310020 | |
| 12 mm | 90 mm | MRE63120 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 16 mm | 95 mm | MRE63160 | |
| 18 mm | 95 mm | MRE63180 | |
| 20 mm | 100 mm | MRE63200 | |
| 22 mm | 50 mm | MRE63300 | |
| 25 mm | 115 mm | MRE63250 | |
| 25 mm | 130 mm | MRE6325010 | |



**ACHTUNG, Kollisionsgefahr mit dem Werkzeugmesslaser!**

**Bei Auswahl der Schrumpfaufnahme, des Werkzeugdurchmessers und der Ausschrumpflänge ist darauf zu achten, dass bei einer Werkzeugvermessung eine Beschädigung des Werkzeugmesslasers ausgeschlossen ist!**



**WICHTIG!**

**Länge, Gewicht und Wuchtgüte der Werkzeuge haben einen direkten Einfluss auf die Lebensdauer der Frässpindel. Die entsprechenden Werte sind so gering wie möglich zu halten, um eine möglichst lange Lebensdauer der Frässpindel zu erreichen.**

## 19.7 Werkzeugdaten

In diesem Dialog können die zu dem im Werkzeugwechsler befindlichen Werkzeugen gehörigen Daten abgefragt und verwaltet werden.

### 19.7.1 Übersicht

Durch Betätigung des Buttons „Werkzeugdaten“ wird der folgende Übersichtsdialog der verfügbaren Werkzeuge im Werkzeugwechsler angezeigt. Es stehen in der Übersicht folgende Daten zur Verfügung.

- Werkzeugnummer
- Status des Werkzeuges
- Länge des Werkzeuges
- Durchmesser des Werkzeuges
- Eckenradius bzw. Konuswinkel des Werkzeuges
- Verschleiß (Länge)
- Fräszeit und Fräsweg des Werkzeuges
- Name des Werkzeuges

Stehen zu einem Werkzeug noch keine Werkzeugdaten zur Verfügung, wird dort als Platzhalter ein „?“ angegeben.

Nicht belegte Magazinplätze werden in der Liste der verfügbaren Werkzeuge nicht aufgeführt.

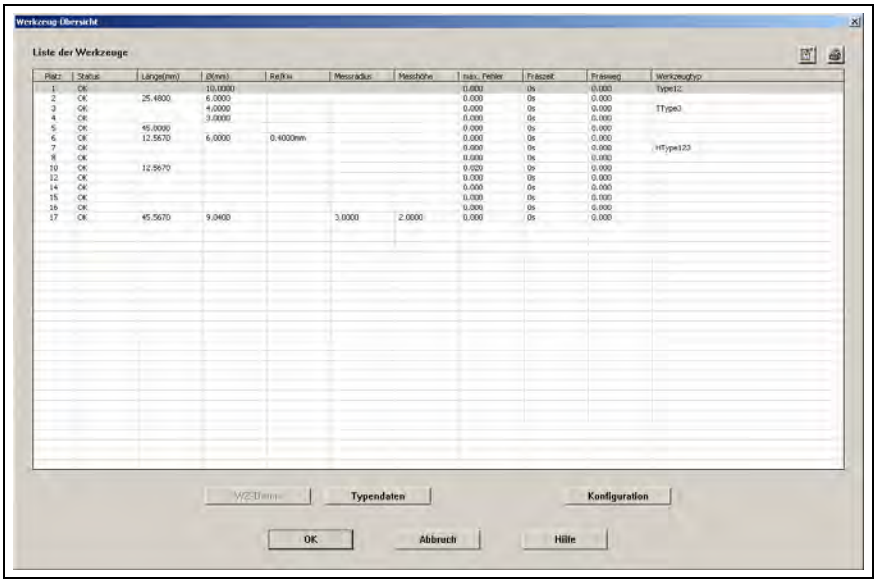



Abb. 112: Werkzeugdatendialog

**Listeninhalt**

| | |
|---|---|
| **Platz** | Werkzeugplatznummer |
| **Status** | Gibt den Status der Werkzeuge an:<br>OK Werkzeug ist in Ordnung<br>USED Werkzeug gebraucht aber noch benutzbar<br>BROKEN Werkzeug abgebrochen und für weitere Verwendung gesperrt |
| **Länge** | Es wird die originale Auskraglänge angezeigt |
| **∅ (mm)** | Es wird der originale Durchmessers angezeigt. |
| **Re/Kw** | Die Größe des Werkzeugradius bzw. des Konuswinkels wird angegeben |
| **Messradius** | Messradius für außermittige Vermessung. |
| **Messhöhe** | Messhöhenangabe für Durchmesservermessung |
| **Fehler** | Angabe des Längenverschleiß |
| **Fräszeit** | Zeigt die Einsatzzeit des Werkzeuges an, unabhängig von Programmen |
| **Fräsweg (m)** | Zeigt die bisher zurückgelegte Fräsdistanz an, unabhängig von Programmen |
| **Werkzeugtyp** | Zeigt die Bezeichnung des zugeordneten Werkzeugtyps an |

**Auf Wunsch können weitere Spalten aktiviert werden, dazu können an den Zwischenräumen der Spaltenüberschriften die Spalten aufgezogen werden.**

**Aktionen**

| | |
|---|---|
|  | Erzeugt eine Ausgabedatei der Werkzeugdaten im HTML-Format. Nach der Erzeugung wird diese Datei geöffnet. |
|  | Öffnet den Dialog „Einzelansicht“ zum aktuell in der Liste ausgewählten Werkzeug. |

Zum Umschalten in die verschiedenen Bereiche der Werkzeugdatenbank, Gruppendaten bzw. Konfiguration der Werkzeugplätze, stehen verschiedene Schaltflächen zur Verfügung, eine Übersicht gibt die Abbildung „Werkzeugdaten Einzelansicht“.

| | |
|---|---|
| **Typendaten** | Öffnet den Dialog „Werkzeugtypen-Übersicht“. |
| **WZ-Speicher** | Öffnet den Dialog „Werkzeugspeicher-Übersicht“ |
| **Konfiguration** | Öffnet den Dialog „Werkzeugplatz Eigenschaften“ |

### 19.7.2 Einzelansicht

In diesem Dialog können die zu den im Wechsler befindlichen Werkzeugen gehörigen Daten abgefragt und verwaltet werden. Pro Werkzeugwechslerplatz gibt es einen Datensatz. Dieser umfasst jeweils Informationen zur Werkzeuggeometrie, zum Verschleiß sowie zu Standzeit und Standweg. Weiterhin können hier diverse Parameter zur Werkzeugvermessung allgemein vorgegeben werden. Diese sind dann auch innerhalb von Fräsprogrammen gültig, sofern sie nicht dort explizit angegeben werden.

Datensätze können allgemein kopiert, neu angelegt bzw. initialisiert oder gelöscht werden. Zum Wechseln zwischen den einzelnen Datensätzen stehen die Sondertasten „Bild↑“, „Bild↓“, „Pos1“ und „Ende“ auf der Tastatur zur Verfügung.

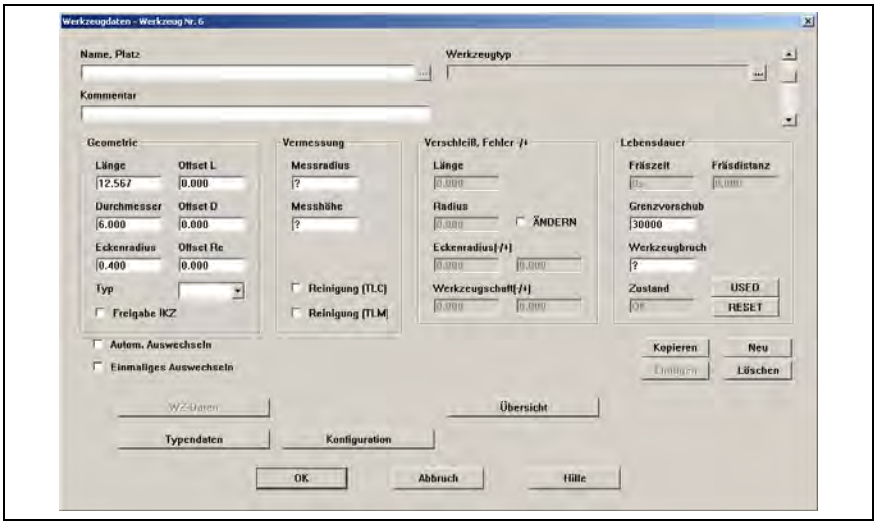
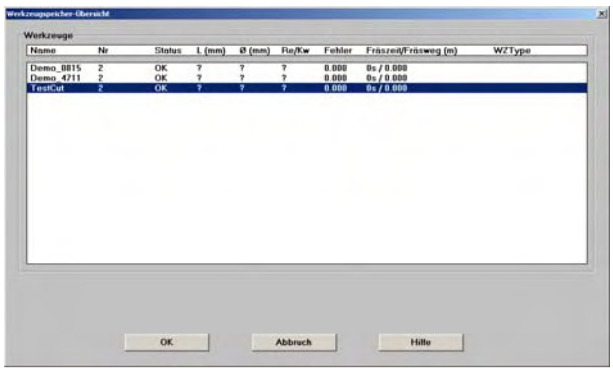



Abb. 113: Werkzeugdaten Einzelansicht

| | |
|---|---|
| **Gruppe Geometrie** | Darstellung der geometrischen Maße des angezeigten Werkzeuges (siehe Abschnitt „Geometrie“) |
| **Gruppe Vermessung** | Darstellung der Parameter zur Vermessung des Werkzeuges |
| **Gruppe Verschleiß** | Darstellung der Verschleißwerte des angezeigten Werkzeuges (siehe Abschnitt „Verschleiß“). |
| **Gruppe Lebensdauer** | Darstellung der Lebensdauerparameter des angezeigten Werkzeuges (siehe Abschnitt „Lebensdauer“). |
| **Name** | Hier kann eine Bezeichnung für das Werkzeug eingegeben werden, dient der Information und Identifikation durch den Bediener. |
| |  **Ist der Werkzeugspeicher freigeschaltet, so kann der Name, je nach Konfiguration, entweder über die Editbox oder über den Button “…” angegeben werden, im letzteren Fall öffnet sich ein Zusatzdialog.** |
| **Kommentar** | Hier kann ein Kommentar für das Werkzeug eingegeben werden, dieser dient nur als Information für den Bediener |
| **Werkzeugtyp, Schalter „…“** | Zuordnung eines Werkzeugtyps zu dem aktuell angezeigten Werkzeug.<br>Dies ist nur möglich, wenn die folgenden Voraussetzungen erfüllt sind: |
| | 1. Werkzeugplatz ist keinem Werkzeugtyp zugeordnet.<br>2. Werkzeug befindet sich auf dem Werkzeugplatz.<br>3. Werkzeug ist nicht Reserviert. |
| **Automatisches Auswechseln** | Option: Werkzeug wird nach jeder Abarbeitung sofort ins externe Magazin verbracht (nur bei installiertem Werkzeugcache möglich). |
| **Einmaliges Auswechseln** | Option: Werkzeug wird einmalig nach der Abarbeitung ins externe Magazin verbracht (nur bei installiertem Werkzeugcache möglich). |

| | |
|---|---|
| **Auswahl** | Öffnet einen Auswahldialog, mit dem ein für diesen Werkzeugplatz verfügbarer Werkzeugspeicherdatensatz ausgewählt werden kann. |
| |  |
| | Nach der Auswahl des gewünschten Werkzeugspeicherdatensatzes, wird dieser aus dem Werkzeugspeicher auf den aktuellen Werkzeugplatz verschoben. Ein eventuell bereits existierender Datensatz (wenn Name bekannt), wird dabei in den Werkzeugspeicher verschoben. |
| **New** | Erstellt ein neues Werkzeugdatenblatt |
| **Copy** | Kopiert die eingetragenen Daten in einen Zwischenspeicher, ausgenommen sind die Verschleißdaten. |
| **Paste** | Fügt die Daten aus dem Zwischenspeicher in das aktuelle Werkzeugdatenblatt ein. |
| **Delete** | Löscht die Daten aus dem Werkzeugdatenblatt. |

Zur Navigation innerhalb der Werkzeugdaten stehen die folgenden Schaltflächen zur Verfügung.

| | |
|---|---|
| **Typendaten** | Öffnet den Dialog „Werkzeugtypeneinzelansicht“. |
| **Werkzeug-speicher** | Öffnet den Dialog „Werkzeugspeichereinzelansicht“ |
| **Konfiguration** | Öffnet den Dialog „Werkzeugplatz Eigenschaften“ |
| **Übersicht** | Wechselt zurück zur Werkzeugdatenübersicht |

### 19.7.3 Werkzeugname mit Werkzeugsatznamen

Bei der Verwendung eines Werkzeugspeichers (Option), dient der Name als Schlüssel, d.h. der Name muss eindeutig sein. Um dies zu gewährleisten, wird der Name bei der Eingabe geprüft und ggf. eine Meldung erzeugt, falls dieser bereits vergeben worden ist.

Wird der Werkzeugspeicher mit Satznummern verwendet, so kann der Name ausschließlich über den Button „**...**“ in der Gruppe „Name, Platz“ angegeben werden.

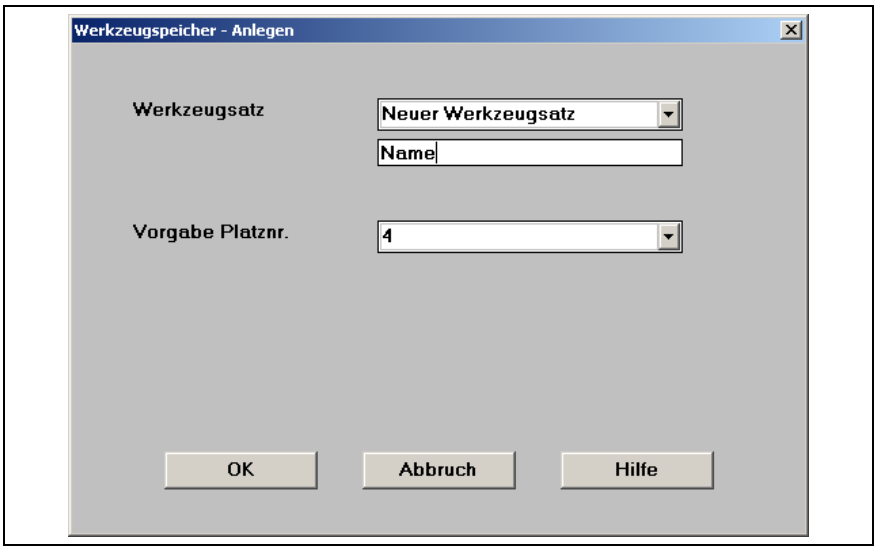



Abb. 114: Werkzeugdaten Einzelansicht

| | |
|---|---|
| **Werkzeugsatz** | Auswahl der vorhandenen Werkzeugnamen, bzw. Angabe eines neuen Werkzeugnamens. Bei Auswahl eines neuen Werkzeugsatzes, kann der Name direkt in der „Editbox“ angegeben werden. |
| **Vorgabe Platznr.** | Angabe des Platzes des Werkzeugdatensatzes. Beim Aufruf aus dem Werkzeugdatendialog heraus, steht hier immer der aktuelle Werkzeugplatz. |

Beim Beenden des Dialoges mit „OK“ werden die Eingaben geprüft, ob der Name eindeutig ist. Wenn ja, werden die Daten für das gewählte Werkzeug übernommen.

### 19.7.4 Geometrie

An dieser Stelle können die Werkzeuglänge sowie der Werkzeugdurchmesser eingegeben werden.

Die Geometriedaten, wie Länge, Durchmesser, Eckenradius bzw. Konuswinkel werden immer als Originalwerte angezeigt.

Ein realer Wert kann nur durch den Originalwert mit Berücksichtigung des Verschleißwertes ermittelt werden.

Durch Anwahl der Optionen Kugelfräser oder Schaftfräser werden ggf. die Parameter Messradius, Messhöhe und Eckenradius automatisch aus dem aktuellen Durchmesser berechnet.



- **Ändern sich die aktuell angezeigten Werkzeugdaten durch die NC-Abarbeitung, so erfolgt eine Meldung und die geänderten Daten werden angezeigt.**
- **Die Werkzeugdaten sind, bis auf das Spindelwerkzeug, während der NC-Abarbeitung editierbar.**
- **Änderungen an den Werkzeugdaten beeinflussen unter Umständen die bereits laufende NC-Abarbeitung.**

| **Geometriewerte:** | |
|---|---|
| **Länge** | Es wird die originale Auskraglänge des Werkzeuges angezeigt. Die Länge bezieht sich auf die Referenz-Werkzeugaufnahme, mit der die Kalibrierung vorgenommen wurde. Wird eine andere Werkzeugaufnahme verwendet, differiert der Wert um den Längenunterschied zwischen der Kalibrieraufnahme und der aktuellen Aufnahme. |
| **Durchmesser** | Größe des originalen Durchmessers wird angegeben. Eine automatische Durchmessererfassung ändert den Verschleißwert, nicht den Durchmesser. |
| **Eckenradius** | Dieser Wert ist manuell einzugeben und dient nur der Information. |

| Offsetwerte zu den Geometriewerten: | |
|---|---|
| **Offset L** | Optionaler Offsetwert für die Längenkorrektur (TLC) des Werkzeugs mit dem Laser, dabei ist bei einem positiven Offsetwert das Werkzeug länger. |
| **Offset R** | Optionaler Offsetwert für den Radius für die Verwendung bei der Radiuskorrektur, dabei ist bei einem positiven Offsetwert der Werkzeugradius größer.<br>Der Offsetwert findet nur bei den folgenden Aktionen Verwendung:<br>- Werkzeugdurchmessererfassung (TDM)<br>- Einwechseln eines Werkzeuges in die Spindel, sofern Radius bekannt. |
|  | **Die manuelle Vorgabe des Radiuskorrekturwertes (NC-Befehl „R=“) bleibt von dem Offset (Offset R) ausgenommen.** |
| **Offset Re** | Optionaler Offsetwert für den Eckenradius, dabei ist bei einem positiven Offsetwert der Werkzeugeckenradius größer. |

| Werkzeugtypenauswahl: | |
|---|---|
| **Kugelfräser** | Bei Anwahl dieser Funktion und Eingabe eines Durchmessers werden automatisch die Messhöhe und der Eckenradius errechnet. |
| **Stirnfräser** | Der Eckenradius wird automatisch auf Null gesetzt. Ist der Eckenradius größer Null, muss der Wert manuell geändert werden. |
| **Konus** | Bei Anwahl dieser Funktion, werden die Geometriedaten eines Konusfräsers (Einschneidenfräser) angezeigt. |
| **Freigabe IKZ** | Durch Anwahl dieser Option kann die Verwendung eines Werkzeuges mit einer Innenkühlmittelzufuhr (IKZ) aktiviert werden. |

### 19.7.5 Verschleiß

Die Steuerung RMS6 speichert für Werkzeuglänge und

Werkzeugradius intern jeweils auch den bisher größten gültigen Wert. Durch Vergleich mit den aktuellen Werten ergeben sich die angezeigten Verschleißdaten. Durch Anwahl der Option "ÄNDERN" können die Daten bei Bedarf manuell geändert werden, falls es durch Verschmutzung o.ä. zu einer Fehlmessung kommt. Um thermische Einflüsse auszuschließen, sollten die Messungen möglichst unter gleichbleibenden Bedingungen erfolgen.

| | |
|---|---|
| **Länge** | Gibt den Verschleiß des Werkzeuges an, ausgehend von der größten gemessenen Länge. Positiver Wert = Verschleiß (Werkzeug ist effektiv kürzer). |
| **Radius** | Gibt den Verschleiß am Radius an, gemessen auf der vorgegebenen Höhe, ausgehend vom größten gemessenen Radius. |
| **Ändern** | Um obige Werte zu ändern, muss diese Funktion angewählt sein. |
| **Eckenradius** | Im linken Feld wird der Verschleiß und im rechten Feld die Aufbauschneide, jeweils mit den größten Wert (stets positiv) für den Eckenradius dargestellt. Die Werte werden nach Ausführung eines TCC-Befehls aktualisiert.<br>Bei Verwendung von Werkzeugtypen wird für die Prüfung nach den allgemeinen Grenzwerten nur nach Verschleiß geprüft, d.h. es der Wert des linken Feldes zur Prüfung verwendet. |
| **Werkzeug-schaft** | Im linken Feld wird der Verschleiß und im rechten Feld die Aufbauschneide, jeweils mit den größten Wert (stets positiv) für den Werkzeugschaft dargestellt. Die Werte werden nach Ausführung eines TCC-Befehls aktualisiert. |
| **Konus** | Im linken Feld wird der Verschleiß und im rechten Feld die Aufbauschneide am angezeigt, jeweils mit den größten Wert (stets positiv) für den Konus dargestellt. Die Werte werden nach Ausführung eines TCC-Befehls aktualisiert.<br>Diese Darstellung wird nur durch die Auswahl der Checkbox „Konus“ in der Gruppe Geometrie angezeigt. |

| | |
|---|---|
| **USED** | Setzt den Werkzeugstatus auf „USED“. |
| **RESET** | Setzt den Werkzeugstatus wieder auf „Ok“, falls der Status vorher „BROKEN“ oder „USED“ war. |

**Der reale Werkzeugwert ergibt sich aus dem Originalwert minus dem Verschleißwert.**

**z.B. Reale Werkzeuglänge = Originale Werkzeuglänge minus Längenverschleiß.**

**Die Befehle TCM und ResetToolData setzen die Verschleißwerte automatisch auf Null.**

### 19.7.6 Lebensdauer

In Abhängigkeit eines vorgebbaren maximalen Fräsvorschubs zählt die Steuerung RMS6 Fräszeit und Fräsweg während der Bearbeitung. Zusätzlich wird hier der aktuelle Werkzeugstatus angezeigt: "OK", "abgenutzt" oder "abgebrochen". Der Werkzeugstatus kann nach Auftreten von Verschleiß oder Bruch bei Bedarf manuell auf "OK" zurückgesetzt werden. Für jedes Werkzeug kann, sofern installiert, die Werkzeugreinigung aktiviert werden, getrennt nach Längenmessung und Längenkorrektur.

| | |
|---|---|
| **Fräszeit** | Zeigt die Einsatzzeit des Werkzeuges an, unabhängig von Programmen. Es wird nur die Zeit aufgezeichnet, in der sich die Maschine unterhalb des im Fenster "Grenzvorschub" angegebenen Vorschubs bewegt. |
| **Fräsdistanz** | Zeigt die bisher insgesamt zurückgelegte Fräsdistanz an, unabhängig von Programmen. Die Distanz wird nur gezählt, wenn die Maschine mit einem Vorschub unterhalb des "Grenzvorschubs" fährt. |
| **Grenz-vorschub** | Bewegt sich die Maschine mit einem Vorschub innerhalb von 1 mm/min bis zum angegebenen Wert, werden Fräsdistanz und Fräszeit aufgezeichnet. |

| | |
|---|---|
| **Status** | Gibt den Zustand des Werkzeugs an.<br>"OK" Werkzeug in Ordnung.<br>"USED" Werkzeug nicht gebrochen, jedoch nicht benutzbar.<br>"BROKEN" Werkzeug abgebrochen und für weitere Verwendung gesperrt.<br>Befindet sich das Werkzeug im Status "USED" oder "BROKEN" kann über die Funktion "ÄNDERN" der Status manuell verändert werden. |

**Hinweis:**

Bei einer Kontrolle des Werkzeuges durch kurzes Herausnehmen bleiben die Werkzeugdaten erhalten, wenn:

- bei einer Kontrolle in der Spindel das rote Licht an der Handbox an bleibt.
- bei einer Kontrolle im Karussellwechsler die Tür offen bleibt.
- bei einer Kontrolle im Reihenwechsler die Hubstange oben bleibt.

### 19.7.7 Austausch von Werkzeugen

Bei einem Austausch gegen neues Werkzeug, werden die Datensätze durch folgende Vorgehensweise automatisch gelöscht:

**Austausch in Reihenwechsler:**

Per Bestücken erst altes Werkzeug entfernen, Hubstange einmal einfahren, anschließend neues Werkzeug einsetzen.

**Austausch in Spindel:**

Rotes Licht an Handbox nach Herausnehmen des Altwerkzeugs und vor Einsetzen des neuen Werkzeugs per Stoptaste löschen.

**Austausch in Karussellwechsler:**

Erst Altwerkzeug herausnehmen, Tür schließen (Identifikationsfahrt), Tür erneut öffnen und neues Werkzeug einsetzen.

### 19.7.8 Ausgabe der Werkzeugdaten

Mit dem Button „Ausgabe“ in der Werkzeugübersicht, kann eine Ausgabedatei mit allen Werkzeugdaten im HTML-Format erzeugt werden.

Die RMS6-Steuerung öffnet anschließend die erzeugte HTML-Datei im Internet-Explorer.

**Beispiel:**


Werkzeugdaten

27.10.2008, 15:46:20

röders TEC

| # | Name | Typ | Status | Fräsweg | Fräszeit | Länge | Durchmesser | Eckenradius Konturwinkel | Verschleiß Länge | Verschleiß Durchmesser | max. Felder |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4. | TT: TT3 | ? | OK | 0.000 | 0s | 78.258 | ? | ? | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 6. | | ? | OK | 0.000 | 0s | ? | ? | ? | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 8. | TT: TT3 | ? | OK | 0.000 | 0s | 58.269 | ? | ? | 0.003 | 0.000 | 0.003 |
| 12. | TT: TT1 | ? | OK | 0.000 | 0s | 57.010 | ? | ? | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 13. | TT: TT2 | ? | OK | 0.000 | 0s | ? | ? | ? | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 14. | | ? | OK | 0.000 | 0s | ? | ? | ? | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 15. | | ? | OK | 0.000 | 0s | 23.257 | 3.004 | ? | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| 18. | TT: TT1 | ? | OK | 0.000 | 0s | ? | ? | ? | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Abb. 115: HTML-Ausgabe

**Die HTML-Ausgabe wird im MS Internet Explorer® geöffnet und kann dort über die Druckfunktion leicht ausgedruckt werden.**

## 19.8 Aktivierung der Werkzeughistorie im Werkzeugdaten-Einzeldialog

Die Werkzeughistorie kann im Werkzeugdaten-Einzeldialog per Knopfdruck eingesehen werden. Dazu werden die notwendigen Daten aus der Datenbank ermittelt und im Format eines HTML-Dokuments geöffnet.

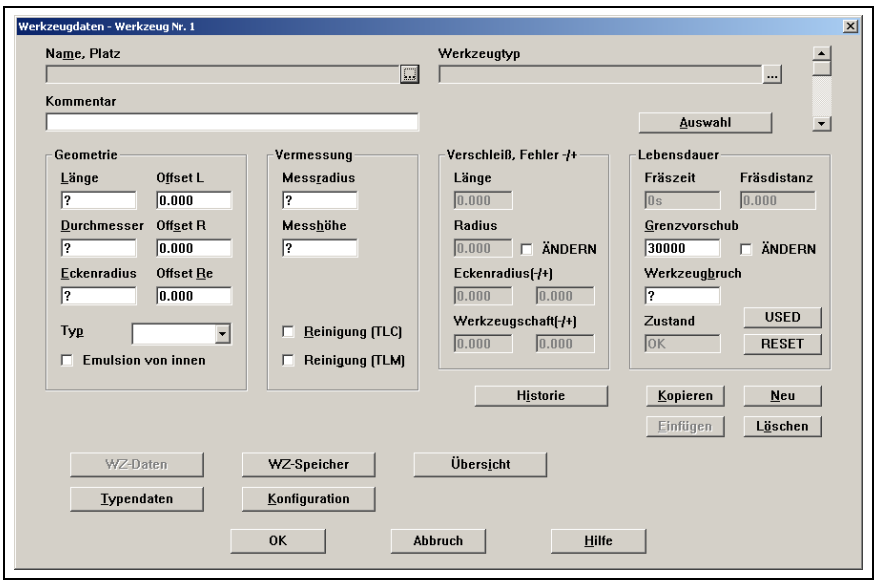
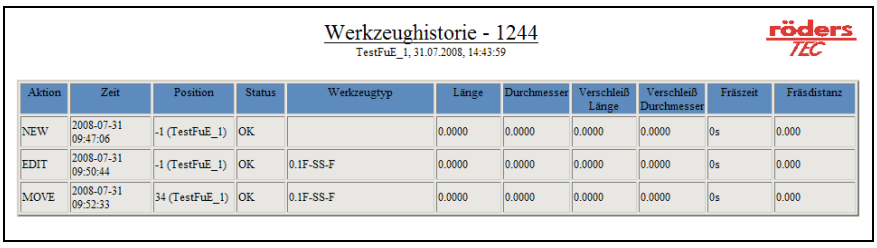



Abb. 116: Werkzeugdaten-Einzeldialog

| | |
|---|---|
| **Historie** | Erzeugung eines HTML Dokuments zur Darstellung der Werkzeughistorie |

**Die Werkzeughistorie kann ebenfalls für das Spindelwerkzeug erstellt werden.**



Werkzeughistorie - 1244

TestFuE_1, 31.07.2008, 14:43:59

| Aktion | Zeit | Position | Status | Werkzeugtyp | Länge | Durchmesser | Verschleiß Länge | Verschleiß Durchmesser | Fräszeit | Fräsdistanz |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| NEW | 2008-07-31 09:47:06 | -1 (TestFuE_1) | OK | | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0s | 0.000 |
| EDIT | 2008-07-31 09:50:44 | -1 (TestFuE_1) | OK | 0.1F-SS-F | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0s | 0.000 |
| MOVE | 2008-07-31 09:52:33 | 34 (TestFuE_1) | OK | 0.1F-SS-F | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0s | 0.000 |

Abb. 117: Beispiel für eine Werkzeughistorie

## 19.9 Veränderung der Spindelposition

**WICHTIG!**

**Eine Veränderung der Spindelposition (z. B. durch Aufsetzen (Spindel hochgeschoben), Crash, usw.) hat zur Folge, dass die hinterlegten Auskraglängen aller Werkzeuge in der Werkzeugdatenbank für diese Maschine ungültig sind.**

**Kontaktieren Sie in solchen Fällen bitte den Service.**

**Empfehlung:**

**Legen Sie sich ein Referenzwerkzeug mit bekannter Auskraglänge an, welches nur für die Überprüfung nach einem Ereignis, wie oben beschrieben, herangezogen werden kann. Basierend auf diesem Werkzeug lässt sich gegebenenfalls die Konfiguration entsprechend anpassen.**

## 19.10 Spindelwerkzeug

Ist ein Werkzeug aktuell in der Spindel geladen, so kann der Werkzeugdatensatz zu diesem Spindelwerkzeug nicht über die Werkzeugdatenbank editiert werden, sondern nur über das Spindelfenster (Schalter „Werkzeugdaten“).

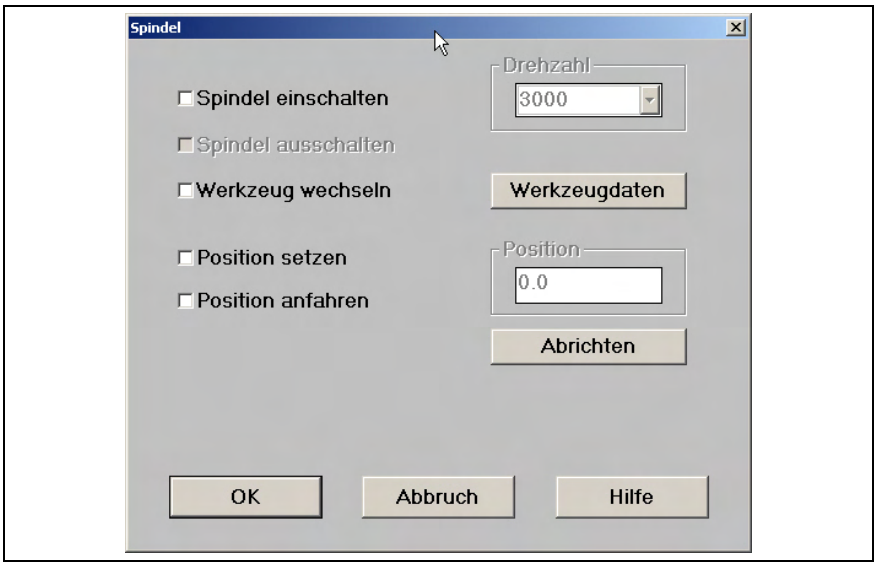



Abb. 118: Spindelfenster

Durch die Anwahl des Schalters „Werkzeugdaten“, öffnet sich der Werkzeugdatendialog für das Spindelwerkzeug.

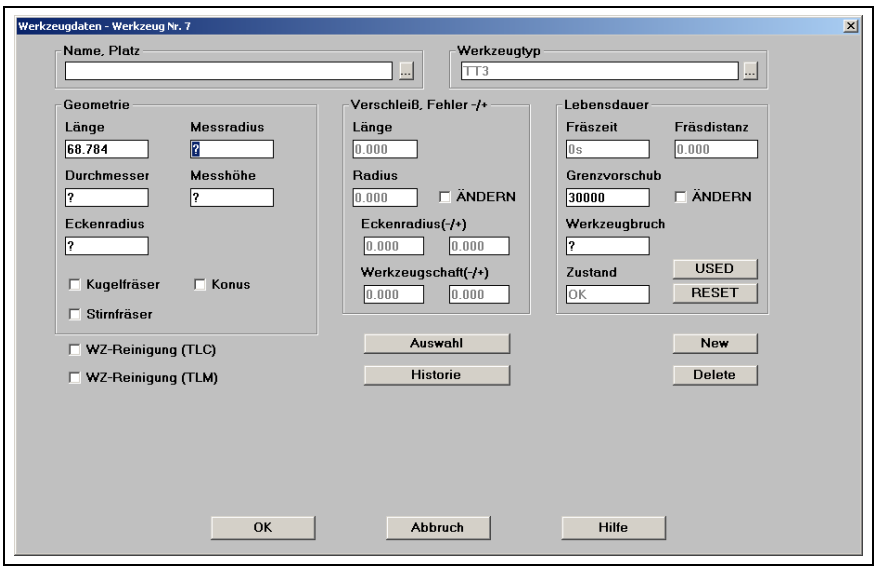



Abb. 119: Spindelwerkzeugdaten

Neben der allgemeinen Übersicht der Werkzeugdaten (siehe Abschnitt „Werkzeugdaten“) kann dem Spindelwerkzeug ein Werkzeugtyp zugeordnet werden.

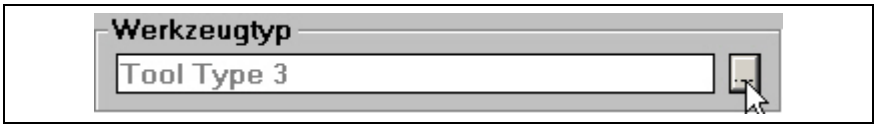



Abb. 120: Werkzeugtypenzuordnung

In diesem Abschnitt des Werkzeugdatendialogs wird die Zuordnung des Spindelwerkzeuges zu einem Werkzeugtyp angezeigt. Falls hier kein WZ-Typ angezeigt wird, ist dem Spindelwerkzeug kein WZ-Typ zugeordnet.

Für das Spindelwerkzeug kann mit dem Schalter  ein Zusatzdialog zur Auswahl des gewünschten Werkzeugtyps geöffnet werden. Dieser Schalter steht nur zur Verfügung, wenn ein Werkzeug geladen und die Spindel nicht eingeschaltet ist.

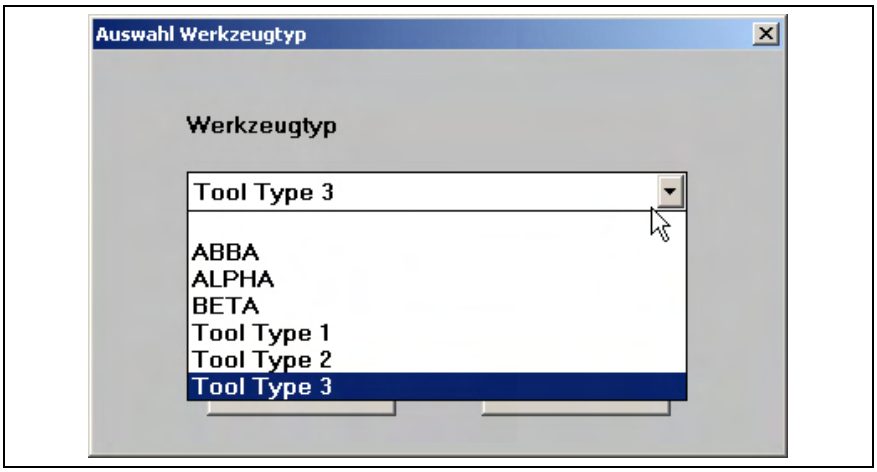



Abb. 121: Auswahl des Werkzeugtyps

Nach der Auswahl des zur Verfügung stehenden Werkzeugtyps (müssen zuvor definiert worden sein), wird dem Spindelwerkzeug der ausgewählte WZ-Typ per „OK“ zugewiesen.

**Die Zuordnung eines Werkzeugplatzes zu einem Werkzeugtyp, ist nur bei ausgeschalteter Maschine und bei einem nicht belegten Werkzeugwechslerplatz möglich.**

## 19.11 Werkzeugtypen

Ein Werkzeugtyp dient der zentralen Vorgabe von Parametern für Werkzeuge. Ist der Werkzeugtyp einmal definiert, so brauchen Werkzeuge nur noch diesen Werkzeugtyp zugewiesen bekommen, und die Werkzeugtypenparameter gelten auch für das einzelne Werkzeug.

Werden später einzelne Parameter eines Werkzeugtyps zentral geändert, so gelten die Änderungen für alle zugehörigen Werkzeuge, jeweils ab dem nächsten Einwechselvorgang.

Mit Hilfe der zentralen Werkzeugdatenbank **RMSDataBase** können Werkzeugtypen Firmenweit für alle Röders Fräsmaschinen zentral verwaltet werden.

Gehört das Spindelwerkzeug zu einem Werkzeugtyp, so wird dies im Statusfenster angezeigt. Dabei wird erst der Typenname (ggf. gekürzte Form) plus die Werkzeugnummer in Klammern angezeigt.




Abb. 122: Statusfensterdarstellung

Werkzeugtypen ermöglichen es dem Bediener, in Fräsprogrammen anstelle von speziellen Werkzeugwechslerplätzen einfach einen Werkzeugtyp anzuwählen. Die Steuerung wechselt dann automatisch das erste verfügbare, nicht gesperrte Werkzeug ein. Fräsprogramme werden dadurch von der Programmierung her unabhängiger vom aktuellen Zustand der Maschine, der Bediener muss nur dafür sorgen, dass innerhalb der Gruppen verwendbare Werkzeuge existieren. Durch wenige weitere Parameter im Werkzeugtypendialog ergibt sich eine einfache Möglichkeit, mit „**Schwesterwerkzeugen**“ zu arbeiten.

### 19.11.1 Übersicht

Durch Betätigung des Buttons „Werkzeugtypen“ wird der folgende Übersichtsdialog der verfügbaren Werkzeugtypen angezeigt. Es stehen in der Übersicht folgende Daten zur Verfügung.

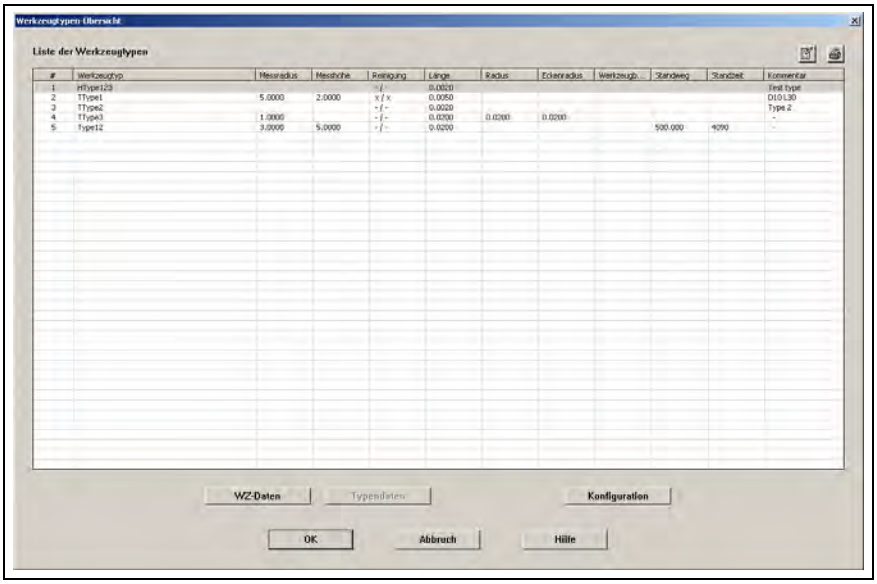



Abb. 123: Werkzeugtypen Übersicht

**Listeninhalt**

| | |
|---|---|
| # | Werkzeugtypnummer |
| **Werkzeugtyp** | Name des Werkzeugtyps. |
| **Messradius** | Messradius für außermittige Vermessung. |
| **Messhöhe** | Messhöhenangabe für Durchmesservermessung. |
| **Reinigung** | Angabe, ob das Werkzeug bei Vermessung vorab gereinigt werden soll (TLC / TLM). |
| **Länge** | Längengrenzwert für Verschleißerkennung. |
| **Radius** | Radiusgrenzwert für Verschleißerkennung. |
| **Eckenradius** | Eckenradiusgrenzwert für Verschleißerkennung. |
| **Werkzeug-bruch** | Längengrenzwert für Brucherkennung. |
| **Standweg** | Fräsweggrenzwert für |

| | |
|---|---|
| | Verscheißerkennung. |
| **Standzeit** | Fräszeitgrenzwert für Verscheißerkennung. |
| **Kommentar** | Kommentar zum Werkzeugtyp. |

**Auf Wunsch können weitere Spalten aktiviert werden, dazu können an den Zwischenräumen der Spaltenüberschriften die Spalten aufgezogen werden.**

**Aktionen**

| | |
|---|---|
|  | Erzeugt eine Ausgabedatei der Werkzeugtypen im HTML-Format. Nach der Erzeugung wird diese Datei geöffnet. |
|  | Öffnet den Dialog „Einzelansicht“ zum aktuell in der Liste ausgewählten Werkzeugtyps. |

**Navigation**

| | |
|---|---|
| **WZ Daten** | Öffnet den Dialog „Werkzeug Übersicht“ der Werkzeugdaten. |
| **WZ-Speicher** | Öffnet den Dialog „Werkzeugspeicher Übersicht“. |
| **Konfiguration** | Öffnet den Dialog „Werkzeugplatz Eigenschaften“ |

### 19.11.2 Ausgabe der Werkzeugtypenübersicht

Mit dem Button „Ausgabe“ in der Werkzeugtypenübersicht, kann eine Ausgabedatei mit allen definierten Werkzeugtypen im HTML-Format erzeugt werden.

Die RMS6-Steuerung öffnet anschließend die erzeugte HTML-Datei im Internet-Explorer.

**Beispiel:**




Abb. 124: HTML-Ausgabe

**Die HTML-Ausgabe wird im MS Internet Explorer® geöffnet und kann dort über die Druckfunktion leicht ausgedruckt werden.**

### 19.11.3 Einzelansicht

In diesem Dialog werden die Details zum ausgewählten Werkzeugtyp angezeigt.

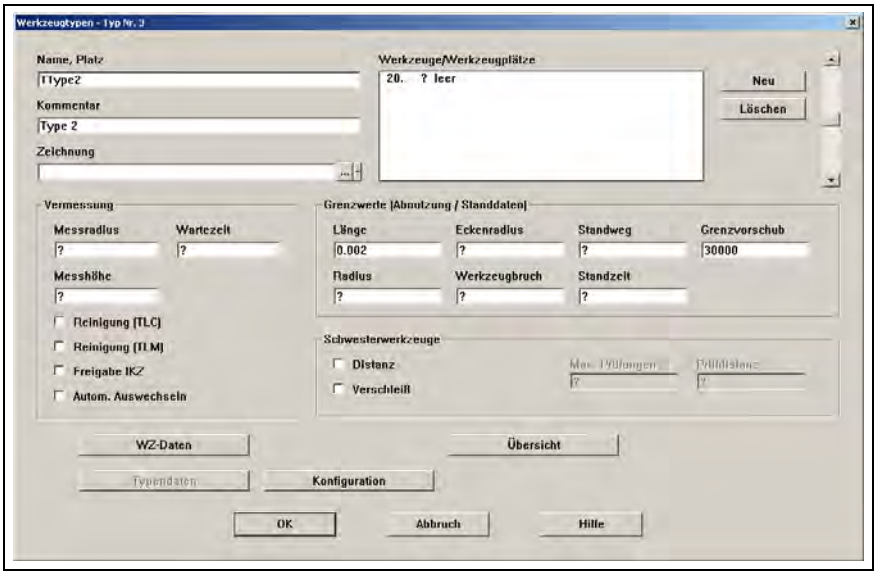



Abb. 125: Werkzeugtypen Einzelansicht

| | |
|---|---|
| **Name** | Dem Werkzeugtyp ist ein eindeutiger Name zuzuweisen.<br>Dieser dient der Information, ist aber auch zum Aufruf des Typs zu benutzen: TT="Schruppen_1". |
| **Kommentar** | Angabe eines Kommentars zu dem aktuellen Werkzeugtyp |
| **Zeichnung** | Anzeige der Zeichnung zu dem aktuellen Werkzeugtyp. Durch Klicken in das Feld mit dem angezeigten Dateinamen wird die Datei geöffnet. |
| ... | Öffnet einen Dialog zum Anwählen der Zeichnungsdatei. |
| - | Löscht die aktuell angewählte Zeichnungsdatei aus dem aktuellen Werkzeugtyp (die Datei selber wird nicht gelöscht). |
| **Werkzeuge / Werkzeug-plätze** | Die Liste der zum Werkzeugtyp gehörigen Werkzeuge, zeigt jeweils die Nummer des Werkzeugwechslerplatzes sowie, falls bei den Werkzeugdaten angegeben, den speziellen Namen an. Ist ein Werkzeug nicht vorhanden oder nicht verwendbar, so wird dies durch ein zusätzliches |

| | |
|---|---|
| | Fragezeichen ("**?**" = nicht vorhanden) beziehungsweise Ausrufungszeichen ("**!**" = nicht verwendbar) besonders gekennzeichnet. |
| **New** | Anlegen eines neuen Werkzeugtyps |
| **Delete** | Löschen des aktuellen Werkzeugtyps. Diese Aktion muss durch ein zusätzliches Fenster bestätigt werden. |

**Das Zeichen „?“ in den einzelnen Eingabefeldern bedeutet, dass die Funktion nicht verwendet wird.**

**Navigation innerhalb der Werkzeugdaten:**

| | |
|---|---|
| **WZ Daten** | Öffnet den Dialog „Werkzeug Übersicht“ der Werkzeugdaten. |
| **WZ-Speicher** | Öffnet den Dialog „Werkzeugspeicher-Übersicht“. |
| **Konfiguration** | Öffnet den Dialog „Werkzeugplatz Eigenschaften“ |
| **Übersicht** | Öffnet den Dialog „Werkzeugtypen-Übersicht“. |

**Beim Anlegen eines Werkzeugtyps sollten gleichzeitig die Parameter für die Messhöhe, Messradius, sowie für die Standgrenze (Weg oder Zeit) angegeben werden.**

### 19.11.4 Vermessungsparameter

Bei den Werkzeugtypendaten können die Parameter Messradius, Messhöhe und Werkzeugreinigung (siehe Werkzeugdaten) allgemein vorgegeben werden.

Beim Einwechseln eines Werkzeugs über einen Werkzeugtyp, werden dann nach Möglichkeit die Typenparameter verwendet. Ist ein Typenparameter jedoch unbekannt, so wird automatisch auf die Parameter im Datensatz des einzelnen Werkzeuges zurückgegriffen.

Bei der Verwendung ist auf folgende Rangfolge zu achten:

1.) Durch NC-Befehl angegebene Parameter

2.) Parameter des verwendeten Werkzeugtyps

3.) Parameter des aktuellen Werkzeuges (Werkzeugdaten)

| | |
|---|---|
| **Messradius** | Seitlicher Abstand der Längenmessung vom Fräsermittelpunkt in mm. |
| **Messhöhe** | Vertikaler Abstand der Durchmessererfassung von der Fräserspitze. |
| **Wartezeit** | Wartezeit für die Vermessung des Werkzeuges vor der Laservermessung (NC-Befehle TLC, TDM und TCM) |
| **WZ-Reinigung (TLC, TDM, TCM)** | Möglichkeit der Vorgabe für diesen Werkzeugtyp, ob beim TLC allgemein eine Reinigung vor der Messung durchgeführt werden soll. |
| **WZ-Reinigung (TLM, TCC)** | Möglichkeit der Vorgabe für diesen Werkzeugtyp, ob beim TLM allgemein eine Reinigung vor der Messung durchgeführt werden soll. |
| **Freigabe IKZ** | Durch Anwahl dieser Option, kann die Verwendung eines Werkzeuges mit einer Innenkühlmittelzufuhr (IKZ) aktiviert werden. |
| **Automatisches Auswechseln** | Option: Werkzeug wird nach jeder Abarbeitung sofort ins externe Magazin verbracht (nur bei installiertem Werkzeugcache möglich). |

**Überschreitet ein Werkzeug einen Grenzwert, so wird es ab dem nächsten Auswechseln nicht weiter zu Bearbeitung eingesetzt.**

### 19.11.5 Grenzwertparameter

Für die Werkzeugtypen können allgemein gültige Grenzwerte angegeben werden. Nach diesen Grenzwerten wird bei einer Prüfung des aktuellen Werkzeuges (z.B. durch Längenmessung) der Werkzeugstatus ermittelt. Ist eine Wert für einen oder mehrere Grenzwerte angegeben worden (d.h. kein „?“), wird dieser Grenzwert verwendet um den Werkzeugstatus (OK, USED oder BROKEN) zu ermitteln.

Ist ein Werkzeug Mitglied eines Werkzeugtyps, so wird beim Aufruf (z.B. „TT“ Befehl) das erste verfügbare (im Werkzeugwechsler vorhanden und mit Status „OK“) Werkzeug eingewechselt.

**Die Prüfung auf den Werkzeugstatus durch die angegebenen Grenzwerte wird vor dem Holen (Auswechseln) bzw. bei der Vermessung (nur falls in der Kommandodatei programmiert) durchgeführt.**

| | |
|---|---|
| **Abnutzung Länge** | Es wird der Grenzwert für die Länge des Werkzeuges geprüft. |
| **Abnutzung Radius** | Es wird der Grenzwert für den Radius des Werkzeuges geprüft.<br>Die Überprüfung wird mit dem bei Messhöhe angegebenen Abstand zur Fräserspitze durchgeführt. |
| **Abnutzung Eckenradius** | Es wird der Grenzwert für den Eckenradius des Werkzeuges geprüft. |
| **Werkzeug-bruch** | Es wird der Grenzwert für den Werkzeugbruch geprüft.<br>Wenn die Längenmessung (ausgelöst durch den „TLM“ Befehl oder die Kontrollmessung bei Werkzeuggruppen oder Schwesterwerkzeugen) eine Werkzeuglänge kürzer als die hier angegebene Länge ergibt, wird ein Werkzeugbruch angenommen und die Abarbeitung an dieser Stelle gestoppt. |

| | |
|---|---|
| **Standweg** | Angabe des Grenzwertes für den Fräsweg in Metern. |
| **Standzeit** | Angabe des Grenzwertes für die Fräszeit.<br>? Grenzwert ist deaktiviert.<br>Zeit Grenzwert nach dem das Werkzeug ausgewechselt wird.<br>Format:<br>1. Angabe der Zeit in Sekunden<br>2. Angabe der Zeit mit Schlüsselwörtern<br>D = Tage<br>H = Stunden<br>M = Minuten<br>S = Sekunden<br>Beispiel: 6d2h51m45s |
| **Grenz-vorschub** | Nur Vorschübe die langsamer als der angegebene sind, werden auf die zurückgelegte Distanz bzw. Zeit gewertet. Dies dient der Erfassung von Verfahrbewegungen im Leerlauf (z.B. Sicherheitsfahrt). |

### 19.11.6 Automatischer Werkzeugaustausch – Schwesterwerkzeuge (Option)

Weiterhin können für Werkzeugtypen Grenzwerte auch zum Schwesterwerkzeugmechanismus angegeben werden.

**Die Option „Schwesterwerkzeuge“ steht standardmäßig nicht zur Verfügung, kann jedoch auf Anfrage aktiviert werden!**

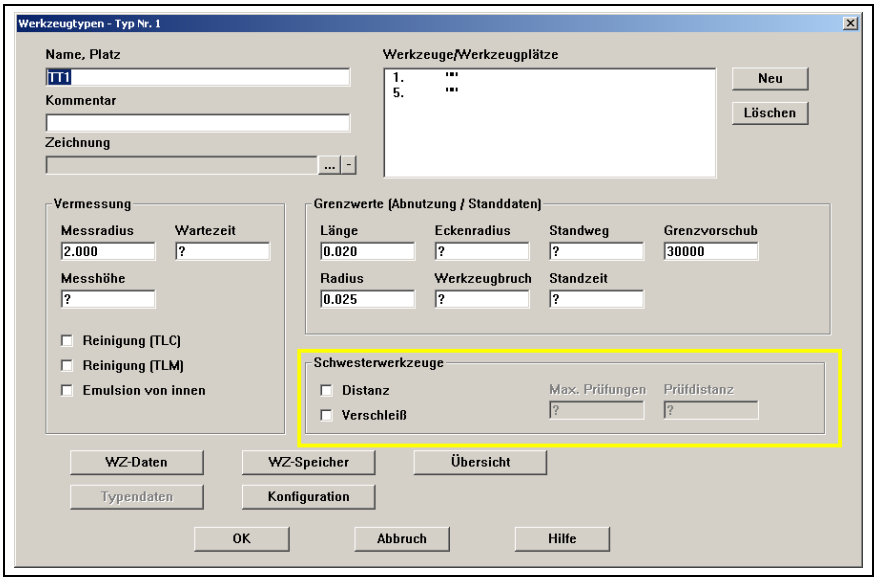



Abb. 126: Werkzeugtypen – Einzelansicht mit Schwesterwerkzeuge

Die Verwendung von Schwesterwerkzeugen bietet sich beim Abarbeiten von sehr langen Schrupp-Programmen an, für die mehrere Werkzeuge notwendig sind.

**Der automatische Werkzeugtausch wird ggf. während eines Bearbeitungsblocks durchgeführt.**

**Schwesterwerkzeuge nach Distanz:**

Dabei wird ein Werkzeug nach einem angegebenen Fräsweg bzw. einer Fräszeit ohne weitere Prüfung als abgenutzt deklariert und gegen ein nicht abgenutztes aus der gleichen Werkzeugtyp-Gruppe ausgetauscht. Der Grenzvorschub stellt die für den Werkzeugtyp gültige Vorschubgrenze dar, bis zu der die Fräswege berücksichtigt werden.

**Schwesterwerkzeuge nach Verschleiß:**

Diese Option erweitert den distanzabhängigen Schwesterwerkzeugmechanismus dahingehend, dass nach Erreichen der Distanz nicht starr ein anderes Werkzeug eingewechselt wird, vielmehr wird eine Längenmessung / Durchmessererfassung durchgeführt. In Abhängigkeit des angegebenen maximalen Verschleißes (Abnutzung Länge und/oder Radius) entscheidet die Steuerung anschließend, ob mit dem aktuellen Werkzeug der Fräsvorgang fortgesetzt werden kann, oder ob ein Austausch stattfinden muss. Letztlich kann eine allgemeine Verschleißgrenze angegeben werden, ab der statt auf Abnutzung, auf Werkzeugbruch erkannt wird.

Wird auf Verschleiß erkannt, holt die Steuerung ein neues Werkzeug aus der Werkzeugtypengruppe und beginnt erneut vom letzten Messpunkt, bei dem die Messung noch in Ordnung war. Wird auf Werkzeugbruch erkannt, beendet die Maschine die Bearbeitung.

| | |
|---|---|
| **Distanz** | Aktiviert den Schwesterwerkzeugmechanismus auf Distanz.<br>Wenn das Werkzeug den angegebenen Fräsweg erreicht hat, wird das Werkzeug ohne weitere Prüfung ausgewechselt. |
| **Verschleiß** | Aktiviert den Schwesterwerkzeugmechanismus auf Verschleiß (Länge und Radius). Ist der Grenzwert für den Verschleiß überschritten, wird das Werkzeug am Ende des Unterprogramms (XCALL) bzw. am Ende der Abarbeitung ausgetauscht bzw. ausgewechselt.<br>Zusätzlich die Option „Distanz“:<br>Wenn das Werkzeug den angegebenen Fräsweg erreicht hat, wird automatisch geprüft, ob das Werkzeug innerhalb der Verschleißgrenzen für Länge- und Durchmesser liegt. Ist dies nicht der Fall, wird das nächste Werkzeug aus der Gruppe eingewechselt. |

**Die Verwendung der Abnutzung des Eckenradius ist nicht möglich, ein eventuell vorhandener Wert für die Abnutzung des Eckenradius wird zurückgesetzt.**

| | |
|---|---|
| **Maxcheck** | Nach der hier anzugebenden Anzahl von Überprüfungen wird das Werkzeug gewechselt, unabhängig davon ob es noch die eingestellten Toleranzen (Abnutzung bezüglich Länge und / oder Radius) erfüllt oder nicht. |
| **Checkdistanz** | Nach der hier angegebenen Distanz wird das Werkzeug geprüft. Angabe in Metern. |

### 19.11.7 Werkzeugplatz Eigenschaften

Dieser Dialog bietet eine Übersicht über die aktuelle Werkzeugplatzkonfiguration des Werkzeugwechslers. Es stehen in der Übersicht folgende Daten zur Verfügung.

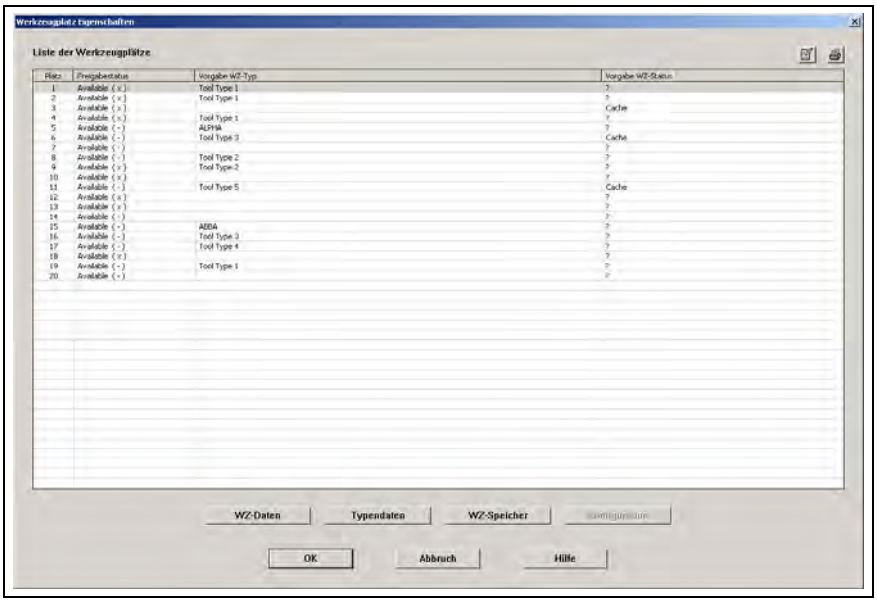



Abb. 127: Werkzeugplatz Eigenschaften

**Listeninhalt**

| | |
|---|---|
| **Platz** | Werkzeugplatznummer |
| **Freigabe-status** | Status des Werkzeugwechslerplatzes<br>Mögliche Zustände:<br>Available Verfügbar<br>Locked Gesperrt<br>Reserved Reserviert für Wechselaktion<br>Symbol in Klammern<br>X Werkzeugwechslerplatz ist belegt<br>- Werkzeugwechslerplatz ist frei |
| **Vorgabe WZ-Typ** | Name des zugeordneten Typs (keine Zuordnung „-“)<br>Wird ein Werkzeugtyp ausgewählt, so können nur Werkzeuge diesen Werkzeugtyps auf diesen Platz abgelegt werden.<br>Bei Bestückung erhalten neue Werkzeuge |

| | |
|---|---|
| | auf diesem Platz automatisch den angegebenen Werkzeugtyp („Platzidentifikation“). Eine weitere manuelle Zuordnung per Dialog ist nicht erforderlich. |
|  | **Für die Definition der Werkzeugtypvorgabe muss der Werkzeugtyp zuvor definiert worden sein (siehe Kapitel Werkzeugtypen).** |
| **Vorgabe WZ-Status** | Vorgabe des Werkzeugstatus |

**Aktionen**

| | |
|---|---|
|  | Erzeugt eine Ausgabedatei der Konfiguration der Werkzeugplätze im HTML-Format. Nach der Erzeugung wird diese Datei geöffnet. |
|  | Öffnet den Dialog „Einzelansicht“ zur aktuell in der Liste ausgewählten Werkzeugtyps. |

**Navigation**

| | |
|---|---|
| **WZ-Daten** | Öffnet den Dialog „Werkzeug Einzelansicht“ der Werkzeugdaten. |
| **Typendaten** | Öffnet den Dialog „Werkzeugtyp“ in der Einzelansicht und zeigt den ausgewählten Werkzeugtyp an. |
| **WZ-Speicher** | Öffnet den Dialog „Werkzeugspeicher-Einzelansicht“. |

### 19.11.8 Ausgabe der Werkzeugtypenübersicht

Mit dem Button „Ausgabe“ in der Werkzeugplatzübersicht, kann eine Ausgabedatei mit allen konfigurierten Werkzeugplätzen im HTML-Format erzeugt werden.

Die RMS6-Steuerung öffnet anschließend die erzeugte HTML-Datei im Internet-Explorer.

**Beispiel:**

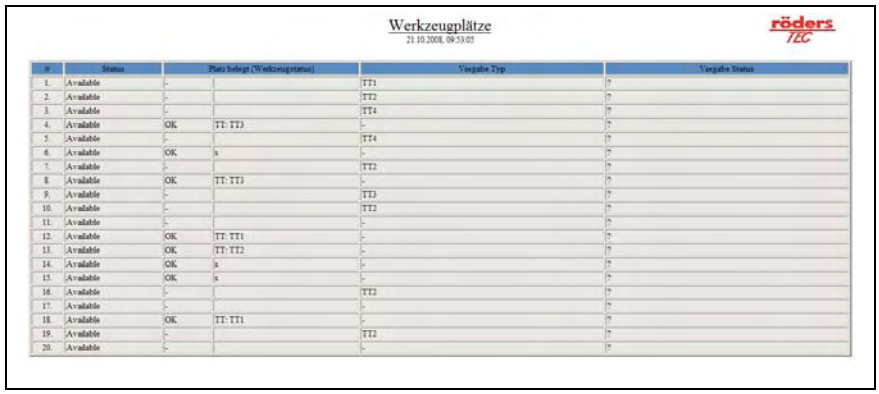



Abb. 128: HTML-Ausgabe

**Die HTML-Ausgabe wird im MS Internet Explorer® geöffnet und kann dort über die Druckfunktion leicht ausgedruckt werden.**

### 19.11.9 Einzelplatzkonfiguration

In diesem Dialog ist es möglich die Werkzeugplatzkonfiguration durchzuführen. Es können folgende Eigenschaften konfiguriert werden.

- Vorgabe Werkzeugtyp
- Vorgabe Werkzeugstatus
- Freigabestatus

**Die Zuordnung eines Werkzeugplatzes zu einem Werkzeugtyp, ist nur bei ausgeschalteter Maschine und bei einem nicht belegten Werkzeugwechslerplatz möglich.**

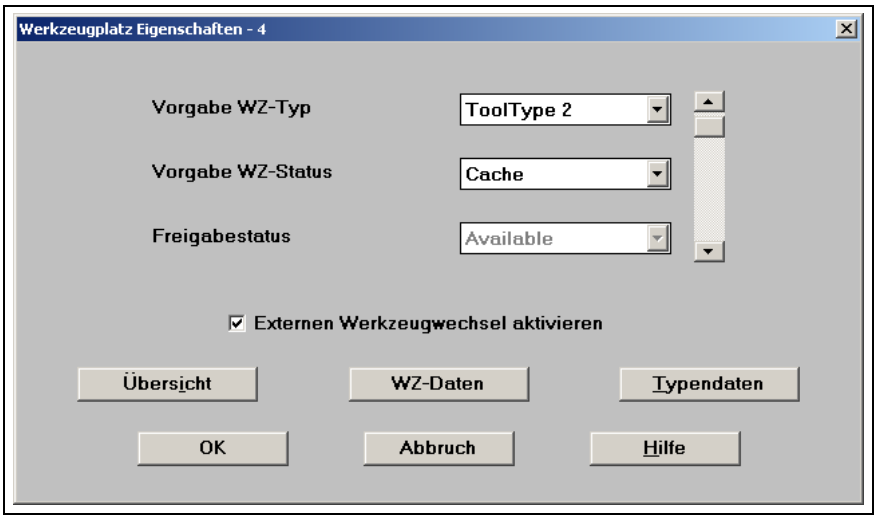



Abb. 129: Werkzeugplatz Eigenschaften

| | |
|---|---|
| **Vorgabe WZ-Typ** | Auswahl des Werkzeugtyps für den ausgewählten Werkzeugwechslerplatz. |

**Für die Definition der Werkzeugtypvorgabe muss der Werkzeugtyp zuvor definiert worden sein (siehe Kapitel Werkzeugtypen).**

| | |
|---|---|
| **Vorgabe WZ-Status** | Vorgabe des Werkzeugstatus<br>**Für interne Werkzeuge:**<br>? keine Vorgabe<br>Cache Automatische Werkzeugverwaltung (Zwischenspeicher, Option)<br>**Für externe Werkzeuge (Option):**<br>? keine Vorgabe<br>OK Platz ist für ein „Frisch-werkzeug“ konfiguriert<br>NOK Platz ist für „Schlecht-werkzeug“ konfiguriert. |
| **Freigabe-status** | Freigabestatus des Werkzeuges<br>Avaible Werkzeug normal verfügbar<br>Locked Werkzeugplatz gesperrt<br>Reserved Werkzeug reserviert für Werkzeugwechsel |
| **Externer Werkzeug-wechsel aktivieren** | Option:<br>Aktivieren der Nutzung extern abgelegter Werkzeuge.<br>Der externe Werkzeugwechsel ist Abhängig von der Konfiguration der Werkzeugplätze. |

Zur Navigation innerhalb der Werkzeugdaten stehen die folgenden Schalter zur Verfügung.

| | |
|---|---|
| **Übersicht** | Öffnet den Dialog „Werkzeugtypen-Übersicht“. |
| **WZ Daten** | Öffnet den Dialog „Werkzeug Übersicht“ der Werkzeugdaten. |
| **Typendaten** | Öffnet den Dialog „Werkzeugtyp“ in der Einzelansicht und zeigt den ausgewählten Werkzeugtyp an. |

## 19.12 Laufzeitparalleler Werkzeugwechsel mit Werkzeug-Cache (Option)

Diese Option wechselt externe Werkzeuge parallel zur Abarbeitung in den internen Werkzeugwechsler ein.

Die am häufigsten benutzten bzw. aktuell benötigten Werkzeuge werden automatisch im internen Werkzeugwechsler vorgehalten, so dass der Fräsprozess nur durch kurze interne Werkzeugwechselvorgänge unterbrochen wird.

Im externen Magazin, erhalten sowohl die neuen, als auch die verschlissenen Werkzeuge einen eigenen Bereich zur jeweils zentralen Bestückung bzw. Entnahme. Zusätzlich ist eine Untergruppierung dieser Bereiche nach Werkzeugtypen verfügbar.

### 19.12.1 Konfiguration des laufzeitparallelen Werkzeugwechsels (Option)

Das interne und externe Magazin müssen hierzu wie folgt konfiguriert werden.

#### 19.12.1.1 Das interne Magazin

Das interne Magazin wird in zwei Bereiche aufgeteilt:

1. *Werkzeugplätze mit der Vorgabe „Cache“:*

   Diese Plätze werden automatisch mit den am häufigsten genutzten Werkzeugen, sowie den aktuell benötigten belegt.

   Muss ein Platz für ein weiteres Werkzeug freigemacht werden, so wird das am längsten ungenutzte Werkzeug, oder ein aktuell verschlissenes Werkzeug gegen das neue Werkzeug ausgewechselt.

2. *Werkzeugplätze mit der Vorgabe „Cache“ und zusätzlich der Vorgabe eines Werkzeugtyps:*

   Wird zusätzlich zur Option „Cache“ einem Platz ein spezieller Werkzeugtyp vorgegeben, so hält die RMS6-Steuerung auf diesem Platz permanent ein entsprechendes Frischwerkzeug bereit.

   Ist einer der Nutzgrenzwerte aus dem zugehörigen Werkzeugtyp überschritten, so erfolgt umgehend ein Ersatz durch ein frisches Werkzeug aus dem externen Magazin.

   Diese Option ist insbesondere für die Erstwerkzeuge aus der NC-Bearbeitung vorgesehen, da der

Werkzeug-Lockahead erst ab dem 2. Werkzeug greift.

Es wird empfohlen, max. 50 % der internen Plätze einem Werkzeugtyp explizit vorzugeben.

| Intern | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | ... | ... | 20 | 21 | ... | ... | ... | 41 | 42 |
| „CACHE“ | | | | | | | | | | | |
| mit Typenvorgabe | | | | | | ohne Typenvorgabe | | | | | Taster |
| Standard-Intern | | | | | | Standard-Extern / Sonder | | | | | |
| ~ 50% | | | | | | ~ 50% | | | | | |

Abb. 130: Beispiel für die Konfiguration eines internen Werkzeugmagazins (42 Plätze)

### 19.12.1.2 Das externe Magazin

Das externe Magazin wird in drei Bereiche aufgeteilt:

1. Werkzeugplätze mit Zuordnung eines Werkzeugtyps und der Werkzeugvorgabe „OK“ („Frischwerkzeuge“ nach Werkzeugtypen gruppiert).
2. Werkzeugplätze mit einer Zuordnung der Werkzeugvorgabe „OK“ (kein Werkzeugtyp) (Überhangplätze bzw. Sonderwerkzeuge).
3. Werkzeugplätze mit der Zuordnung der Werkzeugvorgabe „NOK“ (kein Werkzeugtyp) („Schlechtwerkzeuge“).

Empfohlen wird eine Aufteilung in Gut- und Schlechtbereich von ca. 80 % zu 20 %. Im Gutbereich sollte nur ein kleiner Teil der Plätze für Sonderwerkzeuge (also ohne feste Zuordnung eines Werkzeugtyps für Platzidentifikation) vorgehalten werden. Dies ist jedoch von der individuellen Nutzung abhängig.

Für die Konfiguration der Plätze des internen und externen Magazins, empfiehlt sich das folgende Vorgehen:

1. Definition der benötigten Werkzeugtypen
2. Externes Magazin
   a) Vorgabe des Werkzeugstatus (Einteilung in Gut- und Schlechtbereich)
      - Gutbereich „OK“ (empfohlen 80 %)
      - Schlechtbereich „NOK“ (empfohlen 20 %)

b) Vorgabe des Werkzeugtyps (Aufteilung des Gutbereichs nach Werkzeugtypen und Sonderwerkzeugen Bereich).

Für den Schlechtbereich wird eine solche Vorgabe nicht empfohlen, da so dieser Bereich zentral für alle Werkzeuge als Ablage verfügbar ist.

3. Internes Magazin

a) Vorgabe des Werkzeugstatus: „Cache“ für alle Werkzeugplätze.

b) Auswahl des Werkzeugtyps (nur bei Standardwerkzeugen, empfohlen max. 50 %)

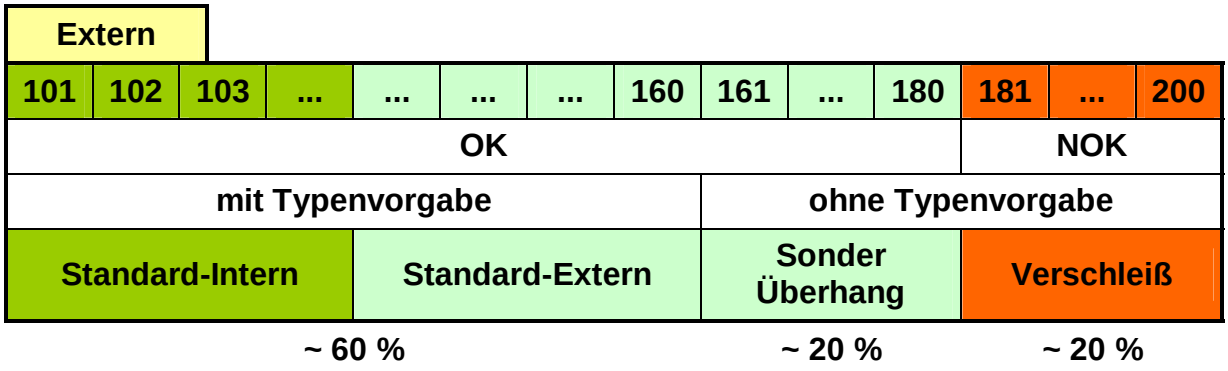



Abb. 131: Beispiel für die Konfiguration eines externen Werkzeugmagazins (100 Plätze)

### 19.12.2 Bestückung der Zelle

In einem System aus einer oder mehreren Maschinen, sowie einem zentralen externen Magazin mit aktivierten Werkzeug-Cache sollten von einem Werkzeugtyp immer nur so viele Frischwerkzeuge im Umlauf sein, wie externe Plätze im Gutbereich verfügbar sind.

Befindet sich ein Frischwerkzeug im internen Werkzeug-Cache und sind außen alle Gut-Plätze belegt, so könnte sonst der Cache das Werkzeug draußen nur noch in den zentralen Gutbereich ohne Werkzeugtypvorgabe unterbringen, dieser Bereich ist aber normalerweise für Sonderwerkzeuge vorgesehen.

Die Anzahl der Werkzeuge eines Werkzeugtyps in der Zelle kann erhöht werden, wenn interne Cache-Plätze für diesen Werkzeugtyp fest reserviert werden, da Werkzeuge nach dem Einwechseln auf diese internen Plätze die Maschine erst wieder verlassen, wenn sie „USED“ sind. Dann aber werden sie extern in dem zentralen Schlechtbereich verbracht.

Im laufenden Betrieb sind diese einfach zu ersetzen und in den Gutbereich einzulegen.

## 19.13 Spindel-Cache (Option)

Beim Werkzeugwechsel mit „Spindel-Cache“ wird das Werkzeug vom Handlinggerät in die Spindel eingewechselt.

Dabei verläuft der Werkzeugwechsel ähnlich wie beim hauptzeitparallelen Werkzeugwechsel:

„Frischwerkzeuge“ (neue Werkzeuge) werden nach Werkzeugaufruf in die Spindel eingewechselt, verwendet und nach der Bearbeitung des Werkstücks in den Werkzeugwechsler auf einen freien Platz gelegt (bei internen Standardwerkzeugen auf einen Cache-Platz mit Werkzeugtypvorgabe, bei externen Standard- bzw. Sonderwerkzeugen auf einen Cache-Platz ohne Werkzeugtypvorgabe).

Wird nach der Verwendung des Werkzeuges ein grober Verschleiß bzw. ein Werkzeugbruch festgestellt, so legt die Maschine dieses Werkzeug erst auf den Ursprungsplatz ab. Ist dieses Werkzeug ein internes Standardwerkzeug, so wird das Werkzeug erst beim nächsten Werkzeugaufruf **dieses** Typs gegen ein Frischwerkzeug ersetzt („Doppelgreiferwechsel“).

Ähnlich verhält es sich bei einem externen Standard- bzw. Sonderwerkzeug:

Wurde auch bei diesem Werkzeug grober Verschleiß bzw. ein Werkzeugbruch festgestellt, so wird es zunächst auf den Ursprungsplatz zurückgelegt.

Ist der freie Cache-Bereich aber bereits voll, so wird das verschlissene Werkzeug noch vor dem ältesten Werkzeug ausgewechselt um dem nächsten Frischwerkzeug aus dem externen Standard- bzw. Sonderbereich Platz zu machen.

## 19.14 Konfigurationsbeispiele

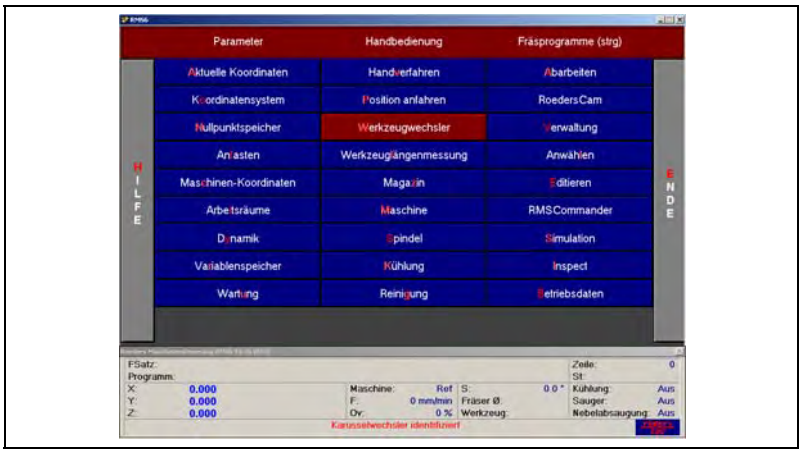
### 19.14.1 Anlegen eines Werkzeugtyps (Beispiel)

Für die Verwendung der Werkzeugtypen für das aktuelle Spindelwerkzeug bzw. für die Konfiguration des internen und externen Werkzeugmagazin müssen die Werkzeugtypen zuvor in der Steuerung angelegt werden.

**Beim Anlegen eines Werkzeugtyps, sollten gleichzeitig die Vermessungsparameter angegeben werden.**

**Vorgehen:**

1. Schalter „Werkzeugwechsler“ auf der Steuerungsoberfläche betätigen.

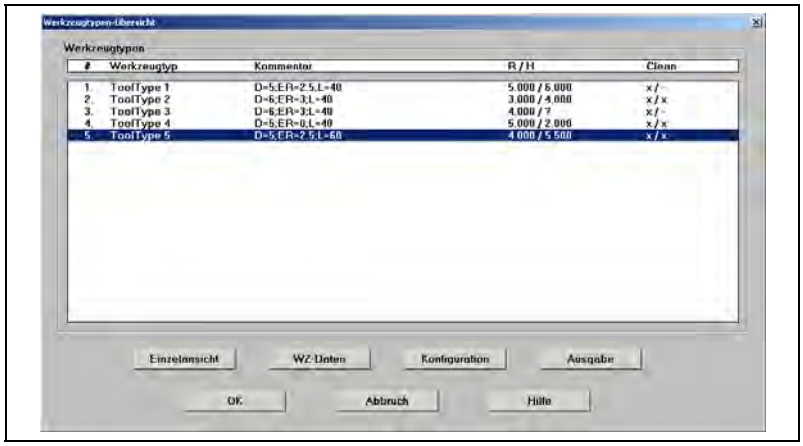



Es öffnet sich der Werkzeugwechsler-Dialog.

2. Auswahl der Option „Werkzeugtypen“ und bestätigen mit „OK“.

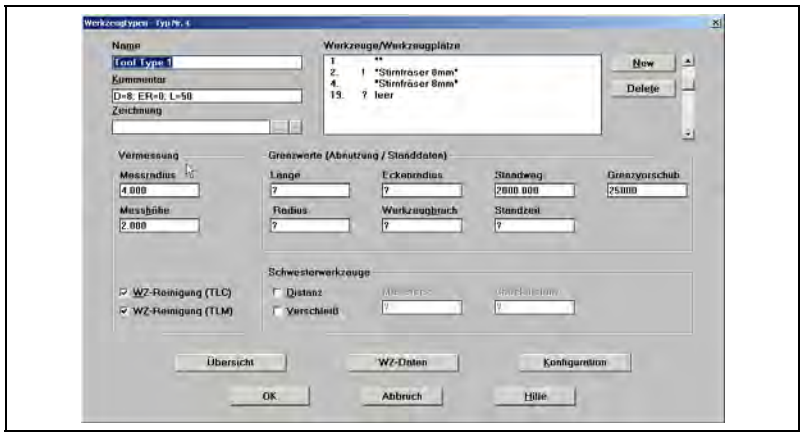


3. Im Dialog „Werkzeugtypen – Übersicht“ den Schalter „Einzelübersicht“ betätigen.




Es öffnet sich die Werkzeugtypen Einzelansicht.

4. Schalter „New“ anklicken, zum Anlegen eines neuen Werkzeugtyps.




Es können nun die gewünschten Einstellungen für den aktuellen Werkzeugtyp durchgeführt werden.

## 19.14.2 Konfiguration der Werkzeugplätze

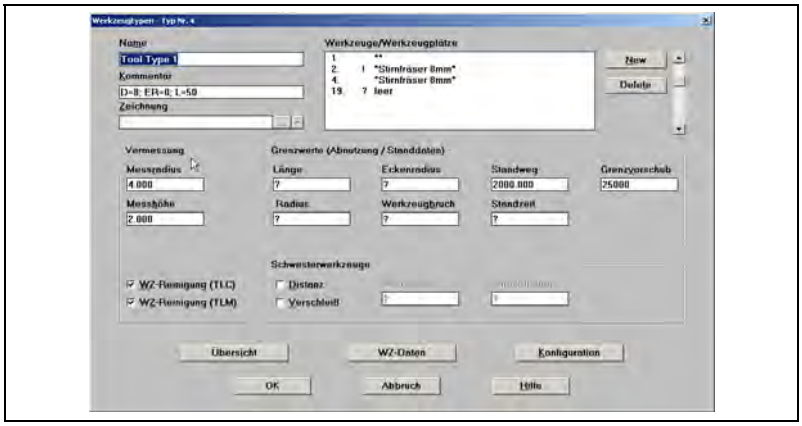
Zuordnung der Werkzeugtypen zu einen internen oder externen Werkzeugplatz.

**Die folgenden Einteilungen verstehen sich als Beispiele für genau einen Werkzeugplatz, die Konfiguration muss für andere Werkzeugplätze ähnlich durchgeführt werden.**

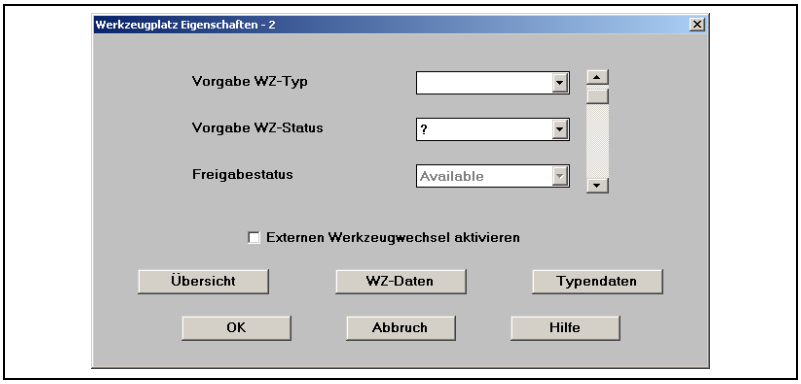
### 19.14.2.1 Einteilung der internen Plätze auf die Vorgabe „Cache“

**Vorgehen:**

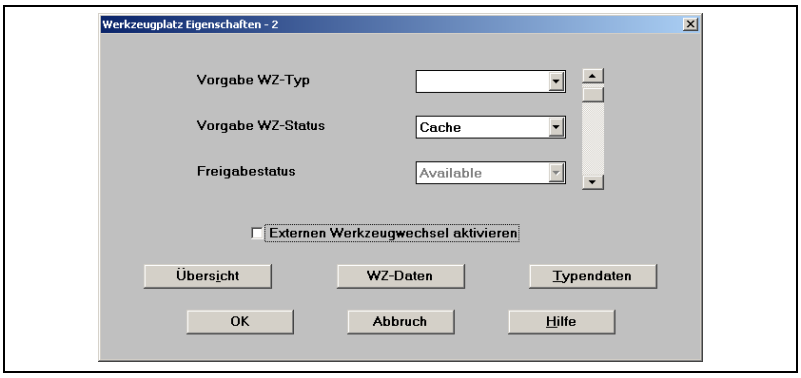
1. Öffnen des Einzeldialoges „Werkzeugtypen“ und betätigen des Schalters „Konfiguration“.




Es öffnet sich der Dialog „Werkzeugplatz Eigenschaften“



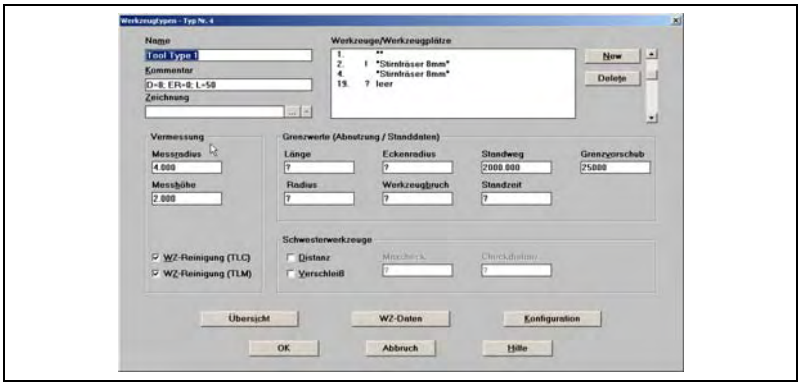
2. Auswahl der Vorgabe des Werkzeugstatus „Cache“ für alle internen Werkzeugplätze.



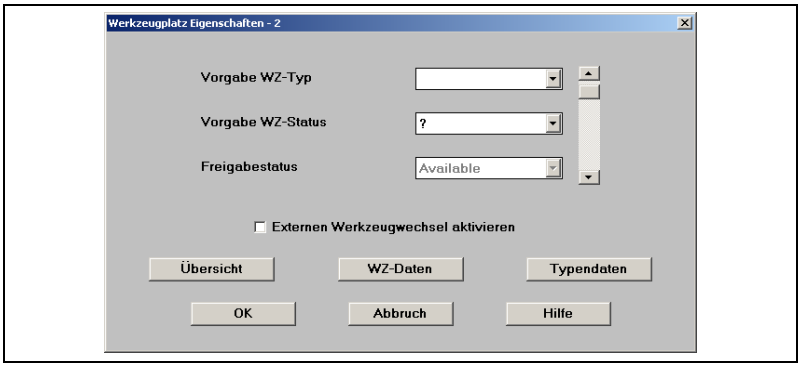

19.14.2.2 Einteilung des externen Plätze auf die Vorgabe „OK“ bzw. „NOK“

**Vorgehen:**

1. Öffnen des Einzeldialoges „Werkzeugtypen“ und drücken des Schalters „Konfiguration“.

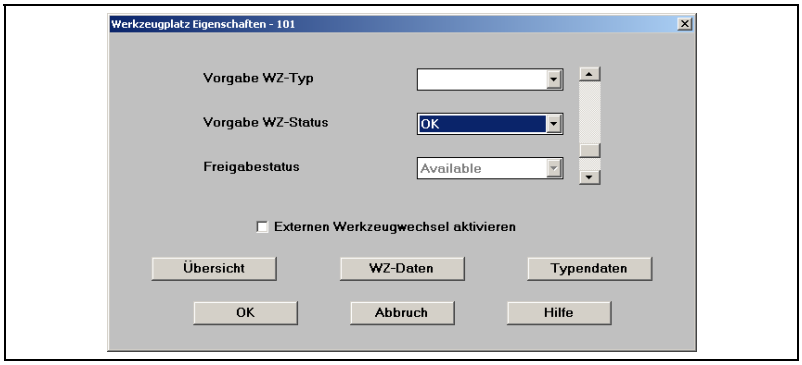



Es öffnet sich der Dialog „Werkzeugplatz Eigenschaften“.



2. Auswahl der Vorgabe des Werkzeugstatus „OK“ bzw. „NOK“ für alle externen Werkzeugplätze.
Empfohlen Aufteilung:

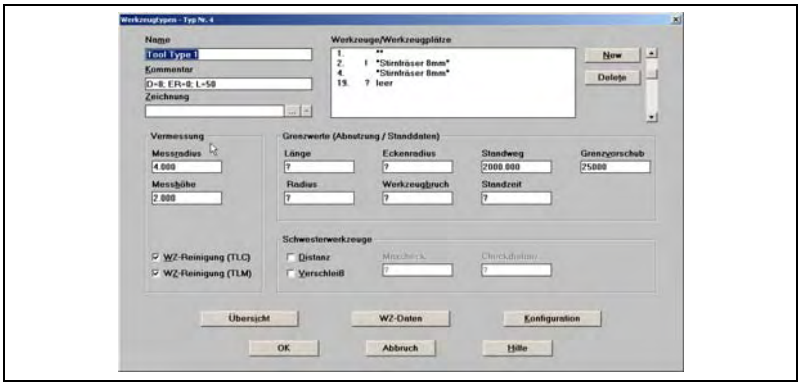
   - 80 % Vorgabe „OK“
   - 20 % Vorgabe „NOK“



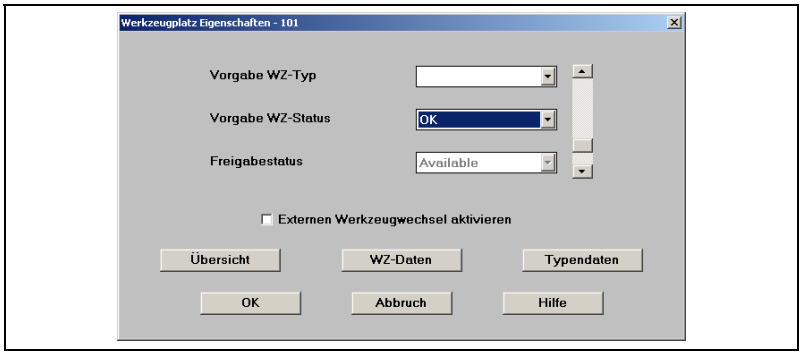

### 19.14.2.3 Einteilung des externen Gut-Bereichs

**Vorgehen:**

1. Öffnen des Einzeldialoges „Werkzeugtypen“ und betätigen des Schalters „Konfiguration“.

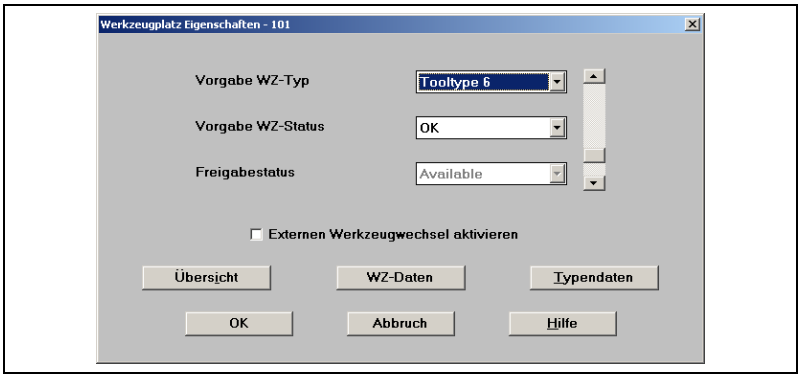



Es öffnet sich der Dialog „Werkzeugplatz Eigenschaften“



2. Auswahl der Vorgabe des Werkzeugtyps für den externen Gut-Bereich.

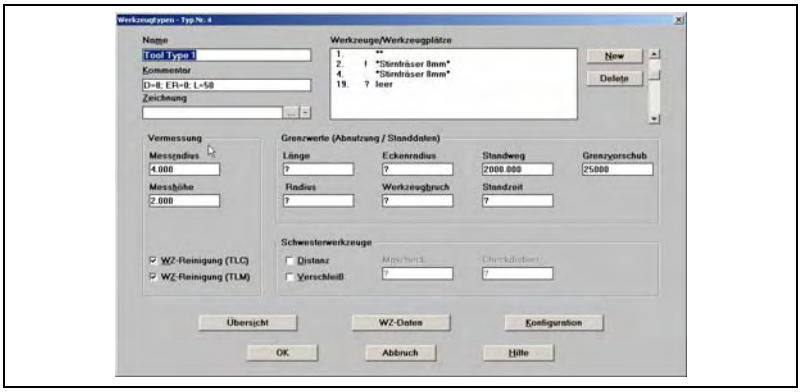
   Ein Teil des Gut-Bereichs sollte keine Zuordnung eines Werkzeugtyps erhalten, so dass dort Sonderwerkzeuge aufgenommen werden können



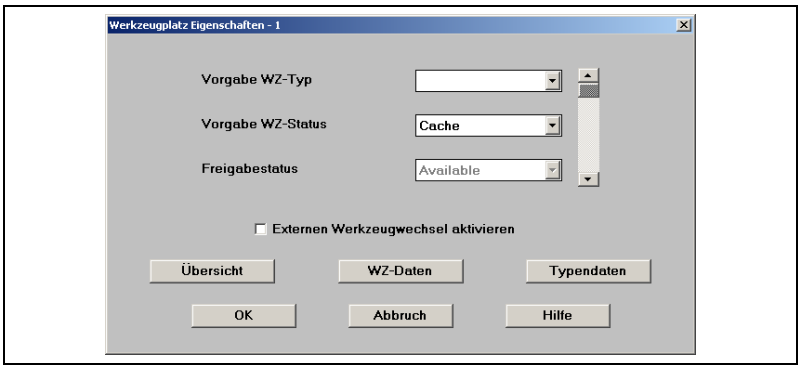

19.14.2.4 Einteilung der internen Cache-Plätze auf die Vorgabe eines Werkzeugtyps

**Vorgehen:**

1. Öffnen des Einzeldialogs „Werkzeugtypen“ und drücken des Buttons „Konfiguration“.

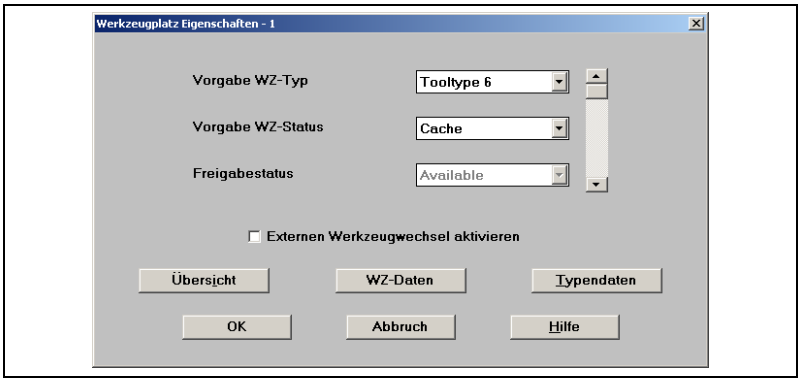



   Es öffnet sich der Dialog „Werkzeugplatz Eigenschaften“.



2. Auswahl der Vorgabe des Werkzeugtyps für den internen Gut-Bereich.

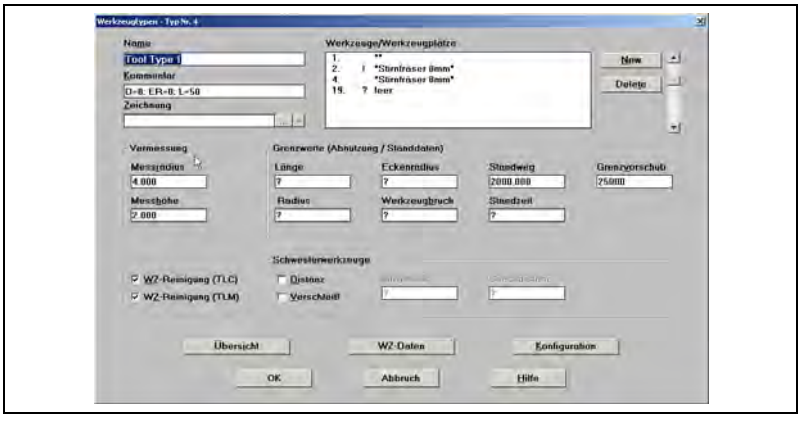
   Ein Teil der „Cache“ Plätze sollte keine Zuordnung eines Werkzeugtyps erhalten, so dass nicht Standardtypen (Cache-Plätze mit Werkzeugtypvorgabe) in das interne Magazin eingewechselt werden können.



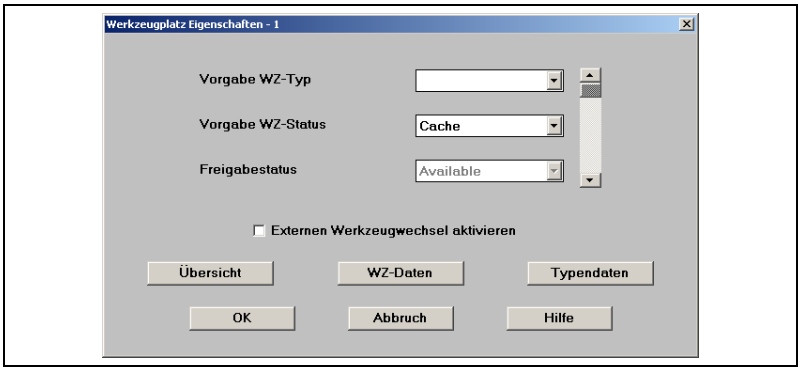

### 19.14.2.5 Aktivierung des externen Werkzeugwechsels

**Vorgehen:**

1. Öffnen des Einzeldialogs „Werkzeugtypen“ und drücken des Schalters „Konfiguration“




   Es öffnet sich der Dialog „Werkzeugplatz Eigenschaften“.



2. Aktivierung des externen Werkzeugwechsels durch Anwahl der Option „Externen Werkzeugwechsel aktivieren“.

   Diese Option steht nur zur Verfügung, wenn die Maschine ausgeschaltet ist!

## 19.15 Werkzeugspeicher

In diesem Dialog können Werkzeugdaten, die keinem Werkzeugplatz im Werkzeugwechsler zugeordnet sind, verwaltet werden.

### 19.15.1 Übersicht

Durch Betätigung des Schalters „Werkzeug Speicher“, wird der folgende Übersichtsdialog der verfügbaren Werkzeuge im Werkzeugspeicher angezeigt.

Stehen zu einem Werkzeug keine Werkzeugdaten zur Verfügung, wird dort als Platzhalter ein „?“ angegeben.

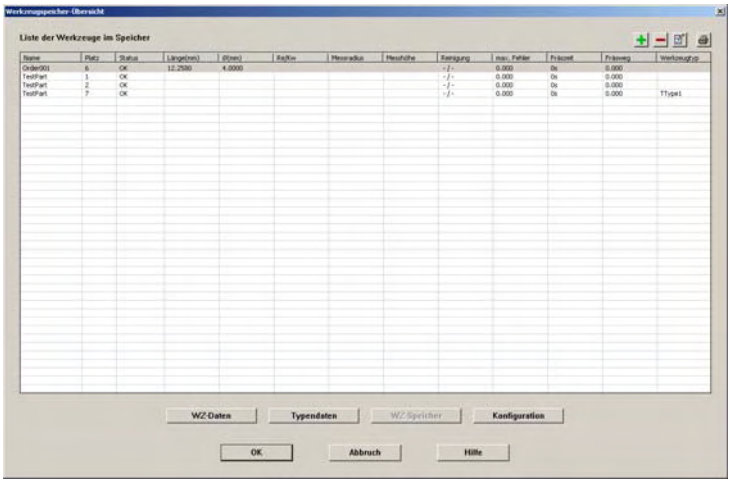



Abb. 132: Werkzeugdatendialog

**Listeninhalt**

| | |
|---|---|
| **Name** | Zeigt die Bezeichnung des Werkzeuges an. |
| **Platz** | Werkzeugnummer |
| **Status** | Gibt den Status der Werkzeuge an:<br>OK Werkzeug ist in Ordnung<br>USED Werkzeug gebraucht aber noch benutzbar<br>BROKEN Werkzeug abgebrochen und für weitere Verwendung gesperrt |
| **Länge** | Es wird die originale Auskraglänge angezeigt . |
| **∅ (mm)** | Es wird der originale Durchmessers angezeigt. |

| | |
|---|---|
| **Re/Kw** | Die Größe des Werkzeugradius bzw. des Konuswinkels wird angegeben. |
| **Messradius** | Messradius für außermittige Vermessung. |
| **Messhöhe** | Messhöhenangabe für Durchmesservermessung. |
| **Reinigung** | Angabe, ob das Werkzeug bei Vermessung vorab gereinigt werden soll (TLC / TLM). |
| **Max. Fehler** | Angabe des Längenverschleiß. |
| **Fräszeit** | Zeigt die Einsatzzeit des Werkzeuges an, unabhängig von Programmen. |
| **Fräsweg (m)** | Zeigt die bisher zurückgelegte Fräsdistanz an, unabhängig von Programmen. |
| **Werkzeugtyp** | Zeigt die Werkzeugtypenzuordnung des Werkzeuges an. |

**Auf Wunsch können weitere Spalten aktiviert werden, dazu können an den Zwischenräumen der Spaltenüberschriften die Spalten aufgezogen werden.**

**Aktionen**

| | |
|---|---|
|  | Erzeugt eine Ausgabedatei der Werkzeugdaten im HTML-Format. Nach der Erzeugung wird diese Datei geöffnet. |
|  | Öffnet den Dialog „Einzelansicht“ zum aktuell in der Liste ausgewählten Werkzeug. |

Zum Umschalten in die verschiedenen Bereiche der Werkzeugdatenbank, Gruppendaten bzw. Konfiguration der Werkzeugplätze, stehen verschiedene Schaltflächen zur Verfügung, eine Übersicht gibt die Abbildung „Werkzeugdaten Einzelansicht“.

| | |
|---|---|
| **Typendaten** | Öffnet den Dialog „Werkzeugtypen-Übersicht“. |
| **WZ-Speicher** | Öffnet den Dialog „Werkzeugspeicher-Übersicht“ |
| **Konfiguration** | Öffnet den Dialog „Werkzeugplatz Eigenschaften“ |

### 19.15.2 Einzelübersicht

In diesem Dialog können die zu dem im Werkzeugspeicher befindlichen Werkzeugen gehörigen Daten abgefragt und verwaltet werden. Diese umfassen jeweils Informationen zur Werkzeuggeometrie, zum Verschleiß, sowie zu Standzeit und Standweg. Weiterhin können hier diverse Parameter zur Werkzeugvermessung allgemein vorgegeben werden.

Zum Wechseln zwischen den einzelnen Datensätzen stehen die Sondertasten „Bild↑“, „Bild↓“, „Pos1“ und „Ende“ auf der Tastatur zur Verfügung.

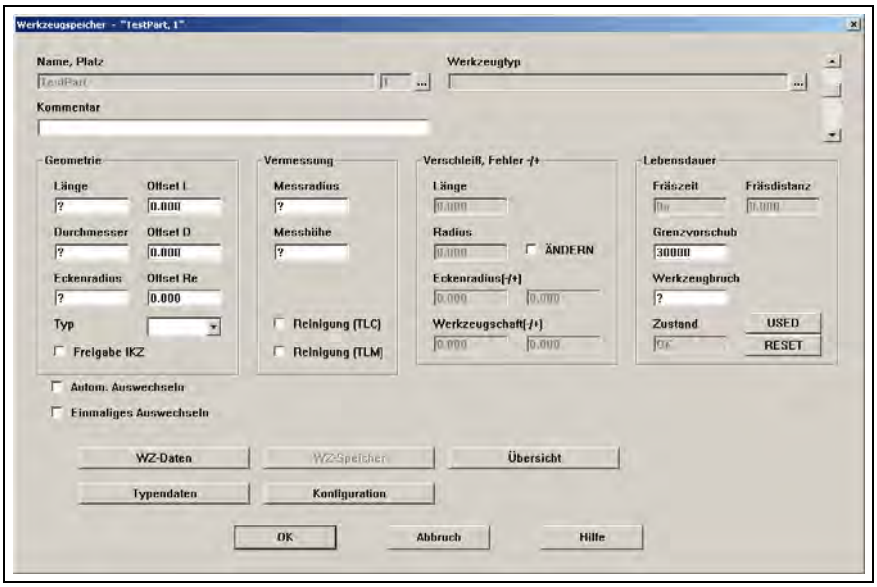



Abb. 133: Werkzeugdaten Einzelansicht

| | |
|---|---|
| **Name, Platz** | Hier wird die Bezeichnung des Werkzeugdatensatzes mit der zugehörigen Werkzeugnr angegeben. |
| **Schalter “…”** | Dient der Auswahl des Namens bzw. der Platznr. des aktuellen Werkzeugdatensatzes. |
| **Kommentar** | Kommentar zum Werkzeug. |
| **Werkzeugtyp** | Anzeige des aktuell zugeordneten Werkzeugtyps |
| **Schalter “…”** | Zuordnung eines Werkzeugtyps zu dem aktuell angezeigten Werkzeug.<br>Dies ist nur möglich, wenn die folgenden Voraussetzungen erfüllt sind: |
| | 1. Werkzeugplatz ist keinem |

| | | |
|---|---|---|
| | | Werkzeugtyp zugeordnet. |
| | 2. | Werkzeug befindet sich auf dem Werkzeugplatz. |
| | 3. | Werkzeug ist nicht Reserviert. |
| **Gruppe Geometrie** | Darstellung der geometrischen Maße des angezeigten Werkzeuges (siehe Abschnitt „Geometrie“) | |
| **Gruppe Vermessung** | Darstellung der Parameter zur Vermessung des Werkzeuges. | |
| **Gruppe Verschleiß** | Darstellung der Verschleißwerte des angezeigten Werkzeuges (siehe Abschnitt „Verschleiß“). | |
| **Gruppe Lebensdauer** | Darstellung der Lebensdauerparameter des angezeigten Werkzeuges (siehe Abschnitt „Lebensdauer“). | |
| **Automatisches Auswechseln** | Option: Werkzeug wird nach jeder Abarbeitung sofort ins externe Magazin verbracht (nur bei installiertem Werkzeugcache möglich). | |
| **Einmaliges Auswechseln** | Option: Werkzeug wird einmalig nach der Abarbeitung ins externe Magazin verbracht (nur bei installiertem Werkzeugcache möglich). | |

Zur Navigation innerhalb der Werkzeugdaten stehen die folgenden Schaltflächen zur Verfügung.

| | |
|---|---|
| **WZ-Daten** | Öffnet den Dialog „Werkzeugdateneinzelansicht“ |
| **Typendaten** | Öffnet den Dialog „Werkzeugtypeneinzelansicht“. |
| **Konfiguration** | Öffnet den Dialog „Werkzeugplatz Eigenschaften“ |
| **Übersicht** | Wechselt zurück zur Werkzeugspeicherübersicht |

### 19.15.3 Werkzeugname mit Werkzeugsatznamen

Bei der Verwendung eines Werkzeugspeichers (Option), dient der Name als Schlüssel, d.h. der Name muss eindeutig sein. Um dies zu gewährleisten, wird der Name bei der Eingabe geprüft und ggf. eine Meldung erzeugt, falls dieser bereits vergeben worden ist.

Wird der Werkzeugspeicher mit Satznummern verwendet, so kann der Name ausschließlich über den Button „**...**“ in der Gruppe „Name, Platz“ angegeben werden.

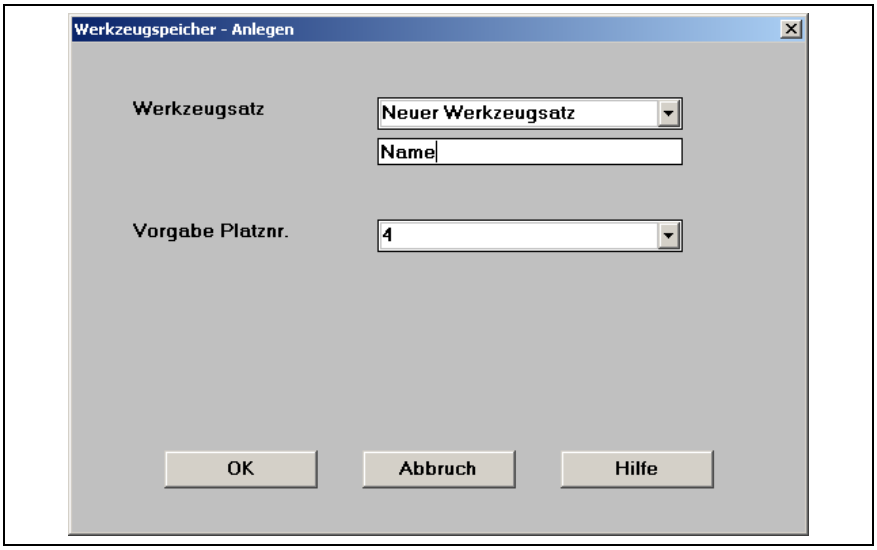



Abb. 134: Werkzeugdaten Einzelansicht

| | |
|---|---|
| **Werkzeugsatz** | Auswahl der vorhandenen Werkzeugnamen, bzw. Angabe eines neuen Werkzeugnamens. Bei Auswahl eines neuen Werkzeugsatzes, kann der Name direkt in der „Editbox“ angegeben werden. |
| **Vorgabe Platznr.** | Angabe des Platzes des Werkzeugdatensatzes. Beim Aufruf aus dem Werkzeugdatendialog heraus, steht hier immer der aktuelle Werkzeugplatz. |

Beim Beenden des Dialoges mit „OK“ werden die Eingaben geprüft, ob der Name eindeutig ist. Wenn ja, werden die Daten für das gewählte Werkzeug übernommen.

**Bei Verwendung von RMSDataBase ist die Änderung des Werkzeugnamens nicht möglich!**

### 19.15.4 Geometrie

An dieser Stelle können die Werkzeuglänge sowie der Werkzeugdurchmesser eingegeben werden.

Die Geometriedaten, wie Länge, Durchmesser, Eckenradius bzw. Konuswinkel werden immer als Originalwerte angezeigt.

Ein realer Wert kann nur durch den Originalwert mit Berücksichtigung des Verschleißwertes ermittelt werden.

Durch Anwahl der Optionen Kugelfräser oder Schaftfräser werden ggf. die Parameter Messradius, Messhöhe und Eckenradius automatisch aus dem aktuellen Durchmesser berechnet.

**Ändern sich die aktuell angezeigten Werkzeugdaten durch die NC-Abarbeitung, so erfolgt eine Meldung und die geänderten Daten werden angezeigt.**

| **Geometriewerte:** | |
|---|---|
| **Länge** | Es wird die originale Auskraglänge des Werkzeuges angezeigt. Die Länge bezieht sich auf die Referenz-Werkzeugaufnahme, mit der die Kalibrierung vorgenommen wurde. Wird eine andere Werkzeugaufnahme verwendet, differiert der Wert um den Längenunterschied zwischen der Kalibrieraufnahme und der aktuellen Aufnahme. |
| **Durchmesser** | Größe des originalen Durchmessers wird angegeben. Eine automatische Durchmessererfassung ändert den Verschleißwert, nicht den Durchmesser. |
| **Eckenradius** | Dieser Wert ist manuell einzugeben und dient nur der Information. |

| Offsetwerte zu den Geometriewerten: | |
|---|---|
| **Offset L** | Optionaler Offsetwert für die Längenkorrektur (TLC) des Werkzeugs mit dem Laser, dabei ist bei einem positiven Offsetwert das Werkzeug länger. |
| **Offset R** | Optionaler Offsetwert für den Radius für die Verwendung bei der Radiuskorrektur, dabei ist bei einem positiven Offsetwert der Werkzeugradius größer.<br>Der Offsetwert findet nur bei den folgenden Aktionen Verwendung:<br>- Werkzeugdurchmessererfassung (TDM)<br>- Einwechseln eines Werkzeuges in die Spindel, sofern Radius bekannt. |
|  | **Die manuelle Vorgabe des Radiuskorrekturwertes (NC-Befehl „R=“) bleibt von dem Offset (Offset R) ausgenommen.** |
| **Offset Re** | Optionaler Offsetwert für den Eckenradius, dabei ist bei einem positiven Offsetwert der Werkzeugeckenradius größer. |

| Werkzeugtypenauswahl: | |
|---|---|
| **Kugelfräser** | Bei Anwahl dieser Funktion und Eingabe eines Durchmessers werden automatisch die Messhöhe und der Eckenradius errechnet. |
| **Stirnfräser** | Der Eckenradius wird automatisch auf Null gesetzt. Ist der Eckenradius größer Null, muss der Wert manuell geändert werden. |
| **Konus** | Bei Anwahl dieser Funktion, werden die Geometriedaten eines Konusfräsers (Einschneidenfräser) angezeigt. |
| **Freigabe IKZ** | Durch Anwahl dieser Option kann die Verwendung eines Werkzeuges mit einer Innenkühlmittelzufuhr (IKZ) aktiviert werden. |

### 19.15.5 Vermessung

Die Parameter Messradius für außermittige Längenmessung/-korrektur, sowie Messhöhe für die Durchmessererfassung, können hier als Werkzeugbezogene Standardwerte eingestellt werden. Sofern keine anderen Parameter vorliegen, erfolgt die jeweilige Messung mit diesen Parametern. Der Eckenradius dient zur Zeit nur der Information.

| | |
|---|---|
| **Messradius** | Die Längenmessung wird automatisch um den eingegebenen Wert außerhalb des Werkzeugmittelpunkts durchgeführt. Diese Funktion dient vor allem zum Vermessen von Stirnfräsern, die in der Mitte freigeschliffen sind. Eine mittige Vermessung dieser Werkzeuge kann zu falschen Messergebnissen führen. |
| **Messhöhe** | Der Durchmesser wird auf dieser Werkzeughöhe, ausgehend von der Werkzeugspitze, gemessen. |
| **Reinigung (TLC)** | Vorgabe, ob bei der Längenkorrektur eine Reinigung durchgeführt werden soll. |
| **Reinigung (TLM)** | Vorgabe, ob bei der Längenmessung eine Reinigung durchgeführt werden soll. |

### 19.15.6 Verschleiß

Die Steuerung RMS6 speichert für Werkzeuglänge und Werkzeugradius intern jeweils auch den bisher größten gültigen Wert. Durch Vergleich mit den aktuellen Werten ergeben sich die angezeigten Verschleißdaten. Durch Anwahl der Option "ÄNDERN" können die Daten bei Bedarf manuell geändert werden, falls es durch Verschmutzung o.ä. zu einer Fehlmessung kommt. Um thermische Einflüsse auszuschließen, sollten die Messungen möglichst unter gleichbleibenden Bedingungen erfolgen.

| | |
|---|---|
| **Länge** | Gibt den Verschleiß des Werkzeuges an, ausgehend von der größten gemessenen Länge. Positiver Wert = Verschleiß (Werkzeug ist effektiv kürzer). |
| **Radius** | Gibt den Verschleiß am Radius an, gemessen auf der vorgegebenen Höhe, ausgehend vom größten gemessenen Radius. |
| **Ändern** | Um obige Werte zu ändern, muss diese Funktion angewählt sein. |
| **Eckenradius** | Im linken Feld wird der Verschleiß und im rechten Feld die Aufbauschneide, jeweils mit den größten Wert (stets positiv) für den Eckenradius dargestellt. Die Werte werden nach Ausführung eines TCC-Befehls aktualisiert.<br>Bei Verwendung von Werkzeugtypen wird für die Prüfung nach den allgemeinen Grenzwerten nur nach Verschleiß geprüft, d.h. es der Wert des linken Feldes zur Prüfung verwendet. |
| **Werkzeug-schaft** | Im linken Feld wird der Verschleiß und im rechten Feld die Aufbauschneide, jeweils mit den größten Wert (stets positiv) für den Werkzeugschaft dargestellt. Die Werte werden nach Ausführung eines TCC-Befehls aktualisiert. |
| **Konus** | Im linken Feld wird der Verschleiß und im rechten Feld die Aufbauschneide am angezeigt, jeweils mit den größten Wert (stets positiv) für den Konus dargestellt. Die Werte werden nach Ausführung eines TCC-Befehls aktualisiert.<br>Diese Darstellung wird nur durch die |

| | |
|---|---|
| | Auswahl der Checkbox „Konus“ in der Gruppe Geometrie angezeigt. |
| **USED** | Setzt den Werkzeugstatus auf „USED“. |
| **RESET** | Setzt den Werkzeugstatus wieder auf „Ok“, falls der Status vorher „BROKEN“ oder „USED“ war. |

### 19.15.7 Lebensdauer

In Abhängigkeit eines vorgebbaren maximalen Fräsvorschubs zählt die Steuerung RMS6 Fräszeit und Fräsweg während der Bearbeitung. Zusätzlich wird hier der aktuelle Werkzeugstatus angezeigt: "OK", "abgenutzt" oder "abgebrochen". Der Werkzeugstatus kann nach Auftreten von Verschleiß oder Bruch bei Bedarf manuell auf "OK" zurückgesetzt werden. Für jedes Werkzeug kann, sofern installiert, die Werkzeugreinigung aktiviert werden, getrennt nach Längenmessung und Längenkorrektur.

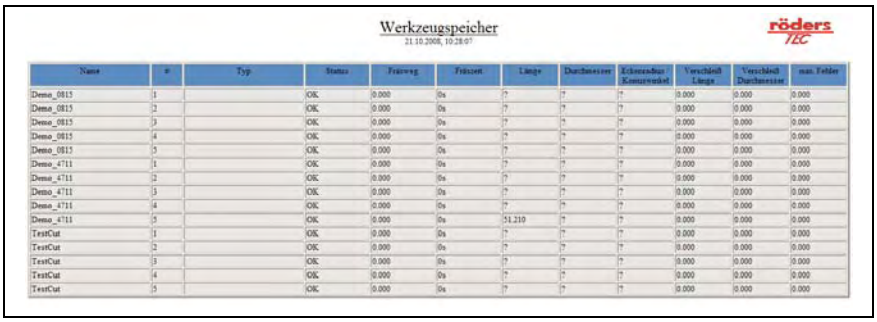
| | |
|---|---|
| **Fräszeit** | Zeigt die Einsatzzeit des Werkzeuges an, unabhängig von Programmen. Es wird nur die Zeit aufgezeichnet, in der sich die Maschine unterhalb des im Fenster "Grenzvorschub" angegebenen Vorschubs bewegt. |
| **Fräsdistanz** | Zeigt die bisher insgesamt zurückgelegte Fräsdistanz an, unabhängig von Programmen. Die Distanz wird nur gezählt, wenn die Maschine mit einem Vorschub unterhalb des "Grenzvorschubs" fährt. |
| **Grenz-vorschub** | Bewegt sich die Maschine mit einem Vorschub innerhalb von 1 mm/min bis zum angegebenen Wert, werden Fräsdistanz und Fräszeit aufgezeichnet. |
| **Status** | Gibt den Zustand des Werkzeugs an.<br>"OK" Werkzeug in Ordnung.<br>"USED" Werkzeug nicht gebrochen, jedoch nicht benutzbar.<br>"BROKEN" Werkzeug abgebrochen und für weitere Verwendung gesperrt.<br>Befindet sich das Werkzeug im Status "USED" oder "BROKEN" kann über die Funktion "ÄNDERN" der Status manuell verändert werden. |

### 19.15.8 Ausgabe der Werkzeugspeicherdaten

Mit dem Schalter „Ausgabe“ in der Werkzeugspeicherübersicht, kann eine Ausgabedatei, mit allen Werkzeugspeicherdaten, im HTML-Format erzeugt werden.

Die RMS6-Steuerung öffnet anschließend die erzeugte HTML-Datei im Internet-Explorer.

**Beispiel:**


Werkzeugspeicher

röders TEC

| Name | # | Typ | Status | Fräsweg | Fräszeit | Länge | Durchmesser | Eckenradius / Konturradius | Verschleiß Länge | Verschleiß Durchmesser | max. Fehler |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Demo_0815 | 1 | | OK | 0.000 | 0s | ? | ? | ? | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Demo_0815 | 2 | | OK | 0.000 | 0s | ? | ? | ? | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Demo_0815 | 3 | | OK | 0.000 | 0s | ? | ? | ? | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Demo_0815 | 4 | | OK | 0.000 | 0s | ? | ? | ? | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Demo_0815 | 5 | | OK | 0.000 | 0s | ? | ? | ? | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Demo_4711 | 1 | | OK | 0.000 | 0s | ? | ? | ? | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Demo_4711 | 2 | | OK | 0.000 | 0s | ? | ? | ? | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Demo_4711 | 3 | | OK | 0.000 | 0s | ? | ? | ? | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Demo_4711 | 4 | | OK | 0.000 | 0s | ? | ? | ? | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Demo_4711 | 5 | | OK | 0.000 | 0s | 51.210 | ? | ? | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| TestCut | 1 | | OK | 0.000 | 0s | ? | ? | ? | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| TestCut | 2 | | OK | 0.000 | 0s | ? | ? | ? | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| TestCut | 3 | | OK | 0.000 | 0s | ? | ? | ? | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| TestCut | 4 | | OK | 0.000 | 0s | ? | ? | ? | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| TestCut | 5 | | OK | 0.000 | 0s | ? | ? | ? | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

Abb. 135: HTML-Ausgabe

**Die HTML-Ausgabe wird im MS Internet Explorer® geöffnet und kann dort über die Druckfunktion leicht ausgedruckt werden.**

### 19.15.9 Arbeiten mit dem Werkzeugspeicher

Der Werkzeugspeicher dient dazu, Werkzeugdaten zu archivieren, die keinem Werkzeugplatz im Werkzeugwechsler zugeordnet sind. Ein Werkzeugdatensatz wird automatisch verschoben, wenn er einen Werkzeugnamen besitzt.

Ein Werkzeugdatensatz wird dann bei den folgenden Aktionen verschoben:

- Werkzeugdatensatz anlegen.
- Werkzeugdatensatz löschen.
- Identifikationsfahrt des Werkzeugwechslers.
- Werkzeugentnahme über Handwechsel.
- Verschieben eines Werkzeugspeicherdatensatzes auf einen Werkzeugplatz.

Wird ein Datensatz aus dem Werkzeugspeicher wieder benötigt, so muss das Werkzeug z.B. in den Werkzeugwechsler eingelegt werden. Nach der Identifikationsfahrt, können nun die gewünschten Werkzeugspeicherdaten über den Schalter „Auswahl“ dem Werkzeug zugewiesen werden.

Es gibt zwei mögliche Strategien, wie der Werkzeugspeicher angewendet werden kann:

1. **Verwendung von Werkzeugsätzen**

   Der Werkzeugspeicher wird durch einen Werkzeugsatznamen, zuzüglich einer Platznummer verwaltet, d.h. unter einem Werkzeugsatznamen können mehrer Werkzeuge (entspricht max. der Kapazität des Werkzeugwechslers) verwaltet werden. Ein Werkzeugspeicherdatensatz kann dann nur dem gleichen Werkzeugplatz wieder zugewiesen werden.

2. **Verwendung von Werkzeugnamen**

   Der Werkzeugspeicher wird ausschließlich über Werkzeugnamen verwaltet, d.h. ein Werkzeugname existiert genau einmal und gilt für genau ein Werkzeugdatensatz.

# 20 Längenmessung

Die HSC-Fräsmaschinen verfügen über einen Messlaser, der eine vollautomatische Korrektur unterschiedlicher Werkzeuglängen ermöglicht. Hierbei dient die feste *Z*-Position des Lasers als Referenzpunkt.

**Immer wenn ein neues Werkzeug eingesetzt wird, sind unbedingt vorhandene, alte Werkzeugdaten zu löschen! Ansonsten drohen schwere Bearbeitungsfehler.**

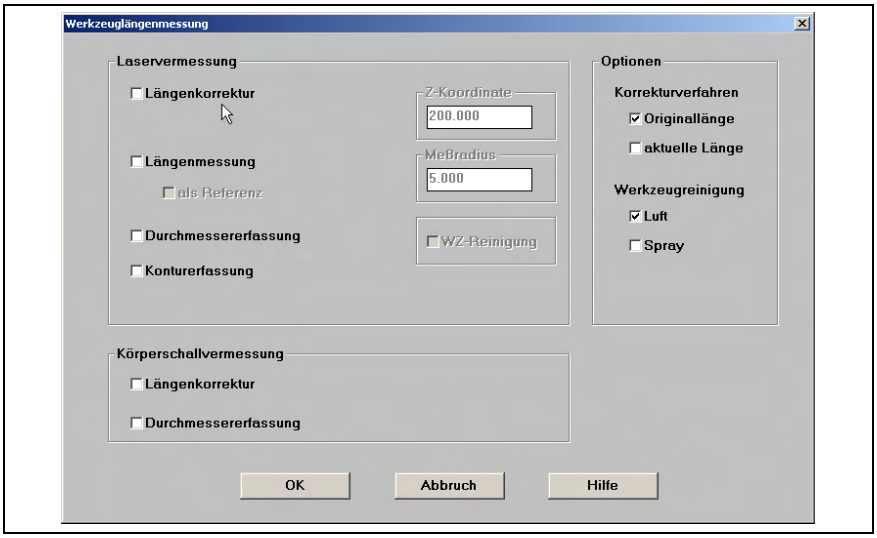



Abb. 136: Werkzeuglängenmessung - Dialog

## 20.1 Laservermessung

### 20.1.1 Längenkorrektur

Nach einem Werkzeugwechsel können Sie mit dieser Funktion den *Z*-Wert des aktuellen Koordinatensystems korrigieren, so dass sich die Spitze des neuen Werkzeugs an derselben Z-Koordinate befindet, wie die Spitze des vorherigen.

Die Maschine verfährt hierzu wiederum mit der Werkzeugspitze auf die Längenmessdose bzw. in den Laserstrahl. Dieser Position wird die *Z*-Koordinate zugewiesen, die zuvor beim Einrichten der Maschine mit der "Längenmessung" ermittelt wurde. Dieser Wert kann in dem entsprechenden Feld des Fensters kontrolliert und korrigiert werden. Der entsprechende Programmierbefehl ist "*TLC*=".

**Bei der Verwendung des Originallängenprinzips, wird die Länge des Werkzeuges nur bei der ersten Vermessung ermittelt. Längenänderungen (z.B. durch Verschleiß) werden nicht berücksichtigt!**

**Soll der Verschleiß in der Längenkorrektur berücksichtigt werden, so ist das Reallängenprinzip (aktuelle Länge) zu wählen.**

Durch die zusätzliche Angabe eines Messradius, erfolgt die Messung um den angegebenen Wert außerhalb der Werkzeugmitte.

**Zur Vermessung von Stirnfräser empfiehlt sich die außermittige Vermessung durch Angabe eines Messradius. Ansonsten können kleine Maßabweichungen durch einen häufig vorhandenen Freischliff im Zentrum des Fräsers entstehen.**

Bei jeder Längenmessung bzw. Längenkorrektur wird der Längenkorrektur-Befehl mit der gemessenen Z-Koordinate bzw. dem eingegebenen Korrekturwert in der Datei "*metafile.iso*" abgespeichert. Da diese beim Aufruf des "*Editors*" mitgeladen wird, kann der Befehl bei Bedarf direkt in das aktuelle NC-Programm kopiert werden.

**Längenkorrektur für 3D-Taster (TLC –probe):**

Diese Funktion führt eine Längenkorrektur für den 3D-Taster durch. Die Korrektur wird rein rechnerisch durchgeführt, eine reale Messung am Messlaser wird nicht durchgeführt

**Diese Funktion ist nur bei eingesetztem und funktionsbereiten 3D-Taster anwählbar.**

### 20.1.2 Längenmessung

Der bei der Werkzeuglängenmessung ermittelte Wert, stellt beim späteren Werkzeugwechsel den Bezug zwischen der aktuellen *Z*-Koordinate, also dem Werkstück, und der *Z*-Position der Längenmesseinrichtung her.

Dabei wird je nach Konfiguration der RMS6 – Steuerung die originale oder die reale Werkzeuglänge des aktuellen Werkzeuges berücksichtig. Die ermittelte Z-Koordinate bezieht sich auf das für das Werkstück eingestellte aktuelle Koordinatensystem. Die Anzeige dieses Messwertes erfolgt in einem separaten Fenster und beim erneutem Betätigen des Schalters für die Werkzeuglängenmessung. Durch die zusätzliche Angabe eines Messradius, erfolgt die Messung um den angegebenen Wert außerhalb der Werkzeugmitte.

**Zur Vermessung von Stirnfräser empfiehlt sich die außermittige Vermessung durch Angabe eines Messradius. Ansonsten können kleine Maßabweichungen durch einen häufig vorhandenen Freischliff im Zentrum des Fräsers entstehen.**

Die Maschine fährt bei der Messung mit der Spitze des Werkzeugs den Schaltpunkt der Werkzeuglängen-messeinrichtung an. Die Werkzeugvermessung mit einem Laser erfolgt bei laufender Spindel. Für die Längenmessung ist die Ausdehnung der Spindelwelle zu beachten. Entsprechend der geforderten Genauigkeiten sind die im Kapitel *Bedienungshinweise* aufgeführten Warmlaufzeiten zu beachten. Bei Maschinen mit der Option „*Hochgenau*“ wird die Ausdehnung der Spindelwelle automatisch kompensiert.

**Längenmessung als Referenz:**

Diese Funktion dient nur zum Einrichten des 3D-Tasters! Siehe Kapitel *Wartung* Abschnitt *Einrichten des 3D-Tasters.*

**Die Durchführung dieser Funktion, außerhalb des Einrichtvorgangs des 3D-Tasters, kann zur Verfälschung der Konfigurationswerte führen. Dies führt zur Verschiebung der Z-Koordinaten!**

### 20.1.3 Durchmessererfassung

Mit einem eingebauten Messlaser ist es möglich, den Durchmesser des eingesetzten Werkzeuges zu messen. Hierzu muss zuvor ebenfalls die Spindel eingeschaltet werden. Bei einem Aufruf dieser Funktion aus einer Kommandodatei heraus wird der Durchmesser in der Höhe gemessen, die mit dem Kommando als "*Wert*" übergeben wird. Zuvor wird die Position der Fräserspitze ermittelt, von wo aus die Höhe berechnet wird. Der entsprechende Programmierbefehl ist TDM=*Wert.* Sinn dieser Funktion ist es, bei der Verwendung einer Radiuskorrektur den aktuellen Ist-Durchmesser des Werkzeugs für die Berechnung zu verwenden und nicht mit dem Solldurchmesser zu arbeiten.

Eine manuelle Durchmesserermittlung ist ebenfalls möglich. Hierbei besteht im Gegensatz zur automatischen Vermessung aus dem Programm heraus die Möglichkeit, eine Messung in zwei Höhen vorzunehmen, um die Zylindrizität des Werkzeugs zu überprüfen. Zur Messung werden entsprechend eine oder zwei Höhen eingegeben, als Ausgabe erhält man einen oder zwei Durchmesser und bei zweifacher Messung zusätzlich einen Winkel. Dieser Winkel beschreibt die Formabweichung zwischen den beiden gemessenen Höhen. Ist der Winkel gleich Null, ist das Werkzeug ideal zylindrisch, sonst konisch mit dem angegebenen Winkel.

### 20.1.4 Konturerfassung

Mit dieser Funktion wird das Spindelwerkzeug vollautomatisch vermessen. Für alle benötigten Parameter werden Standardwerte verwendet. Zur Durchführung der Messung muss sich ein drehendes Werkzeug in der Spindel befinden.

## 20.2 Reinigung

Sind entsprechende Reinigungsvorrichtungen installiert, kann durch Markieren des Feldes „*WZ-Reinigung*“ vor den Messvorgängen eine Werkzeugreinigung durchgeführt werden. Die Option ist anwählbar, wenn eine Werkzeugreinigung installiert ist und wenn ein Vermessungsbefehl angewählt wurde.

## 20.3 Optionen zur Längenmessung

Es stehen zusätzliche Optionen zu der Längenmessung zu Verfügung.

### 20.3.1 Korrekturverfahren

Es besteht die Möglichkeit, die Art der Geometriedatenerfassung im Dialog für die gesamte Steuerung vorzugeben (Vorgabewert).

**WICHTIG!**

**Die Einstellung des Korrekturverfahrens beeinflusst die Verwendung der Werkzeugdaten, eine falsche Einstellung zur gewählten Frässtrategie führt zu Versatz!**




Abb. 137: Korrekturverfahren

Grundsätzlich arbeitet die Werkzeugdatenbank mit Originalwerten, jedoch kann für die Längenkorrektur eine abweichende Konfiguration durchgeführt werden.

D.h. mit dieser Option wird die Art der Längenkorrektur für die gesamte Steuerung definiert. Beim Beenden der RMS6 - Steuerung wird die aktuelle Konfiguration gespeichert.

Es gibt verschieden Stufen der Umschaltung des Korrekturverfahrens:

1. Umschaltung für einen einzelnen Befehl.

   Nur möglich im NC-Befehl „TLC“ durch Angabe der Optionen „-Act“ bzw. „-Org“.

   Ausschließlich nur gültig für den aktuellen „TLC“-Befehl.

2. Umschaltung innerhalb einer Abarbeitung.

   Umschaltung nur in der Kommandodatei durch NC-Befehl „STA“ bzw. „STO“. Die Umschaltung gilt dann nur innerhalb der Kommandodatei und bis zur nächsten Verwendung von „STA“ oder „STO“.

3. Permanente Umschaltung (Steuerungsweite Umschaltung).

   Nur per Längenmessdialog möglich (siehe unten).



**Die Verwendung der Umschalt NC-Befehle bewirkt nur eine temporäre Umschaltung des Korrekturverfahrens innerhalb einer Kommandodatei (Abarbeitung, Job). Sie ist nicht zu verwechseln mit der Umschaltung im „Längenmessung“-Dialog.**

| | |
|---|---|
| **Originallänge** | Die Werkzeugdatenbank verwendet ausschließlich die Originallängen.<br><br>Bei Verwendung eines neuen Werkzeuges zur Längenmessung (es sind noch keine Werkzeugdaten hinterlegt), wird die gemessene Originallänge in die Werkzeugdatenbank geschrieben.<br><br>Dieser Wert ist nur durch ein RESET oder ein Löschen des Werkzeugdatensatzes des betreffenden Werkzeuges zu ändern!<br><br>Wird ein Werkzeug verwendet, welches bereits in der Werkzeugdatenbank erfasst ist, wird die Originallänge nicht verändert.<br><br>Sollte bei der Längenmessung eine Änderung der aktuellen Werkzeuglänge, gegenüber der Originallänge, festgestellt werden, so wird diese Differenz als Verschleiß in der Datenbank hinterlegt.<br><br>Bei der Auswahl dieser Option und Bestätigung mit „OK“ muss die Auswahl in |

einem zusätzlichem Dialog bestätigt werden.

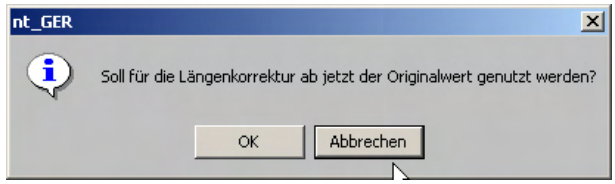



Abb. 138: Sicherheitsabfrage Originallänge

Bei Bestätigung mit „OK“ wird die Auswahl übernommen, bei „Abbrechen“ wird die Auswahl nicht übernommen und der Dialog zur „Werkzeuglängenmessung“ in den Vordergrund geholt.

**Aktuelle Länge**

Die Werkzeugdatenbank verwendet ausschließlich die realen Längen.

Jede Vermessung des Werkzeuges ändert die Länge des Werkzeuges.

Bei der Auswahl dieser Option und Bestätigung mit „OK“ muss die Auswahl in einem zusätzlichen Dialog bestätigt werden.

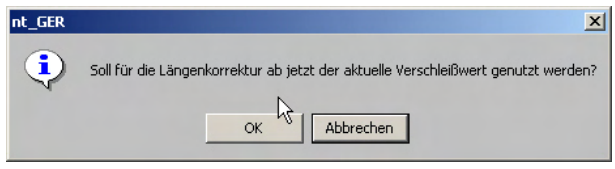



Abb. 139: Sicherheitsabfrage reale Länge

Bei Bestätigung mit „OK“ wird die Auswahl übernommen, bei „Abbrechen“ wird die Auswahl nicht übernommen und der Dialog zur „Werkzeuglängenmessung“ in den Vordergrund geholt.

### 20.3.2 Werkzeugreinigung

Diese Option veranlasst keine Reinigungsaktion, sondern legt die Art der Werkzeugreinigung fest. Das Feld ist nur sichtbar, wenn in der Maschine sowohl Luft- als auch Sprayreinigung installiert sind.

Der eingestellte Reinigungstyp bleibt dauerhaft in der RMS6-Steuerung aktiv. Wenn in einem Fräsprogramm ein Vermessungsbefehl mit der Option *–clean* aufgerufen wird, wird der hier eingestellte Modus verwendet.




Abb. 140: Werkzeugreinigung

| | |
|---|---|
| **Luft** | Bei angewählter Reinigung für einen Messvorgang, wird diese mit Luft durchgeführt. |
| **Spray** | Bei angewählter Reinigung für einen Messvorgang, wird diese mit Spray durchgeführt. |

## 20.4 Längemessung per NC-Befehl

Alle Aktionen aus dem Dialog „Längenmessung“, stehen auch in Form von NC-Befehlen in einer Kommandodatei zur Verfügung.

Beachten Sie hierzu im Kapitel „Referenzhandbuch der RMS6-Programmierung“ die NC-Befehle:

1. TLC= – Werkzeuglänge kompensieren
2. TLM – Werkzeuglänge kontrollieren
3. TDM= – Werkzeugdurchmesser kontrollieren (optional)
4. TCM – Werkzeugkonturvermessung
5. TCC – Konturfehlererfassung
6. SETTOOLUSED – Aktuelles Spindelwerkzeug auf „Used“ setzen
7. SetToolData
8. ResetToolData
9. SET_TLC_ACT (STA)
10. SET_TLC_ORG (STO)

# 21 Maschine

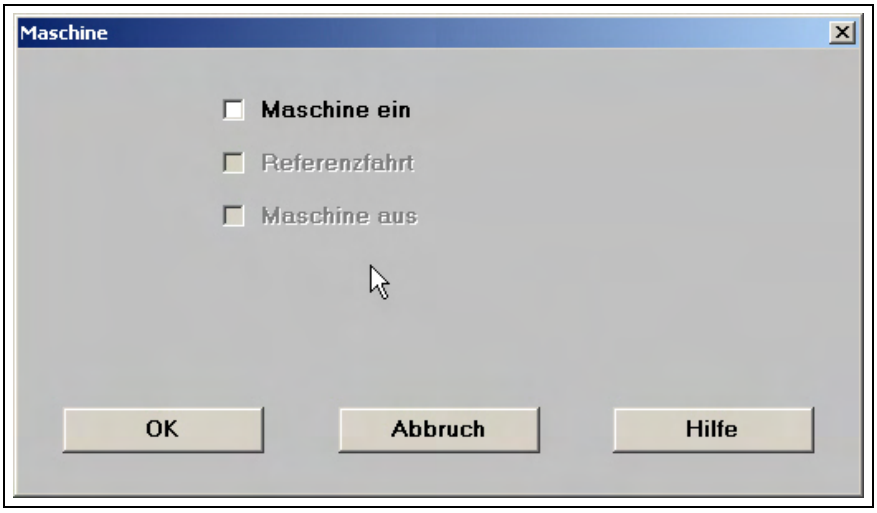



Abb. 141: Maschine ein

## 21.1 Maschine ein

Um die Bedienfunktionen, mit denen die Maschine verfahren werden kann (z.B. Handverfahren, Position anfahren, Werkzeugwechsel), zu aktivieren, muß die Maschine eingeschaltet werden. Hierdurch werden Sperrluft und Spindelschmierung eingeschaltet sowie die SERCOS-Antriebe der Achsen aktiviert. Danach sind die Antriebe verfahrbar.

Die Maschine schaltet sich ein, wenn die Türen durch Umlegen des Schlüsselschalters verriegelt sind oder die Zustimmtaste betätigt wird.

Wird das erste Mal nach dem Einschalten mit dem Hauptschalter "Maschine ein" gewählt, erfolgt zunächst eine Sicherheitsüberprüfung der Türkontakte. Im Statusfenster wird anschließend "Maschine: Ein" angezeigt.

## 21.2 Maschine aus

Hierdurch werden die Antriebe stromlos geschaltet und die *z*-Achse durch die Bremse gehalten. Es kann gefahrlos im Arbeitsraum der Maschine gearbeitet werden. Im Statusfenster wird "Maschine: Aus" angezeigt. Die Maschine gelangt ebenfalls durch das Öffnen einer Tür in den Zustand "Maschine: Aus". Wird die Tür durch Umlegen des Schlüsselschalters wieder verriegelt, kehrt die Maschine automatisch in den Zustand "Maschine: Ein" zurück.

Ist die Maschine durch das Öffnen einer Tür ausgeschaltet, so läßt sie sich durch das Drücken der Zustimmtaste der Handbox in die *Einrichtebetriebsart* bringen. In dieser Betriebsart ist das sicherere Verfahren mit begrenztem Override möglich. Die Spindel kann jedoch nicht eingeschaltet werden.

## 21.3 Referenzfahrt

Nach dem Einschalten der Maschine über den Hauptschalter muss einmalig die Referenzfahrt durchgeführt werden. Hierbei fährt die Maschine auf die Referenzmarken der einzelnen Achsen. Im Statusfenster wird danach "Maschine: Ref" angezeigt.

Ist zu Beginn der Referenzfahrt der Werkzeugwechsler geöffnet, so wird dieser automatisch in den geschlossenen Zustand überführt. Bei nicht referenzierter Maschine ist nur das "Handverfahren" mit begrenztem Override möglich.



**WICHTIG!**

**Bei Maschinen, die mit der Option Schwenkachse ausgestattet sind, ist vor Beginn der Referenzfahrt sicherzustellen, dass die Schwenkachse ungefähr senkrecht steht.**

## 21.4 Rotorlageidentifikation (RLI - Option)

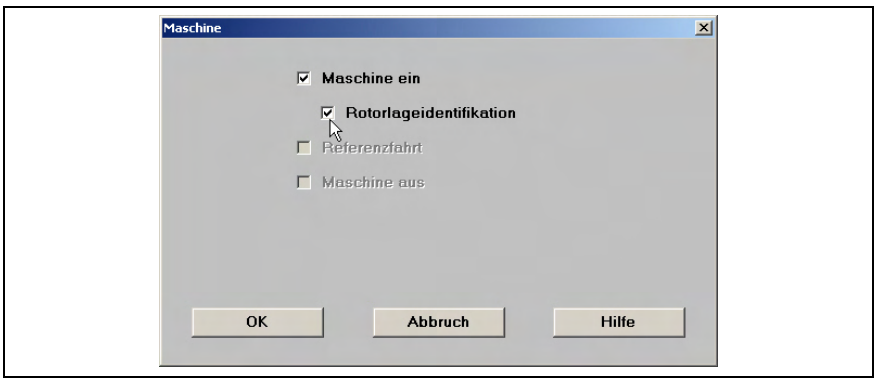



Abb. 142: Rotorlageidentifikation

Fräsmaschinen mit Linearantriebe benötigen in besonderen Betriebszuständen die Möglichkeit, die Rotorlage der einzelnen Linearmotoren zu ermitteln (Rotorlageidentifikation).

In folgenden Fällen kann es notwendig sein, die Rotorlageidentifikation durchzuführen:

- Nach einem Stromausfall.
- Wenn die Maschine über die Steuerung eingeschaltet wird, und eine der drei Vorschubachsen X, Y oder Z nur kurz anruckt und die Maschine dann mit dem Fehler „excessive Regelabweichung“ in den Fehlerzustand geht.
- Ab RMS6 Version 3.60 (226) besteht in Abhängigkeit der Maschinenausführung die Möglichkeit, dass die Achsen A und C auch mit Rotorlageidentifikation arbeiten.
  Falls eine der Achsen X, Y, Z, A oder C nur kurz anruckt und die Maschine dann mit dem Fehler „excessive Regelabweichung“ in den Fehlerzustand geht, muss das Feld „Rotorlageidentifikation auf allen Achsen“ angewählt und anschließend die Rotorlageidentifikation durchgeführt werden.

Der Vorgang der Rotorlageidentifikation wird im Anhang des Bedienungshandbuches ausführlich behandelt.

**WICHTIG!**

**Die Rotorlageidentifikation ist KEINE Referenzfahrt der Maschinenachsen, sondern dient ausschließlich dem Herstellen eines definierten Zustandes der Linear-Antriebsmotoren!**

## 21.5 Funktionstest der Z-Achs – Bremse (optional)

Bei Maschinen mit Linearantrieben (RXP- und RHP-Maschinentypen) verhindern Bremsen ein Verschieben der Achsen im stromlosen Zustand der Maschine.

Aus Sicherheitsgründen ist eine regelmäßige Überprüfung der Bremse der Z-Achse erforderlich. Die Überprüfung wird von der Maschine selbständig durchgeführt bzw. angefordert. Darüber hinaus kann die Überprüfung auch durch den Bediener gestartet werden.

Es gibt deshalb zwei Möglichkeiten, um die Funktion der Bremsen (nur Z-Achse!) zu prüfen:

⇨ Automatische Prüfung im Anschluss an eine Referenzfahrt.

⇨ Manuelles Auslösen des Bremsentests über den Dialog „Maschine“.

**Hinweis:**

Der Bremsentest kann nur bei eingeschalteter Maschine erfolgen!

Ein manueller Bremsentest **muss** nach jeweils 200 Betriebsstunden durchgeführt werden. Dies wird durch eine Meldung signalisiert. Der Bremsentest muss dann durch einen Bediener gestartet werden. Vor erfolgreichem Abschluss des Tests sind der Wechsel in den Dialog „Handverfahren“ und das Abarbeiten von Fräsprogrammen von der RMS6-Steuerung unterbunden. Eine bei Ablauf der 200 Stunden aktive Bearbeitung kann jedoch vor Durchführung des Bremsentests regulär zu Ende geführt werden.



**WICHTIG!**

**Die gesperrten Funktionen „Handverfahren“ und „Abarbeitung“ können erst nach einem erfolgreich durchgeführten Bremsentest wieder angewählt werden!**

**Manueller Bremsentest:**

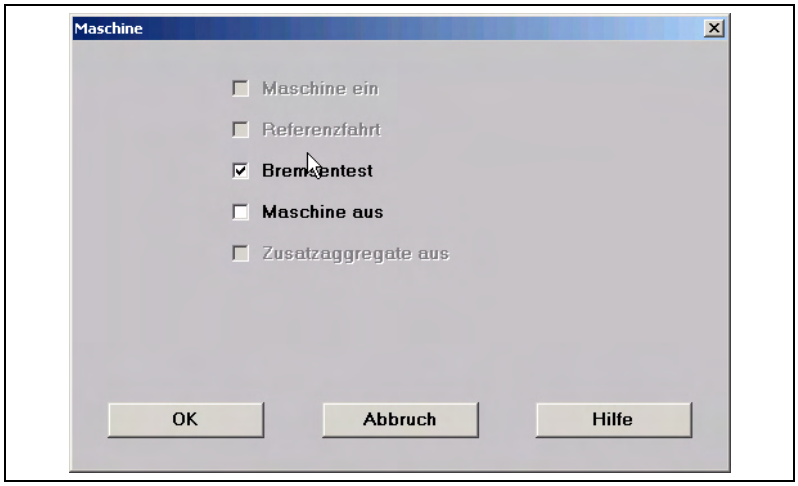
1. Dialog „Maschine“ anwählen.




2. Maschine einschalten.




3. „Bremsentest“ anwählen.



# 22 Spindel

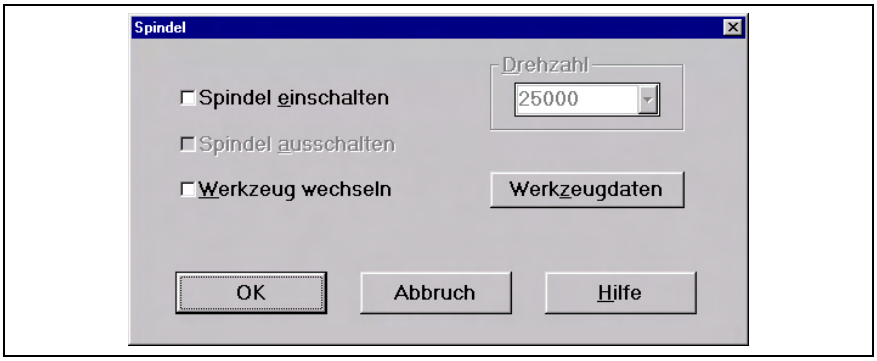



Abb. 143: Fenster Spindel

**WICHTIG!**

**Die Spindel darf niemals im kalten Zustand auf die maximale Drehzahl beschleunigt werden, dies würde, aufgrund unterschiedlicher Wärmedehnung, zur Zerstörung der Spindel führen!**

**Bitte beachten Sie die Einlaufvorgaben des Spindelherstellers zum Thema „Tägliche Inbetriebnahme“ !**

## 22.1 Spindel einschalten

Mit dieser Option läßt sich die Spindel mit der im Feld "**Drehzahl**" gewählten Drehzahl in der Drehrichtung im Uhrzeigersinn einschalten. Dies entspricht dem Programmierbefehl "SPINON" (oder M3).

## 22.2 Spindel ausschalten

Diese Option schaltet die Spindel wieder aus. Die Funktion entspricht dem RMS6-Programmierbefehl "SPINOFF" (oder M5).

## 22.3 Drehzahl

In diesem Feld wird die Spindeldrehzahl vorgewählt. Über dieses Feld kann die Spindeldrehzahl auch während einer Programmbearbeitung verstellt werden.

## 22.4 Werkzeug wechseln

Über diese Option lässt sich das Werkzeug der Spindel direkt von Hand wechseln. Die Bereitschaft der Maschine wird durch die Signalleuchte "Werkzeugwechsler" auf der Handbox angezeigt. Drücken Sie zum Öffnen der Zange der Spindel die Handboxtaste "Werkzeugwechsler". Beim Einsetzen ist darauf zu achten, dass die Werkzeugaufnahme mit ausreichender Kraft gegen die Spindelnase gedrückt wird. Anderenfalls könnte langfristig der Spannsatz der Spindel beschädigt werden. Anschließend betätigen Sie erneut den "Spindel“-Button und wählen "Werkzeugwechsel beenden".



**VORSICHT!**

**Die Werkzeugaufnahmen können sich nach längerer Laufzeit stark erwärmen und führen bei einem ungeschützten Berühren zu Hautverbrennungen.**



**SCHUTZAUSRÜSTUNG:**

**Tragen Sie bei einem manuellen Werkzeugwechsel feste Handschuhe (Leder) zum Schutz vor Verbrennungen.**

## 22.5 Werkzeugdaten

Dieses Feld zeigt durch anklicken die Werkzeugdaten des Werkzeugs, welches sich momentan in der Spindel befindet.

## 22.6 Spindel-Override

Ab der RMS6-Steuerungsversion 3.40 kann mit dem Spindel-Override die Solldrehzahl der Spindel per Handbox geändert werden.

Für die Änderung der Solldrehzahl sind folgende Bedingungen zu beachten:

- Der Wahlschalter „Achsen“ auf der Handbox muss sich in Stellung „S“ befinden.
- „Handverfahren“ ist nicht aktiv.
- Manueller Werkzeugwechsel ist nicht aktiv.

Sind die Bedingung erfüllt, so kann der Spindel-Override durch die folgenden Tasten geändert werden:

| | |
|---|---|
| **+** | Aktueller Override um einen Schritt erhöhen, Schrittgröße je nach Konfiguration bzw. Erhöhung auf nächste Drehzahlstufe bei U/F-Spindeln. Die Drehzahlstufen sind auch im Spindeldialog im Auswahlfenster für die Drehzahlen erkennbar. |
| **-** | Aktueller Override um einen Schritt erniedrigen, Schrittgröße je nach Konfiguration bzw. Absenken auf die nächst kleinere Drehzahlstufe bei U/F-Spindeln. |
| **Toolch** | Aktuellen Override auf Standard zurückstellen (100%). |

Änderungen an dem Override sind innerhalb eines bestimmten Zeitraumes durchzuführen (je nach Konfiguration, z.B. 180 Sekunden). Während dieses Zeitraumes blinkt die Signalleuchte „Werkzeugwechsel“ auf der Handbox.

Wird über den Dialog die Spindel ein- oder ausgeschaltet oder eine andere Drehzahl vorgegeben, so wird der Override auf 100% zurückgesetzt. Gleiches gilt, wenn eine neue Spindeldrehzahl über ein Programm vorgegeben wird.

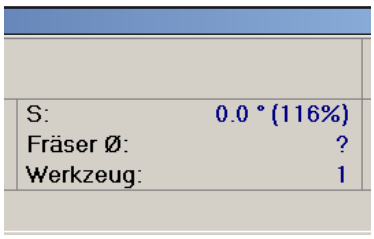



Abb. 144: Anzeige im Statusfenster

# 23 Sprühkühlung und -schmierung

Hiermit schalten Sie das Kühlschmiermittel ein und aus. Die entsprechenden Programmierbefehle lauten "OILON" oder M8 und "OILOFF" oder M9.

Die Anzeige des Zustandes der Sprühkühlung erfolgt im Statusfenster unter dem entsprechenden Eintrag "Kühlung: Ein" oder "Kühlung: Aus".

Wird die Sprühkühlung nicht aktiv, so können folgende Fehler vorliegen:

1. Der 3D-Taster befindet sich in der Spindel.
2. Es befindet sich kein Werkzeug in der Spindel.
3. Die Werkzeugwechslerklappe ist nicht geschlossen.
4. Die Emulsion / Schleiföl ist aktiv.
5. Die Maschine ist ausgeschaltet.
6. Der Sauger ist aktiv
7. Die Werkstückreinigung ist aktiv.

Es werden im Fehlerfall entsprechende Fehlermeldungen angezeigt.

## 23.1 Dialog zur Emulsionskühlung

Für die Maschinentypen RFM / RXP / RHP besteht die Möglichkeit der Ausrüstung mit einer Kühlemulsionsanlage, die eine Nassbearbeitung ermöglicht.

Abhängig von der Konfiguration und der Ausrüstung der Maschine besteht die Möglichkeit, die Außen- und Innenkühlung gleichzeitig oder jeweils nur eine Kühlungsart einzuschalten.

Für Werkzeugwechsel oder Längenvermessung wird die Emulsion automatisch aus und nach Abschluss der Aktion wieder eingeschaltet.

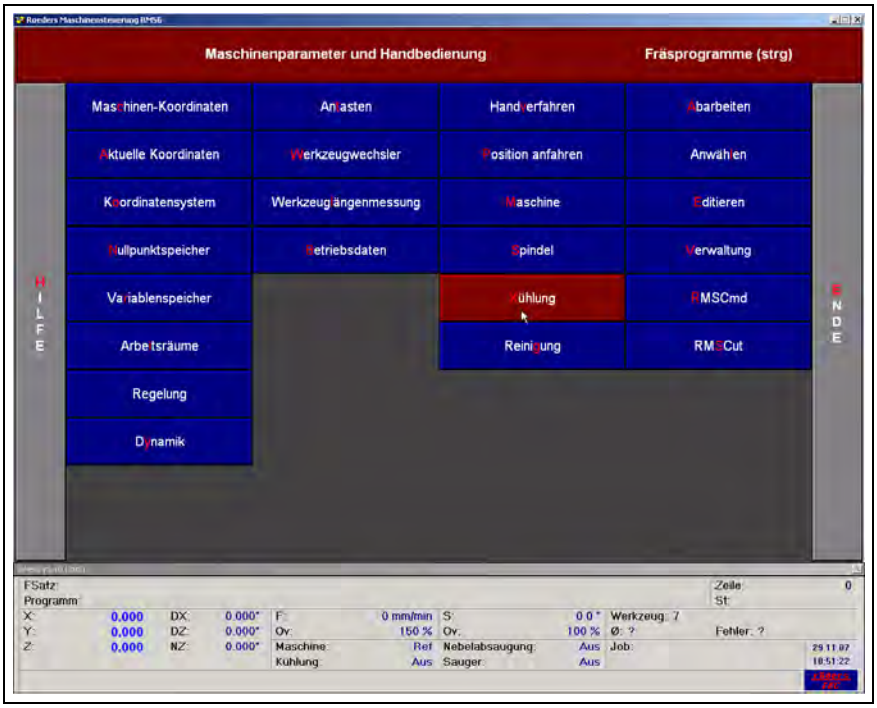



Abb. 145: Schalter „Kühlung“ (RMS6 – Oberfläche)

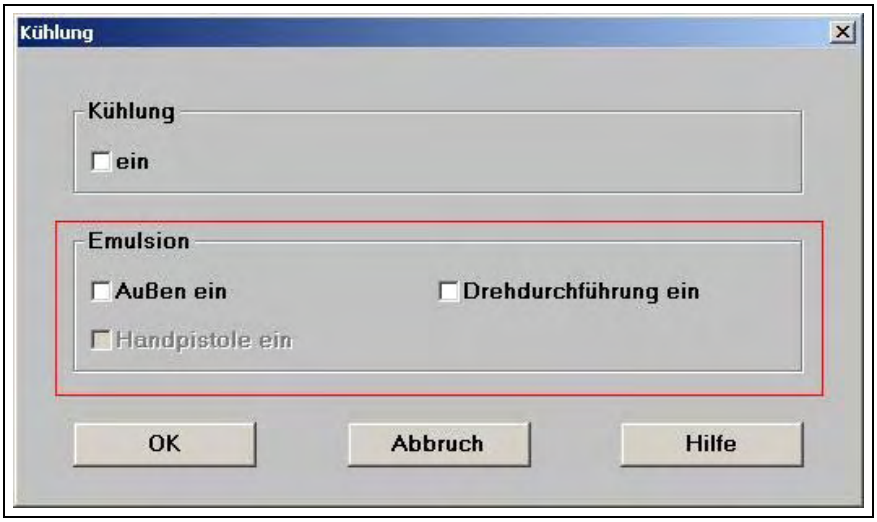



Abb. 146: Auswahl der Emulsionsart (Dialog „Kühlung“)

**Emulsion Drehdurchführung ein**

Einschalten der Emulsion durch die Drehdurchführung der Spindel (entspricht dem NC-Befehl „EMUON –IN“).

**WICHTIG!**

**Verstopfte Kühlmittelkanäle im Werkzeug führen zu einer Beschädigung der Drehdurchführung in der Spindel!**

**Vor und während der Verwendung der inneren Kühlmittelzufuhr (Drehdurchführung) ist sicherzustellen, dass die Kühlkanäle im Werkzeug frei sind und ein Kühlmitteldurchfluss erkennbar ist.**

**Emulsion Außen ein**

Einschalten der Emulsion durch die äußeren Düsen (entspricht dem NC-Befehl „EMUON –OUT“).

Nach dem Anwählen der Emulsionsart und dem Bestätigen mit „OK“, wird die entsprechende Kühlung sofort aktiviert.

Wird die Kühlung nicht aktiv, so können folgende Fehler vorliegen:

1. Der 3D-Taster befindet sich in der Spindel.
2. Es befindet sich kein Werkzeug in der Spindel.
3. Maschine ist nicht eingeschaltet.

4. Die Werkzeugwechslerklappe ist nicht geschlossen.
5. Die Werkstückreinigung ist aktiv.
6. Die Minimalmengenschmierung ist aktiv.
7. Der Sauger ist aktiv

Es werden im Fehlerfall entsprechende Fehlermeldungen angezeigt.

### Emulsion aus

Ausschalten der Emulsionskühlung (entspricht dem NC-Befehl „EMUOFF“). Die Emulsionskühlung wird sofort nach dem Bestätigen mit „OK“ ausgeschaltet.

# 24 Reinigungsdialog

Im Reinigungsdialog stehen die folgenden Optionen zur Verfügung.

- Werkstückreinigung
- Sauger
- Nebelabsaugung
-
- Freikonfigurierbare Option

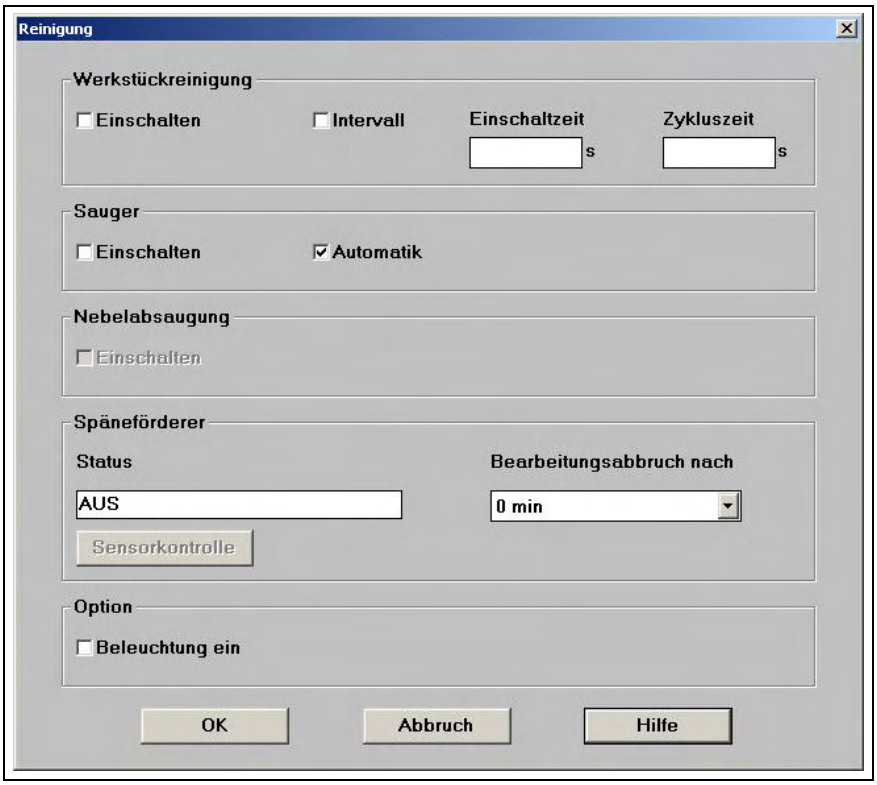



Abb. 147: Reinigungsdialog

**Gruppe: Werkstückreinigung**

Die Werkstückreinigung erfolgt durch die beiden Luftdüsen die an der Spindel angebracht sind.

Durch anwählen der Funktion "**Einschalten**, erscheint automatisch im Fenster "**Einschaltzeit**" als Zeitwert "**Dauerhaft**". Bei Bestätigung durch "**OK**" ist die Werkstückreinigung dauerhaft eingeschaltet.

Anstelle dieses automatischen Eintrags, kann der Bediener eine gewünschte Einschaltdauer in Sekunden vorgeben.

Die Funktion "**Intervall**" ermöglicht das zyklische Ein- und

Ausschalten innerhalb der im Fenster "**Zykluszeit**" angegebenen Zeitabstände (in Sekunden).

Die Werkstückreinigung kann durch Aufheben der Auswahl von der Funktion „Einschalten“ ausgeschaltet werden.

### Gruppe: Sauger

Hier kann der Sauger direkt, im manuellen Betrieb ein und ausgeschaltet werden. Beim Ausschalten wird je nach installierten Saugertyp der Sauger automatisch gereinigt.

Durch die Funktion „Automatik“ wird der Sauger in den Automatikbetrieb versetzt, und wird bei Bedarf durch die Steuerung automatisch eingeschaltet.

### Gruppe: Nebelabsaugung

Die Nebelabsaugung kann über die Funktion „Einschalten“ eingeschaltet werden.

### Gruppe: Späneförderer

In der Gruppe Späneförderer wird der Status des Späneförderers, die max. Bearbeitungsabbruchzeit, und der Button für die Sensorkontrolle angezeigt. Die Bearbeitungsabbruchzeit bestimmt, wann die Maschine in den Fehlerzustand wechselt, sofern der Förderer im Fehlerzustand ist. Der Button für die Sensorkontrolle ist zur Durchführung der Sensorkontrolle, sofern eine Hebepumpe installiert ist.

### Gruppe: Option

Dies ist eine freikonfigurierbare Option um Zusatzgeräte über die RMS6-Oberfläche ansteuern zu können. Die Texte zum Einschalten können in der Konfigurationsdatei frei gewählt werden.

## 24.1 Automatische Saugeransteuerung

Der Sauger kann direkt ein- bzw. ausgeschaltet oder in einem automatischen Modus verwendet werden.

Zur Ansteuerung stehen Funktionen im Dialog der RMS6-Steuerung und per NC-Befehl zur Verfügung.

### 24.1.1 Manueller Betrieb

**Einschalten:**

Der Sauger wird direkt eingeschaltet und zwar über den Dialog oder durch NC-Befehl.

**Hinweis:**

Bei einem Sauger der Firma Keller, wird das wiederholte Einschalten innerhalb von 10 Minuten unterbunden, da sonst hohe Anlaufströme fließen könnten. Wenn der Sauger auf das Einschalten wartet, wird es im Statusfenster angezeigt.




Abb. 148: Statusfenster „Sauger wartet auf das Einschalten“

Wird der Sauger nicht aktiv, so können folgende Fehler vorliegen:

1. Die Minimalmengenschmierung ist aktiv.
2. Die Emulsionskühlung ist aktiv.

**Ausschalten:**

Der Sauger wird ausgeschaltet, jedoch wird das Ausschalten durch eine bestimmte Zeit verzögert (Nachlaufen des Saugers, je nach Konfiguration der RMS6.cfg).

Anschließend führt der Sauger eine Reinigung (nur beim Modell EXTOR) durch, bestehend aus einer Wartezeit ohne Reinigung (zum Austrudeln des Saugers) und einer aktiven Reinigungszeit.

Ist die Reinigung abgeschlossen, so wird der Zustand „Sauger aus“ eingenommen.

Der Sauger wird direkt eingeschaltet und zwar über den Dialog oder durch NC-Befehl.

### 24.1.2 Automatischer Betrieb

**Einschalten:**

Der Automatikmode kann über den Dialog bzw. per NC-Befehl aktiviert werden, ein Einschalten des Saugers erfolgt jedoch nicht zwangsweise.

Der Sauger wird erst eingeschaltet, wenn eine bestimmte Aktion in der Steuerung ausgelöst wird, z.B.

- Abarbeitung
- Werkzeugwechsel (intern / extern)
- Palettenwechsel
- Handverfahren
- usw.

**Ausschalten:**

Das Ausschalten erfolgt über Dialog bzw. per NC-Befehl wie im manuellen Betrieb.

## 24.2 Wichtige Hinweise zum Einsatz der Absaugung



Die Staubabsaugung ist grundsätzlich bei der Bearbeitung von staubenden Materialien wie Graphit, Guss, faserverstärkten Materialien oder Keramik einzuschalten.

Verwenden Sie die Staubabsaugung nur bei "trockener" Bearbeitung, d.h. ohne Sprühkühlung, da sonst die Filter des Saugers verkleben und sich zusetzen können.

Je nach Spanvolumen ist durch Ausschalten des Saugers der Reinigungszyklus zu starten, um ein Zusetzen der Filter zu vermeiden.

Während der Reinigung darf weder die Bearbeitung fortgeführt noch dürfen Werkzeugwechsel durchgeführt werden. Dadurch könnte Graphit aus der Kabine austreten.

**Beachten Sie unbedingt die Hinweise unter Kapitel „Hinweise zur Graphitbearbeitung“.**

Beachten Sie in Verbindung mit der Absaugung auch den Programmierbefehl "MOFF" um ein Austreten von Staub aus der Maschine zu vermeiden.

## 24.3 Betrieb der Späneförderschnecken

Ab der RMS6-Version 3.60 (345) bzw. 3.70 (290), können bei Maschinentypen mit Späneförderschnecken für diese 4 verschiedenen Betriebsarten gewählt werden.

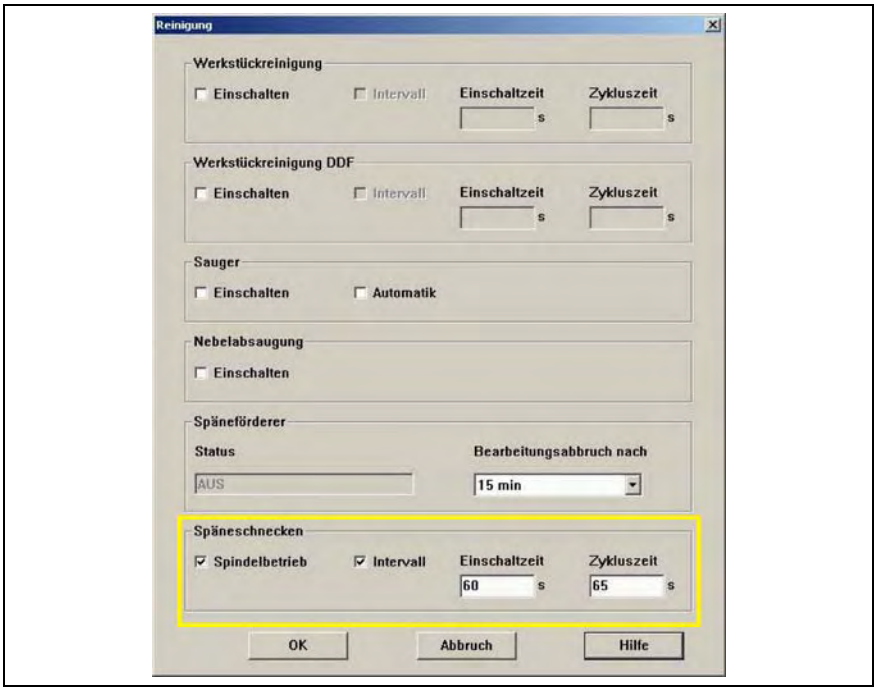



Abb. 149: Dialog „Reinigung“ ab der RMS6-Version 3.60 (345) bzw. 3.70 (290) .

### 24.3.1 Hinweis zum Betrieb der Maschine mit der Option „Schleiföl“

**WICHTIG!**

**Bei einer Maschine mit Schleifölzufluss sind die Späneförderschnecken immer aktiv, sofern die Maschine eingeschaltet ist!**

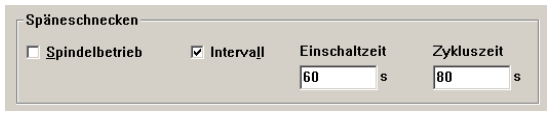
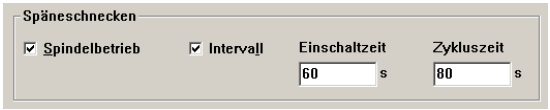
### 24.3.2 Hinweis zum Betrieb der Maschine mit Emulsionskühlung bzw. im Trockenbetrieb

**Das Zuschalten der Späneförderschnecken erfolgt nur bei eingeschalteter Maschine.**

**In der Betriebsart „Spindelbetrieb“ werden die Späneförderschnecken nur bei eingeschalteter Spindel zugeschaltet.**

**Wird die Emulsionskühlung zugeschaltet, sind die Späneförderschnecken dauerhaft an, unabhängig von der gewählten Betriebsart!**

### 24.3.3 Betriebsarten der Späneförderschnecken

| Betriebsart | Beschreibung |
|---|---|
| **Dauerhaft** | Die Späneförderschnecken sind dauerhaft aktiv, sofern die Maschine eingeschaltet ist.<br> |
| **Intervall** | Die Späneförderschnecken sind zyklisch aktiv, sofern die Maschine eingeschaltet ist. Einschaltzeit und Zykluszeit können vorgegeben werden.<br> |
| **Spindelbetrieb, dauerhaft** | Die Späneförderschnecken sind dauerhaft aktiv, sofern die Maschine eingeschaltet ist und die Spindel an ist. Wird die Spindel abgeschaltet, laufen die Späneförderschnecken über einen bestimmten Zeitraum dauerhaft nach.<br> |
| **Spindelbetrieb, Intervall** | Die Späneförderschnecken sind zyklisch aktiv, sofern die Maschine eingeschaltet ist und die Spindel an ist. Einschaltzeit und Zykluszeit können vorgegeben werden. Wird die Spindel abgeschaltet, laufen die Späneförderschnecken über einen bestimmten Zeitraum dauerhaft nach.<br> |

# 25 Abarbeiten

## 25.1 Wichtiger Hinweis bei Verwendung eines Computer-Netzwerkes

**WICHTIG!**

**Übertragungsfehler bei Verwendung von Computer-Netzwerken können zur Störung des Fräsprozesses führen! Die Folge kann die Beschädigung des Werkstückes oder der Maschine sein.**

**Es ist darum nicht zulässig, Programme direkt aus dem Netzwerk abzuarbeiten!**

**Die Fräsprogramme müssen immer auf die Maschinen-Festplatte kopiert, auf Richtigkeit kontrolliert und von dort abgearbeitet werden!**

## 25.2 Abarbeiten

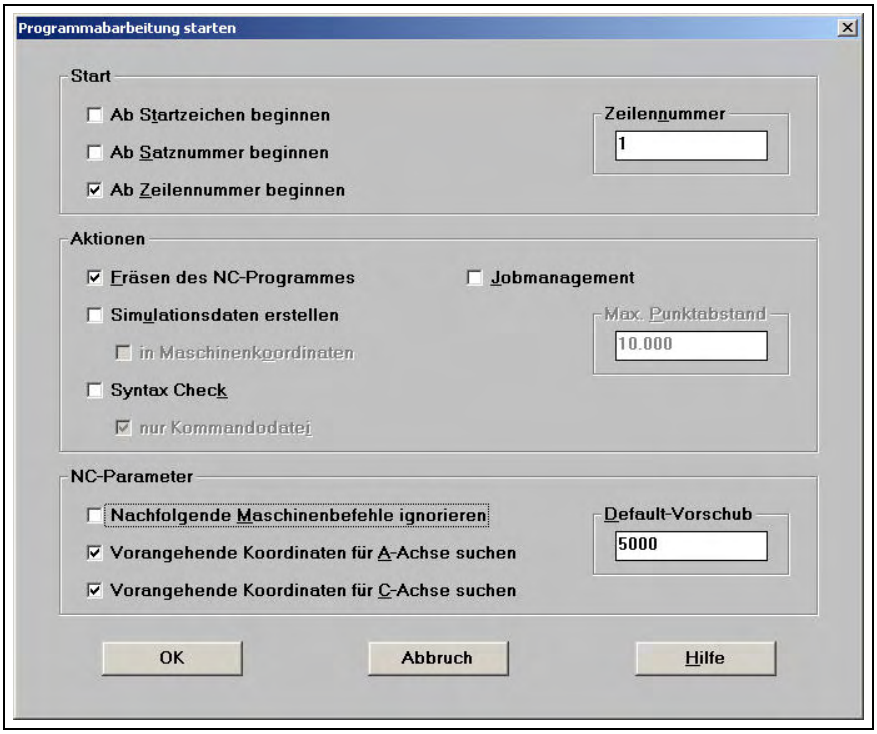



Abb. 150: Fenster Abarbeiten

**Ab Startzeichen, Satznummer, Zeilennummer beginnen:**

Hier wählen Sie, an welcher Stelle im NC-Programm die Abarbeitung beginnen soll.

Üblicherweise beginnt man mit der **Zeilennummer** 1. Wollen Sie an einer bestimmten Stelle im NC-Programm beginnen, können Sie auch eine andere Zeilennummer

eingeben. Der Editor zeigt Ihnen die Nummer der Zeile an, in der sich der Cursor befindet. Diese Option entspricht dem Parameter "-L" des Programmierbefehls XCALL.

Eine andere Möglichkeit die Stelle des Programmbeginns festzulegen ist, ein **Startzeichen,** wie beispielsweise das in ISO-Programmen übliche "%", an die gewünschte Stelle in das NC-Programm einzutragen. Diese Option entspricht dem Parameter "-C" des Programmierbefehls XCALL. Das Startzeichen muss am Anfang einer Zeile stehen.

Die dritte Möglichkeit besteht darin, die **Satznummer** anzugeben, ab der begonnen werden soll. Die Sätze des NC-Programms müssen dazu mit einer Satznummer, der optional ein "N" vorangestellt ist, durchnumeriert sein (z.B. „N100 G01 X10“ oder „100 G01 X10“ ). Bei umfangreichen Programmen besteht die Gefahr, dass die Satznummern ihre Eindeutigkeit verlieren, da CAD/CAM-Systeme oft nach einigen tausend Sätzen wieder bei Satznummer 1 zu zählen beginnen. Diese Option entspricht dem Parameter "-N" des Programmierbefehls XCALL. Die Kennzeichnung der Satznummer durch das vorangestellte "N" lässt sich bei Bedarf ändern. Kontaktieren Sie in diesem Fall bitte den Service.

Die Wahl dieser Funktion bleibt auch nach Programmende erhalten! Sie muß manuell wieder ausgeschaltet werden.

Wenn die Abarbeitung eines Programms an einer zuvor abgebrochenen Stelle fortgesetzt werden soll, ist es ratsam, die Kommandodatei bereits vor dem XCALL-Befehl (mit der entsprechenden Option) zu starten, damit die Dynamikparameter für das Unterprogramm eingelesen werden.

**Fräsen des NC-Programms:**

Diese Funktion startet nach Bestätigung mit OK die Abarbeitung. Hierzu muss die Maschine eingeschaltet sein.

**Simulationsdaten erstellen:**

Diese Option ermöglicht es, aus dem angewählten Programm eine Datei mit Daten für das Simulationsprogramm RMSCUT (Option) zu erstellen. Diese Datei erhält ebenfalls den gleichen Namen wie das NC-Programm, wird jedoch mit der Endung ".rms" versehen. Die Angabe des maximalen Punktabstandes beeinflußt die Genauigkeit der Darstellung der simulierten Fräsbahnen. Kleine Abstände stellen insbesondere räumliche Konturen genauer dar, benötigen aber auch mehr

Rechenzeit. Ein wichtiger Unterschied zum direktem Einlesen des Fräsprogramms in die Simulation ist, daß hier die eingestellten Maschinendynamikparameter mit in die Simulation einfließen.

Es kann unterschieden werden, ob die Simulationsdaten in Maschinen- oder in Benutzerkoordinaten erstellt werden.

**Syntax Check der Datei:**

Mit dem Syntax Check können Sie die syntaktische Korrektheit Ihrer Kommandodateien bereits vor dem Fräsen prüfen. Auf diese Weise beugen Sie einem Programmabbruch während des Fräsens aufgrund von Tipp- und Programmierfehlern vor.

Mit XCALL aufgerufene Unterprogramme Ihrer Kommandodatei werden auf ihre Syntax hin überprüft.

Wenn nur die Hauptkommandodatei überprüft werden soll, muss die Option „nur Kommandodatei“ angewählt werden. Innerhalb dieser Option wird aber geprüft, ob die Dateinamen der Unterprogramme vorhanden sind.

Ein Syntax Check vor einer längeren Abarbeitung ist immer zu empfehlen.

**Jobmanagement (Option):**

Durch Anwählen dieser Funktion gelangt die Maschine in den Automatikbetrieb. Nähere Informationen finden Sie im Kapitel *Jobmanagement*.

**Nachfolgende Maschinenbefehle ignorieren, Default-Vorschub:**

Mit dieser Option kann verhindert werden, dass in den NC-Programmen enthaltene Maschinenbefehle ausgeführt werden. Befehle wie "T" oder "M03", die z.B. den Werkzeugwechsler oder die Spindel ansprechen, werden Maschinenbefehle genannt. Die Unterdrückung der Maschinenbefehle erfolgt nur für das angewählte Programm (gilt also nicht für Unterprogramme).

Durch "**Nachfolgende Maschinenbefehle ignorieren**" werden alle Maschinenbefehle im abzuarbeitenden Programmteil unterdrückt. Sie entspricht dem Parameter "-W" des Programmierbefehls XCALL.

Für den Fall, daß an einer Stelle in das NC-Programm eingestiegen wird, an der kein Vorschub vorgegeben ist, kann im Feld "**Default-Vorschub**" der Vorschub

vorgegeben werden, der bis zum ersten Vorschubbefehl im abzuarbeitenden Programmteil wirksam sein soll. Diese Option entspricht dem Parameter "-F" des Programmierbefehls XCALL.

**Vorangehende Koordinaten für A-/B-Achse suchen:**

Diese Optionen ermöglichen zum einen das Abarbeiten von 3D-Programmen auf Fräsmaschinen mit installiertem Rundtisch. Die aktuelle Stellung des Rundtisches wird nicht verändert, wenn diese Optionen nicht aktiviert sind.

Zum anderen erlauben sie es, die Abarbeitung von 5D-Programmen nicht am Anfang zu beginnen. Bei angekreuzten Markierungskästchen werden die letzten Positionen der entsprechenden Achsen, die vor der Einsprungstelle im NC-Programm angegeben sind, gesucht und eingestellt, bevor die Abarbeitung beginnt. Diese Optionen entsprechen den Parametern "-A", "-B" bzw. "-AB" des Programmierbefehls XCALL.

# 26 Werkstattprogrammierung (optional)

Mit diesem Button kann direkt Ihr Werkstattprogrammiersystem Vector gestartet werden, um kleinere Werkstücke direkt an der Fräsmaschine zu konstruieren oder Fräsprogramme zu programmieren. Informationen zu diesem System entnehmen Sie bitte dem beiliegenden Handbuch oder der Online-Hilfe von Vector.

# 27 Verwaltung

Mit diesem Button können Sie den Windows® Explorer öffnen. Mit dem Explorer können Sie sehr übersichtlich Ihre Fräsprogramme und Kommandodateien verwalten. Ihnen stehen Funktionen wie Kopieren, Verschieben, Löschen und Umbenennen von Dateien zur Verfügung. Weiterhin können Sie Verzeichnisse z.B. für verschiedene Aufträge anlegen.

Der Umgang mit dem Explorer ist in der zugehörigen Online-Hilfe ausführlich beschrieben.

# 28 Anwählen

In diesem Fenster können Sie eine Kommandodatei oder ein NC-Programm zur Abarbeitung auswählen.

In den Eingabefeldern muß das gewünschte Laufwerk und Verzeichnis angegeben werden. Es werden Ihnen daraufhin alle Dateien in diesem Verzeichnis angezeigt. Durch das Feld Dateityp können Sie die Anzeige auf einen bestimmten Dateityp beschränken. Es stehen folgende Dateitypen zur Verfügung:

| | |
|---|---|
| alle Dateien | *.* |
| Kommandodateien | *.bef;*.roe |
| NC-Programme | *.iso; *.d11; *.hnc, *.tap, *.nc |

Sie können jedoch auch Dateien mit anderen Namenserweiterungen (z.B. *.dat, usw.) anwählen.

# 29 Editieren

Dieser Button öffnet den Editor zum Erstellen Ihrer Kommandodateien und zum Bearbeiten und Lesen der NC-Programme. Die angewählte Datei wird automatisch geladen.

Der Editor unterstützt viele Funktionen zum Bearbeiten von Programmdateien. Sie können mehrere Dateien gleichzeitig öffnen und Dateien unter anderen Namen speichern. Weiterhin können Sie Textbereiche markieren und in die Zwischenablage kopieren, ausschneiden und wieder einfügen. Zur Bedienung mit der Fingermaus stehen Ihnen Buttons für die wichtigsten Funktionen und mit "drag & drop" (ziehen und fallen lassen) eine einfache Möglichkeit zum Kopieren und Verschieben von Textbereichen zur Verfügung. In einer Statuszeile wird die Anzahl der Zeilen des Programms angezeigt Zeile und Spalte, in der sich der Cursor befindet. Diese Funktionen sind ausführlich in der Online-Hilfe des Editors beschrieben.

# 30 Simulation (optional)

RMSCut ist ein interaktives NC-Simulationsprogramm zur grafischen Darstellung von 3D-Fräsprogrammen in bis zu drei Achsen. Es wird die "**RMSCut 3D-NC-Simulation**" mit der angewählten Datei gestartet. Sind zu dem angewählten Programm noch keine Simulationsdaten erstellt worden bzw. läuft die Simulation bereits im Hintergrund, erscheint eine entsprechende Fehlermeldung.

Außerdem besteht die Möglichkeit, das Simulationsprogramm direkt von Windows NT® aus zu starten und anschließend das gewünschte NC-Programm einzulesen. Ein entsprechendes Symbol findet sich in der RoedersTec Programmgruppe, die nach dem Start von Windows NT® erscheint.

Schnittstelle zwischen der Steuerung RMS6 und RMSCut sind Dateien mit Simulationsdaten, die durch die Endung ".rms" gekennzeichnet sind. Vor dem Aufruf von RMSCut sollten Sie mit "Abarbeiten und Simulationsdaten erstellen" aus der angewählten Kommandodatei (*.bef), dem NC-Programm (*.iso; *.d11; *.hnc) eine solche Datei erstellen. Beim Aufruf von RMSCut, wird diese Datei anstelle der Programmdatei übergeben.

Es können auch direkt NC-Programme simuliert werden ohne Simulationsdaten zu erstellen, jedoch beinhaltet sie

nicht die Verrechnung der Dynamikparameter.

In einer erweiterten Version ist die Simulation mit einer graphischen Schnittfunktionalität erhältlich. Hier kann am Bildschirm mit der Maus ein bestimmter Bereich eines Fräsprogramms selektiert und ausgeschnitten werden, in dem z.B. eine Nachbearbeitung erforderlich ist. Die Simulation extrahiert aus dem Originalprogramm die entsprechenden Fräserbahnstücke und erzeugt mit den dazugehörigen An- und Abfahrtbewegungen ein neues Programm, mit dem der lokale Bereich schnell und unkompliziert nachbearbeitet werden kann.

Ausführlichere Informationen entnehmen Sie bitte der RMSCut Online-Hilfe.

# 31 Betriebsdaten (Dialog)

## 31.1 Betriebsdaten

Der Betriebsdaten - Dialog wird über den "Betriebsdaten"-Button auf der RMS6-Oberfläche geöffnet.

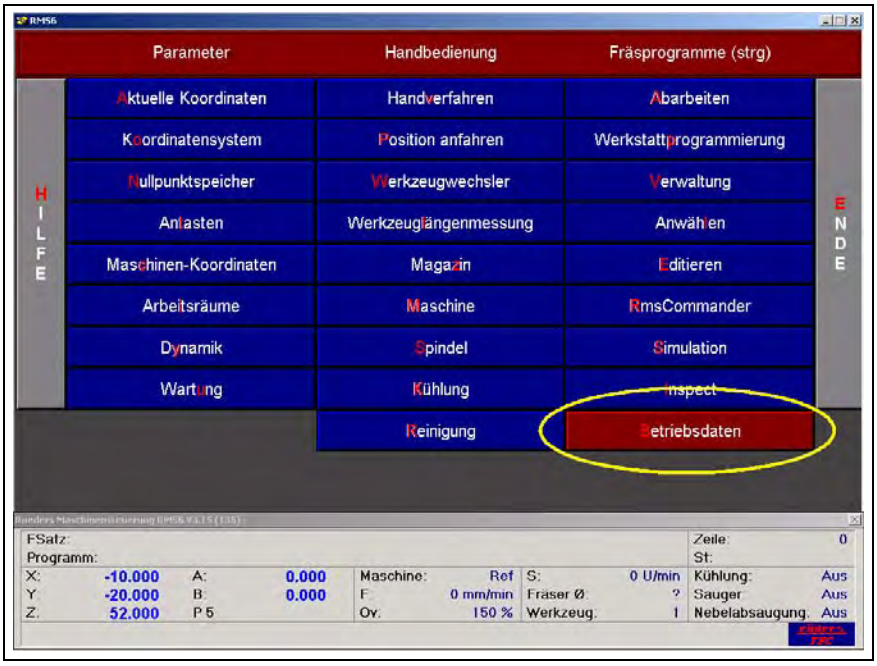



Abb. 151: Aufruf über die RMS6 Steuerung

Mit Hilfe des Betriebsdatendialoges kann eine automatische Statusbenachrichtigung der Programmabarbeitung eingerichtet werden (Status: **Fertig** bzw. **Abgebrochen**).

Es ist ferner möglich, aus dem Betriebsdatendialog heraus die entsprechenden BDE-Dateien zu öffnen und im Editor anzeigen zu lassen.

**Betriebsdatendialog:**

- ⇨ Statusbenachrichtigung der Abarbeitung über Netzwerk.
- ⇨ Statusbenachrichtigung der Abarbeitung über Wählanlage.
- ⇨ Anzeige der BDE -Daten im Editor.

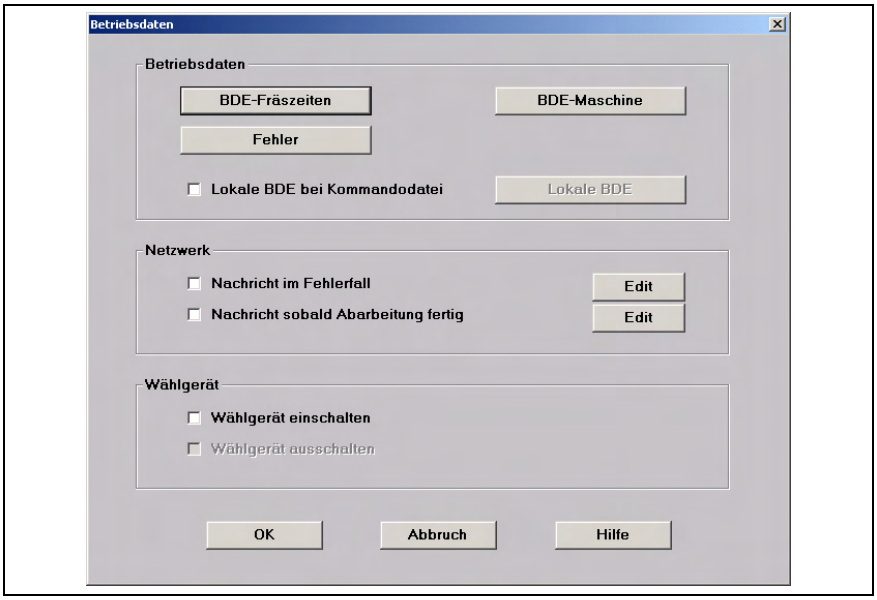



Abb. 152: Betriebsdaten-Fenster

**Betriebsdaten:**

| | |
|---|---|
| **BDE-Fräszeiten** | Aufruf der BDE-Fräsdaten Datei im Editor. |
| **BDE-Maschine** | Aufruf der BDE-Maschine Datei im Editor. |
| **Fehler** | Aufruf der RMS6-Fehlerdatei "rms6.er_" im Editor. |
| **Lokale BDE bei Kommando-datei** | Erzeugt eine zusätzliche, lokale BDE-Fräsdaten Datei mit dem Namen der aktuell angewählten Kommandodatei (*Kommandodateiname*.**bde**) im gleichen Verzeichnis wie die angewählte Kommandodatei. |
| **Lokale BDE** | Aufruf der lokalen BDE-Fräsdaten Datei, wenn diese vorhanden ist. |

**Netzwerk:**

| | |
|---|---|
| **Nachricht im Fehlerfall** | Aktiviert:<br>Benachrichtigung wenn die Abarbeitung **abgebrochen** wurde, versenden von Nachrichten über das Netzwerk via einem Batchdateiaufruf "OnError.bat" (z.B. d:\ver_3.15\rms6\basis\OnError.bat) in der die zu benachrichtigenden Computer aufgeführt sind.<br>Durch den Button "**Edit**" kann die |

| | |
|---|---|
| | "OnError.bat" direkt editiert und geändert werden. |
| **Nachricht sobald Abarbeitung fertig** | Aktiviert:<br>Benachrichtigung wenn die Abarbeitung **fertig** ist, versenden von Nachrichten über das Netzwerk via einem Batchdateiaufruf "OnReady.bat" (z.B. d:\ver_3.15\rms6\basis\OnReady.bat) in der die zu benachrichtigenden Computer aufgeführt sind.<br>Durch den Button "**Edit**" kann die "OnReady.bat" direkt editiert und geändert werden. |

**Wählgerät:**

| | |
|---|---|
| **Wählgerät einschalten** | Einschalten der Wählanlage (z.B. Telefonanlage) zur Aktivierung der Benachrichtigung, wenn Abarbeitung **fertig** bzw. Abarbeitung **abgebrochen** wurde. |
| **Wählgerät ausschalten** | Ausschalten der Wählanlage. |

**Hinweis zur Option "Wählgerät":**

Das Schalterfeld "Wählgerät" ist nur sichtbar, wenn eine entsprechende Wählanlage an der Fräsmaschine installiert wurde.

## 31.2 Benachrichtigung über Netzwerk

Für die Benachrichtigung an beliebige Rechner (im Netzwerk) können **NET SEND** Befehle in den Dateien "*OnError.bat*" bzw. "*OnReady.bat* " eingetragen werden.

Ist die Benachrichtigung aktiviert, wird im "Fehlerfall"- bzw. "Abarbeitung fertig"-Status an alle Rechner gemäß der Eintragung in der "*OnError.bat*" bzw. "*OnReady.bat* " eine entsprechende Nachricht geschickt.

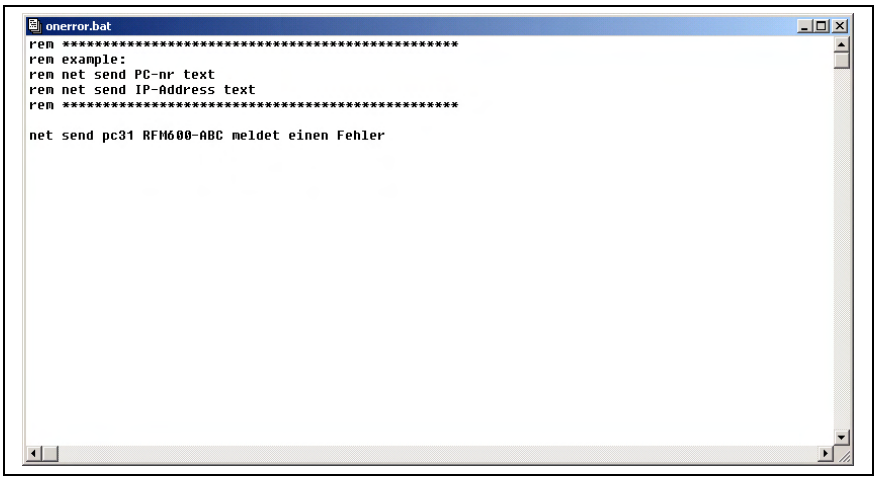



Abb. 153: Datei "OnError.bat" im Editor geöffnet.

**Beispiel:**

Net send Pc52 RFM600-XXX meldet einen Fehler

oder

Net send 1.2.3.456 RFM600-XXX meldet einen Fehler

**Erklärung:**

| | |
|---|---|
| **Net send** | Batch-Befehl |
| **Pc52** | Im Netzwerk angewählter Rechner |
| **1.2.3.456** | IP-Adresse des Zielrechners |
| **RFM600...** | Zu sendende Nachricht |

**Hinweis:**

Steht das Schlüsselwort **REM** am Anfang der Zeile, so gilt diese Zeile als Kommentar.

## 31.3 Benachrichtigung über Wählgerät

Für die Statusbenachrichtigung über ein entsprechendes Wählgerät werden verschiedene Ausgänge der Steuerung verwendet, an die das Gerät fest angeschlossen ist.

Tritt bei aktivierter Wählanlage ein Benachrichtigungsfall ein, so reagiert die Wählanlage mit einer vorher festgelegten Aktion, z.B. Telefonanruf oder SMS.

Diese Funktion ermöglicht eine Benachrichtigung auch außerhalb eines firmeninternen Netzwerkes.

## 31.4 Benachrichtigung über SMS (Option)

Die Maschinensteuerung RMS6 ermöglicht die Benutzeralarmierung im Störfall.

Der Dialog zur Konfiguration und Aktivierung der SMS-Benachrichtigung kann über die „Betriebsdaten“-Schaltfläche auf der RMS6-Bedienungsoberfläche geöffnet werden.

**Es wird eine herkömliche 3V-SIM-Karte eines Mobilfunktanbieters benötigt, dabei können sowohl Prepaid- als auch Vertrags-Karten genutzt werden.**

**Bei Verwendung einer Prepaid-SIM-Karte erfolgt keine SMS-Benachrichtigung bei nicht ausreichendem Guthaben.**

**Achtung!**

**Das Wechseln der SIM-Karte darf nur bei ausgeschaltetem Gerät erfolgen, sonst kann die SIM-Karte beschädigt werden.**

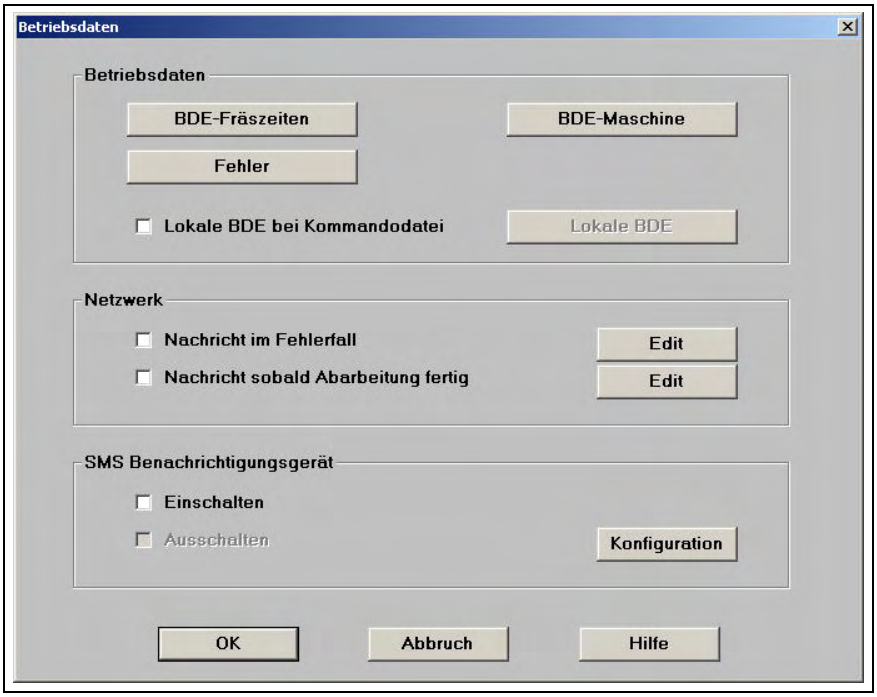



Abb. 154: Betriebsdatendialog mit Option „SMS Benachrichtigung“

| Schaltfläche | |
|---|---|
| **Einschalten** | „SMS Benachrichtigung“ (SMS Benachrichtigungsdienst) wird durch Auswahl der Kontrollbox aktiviert.<br>Im eingeschalteten Zustand ist die Schaltfläche „Konfiguration“ gesperrt. |
| **Ausschalten** | „SMS Benachrichtigung“ (SMS Benachrichtigungsdienst) wird durch Auswahl der Kontrollbox deaktiviert. |
| **Konfiguration** | Öffnet den Dialog zur Konfiguration des SMS-Benachrichtigungsdienstes. |

Nach dem Einschalten des SMS-Benachrichtigungsdienstes erscheint in der Statuszeile die Hinweismeldung „SMS Benachrichtigungsgerät identifiziert“.

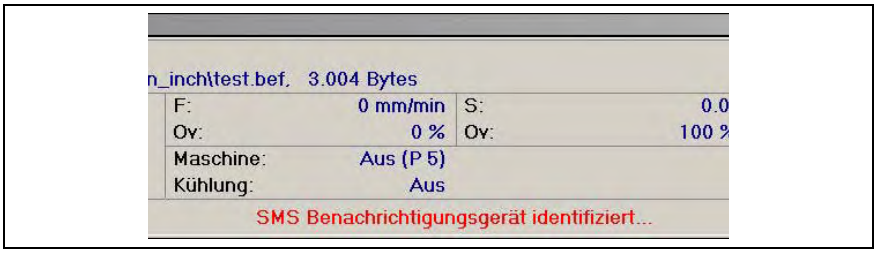



Abb. 155: Initialisierung

Wird eine SMS an einen Empfänger verschickt, zeigt das Statusfenster die Meldung „SMS wird gesendet“.

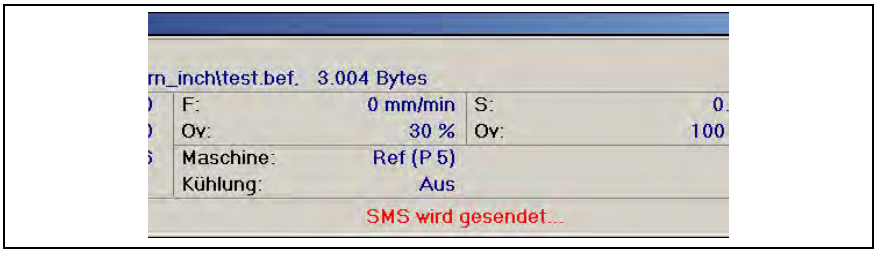



Abb. 156: Störmeldung wird gesendet

### 31.4.1 Konfiguration des SMS Benachrichtigungsgerätes

Der Dialog „SMS Benachrichtigungsgerät“ ermöglicht die Konfiguration der Empfänger und die Festlegung in welchen Situationen eine SMS verschickt werden soll.

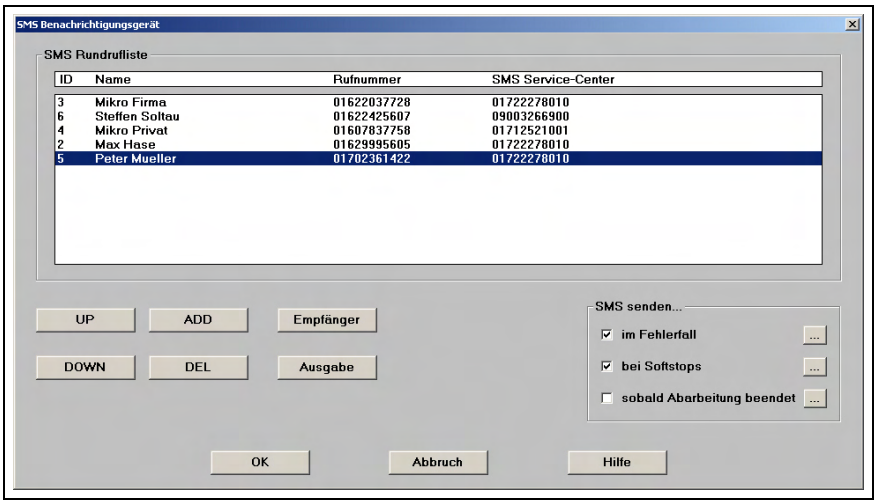



Abb. 157: Konfigurationsdialog

Die Konfiguration gliedert sich in zwei Abschnitte:

- Verwaltung der Empfängerdaten und Auswahl der zu benachrichtigenden Personen
- Auswahl der Meldegründe und Festlegung der SMS Texte

#### 31.4.1.1 Verwaltung der Empfängerliste

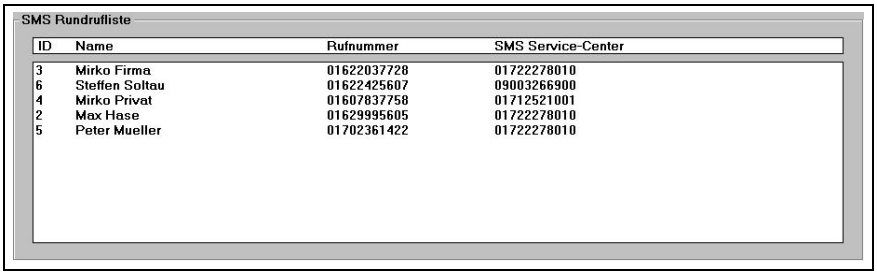



Abb. 158: SMS Rundrufliste

Die „SMS Rundrufliste“ zeigt die Personen, die bei einem Störfall eine SMS erhalten sollen. Die Reihenfolge der SMS folgt der Sortierung der Rundrufliste.

Ein Editieren der Liste ist mithilfe der darunterliegenden Schaltflächen möglich.

| Schaltfläche | |
|---|---|
| **UP** | Verschiebt einen ausgewählten Eintrag in der Rundrufliste nach oben. |
| **DOWN** | Verschiebt einen ausgewählten Eintrag in der Rundrufliste nach unten. |
| **ADD** | Öffnet den Dialog „SMS Empfängerliste“. Aus dieser können Empfänger der Rundrufliste hinzugefügt werden. |
| **DEL** | Löscht den markierten Empfänger nur aus der Rundrufliste. Der Datensatz des Empfängers bleibt erhalten. |
| **Empfänger** | Öffnet die SMS-Empfängerliste zum Anlegen, Editieren und Löschen von Empfängerdaten. |
| **Ausgabe** | Gibt den Inhalt der SMS Rundrufliste als HTML-Datei aus und öffnet diese im Browser. |

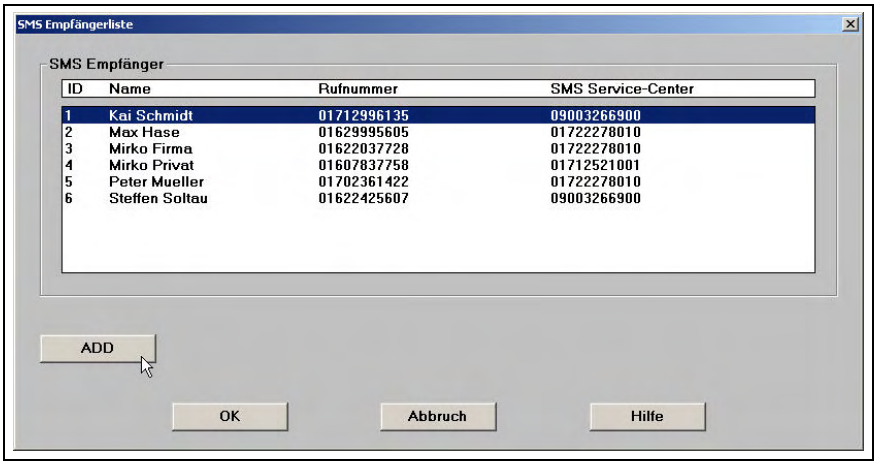



Abb. 159: SMS Empfängerliste, Modus „Empfänger auswählen“

Zum Einfügen neuer Empfänger in die „SMS Rundrufliste“ erscheint nach Betätigung der Schaltfläche „ADD“ die Empfängerliste im Modus „Empfänger auswählen“

| Schaltfläche | |
|---|---|
| **ADD** | Fügt den ausgewählten Empfänger der Rundrufliste hinzu. Bei mehreren Empfängern ist der Vorgang zu wiederholen. |

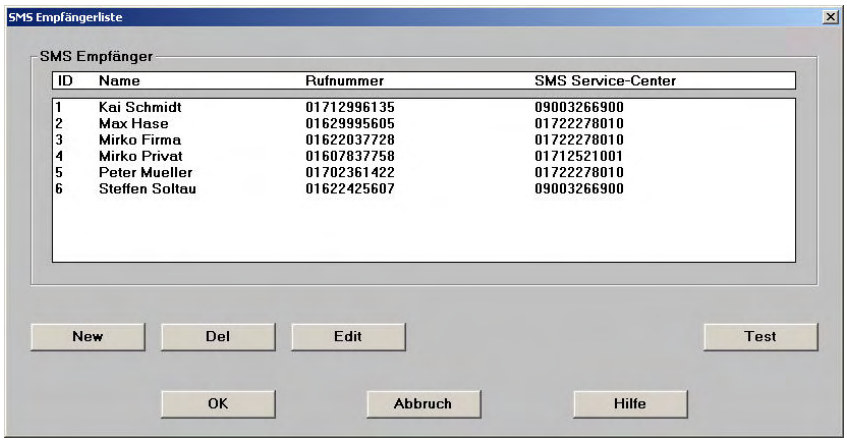



Abb. 160: SMS Empfängerliste, Modus „Daten verwalten“

Die SMS Empfängerliste im Modus „Daten verwalten“ dient dem Editieren der Benutzerdaten und wird über die Schaltfläche „Empfänger“ angezeigt.

| **Schaltfläche** | |
|---|---|
| **New** | Legt einen neuen Empfängerdatensatz an und öffnet die Eingabemaske zum Editieren. |
| **Del** | Löscht den markierten Eintrag aus der Liste, zuvor erfolgt eine Sicherheitsabfrage. |
| **Edit** | Öffnet eine Eingabemaske zur Editieren der Daten des ausgewählten Empfängers. Ein Doppelklick auf den Listeneintrag hat dieselbe Funktion. |
| **Test** | Sendet eine SMS an den markierten Empfänger zum Testen der Kommunikation. |




Abb. 161: Eingabemaske Empfängerdaten

Der Name des Empfängers muss eindeutig sein. Die Rufnummer (Mobilfunknummer) ist im nationalen Format anzugeben.

Die Rufnummer die SMS Service-Center ist bei Verwendung eines *Insys GSM-Modems* nicht zwingend anzugeben („?“ eingeben).

### 31.4.1.2 Auswahl der Meldegründe




Abb. 162: Aktivierung der Meldegründe

Z. Zt. stehen drei Meldegründe zur Auswahl. Ein Haken in der Kontrollbox signalisiert die Aktivierung des Alarms.

Zu jeden Alarm ist ein Text vordefiniert, der bei Bedarf editiert werden kann.

Beispiel für die Auslösung einer SMS:

**SMS senden im Fehlerfall**

- Syntaxfehler im NC Programm
- Werkzeugfehler, Werkzeugbruch

- NOT-Aus
- STOP-Taste / Abbrechen-Button gedrückt

**SMS senden bei Softstops**

- Abbruch der Bearbeitung eines Werkstücks (bei Jobmanagement)
- Werkzeugfehler, Verschleiß
- NC Befehl

**SMS senden sobald Abarbeitung beendet**

- NC Programm wurde beendet
- Job wurde beendet

| Schaltfläche | |
|---|---|
| **...** | Öffnet die Eingabemaske zum Editieren des Meldetextes. |

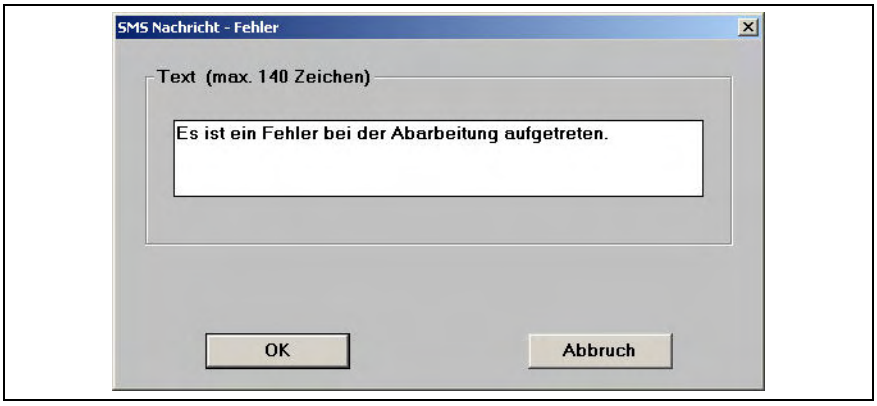



Abb. 163: Editieren des SMS Nachricht.

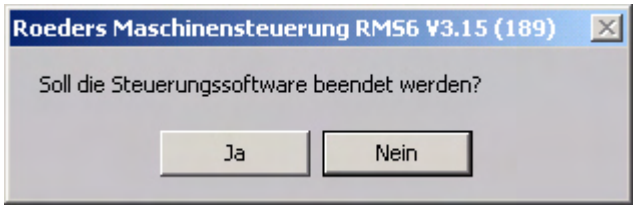
# 32 Programm beenden




Abb. 164: Schalter zum Beenden des Steuerungsprogramms

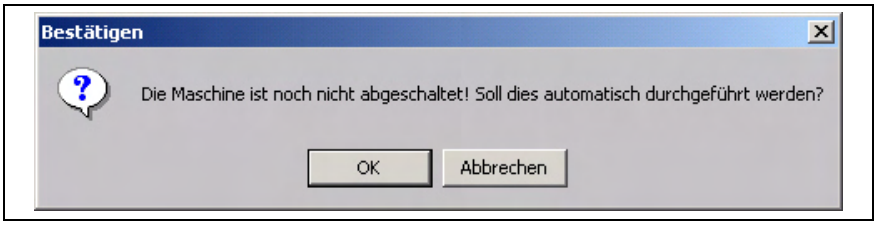
Mit einem Mausklick auf den "Ende"-Schalter oder der Eingabe des "Hotkeys [E] ) kann das RMS6-Steuerungsprogramm beendet werden.

Das Beenden muss zur Sicherheit bestätigt werden:




Quittieren Sie mit "Ja" den Beendigungsvorgang.

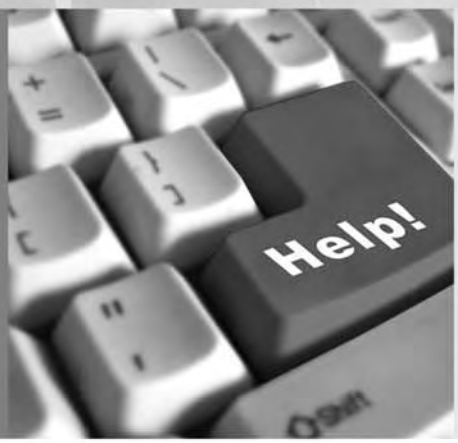
Falls die Maschine, Spindel und Kühlung noch nicht ausgeschaltet wurden, werden Diese nach Bestätigung einer weiteren Sicherheitsabfrage automatisch beendet.




Quittieren Sie mit "OK" den automatischen Abschaltvorgang.

# REFERENZHANDBUCH DER RMS6–BEDIENUNG (OPTIONEN)

## RMS6 4.01




Artikel-Nr. : OOM_MU01401100_01

Datum : 09.02.2010
Autor: Röders GmbH

Röders GmbH
Scheibenstr. 6 / 29614 Soltau / Germany
Telefon +49 5191-603-43, Fax +49 5191-603-38
E-Mail hsc@roeders.de / www.roeders.de

© Copyright 2010
Röders GmbH
Scheibenstrasse 6
D-29614 Soltau

# 1 Inhaltsverzeichnis

**1 Inhaltsverzeichnis ... 3**

**2 Simulationsprogramm RMSCUT ... 7**

**3 Palettenoption in der RMS6-Steuerung (manueller Palettenwechsel) ... 9**

**3.1 Einmessen des Chuckkoordinatensystems ... 9**

**3.2 CHUCKCOOR= Aufruf eines Palettenkoordinatensystems ... 11**

**3.3 Magazinfenster ... 14**

**4 Handhabungssysteme (automatischer Palettenwechsel) ... 17**

**4.1 Vollständiges Magazinfenster ... 17**

**4.2 Vollständiges Magazinfenster mit Offsetnamen (Option) ... 19**

**5 Jobmanagement (Option) ... 22**

**5.1 SOFTSTOP Funktionalität ... 23**

**5.2 Joblisten ... 24**

5.2.1 Liste der noch nicht bearbeiteten Jobs ... 26

5.2.1.1 Job anlegen / editieren ... 29

5.2.1.2 Ausgabe der noch abzuarbeitenden Jobs ... 31

5.2.2 Liste der abgearbeiteten Jobs ... 32

5.2.2.1 Automatisches Löschen von Jobs nach Zeit ... 34

5.2.2.2 Ausgabe der abgearbeiteten Jobs ... 35

5.2.3 Archiv ... 36

5.2.3.1 Verwaltung des Archivjobs ... 38

5.2.3.2 Ausgabe der Archivjobs ... 40

**5.3 Jobmanagement mit manuell bestückbaren Palettenaufnahmen ... 41**

5.3.1 Job anlegen / editieren ... 41

5.3.2 Ausgabe der Joblisten ... 42

**5.4 Jobmanagement mit automatischem Palettenhandling ... 43**

5.4.1 Allgemein ... 43

5.4.2 Eine bzw. mehrere Paletten pro Job (Multipallets) ... 45

5.4.2.1 Anlegen eines Palettendatensatzes ... 46

5.4.3 Ausgabe der Joblisten ... 46

**5.5 Jobmanagement mit automatischem Palettenhandling (mit Offsetnamen, Option) ... 47**

5.5.1 Allgemein ... 47

5.5.2 Eine bzw. mehrere Paletten pro Job (Multipallets) ... 49

5.5.2.1 Anlegen eines Palettendatensatzes ... 50

5.5.3 Ausgabe der Joblisten ... 50

**5.6 Blindpaletten ... 51**

**5.7 Externes Jobmanagement ... 53**

**5.8 Optionale Blindpalettenhandhabung ... 55**

**6 Besonderheiten bei Verwendung von Fanuc-Robotern ... 56**

**6.1 Bedienung ... 56**

6.1.1 Bestückung über die jeweilige Tür des zu bestückenden Regals ... 56

6.1.2 Bestückung über die Haupteingangstür des Regalsystems ... 57

6.1.3 Bestückung des Regals über Beladestation für schwere Paletten mit einem Kran ... 58

**6.2 Freifahren des Roboters ... 58**

**7 Handling-Dialog (Option) ... 59**

**8 Schwenkachse (B-Achse) RFM760-S und RFM1000-S ... 61**

**8.1 Koordinatensystem ... 61**

**8.2 Schwenkachse (B-Achse) ... 63**

**8.3 Einfluss des Drehpunktes bei der Schwenkachskorrektur ... 66**

**8.4 Vorgehen für Korrektur auf Kugelmitte oder Werkzeugspitze (Übersicht) ... 67**

**8.5 Geschwenkte Achse mit Standard 3-Achs-NC-Programm (Fall 1) ... 68**

**8.6 Bearbeitung mit gedrehtem NC-Programm (Fall 2) ... 69**

**9 Gewindeschneiden ... 70**

**9.1 NC - Gewindeschneiden ... 70**

**10 Emulsion-Kühlung ... 72**

**10.1 Dialog zur Emulsionskühlung ... 72**

**11 Nebelabsaugung ... 75**

**11.1 HAZEVACON / HAZEVACOFF ... 75**

**12 Körperschallvermessung ... 76**

**12.1 Allgemein ... 76**

**12.2 Bedienung aus dem Dialog ... 76**

**12.3 Allgemeine Hinweise ... 78**

**12.4 AETLC - Längenkorrektur (Körperschalloption) ... 79**

**12.5 AETC - Durchmessererfassung mit Längenkorrektur (Körperschalloption) ... 80**

**13 RMS6-Option „Schleifstift abrichten“ ... 81**

**13.1 Abrichten eines Schleifstiftes ... 81**

**13.2 Abrichten aus dem Dialog ... 81**

**13.3 Abrichten per NC-Befehl ... 84**

**14 Dreh-Schwenk-Tisch ... 84**

**14.1 Kompensation der Dreh-Schwenk-Tischbewegungen ... 85**

**14.2 Einschränkungen ... 90**

**14.3 Geometrie und Achslage der RFM600 DS/DSP ... 91**

**14.4 Geometrie und Achslage der RXP x00DS ... 92**

**15 ResetModulo (Maschinen mit endlos drehenden Rundachsen) ... 93**

**15.1 Dialogaufruf ... 93**
**15.2 NC-Befehl ResetModulo ... 94**
**16 Einsatz von Messuhren auf 5Achs Maschinen mit aktiver RA-Kompensation ... 95**
**17 ERP (Enterprise Resource Planning) ... 97**
**17.1 ERP Ausgabe ... 97**
17.1.1 Benutzerdefinierte Zusatzausgaben ... 97
17.1.2 Ausgabeart ... 98
**17.2 ERP Status-Ausgabe ... 99**
17.2.1 Inhalt der Ausgabe ... 99
17.2.2 Ausgabebeispiel – Maschine im Ruhezustand ... 101
17.2.3 Ausgabebeispiel – Maschine mit laufender Abarbeitung ... 102
17.2.4 Ausgabebeispiel – Maschine mit laufender Abarbeitung und Benutzerausgaben ... 103
**18 Dialog für die lastabhängige Regelungsoptimierung ... 105**
**18.1 Dialog „Regelung“ ... 105**
**18.2 Messwertspeicher – Beschreibung der Funktionalität ... 107**
**19 Automatische Maschinenkalibrierung ... 109**
**19.1 Automatische Maschinenkalibrierung aus dem Dialog „Genauigkeit“ ... 109**
**19.2 Automatische Maschinenkalibrierung mit dem NC-Befehl „MCAL“ ... 109**
**20 RMS6 Steuerung als "Standalone"-Version ... 110**
**20.1 Systemvoraussetzungen ... 110**
**20.2 Installation ... 110**
**20.3 Start der RMS6-Steuerung (Standalone) ... 113**
**20.4 Oberfläche der RMS6-Steuerung ("Standalone"-Version) ... 114**

# 2 Simulationsprogramm RMSCUT

**Simulationsdaten erstellen:**

Die Steuerung RMS6 bietet die Möglichkeit, NC-Programme grafisch dreidimensional darzustellen. Zu diesem Zweck ist das interaktive NC-Simulationsprogramm RMSCut optional in die Steuerung integriert.

Schnittstelle zwischen der Steuerung RMS6 und RMSCut sind Dateien mit Simulationsdaten, die durch die Endung ".rms" gekennzeichnet sind. Zunächst müssen Sie eine solche Datei erzeugen, indem Sie das NC-Programm anwählen und dann im „Abarbeiten“-Fenster die Option „Simulationsdaten erstellen“ ausführen. Zuvor können Sie den maximalen Punktabstand eingeben. Auf diese Weise bestimmen Sie, wie genau die Simulation erfolgt. Große Punktabstände haben eine gröbere Darstellung, kleine Abstände eine feinere Darstellung zur Folge. Die Eingabe erfolgt in Millimetern.

Starten Sie nun das Simulationsprogramm RMSCut mit dem Button „Simulation“. Es wird automatisch die Datei mit den Simulationsdaten übergeben, falls sie zuvor erzeugt wurde.

**Simulieren:**

Das Simulationsprogramm RMSCut ermöglicht die Darstellungen in verschiedenen Ansichten. Mit der Zoom-Funktion können Sie einzelne Ausschnitte genauer betrachten. Die Vorschübe oder Werkzeuge können wahlweise farbig unterschieden werden.

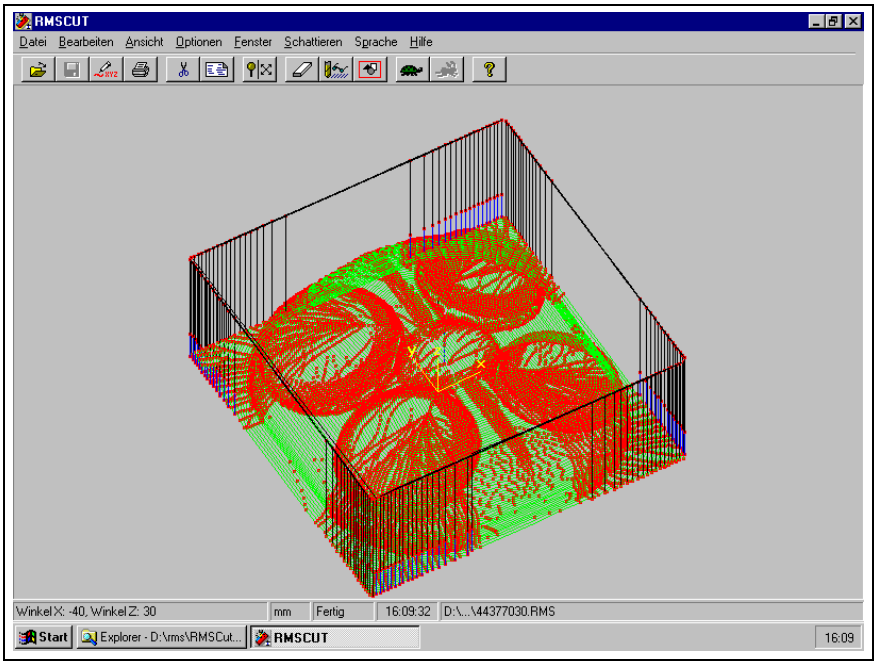



Abb. 1: Simulation von NC-Programmen

Die Technologieparameter wie z.B. Bearbeitungszeiten, maximale Verfahrwege usw. werden automatisch berechnet und lassen sich als Protokoll anzeigen. Optional sind außerdem Zusatzfunktionen wie schattierte Darstellung sowie Schneidefunktion erhältlich.

Weitere Informationen und Bedienungshinweise entnehmen Sie bitte der RMSCut Online-Hilfe.

# 3 Palettenoption in der RMS6-Steuerung (manueller Palettenwechsel)

## 3.1 Einmessen des Chuckkoordinatensystems

Einrichten der Chuckkoordinaten (Chuck-Mitte) mittels Nullpalette für das jeweilige Spannsystem (Erowa, System 3R, ...). Als Z-Nullkoordinate werden grundsätzlich die Hauptauflagepunkte der Palette in Z-Richtung gewählt.

Die gleiche Vorgehensweise, wie bei der Einrichtung des Chuckkordinatensystems, muß auf der Koordinaten-meßmaschine (CMM) verwendet werden.

**Hinweis:**

**Die Palettenaufnahme muss zuvor entlang der Maschinenachsen ausgerichtet worden sein.**

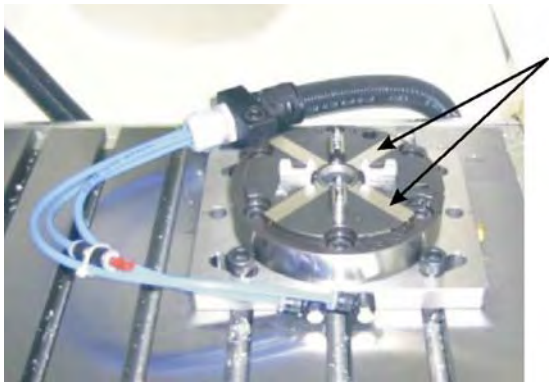



Abb. 2: Palettenaufnahme

- Zum Setzen der Chuckkoordinaten muss zuvor der Nullpunkt angetastet werden (z.B. mit 3D-Taster).
- Auf der Steuerungsoberfläche den Button "Aktuelle Koordinaten" betätigen.
- In dem sich öffnenden Fenster den Button "Palettenaufnahmen" betätigen.
- In dem sich öffnenden Fenster kann nun das aktuelle Koordinatensystem für eine Palettenaufnahme (Chuck) gespeichert werden.
  - ⇨ Auswahl der Palettenaufnahme (Chuck).
  - ⇨ Auswahl des Punktes „aktuelles Koordinatensystem übernehmen“.

⇨ Speichern des Koordinatensystems auf der ausgewählten Palettenaufnahme (Chuck) mit "OK".

Bei Auswahl des Feldes "aktuelles Koordinatensystem übernehmen" wird das momentan aktuelle Koordinatensystem (nur Verschiebung XY und eine Verdrehung in der XY-Ebene (TurnZ)), einschließlich des Längenkorrekturwertes (TLC-Wert), der ausgewählten Aufnahme zugewiesen.

**WICHTIG!**

**Der Versuch, ein Koordinatensystem als Chuckkoordinatensystem abzuspeichern, das eine Neigung der Z-Achse oder einen Achstausch enthält, erzeugt eine Fehlermeldung!**

**Standardmäßig sind vier Koordinatensysteme speicherbar, auf Wunsch kann die Anzahl der möglichen Koordinatensysteme vergrößert werden.**

## 3.2 CHUCKCOOR= Aufruf eines Palettenkoordinatensystems

Im Chuckkkordinatensystem werden die Verschiebung XY, sowie die Verdrehung um die Z-Achse und der TLC-Wert gespeichert.

**Syntax**

**CHUCKCOOR**=[*Nummer*] [-*h*=*wert*] [-*x*=*wert*] [-*y*=*wert*] [-*tz*=*wert*]

bzw.

**Syntax**

**CHUCKCOOR**=[*Nummer*] [-*h*=*wert*] [-*n*=*offset*]

| | |
|---|---|
| **-h=** | Zusätzliche Verschiebung des Koordinaten-systems in Z-Richtung. |
| **-hight=** | Siehe "-h=". |
| **-X=** | Zusätzliche Verschiebung des Koordinaten-systems in X-Richtung |
| **-Y=** | Zusätzliche Verschiebung des Koordinaten-systems in Y-Richtung |
| **-turnZ=** | Zusätzliche Drehung des Koordinatensystems um die Z-Achse (TurnZ). |
| **-tz=** | Siehe "-turnZ=" |
| **-n=** | Auswahl eines einzelnen Unternullpunktes (Offset), der zuvor im Magazin definiert wurde. **Diese Option findet nur Anwendung bei Maschinen mit Magazin-Dialog.** |

Mit diesem Befehl kann ein Palettenkoordinatensystem, welches zuvor über die Funktion "Palettenkoordinaten" im Fenster "AKTUELLE KOORDINATEN" zugewiesen wurde, aufgerufen werden.

Die angegebenen Verschiebungswerte werden dabei mit dem Chuckkoordinatensystem verrechnet und es wird insbesondere der benötigte Werkzeuglängenkorrekturwert (*TLC*-Wert) ermittelt und zwischengespeichert.

Durch Angabe des *TLC*-Befehls, ohne Zuweisung eines Wertes, wird automatisch der gespeicherte *TLC*-Wert zur Verrechnung verwendet. Die Verwendung der Optionen des *TLC*-Befehls ist natürlich zulässig. Wird dem *TLC*-Befehl ein Wert zugewiesen (TLC=*Wert*), wird der gespeicherte Wert automatisch überschrieben. Erst nach Aufruf des Befehls CHUCKCOOR=*Nummer* ist der gespeicherte Wert wieder

aktiv.

**Beispiel 1:**

```
T1 S6000 M3
CHUCKCOOR=2 –h=50 –x=10 –y=20 –tz=90
TLC
  …
XCALL Subprogram.iso
```

Mit dieser Befehlsfolge wird das unter Palette 2 gespeicherte Koordinatensystem aktiviert, wobei das Koordinatensystem in **z** um 50mm höher gesetzt wird, zusätzlich wird das Koordinatensystem in **x** um 10mm und in **y** um 20mm verschoben, abschließend erfolgt eine Drehung um die Z-Achse von 90°Grad.

**Beispiel 2:**

```
T1 S6000 M3
CHUCKCOOR=2 –h=50
TLC
 …
XCALL Subprogram.iso
```

Mit dieser Befehlsfolge wird das unter Palette 2 gespeicherte Koordinatensystem aktiviert, wobei das Koordinatensystem in **z** um 50mm höher gesetzt wird.

**Beispiel 3:**

```
T1 S6000 M3
CHUCKCOOR=2 –n=3
TLC
  …
XCALL Subprogram.iso
```

Mit dieser Befehlsfolge wird der in den Magazindaten unter Chuck 2 und dem Offset 3 gespeicherte Unternullpunkt aktiviert.

Bei nur einem Nullpunkt ist die Angabe der Option "–n=" nicht nötig.



**WICHTIG!**

**Beim automatischen Einwechseln einer Palette per**

**"Jobmanagment", werden die betreffenden Palettendaten der Palettenaufnahme (Chuck) zugeordnet.**

**Entsprechend ist hier einfach die Nummer der Palettenaufnahme (Chuck) anzugeben.**

**Die dem "Job" zugeordnete Palettennummer ist wegen des bereits erfolgten Einwechselns ohne Belang.**

## 3.3 Magazinfenster

Mit dem Magazinfenster können die Paletten bzw. Palettendaten konfiguriert werden.

Das Magazinfenster unterteilt sich in eine Palettenübersicht, sowie den Palettendaten (Status und Palettenkoordinaten-system) der aktuell angewählten Palette.

Palettendatensätze können editiert, kopiert, gelöscht oder neu angelegt werden.

Das Magazinfenster wird über den Schalter "Magazin" auf der Steuerung aufgerufen.

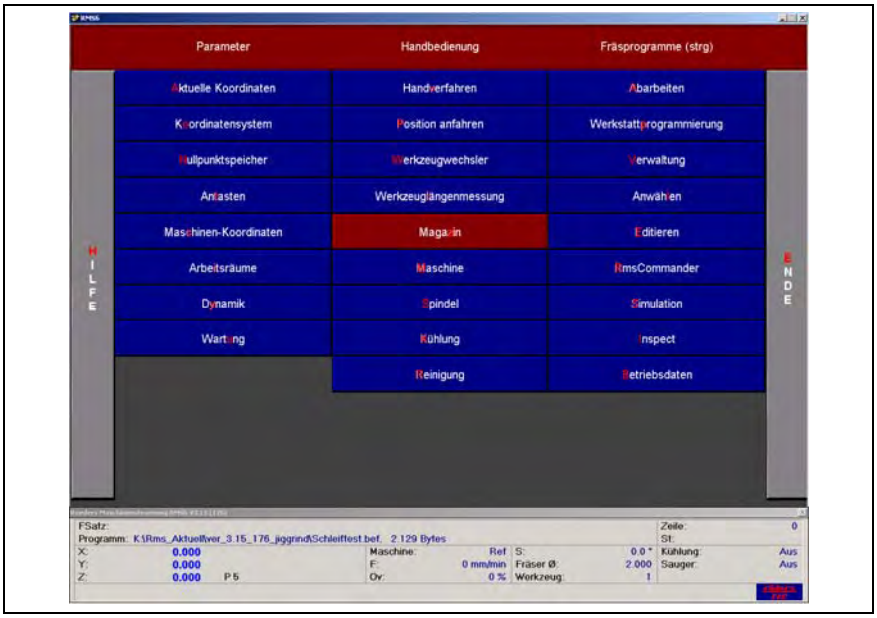



Abb. 3: Aufruf des Magazinfensters

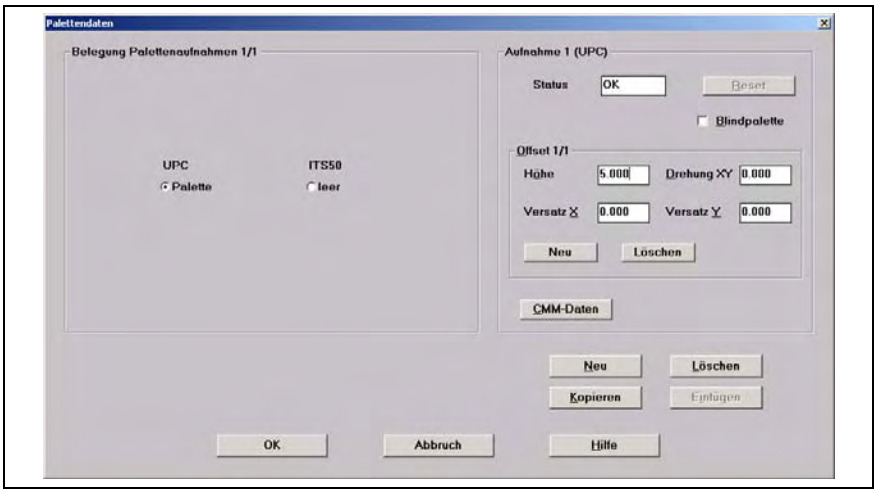



Abb. 4: Belegung Palettenaufnahme

| | | |
|---|---|---|
| **Status** | Gibt den Status der gewählten Palette an: | |
| | OK | Palette ist in Ordnung. |
| | ERROR | Programm/Job mit dieser Palette wurde abgebrochen bzw. Fräserbruch. |
| | BLIND | Abdeckpalette ohne Werkstück. |
| **Reset** | Setzt den Status der gewählten Palette zurück auf "OK". | |
| **Blindpalette** | Angabe, ob die Palette eine Blindpalette ist.<br>Wird die Bearbeitung der Palette auf einer anderen Palettenaufnahme abgebrochen und wird jene automatisch in den Fehlerzustand (Status "ERROR") versetzt, so bleibt der Zustand der Blindpalette dabei unverändert. | |
| **Offset** | Höhe | Verschiebung des Koordinatensystems in Z-Richtung, bezogen auf das Palettenkoordinatensystem. |
| | Versatz X | Verschiebung des Koordinatensystems in X-Richtung, bezogen auf das Palettenkoordinatensystem. |
| | Versatz Y | Verschiebung des Koordinatensystems in Y-Richtung, bezogen auf das Palettenkoordinatensystem. |
| | Drehung XY | Drehung des Koordinaten-systems um die Z-Achse. |
| | Neu (Offset) | Neuen "Offset" anlegen. |
| | Löschen (Offset) | Löschen des ausgewählten "Offset", alle zugehörigen Daten gehen verloren.<br>Hintere "Offsets" rücken in der Nummerierung auf. |
| **CMM-Daten** | Einlesen eines von einer Koordinaten-messmaschine erstellten Datensatzes zur Definition des Palettendatensatzes.<br>Die Anpassung an verschiedene Daten-formate ist möglich. | |
| **Neu** | Neuen Palettendatensatz anlegen. | |

| | |
|---|---|
| **Kopieren** | Kopieren des gewählten Palettendatensatzes in die Zwischenablage. |
| **Löschen** | Löschen des ausgewählten Palettendaten-satzes, alle Daten gehen verloren. |
| **Einfügen** | Einfügen des ausgewählten Palettendaten-satzes aus der Zwischenablage. |

# 4 Handhabungssysteme (automatischer Palettenwechsel)

## 4.1 Vollständiges Magazinfenster

Abweichend zur Beschreibung des Magazinfensters für manuelle Palettenaufnahmen sind für die automatische Palettenhandhabung folgende Ergänzungen zu machen.

Das Fenster "Palettendaten" zeigt wahlweise die Belegung des Palettenmagazins oder der Palettenaufnahme, sowie die Parameter des aktuell angewählten Platzes (Status und Offsets).

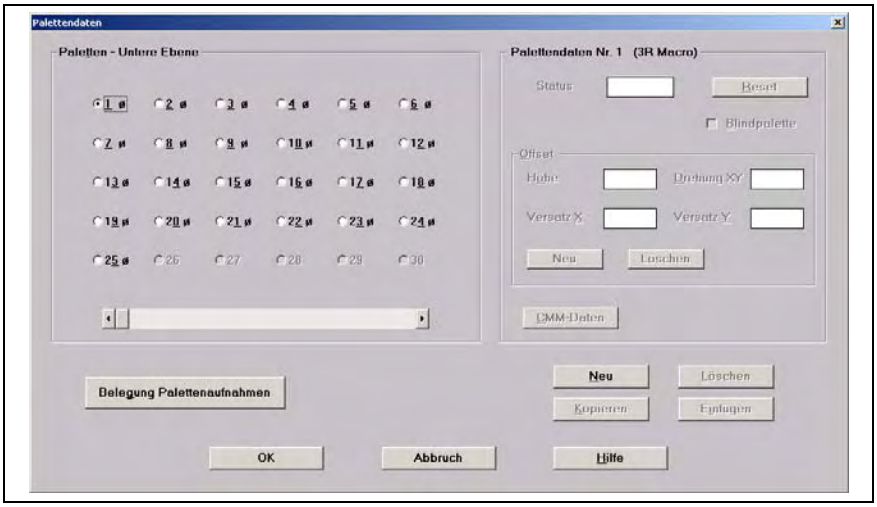



Abb. 5: Belegung Magazin

| | |
|---|---|
| **Belegung Palettenaufnahmen** | Öffnet einen Paralleldialog zum Anzeigen der Belegung der einzelnen Palettenaufnahmen.<br>Zu dem aktiven (markierten) Magazinplatz werden auf der rechten Seite des Fensters die zugehörigen Parameter angezeigt. |

Das folgende Fenster "Palettendaten" zeigt die Belegung der Palettenaufnahme, sowie den Status und die Offsets der angewählten Palettenaufnahme.

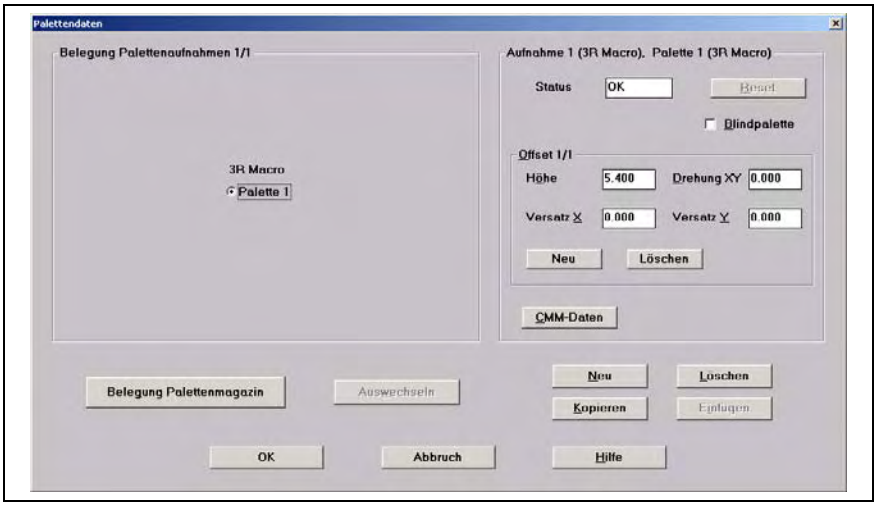



Abb. 6: Palettendaten – Belegung der Palettenaufnahmen

| | |
|---|---|
| **Belegung Palettenmagazin** | Öffnet den Paralleldialog zum Anzeigen der Belegung des Palettenmagazins.<br>Zu der aktiven (markierten) Palettenaufnahme werden auf der rechten Seite des Fensters die zugehörigen Parameter angezeigt. |
| **Auswechseln** | Legt die Palette von der angewählten Palettenaufnahme ins Magazin zurück. |
| **Einwechseln** | Holt eine Palette aus dem Magazin und legt diese auf der Palettenaufnahme ab.<br>Es öffnet sich jeweils ein Zusatzdialog zur Auswahl eines Palettenplatzes im Magazin. |

## 4.2 Vollständiges Magazinfenster mit Offsetnamen (Option)

Abweichend zur Beschreibung des Magazinfensters für manuelle Palettenaufnahmen sind für die automatische Palettenhandhabung mit Offsetnamen folgende Ergänzungen zu machen.

Das Fenster "Palettendaten" zeigt wahlweise die Belegung des Palettenmagazins oder der Palettenaufnahme, sowie die Parameter des aktuell angewählten Platzes (Status und Offsets).

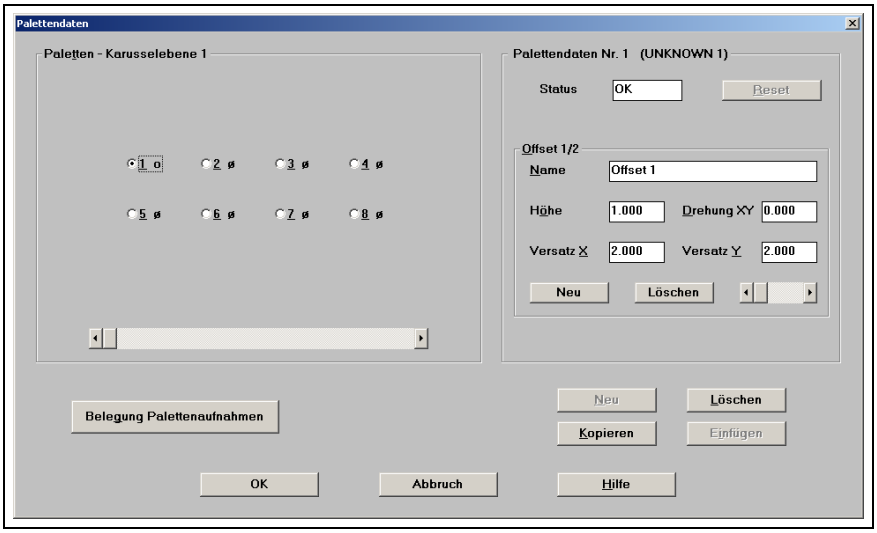



Abb. 7: Belegung Magazin

| | |
|---|---|
| **Belegung Palettenaufnahmen** | Öffnet einen Paralleldialog zum Anzeigen der Belegung der einzelnen Palettenaufnahmen.<br>Zu dem aktiven (markierten) Magazinplatz werden auf der rechten Seite des Fensters die zugehörigen Parameter angezeigt. |

**Gruppe „Offset“**

| | |
|---|---|
| **Offsetname** | Angabe des Offsetnamen. Der verwendete Name muss eindeutig sein, d.h. er darf sich für die aktuelle Palette nicht wiederholen. |
| **Höhe** | Verschiebung des Koordinatensystems in Z-Richtung, bezogen auf das Palettenkoordinatensystem. |

| | |
|---|---|
| **Versatz X** | Verschiebung des Koordinatensystems in X-Richtung, bezogen auf das Palettenkoordinatensystem. |
| **Versatz Y** | Verschiebung des Koordinatensystems in Y-Richtung, bezogen auf das Palettenkoordinatensystem. |
| **Drehung XY** | Drehung des Koordinaten-systems um die Z-Achse. |
| **Neu (Offset)** | Neuen "Offset" anlegen. |
| **Löschen (Offset)** | Löschen des ausgewählten "Offset", alle zugehörigen Daten gehen verloren.<br>Hintere "Offsets" rücken in der Nummerierung auf. |

Das folgende Fenster "Palettendaten" zeigt die Belegung der Palettenaufnahme, sowie den Status und die Offsets der angewählten Palettenaufnahme.

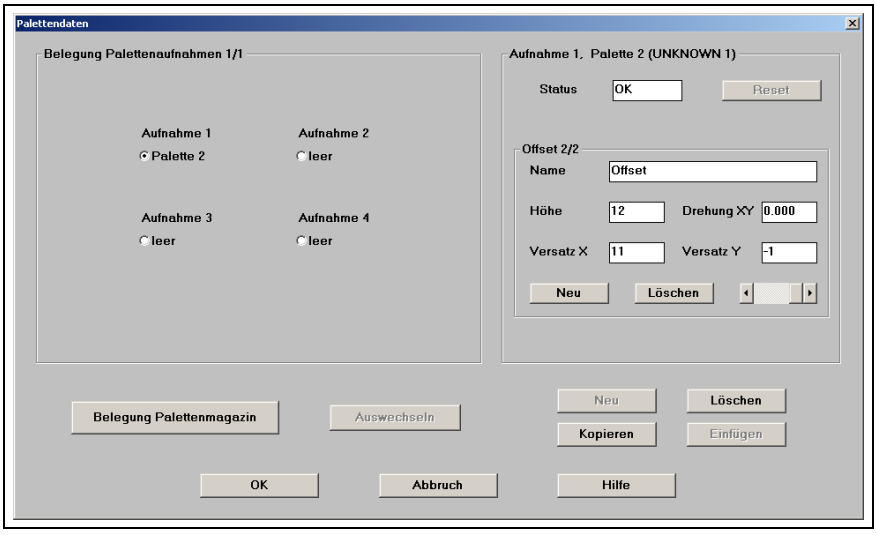



Abb. 8: Palettendaten – Belegung der Palettenaufnahmen

| | |
|---|---|
| **Belegung Palettenmagazin** | Öffnet den Paralleldialog zum Anzeigen der Belegung des Palettenmagazins.<br>Zu der aktiven (markierten) Palettenaufnahme werden auf der rechten Seite des Fensters die zugehörigen Parameter angezeigt. |
| **Auswechseln** | Legt die Palette von der angewählten Palettenaufnahme ins Magazin zurück. |

| | |
|---|---|
| **Einwechseln** | Holt eine Palette aus dem Magazin und legt diese auf der Palettenaufnahme ab.<br><br>Es öffnet sich jeweils ein Zusatzdialog zur Auswahl eines Palettenplatzes im Magazin. |

# 5 Jobmanagement (Option)

Das Jobmanagement stellt eine Erweiterung der Abarbeitung nur einer einzigen (Kommando-) Datei dar.

Im „Abarbeiten“-Fenster kann eine Umschaltung zwischen manuellem und automatischem Betrieb per Jobmanagement vorgenommen werden. Im Automatikbetrieb dient die „Anwählen“-Schaltfläche  zum Öffnen der Jobliste.

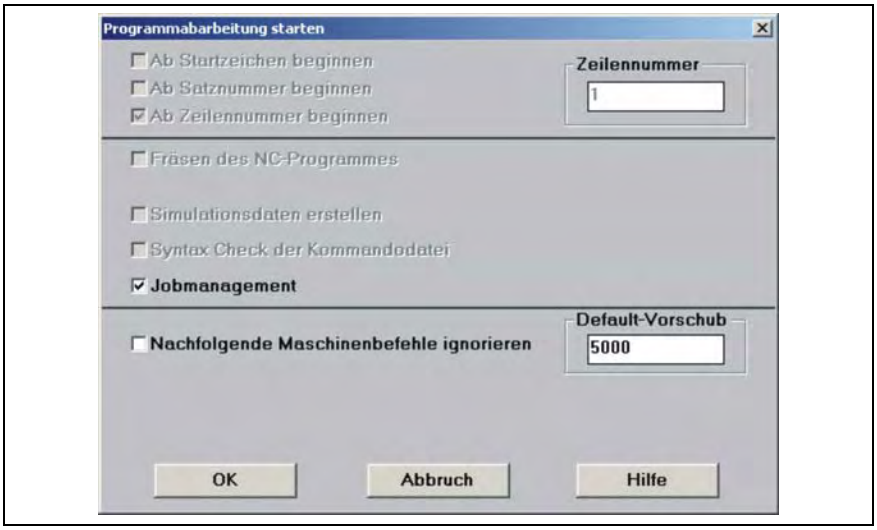



Abb. 9: Aktivierung des Jobmanagements

Die Abarbeitung der freigegebenen Jobs aus der Jobliste wird über das „Abarbeiten“-Fenster, durch Auswahl „Fräsen mit Jobmanagement“ gestartet.

Beendet wird die Abarbeitung automatisch, wenn alle freigegebenen Jobs aus der Jobliste abgearbeitet worden sind.

Ein Job setzt sich zusammen aus einer Kommandodatei, einem frei wählbaren Namen (z.B. Auftragnummer), einer Priorität zum Einsortieren in die Jobliste (0..255, Priorität 0 wird zuerst abgearbeitet) und dem Jobstatus.

Übersicht über die möglichen Jobstati:

| | |
|---|---|
| **Pause** | Neu angelegter Job |
| **Start** | Zur Bearbeitung freigegebener Job |
| **Fehler** | Mit Fehler abgebrochener Job |
| **Fertig** | Erfolgreich bearbeiteter Job |
| **Archiv** | Archivierter Job |

## 5.1 SOFTSTOP Funktionalität

Tritt ein **schwerer** Fehler auf, wird der aktuelle Job abgebrochen und die Bearbeitung der weiteren freigegebenen Jobs ausgesetzt, bis sie erneut über das "Abarbeiten"-Fenster gestartet werden.

Je nach Konfiguration der RMS6 Steuerung, erfolgt die Reaktion der RMS6 Steuerung wie folgt:

1. Vollständiger sofortiger Abbruch der Bearbeitung

oder

2. Abbruch des aktuellen Jobs (mit vorheriges Ablegen des gebrochen Werkzeugs).

   Die automatische Bearbeitung wird anschließend mit den übrigen freigegebenen Jobs fortgesetzt (Softstop).

Die "Softstop"-Funktion ist möglich bei:

- Werkzeugbruch (TLM, TDM, TLC)
- Wenn kein Werkzeug für diesen Job vorhanden ist.
- Nichteinhaltung der Mindestfräserlänge (MINLENGTH).
- Abweichung bei der Überprüfung des Durchmessers (CHECKDIAM).
- Prüfung des Werkzeuges mit (CHECKTOOL)
- Fehlendes Unterprogramm (XCALL)

Es empfiehlt sich der Einsatz von „Werkzeugtypen“, so dass bei der Bearbeitung nur einsatzfähige Werkzeuge verwendet werden.



**Die “Softstop” Funktionalität steht je nach Konfiguration der RMS6 Steuerung zur Verfügung.**

## 5.2 Joblisten

Die Joblisten können über den Button „Jobliste“ in der RMS6 Oberfläche geöffnet werden.

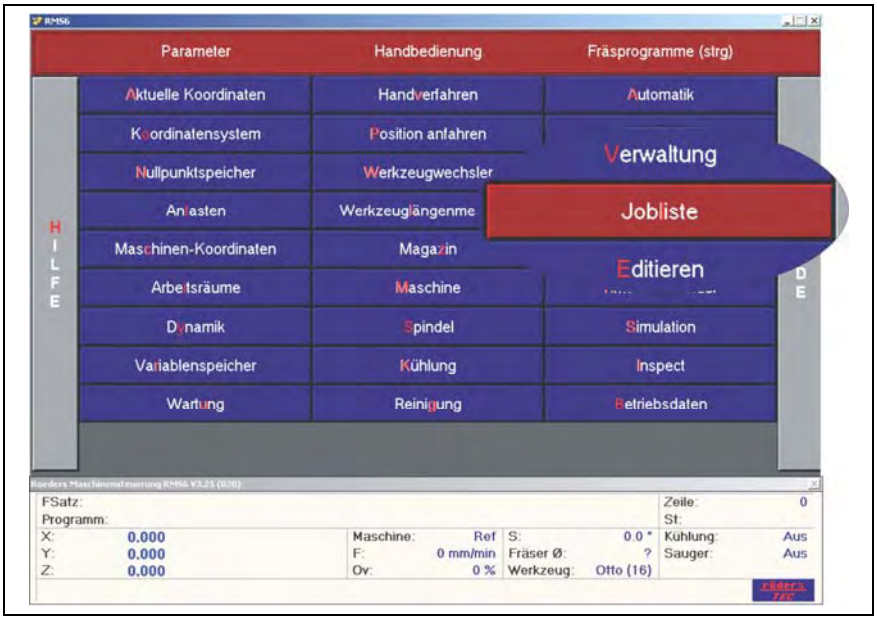



Abb. 10: Aufruf der Jobliste

Aus Gründen der Übersicht werden drei Listen geführt:

| | |
|---|---|
| **Neue Jobs** | Jobs die noch nicht bearbeitet wurden (Status: „PAUSE“ oder „STARTEN“) |
| **Alte Jobs** | Jobs die bereits bearbeitet wurden (Status: „FERTIG“ oder „FEHLER“) |
| **Jobarchiv** | Auflistung alle Jobs die archiviert sind. (Status: “Archiv”) |

Zum Wechsel steht eine entsprechende Schaltfläche im Jobliste-Dialog zur Verfügung. Eine Übersicht über die Dialogstruktur gibt die folgende Abbildung.

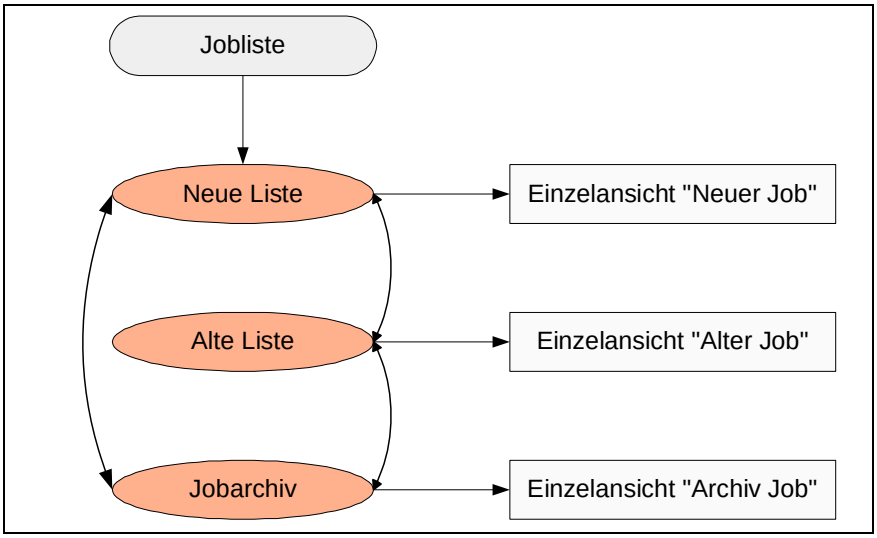



Abb. 11: Aufbau des Joblistendialoges

### 5.2.1 Liste der noch nicht bearbeiteten Jobs

In diesem Dialog können die noch nicht abgearbeiteten Jobs angelegt, editiert, kopiert und gelöscht werden. Weiterhin bestehen mehrere Möglichkeiten, die Bearbeitungsfolge zu verändern.

Die einzelnen Funktionen sind im folgenden erklärt.

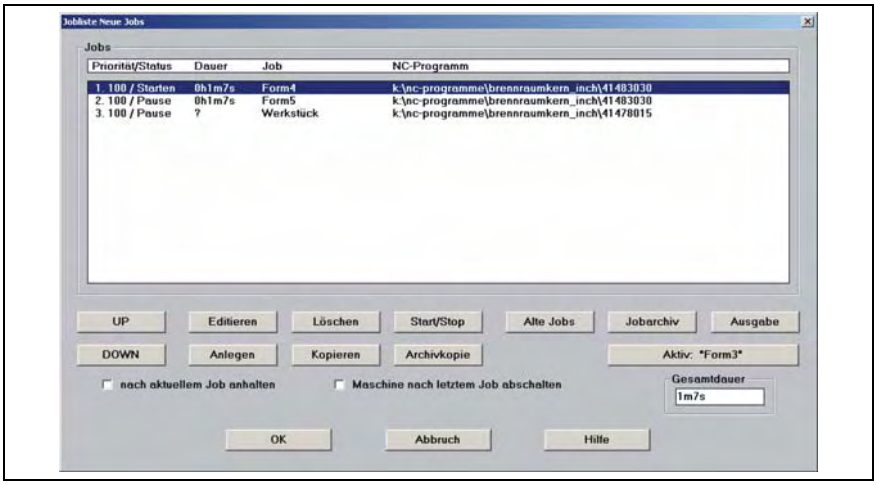



Abb. 12: Jobliste „Neue Jobs”

| | |
|---|---|
| **UP** | Mit „UP“ wird der in der Jobliste markierte Job in der Bearbeitungsfolge nach oben verschoben, d.h. unter Umständen ändert sich die Priorität des verschobenen Jobs. |
| **DOWN** | Mit „DOWN“ wird der in der Jobliste markierte Job in der Bearbeitungsfolge nach unten verschoben, d.h. unter Umständen ändert sich die Priorität des verschobenen Jobs. |
| **Editieren** | Öffnet den Dialog zum Anzeigen und Editieren der Parameter des markierten Jobs.<br>Die Aktion kann ebenfalls durch Doppelklicken bzw. markieren des Jobs und bestätigen mit „Enter“ durchgeführt werden. |
| **Anlegen** | Beim Anlegen wird der Liste ein neuer Job hinten angefügt und zum editieren geöffnet. |
| **Löschen** | Beim Löschen gehen alle Daten eines angewählten Jobs verloren. |

| | |
|---|---|
| **Kopieren** | Beim Kopieren eines angewählten Jobs erhält die Kopie den Status „PAUSE“ und wird mit gleicher Priorität ans Ende der Prioritätengruppe einsortiert. |
| **Start/Stop** | Angewählte Jobs können über den Schalter „Start/Stop“ freigegeben werden bzw. die Freigabe kann zurückgenommen werden. |
| **Archivkopie** | Kopiert den aktuell angewählten Job in das Jobarchiv, dabei wird der Status „Archiv“ gesetzt. |
| **Alte Jobs** | Wechselt in einen Dialog, in dem alte Jobs editiert, gelöscht oder neu gestartet werden. Ein Job wird in die „Alte Jobs Liste“ verschoben, wenn er erfolgreich abgearbeitet bzw. mit einem Fehler abgebrochen wurde. |
| **Jobarchiv** | Wechselt in einen Dialog, in dem die Archivjobs editiert, gelöscht oder neu gestartet werden können. |
| **Aktiv**<br>**"Name des Jobs"** | Ist die Abarbeitung eines Jobs aktiv, erscheint ein zusätzlicher Schalter, mit dem die Daten des aktiven Jobs angezeigt werden können.<br>Änderungen sind jedoch nicht mehr möglich! |
| **Ausgabe** | Erzeugt und öffnet eine HTML Ausgabe der „Neue Jobliste“. Diese kann anschließend ausgedruckt werden. |
| **Nach dem aktuellen Job anhalten** | Über „Anhalten nach dem aktuellen Job“ kann die Bearbeitung vor dem nächsten Job beispielsweise zur Reinigung o.ä. unterbrochen werden. Die Bearbeitung der restlichen freigegebenen Jobs kann später auf dem normalen Weg neu gestartet werden. |
| **Maschine nach letztem Job abschalten** | Wenn eine Abarbeitung eines Jobs aktiv ist, kann durch Auswahl von „Maschine nach letzten Job abschalten“ die Maschine nach der Beendigung des letzten freigegebenen Jobs abgeschaltet (Maschine aus) bzw. in den ECO-Mode (bei installiertem ECO-Mode) versetzt werden. |

| | |
|---|---|
| **Dauer** | Zeigt die Summe der Einzelzeiten der freigegebenen Jobs aus der Liste an. Das „?“ zeigt an, dass keine Zeiten bekannt sind. |

### 5.2.1.1 Job anlegen / editieren

Dieser Zusatzdialog ermöglicht das Anlegen oder Editieren eines neuen Jobs in der Jobliste.

Es kann der Name, die Priorität, die Kommandodatei sowie die zugehörige Palettenaufnahme konfiguriert werden.

Mit dem Schalter „Starten“ wird der Status von „Pause“ auf „Starten“ gesetzt, so dass, wenn die Abarbeitung der Jobliste gestartet wird, dieser Job nach der Priorität abgearbeitet werden kann.

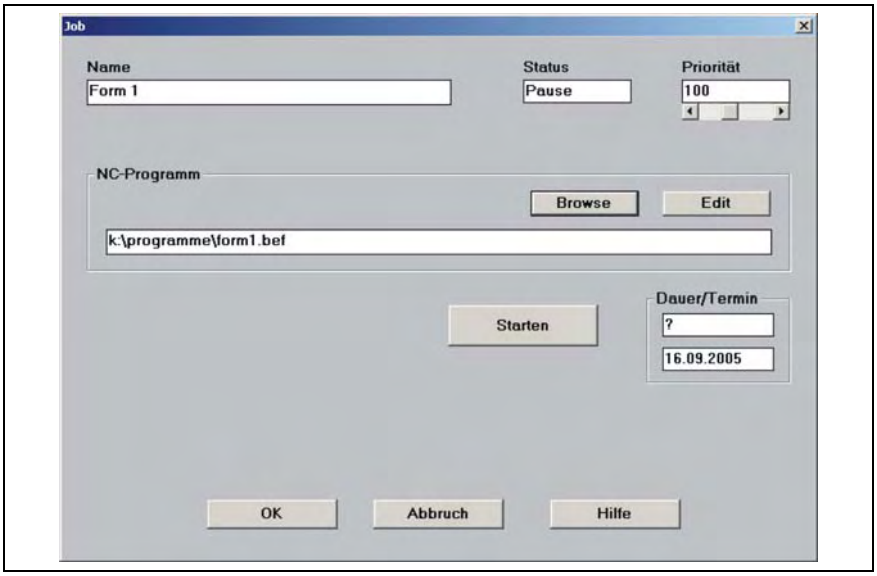



Abb. 13: Job anlegen/editieren

| | |
|---|---|
| **Name** | Name des anzulegenden Jobs (z.B. Auftragsnummer). |
| **Status** | Status des Jobs (START, PAUSE). |
| **Priorität** | Angabe der Priorität des Jobs (0..255, Priorität 0 wird zuerst abgearbeitet). |
| **NC-Programm, Browse** | Pfad zur Kommandodatei.<br>Durch den Schalter „Browse“ kann die entsprechende Datei ausgewählt werden. |
| **Edit** | Bei angewählter Kommandodatei kann diese im Editor geöffnet werden. |
| **Starten, Ändern** | Versetzt den aktuellen Job in den Status „Start“ (keine Modifikationen an den Einstellungen mehr möglich) oder den Status „Pause“ (Modifikationen möglich). |

| | |
|---|---|
| **Dauer/Termin** | In der oberen Editbox kann die ungefähre Zeitdauer des aktuellen Jobs angegeben werden. Nach der Abarbeitung wird diese Zeit durch die tatsächliche Zeit ersetzt.<br>In der unteren Editbox wird die Zeit (Datum) der letzten Verwendung des Job angegeben. Dieser Zeitstempel kann nicht manuell verändert werden. |

Jeder neu angelegte Job hat zunächst den Jobstatus „PAUSE“ und die Standardpriorität 100. Die Priorität kann mit der Bildlaufleiste (Scroll bar) oder per Eingabe eingestellt werden.



**Die Reihenfolge der zu bearbeitenden Jobs kann einfacher mit den Schaltern „UP“ bzw. „DOWN“ aus der „Jobliste“ eingestellt werden. Alle Jobs behalten dabei die Standardpriorität 100.**

Der Schalter „Starten“ dient zur Freigabe des Jobs.

Ist der Job freigegeben, können Änderungen nur nach Betätigen des Schalters „Ändern“ vorgenommen werden, der Status wechselt dann wieder zu „PAUSE“.

Beim Schließen des Zusatzdialogs zum Anlegen eines neuen Jobs, wird der Job gemäß seiner Priorität in die Liste der neuen Jobs einsortiert.

Gibt es bereits einen oder mehrere Jobs gleicher Priorität, so wird ein neuer Job grundsätzlich am Ende solch einer Prioritätengruppe eingefügt.

Durch Doppelklick mit der „Maus“ auf einen Job bzw. durch Anwahl und Betätigen des Schalters „Editieren“ können die Daten erneut angesehen bzw. bearbeitet werden.

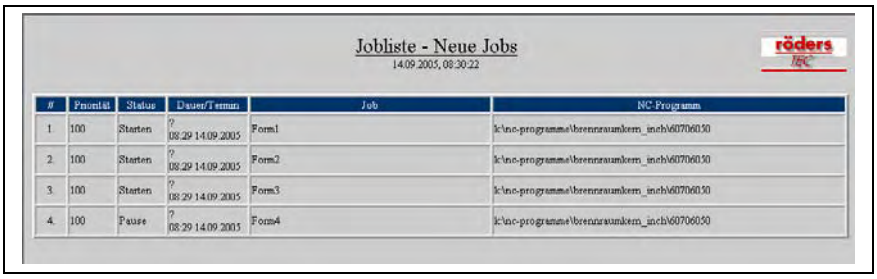
Bei Änderung der Priorität wird der Job wie beim Anlegen nach dem Schließen des Zusatzdialogs neu einsortiert.

### 5.2.1.2 Ausgabe der noch abzuarbeitenden Jobs

Mit den Schalter „Ausgabe“ in der Liste der noch abzuarbeitenden Jobs, kann eine Ausgabe der Jobdaten in Form einer HTML-Datei erzeugt werden.

Anschließend öffnet die RMS6-Steuerung die erzeugte HTML-Datei der Jobdaten im Internet-Explorer.

**Beispiel:**



Jobliste - Neue Jobs

14.09.2005, 08:30:22

röders NC

| # | Priorität | Status | Dauer/Termin | Job | NC-Programm |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | 100 | Starten | ? 08:29 14.09.2005 | Form1 | lc\nc-programme\brennraumkern_inch\60706050 |
| 2. | 100 | Starten | ? 08:29 14.09.2005 | Form2 | lc\nc-programme\brennraumkern_inch\60706050 |
| 3. | 100 | Starten | ? 08:29 14.09.2005 | Form3 | lc\nc-programme\brennraumkern_inch\60706050 |
| 4. | 100 | Pause | ? 08:29 14.09.2005 | Form4 | lc\nc-programme\brennraumkern_inch\60706050 |

Abb. 14: HTML-Ausgabe

### 5.2.2 Liste der abgearbeiteten Jobs

„Jobliste Alte Jobs“ ist ein Zusatzdialog für das Anzeigen der alten Jobs, in dem diese editiert, gelöscht oder neu gestartet werden können.

Ein Job wird in die „Alte Jobs Liste“ verschoben, wenn er erfolgreich abgearbeitet (Status „FERTIG“) bzw. mit einem Fehler (Status „FEHLER“) abgebrochen wurde.

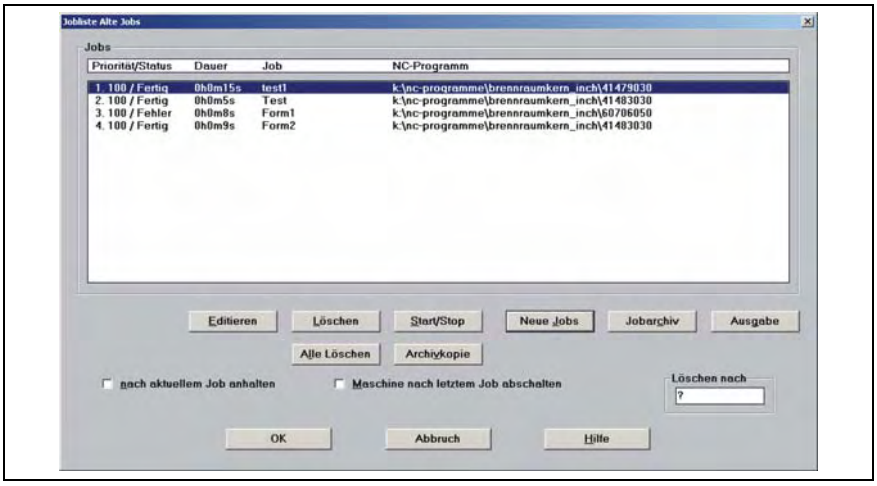



Abb. 15: Jobliste “Alte Jobs”

| | |
|---|---|
| **Editieren** | Wird ein Job editiert und während dessen neu gestartet, so wird er beim Beenden des Editierdialogs automatisch in die Liste der neuen Jobs einsortiert! |
| **Löschen** | Der Schalter „Löschen“ entfernt den alten angewählten Job aus der Liste. |
| **Alle Löschen** | Der Schalter „Alle Löschen“ entfernt alle alten Jobs aus der Liste. |
| **Start/Stop** | Der Schalter „Start/Stop“ ändert den Status ebenfalls zu „STARTEN“, so dass der Job sofort in die Liste der neuen Jobs wechselt. |
| **Archivkopie** | Kopiert den aktuell angewählten Job in das Jobarchiv, dabei wird der Status „Archiv“ gesetzt. |
| **Neue Jobs** | Der Schalter „Neue Jobs“ dient zum Wechsel in die erste Liste. |

| | |
|---|---|
| **Jobarchiv** | Wechselt in einen Dialog, in dem die Archivjobs editiert, gelöscht oder neu gestartet werden können. |
| **Ausgabe** | Erzeugt und öffnet eine HTML-Datei der „Neue Jobliste“. Diese kann dann ausgedruckt werden. |
| **Löschen nach** | Es besteht die Möglichkeit, Jobs aus der alten Jobliste automatisch durch Vorgabe einer Zeit zu löschen.<br>? Es werden keine Jobs automatisch gelöscht.<br>Zeit Es werden alle Jobs, die länger als die angegebene Zeit in der alten Liste stehen, gelöscht.<br>Format:<br>1. Angabe der Zeit in Sekunden<br>2. Angabe der Zeit mit Schlüsselwörtern:<br>D = Tage<br>H = Stunden<br>M = Minuten<br>S = Sekunden<br>**Beispiel:** 6d2h51m45s |

### 5.2.2.1 Automatisches Löschen von Jobs nach Zeit

Es können abgearbeitete Jobs (Staus „Fertig“ bzw. „Fehler“) nach einer vorzugebenden Zeit automatisch gelöscht werden. Dies dient dazu, die Liste der abgearbeiteten Jobs in der Größe zu beschränken.

Dabei wird der Zeitpunkt der letzten Verwendung jedes einzelnen Jobs geprüft.

Dieser Zeitpunkt wird bei den folgenden Aktionen mit der aktuellen Zeit gesetzt.

- Job ist erfolgreich abgearbeitet worden
- Abarbeitung des Jobs ist fehlgeschlagen

Die Jobs werden bei den folgenden Aktion automatisch gelöscht:

- Starten der RMS6-Steuerung
- Beenden der RMS6-Steuerung
- Verschieben eines Jobs aus der Liste der noch abzuarbeitenden Jobs in die Liste der abgearbeiteten Jobs (Wechsel vom Status „Starten“ in den Status „Fertig“ bzw. „Fehler“)



**Je nach Konfiguration der RMS6 Steuerung, ist es möglich, die automatische Löschung von alten Jobs, vom Status „Fehler” und/oder „Fertig“ abhängig zu machen.**

### 5.2.2.2 Ausgabe der abgearbeiteten Jobs

Mit dem Schalter „Ausgabe“ in der Liste der abgearbeiteten Jobs, kann eine Ausgabe der Jobdaten in Form einer HTML-Datei erzeugt werden.

Anschließend öffnet die RMS6-Steuerung die erzeugte HTML-Datei der Jobdaten im Internet-Explorer.

**Beispiel:**


Jobliste - Alte Jobs
14.09.2005, 08:35:58
röders

| # | Priorität | Status | Dauer/Termin | Job | NC-Programm |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | 100 | Fehler | 0h0m4s 08:31 14.09.2005 | Form1 | |
| 2. | 100 | Fertig | 0h0m4s 08:31 14.09.2005 | Form6 | |
| 3. | 100 | Fertig | 0h0m4s 08:31 14.09.2005 | Form6 | |

Abb. 16: HTML-Ausgabe

### 5.2.3 Archiv

„Jobliste Job Archiv“ ist ein Zusatzdialog für das Anzeigen der archivierten Jobs, in dem diese editiert, gelöscht oder neu gestartet werden können.

Ein Job kann aus den übrigen Listen (Neue bzw. Alte Jobs) in die Archivliste kopiert werden. Ein Job in dieser Liste hat automatisch den Status „Archiv“.

Aus dem Archiv können Kopien der archivierten Jobs in die Liste der noch abzuarbeitenden Jobs kopiert werden.

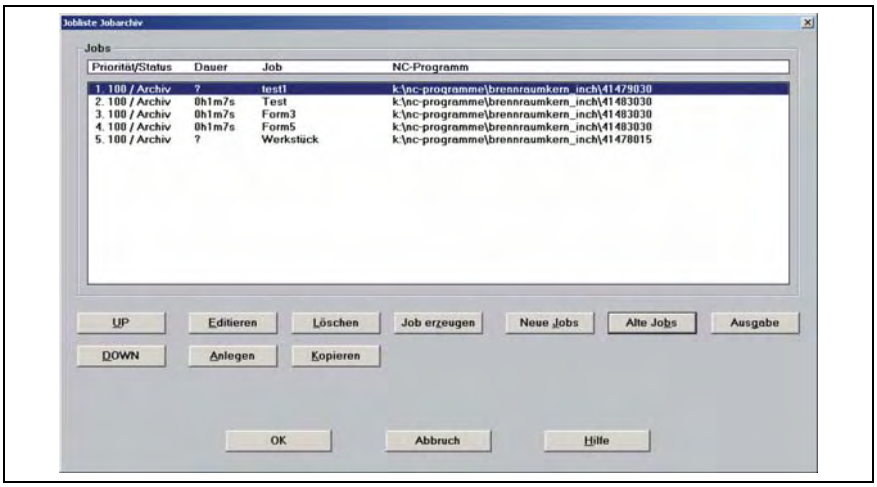



Abb. 17: Jobliste “Job Archiv”

| | |
|---|---|
| **UP** | Mit „UP“ wird der in der Jobliste markierte Job in der Bearbeitungsfolge nach oben verschoben, d.h. unter Umständen ändert sich die Priorität des verschobenen Jobs. |
| **DOWN** | Mit „DOWN“ wird der in der Jobliste markierte Job in der Bearbeitungsfolge nach unten verschoben, d.h. unter Umständen ändert sich die Priorität des verschobenen Jobs. |
| **Editieren** | Öffnet den Dialog zum Anzeigen und Editieren der Parameter des markierten Jobs. |
| **Anlegen** | Beim Anlegen wird der Liste ein neuer Job hinten angefügt und zum editieren geöffnet. |
| **Löschen** | Beim Löschen gehen alle Daten eines angewählten Jobs verloren. |

| | |
|---|---|
| **Kopieren** | Beim Kopieren eines angewählten Jobs erhält die Kopie den Status „ARCHIV“ und wird mit gleicher Priorität ans Ende der Prioritätengruppe einsortiert. |
| **Job erzeugen** | Der angewählte Job wird in die Liste der abzuarbeitenden Jobs kopiert.<br>Dabei werden die Parameter, wie Status, Priorität und der Termin des Jobs geändert.<br>Status: „Pause“<br>Priorität: 100<br>Termin: aktuelle Zeitzeit |
| **Alte Jobs** | Wechselt in einen Dialog, in dem alte Jobs editiert, gelöscht oder neu gestartet werden. |
| **Neue Jobs** | Wechselt in einen Dialog, in dem die neuen Jobs editiert, gelöscht oder neu gestartet werden können. |
| **Ausgabe** | Erzeugt und öffnet eine HTML-Datei der „Neue Jobliste“. Diese kann dann ausgedruckt werden. |

### 5.2.3.1 Verwaltung des Archivjobs

Dieser Zusatzdialog ermöglicht das Anlegen, Editieren oder Starten eines archivierten Jobs in der Jobliste.

In diesem Zusatzdialog kann der Name, die Priorität sowie die Kommandodatei ausgewählt werden.

Mit dem Schalter „Job Starten“ wird eine Kopie des Jobs in die Liste der abzuarbeitenden Jobs erzeugt. Dabei wird der Status von „Archiv“ auf „Starten“ gesetzt, so dass, wenn die Abarbeitung der Jobliste gestartet wird, dieser Job nach der Priorität abgearbeitet werden kann.

Des weiteren besteht die Möglichkeit, mit den Schalter „Job erzeugen“ eine Kopie des aktuellen Jobs in die Liste der noch abzuarbeitenden Jobs zu erzeugen, dabei wird der Status auf „Pause“ gesetzt.

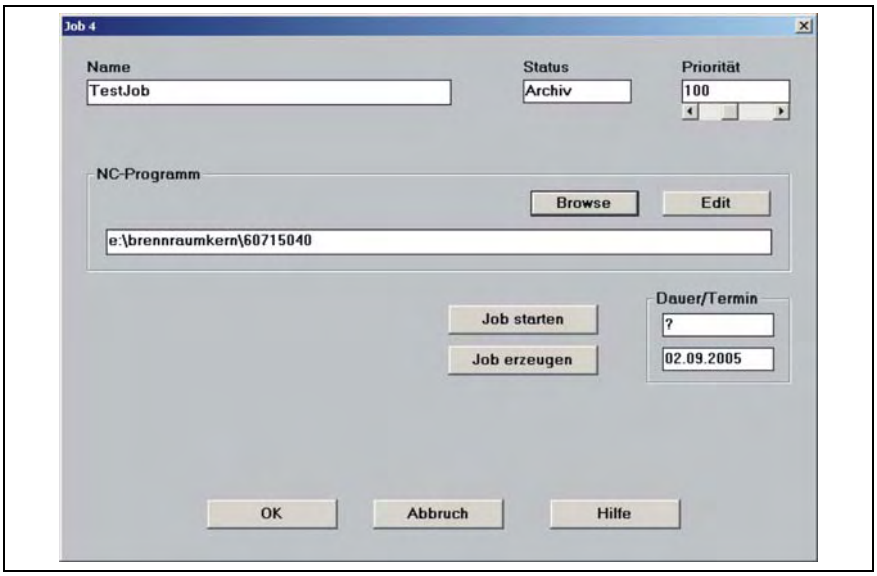



Abb. 18: Editieren bzw. Anlegen eines Archivjobs

| | |
|---|---|
| **Name** | Name des anzulegenden Jobs (z.B. Auftragsnummer). |
| **Status** | Status des Jobs (Archiv). |
| **Priorität** | Angabe der Priorität des Jobs (0..255, Priorität 0 wird zuerst abgearbeitet). |
| **NC-Programm, Browse** | Pfad zur Kommandodatei.<br>Durch den Schalter „Browse“, kann die entsprechende Datei ausgewählt werden. |
| **Edit** | Bei angewählter Kommandodatei kann diese im Editor geöffnet werden. |

| | |
|---|---|
| **Job starten** | Der aktuelle Job wird als Kopie in die Liste der noch abzuarbeitenden Jobs erzeugt, gleichzeitig wird der Status „Starten“ gesetzt. |
| **Job erzeugen** | Der aktuelle Job wird als Kopie in die Liste der noch abzuarbeitenden Jobs erzeugt, gleichzeitig wird der Status „Pause“ gesetzt. |
| **Dauer/Termin** | In der oberen „Editbox“ kann die ungefähre Zeitdauer des aktuellen Jobs angegeben werden. Nach der Abarbeitung wird diese Zeit durch die tatsächliche Zeit ersetzt.<br>In der unteren „Editbox“ wird die Zeit (Datum) der letzten Verwendung des Jobs angegeben. Dieser Zeitstempel kann **nicht** manuell verändert werden. |

### 5.2.3.2 Ausgabe der Archivjobs

Mit dem Schalter „Ausgabe“ in der Liste der archivierten Jobs, kann eine Ausgabe der Jobdaten in Form einer HTML-Datei erzeugt werden.

Anschließend öffnet die RMS6-Steuerung die erzeugte HTML-Datei der Jobdaten im Internet-Explorer.

**Beispiel:**




Abb. 19: HTML-Ausgabe

## 5.3 Jobmanagement mit manuell bestückbaren Palettenaufnahmen

Steht für die Handhabung von Paletten **kein** automatisches Handhabungssystem zur Verfügung, kann dennoch mit dem „Jobmanagement“ gearbeitet werden.

Das Einwechseln der benötigten Paletten auf die Palettenaufnahme muss dann jedoch von Hand erfolgen.

### 5.3.1 Job anlegen / editieren

Zusätzlich zu der allgemeinen Funktionalität besteht die Möglichkeit der Angabe der Palettenaufnahme in der Liste der noch abzuarbeitenden Jobs, in der Liste der abgearbeiteten Jobs und des Jobarchivs.

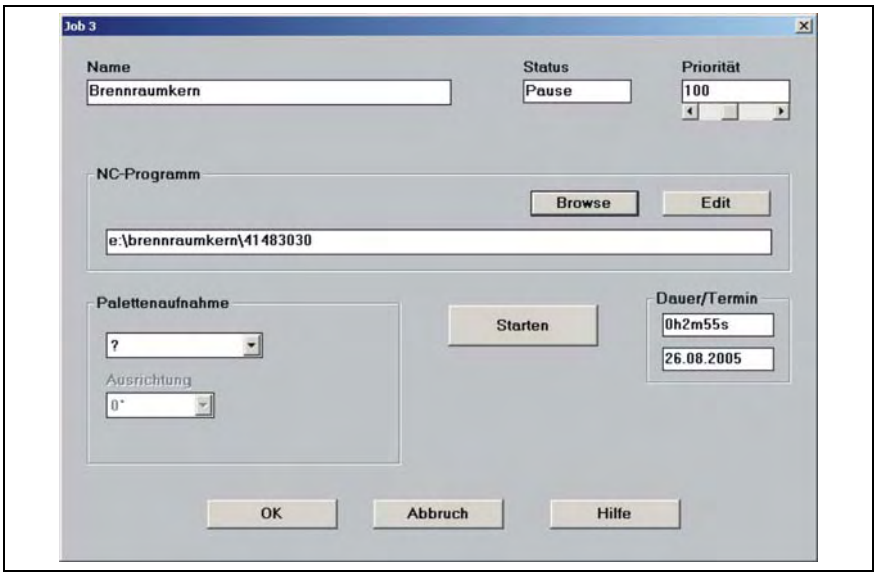



Abb. 20: Job anlegen / editieren (Neue und Alte Jobs)

| | |
|---|---|
| **Palettenaufnahme** | Auswahl der gewünschten Palettenaufnahme (Chuck) der Maschine (optional, nur wenn Palettenaufnahmen eingerichtet sind) |
| **Ausrichtung** | Ausrichtung des Koordinatensystems.<br>**Hinweis:** Diese Option ist nur bei Fanuc-Robotern mit horizontaler 4-Seiten-Bearbeitung aktiv, ansonsten ist sie gesperrt! |

### 5.3.2 Ausgabe der Joblisten

Die Ausgabe der Joblisten werden durch die Angabe der verwendeten Palettenaufnahmen ergänzt.

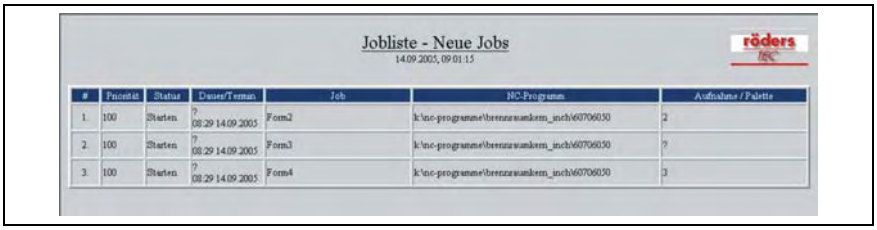



Abb. 21: Ausgabe der Neuen Jobs mit Palettenaufnahme

## 5.4 Jobmanagement mit automatischem Palettenhandling

Ist für die Handhabung von Paletten ein automatisches Handhabungssystem (RFM600-P oder Fanuc-Roboter) verfügbar, stehen weitere Funktionalitäten des Jobmanagements zur Auswahl.

Beim Starten der Abarbeitung eines Jobs führt das Jobmanagement Aktionen aus, wie z.B. holen der benötigten Palette mit vorheriger Ablage der alten Paletten ins Magazin und Laden des Chuckkoordinatensystem.

Wechselreihenfolge bei Palettenwechsel mit Blindpaletten:

- Auswechseln aller Werkstückpaletten von vorne nach hinten (Palettenaufnahme n bis 1)
- Einwechseln aller Werkstückpaletten für den neunen Job von hinten nach vorne (Palettenaufnahmen 1 bis n)

### 5.4.1 Allgemein

Beim Anlegen bzw. Editieren eines Jobs kann neben der Wahl der Palettenaufnahme auch die Palette ausgewählt werden, die zur Abarbeitung des Jobs automatisch eingewechselt werden soll.

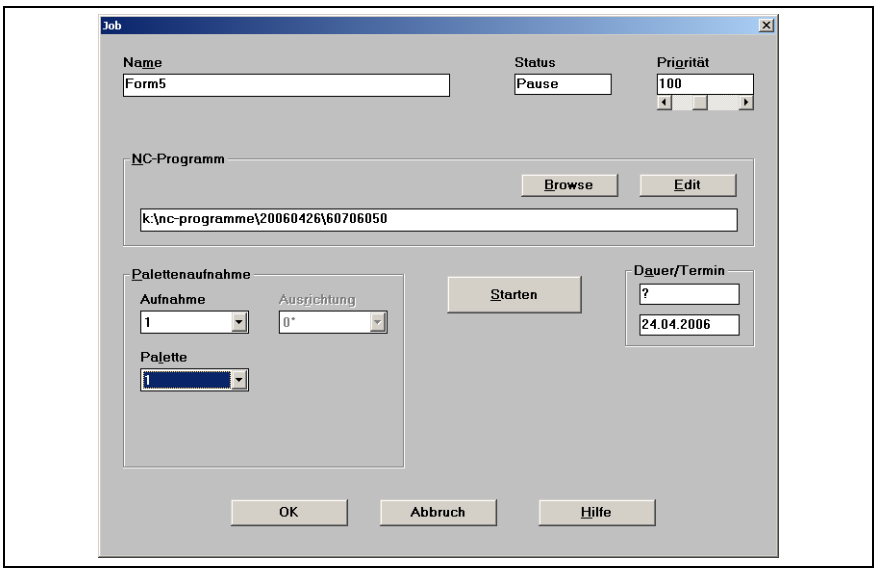



Abb. 22: Job anlegen / editieren

| | |
|---|---|
| **Palettenaufnahme** | Auswahl der gewünschten Palettenaufnahme (Chuck) der Maschine (optional, nur wenn Palettenaufnahmen eingerichtet sind) |
| **Palette** | Auswahl der gewünschten Palette aus dem Magazin. Es werden nur die Paletten angezeigt, die zur aktuell ausgewählten Palettenaufnahme kompatibel sind. |
| **Ausrichtung** | Ausrichtung des Koordinatensystems.<br>**Hinweis:** Diese Option ist nur bei Fanuc-Robotern mit horizontaler 4-Seiten-Bearbeitung aktiv, ansonsten ist sie gesperrt! |

### 5.4.2 Eine bzw. mehrere Paletten pro Job (Multipallets)

Hierbei besteht die Möglichkeit, eine oder mehrere Paletten pro Job abzuarbeiten.

Dazu können im Dialog zum „Anlegen“ bzw. „Editieren“ eines Jobs die gewünschten Palettenaufnahmen samt Paletten gewählt werden.

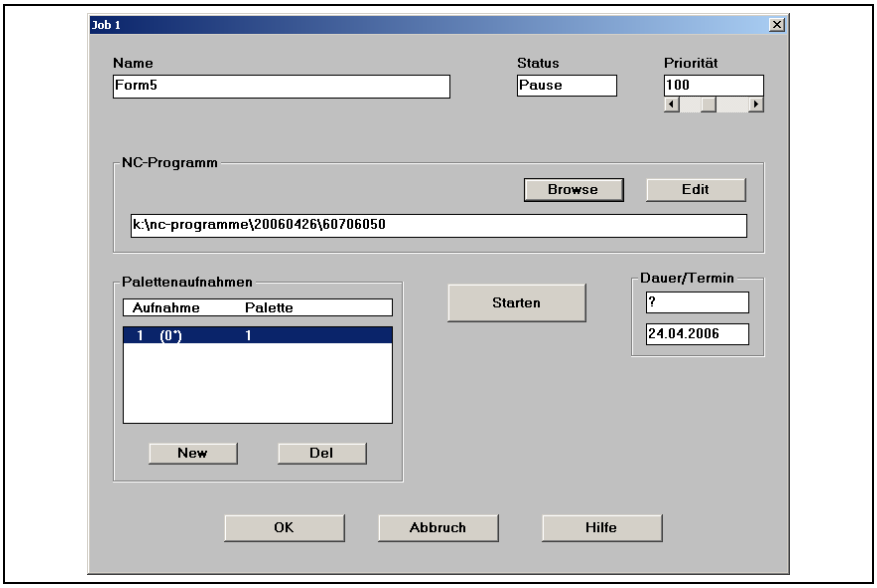



Abb. 23: Job anlegen / editieren

**Gruppe: Palettenaufnahmen:**

| | |
|---|---|
| **New** | Öffnet einen Zusatzdialog zum Anlegen eines neuen Palettendatensatzes |
| **Del** | Löscht den aktuell in der Liste angewählten Palettendatensatz. |

#### 5.4.2.1 Anlegen eines Palettendatensatzes

In diesem Dialog können die gewünschte Palettenaufnahme, sowie die Palette und die Palettenausrichtung ausgewählt werden.

Mit „OK“ werden die Einstellungen übernommen.

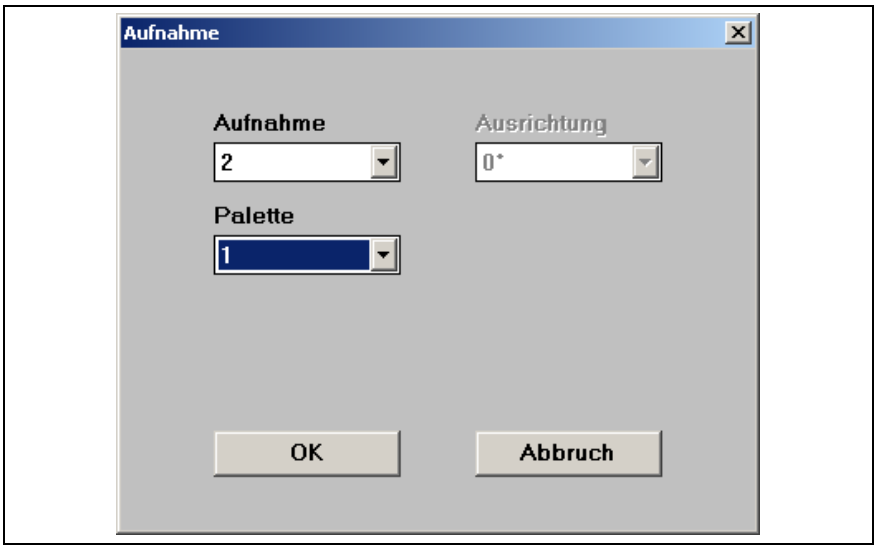



Abb. 24: Palettenaufnahme

### 5.4.3 Ausgabe der Joblisten

Die Ausgabe der Joblisten wird durch die Angaben der verwendeten Palettenaufnahmen und Paletten ergänzt.

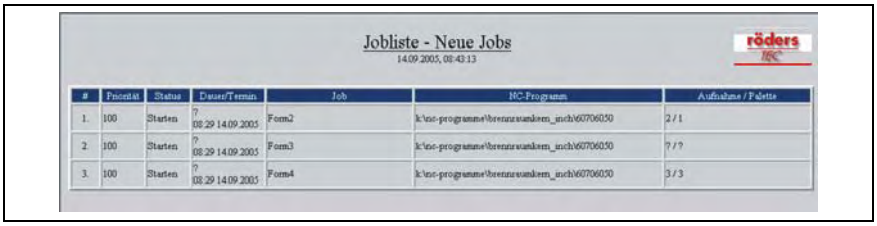



Abb. 25: Ausgabe der Neuen Jobs mit Palettendaten

## 5.5 Jobmanagement mit automatischem Palettenhandling (mit Offsetnamen, Option)

Ist für die Handhabung von Paletten ein automatisches Handhabungssystem (RFM600-P oder Fanuc-Roboter) verfügbar, stehen weitere Funktionalitäten des „Jobmanagement“ zur Auswahl.

Beim Starten der Abarbeitung eines Jobs führt das Jobmanagement Aktionen aus, wie z.B. holen der benötigten Palette mit vorheriger Ablage der alten Paletten ins Magazin und Laden des Chuckkoordinatensystem.

Wechselreihenfolge bei Palettenwechsel mit Blindpaletten:

- Auswechseln aller Werkstückpaletten von vorne nach hinten (Palettenaufnahme n bis 1)
- Einwechseln aller Werkstückpaletten für den neunen Job von hinten nach vorne (Palettenaufnahmen 1 bis n)

### 5.5.1 Allgemein

Bei der Definition des Jobs, kann bei der Verwendung von Offsetnamen, zusätzlich zur Auswahl des Chucks und der Palette, der Offset zum Chuckkoordinatensystem ausgewählt werden. Die Offsets werden dabei durch Namen eindeutig identifiziert.

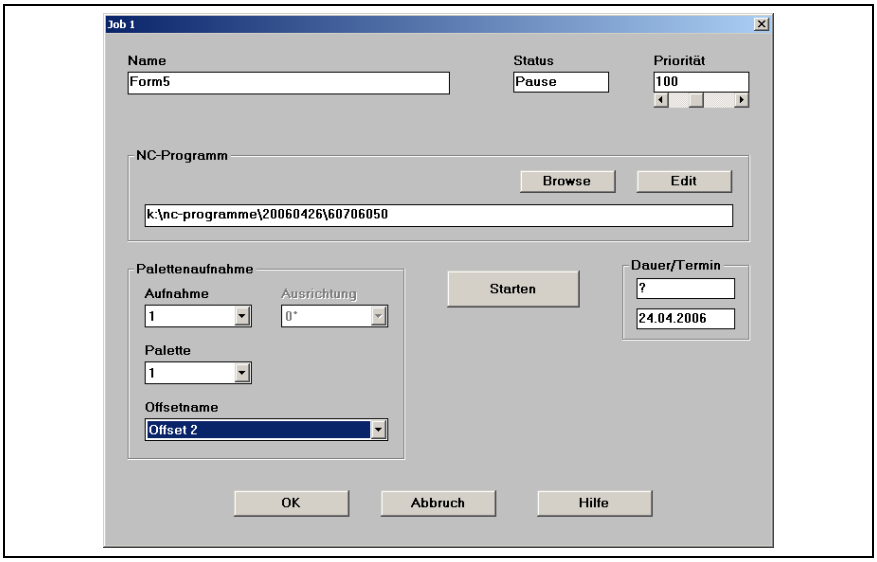



Abb. 26: Job anlegen / editieren

| | |
|---|---|
| **Palettenaufnahme** | Auswahl der gewünschten Palettenaufnahme (Chuck) der Maschine (optional, nur wenn Palettenaufnahmen eingerichtet sind) |
| **Palette** | Auswahl der gewünschten Palette aus dem Magazin. Es werden nur die Paletten angezeigt, die zur aktuell ausgewählten Palettenaufnahme kompatibel sind. |
| **Ausrichtung** | Ausrichtung des Koordinatensystems.<br>**Hinweis:** Diese Option ist nur bei Fanuc-Robotern mit horizontaler 4-Seiten-Bearbeitung aktiv, ansonsten ist sie gesperrt! |
| **Offsetname** | Auswahl des gewünschten Offset der Palette. Es werden nur die Offsetnamen angezeigt, die zur aktuell angewählten Palette im Magazinfenster definiert worden sind. |

### 5.5.2 Eine bzw. mehrere Paletten pro Job (Multipallets)

Hierbei besteht die Möglichkeit, eine oder mehrere Paletten pro Job abzuarbeiten.

Dazu können im Dialog zum „Anlegen“ bzw. „Editieren“ eines Jobs die gewünschten Palettenaufnahmen samt Paletten gewählt werden.

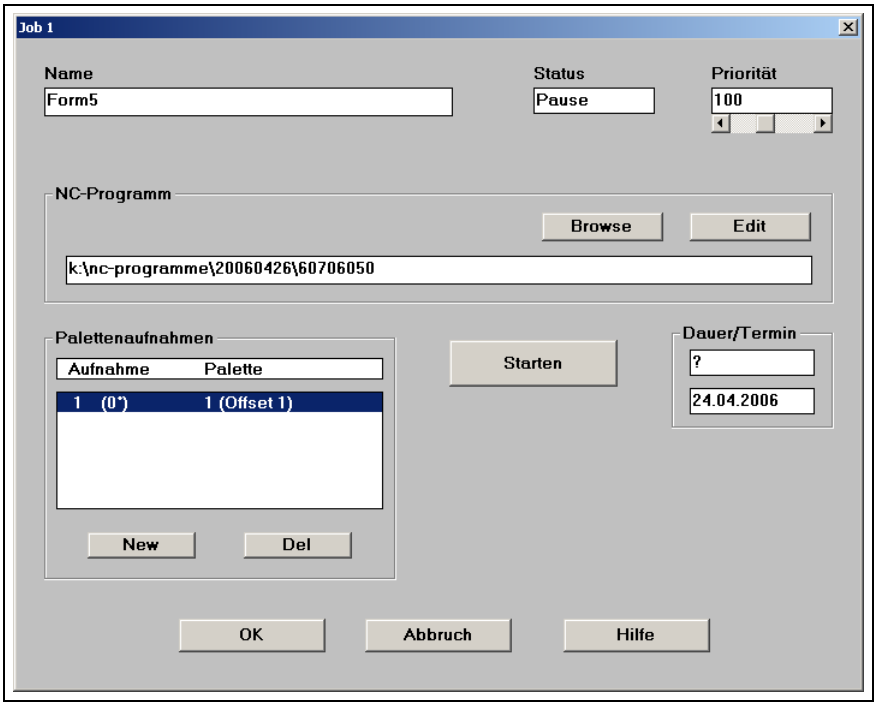



Abb. 27: Job anlegen / editieren

**Gruppe: Palettenaufnahmen:**

| | |
|---|---|
| **New** | Öffnet einen Zusatzdialog zum Anlegen eines neuen Palettendatensatzes |
| **Del** | Löscht den aktuell in der Liste angewählten Palettendatensatz. |

#### 5.5.2.1 Anlegen eines Palettendatensatzes

In diesem Dialog können die gewünschte Palettenaufnahme, sowie die Palette, der Offsetname und die Palettenausrichtung ausgewählt werden.

Mit „OK“ werden die Einstellungen übernommen.

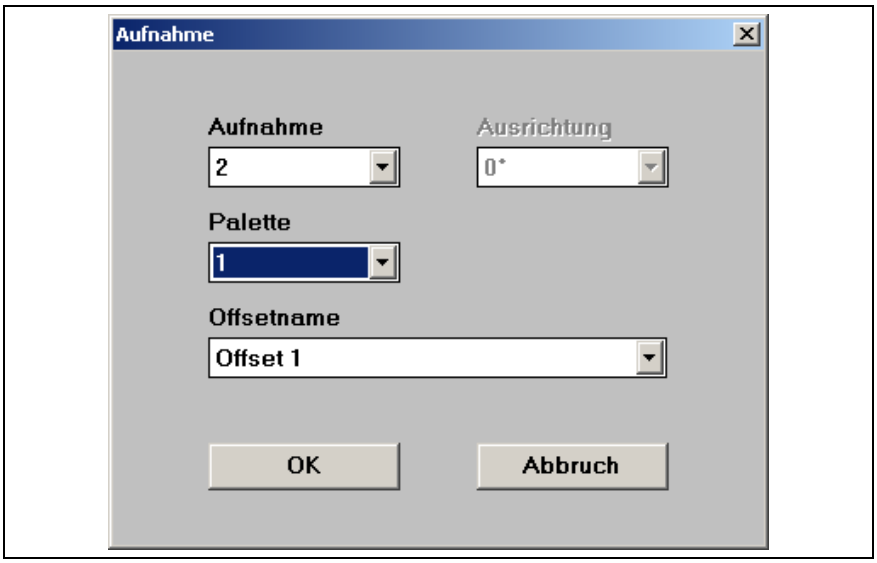
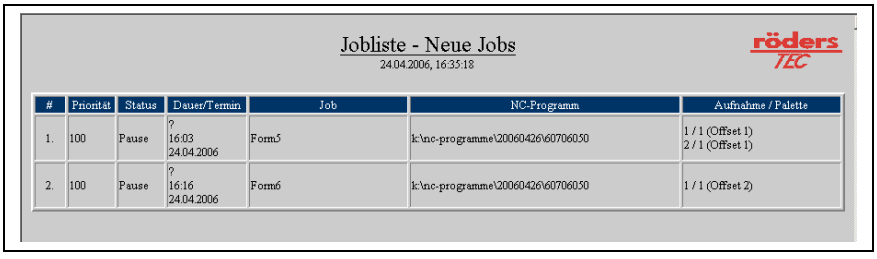



Abb. 28: Palettenaufnahme

### 5.5.3 Ausgabe der Joblisten

Die Ausgabe der Joblisten wird durch die Angaben der verwendeten Palettenaufnahmen und Paletten (inkl. Offsetname) ergänzt.




| # | Priorität | Status | Dauer/Termin | Job | NC-Programm | Aufnahme / Palette |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | 100 | Pause | ?<br>16:03<br>24.04.2006 | Form5 | k:\nc-programme\20060426\60706050 | 1 / 1 (Offset 1)<br>2 / 1 (Offset 1) |
| 2. | 100 | Pause | ?<br>16:16<br>24.04.2006 | Form6 | k:\nc-programme\20060426\60706050 | 1 / 1 (Offset 2) |

Abb. 29: Ausgabe der Neuen Jobs mit Palettendaten

## 5.6 Blindpaletten

Blindpaletten sollen Palettenaufnahmen vor Spänen schützen, und sind dabei so angelegt, dass das Handling jederzeit über diese hinweg Wechselvorgänge auf weiter hinten angeordnete Palettenaufnahmen ausführen kann.

Wenn die Magazinplätze, auf denen die Blindpaletten abgelegt sind, fest in der Konfiguration der Maschinensteuerung eingetragen sind, so besteht die Möglichkeit, diese automatisch und in optimaler Folge vom Jobmanagement ein- und auswechseln zu lassen. Im aktuellen Job sind weiterhin nur die gewünschten Werkstückpaletten einzutragen, alle ungenutzten Palettenaufnahmen - für die Blindpaletten definiert sind, werden automatisch abgedeckt. Diese Option kann im Dialog „Neue Jobs“ aktiviert werden.

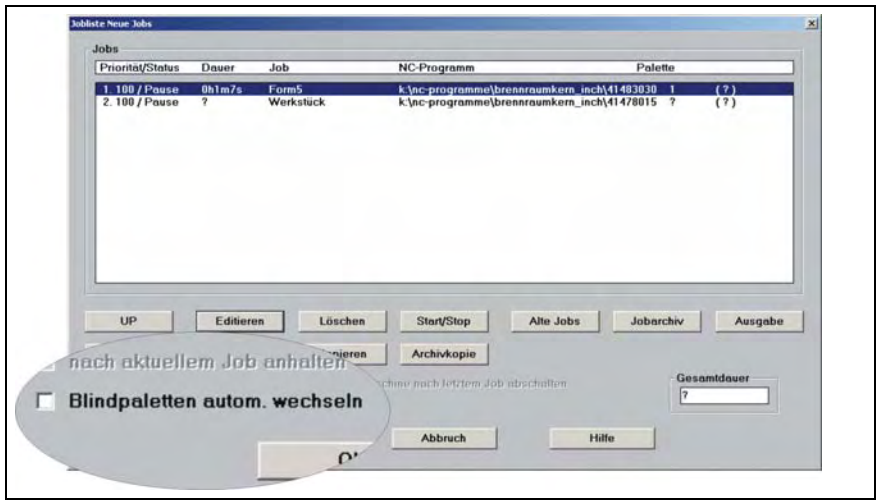



Abb. 30: Liste: Neue Jobs

| | |
|---|---|
| **Blindpaletten autom. wechseln** | Ist mehr als eine Palettenaufnahme vorhanden, werden die nicht verwendeten Aufnahmen automatisch mit einer Blindpalette verschlossen. |

Wechselfolge bei Palettenwechsel mit Blindpaletten:

- Auswechseln aller Werkstückpaletten von vorne nach hinten (Palettenaufnahmen n bis 1).
  Aufnahmen, die nicht wieder mit Werkstückpaletten belegt werden sollen, werden unmittelbar mit Blindpaletten belegt, um unnötige Greiferwechsel zu vermeiden.

- Einwechseln aller Werkstückpaletten für den neuen Job (Palettenaufnahmen 1 bis n).
  Aufnahmen, die noch mit Blindpaletten belegt sind, werden erst unmittelbar vor Einwechseln der neuen Werkstückpalette freigemacht.

## 5.7 Externes Jobmanagement

Das Externe Jobmanagement kann über die RMS6 Oberfläche eingeschaltet werden.

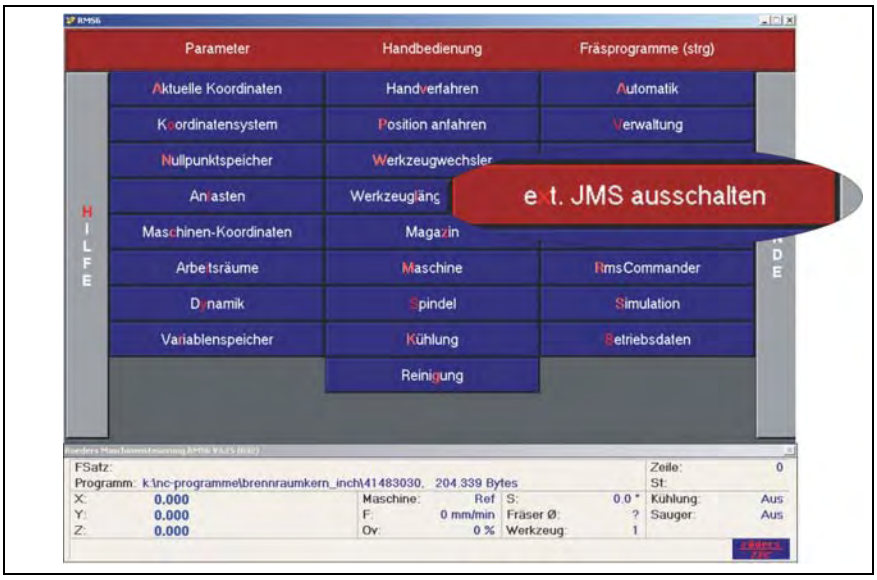



Abb. 31: Eingeschaltetes ext. JMS

Der Start der Abarbeitung der Jobs erfolgt auf dem gleichen Weg wie über das interne Jobmanagement. Dazu muss jedoch die Liste der noch abzuarbeitenden Jobs leer sein.

Der Start erfolgt dann über den Schalter „Automatik“ in der RMS6 Oberfläche mit der Option „Fräsen mit Jobmanagement“.

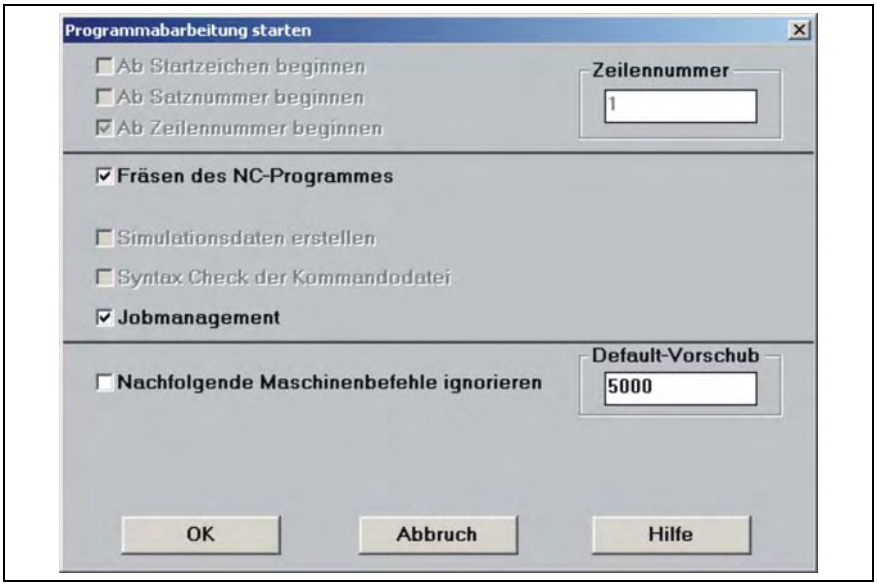



Abb. 32: Fräsen mit externen Jobmanagement

Bei aktiviertem externen Jobmanagement wird in dem Statusfenster „Warten auf externen Job ...“ angezeigt. Dieser Zustand kann über die Option „Jobmanagement“ im Automatik Dialog, falls notwendig, deaktiviert werden!

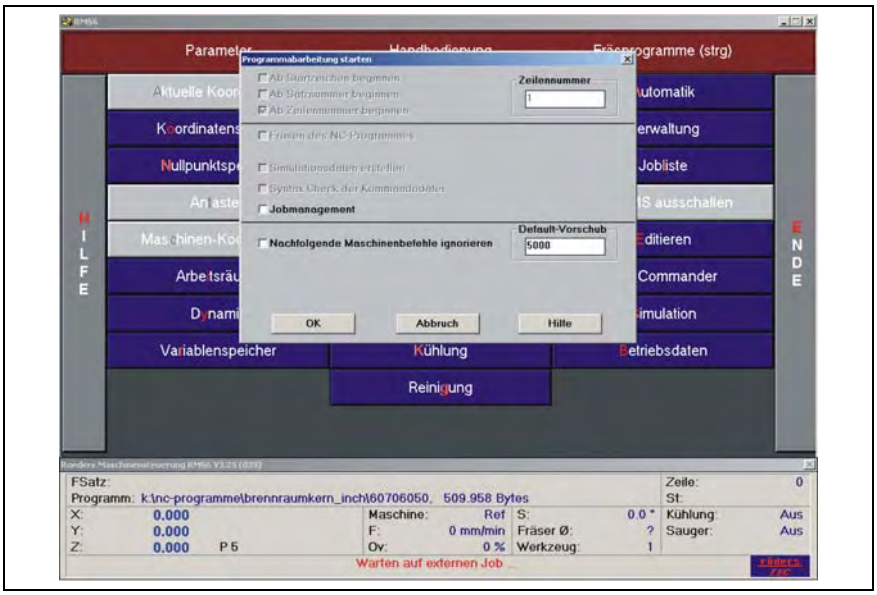



Abb. 33: Ausschalten des ext. JMS

Abgeschaltet werden kann das externe Jobmanagement durch Abwahl der Option „Jobmanagement“ im Automatikdialog.

## 5.8 Optionale Blindpalettenhandhabung

Wenn eine Maschine über mehr als eine Spannaufnahme verfügt, können Blindpalettenabdeckungen für nicht benutzte Aufnahmen zum Schutz vor Schmutz (z.B. Spänen) verwendet werden.

Die Blindpaletten können im Magazinfenster definiert werden.

Sie werden im Fehlerfall gesondert behandelt, indem sie keinen Status "Fehler" erhalten und somit bei einem folgenden Job wieder verwendet werden können.



**Die Konfiguration des automatischen Blindpalettenwechsels erfolgt über die Konfigurationsdatei (RMS6.cfg).**

**Dazu kann das Ein- bzw. Auswechseln so konfiguriert werden, dass nur über eine Blindpalette, jedoch nicht über eine Werkstückpalette gewechselt werden kann.**

**Wird dies trotzdem versucht, bricht die Aktion mit einem Fehler ab.**

**Für Änderungen an dieser Konfiguration kontaktieren Sie bitte den Service!**

# 6 Besonderheiten bei Verwendung von Fanuc-Robotern

## 6.1 Bedienung

Das Bestücken des Magazins bei einem Fanuc-Roboter kann auf verschiedene Arten durchgeführt werden. Der Roboter ist normalerweise ständig in Bereitschaft (Standby-Mode) und wartet auf Befehle von der Maschine. Das Magazin kann darum nicht während einer Roboteraktion bestückt werden.

**WICHTIG!**

**Beim Bestücken ist auf die Ausrichtung der Paletten in der Ablage zu achten. Es muss gewährleistet sein, dass der Greifer die Palette aufnehmen kann.**

**Bei Verdrehung der Palette kommt es zu Schäden an dem Greifersystem des Roboters.**

### 6.1.1 Bestückung über die jeweilige Tür des zu bestückenden Regals

- Zum Öffnen der Türen muß der Roboter durch Drücken der STOP-Taste angehalten werden.
  - ⇨ Bei "Guard-Master"-Sicherheitstürschaltern können die Regaltüren jetzt geöffnet werden.
  - ⇨ Bei "Euchner"-Sicherheitstürschaltern muß vor dem Öffnen ein Schlüsselschalter betätigt werden, um die Türen freizugeben.
- Bestückung der Regalelemente.
- Türen wieder schliessen und den Roboter durch Drücken der START-Taste starten.
- Wenn der Roboter mit der Option "Chipreader" ausgestattet ist, werden die Palettenplätze auf ihre Belegung hin überprüft (gilt auch für Werkzeuge).

  Wenn kein "Chipreader" vorhanden ist, müssen die Paletten oder Elektroden manuell ins "Magazinfenster" eingetragen werden.

### 6.1.2 Bestückung über die Haupteingangstür des Regalsystems

- Zum Öffnen der Türen muß der Roboter durch Drücken der STOP-Taste angehalten werden.
  - ⇨ Bei "Guard-Master"-Sicherheitstürschaltern können die Regaltüren jetzt geöffnet werden.
  - ⇨ Bei "Euchner"-Sicherheitstürschaltern muß vor dem Öffnen ein Schlüsselschalter betätigt werden, um die Türen freizugeben.
- Bestückung der Regalelemente.
- Türen wieder schliessen und den Roboter durch Drücken der START-Taste starten.

  Folgende Besonderheiten sind zu beachten:
  - ⇨ Es wird beim Schließen der Tür auf jeden Fall eine Werkzeugidentifikation für **alle** Werkzeuge durchgeführt.
  - ⇨ Bei der Option "Chipreader" wird eine Identifikation für **alle** Palettenplätze durchgeführt.

Es muss darauf geachtet werden, dass sich bei geöffneter Haupteingangstür nicht die Automatiktür öffnet.

Bestückt der Roboter eine zweite Maschine, darf sich ebenfalls nicht die Automatiktür öffnen.

In einem solchen Fall würde die Maschine in den Zustand "NOTAUS" versetzt werden.

Um diesen Zustand zu verhindern, muss der Vorschubregler (Override) auf der Handbox der RFM bzw. RP Maschine auf 0% eingestellt werden.

### 6.1.3 Bestückung des Regals über Beladestation für schwere Paletten mit einem Kran

- Zum Öffnen der Türen muß der Roboter durch Drücken der STOP-Taste angehalten werden.
  - ⇨ Bei "Guard-Master"-Sicherheitstürschaltern können die Regaltüren jetzt geöffnet werden.
  - ⇨ Bei "Euchner"-Sicherheitstürschaltern muß vor dem Öffnen ein Schlüsselschalter betätigt werden, um die Türen freizugeben.
- Bestückung der Regalelemente mit folgenden Besonderheiten:
  - ⇨ Es kann ein Platz im Regalsystem als Beladestation definiert werden, der mit dem Kran erreichbar ist.
  - ⇨ Von diesem Platz kann über das "Magazinfenster" die geladene Palette abgeholt werden und an einen Platz im Magazin abgelegt werden.
- Türen wieder schliessen und den Roboter durch Drücken der START-Taste starten.

Das Entladen ist auf diesem Weg ebenfalls möglich:

- Eine Palette durch den Roboter auf die Beladestation ablegen (wenn diese leer ist).
- Die Palette mit einem Kran entnehmen.

## 6.2 Freifahren des Roboters

Wurde der Paletten- bzw. Werkzeugwechselvorgang abgebrochen, muss der Roboter von Hand wieder in seine Ausgangsposition gefahren werden. Danach kann der Roboter wieder neu gestartet werden.



**Hinweis:**

**Vor einem Neustart des Roboters ist zu beachten, dass eventuell der Roboter-Greifer manuell entleert werden muss.**

# 7 Handling-Dialog (Option)

Dieser Dialog steht nur bei intern angesteuertem Handling zur Verfügung.

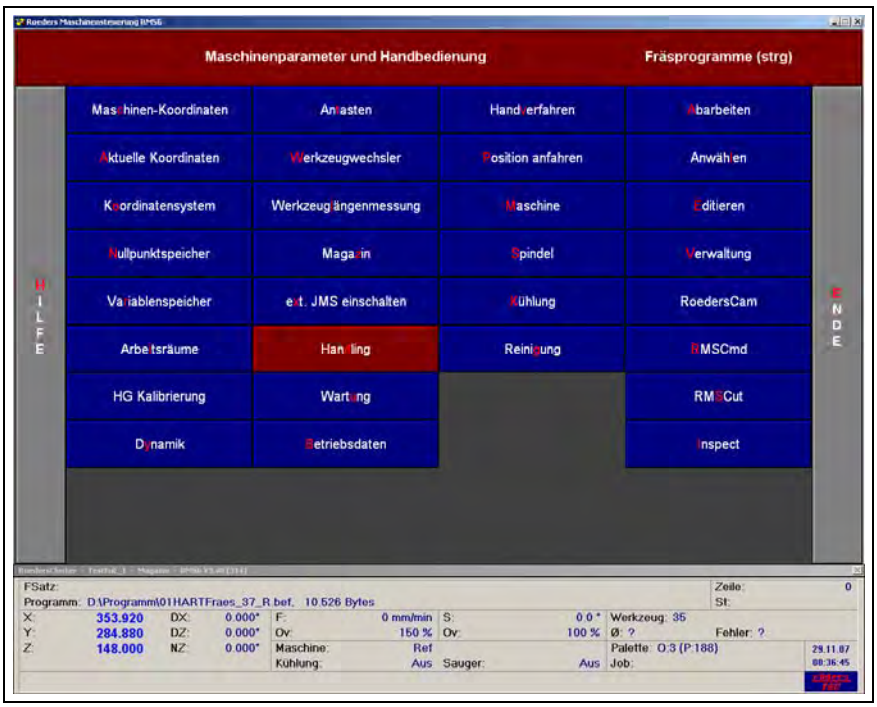



Abb. 34: Dialogaufruf über RMS6-Steuerungsoberfläche

Über diesen Dialog kann die Verbindung der RMS6-Steuerung zum Handling temporär deaktiviert werden. Des weiteren wird der aktuelle Modus, der Status des Handling und eine eventuell anhängige Aktion des Handlings angezeigt.

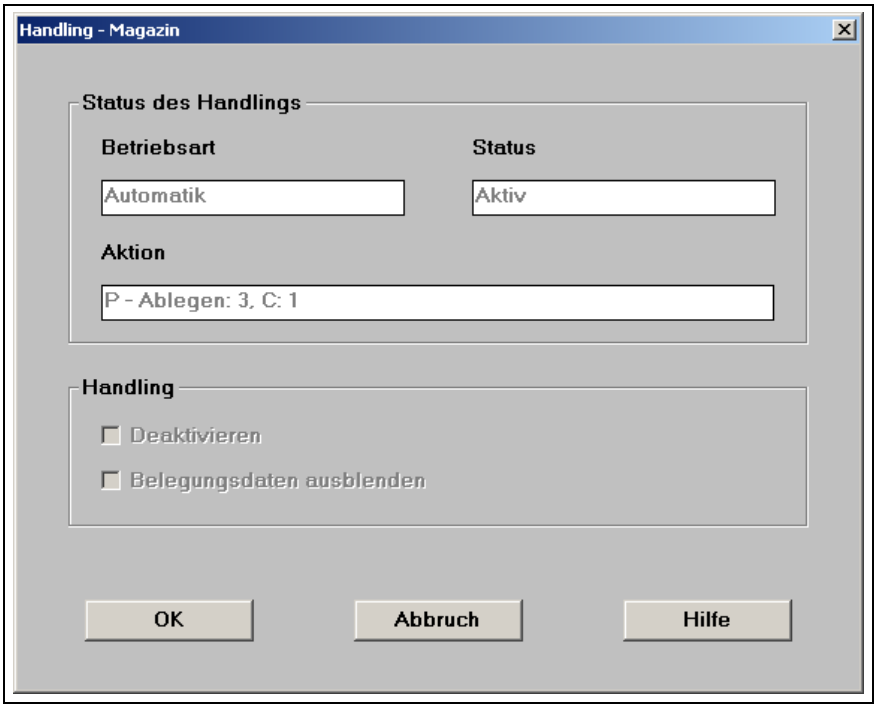



Abb. 35: Handling-Dialog

### Gruppe: Status des Handlings

| | |
|---|---|
| **Betriebsart** | Anzeige der Betriebsart des angeschlossenen Handlings |
| **Status** | Anzeige des Status des angeschlossenen Handlings |
| **Aktion** | Wird zur Zeit eine Aktion ausgeführt, so wird diese mit ihren Parametern hier angezeigt. |

### Gruppe: Handling

| | |
|---|---|
| **Deaktivieren** | Temporäre Deaktivierung der Handlingbenutzung seitens der RMS6-Steuerung. Eine Nutzung des Handlings ist bei Anwahl nicht möglich. Eventuell vorhandene Jobs werden nur ausgeführt, wenn sich die benötigte Palette bereits auf der vorgesehenen Chuck-Aufnahme in der Maschine befindet. |
| **Belegungsdaten ausblenden** | Die Belegungsdaten des Handlings werden bei Anwahl dieser Option nicht mehr an das übergeordnete Jobmanagement (z.B. RMSMain) weiter gereicht. |

# 8 Schwenkachse (B-Achse) RFM760-S und RFM1000-S

## 8.1 Koordinatensystem

Die Maschinen verwenden ein rechtsdrehendes Koordinatensystem, d.h. die positiven Achsrichtungen ergeben sich aus der Rechte-Hand-Regel.

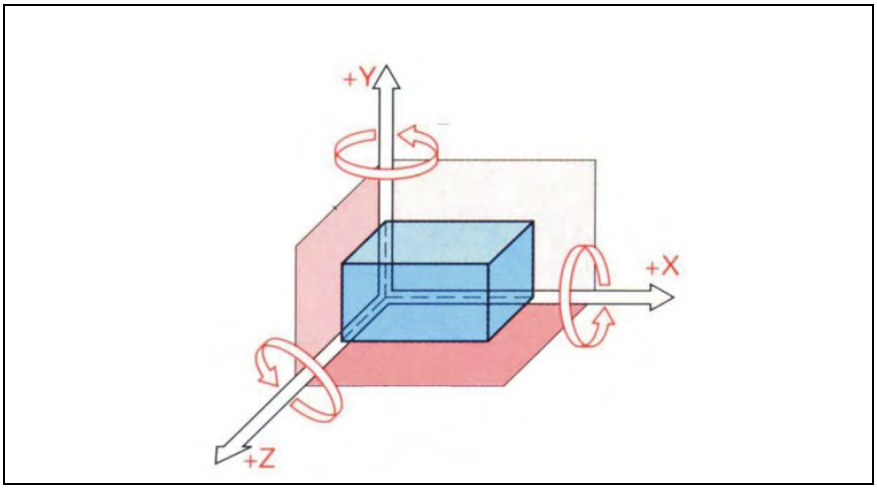



Abb. 36: rechtsdrehendes Koordinatensystem

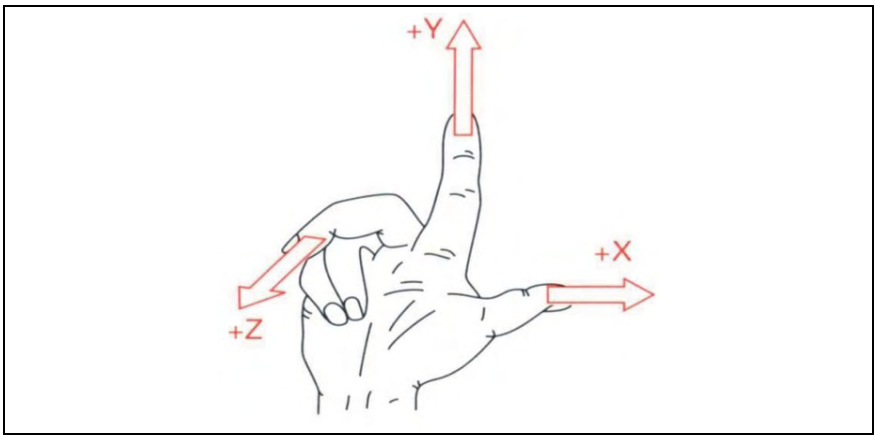



Abb. 37: Rechte-Hand-Regel

**Rechte-Hand-Regel:**

An der rechten Hand spreizt man Daumen, Zeigefinger und Mittelfinger so ab, daß sie die drei Achsen eines Koordinatensystems bilden, so zeigt der Daumen in die positive X-Richtung, der Zeigefinger in positive Y-Richtung und der Mittelfinger in Richtung der positiven Z-Achse.

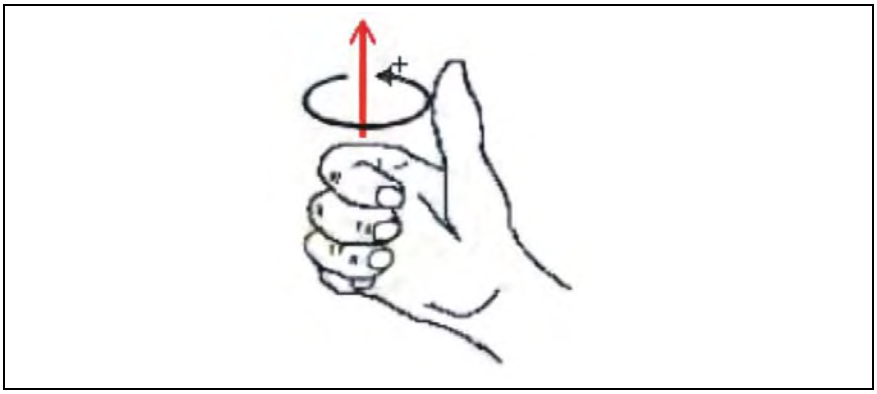


Abb. 38: positive Drehrichtung

**Rechte-Hand-Regel für Drehrichtungen:**

Zeigt der Daumen der rechten Hand in die positive Achsrichtung, so zeigen die gekrümmten Finger in die positive Drehrichtung.

Diese Regel bezieht sich auf sämtliche "TURN"-Befehle, sowie auf die Drehrichtung, mit der ein Werkzeug relativ zum Werkstück angestellt wird.

## 8.2 Schwenkachse (B-Achse)

**Schwenkachskorrektur:**

Die B-Achse ist im Bereich von +4 bis – 45° einsetzbar. Aufgrund der geringeren Dynamik der Achse, ist sie in der gewünschten Position anzustellen und dann die Bearbeitung durchzuführen. Eine andere Vorgehensweise kann zu einem erheblichen Zeitverlust führen.

Im Lieferumfang der B-Achse ist eine automatische Schwenkachskorrektur enthalten. Diese ermöglicht es, die Schwenkung um die Werkzeugspitze (oder auch Kugelmitte) durchzuführen, so dass die Werkzeugspitze oder der Werkzeugmittelpunkt bei einer Drehung auf der NC-Programmposition verbleibt.

Bei Benutzung der Schwenkachskorrektur muss die aktuelle Werkzeuglänge bekannt sein.

**WICHTIG!**

**Mit angewählter Schwenkachskorrektur ist es nicht möglich, die Schwenkachse simultan zu verfahren!**

**(Anmerkung: Diese Funktion ist auf Anfrage möglich.)**

**Bedienung der B-Achse:**

Die B-Achse kann sowohl in der Kommandodatei als auch im Unterprogramm aufgerufen werden.

Wird die B-Achse innerhalb einer Bearbeitung verwendet, müssen im ersten NC-Satz alle 4 Achsen aufgerufen werden, bevor die Schwenkachskorrektur eingeschaltet wird.

Werden zum Beispiel aus einer Kommandodatei mehrere Unterprogramme aufgerufen, müssen im ersten Verfahrbefehl alle 4 Achsen erscheinen (z.B. *G00 X0 Y0 Z80 B0*). Steht der erste Verfahrbefehl in einem Unterprogramm, in dem die B-Achse nicht erscheint, muss diese trotzdem im ersten Verfahrbefehl angesprochen werden. Dies ist unabhängig davon, ob sie erst im dritten oder zehnten Unterprogramm eingesetzt wird. Für einen solchen Fall ist es zu empfehlen, diesen Satz an den Anfang der Kommandodatei zu setzen (siehe Aufruf in der Kommandodatei).

**Aufruf in der Kommandodatei:**

Wird die B-Achse in der Kommandodatei aufgerufen, müssen beim ersten Verfahrbefehl auch die anderen drei Achsen aufgerufen werden. Alle Achsen müssen in der gleichen Zeile aufgerufen werden.

**Beispiel:**

```
MACOOR –ALL
MOVZERO=X=23;Y=10
M3 S20000
TLC=26.5
G00 X0 Y0 Z80 B0
SCORRON
G01 B-40
XCALL Programmname –w

// Option „-b“ zusätzlich, wenn B auch im
// Unterprogramm aufgerufen wird

SCORROFF
. . .
```

Beim Start der Kommandodatei muss die Funktion „*Suche nach der vorhergehenden B-Koordinate*“ aktiviert sein (im "Abarbeiten"-Fenster).

**Aufruf im Unterprogramm:**

Auch im Unterprogramm müssen alle 4 Achsen in der ersten Zeile aufgerufen werden. Zusätzlich muß nach dem Aufruf des Unterprogramms mit *XCALL* die Option „*–b*“ folgen, damit wird nach der letzten Position der B-Achse gesucht.

**Beispiel:**

```
…
XCALL Programmname -w -b
```

**Aufruf der B-Achse in der Kommandodatei und im Unterprogramm:**

Hierzu müssen alle Punkte der einzelnen Aufrufe im Unterprogramm sowie in der Kommandodatei erfüllt sein.

**Verwendung der Schwenkachskorrektur:**

Die Schwenkachskorrektur wird mit dem Befehl *Scorron* ein- und *Scorroff* ausgeschaltet. Der Übersicht halber sollte dieses in der Kommandodatei erfolgen. Diese Befehle werden in einem Programm, das mit der Option *-w* aufgerufen wird, überlesen.

Bevor die Schwenkachskorrektur eingeschaltet wird, müssen alle 4 Achsen einmal unkorrigiert aufgerufen werden. Weiterhin muss vorher eine Längenmessung und gegebenenfalls eine Durchmessermessung durchgeführt werden, damit die Steuerung die Länge des Werkzeuges berücksichtigen kann.

**Beispiel:**

```
MACOOR –ALL                 // Zurücksetzen des Koordina-
                            // tensystems
MOVZERO=X=23;Y=10           // Verschiebung auf aktuellen
                            // Nullpunkt
M3 S20000                   // Spindel ein
TLC=26.5                    // Durchführung der Längen-
                            // messung
G00 X0 Y0 Z80 B0            // Erster Verfahrbefehl mit
                            // Aufruf der B-Achse
SCORRON                     // Einschalten der
                            // Schwenkachskorrektur
G01 B-40                    // Schwenken der B-Achse
XCALL Programmname –w       // Aufruf des Unterprogramms

// Option „-b“ zusätzlich, wenn B auch im
// Unterprogramm aufgerufen wird

SCORROFF                    // Ausschalten der
                            // Schwenkachskorrektur
. . .
```

**WICHTIG**

**Um eine mögliche Kollision während der Referenzfahrt zu vermeiden, ist vor der Referenzfahrt sicherzustellen, dass die Schwenkachse in ungefähr senkrechter Position zum Tisch steht.**

**Ist dies nicht der Fall, muss die Achse zuerst mit "Handverfahren" in die senkrechte Position gebracht werden.**

## 8.3 Einfluss des Drehpunktes bei der Schwenkachskorrektur

Bei bekannten Werkzeugdurchmesser wird automatisch um die Kugelmitte geschwenkt.

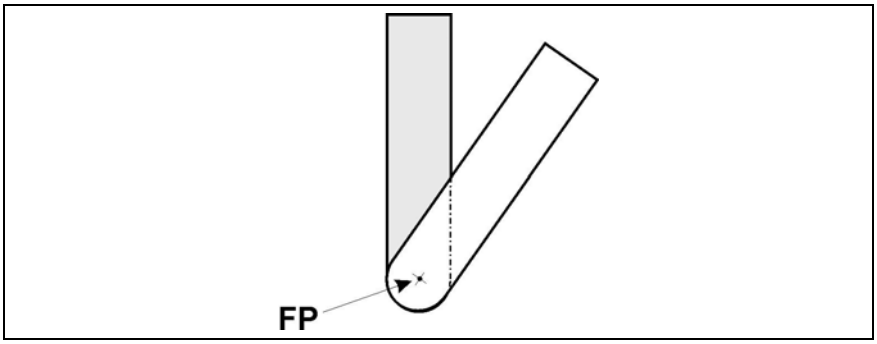



Abb. 39: SCORRON mit bekanntem Durchmesser (TDM)

Bei unbekannten Werkzeugdurchmesser wird über die Kugelspitze geschwenkt.

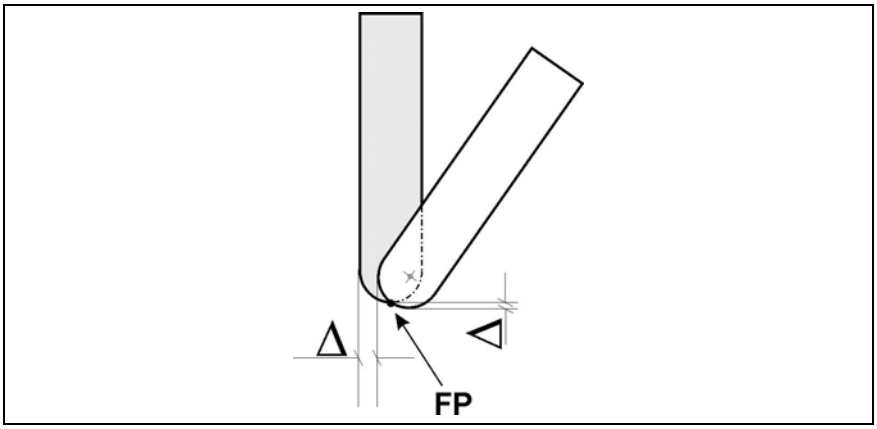



Abb. 40: ScorrOn mit unbekanntem Durchmesser (TDM)

| **Legende:** | |
|---|---|
| **FP** | Berührungspunkt des Fräsprogramms |
| Δ | Veränderungen beim Schwenken um Werkzeugspitze |

**HINWEIS: Startachsen suchen**

**Zu Beginn jeder Abarbeitung einer Kommandodatei müssen die Startachsen, z.B. mit einem G1-Befehl angefahren werden.**

**Um eine Kollision zu vermeiden ist es sinnvoll, mit der Simulation (RMSCut), z.B. anhand eines Ausräumprogrammes, die Koordinaten für die Startachssuche zu ermitteln.**

## 8.4 Vorgehen für Korrektur auf Kugelmitte oder Werkzeugspitze (Übersicht)

Die Steuerung RMS6 kann bei den Maschinen mit Schwenkachse eine Korrektur bezüglich der Werkzeugspitze oder - bei Kugelfräsern - der Kugelmitte durchführen. Je nach Bearbeitungsaufgabe und Art der Programmerstellung muß eine der beiden Möglichkeiten gewählt werden. Der folgenden Übersicht kann entnommen werden, in welchem Fall welche Korrektur durchzuführen ist.

Die NC-Programme sind für die dargestellten Fälle jeweils für die Werkzeugspitze erstellt.

**Korrektur auf Kugelmitte:**

Durchmesser angegeben oder mit TDM erfaßt

**TLC**=<*Wert*>

**TDM**=<*Wert*>

**SCORRON**

Statusfenster muß Durchmesser anzeigen

**Korrektur auf Werkzeugspitze:**

Durchmesser nicht angegeben (Durchmesser unbekannt), sowohl kein TDM als auch kein Durchmesser in ToolDataBase

**TLC**=<*Wert*>

**SCORRON**

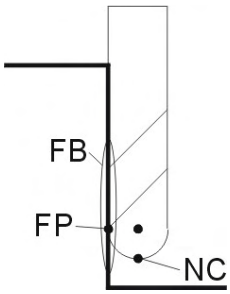
Statusfenster muß Durchmesser "**?**" anzeigen

## 8.5 Geschwenkte Achse mit Standard 3-Achs-NC-Programm (Fall 1)

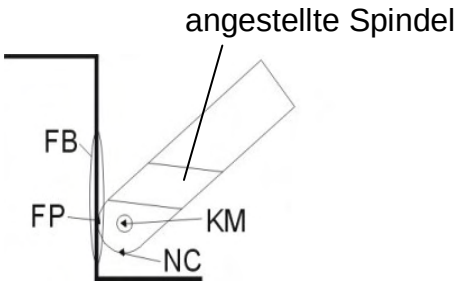
**Fall 1: Geschwenkte Achse mit Standard 3-Achs-NC-Programm z.B. für steile Wände**

CAM: NC-Prg. in nicht gedrehten Koordinaten berechnet
Schwenkachse: Um einen beliebigen Winkel angestellt, dabei sicherstellen, dass keine Kollision auftreten kann.
Koordinatensystem: Nicht gedreht

**CAM**




**Maschine**




Werkzeugdurchmesser muß bekannt sein, da der Fixpunkt für die Schwenkachskorrektur der Werkzeug-Kugelmittelpunkt ist.

**Beispiel:**

```
T14                  //D10 R5 mit TDM
...
TDM=5.1              //TDM-Befehl
...
SCORRON              //Schwenkachskorrektur ein
B-30                 //beliebiger Schwenkwinkel +5° bis -45°
  XCALL 3_d10.tap –w
B0                   //zurück schwenken auf 0°
SCORROFF             //Schwenkachskorrektur aus
M9 TLM M5
```

**Achtung:**

Bei geschwenkter Achse und geschwenktem Koordinatensystem ist nach Abbruch der Programmabarbeitung die Schwenkung des Koordinatensystems nicht mehr aktiv, d.h. im Koordinatensystem zeigt die Z-Achse senkrecht nach oben, obwohl die Schwenkachse noch geschwenkt ist. Das kann besonders bei Hinterschnitten zur Kollision führen (Fahrt auf Sicherheitshöhe).

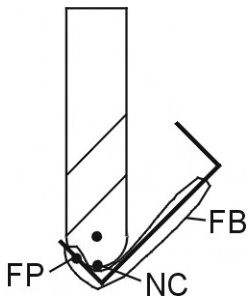
| **Legende:** | |
|---|---|
| **NC:** | Koordinate des NC-Programms |
| **FB:** | Fräsbereich |
| **FP:** | Berührpunkt des Fräsprogramms |
| **KM:** | Kugelmitte des Fräswerkzeugs |

## 8.6 Bearbeitung mit gedrehtem NC-Programm (Fall 2)

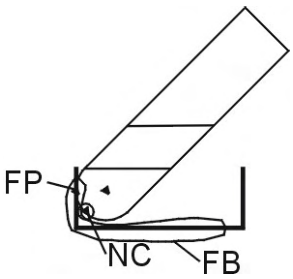
**Fall 2: Bearbeitung mit gedrehtem NC-Programm**

CAM: NC-Prg. am um $\alpha$ gedrehten Werkstück berechnet
Schwenkachse: Um $\alpha$ gedreht
Koordinatensystem: Mit der Schwenkachse mitgedreht (-$\alpha$), so dass die gedrehte z-Achse mit der Werkzeugachse übereinstimmt

**CAM**




**Maschine**




Werkzeugdurchmesser muß unbekannt sein, da der Fixpunkt für die Schwenkachskorrektur die Werkzeugspitze ist.

**Beispiel:**

```
T13                    // D10 R5 ohne TDM
 ...
TURNX=40               //Koordinatensystem drehen, so daß die positive
                       //Z-Achse in Richtung geschwenkter B-Achse zeigt
SCORRON                //Schwenkachsekorrektur ein
B-40                   //B-Achse auf 40° schwenken
   XCALL 5_d10.tap –W
B0                     //B-Achse zurück auf 0° schwenken
SCORROFF               //Schwenkachskorrektur aus
TURNX=-40              //Koordinatensystem zurück auf 0° drehen
M9 TLM M5
```

**Achtung:**

Bei geschwenkter Achse und geschwenktem Koordinatensystem ist nach Abbruch der Programmabarbeitung die Schwenkung des Koordinatensystems nicht mehr aktiv, d.h. im Koordinatensystem zeigt die Z-Achse senkrecht nach oben, obwohl die Schwenkachse noch geschwenkt ist. Das kann besonders bei Hinterschnitten zur Kollision führen (Fahrt auf Sicherheitshöhe).

| **Legende:** | |
|---|---|
| **NC:** | Koordinate des NC-Programms |
| **FB:** | Fräsbereich |
| **FP:** | Berührpunkt des Fräsprogramms |
| **KM:** | Kugelmitte des Fräswerkzeugs |

# 9 Gewindeschneiden

## 9.1 NC - Gewindeschneiden

Das Gewindeschneiden ist möglich ab der Version 3.11-016 in Verbindung mit einer vektorgeregelten Spindel.

Vor den speziellen Befehlen zur Spindelpositionierung etc. sollte die Winkelkoordinate der Spindel auf Maschinenkoordinaten zurückgesetzt werden.

**RESETSPINPOS**

Vor dem Gewindeschneiden sollte die Spindel positioniert werden. Dies ist sinnvoll, um bei Auftreten eines Fehlers einen Gewindeschneidvorgang erneut starten zu können, wobei das Werkzeug natürlich in der gleichen Winkelposition (nur solange das Werkzeug nicht ausgewechselt wurde) stehen muß.

Das Positionieren erfolgt mit:

**TURNSPIN=<Winkel in °>**

**Beispiel:**

TURNSPIN=0

**Hinweis:**

Vor dem Gewindeschneiden muß das Werkzeug zunächst über der vorgearbeiteten Bohrung positioniert werden.

**Gewindeschneiden**

**THREAD** *S<Drehzahl in rpm> L<Tiefe in mm> P<Steigung in mm>*

**Beispiel:**

THREAD S10 L-8 P0.7

Es wird ein Gewinde mit der Tiefe von 8mm und einer Steigung von 0,7mm (Rechtsgewinde) mit einer Drehzahl 10 rpm geschnitten. Da die Tiefe des Gewindes in Z-gefahren wird, muß sie wie ein inkrementeller Verfahrbefehl mit negativem Vorzeichen angegeben werden. Die Steigung kann positiv (für ein Rechtsgewinde) oder negativ (für ein Linksgewinde) sein.

**WICHTIG!**

**Gewindeschneiden ist nur zulässig, wenn die Z-Achse des aktuellen Koordinatensystems parallel zur Z-Achse der Maschine ist, und wenn eine evtl. vorhandene Schwenkachse senkrecht steht.**

# 10 Emulsion-Kühlung

## 10.1 Dialog zur Emulsionskühlung

Für die Maschinentypen RFM / RXP / RHP besteht die Möglichkeit der Ausrüstung mit einer Kühlemulsionsanlage, die eine Nassbearbeitung ermöglicht.

Abhängig von der Konfiguration und der Ausrüstung der Maschine besteht die Möglichkeit, die Außen- und Innenkühlung gleichzeitig oder jeweils nur eine Kühlungsart einzuschalten.

Für Werkzeugwechsel oder Längenvermessung wird die Emulsion automatisch aus und nach Abschluss der Aktion wieder eingeschaltet.

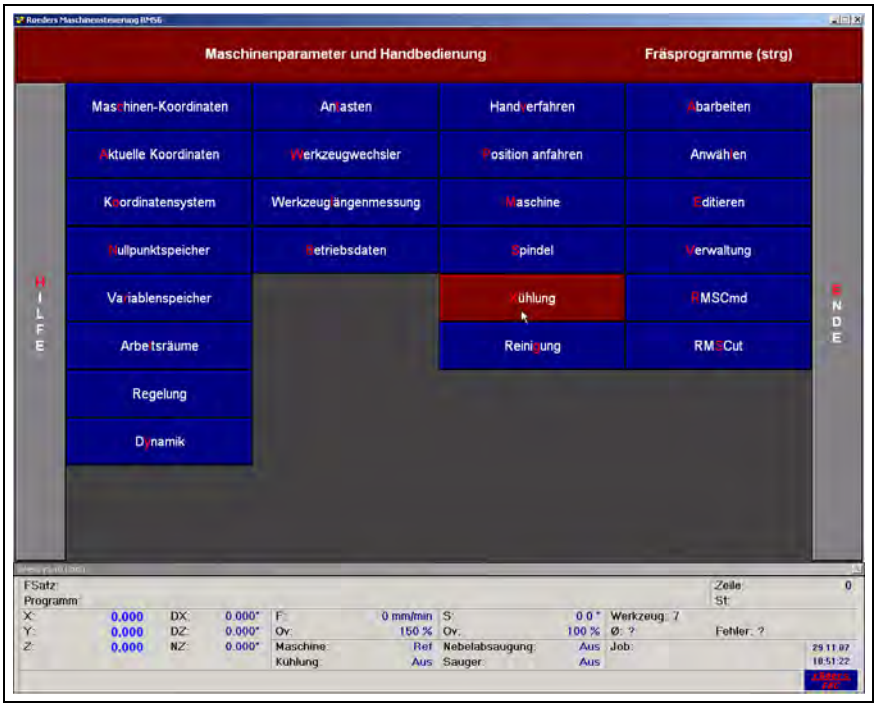



Abb. 41: Schalter „Kühlung“ (RMS6 – Oberfläche)

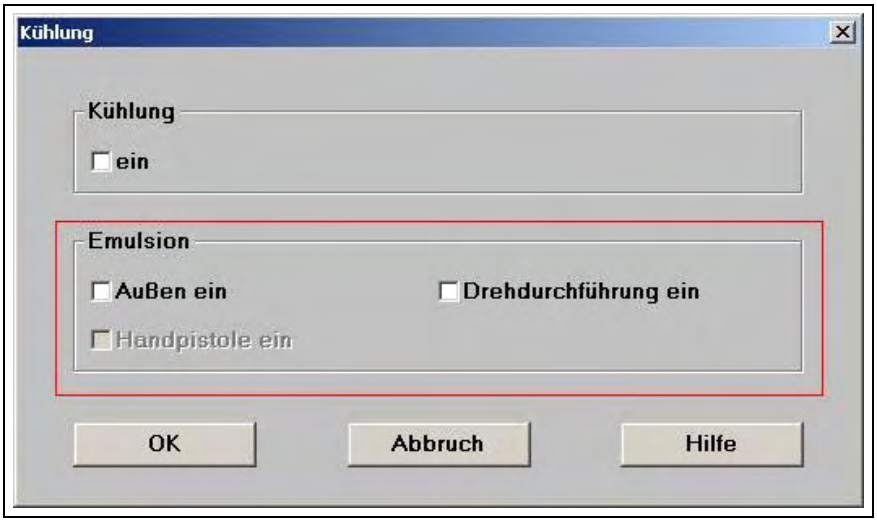



Abb. 42: Auswahl der Emulsionsart (Dialog „Kühlung“)

**Emulsion Drehdurchführung ein**

Einschalten der Emulsion durch die Drehdurchführung der Spindel (entspricht dem NC-Befehl „EMUON –IN“).

**WICHTIG!**

**Verstopfte Kühlmittelkanäle im Werkzeug führen zu einer Beschädigung der Drehdurchführung in der Spindel!**

**Vor und während der Verwendung der inneren Kühlmittelzufuhr (Drehdurchführung) ist sicherzustellen, dass die Kühlkanäle im Werkzeug frei sind und ein Kühlmitteldurchfluss erkennbar ist.**

**Emulsion Außen ein**

Einschalten der Emulsion durch die äußeren Düsen (entspricht dem NC-Befehl „EMUON –OUT“).

Nach dem Anwählen der Emulsionsart und dem Bestätigen mit „OK“, wird die entsprechende Kühlung sofort aktiviert.

Wird die Kühlung nicht aktiv, so können folgende Fehler vorliegen:

1. Der 3D-Taster befindet sich in der Spindel.
2. Es befindet sich kein Werkzeug in der Spindel.
3. Maschine ist nicht eingeschaltet.

4. Die Werkzeugwechslerklappe ist nicht geschlossen.
5. Die Werkstückreinigung ist aktiv.
6. Die Minimalmengenschmierung ist aktiv.
7. Der Sauger ist aktiv

Es werden im Fehlerfall entsprechende Fehlermeldungen angezeigt.

**Emulsion aus**

Ausschalten der Emulsionskühlung (entspricht dem NC-Befehl „EMUOFF“). Die Emulsionskühlung wird sofort nach dem Bestätigen mit „OK“ ausgeschaltet.



**WICHTIG!**

**Für Längenvermessungen der Werkzeuge braucht die Emulsionskühlung nicht explizit ausgeschaltet zu werden, da diese automatisch (inkl. Freiblasen der Emulsionsröhren) abgeschaltet wird. Der Werkzeugwechsler öffnet sich erst, wenn die Emulsionskühlung und das Freiblasen beendet sind. Nach der Aktion (z.B. Toolch) wird das Einschalten kurz verzögert, um die Emulsionskühlung nicht kurz ein- und auszuschalten, wenn im Anschluss eine Längenmessung erfolgt.**

# 11 Nebelabsaugung

## 11.1 HAZEVACON / HAZEVACOFF

**Syntax**

**HAZEVACON**

bzw.

**HAZEVACOFF**

Der Befehl HAZEVACON schaltet die Nebelabsaugung ein.

Mit dem Befehl *HAZEVACOFF* wird die Nebelabsaugung ausgeschaltet.

In Abhängigkeit von der Konfiguration der RMS6.CFG läuft die Nebelabsaugung eine entsprechend eingestellte Zeit nach.

**Hinweise:**

- Die Spanabsaugung und die Nebelabsaugung können nicht gleichzeitig über die Kommandodatei eingeschaltet werden.
- Wenn die Spanabsaugung über die Bedienoberfläche eingeschaltet ist, kann die Nebelabsaugung nicht über die Kommandodatei gestartet werden.

# 12 Körperschallvermessung

## 12.1 Allgemein

Mit der RMS6-Option „Körperschallvermessung“ kann mit einem Werkzeug (z.B. Schleifstift) eine vollautomatische Korrektur unterschiedlicher Werkzeuglängen durchgeführt werden. Hierbei dienen die Körperschall-Sensorflächen als Referenz.

Folgende Zyklen stehen zur Verfügung:

- Längenkorrektur
- Durchmessererfassung mit Längenkorrektur

## 12.2 Bedienung aus dem Dialog

**Längenkorrektur:**

Nach einem Werkzeugwechsel kann mit der Körperschalloption "Längenkorrektur" der Z-Wert des aktuellen Koordinatensystems korrigiert werden, so dass sich die Spitze des aktuellen Werkzeuges an derselben Z-Koordinate befindet, wie die Spitze des vorherigen Werkzeuges.

Durch die Auswahl der Funktion „Längenkorrektur“ und anschließender Bestätigung mit „OK“, wird der Körperschallmesszyklus gestartet. Dieser führt automatisch die Längenkorrektur des Werkzeuges (z.B. Schleifstift) durch. Die Ausführung dieser Funktion ändert das Koordinatensystem in Z-Richtung.

Durch die zusätzliche Angabe eines Messradius, erfolgt die Messung um den angegebenen Wert außerhalb der Werkzeugmitte.

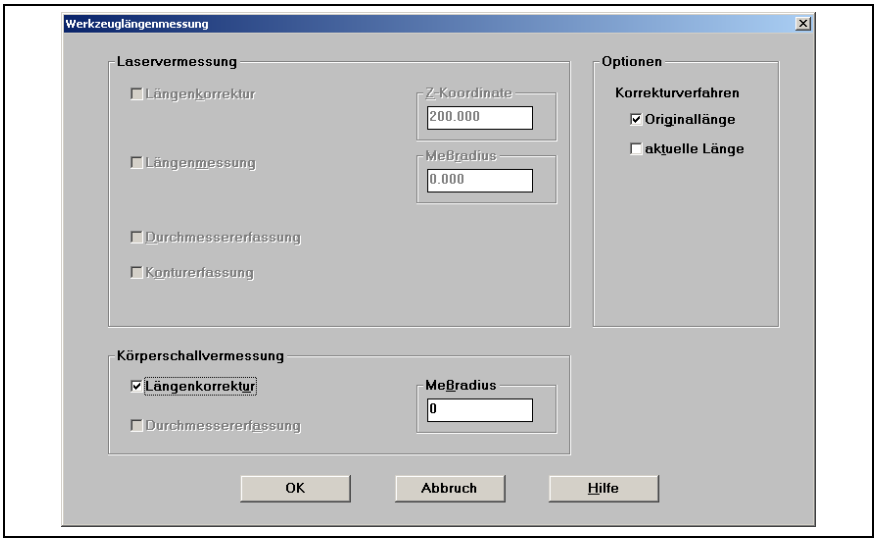



Abb. 43: Längenkorrektur mit der Körperschalloption

**Durchmessererfassung:**

Mit der Funktion „Durchmessererfassung“ ist es zusätzlich möglich, neben der Längenkorrektur auch den Durchmesser des aktuellen Werkzeuges zu ermitteln.

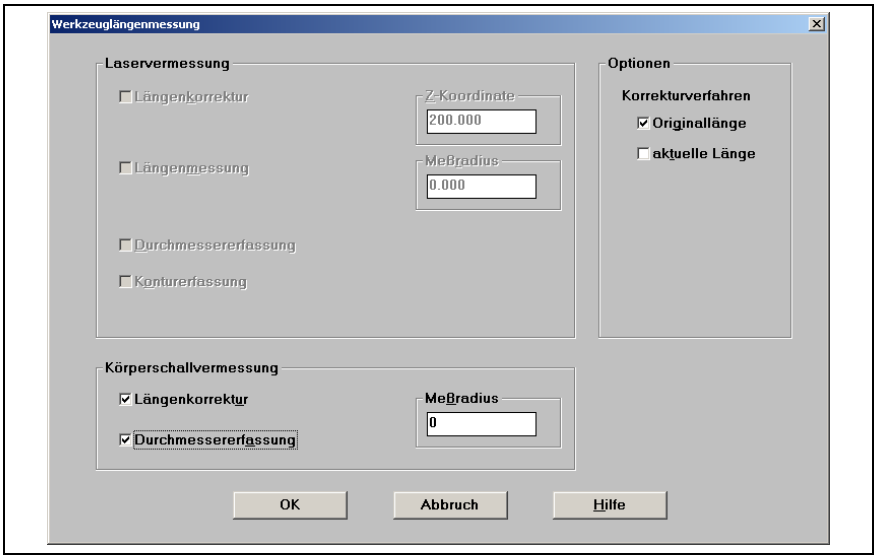



Abb. 44: Durchmessererfassung mit der Körperschalloption

**Bei angewählter Durchmesservermessung kann optional die Längenkorrektur deaktiviert werden, so dass ausschließlich der Werkzeugdurchmesser am Körperschallmessblock gemessen wird.**

## 12.3 Allgemeine Hinweise

- Vor der Werkzeugvermessung (Längenkorrektur bzw. Durchmessererfassung) mit der Körperschall-messeinheit müssen der Maschine die Werkzeuglänge, bzw. Werkzeuglänge und Werkzeugdurchmesser bekannt sein. Dazu sollte eine Längen- bzw. Durchmessererfassung mit der Lasermesseinheit vorgenommen werden. Die Werkzeuginformationen werden automatisch in der "ToolDataBase" abgespeichert.

  Ist die Werkzeuglänge bzw. der Werkzeugdurchmesser in der "ToolDataBase" unbekannt, wird eine entsprechende Fehlermeldung angezeigt.

- Zur Vermessung (Längenkorrektur bzw. Durchmessererfassung) an der Körperschalleinheit muss die Spindel eingeschaltet sein, ansonsten wird eine Fehlermeldung angezeigt.

  Um einen optimalen Schaltpunkt an der Messeinheit zu erhalten, muss eine Spindeldrehzahl im höheren Drehzahlbereich anliegen (z.B. 30000 U/min).

## 12.4 AETLC - Längenkorrektur (Körperschalloption)

**Syntax**

**AETLC** *[ -R=]*

Der Befehl "AETLC" führt eine Längenkorrektur an der Körperschallmesseinheit durch.

**Option:**

| | |
|---|---|
| **-R=** | Fräserlänge wird um den angegebenen Wert außermittig vermessen |

**Beispiel:**

```
T3
M3 S30000
TDM          // Grobe Durchmesser- und Längenerfassung an
             // der Lasermesseinheit

AETLC        // Längenkorrektur an der Körperschallmesseinheit
...
M5
```

## 12.5 AETC - Durchmessererfassung mit Längenkorrektur (Körperschalloption)

**Syntax**

**AETC** *[ -R= -NoTlc]*

Der Befehl "AETC" führt eine Längenkorrektur und eine Durchmessererfassung an der Körperschallmesseinheit durch.

**Option:**

| | |
|---|---|
| **-R=** | Fräserlänge wird um den angegebenen Wert außermittig vermessen |
| **-NoTlc** | Keine Vermessung und Korrektur der Werkzeuglänge |

**Beispiel 1:**

```
T3
M3 S30000
TDM          // Grobe Durchmesser- und Längenerfassung an
             // der Lasermesseinheit

AETC         // Durchmessererfassung und Längenkorrektur an
             // der Körperschallmesseinheit
...
M5
```

**Beispiel 2:**

```
T3
M3 S30000
TDM          // Grobe Durchmesser- und Längenerfassung an
             // der Lasermesseinheit

AETC -NoTlc  // Durchmessererfassung ohne Längen-
             // korrektur an der Körperschallmesseinheit
...
M5
```

# 13 RMS6-Option „Schleifstift abrichten“

## 13.1 Abrichten eines Schleifstiftes

Mit der RMS6-Option „Schleifstift abrichten“ kann die Geometrie eines Schleifstiftes positiv verändert werden. Dazu wird ein Schleifstift an die Abrichtvorrichtung geführt und mit schrittweiser Zustellung auf den gewünschten Durchmesser abgerichtet.

**Hinweise:**

1. Für das Abrichten eines Werkzeuges muss zuvor der Werkzeugdurchmesser und die Werkzeuglänge an der Laser- bzw. Körperschallmesseinheit ermittelt worden sein.
2. Das Abrichten ist nur mit eingeschalteter Spindel zulässig.

## 13.2 Abrichten aus dem Dialog

Der Dialog zum Abrichten eines Schleifstiftes verbirgt sich im Spindelfenster der RMS6-Steuerung.

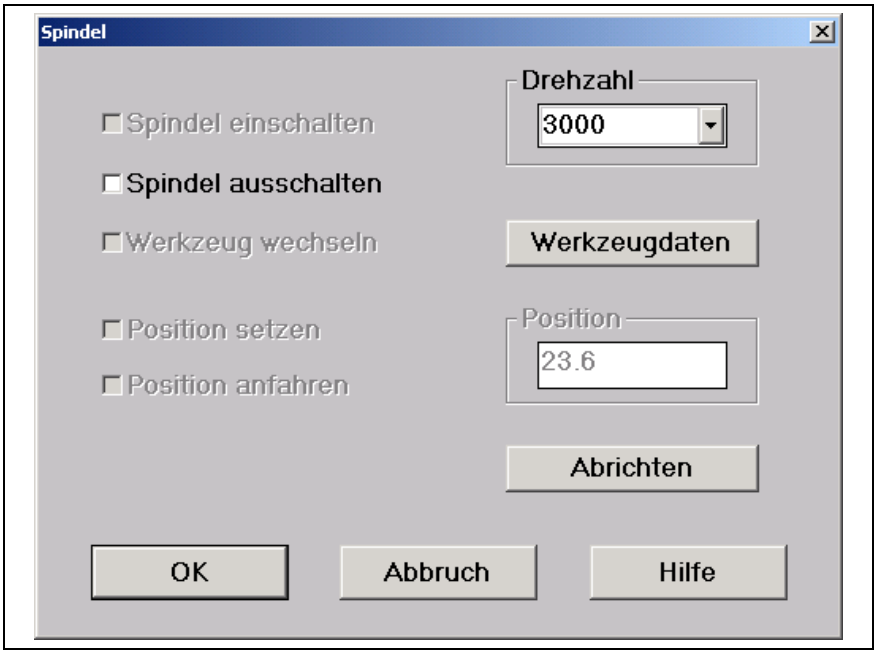



Abb. 45: Abricht-Dialog im Spindelfenster

**Hinweis:**

$$\mathbf{n}_{\text{Abrichten}} = \frac{0.5 \times \mathbf{n} \times \mathbf{d}}{\mathbf{d}_{\text{Abrichtwerkzeug}}}$$

**n** = Frässpindeldrehzahl
**d** = Durchmesser des Schleifwerkzeuges

Durch Drücken des Schalters „Abrichten“ im Spindelfenster öffnet sich der Abrichtdialog. Zum Abrichten sind die folgenden Parameter zu setzen bzw. zu beachten.

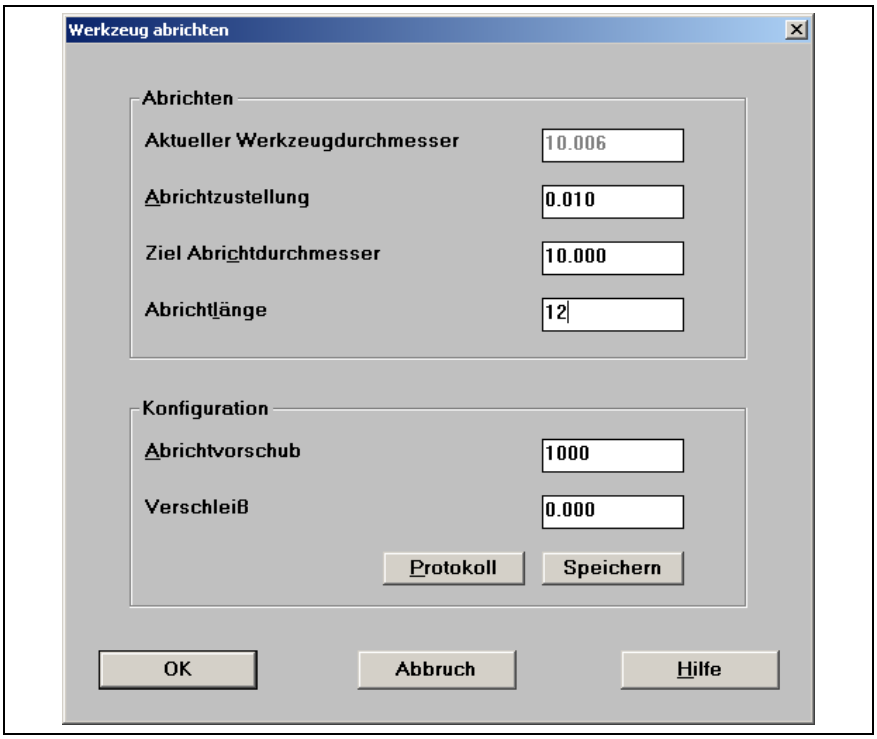



Abb. 46: Abrichtfenster

**Gruppe: Abrichten**

| | |
|---|---|
| **Aktueller Werkzeugdurchmesser** | Gibt den aktuellen Werkzeugdurchmesser, gemäß *TooldataBase* wieder, der zuvor in einer Durchmessererfassung an der Laser- bzw. Körperschallmesseinheit ermittelt wurde. |
| **Abrichtzustellung** | Zustellungsschritte, ausgehend vom aktuellen Werkzeugdurchmesser zum gewünschten Ziel-Abrichtdurchmesser |
| **Ziel Abrichtdurchmesser** | Gewünschter Zieldurchmesser. |
| **Abrichtlänge** | Höhe der Schleifstiftgeometrie. |

**Gruppe: Konfiguration**

| | |
|---|---|
| **Abrichtvorschub** | Vorschub, mit dem das Werkzeug abgerichtet wird. |
| **Verschleiß** | Angabe des Verschleißes der Abrichtscheibe für die Positionierung des Schleifstiftes an der Abrichtvorrichtung. |
| **Speichern** | Speicherung der Angaben (Vorschub und Verschleiß) unter der Gruppe „Konfiguration“. |
| **Protokoll** | Optionaler Schalter, nur für Inbetriebnahme bestimmt. |

## 13.3 Abrichten per NC-Befehl

Der Abrichtbefehl (**D**ressing **G**rind **T**ool) lautet: **DGT**

**Syntax**

**DGT** [ *-D= -A= -H= -F=* ]

**Optionen:**

| | |
|---|---|
| **-D=** | gewünschter Zieldurchmesser |
| **-A=** | Zustellung pro Hub |
| **-H=** | Abrichthöhe |
| **-F=** | Vorschub zum Abrichten |

**Hinweis:**

1. Um den **DGT** - Befehl zu verwenden, müssen die Werkzeuglänge und der Werkzeugdurchmesser bekannt sein.
2. Die Spindel muss eingeschaltet sein.

**Beispiel:**

```
Macoor -ALL
Loadzero="Nullpunkt"    //Nullpunkt aus dem Nullpunkt-
                        //speicher laden
T1 M3 S3000
TLC                     //Längenkorrektur
TDM                     //Längenmessung- und Durchmesser-
                        //erfassung am Messlaser

G1 X0Y0Z0               //Startachsen anfahren

DGT -D=10.4 -F=1000 -A=0.01 -H=10  //Abrichten des Schleif –
                        //stiftes mit den Parametern:
                        //Zieldurchmesser (-D=10.4)
                        //Zustellung pro Hub (A=0.01)
                        //Abrichthöhe (-H=10)
                        //Abrichtvorschub (-F=1000)
....
M30                     //Ende des Programms
```

# 14 Dreh-Schwenk-Tisch

## 14.1 Kompensation der Dreh-Schwenk-Tischbewegungen

Diese Funktion steht ab der Steuerungsversion 3.15 (107) zur Verfügung.

**Zweck:**

Mit der Kompensation der Dreh-Schwenk-Tischbewegungen können mehrachsige Bearbeitungen auf einfache Art durchgeführt werden, da die nötige Veränderung des Werkstückkoordinatensystems automatisch von der Steuerung durchgeführt wird.

**Funktion:**

Das beim Einschalten der Korrektur aktive Werkstück-koordinatensystem wird bei Bewegungen der Tischachsen entsprechend mitbewegt. Dies betrifft sowohl die Position des Nullpunktes als auch die Richtung der Koordinaten-achsen. Dabei wird die Länge des aktuellen Fräswerkzeugs berücksichtigt, bei unbekanntem Werkzeugdurchmesser ist der Bezugspunkt die Werkzeugspitze, bei bekanntem Durchmesser die entsprechende Werkzeugmitte (damit nur für Kugelfräser geeignet).

Die Koordinatenverschiebung bei aktiver Korrektur kann genutzt werden, um die Drehung des Koordinatensystems zurückzunehmen, der gesetzte Werkstücknullpunkt bleibt dabei erhalten oder kann auch gezielt verschoben werden.

### 1. Ausgangslage

Das Werkstückkoordinatensystem ist gesetzt, die Werkzeuglänge und ggf. der Durchmesser sind **bekannt**.

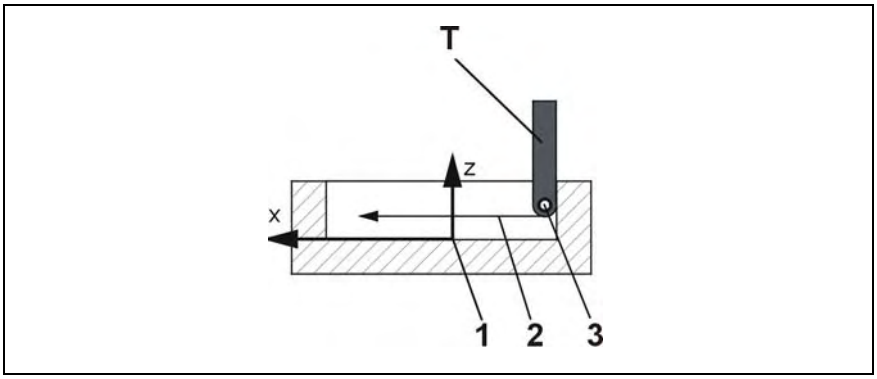



Abb. 47: Ausgangslage

| **Legende:** | |
|---|---|
| **T** | Werkzeug |
| **1** | Werkstückkoordinatensystem |
| **2** | Verfahrweg |
| **3** | Bezugspunkt: Kugelmitte |

### 2. Werkstück gedreht

Das Werkstückkoordinatensystem wird mit dem Werkstück gedreht.

Die Verfahrbewegungen werden, bezogen auf die Werkzeugmitte, kompensiert. Dadurch ändern sich die Koordinaten des Bezugspunktes **nicht**.

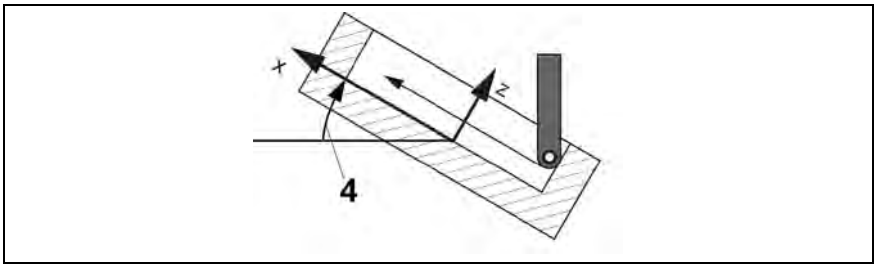



Abb. 48: Werkstück gedreht

| Legende: | |
|---|---|
| **4** | Werkstückdrehung durch Rundachsbewegung |

### 3. Werkstück gedreht, Koordinatensystem bezüglich der Drehachsen verschoben

Die Drehung des Werkstückkoordinatensystems wird über eine Verschiebung der entsprechenden Drehachsen zurückgenommen.

Der Koordinatenursprung bleibt dabei erhalten, dadurch springen zumeist die aktuellen X, Y und Z Koordinaten.

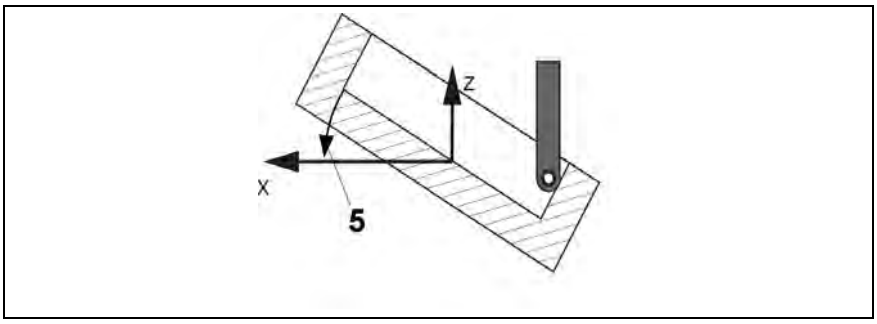



Abb. 49: Werkstück gedreht, KS verschoben

| Legende: | |
|---|---|
| **5** | Rückdrehung des Koordinatensystems |

### Koordinatenverschiebung

Die Koordinatenverschiebung bei aktiver Kompensation kann genutzt werden, um die Drehung des Koordinatensystems zurückzunehmen, der gesetzte Werkstücknullpunkt bleibt dabei erhalten oder kann auch gezielt verschoben werden (s. Abb. "Werkstück gedreht, KS verschoben" und "Koordinatenverschiebung").

### Voraussetzungen einer Aktivierung der Kompensation:

1. Das Werkstückkoordinatensystem muß gesetzt sein.
2. Die Werkzeuglänge muß der Steuerung bekannt sein (die Länge des Werkzeuges muß mit dem Befehl *TLC=...* vermessen worden sein).

3a. Handverfahren: Der Werkzeugdurchmesser muß bekannt sein

Durchmesser null: Kompensation um Werkzeugspitze;

Durchmesser größer null: Kompensation um die entsprechende Werkzeugmitte.

3b. Programmablauf: Nur wenn um die Werkzeugmitte kompensiert werden soll, muß der Werkzeugdurchmesser bekannt sein.

**Bedienung: Handverfahren**

Durch das Kontrollkästchen automatische Rundachs-Korrektur im Koordinatensystem-Fenster wird ein Ein- und Ausschalten der Kompensation durchgeführt. Ein Ein- und Ausschalten ist nur bei in der Spindel vorhandenem Werkzeug mit bekannter Länge und Durchmesser zulässig.

Bei aktiver Kompensation kann die Verschiebung im Aktuelle-Koordinaten-Fenster verändert werden. Dadurch kann gemäß u.a. Bild  auch die Orientierung der Koordinatenachsen verändert werden. Die Verschiebungen beziehen sich stets auf das aktuelle Koordinatensystem.

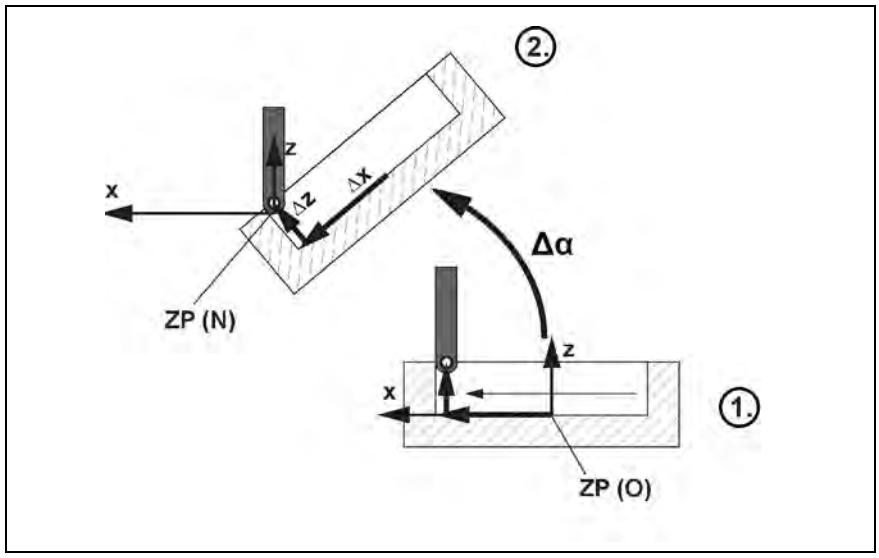



Abb. 50: Koordinatenverschiebung

| **Legende:** | |
|---|---|
| **ZP (N)** | Neuer Nullpunkt |
| **ZP (O)** | Alter Nullpunkt |

**1.** Drehung um ∆α mit aktiver Korrektur

⇨ Das Werkstückkoordinatensystem dreht sich mit dem Werkstück

**2.** Verschiebung des Koordinatensystems um ∆X, ∆Y und ∆α.

⇨ Es ergibt sich der neue Nullpunkt

## 14.2 Einschränkungen

**WICHTIG!**

**Die folgenden Hinweise sind unbedingt zu befolgen, da eine Nichtbeachtung zu einer Kollision führen kann!**

- Bei Maschinen mit Schwenkachsen (RFM 1000S und RFM 760S) muss vor Verschiebungen (MOVZERO) bei aktiver Kompensation die Schwenkachse auf 0° gestellt werden!
- Nach einem MOVZERO-Befehl bei aktiver Kompensation müssen im folgenden Verfahrbefehl die x, y und z Achsen angegeben sein!
- Werkzeugwechsel und -vermessungen dürfen nur bei ausgeschalteter Kompensation durchgeführt werden!
- Eine Werkzeugbruchkontrolle (TLM) nach Schwenkungen mit aktiver Kompensation ist nicht möglich!
- Eine Sicherheitshöhenfahrt bei aktiver Kompensation kann zu nicht gewünschten Resultaten führen, da der Steuerung nicht bekannt ist, ob im gedrehten oder ungedrehten Koordinatensystem verfahren werden soll.

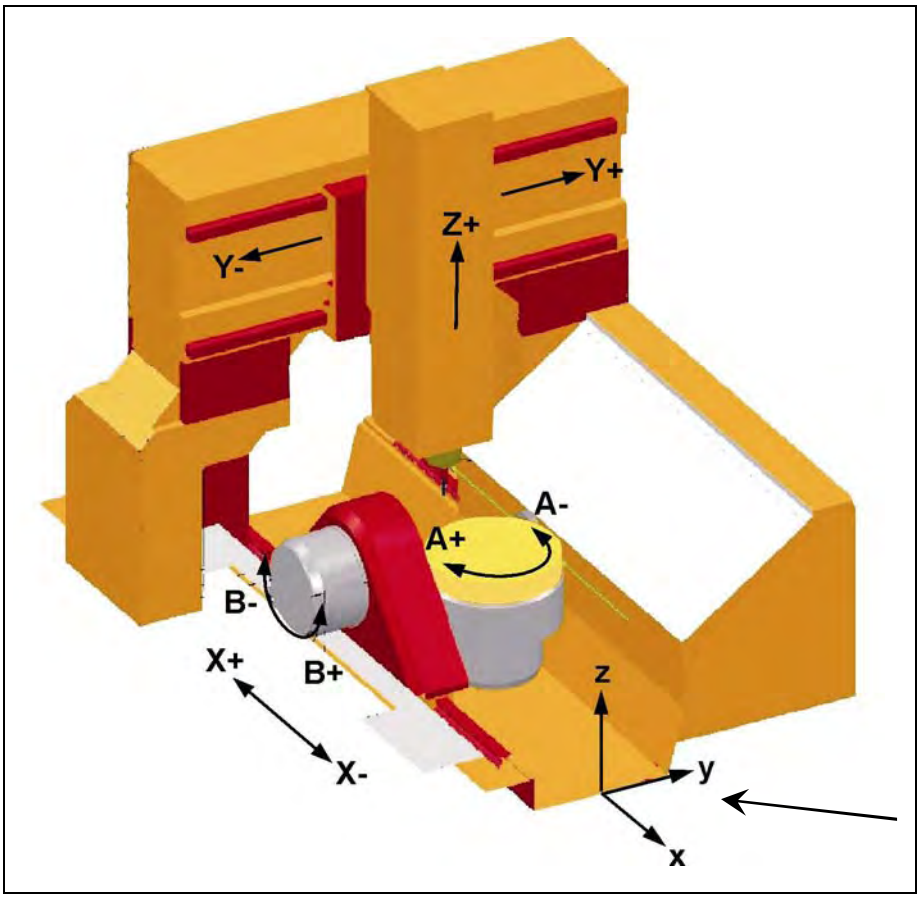
  Daher sind Sicherheitshöhenfahrten im Programm **explizit** als vollständiger NC-Satz anzugeben.

  Der Befehl SH darf bei aktiver Kompensation nicht verwendet werden.

  In der Handbedienung ist entweder, sofern in Maschinen Z-Richtung verfahren werden soll, vorab das Maschinenkoordinatensystem wiederherzustellen, oder es sind per Handverfahren die Achsen zu verfahren.
- Der erste Verfahrbefehl bei aktiver Kompensation muss dem letzten Verfahrbefehl vor der Aktivierung der Kompensation durch TCORRON entsprechen.

## 14.3 Geometrie und Achslage der RFM600 DS/DSP

Im folgenden Bild sind die Achsrichtungen und die Bewegungsrichtungen der 5 Achsen der RFM600DS dargestellt:




Ausrichtung des Maschinen-Koordinatensystems

Abb. 51: Geometrie und Achslage der RFM600 DS/DSP

## 14.4 Geometrie und Achslage der RXP x00DS[1]

Im folgenden Bild sind die Achsrichtungen und die Bewegungsrichtungen der 5 Achsen der RXP x00DS dargestellt:

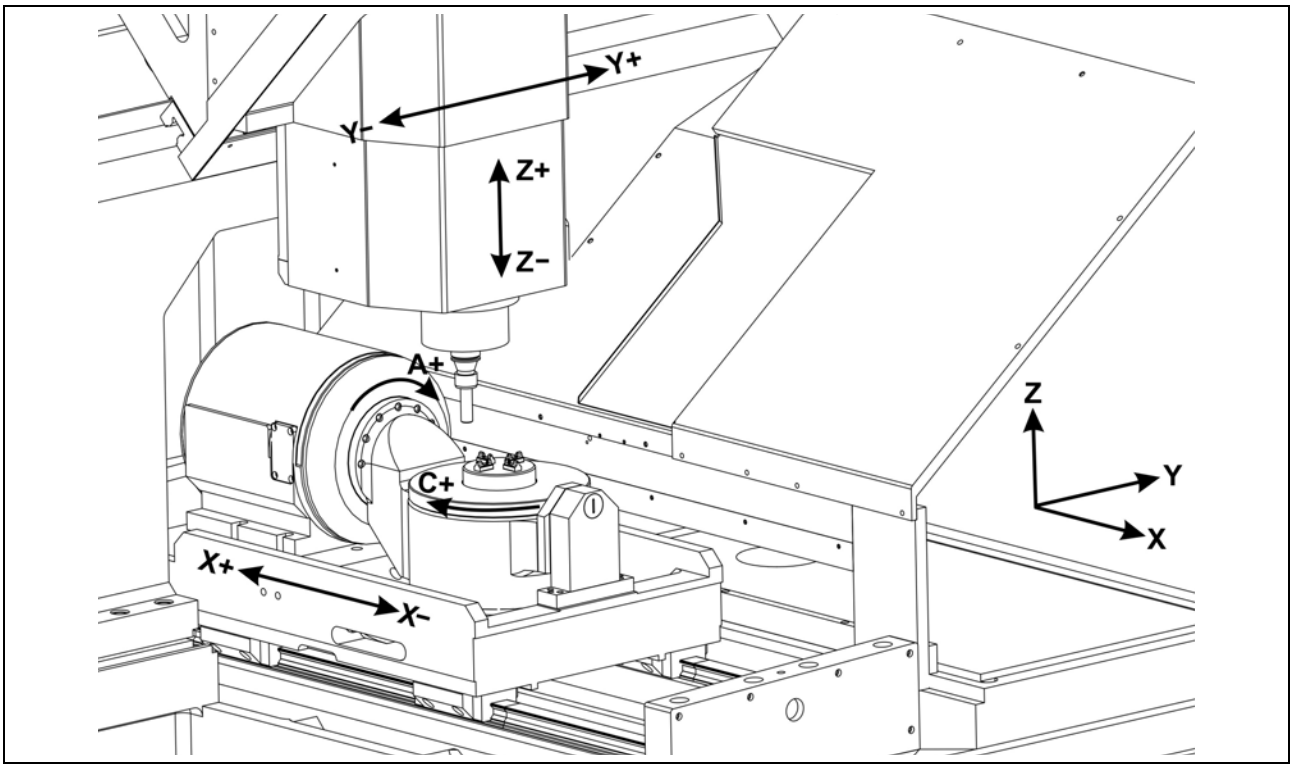



Abb. 52: Geometrie und Achslage der RXP x00DS

[1] RXP500DS(C) / RXP600DSH / RXP800DS(H)

# 15 ResetModulo (Maschinen mit endlos drehenden Rundachsen)

Beim Arbeiten mit endlos drehenden Rundachsen, können große Winkelpositionen im Laufe einer Abarbeitung auftreten. Um am Ende eines Programms oder eines Unterprogramms die Achse nicht auf 0° zurückdrehen zu müssen, kann der Positionswert der Achse über NC-Befehl, oder die Oberfläche zurückgesetzt werden. Dabei wird die Maschinenkoordinate so verschoben, dass sie im Bereich ±180° liegt.

Der Befehl dazu heißt „ResetModulo“.

## 15.1 Dialogaufruf

Der ResetModulo-Befehl kann über den RMS6 Dialog „Maschinen-Koordinaten“ ausgeführt werden.

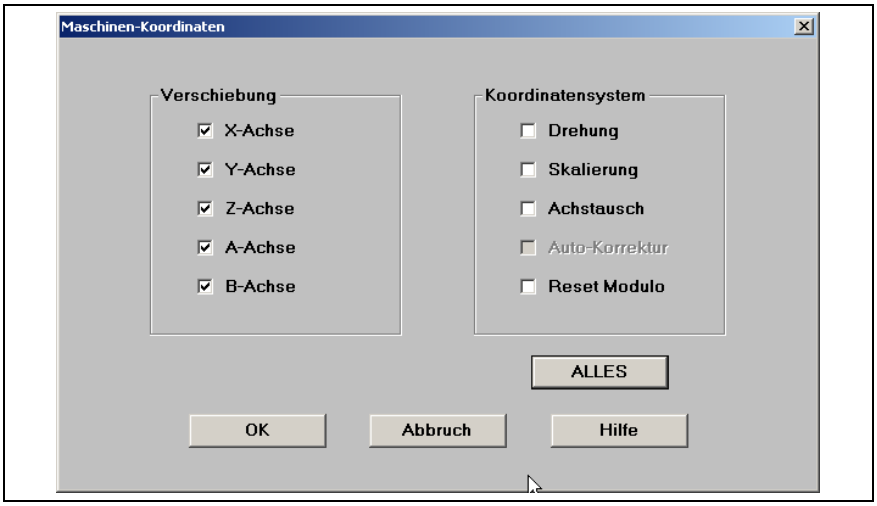



Abb. 53.: Dialog Maschinen-Koordinaten

Mit der Option werden alle angeschlossenen Rundachsen auf den Winkelbereich ±180 Grad zurückgesetzt.

Wird im Dialog die Auswahl „Alles“ gewählt, wird neben der Verschiebung, Verdrehung, Skalierung usw. auch der ResetModulo-Befehl durchgeführt.

**Beispiel:**

800° wird zu:

| 800° - 2 x 360° = 80° |
|---|

## 15.2 NC-Befehl ResetModulo

**Syntax**

**RMO** [-A -B -C]

Setzt die Rundachsposition der angegebenen Rundachse (ResetModulo) auf ±180° zurück.

Wird eine der Optionen „-A”, „-B” oder „-C” angegeben, wird der ResetModulo nur auf die angegebene Rundachse angewandt.

Wird keine Option angegeben, so werden alle angeschlossenen Rundachsen zurückgesetzt.

**Optionen**

| | |
|---|---|
| **-A** | Zurücksetzen der Rundachse A, falls angeschlossen |
| **-B** | Zurücksetzen der Rundachse B, falls angeschlossen |
| **-C** | Zurücksetzen der Rundachse C, falls angeschlossen |

# 16 Einsatz von Messuhren auf 5Achs Maschinen mit aktiver RA-Kompensation

**Voraussetzung:**

Steuerungsversion ab: 3.18 (155), 3.21 (046), 3.22

Mit der RA-Kompensation[2] werden Abweichungen der Geometrie der Rundachsen kompensiert. Die Kompensation ist von der Länge des eingesetzten Werkzeugs abhängig, um auf die Spitze des Werkzeugs kompensieren zu können.

Somit muss der Steuerung die Werkzeuglänge für eine genaue Kompensation bekannt sein. Für Fräswerkzeuge erfolgt dies durch die Längenmessung des Werkzeugs (Manuelle: Längenmessung, oder Längenkorrektur; im Programm TLC, TLM, TDM, auch mit Option -auto). Beim 3D-Taster durch Kalibrierung nach dem Einwechseln des Tasters in die Spindel.

Bei dem Einsatz von in der Spindel gespannten Messuhren ergibt sich jedoch das Problem, dass die Länge nicht durch direkte Vermessung der Steuerung bekannt gemacht werden kann.

Dies kann nur wie folgt erfolgen:

1. Einsetzen eines Werkzeugs mit einer Länge, die der Messlänge der später einzusetzenden Messuhr mit max. Abweichung von ± 2 mm entspricht, in die Spindel.
2. Manuelle Vermessung der Länge dieses Werkzeugs:
   - Spindel einschalten mit z.B. Spindeldrehzahl 3000 1/min
   - Manuelle Längenmessung
   - Spindel ausschalten
3. Manuell dieses Werkzeug durch die Messuhr ersetzen, dadurch bleibt die Korrekturlänge des Werkzeugs in der Steuerung erhalten und aktiv:
   - Fenster Spindel → Werkzeug wechseln.
   - Handbox Knopf Werkzeugwechsler.

2 Wird aktiviert in der rms6.cfg durch @s2Rakompensation=1 oder @s2Rakompensation=2
**Achtung**: Die gewählten Parameter haben Einfluss auf die Maschinengenauigkeit**!**

- Werkzeug aus der Spindel nehmen.
- Messuhr in Spindel einsetzen.
- Werkzeugwechsel mit „Stop“ „OK“ beenden.

**Wichtig**:

Zwischen Auswechseln des Werkzeugs und Einwechseln der Messuhr darf der Werkzeugwechsel nicht z.B. durch „Stop“, „OK“ oder im Fenster „Spindel“ beendet werden, erfolgt dies versehentlich ist mit 1. erneut zu beginnen.

4. Durchführung der gewünschten Messung mit der Messuhr.

# 17 ERP (Enterprise Resource Planning)

## 17.1 ERP Ausgabe

Beim Beenden der Abarbeitung wird eine Datenausgabe in Form einer XML- und/oder HTML-Datei erzeugt. Die Ausgabe beinhaltet (Standard-) Informationen über die Abarbeitung, sowie optional benutzerdefinierte Ausgaben, die über das NC-Programm definiert werden können.

Als Standardausgabe stehen die folgenden Informationen zur Verfügung:

- Maschinenname
- NC-Programm (Hauptkommandodatei)
- Jobname (nur bei Jobmanagement)
- Offsetname (nur bei Jobmanagement)
- Zeit bei Abarbeitungstart
- Zeit bei Abarbeitungsende
- Dauer der Abarbeitung
- Abarbeitungsstatus

### 17.1.1 Benutzerdefinierte Zusatzausgaben

**Syntax**

**ERP** *-N= [-T= oder -Num=]*

**Optionen:**

| | |
|---|---|
| **-N=** | Angabe des Namens für die Ausgabe. |
| **-T=** | Angabe des Textes für die Ausgabe. |
| **-Num=** | Angabe des Wertes für die Ausgabe. |

In der Kommandodatei kann durch Verwendung des NC-Befehls „ERP“ ein benutzerdefinierter Eintrag für die ERP Ausgabe erzeugt erzeugt werden. Die Anzahl der benutzerdefinierten Ausgaben ist dabei nicht beschränkt.

**Beispiel:**

```
ERP –N=“Vorschub“ –Num=$F_
```

### 17.1.2 Ausgabeart

Die Ausgabe kann aus zwei Formaten gewählt werden.

- XML-Format
- HTML-Format

**Beispiel für eine Datei im XML-Format**

```
<?xml version="1.0" encoding="iso-8859-1" ?>
- <erp>
    <version>1.0</version>
  - <data>
      <machinename />
      <ncprogram>K:\RMS_Aktuell\Steuerungen\Ver_3.30_213_ERP\test.bef</ncprogram>
      <jobname />
      <offsetname />
      <start>2007-04-13 10:06:13</start>
      <end>2007-04-13 10:06:17</end>
      <duration>00:00:04</duration>
      <error>false</error>
    - <user>
        <auftragsnr>52498522-2007</auftragsnr>
        <rms6version>3.30 (219)</rms6version>
        <feed>5000.0000</feed>
      </user>
    </data>
  </erp>
```

**Beispiel für eine Datei im HTML-Format**

Abarbeitungsdetails
RXP500-0222, 05.04.2007, 13:12:21

röders TEC

| | |
|---|---|
| Maschine | RXP500-0222 |
| NC Programm | k:\rms_aktuell\ver_3.30_213_erp\test.bef |
| Jobname | Part 1 |
| Offsetname | testNP |
| Startzeit | 2007-04-05 13:12:14 |
| Endzeit | 2007-04-05 13:12:20 |
| Dauer | 00:00:06 |
| Abbruch | Nein |
| AUFTRAGSNR | 52498522-2007 |
| RMS6 VERSION | 3.30 (214) |
| FEED | 5000.0000 |

**Beispiel:**

```
…
G1 x0y0z0 F5000
var $Text="feed"
…
ERP -N="Auftragsnr" -T="52498522-2007"
ERP -N="RMS6Version" -T=$Ver_
ERP -N=$Text -Num:$F_
…
Wait
```

## 17.2 ERP Status-Ausgabe

Bei aktiver RMS6-Steuerung kann eine regelmäßige Ausgabe des Maschinenstatus in Form einer XML-Datei freigeschaltet werden.

### 17.2.1 Inhalt der Ausgabe

Die Ausgabe beinhaltet folgende Daten:

- Zeitstempel
- Maschinenname
- Version
- Maschinenmodus (MANUAL / AUTOMATIC)
- Maschinenstatus (IDLE / RUNNING / ERROR)
- Vorschub (in mm/min)
- Override Vorschub (in Prozent)
- Spindeldrehzahl (in U/min)
- Override Spindeldrehzahl (in Prozent)
- Platznummer des aktuellen Werkzeuges
- Werkzeugtyp des aktuellen Werkzeuges

Wenn die NC-Abarbeitung aktiv ist:

- Aktueller Job
- Pfad des angewählten NC-Programms
- Startzeitpunkt der aktuellen Abarbeitung
- Pfad des angewählten Unterprogramms
- Startzeitpunkt des Unterprogramms
- Programmfortschritt in %
- Aktuelle Programmzeile
- Aktueller Chuck
- Aktuelle Palettenaufnahme

Per NC-Befehl ERPSTATE und mit den Optionen –N und den Optionen –NUM / -T kann eine benutzerspezifische Ausgabe während der NC-Programmabarbeitung realisiert werden. Durch Öffnen des Abarbeitendialoges wird der gesamte Inhalt der Benutzerausgabe gelöscht oder durch Angabe des gleichen Namens und leerem Text der

Ausgabe, wird der Eintrag für den Namen gelöscht.

Wenn die Benutzerausgabe aktiv ist:

- Die Option -N: / -N= steht für den Namen der Ausgabe.
- Die Option -NUM: / -NUM:= steht für einen angegebenen Wert der Ausgabe.
- Die Option -T: / -T= steht für einen angegebenen Text der Ausgabe.

**Syntax**

**ERPSTATE** *-N*= [*-T*= oder *-Num*=]

**Optionen:**

| | |
|---|---|
| **-N=** | Angabe des Namens für die Ausgabe. |
| **-T=** | Angabe des Textes für die Ausgabe. |
| **-Num=** | Angabe des Wertes für die Ausgabe. |

Weitere Daten können auf Anfrage hinzugefügt werden.

Die Ausgabedatei wird bei Datenänderungen automatisch aktualisiert. Die Aktualisierung erfolgt nach der RMS6-Einstellung (s2ERPRefreshFile) in Sekunden.

Zugriffe auf die Datei müssen exklusiv erfolgen, die Datei ist dabei innerhalb der RMS6-Einstellung (0.5*s2ERPRefreshFile) wieder freizugeben, ansonsten wird eine Fehlermeldung ausgegeben. Wenn der Dateipfad nicht vorhanden ist, wird ebenfalls eine Fehlermeldung ausgegeben.

### 17.2.2 Ausgabebeispiel – Maschine im Ruhezustand

Die Ausgabe im XML-Format sieht wie folgt aus:

**Beispiel für eine Datei im XML-Format**

```
 <?xml version="1.0" encoding="iso-8859-1"?>
<erp>
  <version>1.0</version>
  <data>
    <time>2008-03-05 10:44:53</time>
    <name>RXP500_Test</name>
    <ver>3.41 (212)</ver>
    <mode>MANUAL</mode>
    <state>IDLE</state>
    <feed>0</feed>
    <ov_feed>100</ov_feed>
    <tool />
    <tooltype />
    <spinspeed>0</spinspeed>
    <ov_spinspeed>100</ov_spinspeed>
    <job>
      <ncpgm>f:\public\pro\testup\hp.bef</ncpgm>
    </job>
    <user />
  </data>
</erp>
```

### 17.2.3 Ausgabebeispiel – Maschine mit laufender Abarbeitung

Die Ausgabe im XML-Format sieht wie folgt aus:

**Beispiel für eine Datei im XML-Format**

```
<?xml version="1.0" encoding="iso-8859-1"?>
<erp>
  <version>1.0</version>
  <data>
    <time>2008-03-05 10:44:53</time>
    <name>RXP500_Test</name>
    <ver>3.41 (212)</ver>
    <mode>MANUAL</mode>
    <state>RUNNING</state>
    <feed>2500</feed>
    <ov_feed>100</ov_feed>
    <tool>3</tool>
    <tooltype>Typ1</tooltype>
    <spinspeed>3000</spinspeed>
    <ov_spinspeed>100</ov_spinspeed>
    <job>
      <name />
      <ncpgm>f:\public\pro\testup\hp.bef</ncpgm>
      <start>2008-02-06 10:08:43</start>
      <subpgm>f:\public\pro\testup\up.bef</subpgm>
      <substart>2008-02-06 10:09:14</substart>
     <percent>4</percent>
      <line>10</line>
      <chuck />
      <pallet />
    </job>
    <user />
  </data>
</erp>
```

### 17.2.4 Ausgabebeispiel – Maschine mit laufender Abarbeitung und Benutzerausgaben

Die Ausgabe im XML-Format sieht wie folgt aus:

**Beispiel für eine Datei im XML-Format**

```
<?xml version="1.0" encoding="iso-8859-1"?>
<erp>
  <version>1.0</version>
  <data>
    <time>2009-01-29 07:53:07</time>
    <name>RXP500_Test</name>
    <ver>3.60 (260)</ver>
    <mode>MANUAL</mode>
    <state>RUNNING</state>
    <feed>2500</feed>
    <ov_feed>100</ov_feed>
    <tool>1</tool>
    <tooltype>Typ1</tooltype>
    <spinspeed>5000</spinspeed>
    <ov_spinspeed>100</ov_spinspeed>
    <job>
      <name />
      <ncpgm>D:\test1.bef</ncpgm>
      <start>2009-01-29 07:52:28</start>
      <percent>9%</percent>
      <line>8</line>
      <chuck />
      <pallet />
    </job>
    <user>
      <KUNDEX>2233475748.0000</KUNDEX>
      <KUNDEY>AUFTRAG 5</KUNDEY>
    </user>
  </data>
</erp>
```

### Syntax für Benutzerausgabenbeispiel

```
ERPSTATE -NUM=2233475748 -N="KundeX"
…
ERPSTATE -T="Auftrag 5" -N="KundeY"
...
ERPSTATE -T="" -N=KundeX  // würde den Eintrag für Kunde X wieder
                                    // löschen
```

# 18 Dialog für die lastabhängige Regelungsoptimierung

## 18.1 Dialog „Regelung“




Abb. 54: Dialog „Regelung“

Durch Anwählen der Schaltfläche „Regelung“, öffnet sich der entsprechende Dialog aus Abbildung 54. Hier kann eine Achse ausgewählt werden und dann für diese Achse die Messung des Stromwertes angestoßen oder der Messwertspeicher geöffnet werden.

Über die Auswahlbox können nur die Achsen angewählt werden, für die die lastabhängige Regelungsoptimierung freigeschaltet ist.

Die Messergebnisse sind nur gültig, wenn während der Messung ein „Override“ von 100% eingestellt ist und dieser nicht verändert wird.

Auch darf die Messung nicht durch Öffnen der Türen unterbrochen werden. Sind diese Bedingungen nicht erfüllt, so zeigt die Steuerung nach Ablauf der Messzeit die Fehlermeldung nach Abbildung 55 an. Der erhaltene Messwert wird wie angekündigt verworfen.




Abb. 55: Fehlermeldung – nicht erfolgreiche Stromwertermittlung

Die Messung wird mit hoher Geschwindigkeit und hohem Ruck durchgeführt. Aus diesem Grunde wird die Messung auch mit geringerem „Override“ komplett durchgeführt und erst am Ende das Ergebnis verworfen. So kann mit kleinem „Override“ getestet werden, ob die Konfiguration für die Messung korrekt ist.

## 18.2 Messwertspeicher – Beschreibung der Funktionalität

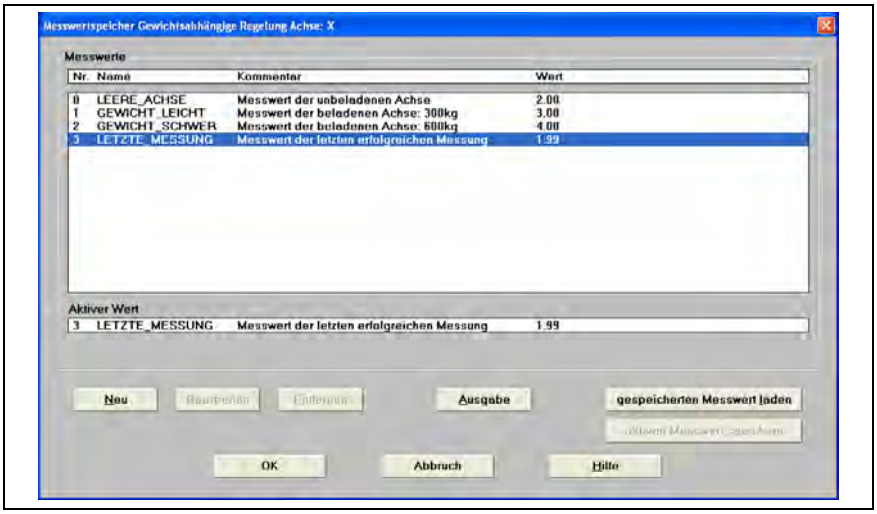



Abb. 56: Messwertspeicher für eine Achse

Im Messwertspeicher können die Messungen für häufig verwendete Werkstücke hinterlegt werden. Die hinterlegten Messungen können später geladen, d.h. aktiviert werden. Der Messwertspeicher der lastabhängigen Regelungsoptimierung ist dem Nullpunktspeicher nachempfunden.

Die ersten vier Einträge sind immer fest vorgegeben und können nicht verändert oder gelöscht werden. Durch diese Einträge können über den Messwertspeicher immer die optimalen Regelungsparameter für die leere Achse und für die beladene Achse, sowie die interpolierten Regelungseinstellungen für eine halb beladene Achse angewählt werden. Zusätzlich wird immer auch der letzte erfolgreiche Messwert gespeichert.

Der Wert an Eintrag 0 steht für die leere Achse.

Der Wert für Eintrag 2 steht für die maximal beladene Achse.

In Eintrag 1 ist der errechnete Mittelwert aus Eintrag 0 und 2 hinterlegt.

Schließlich enthält der Eintrag 3 den Wert der letzten erfolgreichen Messung bzw. den Wert der leeren Achse, wenn noch keine erfolgreiche Messung durchgeführt wurde.

Nach erfolgreichem Abschluss einer Messung, wird der neu

ermittelte Wert auch gleich im Umrichter aktiviert.

| | |
|---|---|
| **Neu** | Legt eine neue Speicherstelle an. Der aktuell aktive Wert, wie beispielsweise der Wert der letzten Messung, kann in der neu angelegten Speicherstelle gespeichert werden.<br>Für die durch den Benutzer angelegten Speicherstellen, kann auch der Name und der Kommentar angepasst werden. |
| **Bearbeiten** | Verändern von Name oder Kommentar zu einem Messwert. |
| **Entfernen** | Löschen des Messwertes aus dem Speicher. |
| **Ausgabe** | Ausgabe sämtlicher Messwerte im HTML-Format. |
| **Gespeich-erten Messwert Laden** | Über diese Schaltfläche, kann ein im Messwertspeicher hinterlegter Wert für die Achse aktiviert werden. Dieser Wert wird direkt auf der Maschine und im Umrichter aktiv! |
| **Aktiven Messwert Speichern** | Der aktive Messwert kann hierüber in einer neuen Speicherstelle gesichert werden. |

# 19 Automatische Maschinenkalibrierung

Diese Funktion ist ab der Steuerungsversion 4.01(117) als Option verfügbar.

Die Option „Automatische Maschinenkalibrierung“ dient zur Kompensation thermisch bedingter Verlagerungen.

Es wird der Taster geholt und kalibriert. Anschließend werden die Referenzkörper im Arbeitsraum in den Richtungen X, Y und Z angetastet.

Bei starken Schwankungen der Umgebungstemperatur wird empfohlen, die Maschine jeweils vor der Nullpunktaufnahme, sowie vor Schlichtprogrammen neu zu kalibrieren.

## 19.1 Automatische Maschinenkalibrierung aus dem Dialog „Genauigkeit“

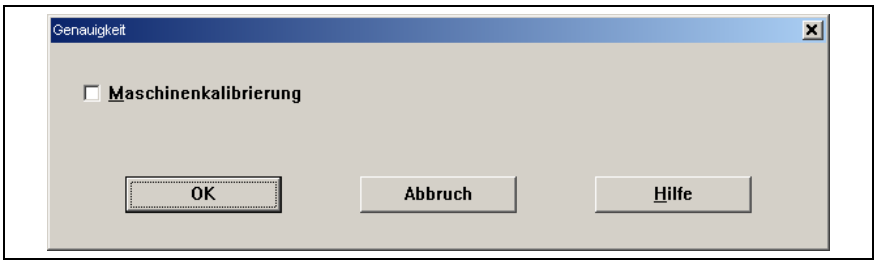



Abb. 57: Option Maschinenkalibrierung im Dialog „Genauigkeit“

Durch die Auswahl der Funktion „Maschinenkalibrierung“ und anschließender Bestätigung mit „OK“, wird der Maschinenkalibrierungszyklus gestartet.

## 19.2 Automatische Maschinenkalibrierung mit dem NC-Befehl „MCAL“

**Syntax**

**MCAL**

Der Befehl „MCAL“ führt die automatische Maschinenkalibrierung durch.

# 20 RMS6 Steuerung als "Standalone"-Version

Die "Standalone"-Version der RMS6-Steuerung dient als Programmier- bzw. Lernoberfläche und kann auf beliebigen PC's installiert werden.

## 20.1 Systemvoraussetzungen

- Prozessor "Pentium" bzw. "AMD", 200Mhz oder höher
- Betriebssystem Microsoft Windows NT 4.0® (Service Pack 6), Microsoft Windows2000®
- 64 MB Arbeitsspeicher (empfohlen)
- 30 MB freier Festplattenspeicher
- Grafik mit Auflösung 1024x800
- CD-ROM Laufwerk
- Maus oder kompatibles Zeigergerät

## 20.2 Installation

Jede RMS6-Installations-CD (ab Version 3.15) kann zum installieren der RMS6-"Standalone“-Version verwendet werden. In diesem Fall ist im Installationsfenster unter RMS6-Optionen die Auswahl "*Installation der Steuerung als Standalone-Version*" auszuwählen.



**Diese Option darf nicht bei Installation der Steuerung auf einer Maschine ausgewählt werden, da in diesem Fall die Steuerung automatisch ohne Maschine konfiguriert wird.**

Für die Installation ist es notwendig, die Sprache für die Installationsassistenten, sowie für die zu erstellenden Verknüpfungen auszuwählen.

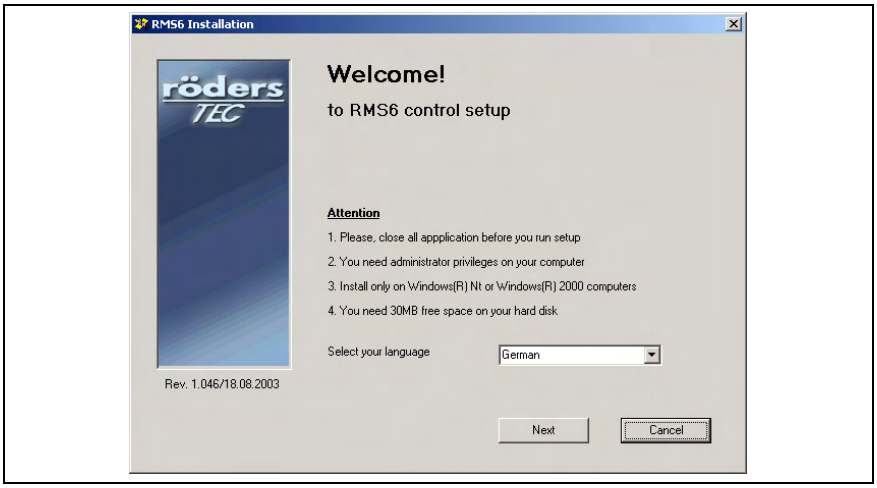



Abb. 58: Auswahl der Sprache

**Die Sprache der Maschinensteuerung (RMS6) kann nicht ausgewählt werden, da sie fest konfiguriert für die Maschine ausgeliefert wird.**

Im zweiten Fenster können die Installationsoptionen ausgewählt werden. Für die Installation als "Standalone" muss die folgende Auswahl getroffen werden:

" Installation der Steuerung als Standalone-Version (nicht für Maschinen)"

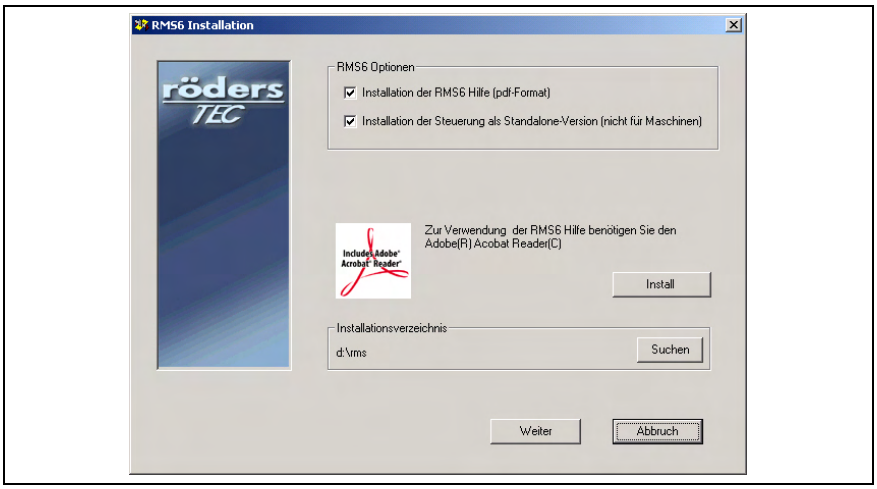



Abb. 59: Auswahl der RMS6 Option und Installationspfad

Wenn diese Auswahl angewählt ist, kann der Installationspfad mit dem Schalter "Suchen" frei gewählt werden. Zusätzlich kann der Adobe© Acrobat Reader© installiert werden, welcher für die Darstellung des Handbuchs im PDF-Format notwendig ist.

Das dritte Fenster gibt eine Übersicht über die noch durchzuführende Installation. Mit dem Schalter "Installieren" wird die Installation gestartet.




Abb. 60: Übersicht Installationsoptionen

Im vierten Fenster wird der Fortschritt der Installation angezeigt.




Abb. 61: Fortschritt der Installation

Das fünfte Fenster zeigt den Abschluß der Installation an.

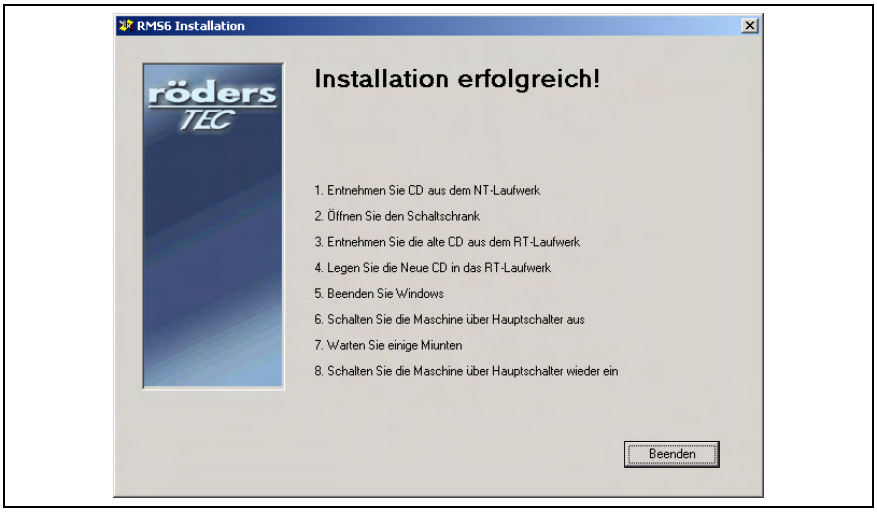



Abb. 62: Installation abgeschlossen

## 20.3 Start der RMS6-Steuerung (Standalone)

Die RMS6-Steuerung kann nun über die Programmgruppe auf dem Desktop bzw. über die Start-Programme ausgeführt werden.

Nach dem Starten der "Standalone"-Version wird eine Fehlermeldung angezeigt, dass der Echtzeitrechner nicht empfangsbereit ist. Diese Meldung ist für den Betrieb der "Standalone"-Version ohne Belang und kann mit "OK" quittiert werden.




Abb. 63: Kommunikationsfehler

Abschließend erfolgt eine Abfrage der zusätzlichen Achsen, die nach Bedarf entsprechend angewählt werden können.

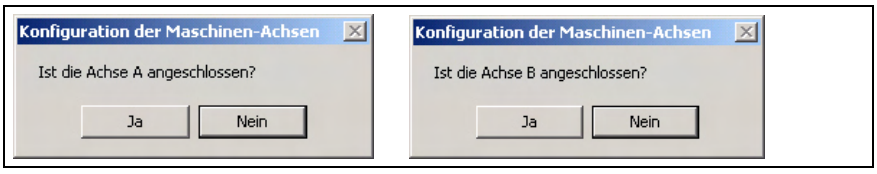



Abb. 64: Abfrage der zusätzlichen Achsen

## 20.4 Oberfläche der RMS6-Steuerung ("Standalone"-Version)

Alle Schalter, die auf der Maschine zur Verfügung stehen, sind auch in der "Standalone"-Version verfügbar. Nur bei Maschinenaktionen gibt es Einschränkungen, da z. B. ein automatischer 3D-Taster nur auf der Maschine eingewechselt werden kann.

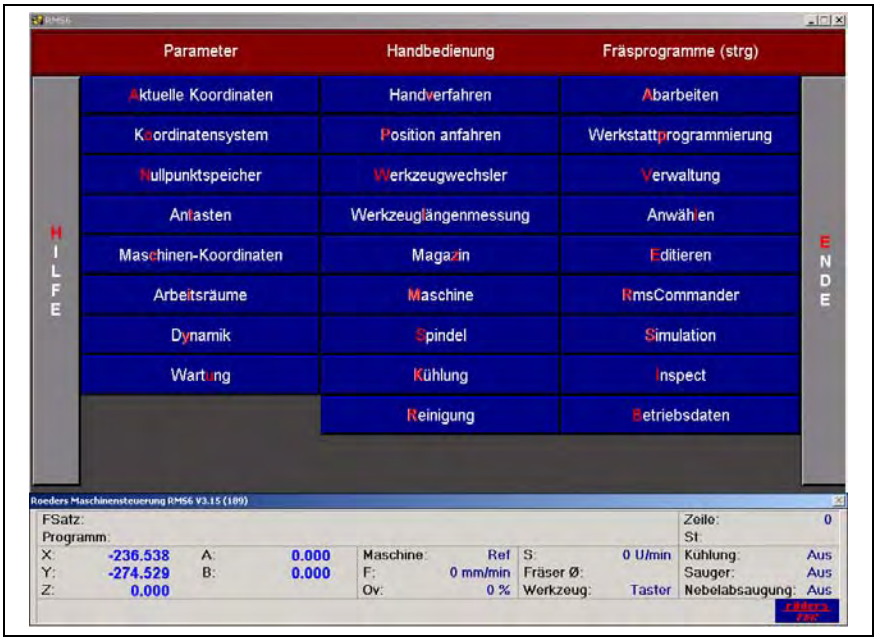
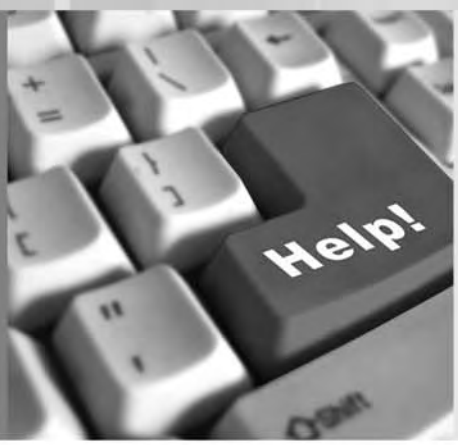



Abb. 65: RMS6-Steuerung ("Standalone"-Version)

# REFERENZHANDBUCH DER RMS6-PROGRAMMIERUNG

## RMS6 4.01




Artikel-Nr. : PM_MU01401200_02

Datum : 06.05.2010

Autor: Röders GmbH

Röders GmbH
Scheibenstr. 6 / 29614 Soltau / Germany
Telefon +49 5191-603-43, Fax +49 5191-603-38
E-Mail hsc@roeders.de / www.roeders.de

© Copyright 2010
Röders GmbH
Scheibenstrasse 6
D-29614 Soltau

# 1 Inhaltsverzeichnis

1 Inhaltsverzeichnis....3
2 RMS6-Programmierbefehle....11
2.1 Wegbefehle.... 11
2.2 Konturbefehle.... 12
2.3 Maschinenbefehle.... 12
2.4 Ablaufsteuerung .... 13
2.5 Variablen.... 13
2.6 Kommentar.... 13
2.7 Nullpunktspeicher.... 14
2.8 Koordinaten.... 14
2.9 Programmierbare Antastzyklen.... 15
2.10 Interpolation, Dynamik.... 16
2.11 Werkzeugbefehle .... 16
2.12 Reinigung, Staubabsaugung.... 17
2.13 I/O-Zusatzfunktionen .... 17
2.14 NC-Gewindeschneiden.... 18
2.15 Emulsion - Kühlung.... 18
2.16 Nebelabsaugung.... 18
2.17 Anmerkung.... 18
3 Wegbefehle....19
3.1 G00 / G0 - Geradeninterpolation im Eilgang .... 19
3.2 G01 / G1 - Geradeninterpolation mit Vorschubangabe.... 19
3.3 G02 / G2 - Kreisinterpolation im Uhrzeigersinn.... 19
3.4 G03 oder G3 - Kreisinterpolation entgegen dem Uhrzeigersinn.... 20
3.5 ReplaceF – Vorschubersetzung .... 20
3.5.1 Beispiel „ReplaceF“.... 21
3.6 G17 - Ebenenauswahl XY.... 21
3.7 G18 - Ebenenauswahl ZX.... 22
3.8 G19 - Ebenenauswahl YZ.... 22
3.9 G70 – Maßangaben in Inch.... 22
3.10 G71 – Maßangaben in Millimeter.... 23
3.11 G90 – Absolute Maßangaben.... 23
3.12 G91 – Inkrementale Maßangaben.... 23
3.13 SH - Sicherheitshöhe anfahren .... 23
3.14 SP – Anfahren der Schwenkposition/Freifahrposition .... 24
3.15 SSA – Startachssuche.... 26
3.16 SPLINE - Koordinaten der Fräserbahn im Spline-Format (Spline-Schnittstelle).... 27

**4 Konturbefehle ..... 29**
**4.1 Radiuskorrektur ..... 29**
4.1.1 Kollisionskontrolle (Option) ..... 29
4.1.2 NC-Befehle ..... 30
4.1.2.1 G41 – 2D Radiuskorrektur links von der Kontur ..... 30
4.1.2.2 G42 – 2D Radiuskorrektur rechts von der Kontur ..... 32
4.1.2.3 G40 –Radiuskorrektur ausschalten ..... 32
4.1.2.4 R= - Manuelle Radiusvorgabe oder Korrektur eines Radius ..... 32
**4.2 CORR_3D= - 3D-Korrektur ..... 34**
**4.3 CORR_Z= - Z-Korrektur ..... 37**
**4.4 TTR – 2D-Abbildung auf Zylindermantelfläche ..... 39**
**4.5 Anheben von Mäanderkonturen (SpecPath) ..... 41**
4.5.1 Gleichförmiges Anheben der ersten und letzten Zeilen sowie der beiden Enden jeder Zeile ..... 42
4.5.2 Anheben der ersten sowie letzten Zeilen und/oder der beiden Enden jeder Zeile mit jeweils eigenen Parametern ..... 43
4.5.3 Beispiel 1 ..... 44
4.5.4 Beispiel 2 ..... 46
**4.6 Anheben von Spiralkonturen (SpecPath) ..... 48**
4.6.1 Randbemerkungen ..... 52
4.6.2 Spezialfall ..... 54
4.6.3 Beispiel ..... 55
**5 Maschinenbefehle ..... 57**
**5.1 S – Spindeldrehzahl setzen ..... 57**
**5.2 ReplaceS – Drehzahlersetzung ..... 57**
5.2.1 Beispiel „ReplaceS“ ..... 58
**5.3 SR - Optimale Spindeldrehzahl ..... 59**
**5.4 M3 / SPINON, M5 / SPINOFF - Spindel ein-/ausschalten ..... 61**
**5.5 TCSPINON / TCSPINOFF ..... 62**
5.5.1 Allgemeines Beispiel „TCSPINON / TCSPINOFF“ ..... 63
5.5.2 Beispiel „TCSPINON / TCSPINOFF“ ohne Befehl „Spindeleinschalten“ ..... 63
5.5.3 Beispiel „TCSPINON / TCSPINOFF“ für Holen- und Werkzeugtyp-Befehl ..... 64
**5.6 M8 / OILON, M9 / OILOFF - Sprühkühlung ein-/ausschalten ..... 64**
**5.7 M30 - Programmende ..... 65**
**5.8 MOFF - Ausschalten der Maschine ..... 65**
**5.9 Softstop-Befehl ..... 66**
**6 Ablaufsteuerung ..... 67**
**6.1 XCALL - Unterprogramm aufrufen ..... 67**
**6.2 HEADEREND - Kopfzeilen definieren ..... 71**
**6.3 DO - Schleife ..... 73**

**6.4 IF - Bedingte Anweisung ... 75**
**6.5 NTWAIT - NT-Rechner anhalten ... 76**
**6.6 WAIT, WAIT= -Programm unterbrechen ... 76**
**6.7 WAITC – Bedingte Programmunterbrechung ... 77**
**6.8 WAITFILE ... 79**
**7 Variablen ... 80**
**7.1 VAR $Name, $Name Variablen - definieren und anwenden ... 81**
**7.2 GLOBVAR $Name, $Name Variable - definieren und anwenden ... 82**
**7.3 Systemvariablen ... 83**
**7.4 Verwendung von numerischen Variablen ... 94**
7.4.1 Prioritätsoperatoren ... 95
7.4.2 Rechenoperatoren ... 95
7.4.3 Vergleichsoperatoren ... 96
7.4.4 Boolsche Operatoren ... 96
7.4.5 Mathematische Funktionen ... 96
7.4.5.1 SQR – Quadrat ... 97
7.4.5.2 SQRT – Quadratwurzel ... 97
7.4.5.3 SIN – Sinus ... 97
7.4.5.4 ASIN – Arkussinus ... 97
7.4.5.5 COS – Kosinus ... 97
7.4.5.6 ACOS – Arkuskosinus ... 98
7.4.5.7 TAN – Tangens ... 98
7.4.5.8 ATAN – Arkustangens ... 98
7.4.5.9 ATAN2 – Arkustangens2 ... 99
7.4.5.10 ABS – Absolutbetrag ... 99
7.4.5.11 INT – Runden ... 100
7.4.5.12 STDDEV – Standardabweichung ... 100
7.4.5.13 POW – Potenzieren ... 101
7.4.5.14 LOG – Bestimmung des Logarithmus ... 101
7.4.5.15 MIN – Bestimmung des Minimums ... 101
7.4.5.16 MAX – Bestimmung des Maximums ... 101
7.4.5.17 EXIST – Prüfung auf Variablenexistenz ... 102
**7.5 Umschaltung von „Grad“ auf „Radiant“ ... 103**
**7.6 Verwendung von Textvariablen ... 104**
7.6.1 Textoperatoren ... 104
7.6.1.1 TXTLEN – Bestimmung der Variablentextlänge ... 105
7.6.1.2 TXTAT – Einzelzeichen extrahieren ... 105
7.6.1.3 TXTCOMP – Textvergleich ... 105
**7.7 VAR $[ ] - Variablenfelder ... 106**

**7.8 PRINT - Ausgeben von Informationen auf den Bildschirm ... 107**
**7.9 ERR – Ausgabe einer Fehlermeldung ... 109**
**7.10 PROTOCOL - NC-Befehl ... 111**
**7.11 FILE - Ausgeben von Informationen in eine Datei ... 113**
**7.12 PO – Ausgabeformat festlegen [3.40 (318)] ... 114**
7.12.1 Beispiel „PO“ ... 114
7.12.2 Beispiel „PO“ mit Textzuweisung und Dateiausgabe ... 115
**7.13 INITFILE - Datei zurücksetzen (löschen) ... 116**
**7.14 SYNCHRONIZE – Synchronisiert die Programmberechnung mit der Abarbeitung ... 116**
**7.15 DOS – Unterstützung von DOS-Befehlen ... 117**
**8 Kommentar ... 118**
**9 Koordinaten ... 120**
**9.1 MACOOR - Maschinenkoordinaten setzen ... 120**
**9.2 MOVZERO= - Ursprung des aktuellen Koordinatensystems verschieben ... 120**
**9.3 MOVCOOR= - aktuelles Koordinatensystem verschieben ... 121**
**9.4 COORSYS= - absolute Drehung des Koordinatensystems ... 121**
**9.5 INCOORSYS= - inkrementelle Drehung des Koordinatensystems ... 123**
**9.6 TURN...= - Drehen des Koordinatensystems um eine Achse ... 124**
**9.7 SCALING= -Achsweise Skalierung/Spiegelung der NC-Daten ... 125**
9.7.1 Spiegeln der X-Achse eines Werkstücks bei gleichbleibender Schwenkrichtung ... 125
9.7.2 Spiegeln der Y-Achse eines Werkstücks mit Wechsel der Schwenkrichtung ... 127
9.7.3 Spiegeln der X-Achse eines Werkstücks mit Wechsel der Schwenkrichtung ... 129
9.7.4 Spiegeln der Y-Achse eines Werkstücks bei gleichbleibender Schwenkrichtung ... 131
**9.8 NCAxisChange (NCAC) ... 133**
9.8.1 Geometrie der Achsen ... 133
9.8.1.1 Geometrie und Achslage der RFM600 DS/DSP ... 134
9.8.1.2 Geometrie und Achslage der RXP x00DS ... 135
9.8.2 Beispiel „Antasten“ ... 136
**9.9 ResetNCAC ... 136**
**9.10 AXISCHANGE= - Umordnung der Achsbezeichnungen ... 137**
**9.11 CCI, CCA - Maßangabe für Kreismittelpunktkoordinaten ... 138**
**9.12 SCORRON, SCORROFF Schwenkachskorrektur ein-/ ausschalten ... 138**
**9.13 SETPOS= - aktueller Position Koordinaten zuweisen ... 139**
**9.14 SETZERO/RESETZERO - aktueller Position Nullpunkt zuweisen ... 140**
**9.15 StoreCoor/RestoreCoor - aktuelle Verschiebung speichern ... 142**
**9.16 CHUCKCOOR= Aufruf eines Palettenkoordinatensystems ... 143**
**10 NC-Befehl: Nullpunktspeicher ... 146**
**10.1 SAVEZERO ... 146**

**10.2 LOADZERO ... 147**
**10.3 LOADZEROSTD ... 149**
**10.4 ISZERO - Nullpunktprüfung ... 149**
**10.5 DELZERO= einen Nullpunkt aus dem Nullpunktspeicher löschen ... 150**
**11 Programmierbare Antastzyklen ... 151**
**11.1 GETPROBE ... 152**
**11.2 PUTPROBE ... 153**
**11.3 CALPROBE ... 153**
**11.4 SPOINT ... 154**
**11.5 SLINE ... 155**
**11.6 SPLANE ... 157**
**11.7 SCDRILL ... 159**
**11.8 SCINSIDE ... 161**
**11.9 SCOUTSIDE ... 162**
**11.10 SRAWBLOCK ... 164**
**11.11 SCTDRILLS ... 166**
**11.12 SDRILLCENTER ... 168**
**11.13 SDRILLTURN ... 170**
**11.14 SPIN ... 172**
**11.15 TOUCHON ... 174**
**11.16 TOUCH ... 175**
**11.17 TOUCHOFF ... 176**
**11.18 Move ... 177**
**12 Richtungsabhängiges Antasten ... 178**
**12.1 Kalibrieren ... 179**
12.1.1 CALPOINT3DON ... 179
12.1.2 CALPOINT3D ... 179
12.1.3 CALPOINT3DOFF ... 181
**12.2 Antasten - POINT3D ... 182**
**12.3 Anwendungsbeispiele ... 184**
12.3.1 Beispiel 1 ... 184
12.3.2 Beispiel 2 ... 184
**12.4 Move ... 186**
**13 Interpolation, Dynamik ... 187**
**13.1 DYNAUTO – ADPA (Automatic Dynamic Parameter Adjustment) aktivieren ... 187**
**13.2 TOL= - Toleranz einstellen ... 188**
**13.3 RADMAX= - max. Radius einstellen ... 188**
**13.4 RMAX= - maximalen Ruck einstellen ... 189**

**13.5 SM= - Glättungstoleranz einstellen ... 190**
**13.6 SMLIN= - Lineare Glättungstoleranz einstellen ... 190**
**13.7 SMROT= - Rotative Glättungstoleranz einstellen ... 191**
**13.8 CAM_TOL – Setzen der CAM-Toleranz ... 191**
**13.9 CAM_STOCK – Setzen des Aufmaßes ... 191**
**13.10 CAM_UNDERSIZE – Setzen des Ziel-Untermaßes ... 192**
**13.11 HD_ON, HD_OFF – Schwerlastoption aktivieren bzw. deaktivieren ... 192**
**14 Werkzeugbefehle ... 193**
**14.1 Werkzeugwechsel ... 193**
**14.2 T - Werkzeug wechseln ... 193**
**14.3 T"Name" - Werkzeugaufruf über Werkzeugnamen ... 194**
**14.4 GT - Werkzeug holen ... 195**
**14.5 PT - Werkzeug ablegen ... 195**
**14.6 PBT – Entleeren der Werkzeugspindel ... 196**
**14.7 NPT – Werkzeug nicht ablegen ... 196**
**14.8 TLC= - Werkzeuglänge kompensieren ... 197**
**14.9 SET_TLC_ACT (STA) Reallängenverfahren aktivieren ... 202**
**14.10 SET_TLC_ORG (STO) Originallängenverfahren aktivieren ... 202**
**14.11 TLM - Werkzeuglänge kontrollieren ... 203**
**14.12 TDM= - Werkzeugdurchmesser kontrollieren (optional) ... 205**
**14.13 AETC - Durchmessererfassung mit Längenkorrektur (Körperschalloption) ... 206**
**14.14 AETLC - Längenkorrektur (Körperschalloption) ... 207**
**14.15 MinLength= - Werkzeugauskraglänge kontrollieren ... 208**
**14.16 CheckDiam= - Werkzeugdurchmesser kontrollieren ... 209**
**14.17 CHECKTOOL – Prüfen des aktuellen Werkzeuges ... 210**
14.17.1 Beispiel „CHECKTOOL“ ... 211
**14.18 TCM – Werkzeugkonturvermessung ... 212**
**14.19 TCC – Konturfehlererfassung ... 221**
**14.20 CLEANTYPE_AIR, CLEANTYPE_SPRAY – Werkzeugreinigungsart bestimmen ... 225**
**14.21 TT – Werkzeugtyp ... 226**
**14.22 TT_LA – Werkzeugtyp Lookahead ... 227**
**14.23 NEXTTOOL – Nächstes Typenwerkzeug einwechseln ... 228**
**14.24 SetToolData ... 229**
**14.25 SETTOOLUSED – Setzt das aktuelle Spindelwerkzeug auf Gebraucht ... 229**
**14.26 RESETTOOLDATA ... 229**
**15 Reinigung, Staubabsaugung ... 230**
**15.1 Absaugung: NC-Befehle ... 230**
15.1.1 Sauger ein-/ausschalten VACON ... 230
15.1.2 Sauger in Automatikbetrieb setzen: VACAutoON ... 230

15.1.3 Sauger in Automatikbetrieb setzen: VACAutoON ..... 231
15.1.4 Prüfen auf Reinigung notwendig: VACCheck ..... 231
15.1.5 Prüfen und evtl. Warten auf Reinigung notwendig: VACCheckWait ..... 231
**15.2 CLEANON, CLEANOFF – Werkstückreinigung ein-/ausschalten ..... 232**
**15.3 CLEANEMUON, CLEANEMUOFF – Werkstückreinigung ..... 233**
**16 I/O - Zusatzfunktionen (optional) ..... 235**
**16.1 SETHIGH=, SETLOW= - Setzen eines Ausgangs ..... 235**
**16.2 WAITHIGH=, WAITLOW= - Warten auf einen Eingang ..... 235**
**16.3 CHECKHIGH=, CHECKLOW=, CHECKOFF= - Überwachen eines Eingangs ..... 236**
**16.4 HIGHORSTOP=, LOWORSTOP= - Überprüfen eines Eingangs ..... 237**
**16.5 NTWAITHIGH=, NTWAITLOW= - Warten auf einen Eingang ..... 237**

# 2 RMS6-Programmierbefehle

Bevor in diesem Kapitel die RMS6-Programmierbefehle erläutert werden, sind diese in der folgenden Übersicht zusammenfassend aufgelistet:

## 2.1 Wegbefehle

| | |
|---|---|
| **G00 / G0** | Geradeninterpolation im Eilgang |
| **G01 / G1** | Geradeninterpolation mit beliebigem Vorschub |
| **G02 / G2** | Kreisinterpolation im Uhrzeigersinn |
| **G03 / G3** | Kreisinterpolation entgegen dem Uhrzeigersinn |
| **ReplaceF** | Ersetzen des Fräsvorschubs |
| **G17** | Ebenenauswahl XY |
| **G18** | Ebenenauswahl ZX |
| **G19** | Ebenenauswahl ZY |
| **G70** | Maßangaben in Inch |
| **G71** | Maßangaben in Millimeter |
| **G90** | Absolute Maßangaben |
| **G91** | Inkrementale Maßangaben |
| **SH** | Sicherheitshöhe anfahren |
| **SP** | Anfahren einer sicheren Position z.B. für das Schwenken der Tisch-Rundachsen. |
| **SSA** | NC Befehl dient zur Ermittlung der Startachsen beim Programmstart. |
| **SPLINE [X]** | Parameter für das Polynom der X-Achse |
| **SPLINE [Y]** | Parameter für das Polynom der Y-Achse |
| **SPLINE [Z]** | Parameter für das Polynom der Z-Achse |

## 2.2 Konturbefehle

| | |
|---|---|
| **G40** | Radiuskorrektur ausschalten |
| **G41** | 2D-Radiuskorrektur links von der Kontur |
| **G42** | 2D-Radiuskorrektur rechts von der Kontur |
| **R=** | Manuelle Radiusvorgabe oder Korrektur eines Radius |
| **CORR 3D=** | 3D-Bahnkorrektur mit Normalenvektoren |
| **CORR_Z=** | Fräserbahnkorrektur in Z-Richtung |
| **TTR=** | Abbildung von 2D-Konturen auf der Mantelfläche eines Zylinders |
| **RESETTTR** | Abbildung von 2D-Konturen auf der Mantelfläche eines Zylinders beenden |

## 2.3 Maschinenbefehle

| | |
|---|---|
| **M03 / M3 / SPINON** | Spindel ein |
| **M05 / M5 / SPINOFF** | Spindel aus |
| **TCSPINON** | Spindel im Werkzeugwechsler einschalten. |
| **TCSPINOFF** | Spindel im Werkzeugwechsler ausschalten. |
| **S** | Spindeldrehzahl setzen |
| **SR** | Optimale Spindeldrehzahl |
| **ReplaceS** | Ersetzen der Spindeldrehzahl |
| **M08 / M8 / OILON** | Sprühkühlung ein |
| **M09 / M9 / OILOFF** | Sprühkühlung aus |
| **M30** | Programmende |
| **MOFF** | Maschine aus, inkl. der Zusatz-aggregate |
| **SOFTSTOP** | Abarbeitungshalt, NC-Programm wird unterbrochen |

## 2.4 Ablaufsteuerung

| | |
|---|---|
| **XCALL** | Unterprogramm aufrufen |
| **DO...ENDDO** | Schleife |
| **IF...ENDIF** | Bedingte Anweisungen |
| **NTWAIT** | Einlesen des NC-Programms wird unterbrochen |
| **WAIT, WAIT=** | Programmabarbeitung unterbrechen |
| **WAITC** | Programmabarbeitung durch Benutzereingabe unterbrechen |
| **WAITFILE** | Programmabarbeitung unterbrechen, bis eine angegebene Datei gefunden wurde |
| **HEADEREND** | Kopfzeilen in einem NC-Programm definieren |

## 2.5 Variablen

| | |
|---|---|
| **VAR $Name** | Variable definieren (siehe auch Textvariablen und numerische Variablen) |
| **$Name** | Variable verwenden |
| **PRINT** | Variable in Meldungsfenster ausgeben |
| **ERR** | Erzeugen einer selbstdefinierten Fehlermeldung |
| **GLOBVAR $Name** | Globale Variable definieren |
| **FILE=** | Variable in Datei schreiben |

## 2.6 Kommentar

| | |
|---|---|
| ***//*** | Einzeiliger Kommentar |
| ***/* . . .*/*** | Kommentarblock |

## 2.7 Nullpunktspeicher

| | |
|---|---|
| **SAVEZERO** | Nullpunktsystem speichern |
| **LOADZERO** | Nullpunktsystem laden |
| **LOADZEROSTD** | Standardnullpunktsystem laden |
| **CHUCKCOOR** | Palettenkoordinatensystem aufrufen |

## 2.8 Koordinaten

| | |
|---|---|
| **AXISCHANGE** | Achstausch setzen |
| **NCAxisChange** | Achslage und Achsbenennung tauschen |
| **ResetNCAC** | Aufhebung des Befehls NCAxisChange |
| **CCA** | Kreismittelpunktkoordinaten absolut |
| **CCI** | Kreismittelpunktkoordinaten inkremental |
| **COORSYS** | Koordinatensystem setzen |
| **INCCOORSYS** | Koordinatensystem verändern |
| **MACOOR** | Maschinenkoordinaten setzen |
| **MOVCOOR** | Aktuelles Koordinatensystem verschieben |
| **MOVZERO** | Ursprung des aktuellen Koordinatensystem verschieben |
| **RESETZERO** | Nullpunkt wiederherstellen |
| **RESTORECOOR** | Verschiebung wiederherstellen |
| **SCALING** | Skalierung setzen |
| **SCORROFF** | Schwenkachskorrektur aus |
| **SCORRON** | Schwenkachskorrektur ein |
| **TCORRON** | Kompensation der Dreh-Schwenk-Tischbewegungen ein |
| **TCORROFF** | Kompensation der Dreh-Schwenk-Tischbewegungen aus |
| **ROTZERO** | Nullpunktverschiebung bei Rundachsmaschinen |
| **SETPOS** | aktueller Position Koordinaten zuweisen |

| | |
|---|---|
| **SETZERO** | aktueller Position Nullpunkt zuweisen |
| **STORECOOR** | aktuelle Verschiebung speichern |
| **TURNX** | Drehen des Koordinatensystems um die X-Achse |
| **TURNY** | Drehen des Koordinatensystems um die Y-Achse |
| **TURNZ** | Drehen des Koordinatensystems um die Z-Achse |

## 2.9 Programmierbare Antastzyklen

| | |
|---|---|
| **GETPROBE** | Taster aus dem Wechsler holen |
| **PUTPROBE** | Taster in den Wechsler ablegen |
| **CALPROBE** | Taster automatisch kalibrieren |
| **SPOINT** | Punkt antasten |
| **SLINE** | Kante antasten |
| **SPLANE** | Ebene antasten |
| **SCDRILL** | Bohrung antasten |
| **SCINSIDE** | Antasten der Mitte einer Nut (nur einer Achse) |
| **SCOUTSIDE** | Antasten der Mitte eines Stegs (in einer Achse) |
| **SRAWBLOCK** | Block antasten in zwei Achsen |
| **SCTDRILLS** | Antasten von zwei Bohrungen |
| **SDRILLCENTER** | Antasten der Mitte von zwei Bohrungen |
| **SDRILLTURN** | Antasten der Verdrehung von zwei Bohrungen |
| **SPIN** | Antasten des Mittelpunktes eines Zapfens |
| **TOUCHON** | Aktivierung des "TOUCH"-Befehls |
| **TOUCH** | Antasten eines Punktes an momentaner Tasterposition |
| **TOUCHOFF** | Deaktivierung des "TOUCH"-Befehls |
| **MOVE** | Taster verfahren, mit Kollisionskontrolle |

## 2.10 Interpolation, Dynamik

| | |
|---|---|
| **DYNAUTO** | ADPA (Automatic Dynamic Parameter Adjustment) aktivieren |
| **TOL** | Toleranz einstellen |
| **RMAX** | max. Ruck einstellen |
| **RADMAX** | max. Radius einstellen |
| **SM** | Glättungstoleranz einstellen |
| **SMLIN** | Lineare Glättungstoleranz einstellen |
| **SMROT** | Rotative Glättungstoleranz einstellen |
| **CAM_TOL** | Setzen der CAM-Toleranz |
| **CAM_STOCK** | Setzen des Aufmasses |
| **CAM_UNDERSIZE** | Setzen des Ziel-Untermaßes |
| **HD_ON** | Schwerlastoption aktivieren |
| **HD_OFF** | Schwerlastoption deaktivieren |

## 2.11 Werkzeugbefehle

| | |
|---|---|
| **T** | Werkzeug wechseln |
| **GT** | Werkzeug holen |
| **PT** | Werkzeug ablegen |
| **PBT** | Werkzeugspindel entleeren |
| **NPT** | Werkzeug nicht am Programmende ablegen |
| **TLC** | Werkzeuglänge korrigieren |
| **TLM** | Werkzeuglänge kontrollieren |
| **TDM** | Werkzeugdurchmesser kontrollieren |
| **AETLC** | Werkzeuglänge korrigieren (Körperschallmesseinheit) |
| **AETC** | Werkzeuglängekorrektur und Durchmessererfassung (Körperschallmesseinheit) |
| **MINLENGTH** | Werkzeugauskraglänge kontrollieren |
| **CHECKDIAM** | Werkzeugdurchmesser kontrollieren |
| **TCM** | Automatisches Vermessen des Spindelwerkzeuges |

| | |
|---|---|
| **TCC** | Automatische Werkzeugkontur Fehlererfassung |
| **CTAIR** | Werkzeug wird mit Luftdüse gereinigt |
| **CTSPRAY** | Werkzeug wird mit Spraydüse gereinigt |
| **TT** | Werkzeugtyp aktivieren |
| **NEXTTOOL** | Nächstes Gruppenwerkzeug einwechseln (Werkzeugtyp) |
| **SETTOOLUSED** | Setzt aktuelles Spindelwerkzeug auf Status: Gebraucht |
| **RESETTOOLDATA** | Setzt aktuelles Spindelwerkzeug auf Status: Unbekannt |

## 2.12 Reinigung, Staubabsaugung

| | |
|---|---|
| **VACON** | Staubabsaugung einschalten |
| **VACOFF** | Staubabsaugung ausschalten |
| **CLEANON** | Werkstückreinigung einschalten |
| **CLEANOFF** | Werkstückreinigung ausschalten |

## 2.13 I/O-Zusatzfunktionen

| | |
|---|---|
| **SETHIGH** | Setzen eines Ausgangs |
| **SETLOW** | Setzen eines Ausgangs |
| **WAITHIGH** | Warten auf einen Eingang |
| **WAITLOW** | Warten auf einen Eingang |
| **CHECKHIGH** | Überwachung eines Eingangs |
| **CHECKLOW** | Überwachung eines Eingangs |
| **HIGHORSTOP** | Überprüfung eines Eingangs |
| **LOWORSTOP** | Überprüfung eines Eingangs |
| **NTWAITHIGH** | Warten des NT-Rechners auf einen Eingang |
| **NTWAITLOW** | Warten des NT-Rechners auf einen Eingang |

## 2.14 NC-Gewindeschneiden

| | |
|---|---|
| **RESETSPINPOS** | Winkelkoordinate der Spindel auf Maschinenkoordinaten zurücksetzen |
| **TURNSPIN** | Drehwinkelpositionierung der Spindel |
| **THREAD** | Gewindeschneiden |

## 2.15 Emulsion - Kühlung

| | |
|---|---|
| **EMUON** | Kühlemulsion ein |
| **EMUOFF** | Kühlemulsion aus |

## 2.16 Nebelabsaugung

| | |
|---|---|
| **HAZEVACON** | Nebelabsaugung einschalten |
| **HAZEVACOFF** | Nebelabsaugung ausschalten |

## 2.17 Anmerkung

Bei der Programmierung von Kommandodateien sollte auf die genaue Einhaltung der Syntax der verwendeten Befehle geachtet werden. So kann ein Befehl in der Regel nicht ausgeführt werden, wenn am Ende der Befehlszeile ein notwendiges Semikolon fehlt oder umgekehrt. Es ist daher sinnvoll, unmittelbar vor der Abarbeitung einen kurzen Syntaxcheck (siehe auch „Abarbeiten“) durchzuführen.

# 3 Wegbefehle



**WICHTIG!**

**Koordinaten werden generell in Millimeter [mm] oder Inch [ ] angegeben, je nach Konfiguration der Steuerung.**

## 3.1 G00 / G0 - Geradeninterpolation im Eilgang

**Syntax**

**G00 X10 Y10 Z100**

Verfahren im Eilgang auf die angegebene Position.

## 3.2 G01 / G1 - Geradeninterpolation mit Vorschubangabe

**Syntax**

**G01 X10 Y10 Z100 F12000**

Verfahren auf die angegebene Position mit einem Vorschub von F=12000 mm/min.

F Vorschub in mm/min

## 3.3 G02 / G2 - Kreisinterpolation im Uhrzeigersinn

**Syntax**

**G02 X10 Y10 I5 J5**

Verfahren im Arbeitsvorschub auf den Kreisendpunkt X10 Y10 vom vorhergehenden Startpunkt. Festlegung des Kreisbogens durch Angabe des Kreisend- und Kreismittelpunktes.

**X...** X-Koordinate des Kreisendpunktes

**Y...** Y-Koordinate des Kreisendpunktes

**I...** X-Koordinate des Kreismittelpunktes

**J...** Y-Koordinate des Kreismittelpunktes

## 3.4 G03 oder G3 - Kreisinterpolation entgegen dem Uhrzeigersinn

**Syntax**

**G03 X10 Y10 I5 J5**

Verfahren im Arbeitsvorschub auf den Kreisendpunkt X10 Y10. Festlegung des Kreisbogens durch Angabe des Kreisend- und Kreismittelpunktes.

**X...** X-Koordinate des Kreisendpunktes

**Y...** Y-Koordinate des Kreisendpunktes

**I...** X-Koordinate des Kreismittelpunktes

**J...** Y-Koordinate des Kreismittelpunktes

## 3.5 ReplaceF – Vorschubersetzung

**Syntax**

**ReplaceF** [*xxxx=yyyy -TempOn -TempOff*]

Mit diesem Befehl können in einem NC-Programm die programmierten Fräsvorschübe durch einen neuen Wert ersetzt werden.

Es können in einem Programm auch mehrere Ersetzungen zu einer Liste zusammengestellt werden. Die Einträge dieser Liste werden bei einem Aufruf des Befehls „ReplaceF“ (ohne Optionen) gelöscht.

Das Ersetzen der Fräsvorschübe kann sowohl in der Hauptkommandodatei, als auch in den Unterprogrammen erfolgen. Diese Ersetzungen sind bis zum Ausschalten mit dem Befehl „ReplaceF -TempOff“ bzw. „ReplaceF“ oder mit dem Ende der Programmabarbeitung aktiv.

**Optionen:**

| | |
|---|---|
| **xxxx=yyyy** | Ersetzen des Vorschubes „xxxx“ (z.B. 4000) durch den Vorschub „yyyy“ (z.B. 6000).<br>Ist die Ersetzung temporär deaktiviert, so wird sie durch diese Option aktiviert.<br>Die Angabe von gleichen Vorschüben zur Ersetzung entfernt diese aus der Liste (z.B. „4000=4000“ |
| **-TempOn** | Temporäres Einschalten der Vorschubersetzung |

| | |
|---|---|
| **-TempOff** | Temporäres Ausschalten der Vorschubersetzung |



**Bei Verwendung von „ReplaceF“ ohne Optionen werden alle Einträge der Ersetzungstabelle gelöscht.**

### 3.5.1 Beispiel „ReplaceF“

Allgemeine Verwendung des ReplaceF - Befehls in der Kommandodatei:

```
…
ReplaceF 12000=14000          //Ersetzung einfügen 12000 entspricht 14000
ReplaceF 20000=22000          //Ersetzung einfügen 20000 entspricht 22000
G1 X0 Y0 F12000               //Verfahrbefehl mit Vorschub 14000 (Ersetzung von 12000)
..
G1 X100 F16000                //Verfahrbefehl mit Vorschub 16000 (keine Ersetzung)
…
G1 Y100 F20000                //Verfahrbefehl mit Vorschub 22000 (Ersetzung von 20000)
…
ReplaceF –TempOff             //Temp. Abschalten der Ersetzung (Ersetzungsliste bleibt
                              //erhalten)
G1 Y0 F12000                  //Verfahrbefehl mit Vorschub 12000
ReplaceF                      //Löschen aller Eintrage in Ersetzungsliste
G1 X0 F20000                  //Verfahrbefehl mit Vorschub 20000
…
```

## 3.6 G17 - Ebenenauswahl XY

**Syntax**

**G17 X10 Y10 Z10**

Wechsel in die Arbeitsebene XY in Verbindung mit einem Verfahrbefehl zur Bestimmung der Maschinenposition. Vor Verwendung einer Kreisinterpolation im Anschluss eines Ebenenwechsels muss ein vollständiger Linearverfahrbefehl erfolgen.

**Beispiel:**

```
G17 X0 Y0 Z0
G03 X10 Y10 I5 I5
G01 Z5
G01 X-5 Y-5
```

## 3.7 G18 - Ebenenauswahl ZX

**Syntax**

**G18 X10 Y10 Z10**

Wechsel in die Arbeitsebene ZX in Verbindung mit einem Verfahrbefehl zur Bestimmung der Maschinenposition. Vor Verwendung einer Kreisinterpolation im Anschluss eines Ebenenwechsels, muss ein vollständiger Linearverfahrbefehl erfolgen.

**Beispiel:**

```
G18 X0 Y0 Z0
G03 X10 Z10 I5 k5
G01 Z5
G01 X-5 Y-5
```

## 3.8 G19 - Ebenenauswahl YZ

**Syntax**

**G19 X10 Y10 Z10**

Wechsel in die Arbeitsebene YZ in Verbindung mit einem Verfahrbefehl zur Bestimmung der Maschinenposition. Vor Verwendung einer Kreisinterpolation im Anschluss eines Ebenenwechsels, muss ein vollständiger Linearverfahrbefehl erfolgen.

**Beispiel:**

```
G19 X0 Y0 Z0
G03 Y10 Z10 J5 k5
G01 Z5
G01 X-5 Y-5
```

## 3.9 G70 – Maßangaben in Inch

**Syntax**

**G70**

Dieser Befehl schaltet die Bemaßung um auf das Inch-Maßsystem.

## 3.10 G71 – Maßangaben in Millimeter

**Syntax**

**G71**

Dieser Befehl schaltet die Bemaßung um auf das Metrische Maßsystem. Eine standardisierte Einstellung kann in der Konfiguration vorgenommen werden.

## 3.11 G90 – Absolute Maßangaben

**Syntax**

**G90**

Die Maschine arbeitet mit absoluten Koordinaten. Dies ist die Konfiguration bei Auslieferung.

## 3.12 G91 – Inkrementale Maßangaben

**Syntax**

**G91**

Dieser Befehl schaltet auf inkrementelle Bemaßung um.

## 3.13 SH - Sicherheitshöhe anfahren

**Syntax**

**SH**

Fahren der *z*-Achse auf Sicherheitshöhe ohne ein Verfahren der x- und y-Achse.

## 3.14 SP – Anfahren der Schwenkposition/Freifahrposition

**Syntax**

**SP** [*-SSA*] [*-A=*]

Anfahren einer sicheren Position z.B. für das Schwenken der Tisch-Rundachsen.

**Optionen:**

| | |
|---|---|
| **-SSA** | Startachssuche für alle angeschlossenen Achsen durchführen. |
| **-A=** | Änderungen der Achsreihenfolgen für das anfahren der Schwenkposition / Freifahrposition.<br>Die Anfahrtsreihenfolge kann für die Achsen X und Y, sowie bei angeschlossenen Rundachsen (A, B bzw. C) individuell festgelegt werden. Bevor die individuelle Anfahrtsreihenfolge durchgeführt wird, verfährt die Maschine auf Sicherheitshöhe.<br>Dazu können die Achsen (X, Y, A, B oder C) durch Kommata getrennt angegeben werden. Es ist dabei auch möglich Achsen zu einer simultan Bewegung zusammenzufassen.<br>**Beispiel 1:**<br>Die Achsen X, Y, A und C werden nacheinander verfahren<br>SP –A=X,Y,A,C<br>**Beispiel 2:**<br>Die Achsen X und Y verfahren simultan und anschließend verfährt die Rundachse A und dann die Rundachse C.<br>SP –A=XY,A,C |

Wird die Option „-A=“ nicht verwendet, so werden die Achsen in der folgenden Reihenfolge verfahren:

- Z auf Sicherheitshöhe
- Rundachsen und X auf sichere Position
- Y auf sichere Position

**Hinweis:**

Die Reihenfolge der Achsanfahrt für die Sicherheitsposition kann per Default geändert werden!

Bei aktiver Rundachskorrektur (TCORRON ..) ist der Befehl nicht zulässig!

**Beachten Sie bitte folgende wichtige Hinweise:**

- **Je nach aufgebautem Werkstück (z.B. größeren Werkstücken) kann die Verfahrbewegung durch SP zu einer Kollision führen. Es ist in jeden Fall zu prüfen, ob die auszuführende Verfahrbewegung kollisionsfrei erfolgen kann.**
- **Es wird die Position „Freifahrposition“, die im Fenster „Position anfahren“ angewählt werden kann, angefahren.**
- **Die Freifahrposition muss zur Nutzung des Befehls SP eingerichtet sein. Ob die Position richtig eingerichtet ist, kann durch manuelle Anfahrt der „Freifahrposition“ im Fenster „Position anfahren“ geprüft werden.**

## 3.15 SSA – Startachssuche

**Syntax**

**SSA** [*-XYZ -A -B -C -AB -AC -BC*]

NC Befehl dient zur Ermittlung der Startachsen beim Programmstart.

Wird der NC-Befehl „SSA“ ohne Optionen verwendet, werden die Startachsen für alle angeschlossenen Achsen ermittelt.

Durch die Verwendung der Optionen zum NC-Befehl „SSA“, kann nur nach speziellen Startachsen gesucht werden.



**Wird eine Achse im NC-Programm gefunden, so müssen die weiteren Achsen innerhalb einer gewissen Anzahl von Zeilen (meist 10 Zeilen) gefunden werden.**

**Optionen:**

| | |
|---|---|
| **-XYZ** | Startachssuche für die Achsen XYZ |
| **-A** | Startachssuche für die Achse A (falls vorhanden) |
| **-B** | Startachssuche für die Achse B (falls vorhanden) |
| **-C** | Startachssuche für die Achse C (falls vorhanden) |
| **-AB** | Startachssuche für die Achsen A und B (falls vorhanden) |
| **-AC** | Startachssuche für die Achsen A und C (falls vorhanden) |
| **-BC** | Startachssuche für die Achsen B und C (falls vorhanden) |

**Beispiel 1:**

```
Macoor –all
Loadzero=“test“
SSA                    //es werden die Startachsen für
                       //alle angeschlossenen Achsen
                       //gesucht
…
```

**Beispiel 2:**

```
Macoor –all
Loadzero=“test“
SSA –XYZ                    //es werden nur die Startachsen
                            //für die Achsen XYZ gesucht
…
```

## 3.16 SPLINE - Koordinaten der Fräserbahn im Spline-Format (Spline-Schnittstelle)

**Syntax**

**SPLINE[***Achsbezeichnung***]=(***Endwert, Koeffizient b, Koeffizient a***)**

Dieser Befehl stellt die direkte Spline-Schnittstelle zu CAD/CAM-Systemen dar welche die Fräsbahn im Spline-Format ausgeben können. Die direkte Ausgabe eines Splines soll Datenreduktion sowie höhere Genauigkeit und bessere Maschinendynamik ermöglichen.

Dem Format liegt die folgende Gleichung (hier für die x-Koordinate) zugrunde: Es handelt sich um ein Polynom dritter Ordnung in t, wobei t Werte im Intervall zwischen 0 und 1 annimmt.

$x = at^3 + bt^2 + ct + d \quad mit\ t \in [0,1]$

Zwischen zwei Spline-Befehlen kann die Richtungsänderung der Fräserbahn einen Grenzwinkel überschreiten. Ist dies der Fall, soll die Steuerung auf eine Ecke erkennen. Aus diesem Grund muß die RMS6 vor dem Start mit diesem Winkel konfiguriert werden. Er hängt vom benutzten CAD/CAM-System ab. Allgemein ist die Angabe der Spline-Parameter auf drei Nachkommastellen notwendig.

Abschließend sei auf das nachfolgende Beispiel verwiesen, das einen Ausschnitt aus einem NC-Programm mit Splines zeigt.

**Beispiel:**

```
...
N16SPLINE[X]=(78.537,-.124,.017)SPLINE[Y]=(175.21,.038,.022)SPLINE[Z]=(-3.174,-.036,.044)
N17SPLINE[X]=(78.236,-.026,-.001)SPLINE[Y]=(175.156,.114,.008)SPLINE[Z]=(-3.085,.153,-.124)
N18SPLINE[X]=(78.005,.062,-.002)SPLINE[Y]=(175.302,.082,-.002)SPLINE[Z]=(-3.166,-.161,.084)
N19SPLINE[X]=(77.922,.1,-.015)SPLINE[Y]=(175.562,.07,-.026)SPLINE[Z]=(-3.18,.098,-.041)
N20SPLINE[X]=(77.93,-.006,.006)SPLINE[Y]=(175.631,.001,-.001)
N21SPLINE[X]=(79.8,0,0)SPLINE[Y]=(184.242,0,0)SPLINE[Z]=(-3.122,0,0)
...
```

# 4 Konturbefehle

## 4.1 Radiuskorrektur

Für die Durchführung der Radiuskorrektur, muss der RMS6-Steuerung der Radiuskorrekturwert angegeben werden.

Dieser Radiuskorrekturwert kann dabei auf verschiedene Arten angegeben werden:

- Manuelle Vorgabe des Korrekturwertes (NC-Befehl „**R=**“).
- Automatische Vorgabe durch Durchmessererfassung (**TDM**).
- Durch das Einwechseln des Werkzeuges (nur bei bekanntem Werkzeugdurchmesser, z. B. durch den NC-Befehl „**T**“).

Zusätzlich kann ein Offsetwert in den Werkzeugdaten hinterlegt werden, der automatisch bei einer Durchmessererfassung bzw. beim Einwechseln eines Werkzeuges berücksichtigt wird.



**Bei einer manuellen Vorgabe des Korrekturwertes wird kein Offset gemäß Werkzeugdaten berücksichtigt.**

### 4.1.1 Kollisionskontrolle (Option)

Die Kollisionskontrolle der Radiuskorrektur verhindert, dass beim Durchfahren eines Flaschenhalses (Engstelle) die gegenüberliegende Kontur verletzt wird.

Im Normalfall wird die Kollisionskontrolle seitens des CAD/CAM-Systems durchgeführt.



**Auf Anfrage kann die Kollisionskontrolle aktiviert werden.**

### 4.1.2 NC-Befehle

#### 4.1.2.1 G41 – 2D Radiuskorrektur links von der Kontur

**Syntax**

**G01 G41 X10 Y10**

Die Radiuskorrektur wird eingeschaltet. Das Werkzeug fährt links, im Abstand des Werkzeugradius, die programmierte Kontur ab. Zur Nutzung der Radiuskorrektur sind folgende Bedingungen einzuhalten:

**Anwendung bei offenen Konturen**

Vor Aufruf der Korrekturfunktion ist mindestens ein unkorrigierter Verfahrbefehl notwendig.

Innerhalb von G41/42 und G40 ist mindestens ein Verfahrbefehl zu programmieren.

**Anwendung bei geschlossenen Konturen**

Es gelten die Bedingungen wie bei offenen Konturen.

Bei An- / Abfahrbewegung auf einer Kreisbahn, muss die Korrektur innerhalb der ersten 2 Verfahrbefehle vor erreichen, bzw. nach schließen der Kontur ein- bzw. ausgeschaltet sein.

Bei Anfahrbewegung auf einer Geraden, muss die Korrektur mit dem Verfahrbefehl eingeschaltet werden, der die Kontur erreicht. Bei der Abfahrt auf einer Geraden, muss die Korrektur direkt mit dem nächsten Verfahrbefehl nach Schließen der Kontur ausgeschaltet werden.

**Anmerkung:**

Die Fräserposition wird während der Abarbeitung des ersten Verfahrbefehls nach Einschalten der Radiuskorrektur korrigiert.

Bei Anfahrbewegungen auf Kreisbahnen, muss der Fräserradius kleiner sein als der Anfahrkreisdurchmesser.

**Beispiel:**

**Offene Kontur**

```
G01 X0 Y0 Z0 F1000     //unkorrigierter Verfahrbefehl
G42 X5                 //Korrektur eingeschaltet
G01 X10 Y-1
G01 X15 Y0
G01 X20
G03 X20 Y40 I20 J20
G03 X20 Y20 I20 J30
G01 X50
G01 G40 x90            //Korrekturausgeschaltet
```

**Beispiel:**

**Geschlossene Kontur, Anfahrbewegung mit einer Geraden**

```
G01 X0 Y0 Z0     F2000     //unkorrigierter Verfahrbefehl
G01 X10 Y20 G41            //Anfahrt, Korrektur eingeschaltet
G02 X10 Y50 I10 J35        //Kreisverfahrbefehl
G02 X10 Y20
G01 X20 Y0    G40          //Korrektur ausgeschaltet
G01 X0
```

**Beispiel:**

**Geschlossene Kontur, Anfahrbewegung auf einer Kreisbahn**

```
G01 X0 Y10 Z0     F2000     //unkorrigierter Verfahrbefehl
G02 X10 Y20 I10 J10 G42   //Anfahrkreis, Radiuskorrektur
                          //eingeschaltet
G03 X10 Y50 I10 J35       //Kreisinterpolation
G03 X10 Y20
G02 X20 Y10 I10 J10 G40  //Abfahrkreis, Radiuskorrektur
                         //abgeschaltet
G01 X0
```

Zur Korrektur eines angegebenen Radius, siehe auch NC-Befehl "R=".

Nähere Erläuterungen finden Sie im Kapitel *Radius-korrektur*.

#### 4.1.2.2 G42 – 2D Radiuskorrektur rechts von der Kontur

**Syntax**

**G01 G42 X10 Y10**

Die Radiuskorrektur wird eingeschaltet. Das Werkzeug fährt rechts, im Abstand des Werkzeugradius, die programmierte Kontur ab. Die Handhabung erfolgt analog dem Befehl G41.

#### 4.1.2.3 G40 –Radiuskorrektur ausschalten

**Syntax**

**G01 G40 X10 Y10**

Die Radiuskorrektur wird ausgeschaltet.

#### 4.1.2.4 R= - Manuelle Radiusvorgabe oder Korrektur eines Radius

**Syntax**

**R=** *Wert*

Mit diesem Befehl wird ein Korrekturradius vorgegeben. Dieser wird zur Berechnung der Radiusbahnkorrektur herangezogen. Ein bereits bestehender Radius wird durch die Angabe überschrieben. Der Wert ist gültig bis ein neuer Wert zugewiesen wird, eine Durchmessererfassung (TDM) erfolgt oder ein neues Werkzeug mit vorhandener Durchmesserangabe eingewechselt wird.

Die Zuweisung kann in Form eines Wertes, einer Variablen oder eines mathematischen Ausdrucks erfolgen.

Der Befehl "R=" und die Option "-R=" dürfen nicht gleichzeitig genutzt werden! Grundsätzlich empfiehlt es sich, mit dem Befehl "R=" zu arbeiten.

**Beispiel (G42) oder (G41):**

```
MACOOR -ALL
MOVZERO=X=600; Y=700

VAR $korr=123

VAR $RDiam;          //Errechneter Radiuskorrekturwert
VAR $PrgDiam;        //Programmierter Durchmesser
                     //$DIAM_ ist die Systemvariable die den
                     //tatsächlich gemessenen Wert enthält
T1 //D:+8.000 R:+4.000
M3 S20000
TLC=$korr
```

```
TDM=5

$RDiam=($DIAM_-$PrgDiam)/2   // je nach dem, ob eine
                             // Tasche oder Umrandung
                             // bearbeitet wird, ist ggf. das
                             // Vorzeichen bei $RDiam zu
                             // ändern.

R=$RDiam                     //Fräserbahn wird um R= Wert korrigiert
                             //Die Korrektur wird über G41/42 im
                             //Unterprogramm eingeschaltet und
                             //mit G40 ausgeschaltet!
RMAX=4 TOL=0.01 SM=0.02 RADMAX=1000
M8
XCALL Unterprogramm -w
M9
TLM M5
M30
```

Im obigen Beispiel erfolgt ein Vergleich zwischen programmiertem Radius und realem Radius. Durch Verrechnung der beiden Werte ergibt sich ein Korrekturradius der durch den Befehl **R**=*Wert* der Radiuskorrektur zugewiesen wird.

Es ist auch möglich, den Berechnungsvorgang direkt dem Befehl zuzuordnen:

**Beispiel:**

```
R=($DIAM_-$PrgDiam)/2; PRINT $R_
```

Das Berechnungsergebnis wird direkt zugewiesen. Durch den anschließenden *Print*-Befehl wird der errechnete Wert auf den Bildschirm ausgegeben.

**Anmerkung:**

Nachfolgende Befehle müssen durch ein „ **;** “ abgetrennt sein.

## 4.2 CORR_3D= - 3D-Korrektur

**Syntax**

**CORR_3D**=*Wert* [-m=*Steigung*] [-L=*Grenz-korrekturwert*]

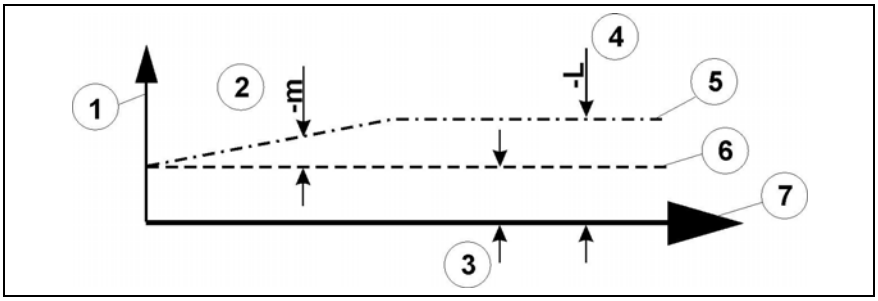



Abb. 1: Fräsbahnkorrektur

| **Legende:** | |
|---|---|
| **1** | Normalenvektor |
| **2** | kontinuierliche Anpassung [-m] |
| **3** | konstante Korrektur (Wert) |
| **4** | Grenzkorrekturwert [-L] |
| **5** | Fräsbahn nach Korrektur mit kontinuierlicher Anpassung und erreichen des Grenzkorrekturwertes |
| **6** | Fräsbahn nach konstanter Korrektur |
| **7** | Fräsbahn ohne Korrektur |

Der Befehl CORR_3D aktiviert die dreidimensionale Fräserbahnkorrektur. Hierdurch lassen sich Unterschiede zwischen realen und programmierten Werkzeug-durchmessern ausgleichen, bzw. bewußt erzeugen. Die Fräserbahn wird entlang der Normalenvektoren der Kontur um *Wert* verschoben, *Wert* wird in Millimeter [mm, inch] angegeben. Soll ein Werkzeug mit einem kleineren Durchmesser, als programmiert, verwendet werden, so ist ein negativer *Wert* zu wählen. Eine Kollisionskontrolle wird nicht durchgeführt. Mit Wert=0 wird die Fräserbahnkorrektur deaktiviert.

Mit dem optionalen Steigungsparameter [-m] kann eine kontinuierliche Anpassung der dreidimensionalen Fräsbahnkorrektur erzeugt werden. Die kontinuierliche Anpassung sowie die Konstante Corr_3D-Wert können gleichzeitig verwendet werden.

Bei Verwendung der Option [-m=] wird der Wert für die Steigung in **mrad** angegeben (1mrad entspricht 1mm/1m). Hiermit können Übergänge zwischen zwei verschiedenen Programmen geglättet werden.

Mit dem optionalen Parameter [-L] kann die kontinuierliche Anpassung der dreidimensionalen Fräsbahnkorrektur begrenzt werden. Der Grenzkorrekturwert ist absolut, d.h. der Corr_3D-Wert plus die kontinuierliche Anpassung werden überwacht. Ist der angepaßte Korrekturwert, bei positiver Steigung größer oder bei negativer Steigung kleiner als der Grenzkorrekturwert, so wird der Korrekturwert nicht weiter verändert.

Damit der Befehl *CORR_3D*= ausgeführt werden kann, müssen im NC-Programm die Normalenvektoren in der Form NX, NY und NZ angegeben werden. Bei allen Verfahrbefehlen **ohne** Normalenvektor wird die Korrektur nicht durchgeführt.

Die Länge des Normalenvektors, dessen Orientierung mit NX NY NZ bezeichnet wird, muss immer 1 betragen.

**Beispiel 1:**

Es soll ein nachgeschliffener Fräser mit dem Radius 3,9mm anstelle des bei der Programmerstellung vorgegebenen 4 mm Fräsers verwendet werden. Die Fräserbahnen werden mit dem Befehl „CORR_3D=-0.1“ korrigiert.

```
...
// -- Schruppen ------------------------------------------------
...
T16                 // Radienfräser nachgeschliffen
                    // D=7,8 r=3,9
...
CORR_3D=-0.1              // 3D-Korrektur mit -0,1 mm
                           // aktivieren
XCALL schrupp.hnc -W   // Programm für Radienfräser
                          // D=8, r=4
CORR_3D=0               // 3D-Korrektur deaktivieren
...
```

Das Beispiel zeigt einen Ausschnitt aus einer Kommandodatei.

Die Befehle im NC-Programm *schrupp.hnc* sind folgendermaßen aufgebaut:

```
G01 X-20.780Y-20.331Z+15.412NX-0.579NY-0.444NZ+0.682
G01 X-20.753Y-20.358Z+15.414NX-0.574NY-0.450NZ+0.683
G01 X-20.725Y-20.386Z+15.422NX-0.566NY-0.459NZ+0.684
G01 X-20.698Y-20.413Z+15.426NX-0.557NY-0.469NZ+0.684
G01 X-20.671Y-20.440Z+15.429NX-0.548NY-0.478NZ+0.685
```

**Beispiel 2:**

Es soll ein nachgeschliffener Fräser mit dem Radius 3,9 mm anstelle des bei der Programmerstellung vorgegebenen 4 mm Fräsers verwendet werden. Zusätzlich soll die Kontur kontinuierlich um 0.003mm je 1m Fräsbahn angepaßt werden. Die Fräserbahnen werden mit dem Befehl „CORR_3D=-0.1 -m=0.003“ korrigiert.

```
...
// -- Schruppen ----------------------------------------------
...
T16                    // Radienfräser nachgeschliffen D=7,8 r=3,9
...
CORR_3D=-0.1 -m=0.003 -L=0.13  // 3D-Korrektur mit -0,1 mm
                               // und einer kontinuierlichen
                               // Korrektur  (0.003mRad)
                               // der Fräsbahn, weg vom
                               // Werkstück aktivieren.
                               // Ist der Grenzwert von 0.13
                               // erreicht, wird der Korrek-
                               // turwert nicht weiter verän-
                               // dert.
XCALL schrupp.hnc -W     // Programm für Radienfräser D=8,
                         // r=4.
CORR_3D=0                // 3D-Korrektur deaktivieren,
                         // automatisches deaktivieren der
                         // kontinuierlichen Fräsbahnkorrektur
...
```

Das Beispiel zeigt einen Ausschnitt aus einer Kommandodatei. Die Befehle im NC-Programm *schrupp.hnc* sind folgendermaßen aufgebaut:

```
G01 X-20.780Y-20.331Z+15.412NX-0.579NY-0.444NZ+0.682
G01 X-20.753Y-20.358Z+15.414NX-0.574NY-0.450NZ+0.683
G01 X-20.725Y-20.386Z+15.422NX-0.566NY-0.459NZ+0.684
G01 X-20.698Y-20.413Z+15.426NX-0.557NY-0.469NZ+0.684
G01 X-20.671Y-20.440Z+15.429NX-0.548NY-0.478NZ+0.685
```

## 4.3 CORR_Z= - Z-Korrektur

**Syntax**

**CORR_Z=***Wert* [-m=*Wert*] [-L=Grenzkorrekturwert]

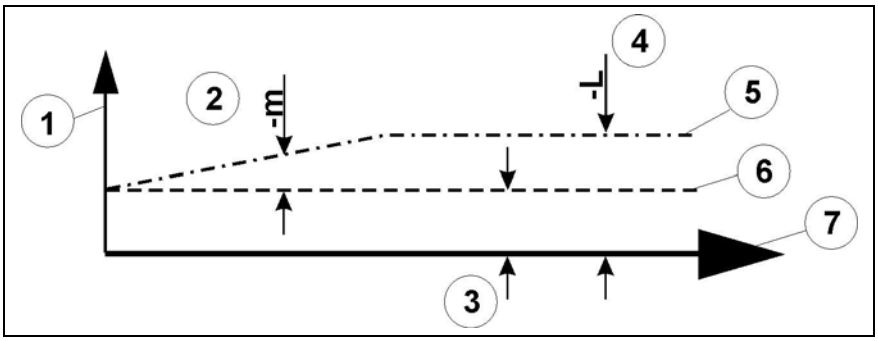



Abb. 2: Fräsbahnkorrektur in Z-Richtung

| **Legende:** | |
|---|---|
| **1** | Z-Richtung |
| **2** | kontinuierliche Anpassung [-m] |
| **3** | konstante Korrektur (Wert) |
| **4** | Grenzkorrekturwert [-L] |
| **5** | Fräsbahn nach Korrektur mit kontinuierlicher Anpassung und erreichen des Grenzkorrekturwertes |
| **6** | Fräsbahn nach konstanter Korrektur |
| **7** | Fräsbahn ohne Korrektur |

Der Befehl *CORR_Z* aktiviert die Fräserbahnkorrektur in Z-Richtung. Die Fräserbahn wird in Richtung der Z-Achse um *Wert* verschoben, *Wert* wird in Millimeter [mm] angegeben. Eine Kollisionskontrolle wird nicht durchgeführt. Mit *Wert*=0 wird die Fräserbahnkorrektur deaktiviert.

Mit dem optionalen Steigungsparameter [-m] kann eine kontinuierliche Anpassung der Fräsbahnkorrektur in Z-Richtung erzeugt werden. Die kontinuierliche Anpassung sowie die Konstante Corr_Z-Wert können gleichzeitig verwendet werden. Bei Verwendung der Option wird der Wert in **mRad** angegeben (1mrad entspricht 1mm/1m).

Mit den optionalen Parameter [-L] kann die kontinuierliche Anpassung der Fräsbahnkorrektur in Z-Richtung begrenzt werden. Der Grenzkorrekturwert ist absolut, d.h. der Corr_Z Wert plus die kontinuierliche Anpassung werden überwacht. Ist der angepaßte Korrekturwert, bei positiver Steigung größer oder bei negativer Steigung kleiner als der Grenzkorrekturwert, so wird der Korrekturwert nicht weiter verändert.

Eine Angabe von Normalenvektoren ist nicht notwendig, da die Korrektur immer in Z-Richtung durchgeführt wird.

**Beispiel:**

Es soll eine Kontur um einen konstanten Wert (0,1mm) in Z-Richtung verschoben werden, zusätzlich soll die Kontur kontinuierlich um 0.003mm je 1m Fräsbahn angepaßt werden. Die Fräserbahnen werden mit dem Befehl „CORR_Z=-0.1 –m=0.003“ korrigiert.

Anmerkung: Der Befehl „Corr_Z=0.1“ entspricht im Resultat dem Befehl „MovZero=Z=0.1“, jedoch wird hierbei das Koordinatensystem und nicht die Fräsbahn verschoben.

```
...
// -- Schruppen ----------------------------------------------
...
T16          // Radienfräser nachgeschliffen D=7,8 r=3,9
...
CORR_Z=-0.1 -m=0.003 -L=0.13 // Z-Korrektur mit -0,1mm
                             // (Konstant) und einer
                             // kontinuierlichen Korrektur
                             // der Fräsbahn von
                             // 0.003mRad, weg vom
                             // Werkstück aktivieren.
                             // Ist der Grenzwert von 0.13
                             // erreicht, wird der Korrektur-
                             // wert nicht weiter verändert.
XCALL schrupp.hnc -W     // Programm für Radienfräser  D=8,
                         // r=4
CORR_Z=0                 // Z-Korrektur deaktivieren, automa-
                         // tisches deaktivieren
                         // der kontinuierlichen Fräsbahn-
                         // korrektur.
...
```

Das Beispiel zeigt einen Ausschnitt aus einer Kommandodatei.

Die Befehle im NC-Programm *schrupp.hnc* sind folgendermaßen aufgebaut:

```
G01 X-20.780Y-20.331Z+15.412
G01 X-20.753Y-20.358Z+15.414
G01 X-20.725Y-20.386Z+15.422
G01 X-20.698Y-20.413Z+15.426
G01 X-20.671Y-20.440Z+15.429
```

## 4.4 TTR – 2D-Abbildung auf Zylindermantelfläche

**Syntax**

**TTR=***Wert* [-*k*=Y] [-*r*=A]

bzw.

**RESETTTR**

NC-Befehl zur Abbildung von 2D-Konturen auf die Mantelfläche eines Zylinders.

Die Koordinaten für eine der kartesischen Achsen werden dabei über einen konstanten Faktor in Koordinaten für eine der Rundachsen umgerechnet.

Der konstante Faktor ergibt sich dabei aus dem Radius der Zylindermantelfläche, welche durch Abwickeln in die zugrunde liegende ebene Fläche überführt werden kann.

Zur korrekten Verrechnung der Vorschübe ist die Z-Position 0 auf die Höhe der Drehachse der Walze einzustellen.

**Einschalten:**

Die umzurechnende kartesische Achse verbleibt auf der letzten angegeben Position vor dem Einschalten der Umrechnung.

Eine direkte Ansteuerung der Rundachse ist nicht mehr möglich.

**TTR=...** Angabe des Referenz-Zylinderradius

Optionen:

| | |
|---|---|
| **-K=/-C=...** | Angabe der kartesischen Achse (X/Y) |
| **-R=/-T=...** | Angabe der Rundachse (A/B/C) |

**Sonderoptionen für Korrekturfunktion, die den Berührpunkt Werkzeug-Werkstück direkt über der Rundachse hält:**

| | |
|---|---|
| **-SL=...** | Angabe des effektiven Fräserradius bei Berührpunkt links in Fortbewegungsrichtung |
| **-SR=...** | Angabe des effektiven Fräserradius bei Berührpunkt rechts in Fortbewegungsrichtung |

| | |
|---|---|
| **-SA=...** | Angabe der Konizität des Fräswerkzeugs für automatische Höhenanpassung der Korrekturfunktion |
| **-SH=...** | Angabe der Referenz-Höhe über Werkzeugspitze für Parameter -SL/-SR bei automatischer Höhenanpassung |

**Ausschalten:**

Die Rundachse verbleibt auf der letzten angefahrenen Position und kann ab jetzt wieder direkt angesprochen werden.

**RESETTTR** Ausschalten des TTR-Befehls

## 4.5 Anheben von Mäanderkonturen (SpecPath)

Beim Bearbeiten einer Werkstückoberfläche in mehreren Teilschritten und mit unterschiedlichen Werkzeugen ergeben sich häufig Absätze zwischen den einzelnen Flächenabschnitten.

Folgende Befehlskombination ermöglicht durch Anheben der Start- und Schlusszeilen und/oder der Enden jeder einzelnen Zeile bei mäanderförmiger Fräs„strategie einen weichen Übergang beim Einbetten in eine vorbearbeitete Oberfläche.

Das Ein- und Ausschalten des Mechanismus muss unmittelbar vor und nach dem Fräsweg/*XCALL* erfolgen. Es sind nur Verfahrbefehle erlaubt, während der Mechanismus aktiv ist.

**Mäanderkontur:**

Abzeilen, abwechselnd von links und von rechts, dabei konstante horizontale Zustellung.

**Voraussetzungen:**

- einzelner mäanderförmiger Fräsweg
- Z-Bewegungen zu Beginn und Ende

Das Anheben erfolgt in Z-Richtung.

Ein Mäanderabschnitt muss für das Anheben komplett eingelesen und durchgerechnet werden, so dass der Fräsvorgang erst nach Vorberechnung des ersten Mäanderabschnitts einer NC-Datei startet. Hierfür steht per Default ein Lookahead von 250000 Sätzen zur Verfügung, der bei Bedarf erhöht werden kann – ausreichend Arbeitsspeicher vorausgesetzt.

**Bemerkung:**

Dieser Fall beschränkt sich auf reine 2D-Betrachtungen in der XY-Ebene.

### 4.5.1 Gleichförmiges Anheben der ersten und letzten Zeilen sowie der beiden Enden jeder Zeile

**Syntax**

**SP_MAEANDER_BORDER_UP** -L=*Wert* -H=*Wert*

Aktivieren der Anhebefunktion mit übergegebenen Optionen

**Syntax**

**SP_OFF**

Beenden der Anhebefunktion.

**Optionen:**

| | |
|---|---|
| **-L=** | **length:** Gesamtzustellung / Bereich des Zeilenendes für Rückführung der Anhebehöhe auf 0. |
| **-H=** | **height:** Anhebehöhe |

Einen Überblick über die Bedeutung der Optionen gibt die folgende Skizze:

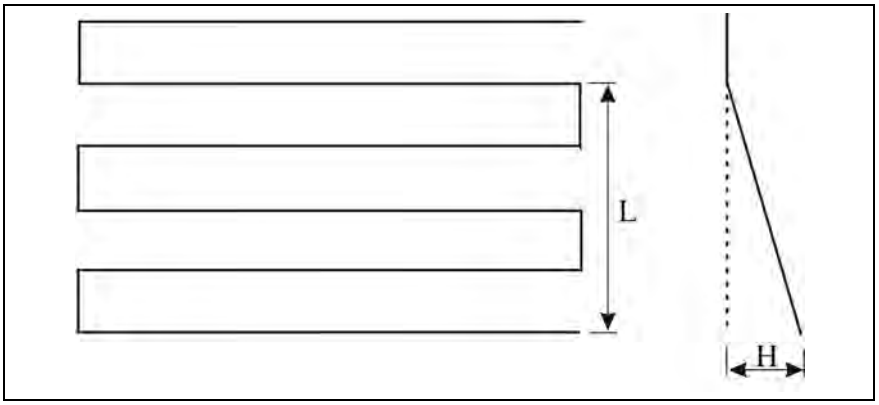



Abb. 3: Parameter "-H" und "-L"

### 4.5.2 Anheben der ersten sowie letzten Zeilen und/oder der beiden Enden jeder Zeile mit jeweils eigenen Parametern

**Syntax**

**SP_MAEANDER_BORDER_UP** -LSE=*Wert*
-HSE=*Wert*
-LL=*Wert*
-HL=*Wert*

Aktivieren der Anhebefunktion

**Syntax**

**SP_OFF**

Beenden der Anhebefunktion.

**Optionen:**

| | |
|---|---|
| -LSE= | **length start/end:** Gesamtzustellung während erster und letzter Zeilen für Rückführung der Anhebehöhe auf 0. |
| -HSE= | **height start/end:** Anhebehöhe für erste und letzte Zeilen. |
| -LL= | **length start/end:** Bereich der Zeilenenden für Rückführung der Anhebehöhe auf 0 |
| -HL= | **height start/end:** Anhebehöhe für Zeilenenden. |

### 4.5.3 Beispiel 1

Das folgende Beispiel demonstriert die Verwendung des gleichförmigen Anheben der ersten und der letzten Zeilen eines Mäanders.

```
G71
MACOOR -ALL
T1
M3 s30000


SP_MAEANDER_BORDER_UP  -L=5 -H=10
  G0x20y26z20
  G1z0f500
  VAR $xx
  DO=$x=18;-18;-4
    G1y-26
    G1x$x
    G1y26
    $xx = $x-2
    if $xx > -19.9
      G1x$xx
    endif
  ENDDO
  G1z20
SP_OFF
M9 M5

M30
```

Das Ergebnis des oben aufgeführten Beispiels zeigt die folgende Abbildung.

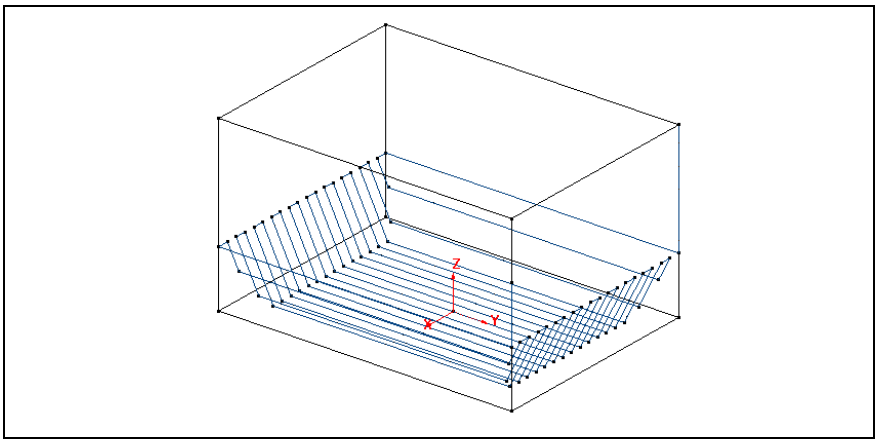



Abb. 4: Gleichförmiges Anheben

Die folgende Abbildung zeigt die Mäanderkontur ohne Anhebung der ersten und letzten Zeilen.

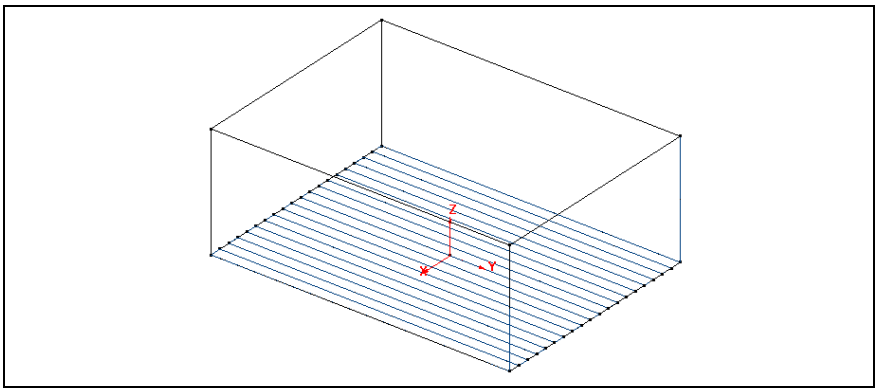



Abb. 5: Mäander ohne Anhebung

### 4.5.4 Beispiel 2

Das folgende Beispiel demonstriert die Verwendung der Konturanhebung der ersten und den letzten Zeilen eines Mäanders – Programms.

Hier wird der Mäander an den Seitenrändern angehoben und zwar in X-Richtung um 3mm in einem Bereich von 10mm und in Y-Richtung um 2mm in einem Bereich von 5mm.

```
G71
MACOOR -ALL
T1
M3 s30000


SP_MAEANDER_BORDER_UP -LSE=10 -HSE=6 -LL=5 -HL=4
  G0x20y26z20
  G1z0f500
  VAR $xx
  DO=$x=18;-18;-4
    G1y-26
    G1x$x
    G1y26
    $xx = $x-2
    if $xx > -19.9
      G1x$xx
    endif
  ENDDO
  G1z20
SP_OFF
M9 M5

M30
```

Das Ergebnis des oben aufgeführten Beispiels zeigt die folgende Abbildung.

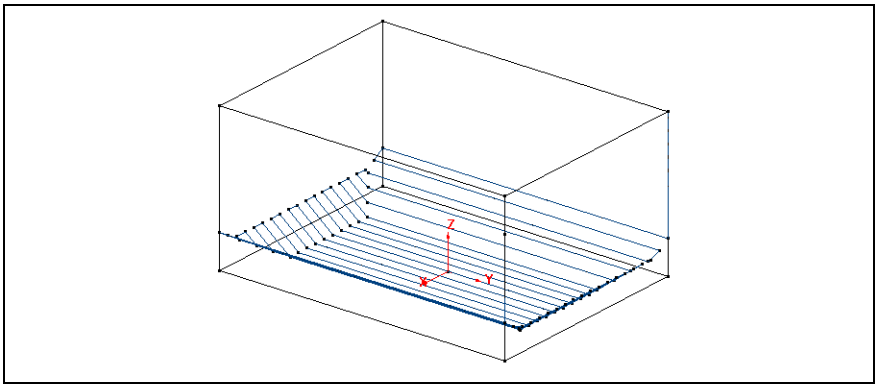



Abb. 6: Mäander Konturanhebung

Die folgende Abbildung zeigt die Mäanderkontur ohne Anhebung der Seitenflächen:

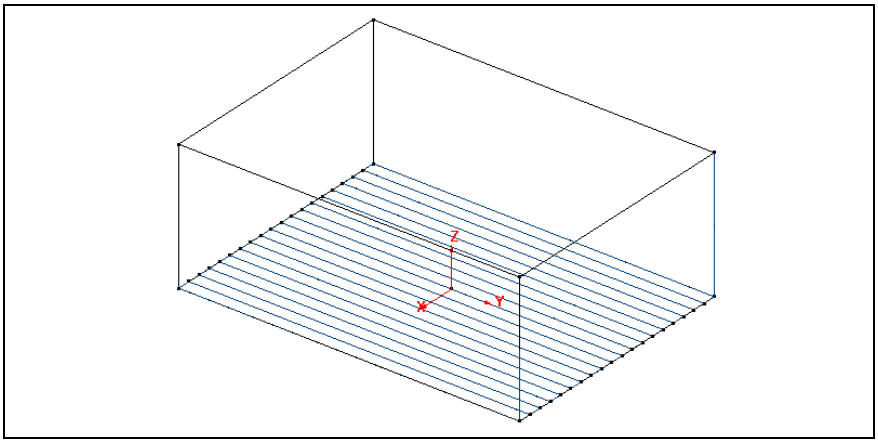



Abb. 7: Mäander ohne Anhebung

## 4.6 Anheben von Spiralkonturen (SpecPath)

Beim Bearbeiten einer Werkstückoberfläche in mehreren Teilschritten und mit unterschiedlichen Werkzeugen, ergeben sich häufig Absätze zwischen den einzelnen Flächenabschnitten.

Folgende Befehlskombination ermöglicht durch Anheben der ersten Schleifen eines spiralförmigen Fräsbereichs, einen weichen Übergang beim Einbetten in eine vorbearbeitete Oberfläche.

Das Ein- und Ausschalten des Mechanismus muss unmittelbar vor und nach dem Fräsweg/XCALL erfolgen.

Es sind nur Verfahrbefehle erlaubt, während der Mechanismus aktiv ist.

**Syntax**

**SP_SPIRALE_BORDER_UP** -SH=*Wert* -SL=*Wert* -LS=*Wert*

Einschalten der Anhebefunktion mit den übergebenen Optionen. Erkennung des Spiralabschnitts über einführende und abschließende Z-Zustellbewegungen.

Zusatzoptionen bei Erkennung der Spiralschleifen über Z-Bewegungen zu Beginn und Ende

**SP_SPIRALE_BORDER_UP** -SH=.. -SL=.. -LS=.. -MZ=*Wert*

Zusatzoptionen für Erkennung der Spiralschleifen über Vorschubanalyse.

**SP_SPIRALE_BORDER_UP** -SH=.. -SL=.. -LS=.. -F=*Wert* -PF=*Wert*

**Syntax**

**SP_OFF**

Ausschalten der Anhebefunktion.

**Optionen:**

| | |
|---|---|
| **-SH=** | **startheight:** Anhebehöhe zum Fräsbeginn. |
| **-SL=** | **startloops:** Zahl der Spiralschleifen, während der die Anhebehöhe kontinuierlich auf 0 reduziert wird.<br>$\mathrm{SL} = \frac{\text{Anhebebreite}}{\text{Bahnabstand}} = \frac{\text{Anhebebreite}}{\text{LS}}$ |
| **-LS=** | **loopstep:** Seitliche Bahnzustellung im Zuge einer Spiralschleife<br>Die Angabe dieses Parameters ist optional. Sie dient der besseren Erkennung der Startschleife bei schlanken oder stark verformten Schleifenkonturen und sollte insbesondere dann angegeben werden, wenn der Bereich der angehobenen Schleifen zu klein oder zu groß erscheint. |
| **-MZ** | **maxZ:** Maximal zulässige reine Z-Fräsbewegung innerhalb der Kontur (ab 3.30-208). Größere Z-Bewegungen werden als Zustellbewegungen gewertet.<br>Die Angabe dieses Parameters ist optional, per Default sind reine Z-Bewegungen bis zur aktuellen Frästoleranz erlaubt. Eine Kombination mit den Optionen –F/-PF ist nicht zulässig. |
| **-F** | **max feed:** Maximal zulässiger Fräsvorschub, der innerhalb des Schleifenbereichs zur Anwendung kommt (ab 3.30-208). Verfahrbefehle mit höheren Vorschüben gelten als Zustellbewegungen. Auf diesem Wege können auch diagonale Zustellbewegungen genutzt werden – die Erkennung per Z-Richtung entfällt.<br>Die Angabe dieses Parameters ist optional. Per Default wird der Schleifenbereich über Z-Zustell-bewegungen erkannt. Eine Kombination mit der Option –MZ ist nicht zulässig. |
| **-PF** | **plunge feed:** Eintauchvorschub (ab 3.30-208) Verfahrbewegungen mit diesem Vorschub gelten ebenfalls als Zustellbewegung, auch wenn der Vorschub unterhalb des maximalen Fräsvorschubs (-F) liegt. Diese Verfahrbewegungen werden mit angehoben, wenn unmittelbar die ersten Schleifen eines Spiralabschnitts folgen, und diese anzuheben sind.<br>Die Angabe dieses Parameters ist optional. Die Option –F wird vorausgesetzt. Eine Kombination mit der Option –MZ ist nicht zulässig. |

**Beispiel 1:**

```
G71
MACOOR -ALL
MOVZERO=X=-11
T4                  //   Schlichten Kugelfraeser Durchmesser: 4mm
M3 s30000 WAIT=120 TLC M8
RMAX=2 TOL=0.01 SM=0

// ohne Anheben
XCall spirale5.sub

MOVZERO=X=22
// Anheben um 0.05mm auf 7 Schleifen
SP_SPIRALE_BORDER_UP -sh=0.05 -sl=7
        XCall spirale5.sub
SP_OFF

M9 TLM M5
M30
```

**Beispiel 2:**

```
G71
MACOOR -ALL
MOVZERO=X=-11
T4                  //   Schlichten Kugelfraeser Durchmesser: 4mm
M3 s30000 WAIT=120 TLC M8
RMAX=2 TOL=0.01 SM=0

// ohne Anheben
XCall spirale5.sub

MOVZERO=X=22
// Anheben um 0.05mm auf 7 Schleifen, Schleifenzustellung
// 0.04mm, Erkennung Schleifenabschnitt per Fräsvorschub
SP_SPIRALE_BORDER_UP -sh=0.05 -sl=7 -ls=0.04 –f=2000
        XCall spirale5.sub
SP_OFF

M9 TLM M5
M30
```

**Voraussetzungen:**

- spiralförmiger Fräsweg.
- Z-Bewegungen an Beginn und Ende jedes Abschnitts, dessen Startschleifen angehoben werden sollen. Ggf. ist der Grenzwert maxZ zu berücksichtigen.
- Alternativ Erkennung der Spiralschleifen per Vorschubanalyse. Dazu ist ein maximaler Vorschub zum Fräsen zu definieren, wobei Zustellbewegungen höhere Vorschübe zuzuweisen sind. Für Eintauchbewegungen kann ein spezieller Vorschub angegeben werden, der auch unterhalb des maximalen Fräsvorschubs liegen kann.
- Kombination mehrerer Abschnitte mit jeweils erneutem Anheben der Startschleifen möglich.

Das Anheben erfolgt in Z-Richtung, oder bei Angabe von Normalenvektoren, senkrecht zur Oberfläche.

Bei Angabe von Normalenvektoren ist darauf zu achten, dass die Normalenvektoren von Punkt zu Punkt keine Sprünge aufweisen, da ansonsten die resultierende angehobene Kontur entsprechende Versatzstellen aufweist. Die Normalenvektoren sind somit ähnlichen Toleranzkriterien unterworfen, wie die Konturpunkte selbst.

Ein Spiralabschnitt muss für das Anheben komplett eingelesen und durchgerechnet werden, so dass der Fräsvorgang erst nach Vorberechnung des ersten Spiralabschnitts einer NC-Datei startet. Hierfür steht per Default ein Lookahead von 250000 Sätzen zur Verfügung, der bei Bedarf erhöht werden kann – ausreichend Arbeitsspeicher vorausgesetzt.

### 4.6.1 Randbemerkungen

Randbemerkungen sind leider notwendig, da eine spiralförmige Frässtrategie seitens der CAD/CAM-Systeme vielen Sondereinflüssen unterworfen sein kann.

1. Bei Nutzung beider Vorschubvorgaben kann die Eintauchbewegung beliebig gewählt werden.

   Ohne Vorschubvorgaben kann diese nicht automatisch erkannt werden, die Startschleife beginnt dann bereits mit der Eintauchbewegung, also mit der ersten Bewegung, die nicht ausschließlich in Z-Richtung erfolgt (wobei die Weglänge ggf. größer sein muss als der Grenzwert maxZ).

   Die Eintauchbewegung sollte dann sehr flach in die Originalkontur einmünden und vom Verlauf her dem Ende des ersten Schleifendurchlaufs folgen. Sie darf in einer Entfernung von maximal dem 2,5-fachen Bahnabstand sowie unter einem Winkel von maximal 15° zur Originalkontur beginnen.

2. Der Startpunkt der ersten Schleife und der dazu am weitesten entfernte Punkt müssen wenigstens den 10-fachen Wert der Schleifenzustellung auseinander liegen.

3. Eine seitliche Bahnzustellung ist erst ab der zweiten Schleife erforderlich. Es besteht somit die Möglichkeit einer geschlossenen Umrandung des Fräsbereichs durch die 1. Schleife.

4. Z-Bewegungen mit einer Länge größer der aktuellen Frästoleranz werden als Abhebebewegung interpretiert (ab 3.21-086). Als Alternative zur Frästoleranz kann der Grenzwert maxZ eingesetzt werden (ab 3.30-208).

   Dieser Punkt entfällt bei Nutzung der Vorschubvorgaben.

5. Abhebe- bzw. Übersetzbewegungen sind innerhalb der ersten Spiralschleife nicht erlaubt. Innerhalb der übrigen anzuhebenden Schleifen unterbrechen diese den kontinuierlichen Anhebeeffekt und führen ggf. zu einem inakzeptablen Ergebnis.

6. Spätere Übersetzbewegungen (auch mehrfach) innerhalb eines Abschnitts sind ohne erneutes Anheben möglich, wenn:
   - Abheben und Wiedereinstieg per Z-Bewegung (ggf. größer maxZ) bzw. gemäß der Vorschubvorgaben erfolgen und
   - der Zielpunkt der jeweiligen Wiedereinstiegsbewegung in Z nahe eines Streckenteils des aktuellen (oder des vorhergehenden!) Abschnitts endet (nah = max. 1,75facher Bahnabstand).

### 4.6.2 Spezialfall

**Fräsbereich mit einem äußeren und einem inneren Rand – beide sind anzuheben – eingebettete Inseln werden nicht angehoben**

1. Fräsen zunächst der äußeren 50% der Schleifen von außen nach innen:

   Anheben erfolgt für äußerste Schleifen (grün).

   Nach Bearbeitung der restlichen äußeren Schleifen (orange) Übersetzen zum inneren Rand (rot).

2. Fräsen der inneren 50% der Schleifen von innen nach außen:

   Anheben erfolgt auch für innerste Schleifen (grün), da Übersetzbewegung nicht nahe einem Streckenteil der äußeren 50% der Schleifen wieder einsetzt.

3. Fräsen der dazwischen eingebetteten Restbereiche (violett):

   Es erfolgt kein erneutes Anheben, da alle folgenden Übersetzbewegungen jeweils entweder nahe Streckenteilen der inneren 50% der Schleifen ODER der vorhergehenden äußeren 50% der Strecken ODER den anschließend bereits (ohne erneutes Anheben) erledigten Restbereichen wieder einsetzen.

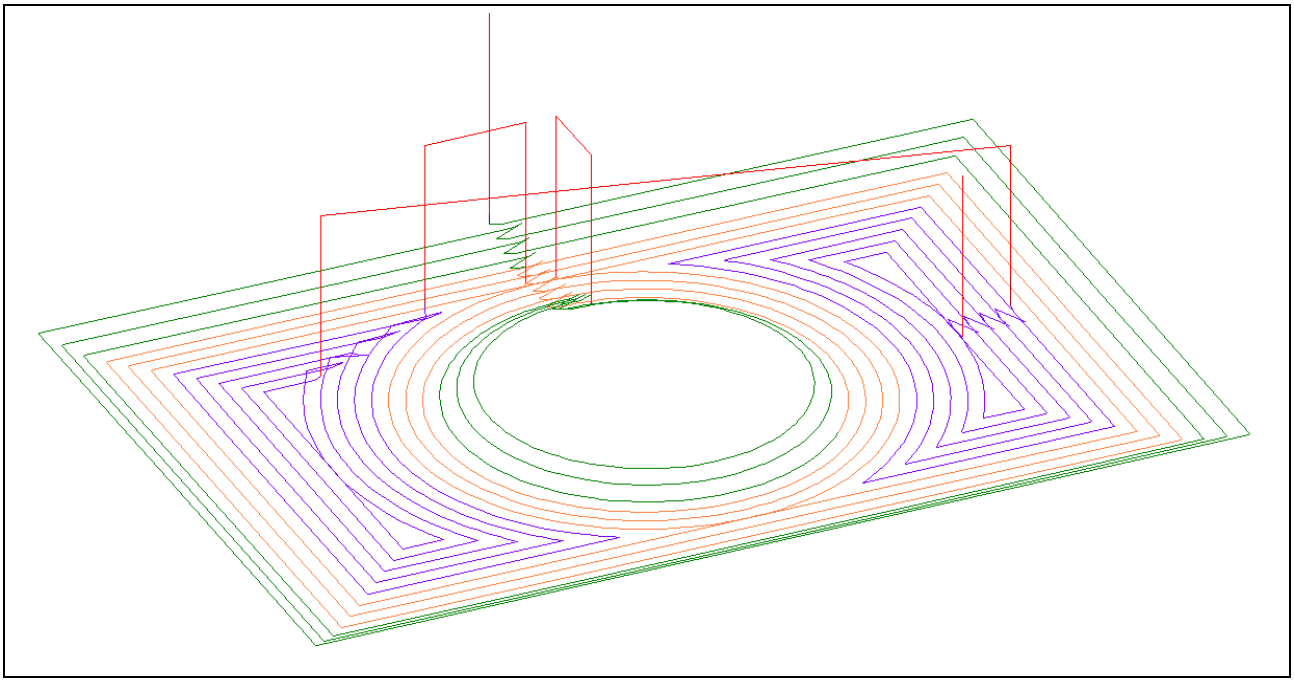


Abb. 8: Spezialfall

### 4.6.3 Beispiel

Das folgende Beispiel demonstriert die Verwendung des Anhebens einer Spirale.

Hauptprogramm:

```
G71
MACOOR -ALL

M3 s30000 WAIT=120 M8
RMAX=2 TOL=0.01 SM=0

SP_SPIRALE_BORDER_UP -sh=10 -sl=3
  XCall Spirale_1.tap -ns
SP_OFF

M9 M5
M30
```

Unterprogramm:

```
G0 X45.03938 Y.86735
G0 Z1.07596
G1 Z.07596 F1200
G1 X45.01976 Y.43533 Z.01903 F2200
G1 X45. Y0 Z0
...
G1 X.50771 Y.45643
G1 X.12419 Y.00379
G1 X.1 Y0
G1 X-.33054 Y-.06737 Z.01903
G1 X-.7578 Y-.13424 Z.07596
G0 Z10.
M30
```

Das Ergebnis des oben aufgeführten Beispiels zeigt die folgende Abbildung.

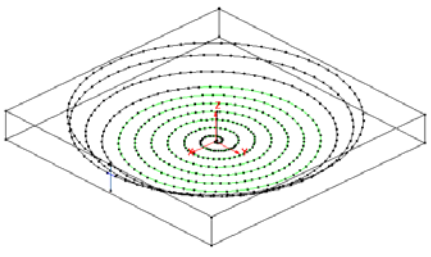


Abb. 9: Angehobene Spirale

Die folgende Abbildung zeigt die Spiralkontur ohne Anhebung der Randflächen.

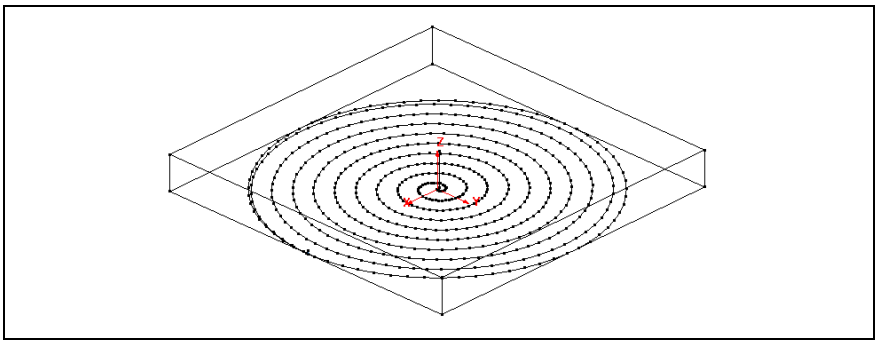


Abb. 10: Spirale ohne Anhebung

# 5 Maschinenbefehle

## 5.1 S – Spindeldrehzahl setzen

**Syntax**

**S** [*Drehzahl*]

Mit dem Befehl **S** und der Drehzahlangabe wird die Spindeldrehzahl vorgegeben, ein Einschalten der Spindel erfolgt jedoch nicht. Erst mit einem vor- oder nachgeschalteten Befehl zum Einschalten (*M03* / *M3* oder *SPINON*) der Spindel wird der S – Befehl aktiv.

**Beispiel:**

```
…
S15000   // Spindeldrehzahl setzen
...
```

**Der vorgegebene Drehzahlwert bleibt so lange im Hintergrund erhalten, bis eine neue Wertangabe diesen überschreibt.**

## 5.2 ReplaceS – Drehzahlersetzung

**Syntax**

**ReplaceS** [*xxxx=yyyy -TempOn -TempOff*]

Mit diesem Befehl können in einem NC-Programm die programmierten Spindeldrehzahlen durch einen neuen Wert ersetzt werden.

Es können in einem Programm auch mehrere Ersetzungen zu einer Liste zusammengestellt werden. Die Einträge dieser Liste werden bei einem Aufruf des Befehls „ReplaceS“ (ohne Optionen) gelöscht.

Das Ersetzen der Spindeldrehzahlen kann sowohl in der Hauptkommandodatei, als auch in den Unterprogrammen erfolgen. Diese Ersetzungen sind bis zum Ausschalten mit dem Befehl „ReplaceS -TempOff“ bzw. „ReplaceS“ oder mit dem Ende der Programmabarbeitung aktiv.

**Optionen:**

| | |
|---|---|
| **xxxx=yyyy** | Ersetzung der Drehzahl „xxxx“ (z.B. 4000) durch die Drehzahl „yyyy“ (6000).<br>Ist die Ersetzung temporär deaktiviert, so wird sie durch diese Option aktiviert.<br>Die Angabe von gleichen Drehzahlen zur Ersetzung, entfernt diese aus der Liste (z.B. „4000=4000“) |
| **-TempOn** | Temp. Einschalten der Drehzahlersetzung |
| **-TempOff** | Temp. Ausschalten der Drehzahlersetzung |



**Bei Verwendung von „ReplaceS“ ohne Optionen werden alle Einträge der Ersetzungstabelle gelöscht.**

### 5.2.1 Beispiel „ReplaceS“

Allgemeine Verwendung des ReplaceS – Befehls in der Kommandodatei:

```
…
ReplaceS 12000=14000          //Ersetzung einfügen 12000 entspricht 14000
ReplaceS 20000=22000          //Ersetzung einfügen 20000 entspricht 22000

M3 S12000                     //Spindel mit Drehzahl 14000 (Ersetzung von 12000)
G1 X0 Y0 F2000
…
M3 S16000                     //Spindel mit Drehzahl 16000 (keine Ersetzung)
G1 X100 F2000
…
M3 S12000                     //Spindel mit Drehzahl 14000 (Ersetzung von 12000)
G1 Y100 F2000
…
ReplaceS –TempOff             //Temp. Abschalten der Ersetzung (Ersetzungsliste bleibt
                              //erhalten)
M3 S12000                     //Spindel mit Drehzahl 12000 (keine Ersetzung)
G1 Y0 F2000

ReplaceS                      //Löschen aller Eintrage in Ersetzungsliste
…
```

## 5.3 SR - Optimale Spindeldrehzahl

Durch die Vorgabe eines Drehzahlbereichs anstatt einer einzelnen Drehzahl, kann für ein eingesetztes Werkzeug eine optimale Spindeldrehzahl ermittelt werden.

Dabei wählt die Steuerung innerhalb des vorgegebenen Bereichs diejenige Drehzahl aus, bei der die Vibrationen in der Spindel minimal sind.

### Einschränkungen

Nicht verfügbar für Maschinen der RFM-Baureihe, ausgenommen Maschinen mit Karussell-Werkzeugwechsler.

Antriebssoftwareversion der Servo-Antriebe min. 2.5a (099) erforderlich.

### Syntax

**SR** [-*Max*= -*Min*=]

Dieser Befehl setzt den Bereich, in dem die optimale Drehzahl ermittelt werden soll.

### Optionen:

| | |
|---|---|
| **-Max=** | Obere Bereichsgrenze für die zu ermittelnde optimale Spindeldrehzahl [U/min]. |
| **-Min=** | Untere Bereichsgrenze für die zu ermittelnde optimale Spindeldrehzahl [U/min]. |

Die Aktion zur Ermittlung der optimalen Spindeldrehzahl wird mit dem NC-Befehl für Spindel einschalten („M3“) durchgeführt.

Dabei ist auf das Folgende zu achten:

1. Ist ein Intervall mit dem SR-Befehl vorgegeben worden, wird mit „**M3**“ die optimale Drehzahl ermittelt.
2. Ist die optimale Spindeldrehzahl bereits für dieses Werkzeug ermittelt worden, wird die Spindel nur mit dem „**M3**“ Befehl eingeschaltet, eine erneute Ermittlung findet nicht statt.
3. Nach einen Werkzeugwechsel wird die Ermittlung der optimalen Spindeldrehzahl erneut für das neue Werkzeug durchgeführt.

Wird der NC-Befehl „**S**“ mit einer neuen Drehzahl verwendet, so wird die Ermittlung der optimalen Spindeldrehzahl deaktiviert. Sie kann durch erneute Verwendung des „**SR**“ NC-Befehls aktiviert werden.

**Beispiel 1:**

```
…
T1
SR –min=30000 –max=36000  //Vorgabe des Drehzahlintervalls
M3                                  // Spindel starten
...
```

**Beispiel 2:**

```
…
T1
M3 SR –min=30000 –max=36000
...
```

## 5.4 M3 / SPINON, M5 / SPINOFF - Spindel ein-/ausschalten

**Syntax**

**M03** / **M3** [**S***Drehzahl*] oder **SPINON** [**S***Drehzahl*]

bzw.

**M05** / **M5** oder **SPINOFF**

SPINON oder M03/M3 schaltet die Spindel im Uhrzeigersinn ein. Mit dem Zusatz "**S***Drehzahl"* kann die gewünschte Drehzahl der Spindel angegeben werden. Dies ist beim ersten Aufruf des Befehls zwingend erforderlich. Wird "SPINON" ohne den Zusatz "S" aufgerufen, so wird die zuletzt gesetzte Drehzahl verwendet.

"SPINOFF" oder "M05/M5" schaltet die Spindel aus.

**Beispiel:**

```
...
SPINON S15000   // Spindel ein, Drehzahl setzen
...
SPINOFF         // Spindel aus
...
SPINON          // Spindel ein mit zuletzt gesetzter Drehzahl
...
```



**Wird in einer Kommandodatei der Befehl „M03“, „M3“ oder „SPINON“ zum ersten mal aufgerufen, muss mit dem Befehl „S“ eine Drehzahl vorgegeben werden!**

## 5.5 TCSPINON / TCSPINOFF

Der Befehl TCSPINON schaltet die Werkzeugspindel nach dem Aufnehmen eines Werkzeuges schon im Werkzeugwechsler ein. Dabei wird die Positionierzeit des Fahrens auf die Sicherheitsposition der Z-Achse zum Hochbeschleunigen der Spindel genutzt.

**Syntax**

**TCSPINON** [-*ONCE*]

Mit diesem Befehl wird die Spindel im Werkzeugwechsler bei jedem Werkzeugwechsel oder bei jedem Werkzeugholen eingeschaltet.

**Optionen:**

| | |
|---|---|
| **-ONCE** | Diese Option erlaubt nur ein einmaliges Einschalten Spindel nach einem Werkzeugwechsel. |

**Syntax**

**TCSPINOFF**

Mit diesem Befehl wird das Spindeleinschalten im Werkzeugwechsler abgeschaltet.

### 5.5.1 Allgemeines Beispiel „TCSPINON / TCSPINOFF“

Allgemeine Verwendung der Befehle TCSPINON / TCSPINOFF in der Kommandodatei:

```
…
T7                  // Spindel nach Wechsel aus
S30000 M3
TCSPINON
T3                  // Spindel mit 30000U/min nach Wechsel an
TCSPINOFF
TCSPINON -ONCE
T5                  // Spindel einmalig mit 30000U/min nach Wechsel an
T7                  // Spindel nach Wechsel aus
M5
TCSPINON
T3                  // Spindel mit 30000U/min nach Wechsel an
…
```

An diesem Beispiel wird deutlich, dass die Spindel erst nach dem TCSPINON-Befehl eingeschaltet wird. Die Einstellung wird mit dem Befehl TCSPINOFF zurückgesetzt. Der Befehl mit der Option TCSPINON –ONCE ist für das einmalige Einschalten nach einem Werkzeugwechsel.

### 5.5.2 Beispiel „TCSPINON / TCSPINOFF“ ohne Befehl „Spindeleinschalten“

```
…
TCSPINON
S1000 T1        // Spindel nach Werkzeugwechsel mit 1000U/min an
TCSPINOFF
```

An diesem Beispiel ist ersichtlich, das die Spindel auch ohne den Spindeleinschaltbefehl „M3“ nach einem Werkzeugwechsel eingeschaltet werden kann.

### 5.5.3 Beispiel „TCSPINON / TCSPINOFF“ für Holen- und Werkzeugtyp-Befehl

```
…
S1000
TCSPINON
GT4             // Spindel mit 1000U/min nach dem Holen des
                //Werkzeuges an

TT="WZ-Typ"  // Spindel mit 1000U/min nach Wechsel an
TCSPINOFF
…
```

Dieses Beispiel zeigt, dass die Spindel auch bei einem Befehl zum Werkzeugholen oder bei einem Werkzeugtypbefehl nach einem Werkzeugwechsel eingeschaltet werden kann.

## 5.6 M8 / OILON, M9 / OILOFF - Sprühkühlung ein-/ausschalten

**Syntax**

**M08 / M8 oder OILON**

bzw.

**M09 / M9 oder OILOFF**

"OILON" oder "M8" schaltet die Sprühkühlung ein.
"OILOFF" oder "M9" schaltet die Sprühkühlung wieder aus.

**Beispiel:**

```
...
M8                              // Sprühnebel einschalten
SPINON S15000                   // Spindel ein, Drehzahl setzen
XCALL d:\usr\bsp\ausr.hnc -W    // Unterprogrammaufruf
SPINOFF                         // Spindel aus
M9                              // Sprühnebel aus
...
```

## 5.7 M30 - Programmende

**Syntax**

**M30**

Dieser Befehl zeigt das Ende eines Programms an. Wird der Befehl in Unterprogrammen verwendet, erfolgt ein Rücksprung in das Hauptprogramm. Befehle die hinter dem M30 werden nicht mehr bearbeitet. Standardmäßig muss der Befehl am Programmende angegeben sein, ansonsten erscheint eine Fehlermeldung.

## 5.8 MOFF - Ausschalten der Maschine

**Syntax**

**MOFF**

Mit diesem Befehl ist es möglich die Maschine auszuschalten. Hierbei wird die Spindel, sofern sie vorher eingeschaltet war, ausgeschaltet. Ein in der Spindel befindliches Werkzeug wird abgelegt, und die Spindel wird auf Sicherheitshöhe gefahren. Anschließend wird das Sperrluftgebläse ausgeschaltet. Die Antriebe werden stromlos geschaltet, und die z-Achse wird festgebremst.

Der MOFF -Befehl sollte dann vor dem Programmende programmiert werden, wenn zuvor Graphit bearbeitet wurde. Auf diese Weise wird erreicht, dass die Absaugung noch aktiv ist, wenn das Sperrluftgebläse bereits ausgeschaltet wurde. Damit kann im Inneren der Maschine befindlicher Reststaub sehr gut beseitigt werden.

Mit der Verwendung dieses Befehls, der dem "`Maschine ECO-MODE`"-Befehl entspricht, kann außerdem Energie eingespart werden, wenn zum Beispiel das Ende der letzten Bearbeitung in eine mannlose Schicht fällt.

## 5.9 Softstop-Befehl

**Syntax**

**SOFTSTOP**

Ab Ver. 3.01-082 steht in der Steuerung ein Softstop-Befehl zur Verfügung. Bis zu dem Befehl wird das NC-Programm abgearbeitet, jedoch werden Schlußaktionen wie M5, Vacoff, Cleanoff, PT, PP, SecHigh usw. noch ausgeführt.

Eine Fehlermeldung erscheint nur im Jobmanagement, dass der aktuelle Job vorzeitig beendet worden ist.

# 6 Ablaufsteuerung

## 6.1 XCALL - Unterprogramm aufrufen

**Syntax**

**XCALL** [*Pfad*]*Dateiname* [*Option* [*Option* ...]] [*Variable* [*Variable*...]]

Der Befehl XCALL führt ein Unterprogramm mit dem angegebenen Dateinamen aus (der Dateiname kann auch durch eine Textvariable vorgegeben werden). Hierdurch wird die Verwendung von Unterprogrammen möglich. Der Dateiname kann sowohl mit dem vollständigen Pfad, als auch relativ zum Verzeichnis der Kommandodatei angegeben werden. Die Dateinamen von NC-Programmen sind üblicherweise mit den Endungen "*.iso", "*.hnc" oder "*.d11" versehen. Es können ebenso auch andere Kommandodateien ("*.bef") aufgerufen werden. Ein Programmname darf keine Leerzeichen enthalten sowie eine Länge von 20 Zeichen nicht überschreiten.

Im Statusfenster wird während der Ausführung des Unterprogramms dessen Dateiname und der Fortschritt seiner Abarbeitung angezeigt. Der Befehl "XCALL" und die Programmfunktion Abarbeiten sind eng miteinander verwandt. Viele ihrer Optionen entsprechen einander.

**Optionen für den Einstieg an einer bestimmten Stelle:**

| | |
|---|---|
| -L:Nr | Start des Unterprogramms ab der Zeile Nr. Die Nummer der gewünschten Zeile können Sie sich von Ihrem Editor anzeigen lassen, indem Sie den Cursor in diese Zeile setzen. |
| -N:Nr | Start des Unterprogramms ab dem Satz Nr. Die Sätze des NC-Programms müssen dazu mit einer Satznummer, der optional ein "N" vorangestellt ist, durchnumeriert sein (z.B. „N100 G01 X10“ oder „100 G01 X10“ ). Bei umfangreichen Programmen besteht die Gefahr, dass die Satznummern ihre Eindeutigkeit verlieren, da CAD/CAM-Systeme nach einigen tausend Sätzen wieder bei Satznummer 1 zu zählen beginnen. |
| -C:c | Start des Unterprogramms ab dem Startzeichen c. Bei ISO-Programmen ist c üblicherweise "%". Die Option lautet dann -C:%. Ein Startzeichen muss am Anfang einer Programmzeile stehen. |

Ist keine der Optionen -L, -N oder -C angegeben, wird das Unterprogramm ab der ersten Zeile gestartet. Ausnahme: Im „Abarbeiten“-Fenster ist eine andere Zeilennummer als 1 eingetragen.

**Optionen bei Verwendung zusätzlicher Achsen:**

| | |
|---|---|
| -A | Suchen und Einstellen der letzten Position für die Achse A. |
| -B | Suchen und Einstellen der letzten Position für die Achse B. |
| -AB | Suchen und Einstellen der letzten Positionen für die Achsen A und B. |
| -AC | Suchen und Einstellen der letzten Positionen für die Achsen A und C. |
| -ABS | Suchen und Einstellen der letzten Positionen für die angeschlossenen Rundachsen (keine, A, B oder C). |

Bei gewählten Optionen werden die letzten Positionen der entsprechenden Achsen, die vor der Einsprungstelle im NC-Programm angegeben sind, gesucht und eingestellt, bevor die Abarbeitung beginnt. Dies ist vor allem bei einem Sprung mitten in ein Programm erforderlich, damit ein vorherstehender Befehl zur Anstellung der entsprechenden Achse nicht überlesen wird.

**Weitere Optionen:**

| | |
|---|---|
| -F:f | Für den Fall, dass an einer Stelle in das NC-Programm eingestiegen wird, an der kein Vorschub vorgegeben ist, wird bis zum ersten Vorschubbefehl im abzuarbeitenden Programmteil mit dem Vorschub *f* verfahren. Bei dem Aufruf von vorberechneten Programmen wird der Vorschub für alle Verfahrbefehle, außer die mit Eilgang, durch f ersetzt. |
| -NOS | Es wird beim ersten Verfahrbefehl im Unterprogramm nicht auf Sicherheitshöhe verfahren. Handelt es sich dabei um den allerersten Verfahrbefehl der Abarbeitung überhaupt, ist diese Option wirkungslos. |

| | |
|---|---|
| -W | Durch diese Option werden alle im aufgerufenen NC-Programm enthaltenen Maschinenbefehle unterdrückt. Befehle wie *T* oder *M03*, die z.B. den Werkzeugwechsler oder die Spindel ansprechen, werden Maschinenbefehle genannt. Sie sind in einer Konfigurationsdatei definiert und können an Ihre Bedürfnisse angepasst werden. |
| -NSA | Beim ersten Verfahrbefehl der Abarbeitung überhaupt (egal ob in der Kommandodatei oder erst im Unterprogramm), müssen alle drei Startachsen X, Y, Z angegeben sein. Bei jedem Unterprogrammaufruf werden wiederum alle drei Startachsen gesucht, bevor der erste Verfahrbefehl ausgeführt wird. Durch diese Option kann die Suche nach den Startachsen abgeschaltet werden. Wird im Unterprogramm der erste Satz mit Achsen gefunden, werden für die Werte der fehlenden Achsen die aktuellen verwendet. Handelt es sich bei dem ersten Verfahrbefehl im Unterprogramm um den allerersten Verfahrbefehl der Abarbeitung überhaupt (s.o.), ist diese Option wirkungslos. |
| -NS | Zusammenfassung der Optionen -NOS und –NSA. |

**Variablen bei Unterprogrammen:**

Eine spezielle Option sind lokale Variablen. Diese werden durch das Variablendefinitionszeichen *VAR $* eingeleitet. So definiert z.B. *VAR $vorschub=12000* die Variable *$vorschub* und weist ihr den Wert 12000 zu. Im Unterprogramm wird dann *$vorschub* durch 12000 ersetzt. Diese Art von Variablen ist einem Funktionsargument sehr ähnlich. Auch hier gilt: lokale Variablen überdecken globale. Dies bedeutet: Wenn in der Kommandodatei eine Variable definiert ist, so gilt diese Definition auch in allen Unterprogrammen, es sei denn, sie werden dort neu definiert. Diese Re-Definition gilt wiederum nur in dem Unterprogramm, in dem sie durchgeführt wurde.

Variablen müssen immer hinter den Optionen stehen. Es wird z.B. die Angabe von *VAR $vorschub=12000 -w* als Variable *$vorschub* mit der Definition *12000 -w* interpretiert.

**Beispiele:**

```
XCALL d:\usr\fraesprg.iso –W
```

Üblicher Aufruf eines Unterprogramms. Durch die Option *-W* werden die Maschinenbefehle im NC-Programm d:\usr\fraesprg.iso unterdrückt.

```
XCALL d:\usr\fraesprg.iso -L:5000
```

öffnet die Datei *d:\usr\fraesprg.iso*, und startet die Abarbeitung ab Zeile 5000.

**Beispiel für die Verwendung von Variablen:**

```
VAR $feed=12000
VAR $spin=3000
XCALL pgr.iso -L:4711
```

öffnet die Datei *pgr.iso* und arbeitet diese ab Zeile 4711 ab. Alle Variablenanwendungen *$feed* und *$spin* in der Datei werden durch 12000 beziehungsweise 3000 ersetzt, sofern sie nicht neu definiert werden. In dem aufgerufenen Unterprogramm können diese Variablen übernommen werden, wenn sie in der Form

```
X10 y20 z23 f$feed s$spin
```

abgefragt werden.

## 6.2 HEADEREND - Kopfzeilen definieren

**Syntax**

**HEADEREND**

In einem NC-Programm können die ersten Zeilen als Kopfzeilen definiert werden. Diese Kopfzeilen werden dann auch bei einem Programmstart ab einer bestimmten Zeilen- oder Satznummer größer/gleich 1 grundsätzlich mitgelesen.

Der NC-Befehl "HEADEREND", welcher das Ende der Kopfzeilen definiert, muß innerhalb der ersten 20 Zeilen stehen, damit die Kopfzeilen berücksichtigt werden können. (Diese Zeilenzahl kann bei Bedarf erhöht werden, kontaktieren Sie hierzu bitte den Service.)

**Beispiel:**

```
N1 //XZ00483P00101N01
N3 //PP: Roeders RFM 1000S 3 bis 3+2 AX Version 1.7
N5 G17 G71 G90
N7 RMAX=8 RADMAX=3000 TOL=0.25 SM=0.05
N9 //ORI = X+,Y+,Z+
N11 // PROGR. WERKZEUG: SCHAFTFRAESER D=20.00 R=0.00
N13 G00 X-100.39211 Y-59.92495 Z170.00000 B0.00000 c0.00000
N15 TCORRON
N17 SCORRON
N18 HEADEREND
N19 // Erste Anstellung  B0.00000 A0.00000
N21 G00 B0.00000 c0.00000
N23 G00 Z151.05000
N25 G01 Z141.05000
N27 Z133.00000
N29 X-100.39813 Y-49.39991
N31 X-128.91748 Y-49.36469
N33 X-144.48281 Y-49.25730
N35 X-145.91520 Y-49.18148
N37 X-147.27631 Y-48.88940
N39 X-148.38315 Y-48.20173
N41 X-149.07346 Y-47.03720
```

Wird ein NC-Programm aus einer Kommandodatei mit dem Befehl XCALL aufgerufen, und soll ab Zeilen- bzw. Satznummer > 1 gestartet werden, so kann die Berücksichtigung der Kopfzeilen im Einzelfall mit folgenden Optionen deaktiviert werden:

| | |
|---|---|
| XCALL **-LD=**… | bei "Start ab Zeilennummer"<br>(normal: XCALL -L=...; siehe *XCALL*) |
| XCALL **-ND=**… | bei "Start ab Satznummer"<br>(normal: XCALL -N=...; siehe *XCALL*) |

## 6.3 DO - Schleife

**Syntax**

**DO**=*Anzahl*

Befehle

**ENDDO** oder **END** oder **OD**

Die zwischen **DO** und **ENDDO**(oder **END**, **OD**) stehenden Befehle werden *Anzahl* mal wiederholt.

**Beispiel:**

```
DO=5
  MOVCOOR=X=40
  XCALL d:\usr\bsp\fraesprg.hnc
ENDDO
```

wiederholt das NC-Programm *fraesprg.hnc* fünf mal, jeweils um 40 mm in der *x*-Achse verschoben.

**Syntax**

**DO**= *Variable*=*Start***;** *Ende***;** *Inkrementierung*

Befehle

**ENDDO**

Pro Schleifendurchlauf wird der Wert von *Inkrementierung* auf den Wert von *Start* addiert. Auf den so entstehenden Wert kann über die Variable *Variable* zugegriffen werden. Ist der Wert von *Inkrementierung* positiv, wird die Schleife solange durchlaufen, wie der Wert von *Start* den Wert von *Ende* nicht überschritten hat. Ist der Wert von *Inkrementierung* negativ, wird die Schleife solange durchlaufen, wie der Wert von *Start* den Wert von *Ende* nicht unterschritten hat. Ist der Wertebereich falsch programmiert, wird eine entsprechende Fehlermeldung erzeugt. Es ist erlaubt, Schleifen zu schachteln.

**Beispiel Inkrementierung:**

```
DO=$I=0; 2.5; 0.5
  X$I
  XCALL d:\usr\bsp\fraesprg.hnc
ENDDO
```

wiederholt das NC-Programm "fraesprg.hnc" sechsmal, wobei die Variable $I für die x-Achse nacheinander die Werte 0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5 annimmt.

**Beispiel Dekrementierung:**

```
DO=$I=2.4; 0; -0.6
  Z$I
  XCALL d:\usr\bsp\fraesprg.hnc
ENDDO
```

wiederholt das NC-Programm "fraesprg.hnc" fünfmal, wobei die Variable $I für die z-Achse nacheinander die Werte 2.4, 1.8, 1.2, 0.6, 0 annimmt.

**Beispiel Dekrementierung:**

```
DO=$I=2.4; 0; -0.5
  Z$I
  XCALL d:\usr\bsp\fraesprg.hnc
ENDDO
```

wiederholt das NC-Programm "fraesprg.hnc" fünfmal, wobei die Variable $I für die z-Achse die Werte 2.4, 1.9, 1.4, 0.9, 0.4 annimmt. Da die Schleife solange durchlaufen wird, wie der Wert von *Start* (2.4,1.9,...) den Wert von *Ende* (0) nicht unterschritten hat, hat $I im letzten Durchlauf den Wert 0.4. Im Beispielprogramm bleibt somit Restmaterial in Höhe von 0.4 mm stehen. Voraussetzung hierfür ist allerdings, daß im Fräsprogramm keine z-Werte stehen. Anderenfalls müßten im Unterprogramm die z-Koordinaten ebenfalls als Variable programmiert werden.

## 6.4 IF - Bedingte Anweisung

**Syntax**

**IF** *Bedingung*

Befehle

**ENDIF**

Ist die Bedingung wahr, werden die Befehle zwischen *IF* und *ENDIF* ausgeführt. Anderenfalls wird die Abarbeitung hinter dem Befehl *ENDIF* fortgesetzt. Für den bei der Bedingung anzugebenen Ausdruck ist die bei den Variablen definierte Syntax für formula maßgebend. Im einfachsten Fall sind bei der Bedingung die Relationen gleich ("=="), ungleich ("!="), größer (">"), kleiner ("<"), größer gleich (">="), kleiner gleich ("<=") anzugeben. Es ist erlaubt, die bedingten Anweisungen zu schachteln.

**Beispiel:**

```
VAR $L
...
IF $L > 30
  T2 M3 S9000
  XCALL d:\usr\bsp\fraesprg.hnc
ENDIF
```

Ist der Wert von *$L* größer als 30 (d.h. die Bedingung wahr), werden die Befehle zwischen *IF* und *ENDIF* ausgeführt. Andernfalls wird die Abarbeitung hinter dem Befehl *ENDIF* fortgesetzt.

**Beispiel:**

```
VAR $L; $M
...
IF $L == $M
  T2 M3 S9000
  XCALL d:\usr\bsp\fraesprg.hnc
ENDIF
```

Ist der Wert von *$L* gleich dem Wert von *$M* (d.h. die Bedingung wahr), werden die Befehle zwischen *IF* und *ENDIF* ausgeführt. Andernfalls wird die Abarbeitung hinter dem Befehl *ENDIF* fortgesetzt.

## 6.5 NTWAIT - NT-Rechner anhalten

**Syntax**

**NTWAIT**

*NTWAIT* unterbricht das Einlesen des NC-Programms auf dem NT-Rechner solange, bis Sie in dem erscheinenden Fenster "STRG-RETURN" eingeben oder die "START"-Taste der Handbox drücken. Dieser Befehl ist für Spezialanwendungen gedacht und sollte nicht ohne Rücksprache mit dem Service eingesetzt werden.

## 6.6 WAIT, WAIT= -Programm unterbrechen

**Syntax**

**WAIT**

oder

**WAIT**=*Zeitspanne*

**WAIT** unterbricht die Programmabarbeitung so lange, bis Sie in dem erscheinenden Fenster "STRG-RETURN" eingeben oder die "OK"-Taste der Handbox drücken.

**WAIT=** unterbricht die Programmabarbeitung für eine vorgegebene *Zeitspanne*. Die *Zeitspanne* wird ganzzahlig in Sekunden angegeben. Wird eine *Zeitspanne* größer als 5 Sekunden angegeben, so erscheint bei der Ausführung des Befehls ein Fenster mit der Möglichkeit zum vorzeitigen Abbruch der Wartezeit. Auch die verbleibende Restzeit bis zum Fortführen der Abarbeitung wird in diesem Fenster angezeigt. Für das Unterbrechen der Abarbeitung im Hinblick auf das Zusammenspiel mit externen Geräten sehen sie bitte nach dem Befehl "WAITHIGH".

**Beispiel:**

```
MACOOR –ALL
T1
X0 Y0 Z200          // Warteposition anfahren
S30000              // Spindel einschalten
WAIT=300            // Warten auf Spindellängung in z
TLC         // Laserlängenmessung
...
```

unterbricht für 300 Sekunden.

## 6.7 WAITC – Bedingte Programmunterbrechung

**Syntax**

**WAITC**

Die Abarbeitung des NC-Programms kann durch die Benutzereingabe zur Laufzeit unterbrochen werden. Dazu muss in dem NC-Programm der NC-Befehl „WAITC“ aufgeführt sein. Wenn zur Laufzeit des Programms dieser Befehl verarbeitet wird, so wird die Abarbeitung nur unterbrochen, wenn die Option durch eine Tastenkombination aktiviert wurde.

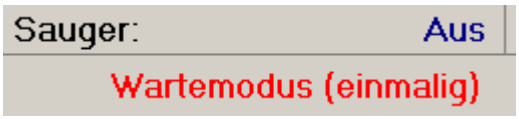
Tastenkombinationen zum Aktivieren:

| | |
|---|---|
| **STRG+ALT+W** | **Wartemodus (einmalig)**, bei Aufruf des Befehls „WAITC“ wird einmalig gewartet und der Modus wird danach zurückgesetzt |
| **STRG+SHIFT+W**<br>**STRG+SHIFT+ALT+W** | **Wartemodus (mehrfach)**, bei Aufruf des Befehls „WAITC“ wird immer gewartet |

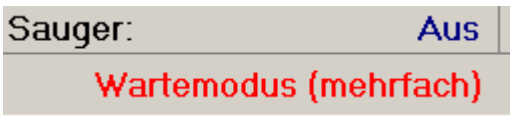
**Durch die wiederholte Anwendung der Tastenkombination wird die entsprechende Funktion deaktiviert!**

Der aktivierte Modus wird im Statusfenster angezeigt:

**Wartemodus (einmalig):**




**Wartemodus (mehrfach):**



**Beispiel:**

```
DO=10
G1 X0Y0Z0F3000
G1 X500Y0Z0F3000
waitc       // Im Mehrfachwartemodus wird bei jedem Schleifen-
            // durchlauf gewartet
            // Im Einzelwartemodus wird bei dem ersten Schleifen-
            // durchlauf gewartet
G1 X0Y0Z0F3000
wait=10     // 10s werden gewartet
ENDDO
```

## 6.8 WAITFILE

**Syntax**

**WAITFILE=** „*Dateipfad*“ [-T= -NOTEXIST –AWT=]

**WAITFILE** unterbricht die Programmabarbeitung so lange, bis der angegebene Dateipfad gefunden wurde. Wenn der Dateipfad existiert, wird ohne zu warten in der Programmabarbeitung fortgefahren.



**WICHTIG!**

**Die Datei muss exklusiv zu öffnen sein!**

Optionen:

| | |
|---|---|
| **WAITFILE=„Pfad“** | Es wird ohne Zeitbegrenzung auf die Datei gewartet. |
| **WAITFILE=„Pfad“ -T=15** | Es wird mit Zeitbegrenzung auf die Datei gewartet. Bei Ablauf der Zeitangabe wird das Programm beendet. |
| **WAITFILE=„Pfad“ -NOTEXIST** | Es wird gewartet, bis die Datei nicht mehr vorhanden ist (Negation des Befehls WAITFILE) |
| **WAITFILE=„Pfad“ -AWT=„Wert“** | Wenn die Datei gefunden wurde, wird noch eine Zeit, entsprechend „Wert“ (in ms), gewartet.<br>Z.B. WERT = 100 entspricht eine Wartezeit von 100 ms. |

**Beispiel:**

```
MACOOR –ALL
T1
G1 X0 Y0 Z200     // Warteposition anfahren
WAITFILE=F:\...\... -T=15    // 15s Warten auf Dateipfad
...
```

# 7 Variablen

**Variablenprogrammierung** erweitert den Programmierkomfort der Steuerung erheblich. Durch die Verwendung von Variablen ist es möglich, mehrfach in einer Kommandodatei oder einem NC-Programm auftretende identische Zahlenwerte oder Texte an einer einzigen Stelle zu definieren und dadurch leicht ändern zu können. Darüber hinaus bieten die **Grundrechenoperationen** Addition (+), Subtraktion (-), Multiplikation (*) und Division (/) sowie die **logischen Operatoren** Und (AND), Oder (OR), Größer (>), Kleiner (<) usw. die Möglichkeit, die Variablen zu ändern und so flexibler Werte für Koordinaten oder andere Befehle zu programmieren. Selbstverständlich steht die Klammerung zur Bestimmung der Berechnungsreihenfolge zur Verfügung und die Zuweisung von Variablen zueinander ist vorgesehen. Einige **Funktionen**, wie z.B. Quadrat, Wurzel, Sinus usw. stehen zur Verfügung. Der Wertebereich der Variablen ist durch die reellen Zahlen definiert.



Variablen **VAR**

Variablen sind gültig in dem Teilprogramm, in dem sie definiert werden sowie in allen dort aufgerufenen UP.

Existierende Variablen können in einem Unterprogramm erneut definiert werden. Die alte Variable wird samt Wert zwischengespeichert. Wird jenes Unterprogramm verlassen, verliert die neue Variable ihre Gültigkeit, und die alte Variable mit dem zwischengespeicherten Wert ist wieder gültig.



Variablen **GLOBVAR**

Globale Variablen können nur einmal definiert werden. Sie sind auch über das Ende des Teilprogramms, in dem sie definiert werden, hinaus gültig, solange bis die Bearbeitung beendet ist.

## 7.1 VAR $Name, $Name Variablen - definieren und anwenden

**Syntax der Variablendefinition**

**VAR $***Name* [=*Wert*]

**VAR $***Name* [=*“TEXT“*]

**Syntax der Variablenanwendung**

**$***Name*

Die Definition einer oder mehrerer Variablen beginnt mit dem Befehl **VAR** gefolgt von dem Variablennamen **$***Name* und einem optionalen Initialisierungswert *Wert*. Der Name einer Variablen muß mit einem **$** gefolgt von einem Buchstaben beginnen. Alle weiteren Zeichen können dann ein Buchstabe oder eine Zahl sein. Die Anwendung der Variablen geschieht einfach durch die Angabe des *Namens*.

**Es gibt zwei Typen von Variablen:**

1.) Numerische Variablen, die eine (reelle) Zahl beinhalten:

```
VAR $lgkorr=1.234
VAR $T1=3; $Z2=8.01; $W
$W=3
```

2.) Textvariablen, die einen Text beinhalten:

```
VAR $Text="Dies ist ein Text"; $NochEinText
$NochEinText="Dies ist auch ein Text"
```

Wurde bei der Deklaration mit "Var" kein Initialisierungswert angegeben, "weiß" die Steuerung noch nicht um welchen Typ Variable es sich handelt. Daher wird eine solche Variable mit 0.0 bzw. "" initialisiert. Dies ist in den obigen Beispielen bei $W und $NochEinText der Fall. Erst die Wertzuweisungen in den jeweils darauffolgenden Zeilen legen den Variablentyp fest. Dieser kann dann nicht mehr geändert werden.

## 7.2 GLOBVAR $Name, $Name Variable - definieren und anwenden

**Syntax der Variablendefinition**

**GLOBVAR $***Name* [=*Wert*]

**Syntax der Variablenanwendung**

**$***Name*

Globale Variablen verhalten sich vollkommen wie gewöhnliche Variablen. Der Unterschied zu letzteren besteht darin, dass man, wenn die globale Variable erst einmal definiert ist, sowohl im Hauptprogramm als auch in allen folgenden Unterprogrammen auf sie zugreifen kann. Die Definition darf nur an einer Stelle erfolgen. Dies muss aber nicht im Hauptprogramm sein. Nach erfolgter Definition ist der Wert nicht mehr veränderbar.

Der Haupteinsatzzweck ist, oft benötigte Werte in globalen Variablen abzulegen und diese zentral in einem Unterprogramm abzuspeichern (z.B. im Tools-Verzeichnis der Steuerung). Ein solches Unterprogramm kann dann vom Hauptprogramm eingelesen werden, so daß die Werte zur Verfügung stehen.

**Beispiel:**

```
GLOBVAR $Sieben=7,987654
GLOBVAR $Text = "Dies ist ein Text"
```

Um den eigenen Code lesbarer zu gestalten, kann man zum Beispiel eine Variable $Sieben definieren und diese bei allen Berechnungen, wo die Zahl 7,987654 gebraucht wird, einsetzen.

## 7.3 Systemvariablen

Bei Systemvariablen handelt es sich um fest in der Steuerung vordefinierte Variablen, mit deren Hilfe Systemzustände abgefragt werden können. Die jeweiligen Variablennamen sind reserviert und können weder selbst definiert noch ihr Wert überladen werden. Sie enden immer mit einem Unterstrich ($TIME_). Vor dem Variablennamen ist wie gewohnt das $-Zeichen zu verwenden. Systemvariablen dienen nur der Abfrage, nicht der Veränderung von Zuständen. Die Nutzung erfolgt analog zu den vorhandenen Variablentypen! Die Einheiten der Variablenwerte entsprechen denen der üblichen NC-Befehle.

Es stehen folgende Systemvariablen zu Verfügung:

**Liste der Systemvariablen:**

| **Allgemein** | |
|---|---|
| $DATE_ | Aktuelles Datum (Tag.Monat.Jahr) |
| $Date_Day_ | Aktueller Tag |
| $Date_Month_ | Aktueller Monat |
| $Date_Year_ | Aktuelles Jahr |
| $TIME_ | Aktuelle Zeit (Stunden:Minuten:Sekunden) |
| $Time_Hour_ | Aktuelle Stunde |
| $Time_Minute_ | Aktuelle Minute |
| $Time_Second_ | Aktuelle Sekunde |
| $TimeStamp_ | Ausgabe der aktuellen Zeit in Sekunden seit 01.01.1970. Die Funktionen DateTime (Sekunden), Date (Sekunden) oder Time (Sekunden) formatieren die Sekunden zu einer Datums- und/oder Zeitausgabe. Das Ausgabeformat ist eine Zeichenkette. |
| $Ver_ $Version_ | Aktuelle Steuerungsversion als Text |
| $Ver_Nr_ | Aktuelle Steuerung-Hauptversionsnummer als Zahl |
| $Ver_Build_ | Aktuelle Steuerung-Bulidnummer als Zahl |

| | |
|---|---|
| $MACHINENAME_ | Liefert den Maschinennamen |
| $MACHINETYPE_ | Liefert den Maschinentyp |
| $FILE_ | Name der aktuellen angewählten Datei |
| $MAINFILE_ | Name der Befehlsdatei, F:\Fraespgm\2.40\SysVar\sysvar.bef |
| $SYNTAXCHECK_ | 1: Syntaxcheck, 0: kein Syntaxcheck |
| $SYNTAX_ | 1: Syntaxcheck, 0: kein Syntaxcheck |
| $FRAESEN_ | 1: Fräsvorgang, 0: kein Fräsvorgang |
| $MILLING_ | 1: Fräsvorgang, 0: kein Fräsvorgang |
| $DateFile_ | Aktuelles Datum für Dateioperationen (Format: „YYYMMDD“) |
| $TimeFile_ | Aktuelle Zeit für Dateioperationen (Format: „HH MM SS“) |
| $DateTimeFile_ | Aktuelles Datum mit Zeitangabe, für Dateioperationen (Format: „YYMMDD_HHMMSS“) |

| **Allgemeine Konstanten** | |
|---|---|
| $PI_ | Konstante: 3.1415... |
| $RADIANT_ | Konstante: PI_/180.0 Umrechnungsfaktor für Radmaß |
| $GRAD_ | Konstante: 180.0/PI_ Umrechnungsfaktor für Gradmaß |

| **NC-Daten** | |
|---|---|
| $X_ | aktuelle X-Koordinate |
| $Y_ | aktuelle Y-Koordinate |
| $Z_ | aktuelle Z-Koordinate |
| $A_ | aktuelle A-Koordinate |
| $B_ | aktuelle B-Koordinate |
| $C_ | aktuelle C-Koordinate |
| $F_ | aktueller Vorschub |
| $FRAPID_ | Konstante: Eilvorschub |
| $FR_ | Konstante: Eilvorschub |

| | |
|---|---|
| $APresent_ | Abfrage, ob eine A-Achse angeschlossen ist<br>(1 .. angeschlossen) |
| $BPresent_ | Abfrage, ob eine B-Achse angeschlossen ist<br>(1 .. angeschlossen) |
| $CPresent_ | Abfrage, ob eine C-Achse angeschlossen ist<br>(1 .. angeschlossen) |

| **Koordinatensystem** | |
|---|---|
| $SCALX_ | aktueller Skalierungsfaktor für NC-X-Koordinaten |
| $SCALY_ | aktueller Skalierungsfaktor für NC-Y-Koordinaten |
| $SCALZ_ | aktueller Skalierungsfaktor für NC-Z-Koordinaten |
| $SCALA_ | aktueller Skalierungsfaktor für NC-A-Koordinaten |
| $SCALB_ | aktueller Skalierungsfaktor für NC-B-Koordinaten |
| $SCALC_ | aktueller Skalierungsfaktor für NC-C-Koordinaten |

| | |
|---|---|
| $TLC_ | aktueller TLC-Wert |

| | |
|---|---|
| $MOVCX_, $MOVX_ | aktuelle Verschiebung gemäß MovCoor X |
| $MOVCY_, $MOVY_ | aktuelle Verschiebung gemäß MovCoor Y |
| $MOVCZ_, $MOVZ_ | aktuelle Verschiebung gemäß MovCoor Z |
| $MOVCA_, $MOVA_ | aktuelle Verschiebung gemäß MovCoor A |
| $MOVCB_, $MOVB_ | aktuelle Verschiebung gemäß MovCoor B |
| $MOVCC_, $MOVC_ | aktuelle Verschiebung gemäß MovCoor C |

| | |
|---|---|
| $MMOVCX_, $MMOVX_ | aktuelle Verschiebung ungedreht gemäß MovCoor X |
| $MMOVCY_, $MMOVY_ | aktuelle Verschiebung ungedreht gemäß MovCoor Y |
| $MMOVCZ_, $MMOVZ_ | aktuelle Verschiebung ungedreht gemäß MovCoor Z |
| $MMOVCA_, $MMOVA_ | aktuelle Verschiebung ungedreht gemäß MovCoor A |
| $MMOVCB_, $MMOVB_ | aktuelle Verschiebung ungedreht gemäß MovCoor B |
| $MMOVCC_, $MMOVC_ | aktuelle Verschiebung ungedreht gemäß MovCoor C |

| | |
|---|---|
| $MOVZX_ | aktuelle Verschiebung gemäß MovZero X |
| $MOVZY_ | aktuelle Verschiebung gemäß MovZero Y |
| $MOVZZ_ | aktuelle Verschiebung gemäß MovZero Z |
| $MOVZA_ | aktuelle Verschiebung gemäß MovZero A |
| $MOVZB_ | aktuelle Verschiebung gemäß MovZero B |
| $MOVZC_ | aktuelle Verschiebung gemäß MovZero C |

| | |
|---|---|
| $MMOVZX_ | aktuelle Verschiebung ungedreht gemäß MovZero X |
| $MMOVZY_ | aktuelle Verschiebung ungedreht gemäß MovZero Y |
| $MMOVZZ_ | aktuelle Verschiebung ungedreht gemäß MovZero Z |
| $MMOVZA_ | aktuelle Verschiebung ungedreht gemäß MovZero A |
| $MMOVZB_ | aktuelle Verschiebung ungedreht gemäß MovZero B |
| $MMOVZC_ | aktuelle Verschiebung ungedreht gemäß MovZero C |

| | |
|---|---|
| $DX_ | aktuelle Drehung der XY-Ebene |

| | |
|---|---|
| $DZ_ | aktuelle Neigungsrichtung |
| $NZ_ | aktuelle Neigung der Z-Achse |

| **Dynamik-Parameter** | |
|---|---|
| $TOL_ | Dynamik-Parameter: tol |
| $RMAX_ | Dynamik-Parameter: rmax |
| $RADMAX_ | Dynamik-Parameter: radmax |
| $SM_ | Dynamik-Parameter: sm |
| $SMLIN_ | Dynamik-Parameter: smlin |
| $SMROT_ | Dynamik-Parameter: smrot |

| **Spindel** | |
|---|---|
| $S_ | aktuelle Spindeldrehzahl |
| $SMIN_ | Min. Spindeldrehzahl |
| $SMAX_ | Max. Spindeldrehzahl |

| **Werkzeuge (WZ), Spindelwerkzeug** | |
|---|---|
| $TOOL_, $T_ | aktuelle WZ-Nummer, NO_TOOL_, falls Spindel leer |
| $DIAMHEIGHT_, $DHT_ | Spindelwerkzeug, Höhe für WZ-Durchmesser |
| $LENGTHRAD_, $LR_ | Spindelwerkzeug, Radius für außermittige Messung |
| $TOOL_NAME_, $TN_ | Spindelwerkzeug, Name, "" falls Spindel leer |
| $TYPE_NAME_ $TTN_ | Spindelwerkzeug, Werkzeugtypname, "" falls Spindel leer |
| $LDIFF_ | Spindelwerkzeug, Abnutzung auf die Länge |
| $RDIFF_ | Spindelwerkzeug, Abnutzung auf den Radius |
| $LDIFFALL_ | Spindelwerkzeug, zuletzt gemessener Längenverschleiß |
| $REDIFF_ | Spindelwerkzeug, Abnutzung auf den Eckenradius |

| | |
|---|---|
| $NREDIFF_ | Spindelwerkzeug, max. Aufbauschneide |
| $SHDIFF_ | Spindelwerkzeug, Abnutzung am Werkzeugschaft |
| $NSHDIFF_ | Spindelwerkzeug, Aufbauschneide am Werkzeugschaft |
| $TOOL_STATE_, $TS_ | Spindelwerkzeug, Status |
| $DIAMACT_, $DA_ | Liefert den realen Werkzeugdurchmesser, unter Berücksichtigung des Verschleißes. |
| $Mill_Dist_, $MD_ | Spindelwerkzeug, aktuelle Fräsdistanz [mm].<br>NO_TOOL, falls Spindel leer. |
| $Mill_Time_, $MT_ | Spindelwerkzeug, aktuelle Fräszeit [Sekunden].<br>NO_TOOL, falls Spindel leer. |
| $LENGTHACT_, $LA_ | Liefert die reale Werkzeuglänge, unter Berücksichtigung des Verschleißes. |
| $LENGTH_, $L_ | Liefert die Werkzeuglänge des aktuellen Werkzeug aus der Werkzeugdatenbank. |
| $LENGTHTIP_, $LT_ | Liefert die Werkzeuglänge, bezogen auf die Werkzeugspitze |
| $DIAM_, $D_ | Liefert den Werkzeugdurchmesser des aktuellen Werkzeuges aus der Werkzeugdatenbank. |
| $ANGLE_ | Liefert den Werkzeugwinkel |
| $EDGERAD_ | Liefert den Eckenradius |
| $TTDIAMHEIGHT_ $TTDHT_ | Höhe für die Durchmessererfassung des aktuellen Werkzeugtyps |
| $TTLENGTHRAD_ $TTLR_ | Radius für die außermittige Längenerfassung des aktuellen Werkzeugtyps |
| $TTLDIFFLIMIT_ | Ausgabe der Längenabweichung für den aktuellen Werkzeugtyp |
| $TTRDIFFLIMIT_ | Ausgabe der Radiusabweichung für den aktuellen Werkzeugtyp |
| $TTREDIFFLIMIT_ | Ausgabe der Eckenradiusabweichung für den aktuellen Werkzeugtyp |

| | |
|---|---|
| $TTLENGTHLIMIT_ | Max. zul. Längenabweichung für den aktuellen Werkzeugtyp |
| $TTMILLTIMELIMIT_<br>$TTMTLIMIT_ | Max. zul. Fräszeit für den aktuellen Werkzeugtyp |
| $TTMILLDISTLIMIT_<br>$TTMDLIMIT_ | Max. zul. Fräsdistanz für den aktuellen Werkzeugtyp |
| $TTWAITTIME_<br>$TTWT_ | Wartezeit vor TLC / TDM / TCM |
| $TCOMMENT_ | Spindelwerkzeug, Kommentar, „“ falls Spindel leer |

| | |
|---|---|
| $RCORR_ | Liefert den Offsetwert für den Werkzeugradius |
| $DCORR_ | Liefert den Offsetwert für den Werkzeugdurchmesser |
| $LCORR_ | Liefert den Offsetwert für die Werkzeuglänge |
| $ERCORR_ | Liefert den Offsetwert für den Werkzeugeckenradius |
| $TCOOL_ | Liefert 1, wenn Spindelwerkzeug mit Drehdurchführung |
| $TUNLOAD_ | Liefert 1, wenn Spindelwerkzeug automatisch ins externe Magazin ausgewechselt wird |

| **Werkzeuge, Werkzeugwechsler** | |
|---|---|
| $TMAX_ | Anzahl der Werkzeugwechsler (WZW) - Plätze |
| $TEXIST_[...],<br>$TE_[...] | Werkzeug (WZ) vorhanden => gibt WZ-Nummer zurück<br>Werkzeug nicht vorhanden => NO_TOOL_<br>Werkzeug gesperrt => TOOL_DISABLED_ |
| $TDIAM_[...],<br>$TD_[...] | Werkzeug-Durchmesser auf Werkzeug-Platz [1 .. TMAX_] |

| | |
|---|---|
| $TDIAMHEIGHT_[...],<br>$TDH_[...] | Werkzeug, Höhe für Durchmesser |
| $TLENGTH_[...],<br>$TL_[...] | Werkzeug, Auskraglänge |
| $TLENGTHRAD_[...],<br>$TLR_[...] | Werkzeug, Radius für außermittige Messung |
| $TOOLC_NAME_[...],<br>$TCN_[...] | Werkzeug, Name |
| $TTYPE_NAME_[…]<br>$TTYPEN_[…] | Werkzeug, Werkzeugtypname |
| $TLDIFF_[...] | Werkzeug, Abnutzung auf die Länge |
| $TRDIFF_[...] | Werkzeug, Abnutzung auf den Radius |
| $TREDIFF_[...] | Werkzeug, Abnutzung auf den Eckenradius |
| $TNREDIFF_[...] | Werkzeug, max. Aufbauschneide |
| $TSHDIFF_[...] | Werkzeug, Abnutzung am Werkzeugschaft |
| $TNSHDIFF_[...] | Werkzeug, Aufbauschneide am Werkzeugschaft |
| $TSTATE_[...] | Werkzeug, Status |
| $TDIAMACT_[...],<br>$TDA_[...] | Liefert den realen Werkzeugdurchmesser, unter Berücksichtigung des Verschleißes. |
| $TMill_Dist_[...],<br>$TMD_[...] | Werkzeug, aktuelle Fräsdistanz.<br>NO_TOOL falls Werkzeug nicht vorhanden. |
| $TMill_Time_[...],<br>$TMT_[...] | Werkzeug, aktuelle Fräsdistanz.<br>NO_TOOL falls Werkzeug nicht vorhanden. |
| $TLENGTHACT_[...],<br>$TLA_[...] | Liefert die reale Werkzeuglänge, unter Berücksichtigung des Verschleißes. |
| $TLENGTHTIP_[...],<br>$TLT_[...] | Liefert die Werkzeuglänge, bezogen auf die Werkzeugspitze |
| $TANGLE_[...] | Liefert den Werkzeugwinkel |
| $REDGERAD_[...] | Liefert den Eckenradius |

| | |
|---|---|
| $TCCOMMENT_ | Werkzeug, Kommentar |
| $TRCORR_[...] | Liefert den Offsetwert für den Werkzeugradius |
| $TDCORR_[...] | Liefert den Offsetwert für den Werkzeugdurchmesser |
| $TLCORR_[...] | Liefert den Offsetwert für den Werkzeuglänge |
| $TERCORR_[...] | Liefert den Offsetwert für den Werkzeugeckenradius |
| $TCCOOL_[…] | Liefert 1, wenn Werkzeug mit Drehdurchführung |
| $TCUNLOAD_[…] | Liefert 1, wenn Werkzeug automatisch ins externe Magazin ausgewechselt wird |

| **Werkzeuge, spezielle Konstanten** | |
|---|---|
| $TOOL_OK_ | Konstante: 1, Werkzeugstatus OK |
| $TOOL_USED_ | Konstante: 2, Werkzeugstatus abgenutzt (USED) |
| $TOOL_BROKEN_ | Konstante: 3, Werkzeugstatus abgebrochen (BROKEN) |
| $NO_TOOL_ | Konstante: 0, Rückgabe WZ-Datum, falls Platz unbelegt oder Spindel leer |
| $TOOL_UNKNOWN_ | Konstante: -1, Rückgabe WZ-Datum, falls WZ vorhanden, aber Wert unbekannt |
| $TOOL_DISABLED_ | Konstante: -2, Rückgabe WZ-Datum, falls WZW-Platz gesperrt |

| **Geräte** | |
|---|---|
| $COOL_ | 1: Kühlung an, 0: aus |
| $VAC_ | 1: Sauger an, 0: aus |

| **Chuck** | |
|---|---|
| $CHUCKOFFSETS_[...] | Liefert den Chuck-Offset |

| Jobmanagement | |
|---|---|
| $JOBNAME_ | Liefert den aktuell aktiven Jobnamen |
| $JOBASSEMBLY_ | Liefert die Auftragsbezeichnung zum aktuellen Job |
| $JOBASSEMBLY NR_ | Liefert die Auftragsbezeichnung zum aktuellen Job als Zahl, prüft ob der Wert nur Ziffern enthält |
| $JOBCOMPONENT_ | Liefert die Bauteilbezeichnung zum aktuellen Job |
| $JOBCOMPONENT NR_ | Liefert die Bauteilbezeichnung zum aktuellen Job als Zahl, prüft ob der Wert nur Ziffern enthält |
| $JOBCOMMENT_ | Liefert den Kommentar zum aktuellen Job |
| $JOBCOMMENTNR_ | Liefert den Kommentar zum aktuellen Job als Zahl, prüft ob der Wert nur Ziffern enthält |
| $JOBCHUCKS_ | Liefert die Anzahl der im aktuellen Job verwendeten Chucks |
| $JOBCHUCK_[...] | Liefert die konkrete Chuck-Nr. des aktuellen Jobs |
| $JOBPALLET_[...] | Liefert die konkrete Paletten-Nr. Des aktuellen Jobs |
| $JobOName_ | Liefert den Offset-Namen zum aktuellen Job |
| $JobOComment_ | Liefert den Offset-Kommentar zum aktuellen Job |

| Antasten | |
|---|---|
| $ProbeAuto_ | Abfrage, ob ein automatischer Taster zur Verfügung steht |
| $TOUCHXYZ_[...] | Liefert den angetasteten Punkt des NC Befehl „TOUCH“ zurück. |
| $TOUCHIJK_[...] | Liefert die angetasteten Richtung des NC Befehl „TOUCH“ zurück. |
| $ProbeRP1_[1-3] | Gibt das erste Ergebnis als Position XYZ (z.B. Mitte) der letzten Antastung wieder. |

| | |
|---|---|
| $ProbeRP2_[1-3] | Gibt das zweite Ergebnis als Position XYZ (z.B. Mitte) der letzten Antastung wieder.<br>Abhängig von der gewählten Antaststrategie! |
| $ProbeRP3_[1-3] | Gibt das dritte Ergebnis als Position XYZ (z.B. Mitte) der letzten Antastung wieder.<br>Abhängig von der gewählten Antaststrategie! |
| $ProbeRV1_ | Gibt das Ergebnis als Abmaß (z.B. Breite, Durchmesser usw.) wieder. |
| $ProbeRV2_ | Gibt das Ergebnis als Abmaß (z.B. Breite, Durchmesser usw.) wieder.<br>Abhängig von der gewählten Antaststrategie! |
| $ProbeRV3_ | Gibt das Ergebnis als Abmaß (z.B. Breite, Durchmesser usw.) wieder.<br>Abhängig von der gewählten Antaststrategie! |

| **Sonstiges** | |
|---|---|
| $R_ | aktueller Korrekturradius für Radiuskorrektur (G41/G42) |
| $ISTRIGGRAD_ | trigonometrische Funktionen erwarten 0°..360° 1: ja, 0: nein |
| $ISTRIGRADIANT_ | trigonometrische Funktionen erwarten 0.. 2*Pi 1: ja, 0: nein |

## 7.4 Verwendung von numerischen Variablen

Numerische Variablen können im Gegensatz zu Textvariablen überall dort eingesetzt werden, wo ein numerischer Wert erwartet wird.

```
...
T$T1 M3 S9000
TLC=$lgkorr
G01 X1.1 Y2.2 Z$Z2
...
```

Die **Grundrechenoperationen** Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division erlauben die flexible Änderung der Variablen während der Abarbeitung. Auch die **Zuweisung** zueinander ist möglich.

```
VAR $X=2.1; $Y=3.14; $Z=4.7
$Z= $X * ($Y + $Z) - $Y     // $Z = 13,324
...
```

Die **logischen Operatoren** AND und OR können ebenfalls verwendet werden, wobei AND stärker bindet als OR. Alle Werte ungleich 0 gelten als wahr, 0 gilt als falsch. Das Ergebnis eines Vergleichs gilt als reiner Zahlenwert 0 (Ergebnis ist falsch) oder 1 (Ergebnis ist richtig).

```
VAR $X=0; $Y=3
...
$X= $X AND $Y OR 7   // $X = 1 (wahr)
$X= $X AND ($Y OR 7) // $X = 0 (falsch)
...
```

Als **Funktionen** stehen Quadrat (SQR), Wurzel(SQRT), Sinus(SIN), Cosinus(COS), Tangens(TAN), Arcustangens(ATAN) zur Verfügung. Die Argumente der Funktionen werden in Klammen angegeben. Sinus, Cosinus und Tangens liefern ihre Werte im Radialmaß.

```
VAR $X=2; $Y=3
$X= SQRT(SQR($X) + SQR($Y)) // $X = 3.6055513
...
```

Variablen können auch als Laufvariable einer **Schleife** eingesetzt werden, siehe dazu "DO=...ENDDO".

Die in einem Programm definierten Variablen können auch in Unterprogrammen genutzt werden (dazu auch globale Variablen). Die in einem **Unterprogramm** definierten Variablen sind jedoch lokal, d.h. sie sind nur innerhalb des Unterprogramms sichtbar und werden nach dessen Beendigung gelöscht. Eine in einem Unterprogramm neu definierte Variable überdeckt eine im aufrufenden Programm (z.B. Kommandodatei) definierte Variable mit

gleichem Namen. Nach Abschluß des Unterprogramms ist wieder die alte mit dem alten Wert gültig.

**Beispiel:**

```
// Programm Test.bef
VAR $X=2.1; $Y=3.14; $Z=4.7
...
XCALL Test.iso
...
 // Programm Test.iso
        VAR $X=99.1; $TOOL=1    // $X überdeckt $X aus
                                //Test.bef
        ...
        G01 X$X Y$Y Z0          // (99.1, 3.14, 0)
        ...
        M30
...
G01 X$X Y$Y                                  // (2.1, 3.14, 0)
```

In den nachfolgenden Tabellen sind die gültigen Operatoren und Funktionen zusammengestellt:

### 7.4.1 Prioritätsoperatoren

| Prioritätsoperatoren | |
|---|---|
| ( | Klammer auf |
| ) | Klammer zu |

### 7.4.2 Rechenoperatoren

| Rechenoperatoren | |
|---|---|
| + | Addition |
| - | Subtraktion |
| * | Multiplikation |
| / | Division |
| Div | Ganzzahlige Division |
| Mod | Divisionsrest |

### 7.4.3 Vergleichsoperatoren

| Vergleichsoperatoren | |
|---|---|
| = = | Gleich |
| != | Ungleich |
| < | Kleiner |
| > | Größer |
| <= | Kleiner gleich |
| >= | Größer gleich |

### 7.4.4 Boolsche Operatoren

| Boolsche Operatoren | |
|---|---|
| OR | Logisch Oder |
| AND | Logisch Und |

### 7.4.5 Mathematische Funktionen

| Mathematische Funktionen | |
|---|---|
| SQR | Quadrat |
| SQRT | Quadratwurzel |
| SIN | Sinus |
| ASIN | Arcus Sinus |
| COS | Cosinus |
| ACOS | Arcus Cosinus |
| TAN | Tangens |
| ATAN | Arcus Tangens |
| ATAN2 | Arcus Tangens 2 |
| ABS | Absolutbetrag |
| INT | Runden (kaufmännisch) |
| STDDEV | Standardabweichung |
| POW | Potenzieren |
| LOG | Bestimmung des Logarithmus |
| MIN | Bestimmung des Minimums |
| MAX | Bestimmung des Maximums |
| EXIST | Prüfung auf Variablenexistenz |

#### 7.4.5.1 SQR – Quadrat

**Syntax**

**SQR**(*Argument*)

Berechnung des Quadrats vom übergebenen Argument.

#### 7.4.5.2 SQRT – Quadratwurzel

**Syntax**

**SQRT**(*Argument*)

Berechnet die Quadratwurzel vom übergebenen Argument.

#### 7.4.5.3 SIN – Sinus

**Syntax**

**SIN**(*Argument*)

Berechnung des Sinus vom übergebenen Argument.

Je nach Konfiguration der RMS6-Steuerung, ist der Rückgabewert in Grad oder Radiant.

#### 7.4.5.4 ASIN – Arkussinus

**Syntax**

**ASIN**(*Argument*)

Berechnung des Arkussinus vom übergebenen Argument.

Je nach Konfiguration der RMS6 Steuerung, ist der Rückgabewert in Grad oder Radiant.

#### 7.4.5.5 COS – Kosinus

**Syntax**

**COS**(*Argument*)

Berechnung des Kosinus vom übergebenen Argument.

Je nach Konfiguration der RMS6-Steuerung, ist der Rückgabewert in Grad oder Radiant.

#### 7.4.5.6 ACOS – Arkuskosinus

**Syntax**

**ACOS**(*Argument*)

Berechnung des Arkuskosinus vom übergebenen Argument.

Je nach Konfiguration der RMS6-Steuerung, ist der Rückgabewert in Grad oder Radiant.

#### 7.4.5.7 TAN – Tangens

**Syntax**

**TAN**(*Argument*)

Berechnung des Tangens vom übergebenen Argument.

Je nach Konfiguration der RMS6-Steuerung, ist der Rückgabewert in Grad oder Radiant.

#### 7.4.5.8 ATAN – Arkustangens

**Syntax**

**ATAN**(*Argument*)

Berechnung des Arkustangens vom übergebenen Argument.

Je nach Konfiguration der RMS6-Steuerung, ist der Rückgabewert in Grad oder Radiant.

### 7.4.5.9 ATAN2 – Arkustangens2

**Syntax**

**ATAN2**(*Argument1; Argument2*)

Berechnung des Arkustangens mit Berücksichtigung des Quadranten.

Je nach Konfiguration der RMS6-Steuerung, ist der Rückgabewert in Grad oder Radiant.

| | |
|---|---|
| **Argument1** | Gegenkathete |
| **Argument2** | Ankathete |

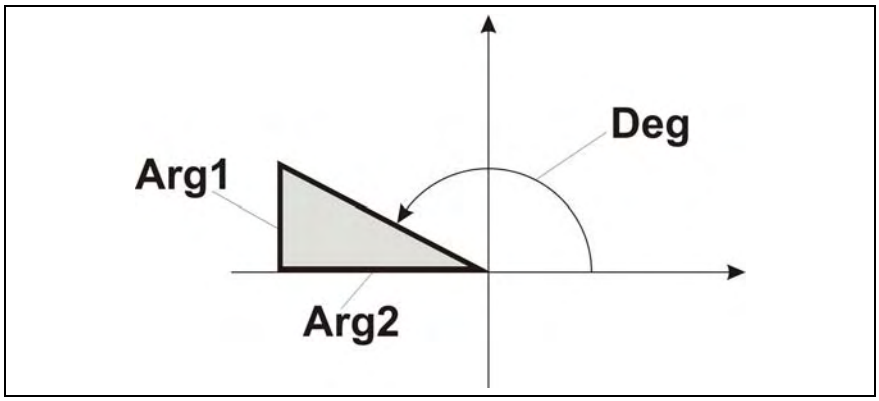



Abb. 11: Illustration des Befehls ATAN2

### 7.4.5.10 ABS – Absolutbetrag

**Syntax**

**ABS**(*Argument*)

Dieser Befehl liefert den absoluten Wert vom übergegebenen Argument.

**Beispiele:**

ABS(-0.5) ⇨ 0.5

ABS(0.5) ⇨ 0.5

### 7.4.5.11 INT – Runden

**Syntax**

**INT**(*Argument*)

Dieser Befehl liefert den kaufmännisch gerundeten Wert des übergegebenen Arguments.

**Beispiele:**

INT(1.50) ⇨ 2

INT(1.49) ⇨ 1

### 7.4.5.12 STDDEV – Standardabweichung

**Syntax**

**STDDEV**(*Wert1; Wert2; Wert3*)

Berechnung der Standardabweichung aus den übergegebenen Werten.

Der Rückgabewert ist ein numerischer Wert.

| | |
|---|---|
| **Wert1** | Anzahl der Werte |
| **Wert2** | Summe der Einzelwerte |
| **Wert3** | Summe der Einzelquadrate |

**Beispiel:**

```
var $n = 0
var $Sum = 0
var $Qsum = 0
var $Average = 0
var $Max = 0
Do=100
        TLC
        $n = $n + 1
        $Sum = $Sum + $TLC_
        $Qsum = $Qsum + pow($Qsum; 2)
        if $n == 0
                $Max = $TLC_
        endif
        if $n > 1
                $Max = MAX($Max; $TLC_)
        endif
EndDo
$Average = $Sum / $n
var $Sigma = STDDEV($n; $Sum; $QSum)
...
```

### 7.4.5.13 POW – Potenzieren

**Syntax**

**POW**(*Argument1; Argument2*)

Dieser Befehl berechnet den Wert einer Potenz.

| | |
|---|---|
| **Argument1** | Basis |
| **Argument2** | Exponent |

**Beispiele:**

POW(2; 3) ⇨ $2^3 = 8$

POW(27; 0.333) ⇨ $27^{\frac{1}{3}} = \sqrt[3]{27} = 3$

### 7.4.5.14 LOG – Bestimmung des Logarithmus

**Syntax**

**LOG**(*Argument*)

Bestimmung des Logarithmus aus dem übergebenen Argument.

### 7.4.5.15 MIN – Bestimmung des Minimums

**Syntax**

**MIN**(*Argument1; Argument2; …*)

Bestimmung des Minimums aus den übergebenen Argumenten. Der Rückgabewert ist der kleinste Wert.

(siehe Beispiel bei Standardabweichung)

### 7.4.5.16 MAX – Bestimmung des Maximums

**Syntax**

**MAX**(*Argument1; Argument2; …*)

Bestimmung des Maximums aus den übergebenen Argumenten. Der Rückgabewert ist der größte Wert.

(siehe Beispiel bei Standardabweichung)

### 7.4.5.17 EXIST – Prüfung auf Variablenexistenz

**Syntax**

**EXIST**(*Variablenname*)

**EXIST**(*$Variablenname*)

Dieser Befehl prüft, ob eine Variable mit dem übergebenen Namen bereits existiert.

Rückgabewerte:

| | |
|---|---|
| 0 | Variable existiert nicht. |
| 1 | Variable existiert bereits. |

## 7.5 Umschaltung von „Grad“ auf „Radiant“

**Syntax**

**SET_TRIG_GRAD**

oder

**STG**

Die Steuerung so eingestellt, dass Winkelangaben in Grad erfolgen.

**Syntax**

**SET_TRIG_RADIANT**

oder

**STR**

Die Steuerung so eingestellt, dass Winkelangaben in Radiant erfolgen.

Die aktuelle Einstellung kann über Systemvariablen abgefragt werden:

```
$ISTRIGGRAD_      // Winkelangaben in Grad?      0: Nein, 1: Ja
$ISTRIGRADIANT_   // Winkelangaben in Radiant?   0: Nein, 1: Ja
```



**In der Grundeinstellung erwartet die Maschinensteuerung Winkelangaben in Grad. Für eine Änderung der Grundeinstellung kontaktieren Sie bitte den Service.**

## 7.6 Verwendung von Textvariablen

Die Anwendung dieses Typs einer Variablen erfolgt im Wesentlichen analog zu den numerischen Variablen, wobei auf Textvariablen keine Rechenoperationen ausgeführt werden können. Auch das Erzeugen und anschließende Abarbeiten kompletter NC-Befehle per Textvariable ist nicht möglich. Textvariablen sind gedacht für die Definition und Ausgabe eigener Fehlermeldungen sowie die zentrale Definition von Dateinamen für XCALLs. Weiter können sogar Dateinamen mit laufender Nummer innerhalb von Schleifen erzeugt werden.

Abgesehen von der Zuweisung einer Zeichenfolge ("...") oder einer anderen Textvariablen ist es zusätzlich möglich, Texte miteinander zu verknüpfen (per '**+**'). Außerdem können numerische Variablen in Text umgewandelt werden. Bei der Ausgabe von Textvariablen auf den Bildschirm wird der Variablenname nicht mit angezeigt

**Beispiel:**

```
VAR $TextPi="Pi"; $ZahlPi=3.14
VAR $Satz

$Satz="Die Zahl "+$TextPi+" hat den Wert " + $ZahlPi
Print $Satz        // ergibt:"Die Zahl Pi hat den Wert 3.14"
```

Verwendet man lange Dateinamen und Pfade, kann die Verwendung von Textvariablen die Übersicht verbessern.

**Beispiel:**

```
...
VAR$Datei="E:\Fraes\Kunde\Serie\Form\Schrupp\haupt.bef"
...
XCALL $Datei
...
```

### 7.6.1 Textoperatoren

| **Textoperatoren** | |
|---|---|
| TXTLEN | Bestimmung der Variablentextlänge |
| TXTAT | Einzelzeichen extrahieren |
| TXCOMP | Textvergleich |

#### 7.6.1.1 TXTLEN – Bestimmung der Variablentextlänge

**Syntax**

**TXTLEN**(*Text*)

Dieser Befehl ermittelt die Anzahl der Zeichen, aus der der übergebene Text besteht.

#### 7.6.1.2 TXTAT – Einzelzeichen extrahieren

**Syntax**

**TXTAT**(*Text; Pos*)

Extrahiert aus dem übergebenen Text das Zeichen, welches mit der übergebenen Position korrespondiert.

#### 7.6.1.3 TXTCOMP – Textvergleich

**Syntax**

**TXTCOMP**(*Text1; Text2*)

Vergleicht die übergebenen Texte auf Gleichheit.

| | | |
|---|---|---|
| Rückgabewerte: | 0 | Texte unterschiedlich |
| | 1 | Texte gleich |

## 7.7 VAR $[ ] - Variablenfelder

**Syntax der Variablendefinition**

**VAR $***Name***[***Feldgröße***]** [=*Wert*]

**GLOBVAR $***Name***[***Feldgröße***]** [=*Wert*]

**Syntax der Variablenanwendung**

*$Name[Index]*

Eine Variable wird durch die Erweiterung [ ] als Feld angelegt. Innerhalb der eckigen Klammern ist die gewünschte Feldgröße anzugeben. Zur Nutzung stehen danach die Variablen Variable[1], Variable[2], ..., Variable[Index], ..., Variable[*Größe des Feldes*] zur Verfügung. Wird bei der Deklaration des Feldes ein Initialisierungswert angegeben, so werden alle Variablen des Feldes mit diesem initialisiert. Danach können den Variablen nur noch einzeln Werte zugewiesen werden.

Bei Nutzung einer Feldvariable ist immer der Index mit anzugeben. Dieser kann auch in Form einer numerischen Variablen angegeben sein. Felder können sowohl aus numerische Variablen als auch aus Textvariablen gebildet werden.

**Beispiel:**

```
...
VAR $Values[4]=3    // legt das Feld $Values an und
                    // initialisiert alle Werte mit 3

$Values[1]=1        // weist der Variable $Values[1]
                    // den Wert 1 zu

VAR $Index = 2      // legt einfache Variable an
VAR $Temp = $Values[$Index]     // kopiert $Values[2]
                                // in $Temp
```

## 7.8 PRINT - Ausgeben von Informationen auf den Bildschirm

**Syntax des Ausgabebefehls**

**PRINT** [-*line*] **$***Variable*

**PRINT** "Dies ist ein Ausgabetext"

Zur Überprüfung kann der Wert einer Variablen oder auch ein Text durch ein Informationsfenster (InfoBox) angezeigt werden (siehe hierzu auch den "FILE"-Befehl). Die Abarbeitung des Programms wird angehalten, bis der Anwender die OK-Taste drückt.

Der Typ der auszugebenden Variable bestimmt auch die Ausgabeform. Handelt es sich um eine numerische Variable, wird eine Zahl ausgegeben, bei Textvariablen ein Text. Um einen Text auf den Bildschirm auszugeben, muß nicht unbedingt vorher eine Textvariable definiert werden. Dies kann auch direkt geschehen. Dabei muß der auszugebende Text von den Zeichen " " eingeschlossen sein.

| | |
|---|---|
| -line | Die Ausgabe aller angegebenen Variablen erfolgt in einer Zeile. Standardmäßig wird nach jeder Variablen in eine neue Zeile gesprungen. |

**Beispiel:**

```
...
PRINT "Ausgabetext"          // direkte Ausgabe
                             // oder
VAR $Text="Ausgabetext"
PRINT $Text                  // mit Umweg über Textvariable
...
```

In Kombination mit einer "bedingten Anweisung" können zum Beispiel Debug-Ausgaben aktiviert oder deaktiviert werden.

**Beispiel:**

```
...
VAR $DEBUG=1                    // Debug-Ausgaben aktivieren
VAR $X=2.1
VAR $Y=3.14
VAR $Z=4.7
...
$Z=$X*($Y + $Z)-$Y              // $Z = 13,324
...
IF $DEBUG
    PRINT $Z                    // erzeugt eine Info-Box mit dem
                                // augenblicklichen Wert von $Z
FI
...
```

Auch die Ausgabe mehrerer Variablen in einer Info-Box ist möglich:

**Beispiel:**

```
...
VAR $X=1; $Y=2
PRINT $X; $Y                    // beide Variablen werden
                                // zusammen ausgegeben
...
```

Durch die Verwendung der Option –line werden die Variablen in einer Zeile ausgegeben:

**Beispiel:**

```
// Ausgabe in einer Zeile
VAR $Text = "Textvariable"; $i=107
Print -LINE $Text; ", dies ist ein Text, "; $i;

// Ergebnis:
"Textvariable, dies ist ein Text, $i=107"
```

## 7.9 ERR – Ausgabe einer Fehlermeldung

**Syntax**

**ERR** [-*stop*] $Variable

**ERR** "*Dies ist eine Fehlermeldung*"

Mit diesem NC-Befehl besteht die Möglichkeit, eine selbstdefinierte Fehlermeldung innerhalb eines NC-Programms zu erzeugen.

Es können beliebige Texte, Variablen oder Kombinationen daraus, als Fehlermeldung ausgegeben werden. Der Typ der auszugebenen Variablen bestimmt auch die Ausgabeform.

Handelt es sich um eine numerische Variable, wird eine Zahl ausgegeben, bei Textvariablen ein Text.

Um einen Text in die Fehlermeldung auszugeben, muss nicht unbedingt vorher eine Textvariable definiert werden. Dies kann auch direkt geschehen. Dazu muss der auszugebende Text von den Zeichen " " eingeschlossen sein.

| | |
|---|---|
| **-stop** | Nach der Anzeige der Fehlermeldung wird die Abarbeitung unterbrochen. Wird die Option nicht angegeben, so wird lediglich die Fehlermeldung angezeigt, die jedoch nicht die Abarbeitung unterbricht. |

**Beispiel:**

```
...
ERR "Fehlermeldung"          //direkte Ausgabe
//oder
var $Text="Fehlermeldung"
ERR $Text                    //mit Umweg über Textvariable
```

Kombination der Ausgabe von mehreren Variablen und direkte Ausgabe von Text ist möglich.

**Beispiel:**

```
...
ERR "MovZero X=";$MovZX_;";Y=";$MovZY_;";Z=";$MovZZ_
...
```

In Kombination mit einer “bedingten Anweisung” können so selbstdefinierte Fehlermeldungen erzeugt werden.

**Beispiel:**

```
...
IF $MovZZ_ > 10
   ERR -STOP  “Verschiebung in Z zu groß!”
ENDIF
        ...
```

## 7.10 PROTOCOL - NC-Befehl

**Syntax**

**PROTOCOL** *–Start* [*-Init -Head*]

**PROTOCOL** *-D= -RE= -S= -F= -Strat=*

Mit diesem NC-Befehl besteht die Möglichkeit, ein selbstdefiniertes Protokoll aus der Kommandodatei zu erzeugen. Das zu erzeugende Protokoll hat den selben Pfad und den selben Namen, wie die Hauptkommandodatei, jedoch mit der Endung "*.dat*". Endung ist in der *Rms6.cfg* änderbar.

*Rms6.cfg*, Abschnitt **c_DispNCLine**

| | |
|---|---|
| *@sProtocolExtension=dat# '* | Protokolldateiendung für PROTOCOL NC-Befehl |

| | |
|---|---|
| **-start** | Start der Zeitmessung für aktuelle Datei. |
| **-init** | Optionale Initialisierung der Protokolldatei mit Protokollkopf (Name, Datum, Zeit und Spaltenüberschrift). |
| **-head** | Optionale Ausgabe des Protokollkopfes (Name, Datum, Zeit und Spaltenüberschrift), jedoch ohne Initialisierung der Datei. |
| **-D=** | Durchmesser des verwendeten Werkzeuges. |
| **-RE=** | Eckenradius des verwendeten Werkzeuges. |
| **-S=** | Spindeldrehzahl |
| **-F=** | Vorschub |
| **-Strat=** | Kommentar zur verwendeten Strategie. |

Dazu kann mit der Option "*-Start*" die Protokollfunktion gestartet werden, optional kann die Datei mit der Option "*-Init*" initialisiert werden, d.h. eine eventuell vorhandene Protokolldatei wird überschrieben.

Sollen die folgenden Einträge angehängt werden, kann mit der Option „*-Head*" lediglich der Protokollkopf erzeugt werden, eine Initialisierung der Datei erfolgt nicht.

Mit den Optionen "*–D*, *-RE*, *-S*, *-F* und *–Strat*" wird ein Eintrag in dem Protokoll erzeugt, mit der abgearbeiteten Datei, den übergebenen Parametern und der Dauer der Abarbeitung, gemessen vom Befehl „PROTOKOL –Start" an.

**Beispiel:**

```
...
PROTOCOL -Start -Init
G0 x0y0z55
G0 x110y500z55
...
PROTOCOL -d=10 -re=5 -s=42000 -F=5000 -Strat="Text"
M30
```

**Das nach obigem Beispiel erzeugte Protokoll:**

```
Protocol:        e:\protocol\test.dat
Date             11.10.2004
Time             08:00:09

Program             Strategie    Tool D    Tool RE    Speed    Feed       Time
                                   [mm]      [mm]      [rpm]   [mm/min]  [h:m:s]
e:\protocol\test.iso   Text         10         5        42000     5000     00:00:01
```

## 7.11 FILE - Ausgeben von Informationen in eine Datei

**Syntax des Ausgabebefehls**

**FILE**=*Dateiname [-line] $Variable*

**FILE**=*Dateiname* "Dies ist ein Ausgabetext"

Der File-Befehl dient zur Ausgabe von Informationen in eine Datei und verhält sich analog dem "PRINT"- Befehl. Die Ausgabe erfolgt ohne weitere Wartezeiten direkt in eine Datei. Zusammen mit den Systemvariablen bietet dieser Befehl die Möglichkeit einer umfangreichen, selbstgestalteten Ausgabe und Protokollierung von Betriebsdaten.

| | |
|---|---|
| **-line** | Die Ausgabe mehrerer Variablen erfolgt in der Datei in einer Zeile. Die Ausgabe erfolgt analog dem Befehl *Print.* |

**Beispiel:**

```
FILE=D:\Log.dat "Ausgabetext"     // direkte Dateiangabe

VAR $Datei="D:\Log.dat"           // oder über Variable
FILE=$Datei "Ausgabetext"

VAR $Text = "D=" + $D_
FILE=$Datei $Text
```



**Existiert der angegebene Pfad nicht, so wird dieser automatisch erzeugt (ab RMS6-Version 3.30-309, 3.40-288 und 3.41-142).**

## 7.12 PO – Ausgabeformat festlegen [3.40 (318)]

**Syntax**

**PO** *-D=… -I=… -BC=…* [*-COMMA* bzw. *-POINT*]
[*-US* bzw. *-S*]

Mit diesem Befehl kann die Formatierung von Zahlen für die folgenden NC-Befehle konfiguriert werden.

a) **FILE** Ausgaben

b) **PRINT** Ausgaben

Die Formatierung gilt ab dem NC-Befehl „PO“ bis zum nächsten NC-Befehl „PO“ bzw. bis zum Ende der Abarbeitung.

**Optionen:**

| | |
|---|---|
| **-D=** | Anzahl der Nachkommastellen (Vorgabe: D=4, sofern vorhanden, da Nullen im Standardfall unterdrückt werden)) |
| **-I=** | Gesamtbreite der Zahl (inkl. Vor- und Nachkommastellen sowie dem Dezimalpunkt, Vorgabe: I=6) |
| **-BC=** | Anzahl der Vorkommastellen (Vorgabe: BC=0) |
| **-COMMA** | Ausgabe mit Kommas als Trennung |
| **-POINT** | Ausgabe mit Punkte als Trennung (Standard) |
| **-US** | Ausgabe des Vorzeichens der Zahl nur wenn die Zahl negativ ist (Vorgabe) |
| **-S** | Ausgabe des Vorzeichens erzwingen („+“ und „–“). |

### 7.12.1 Beispiel „PO“

Allgemeine Verwendung des PO Befehls in der Kommandodatei:

```
…
var $Num=12.1438
print $Num                  // Ausgabe der Variablen $Num. Es
                            // wird der Wert „12.1438“ angezeigt

PO –S –D:2 –COMMA  // Umschalten des Ausgabeformates

print $Num                  // Ausgabe der Variablen $Num. Es
                            // wird der Wert „+12,14“ angezeigt
…
```

### 7.12.2 Beispiel „PO“ mit Textzuweisung und Dateiausgabe

Verwendung des PO Befehls in der Kommandodatei mit Textzuweisung und Dateiausgabe:

```
…
PO -BC=6 –D=4 –COMMA // Umschalten des Ausgabeformates
                     // 6 Vor-, 4 Nachkommazeichen
$E=-2000
$A= 0.005            // Initialisierung Variablen
$B= -0.0003

$Text = "Ausgabe1: " + $E  + $A  + $B
FILE=$File $Text                    // Textzuweisung

FILE=$File -line $E;$A;$B           // Ausgaben in einer Zeile
FILE=$File $E;$A;$B                 // Ausgaben untereinander
…
```

Die Dateiausgabe sind dann wie folgt aus:

```
AUSGABE1:  -2000,0000     0,0050    -0,0003
E =  -2000,0000 A =      0,0050 B =     -0,0003
E =  -2000,0000
A =         0,0050
B =        -0,0003
```

## 7.13 INITFILE - Datei zurücksetzen (löschen)

**Syntax des Ausgabebefehls**

**INITFILE**=*Dateiname*

Mit diesem Befehl wird der Inhalt der angegebenen Datei gelöscht. Damit kann man zum Beispiel bei Beginn der Abarbeitung die eigene Protokolldatei zurücksetzen.

**Beispiel:**

```
VAR $Datei="D:\Log.dat"
INITFILE=$Datei
...
```

## 7.14 SYNCHRONIZE – Synchronisiert die Programmberechnung mit der Abarbeitung

**Syntax des Ausgabebefehls**

**SYNCHRONIZE**

Der Befehl synchronisiert die Programmberechnung mit der realen Abarbeitung, das heißt die Vorberechnung der Steuerung (Lookahead) wird solange angehalten bis die Abarbeitung real an der Stelle steht, an der auch der Befehl SYNCHRONIZE im Programm steht. Ist dieser Zustand erreicht, wird die Abarbeitung automatisch fortgesetzt.

**Beispiel:**

```
G01X10Y10
SYNCHRONIZE
FILE=D:\Log.dat "Ausgabetext"          // direkte Dateiangabe
PRINT "Bin da und habe die Datei Ausgabetext gespeichert"
```

In diesem Beispiel wird mit der weiteren Programmabarbeitung gewartet bis die Maschine die angegebene Position erreicht hat. Erst dann erfolgt die Speicherung der Datei sowie die Ausgabe der Meldung. Wird das Beispiel ohne den Befehl SYNCHRONIZE ausgeführt, kann die Maschine schon die Datei speichern und den Text ausgeben, obwohl sie noch nicht die Position erreicht hat. Der Grund dafür ist, dass der Steuerungsrechner die Daten schneller verarbeitet (Lookahead) als die Maschine real abarbeiten kann.

## 7.15 DOS – Unterstützung von DOS-Befehlen

**Syntax des Ausgabebefehls**

**DOS** *Befehl*

Mit obigem Befehl können DOS-Kommandos ausgeführt werden.

**Beispiel:**

DOS copy E:\dostest\test.hnc E:\dostestok

Die Datei TEST.hnc wird vom dem Verzeichnis: E:\dostest in das Verzeichnis: E:\dostestok kopiert.

# 8 Kommentar

**Syntax des einzeiligen Kommentars**

***//*** *Text*

**Syntax des Kommentarblocks**

***/**** *Text* ****/***

Kommentare sind Textabschnitte in Kommandodateien bzw. NC-Programmen, die bei der Ausführung ignoriert werden. Sie erlauben eine übersichtliche und nachvollziehbare Gestaltung der Programme. Es gibt zwei Arten von Kommentaren: einzeilige Kommentare und Kommentarblöcke.

Der einzeilige **Kommentar** wird durch die Zeichenfolge "//" eingeleitet. Der hinter dem Zeichen stehende *Text* wird bis zum Zeilenende als Kommentar interpretiert.

**Kommentarblöcke** werden durch Klammern "/*" und "*/" gekennzeichnet. Der eingeschlossene Text kann mehrere Zeilen umfassen. Er wird bei der Programmabarbeitung nicht ausgeführt.

**Beispiele:**

```
/* ----------------------------------
   Musterkommandodatei
   ----------------------------------
   Drei Arbeitsgänge: Ausräumen, Schruppen und Schlichten
*/

// -- Ausräumen ----------------------
RMAX=10                  // max. Ruck einstellen
T12                      // Langlochfräser  D=8 r=0
...
```

Wird zuerst ein Blockkommentar gesetzt, sucht das Programm bis zum ersten Blockkommentar-Ende-Zeichen ("*/"). Alle Zeichen in diesem Kommentar werden ignoriert.

Treten innerhalb einer Zeile erst ein Zeilenkommentar- und dann ein Blockkommentar-Anfang-Zeichen auf, so wird letzteres überlesen. Folgende Anordnungen von Kommentarzeichen innerhalb einer Kommandodatei führen daher zu einer Fehlermeldung:

```
//........../*
.
.
*/
```

Das Zeilenkommentar-Zeichen in der ersten Zeile bewirkt, daß das Blockkommentar-Anfang-Zeichen (/*) überlesen wird. Das Programm erkennt lediglich das Blockkommentar-Ende-Zeichen.

```
/*...
.
//...*/
.
*/
```

Das Zeilenkommentarzeichen wird ignoriert, weil das Programm zuerst das Blockkommentar-Ende-Zeichen sucht. Das zweite Blockkommentar-Zeichen führt zu einer Fehlermeldung.

```
/*....
.
/*...
.
*/...
.
*/
```

In diesem Fall wird das zweite Blockkommentar-Anfang-Zeichen überlesen, so daß auch hier das zweite Blockkommentar-Ende-Zeichen zu einer Fehlermeldung führt.

# 9 Koordinaten

## 9.1 MACOOR - Maschinenkoordinaten setzen

**Syntax**

**MACOOR** [-*ALL*]

Der Befehl MACOOR weist dem aktuellen Koordinatensystem den Nullpunkt des Maschinenkoordinatensystems zu.

Die Option "-*ALL*" erlaubt es, gleichzeitig Drehungen oder Vertauschungen der Koordinatenachsen sowie Skalierungen der NC-Daten (siehe"Koordinatensystem") auf die Standardwerte zurückzusetzen. Die Schwenkachskorrektur und Rundachskorrektur wird mit diesem Befehl deaktiviert.

## 9.2 MOVZERO= - Ursprung des aktuellen Koordinatensystems verschieben

**Syntax**

**MOVZERO**=[*X*=*x-Koordinate*;][*Y*=*y-Koordinate*;]
[*Z*=*z-Koordinate*;][A=*a-Koordinate*;]
[B=*b-Koordinate*;][C=*c-Koordinate*;]

Dieser Befehl verschiebt den Ursprung des aktuellen Koordinatensystems um *x-Koordinate*; *y-Koordinate*; *z-Koordinate; a-Koordinate; b-Koordinate; c-Koordinate* in den Achsen des aktuellen Koordinatensystems. Soll eine Achse nicht verschoben werden, so kann der zugehörige Parameter ausgelassen werden. Der Befehl entspricht dem Befehl "MOVCOOR=" mit umkehrten Vorzeichen der Parameter.
Die Verschiebung erfolgt immer relativ zum aktuellen Nullpunkt.

**Beispiel:**

```
MACOOR
MOVZERO=X=10.1;Y=20.5;Z=17.3;
```

Die beiden Befehle verschieben den Ursprung des aktuellen Koordinatensystems in den Punkt (10,1; 20,5; 17,3) des Maschinenkoordinatensystems. Dabei setzt der erste Befehl ein eventuell verschobenes Koordinatensystem zunächst in den festen Nullpunkt der Maschine (Maschinenkoordinatensystem) zurück. Der Befehl MOVZERO verschiebt es von dort aus um die angegebenen Werte in den einzelnen Achsen.

## 9.3 MOVCOOR= - aktuelles Koordinatensystem verschieben

**Syntax**

**MOVCOOR**=[*X=x-Verschiebung*;][*Y=y-Verschiebung*;]
[*Z=z-Verschiebung*;][*A=a-Verschiebung*;]
[*B=b-Verschiebung*;][*C=c-Verschiebung*;]

Dieser Befehl verschiebt das aktuelle Koordinatensystem. *x, y, z, a, b* und *c* geben die Verschiebung in der jeweiligen Achse an. Soll eine Achse nicht verschoben werden, so kann der zugehörige Parameter ausgelassen werden.

**Beispiel:**

```
MOVCOOR=X=-10.1;Y=-20.5;
```

ändert die Koordinaten im aktuellen Punkt um x = -10.1 mm und um y = -20.5 mm. Der Wert der *z*-Koordinate wird nicht verändert.

## 9.4 COORSYS= - absolute Drehung des Koordinatensystems

**Syntax**

**COORSYS**=**DX**=*Wert*;**DZ**=*Wert*;**NZ**=*Wert*;

Dieser Befehl ermöglicht die absolute Drehung des Koordinatensystems. Der Koordinatenursprung bleibt erhalten. Es müssen grundsätzlich alle drei Werte angegeben sein. Die Drehung erfolgt immer auf Basis des Maschinenkoordinatensystems. Wurde zuvor mit TURNZ=5- (siehe nachfolgende Erklärung) gedreht und anschließend mit der COORSYS=DX=10; DZ=0; NZ=0 Befehl verwandt, ist das Koordinatensystem um 10° gedreht.

| | |
|---|---|
| **DX=** | Winkel zwischen der Maschinen-x-Achse sowie der gedrehten x-Achse bei Draufsicht von oben. Wertebereich: [-180.0°,180.0°] Der Winkel ist positiv, wenn eine Drehung in mathematisch positiver Richtung, d. h. entgegen dem Uhrzeigersinn bzw. in Richtung der positiven y-Achse, erfolgt. |
| **DZ=** | Winkel zwischen der Maschinen-x-Achse sowie der geneigten z-Achse projiziert in die Maschinen-xy-Ebene (ebenfalls Draufsicht). Ist die z-Achse nicht geneigt (NZ), so ist dieser Wert ohne Bedeutung. Wertebereich: [-180.0°,180.0°] Wenn die z-Achse in Richtung der positiven y- |

| | |
|---|---|
| | Achse geneigt wird, ist auch der Winkel DZ positiv. |
| **NZ=** | Winkel, um den die z-Achse in Richtung DZ (bezogen auf die Maschinen-x-Achse) geneigt ist. Wertebereich: [0.0°,180.0°] |

**Beispiel:**

```
MACOOR -ALL
MOVZERO=X=149.764;Y=261.002;
COORSYS=DX=30;DZ=0;NZ=0;
…
```

In diesem Beispiel erfolgt eine Drehung des aktuellen Koordinatensystems um 30° in der x-y-Ebene (von oben auf den Maschinentisch gesehen entgegen dem Uhrzeigersinn). Der Ursprung des Koordinatensystems bleibt erhalten.

**Beispiel:**

```
MACOOR -ALL
MOVZERO=X=149.764;Y=261.002;
COORSYS=DX=0;DZ=-90;NZ=47.5;
...
```

Mit diesem COORSYS-Befehl wird die x-z-Ebene so gedreht, daß der Winkel zwischen dem Maschinentisch (xy-Ebene) und der gedrehten Ebene 47.5° beträgt. Die Ebene wird in die Richtung des Werkzeugwechslers geneigt. Die alte und die neue x-Achse sind nach der Drehung identisch.

Bei inkrementellen Drehungen kann der Befehl "INCOORSYS" verwendet werden.

## 9.5 INCOORSYS= - inkrementelle Drehung des Koordinatensystems

**Syntax**

**INCOORSYS**=**DX**=*Wert*;**DZ**=*Wert*;**NZ**=*Wert*;

Dieser Befehl ermöglicht die inkrementelle Drehung des Koordinatensystems. Der Koordinatenursprung bleibt erhalten. Es müssen grundsätzlich alle drei Werte angegeben sein.

| | |
|---|---|
| DX= | Winkel zwischen der Maschinen-x-Achse sowie der gedrehten x-Achse bei Draufsicht von oben. Wertebereich: ]-180.0°,180.0°] Der Winkel ist positiv, wenn eine Drehung in mathematisch positiver Richtung, d. h. entgegen dem Uhrzeigersinn bzw. in Richtung der positiven y-Achse, erfolgt. |
| DZ= | Winkel zwischen der Maschinen-x-Achse sowie der geneigten z-Achse projiziert in die Maschinen-xy-Ebene (ebenfalls Draufsicht). Ist die z-Achse nicht geneigt (NZ), so ist dieser Wert ohne Bedeutung. Wertebereich: ]-180.0°,180.0°] Wenn die z-Achse in Richtung der positiven y-Achse geneigt wird, ist auch der Winkel DZ positiv. |
| NZ= | Winkel, um den die z-Achse in Richtung DZ (bezogen auf die Maschinen-x-Achse) geneigt ist. Wertebereich: [0.0°,180.0°] |

**Beispiel:**

```
MACOOR -ALL
MOVZERO=X=149.764;Y=261.002;
INCOORSYS=DX=30;DZ=0;NZ=0;
INCOORSYS=DX=30;DZ=0;NZ=0;
...
```

In diesem Beispiel erfolgt eine Drehung des aktuellen Koordinatensystems um 30° in der x-y-Ebene (von oben auf den Maschinentisch gesehen entgegen dem Uhrzeigersinn) gefolgt von einer weiteren Drehung um 30°, ergibt insgesamt eine Drehung von 60°. Der Ursprung des Koordinatensystems bleibt erhalten.

## 9.6 TURN...= - Drehen des Koordinatensystems um eine Achse

**Syntax**

**TURNX**=*Wert*;**TURNY**=*Wert*;**TURNZ**=*Wert*

Mit diesem Befehl ist die inkrementelle Drehung des Koordinatensystems um eine oder mehrere aktuelle Achsen durch die direkte Eingabe des Drehwinkels *Wert* möglich. Damit kann in einem bereits gedrehten Koordinatensystem, eine weitere Drehung (um eine gedrehte Achse) übersichtlich durchgeführt werden.

Die positive Drehrichtung ist in diesem Fall mit der mathematisch positiven Richtung identisch. Eine Drehung um die x-Achse mit einem positiven Winkel erfolgt, in Richtung der positiven Achsrichtung gesehen, entgegen dem Uhrzeigersinn. Für die anderen Achsen gilt entsprechendes.

Die Drehung um die jeweilige(n) Achse(n) bezieht sich immer auf den im Fräsprogramm stehenden Koordinatenursprung. Ein Achstausch zum Beispiel hat auf die Drehung keinen Einfluß, da er bei der Berechnung erst später berücksichtigt wird. Bedingung für die Anwendung des TURN-Befehls ist, daß es sich bei dem Koordinatensystem, aus dem die NC-Daten generiert wurden, um ein rechtsdrehendes Achsensystem handelt.

## 9.7 SCALING= -Achsweise Skalierung/Spiegelung der NC-Daten

**Syntax**

**SCALING**=**X**=*Wert*;**Y**=*Wert*;**Z**=*Wert*;**A**=*Wert*;

**B**=*Wert;***C**=*Wert;*

Dieser Befehl ermöglicht die Skalierung/Spiegelung eines Werkstücks, getrennt nach den einzelnen Hauptachsen. Der Werkstücknullpunkt bleibt dabei unverändert.

**X**=, **Y**=, **Z**= **A**=, **B**=, **C**= Wertebereich: [-10.0,-0.1] und [0.1,10.0]. Durch das Minuszeichen kann die Achse invertiert werden.

Bei Nutzung von Kreisverfahrbefehlen, müssen die Skalierungsfaktoren für die beiden Achsen der aktiven Bearbeitungsebene identisch sein!

### 9.7.1 Spiegeln der X-Achse eines Werkstücks bei gleichbleibender Schwenkrichtung

Die nachfolgenden Betrachtungen basieren auf einem Rundtischsystem (DS) mit A- und C-Achse.

Das Spiegeln der X-Achse bzw. der X-Richtung eines Werkstücks wird häufig auch als eine Spiegelung „an der Y-Achse“ bezeichnet.

Der Schwenktisch soll hier in die gleiche Richtung schwenken, wie im ungespiegelten Fall.

**Voraussetzungen:**

- Der Werkstück-Nullpunkt in X und Y muss in Rohblockmitte liegen, oder der Rohblock ist passend am Nullpunkt gespiegelt aufzuspannen.
- Die angegebene Werkstücklage muss für **A=0** und **C=0** gelten.

**Ausführung:**

- Über den Befehl „SCALING“ sind die Werkstückkoordinaten für X-Achse und C-Achse zu spiegeln.

**Beispiel:**

```
Macoor -all
Loadzero="NP1"

T16
M3 S24000
TDM=0.2 -r=4.8 -AUTO
TLC -AUTO
CheckTool -D=9.98 -td=0.05
TOL=0.3  SM=0.1  RMAX=8 RADMAX=3000

Scaling=X=-1;C=-1

  XCALL ll_t10_v3_V2.tap -ac     // Kreis

Scaling=X=1;C=1

M5
...
```

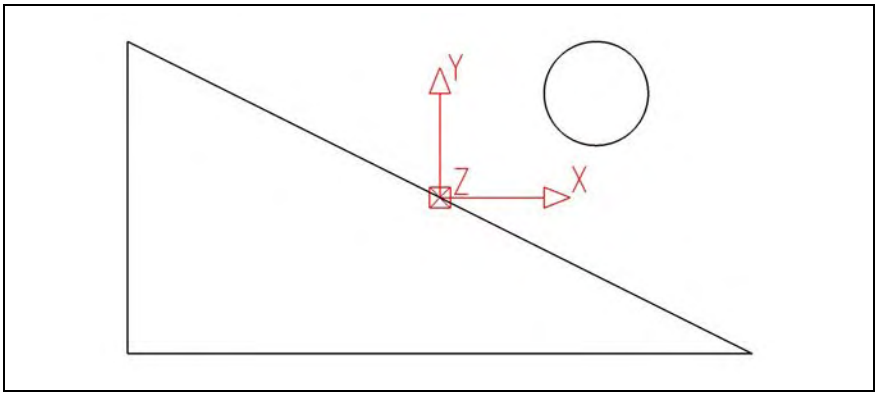



Abb. 12: Ausgangslage

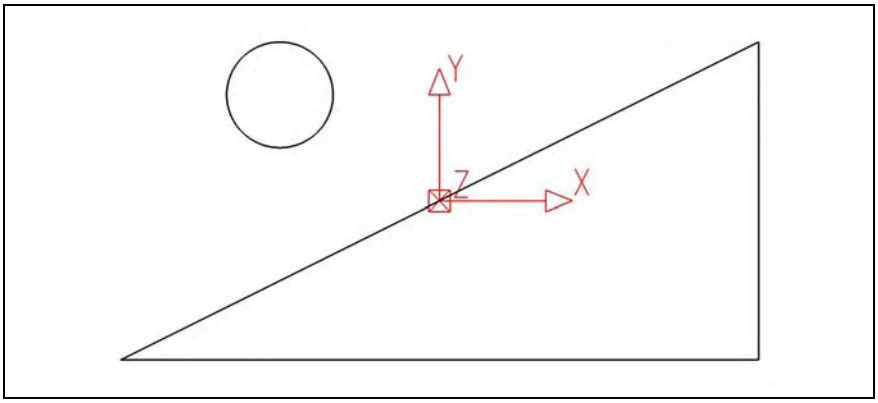



Abb. 13: Gespiegelte X-Achse

### 9.7.2 Spiegeln der Y-Achse eines Werkstücks mit Wechsel der Schwenkrichtung

Das Spiegeln der Y-Achse bzw. der Y-Richtung eines Werkstücks wird häufig auch als eine Spiegelung „an der X-Achse“ bezeichnet.

Der Schwenktisch muss dazu in die entgegengesetzte Richtung schwenken, wie im ungespiegelten Fall.

**Voraussetzungen:**

- Der Werkstück-Nullpunkt in X und Y muss in Rohblockmitte liegen, oder der Rohblock ist passend am Nullpunkt gespiegelt aufzuspannen.
- Die angegebene Werkstücklage muss für **A=0** und **C=0** gelten.

**Ausführung:**

- Über den Befehl „SCALING“ sind die Werkstückkoordinaten für Y-Achse, A-Achse und C-Achse zu spiegeln.

**Beispiel:**

```
Macoor -all
Loadzero="NP1"
...

Scaling=Y=-1;A=-1;C=-1

  XCALL ll_t10_v3_V2.tap -ac     // Kreis

Scaling=Y=1;A=1;C=1

M5
...
```

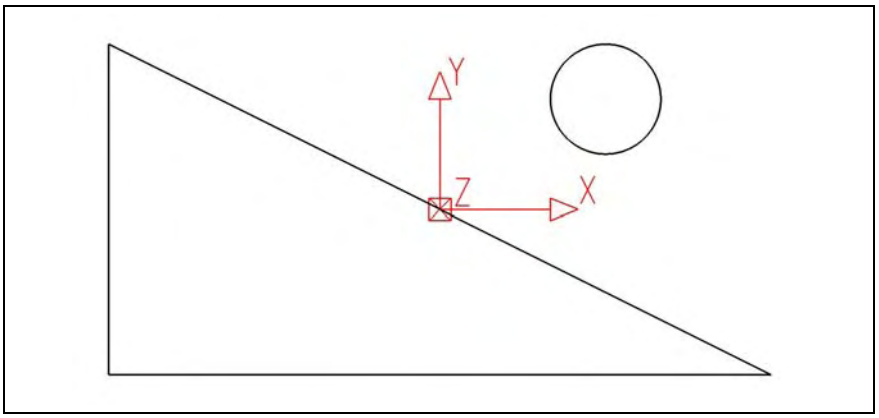



Abb. 14: Ausgangslage

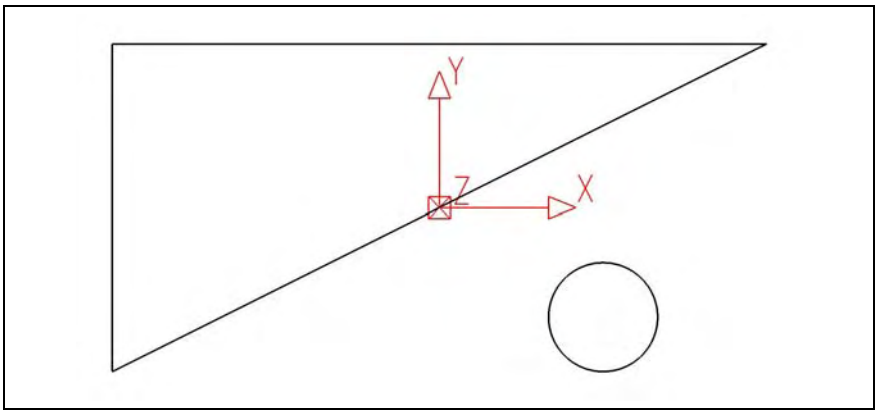



Abb. 15: Gespiegelte Y-Achse

### 9.7.3 Spiegeln der X-Achse eines Werkstücks mit Wechsel der Schwenkrichtung

Der Schwenktisch soll gegenüber dem Abschnitt „*Spiegeln der X-Achse eines Werkstücks bei gleichbleibender Schwenkrichtung*“ in die entgegengesetzte Richtung schwenken.

**Voraussetzungen:**

- Der Werkstück-Nullpunkt in X und Y muss in Rohblockmitte liegen, oder der Rohblock ist passend am Nullpunkt gespiegelt aufzuspannen.
- Die angegebene Werkstücklage muss für **A=0** und **C=0** gelten.

**Ausführung:**

- Über den Befehl „SCALING“ sind die Werkstückkoordinaten für Y-Achse, A-Achse und C-Achse zu spiegeln.
- Der Rohling ist um weitere 180° gedreht aufzuspannen, soweit er nicht spiegelsymmetrisch gefertigt ist.

**Bemerkungen:**

- Der Fall setzt auf Abschnitt „*Spiegeln der X-Achse eines Werkstücks bei gleichbleibender Schwenkrichtung*“ auf.
- Durch eine zusätzliche Drehung des Werkstücks um 180°, wird ein Wechsel der Schwenkrichtung ermöglicht.
- Die Drehung wird durch eine zusätzliche, gleichzeitige Spiegelung von X- und Y-Achse ermöglicht.
- Die doppelte Spiegelung der X-Achse hebt sich am Ende auf.

**Beispiel:**

```
Macoor -all
Loadzero="NP1"
...

Scaling=Y=-1;A=-1;C=-1

  XCALL ll_t10_v3_V2.tap -ac     // Werkstückkontur

Scaling=Y=1;A=1;C=1

M5
...
```

### 9.7.4 Spiegeln der Y-Achse eines Werkstücks bei gleichbleibender Schwenkrichtung

Der Schwenktisch soll gegenüber dem Abschnitt „*Spiegeln der Y-Achse eines Werkstücks mit Wechsel der Schwenkrichtung*“, die ursprüngliche Schwenkrichtung beibehalten.

**Voraussetzungen:**

- Der Werkstück-Nullpunkt in X und Y muss in Rohblockmitte liegen, oder der Rohblock ist passend am Nullpunkt gespiegelt aufzuspannen.
- Die angegebene Werkstücklage muss für **A=0** und **C=0** gelten.

**Ausführung:**

- Über den Befehl „SCALING“ sind die Werkstückkoordinaten für X-Achse und C-Achse zu spiegeln.
- Der Rohling ist um weitere 180° gedreht aufzuspannen, soweit er nicht spiegelsymmetrisch gefertigt ist.

**Bemerkungen:**

- Der Fall setzt auf den Abschnitt „*Spiegeln der Y-Achse eines Werkstücks mit Wechsel der Schwenkrichtung*“ auf.
- Durch eine zusätzliche Drehung des Werkstücks um 180°, kann die ursprüngliche Schwenkrichtung beibehalten werden.
- Die Drehung wird durch eine zusätzliche, gleichzeitige Spiegelung von X- und Y-Achse ermöglicht.
- Die doppelte Spiegelung der Y-Achse hebt sich am Ende auf.

**Beispiel:**

```
Macoor -all
Loadzero="NP1"
...

Scaling=X=-1;C=-1

  XCALL ll_t10_v3_V2.tap -ac     // Werkstückkontur

Scaling=X=1;C=1

M5
...
```

## 9.8 NCAxisChange (NCAC)

**Syntax**

**NCAxisChange**=X=Name;Y=Name;Z=Name;
A=Name;B=Name;C=Name

Der Befehl „NCAxisChange“ ermöglicht den Tausch der Koordinaten direkt beim Einlesen des NC-Programms, als wenn die Buchstaben im NC-Programm direkt manuell getauscht bzw. mit -1 multipliziert wären. Wird eine Achse nicht angegeben bleibt diese unverändert.

Abhängige Befehle mit Optionen, wie z.B., MovZero, RotZero, Scaling, TurnX usw., sowie Antastbefehle und Systemvariablen berücksichtigen den aktuellen NC-Achstausch automatisch.

Dies bedeutet, dass NC-Programme mit dem NC-Befehl „NCAxisChange“ auf Maschinen mit unterschiedlicher Achslage bzw. Achsbezeichnung verwendet werden können. Dazu ist ausschließlich der NC-Befehl „NCAxisChange“ an die Maschine anzupassen.

**Hinweis:**

Für das Spiegeln einer Werkstückbearbeitung nutzen Sie bitte den NC-Befehl „SCALING“.

**WICHTIG!**

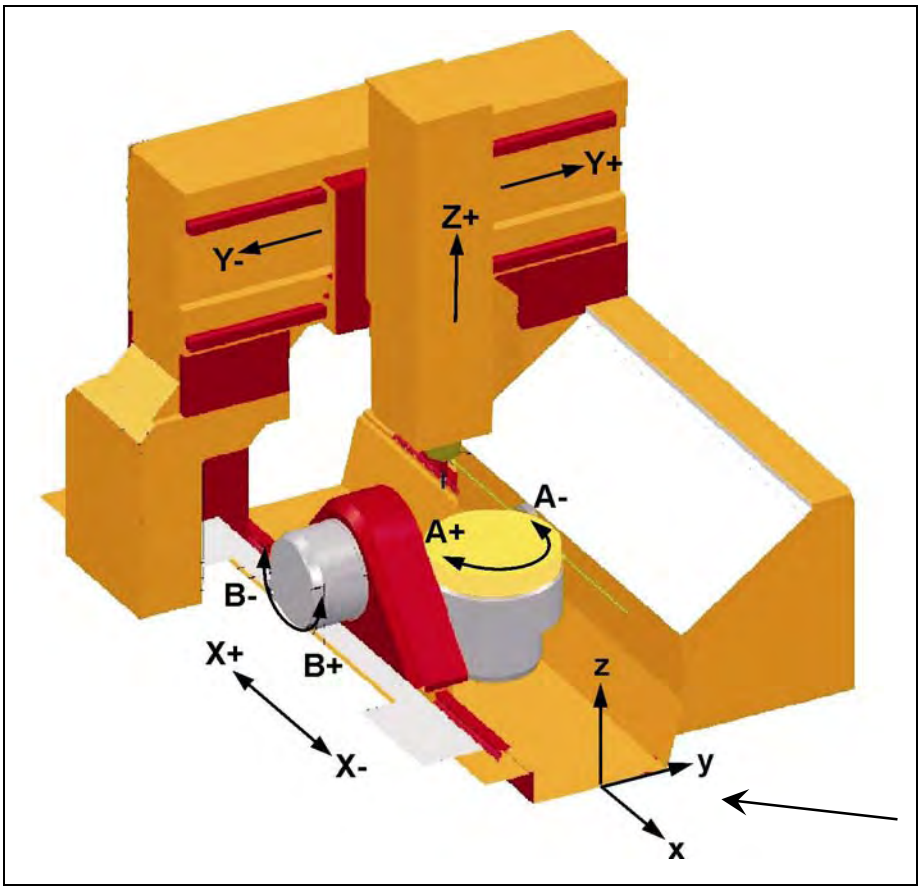
**Es ist nicht möglich, Rundachsen gegen kartesische Achsen zu tauschen (und umgekehrt) und das kartesische Koordinatensystem muss immer rechtsdrehend bleiben!**

### 9.8.1 Geometrie der Achsen

Die Achsbezeichnungen und –richtungen unterscheiden sich je nach Maschinentyp (RFM600DS/DSP und RXP500DS Baureihe).

### 9.8.1.1 Geometrie und Achslage der RFM600 DS/DSP

Im folgenden Bild sind die Achsrichtungen und die Bewegungsrichtungen der 5 Achsen der RFM600DS dargestellt:




Ausrichtung des Maschinen-Koordinatensystems

Abb. 16: Geometrie und Achslage der RFM600 DS/DSP

**Bei der RFM600DS/DSP drehen die Rundachsen wie folgt:**

**A-Achse: Dreht um die Z-Achse**

**B-Achse: Dreht um die Y-Achse**

### 9.8.1.2 Geometrie und Achslage der RXP x00DS[1]

Im folgenden Bild sind die Achsrichtungen und die Bewegungsrichtungen der 5 Achsen der RXP x00DS dargestellt:

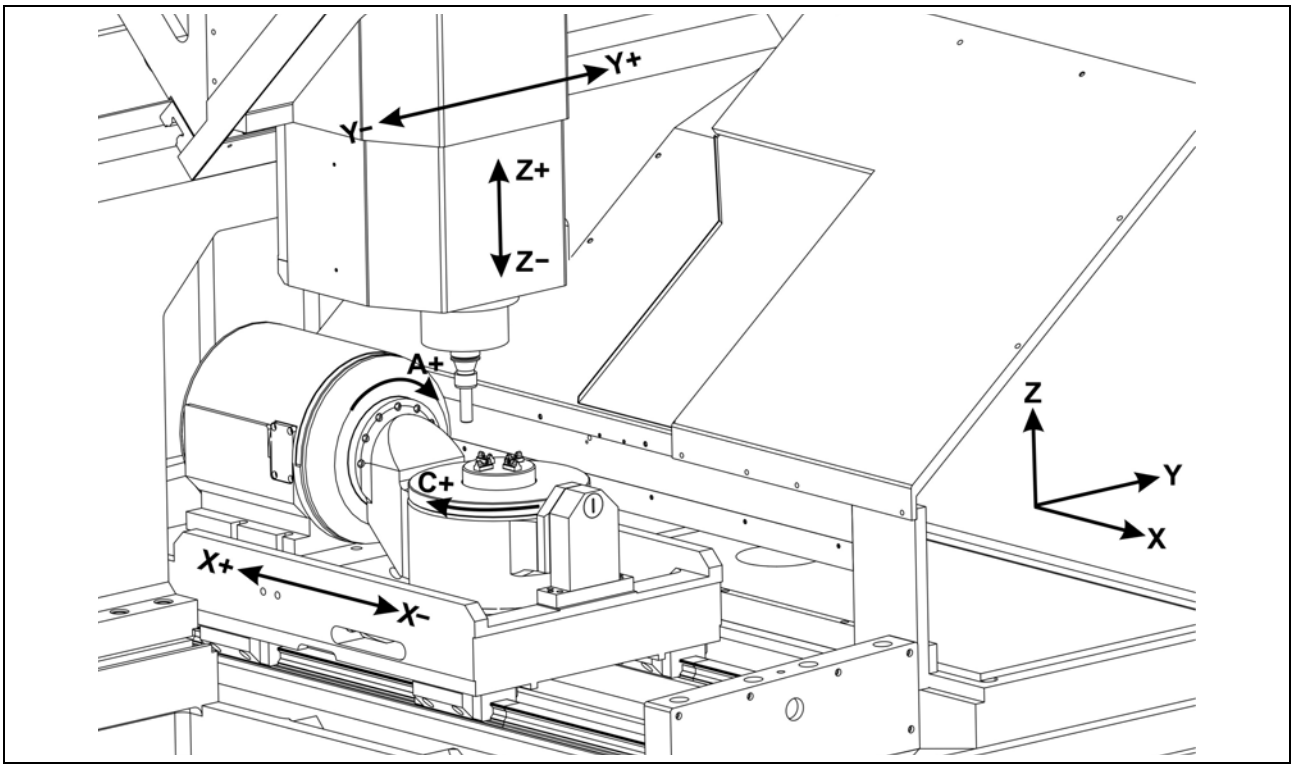



Abb. 17: Geometrie und Achslage der RXP x00DS

**Bei der RXP x00DS drehen die Rundachsen wie folgt:**

**A-Achse: Dreht um die X-Achse**

**C-Achse: Dreht um die Z-Achse**

[1] RXP200DS / RXP500DS(C) / RXP600DSH / RXP800DS(H)

### 9.8.2 Beispiel „Antasten“

| | |
|---|---|
| MACOOR -all | |
| Loadzero="… " | |
| NCAxischange=X=-Y;Y=X;Z=Z | NC Achstausch durchführen<br>X entspricht alter Y- Richtung<br>Y entspricht alter X+ Richtung |
| Getprobe | |
| Tlc -Probe | |
| SPoint -A=-X -X=0 -S1=X35;Y15;Z10 –NZS | Der Antastpunkt wird in Richtung Y- angetastet, nicht in Richtung X- |
| … | |
| M30 | |

## 9.9 ResetNCAC

**Syntax**

**ResetNCAC**

Der Befehl **ResetNCAC** hebt den Befehl **NCAxisChange** wieder auf und stellt das Standardkoordinatensystem und die -achsbezeichnungen wieder her.

## 9.10 AXISCHANGE= - Umordnung der Achsbezeichnungen

**Syntax**

**AXISCHANGE**=**X**=*Name*;**Y**=*Name*;**Z**=*Name*;

Dieser Befehl ermöglicht den Austausch der einzelnen Koordinatenachsen. **X**, **Y** und **Z** sind die neuen Achsen, *Name* steht für die alte Koordinatenachse. Es müssen grundsätzlich alle drei Werte angegeben sein. Als Werte kommen folgende Bezeichnungen in Frage: **X**, **-X**, **Y**, **-Y**, **Z**, **-Z**.

Bei den Werten muss jede Achse genau einmal vertreten sein! Ein Minuszeichen entspricht einer Spiegelung um den Maschinennullpunkt. Bei der Umordnung überprüft die Steuerung nicht, ob sich wiederum ein rechtsdrehendes Achssystem ergibt, dies obliegt dem Benutzer.

**Beispiel:**

```
AXISCHANGE=X=Y;Y=-X;Z=-Z;
```



**WICHTIG!**

**Der Achstausch bezieht sich auf die Maschinenachsen und nicht auf die Werkstückachsen!**

**Für einen Achstausch, mit Bezug auf die Werkstückgeometrie, verwenden Sie bitte den Befehl „NCAxisChange“!**

## 9.11 CCI, CCA - Maßangabe für Kreismittelpunktkoordinaten

**Syntax**

**CCI**

bzw.

**CCA**

Mit den Befehlen kann die Maßangabe für die Kreismittelpunktkoordinaten im Programm auf absolut (CCA) beziehungsweise inkrementell (CCI) umgeschaltet werden. Die Defaulteinstellung ist CCA. Auf Wunsch läßt dies in der Grundkonfiguration ändern.

## 9.12 SCORRON, SCORROFF Schwenkachskorrektur ein-/ ausschalten

**Syntax**

**SCORRON**

bzw.

**SCORROFF**

Diese Funktionalität kann nur bei vorhandener Schwenkachse genutzt werden. Eine aktivierte Schwenkachskorrektur bewirkt eine Kompensation der Koordinatenverschiebung zwischen Werkstück und Werkzeug. Diese Verschiebung wird dadurch hervorgerufen, daß das Werkstück und die Spindel nicht um die gleiche Achse drehen. Während das Werkstück auf dem Tisch seine Lage nicht verändert, schwenkt die Spindel mit dem Bearbeitungswerkzeug von dem Werkstück weg. Ohne Schwenkachskorrektur würde daher an einer völlig anderen Stelle im Arbeitsraum gefräst werden als beabsichtigt.

Das Einschalten der Schwenkachskorrektur kann erst dann erfolgen, nachdem alle Startachsen im NC-Programm einmal aufgerufen wurden. Durch die Syntax

```
MACOOR -ALL
G01 X0 Y0 Z200 B0        //ab hier sind alle Achsen definiert
...
SCORRON
...
SCORROFF
...
```

wird im NC-Programm zu Beginn ein definierter Zustand hergestellt, bevor die Bearbeitung mit einer eingeschalteten Schwenkachskorrektur erfolgt.

## 9.13 SETPOS= - aktueller Position Koordinaten zuweisen

**Syntax**

**SetPos**=[**X**=*x-Koordinate*;][**Y**=*y-Koordinate*;][**Z**=*z-Koordinate*;]

Dieser Befehl setzt das aktuelle Koordinatensystem derart, daß an der aktuellen Position die angegebenen Koordinaten angenommen werden. Sind einzelne Koordinaten nicht angegeben, so werden deren Werte auf Null gesetzt. Entsprechend bewirkt der Befehl ohne Angabe von Koordinaten, daß der Nullpunkt des Koordinatensystems an die aktuelle Position versetzt wird.

**Beispiel:**

```
MACOOR
SETPOS=X=10.1;Y=20.5;Z=17.3;
...
```



**WICHTIG!**

**Für den Befehl "SETPOS=" muss die aktuelle Position bekannt sein. Hierzu muss im Vorfeld bereits ein vollständiger Verfahrbefehl programmiert und die "Startachssuche" (z.B. beim Aufruf eines Unterprogramms mit "XCALL") abgeschlossen sein.**

## 9.14 SETZERO/RESETZERO - aktueller Position Nullpunkt zuweisen

**Syntax**

**SETZERO**

**RESETZERO**

Der Befehl "SETZERO" versetzt den Nullpunkt des aktuellen Koordinatensystems an die aktuelle Fräsposition. Zuvor wird jedoch der alte Nullpunkt gespeichert, so daß dieser mit dem zweiten Befehl "RESETZERO" wiederhergestellt werden kann. Dieses Befehlspaar dient insbesondere dazu, Fräsprogramme mit absoluten Verfahrbefehlen und eigenem Nullpunkt (z.B. Bohrzyklen o.ä.) auf einfache Weise in ein aktuelles Fräsprogramm an beliebiger Stelle einzufügen.

**Beispiel:**

```
...
G01x10y5z100    // Nullpunkt der einzufügenden Kontur
                // anfahren
SETZERO         // speichert Verschiebung u. setzt den
                // Nullpunkt an aktuelle Position beliebiger
                // Kontur mit eigenem Nullpunkt
G01 X25Y25Z50
    :
RESETZERO       // stellt gespeicherte Verschiebung
                // wieder her
...
```



**WICHTIG!**

**Für den Befehl "SETZERO" muss die aktuelle Position bekannt sein. Hierzu muss im Vorfeld bereits ein vollständiger Verfahrbefehl programmiert und die "Startachssuche" (z.B. beim Aufruf eines Unterprogramms mit "XCALL") abgeschlossen sein.**

**Hinweis: Zyklen**

Zyklen, wie z.B. "HELIX", enthalten als erstes den SETZERO-Befehl. Wird mit dem Befehl "XCALL" dieser Zyklus aufgerufen, muss die "Startachssuche" für diesen Aufruf deaktiviert werden:

**Beispiel:**

XCALL HELIX... -nsa

oder bei zusätzlich deaktivierter "Sicherheitshöhenfahrt":

**Beispiel:**

XCALL HELIX… -nsa -nos

bzw.

XCALL HELIX… -ns

## 9.15 StoreCoor/RestoreCoor - aktuelle Verschiebung speichern

**Syntax**

**STORECOOR**

**RESTORECOOR**

Der Befehl STORECOOR speichert den aktuellen Nullpunkt intern in Maschinenkoordinaten, analog dem Befehl "SETZERO". Jedoch erfolgt keine Änderung der Koordinatenverschiebung. Drehungen oder ein Achstausch werden nicht gespeichert, nur die reine Nullpunktposition.

Die Wiederherstellung der gespeicherten Koordinatenverschiebung erfolgt analog dem Befehl "RESETZERO", wobei eine zu diesem Zeitpunkt bestehende Drehung oder Achstausch auf den „neuen“ Nullpunkt wieder aufgesetzt werden.

Zu beachten ist, dass die Befehle "STORECOOR" bzw. "SETZERO" jeweils eine bislang gespeicherte Verschiebung überschreiben. Nach einem "STORECOOR" kann entsprechend eine früher mittels "SETZERO" gespeicherte Verschiebung nicht durch den Befehl "RESETZERO" zurückgeholt werden.

**Beispiel:**

```
...
STORECOOR          // speichert aktuelle Verschiebung
MOVZERO=X=10       // Koordinatensystem verschieben
...                // z.B. Bearbeitung in neuen Koordinaten

RESETZERO          // stellt die mit STORECOOR gespeicherte
...                // Verschiebung wieder her
```

## 9.16 CHUCKCOOR= Aufruf eines Palettenkoordinatensystems

Im Chuckkkordinatensystem werden die Verschiebung XY, sowie die Verdrehung um die Z-Achse und der TLC-Wert gespeichert.

**Syntax**

**CHUCKCOOR**=[*Nummer*] [-*h*=*wert*] [-*x*=*wert*] [-*y*=*wert*] [-*tz*=*wert*]

bzw.

**Syntax**

**CHUCKCOOR**=[*Nummer*] [-*h*=*wert*] [-*n*=*offset*]

| | |
|---|---|
| **-h=** | Zusätzliche Verschiebung des Koordinaten-systems in Z-Richtung. |
| **-hight=** | Siehe "-h=". |
| **-X=** | Zusätzliche Verschiebung des Koordinaten-systems in X-Richtung |
| **-Y=** | Zusätzliche Verschiebung des Koordinaten-systems in Y-Richtung |
| **-turnZ=** | Zusätzliche Drehung des Koordinatensystems um die Z-Achse (TurnZ). |
| **-tz=** | Siehe "-turnZ=" |
| **-n=** | Auswahl eines einzelnen Unternullpunktes (Offset), der zuvor im Magazin definiert wurde. **Diese Option findet nur Anwendung bei Maschinen mit Magazin-Dialog.** |

Mit diesem Befehl kann ein Palettenkoordinatensystem, welches zuvor über die Funktion "Palettenkoordinaten" im Fenster "AKTUELLE KOORDINATEN" zugewiesen wurde, aufgerufen werden.

Die angegebenen Verschiebungswerte werden dabei mit dem Chuckkoordinatensystem verrechnet und es wird insbesondere der benötigte Werkzeuglängenkorrekturwert (*TLC*-Wert) ermittelt und zwischengespeichert.

Durch Angabe des *TLC*-Befehls, ohne Zuweisung eines Wertes, wird automatisch der gespeicherte *TLC*-Wert zur Verrechnung verwendet. Die Verwendung der Optionen des *TLC*-Befehls ist natürlich zulässig. Wird dem *TLC*-Befehl ein Wert zugewiesen (TLC=*Wert*), wird der gespeicherte Wert automatisch überschrieben. Erst nach Aufruf des Befehls CHUCKCOOR=*Nummer* ist der gespeicherte Wert wieder

aktiv.

**Beispiel 1:**

```
T1 S6000 M3
CHUCKCOOR=2 –h=50 –x=10 –y=20 –tz=90
TLC
  …
XCALL Subprogram.iso
```

Mit dieser Befehlsfolge wird das unter Palette 2 gespeicherte Koordinatensystem aktiviert, wobei das Koordinatensystem in **z** um 50mm höher gesetzt wird, zusätzlich wird das Koordinatensystem in **x** um 10mm und in **y** um 20mm verschoben, abschließend erfolgt eine Drehung um die Z-Achse von 90°Grad.

**Beispiel 2:**

```
T1 S6000 M3
CHUCKCOOR=2 –h=50
TLC
 …
XCALL Subprogram.iso
```

Mit dieser Befehlsfolge wird das unter Palette 2 gespeicherte Koordinatensystem aktiviert, wobei das Koordinatensystem in **z** um 50mm höher gesetzt wird.

**Beispiel 3:**

```
T1 S6000 M3
CHUCKCOOR=2 –n=3
TLC
  …
XCALL Subprogram.iso
```

Mit dieser Befehlsfolge wird der in den Magazindaten unter Chuck 2 und dem Offset 3 gespeicherte Unternullpunkt aktiviert.

Bei nur einem Nullpunkt ist die Angabe der Option "–n=" nicht nötig.

**WICHTIG!**

**Beim automatischen Einwechseln einer Palette per "Jobmanagment", werden die betreffenden Palettendaten der Palettenaufnahme (Chuck) zugeordnet.**

**Entsprechend ist hier einfach die Nummer der Palettenaufnahme (Chuck) anzugeben.**

**Die dem "Job" zugeordnete Palettennummer ist wegen des bereits erfolgten Einwechselns ohne Belang.**

# 10 NC-Befehl: Nullpunktspeicher

## 10.1 SAVEZERO

**Syntax**

**SAVEZERO**= *Nummer*

**SAVEZERO**= *“Name“*

Dieser Befehl speichert die aktuelle Nullpunktsystem - Verdrehung und Neigung der Koordinatenachsen, die Verschiebung des Nullpunkts entlang dieser Achsen sowie den zuletzt verwendeten oder durch Antasten gesetzten Tlc-Wert - im Nullpunktspeicher.

Das Nullpunktsystem wird über dessen laufende Nummer oder seinen Namen definiert (in Anführungsstrichen). Existiert kein Nullpunktsystem mit dieser Nummer bzw. mit diesem Namen, so wird eines neu angelegt. Es wird empfohlen, Nullpunktsysteme über den zugehörigen Namen anzusprechen.

Vor Anwendung dieses Befehls ist der Benutzerachstausch ggf. zu deaktivieren – er kann aber nach Aufruf des Befehls wieder eingeschaltet werden.

| | |
|---|---|
| **Nummer** | Nummer des gespeicherten Nullpunktsystems |
| **„Name“** | Name des gespeicherten Nullpunktsystems |

**Beispiel:**

In diesem Beispiel wird vor dem Einwechseln des Werkzeugs 1 ein Nullpunkt nebst Tlc-Wert schrittweise eingerichtet. Nach einem Teil-Fräsprozeß soll dieses Nullpunktsystem unter dem Namen „Werkstueck 35“ für spätere Zwecke gespeichert werden.

```
MACOOR -ALL
COORSYS=DX=45.0;DZ=0.0;NZ=0.0
MOVZERO=X=149.764;Y=261.002;
T1
M3 S10000
TLC=3.145
...

SAVEZERO="Werkstueck 35"
```

## 10.2 LOADZERO

**Syntax**

**LOADZERO=** *Nummer*

**LOADZERO=** *“Name“*

Dieser Befehl aktiviert ein Nullpunktsystem aus dem Nullpunktspeicher. Das Nullpunktsystem wird über dessen laufende Nummer oder seinen Namen (in Anführungszeichen) definiert. Es wird empfohlen, Nullpunktsysteme über den zugehörigen Namen anzusprechen.

In Folge werden die Drehung und Neigung der Koordinatenachsen, die Verschiebung des Nullpunkts entlang der gedrehten und geneigten Achsen (X, Y, Z, [A, B]) sowie der Tlc-Wert gemäß dem gespeicherten Nullpunktsystem aktualisiert. Nach dem Laden des Nullpunkts ist der Tlc-Befehl ohne Angabe eines neuen Tlc-Wertes auszuführen. Dieser verwendet dann den durch LOADZERO=... gerade in der Steuerung aktualisierten Tlc-Wert zur Einmessung der Werkzeugspitze.

Vor Anwendung dieses Befehls ist der Benutzerachstausch ggf. zu deaktivieren – er kann aber nach Aufruf des Befehls wieder eingeschaltet werden.

| | |
|---|---|
| **Nummer** | Nummer des gespeicherten Nullpunktsystems |
| **"Name"** | Name des gespeicherten Nullpunktsystems |

**Beispiel:**

In diesem Beispiel erfolgt nach Einwechseln des Werkzeugs 1 die Aktivierung des unter „Werkstueck 3“ gespeicherten Nullpunktsystems. Anschließend wird die Länge des Werkzeugs für diesen Nullpunkt passend korrigiert.

```
T1
M3 S10000
LOADZERO=“Werkstueck 3“
TLC
...
```

Die Option "-*h*=..." erlaubt es, das zu ladende Koordinatensystem für den anstehenden Fräsprozess entlang der Z-Achse höher oder tiefer zu setzen (Option ab RMS6 3.15-051 verfügbar).

**Beispiel:**

```
LOADZERO="Werkstück 1" -h=0.5   // + 0,5mm
```

Das zu ladende Koordinatensystem mit dem Namen "Werkstück 1" wird um 0,5mm angehoben, der Z-Wert und der TLC-Wert werden automatisch angepasst.

**Beispiel:**

```
LOADZERO="Werkstück 2" -h=-0.5   // - 0,5mm
```

Das zu ladende Koordinatensystem mit dem Namen "Werkstück 2" wird um 0,5mm tiefer gesetzt, der Z-Wert und der TLC-Wert werden automatisch angepasst.



**WICHTIG!**

**Wird mit "LOADZERO=...-h=..." ein verdrehtes und geneigtes Koordinatensystem geladen, verschiebt die Option "-h=..." dieses Koordinatensystem entlang der daraus resultierenden Z-Richtung.**

## 10.3 LOADZEROSTD

**Syntax**

**LOADZEROSTD**

Dieser Befehl aktiviert das Standard-Nullpunktsystem aus dem Nullpunktspeicher. Dieses wird bei allen MANUELLEN Änderungen der Nullpunktposition, Verdrehung/Neigung der Achsen sowie bei manueller Durchführung einer Werkzeug-Längenmessung oder Werkzeug-Längenkorrektur neu gesetzt.

Das Standard-Nullpunktsystem bleibt während einer NC-Bearbeitung unverändert.

Hiermit kann ein Nullpunkt vor der Bearbeitung manuell angetastet werden (inkl. Werkzeug-Längenmessung), braucht aber zur Verwendung im Fräsprogramm nicht explizit gespeichert werden. Es wird einfach durch Aufruf dieses NC-Befehls im NC-Programm aktiviert.

Vor Anwendung dieses Befehls ist der Benutzerachstausch ggf. zu deaktivieren – er kann aber nach Aufruf des Befehls wieder eingeschaltet werden.

**Beispiel:**

In diesem Beispiel erfolgt nach Einwechseln des Werkzeugs 1 die Aktivierung des Standard-Nullpunktsystems. Anschließend wird die Länge des Werkzeugs für diesen Nullpunkt passend korrigiert.

```
T1
M3 S10000
LOADZEROSTD
TLC
...
```

## 10.4 ISZERO - Nullpunktprüfung

**Syntax**

**ISZERO** (*Nullpunktname*)

Dieser Befehl prüft, ob ein Nullpunkt mit dem angegebenen Nullpunktnamen im Nullpunktspeicher existiert.

| | | |
|---|---|---|
| Rückgabewerte: | 0 | Nullpunkt existiert nicht |
| | 1 | Nullpunkt existiert |

## 10.5 DELZERO= einen Nullpunkt aus dem Nullpunktspeicher löschen

**Syntax**

**DELZERO=**“*Name*“

Dieser Befehl löscht einen existierenden Nullpunkt per NC-Befehl aus dem Nullpunktspeicher. Dabei muss der Nullpunkt (*Name*) im Nullpunktspeicher existieren.



**WICHTIG!**

**Nach der Verwendung des NC-Befehls „DELZERO“, ist der Nullpunkt unwiederbringlich gelöscht!**

**Beispiel:**

```
…
IF ISZERO( “ZERO1“)  == 1
        DELZERO=“ZERO1“
ENDIF
…
```

# 11 Programmierbare Antastzyklen

Alle Antastzyklen der Steuerung aus dem Dialog sind auch im NC-Programm verfügbar. Dabei werden für die einzelnen Zyklen bis zu 3 Startpunkte benötigt, die im Eilgang mit Kollisionskontrolle durch den Tastkopf angefahren werden.

Nach der Abarbeitung eines NC-Antastbefehls werden die Koordinaten der Maschine automatisch aktualisiert (Verschiebungen und Verdrehungen).

**WICHTIG!**

**Bei aufeinanderfolgenden Antastbefehlen befindet sich die Maschine beim zweiten Antastbefehl bereits im neu verschobenen Koordinatensystem!**

**Dementsprechend sind die Koordinaten anzupassen oder das Koordinatensystem zurückzusetzen!**

Die Optionen zu den aufgeführten NC-Befehlen werden im Anschluss an die Vorstellung erläutert.

**Allgemeine Hinweise zur Benutzung des automatischen 3D Tasters:**

1.) Nach jedem Einsetzen bzw. Einwechseln des Tasters in die Spindel, muss der Taster kalibriert werden.

2.) Das Kalibrieren und das spätere Antasten sollte mit der gleichen Geschwindigkeit (Override) durchgeführt werden, ansonsten leidet die Genauigkeit der Antastung.

3.) Nach einer zu starken Auslenkung oder nach einer Kollision ist der Rundlauf des Tasters gemäß Anleitung des Herstellers zu kontrollieren, gegebenenfalls neu einzustellen.

4.) Bei Verwendung des Tasters auf mehreren Maschinen, muss der Taster auf der Maschine neu eingerichtet werden.

## 11.1 GETPROBE

**Syntax**

**GETPROBE** [*-NoCal -Wait= -Check*]

Taster aus Werkzeugwechsler holen (nur sofern Ablagemöglichkeit installiert).

**Optionen:**

| | |
|---|---|
| **-NOCAL** | Unterdrückung des Kalibrierens nach dem Holen des Tasters aus dem Werkzeugwechsler |
| **-Wait** | Wartezeit nach dem Holen des Taster, jedoch vor Kalibrierung, in Sekunden. |
| **-Check** | Prüfung beim Holen des 3D-Tasters, ob HG-System unterhalb einer Bohrung steht. |



**Die Option “-Check” steht nur bei Maschinen mit einem HG-System und einer „nicht positionsgeregelten Spindel“ (mit Bohrungen auf der Messfläche) zur Verfügung!**

**Beispiel:**

```
GETPROBE -NOCAL
```

Taster aus Werkzeugwechsler holen ohne Kalibrierung.

## 11.2 PUTPROBE

**Syntax**

**PUTPROBE**

Taster in den Werkzeugwechsler ablegen.

**Beispiel:**

```
PUTPROBE
```

Ablegen des Tasters in den Werkzeugwechsler.

## 11.3 CALPROBE

**Syntax**

**CALPROBE**

Taster mit der Kalibrierkugel kalibrieren.

**Beispiel:**

```
CALPROBE
```

Kalibriert den Taster mit Hilfe der Kalibrierkugel.

## 11.4 SPOINT

**Syntax**

**SPOINT** [*-A=, -X=, -Y=, -Z=, -S1= -NOS –NZS -AC*]

Punkt antasten, erzeugt eine Verschiebung des Koordinatensystems auf die gewünschte Zielkoordinate.

**Optionen:**

| | |
|---|---|
| **-A=** | Angabe der Achse; Unterscheidung, ob positive oder negative Antastrichtung. |
| **-X=** | Angabe der Zielkoordinate für die Achse X. |
| **-Y=** | Angabe der Zielkoordinate für die Achse Y. |
| **-Z=** | Angabe der Zielkoordinate für die Achse Z. |
|  | **Je nach dem, welche Achse angetastet wird, ist für die entsprechende Achse eine Zielkoordinate anzugeben!** |
| **-NOS** | Unterdrückung der Positionierung des Tasters über Sicherheitshöhe, zum Anfahren des Startpunktes. Die Positionierung erfolgt in XY Richtung auf der aktuellen Position in Z-Richtung, mit anschließender Positionierung auf Startposition in Z-Richtung. |
| **-NZS** | Ausschließlich Antastung, jedoch erfolgt keine Modifikation des Koordinatensystems. |
| **-AC** | Option: Verwendung des Antastbefehls in Verbindung mit der Körperschalloption. |
|  | **Die Option –AC ist nur in Verbindung mit einer konfigurierten Körperschallmesseinheit zu verwenden.** |
| **-S1=** | Startpunkt 1 in X, Y, und Z Koordinaten. |

**Beispiel:**

```
SPOINT –A=-x –X=30 –S1=x-10;y+20;z-5
```

Punkt wird vom Startpunkt (-10;20;-5) aus in negativer X-Richtung mit der Zielkoordinate 30 angetastet.

## 11.5 SLINE

**Syntax**

**SLINE** [*-A= -X= -Y= -Z= -S1= -S2= -NOS –NZS -AC*]

Antasten einer Kante (Linie), das Koordinatensystem wird verschoben und gedreht.

**Optionen:**

| | |
|---|---|
| **-A=** | Angabe der Achse; Unterscheidung, ob positive oder negative Antastrichtung. |
| **-X=** | Angabe der Zielkoordinate für die Achse X. |
| **-Y=** | Angabe der Zielkoordinate für die Achse Y. |
| **-Z=** | Angabe der Zielkoordinate für die Achse Z. |
|  | **Je nach dem, welche Achse angetastet wird, ist für die entsprechende Achse eine Zielkoordinate anzugeben!** |
| **-NOS** | Unterdrückung der Positionierung des Tasters über Sicherheitshöhe, zum Anfahren des Startpunktes. Die Positionierung erfolgt in XY Richtung auf der aktuellen Position in Z-Richtung, mit anschließender Positionierung auf Startposition in Z-Richtung. |
| **-NZS** | Ausschließlich Antastung, jedoch erfolgt keine Modifikation des Koordinatensystems. |
| **-AC** | Option: Verwendung des Antastbefehls in Verbindung mit der Körperschalloption. |
|  | **Die Option –AC ist nur in Verbindung mit einer konfigurierten Körperschallmesseinheit zu verwenden.** |
| **-S1=** | Startpunkt 1 in X, Y, und Z Koordinaten. |
| **-S2=** | Startpunkt 2 in X, Y, und Z Koordinaten. |

**Beispiel:**

```
SLINE –A=y –Y=-10 –S1=x-10;y+20;z-5 –S2=x10;y20;z-10
```

Es werden zwei Punkte in positiver Y-Richtung ausgehend von den 2 Startpunkten angetastet. Der angetasteten Kante wird die Zielkoordinate Y=-10 zugewiesen.

## 11.6 SPLANE

**Syntax**

**SPLANE** [*-A= -X= -Y= -Z= -S1= -S2= -S3= -NOS –NZS -AC*]

Antasten einer Ebene, das Koordinatensystem wird gedreht und verschoben.

| | |
|---|---|
| **-A=** | Angabe der Achse; Unterscheidung, ob positive oder negative Antastrichtung. |
| **-X=** | Angabe der Zielkoordinate für die Achse X. |
| **-Y=** | Angabe der Zielkoordinate für die Achse Y. |
| **-Z=** | Angabe der Zielkoordinate für die Achse Z. |
| | **Je nach dem, welche Achse angetastet wird, ist für die entsprechende Achse eine Zielkoordinate anzugeben!** |
| **-NOS** | Unterdrückung der Positionierung des Tasters über Sicherheitshöhe, zum Anfahren des Startpunktes. Die Positionierung erfolgt in XY Richtung auf der aktuellen Position in Z-Richtung, mit anschließender Positionierung auf Startposition in Z-Richtung. |
| **-NZS** | Ausschließlich Antastung, jedoch erfolgt keine Modifikation des Koordinatensystems. |
| **-AC** | Option: Verwendung des Antastbefehls in Verbindung mit der Körperschalloption. |
| | **Die Option –AC ist nur in Verbindung mit einer konfigurierten Körperschallmesseinheit zu verwenden.** |
| **-S1=** | Startpunkt 1 in X, Y, und Z Koordinaten. |
| **-S2=** | Startpunkt 2 in X, Y, und Z Koordinaten. |
| **-S3=** | Startpunkt 3 in X, Y, und Z Koordinaten. |

**Beispiel:**

```
SPLANE –A=-z –Z=0    –S1=x-10;y+20;z-10 –S2=x10;y20;z-10
                     –S3=x20;y-20;z-10
```

Es werden drei Punkte in negativer Z-Richtung ausgehend von den drei Startpunkten angetastet, der angetasteten Ebene wird die Zielkoordinate Z=0 zugewiesen.

## 11.7 SCDRILL

**Syntax**

**SCDRILL** [*-A= -X= -Y= -S1= [-S45 -S90 -S120]*

*–FAST –NOS –NZS –AC* ]

Antasten einer Bohrung, dem Mittelpunkt werden Zielkoordinaten zugeordnet, es wird eine Verschiebung vorgenommen.

**Optionen:**

| | |
|---|---|
| **-A=** | Angabe der Achse; Unterscheidung, ob positive oder negative Antastrichtung. |
| **-X=** | Angabe der Zielkoordinate für die Achse X. |
| **-Y=** | Angabe der Zielkoordinate für die Achse Y. |
| **-S45**<br>**-S90**<br>**-S120** | Option: Antaststrategie für Zapfen oder Bohrungen<br>S45 Antastung unter 45°<br>S90 Antastung in Richtung der Hauptachsen (Default)<br>S120 Antastung unter 120°, jedoch mit einem Offset von 45° |
| **-Fast** | Optionales Antasten der Bohrung mit 4 Punkten statt mit 6 Punkten. |
| **-NOS** | Unterdrückung der Positionierung des Tasters über Sicherheitshöhe, zum Anfahren des Startpunktes. Die Positionierung erfolgt in XY Richtung auf der aktuellen Position in Z-Richtung, mit anschließender Positionierung auf Startposition in Z-Richtung. |
| **-NZS** | Ausschließlich Antastung, jedoch erfolgt keine Modifikation des Koordinatensystems. |
| **-AC** | Option: Verwendung des Antastbefehls in Verbindung mit der Körperschalloption. |
|  | **Die Option –AC ist nur in Verbindung mit einer konfigurierten Körperschallmesseinheit zu verwenden.** |
| **-S1=** | Startpunkt 1 in X, Y, und Z Koordinaten. |

**Beispiel:**

```
SCDRILL –A=z –X=0 –Y=0 –S1=x10;y20;z-10
```

Es wird die Mitte der Bohrung ausgehend von Startpunkt aus angetastet und dem x-Wert 0 und y-Wert 0 zugewiesen.

## 11.8 SCINSIDE

**Syntax**

**SCINSIDE** [*-A= -X= -Y= -S1= -NOS –NZS –AC*]

Antasten der Mitte einer Nut (nur einer Achse), dabei wird das Koordinatensystem in der gewählten Achse verschoben.

**Optionen:**

| | |
|---|---|
| **-A=** | Angabe der Achse; Unterscheidung, ob positive oder negative Antastrichtung. |
| **-X=** | Angabe der Zielkoordinate für die Achse X. |
| **-Y=** | Angabe der Zielkoordinate für die Achse Y. |
|  | **Je nach dem, welche Achse angetastet wird, ist für die entsprechende Achse eine Zielkoordinate anzugeben!** |
| **-NOS** | Unterdrückung der Positionierung des Tasters über Sicherheitshöhe, zum Anfahren des Startpunktes. Die Positionierung erfolgt in XY Richtung auf der aktuellen Position in Z-Richtung, mit anschließender Positionierung auf Startposition in Z-Richtung. |
| **-NZS** | Ausschließlich Antastung, jedoch erfolgt keine Modifikation des Koordinatensystems. |
| **-AC** | Option: Verwendung des Antastbefehls in Verbindung mit der Körperschalloption. |
|  | **Die Option –AC ist nur in Verbindung mit einer konfigurierten Körperschallmesseinheit zu verwenden.** |
| **-S1=** | Startpunkt 1 in X, Y, und Z Koordinaten. |

**Beispiel:**

```
SCINSIDE –A=x –X=0 –S1=x10;y20;z10
```

Es wird die Mitte einer Nut in X-Richtung ausgehend vom Startpunkt angetastet.

## 11.9 SCOUTSIDE

**Syntax**

**SCOUTSIDE** [*-A= -X= -Y= -W= -D= -S1= -NOS -NZP-ZP -NZS -AC*]

Antasten der Mitte eines Stegs (in einer Achse), dabei wird das Koordinatensystem in der gewählten Achse verschoben.

**Optionen:**

| | |
|---|---|
| **-A=** | Angabe der Achse; Unterscheidung, ob positive oder negative Antastrichtung. |
| **-X=** | Angabe der Zielkoordinate für die Achse X. |
| **-Y=** | Angabe der Zielkoordinate für die Achse Y. |
|  | **Je nach dem, welche Achse angetastet wird, ist für die entsprechende Achse eine Zielkoordinate anzugeben!** |
| **-W=** | Breite des Werkstücks für die gewählte Achse. |
| **-D=** | Tiefenzusatzwert in Z-Richtung. |
| **-ZP** | Antastung in Z- zur genaueren seitlichen Positionierung am Werkstück. Der Tiefenzusatzwert wird von der angetasteten Z-Fläche aus verwendet. |
| **-NZP** | Keine Antastung in Z- zur genaueren seitlichen Positionierung am Werkstück. Der Tiefenzusatz wird direkt vom Startpunkt in Z-Richtung verwendet. |
| **-NOS** | Unterdrückung der Positionierung des Tasters über Sicherheitshöhe, zum Anfahren des Startpunktes. Die Positionierung erfolgt in XY Richtung auf der aktuellen Position in Z-Richtung, mit anschließender Positionierung auf Startposition in Z-Richtung. |
| **-NZS** | Ausschließlich Antastung, jedoch erfolgt keine Modifikation des Koordinatensystems. |

| | |
|---|---|
| **-AC** | Option: Verwendung des Antastbefehls in Verbindung mit der Körperschalloption. |



**Die Option –AC ist nur in Verbindung mit einer konfigurierten Körperschallmesseinheit zu verwenden.**

| | |
|---|---|
| **-S1=** | Startpunkt 1 in X, Y, und Z Koordinaten. |

**Beispiel:**

SCOUTSIDE –A=x –X=0 –W=100 –D=5 –S1=x10;y20;z30

Es wird die Mitte des Stegs mit einer Breite von W=100 mit einem Tiefenzusatz von D=5 in x-Richtung ausgehend vom Startpunkt angetastet.

## 11.10 SRAWBLOCK

**Syntax**

**SRAWBLOCK** [*-WX= -WY= -D= -X= -Y= -Z= -S1= -NOS -NZS -ZP -NZP -PosAvoidZ -PosOverZ -AC*]

Antasten eines Blocks, das Koordinatensystem wird verschoben, dabei wird die Mitte in der XY-Ebene ermittelt und der Z-Richtung die Oberfläche des Rohblockes zugewiesen.

**Optionen:**

| | |
|---|---|
| **-A=** | Angabe der Achse; Unterscheidung, ob positive oder negative Antastrichtung. |
| **-X=** | Angabe der Zielkoordinate für die Achse X. |
| **-Y=** | Angabe der Zielkoordinate für die Achse Y. |
| **-Z=** | Angabe der Zielkoordinate für die Achse Z. |
| **-WX=** | Breite des Werkstücks in X-Richtung. |
| **-WY=** | Breite des Werkstücks in Y-Richtung. |
| **-D=** | Tiefenzusatzwert in Z-Richtung. |
| **-ZP** | Antastung in Z- zur genaueren seitlichen Positionierung am Werkstück, gleichzeitig wird das Koordinatensystem auf die angetastete Oberfläche verschoben. Der Tiefenzusatzwert wird von der angetasteten Z-Fläche aus verwendet. |
| **-NZP** | Keine Antastung in Z- zur genaueren seitlichen Positionierung am Werkstück. Der Tiefenzusatz wird direkt vom Startpunkt in Z-Richtung verwendet. |
| **-NOS** | Unterdrückung der Positionierung des Tasters über Sicherheitshöhe, zum Anfahren des Startpunktes. Die Positionierung erfolgt in XY Richtung auf der aktuellen Position in Z-Richtung, mit anschließender Positionierung auf Startposition in Z-Richtung. |
| **-NZS** | Ausschließlich Antastung, jedoch erfolgt keine Modifikation des Koordinatensystems. |

| | |
|---|---|
| **-PosOverZ** | Positionierung des Tasters über die Z-Starthöhe gem. Startpunkt (Default). |
| **-PosAvoidZ** | Positionierung des Taster nur seitlich vom Werkstück. |
|  | **Die Option -PosAvoidZ ist nur in Verbindung mit der Option -NZP zulässig!** |
| **-AC** | Option: Verwendung des Antastbefehls in Verbindung mit der Körperschalloption. |
|  | **Die Option –AC ist nur in Verbindung mit einer konfigurierten Körperschallmesseinheit zu verwenden.** |
| **-S1=** | Startpunkt 1 in X, Y, und Z Koordinaten. |

**Beispiel:**

```
SRAWBLOCK –WX=100 –WY=200 –D=5 –X=0 –Y=0 –Z=0 -
S1=x10;y20;z30
```

Es wird ein Rohblock in XYZ vermessen, mit einer Breite von WX=100 und WY=200 mit einem Tiefenzusatz von D=5 in x-Richtung ausgehend vom Startpunkt angetastet. Die angetasteten Koordinaten werden den Zielkoordinaten X=0, Y=0 und Z=0 zugeordnet.

## 11.11 SCTDRILLS

**Syntax**

**SCTDRILLS** *[ -A= -X= -Y= -Ang= -S1= -S2=*
[ -S45 -S90 -S120] *-FAST -NOS -NZS -AC]*

Antasten von 2 Bohrungen, dem Mittelpunkt der zweiten Bohrung werden die Zielkoordinaten XY zugewiesen, es wird eine Verschiebung und eine Verdrehung vorgenommen.

**Optionen:**

| | |
|---|---|
| **-A=** | Angabe der Achse; Unterscheidung, ob positive oder negative Antastrichtung. |
| **-X=** | Angabe der Zielkoordinate für die Achse X. |
| **-Y=** | Angabe der Zielkoordinate für die Achse Y. |
| **-Ang=** | Angabe des Zieldrehwinkels. |
| **-S45**<br>**-S90**<br>**-S120** | Option: Antaststrategie für Zapfen oder Bohrungen<br>S45 Antastung unter 45°<br>S90 Antastung in Richtung der Hauptachsen (Default)<br>S120 Antastung unter 120°, jedoch mit einem Offset von 45° |
| **-Fast** | Optionales Antasten der Bohrung mit 4 Punkten statt mit 6 Punkten. |
| **-NOS** | Unterdrückung der Positionierung des Tasters über Sicherheitshöhe, zum Anfahren des Startpunktes. Die Positionierung erfolgt in XY Richtung auf der aktuellen Position in Z-Richtung, mit anschließender Positionierung auf Startposition in Z-Richtung. |
| **-NZS** | Ausschließlich Antastung, jedoch erfolgt keine Modifikation des Koordinatensystems. |
| **-AC** | Option: Verwendung des Antastbefehls in Verbindung mit der Körperschalloption. |

**Die Option –AC ist nur in Verbindung mit einer konfigurierten Körperschallmesseinheit zu verwenden.**

| | |
|---|---|
| **-S1=** | Startpunkt 1 in X, Y, und Z Koordinaten. |
| **-S2=** | Startpunkt 2 in X, Y, und Z Koordinaten. |

**Beispiel:**

SCTDRILLS –A=z –X=0 –Y=0 -Ang=0 –S1=x10;y20;z-10 -S2=x40;y30;z-10

Es werden die Bohrungen ausgehend von den zwei Startpunkten angetastet. Der Mitte der zweiten Bohrung wird der x-Wert und y-Wert gleich Null zugewiesen. Die X-Achse wird in die Verbindung der Bohrungsmittelpunkte (Drehung um die Z-Achse) gedreht und dem Drehwinkel wird der Zielwinkel 0 zugewiesen.

## 11.12 SDRILLCENTER

**Syntax**

**SDRILLCENTER** *[-X= -Y= -S1= -S2=* [ -S45 -S90 -S120] *-FAST -NOS -NZS -AC]*

Antasten der Mitte von 2 Bohrungen, dem Mittelpunkt wird die Zielkoordinate (X, Y oder XY) zugewiesen, es wird nur eine Verschiebung vorgenommen.

**Optionen:**

| | |
|---|---|
| **-X=** | Angabe der Zielkoordinate für die Achse X. |
| **-Y=** | Angabe der Zielkoordinate für die Achse Y. |
| **-S45**<br>**-S90**<br>**-S120** | Option: Antaststrategie für Zapfen oder Bohrungen<br>S45 Antastung unter 45°<br>S90 Antastung in Richtung der Hauptachsen (Default)<br>S120 Antastung unter 120°, jedoch mit einem Offset von 45° |
| **-Fast** | Optionales Antasten der Bohrung mit 4 Punkten statt mit 6 Punkten. |
| **-NOS** | Unterdrückung der Positionierung des Tasters über Sicherheitshöhe, zum Anfahren des Startpunktes. Die Positionierung erfolgt in XY Richtung auf der aktuellen Position in Z-Richtung, mit anschließender Positionierung auf Startposition in Z-Richtung. |
| **-NZS** | Ausschließlich Antastung, jedoch erfolgt keine Modifikation des Koordinatensystems. |
| **-AC** | Option: Verwendung des Antastbefehls in Verbindung mit der Körperschalloption. |
|  | **Die Option –AC ist nur in Verbindung mit einer konfigurierten Körperschallmesseinheit zu verwenden.** |
| **-S1=** | Startpunkt 1 in X, Y, und Z Koordinaten. |
| **-S2=** | Startpunkt 2 in X, Y, und Z Koordinaten. |

**Beispiel:**

```
SDRILLCENTER –X=0 –Y=0 –S1=x10;y20;z-10
             –S2=x40;y30;z-10
```

Es werden die Bohrungen ausgehend von den zwei Startpunkten angetastet. Der Mitte der zwei Bohrungsmittelpunkte wird den Zielkoordinaten x=0 und y=0 zugewiesen.

## 11.13 SDRILLTURN

**Syntax**

**SDRILLTURN** *[ -Ang= -S1= -S2=* [ -S45 -S90 -S120] *-FAST -NOS -NZS -AC]*

Antasten der Verdrehung von 2 Bohrungen, das Koordinatensystem wird so verdreht, daß die X-Achse der Verbindungsgeraden der beiden Bohrungsmittelpunkten entspricht, der X-Achse wird der gewählte Drehwinkel zugewiesen, es wird keine Verschiebung vorgenommen.

**Optionen:**

| | |
|---|---|
| **-Ang=** | Angabe des Zieldrehwinkels. |
| **-S45**<br>**-S90**<br>**-S120** | Option: Antaststrategie für Zapfen oder Bohrungen<br>S45 Antastung unter 45°<br>S90 Antastung in Richtung der Hauptachsen (Default)<br>S120 Antastung unter 120°, jedoch mit einem Offset von 45° |
| **-Fast** | Optionales Antasten der Bohrung mit 4 Punkten statt mit 6 Punkten. |
| **-NOS** | Unterdrückung der Positionierung des Tasters über Sicherheitshöhe, zum Anfahren des Startpunktes. Die Positionierung erfolgt in XY Richtung auf der aktuellen Position in Z-Richtung, mit anschließender Positionierung auf Startposition in Z-Richtung. |
| **-NZS** | Ausschließlich Antastung, jedoch erfolgt keine Modifikation des Koordinatensystems. |
| **-AC** | Option: Verwendung des Antastbefehls in Verbindung mit der Körperschalloption. |
|  | **Die Option –AC ist nur in Verbindung mit einer konfigurierten Körperschallmesseinheit zu verwenden.** |
| **-S1=** | Startpunkt 1 in X, Y, und Z Koordinaten. |
| **-S2=** | Startpunkt 2 in X, Y, und Z Koordinaten. |

**Beispiel:**

```
SDRILLTURN -Ang=10 –S1=x10;y20;z-10 –S2=x40;y30;z-10
```

Es werden die Bohrungen ausgehend von den zwei Startpunkten angetastet. Die X-Achse wird in die Verbindungsgerade der Bohrungsmittelpunkte gedreht und dem Drehwinkel 10° zugewiesen.

## 11.14 SPIN

**Syntax**

**SPIN** [ *-X= -Y -Diam= -D= -S1= [-S45 -S90 -S120] -NOS -NZS [-ZP -NZP] -Fast [-PosAvoidZ -PosOverZ] -AC]*

Antasten des Mittelpunktes (XY) eines Zapfens, dem Mittelpunkt werden die angegebenen Zielkoordinaten zugewiesen. Eine Verdrehung wird nicht durchgeführt.

**Optionen:**

| | |
|---|---|
| **-X=** | Angabe der Zielkoordinate für die Achse X. |
| **-Y=** | Angabe der Zielkoordinate für die Achse Y. |
| **-Z=** | Angabe der Zielkoordinate für die Achse Z. |
|  | **Die Option –Z ist nur in Verbindung mit der Option –ZP zu verwenden.** |
| **-Diam=** | Durchmesser des Werkstückes. |
| **-D=** | Tiefenzusatzwert in Z-Richtung. |
| **-S45**<br>**-S90**<br>**-S120** | Option: Antaststrategie für Zapfen oder Bohrungen<br>S45 Antastung unter 45°<br>S90 Antastung in Richtung der Hauptachsen (Default)<br>S120 Antastung unter 120°, jedoch mit einem Offset von 45° |
| **-Fast** | Optionales Antasten der Bohrung mit 4 Punkten statt mit 6 Punkten. |
| **-NOS** | Unterdrückung der Positionierung des Tasters über Sicherheitshöhe, zum Anfahren des Startpunktes. Die Positionierung erfolgt in XY Richtung auf der aktuellen Position in Z-Richtung, mit anschließender Positionierung auf Startposition in Z-Richtung. |
| **-NZS** | Ausschließlich Antastung, jedoch erfolgt keine Modifikation des Koordinatensystems. |

| | |
|---|---|
| **-ZP** | Antastung in Z- zur genaueren seitlichen Positionierung am Werkstück, gleichzeitig wird das Koordinatensystem auf die angetastete Oberfläche verschoben. Der Tiefenzusatzwert wird von der angetasteten Z-Fläche aus verwendet. |
| **-NZP** | Keine Antastung in Z- zur genaueren seitlichen Positionierung am Werkstück. Der Tiefenzusatz wird direkt vom Startpunkt in Z-Richtung verwendet. |
| **-PosOverZ** | Positionierung des Tasters über die Z-Starthöhe gem. Startpunkt (Default). |
| **-PosAvoidZ** | Positionierung des Taster nur seitlich vom Werkstück. |
|  | **Die Option -PosAvoidZ ist nur in Verbindung mit der Option -NZP zulässig!** |
| **-AC** | Option: Verwendung des Antastbefehls in Verbindung mit der Körperschalloption. |
|  | **Die Option –AC ist nur in Verbindung mit einer konfigurierten Körperschallmesseinheit zu verwenden.** |
| **-S1=** | Startpunkt 1 in X, Y, und Z Koordinaten. |

**Beispiel:**

SPIN -X=10 –Y=20 -Diam=25 -D=5 –S1=x10;y20;z-10

Es wird ein Zapfen in XY Richtung mit einem Durchmesser von Diam=25 und mit einem Tiefenzusatz von D=5 in Z-Richtung ausgehend vom Startpunkt vermessen. Die angetasteten Koordinaten werden den Zielkoordinaten X=10, Y=20 zugeordnet.

## 11.15 TOUCHON

**Syntax**

**TOUCHON** *[-F=File.dat -NoCorr -ICAL]*

Durch den Befehl Touchon wird der Befehl Touch der im nächsten Kapitel erläutert wird, aktiviert.

**Optionen:**

| | |
|---|---|
| **-F=** | Name der Ausgabedatei. |
| **-NOCorr** | Keine Korrektur des Schaltpunktes durchführen (nur RMSInspect). |
| **-ICAL** | Kalibrierung an der Kalibrierkugel (nur RMSInspect). |

**Beispiel:**

TOUCHON -F=protokoll.dat

Aktiviert den TOUCH-Befehl, jedoch wird die Maschine noch nicht verfahren. Mit der Option -F wird ein Protokoll "protokoll.dat" angelegt, indem der Schaltpunkt, die Antastrichtung usw. gespeichert werden (die Datei wird in das Verzeichnis der Kommandodatei geschrieben).

## 11.16 TOUCH

**Syntax**

**TOUCH** *[XYZ] [-C=]*

Antasten eines Punktes von der momentanen Position des Tasters aus. Das Koordinatensystem wird nicht verschoben oder verdreht. Der Schaltpunkt und der Richtungsvektor stehen nach dem Antasten als Systemvariablen zur Verfügung.

**Optionen:**

| | |
|---|---|
| **-X=** | Angabe der Zielkoordinate für die Achse X. |
| **-Y=** | Angabe der Zielkoordinate für die Achse Y. |
| **-Z=** | Angabe der Zielkoordinate für die Achse Z. |
| **-C=** | Optional: Angabe eines Kommentars. |

**Beispiel:**

```
MOVE X10Y10Z10
TOUCH X10Y20Z10 -C=Punkt 10
```

Es wird ausgehend vom Startpunkt X10Y10Z10 der Zielpunkt X10Y20Z10 angetastet.

Der Zielpunkt gibt den anzutastenden Oberflächenpunkt wieder, der von der Steuerung in Richtung der Antastung verlängert wird.

Nach erfolgter Antastung wird ein Soll-Ist-Vergleich zwischen Zielpunkt(Soll) und Schaltpunkt(Ist) durchgeführt, das Ergebnis wird in die Protokolldatei geschrieben.

Bei aktiviertem Protokoll wird zusätzlich zum Schaltpunkt, Richtungsvektor, usw ein Kommentar (hier "Punkt 10") mit ausgegeben.

Nach der Antastung wird der Taster wieder auf die Startposition verfahren.

**Abfrage des Schaltpunktes über Systemvariable:**

| | |
|---|---|
| $TOUCHXYZ_[i] | i=1-3, wobei X=1, Y=2, Z=3 |

**Abfrage der Antastrichtung über Systemvariable:**

| | |
|---|---|
| $TOUCHIJK_[i] | i=1-3, wobei I=1, J=2, K=3 |

**Achtung:**

Die Antastrichtung muss normal zur anzutastenden Fläche stehen.

| | | |
|---|---|---|
| Taster: | Renishaw MP700 | 3D Antastungen möglich (RFM Baureihe) |
| | m&h 32.00 | 2D Antastungen in der xy-Ebene (RFM Baureihe) |

## 11.17 TOUCHOFF

**Syntax**

**TOUCHOFF**

Durch den Befehl Touchoff wird der Touch Befehl deaktiviert.

**Beispiel:**

```
TOUCHOFF     // keine Optionen
```

Deaktiviert den TOUCH-Befehl, eine eventuelle Protokollierung des Schaltpunktes und des Richtungsvektors wird beendet. Eine erneute Verwendung des TOUCH-Befehls ist erst nach erneutem Aufruf von TOUCHON möglich.

## 11.18 Move

**Syntax**

**MOVE** [*XYZ A B C*]

Mit dem Befehl „MOVE“ wird der Taster verfahren, dabei wird das Schaltpunktsignal des Taster überwacht. Meldet der Taster während dieser Aktion einen Schaltpunkt, so wird die Abarbeitung sofort abgebrochen (Kollisionskontrolle).

Der Taster fährt von der aktuellen Position zur angegebenen Zielposition, ist eine Koordinate nicht angegeben, so wird diese Achse nicht verfahren.

**Optionen:**

| | |
|---|---|
| **X** | Zielposition X |
| **Y** | Zielposition Y |
| **Z** | Zielposition Z |
| **A** | Zielposition A<br>Nur möglich, wenn eine A Achse angeschlossen ist |
| **B** | Zielposition B<br>Nur möglich, wenn eine B Achse angeschlossen ist |
| **C** | Zielposition C<br>Nur möglich, wenn eine C Achse angeschlossen ist |

**Beispiel:**

```
MOVE X10Y20Z30
```

Der Taster wird von der momentanen Position zur angegebenen Zielposition (X10Y20Z30) mit Kollisionskontrolle (Taststift) verfahren.

Meldet der Taster eine Kollision, so wird die aktuelle Verfahrbewegung gestoppt und die Maschine abgeschaltet.

# 12 Richtungsabhängiges Antasten

Mit diesen NC-Befehlen können Tastpunkte beliebig im Raum angetastet werden.

Um mit der Steuerung Tastpunkte im Raum aufnehmen zu können, muss die aktuelle Antastrichtung zuvor an der Kalibrierkugel kalibriert werden.

Aus diesem Grund muss jede Antastrichtung am Werkstück zuvor mit dem NC-Befehl „**CALPOINT3D**“ kalibriert werden, nicht zu verwechseln mit dem Standard-Kalibrierzyklus (Button „Kalibrierkugel“ bzw. NC-Befehl „CalProbe“) der RMS6-Steuerung.



**WICHTIG!**

**Die NC-Befehle CALPOINT3D bzw. POINT3D dürfen nicht auf Maschinen einsetzt werden, an denen die Kalibrierkugel nicht in den Richtungen X±, Y± und Z- angefahren werden können.**

**(z.B. RP800, RP600, RHP800, RHP600, RFM1000K)**

# 12.1 Kalibrieren

## 12.1.1 CALPOINT3DON

**Syntax**

**CALPOINT3DON**

Durch den Befehl *CALPOINT3DON* wird der Befehl *CALPOINT3D* der im nächsten Kapitel erläutert wird, aktiviert.

**Beispiel:**

```
CALPOINT3DON
```

Öffnet den Werkzeugwechsler, so dass die antastrichtungsabhängigen Tastpunkte an der Kalibrierkugel kalibriert werden können.

Zur Kalibrierung der Antastpunkte steht der Befehl „*CALPOINT3D*“ zur Verfügung.



**Der Befehl initialisiert die eventuell intern gespeicherten Korrekturwerte der letzten richtungsabhängigen Kalibrierung.**

## 12.1.2 CALPOINT3D

**Syntax**

**CALPOINT3D** [ *I J K* ] [ *A B C* ]

Kalibriert die übergebene Richtung an der Kalibrierkugel und merkt sich den Korrekturwert in der Antastrichtung.

Durch die Optionen A, B oder C wird der angegebene Richtungsvektor für die angegebene Rundachsposition kalibriert.

Der Schaltpunkt und der Richtungsvektor stehen nach dem Antasten als Systemvariablen zur Verfügung.

**Optionen:**

| | |
|---|---|
| **I** | Normierter Antastrichtungsanteil in X |
| **J** | Normierter Antastrichtungsanteil in Y |
| **K** | Normierter Antastrichtungsanteil in Z |

| | |
|---|---|
| **A** | A Position, an der später die Antastung am Werkstück (Point3D) durchgeführt werden soll.<br>Nur möglich, wenn eine A Achse angeschlossen ist. |
| **B** | B Position, an der später die Antastung am Werkstück (Point3D) durchgeführt werden soll.<br>Nur möglich, wenn eine B Achse angeschlossen ist. |
| **C** | C Position, an der später die Antastung am Werkstück (Point3D) durchgeführt werden soll.<br>Nur möglich, wenn eine C Achse angeschlossen ist. |



**Wird die spätere Antastung (Point3D) im gedrehten Koordinatensystem durchgeführt, muss sich der Richtungsvektor auch auf diese Verdrehung beziehen.**

**Werden die Optionen A, B oder C verwendet so kann die Antastung innerhalb von TCORRON und TCORROFF verwendet werden, d.h. es wird 3+2-achsig angetastet.**

**Beispiel:**

```
CALPOINT3D I1 J0 K0
```

Es wird die angegebene Antastrichtung (I=1,J=0,K=0) an der Kalibrierkugel kalibriert.

**Abfrage des Schaltpunktes über Systemvariable:**

| | |
|---|---|
| $TOUCHXYZ_[I] | I=1-3, wobei X=1, Y=2, Z=3 |

**Abfrage der Antastrichtung über Systemvariable:**

| | |
|---|---|
| $TOUCHIJK_[I] | I=1-3, wobei I=1, J=2, K=3 |

### 12.1.3 CALPOINT3DOFF

**Syntax**

**CALPOINT3DOFF**

Durch den Befehl *CALPOINT3DOFF* wird die Verwendung des Befehls *CALPOINT3D* deaktiviert.

**Beispiel:**

```
CALPOINT3DOFF        // keine Optionen
```

Deaktiviert den *CALPOINT3D* - Befehl. Eine erneute Verwendung des *CALPOINT3D* - Befehls ist erst nach erneutem Aufruf von *CALPOINT3DON* möglich.

## 12.2 Antasten - POINT3D

**Syntax**

**POINT3D** [ *X Y Z I J K* ] [ *D oder –NPP* ]

Antasten eines Punktes in Abhängigkeit der gegebenen Antastrichtung am Werkstück. Die Antastrichtung muss zuvor an der Kalibrierkugel (Befehl CALPOINT3D) kalibriert worden sein.

Das Koordinatensystem wird nicht verschoben oder verdreht. Der Schaltpunkt und der Richtungsvektor stehen nach dem Antasten als Systemvariablen zur Verfügung.

**Optionen:**

| | |
|---|---|
| **X** | Zielkoordinate am Werkstück in Richtung X |
| **Y** | Zielkoordinate am Werkstück in Richtung Y |
| **Z** | Zielkoordinate am Werkstück in Richtung Z |
| **I** | Anteil der normierten Antastrichtung in X Richtung |
| **J** | Anteil der normierten Antastrichtung in Y Richtung |
| **K** | Anteil der normierten Antastrichtung in Z Richtung |
| **D** | Positionierungsoffset entgegen der Antastrichtung vom Zielpunkt zum positionieren des Taster. |
| **-NPP** | Keine automatische Positionierung des Tasters. Der Taster muss zuvor durch MOVE Befehle positioniert werden.<br>Diese Option muss bei verdrehten Koordinatensystemen oder bei 3+2-achsigen Antastungen verwendet werden. |

**Beispiel 1:**

```
POINT3D X10Y20Z10 I1J0K0 D5
```

Es wird der Punkt (X10Y20Z10) mit der Antastrichtung. (I1J0K0) angetastet. Dabei wird zwischen dem Startpunkt und Zielpunkt ein Abstand von 5 mm (D5) eingehalten

Nach der erfolgter Antastung wird der Taster wieder auf die Startposition verfahren.

**Beispiel 2:**

```
MOVE X0 Y0
MOVE Z10
POINT3D X10Y20Z10 I1J0K0 -NPP
```

Es wird der Punkt (X10Y20Z10) mit der Antastrichtung. (I1J0K0) angetastet. Dabei wird vom Startpunkt (0/0/10) aus auf den Zielpunkt angetastet.

Nach der erfolgter Antastung wird der Taster wieder auf die Startposition verfahren.

**Abfrage des Schaltpunktes über Systemvariable:**

| | |
|---|---|
| $TOUCHXYZ_[I] | I=1-3, wobei X=1, Y=2, Z=3 |

**Abfrage der Antastrichtung über Systemvariable:**

| | |
|---|---|
| $TOUCHIJK_[i] | i=1-3, wobei I=1, J=2, K=3 |

## 12.3 Anwendungsbeispiele

### 12.3.1 Beispiel 1

Antastung in einem unverdrehten Koordinatensystem und ohne Rundachsen.

**Beispiel:**

```
...
Calpoint3Don              //Kalibrieren der Richtungen an der
Calpoint3d i1 j0 k0       //Kalibrierkugel im Werkzeugwechsler
Calpoint3d i-1 j0 k0
Calpoint3Doff
Point3Dx100y200z120 i-1 j0 k0 d5 //Antasten des Punktes 1
Print $touchXYZ_[1]               //Ausgabe des Ergebnisses
Point3D x100y200z300 i1 j0 k0 d5  //Antasten des Punktes 2
Print $touchXYZ_[1]               //Ausgabe des Ergebnisses
...
```

### 12.3.2 Beispiel 2

Antastung von Punkten mit Anstellung der Rundachsen.

**CALPoint3D**

Kalibriert wird hier die Richtung X- (-1/0/0) in der Position B=90°. Der Taster fährt hier nicht in Richtung X- an die Kugel, sondern in Richtung Z-, da das Werkstück später beim antasten auf 90° geschwenkt wird, so dass die X-Achse vom Werkstückkoordinatensystem in Richtung Z- des Maschinenkoordinatensystems zeigt.

**Point3D**

Es wird der Punkt mit den Zielkoordinaten (100/200/120) angetastet. Zuvor wird die Rundachskorrektur eingeschaltet und die B Achse angestellt, hierbei bleibt das Koordinatensystem des Werkstücks erhalten, jedoch ändert es seine Orientierung in Referenz zum Maschinenkoordinatensystem.

**Beim Test der Kalibrierung der Antastrichtungen ist auf Kollision im Werkzeugwechsler zu achten, diese resultieren meistens aus einer falschen Angabe der Antastrichtung (Vertauschung mit Normalenrichtung oder falsches Vorzeichen)!.**

**Es ist auf die korrekte Positionierung zwischen den einzelnen Antastpunkten, besonders bei verschiedenen Rundachsanstellungen zu achten.**

**Beispiel:**

```
...
Calpoint3Don              // Kalibrieren der Richtungen an der
                          // Kalibrierkugel
  Calpoint3d i-1 j0 k0 A0 B90    // Kalibrieren der Antastrichtung
                                 // an der Kalibrierkugel für bei
                                 // B90°
Calpoint3Doff
MOVE …
TCORRON –RT

        MOVE B90          // Anstellung der B-Achse mit
                          // gleichzeitigem Mitnehmen des
                          // Werkstückkoordinatensystems
        …                 // Positionierung des Tasters

        Point3Dx100y200z120 i-1 j0 k0 -NPP
        Print $touchXYZ_[1]      // Ausgabe des Ergebnisses

TCORROFF
...
```

## 12.4 Move

**Syntax**

**MOVE** [*XYZ A B C*]

Mit dem Befehl „MOVE“ wird der Taster verfahren, dabei wird das Schaltpunktsignal des Taster überwacht. Meldet der Taster während dieser Aktion einen Schaltpunkt, so wird die Abarbeitung sofort abgebrochen (Kollisionskontrolle).

Der Taster fährt von der aktuellen Position zur angegebenen Zielposition, ist eine Koordinate nicht angegeben, so wird diese Achse nicht verfahren.

**Optionen:**

| | |
|---|---|
| **X** | Zielposition X |
| **Y** | Zielposition Y |
| **Z** | Zielposition Z |
| **A** | Zielposition A<br>Nur möglich, wenn eine A Achse angeschlossen ist |
| **B** | Zielposition B<br>Nur möglich, wenn eine B Achse angeschlossen ist |
| **C** | Zielposition C<br>Nur möglich, wenn eine C Achse angeschlossen ist |

**Beispiel:**

```
MOVE X10Y20Z30
```

Der Taster wird von der momentanen Position zur angegebenen Zielposition (X10Y20Z30) mit Kollisionskontrolle (Taststift) verfahren.

Meldet der Taster eine Kollision, so wird die aktuelle Verfahrbewegung gestoppt und die Maschine abgeschaltet.

# 13 Interpolation, Dynamik

Nähere Ausführung zur Interpolation, Dynamik finden Sie unter dem gleichnamigen Abschnitt im Kapitel *Referenzhandbuch der RMS6-Bedienung*.



**Werden in einem NC-Programm Dynamik-Parameter nicht gesetzt, werden ab der Version 3.31 die nicht gesetzten Dynamik-Parameter auf Standardwerte zurückgesetzt.**

## 13.1 DYNAUTO – ADPA (Automatic Dynamic Parameter Adjustment) aktivieren

**Syntax**

**DYNAUTO** (ADPA aktivieren)

**DYNAUTO** [*Option*]

Durch den Befehl „DYNAUTO“ kann die **ADPA** für alle Dynamik-Parameter mit einem einzigen Befehl aktiviert werden. Dazu ist die Definition von CAM-Parametern (Programmierbefehle „CAM_TOL“, „CAM_STOCK“, „CAM_UNDERSIZE“) erforderlich.

Die beim Setzen des Rucks über ADPA möglichen Optionen (siehe NC-Befehl „RMAX“), können direkt als Optionen zu DYNAUTO angegeben werden.

Durch das explizite Setzen eines Wertes für einen Dynamic-Parameter wird die **ADPA** für diesen Parameter wieder deaktiviert.

## 13.2 TOL= - Toleranz einstellen

**Syntax**

**TOL**=*Wert*

**TOL**=*auto*

Durch das Einstellen der Toleranz läßt sich die Interpolation zwischen den Stützpunkten an den Sehnenfehler, der im CAD/CAM-System gewählt wurde, anpassen. Der Wert wird in mm oder inch angegeben.

Der Wert des Parameters kann auch durch die **ADPA** gesetzt werden. Die **ADPA** wird mit dem Befehl „TOL=auto“ aktiviert. Dazu ist die Definition von CAM-Parametern (Programmierbefehle „CAM_TOL“, „CAM_STOCK“, „CAM_UNDERSIZE“) erforderlich.

**Beispiel:**

```
TOL=0.01
```

Die Toleranz für das Werkstück wird den Anforderungen entsprechend vorgegeben. Der Sehnenfehler, mit dem im CAD-Programm gerechnet wird, sollte kleiner gleich dem halben Wert für dieser Toleranz haben.

## 13.3 RADMAX= - max. Radius einstellen

**Syntax**

**RADMAX**=*Wert*

**RADMAX**=*auto*

Durch Einstellen des maximalen Radius läßt sich die Interpolation zwischen den Stützpunkten beeinflussen. Der maximale Radius bestimmt, ab welcher Krümmung die Verbindung zwischen zwei Punkten als Gerade ausgeführt wird. Der *Wert* wird in mm oder inch angegeben.

Der Wert des Parameters kann auch durch die **ADPA** gesetzt werden. Die **ADPA** wird mit dem Befehl „RADMAX=auto“ aktiviert. Dazu ist die Definition von CAM-Parametern (Programmierbefehle „CAM_TOL“, „CAM_STOCK“, „CAM_UNDERSIZE“) erforderlich.

## 13.4 RMAX= - maximalen Ruck einstellen

**Syntax**

**RMAX**=*Wert*

**RMAX**=*auto –Option*

Stellt den maximalen Ruck ein. Physikalisch handelt es sich im die höchstzulässige Änderung der Achsbeschleunigung innerhalb eines Zeitintervalls. Der Ruck beeinflußt das dynamische Verhalten der Maschine und die Qualität der Oberflächen. Aufgrund der steuerungsinternen Normierung kann dem Ruck ein *Wert* zwischen 1 und 10 zugewiesen werden.

Der Wert des Parameters kann auch durch die **ADPA** gesetzt werden. Die **ADPA** wird mit dem Befehl „RMAX=auto“ aktiviert. Bei aktivierter **ADPA** können die folgenden Optionen gewählt werden:

| | |
|---|---|
| **Fast** | Mit der Option „**fast**“ wird der Ruck für möglichst kurze Bearbeitungszeiten optimiert. |
| **Precise** | Mit der Option „**precise**“ wird der Schwerpunkt auf höchste Genauigkeit und Oberflächenqualität gelegt. |
| **general** | Die Option „**general**“ stellt eine mittlere Einstellung dar, diese wird auch gewählt, wenn keine Option angegeben ist. |

Für den Einsatz der **ADPA** ist die Definition von CAM-Parametern (Programmierbefehle „CAM_TOL“, „CAM_STOCK“, „CAM_UNDERSIZE“) erforderlich.

**Beispiel:**

```
...
// -- Schruppen ----------------------
...
RMAX=10
...
XCALL d:\usr\bsp\schrupp.iso -W
...
// -- Schlichten ---------------------
...
RMAX=1
...
XCALL d:\usr\bsp\schlich.iso -W
...
```

## 13.5 SM= - Glättungstoleranz einstellen

**Syntax**

**SM**=*Wert*

**SM**=*auto*

Die Glättungstoleranz gibt an, wie stark Stützpunkte in G01-Befehlen verschliffen werden. Hier gilt als Anhaltswert SM = 1/10 × Aufmaß. Der Begriff SM ist im Kapitel Dynamik beschrieben. Die maximale Glättungstoleranz ist in Abhängigkeit zum Ruck begrenzt. Wird eine höhere Glättungstoleranz angegeben, reduziert die Maschine diesen intern auf den maximal zulässigen Wert.

Der Wert des Parameters kann auch durch die **ADPA** gesetzt werden. Die **ADPA** wird mit dem Befehl „SM=auto“ aktiviert. Dazu ist die Definition von CAM-Parametern (Programmierbefehle „CAM_TOL“, „CAM_STOCK“, „CAM_UNDERSIZE“) erforderlich.

## 13.6 SMLIN= - Lineare Glättungstoleranz einstellen

**Syntax**

**SMLIN**=*Wert*

**SMLIN**=*auto*

Die lineare Glättungstoleranz gibt an, wie stark Stützpunkte in G01-Befehlen verschliffen werden. Die Toleranz bezieht sich nur auf die linearen Achsen.

Der Begriff **SMLIN** ist im Kapitel „Dynamik“ beschrieben.

Der Wert des Parameters kann auch durch die **ADPA** gesetzt werden. Die **ADPA** wird mit dem Befehl „SMLIN=auto“ aktiviert. Dazu ist die Definition von CAM-Parametern (Programmierbefehle „CAM_TOL“, „CAM_STOCK“, „CAM_UNDERSIZE“) erforderlich.

## 13.7 SMROT= - Rotative Glättungstoleranz einstellen

**Syntax**

**SMROT**=*Wert*

**SMROT**=*auto*

Die rotative Glättungstoleranz gibt an, wie stark Stützpunkte in G01-Befehlen verschliffen werden. Die Toleranz bezieht sich nur auf die rotativen Achsen

Der Begriff **SMROT** ist im Kapitel Dynamik beschrieben.

Der Wert des Parameters kann auch durch die **ADPA** gesetzt werden. Die **ADPA** wird mit dem Befehl „SMROT=auto“ aktiviert. Dazu ist die Definition von CAM-Parametern (Programmierbefehle „CAM_TOL“, „CAM_STOCK“, „CAM_UNDERSIZE“) erforderlich.

## 13.8 CAM_TOL – Setzen der CAM-Toleranz

**Syntax**

**CAM_TOL**=*Wert*

Bei Verwendung der **ADPA** für die Dynamik-Parameter muss die im CAM-System für die Erzeugung des NC-Programms eingestellte Toleranz definiert werden. Dies geschieht durch den Programmierbefehl „CAM_TOL“.

## 13.9 CAM_STOCK – Setzen des Aufmaßes

**Syntax**

**CAM_STOCK**=*Wert*

Bei Verwendung der **ADPA** für die Dynamik-Parameter muss das Restaufmaß eines NC-Programms definiert werden. Dies geschieht durch den Programmierbefehl „CAM_STOCK“.

## 13.10 CAM_UNDERSIZE – Setzen des Ziel-Untermaßes

**Syntax**

**CAM_UNDERSIZE**=*Wert*

Bei Verwendung der ADPA für die Dynamik-Parameter kann ein Ziel-Untermaß eines NC-Programms definiert werden. Dies geschieht durch den Programmierbefehl „CAM_UNDERSIZE“.

Wird kein Ziel-Untermaß angegeben, wird von einem Ziel-Untermaß von null mm bzw. null inch ausgegangen.

## 13.11HD_ON, HD_OFF – Schwerlastoption aktivieren bzw. deaktivieren

**Syntax**

**HD_ON** (Schwerlastoption aktivieren)

**HD_OFF** (Schwerlastoption deaktivieren)

Durch Aktivieren der Schwerlastoption ist es möglich, Werkstücke mit einem höheren Gewicht mit verbesserter Oberflächenqualität und Genauigkeit bei gleichzeitig geringfügig längeren Bearbeitungszeiten zu fertigen.

Es wird empfohlen, diese Option bei Werkstücke einzusetzen, deren Gewicht größer als die Hälfte des maximal zulässigen Gewichts ist.

# 14 Werkzeugbefehle

## 14.1 Werkzeugwechsel

Grundsätzlich gibt es zwei Möglichkeiten, einen Werkzeugwechsel zu programmieren. Die gebräuchlichste ist die Verwendung des Befehls "T", mit dem ein Werkzeug aus dem Werkzeugwechsler von einem angegebenen Platz zu Programmbeginn geholt und am Programmende oder beim Aufruf eines anderen Werkzeugs automatisch abgelegt wird. Die zweite Möglichkeit ist die Verwendung einzelner Befehle für das Holen (GT) und Ablegen (PT) der Werkzeuge. Da der Einsatz dieser Befehle aufwendiger ist, sollten diese Einzelbefehle nur in Ausnahmefällen verwendet werden.

## 14.2 T - Werkzeug wechseln

**Syntax**

**T***Platz*

Führt einen kompletten Werkzeugwechsel durch. Falls sich ein Werkzeug in der Spindel befindet, wird es an den Platz des Werkzeugwechslers zurückgelegt, von dem es zuvor aufgenommen wurde. Anschließend wird ein neues Werkzeug von dem angegebenen *Platz* des Werkzeugwechslers geholt. Ist der *Platz* nicht bestückt, erscheint eine Fehlermeldung und das Programm wird abgebrochen.

**Beispiel:**

```
...
// -- Ausräumen ----------------------------------------------
...
T12                                    // Langlochfräser  D=8 r=0
...
XCALL d:\usr\bsp\ausr.hnc -W           // Unterprogrammaufruf
...
// -- Schruppen ----------------------------------------------
...
T16                                    // Radienfräser  D=8 r=4
...
XCALL d:\usr\bsp\schrupp.hnc -W        // Unterprogrammaufruf
...
// -- Schlichten ---------------------------------------------
...
T11                                    // Radienfräser  D=6 r=3
```

```
...
XCALL d:\usr\bsp\schlich.hnc -W    // Unterprogrammaufruf
...
```

Das Beispiel zeigt einen Ausschnitt aus der Beispielkommandodatei "**muster2.bef**".

## 14.3 T"Name" - Werkzeugaufruf über Werkzeugnamen

Werkzeuge können ab RMS6-Version 3.15 auch über ihren Namen eingewechselt werden.

**Syntax**

**T**"*Name*"

Liege z.B. auf dem Werkzeugplatz Nr.3 das Werkzeug mit dem Namen "Torus D6 R1", sind die folgenden Werkzeugwechselbefehle möglich:

**Beispiel:**

```
// Wechsel per Platznummer
T3
```

oder

```
// Wechsel per Name
T"Torus D6 R1"
```

Sind im Werkzeugwechsler mehrere Werkzeuge mit gleichem Namen abgelegt, wird grundsätzlich von den einsatzbereiten Werkzeugen jenes mit der niedrigsten Platznummer eingewechselt.

Im Gegensatz zu Werkzeugtypen, bewirkt ein zweiter Aufruf des Werkzeugwechselbefehls mit gleichem Namen nicht das Einwechseln eines Ersatzwerkzeuges (falls vorhanden). Die Steuerung betrachtet einen Wechsel des Werkzeuges als unnötig, weil sich bereits ein Werkzeug mit diesem Namen in dem Spindelfutter befindet.

## 14.4 GT - Werkzeug holen

**Syntax**

**GT***Platz*

Holt das Werkzeug vom angegebenen "*Platz*"des Werkzeugwechslers. Ist der Platz nicht bestückt, erscheint eine Fehlermeldung und das Programm wird abgebrochen.

Falls Sie beim Bestücken des Werkzeugwechslers den Durchmesser des Fräsers eingegeben oder mit dem Meßlaser eine Durchmessererfassung durchgeführt haben, wird der Werkzeugdurchmesser während der Programmabarbeitung im Statusfenster angezeigt.

**Beispiel:**

GT2

Nimmt Werkzeug von Platz Nr. 2 in die Spindel auf.

## 14.5 PT - Werkzeug ablegen

**Syntax**

**PT***Platz*

Legt das in der Spindel befindliche Werkzeug an dem angegebenen "*Platz*" des Werkzeugwechslers ab. Ist der Platz bereits bestückt oder es befindet sich kein Werkzeug in der Spindel, erscheint eine Fehlermeldung und das Programm wird abgebrochen.

**Beispiel:**

PT3

Legt das Werkzeug an Position Nr. 3 ab.

## 14.6 PBT – Entleeren der Werkzeugspindel

**Syntax**

**PBT**

Der Befehl prüft, ob sich ein Werkzeug in der Spindel befindet und legt dieses ggf. auf den Platz zurück, von dem es geholt wurde.

Wurde das aktuelle Werkzeug manuell in die Spindel eingesetzt, so wurde dabei automatisch eine Platznummer vergeben, und es wird versucht, das Werkzeug auf diesen Platz abzulegen.

## 14.7 NPT – Werkzeug nicht ablegen

**Syntax**

**NPT**

Der Befehl verhindert, dass das Werkzeug am Programmende automatisch abgelegt wird.

**Beispiel:**

```
...
NPT
M30
```

Das in der Spindel befindliche Werkzeug wird am Programmende nicht abgelegt, sondern verbleibt in der Spindel.

## 14.8 TLC= - Werkzeuglänge kompensieren

**Syntax**

**TLC**=*z-Koordinate* [-*wait*=] [-*clean*] [-*r*=]
[-*auto*] [-*used*=] [-*broken*=]
[ -*maxcheck*=] [ -*cleantlm*]
[-*probe*]
[-*act*] [-*org*]
[-corr] [-corr=]

**TLC**

Nach einem Werkzeugwechsel können Sie mit dieser Funktion den *z*-Wert des aktuellen Koordinatensystems korrigieren. Die Maschine verfährt hierzu mit der Werkzeugspitze in den Laser. Der Position der Werkzeugspitze wird als aktuelle Koordinate der Wert *z-Koordinate* zugewiesen. Für den Parameter *z-Koordinate* geben Sie den Wert an, den Sie zuvor beim Einrichten der Maschine mit der *Längenmessung* ermittelt haben. Für die Vermessung mit der Messdose gilt entsprechendes.

Wird nur der Befehl, ohne Zuweisung eines Wertes oder einer Option genutzt, erfolgt die Berechnung der aktuellen z-Koordinate mit dem letzten gültigen Wert. Vorhergehende Optionen werden nicht berücksichtigt.

Nach Durchführung einer Werkzeuglängenmessung sowie nach Eingabe eines Längenkorrekturwertes wird der "TLC=" Befehl mit der gemessenen *z-Koordinate* bzw. mit dem eingegebenen Korrekturwert in der Datei metafile.iso zwischengespeichert. Diese wird beim Aufruf des Editors automatisch mitgeladen. Der Befehl kann von dort aus leicht in ein beliebiges NC-Programm kopiert werden. Die Funktion des Lasers und die Durchführung der Längenmessung sind im Abschnitt "Werkzeuglängenmessung" beschrieben. Einige der in diesem Kapitel beschriebenen Optionen beziehen sich auf den Abschnitt "Schwesterwerkzeuge".

| | |
|---|---|
| **-ACT** | Die Längenkorrektur berücksichtigt die reale Werkzeuglänge und nicht die Originallänge zur Ermittlung des Koordinatensystems in Z-Richtung.<br>**Hinweis:**<br>Diese Option betrifft nur den aktuellen TLC-Befehl, eine permanente Umschaltung erfolgt nicht. Diese Option ist kombinierbar mit der Option „-AUTO“ |

| | |
|---|---|
| **-ORG** | Die Längenkorrektur berücksichtigt die originale Werkzeuglänge und nicht die reale Werkzeuglänge zur Ermittlung des Koordinatensystems in Z-Richtung.<br>**Hinweis:**<br>Diese Option betrifft nur den aktuellen TLC-Befehl, eine permanente Umschaltung erfolgt nicht. Diese Option ist kombinierbar mit der Option „-AUTO“ |
| **-CLEAN** | Über die Angabe der Option –CLEAN kann die Steuerung bei installierter Werkzeugreinigung angewiesen werden, vor der Längenkorrektur das Werkzeug zu reinigen. |
| **-R=Wert** | Die Angabe der Option *–R=...* bewirkt bei Maschinen mit Messlaser, die Fräser außermittig, im angegebenen Abstand (in mm oder Inch) zur Fräserachse Z, zu vermessen (siehe auch Anmerkung unten). |
| **-Wait=Wert** | Vor der Messung wird eine Warmlaufzeit von *angegebene Anzahl* Sekunden eingehalten.<br>Ggf. wird die Wartezeit gem. dem zugehörigen Werkzeugtypdaten vorgegeben. |
| **-Probe** | Durchführung der Längenkorrektur für den 3D-Taster. Die Option steht nur zur Verfügung, wenn ein 3D-Taster in die Spindel eingesetzt und betriebsbereit ist. |
| **-Corr** | Erzwungene Berücksichtigung des Offsetwertes für die Länge, gem. „Werkzeugdaten“, für die Längenkorrektur. |
| **-Corr=** | Erzwungene Berücksichtigung des angegebenen Offsetwertes, für die Längenkorrektur. |

1. **Der TLC-Befehl prüft generell auf zu große Verschleißwerte ( >0,35mm ).**
2. **Der TLC-Befehl verwendet je nach Konfiguration die Original- oder Reallänge des Werkzeugs, optional kann die reale Werkzeuglänge (Option –ACT) oder die originale Werkzeuglänge (Option –ORG) verwendet werden.**

**3. Reale oder aktuelle Werkzeuglänge = Originallänge minus Verschleiß**

**Beispiel:**

```
...
T11
TLC=3.667 –CLEAN
...
```

Der Befehl korrigiert das aktuelle Koordinatensystem nach einem Werkzeugwechsel derart, dass am Schaltpunkt des Werkzeuglängenmesslasers die *z*-Koordinate 3,667 mm beträgt. Durch Vergrößern des TLC-Wertes wird der Nullpunkt in Richtung der negativen z-Achse verschoben.

**Anmerkungen:**

[–*R*=]

Hierzu wird beiderseits der Fräserachse die Länge gemessen und als Mittelwert zurückgegeben. Bei stark abweichenden Einzelergebnissen erfolgt eine Fehlermeldung. In diesem Fall wurden die beiden Messungen entweder in einem kritischen Bereich vorgenommen (z.B.: steile Flanke der Fräserberandung), oder die Y-Koordinate des Messlasers ist neu zu kalibrieren.

Diese Form der Längenmessung ist beispielsweise bei Werkzeugen mit Wendeplatten oder einem Freischliff in der Mitte sinnvoll. Der Abstand ist derart zu wählen, dass die Fräserspitze am tiefsten Punkt des Fräsers angetastet wird. Weiterhin ist der Abstand zur Fräserachse kleiner gleich dem mutmaßlichen Fräserradius zu wählen, da sonst der Querschnitt des Laserstrahls nicht vollständig unterbrochen wird. Dies führt zu einer ungenauen Längenmessung. Bei einem größeren Wert wird der Laserstrahl überhaupt nicht durchfahren, und es resultiert eine Fehlermeldung.

**Optionen zur Verwendung von Schwesterwerkzeugen:**

In Verbindung mit dem Schwesterwerkzeugaufrufs –SIST können die folgenden Optionen bei einer Längenkorrekturmessung (TLC) angewandt werden:

| | |
|---|---|
| **-CleanTlm** | Freiblasen vor der Ausführung der automatischen Längenkontrolle (nur in Verbindung mit der Option Werkzeugreinigung). |

| | |
|---|---|
| **-Used=** | Abnutzungsgrenze für Schwesterwerkzeugtausch bei der automatischen Längenkontrolle. |
| **-Broken=** | Bruchgrenze für Programmabbruch bei der automatischen Längenkontrolle. Maximal zulässiger Wert entspricht der max. Werkzeuglänge (siehe *Werkzeugwechsler*). |
| **-Maxcheck=** | Max. Anzahl Längentests bis Zwangsaustausch. Werkzeug wird unabhängig vom Messergebnis getauscht. |
| **-Auto** | Berechnung der aktuellen z-Koordinate ohne Durchführung einer Lasermessung |

**Anmerkung zu den Optionen für Schwesterwerkzeuge:**

[-*used*=] [-*broken*=]

Die Optionen können nur bei aktivierten Schwesterwerkzeugen verwendet werden (siehe T-Befehl). Der Schwesterwerkzeug-Mechanismus wird dann dahingehend erweitert, dass die Schwesterwerkzeuge nur in Abhängigkeit vom Ergebnis einer Längenkontrolle eingewechselt werden. Die automatische Längenkontrolle erfolgt grundsätzlich beim Wechsel des aktuellen Teilprogramms durch einen *XCALL*-Befehl oder beim Verlassen eines Unterprogrammes. Zusätzlich erfolgt die Kontrolle jeweils nach Ablauf der Schwesterwerkzeug-Distanz, falls diese beim Aktivieren der Schwesterwerkzeuge angegeben wurde. Die oben angegebenen Optionen –*R* und –*CLEAN*= werden bei den automatischen Längenkontrollen übernommen!

Liegt die Längenabweichung der automatischen Längenkontrolle über dem per –*USED*= angegebenen Limit (in mm oder inch), so erfolgt ein Rücksprung an die Stelle im Fräsprogramm, bei der die letzte Kontrolle stattfand. Ein Schwesterwerkzeug wird eingewechselt und es erfolgt eine entsprechende Längenkorrektur (ggf. mit den oben angegebenen Optionen –*WAIT*=, -*R*= und –*CLEAN*=). Liegt jedoch die Längenabweichung oberhalb des durch –*BROKEN*= angegebenen Limits, so erkennt die Steuerung auf Werkzeugbruch und bricht die Abarbeitung ab. Wird der Wert –*BROKEN*= nicht mit angegeben, so wird der steuerungsseitige Defaultwert verwendet.

[-*maxcheck*]

Durch Angabe der Option –*MAXCHECK*= wird die Steuerung angewiesen, spätestens nach einer bestimmten

Zahl von Checks ein Schwesterwerkzeug einzuwechseln. In diesem Fall erfolgt jedoch kein Rücksprung zur letzten Kontrollstelle, sondern die Steuerung setzt die Abarbeitung an der gleichen Stelle fort.

[-*cleantlm*]

Die Option –*CLEANTLM* ersetzt die Option –*CLEAN* dahingehend, dass nur bei der automatischen Längenkontrolle eine Werkzeugreinigung durchgeführt wird, nicht jedoch bei der Längenkorrektur. Entsprechend ist die Option nur bei gleichzeitiger Angabe der Option –*USED* zulässig!

[-*AUTO*]

Ist diese Option angegeben, so prüft die Steuerung, ob der ToolDataBase die Auskraglänge für das aktuell in der Spindel befindliche Werkzeug bekannt ist. Wenn ja, so wird die Längenkorrektur rechnerisch durchgeführt, und die Maschine fährt einfach über Sicherheitshöhe den nächsten Punkt an. Ist die Auskraglänge nicht bekannt, so arbeitet der *TLC*-Befehl wie gewohnt.

In einer Schleife mit einem *TLC-Auto*-Befehl wird dieser maximal beim erstenmal herkömmlich ausgeführt, wenn vorher die Auskraglänge nicht bekannt war.

Die Auskraglänge wird automatisch durch *TLC* (ohne –*AUTO*), *TLM* und *TDM* gleichermaßen bestimmt.

**Anmerkung:**

Bei Verwendung der Option –*Auto* sollte die Spindeldrehzahl der ersten Messung mit der der nachfolgenden Werkzeugaufrufe übereinstimmen. Je nach Drehzahl dehnt sich die Spindel unterschiedlich stark aus. Diese Ausdehnung kann die Genauigkeit der Verrechnung beeinflussen.

## 14.9 SET_TLC_ACT (STA) Reallängenverfahren aktivieren

**Syntax**

**SET_TLC_ACT**

bzw.

**STA**

Dieser Befehl aktiviert innerhalb der aktuellen Kommandodatei, die Werkzeuglängenkorrektur nach dem Reallängenverfahren.

## 14.10 SET_TLC_ORG (STO) Originallängenverfahren aktivieren

**Syntax**

**SET_TLC_ORG**

bzw.

**STO**

Dieser Befehl aktiviert innerhalb der aktuellen Kommandodatei, die Werkzeuglängenkorrektur nach dem Originallängenverfahren.

## 14.11 TLM - Werkzeuglänge kontrollieren

**Syntax**

**TLM** [*Option*]

Mit diesem Befehl können Sie prüfen, ob sich die Werkzeuglänge während der Bearbeitung verändert hat und auf diese Weise einen **abgebrochenen Fräser** erkennen. Wird durch den Aufruf dieses Befehls eine Längenänderung über dem angegebenen Limit erkannt, führt dies zum Abbruch der Programmabarbeitung und es erscheint eine Fehlermeldung.

*TLM* kontrolliert die Werkzeuglänge, indem er die Maschine mit der Werkzeugspitze auf den Längenmesslaser verfahren lässt. Die dort gemessene *z*-Koordinate im aktuellen Koordinatensystem wird mit dem Wert verglichen, der dieser Position beim letzten Aufruf von *TLC* zugewiesen wurde. Aus diesem Grund muss vor dem Aufruf von *TLM* ein Korrekturwert durch *TLC*= vorgegeben worden sein!



1. **Die Werkzeuglängenmessung beeinflusst je nach Konfiguration der RMS6 Steuerung die reale Werkzeuglänge oder ausschließlich die Verschleißwerte, dabei bleibt die Originallänge unverändert. Ist bei der NC-Abarbeitung (Befehl „TLM“) die Originallänge unbekannt, so wird ein Fehler erzeugt.**
2. **Der NC-Befehl prüft generell auf zu große Verschleißwerte ( >0,35mm ).**

**Optionen:**

| | |
|---|---|
| **-CLEAN** | Über die Angabe der Option –*CLEAN* kann die Steuerung bei installierter Werkzeugreinigung angewiesen werden, vor der Längenkorrektur das Werkzeug zu reinigen. |
| **-R=** | Wie beim Befehl *TLC* kann über die Angabe der Option –*R*=... auch bei diesem Befehl die Steuerung angewiesen werden, die Fräserlänge außermittig im angegebenen Abstand zur Fräserachse zu ermitteln. Bei einer Bruchkontrolle ist unbedingt derselbe Wert zu verwenden, wie bei der vorherigen Längenkorrektur. |

| | |
|---|---|
| **-fast** | Durchführung einer schnellen Bruchkontrolle, Genauigkeit +/- 0.25 mm. Optionen *–R=, -CLEAN* sind in Kombination mit *–fast* nicht erlaubt. |
| **-broken=** | Gibt die Toleranz vor, bei der ein gebrochenes Werkzeug erkannt wird. |
| **-H** | Durchführung einer Durchmessererfassung mit dem Höhenwert gemäß „Werkzeugdaten“ bzw. „Werkzeugtypen“, nach der Längenkontrolle. |
| | **Ist kein Höhenwert gem. „Werkzeugdaten“ bzw. „Werkzeugtypen“ verfügbar, so wird keine Durchmessererfassung durchgeführt!** |
| **-H=** | Durchführung einer Durchmessererfassung mit dem angegebenen Höhenwert, nach der Längenkontrolle. |

Die Funktion des Längenmesslasers ist im Abschnitt Werkzeuglängenmessung beschrieben.

## 14.12 TDM= - Werkzeugdurchmesser kontrollieren (optional)

**Syntax**

**TDM**=*Wert* [-*clean*] [-*r*=...] [-*autolength*] [-*n*=...] [-*tol*=...] [-*wait*=...]

Bei einem eingebauten Messlaser können Sie mit diesem Befehl den Werkzeugdurchmesser erfassen.



**Der NC-Befehl prüft generell auf zu große Verschleißwerte ( >0,35mm ).**

| | |
|---|---|
| **Wert** | gibt die Höhe (gerechnet von der Fräserspitze) an, in der der Durchmesser des Werkzeuges gemessen werden soll. |
| **-clean** | Über die Option -clean kann die Steuerung bei installierter Werkzeugreinigung angewiesen werden, vor der Durchmessererfassung das Werkzeug zu reinigen. |
| **-r=...** | Die Angabe dieser Option lässt die Längenerfassung vor der Durchmessererfassung im Abstand *r* von der Werkzeugachse erfolgen. |
| **-autolength** oder **-al** | Durch Verwendung dieser Option erfolgt vorab keine automatische Längenerfassung, falls die Werkzeuglänge der Steuerung bekannt ist. |
| **-n=...** | Anzahl aufeinander folgender Messvorgänge, die eine Abweichung von -*tol*= nicht überschreiten dürfen. |
| **-tol=...** | Toleranz für Wiederholungsmessungen: Die Mittelwertsabweichung, die jede der unter -*n*= ausgeführten Messungen nicht überschreiten darf. |
| **-wait=...** | Vor der Messung wird eine Warmlaufzeit von *angegebene Anzahl* Sekunden eingehalten.<br>Ggf. wird die Wartezeit gem. den zugehörigen Werkzeugtypdaten vorgegeben. |

Bei einem anschließenden Befehlsaufruf *TLC -auto* entfällt die zusätzliche Messlaserfahrt für die Längenkorrektur, da die Steuerung auf den Längenwert aus der vorherigen

*TDM*-Vermessung zurückgreifen kann.

## 14.13 AETC - Durchmessererfassung mit Längenkorrektur (Körperschalloption)

**Syntax**

**AETC** *[ -R= -NoTlc]*

Der Befehl "AETC" führt eine Längenkorrektur und eine Durchmessererfassung an der Körperschallmesseinheit durch.

**Option:**

| | |
|---|---|
| **-R=** | Fräserlänge wird um den angegebenen Wert außermittig vermessen |
| **-NoTlc** | Keine Vermessung und Korrektur der Werkzeuglänge |

**Beispiel 1:**

```
T3
M3 S30000
TDM          // Grobe Durchmesser- und Längenerfassung an
             // der Lasermesseinheit

AETC         // Durchmessererfassung und Längenkorrektur an
             // der Körperschallmesseinheit
...
M5
```

**Beispiel 2:**

```
T3
M3 S30000
TDM          // Grobe Durchmesser- und Längenerfassung an
             // der Lasermesseinheit

AETC -NoTlc  // Durchmessererfassung ohne Längen-
             // korrektur an der Körperschallmesseinheit
...
M5
```

## 14.14 AETLC - Längenkorrektur (Körperschalloption)

**Syntax**

**AETLC** *[ -R=]*

Der Befehl "AETLC" führt eine Längenkorrektur an der Körperschallmesseinheit durch.

**Option:**

| | |
|---|---|
| **-R=** | Fräserlänge wird um den angegebenen Wert außermittig vermessen |

**Beispiel:**

```
T3
M3 S30000
TDM          // Grobe Durchmesser- und Längenerfassung an
             // der Lasermesseinheit

AETLC        // Längenkorrektur an der Körperschallmesseinheit
...
M5
```

## 14.15 MinLength= - Werkzeugauskraglänge kontrollieren

**Syntax**

**MinLength**=*Wert* [-ACT]

Obiger Befehl vergleicht die originale Auskraglänge des Werkzeugs aus der Werkzeugdatenbank mit der als *Wert* vorgegebenen Mindestlänge. Voraussetzung für einen korrekten Vergleich ist, dass der verwendete Aufnahmetyp als Referenzaufnahme in der Konfiguration eingetragen ist. Diese Einstellung sollte bei der Inbetriebnahme erfolgen.

| | |
|---|---|
| **-ACT** | Es wird die reale Werkzeuglänge und nicht die Originallänge verwendet. |

**Beispiel:**

```
MinLength=25   //Angabe in mm
```

Aufgrund der vorhandenen Messdaten, z. B. von der letzten Längenmessung, wird mit dem angegebenen Wert (25mm) verglichen, ist der reale Wert kleiner als der geforderte, erfolgt ein Abbruch der Bearbeitung.

Wird die Bearbeitung ohne Messung gestartet, es liegen somit keine Vergleichsdaten vor, erfolgt ein Abbruch der Bearbeitung. Letztere Überprüfung findet nur bei Programmstart statt, ein *Syntax-check* führt nicht zum Abbruch.

## 14.16 CheckDiam= - Werkzeugdurchmesser kontrollieren

**Syntax**

**CheckDiam**=*Wert* [-*Tol*=*Wert*]

Obiger Befehl vergleicht den realen Durchmesser des Werkzeugs mit dem als *Wert* vorgegebenen Mindestdurchmesser.

**Optionen:**

| | |
|---|---|
| - Tol=*Wert* | Die Option *Tol*= gibt die Toleranz an, in der der gemessene Durchmesser vom vorgegebenen Durchmesser abweichen darf. Ist keine Angabe vorhanden, gilt der Defaultparameter aus der Konfiguration (0,1mm) |

**Beispiel:**

```
CheckDiam=8 –Tol=0,3 //Angabe in mm
```

Aufgrund der vorhandenen Messdaten, z. B. von der letzten Durchmessererfassung, wird mit dem angegebenen Wert verglichen (8mm, +/- 0,3mm Toleranz) ist der reale Wert außerhalb der Toleranz, erfolgt ein Abbruch der Bearbeitung.

Wird die Bearbeitung ohne Messung gestartet, es liegen somit keine Vergleichsdaten vor, erfolgt ein Abbruch der Bearbeitung. Letztere Überprüfung findet nur bei Programmstart statt. Ein *Syntax-check* führt nicht zum Abbruch.

## 14.17 CHECKTOOL – Prüfen des aktuellen Werkzeuges

**Syntax**

**CheckTool** *–ml*=... *–d*=... *–td*=... *–re*=... *–tre*=...
–k=... –tk=... *–act*

Mit diesem Befehl kann das aktuelle Spindelwerkzeug mit den angegebenen Optionen geprüft werden.

Es können die folgenden geometrischen Abmaße des Werkzeugs geprüft werden.

a) Mindest Auskraglänge (Option –ml=).

b) Durchmesser mittels einer angegebenen Toleranz (Option –d= und –td=).

c) Eckenradius mittels einer angegebenen Toleranz (Option –re= und –tre=).

d) Konuswinkel mittels einer angegebener Toleranz (Option –k= und tk=),

Ferner kann die Überprüfung mit Real- oder Originallängenprinzip durchgeführt werden, unabhängig von der Defaulteinstellung der Steuerung.

**Optionen:**

| | |
|---|---|
| **-ml=...** | Mindestlängenvorgabe |
| **-d=...** | Durchmesservorgabe |
| **-td=...** | Toleranz für Durchmesser +/- |
| **-re=...** | Eckenradiusvorgabe |
| **-tre=...** | Toleranz für Eckenradius +/- |
| **-k=…** | Konuswinkelvorgabe |
| **-tk=…** | Toleranz für Konuswinkel +/- |
| **-act** | Prüfen aktueller Werte statt Originalwerte |



**Der NC-Befehl „CheckTool“ ersetzt die alten NC-Befehle „MinLength” und „CheckDiam”**

### 14.17.1 Beispiel „CHECKTOOL“

Allgemeine Verwendung des CheckTool Befehls in der Kommandodatei:

```
TT=...                      // Werkzeugauswahl per Typ unter Berück-
                            // sichtigung der Stand- und Verschleiß
                            // grenzen.
M3 S...                     //Spindel einschalten mit Drehzahlangabe

WAIT=...                    // allgemeine Warmlaufzeit für bekannte
                            // Werkzeuglänge

TDM [-auto] [-wait=...]     // -auto  Erstvermessung nur bei unbekann-
                            // tem Durchmesser / Länge
                            // -wait=... zusätzliche Warmlaufzeit für
                            // Erstvermessung, entfällt ggf. mit -auto
                            // -clean / -r=...  automatisch per Werk-
                            // zeugtyp

CheckTool -d=... -td=...    // Prüfung Durchmesser

TLC [-auto]                 // -auto  Erstvermessung nur bei unbekann-
                            // ter Länge
                            // -clean / -r=...  automatisch per Werk-
                            // zeugtyp

XCall...                    //Fräsen eines Unterprogramms

TLM                         // -clean / -r=...  automatisch per Werk-
                            // zeugtyp
                            // -fast  sollte nur verwendet werden, falls
                            // bei TDM oder TLC ohne -auto gearbeitet
                            // wird, sonst findet nach der Erstvermes-
                            // sung keine Verschleißkontrolle mehr
                            // statt...
```

**Bitte unbedingt darauf achten, dass ein TDM-Befehl immer vor einem „TLC –auto“ in einer eigenen Zeile programmiert wird!**

**Über die Werkzeugtypen ist sichergestellt, dass immer die gleichen Messparameter zum Einsatz kommen (z.B. -r=).**

## 14.18 TCM – Werkzeugkonturvermessung

**Syntax**

**TCM**

Beschreibung

Mit diesem Befehl wird das Spindelwerkzeug vollautomatisch vermessen. Für alle benötigten Zusatzoptionen werden Standardwerte (siehe unten) verwendet. Es werden die folgenden Kategorien von Werkzeugen automatisch erkannt.



**Der TCM-Befehl setzt automatisch alle Verschleißwerte auf Null!**

**Torusfräser**

Eckenradius 0.0mm oder ab 0,25mm bis Kugelfräser

Ergebnis:

- Eckenradius
- Länge bis zur Unterkante Eckenradius
- Durchmesser auf Höhe des Eckenradius

**Einschneidenfräser**

Ergebnis:

- halber Öffnungswinkel
- Länge bis ideale Spitze

Die Ermittlung des Eckenradius- / Konus-Bereichs erfolgt automatisch. Vorgesehen sind Konuswinkel von 15° bis 60°.

**Vermessung mit Zusatzoptionen:**

**TCM** [*-w1= -w2= -wn= -bs= -kh1= -kh2= -kn= -kd= -k -r= -h= -clean -n= -tol=* -wait=]

**Optionen allgemein:**

| | |
|---|---|
| **-bs** | Beidseitige Vermessung |
| **-clean** | Durchführung einer Werkzeugreinigung vor der Vermessung |

| | |
|---|---|
| **-n=** | Anzahl aufeinander folgender Messvorgänge, die eine Abweichung von -tol=... nicht überschreiten dürfen (Standardwert = 1, bei Standardausführung der Maschine; Standardwert = 3, bei Nassmaschine mit Außenkühlung; Standardwert = 4, bei Nassmaschine mit Innenkühlung) |
| **-tol=** | Toleranzangabe: Die Mittelwertsabweichung, die jede der unter -n=... ausgeführten Messungen nicht überschreiten darf ( Standardwert = 0.001) |
| **-wait=** | Vor der Messung wird eine Warmlaufzeit von *angegebene Anzahl* Sekunden eingehalten.<br>Ggf. wird die Wartezeit gem. den zugehörigen Werkzeugtypdaten vorgegeben. |

**Optionen Torusfräser:**

| | |
|---|---|
| **-r=** | Zusätzliche Längenerfassung in Abstand r von Werkzeugachse<br>(außermittige Werkzeuglängenmessung) |
| **-h=** | Zusätzliche Durchmessererfassung in der Höhe h (von Werkzeugspitze aus gerechnet) |

**Optionen Torusfräser (Eckenradius = 0.25mm):**

| | |
|---|---|
| **-w1=** | Startwinkel für Eckenradiusbereich (Standardwert= 0°), s. Skizze |
| **-w2=** | Endwinkel für Eckenradiusbereich (Standardwert= 90°), s. Skizze |
| **-wn=** | Zahl der Messpunkte für Eckenradius (Standardwert = 16), s. Skizze |

**Optionen konische Fräser:**

| | |
|---|---|
| **-kh1=** | Starthöhe über Werkzeugspitze |
| **-kh2=** | Zielhöhe über Werkzeugspitze |
| **-kn=** | Zahl der Messpunkte für Konus (Standardwert= 16), s. Skizze |
| **-kd=** | Solldurchmesser für die Konusspitze (Standardwert = 0.0) |
| **-k** | Es wird nur ein Konus vermessen (nur wenn automatische Erkennung versagt) |

**Schematische Darstellung des Eckenradius bei Torusfräser:**

| Legende | |
|---|---|
| **d1** | Werkzeug-Solldurchmesser (errechnet) |
| **d2** | Werkzeug-Istdurchmesser |
| **P1** | Schnittpunkt Eckenradius |
| **w1** | Startwinkel für Eckenradiusbereich |
| **w2** | Endwinkel für Eckenradiusbereich |
| **wn** | Messpunkte für Eckenradius |
| **TC** | Werkzeugkontur |
| **L1** | theoretische Werkzeuglänge (errechnet) |
| **L2** | Ist-Werkzeuglänge |

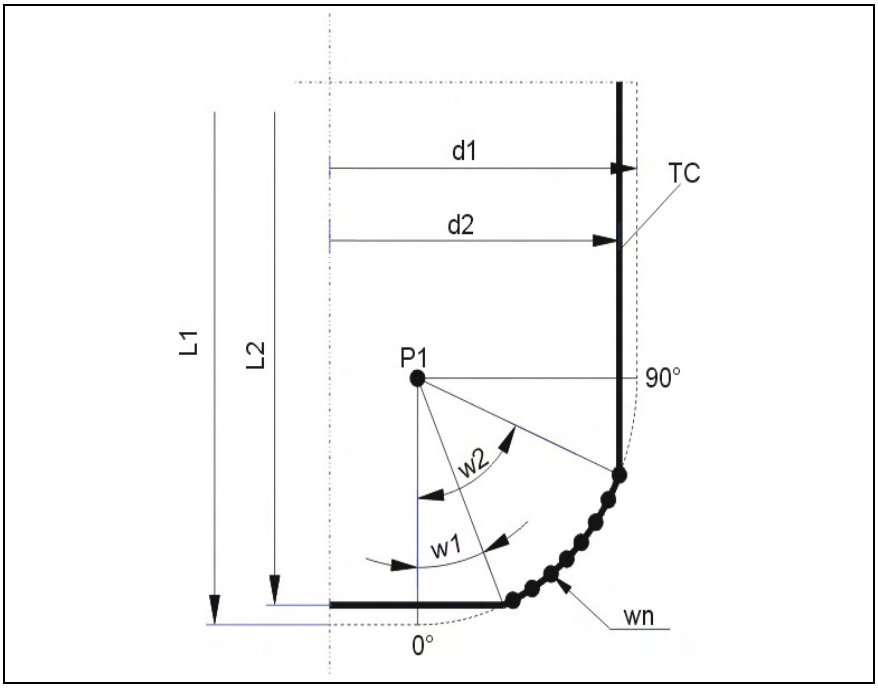



Abb. 18: Schema Torusfräser

## Schematische Darstellung konischer Werkzeuge (Einschneidenfräser):

| Legende | |
|---|---|
| **Kh1** | Starthöhe über Werkzeugspitze (real) |
| **Kh2** | Zielhöhe über Werkzeugspitze (real) |
| **Kn** | Anzahl der Messpunkte |
| **Kd** | Solldurchmesser für Konusspitze |
| **WZL** | Werkzeuglänge |
| **IS** | Ideale Spitze |
| **RS** | Reale Spitze |
| **øS** | Schneidendurchmesser |

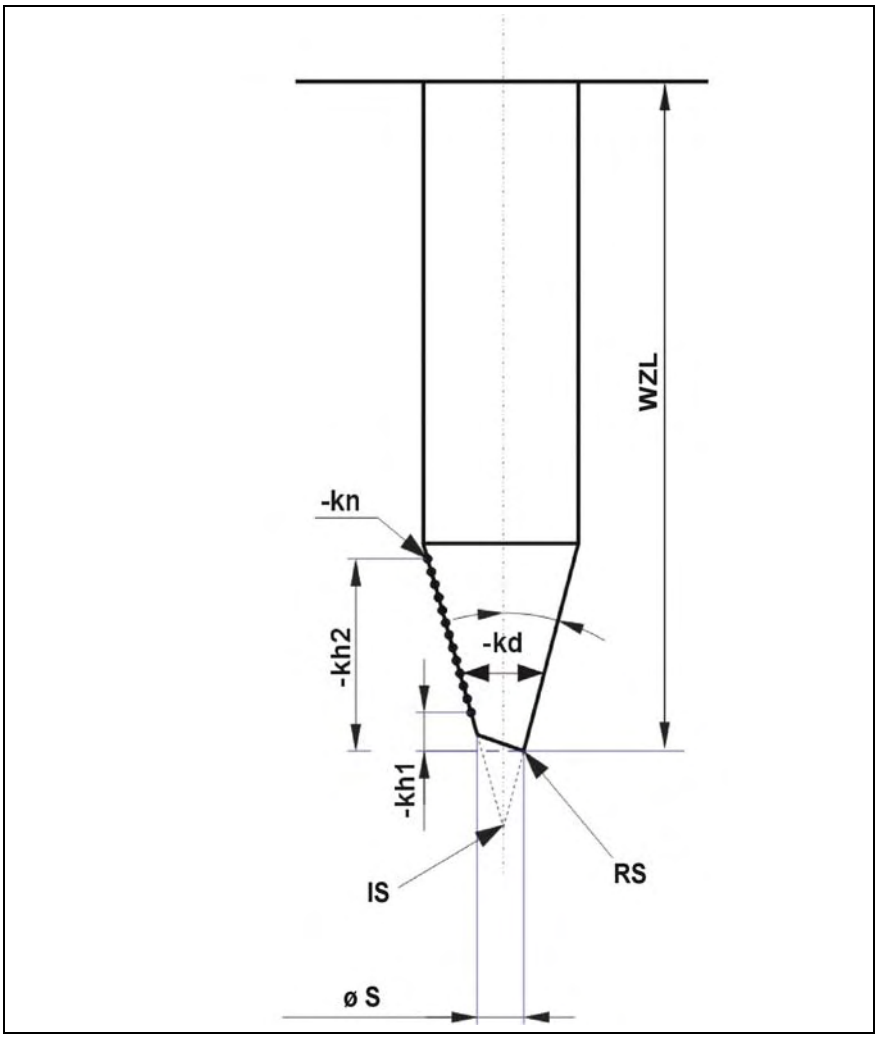



Abb. 19: Schema Einschneidenfräser

**Beispiele zur Werkzeugvermessung (Torusfräser):**

**WICHTIG!**

**Grundsätzlich muss das Werkzeug mit drehender Spindel vermessen werden!**

**Der NC-Befehl „TCM“ darf nur bei „neuen“ Werkzeugen verwendet werden.**

**Option 1**

**TCM**

Standardaufruf der automatischen Werkzeugkontur-vermessung (Eckenradius 0.0 oder >0.25mm; Eckenradius < 0.25mm wird als 0 bewertet, da es sich hierbei auch um Werkzeugverschleiß handeln könnte).

**Option 2**

Zur Vermessung des Eckenradius gibt es optional Parameter für den Winkelbereich sowie die Anzahl der Messpunkte (Optionen können einzeln oder in Kombination aufgerufen werden):

**TCM -w1=20 -w2=80 -wn=10**

Vermisst den Eckenradius im Bereich 20° - 80° (s. Skizze) und nimmt 10 Messpunkte auf einer Seite des Werkzeugs auf. Damit wird gewährleistet, dass die Vermessung im tatsächlichen Radiusbereich stattfindet. Werkzeugdurchmesser und -länge (d1 u. L1) werden anhand des Eckenradius berechnet. Zur Erhöhung der Genauigkeit hilft die Option **-bs** .

**Option 3**

**TCM -w1=20 -w2=80 -wn=10 -bs**

Messung wie oben, jedoch zur Erhöhung der Genauigkeit wird das Werkzeug von beiden Seiten vermessen.

**Option 4**

Als Werkzeuglänge wird die theoretische Länge L1 erhalten. Zur Verwendung dieser Länge im Programm muss die Längenkorrektur mit dem Befehl

**TLC=... -auto**

in der Kommandodatei aufgerufen werden. Ohne die Option **-auto** wird sonst wieder die Ist-Länge L2 vermessen werden! (siehe auch Beschreibung " TLC ")

**Option 5**

Zusätzliche Längen- / Durchmessererfassung:

**TCM -r=4 -h=3**

Es wird die Werkzeuglänge außermittig bei r=4mm von Werkzeugmitte und der Durchmesser auf Höhe h=3mm von Werkzeugspitze vermessen. (zusätzlich zur Vermessung des Eckenradius)

| | |
|---|---|
| **-r=...** | abschließend extra außermittige Längenmessung |
| **-h=...** | abschließend extra Durchmessererfassung auf Höhe... |

Länge / Durchmesser bestimmen sich dann anhand der Extra-Messungen und nicht mehr rechnerisch anhand Unterkante Eckenradius !

- Optionen (2) und (5) sind frei kombinierbar
- Werden einzelne Optionen weggelassen (2), werden automatisch Standardwerte verwendet.

**Beispiele zur Werkzeugvermessung (Einschneidenfräser):**

**WICHTIG!**

**Grundsätzlich muss das Werkzeug mit drehender Spindel vermessen werden!**

Zur Vermessung des Konuswinkels gibt es Parameter für den Höhenabschnitt ab realer Unterkante sowie die Anzahl der Messpunkte:

**TCM -kh1=0.5 -kh2=3 -kn=10 -bs**

Vermisst den Konus im Bereich 0.5 - 3mm ab realer Spitze (s. Skizze) und nimmt je 10 Messpunkte auf beiden Seiten des Werkzeugs auf.

Einfach verwendbar ist die Kombination

**TCM -kh1=0.5**

welche den Konus ab 0.5mm über realer Werkzeugspitze vermisst. Die maximale Höhe sowie die Zahl der Messpunkte werden dann automatisch festgesetzt (siehe oben).

Die Werkzeuglänge kann auch anhand eines Solldurchmessers festgelegt werden (Zusatzoption -kd=...)

**TCM -kd=3**

ermittelt den Konuswinkel und setzt die Spitze auf der Höhe an, auf der der Durchmesser gerade 3mm beträgt. Anhand dieser theoretischen Spitze wird die Länge festgelegt, und mit

**TLC=... -auto**

kann anschließend die Längenkorrektur erfolgen.

**Hinweis:**

In allen Fällen stehen die Zusatzoptionen -r=... und -h=... zur Verfügung:

| | |
|---|---|
| **-r=...** | abschließend extra außermittige Längenmessung |
| **-h=...** | abschließend extra Durchmessererfassung auf Höhe... |

Länge / Durchmesser bestimmen sich dann anhand der Extra-Messungen und nicht mehr rechnerisch anhand Unterkante Eckenradius bzw. der idealen Konusspitze / Option -kd=... !

**Beispiel:**

```
T1
M3 S10000
TCM  -kd=3        //Werkzeuglänge wird durch den
                  //Sollwerkzeugdurchmesser -kd=3 ermittelt
TLC=... -auto     //Werkzeuglänge entspricht nicht der realen
                  //Länge des Werkzeuges (Werkzeugspit-
                  //ze). Aus diesem Grund muss die Werkzeug-
                  //länge, die durch TCM ermittelt wurde, für
                  //die Längenkorrektur verwendet werden.
...
```

Um die Genauigkeit der Vermessung zu erhöhen (z.B. bei Nassmaschinen) können die Parameter -n= und -tol= verwendet werden. Jede Messung wird so oft wiederholt, bis die angegebene Anzahl (-n=) an Messungen innerhalb der angegebenen Toleranz (-tol=) liegen.

**TCM -n=4 -tol=0.0005**

Das Spindelwerkzeug wird vollautomatisch vermessen, wobei jede Messung so oft wiederholt wird, bis die letzten 4 Messungen innerhalb von ±0,0005mm um ihren Mittelwert liegen.

**Systemvariablen:**

Folgende zusätzliche Systemvariablen stehen zur Verfügung (Rest s. Handbuch):

| | |
|---|---|
| $angle_ | halber Öffnungswinkel konische Spindel-werkzeuge |
| $edgerad_ | Eckenradius Spindelwerkzeuge |
| $tangle_[...] | halber Öffnungswinkel, Nummer des Werk-zeugplatzes |
| $tedgerad_[...] | Eckenradius, Nummer des Werkzeug-platzes |

Diese Variablen enthalten die zuletzt gemessenen Werte.

**Kommentar:**

Die Messgenauigkeit, insbesondere des Eckenradius, wird sehr stark von der Qualität der verwendeten Werkzeuge beeinflusst. Es sollten deshalb nur neue Werkzeuge verwendet werden.

Bei verschmutzten, verschlissenen oder ungenau gefertigten Werkzeugkonturen ist der Eckenradius nur als Anhaltspunkt zu sehen.

## 14.19 TCC – Konturfehlererfassung

**Syntax**

**TCC**

Mit diesem Befehl wird für das Spindelwerkzeug eine vollautomatische Werkzeugkontur Fehlererfassung (Standard: Reine Erfassung ohne Reaktion) durchgeführt. Für die Verwendung des TCC-Befehls, muss zuvor einmal der TCM-Befehl durchgeführt werden.



**WICHTIG!**

1. **Das Werkzeug muss grundsätzlich mit drehender Spindel vermessen werden!**
2. **Verschlissene Werkzeuge nicht erneut mit dem TCM-Befehl vermessen!**
3. **Der NC-Befehl „TCC“ ermittelt ausschließlich nur Verschleißwerte.**
4. **Der NC-Befehl prüft generell auf zu große Verschleißwerte ( >0,35mm ).**

**Vermessung mit Zusatzoptionen:**

**TCC** [*-bs -clean -n= -tol= -step= -used= -broken= -r= -h= -w1= -w2= -wn= -kh1= -kh2= -kn=*]

**Optionen allgemein:**

| | |
|---|---|
| **-bs** | Beidseitige Vermessung |
| **-clean** | Durchführung einer Werkzeugreinigung vor der Vermessung |
| **-n=** | Wiederholmechanismus |
| **-tol=** | Toleranzangabe für jede Messung (z.B. für Nassmaschinen) |
| **-step=** | Allgemeine Schrittweite für Kontrollpunkte |
| **-used=** | Grenzwert für Abnutzungscheck, setzt Werkzeugzustand gegebenenfalls auf USED |
| **-broken=** | Grenzwert für Bruchkontrolle, setzt Werkzeugzustand gegebenenfalls auf BROKEN |

**Optionen Torusfräser**

| | |
|---|---|
| **-r=** | Längenkontrolle in Abstand r von Werkzeugachse (außermittige Werkzeug-längenmessung) |
| **-h=** | Durchmesserkontrolle in der Höhe h (von Werkzeugspitze aus gerechnet) |

**Optionen Torusfräser (Eckenradius > 0.25mm)**

| | |
|---|---|
| **-w1=** | Startwinkel für Eckenradiusbereich (Default = 0°) |
| **-w2=** | Endwinkel für Eckenradiusbereich. Die Winkel sollten nur einen Bereich abdecken, der zuvor beim TCM auch berücksichtigt wurde! (Default = 90°) |
| **-wn=** | Zahl der Messpunkte für Eckenradius |

**Optionen konische Fräser**

| | |
|---|---|
| **-kh1=** | Starthöhe über Werkzeugspitze gemäß Werkzeugdatenbank (Standardwert = 0.25) |
| **-kh2=** | Zielhöhe über Werkzeugspitze gemäß Werkzeugdatenbank. |
| **-kn=** | Zahl der Messpunkte für Konus, (Standardwert = 16) |

**Hinweis:**

Für jedes mit dem Befehl TCC vermessenes Werkzeug wird automatisch eine Protokolldatei (Werkzeug Nr.3 z.B. d:\rms\ver_3.11\protocol\tools\tool3.dat) erzeugt, die Aufschluss über die Abweichungen von der Sollgeometrie (Ermittlung zuvor durch TCM) gibt.

**Beispiel:**

```
TCC Tool 3                          //Werkzeug Nr. 3
TCC Edge Radius:                    //Fräserart, hier Torus mit
                                    //Eckenradius
1, r: 3.997, h: 0.000, e:  0.000 //Einzelne Messung (1-7)
2, r: 4.902, h: 0.119, e: -0.001 //Radius (r:) der auf der Höhe (h:)
3, r: 5.747, h: 0.466, e: -0.002 //ermittelt wurde, sowie die Ab-
                                    //weichung
4, r: 6.470, h: 1.025, e:  0.001 //von der Sollgeometrie des
                                    //Fräsers
5, r: 7.029, h: 1.747, e: -0.003
6, r: 7.376, h: 2.592, e: -0.001
7, r: 7.531, h: 3.497, e: -0.036
max used: 0.03626                   //Max. Verschleiß oder Abrieb
max +:    0.0005065                 //Aufbauschneide
```

Zur Vermessung von Fräsern können optional die Parameter für Abnutzungsgrenze sowie Bruchgrenze verwendet werden.

**TCC -clean -used=0.02 -broken=0.1 -bs**

Nach der Werkzeugreinigung wird der Fräser beidseitig vermessen. Ist der gemessene Verschleiß größer als 0,02mm , so wird der Werkzeugstatus auf USED gesetzt, ist er größer als 0.1mm so wird der Werkzeugzustand BROKEN gesetzt und das Fräsprogramm abgebrochen.

Zur Vermessung eines Fräsers mit Eckenradius gibt es optional die Parameter für den Winkelbereich sowie die Anzahl der Messpunkte.

**TCC -w1=10 -w2=80 -wn=8**

Der Torusfräser (Eckenradius > 0.0mm) wird vom Startwinkel 10° bis zum Endwinkel 80° in 10° Schritten vermessen.

Zur Vermessung eines Fräsers mit Konuswinkel gibt es optional die Parameter, für den Höhenabschnitt ab realer Unterkante sowie die Anzahl der Messpunkte.

**TCC -kh2=2.5 -kn=10**

Der konische Fräser wird von der Starthöhe (**-kn1**) bis zur Zielhöhe 2.5mm in 10 Schritten vermessen.

**Kommentar:**

Es müssen beim Vermessen mit dem TCC-Befehl die gleichen Messbedingungen vorliegen, wie beim Vermessen mit dem TCM-Befehl.

Der TCM-Befehl ist nur bei neuen Werkzeugen sinnvoll ! Er sollte nur einmal pro Werkzeug in der Kommandodatei verwendet werden.

Der TCC-Befehl kann beliebig oft in der Kommandodatei verwendet werden (Werkzeugbruchkontrolle).

Wird nach einem TCM-Befehl der TLC- bzw. TLM-Befehl aufgerufen, verändern sich ggf. die errechneten Werkzeuglängen (der TCC-Wert basiert evtl. auf falschen Werkzeugdaten).

Soll die mit TCM errechnete Werkzeuglänge im Programm Verwendung finden, dann muss diese mit **TLC -auto** aufgerufen werden (die Werkzeuglänge im Datensatz behält ihren ursprünglichen Wert).

## 14.20 CLEANTYPE_AIR, CLEANTYPE_SPRAY – Werkzeugreinigungsart bestimmen

**Syntax**

**CLEANTYPE_AIR**

bzw.

**CTAIR**

**Syntax**

**CLEANTYPE_SPRAY**

bzw.

**CTSPRAY**

Diese Befehle bestimmen die Art der Werkzeugreinigung, die stattfindet, wenn die Kommandos TLM, TLC, TDM, TCC oder TCM mit der Option *–clean* aufgerufen werden. Es wird nach diesem Befehl also keine Reinigungsaktion durchgeführt, sondern nur der Reinigungsmodus festgelegt.

Die Befehle sind nur zulässig, wenn die entsprechenden Reinigungsvorrichtungen in der Maschine installiert sind.

Die Reinigungsart kann im Rms6-Dialog „*Werkzeuglängenmessung*“ gesetzt werden, wenn Spray- und Luftdüse installiert sind. Nach dem Beenden eines Fräsprogramms ist die RMS6-Steuerung wieder in ihrem ursprünglichen Reinigungsmodus, unabhängig von den aufgerufenen NC-Befehlen.

**Beispiel:**

```
...
CTAIR
TLM –CLEAN     // Werkzeug wird mit Luftdüse gereinigt

CTSPRAY
TLM –CLEAN     // Werkzeug wird mit Spraydüse gereinigt
...
```

## 14.21 TT – Werkzeugtyp

**Syntax**

**TT**=“*Name*“

Aktiviert einen Werkzeugtyp und wechselt das erste verfügbare Werkzeug vom Typ *Name* ein. Die Werkzeugtypen werden über ihren Namen definiert. Ein evtl. in der Spindel befindliches Werkzeug wird automatisch vorher abgelegt. Ist kein Werkzeug von diesem Typ verfügbar, so erfolgt eine entsprechende Fehlermeldung mit Abbruch der Bearbeitung (Softstop).

Typenparameter zur Werkzeugvermessung, Nutzungsgrenzwerte oder zu automatischen Schwesterwerkzeugen werden automatisch bei den zugehörigen Befehlen übernommen. Die Aktivierung des Schwesterwerkzeugmechanismus, erfolgt ggf. nach der Längenkorrektur (TLC) des mit diesem Befehl eingewechselten Werkzeugs, so dass nach Erreichen entsprechender Schwesterwerkzeugkriterien ein Folgewerkzeug automatisch eingewechselt wird.

Die Verfügbarkeit eines Werkzeugs richtet sich zunächst nach dem Werkzeugstatus.

Hier ist nur der Status *OK* zulässig, bei Status *USED* oder *BROKEN* kann ein Werkzeug nicht eingewechselt werden. Der Zustand *BROKEN* ergibt sich bei Erkennung auf Werkzeugbruch durch den *TLM*-Befehl bzw. durch die automatische Längenerfassung bei aktiviertem Schwesterwerkzeugmechanismus. Sind die Verschleißgrenzen für Länge, Radius und/oder Eckenradius bzw. Standgrenzen für Fräsweg oder -zeit angegeben, so werden keine Werkzeuge eingewechselt, die diese nicht einhalten.

Überschreitet ein Werkzeug wenigstens eine der Nutzungsgrenzen, so wird es im Anschluss an die Vermessung auf den Status *USED* gesetzt und kommt ab sofort nicht mehr zum Einsatz. Bei vorhandenen externen Werkzeugmagazin und aktivierten Werkzeug-Cache, wird es automatisch in den externen, zentralen Schlecht-Bereich verbracht.

## 14.22 TT_LA – Werkzeugtyp Lookahead

**Syntax**

**TT_LA**=“*Typname“*

Anmeldung von benötigten Werkzeugtypen für den laufzeitparallelen Werkzeugwechsel. Angabe der Werkzeugtypen in der Reihenfolge wie sie im Programm benötigt werden.

**Beispiel:**

```
...
//Programmkopf
TT_LA=“Type01“        //Anmelden des Werkzeugtyps „Type01“
TT_LA=“Type02“        //Anmelden des Werkzeugtyps „Type02“

…
//Fräsabschnitte
TT=“Type01“           //Ein Werkzeug des Werkzeugtyps „Type01“
                      //einwechseln
...
Xcall ...
...
TT=“Type02“           //Ein Werkzeug des Werkzeugtyps „Type02“
                      //einwechseln
...
Xcall ...
...
M30
```

## 14.23 NEXTTOOL – Nächstes Typenwerkzeug einwechseln

**Syntax**

**NEXTTOOL** [-*USED*=...] [-*USED_L*=...] [-*USED_R*=.

Der Befehl dient zum einfachen Austausch des aktuellen Werkzeugs bei aktiviertem Werkzeugtyp (siehe Befehl *TT=Name*). Voraussetzung ist daher, dass das aktuell in der Spindel befindliche Werkzeug über einen WZ-Typ eingewechselt wurde. Die Steuerung wechselt dann das nächste verfügbare Werkzeug ein. Anschließend werden automatisch die Spindel mit der vorherigen Drehzahl eingeschaltet und die letzte Werkzeuglängenkorrektur wiederholt. Das ausgewechselte Werkzeug erhält, wie bei Distanz-abhängigen Schwesterwerkzeugen, den Zustand *USED*, damit es nicht weiter verwendet wird.

Falls zum Werkzeugtyp die Schwesterwerkzeugparameter Verschleiß, Länge oder Radius angegeben wurden, besteht die Möglichkeit, den Zustand des ausgetauschten Werkzeugs zu beeinflussen. Unterschreitet das Werkzeug die bei diesem Befehl optional angebbaren, nur hier gültigen Grenzwerte, so bleibt der Zustand *OK* erhalten.

**Optionen:**

| | |
|---|---|
| –USED_L= | Der angegebene Längengrenzwert wird nur bei automatischer Längenkontrolle berücksichtigt. |
| –USED_R= | Der angegebene Radiusgrenzwert wird nur bei automatischer Radiuskontrolle berücksichtigt. |
| –USED= | Den oben genannten Optionen wird der angegebene Wert zugewiesen. |

## 14.24 SetToolData

**Syntax**

**SetToolData** [-*L*=...] [-*D*=...] [-*RE*=...] [-*K*=...]

Mit diesem Befehl können die Parameter der Geometriedaten für das aktuelle Werkzeug aus dem NC-Programm gesetzt werden.

| | |
|---|---|
| **-L=...** | Angabe der zu setzenden Originallänge des aktuellen Werkzeuges |
| **-D=...** | Angabe des zu setzenden Originaldurchmesser des aktuellen Werkzeuges |
| **-RE=...** | Angabe des zu setzenden Eckenradius für das aktuelle Werkzeug. |
| **-K=...** | Angabe des zu setzenden Konuswinkel des aktuellen Werkzeuges |

## 14.25 SETTOOLUSED – Setzt das aktuelle Spindelwerkzeug auf Gebraucht

**Syntax**

**SETTOOLUSED**

Das aktuelle Spindelwerkzeug wird auf den Status „Gebraucht“ gesetzt. Nach dem nächsten Auswechseln kann es nicht mehr eingewechselt werden, beziehungsweise es wird nicht mehr eingewechselt.

## 14.26 RESETTOOLDATA

**Syntax**

**RESETTOOLDATA**

Jedes Werkzeug in der Maschine hat einen eigenen Datensatz mit Angaben zu Geometrie, Verschleiß, Standzeit etc.

Während einer Fräsbearbeitung kann der Datensatz für das Spindelwerkzeug per NC-Befehl initialisiert werden, so als ob das Werkzeug frisch eingesetzt worden wäre. Geometriedaten sind dann z.B. unbekannt.

Außerhalb einer NC-Bearbeitung erreicht man die gleiche Funktion über die Schaltfläche "New" im *Werkzeugdaten-Dialog*.

# 15 Reinigung, Staubabsaugung

## 15.1 Absaugung: NC-Befehle

Es stehen je nach Betriebsart verschiedene NC Befehle zur Verfügung.

### 15.1.1 Sauger ein-/ausschalten VACON

**Syntax**

**VACON**

bzw.

**VACOFF**

| | |
|---|---|
| **VACON** | schaltet die externe Staubabsaugung ein. |
| **VACOFF** | schaltet sie wieder aus. |

Bei Saugertyp **EXTOR**:

Nach dem Ausschalten erfolgt nach 1 Minute automatisch der Start des Reinigungszyklus. Hierbei wird für 3 Minuten Pressluft stoßartig von Innen an die Filter geblasen bzw. mechanisch abgeklopft.

### 15.1.2 Sauger in Automatikbetrieb setzen: VACAutoON

**Syntax**

**VACAUTOON**

Schaltet den Sauger vom manuellen in den automatischen Betrieb. Der Sauger wird anschließend in Abhängigkeit der Aktion automatisch eingeschaltet.

**Der Automatikbetrieb kann direkt über den Dialog oder per NC-Befehl „VacOFF“ bzw. „VacAutoOFF“ verlassen werden.**

### 15.1.3 Sauger in Automatikbetrieb setzen: VACAutoON

**Syntax**

**VACAUTOOFF**

Schaltet den Sauger vom automatischen in den manuellen Betrieb. Der Sauger wird anschließend ausgeschaltet.

### 15.1.4 Prüfen auf Reinigung notwendig: VACCheck

**Syntax**

**VACCHECK**

Prüft, ob eine Reinigung des Saugers durchgeführt werden soll. Es wird jedoch nicht auf die Durchführung einer eventuellen Reinigung gewartet (siehe dazu NC-Befehl „VacCheckWait“).

### 15.1.5 Prüfen und evtl. Warten auf Reinigung notwendig: VACCheckWait

**Syntax**

**VACCHECKWAIT**

Prüft, ob eine Reinigung des Saugers durchgeführt werden soll. Es wird jedoch auf die Durchführung einer eventuellen Reinigung gewartet.

## 15.2 CLEANON, CLEANOFF – Werkstückreinigung ein-/ausschalten

**Syntax**

**CLEANON** [*Option*]

*CLEANON* schaltet die Werkstückreinigung (bis zum nächsten *CLEANOFF*) dauerhaft ein. Die Maschine hält dazu nicht an, so daß der Befehl auch mitten in der Abarbeitung benutzt werden kann.

**Optionen:**

| | |
|---|---|
| -ON:*Wert* | Einmaliges Einschalten der Werkstückreinigung für *Wert* Sekunden. |
| -ON:*Wert1*<br>-CYCLE:*Wert2* | Intervallbetrieb: Einschalten der Werkstückreinigung alle *Wert2* Sekunden für *Wert1* Sekunden. |

**Syntax**

**CLEANOFF**

*CLEANOFF* schaltet die Werkstückreinigung (bis zum nächsten *CLEANON*) dauerhaft aus. Der Befehl kann auch während der oben beschriebenen Intervallschaltung verwandt werden und schaltet auch diese dauerhaft aus.

## 15.3 CLEANEMUON, CLEANEMUOFF – Werkstückreinigung

NC-Befehle „CLEANEMUON“ bzw. „CLEANEMUOFF“ sind ab der RMS6-Version 4.00 verfügbar.

**Syntax**

**CLEANEMUON** [*-OUT, -IN, -ON, -CYCLE*]

**CLEANEMUOFF**

Der Befehl CLEANEMUON schaltet die Reinigung des Werkstückes ein (Freiblasen).

Abhängig von der Konfiguration und Ausrüstung der Maschine kann es möglich sein, die Reinigung von außen, von innen oder beides zu aktivieren.

Bei installierter und eingeschalter Emulsion wird zunächst die Emulsion ausgeschaltet.

CLEANEMUOFF: Schaltet die Werkstückreinigung aus.

**Optionen:**

| | |
|---|---|
| -ON:*Wert* | Einschalten der Werkstückreinigung für (*Wert)* Sekunden. |
| -ON:*Wert 1*<br>-CYCLE:*Wert 2* | Intervallbetrieb: Einschalten der Werkstückreinigung alle (*Wert 2)* Sekunden für (*Wert 1)* Sekunden. |
| -IN | Einschalten der Werkstückreinigung von innen (nur bei drehdurchgeführten Werkzeugen möglich). |
| -OUT | Einschalten der Werkstückreinigung von außen. |

**Beispiel 1:**

```
MACOOR –all
...

CLEANEMUON –ON:10 // Schaltet die Werkstückreinigung für
                  // 10 Sekunden ein.
...
                  // Werkzeugreinigung wird nach 10
                  // Sekunden automatisch abgeschaltet
...

M30
```

**Beispiel 2:**

```
MACOOR –all
...

CLEANEMUON –IN      // Schaltet die Werkstückreinigung (von
                    // Innen) ein.
...

CLEANEMUOFF         // Ausschalten der Werkstückreinigung.

M30
```

**Beispiel 3:**

```
MACOOR –all
...

CLEANEMUON –ON:10 –CYCLE:60
// Schaltet die Werkstückreinigung alle 60 Sekunden für 10
// Sekunden ein.
...

CLEANEMUOFF         // Ausschalten der Werkstückreinigung.

M30
```

# 16 I/O - Zusatzfunktionen (optional)

## 16.1 SETHIGH=, SETLOW= - Setzen eines Ausgangs

**Syntax**

**SETHIGH**=*Nummer*

bzw.

**SETLOW**=*Nummer*

Mit *SETHIGH*= und *SETLOW*= können Sie über die digitalen Ausgänge der Steuerung dort angeschlossene Geräte steuern. *SETHIGH*= setzt den Ausgang *Nummer* auf 24V, *SETLOW*= auf 0V.

Alle Ausgänge haben nach dem Start der Steuerung den Pegel 0V. Am Ende der Programmausführung bzw. durch einen Programmabbruch werden alle Ausgänge wieder auf 0V zurückgesetzt.

Die I/O-Zusatzfunktionen sind nur mit zusätzlicher Ein-/Ausgangshardware verfügbar.

## 16.2 WAITHIGH=, WAITLOW= - Warten auf einen Eingang

**Syntax**

**WAITHIGH**=*Nummer* *-TIMEOUT=*

bzw.

**WAITLOW**=*Nummer* *-TIMEOUT=*

**Optionen:**

| | |
|---|---|
| **-TIMEOUT:** | „Wert in Sekunden“ |
| **-TIMEOUT=** | „Wert in Sekunden“ |

*WAITHIGH*= und *WAITLOW*= halten die Programmabarbeitung solange an, bis der digitale Eingang *Nummer* der Steuerung durch ein dort angeschlossenes Gerät auf einen bestimmten Pegel gesetzt wird. WAITHIGH= wartet auf den Pegel 24V; *WAITLOW*= auf den Pegel 0V.

Die Option –TimeOut=“Max. Wartezeit in Sekunden“ begrenzt das Warten auf den Eingang zeitlich.

Die I/O-Zusatzfunktionen sind nur mit zusätzlicher Ein-/Ausgangshardware verfügbar. Für das Unterbrechen der

Abarbeitung für eine bestimmte Zeitdauer sehen Sie bitte nach dem Befehl "WAIT".

## 16.3 CHECKHIGH=, CHECKLOW=, CHECKOFF= - Überwachen eines Eingangs

**Syntax**

**CHECKHIGH**=*Nummer*

bzw.

**CHECKLOW**=*Nummer*

*Befehle*

**CHECKOFF**=*Nummer*

Durch die Befehle *CHECKHIGH*= bzw. *CHECKLOW*= wird die Überwachung des Pegels am Eingang *Nummer* der Steuerung aktiviert. Weicht der Eingang während der Abarbeitung der *Befehle* von dem vorgegebenen Pegel ab, wird die Abarbeitung des aktuellen Befehls und des Programms sofort abgebrochen. *CHECKHIGH*= überwacht auf den Pegel 24V; *CHECKLOW*= auf den Pegel 0V. Ist der Eingang beim Aufruf dieser Befehle nicht auf den vorgegebenen Pegel gesetzt, so wird das Programm sofort abgebrochen.

Der Befehl *CHECKOFF*= deaktiviert die Überwachung des Eingangs *Nummer* der Steuerung.

Am Ende der Programmausführung bzw. durch einen Programmabbruch werden alle Überwachungen deaktiviert.

Die I/O-Zusatzfunktionen sind nur mit zusätzlicher Ein-/Ausgangshardware verfügbar.

## 16.4 HIGHORSTOP=, LOWORSTOP= - Überprüfen eines Eingangs

**Syntax**

**HIGHORSTOP=**Nummer

bzw.

**LOWORSTOP=**Nummer

Durch den Befehl *HIGHORSTOP*= bzw. *LOWORSTOP*= wird der aktuelle Zustand des Pegels am Eingang *Nummer* der Steuerung überprüft.

Weicht der Pegel des Eingangs von dem vorgegebenen Wert (High oder Low) ab, so wird die Abarbeitung des aktuellen Befehls und des Programms per Softstop abgebrochen (siehe Befehl SOFTSTOP).

Die I/O-Zusatzfunktionen sind nur mit zusätzlicher Ein- / Ausgangshardware verfügbar.

## 16.5 NTWAITHIGH=, NTWAITLOW= - Warten auf einen Eingang

**Syntax**

**NTWAITHIGH**=*Nummer*

bzw.

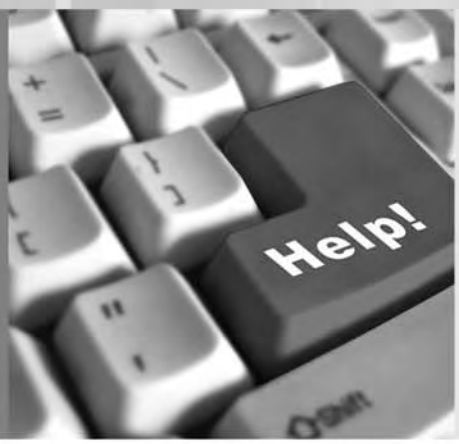
**NTWAITLOW**=*Nummer*

*NTWAITHIGH*= und *NTWAITLOW*= halten den Einlesevorgang auf dem NT-Rechner solange an, bis der digitale Eingang *Nummer* der Steuerung durch ein dort angeschlossenes Gerät auf einen bestimmten Pegel gesetzt wird. *NTWAITHIGH*= wartet auf den Pegel 24V; *NTWAITLOW*= auf den Pegel 0V. Diese Option kann unter anderem dazu verwendet werden, im Zusammenwirken mit Handlinggeräten nachträglich Fräsprogramme in die Steuerung einzuspielen und sollte nur nach Absprache mit dem **ROEDERS-Service** verwendet werden.

Die I/O-Zusatzfunktionen sind nur mit zusätzlicher Ein-/Ausgangshardware verfügbar.

# REFERENZHANDBUCH DER RMS6 – PROGRAMMIERUNG (OPTIONEN)

RMS6 4.01




Artikel-Nr. : OPM_MU01401100_01

Datum : 09.02.2010

Autor: Röders GmbH

Röders GmbH
Scheibenstr. 6 / 29614 Soltau / Germany
Telefon +49 5191-603-43, Fax +49 5191-603-38
E-Mail hsc@roeders.de / www.roeders.de

© Copyright 2010
Röders GmbH
Scheibenstrasse 6
D-29614 Soltau

# 1 Inhaltsverzeichnis

1 Inhaltsverzeichnis....3
2 Körperschallvermessung....5
2.1 Antaststrategien (Körperschalloption)....5
2.2 AETC - Durchmessererfassung mit Längenkorrektur (Körperschalloption)....7
2.3 AETLC - Längenkorrektur (Körperschalloption)....8
3 Antastenmakro (Antastoption –nzs)....9
3.1 NC Antastbefehle....9
3.2 Antastsystemvariablen....11
3.3 Beispiel....14
4 Gewindeschneiden....15
4.1 NC - Gewindeschneiden....15
5 Emulsion-Kühlung....16
5.1 EMUON / EMUOFF....16
6 Nebelabsaugung....18
6.1 HAZEVACON / HAZEVACOFF....18
7 Dreh-Schwenk-Tisch....19
7.1 TCORRON Kompensation der Dreh-Schwenk-Tischbewegungen einschalten....19
7.2 TCORROFF Kompensation der Dreh-Schwenk-Tischbewegungen ausschalten....20
7.3 Strategien....21
7.4 Beispiele....24
7.5 Einschränkungen....29
8 ROTZERO – Nullpunktverschiebung bei Rundachsmaschinen....30
8.1 Nullpunktmitnahme durch ROTZERO oder TCORRON/MOVZERO....33
8.1.1 Nulllage....33
8.1.2 Anstellung B90 (bei A0)....34
8.1.3 Anstellung B90 mit A180....35
8.1.4 Wichtiger Hinweis....35
8.1.5 Anlage 1....36
8.1.6 Anlage 2....37
9 ResetModulo (Maschinen mit endlos drehenden Rundachsen)....38
9.1 Dialogaufruf....38
9.2 NC-Befehl ResetModulo....39
10 CalcChuckOffset – Ermitteln des Palettenoffset....40
10.1 Der Befehl CalcChuckOffset....40
10.2 Anwendung....42

10.2.1 Rms6 Magazindialog ..... 42
10.2.2 RMSMain ..... 43
**11 NC-Befehle für die lastabhängige Regelungsoptimierung ..... 45**
**11.1 LDC_RECORD ..... 45**
**11.2 LDC_LOAD ..... 46**
**12 Automatische Maschinenkalibrierung ..... 47**
**12.1 Automatische Maschinenkalibrierung aus dem Dialog „Genauigkeit“ ..... 47**
**12.2 Automatische Maschinenkalibrierung mit dem NC-Befehl „MCAL“ ..... 47**
**13 NC-Befehle: Körperschallsensor aus- und einfahren ..... 48**
**13.1 AESENSOR_OUT - Körperschallsensor ausfahren ..... 48**
**13.2 AESENSOR_IN - Körperschallzylinder einfahren ..... 49**
**14 NC-Befehle: Auffangschale aus- und einfahren ..... 50**
**14.1 TRAY_OUT - Auffangschale ausfahren ..... 50**
**14.2 TRAY_IN - Auffangschale einfahren ..... 51**

# 2 Körperschallvermessung

## 2.1 Antaststrategien (Körperschalloption)

Wird die Option „Antasten mit Körperschall“ aktiviert, so werden die zur Verfügung stehenden Körperschallantaststrategien freigeschaltet. Es stehen die selben Antaststrategien, wie bei der Verwendung des 3D-Tasters zur Verfügung.

1. Punkt
2. Kante
3. Ebene
4. Bohrung
5. Mitte (von Außen oder Innen)
6. Rohblock
7. 2 Bohrungen (Drehung von 2 Bohrungen)
8. 2 Bohrungen (Mitte von 2 Bohrungen)
9. Zapfen
10. 2 Bohrungen (Drehung und Verschiebung)

Eine Beschreibung der einzelnen Antaststrategien ist aus dem Handbuch für die Verwendung des 3D-Tasters zu entnehmen, da diese sich in der Funktion nicht von der Körperschalloption unterscheiden.

**Allgemeine Hinweise:**

1. Für eine Antastung mit der Körperschalloption ist die Länge sowie der Durchmesser des aktuellen Werkzeuges notwendig, um das Werkzeug während der Antastung positionieren zu können.
2. Bei der Angabe der Abmaße des zu vermessenden Werkstückes (z.B. Rohblock) sind diese mit einem exakten Wert anzugeben.
3. Für die Positionierung wird ein Wegzusatz, gemäß *RMS6.cfg*, Abschnitt c_Acoustic (siehe Kapitel „Konfiguration) verwendet, welcher auf die angegebenen Abmaße in jeder Richtung aufaddiert wird.

   Sind die angegebenen Abmaße zu klein, droht während der Positionierung eine Kollision und somit eine Beschädigung des Werkstückes!

4. Bei der Verwendung der NC-Körperschallantastbefehle ist darauf zu achten, dass die Option **-AC** ein optionaler Parameter ist.

   Wird dieser Parameter nicht angegeben, geht die RMS6-Steuerung davon aus, dass mit einem 3D-Taster angetastet werden soll.

   Ist die Option **-AC** angegeben, wird das Werkstück mit der Körperschalloption angetastet.



**Die Syntax der einzelnen Körperschallantastbefehle kann der Syntax der Antastbefehle mit dem 3D-Taster entnommen werden.**

## 2.2 AETC - Durchmessererfassung mit Längenkorrektur (Körperschalloption)

**Syntax**

**AETC** *[ -R= -NoTlc]*

Der Befehl "AETC" führt eine Längenkorrektur und eine Durchmessererfassung an der Körperschallmesseinheit durch.

**Option:**

| | |
|---|---|
| **-R=** | Fräserlänge wird um den angegebenen Wert außermittig vermessen |
| **-NoTlc** | Keine Vermessung und Korrektur der Werkzeuglänge |

**Beispiel 1:**

```
T3
M3 S30000
TDM          // Grobe Durchmesser- und Längenerfassung an
             // der Lasermesseinheit

AETC         // Durchmessererfassung und Längenkorrektur an
             // der Körperschallmesseinheit
...
M5
```

**Beispiel 2:**

```
T3
M3 S30000
TDM          // Grobe Durchmesser- und Längenerfassung an
             // der Lasermesseinheit

AETC -NoTlc  // Durchmessererfassung ohne Längen-
             // korrektur an der Körperschallmesseinheit
...
M5
```

## 2.3 AETLC - Längenkorrektur (Körperschalloption)

**Syntax**

**AETLC** *[ -R=]*

Der Befehl "AETLC" führt eine Längenkorrektur an der Körperschallmesseinheit durch.

**Option:**

| | |
|---|---|
| **-R=** | Fräserlänge wird um den angegebenen Wert außermittig vermessen |

**Beispiel:**

```
T3
M3 S30000
TDM        // Grobe Durchmesser- und Längenerfassung an
           // der Lasermesseinheit

AETLC      // Längenkorrektur an der Körperschallmesseinheit
...
M5
```

# 3 Antastenmakro (Antastoption –nzs)

Bei der Verwendung von NC-Antastbefehlen ist es möglich, die Verschiebung und Verdrehung des Koordinatensystems nach der Antastung, je nach gewählter Antaststrategie, zu unterdrücken.

Dies ist besonders bei einem Antastmakro nützlich, da sich so das gesamte Makro auf ein Koordinatensystem beziehen kann.

Nach der erfolgter Antastung können die Antastergebnisse (z.B. angetastete Mitte, Durchmesser, Breite usw.) durch eine Systemvariable abgefragt werden.

## 3.1 NC Antastbefehle

Die folgenden Antastbefehle besitzen einen zusätzlichen optionalen Parameter „**-NZS**“.

Mit dieser Option wird die Änderung des Koordinatensystems nach der Antastung deaktiviert. D.h. das Koordinatensystem bleibt bei Verwendung dieser Option nach der Antastung unverändert.

| | |
|---|---|
| Punkt | SPOINT |
| Kante | SLINE |
| Ebene | SPLANE |
| Bohrung | SCDRILL |
| 2 Bohrungen (Drehung/Verschiebung) | SCTDRILL |
| 2 Bohrungen (Mitte) | SCDRILCENTER |
| 2 Bohrungen (Drehung) | SCDRILLTURN |
| Mitte (Block) | SCBLOCK |
| Mitte (Tasche) | SCPOCKET |
| Rohblock | SRAWBLOCK |
| Zapfen | SPIN |

**Beispiel:**

Mit der folgenden Zeile, wird eine Punkt in Richtung **Y+**, ausgehend vom Startpunkt (X100, Y0 und Z0), angetastet. Das Koordinatensystem wird durch den „*SPOINT*“ - Befehl nicht verändert.

```
...
spoint -A=y -Y=0 -S1=X100;Y0;Z0 -NZS
…
```

Nach jeder NC-Antastung, unabhängig von der Option „**-NZS**“, stehen die Antastergebnisse als Systemvariablen zur Verfügung (siehe unten).

**Beispiel:**

Nach erfolgter Antastung wird das Ergebnis der Antastung (hier die Komponente in **Y**) die in der Systemvariable (*$ProbeRP1_[2]*) gespeichert ist, auf dem Bildschirm ausgegeben.

```
...
spoint -A=y -Y=0 -S1=X100;Y0;Z0 -NZS
print $ProbeRP1_[2]
...
```

## 3.2 Antastsystemvariablen



**Die Werte der Systemvariablen sind abhängig von der gewählten Antaststrategie und geben ausschließlich nur die Ergebnisse der letzten Antastung wieder.**

**Bei wiederholter Antastung werden die Ergebnisse durch die neuen Antastergebnisse überschrieben.**

Es stehen verschiedene Systemvariablen für das Antastmodul der RMS6-Steuerung zur Verfügung.

Eine Übersicht gibt die folgende Tabelle.

**Ausgabe von Positionen (XYZ)**

Dabei bedeuten die Indizes die einzelnen Achsen:

**[1]** .. X-Achse

**[2]** .. Y-Achse

**[3]** .. Z-Achse

| | |
|---|---|
| $ProbeRP1_[1-3] | Gibt das erste Ergebnis als Position XYZ (z.B. Mitte) der letzten Antastung wieder. |
| $ProbeRP2_[1-3] | Gibt das zweite Ergebnis als Position XYZ (z.B. Mitte) der letzten Antastung wieder.<br>Abhängig von der gewählten Antaststrategie! |
| $ProbeRP3_[1-3] | Gibt das dritte Ergebnis als Position XYZ (z.B. Mitte) der letzten Antastung wieder.<br>Abhängig von der gewählten Antaststrategie! |

**Ausgabe der Abmaße:**

| | |
|---|---|
| $ProbeRV1_ | Gibt das Ergebnis als Abmaß (z.B. Breite, Durchmesser usw.) wieder. |
| $ProbeRV2_ | Gibt das Ergebnis als Abmaß (z.B. Breite, Durchmesser usw.) wieder.<br>Abhängig von der gewählten Antaststrategie! |

| | |
|---|---|
| $ProbeRV3_ | Gibt das Ergebnis als Abmaß (z.B. Breite, Durchmesser usw.) wieder.<br>Abhängig von der gewählten Antaststrategie! |

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick, über die Ergebnisse der Antaststrategien und welche Systemvariblen verwendet werden können.

**Werden Systemvariablen abgefragt, die nicht zur gewählten Antaststrategie passen, so wird der Wert „0“ zurückgegeben.**

| Strategie | Systemvariablen | Bedeutung |
|---|---|---|
| Punkt | $ProbeRP1_[...] | Schaltpunkt in XYZ |
| Kante | $ProbeRP1_[...] | Schaltpunkt 1 in XYZ |
| | $ProbeRP2_[...] | Schaltpunkt 2 in XYZ |
| Ebene | $ProbeRP1_[...] | Schaltpunkt 1 in XYZ |
| | $ProbeRP2_[...] | Schaltpunkt 2 in XYZ |
| | $ProbeRP3_[...] | Schaltpunkt 3 in XYZ |
| Bohrung | $ProbeRP1_[...] | Bohrungsmitte in XYZ |
| | $ProbeRV1_ | Bohrungsdurchmesser |
| Mitte (Block) | $ProbeRP1_[...] | Blockmitte in XY und Oberfläche in Z |
| | $ProbeRV1_ | Blockbreite in gewählter Antastrichtung |
| Mitte (Tasche) | $ProbeRP1_[...] | Taschenmitte in XY und Startposition in Z |
| | $ProbeRV1_ | Taschenbreite in gewählter Antastrichtung |
| Rohblock | $ProbeRP1_[...] | Rohblockmitte in XY und Oberfläche in Z |
| | $ProbeRV1_ | Rohblockbreite in X |
| | $ProbeRV2_ | Rohblockbreite in Y |

| | | |
|---|---|---|
| Zapfen | $ProbeRP1_[...] | Zapfenmitte in XY und Startposition in Z |
| | $ProbeRV1_ | Zapfendurchmesser |
| 2 Bohrungen (Mitte) | $ProbeRP1_[...] | Bohrungsmitte 1 in XYZ |
| | $ProbeRP2_[...] | Bohrungsmitte 2 in XYZ |
| 2 Bohrungen (Drehung) | $ProbeRP1_[...] | Bohrungsmitte 1 in XYZ |
| | $ProbeRP2_[...] | Bohrungsmitte 2 in XYZ |
| 2 Bohrungen (Dreh/Ver-schiebung) | $ProbeRP1_[...] | Bohrungsmitte 1 in XYZ |
| | $ProbeRP2_[...] | Bohrungsmitte 2 in XYZ |

## 3.3 Beispiel

Das folgende Programm tastet zwei Punkte an einem Block an und berechnet die angetastete Breite des Blockes.

```
...
//Variablendefinition
var $P1 = 0
var $P1 = 0
var $Breite = 0

//Antastung der Punkte
spoint -A=y -Y=0 -S1=X100;Y0;Z0 –NZS
$P1 = $ResultRP1_[2]                    //speichern des
                                        //Ergebnisses
spoint -A=-y -Y=0 -S1=X0;Y0;Z0 –NZS
$P2 = $ResultRP1_[2]                    //speichern des
                                        //Ergebnisses

//Berechnung der Breite aus den einzelnen Antastungen
$Breite = $P1 - $P2

//Ausgabe der Breite auf dem Bildschirm
Print $Breite
…
```

# 4 Gewindeschneiden

## 4.1 NC - Gewindeschneiden

Das Gewindeschneiden ist möglich ab der Version 3.11-016 in Verbindung mit einer vektorgeregelten Spindel.

Vor den speziellen Befehlen zur Spindelpositionierung etc. sollte die Winkelkoordinate der Spindel auf Maschinenkoordinaten zurückgesetzt werden.

**RESETSPINPOS**

Vor dem Gewindeschneiden sollte die Spindel positioniert werden. Dies ist sinnvoll, um bei Auftreten eines Fehlers einen Gewindeschneidvorgang erneut starten zu können, wobei das Werkzeug natürlich in der gleichen Winkelposition (nur solange das Werkzeug nicht ausgewechselt wurde) stehen muß.

Das Positionieren erfolgt mit:

**TURNSPIN=<Winkel in °>**

**Beispiel:**

TURNSPIN=0

**Hinweis:**

Vor dem Gewindeschneiden muß das Werkzeug zunächst über der vorgearbeiteten Bohrung positioniert werden.

**THREAD** *S<Drehzahl in rpm> L<Tiefe in mm> P<Steigung in mm>*

**Beispiel:**

THREAD S10 L-8 P0.7

Es wird ein Gewinde mit der Tiefe von 8mm und einer Steigung von 0,7mm (Rechtsgewinde) mit einer Drehzahl 10 rpm geschnitten. Da die Tiefe des Gewindes in Z-gefahren wird, muß sie wie ein inkrementeller Verfahrbefehl mit negativem Vorzeichen angegeben werden. Die Steigung kann positiv (für ein Rechtsgewinde) oder negativ (für ein Linksgewinde) sein.



**WICHTIG!**

**Gewindeschneiden ist nur zulässig, wenn die Z-Achse des aktuellen Koordinatensystems parallel zur Z-Achse der Maschine ist, und wenn eine evtl. vorhandene Schwenkachse senkrecht steht.**

# 5 Emulsion-Kühlung

## 5.1 EMUON / EMUOFF

**Syntax**

**EMUON** [ *-OUT, -IN, -WAIT* ]

**EMUOFF** [ *-WAIT1, -WAIT2, -BLOW1, -BLOW2*]

Für die Maschinentypen RXP / RHP besteht die Möglichkeit der Ausrüstung mit einer Kühlemulsions-Anlage, die eine Naßbearbeitung ermöglicht.

Abhängig von der Konfiguration und der Ausrüstung der Maschine kann es möglich sein, die Außen- und Innenkühlung gleichzeitig oder jeweils nur eine Kühlungsart einzuschalten. Ein Verwenden des EMUON Befehles ohne entsprechende Optionen ist nicht möglich. Für Werkzeugwechsel oder Längenvermessung wird die Emulsion automatisch aus und nach Abschluß der Aktion wieder eingeschaltet.

Für Längenvermessungen sollte die Emulsion nicht explizit ausgeschaltet werden, da nur über die automatische Abschaltung das Freiblasen, die Wartezeit und die Sperrluft des Werkzeugwechslers aktiviert werden können.

Bei vorhandener Drehdurchführung und vorhandener Emulsionsabsaugung, wird bei drehdurchgeführten Werkzeugen die Emulsion bei einer Laservermessung und beim Ablegen des Werkzeuges abgesaugt, sofern ein drehdurchgeführtes Werkzeug verwendet wird.

Das Freiblasen der Emulsionsrohre kann durch Optionen beim EMUOFF-Befehl gesteuert werden. Dies ist ein Wechsel aus einer Wartezeit (WAIT) und dem Freiblasvorgang (BLOW). Diese Zeiten dürfen nur länger sein, als die eingestellten Werte in der Konfiguration. Die Ablaufreihenfolge beim Freiblasen lautet:

WAIT1 ⇨ BLOW1 ⇨ WAIT2 ⇨ BLOW2

EMUOFF: Ausschalten der Emulsionskühlung.

**Optionen bei EMUON:**

| | |
|---|---|
| **-IN** | Einschalten der Emulsion von innen (nur bei drehdurchgeführten Werkzeugen möglich). |
| **-OUT** | Einschalten der Emulsion von außen. |
| **-WAIT: *Wert*** | Verzögert das Einschalten der Emulsion |

| | |
|---|---|
| | um (*Wert)* Sekunden |

**Optionen bei EMUOFF:**

| | |
|---|---|
| **-WAIT1: *Wert 1*** | Wartezeit *(Wert 1)* in Sekunden |
| **-WAIT1: *Wert 2*** | Wartezeit *(Wert 2)* in Sekunden |
| **-BLOW1: *Wert 1*** | Freiblaszeit *(Wert 1)* in Sekunden |
| **-BLOW2: *Wert 2*** | Freiblaszeit *(Wert 2)* in Sekunden |

**Beispiel 1:**

```
MACOOR –all
CHUCKCOOR=2
EMUON –IN –OUT      //Schaltet Kühlemulsion von Innen
                    //und Außen ein
T1 M3 S30000        //Für Werkzeugwechsel bzw.
TLC                 //Längenmessung wird die Emul-
...                 //sionskühlung automatisch ab-
                    //geschaltet und danach wieder einge-
                    //schaltet
...
XCALL Subprogram.iso

EMUOFF              //Schaltet die Kühlemulsion aus

M30
```

**Beispiel:**

```
MACOOR –all

EMUON –WAIT:10      //Schaltet Kühlemulsion nach 10
                    //Sekunden dauerhaft ein
…

EMUOFF –WAIT:5 –BLOW1:100 –WAIT2:20 –BLOW2:180

// Ausschalten der Kühlemulsion mit Freiblaszyklus.
// Nach 5 Sekunden Wartezeit, wird 100 Sekunden
// freigeblasen, anschließend 20 Sekunden gewartet und zuletzt
// 3 Minuten freigeblasen.

…
M30
```

# 6 Nebelabsaugung

## 6.1 HAZEVACON / HAZEVACOFF

**Syntax**

**HAZEVACON**

bzw.

**HAZEVACOFF**

Der Befehl HAZEVACON schaltet die Nebelabsaugung ein.

Mit dem Befehl *HAZEVACOFF* wird die Nebelabsaugung ausgeschaltet.

In Abhängigkeit von der Konfiguration der RMS6.CFG läuft die Nebelabsaugung eine entsprechend eingestellte Zeit nach.

**Hinweise:**

- Die Spanabsaugung und die Nebelabsaugung können nicht gleichzeitig über die Kommandodatei eingeschaltet werden.
- Wenn die Spanabsaugung über die Bedienoberfläche eingeschaltet ist, kann die Nebelabsaugung nicht über die Kommandodatei gestartet werden.

# 7 Dreh-Schwenk-Tisch

## 7.1 TCORRON Kompensation der Dreh-Schwenk-Tischbewegungen einschalten



**WICHTIG!**

**Es ist bei der Programmierung darauf zu achten, dass insbesondere bei Bewegungen der Rundachsen keine Kollision zwischen Werkstück und Werkzeug/Spindel auftritt.**

**Syntax**

**TCORRON** *-RT -RC*

Mit der Kompensation der Dreh-Schwenk-Tischbewegungen können mehrachsige Bearbeitungen auf einfache Art durchgeführt werden, da die nötige Veränderung des Werkstückkoordinatensystems automatisch von der Steuerung durchgeführt wird.

Das beim Einschalten der Korrektur aktive Werkstückkoordinatensystem wird bei Bewegungen der Tischachsen entsprechend mitbewegt. Dies betrifft sowohl die Position des Nullpunktes als auch die Richtung der Koordinatenachsen. Dabei wird die Länge des aktuellen Fräswerkzeugs berücksichtigt, bei unbekanntem Werkzeugdurchmesser ist der Bezugspunkt die Werkzeugspitze, bei bekanntem Durchmesser die entsprechende Werkzeugmitte (damit nur für Kugelfräser geeignet).

Der erste Verfahrbefehl bei aktiver Kompensation muss dem letzten Verfahrbefehl vor der Aktivierung der Kompensation durch TCORRON entsprechen (vgl. Beispiel 1).

**Option:**

| | |
|---|---|
| -RT (-RTip) | Kompensation um die Werkzeugspitze. |
| -RC (-RCenter) | Kompensation um die Werkzeugkugel-mitte, der Werkzeugdurchmesser **muß** dabei bekannt sein. |

**WICHTIG:**

**Nach dem Einschalten der Korrektur sind bis zum Ausschalten im Wesentlichen nur Verfahrbefehle zulässig!**

**Movzero in Verbindung mit TCORRON**

**MOVZERO=...** (inkrementelle Verschiebung des aktiven Koordinatensystems bei aktiver Kompensation):

Angegebene Achsen

| | |
|---|---|
| **A, B** | Veränderung der Koordinatensystemorientierung, der Nullpunkt bleibt erhalten. |
| **X, Y, Z** | Veränderung der Nullpunktposition, die Koordinatensystemorientierung bleibt erhalten. |
| **X, Y, Z, A, B** | Im aktuellen Koordinatensystem wird der Nullpunkt in X, Y, Z verschoben, anschließend wird das Koordinatensystem um diesen Nullpunkt mit A, B gedreht. |

**WICHTIG!**

**Der Verfahrbefehl nach dem MOVZERO muss die Koordinaten von X,Y und Z enthalten!**

## 7.2 TCORROFF Kompensation der Dreh-Schwenk-Tischbewegungen ausschalten

**Syntax**

**TCORROFF**

Kompensation der Dreh-Schwenk-Tischbewegungen ausschalten (vgl. Beispiel 1).

## 7.3 Strategien

Zwei Strategien stehen für die Bearbeitung mit Rundachsen und Kompensation zur Verfügung:

**Strategie I:**

Das Koordinatensystem der Fräsbearbeitung ist bezüglich Orientierung und Position konstant zum Werkstück, die Kompensation sorgt dafür, daß das Koordinatensystem mit der Drehbewegung mitbewegt wird.

Bei dieser Strategie kann sowohl

a) 4 oder 5-achsig simultan (optional, je nach Maschinenkonfiguration, Bild "Simultanbearbeitung")

als auch

b) mit der 4. und 5. Achse als Anstellachse gearbeitet werden.

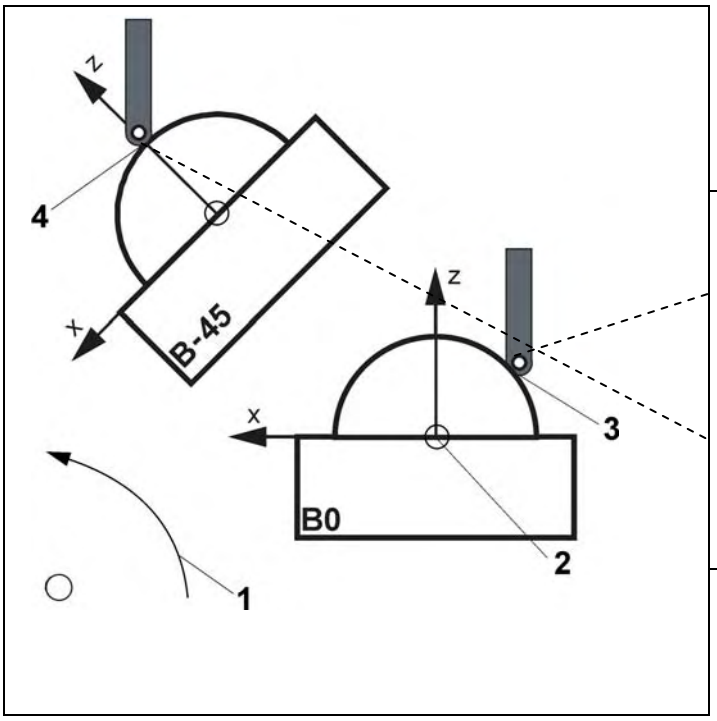



Abb. 1: Simultanbearbeitung

**Simultanbearbeitung** mit Kompensation um Werkzeugmitte.

Die Koordinaten beziehen sich auf die Werkzeugspitze bei "B-0".

**Beispiel:**

```
G1 X-12.728 Y0 Z10.728 A0 B0
TCORRON –RC
SYNCHRONIZE
G1 X-12.728 Y0 Z10.728 A0 B0
…
G1 X0 Y0 Z16 A0 B-45
…
TCORROFF
```

**Anmerkung:**

Koordinaten für Konturradius 16mm, Werkzeugradius 2mm

| **Legende:** | |
|---|---|
| **1** | Drehbewegung der B-Achse |
| **2** | Werkstückkoordinatensystem |
| **3** | Position: X-12.728 Y0 Z10.728 A0 B0 |
| **4** | Position: X0 Y0 Z16 A0 B-45 |

**Strategie II:**

Das Koordinatensystem der Fräsbearbeitung ist nur bezüglich der Position konstant zum Werkstück. Die Orientierung des Koordinatensystems der Fräsbearbeitung wird relativ zum Maschinenkoordinatensystem konstant gehalten.

Diese Strategie eignet sich zur Bearbeitung mit der 4. und 5. Achse als Anstellachse. Für jede Anstellbewegung, bei der zunächst auch die Orientierung mit dem Werkstück mitgedreht wird, ist die Mitdrehbewegung durch eine Verschiebung der Drehachslage zurückzunehmen.

Dazu gibt es drei Möglichkeiten:

a) Verschieben des Koordinatensystemursprungs (MOVZERO=A=;B= bei aktiver Kompensation).

   Anfahren der Zielwinkelstellung ohne Kompensation (Verfahrbefehl G1 A... B...).

b) Anfahren der Zielwinkelstellung ohne Kompensation.

   Nachführen des Koordinatensystemursprungs.

c) Anfahren der Zielwinkelstellung mit Kompensation, dabei bleibt der Bezug Werkzeug zu Werkstück während der Anfahrbewegung konstant.

   Nachführen des Koordinatensystemursprungs

Beim Anfahren der Zielwinkelstellung ist jeweils sicherzustellen, daß keine Kollision auftritt.

Dazu kann

- bei a) und b) vor dem Anfahren der Zielwinkelstellung auf eine sichere Position gefahren werden.
- bei c) vor dem Anfahren der Zielwinkelstellung eine Position in XYZ im Werkstückkoordinatensystem angefahren werden, auf der ein sicheres Mitdrehen während des Anfahrens der Zielposition möglich ist.

Empfohlen wird die Strategie II.a) oder II.b), da hier einfach während der kollisionskritischen Rundachsbewegungen eine sichere Position angefahren werden kann (s. Anlage 1 u. 2).

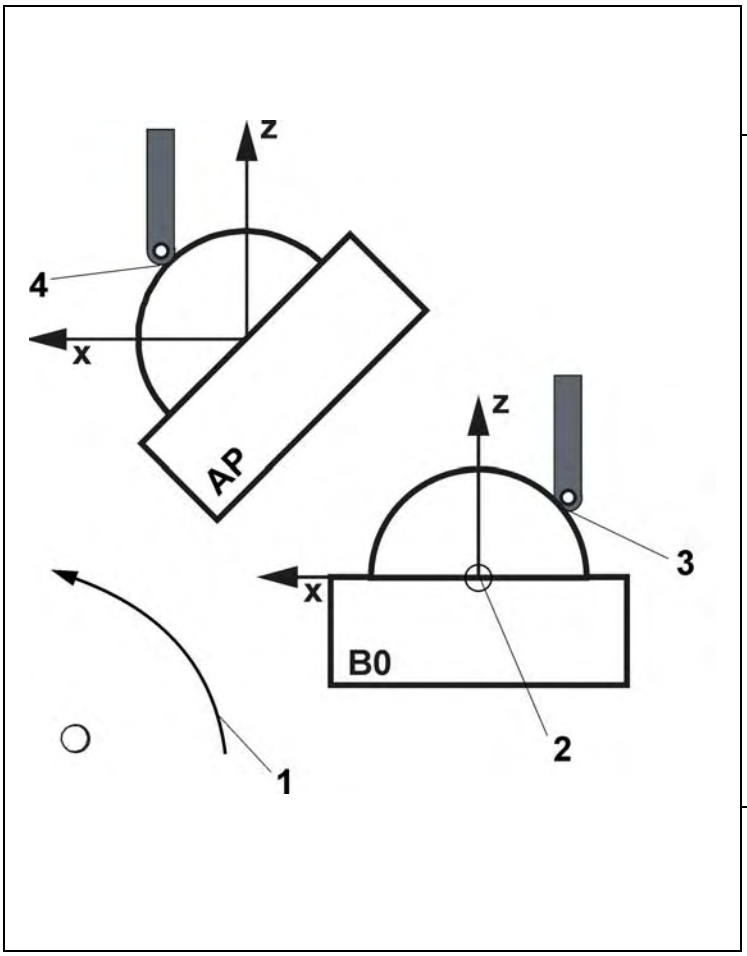



Abb. 2: Anstellbewegung

**Rundachse als Anstellachse** mit Kompensation um die Werkzeugspitze.

**Vorgehen (Strategie II a):**

1. Bearbeitung bei B0.
2. Anfahren einer kollisionssicheren Position.
3. Verschieben des Koordinatensystems bei aktiver Kompensation

   TCORRON -RT
   MOVZERO=B=-45
   TCORROFF
4. Anfahren der Anstellposition (AP)

   G1 B0
5. Bearbeitung

   G1 X12.728 Y0 Z10.728
   …

**Anmerkung:**

Koordinaten für Konturradius 16mm, Werkzeugradius 2mm.

**Hinweis**

Für die unter 3. durchgeführte Verschiebung wird ab Steuerungsversion 3.41(316) die Verwendung von ROTZERO empfohlen (siehe Kap. „ROTZERO – Nullpunktverschiebung bei Rundachsmaschinen“).

| **Legende:** | |
|---|---|
| **1** | Drehbewegung der B-Achse um -45° |
| **2** | Werkstückkoordinatensystem |
| **3** | Position: X-12.728 Y10.728 B0 |
| **4** | Position: X12.728 Y10.728 B0 |
| **AP** | Anstellposition |

## 7.4 Beispiele

### Beispiel 1

Simultanbearbeitung mit mitdrehendem Koordinatensystem (Strategie I a):

```
// Bearbeitung einer Kugelhalbschale mit dem Radius 16 mm
// Nullpunkt: Kugelmitte
// Mehrachsig simultan

MACOOR -ALL
T1 M3 S40000                                  // Werkzeugwechsel

MOVZERO=X=10;Y=20;Z=30;A=40;B=-5  // Nullpunkt des Werkstückkoordinatensystems
                                              // alternativ auch LOADZERO="name"

TLC=30                                        // Werkzeuglängenmessung

TDM=5                                         // Werkzeugdurchmessermessung, damit die
                                              // Kompensation um die Wz-Kugelmitte erfolgen kann

G1 X0 Y0 Z16 A0 B0                            // Startkoordinaten anfahren, die folgenden
                                              // Rundachsbewegungen erfolgen in der Kontur

TCORRON -RC                                   // Kompensation um Werkzeugkugelmitte einschalten
SYNCHRONIZE

G1 X0 Y0 Z16 A0 B0                            // Erforderliche Wiederholung des letzten
                                              // Verfahrbefehls (Startkoordinaten)
                                              // vor TCORRON

G1 X0 Y0 Z16 A0 B90
G1 X-1.294 Y0 Z15.939 A0 B85
G1 X-2.778 Y0 Z15.757 A0 B80
G1 X-2.768 Y0.242 Z15.757 A-5 B80
:
TCORROFF                                      // Kompensation aus
M30
```

### Beispiel 2

Anstellachsen mit mitdrehendem Koordinatensystem (Strategie I b):

```
// Bearbeitung einer Kugelhabschale mit dem Radius 16 mm
// Nullpunkt: Kugelmitte

MACOOR -ALL
T1 M3 S40000                                  // Werkzeugwechsel

MOVZERO=X=10;Y=20;Z=30;A=40;B=-5  // Nullpunkt des Werkstückkoordinatensystems
                                              // alternativ auch LOADZERO="name"

TLC=30                                        // Werkzeuglängenmessung

TDM=5                                         // Werkzeugdurchmessermessung, damit die
                                              // Kompensation um die Wz-Kugelmitte erfolgen kann

G1 X5 Y8 Z17 A0 B0                            // Startkoordinaten anfahren

TCORRON -RC                                   // Kompensation um Werkzeug-Kugel-Mitte einschalten
SYNCHRONIZE

G1 X5 Y8 Z17 A0 B0                            // Erforderliche Wiederholung des letzten
                                              // Verfahrbefehls (Startkoordinaten)
                                              // vor TCORRON

G1 A0 B20                                     // Drehen des Werkstücks
G1 X0 Y0 Z16                                  // Verfahrbefehle im mitgedrehten WstKS
G1 X-1.294 Y0 Z15.939                         // Punkte auf der Kugeloberfläche
G1 X-2.778 Y0 Z15.757
G1 X-2.768 Y0.242 Z15.757
:
G1 A90 B20                                    // Weitere Anstellposition

:                                             // Weitere Verfahrbefehle

TCORROFF                                      // Kompensation aus
M30
```

**Beispiel 3**

Anstellachsen mit mitgedrehtem Koordinatensystemursprung (Strategie II a):

```
MACOOR -ALL
T1 M3 S40000                                  // Werkzeugwechsel

MOVZERO=X=10;Y=20;Z=30;A=40;B=-5  // Nullpunkt des Werkstückkoordinatensystems

TLC=30                                        // Werkzeuglängenmessung, Durchmessermessung
                                              // nicht nötig, da Kompensation um Werkzeugspitze

G1 X0 Y0 Z100 A0 B0                           // Startkoordinaten

G1 X.. Y.. Z..                                // Startpunkt für die Drehung, dieser muss so gewählt
                                              // sein, dass die folgende Drehung kollisionsfrei erfolgen
                                              // kann.
                                              // Genutzt werden kann dafür z.B. das Unterprogramm
                                              // "SPos.iso" (Anlage 2): XCALL SPos.iso
                                              //
                                              // Weitere Positionen werden inkremental bezüglich A B
                                              // erreicht:

TCORRON -RT                                   // Kompensation einschalten

MOVZERO=A=15;B=10                             // Verschieben (Drehen) des Werkstückkoordinaten-
                                              // systems um die Basisorientierung wiederherzustellen

TCORROFF                                      // Kompensation aus

G1 X.. Y.. Z.. A0 B0                          // Drehen des Werkstücks, entsprechend der Verschiebung
:
G1 X-2.683 Y0.719 Z15.757                     // Verfahrbefehle
:
G1.. / XCALL SPos.iso                         // Sichere Position anfahren für folgende Rundachs-
                                              // bewegung
TCORRON -RT
MOVZERO=A=-10;B20                             // Inkrementelles Verschieben, entspricht im
                                              // Basiskoordinatensystem A=15-10=5; B=10+20=30
TCORROFF
G1 A0 B0
:                                             // Verfahrbefehle
M30
```

**Beispiel 4**

Anstellachsen mit mitdrehendem Koordinatensystemursprung (Strategie II.b):

```
MACOOR -ALL
T1 M3 S40000                                  // Werkzeugwechsel

MOVZERO=X=10;Y=20;Z=30;A=40;B=-5  // Nullpunkt des Werkstückkoordinatensystems
TLC=30                                        // Werkzeuglängenmessung, Durchmessermessung
                                              //nicht nötig, da Kompensation um Werkzeugspitze

G1 X0 Y0 Z100 A0 B0                           // Startkoordinaten

G1 X.. Y.. Z..                                // Startpunkt für die Drehung, dieser muss so gewählt
                                              // sein, dass die folgende Drehung kollisionsfrei erfolgen
                                              // kann.
                                              // Genutzt werden kann dafür z.B. das Unterprogramm
                                              // SPos.iso (Anlage 2): XCALL SPos.iso
                                              //
                                              // Weitere Positionen werden inkremental bezüglich A B
                                              // erreicht:

G1 A15 B10                                    // Drehen des Werkstücks, entsprechend der folgenden
                                              // Verschiebung

TCORRON -RT                                   // Kompensation einschalten

MOVZERO=A=15;B=10                             // Verschieben (Drehen) des Werkstückkoordinaten-
                                              // systems um die Basisorientierung wiederherzustellen

TCORROFF                                      // Kompensation aus
:
G1 X-2.683 Y0.719 Z15.757                     // Verfahrbefehle
:
G1.. / XCALL SPos.iso                         // Sichere Position anfahren für folgende  Rundachsbewe-
                                              // gung

G1 A-10 B20                                   // Inkrementelles Anfahren der Rundachsen entspricht im
                                              // Basiskoordinatensystem A=15-10=5; B=10+20=30
TCORRON -RT
MOVZERO=A=-10;B20                             // Inkrementelles Verschieben, entspricht
                                              // im Basiskoordinatensystem A=15-10=5; B=10+20=30

TCORROFF
:                                             // Verfahrbefehle
:
M30
```

**Beispiel 5**

Anstellachsen mit mitdrehendem Koordinatensystemursprung (Strategie II c):

```
MACOOR -ALL
T1 M3 S40000                                  // Werkzeugwechsel

MOVZERO=X=10;Y=20;Z=30;A=40;B=50 // Nullpunkt des Werkstückkoordinatensystems

TLC=30                                        // Werkzeuglängenmessung, Durchmessermessung
                                              // nicht nötig, da Kompensation um Werkzeugspitze

G1 X0 Y0 Z100 A0 B0                           // Startkoordinaten

G1 X0 Y0 Z100                                 // Startpunkt für die Drehung, dieser muss so gewählt
                                              // sein, dass die folgende Drehung kollisionsfrei erfolgen
                                              // kann.
                                              // Kann identisch mit den Startkoordinaten sein

TCORRON -RT                                   // Kompensation einschalten
SYNCHRONIZE

G1 X0 Y0 Z100 A0 B0                           // Erforderliche Wiederholung des letzten
                                              // Verfahrbefehls (Startpunkt für die Drehung)
                                              // vor TCORRON


G1 A10 B20                                    // Drehen des Werkstücks, da das Werkzeug mit der
                                              // Drehbewegung mit verfährt

MOVZERO=A=10;B=20                             // Verschieben (Drehen) des Werkstück-Koordinaten-
                                              // systems, um die Basisorientierung wiederherzustellen

:
G1 X10 Y10 Z10                                // Verfahrbefehle im zurückgedrehtem Werkstück-
                                              // Koordinatensystem
:
G1 X20 Y50 Z-10
TCORROFF                                      // Kompensation aus
M30
```

## 7.5 Einschränkungen

**WICHTIG!**

**Die folgenden Hinweise sind unbedingt zu befolgen, da eine Nichtbeachtung zu einer Kollision führen kann!**

- Bei Maschinen mit Schwenkachsen (RFM 1000S und RFM 760S) muss vor Verschiebungen (MOVZERO) bei aktiver Kompensation die Schwenkachse auf 0° gestellt werden!
- Nach einem MOVZERO-Befehl bei aktiver Kompensation müssen im folgenden Verfahrbefehl die x, y und z Achsen angegeben sein!
- Werkzeugwechsel und -vermessungen dürfen nur bei ausgeschalteter Kompensation durchgeführt werden!
- Eine Werkzeugbruchkontrolle (TLM) nach Schwenkungen mit aktiver Kompensation ist nicht möglich!
- Eine Sicherheitshöhenfahrt bei aktiver Kompensation kann zu nicht gewünschten Resultaten führen, da der Steuerung nicht bekannt ist, ob im gedrehten oder ungedrehten Koordinatensystem verfahren werden soll.

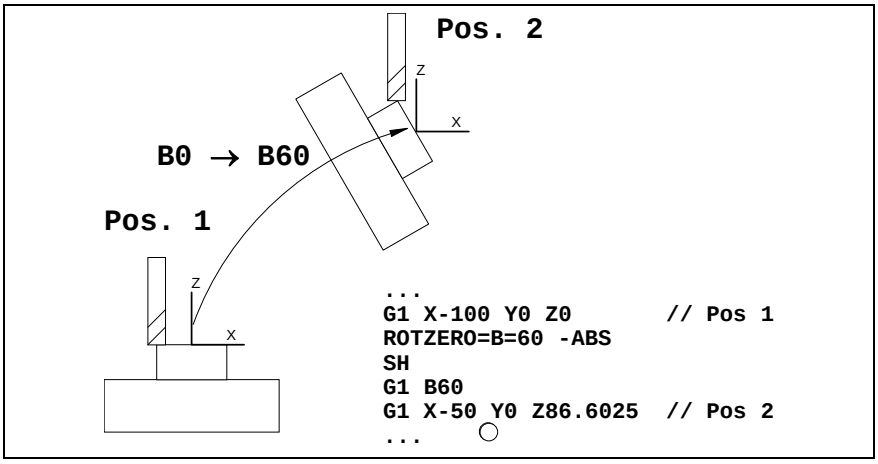
  Daher sind Sicherheitshöhenfahrten im Programm **explizit** als vollständiger NC-Satz anzugeben.

  Der Befehl SH darf bei aktiver Kompensation nicht verwendet werden.

  In der Handbedienung ist entweder, sofern in Maschinen Z-Richtung verfahren werden soll, vorab das Maschinenkoordinatensystem wiederherzustellen, oder es sind per Handverfahren die Achsen zu verfahren.
- Der erste Verfahrbefehl bei aktiver Kompensation muss dem letzten Verfahrbefehl vor der Aktivierung der Kompensation durch TCORRON entsprechen.

# 8 ROTZERO – Nullpunktverschiebung bei Rundachsmaschinen

Der Befehl ROTZERO (ab Steuerungsversion 3.41 (316)) dient dazu, den Ursprung eines aktiven Koordinatensystems um vorhandene Tisch-Rundachsen zu drehen, die Orientierung des Koordinatensystems wird durch die Rotation nicht verändert. Die Koordinaten der Rundachsen werden ebenfalls nicht verändert bzw. verschoben. Es finden auch keine Verfahrbewegungen statt, diese sind separat, z.B. als G1-Satz, zu programmieren.




Bei Anwendung des Befehls springt damit zumeist die Anzeige einer oder mehrerer der kartesischen Koordinaten X, Y, Z, da bezüglich dieser Achsen der Koordinatenursprung verändert wird und keine Verfahrbewegung stattfindet.

Die Anzeige der Tisch-Rundachsen (A, B, C) ändert sich nicht.

**Syntax**

**ROTZERO**=[A=*Rotationswert A*;]
[B=*Rotationswert B*;]
[C=*Rotationswert C*;] [-INC] [-ABS]

Verschiebung des aktiven Koordinatensystems in Richtung der Tisch-Rundachsrichtungen entsprechend der angegebenen Rotationswerte.

**Optionen:**

| | |
|---|---|
| **-INC** | Mit der Option -INC wird relativ zur letzten durch ROTZERO erreichten Position weiter verschoben. |
| **-ABS** | Mit der Option -ABS wird die neue Position relativ zum aktiven Koordinatensystemursprung der Tisch-Rundachsen verschoben. |

Wir keine Option angegeben, so wird als Default entsprechend der Option -ABS vorgegangen.

**Beispiel:**

```
LOADZERO=...
TLC
...
ROTZERO=A=10 –INC
G1 A10                    // HINWEIS:
                          // Nachführung der A-Achse entsprechend der
                          // Nullpunktverschiebung
                          // keine synchrone Mitbewegung der Achsen X Y Z
                          // Kollisionsgefahr, daher sollte eine Sicherheitshöhenanfahrt oder SP
                          // genutzt werden
XCALL p1.nc...
ROTZERO=A=30 –INC
G1 A40
XCALL p2.nc…
```

Entspricht damit

```
LOADZERO=…
TLC
...
ROTZERO=A=10 -ABS
G1 A10
XCALL p1.nc…
ROTZERO=A=40 -ABS
G1 A40
XCALL p2.nc…
```

**Hinweis:**

Bei einer 3+2 Achsbearbeitung können damit die bisher genutzten Abschnitte

```
TCORRON -RT
MOVZERO=A=...
TCORROFF
```

ab Steuerungsversion 3.41 (316) durch

```
ROTZERO=A=...
```

ersetzt werden.

Vorteilhaft ist insbesondere, dass die Koordinaten der Tisch-Rundachsen durch ROTZERO nicht verändert werden und so der Programmablauf einfacher programmiert und besser beobachtet werden kann.

Zudem ist es so einfacher möglich, einzelne Programmbereiche bei Nutzung der Option *-ABS* (oder keine Option, da Default) auszukommentieren.

**WICHTIG:**

**Bei Umstellung alter Programme auf „ROTZERO“, sind die Werte der Tisch-Rundachsen in den Verfahrbefehlen anzupassen.**

**WICHTIG:**

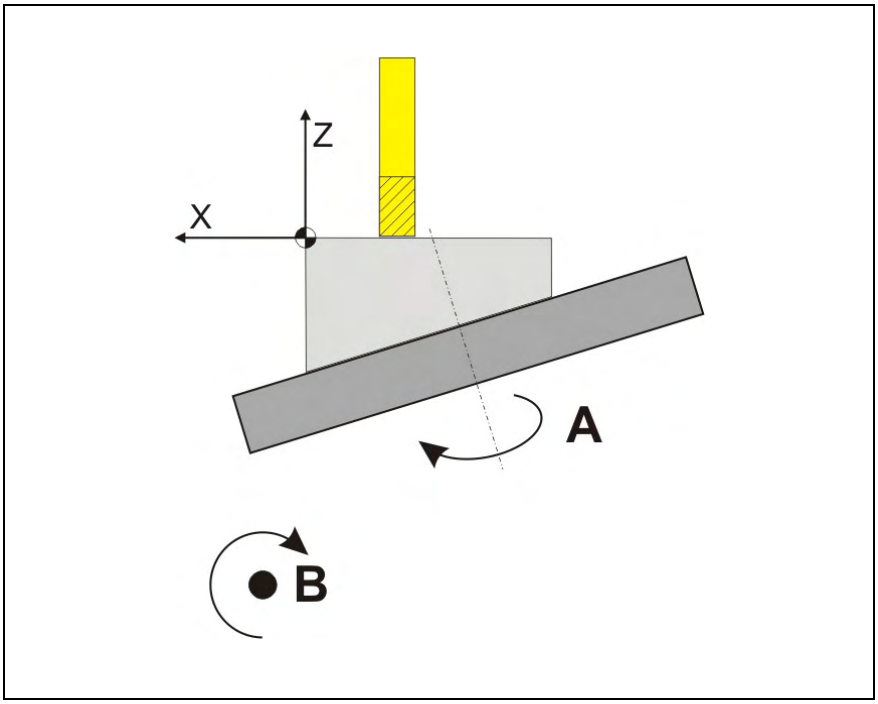
**Die Orientierung des ursprünglichen Koordinatensystems bleibt erhalten! Es werden z. B. Verdrehungen des Koordinatensystems (Befehl COORSYS oder auch Nullpunktspeicher) zum Ausgleich von Aufspannfehlern nicht „mitgenommen“.**

## 8.1 Nullpunktmitnahme durch ROTZERO oder TCORRON/MOVZERO

### 8.1.1 Nulllage

Ausgleich der Aufspannabweichung durch Nullpunktverschiebung in der B-Achse

```
MACOOR –ALL
MOVZERO=X=...;A0;B=-16  // oder Loadzero
…
G1 A0 B0
…
G1 X...Y0 Z0
```



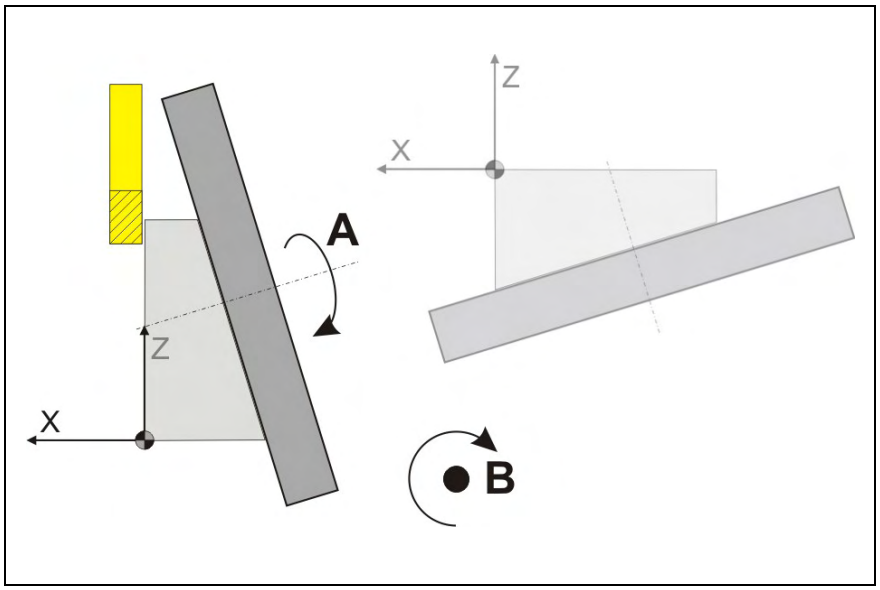

| Legende | |
|---|---|
| A | A-Achse |
| B | B-Achse |

**⇨ Bearbeitung in Ordnung**

### 8.1.2 Anstellung B90 (bei A0)

```
G1 A0 B-90
ROTZERO=B=-90 –ABS *
...
G1 X5 Y0 Z...
...
```

* oder entsprechende Kombination aus
TCORRON/MOVZERO=A=...;B=.../TCORROFF



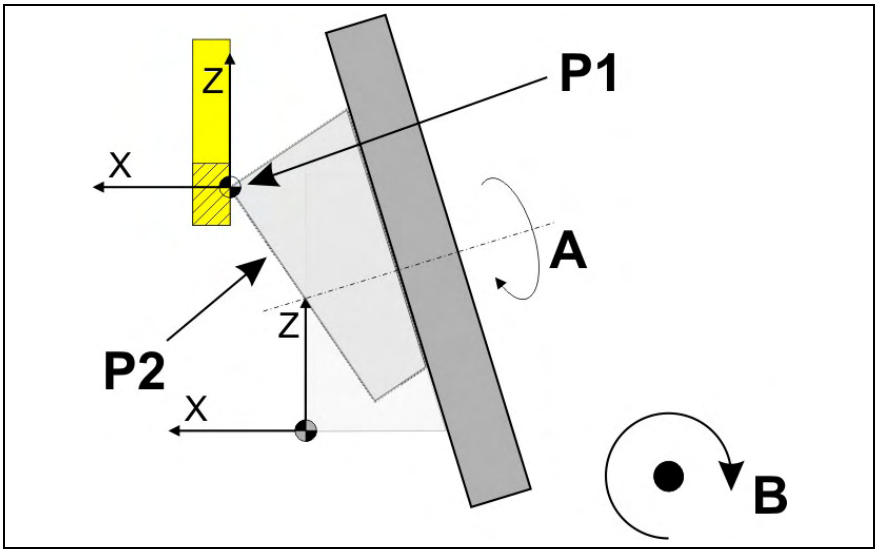

**⇨ Bearbeitung in Ordnung**

### 8.1.3 Anstellung B90 mit A180

Da die A-Achse nicht parallel zur X-Achse steht, dreht das Werkstück **nicht** um die X-Achse, so dass das Koordinatensystem nach dem Drehen **nicht** mit der Werkstückausrichtung übereinstimmt.

⇨ Bearbeitung **fehlerhaft**

```
G1 A180 B-90
ROTZERO=A180;B=-90 –ABS
...
G1 X5 Y0 Z-5
...
```




| Legende | |
|---|---|
| **P1** | Kollision oder Kontakt mit dem Werkstück! |
| **P2** | Kante nicht ausgerichtet |

### 8.1.4 Wichtiger Hinweis

**Bei 5-Achs-Bearbeitungen, mit Anstellung beider Achsen, ist ein Ausgleich der Werkstückaufspannung durch die unabhängige Drehachse (RFM600DS:B; RXP500DS:A) nicht möglich.**

**Der Nullpunkt ist bei B0 bzw. A0 zu setzen!**

### 8.1.5 Anlage 1

Empfohlene Strategie für mehrere Anstellungen (gem. Strategie II a) mit Nutzung des Nullpunktspeichers und einer sicheren Position für die Rundachsbewegung.

```
LOADZERO="Wst_Null"          // Laden des Werkstücknullpunktes aus dem Nullpunktspeicher
M3 S25000 TDM=5 TLC-auto   // Spindel ein und Werkzeugvermessung
G1 X0Y0Z100A0B0 F5000       // Anfahren einer Startposition

// Vorgehen für einen Programmabschnitt / eine Anstellung

LOADZERO="Wst_Null"          // Laden des Werkstücknullpunkts aus dem Nullpunktspeicher
TLC -auto                    // Kompensation der Werkzeuglänge
XCALL SPos.nc                // Position für Schwenkbewegung anfahren
TCORRON -RT                  // Kompensation um Werkzeugspitze[1]
MOVZERO=A=10;B=50            // Winkel der Anstellung:
                             // Position der Koordinatensystems verschieben,
                             // Orientierung der Koordinaten systems beibehalten
TCORROFF                     // Kompensation aus
G1 X.. X.. Z.. A0 B0 F5000   // Rundachswinkel anfahren, entspricht wg. der Nullpunkt-
                             // verschiebung in A und B im Ursprungskoordinatensystem
                             // A10 und B50
RMAX=.. TOL=.....            // ggf. Dynamikparameter
XCALL PrgA10B50.nc           // NC-Programm[2]

// ... weitere Anstellung

LOADZERO=" Wst_Null "
TLC -auto
XCALL SPos.nc
TCORRON -RT
MOVZERO=A=170;B=50
TCORROFF
G1 X.. X.. Z.. A0 B0 F5000
RMAX=...
XCALL PrgA170B50.nc

// ... weitere Anstellungen entsprechend

M30
```

[1] Ob um die Werkzeugspitze oder um die Werkzeugmitte kompensiert werden muß, hängt von der Ausgabe der Unterprogramme ab

[2] Die Unterprogramme sind 3achsige Bearbeitungen in der jeweiligen Anstellung, in diesen Unterprogrammen sind damit nur die Geometrieinformationen (Befehle G1,G2,G3,G40,G41,G42) und Vorschübe (F) anzugeben.

### 8.1.6 Anlage 2

Sichere Position für Rundachsbewegungen SPos.iso:

```
SETZERO                 // Speichern des aktuellen Nullpunkts
MACOOR -ALL             // Zurücksetzen des aktuellen Koordinatensystems auf
                        // Maschinenkoordinaten

SH                      // Sicherheitshöhe anfahren

G1 X.. Y.. Z$Z_ F10000  // Sichere Position anfahren, diese muss für jede Maschine eingetragen
                        // werden. Für RFM600DS:
                        // X: Tisch vorn
                        // Y: Spindel über Werkzeugwechsler
                        // Z: Aktuelle Z-Position (Systemvariable $Z-)

RESETZERO               // Laden des gespeicherten Koordinatensystems

M30                     // Unterprogrammende
```

# 9 ResetModulo (Maschinen mit endlos drehenden Rundachsen)

Beim Arbeiten mit endlos drehenden Rundachsen, können große Winkelpositionen im Laufe einer Abarbeitung auftreten. Um am Ende eines Programms oder eines Unterprogramms die Achse nicht auf 0° zurückdrehen zu müssen, kann der Positionswert der Achse über NC-Befehl, oder die Oberfläche zurückgesetzt werden. Dabei wird die Maschinenkoordinate so verschoben, dass sie im Bereich ±180° liegt.

Der Befehl dazu heißt „ResetModulo“.

## 9.1 Dialogaufruf

Der ResetModulo-Befehl kann über den RMS6 Dialog „Maschinen-Koordinaten“ ausgeführt werden.

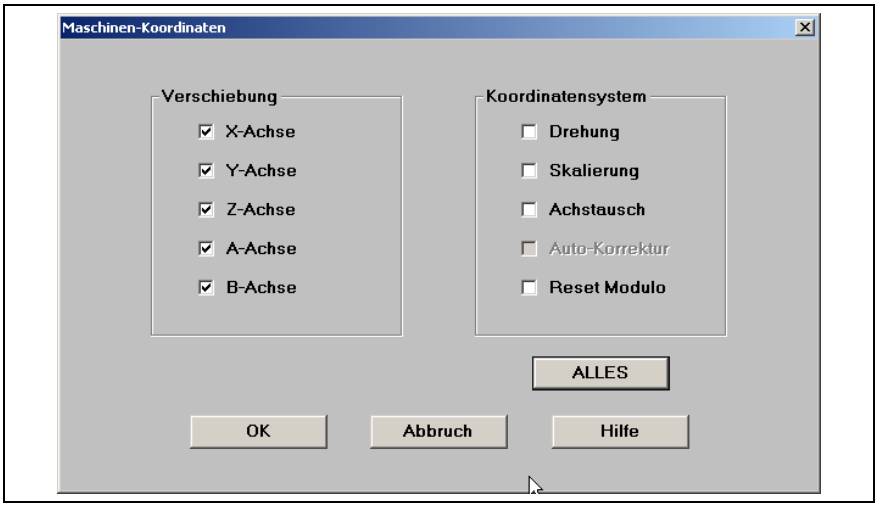



Abb. 3.: Dialog Maschinen-Koordinaten

Mit der Option werden alle angeschlossenen Rundachsen auf den Winkelbereich ±180 Grad zurückgesetzt.

Wird im Dialog die Auswahl „Alles“ gewählt, wird neben der Verschiebung, Verdrehung, Skalierung usw. auch der ResetModulo-Befehl durchgeführt.

**Beispiel:**

800° wird zu:

| 800° - 2 x 360° = 80° |
|---|

## 9.2 NC-Befehl ResetModulo

**Syntax**

**RMO** [-A -B -C]

Setzt die Rundachsposition der angegebenen Rundachse (ResetModulo) auf ±180° zurück.

Wird eine der Optionen „-A”, „-B” oder „-C” angegeben, wird der ResetModulo nur auf die angegebene Rundachse angewandt.

Wird keine Option angegeben, so werden alle angeschlossenen Rundachsen zurückgesetzt.

**Optionen**

| | |
|---|---|
| **-A** | Zurücksetzen der Rundachse A, falls angeschlossen |
| **-B** | Zurücksetzen der Rundachse B, falls angeschlossen |
| **-C** | Zurücksetzen der Rundachse C, falls angeschlossen |

# 10 CalcChuckOffset – Ermitteln des Palettenoffset

## 10.1 Der Befehl CalcChuckOffset

**Syntax**

**CalcChuckOffset** *[-Chuck= -N= -X= -Y= -Z= -TZ= -QS= -QF= -RmsMain -MagDlg]*

Dieser Befehl ermittelt den Palettenoffset basierend auf dem Chuckkoordinatensystem und dem aktuellen Nullpunkt der Maschine (Optionen -Chuck und -N). Der berechnete Palettenoffset kann wahlweise an den RMS6-Magazindialog und/oder an das RMSMain gesendet werden.

Zusätzlich kann eine inkrementelle Verschiebung und Verdrehung um Z auf das aktuelle Koordinatensystem verrechnet werden (Optionen -X, -Y, -Z und -TZ)

Außerdem kann der Qualitätsstatus und ein Messprotokoll der Vermessung an das RMSMain übertragen werden.

**Optionen:**

| | |
|---|---|
| **-Chuck=** | Optional: Angabe des gewünschten Chucks zur Berechnung des Offsets (Default Chuck 1) |
| **-N=** | Optional: Angabe der Nummer des Offsets (Default Offset 1).<br>Wenn die angegebene Nummer größer als die aktuelle Anzahl der bereits existierenden Offsets ist, werden die Lücken mit Offsets (Defaultwerte) gefüllt. |
| **-X=** | Optional: Angabe der inkrementellen Verschiebung in Richtung X (Default X=0.0)<br>Dieser Wert wird bei der Berechnung des Offsets mit dem aktuellen Koordinatensystem verrechnet. |
| **-Y=** | Optional: Angabe der inkrementellen Verschiebung in Richtung Y (Default Y=0.0)<br>Dieser Wert wird bei der Berechnung des Offsets mit dem aktuellen Koordinatensystem verrechnet. |

| | |
|---|---|
| **-Z=** | Optional: Angabe der inkrementellen Verschiebung in Richtung Z (Default Z=0.0)<br>Dieser Wert wird bei der Berechnung des Offsets mit dem aktuellen Koordinatensystem verrechnet. |
| **-TZ=** | Optional: Angabe der inkrementellen Verdrehung um die Z-Achse (Default TZ=0.0)<br>Dieser Wert wird bei der Berechnung des Offsets mit dem aktuellen Koordinatensystem verrechnet. |
| **-QS=** | Optional: Angabe des Status der Qualitätsprüfung (Default: Option deaktiviert)<br>0 .. Fehler bei Ermittlung<br>1 .. NOK - Ergebnis außerhalb der Toleranz<br>2 .. OK - Ergebnis innerhalb der Toleranz |
| **-QF=** | Optional: Angabe des Messprotokolls (Default: Option deaktiviert) |
| **-RMSMain** | Optional: Ergebnis an RMSMain senden (Default: RMS6-Konfiguration) |
| **-MagDlg** | Optional: Ergebnis an RMS6-Magazindialog senden (Default: RMS6-Konfiguration) |

## 10.2 Anwendung

Es gibt zwei Möglichkeiten den Offset zu berechnen:

a) Berechnung des Offsets mit Hilfe des aktuellen Koordinatensystems und dem Chuckkoordinatensystem

b) Berechnung des Offsets mit Hilfe des aktuellen Koordinatensystems, unter Berücksichtigung einer inkrementellen Verschiebung/Verdrehung, bezogen auf das Chuckkoordinatensystem. Dazu müssen die inkrementellen Verschiebungen/Verdrehungen zuvor mittels einer Antaststrategie (Antast - NC-Befehle oder Röders-Inspect) ermittelt werden.

Zur Ermittlung des Qualitätsstatus bzw. die Erstellung eines Messprotokolls muss Röders-Inspect verwendet werden.

### 10.2.1 Rms6 Magazindialog

Bei der Option „-MagDlg“ steht nur die Ermittlung des Palettenoffset zur Verfügung, eine Übertragung des Qualitätsstatus und eines Messprotokolls ist nicht möglich.

Nach der Übertragung des Offsets an das RMS6-Magazin, steht der Offset der Palette auf dem gewünschten Chuck zur Verfügung.

**Beispiel 1:**

```
...

//Durchführung der Offsetermittlung und Senden an den RMS6
//Magazindialog
CalcChuckOffset  -MagDlg
...
```

**Beispiel 2:**

```
...
Getprobe

//Definition der Variablen
var $MoveX = 0
var $MoveY = 0
var $MoveZ = 0

//Aufruf eines Antastmakros zur Ermittlung der inkrementellen
//Verschiebung
XCALL Antasten.bef
```

```
//Durchführung der Offsetermittlung und Senden an RMSMain
CalcChuckOffset  -X=$MoveX  -Y=$MoveY  -Z=$MoveZ   -MagDlg
...
```

### 10.2.2 RMSMain

Bei der Option „-RMSMain“ steht die Ermittlung des Palettenoffset und/oder die Übertragung des Qualitätsstatus und eines Messprotokolls zur Verfügung.

Das Messprotokoll muss dazu in einem Unterverzeichnis („\Result“) im Verzeichnis der angewählten Kommandodatei erstellt werden.

Der NC-Befehl „Inspect“ stellt diese Funktion mit der Option „-RMSMain“ zur Verfügung.

Durch die Verwendung dieser Option wird das zu erstellende Protokoll automatisch in das Unterverzeichnis „\Result“ erzeugt.

**Beispiel 1:**

```
...
Getprobe

//Definition der Variablen
var $MoveX = 0
var $MoveY = 0
var $MoveZ = 0
var $TurnX = 0
var $TurnY = 0
var $TurnZ = 0
var $OK = 0

//Aufruf der Inspectantastkommandodatei
XCALL Inspect.bef

//Durchführung der Option „Bestfit“ zur Ermittlung der inkrementellen
//Verschiebung und Verdrehung um Z
INSPECT -K=BESTFIT -P=Inspect.mhi -F= Inspect.dat
            -R=ResultBF.dat -T=60

//Erstellung eines Messprotokolls im Excelformat
INSPECT -K=EXCEL -F= Inspect.dat -P= Inspect.mhi -R=Protokoll.xls
            -T=120 -RMSMain

//Prüfung der Messergebnisse (Einhaltung der Toleranz)
INSPECT -K=CHECK -P= Inspect.mhi -R=ResultCheck.dat -T=60

//Ergebnisse der BestFit-Berechnung und der Prüfung einlesen
```

```
XCALL ResultCheck.dat
XCALL ResultBF.dat

//Durchführung der Offsetermittlung und Senden an RMSMain
CalcChuckOffset  -X=$MoveX  -Y=$MoveY  -Z=$MoveZ  -TZ=$TurnZ
                      -QS=$OK  -QF=RProtokoll.xls  -RMSMain


...
```

**Beispiel 2:**

```
...
Getprobe

//Definition der Variablen
var $MoveX = 0
var $MoveY = 0
var $MoveZ = 0

//Aufruf der eines Antastmakros zur Ermittlung der inkrementellen
//Verschiebung
XCALL Antasten.bef

//Durchführung der Offsetermittlung und Senden an RMSMain
CalcChuckOffset  -X=$MoveX  -Y=$MoveY  -Z=$MoveZ   -RMSMain
...
```

# 11 NC-Befehle für die lastabhängige Regelungsoptimierung

Um die lastabhängige Regelungsoptimierung auch im automatisierten Betrieb verwenden zu können, wurden auch zu dieser Option NC-Befehle in die Steuerung RMS6 integriert:

## 11.1 LDC_RECORD

**Syntax**

**LDC_RECORD** [Achse]

Mit dem Befehl **LDC_RECORD** kann über ein NC-Programm eine Messung zur lastabhängigen Regelungsoptimierung erfolgen. Dabei muss als Option angegeben werden, für welche Achse die Messung durchgeführt werden soll.

**Beispiel:**

```
...
LDC_RECORD X
...
```

So lautet ein gültiger Befehl beispielsweise „**LDC_RECORD X**“. Dieser führt eine Messung in der X-Achse durch, sofern die Messung für die X-Achse installiert ist.

War die Messung erfolgreich, so werden die Regelungsoptimierungen, die sich aus dieser Messung ergeben, sofort aktiviert.

## 11.2 LDC_LOAD

**Syntax**

**LDC_LOAD** [Achse= „Name der Messung“]

Das Ergebnis einer vorherigen Messung wird mit dem Befehl „LDC_LOAD“ geladen.

**Beispiel:**

```
...
LDC_LOAD X=GEWICHT_SCHWER
...
```

Dieser Befehl aktiviert den Messwert mit dem Namen „**GEWICHT_SCHWER**“ für die X-Achse.

# 12 Automatische Maschinenkalibrierung

Diese Funktion ist ab der Steuerungsversion 4.01(117) als Option verfügbar.

Die Option „Automatische Maschinenkalibrierung“ dient zur Kompensation thermisch bedingter Verlagerungen.

Es wird der Taster geholt und kalibriert. Anschließend werden die Referenzkörper im Arbeitsraum in den Richtungen X, Y und Z angetastet.

Bei starken Schwankungen der Umgebungstemperatur wird empfohlen, die Maschine jeweils vor der Nullpunktaufnahme, sowie vor Schlichtprogrammen neu zu kalibrieren.

## 12.1 Automatische Maschinenkalibrierung aus dem Dialog „Genauigkeit“

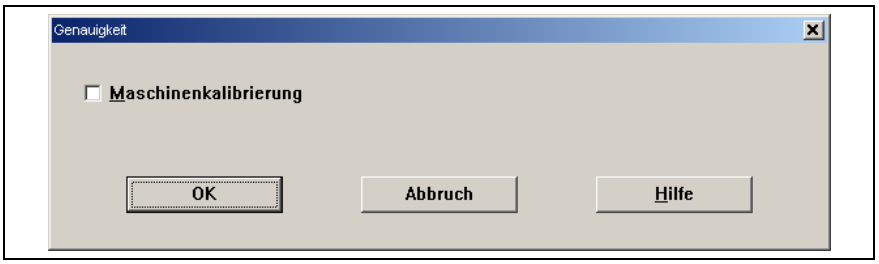



Abb. 4: Option Maschinenkalibrierung im Dialog „Genauigkeit“

Durch die Auswahl der Funktion „Maschinenkalibrierung“ und anschließender Bestätigung mit „OK“, wird der Maschinenkalibrierungszyklus gestartet.

## 12.2 Automatische Maschinenkalibrierung mit dem NC-Befehl „MCAL“

**Syntax**

**MCAL**

Der Befehl „MCAL“ führt die automatische Maschinenkalibrierung durch.

# 13 NC-Befehle: Körperschallsensor aus- und einfahren

## 13.1 AESENSOR_OUT - Körperschallsensor ausfahren

**Syntax**

**AESENSOR_OUT**

Dieser NC-Befehl dient zum Ausfahren des Körperschallsensors mit Hilfe eines Pneumatikzylinders.

Vor dem Ausfahren wird überprüft, ob dies möglich ist und ggf. eine Fehlermeldung erzeugt.

**Beispiel:**

```
Macoor –all

// Positionieren Sie die Achsen auf erlaubten Wert zum
// Ausfahren

AESENSOR _OUT

// Sensor fährt aus. Wenn Sensor
// ausgefahren ist, erfolgt die weitere Abarbeitung.
// Verfahrbefehle innerhalb des erlaubten Bereiches

// Wieder auf die erlaubte Einfahrbewegung fahren

AESENSOR_IN

// Sensor fährt wieder ein.
```



**Stellen Sie sicher, dass vor dem NC-Befehl die Rundachsen korrekt positioniert werden!**

## 13.2 AESENSOR_IN - Körperschallzylinder einfahren

**Syntax**

**AESENSOR_IN**

Dieser NC-Befehl dient zum Einfahren des Körperschallsensors mit Hilfe eines Pneumatikzylinders.

Vor dem Einfahren wird überprüft, ob dies möglich ist und ggf. eine Fehlermeldung erzeugt.

**Beispiel:**

```
Macoor –all

// Positionieren Sie die Achsen auf erlaubten Wert zum
// Ausfahren

AESENSOR _OUT

// Sensor fährt aus. Wenn Sensor
// ausgefahren ist, erfolgt die weitere Abarbeitung.
// Verfahrbefehle innerhalb des erlaubten Bereiches

// Wieder auf die erlaubte Einfahrbewegung fahren

AESENSOR_IN

// Sensor fährt wieder ein.
```



**Stellen Sie sicher, dass vor dem NC-Befehl die Rundachsen korrekt positioniert werden!**

# 14 NC-Befehle: Auffangschale aus- und einfahren

## 14.1 TRAY_OUT - Auffangschale ausfahren

**Syntax**

**TRAY_OUT**

Dieser NC-Befehl dient zum Ausfahren der Auffangschale bei Dentalmaschinen mit Hilfe eines Pneumatikzylinders.

Vor dem Ausfahren wird überprüft, ob dies möglich ist und ggf. eine Fehlermeldung erzeugt.

**Beispiel:**

```
Macoor –all

// Positionieren Sie die Achsen auf erlaubten Wert zum
// Ausfahren

TRAY_OUT

// Auffangschale fährt aus. Wenn Auffangschale
// ausgefahren ist, erfolgt die weitere Abarbeitung.
// Verfahrbefehle innerhalb des erlaubten Bereiches

// Wieder auf die erlaubte Einfahrbewegung fahren

TRAY_IN

// Auffangschale fährt wieder ein.
```



**Stellen Sie sicher, dass vor dem NC-Befehl die Rundachsen korrekt positioniert werden!**

## 14.2 TRAY_IN - Auffangschale einfahren

**Syntax**

**TRAY_IN**

Dieser NC-Befehl dient zum Einfahren der Auffangschale bei Dentalmaschinen mit Hilfe eines Pneumatikzylinders.

Vor dem Einfahren wird überprüft, ob dies möglich ist und ggf. eine Fehlermeldung erzeugt.

**Beispiel:**

```
Macoor –all

// Positionieren Sie die Achsen auf erlaubten Wert zum
// Ausfahren

TRAY_OUT

// Auffangschale fährt aus. Wenn Auffangschale
// ausgefahren ist, erfolgt die weitere Abarbeitung.
// Verfahrbefehle innerhalb des erlaubten Bereiches

// Wieder auf die erlaubte Einfahrbewegung fahren

TRAY_IN

// Auffangschale fährt wieder ein.
```



**Stellen Sie sicher, dass vor dem NC-Befehl die Rundachsen korrekt positioniert werden!**

# PRAKTISCHER UMGANG MIT DER RMS6-STEUERUNG

## RMS6 3.60



Artikel-Nr. : UP_MU01360410_01

Datum : 20.02.2009

Autor: Röders GmbH

Röders GmbH
Scheibenstr. 6 / 29614 Soltau / Germany
Telefon +49 5191-603-43, Fax +49 5191-603-38
E-Mail hsc@roeders.de / www.roeders.de

© Copyright 2009
Röders GmbH
Scheibenstrasse 6
D-29614 Soltau

# 1 Inhaltsverzeichnis

**1 Inhaltsverzeichnis ..... 3**

**2 Allgemeine Hinweise zur Fräsbearbeitung ..... 5**

**2.1 Hinweise für die Graphitbearbeitung ..... 5**

2.1.1 Programmierung der Absauganlage ..... 6

2.1.2 Tipps für die richtige Frässtrategie in Graphit ..... 7

**2.2 Hinweise für die Stahlbearbeitung ..... 8**

2.2.1 Schruppen ..... 8

2.2.2 Vorschlichten ..... 9

2.2.3 Schlichten ..... 9

2.2.4 Kühlung ..... 9

**3 Erste Bedienungsschritte ..... 10**

**3.1 Einschalten ..... 10**

**3.2 Referenzfahrt ..... 11**

**3.3 Ausschalten ..... 12**

**4 Handverfahren und Positionieren der Maschine ..... 13**

**4.1 Handverfahren ..... 13**

**4.2 Position anfahren ..... 14**

**4.3 Sicherheitshöhe anfahren ..... 14**

**4.4 Freifahrposition anfahren ..... 14**

**4.5 Wechselposition anfahren ..... 14**

**5 Einrichten eines Werkstücks ..... 15**

**5.1 Wichtige Hinweise zur Werkstückaufspannung (RXP- u. RHP-Maschinen) ..... 15**

**5.2 Einrichten des Werkstücks in der X-, Y- und Z-Achse ohne automatischen 3D-Taster ... 19**

5.2.1 Antasten in Z-Richtung ..... 19

5.2.2 Antasten in X- und Y-Richtung ..... 20

**5.3 Einrichten des Werkstücks in der X-, Y- und Z-Achse mit einem automatischem 3D-Taster ..... 21**

**5.4 Aktuellen Nullpunkt im „Nullpunktspeicher“ ablegen ..... 23**

**6 Verwendung von Kommandodateien ..... 25**

**6.1 Allgemein ..... 25**

**6.2 Standardbefehle einer Kommandodatei ..... 26**

**6.3 Beispiel einer Kommandodatei ..... 29**

**6.4 Syntaxcheck und Abarbeiten ..... 29**

**7 Werkzeugwechsler ..... 30**

**7.1 Holen eines Werkzeuges ..... 30**

**7.2 Ablegen eines Werkzeuges ..... 31**

7.3 Bestücken eines Reihen-Werkzeugwechslers ..... 31
7.4 Bestücken eines Karussell- bzw. Ketten-Werkzeugwechslers ..... 32
8 Fräsen von NC-Programmen ..... 33
8.1 Übertragen von Programmen zur Steuerung ..... 33
8.2 Verwalten von Programmen ..... 33
8.3 Parallele Ausführung von Programmen ..... 34
8.4 Wahl des NC-Formats ..... 34

# 2 Allgemeine Hinweise zur Fräsbearbeitung

Im folgenden Abschnitt finden Sie für verschiedene Werkstoffe allgemeine Bearbeitungshinweise sowie Anhaltswerte für die Fräsparameter, mit denen Sie eine Bearbeitung durchführen können.

## 2.1 Hinweise für die Graphitbearbeitung



**WARNUNG!**

**Graphitstaub kann als Feinstaub in den Atemwegen und der Lunge gesundheitsschädlich sein! Darum ist eine Graphitbearbeitung nur mit eingeschalteter Absaugung erlaubt.**

Vorrangige Aufgabe der Absauganlage ist es, ein Vakuum im Arbeitsraum der Maschine zu erzeugen, damit kein Graphitstaub aus der Kabine austreten kann. Durch die Kombination mit dem Sperrluftgebläse (RFM-Maschinen), welches einen Überdruck im Maschinengestell erzeugt, kann gleichzeitig kein Graphitstaub in das Maschinengestell gelangen.

Durch die Absauganlage wird ein Großteil des zerspannten Graphits aus dem Arbeitsraum herausgesaugt. Verbleibende Restmengen können mit dem Handschlauch herausgesaugt werden.

### 2.1.1 Programmierung der Absauganlage

Die Absaugung ist vor Beginn der eigentlichen Bearbeitung einzuschalten. Während der gesamten Bearbeitungsdauer bleibt die Anlage in Betrieb, inklusive Werkzeugwechsel etc..

Die Reinigung des Saugers geschieht während des Betriebs.

Zusätzlich ist das Einschalten über den Automatikmode möglich:

Der Automatikmode kann über den Dialog „Reinigung“ bzw. per NC-Befehl aktiviert werden, ein Einschalten des Saugers erfolgt jedoch nicht zwangsweise.
Der Sauger wird erst eingeschaltet, wenn eine bestimmte Aktion in der Steuerung ausgelöst wird, wie z.B. ein Werkzeugwechsel.

Grundsätzlich ist folgender Programmaufbau zum Betrieb der Absaugung einzuhalten:

**Beispiel für Normalbetrieb:**

```
...
VACON          //Einschalten des Saugers zu Beginn
 :
T1              //Hier folgt der normale Programmablauf
M3 S32000
 :
VACOFF         //Der Sauger wird ausgeschaltet
M30            //Programmende
```

**Beispiel für Automatikbetrieb:**

```
...
VACAutoON      //Automatisches Einschalten des Saugers
 :
T1              //Hier folgt der normale Programmablauf
M3 S32000
 :
VACAutoOFF     //Der Sauger wird automatisch ausgeschaltet
M30            //Programmende
```

**Nur wenn die obenstehenden Hinweise eingehalten werden, ist eine „saubere“ Graphitbearbeitung gewährleistet.**

### 2.1.2 Tipps für die richtige Frässtrategie in Graphit

Da Graphit sehr leicht ausbricht, sollten Deckflächen komplett fertig bearbeitet werden, bevor tiefere Konturen geschruppt und geschlichtet werden. So wird vermieden, dass über leicht ausbrechende Kanten gefräst werden muss.

Optimale Schruppleistungen können durch den Einsatz von Stirnfräsern erreicht werden.

Obwohl Graphit mit sehr hohen Schnittgeschwindigkeiten bearbeitet werden soll, können hohe Drehzahlen zu hohem Verschleiß führen, wenn das Werkzeug z.B. aufgrund einer zerklüfteten Oberfläche nur mit einem kleinen effektiven Vorschub verfährt. In solchen Fällen sollte die Drehzahl reduziert werden.

## 2.2 Hinweise für die Stahlbearbeitung

Vollschnitte, aufgrund der damit verbundenen hohen Werkzeugbelastungen, sollten möglichst vermieden werden. Vollschnitte oder große Umschlingungen führen dazu, dass sich insbesondere lang ausgespannte oder schlanke Werkzeuge in das Werkstück hineinziehen können. Besonders sind hiervon steile Flanken an einem Werkstück betroffen.

Für das Schlichten ist hier daher ein genügend großes Aufmass zu wählen, um eventuelle Unregelmäßigkeiten in der Oberfläche, die während des Vorschlichtens entstanden sind, vollständig zu beseitigen. Für Flächen, bei denen die Gefahr des „Hineinziehens“ nicht so groß ist, kann dagegen ein kleineres Aufmass gewählt werden.

Beim Schruppen sollte generell im Gleichlauffräsen gearbeitet werden, um höhere Werkzeugstandzeiten zu erreichen.

Beim Schlichten von steilen Bauteilbereichen (Z-Konstant), sollte zur Erzielung der bestmöglichen Oberfläche bei hoher Werkzeugstandzeit, im Gleichlauf gearbeitet werden. Beim Schlichten von Flachbereichen kann im Rasterfräsen (Wechsel von Gleich-und Gegenlauf) gearbeitet werden. Für die Schlichtbearbeitungen von Flachbereichen mit Kugelfräsern, sollten aufgrund des kleinen Eingriffs sehr hohe Drehzahlen genutzt werden. Aufgrund der hohen Drehzahlen tritt das Problem „Schnittgeschwindigkeit = 0“ praktisch nicht in Erscheinung.

Ein zu hoher Vorschub bzw. eine zu kleine Schnittgeschwindigkeit, führt beim Schlichten zu einer nicht optimalen Oberflächengüte, da der Vorschub pro Fräserschneide zu groß ist. Insbesondere bei nahezu planen Flächen „drängelt“ bei diesen Bedingungen das Werkzeug aufgrund schlechter Schnittbedingungen auf dem Werkstück.

### 2.2.1 Schruppen

Kleine Zustellung aber hoher Vorschub ⇨ hohes Zeitspanvolumen (Gleichlauffräsen).

### 2.2.2 Vorschlichten

Wichtig ist, dass für das abschließende Schlichten ein konstantes Aufmass erreicht wird, um für die Schlichtbearbeitung konstante Schnittbedingungen für ein optimales Endergebnis zu erreichen.

### 2.2.3 Schlichten

Je nach der zu bearbeitenden Kontur
(z.B. Steil- und Flachbereiche) ist es sinnvoll, diese Bereiche getrennt voneinander zu schlichten, um so die jeweils optimale Bearbeitungsstrategien wählen zu können.

### 2.2.4 Kühlung

Je nach Maschinentyp, Werkzeug und Material empfiehlt sich der Einsatz der Sprühkühlung oder Emulsion. Unter bestimmten Umständen kann auch eine gänzliche Trockenbearbeitung ratsam sein. Nähere Informationen hierzu bekommen Sie von Ihrem Werkzeuglieferanten.

# 3 Erste Bedienungsschritte

**Bitte lesen Sie diesen Abschnitt ganz, bevor Sie das Gelesene an der Maschine ausprobieren!**

## 3.1 Einschalten

Zum Einschalten von Maschine und Steuerung bringen Sie den „Hauptschalter“ in die Stellung „On“. Der Monitor bleibt zunächst schwarz, ungefähr 3 min, darauf bootet Windows® und Sie werden zur Eingabe eines Paßwortes aufgefordert. Bei der Auslieferung der Maschine ist das Wort „roeders“ eingestellt. Nach Eingabe des Paßwortes erscheint die bekannte Windows® - Oberfläche.

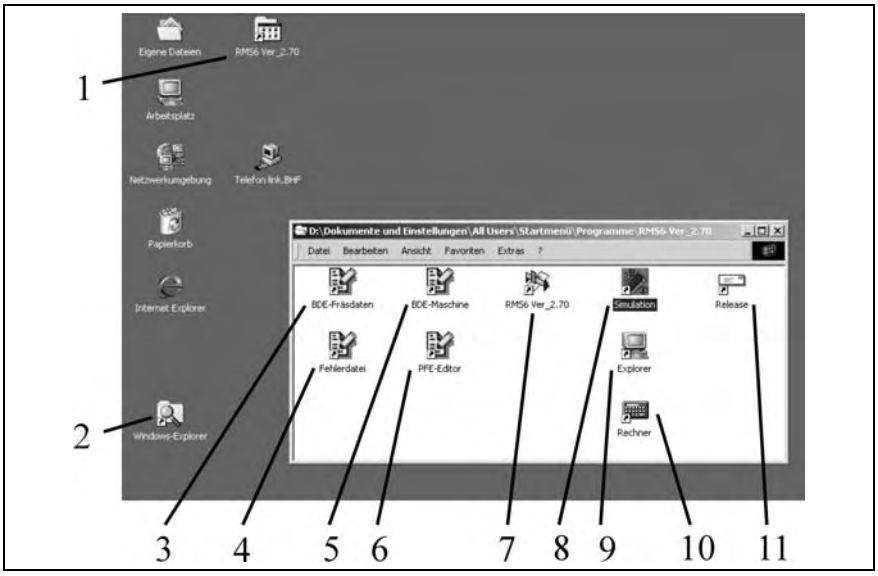



Abb. 1: Programmgruppe

| **Legende:** | |
|---|---|
| **1** | Programmgruppe RMS6 Verx.yz |
| **2** | Dateiverwaltung mit Windows Explorer® |
| **3** | Datei zur Erfassung der Fräszeiten |
| **4** | Datei zur Erfassung der Fehlermeldungen |
| **5** | Datei zur Erfassung der Maschinenzeiten |
| **6** | Programm – Editor |
| **7** | Symbol zum Starten der Steuerung RMS6 |
| **8** | Simulationsprogramm |
| **9** | Dateiverwaltung mit Windows Explorer |
| **10** | Rechner |
| **11** | Programm zur Erstellung einer Sicherungskopie der Steuerung auf Diskette |

Auf der Bildschirmoberfläche finden Sie u. a. ein Symbol mit der Bezeichnung RMS6 Verx.yz. Wenn Sie darauf einen Doppelklick mit der Maus durchführen, wird ein Fenster mit weiteren Symbolen geöffnet. Die Steuerung kann durch einen Doppelklick auf RMS6 Verx.yz (z.B. RMS6 Ver2.70) gestartet werden.

Nach dem Doppelklick auf das Programmsymbol „RMS6“ erscheint die Benutzeroberfläche der Steuerung. Ihre Bedienung und ihre Funktionen werden im folgenden Abschnitt erklärt.

Um alle Aggregate der Maschine zu aktivieren, klicken Sie mit der Maus auf den Button „Maschine“. In dem erscheinenden Eingabefenster kreuzen Sie mit der Maus das Kästchen für „Maschine ein“ an und klicken auf den „OK“-Button. Jetzt erfolgt eine Sicherheitsüberprüfung der Türverriegelung: Im Statusfenster in der unteren Bildschirmhälfte erscheint in roter Schrift die Aufforderung, die Türen zu öffnen. Sie müssen zunächst die Türen entriegeln, indem Sie den Schlüsselschalter in die Stellung „A“ bringen und dann die Türen öffnen. Jetzt erscheint die Aufforderung, die Türen wieder zu schließen. Wenn die Türen geschlossen sind, werden Sie angewiesen sie wieder zu verriegeln, indem Sie die „Reset“-Taste gedrückt halten und **gleichzeitig** den Schlüsselschalter in Stellung „Z“ bringen. Im Statusfenster wird der Zustand „Maschine: Ein“ angezeigt.

## 3.2 Referenzfahrt

Klicken Sie erneut auf den „Maschine“-Button und kreuzen Sie das Kästchen „Referenzfahrt“ an. Nach dem Auslösen durch das Klicken auf den „OK“-Button verfährt die Maschine in jeder Achse auf ihren Referenzpunkt, in der Reihefolge Z-X-Y-B-A. Vor Durchführung der Referenzfahrt wird der Werkzeugwechsler gegebenenfalls in den geschlossenen Zustand überführt! Im Statusfenster wird nach der Referenzfahrt der Zustand „Maschine: Ref“ angezeigt. Jetzt sind alle Funktionen der Steuerung verfügbar. Vor der Referenzfahrt ist sicher zu stellen, dass die Maschinenachsen frei verfahren können.



**WICHTIG!**

**Ein Abbruch der Referenzfahrt kann nur über NOT-AUS erfolgen !**

## 3.3 Ausschalten

Zum Ausschalten von Maschine und Steuerung beenden Sie als erstes das Steuerungsprogramm „RMS6“ durch Anklicken des „Ende“ -Buttons in der Oberfläche.

Sollten noch weitere Programme wie der Explorer geöffnet sein, können diese jetzt beendet werden. Fahren Sie nun Windows herunter, indem Sie in der Menüleiste „Start“ und dann „Beenden“ wählen.

Erst wenn Windows® Ihnen anzeigt, dass Sie Ihren Computer ausschalten dürfen, darf die Fräsmaschine und die Steuerung durch Umlegen des „Hauptschalters“ ausgeschaltet werden. Wenn Sie diese Meldung nicht abwarten oder den „Hauptschalter“ umlegen, ohne Windows® herunterzufahren, droht Datenverlust, und die Steuerung kann im ungünstigsten Fall nicht wieder gestartet werden.

# 4 Handverfahren und Positionieren der Maschine

Um die Maschine in ihren Achsen von Hand zu bewegen bestehen zwei Möglichkeiten: „Handverfahren“ und „Position anfahren“. Im „Handverfahren“ können Sie die Achsen der Maschine einzeln verfahren, z.B. zum Antasten eines Werkstücks. Kennen Sie die Koordinaten der anzufahrenden Stelle genau, können Sie diese unter „Position anfahren“ direkt vorgeben.

Ausführliche Informationen zu diesem Thema finden Sie im Handbuchordner „*RMS6-Bedienungshandbuch*“, Abschnitt „*Referenzhandbuch der RMS6-Bedienung*“, Kapitel „*Schaltergruppe Handbedienung*“.

## 4.1 Handverfahren

**Bei geschlossenen Maschinentüren:**

1. Durch Betätigen des Befehlsbuttons „Handverfahren“ die großformatige Anzeige der aktuellen Position öffnen.
2. Über den Drehschalter „Achse“ auf der Handbox die gewünschte Achse aktivieren.
3. Durch betätigen der Tasten „**+**“ und „**-**“ oder durch Drehen des Handrades die Achsen bewegen.

**Bei geöffneten Maschinentüren:**

1. Schlüsselschalter für den Einrichtebetrieb auf „1“ stellen.
2. Zustimmtaste an der Seite der Handbox gedrückt halten.
3. Wenn die Maschine wieder Phase 41 (P41) „Ref“ erreicht hat, gilt die gleiche Verfahrensweise wie bei geschlossenen Türen.

Die Dauer der Einrichtebetriebsart ist aus Sicherheitsgründen auf 3 Minuten begrenzt. Danach schaltet die Maschine automatisch ab. Durch Loslassen und erneutes Drücken der Zustimmtaste beginnt ein neuer Einrichtezyklus.

## 4.2 Position anfahren

1. Durch Betätigen des Befehlsbuttons „Position anfahren“ den Dialog öffnen.
2. Gewünschte Zielkoordinaten im Fenster der jeweiligen Achse eintragen und mit „OK“ bestätigen.

   Nach der Bestätigung mit „OK“, verfahren die Achsen direkt an die angegebenen Positionen. Der Vorschub ist dabei durch den „Override“-Drehschalter an der Handbox regulierbar.

## 4.3 Sicherheitshöhe anfahren

1. Den Dialog „Position anfahren“ öffnen.
2. Schalter „Sicherheitshöhe“ betätigen.

   Die Z-Achse verfährt direkt auf die vordefinierte Sicherheitshöhe.

## 4.4 Freifahrposition anfahren

1. Den Dialog „Position anfahren“ öffnen.
2. Schalter „Freifahrposition“ betätigen.

   Die Achsen verfahren nacheinander direkt auf die vordefinierte Freifahrposition.

## 4.5 Wechselposition anfahren

1. Den Dialog „Position anfahren“ öffnen.
2. Schalter „Wechselposition“ betätigen.

   Die Achsen verfahren nacheinander direkt auf die vordefinierte Wechselposition.

# 5 Einrichten eines Werkstücks



**SCHUTZAUSRÜSTUNG:**

**Scharfe Schnittkanten am Werkstück!**

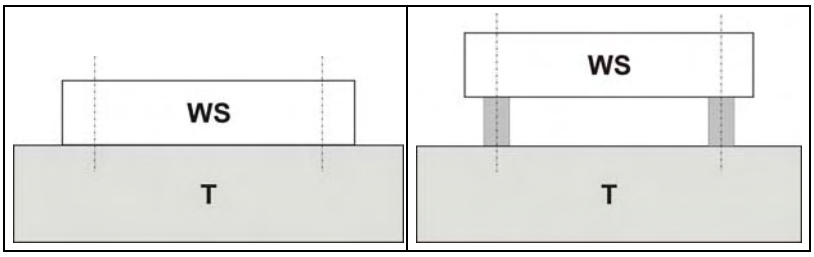
**Tragen Sie beim Hantieren des Werkstücks feste Handschuhe (Leder) zum Schutz vor Schnittverletzungen!**

## 5.1 Wichtige Hinweise zur Werkstückaufspannung (RXP- u. RHP-Maschinen)

Die Regelung der Maschine und die Maschine insgesamt, ist für hochdynamisches Verfahren der Achsen ausgelegt. Basis hierfür sind, neben der Regelung, die eingesetzten Linearmotoren.

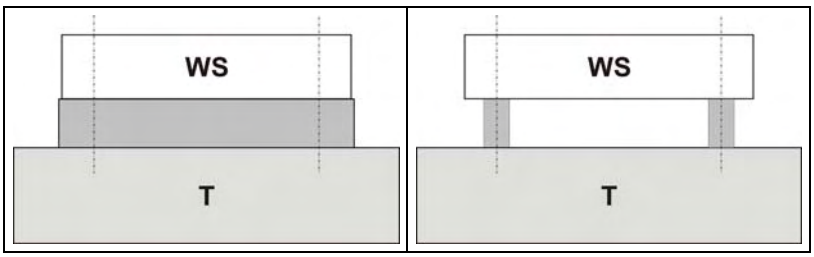
Grundsätzlich erfordert die gesteigerte Dynamik eine ausreichend steife Verbindung zwischen Werkstück und Maschine. Wenn die Verbindung nicht steif genug ist, kann sich ein „Zwei-Massen-Schwinger“ bilden. Dabei schwingt das Werkstück in Verfahrrichtung gegenphasig zum Maschinentisch. Deshalb ist es erforderlich, bei der Spannung von Werkstücken einige Punkte zu beachten:

- Werkstücke nach Möglichkeit direkt auf den Tisch aufbauen.



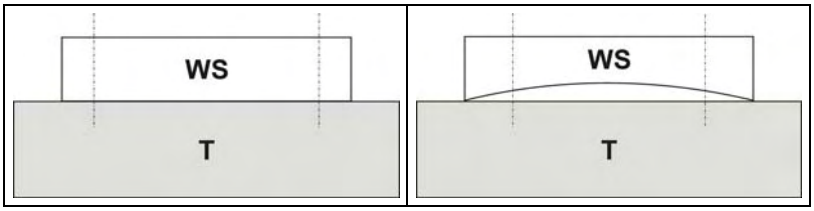

gut schlecht

- Wenn Werkstücke höher aufzubauen sind, muss die Unterseite komplett unterbaut werden.



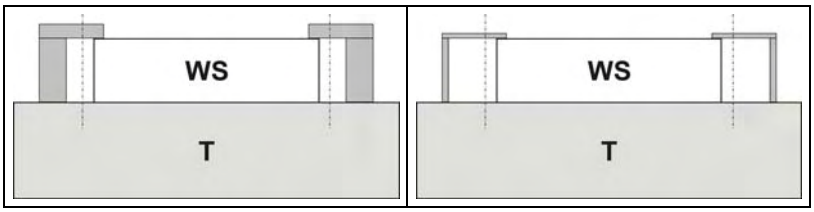

gut schlecht

- Die Kontaktfläche des Werkstücks muss möglichst „eben“ sein, damit keine Biegemomente in den Tisch eingeleitet werden.



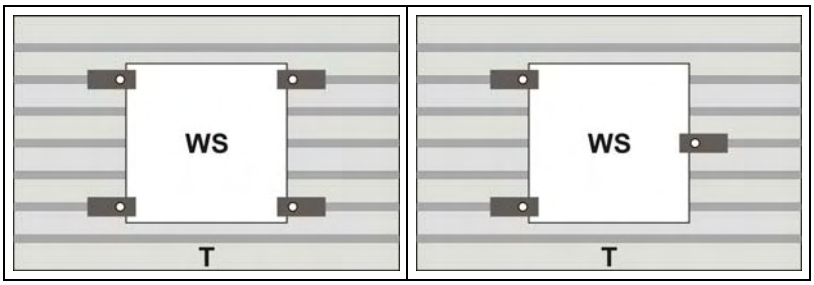

gut schlecht

- Die Spannmittel selbst müssen über eine hohe Steifigkeit verfügen.



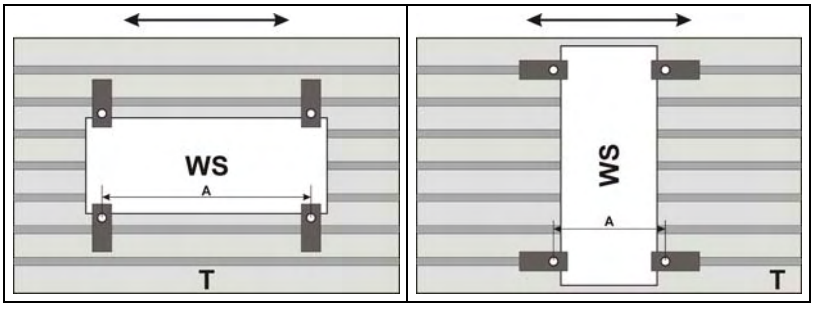

gut schlecht

- Die Spannpunkte sind den Möglichkeiten entsprechend gleichmäßig über den Tisch zu verteilen und mit gleichem Drehmoment anzuziehen.



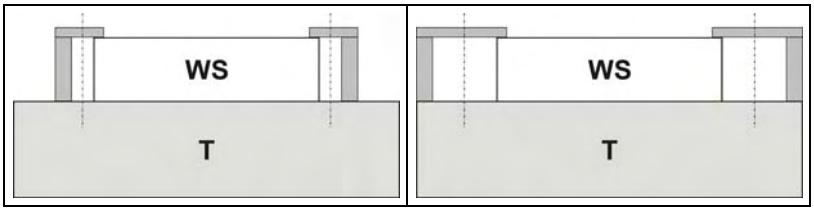

gut schlecht

- Die Spannpunkte sollten in Bewegungsrichtung des Aufspanntisches einen möglichst großen Abstand (A) aufweisen. Dazu ist evtl. das Werkstück um Z gedreht aufzuspannen.



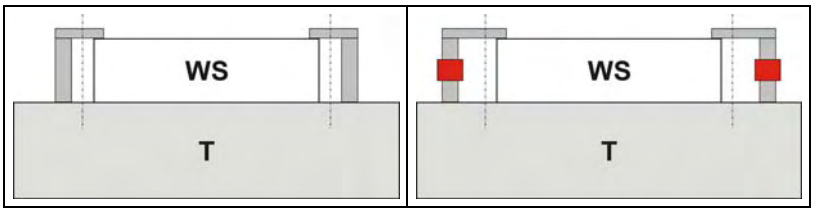

gut schlecht

- Die Spannpunkte sind möglichst dicht an den Stützpunkten zu bringen, damit keine Biegemomente in den Tisch eingeleitet werden.



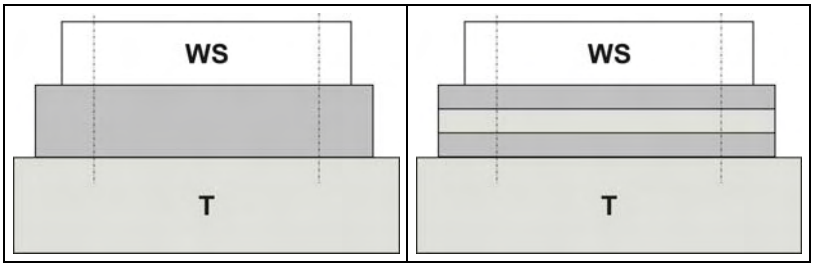

gut schlecht

- Die Spannmittel dürfen nicht „lose“ geschichtet werden.



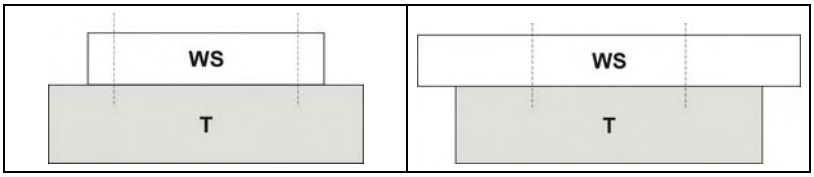

gut schlecht

- Den Werkstückunterbau nicht lose schichten.



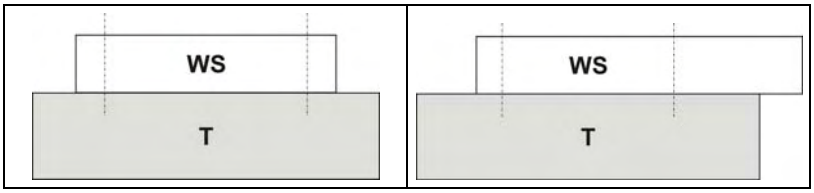

gut schlecht

- Das Werkstück darf nicht größer sein, als der Maschinentisch.




gut schlecht

- Das Werkstück darf nicht seitlich über den Maschinentisch auskragen.




gut schlecht

| **Legende:** | |
|---|---|
| **T** | Maschinentisch |
| **WS** | Werkstück |

## 5.2 Einrichten des Werkstücks in der X-, Y- und Z-Achse ohne automatischen 3D-Taster

Anhand eines einfachen Beispiels soll in diesem Abschnitt das Einrichten eines Werkstücks beschrieben werden. Es wird davon ausgegangen, dass die Mitte des Werkstücks (60 x 60 x 60 mm) der Ursprung des Werkstückkoordinatensystems ist. Oberkante des Werkstücks ist Z=0.

**Voraussetzungen:**

- Ein geschliffener Hartmetalldorn mit bekanntem Durchmesser (Referenzwerkzeug).
- Ein Endmaß in beliebiger Größe (für das Beispiel wird ein Endmaß mit der Stärke von 5 mm verwendet).

### 5.2.1 Antasten in Z-Richtung

1. Endmaß auf die anzutastende Fläche legen.
2. „Handverfahren“-Funktion anwählen. Im Handverfahren mit dem Dorn soweit auf die Oberfläche des Endmaßes herunterfahren, bis das Endmaß gerade noch zwischen Dorn und Werkstück verschiebbar ist.
3. Das Endmaß entfernen und die Türen schließen.
4. Im Dialog „Aktuelle Koordinaten“, für „Z“ den Wert „5“ eintragen und mit „OK“ bestätigen.

   | Oberfläche = 0 + 5 mm Endmaß |
   |---|

5. Spindel einschalten (auf 3000 1/min).
6. Über den Dialog „Werkzeuglängenmessung“ eine Werkzeuglängenmessung durchführen und das Ergebnisfenster quittieren.

### 5.2.2 Antasten in X- und Y-Richtung

1. Im Handverfahren, seitlich (in **X**) mit dem Dorn das Werkstück anfahren, bis dieser am Endmaß ankratzt.
2. Im Dialog „Aktuelle Koordinaten“ den Wert für „X“ auf „0“ setzen und mit OK bestätigen.
3. Die gegenüberliegende Seite von „X“ nach dem gleichen Prinzip erneut anfahren.
4. Im Dialog „Aktuelle Koordinaten“ den Button „1/2“ neben der „X Achse“ anklicken und den Dialog mit „OK“ bestätigen.
5. Diesen gesamten Vorgang mit der Y-Achse wiederholen.
6. Ist dies ebenfalls vollzogen bitte mit dem Kapitel „*Aktuellen Nullpunkt im Nullpunktspeicher ablegen*“ fortfahren.

## 5.3 Einrichten des Werkstücks in der X-, Y- und Z-Achse mit einem automatischem 3D-Taster

Anhand eines einfachen Beispiels soll in diesem Abschnitt das Einrichten eines Werkstücks dargestellt werden. Es wird davon ausgegangen, dass die Mitte des Werkstücks (60 x 60 x 60 mm) der Ursprung des Werkstückkoordinatensystems ist. Oberkante des Werkstücks ist Z=0.

1. „Handverfahren“-Funktion anwählen.
2. Das Werkstück mit Hilfe einer Messuhr achsparallel ausrichten.

   „Handverfahren“-Funktion schließen.
3. Durch betätigen des Schalters „Antasten“ den Antastdialog öffnen.

   Eine ausführliche Beschreibung zum Antastdialog befindet sich im Handbuchordner „*RMS6-Bedienungshandbuch*“, Abschnitt „*Referenzhandbuch der RMS6-Bedienung*“, Kapitel „*Schaltergruppe Parameter*“ (*Antast-Modul*).
4. Durch Klick auf die Schaltfläche „Holen“ wird der 3D-Taster aus dem Werkzeugwechsler in die Spindel eingewechselt.
5. Um eine hohe Genauigkeit der Messung zu gewährleisten, sollte der 3D-Taster nach dem Einwechseln kalibriert werden. Durch Klick auf die Schaltfläche „Kalibrieren“ erfolgt der automatische Kalibriervorgang.
6. Die gewünschte Antastfunktion auswählen und mit „OK“ bestätigen (für dieses Beispiel wird die Funktion „Rohblock“ verwendet).

   Das Fenster für das Rohblockantasten öffnet sich.
7. Die Rohblockmaße für „X“ und „Y“ in die Felder „Breite X“ und „Breite Y“ eintragen.

   Es können die genauen Maße angegeben werden, da automatisch ein entsprechender Wegzusatz hinzugerechnet wird.

   In der Spalte „Tiefenzusatz“ definieren, wie tief der Taster an der Seite hinab fahren soll (bei einer Tastkugel mit ø 5 mm ist 3 mm das Mindestmaß).

   Für die Zielkoordinaten der jeweiligen Achsen wird „0“ eingetragen.

Mit „OK“ bestätigen.

8. Die Aufforderung „Bitte fahren Sie mit der Handbox den Startpunkt für den angewählten Antastvorgang an!“ mit „OK“ bestätigen.

   Das „Handverfahren“-Fenster wird automatisch geöffnet.

9. Den 3D-Taster (Tastkugel) mittig, in ca. 20 mm Höhe, über dem Werkstück positionieren. „Handverfahren“-Fenster schließen.

10. Die Infobox „Der Antastvorgang wird jetzt gestartet...“ mit „OK“ bestätigen.

    Der Antastvorgang wir sofort nach dem Bestätigen mit „OK“ gestartet. Die Antastgeschwindigkeit ist über den „Override“-Drehschalter regulierbar.

11. Nach Beendigung des Antastvorganges, das Ergebnisfenster mit „OK“ quittieren, um die Messwerte in das aktuelle Koordinatensystem zu übernehmen.

## 5.4 Aktuellen Nullpunkt im „Nullpunktspeicher“ ablegen

1. Die Schaltfläche „Nullpunktspeicher“ anwählen.

   Eine ausführliche Beschreibung zum Nullpunktspeicherdialog befindet sich im Handbuchordner „*RMS6-Bedienungshandbuch*“, Abschnitt „*Referenzhandbuch der RMS6-Bedienung*“, Kapitel „*Schaltergruppe Parameter*“ (*Nullpunktspeicher*).

2. Durch Klick auf den Schalter „Neu“ einen neuen Nullpunkt erstellen. Der Nullpunkt hat weder Namen noch Wertzuweisungen.

3. Den neu erstellten Nullpunkt mit der Maus markieren und auf „Bearbeiten“ klicken.

   Im jetzt erscheinenden Fenster in der Spalte „Name“ einen Nullpunktnamen eintragen und mit „OK“ bestätigen.

   Der Name sollte dem Werkstück zuzuordnen sein und keine Leerzeichen beinhalten.

4. Neu erstellten Nullpunkt markieren und mit der Schaltfläche „aktuellen Nullpunkt abspeichern“ die aktuellen Nullpunktwerte dem neuen Nullpunkt zuweisen.

**WICHTIG!**

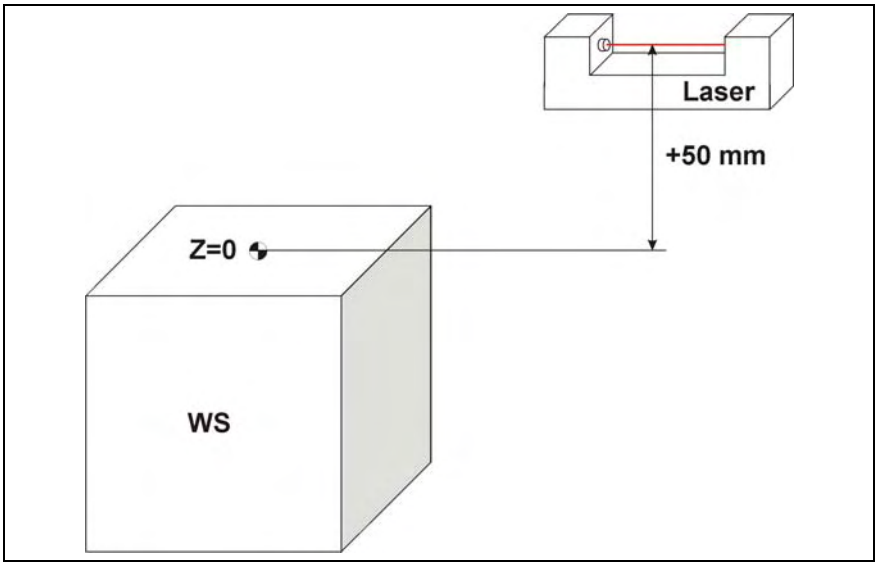
**Für die Verschiebung des Maschinenkoordinatensystems auf das Werkstückkoordinatensystems, sind die X-, Y- und TLC-Werte die primären Funktionswerte. Der Z-Wert hat nur eine sekundäre Funktion.**

**Die Verschiebungsrichtungen für den TLC-Wert sind in den folgenden Beispielen veranschaulicht.**

**Beispiel 1:**

TLC = 50

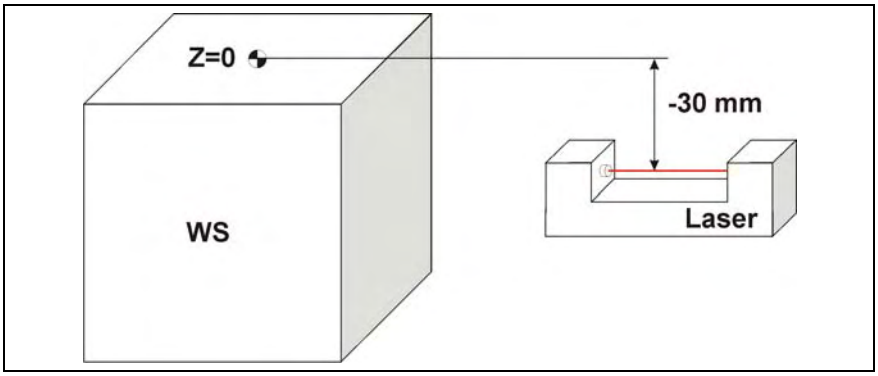
Nullpunkt des Werkstücks (WS) unterhalb des Lasers.




**Beispiel 2:**

TLC = -30

Nullpunkt des Werkstücks (WS) oberhalb des Lasers.




Soll der Z-Nullpunkt manuell verschoben werden, ist der TLC-Wert (im Nullpunktspeicher) entsprechend zu modifizieren.

Der TLC-Wert beschreibt den Z-Höhenunterschied zwischen Laser und Werkstücknullpunkt und wird für die Berechnung der richtigen Arbeitshöhe der Werkzeuge benötigt.

# 6 Verwendung von Kommandodateien

## 6.1 Allgemein

Die Abarbeitung von Fräsprogrammen und die Bedienung der Fräsmaschine lässt sich durch die Programmierung sogenannter Kommandodateien weitgehend automatisieren. Die Steuerung RMS6 stellt hierzu Programmierbefehle zur Verfügung, mit denen sich nahezu alle Funktionen der Fräsmaschine programmieren lassen.

Die Kommandodateien sind so aufgebaut, daß nacheinander die NC-Programme für die verschiedenen Arbeitsgänge wie Ausräumen, Schruppen, Schlichten usw. aufgerufen werden. Zwischen diesen Unterprogramm-aufrufen werden Maschinenbefehle, die für die einzelnen NC-Programme erforderlich sind, wie Werkzeugwechsel, Setzen der Spindeldrehzahl usw. aufgerufen. Die NC-Programme brauchen damit nur die Weginformation zu enthalten, während die Informationen über alles andere übersichtlich in der Kommandodatei stehen.

Der Vorteil dieser Aufteilung ist in der großen Flexibilität und Übersichtlichkeit zu sehen. Der Maschinenbediener hat jederzeit die Möglichkeit, die Fräsparameter zu verändern, ohne in das eigentliche NC-Programm eingreifen zu müssen.



**Zu den wichtigsten Einstellungen gehören im wesentlichen die Spindeldrehzahl sowie die Dynamikparameter.**

## 6.2 Standardbefehle einer Kommandodatei

*Macoor -All*

Die Maschine wird auf ihr Ursprungkoordinatensystem zurück gesetzt. Dadurch wird sichergestellt, dass die Programme immer von der selben Ausgangslage gestartet werden.

*Loadzero=“Nullpunktname“ -h=0.1*

Aufrufen des zuvor ermittelten Werkstücknullpunktes.

In den Anführungsstrichen muss der entsprechende Nullpunktname stehen.

Durch die Option –h findet eine Nullpunktverschiebung in Z-Richtung um +0,1 mm des gesamten Werkstücks statt.

*T14*

Werkzeugaufruf vom Werkzeugplatz Nr. 14.

*M3 S32000*

Aktivierung der Spindel mit entsprechender Drehzahl von 32000 1/min.

*TLC*

Längenkorrektur des Spindelwerkzeugs.

Durch eine Vermessung im Werkzeugmesslaser der Fräsmaschine, wird die Werkzeuglänge dem Werkstückkoordinatensystem angepasst. Zudem wird die gemessene Länge automatisch in die Werkzeugdatenbank geschrieben.

*M8*

Aktivierung der Minimalmengenschmierung.

Bei der Bearbeitung von Graphit darf der Befehl nicht verwendet werden!

*RadMax=?*

Limitiert den maximal erlaubten Fräsbahnradius.

Für eine genaue Einstellung sollte der größte Fräsbahnradius am Werkstück x 5 -10 genommen werden.

Als Standardwert kann 3000 (3000 mm) verwendet werden.

*RMax=?*

Der Befehl „RMax“ beeinflusst die Beschleunigung der Maschine.

Der Einstellbereich liegt zwischen 1 und 10. Kleine Werte bewirken eine kleine Beschleunigung. Große Werte dementsprechend eine große Beschleunigung. Als Richtwerte können folgende Einstellungen verwendet werden:

| | |
|---|---|
| *Schruppen:* | kurze Fräszeit, Oberflächenqualität unwichtig, Einstellung 6 – 10. |
| *Vorschlichten:* | Einstellung 3 – 5 |
| *Schlichten:* | Oberflächenqualität wichtig. Die Maschine muss weich in Ecken hinein und wieder herausfahren (Richtungsumkehr), Einstellung 1 – 2 |

*Tol=?*

Der Befehl „TOL“ beeinflusst die Bewegungsfreiheit des „Splines“ zwischen den Punkten des NC-Programms. Die Toleranz für das Werkstück wird den Anforderungen entsprechend vorgegeben. Der Sehnenfehler, mit dem im CAD-Programm gerechnet wird, sollte höchstens die Hälfte des Toleranzwertes betragen.

*SM=?*

Die Glättungstoleranz (SM) gibt an, wie stark die Stützpunkte in den G01-Befehlen verschliffen werden. Hier gilt als Anhaltswert SM = 1/10 × Aufmass. Sofern kein Aufmass mehr vorhanden ist, ist SM=0 zu wählen.

*XCALL* [Unterprogramm] *-w*

Aufruf des aus dem CAD/CAM-System erstellten Programms.

Nach dem Befehl „XCALL“ steht ein Leerzeichen, gefolgt vom Dateinamen des gewünschten Programms.

Die Option „-w“ bewirkt ein Überlesen möglicher Maschinenbefehle innerhalb des Unterprogramms. Ausgenommen davon sind Vorschubsangaben.

*M9*

Deaktivierung der Minimalmengenschmierung.

*TLM -clean*

Erneute Längenmessung des Werkzeugs (Bruchkontrolle).

Nach der Messung erfolgt ein Vergleich der Werte von der ersten (TLC) zur zweiten Messung (TLM). Dieser Unterschied wird als Verschleiß in der Werkzeugdatenbank angeführt. Ist der ermittelte Verschleißwert zu hoch, wird das Werkzeug als abgebrochen angesehen, es bekommt den Zustand „Broken“ und wird für weitere Anwendungen gesperrt.

Die Option „-clean“ bewirkt eine Reinigung des Werkzeuges vor der eigentlichen Werkzeugvermessung.

*M5*

Die Spindel wird ausgeschaltet.

*M30*

Der Befehl „M30“ setzt das Programmende der Kommandodatei.

Ein „M30“ in einem Unterprogramm, bewirkt ein Rücksprung ins Hauptprogramm (Kommandodatei).

## 6.3 Beispiel einer Kommandodatei

```
Macoor –All
Loadzero=“Beispielnullpunkt“  –h=0.1

T14
M3 S32000
TLC
M8 RADMAX=3000 RMAX=2 TOL=0.02 SM=0.02
  XCALL Schruppen.nc –w
M9 TLM –clean M5

M30
```

## 6.4 Syntaxcheck und Abarbeiten

Überprüfen einer ausgewählten Kommandodatei:

1. Den Schalter „Anwählen“ betätigen. Es öffnet sich ein Fenster zum Anwählen der entsprechenden Kommandodatei.
2. Gewünschte Datei auswählen und mit dem Schalter „Öffnen“ bestätigen.
3. Mit dem Schalter „Abarbeiten“ den Dialog „Programmabarbeitung starten“ öffnen.
4. Die Funktion „Syntaxcheck der Kommandodatei“ auswählen (evtl. auch Option „ vollständig“) und mit „OK“ bestätigen.

   Die Kommandodatei wird nun nach Schreibfehler bzw. unvollständigen Sätzen durchsucht. Gefundene Fehler werden in einem Fenster, zusammen mit einer möglichen Ursache, angezeigt. Bei einer korrekten Syntax erscheint eine entsprechende Bestätigung.
5. Erneut den Dialog „Abarbeiten“ öffnen und mit „OK“ bestätigen.

   Die Abarbeitung wird nun gestartet.

# 7 Werkzeugwechsler

Die Fräsmaschinen verfügen in der Standardausführung über einen eingebauten Werkzeugwechsler mit mindestens 18 Plätzen. Die genaue Anzahl der Wechslerplätze ist dem Kapitel *Technische Daten* zu entnehmen.

Ausführliche Informationen zum Thema „Werkzeugwechsler“ befinden sich im Handbuchordner „*RMS6-Bedienungshandbuch*“, Abschnitt „*Referenzhandbuch der RMS6-Bedienung*“, Kapitel „*Schaltergruppe Handbedienung*“ (*Werkzeugwechsler*)



**SCHUTZAUSRÜSTUNG:**

**Scharfe Schnittkanten am Fräswerkzeug!**

**Tragen Sie beim Hantieren mit Fräswerkzeugen feste Handschuhe (Leder) zum Schutz vor Schnittverletzungen!**

## 7.1 Holen eines Werkzeuges

Eine leere Spindel soll mit einem Werkzeug bestückt werden.

1. Schalter „Werkzeugwechsler“ betätigen. Das Fenster „Werkzeugwechsler“ öffnet sich.
2. Häkchen vor „Holen“ setzen und mit „OK“ bestätigen. Das Fenster „Werkzeug holen“ wird geöffnet.
3. Im Fenster „Werkzeug holen“ ein entsprechendes Werkzeug auswählen und mit „OK“ bestätigen.

   Die Maschine verfährt automatisch zum Werkzeugwechsler und bestückt die Spindel mit dem gewünschten Werkzeug.

## 7.2 Ablegen eines Werkzeuges

Ein Werkzeug soll aus der Spindel auf einen leeren Werkzeugplatz abgelegt werden.

1. Schalter „Werkzeugwechsler“ betätigen. Das Fenster „Werkzeugwechsler“ öffnet sich.
2. Häkchen vor „Ablegen“ setzen und mit „OK“ bestätigen. Das Fenster „Werkzeug ablegen“ wird geöffnet.
3. Im Fenster „Werkzeug ablegen“ einen entsprechenden Werkzeugplatz auswählen und mit „OK“ bestätigen.

   Die Maschine verfährt automatisch zum Werkzeugwechsler und legt das Werkzeug auf dem gewünschten Werkzeugplatz ab.

## 7.3 Bestücken eines Reihen-Werkzeugwechslers

1. Betätigen Sie die Schaltfläche „Werkzeugwechsler“ und wählen die Option „Bestücken“. Es erscheint ein Fenster, in dem Sie den anzufahrenden Werkzeugplatz direkt anwählen können.
2. Nach Bestätigen mit „OK“ fährt die Maschine den Werkzeugplatz an, öffnet die Werkzeugwechslerklappe und hebt den Werkzeughalter. Der ausgewählte Werkzeugplatz wird großformatig auf dem Bildschirm angezeigt.
3. Türschlüsselschalter auf Stellung „**A**“ (AUF) legen und die Seitentür öffnen.

   Der Werkzeugplatz kann nun bestückt werden.
4. Nach dem Bestücken des Werkzeugplatzes muss die Tür geschlossen und der Türschlüsselschalter auf Stellung „**Z**“ (ZU) gelegt werden (dabei den „RESET“-Taster betätigen).
5. Mit der „**+**“ bzw. „**–**“ Taste auf der Handbox, kann der nächste Werkzeugplatz angewählt werden (Werkzeugplatz wird auf dem Bildschirm angezeigt).

   Alternativ bei offener Tür: Zustimmtaste der Handbox drücken und mit „**+**“ bzw. „**–**“ den nächsten Platz auswählen.
6. Bestückungsvorgang wie in den Punkten 3 – 4 vornehmen.
7. Ist der Bestückungsvorgang abgeschlossen (nach

Punkt 4), wird mit einem Klick auf das „OK“-Feld (Bildschirm) bzw. mit der „OK“-Taste auf der Handbox der Dialog beendet.

## 7.4 Bestücken eines Karussell- bzw. Ketten-Werkzeugwechslers

Das Bestücken eines Karussell- bzw. Ketten-Werkzeugwechslers muss bei eingeschalteter Maschine geschehen.

1. Schlüsselschalter in Stellung „**A**“ (AUF) bringen. Werkzeugwechslertür öffnen.
2. Durch gleichzeitiges Betätigen der Tasten „**OK**“ und „**+**“ (oder „**-**“) den gewünschten Wechslerplatz anfahren.
3. Werkzeug einsetzen oder herausnehmen.
4. Tür schließen und den Schlüsselschalter in Stellung „**Z**“ (ZU) bringen.

**Nach dem Bestücken führt die Maschine automatisch eine Identifikation der einzelnen Plätze durch.**

# 8 Fräsen von NC-Programmen

## 8.1 Übertragen von Programmen zur Steuerung

Bevor ein NC-Programm gefräst werden kann, muss es zunächst auf die Maschine übertragen werden. Ein möglicher Weg ist, das NC-Programm nach der Erstellung mit einem CAD/CAM-System auf einer CD zu speichern. Das NC-Programm kann mit dem Windows®-Explorer auf die Festplatte der Maschine kopiert werden. Im Allgemeinen wird jedoch oft ein firmeninternes Netzwerk zur Verfügung stehen, das z.B. einen direkten Zugriff auf die entsprechenden Verzeichnisse des CAD/CAM-Arbeitsplatzes zulässt.

Zur weiteren Hantierung empfiehlt sich der Explorer. Der Explorer wird über den Dialog „Verwaltung“ aufgerufen. Seine Bedienung ist in den Windows®-Handbüchern und in der Online-Hilfe von Windows® beschrieben.

## 8.2 Verwalten von Programmen

Mit dem **Explorer** können die NC-Programme übersichtlich verwalten werden. Das Anlegen von Unterverzeichnissen für verschiedene Aufträge, Kunden, Bediener usw. erleichtert das Auffinden von Programmen erheblich.

Von der theoretisch vorhandenen Möglichkeit, die Steuerung die Fräsprogramme direkt über das Netz einlesen zu lassen, raten wir dringend ab, weil sich etwaige Netzwerkprobleme negativ auf einen reibungslosen Maschinenbetrieb auswirken können.

## 8.3 Parallele Ausführung von Programmen

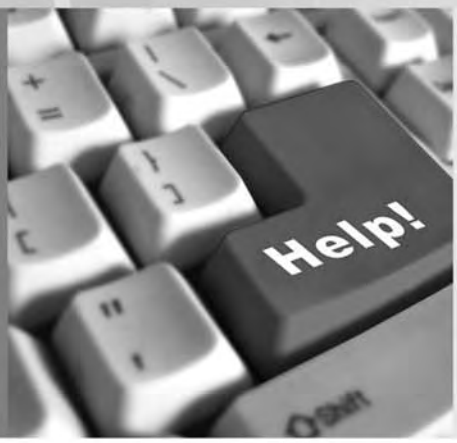
Windows® ermöglicht die parallele Ausführung von Programmen (**Multitasking**). Wenn ein weiteres Programm wie der Explorer gestartet wird, sind diese Anwendungen gleichzeitig zu dem „RMS6“-Steuerungsprogramm aktiv. Das bedeutet, dass im Explorer gearbeitet werden kann, während das Steuerungsprogramm ein Fräsprogramm ausführt. In seltenen Fällen kann es allerdings die Abarbeitungsgeschwindigkeit beeinträchtigen, wenn parallel zur Abarbeitung sehr rechenintensiver Fräsdaten mit anderen Ressourcen fordernden Programmen gearbeitet wird. Mit der Tastenkombination „ALT+TAB“ kann zwischen den aktiven Anwendungen gewechselt werden. Durch einen Doppelklick auf das Statusfenster der RMS6-Benutzeroberfläche, das immer im Vordergrund ist, kann das gesamte RMS6-Bedienfeld jederzeit in den Vordergrund geholt werden.

## 8.4 Wahl des NC-Formats

Die Steuerung ermöglicht die Verarbeitung unterschiedlicher NC-Formate. Es muss dazu keine Anwahl des entsprechenden Formats durchgeführt werden. Die Steuerung ist in der Lage, Programme nach dem ISO-Standard (DIN 66025) und eingeschränkt im Heidenhain-Format abzuarbeiten. Es können keine Befehle verarbeitet werden, die über mehr als eine Zeile gehen. Dazu gehören beispielsweise Kreisbefehle im Heidenhain-Format. Die Programmdateien tragen üblicherweise die Endungen „*.iso“, im Format der Fa. Heidenhain üblicherweise die Endung „*.hnc“. Diese Endungen sind aber nur Richtlinien und sind frei wählbar. Es wäre sogar möglich, gar keine Endung zu verwenden.

# ANHANG

## RMS6 4.00




Artikel-Nr. : AX_MU01400300_01

Datum : 08.12.2009
Autor: Röders GmbH

Röders GmbH
Scheibenstr. 6 / 29614 Soltau / Germany
Telefon +49 5191-603-43, Fax +49 5191-603-38
E-Mail hsc@roeders.de / www.roeders.de



röders TEC

© Copyright 2009
Röders GmbH
Scheibenstrasse 6
D-29614 Soltau

# 1 Inhaltsverzeichnis

**1 Inhaltsverzeichnis ... 3**

**2 Betriebsdatenerfassung ... 5**

**3 Anpassung eines CAM-Postprozessors ... 7**

**4 Was tun im Fehlerfall ... 9**

**4.1 Allgemein ... 9**

**4.2 Erstellen von Sicherheitskopien (*Release*) ... 10**

**4.3 Einfache Störungen und ihre Beseitigung ... 11**

**4.4 Störungen im Bereich des Werkzeugwechslers (Z-Achse) ... 13**

4.4.1 Vorgehen 1 ... 13

4.4.2 Vorgehen 2 ... 14

**4.5 Schwerwiegende Störungen ... 15**

**5 Betrieb der Hochgeschwindigkeitsspindeln ... 16**

**5.1 Allgemeine Hinweise ... 16**

**5.2 Erste Inbetriebnahme ... 17**

**5.3 Tägliche Inbetriebnahme (Öl-Luft geschmierte Spindeln) ... 18**

5.3.1 Spindel und Schmiersystem mehr als 1 Stunde ausgeschaltet ... 18

5.3.2 Spindelstopp von mehr als 1 Stunde (Schmiersystem eingeschaltet) ... 19

5.3.3 Spindelstopp von weniger als 1 Stunde (Schmiersystem eingeschaltet) ... 20

**5.4 Tägliche Außerbetriebnahme ... 21**

**6 Rotorlageidentifikation ... 22**

**6.1 Grundlagen ... 22**

**6.2 Aktionen ... 23**

6.2.1 Bremsen der X- und Y-Achsen lösen ... 24

6.2.2 Bremse der Z-Achse lösen ... 25

6.2.3 Hubstange einfahren ... 26

6.2.4 Werkzeugwechslerklappe schließen ... 27

6.2.5 Spindelzange öffnen ... 28

**6.3 Rotorlageidentifikation durchführen ... 29**

**6.4 Änderungen ab RMS6-Version 3.60 (226) ... 30**

# 2 Betriebsdatenerfassung

Das RMS6-Steuerungsprogramm erfaßt zum einen die laufenden Betriebsstunden und zum anderen die Fräszeiten der abgearbeiteten NC-Programme. Die Betriebsstunden werden in der Datei MACHINE.BDE abgelegt. Hier finden Sie Angaben dazu, wie viele Stunden die Maschine seit Beginn der Betriebsstundenerfassung in Betrieb war und wie viele Stunden die Abarbeitung von Fräsprogrammen erfolgte. Weiter ist eine Erfassung der Rüstzeiten implementiert. Dies sind Zeiten, in denen zum Beispiel ein Werkstück aufgespannt wird und die Maschine nicht fräsen kann. Als Rüstzeit gilt die Zeitspanne ab dem öffnen des Schlüsselschalters bis zum Wiedereinschalten des Schlüsselschalters bei geschlossenen Türen und gedrücktem "RESET"–Knopf.

Die Daten zur Rüstzeit sind in der Datei MACHINE.BDE einzusehen, die folgendes Erscheinungsbild hat:

```
**********************************************
Betriebsstunden-Protokoll vom 19.02.2001
Betriebsstunden-Erfassung gestartet am
17.12.2000
Betriebsstunden:              1053:52h   ← 1
Auslastung seit 17.12.2000: 68%          ← 2
Abarbeitung von NC-Programmen: 800:44h   ← 3
Auslastung seit 17.12.2000: 23%          ← 4
Rüstzeiten: 4:1h                         ← 5
Anteil an Betriebsstunden seit 17.02.2000:  34%  ← 6
**********************************************
```

| **Legende:** | |
|---|---|
| **1** | Betriebsstunden |
| **2** | Auslastung bezogen auf die Inbetriebnahme der Maschine |
| **3** | Abarbeitung |
| **4** | Auslastung bezogen auf die Inbetriebnahme der Maschine |
| **5** | Rüstzeiten |
| **6** | Auslastung bezogen auf Betriebsstunden seit Start der Rüstzeiterfassung |

In der Datei „NC_PROG.BDE“ finden Sie hingegen Angaben zu den Fräszeiten der zuletzt abgearbeiteten NC-

Programme. Es werden die Fräszeiten sowohl des Hauptprogramms als auch sämtlicher Unterprogramme gespeichert. Zur Beschränkung der Datenmenge wird die Erfassung der Fräszeiten von Unterprogrammen bei Befehlsdateien mit vielen Unterprogramm-Aufrufen (z.B. in DO.-.Schleifen mit hoher Iterationszahl) zwischendurch unterbrochen, bis das Ende der Programmabarbeitung erreicht ist. Alte Einträge werden je nach Datenaufkommen spätestens nach 20 Tagen gelöscht.

In diesem Zusammenhang weisen wir darauf hin, dass alle im Betrieb auftretenden Störungs- und Fehlermeldungen in der Datei **d:\rms\Ver_x.xx\rms6\BASIS\rms6.er**_ gespeichert und abrufbar sind.

Im Falle schwerwiegender Funktionsbeeinträchtigungen der Steuerung oder der Maschine können die betreffenden Meldungen ausgedruckt und gegebenenfalls unserem Service per Fax oder Email zur Verfügung gestellt werden.

# 3 Anpassung eines CAM-Postprozessors

Die Steuerung RMS6 der ROEDERS HSC-Fräsmaschine ist so konzipiert, dass Programme, die im ISO-Format (DIN 66025) geschrieben sind, gelesen und verarbeitet werden können.

Die Fräsprogramme, die zur Bearbeitung auf CNC Werkzeugmaschinen eingesetzt werden, können in zwei Arten unterteilt werden:

1. Zum einen können alle Anweisungen, die für die Bearbeitung benötigt werden, in einem Fräsprogramm (und damit in einer Datei) angegeben werden.

2. Zum anderen können die technologischen Daten (wie z.B. Drehzahl, Werkzeugwechsel) von den Wegbefehlen getrennt angegeben werden. In diesem Fall werden von einer Kommandodatei (Hauptprogramm) aus die in separaten Dateien gespeicherten Wegbefehle als Unterprogramme aufgerufen.

Beide Methoden  werden von der ROEDERS Steuerung RMS6 unterstützt. Von der Firma ROEDERS wird jedoch empfohlen, die Fräsprogramme entsprechend der zweiten Methode zu erstellen, da so deutliche Vorteile bezüglich Übersichtlichkeit und leichter Änderbarkeit erreicht werden. Über die normalerweise kurze Kommandodatei ist es möglich, sehr einfach und fehlersicher in den Fräsprozess einzugreifen um z.B. einen Bearbeitungsabschnitt tiefer zu setzen.

Bei dieser Methode ist für jedes Werkzeug - oder bei Bedarf auch für jeden Bearbeitungsabschnitt - ein getrenntes Fräsprogramm zu erstellen. Die einzelnen Fräsprogramme werden als Unterprogrammaufrufe in einer Kommandodatei zusammengefügt. In dieser Kommandodatei werden alle Befehle, die die Koordinatensystemmanipulation (z.B. Verschieben des Werkstückkoordinatensystems), die technologischen Parameter mit Ausnahme der Vorschubgeschwindigkeiten (Spindeldrehzahl, dynamische Einstellungen) und den Werkzeugwechsel betreffen, angegeben. Die Unterprogramme enthalten damit lediglich die Beschreibung der Fräsbahnen (z.B. im ISO-Code: G0, G1, G2, G3, G40, G41, G42, siehe auch Kapitel *Referenzhandbuch zur Programmierung*) und die Angaben der Vorschubgeschwindigkeiten.

Der Postprozessor eines CAM-Systems, mit dem Fräsprogramme für die Hochgeschwindigkeitszerspanung mit einer ROEDERS HSC-Fräsmaschine erzeugt werden, sollte demnach so eingestellt werden, dass lediglich die

Verfahrbefehle und die jeweiligen Vorschubgeschwindigkeiten ausgegeben werden. Es ist dabei möglich, die Steuerung RMS6 so einzustellen, dass einzelne Anweisungen (z.B. ein Werkzeugwechsel), die in den Unterprogrammen angegeben werden, überlesen werden. Ebenfalls ist es möglich, die einzelnen Befehle umzubenennen.

# 4 Was tun im Fehlerfall

## 4.1 Allgemein

Um Störungen schnell am Telefon klären und beseitigen zu können, ist der Röders-Service auf Ihre Mithilfe angewiesen. Um einen schnellen Überblick über aufgetretene Fehler zu bekommen, senden Sie bitte die Fehlerdatei, in der alle Fehlermeldungen gespeichert werden Ihrem Servicepartner zu. Sie finden die Datei im Verzeichnis: *D:\rms\Ver_X.xx\rms6\BASIS\rms6.er_*

Den RÖDERS-Service erreichen Sie unter:

TEL.: +49 (0)5191 603 403

E-MAIL: hsc-service@roeders.de

FAX: +49 (0)5191 603 499

Folgende Fragen sind zu klären:

- Ist der Fehler reproduzierbar?
- Bei welcher Aktion tritt der Fehler auf?
- Tritt der Fehler in einem Programm auf? Wenn ja, bitte das Programm mit der Fehlerdatei Ihrem Servicepartner schicken.
- Wer ist der Ansprechpartner und wie ist er erreichbar?

## 4.2 Erstellen von Sicherheitskopien (*Release*)

Im Fall der Änderung einer Ihrer Konfigurationsdateien ist es notwendig, ein sogenanntes *Release* durchzuführen. Sämtliche Dateien der Steuerung einschließlich der Konfiguration werden komprimiert in gepackten Dateien abgelegt.

Zur automatischen Ausführung starten Sie bitte durch Doppelclick das Programm RELEASE im Fenster der Röders-Programmgruppe (es ist das gleiche Fenster aus dem auch die Steuerung gestartet wird).

Zur manuellen Erstellung folgen Sie bitte der folgenden Anweisung:

- Erstellen Sie im rms-Verzeichnis einen neuen Ordner mit dem Namen *OLD*
- Verschieben Sie die Dateien *rms6_1.xxx, rms6_2.xxx, rms6_3.xxx, …* aus dem Verzeichnis *D:\rms\Ver_X.xx* in den neu erstellten Ordner.
- Starten Sie dann das Programm Release.exe, das ebenfalls im rms-Verzeichnis zu finden ist.
- Nach kurzer Zeit ist die Sicherungskopie erstellt, Sie finden jetzt neue Dateien im rms-Verzeichnis, die den gleichen Namen tragen wie die Dateien, die Sie zuvor in den *OLD*-Ordner verschoben haben.

## 4.3 Einfache Störungen und ihre Beseitigung

| Was ist wenn... | Mögliche Ursache und ihre Beseitigung: |
|---|---|
| ... nach dem Aufruf eines Fräsprogramms aus einer Kommandodatei eine Fehlermeldung erscheint, dass die Zeile xx nicht vorhanden ist, obwohl keine Option -l:xx nach dem XCALL programmiert wurde? | Im Abarbeiten-Fenster ist im Fenster für die Zeilennummer die Zahl xx eingetragen. Bitte diesen Wert auf 1 zurücksetzen. |
| ... Fehler im Zusammenhang mit dem Werkzeugwechsler auftreten (WZ-Wechselplatz ist leer oder bereits belegt)? | 1. Überprüfen Sie, ob die programmierten Werkzeugwechselplätze tatsächlich belegt sind.<br>2. Bei einer vermischten Verwendung von WZ-Wechselbefehlen (T, PT und GT) kann es zu Fehlern kommen. Bedenken Sie, dass der T-Befehl der Befehlsfolge PT...GT entspricht. Verwenden Sie der besseren Übersicht wegen nur den T- oder aber die PT- und GT-Befehle. |
| ... Öl im Bereich der Werkzeugaufnahme an der Spindel auftritt? | Die Sperrluft für die Spindel sollte auf 3 bar erhöht werden (direkt vor der Spindel!). |
| ... Öl am Außenring der Spindel austritt? | In diesem Fall sind die Anschlüsse an der Spindel zu überprüfen. Dazu muss die Blechverkleidung entfernt werden. |
| ... Werkzeuge nicht in die Schrumpfaufnahmen ein- oder ausgeschrumpft werden können? | 1. Die Werkzeugaufnahme oder der Fräserschaft sind beschädigt.<br>2. Die zum Ein- und Ausschrumpfen notwendige Temperatur wird nicht erreicht. Bitte eine höhere Temperatur an der Einschrumpfvorrichtung einstellen. Wird die eingestellte Temperatur nicht erreicht, ist ggf. ein Heizmantel defekt. In diesem Fall sprechen Sie bitte unseren Service an.<br>3. Für die Fräserdurchmesser 3 mm und 4 mm werden zwei Typen für verschiedene Toleranzen der Fräserschäfte angeboten. |

| | |
|---|---|
| ... bei der Werkzeuglängenmessung oder der Durchmessererfassung mit dem Messlaser offensichtlich falsche Werte gemessen werden? | Möglicherweise ist das Werkzeug verschmutzt, und es befinden sich Späne an den Schneiden. Bitte Werkzeug überprüfen und Messung nochmals durchführen. Sollte dann immer noch ein Fehler auftreten, wenden Sie sich bitte an unseren Service. |
| ... beim Referenzieren der Maschine angezeigt wird, dass die Referenzmarken nicht gefunden werden. | Maschine komplett ausschalten, etwa 5-10 Minuten warten und Maschine wieder einschalten. Referenzfahrt erneut durchführen. |
| ... bei Verwendung des G02-/G03-Befehls eine Fehlermeldung erscheint, dass der angegebene Radius nicht mit dem Start- und Endpunkt übereinstimmen kann. | Vermutlich werden in diesem Zusammenhang inkrementale und absolute Verfahrwege bzw. Koordinaten verwendet. |

## 4.4 Störungen im Bereich des Werkzeugwechslers (Z-Achse)

Ab Version 3.18 (160) und 3.21 (053) steht eine erweiterte Freifahrmöglichkeit (manuell) aus Fehlerzuständen zu Verfügung.

**WICHTIGE INFORMATION:**

**Ein Verfahren der Achsen ist nur bei abgeschalteter Arbeitsraumüberwachung möglich.**

### 4.4.1 Vorgehen 1

**Ausgangszustand:**

Z-Achse steht im Werkzeugwechsler, die Steuerung ist aktiv und die Maschine lässt sich einschalten.

**Vorgehen:**

a) Maschine einschalten.

b) Vorschubregler (Override) auf 0% drehen.

c) Das automatische Freifahren per Knopfdruck auf den Werkzeugwechsler-Button starten und genauestens überwachen!

Den Vorschubregler (Override) lediglich auf maximal **10%** stellen!

**Hinweis:**

**Im Zweifelsfall sollte durch das Handverfahren die Maschine zuvor auf eine sichere Position (z.B. Position mittig über den Maschinentisch) verfahren werden, und von dieser Position aus, das automatische Freifahren aktiviert werden.**

### 4.4.2 Vorgehen 2

**Ausgangszustand:**

Z-Achse steht im Werkzeugwechsler, jedoch ist die Maschine per Hauptschalter ausgeschaltet worden, d.h. die Maschine ist nicht mehr im referenzierten Zustand.

**Hinweis:**

**Bei RFM600-P/DSP Maschinen muss zuvor sichergestellt werden, dass der Ladearm für den Palettenwechsel von der Z-Achse manuell entfernt wurde, bevor die folgende Aktion ausgeführt werden kann.**

**Vorgehen:**

a) Maschine per Hauptschalter einschalten.

   Wenn ein Betriebsartwahlschalter vorhanden ist, diesen auf „Einrichtbetrieb 0“ stellen.

b) Alle Türen schließen und mit RESET und Schlüsselschalter verriegeln.

   **TIPP**:

   Das ordnungsgemäße Verriegeln kann überprüft werden. Die Schütze K1 / K2 (alt) bzw. 335K2 / 335/K4 (neu) müssen aktiv sein.

c) Steuerung starten.

d) Zustimmtaste an der Handbox drücken und während der gesamten Freifahraktion gedrückt halten.

e) Maschine einschalten. Zur Information wird eine Fehlermeldung erzeugt, dass die Türschalterprüfung softwareseitig nicht durchgeführt wird und das, sobald die Maschine Freigefahren ist, die Steuerung beendet werden muss.

f) Die Maschine kann nun im Handverfahren vorsichtig freigefahren werden. Da die Maschine nicht referenziert ist, ist hier besonders vorsichtig Freizufahren. Es sollte eine Position, mittig über den Maschinentisch, angefahren werden.

g) Steht die Z-Achse mittig über dem Maschinentisch, so kann die Referenzierung (Maschine Button => Referenzfahrt) gestartet werden. Es erscheint eine Meldung, dass die Werkzeugwechslerklappe noch geöffnet ist, und ob sie gefahrlos geschlossen werden kann. Ist dies der Fall, so ist das Fenster mit OK zu bestätigen. Nach dem Schließen der Werkzeugwechslerklappe, wird die Referenzierung durchgeführt.

h) Nach erfolgter Referenzierung, ist die Steuerung einmal zu beenden und kann anschließend wieder gestartet werden.



**Hinweis:**

**Nach erfolgreicher Ausführung muss die Steuerung einmal beendet und wieder gestartet werden, ansonsten geht die Maschine beim ersten Öffnen einer Tür in den Fehlerzustand. Grund hierfür ist die während der Aktion unterlassene Türschalterprüfung.**

## 4.5 Schwerwiegende Störungen



**WICHTIG!**

**Treten Störungen bei Fräsmaschinen, deren Peripheriegeräten oder der Steuerung auf, die sich nicht mit Hilfe dieses Kapitels beheben lassen, wenden Sie sich bitte an den Röders-Service!**



**GEFAHR!**

**Es ist strengstens untersagt, die Maschine in einem technisch oder sicherheitstechnisch nicht einwandfreiem Zustand zu betreiben.**


| | |
|---|---|
| **ROEDERS GmbH** | |
| **Scheibenstraße 6** | |
| **D- 29614 Soltau** | **Deutschland** |
| **Telefon Service:** | **+49(0) 5191-603-403** |
| **Fax:** | **+49(0) 5191-603-499** |
| **Email Service:** | **hsc-service@roeders.de** |
| **Internet:** | **www.roeders.de** |

# 5 Betrieb der Hochgeschwindigkeitsspindeln

## 5.1 Allgemeine Hinweise

Frässpindeln der Firma Fischer AG sind hochpräzise Maschinenbauteile, darum sind zum Betrieb einige grundsätzliche Anweisungen zu befolgen.

Die hier im weiteren aufgeführten Punkte sind Auszüge aus der Originalbetriebsleitung und stellen keinen Ersatz derselben dar!

**WICHTIG!**

1. **Die Spindel darf niemals ohne eingesetztes und gespanntes Werkzeug bzw. Prüfdorn in Betrieb genommen werden! Bei Nichtbeachtung wird die Schnittstelle (speziell die HSK-Schnittstelle) beschädigt.**
2. **Es dürfen nur gewuchtete Werkzeughalter und Werkzeuge eingesetzt werden!**

   **Die Anforderungen entnehmen Sie bitte der Originalbetriebsanleitung.**
3. **Für die Spindelschmierung darf nur ein Öl eingesetzt werden, dass der zulässigen Qualität und Reinheitsklasse entspricht!**

## 5.2 Erste Inbetriebnahme

**WICHTIG!**

**Vor der ersten Inbetriebnahme einer neuen Frässpindel, ist unbedingt die beigefügte Originalbetriebsanleitung zu beachten!**

**Ablaufdiagramm:**

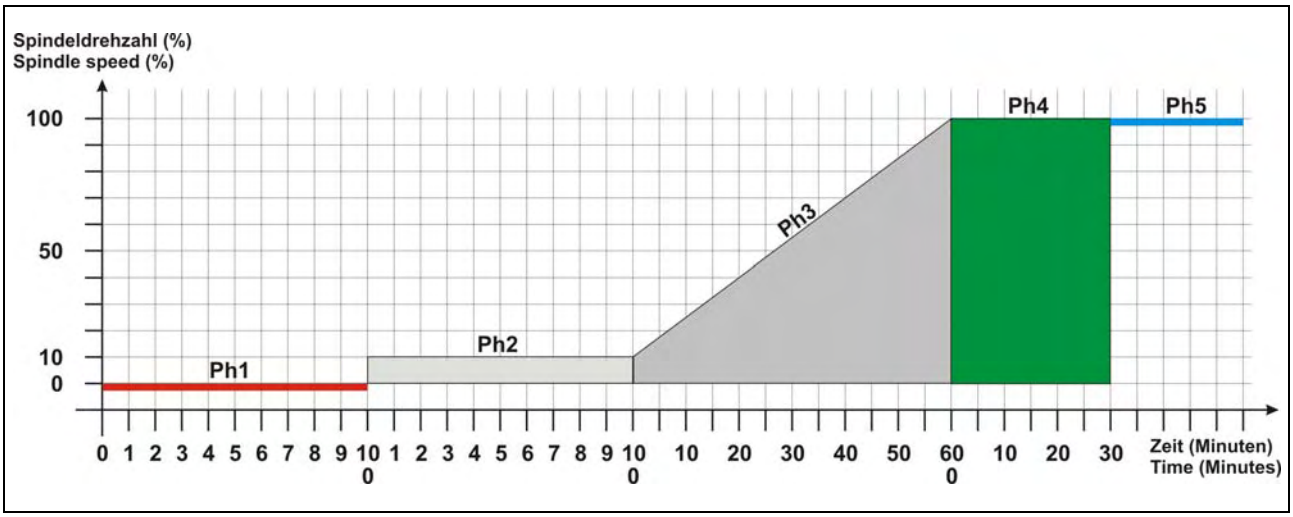



Abb. 1: Diagramm „Erste Inbetriebnahme“

| **Legende:** | |
|---|---|
| **Ph1** | Nach dem Einschalten der Peripheriegeräte mindestens 10 Minuten warten, bis sichtbar Öl in den Ölrücklaufleitungen oder Ölaustrittsstellen austritt. |
| **Ph2** | Spindel ca. 10 Minuten mit 10% der Maximaldrehzahl laufen lassen. |
| **Ph3** | Die Spindel innerhalb von einer Stunde (60 Minuten) kontinuierlich bis zur Maximaldrehzahl hochfahren. |
| **Ph4** | Die Spindel 30 Minuten mit Maximaldrehzahl einlaufen lassen. |
| **Ph5** | Spindelbetriebsbereitschaft! |

**WICHTIG!**

**Es ist während der Inbetriebnahme die Spindel auf Vibrationen und Temperatur zu kontrollieren.**

**Die Maximaldrehzahl der Spindel darf niemals überschritten werden, dies würde zur Zerstörung der Spindel führen!**

## 5.3 Tägliche Inbetriebnahme (Öl-Luft geschmierte Spindeln)

**WICHTIG!**

**Die Spindel darf niemals im kalten Zustand auf maximale Drehzahl beschleunigt werden! Durch unterschiedliche Wärmedehnung in der Lagerung treten unzulässige thermische Spannungen auf, die zu einer Zerstörung der Spindel führen.**

### 5.3.1 Spindel und Schmiersystem mehr als 1 Stunde ausgeschaltet

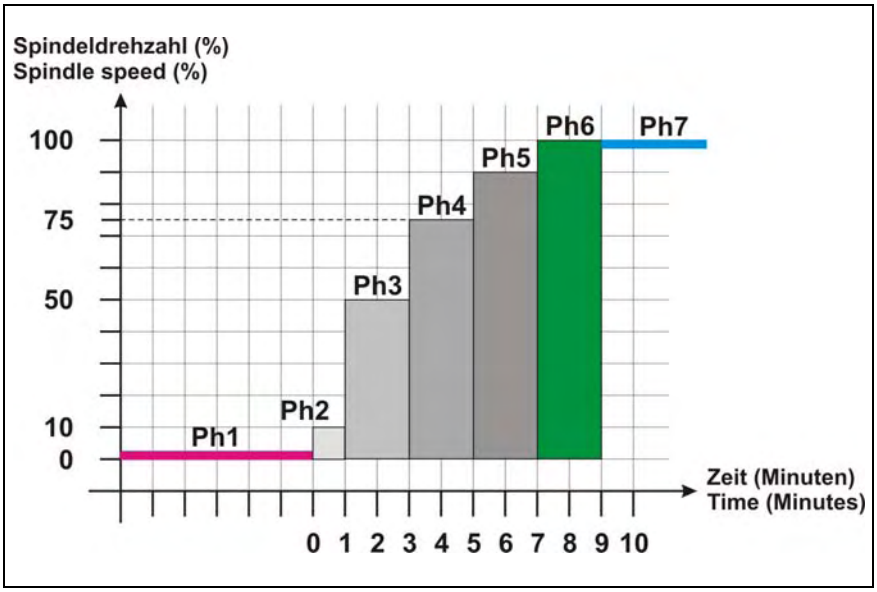



Abb. 2: Diagramm „Stopp länger als 1 Stunde“

| **Legende:** | |
|---|---|
| **Ph1** | 3 Minuten pro Meter Schmierleitung Vorschmieren der Spindel im Stillstand (Distanz Dosiereinheit – Spindel). |
| **Ph2** | Ölverteilungslauf, 1 Minute bei 10 % der Maximaldrehzahl. |
| **Ph3** | 2 Minuten bei 50 % der Maximaldrehzahl. |
| **Ph4** | 2 Minuten bei 75 % der Maximaldrehzahl. |
| **Ph5** | 2 Minuten bei 90 % der Maximaldrehzahl. |
| **Ph6** | 2 Minuten bei 100 % der Maximaldrehzahl. |
| **Ph7** | Anschließend 100 % der Maximaldrehzahl verfügbar. |

**WICHTIG:**

**Maximale Produktionsdrehzahl nach 9 Minuten. Die Vorschmierzeit ist hierbei nicht mitgerechnet!**

### 5.3.2 Spindelstopp von mehr als 1 Stunde (Schmiersystem eingeschaltet)

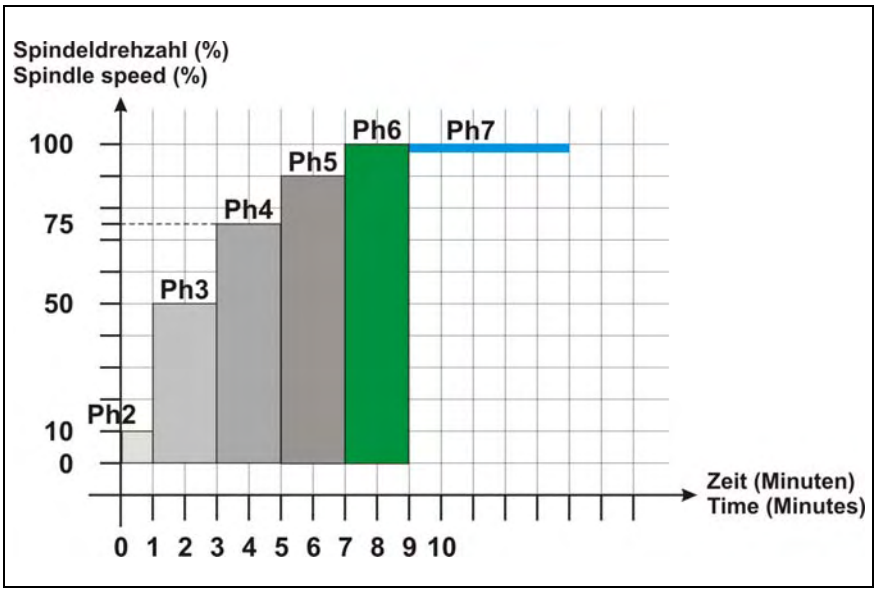



Abb. 3: Diagramm „Stopp weniger als 1 Stunde“

| **Legende:** | |
|---|---|
| **Ph2** | Ölverteilungslauf, 1 Minute bei 10 % der Maximaldrehzahl. |
| **Ph3** | 2 Minuten bei 50 % der Maximaldrehzahl. |
| **Ph4** | 2 Minuten bei 75 % der Maximaldrehzahl. |
| **Ph5** | 2 Minuten bei 90 % der Maximaldrehzahl. |
| **Ph6** | 2 Minuten bei 100 % der Maximaldrehzahl. |
| **Ph7** | Anschließend 100 % der Maximaldrehzahl verfügbar. |

**WICHTIG:**

**Maximale Produktionsdrehzahl nach 9 Minuten!**

### 5.3.3 Spindelstopp von weniger als 1 Stunde (Schmiersystem eingeschaltet)

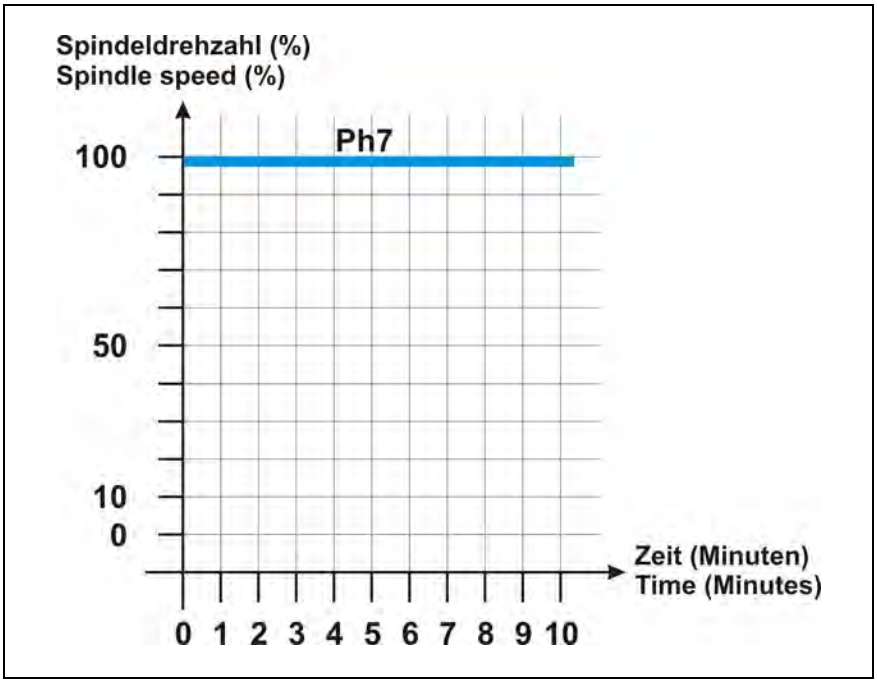



Abb. 4: Diagramm „Spindelstopp weniger als 1 Stunde“

| Legende: | |
|---|---|
| **Ph7** | Sofortige Betriebsbereitschaft der Spindel erreicht. |

**WICHTIG!**

1. **Die Restwärme kann in der Spindelwelle bis zu einer Stunde gespeichert sein!**
2. **Nach längerer Stillstands- und Lagerzeit muss die Spindel wie bei der „ersten Inbetriebnahme“ in Betrieb genommen werden!**
3. **Ist der Spindelstopp länger als 1 Stunde, ist das Schmiersystem auszuschalten, damit eine Überschmierung der Spindel verhindert wird!**

## 5.4 Tägliche Außerbetriebnahme

Um die Spindel ausser Betrieb zu nehmen, gehen Sie bitte wie folgt vor:

1. Bringen Sie die Spindel zum Stillstand.
2. Entfernen Sie das Werkzeug aus der Werkzeugaufnahme.
3. Schalten Sie den Hauptschalter der Maschine aus.
4. Setzen Sie einen Konusreiniger in die Werkzeugaufnahme ein.

# 6 Rotorlageidentifikation

## 6.1 Grundlagen

Fräsmaschinen mit Linearantriebe benötigen in besonderen Betriebszuständen die Möglichkeit, die Rotorlage der einzelnen Linearmotoren zu ermitteln (Rotorlageidentifikation).

In folgenden Fällen kann es notwendig sein, die Rotorlageidentifikation durchzuführen:

- Nach einem Stromausfall.
- Wenn die Maschine über die Steuerung eingeschaltet wird, und eine der drei Vorschubachsen X, Y oder Z nur kurz anruckt und die Maschine dann mit dem Fehler „exzessive Regelabweichung“ in den Fehlerzustand geht.
- Ab RMS6 Version 3.60 (226) besteht in Abhängigkeit der Maschinenausführung die Möglichkeit, dass die Achsen A und C auch mit Rotorlageidentifikation arbeiten.
  Falls eine der Achsen X, Y, Z, A oder C nur kurz anruckt und die Maschine dann mit dem Fehler „excessive Regelabweichung“ in den Fehlerzustand geht, muss das Feld „Rotorlageidentifikation auf allen Achsen“ angewählt und anschließend die Rotorlageidentifikation durchgeführt werden.

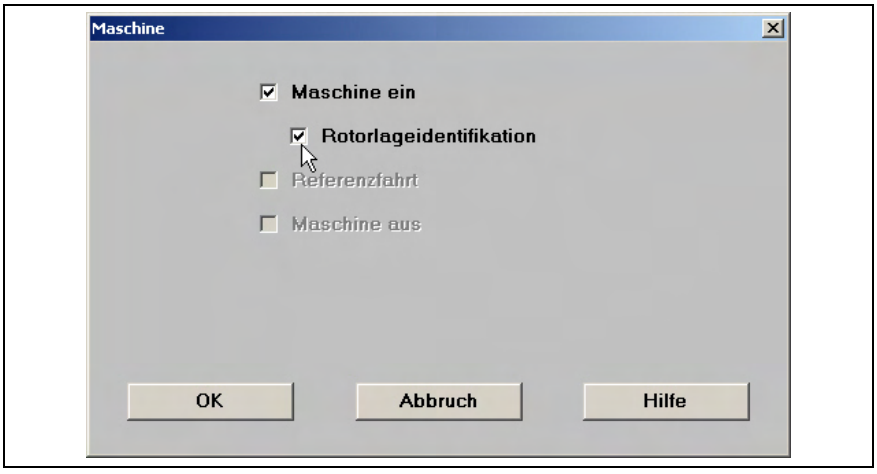



Abb. 5: Dialog – „Maschine“ mit Option „Rotorlageidentifikation“.




Abb. 6: Dialog - Rotorlageidentifikation

## 6.2 Aktionen

Bevor eine Rotorlageidentifikation durchgeführt wird, kann es notwendig sein, Achsen, Spindel oder Werkzeugwechsler in einen sicheren (freien) Zustand zu bringen. Die dazu notwendigen Einzelaktionen werden nachfolgend beschrieben.

**WICHTIG!**

**Die nachfolgenden Aktionen sind nicht in der Reihenfolge des späteren Ablaufes aufgeführt! Der Maschinenbediener muss sich vorher genau überlegen, welche der Einzelaktionen abgeschlossen sein muss, bevor eine zweite ausgelöst werden darf.**

**(Z.B. Hubstange einfahren, bevor die Werkzeugwechslerklappe geschlossen wird, usw.)**

### 6.2.1 Bremsen der X- und Y-Achsen lösen

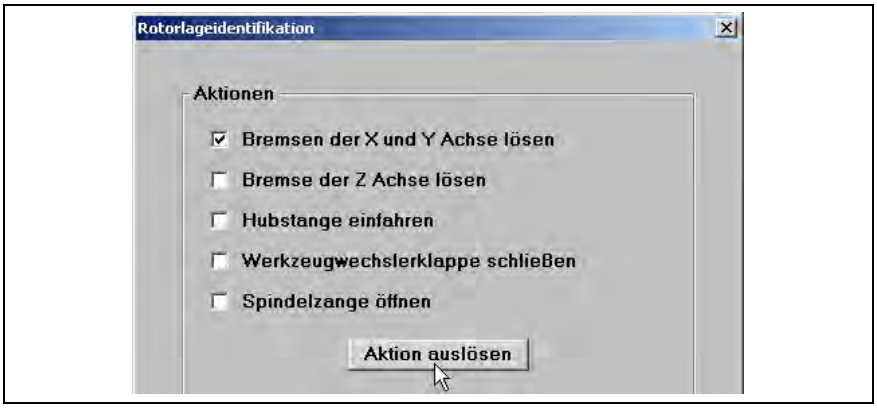



Abb. 7: Aktion – „Bremsen der X- und Y-Achsen lösen“

Nach Bestätigen mit dem Schalter „Aktion auslösen“ erscheint ein Warnhinweis. Die Aktion kann zu diesem Zeitpunkt immer noch abgebrochen werden.

Zum Auslösen der gewählten Aktion mit „OK“ bestätigen.

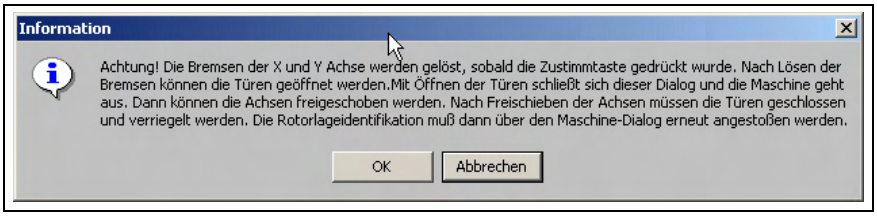



Abb. 8: Warnhinweis – „Bremsen der X- und Y-Achsen lösen“

**Warnhinweis:**

Achtung! Die Bremsen der X und Y Achse werden gelöst, sobald die Zustimmtaste gedrückt wurde. Nach Lösen der Bremsen können die Türen geöffnet werden.

Mit Öffnen der Türen schließt sich dieser Dialog und die Maschine geht aus. Dann können die Achsen freigeschoben werden. Nach Freischieben der Achsen müssen die Türen geschlossen und verriegelt werden. Die Rotorlageidentifikation muss dann über den Maschine-Dialog erneut angestoßen werden.

In der Statusanzeige wird der Fortschritt der Aktion angezeigt:

| |
|---|
| Warten auf Zustimmtaste |
| Bremsen der Achsen X und Y gelöst |

### 6.2.2 Bremse der Z-Achse lösen

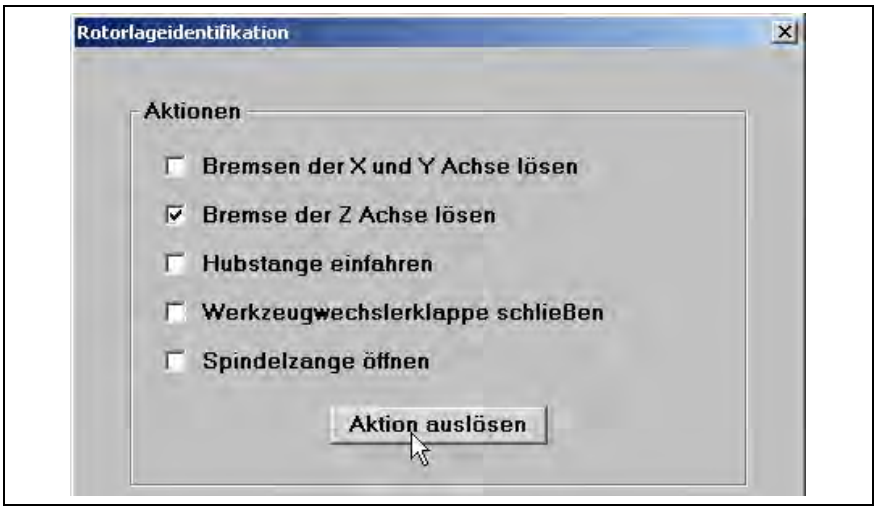



Abb. 9: Aktion – „Bremse der Z-Achse lösen“

Nach Bestätigen mit dem Schalter „Aktion auslösen“ erscheint ein Warnhinweis. Die Aktion kann zu diesem Zeitpunkt immer noch abgebrochen werden.

Zum Auslösen der gewählten Aktion mit „OK“ bestätigen.

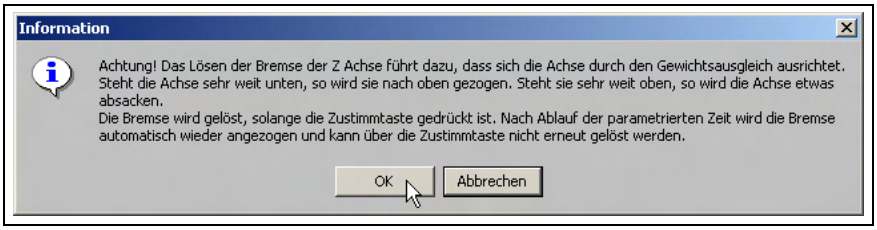



Abb. 10: Warnhinweis – „Bremse der Z-Achse lösen“

**Warnhinweis:**

Achtung! Das Lösen der Bremse der Z Achse führt dazu, dass sich die Achse durch den Gewichtsausgleich ausrichtet.

Steht die Achse sehr weit unten, so wird sie nach oben gezogen. Steht sie sehr weit oben, so wird die Achse etwas absacken.

Die Bremse wird gelöst, solange die Zustimmtaste gedrückt ist. Nach Ablauf der parametrierten Zeit wird die Bremse automatisch wieder angezogen und kann über die Zustimmtaste nicht erneut gelöst werden.

In der Statusanzeige wird der Fortschritt der Aktion angezeigt:

| |
|---|
| Warten auf Zustimmtaste |
| Bremse der Achse Z gelöst |

### 6.2.3 Hubstange einfahren

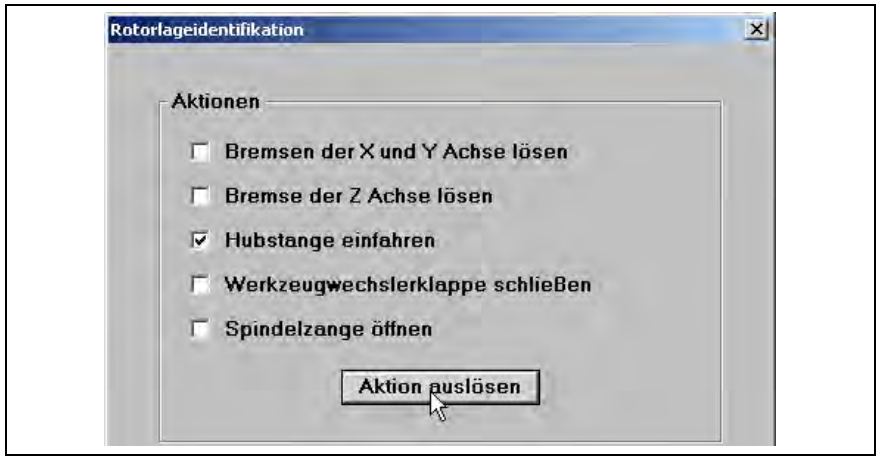



Abb. 11: Aktion – „Hubstange einfahren“

Das Einfahren der Hubstange (Werkzeughalter) erfolgt unmittelbar nach dem Betätigen des Schalters „Aktion auslösen“.

In der Statusanzeige wird der Fortschritt der Aktion angezeigt:

| |
|---|
| Werkzeughalter eingefahren |

oder

| |
|---|
| Werkzeughalter und Toolshelter eingefahren |

### 6.2.4 Werkzeugwechslerklappe schließen

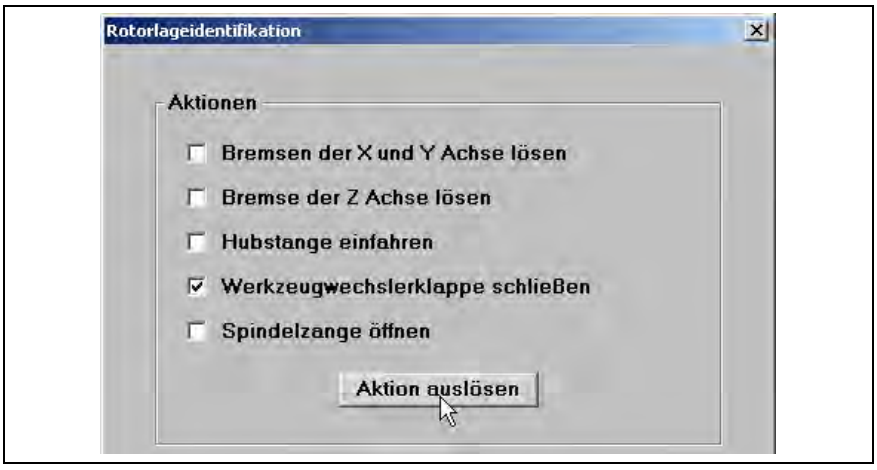



Abb. 12: Aktion – „Werkzeugwechslerklappe schließen“

Nach Bestätigen mit dem Schalter „Aktion auslösen“ erscheint ein Warnhinweis. Die Aktion kann zu diesem Zeitpunkt immer noch abgebrochen werden.

Zum Auslösen der gewählten Aktion mit „OK“ bestätigen.

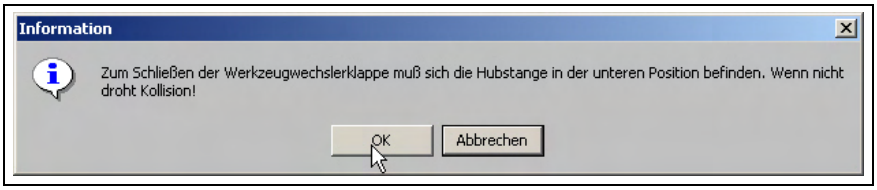



Abb. 13: Warnhinweis – „Werkzeugwechslerklappe schließen“

**Warnhinweis:**

Zum Schließen der Werkzeugwechslerklappe muss sich die Hubstange in der unteren Position befinden. Wenn nicht droht Kollision!

In der Statusanzeige wird der Fortschritt der Aktion angezeigt:

Werkzeugwechslerklappe geschlossen

### 6.2.5 Spindelzange öffnen

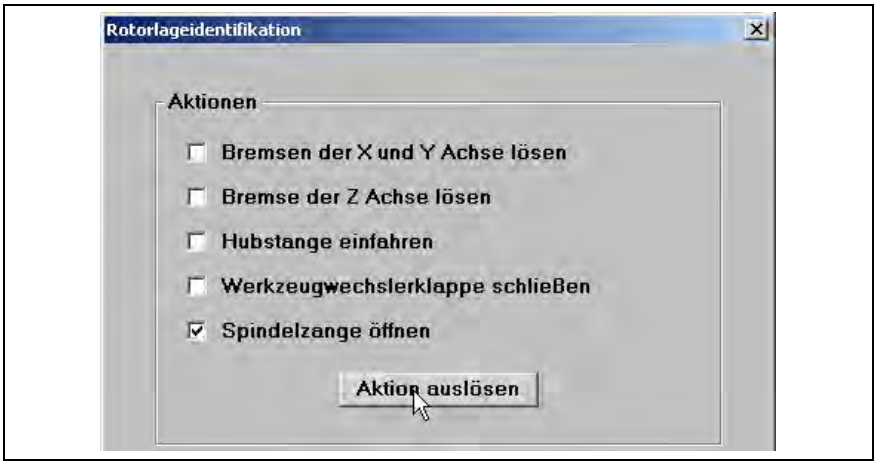



Abb. 14: Aktion – „Spindelzange öffnen“

Nach Bestätigen mit dem Schalter „Aktion auslösen“ erscheint ein Warnhinweis. Die Aktion kann zu diesem Zeitpunkt immer noch abgebrochen werden.

Zum Auslösen der gewählten Aktion mit „OK“ bestätigen.

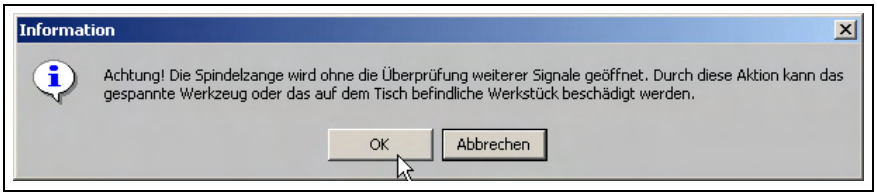



Abb. 15: Warnhinweis – „Spindelzange öffnen“

**Warnhinweis:**

Achtung! Die Spindelzange wird ohne die Überprüfung weiterer Signale geöffnet. Durch diese Aktion kann das gespannte Werkzeug oder das auf dem Tisch befindliche Werkstück beschädigt werden.

In der Statusanzeige wird der Fortschritt der Aktion angezeigt:

| |
|---|
| Spindelzange geöffnet |

## 6.3 Rotorlageidentifikation durchführen

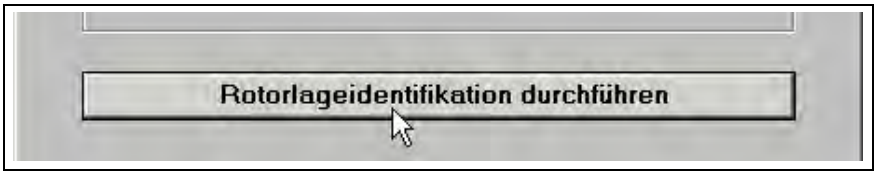



Abb. 16: Aktion – „Rotorlageidentifikation durchführen“

Nach Bestätigen mit dem Schalter „Rotorlageidentifikation durchführen“ erscheint ein Warnhinweis. Die Aktion kann zu diesem Zeitpunkt immer noch abgebrochen werden.

Zum Auslösen der gewählten Aktion mit „OK“ bestätigen.




Abb. 17: Warnhinweis – „Rotorlageidentifikation durchführen“

**Warnhinweis:**

Achtung! Die Rotorlageidentifikation darf nur gestartet werden, wenn sich alle Achsen frei bewegen können.

In der Statusanzeige wird der Fortschritt der Aktion angezeigt:

| |
|---|
| Warte auf Initialisierung auf RT |
| Initialisierung auf RT fertig |
| Sende Anforderung zur RLI an die Antriebe |
| Rotorlageidentifikation aktiv |
| Überprüfung der Referenzierung aller Antriebe |
| Rotorlageidentifikation erfolgreich beendet. |

oder

| |
|---|
| Fehler: Rotorlageidentifikation nicht erfolgreich |

## 6.4 Änderungen ab RMS6-Version 3.60 (226)

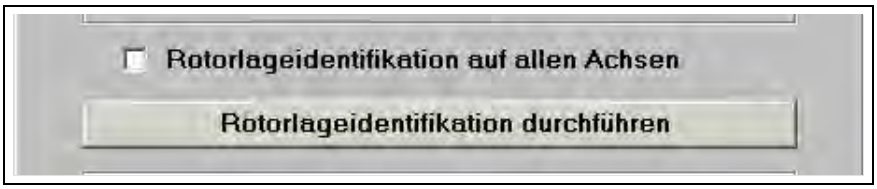



Abb. 18: „Rotorlageidentifikation auf allen Achsen“

Ab der Steuerungsversion RMS6 3.60 (226) wird die Rotorlageidentifikation nur für die Achsen durchgeführt, die keine gültige Kommutierlage melden.

Da die C-Achse einiger Maschinentypen (z.B. RXP500 DSC) keine Bremse hat, muss die Maschine nach dem Einschalten mit dem Hauptschalter immer eine Rotorlageidentifikation durchführen. In diesem Fall braucht die Funktion „Rotorlageidentifikation auf allen Achsen“ nicht angewählt werden, sondern die Rotorlageidentifikation kann direkt über den Schalter „Rotorlageidentifikation durchführen“ gestartet werden. Die Rotorlageidentifikation wird dann mindestens auf der C-Achse durchgeführt aber evtl. auch auf anderen Achsen, falls diese noch keine gültige Kommutierlage melden.

Um die Rotorlageidentifikation auf allen Achsen durchführen zu können, muss die Funktion „Rotorlageidentifikation auf allen Achsen“ angewählt und anschließend der Schalter „Rotorlageidentifikation durchführen“ betätigt werden.

Der Ablauf ist dann wie oben beschrieben.

>> WWW.ROEDERS.DE

# ANHANG
# (RXP200/300)




Artikel-Nr. : AX_MU01400300_RXP200300

Datum : 08.12.2009
Autor: Röders GmbH

Röders GmbH
Scheibenstr. 6 / 29614 Soltau / Germany
Telefon +49 5191-603-43, Fax +49 5191-603-38
E-Mail hsc@roeders.de / www.roeders.de

HIGH TECH IS OUR BUSINESS.

röders TEC

© Copyright 2009
Röders GmbH
Scheibenstrasse 6
D-29614 Soltau

# 1 Inhaltsverzeichnis

**1 Inhaltsverzeichnis ... 3**

**2 Betriebsdatenerfassung ... 5**

**3 Anpassung eines CAM-Postprozessors ... 7**

**4 Was tun im Fehlerfall ... 9**

**4.1 Allgemein ... 9**

**4.2 Erstellen von Sicherheitskopien (*Release*) ... 10**

**4.3 Einfache Störungen und ihre Beseitigung ... 11**

**4.4 Schwerwiegende Störungen ... 12**

**4.5 Störungen im Bereich des Werkzeugwechslers (Z-Achse) ... 13**

4.5.1 Vorgehen 1 ... 13

4.5.2 Vorgehen 2 ... 14

**5 Rotorlageidentifikation ... 16**

**5.1 Grundlagen ... 16**

**5.2 Aktionen ... 17**

5.2.1 Bremsen der X- und Y-Achsen lösen ... 18

5.2.2 Bremse der Z-Achse lösen ... 19

5.2.3 Hubstange einfahren ... 20

5.2.4 Werkzeugwechslerklappe schließen ... 21

5.2.5 Spindelzange öffnen ... 22

**5.3 Rotorlageidentifikation durchführen ... 23**

**5.4 Änderungen ab RMS6-Version 3.60 (226) ... 24**

# 2 Betriebsdatenerfassung

Das RMS6-Steuerungsprogramm erfaßt zum einen die laufenden Betriebsstunden und zum anderen die Fräszeiten der abgearbeiteten NC-Programme. Die Betriebsstunden werden in der Datei MACHINE.BDE abgelegt. Hier finden Sie Angaben dazu, wie viele Stunden die Maschine seit Beginn der Betriebsstundenerfassung in Betrieb war und wie viele Stunden die Abarbeitung von Fräsprogrammen erfolgte. Weiter ist eine Erfassung der Rüstzeiten implementiert. Dies sind Zeiten, in denen zum Beispiel ein Werkstück aufgespannt wird und die Maschine nicht fräsen kann. Als Rüstzeit gilt die Zeitspanne ab dem öffnen des Schlüsselschalters bis zum Wiedereinschalten des Schlüsselschalters bei geschlossenen Türen und gedrücktem "RESET"–Knopf.

Die Daten zur Rüstzeit sind in der Datei MACHINE.BDE einzusehen, die folgendes Erscheinungsbild hat:

```
**********************************************
Betriebsstunden-Protokoll vom 19.02.2001
Betriebsstunden-Erfassung gestartet am
17.12.2000
Betriebsstunden:              1053:52h   ← 1
Auslastung seit 17.12.2000: 68%          ← 2
Abarbeitung von NC-Programmen: 800:44h   ← 3
Auslastung seit 17.12.2000: 23%          ← 4
Rüstzeiten: 4:1h                         ← 5
Anteil an Betriebsstunden seit 17.02.2000:  34%  ← 6
**********************************************
```

| **Legende:** | |
|---|---|
| **1** | Betriebsstunden |
| **2** | Auslastung bezogen auf die Inbetriebnahme der Maschine |
| **3** | Abarbeitung |
| **4** | Auslastung bezogen auf die Inbetriebnahme der Maschine |
| **5** | Rüstzeiten |
| **6** | Auslastung bezogen auf Betriebsstunden seit Start der Rüstzeiterfassung |

In der Datei „NC_PROG.BDE“ finden Sie hingegen Angaben zu den Fräszeiten der zuletzt abgearbeiteten NC-

Programme. Es werden die Fräszeiten sowohl des Hauptprogramms als auch sämtlicher Unterprogramme gespeichert. Zur Beschränkung der Datenmenge wird die Erfassung der Fräszeiten von Unterprogrammen bei Befehlsdateien mit vielen Unterprogramm-Aufrufen (z.B. in DO.-.Schleifen mit hoher Iterationszahl) zwischendurch unterbrochen, bis das Ende der Programmabarbeitung erreicht ist. Alte Einträge werden je nach Datenaufkommen spätestens nach 20 Tagen gelöscht.

In diesem Zusammenhang weisen wir darauf hin, dass alle im Betrieb auftretenden Störungs- und Fehlermeldungen in der Datei **d:\rms\Ver_x.xx\rms6\BASIS\rms6.er**_ gespeichert und abrufbar sind.

Im Falle schwerwiegender Funktionsbeeinträchtigungen der Steuerung oder der Maschine können die betreffenden Meldungen ausgedruckt und gegebenenfalls unserem Service per Fax oder Email zur Verfügung gestellt werden.

# 3 Anpassung eines CAM-Postprozessors

Die Steuerung RMS6 der ROEDERS HSC-Fräsmaschine ist so konzipiert, dass Programme, die im ISO-Format (DIN 66025) geschrieben sind, gelesen und verarbeitet werden können.

Die Fräsprogramme, die zur Bearbeitung auf CNC Werkzeugmaschinen eingesetzt werden, können in zwei Arten unterteilt werden:

1. Zum einen können alle Anweisungen, die für die Bearbeitung benötigt werden, in einem Fräsprogramm (und damit in einer Datei) angegeben werden.

2. Zum anderen können die technologischen Daten (wie z.B. Drehzahl, Werkzeugwechsel) von den Wegbefehlen getrennt angegeben werden. In diesem Fall werden von einer Kommandodatei (Hauptprogramm) aus die in separaten Dateien gespeicherten Wegbefehle als Unterprogramme aufgerufen.

Beide Methoden  werden von der ROEDERS Steuerung RMS6 unterstützt. Von der Firma ROEDERS wird jedoch empfohlen, die Fräsprogramme entsprechend der zweiten Methode zu erstellen, da so deutliche Vorteile bezüglich Übersichtlichkeit und leichter Änderbarkeit erreicht werden. Über die normalerweise kurze Kommandodatei ist es möglich, sehr einfach und fehlersicher in den Fräsprozess einzugreifen um z.B. einen Bearbeitungsabschnitt tiefer zu setzen.

Bei dieser Methode ist für jedes Werkzeug - oder bei Bedarf auch für jeden Bearbeitungsabschnitt - ein getrenntes Fräsprogramm zu erstellen. Die einzelnen Fräsprogramme werden als Unterprogrammaufrufe in einer Kommandodatei zusammengefügt. In dieser Kommandodatei werden alle Befehle, die die Koordinatensystemmanipulation (z.B. Verschieben des Werkstückkoordinatensystems), die technologischen Parameter mit Ausnahme der Vorschubgeschwindigkeiten (Spindeldrehzahl, dynamische Einstellungen) und den Werkzeugwechsel betreffen, angegeben. Die Unterprogramme enthalten damit lediglich die Beschreibung der Fräsbahnen (z.B. im ISO-Code: G0, G1, G2, G3, G40, G41, G42, siehe auch Kapitel *Referenzhandbuch zur Programmierung*) und die Angaben der Vorschubgeschwindigkeiten.

Der Postprozessor eines CAM-Systems, mit dem Fräsprogramme für die Hochgeschwindigkeitszerspanung mit einer ROEDERS HSC-Fräsmaschine erzeugt werden, sollte demnach so eingestellt werden, dass lediglich die

Verfahrbefehle und die jeweiligen Vorschubgeschwindigkeiten ausgegeben werden. Es ist dabei möglich, die Steuerung RMS6 so einzustellen, dass einzelne Anweisungen (z.B. ein Werkzeugwechsel), die in den Unterprogrammen angegeben werden, überlesen werden. Ebenfalls ist es möglich, die einzelnen Befehle umzubenennen.

# 4 Was tun im Fehlerfall

## 4.1 Allgemein

Um Störungen schnell am Telefon klären und beseitigen zu können, ist der Röders-Service auf Ihre Mithilfe angewiesen. Um einen schnellen Überblick über aufgetretene Fehler zu bekommen, senden Sie bitte die Fehlerdatei, in der alle Fehlermeldungen gespeichert werden Ihrem Servicepartner zu. Sie finden die Datei im Verzeichnis: *D:\rms\Ver_X.xx\rms6\BASIS\rms6.er_*

Den RÖDERS-Service erreichen Sie unter:

TEL.: +49 (0)5191 603 403

E-MAIL: hsc-service@roeders.de

FAX: +49 (0)5191 603 499

Folgende Fragen sind zu klären:

- Ist der Fehler reproduzierbar?
- Bei welcher Aktion tritt der Fehler auf?
- Tritt der Fehler in einem Programm auf? Wenn ja, bitte das Programm mit der Fehlerdatei Ihrem Servicepartner schicken.
- Wer ist der Ansprechpartner und wie ist er erreichbar?

## 4.2 Erstellen von Sicherheitskopien (*Release*)

Im Fall der Änderung einer Ihrer Konfigurationsdateien ist es notwendig, ein sogenanntes *Release* durchzuführen. Sämtliche Dateien der Steuerung einschließlich der Konfiguration werden komprimiert in gepackten Dateien abgelegt.

Zur automatischen Ausführung starten Sie bitte durch Doppelclick das Programm RELEASE im Fenster der Röders-Programmgruppe (es ist das gleiche Fenster aus dem auch die Steuerung gestartet wird).

Zur manuellen Erstellung folgen Sie bitte der folgenden Anweisung:

- Erstellen Sie im rms-Verzeichnis einen neuen Ordner mit dem Namen *OLD*
- Verschieben Sie die Dateien *rms6_1.xxx, rms6_2.xxx, rms6_3.xxx, …* aus dem Verzeichnis *D:\rms\Ver_X.xx* in den neu erstellten Ordner.
- Starten Sie dann das Programm Release.exe, das ebenfalls im rms-Verzeichnis zu finden ist.
- Nach kurzer Zeit ist die Sicherungskopie erstellt, Sie finden jetzt neue Dateien im rms-Verzeichnis, die den gleichen Namen tragen wie die Dateien, die Sie zuvor in den *OLD*-Ordner verschoben haben.

## 4.3 Einfache Störungen und ihre Beseitigung

| Was ist wenn... | Mögliche Ursache und ihre Beseitigung: |
|---|---|
| ... nach dem Aufruf eines Fräsprogramms aus einer Kommandodatei eine Fehlermeldung erscheint, dass die Zeile xx nicht vorhanden ist, obwohl keine Option -l:xx nach dem XCALL programmiert wurde? | Im Abarbeiten-Fenster ist im Fenster für die Zeilennummer die Zahl xx eingetragen. Bitte diesen Wert auf 1 zurücksetzen. |
| ... Fehler im Zusammenhang mit dem Werkzeugwechsler auftreten (WZ-Wechselplatz ist leer oder bereits belegt)? | 1. Überprüfen Sie, ob die programmierten Werkzeugwechselplätze tatsächlich belegt sind.<br>2. Bei einer vermischten Verwendung von WZ-Wechselbefehlen (T, PT und GT) kann es zu Fehlern kommen. Bedenken Sie, dass der T-Befehl der Befehlsfolge PT...GT entspricht. Verwenden Sie der besseren Übersicht wegen nur den T- oder aber die PT- und GT-Befehle. |
| ... Öl im Bereich der Werkzeugaufnahme an der Spindel auftritt? | Die Sperrluft für die Spindel sollte auf 3 bar erhöht werden (direkt vor der Spindel!). |
| ... Öl am Außenring der Spindel austritt? | In diesem Fall sind die Anschlüsse an der Spindel zu überprüfen. Dazu muss die Blechverkleidung entfernt werden. |
| ... Werkzeuge nicht in die Schrumpfaufnahmen ein- oder ausgeschrumpft werden können? | 1. Die Werkzeugaufnahme oder der Fräserschaft sind beschädigt.<br>2. Die zum Ein- und Ausschrumpfen notwendige Temperatur wird nicht erreicht. Bitte eine höhere Temperatur an der Einschrumpfvorrichtung einstellen. Wird die eingestellte Temperatur nicht erreicht, ist ggf. ein Heizmantel defekt. In diesem Fall sprechen Sie bitte unseren Service an.<br>3. Für die Fräserdurchmesser 3 mm und 4 mm werden zwei Typen für verschiedene Toleranzen der Fräserschäfte angeboten. |

| | |
|---|---|
| ... bei der Werkzeuglängenmessung oder der Durchmessererfassung mit dem Messlaser offensichtlich falsche Werte gemessen werden? | Möglicherweise ist das Werkzeug verschmutzt, und es befinden sich Späne an den Schneiden. Bitte Werkzeug überprüfen und Messung nochmals durchführen. Sollte dann immer noch ein Fehler auftreten, wenden Sie sich bitte an unseren Service. |
| ... beim Referenzieren der Maschine angezeigt wird, dass die Referenzmarken nicht gefunden werden. | Maschine komplett ausschalten, etwa 5-10 Minuten warten und Maschine wieder einschalten. Referenzfahrt erneut durchführen. |
| ... bei Verwendung des G02-/G03-Befehls eine Fehlermeldung erscheint, dass der angegebene Radius nicht mit dem Start- und Endpunkt übereinstimmen kann. | Vermutlich werden in diesem Zusammenhang inkrementale und absolute Verfahrwege bzw. Koordinaten verwendet. |

## 4.4 Schwerwiegende Störungen

**WICHTIG!**

**Treten Störungen bei Fräsmaschinen, deren Peripheriegeräten oder der Steuerung auf, die sich nicht mit Hilfe dieses Kapitels beheben lassen, wenden Sie sich bitte an den Röders-Service!**

**GEFAHR!**

**Es ist strengstens untersagt, die Maschine in einem technisch oder sicherheitstechnisch nicht einwandfreiem Zustand zu betreiben.**

**ROEDERS GmbH**
**Scheibenstraße 6**
**D- 29614 Soltau** **Deutschland**
**Telefon Service:** **+49(0) 5191-603-403**
**Fax:** **+49(0) 5191-603-499**
**Email Service:** **hsc-service@roeders.de**
**Internet:** **www.roeders.de**

## 4.5 Störungen im Bereich des Werkzeugwechslers (Z-Achse)

Ab Version 3.18 (160) und 3.21 (053) steht eine erweiterte Freifahrmöglichkeit (manuell) aus Fehlerzuständen zu Verfügung.

**WICHTIGE INFORMATION:**

**Ein Verfahren der Achsen ist nur bei abgeschalteter Arbeitsraumüberwachung möglich.**

### 4.5.1 Vorgehen 1

**Ausgangszustand:**

Z-Achse steht im Werkzeugwechsler, die Steuerung ist aktiv und die Maschine lässt sich einschalten.

**Vorgehen:**

a) Maschine einschalten.

b) Vorschubregler (Override) auf 0% drehen.

c) Das automatische Freifahren per Knopfdruck auf den Werkzeugwechsler-Button starten und genauestens überwachen!

Den Vorschubregler (Override) lediglich auf maximal **10%** stellen!

**Hinweis:**

**Im Zweifelsfall sollte durch das Handverfahren die Maschine zuvor auf eine sichere Position (z.B. Position mittig über den Maschinentisch) verfahren werden, und von dieser Position aus, das automatische Freifahren aktiviert werden.**

### 4.5.2 Vorgehen 2

**Ausgangszustand:**

Z-Achse steht im Werkzeugwechsler, jedoch ist die Maschine per Hauptschalter ausgeschaltet worden, d.h. die Maschine ist nicht mehr im referenzierten Zustand.

**Hinweis:**

**Bei RFM600-P/DSP Maschinen muss zuvor sichergestellt werden, dass der Ladearm für den Palettenwechsel von der Z-Achse manuell entfernt wurde, bevor die folgende Aktion ausgeführt werden kann.**

**Vorgehen:**

a) Maschine per Hauptschalter einschalten.

   Wenn ein Betriebsartwahlschalter vorhanden ist, diesen auf „Einrichtbetrieb 0“ stellen.

b) Alle Türen schließen und mit RESET und Schlüsselschalter verriegeln.

   **TIPP**:

   Das ordnungsgemäße Verriegeln kann überprüft werden. Die Schütze K1 / K2 (alt) bzw. 335K2 / 335/K4 (neu) müssen aktiv sein.

c) Steuerung starten.

d) Zustimmtaste an der Handbox drücken und während der gesamten Freifahraktion gedrückt halten.

e) Maschine einschalten. Zur Information wird eine Fehlermeldung erzeugt, dass die Türschalterprüfung softwareseitig nicht durchgeführt wird und das, sobald die Maschine Freigefahren ist, die Steuerung beendet werden muss.

f) Die Maschine kann nun im Handverfahren vorsichtig freigefahren werden. Da die Maschine nicht referenziert ist, ist hier besonders vorsichtig Freizufahren. Es sollte eine Position, mittig über den Maschinentisch, angefahren werden.

g) Steht die Z-Achse mittig über dem Maschinentisch, so kann die Referenzierung (Maschine Button => Referenzfahrt) gestartet werden. Es erscheint eine Meldung, dass die Werkzeugwechslerklappe noch geöffnet ist, und ob sie gefahrlos geschlossen werden kann. Ist dies der Fall, so ist das Fenster mit OK zu bestätigen. Nach dem Schließen der Werkzeugwechslerklappe, wird die Referenzierung durchgeführt.

h) Nach erfolgter Referenzierung, ist die Steuerung einmal zu beenden und kann anschließend wieder gestartet werden.



**Hinweis:**

**Nach erfolgreicher Ausführung muss die Steuerung einmal beendet und wieder gestartet werden, ansonsten geht die Maschine beim ersten Öffnen einer Tür in den Fehlerzustand. Grund hierfür ist die während der Aktion unterlassene Türschalterprüfung.**

# 5 Rotorlageidentifikation

## 5.1 Grundlagen

Fräsmaschinen mit Linearantriebe benötigen in besonderen Betriebszuständen die Möglichkeit, die Rotorlage der einzelnen Linearmotoren zu ermitteln (Rotorlageidentifikation).

In folgenden Fällen kann es notwendig sein, die Rotorlageidentifikation durchzuführen:

- Nach einem Stromausfall.
- Wenn die Maschine über die Steuerung eingeschaltet wird, und eine der drei Vorschubachsen X, Y oder Z nur kurz anruckt und die Maschine dann mit dem Fehler „exzessive Regelabweichung“ in den Fehlerzustand geht.
- Ab RMS6 Version 3.60 (226) besteht in Abhängigkeit der Maschinenausführung die Möglichkeit, dass die Achsen A und C auch mit Rotorlageidentifikation arbeiten.
  Falls eine der Achsen X, Y, Z, A oder C nur kurz anruckt und die Maschine dann mit dem Fehler „excessive Regelabweichung“ in den Fehlerzustand geht, muss das Feld „Rotorlageidentifikation auf allen Achsen“ angewählt und anschließend die Rotorlageidentifikation durchgeführt werden.

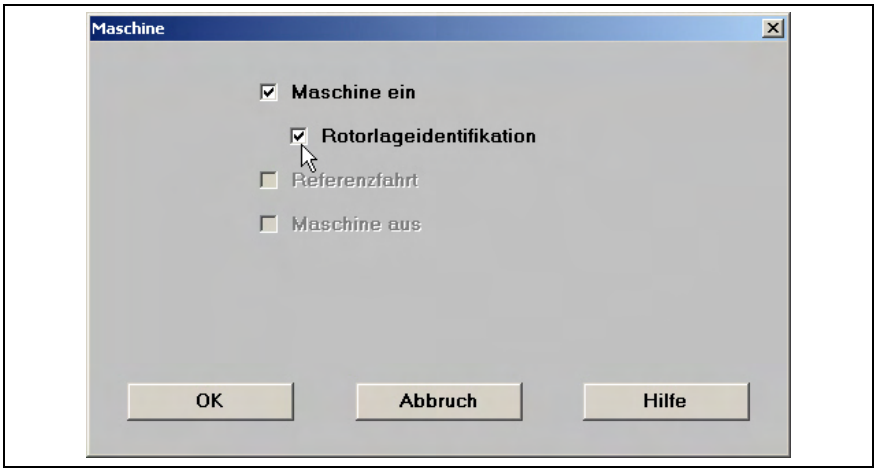



Abb. 1: Dialog – „Maschine“ mit Option „Rotorlageidentifikation“.




Abb. 2: Dialog - Rotorlageidentifikation

## 5.2 Aktionen

Bevor eine Rotorlageidentifikation durchgeführt wird, kann es notwendig sein, Achsen, Spindel oder Werkzeugwechsler in einen sicheren (freien) Zustand zu bringen. Die dazu notwendigen Einzelaktionen werden nachfolgend beschrieben.

**WICHTIG!**

**Die nachfolgenden Aktionen sind nicht in der Reihenfolge des späteren Ablaufes aufgeführt! Der Maschinenbediener muss sich vorher genau überlegen, welche der Einzelaktionen abgeschlossen sein muss, bevor eine zweite ausgelöst werden darf.**

**(Z.B. Hubstange einfahren, bevor die Werkzeugwechslerklappe geschlossen wird, usw.)**

### 5.2.1 Bremsen der X- und Y-Achsen lösen

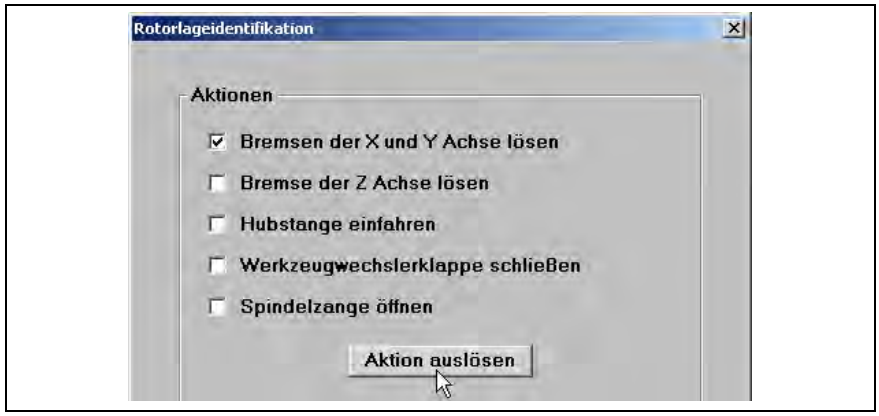



Abb. 3: Aktion – „Bremsen der X- und Y-Achsen lösen“

Nach Bestätigen mit dem Schalter „Aktion auslösen“ erscheint ein Warnhinweis. Die Aktion kann zu diesem Zeitpunkt immer noch abgebrochen werden.

Zum Auslösen der gewählten Aktion mit „OK“ bestätigen.

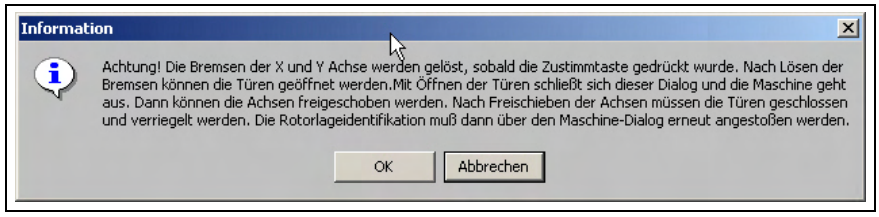



Abb. 4: Warnhinweis – „Bremsen der X- und Y-Achsen lösen“

**Warnhinweis:**

Achtung! Die Bremsen der X und Y Achse werden gelöst, sobald die Zustimmtaste gedrückt wurde. Nach Lösen der Bremsen können die Türen geöffnet werden.

Mit Öffnen der Türen schließt sich dieser Dialog und die Maschine geht aus. Dann können die Achsen freigeschoben werden. Nach Freischieben der Achsen müssen die Türen geschlossen und verriegelt werden. Die Rotorlageidentifikation muss dann über den Maschine-Dialog erneut angestoßen werden.

In der Statusanzeige wird der Fortschritt der Aktion angezeigt:

| |
|---|
| Warten auf Zustimmtaste |
| Bremsen der Achsen X und Y gelöst |

### 5.2.2 Bremse der Z-Achse lösen

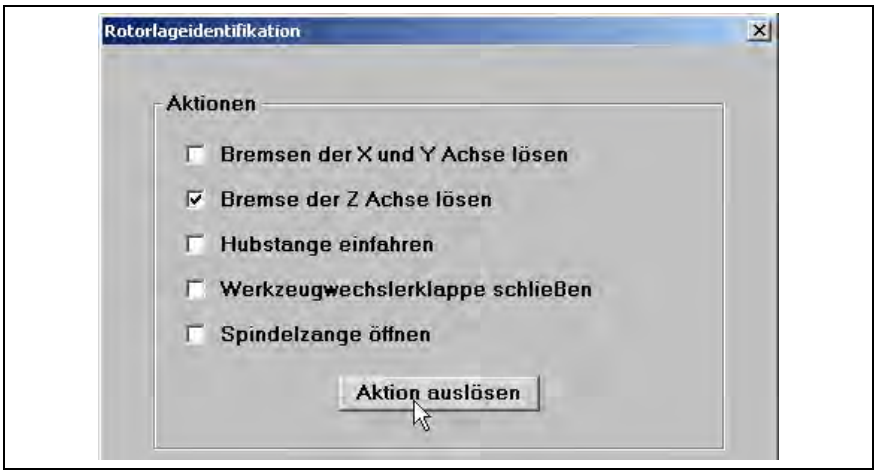



Abb. 5: Aktion – „Bremse der Z-Achse lösen“

Nach Bestätigen mit dem Schalter „Aktion auslösen“ erscheint ein Warnhinweis. Die Aktion kann zu diesem Zeitpunkt immer noch abgebrochen werden.

Zum Auslösen der gewählten Aktion mit „OK“ bestätigen.

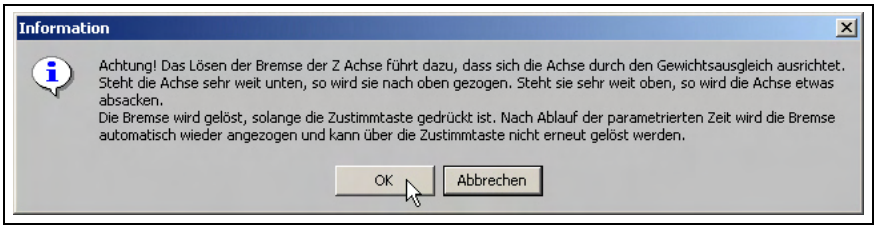



Abb. 6: Warnhinweis – „Bremse der Z-Achse lösen“

**Warnhinweis:**

Achtung! Das Lösen der Bremse der Z Achse führt dazu, dass sich die Achse durch den Gewichtsausgleich ausrichtet.

Steht die Achse sehr weit unten, so wird sie nach oben gezogen. Steht sie sehr weit oben, so wird die Achse etwas absacken.

Die Bremse wird gelöst, solange die Zustimmtaste gedrückt ist. Nach Ablauf der parametrierten Zeit wird die Bremse automatisch wieder angezogen und kann über die Zustimmtaste nicht erneut gelöst werden.

In der Statusanzeige wird der Fortschritt der Aktion angezeigt:

| Warten auf Zustimmtaste |
|---|
| Bremse der Achse Z gelöst |

### 5.2.3 Hubstange einfahren

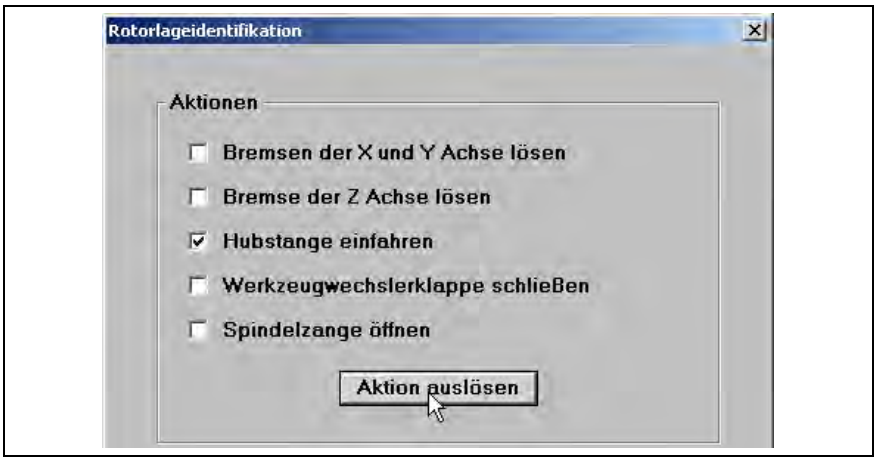



Abb. 7: Aktion – „Hubstange einfahren“

Das Einfahren der Hubstange (Werkzeughalter) erfolgt unmittelbar nach dem Betätigen des Schalters „Aktion auslösen“.

In der Statusanzeige wird der Fortschritt der Aktion angezeigt:

| Werkzeughalter eingefahren |
|---|

oder

| Werkzeughalter und Toolshelter eingefahren |
|---|

### 5.2.4 Werkzeugwechslerklappe schließen

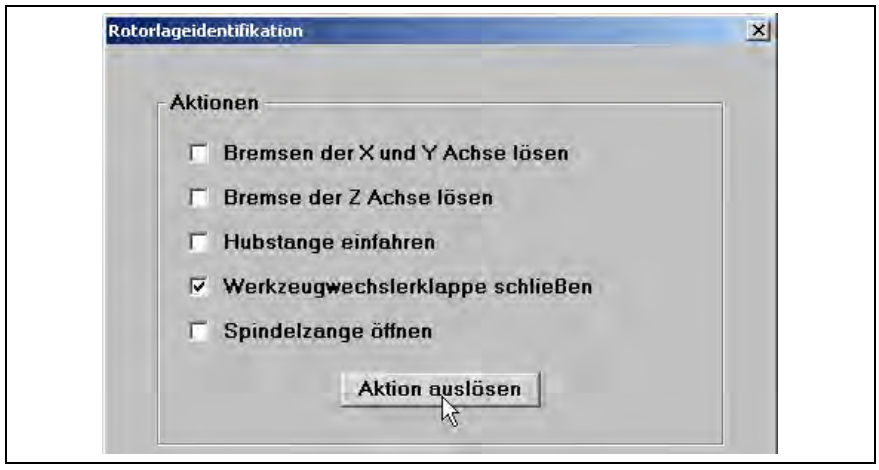



Abb. 8: Aktion – „Werkzeugwechslerklappe schließen“

Nach Bestätigen mit dem Schalter „Aktion auslösen“ erscheint ein Warnhinweis. Die Aktion kann zu diesem Zeitpunkt immer noch abgebrochen werden.

Zum Auslösen der gewählten Aktion mit „OK“ bestätigen.




Abb. 9: Warnhinweis – „Werkzeugwechslerklappe schließen“

**Warnhinweis:**

Zum Schließen der Werkzeugwechslerklappe muss sich die Hubstange in der unteren Position befinden. Wenn nicht droht Kollision!

In der Statusanzeige wird der Fortschritt der Aktion angezeigt:

Werkzeugwechslerklappe geschlossen

### 5.2.5 Spindelzange öffnen

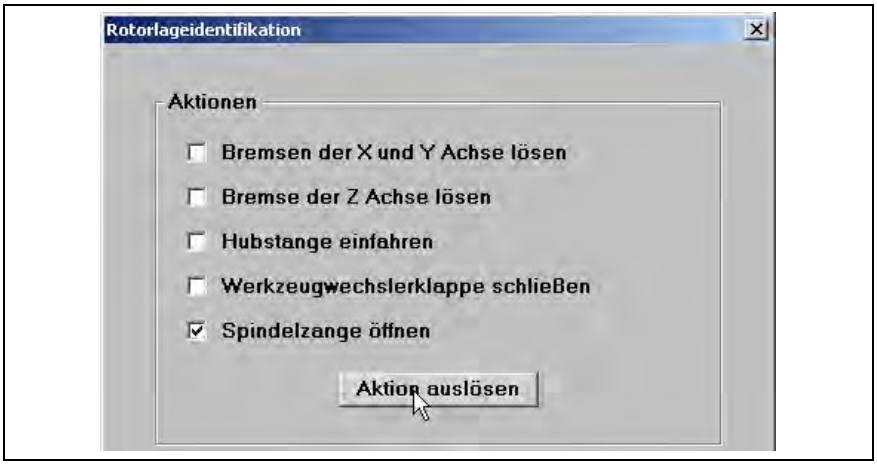



Abb. 10: Aktion – „Spindelzange öffnen“

Nach Bestätigen mit dem Schalter „Aktion auslösen“ erscheint ein Warnhinweis. Die Aktion kann zu diesem Zeitpunkt immer noch abgebrochen werden.

Zum Auslösen der gewählten Aktion mit „OK“ bestätigen.

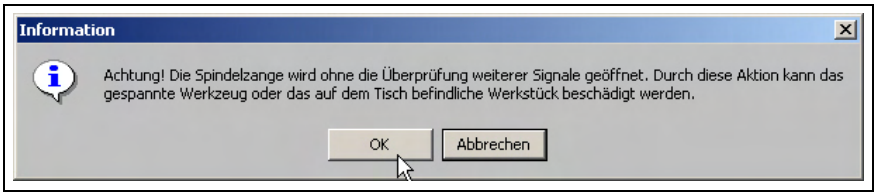



Abb. 11: Warnhinweis – „Spindelzange öffnen“

**Warnhinweis:**

Achtung! Die Spindelzange wird ohne die Überprüfung weiterer Signale geöffnet. Durch diese Aktion kann das gespannte Werkzeug oder das auf dem Tisch befindliche Werkstück beschädigt werden.

In der Statusanzeige wird der Fortschritt der Aktion angezeigt:

| |
|---|
| Spindelzange geöffnet |

## 5.3 Rotorlageidentifikation durchführen

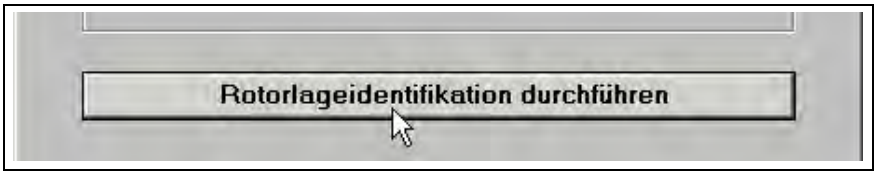



Abb. 12: Aktion – „Rotorlageidentifikation durchführen“

Nach Bestätigen mit dem Schalter „Rotorlageidentifikation durchführen“ erscheint ein Warnhinweis. Die Aktion kann zu diesem Zeitpunkt immer noch abgebrochen werden.

Zum Auslösen der gewählten Aktion mit „OK“ bestätigen.




Abb. 13: Warnhinweis – „Rotorlageidentifikation durchführen“

**Warnhinweis:**

Achtung! Die Rotorlageidentifikation darf nur gestartet werden, wenn sich alle Achsen frei bewegen können.

In der Statusanzeige wird der Fortschritt der Aktion angezeigt:

| |
|---|
| Warte auf Initialisierung auf RT |
| Initialisierung auf RT fertig |
| Sende Anforderung zur RLI an die Antriebe |
| Rotorlageidentifikation aktiv |
| Überprüfung der Referenzierung aller Antriebe |
| Rotorlageidentifikation erfolgreich beendet. |

oder

| |
|---|
| Fehler: Rotorlageidentifikation nicht erfolgreich |

## 5.4 Änderungen ab RMS6-Version 3.60 (226)

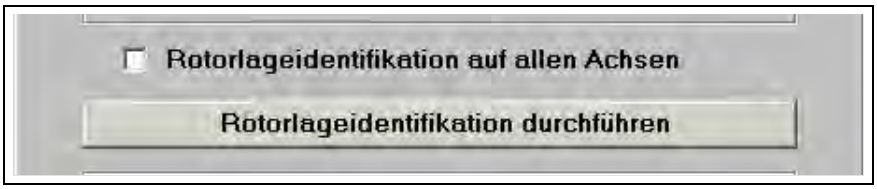



Abb. 14: „Rotorlageidentifikation auf allen Achsen“

Ab der Steuerungsversion RMS6 3.60 (226) wird die Rotorlageidentifikation nur für die Achsen durchgeführt, die keine gültige Kommutierlage melden.

Da die C-Achse einiger Maschinentypen (z.B. RXP500 DSC) keine Bremse hat, muss die Maschine nach dem Einschalten mit dem Hauptschalter immer eine Rotorlageidentifikation durchführen. In diesem Fall braucht die Funktion „Rotorlageidentifikation auf allen Achsen“ nicht angewählt werden, sondern die Rotorlageidentifikation kann direkt über den Schalter „Rotorlageidentifikation durchführen“ gestartet werden. Die Rotorlageidentifikation wird dann mindestens auf der C-Achse durchgeführt aber evtl. auch auf anderen Achsen, falls diese noch keine gültige Kommutierlage melden.

Um die Rotorlageidentifikation auf allen Achsen durchführen zu können, muss die Funktion „Rotorlageidentifikation auf allen Achsen“ angewählt und anschließend der Schalter „Rotorlageidentifikation durchführen“ betätigt werden.

Der Ablauf ist dann wie oben beschrieben.