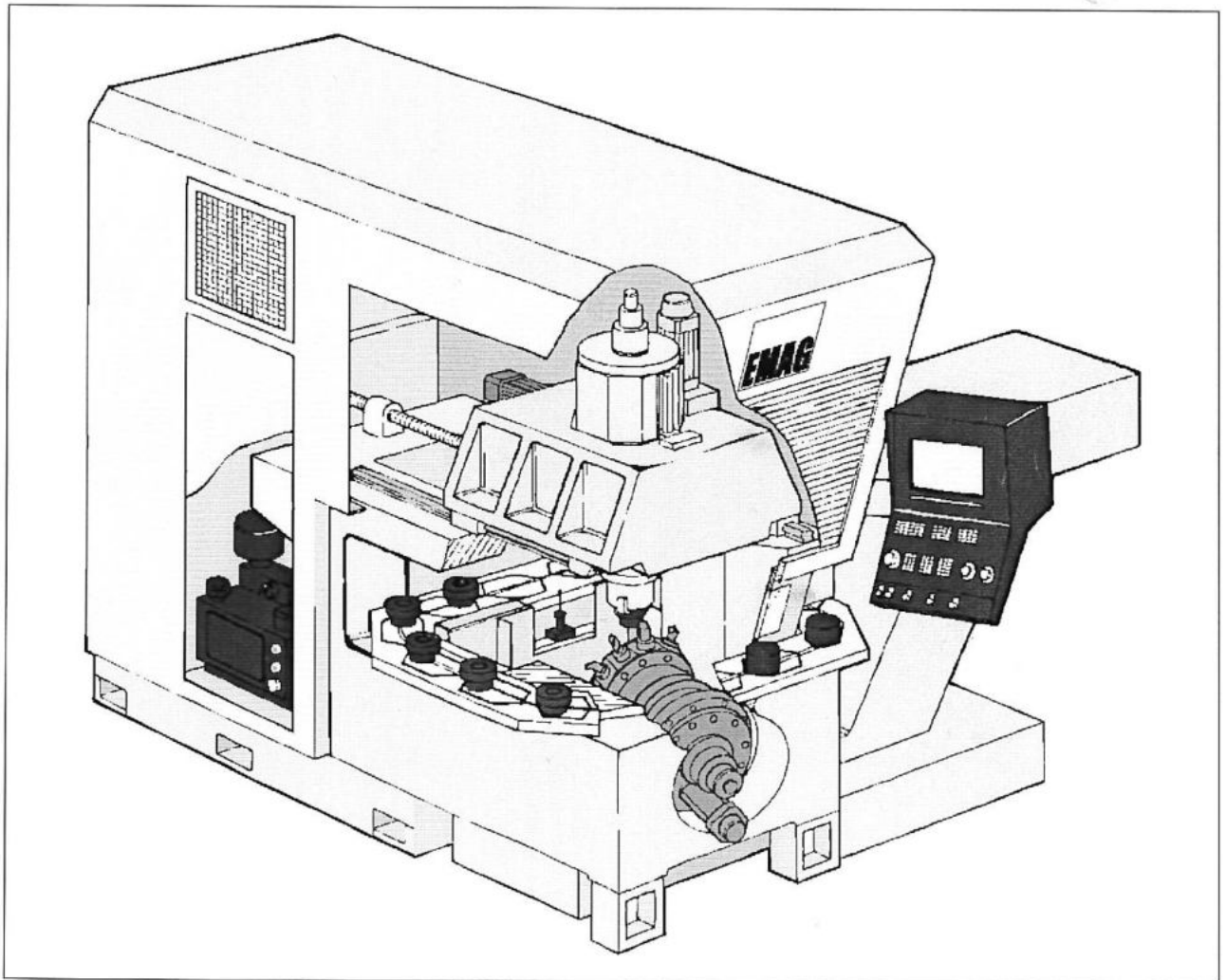


**Bedienanleitung****VSC 400**

<b>Maschinen-Typ</b>	<b>Maschinen-Nr.</b>	<b>Inventar-Nr.</b>
VSC 400	6M400.38475	-----



<b>1</b>	<b>Bedienpult .....</b>	<b>1</b>
1.1	NC-Bildschirm .....	1
1.2	NC-Tastatur .....	2
1.3	Zusatz-Bedienpult .....	6
1.4	Tastenbelegung .....	7
1.5	Maschine ein-/ausschalten .....	16
<b>2</b>	<b>Werkzeugverwaltung .....</b>	<b>17</b>
2.1	Funktionen der Werkzeugverwaltung (WZV) .....	17
2.2	Bedienung der Masken .....	17
2.3	Erforderliche NC-Variablen .....	23
2.4	Bestückungsprogramm .....	25
2.5	Beispiele für Werkzeugbestückung .....	29
2.6	Eingabe der Werkzeugdaten .....	33
2.7	Erweiterte Programmierung .....	34
<b>3</b>	<b>Inprozess-Messung .....</b>	<b>37</b>
3.1	Allgemeines .....	37
3.2	Meßhäufigkeit .....	38
3.3	Toleranzen .....	41
3.4	Mittel- und Korrekturwertbildung .....	43
3.5	Meßtaster-Daten .....	45
3.6	Erforderliche NC-Variablen .....	47
3.7	Meßzyklen (Variablen-Definition) .....	48
3.8	Meßstelle definieren .....	50
3.9	Werkzeuge korrigieren .....	54
3.10	Ergebnis-Speicher .....	56
3.11	Meßprogramm-Beispiele .....	57
3.12	Erweiterte Programmierung .....	60
<b>4</b>	<b>Spanneinrichtung mit Lasermeßsystem zur Hubüberwachung FANUC .....</b>	<b>63</b>
4.1	Einführung .....	63
4.2	Funktionsbeschreibung .....	63
4.3	Einteilung Spannbereich .....	64
4.4	Versorgungsvariablen im O1xxx (werkstückabh. Parameterprogramm) .....	66



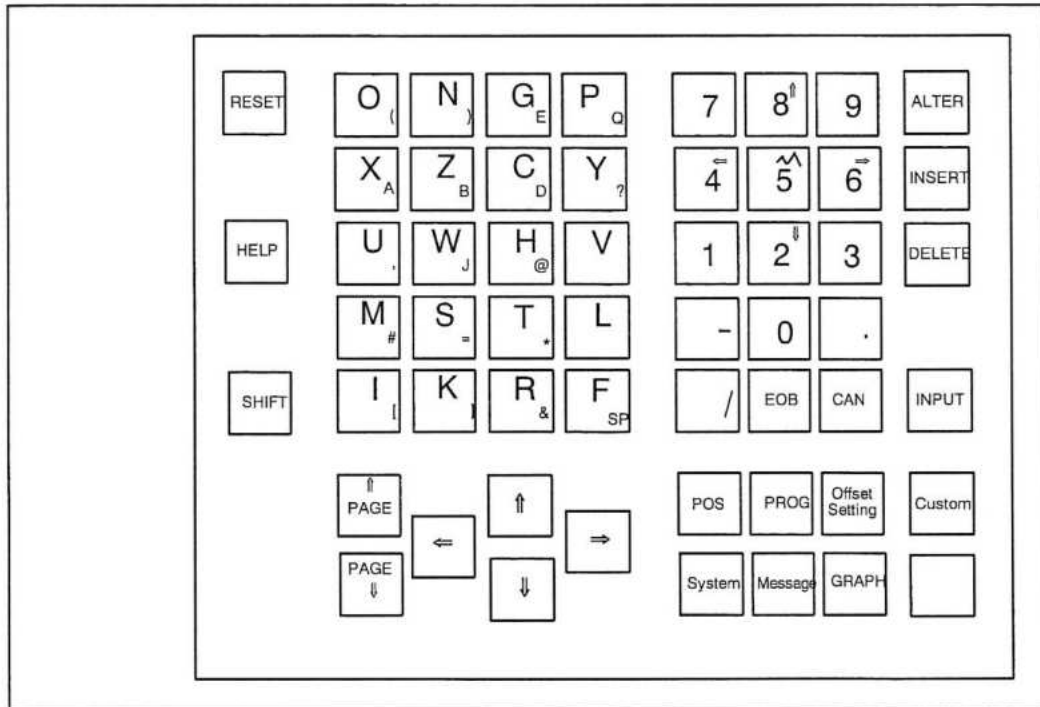
## 1 Bedienpult

### 1.1 NC-Bildschirm

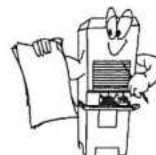
NC-Bildschirm  
(Beschreibung siehe Fanuc Dokumentation)




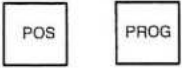
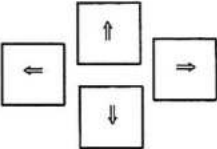



## 1.2 NC-Tastatur



	<p><b>RESET Taste</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Taste drücken zum Zurücksetzen des CNC-Systems.</li> </ul>
	<p><b>HELP Taste</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Taste drücken um Hilfe-Bildschirm anzuzeigen.</li> </ul>
 	<p><b>Zahlen und Buchstaben Tasten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Taste drücken um entsprechende Zahl/Buchstabe einzugeben.</li> </ul>










	<p><b>Umschalt-Taste</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Manche Tasten sind doppelt belegt. Mit der Umschalt-Taste kann auf die zweite Tastenbelegung umgeschaltet werden.</li> </ul>
	<p><b>Eingabe Taste</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Der Wert einer Zahlen/Buchstaben Taste wird vom Eingabepuffer in das entsprechende Register der Steuerung übertragen.</li> </ul>
	<p><b>Programm-Editier-Tasten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Diese Tasten werden beim Editieren von NC-Programmen benötigt.</li> </ul>
	<p><b>Funktions-Tasten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Durch Drücken der Tasten werden die entsprechenden Bildschirme angezeigt.</li> </ul>
	<p><b>Cursor-Bewegungs-Tasten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ : Diese Taste bewegt den Cursor nach rechts bzw. vorwärts in kleinen Schritten.</li> <li>⇐ : Diese Taste bewegt den Cursor nach links bzw. rückwärts in kleinen Schritten.</li> <li>⇓ : Diese Taste bewegt den Cursor nach unten bzw. rückwärts in großen Schritten.</li> <li>⇑ : Diese Taste bewegt den Cursor nach oben bzw. vorwärts in großen Schritten.</li> </ul>
	<p><b>Taste für Seite vor/zurück</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇑ : Diese Taste blättert eine Seite zurück.</li> <li>⇓ : Diese Taste blättert eine Seite vor.</li> </ul>


## Funktions-Tasten

Die Funktions Tasten wählen den entsprechenden Funktions-Bildschirm aus. Mit einem Softkey kann innerhalb eines Funktions-Bildschirms ein bestimmter Abschnitt der Funktion angewählt werden.



	<ul style="list-style-type: none"><li>• Taste zum Anzeigen des Positions-Bildschirms.</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Taste zum Anzeigen des Programm-Bildschirms</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Taste zum Anzeigen des Korrektur-/Eingabe-Bildschirms.</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Taste zum Anzeigen des System-Bildschirms.</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Taste zum Anzeigen des Melde-Bildschirms.</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Taste zum Anzeigen des Grafik-Bildschirms.</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Taste zum Anzeigen des Custom-Bildschirms. (Macroabhandlungs-Bildschirm)</li></ul>




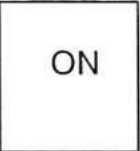
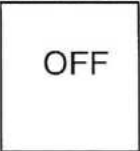


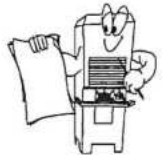
	<p>Notaus Taster</p>
---	----------------------

Der rote Taster sollte in Notsituationen gedrückt werden:

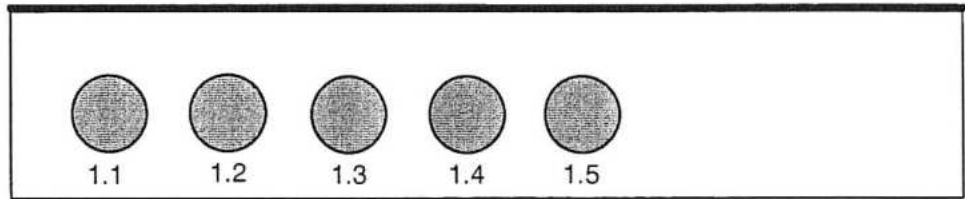
- wenn Lebensgefahr besteht
- wenn die die Gefahr besteht, Maschine oder Werkstück zu beschädigen.

Das Drücken des Tasters bremst alle Antriebe schnellst möglich bis zu Stillstand ab. Sämtliche hydraulische Bewegungen werden ab-/unterbrochen.

	<p><b>Vorschub-/Eilgang Override Schalter:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Drehschalter hat 16 Stellungen. Damit kann der programmierte Vorschub/Eilgang "F" prozentual verändert werden. "F" wird dabei am Bildschirm angezeigt als Absolutwert. Werte über 100% werden als 100% ausgegeben.</li> </ul>
	<p><b>Spindel Override Schalter:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mit Drehschalter kann die programmierte Spindel-drehzahl "S" prozentual zwischen 50% und 100 %verändert werden. "S" wird dabei am Bildschirm angezeigt als Absolutwert.</li> </ul>
	<p><b>Schlüsselschalter Speicherfreigabe:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Position On (MDI-Modus): Werte der Werkzeug-geometrie-Tabelle und Werte im Custom Bild-schirm können verändert werden. Position On (EDIT-Modus): NC-Programme kön-nen verändert werden.</li> </ul>
	<p><b>NC Steuerung EIN</b></p>
	<p><b>NC Steuerung AUS</b></p>



## 1.3 Zusatz-Bedienpult



### Bemerkung

Das Zusatz-Bedienpult kann zusätzlich zu den Tastern auch Werkstück-zähler und Werkzeugüberwachungs-System enthalten.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>MASCHINE STOP</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>MASCHINE START</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>RESET NOT-AUS</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>EINRICHTEN</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>MASCHINENLEUCHTE</li> </ul>





## 1.4 Tastenbelegung FANUC

Tastenblock 1				Tastenblock 2				Tastenblock 3		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Jog	Edit	Ref.-punkt	Incr. 1	Revolver		Kühlmittel	Späneförderer	X	Z	C
MDI	Leerrfahren	Einzelteil	Incr. 10	Futter		Fronttür				
Automatik	Mess./Kalibr.		Incr. 100	Ladeluke				A	V	
Einzel-satz	Kontrollschnitt		Incr. 1000				Masch. Licht		M01	
Stop	Start		Ausbl. Satz				Fehler löschen	Minus	Eilgang	Plus



## Beschreibung Tastenblock - 1

1

Jog

### Anwahl Jog:

Über die vorgesehenen Tasten an der Maschinensteuertafel können handgeführte Bewegungen an der Maschine ausgelöst werden.

MDI

### Anwahl MDI:

In der Betriebsart "MDI" (Manual Data Input) können gewünschte Bewegungen in Form von einzelnen Teileprogrammsätzen in die Steuerung über die Bedientastatur Eingegeben werden. Die Steuerung arbeitet die eingegebenen Sätze nach Drücken der Taste "NC-Start" ab.

Auto-  
matik

### Anwahl Automatik:

In der Betriebsart "Automatik" können Sie Teileprogramme vollautomatisch abarbeiten.

Einzel-  
satz

### Anwahl Einzelsatz:

Diese Funktion bietet die Möglichkeit, ein Teileprogramm Satz für Satz abzuarbeiten. Die Funktion Einzelsatz kann in der Betriebsart "Automatik" und "MDA"/"MDI" aktiviert werden. Ist Einzelsatz aktiviert, leuchtet die zugehörige LED auf der Maschinensteuertafel. Abgewählt wird die Funktion durch ein erneutes Betätigen der Taste "Einzelsatz".

Stop

### Taste Stop:

Alle Bewegungen der Maschine werden angehalten. Das laufende Programm wird angehalten.

Mit der Taste Start wird das Programm wieder gestartet.

2

Edit

### Anwahl Edit:

In der Betriebsart „Edit“ können NC-Programme editiert werden. .

Leer-  
fahren

### Anwahl Leerfahren:

Durch Anwahl der Taste Leerfahren wird die Maschine leergefahren. (keine Teile im Futter).

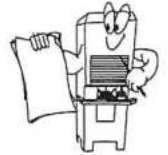
Mess./  
Kalibr.

### Anwahl Messen/Kalibrieren:

Durch Betätigen der Taste wird das Werkstückmessen angefordert. Die LED leuchtet.

Durch längeres Betätigen wird Kalibrieren angefordert. Die LED blinkt.

Durch erneutes Betätigen der Taste werden beide Funktionen abgewählt.



Kontroll-  
schnitt

**Anwahl Kontrollschnitt:**

Durch Auswahl der Taste wird das nächste Werkstück mit einem Kontrollschnitt bearbeitet.

Start

**Taste Start:**

Mit der Taste Start wird das angewählte Programm gestartet.  
Ein anstehender Stop wird gelöscht.

3

Ref.-  
punkt

**Anwahl Referenzpunkt:**

Steuerung und Maschine werden bei der Funktion "Referenzpunkt" nach dem Einschalten synchronisiert.

Vor dem Referenzpunktfahren müssen die Achsen auf Positionen stehen (ggf. über Achstasten dorthin gefahren werden), von denen aus der Referenzpunkt der Maschine kollisionsfrei angefahren werden kann.

Einzel-  
teil

**Anwahl Einzelteil:**

Mit der Auswahl Einzelteil wird ein Teil gefertigt, danach hält die Maschine definiert an.

4

Incr.  
1

**Anwahl 1 Inkrement:**

Incremental Feed

Schrittmaß fahren mit fest vorgegebener Schrittmaßweite.

Incr.  
10

**Anwahl 10 Inkremente:**

Incremental Feed

Schrittmaß fahren mit fest vorgegebener Schrittmaßweite.

Incr.  
100

**Anwahl 100 Inkremente:**

Incremental Feed

Schrittmaß fahren mit fest vorgegebener Schrittmaßweite.



Incr.  
1000

**Anwahl 1000 Inkremente:**

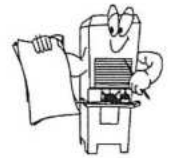
Incremental Feed

Schrittmaß fahren mit fest vorgegebener Schrittmaßweite.

Ausbl.  
Satz

**Anwahl Ausblendsatz:**

Mit Auswahl der Taste werden Programmteile die mit einem "/" gekennzeichnet sind in der Betriebsart Automatik nicht ausgeführt.



## Beschreibung Tastenblock - 2

5

Revol-  
ver

**Anwahl Revolver:**

In der Betriebsart "Jog" wird der Revolver mit der Taste Plus im Uhrzeigersinn, mit der Taste Minus gegen den Uhrzeigersinn geschwenkt.

In der Betriebsart "Referenzpunkt" wird mit der Taste Plus der Referenzpunkt des Revolvers angefahren.

Futter

**Anwahl Futter:**

Bei offener Fronttür und Einrichteschlüsselschalter auf Stellung "Einrichten" wird das Futter mit der Taste Minus gespannt und mit der Taste Plus gelöst.

Lade-  
luke

**Anwahl Ladeluke:**

In der Betriebsart "Jog" wird die Ladeluke mit der Taste Plus geöffnet und mit der Taste Minus geschlossen.

6



7

Kühl-  
mittel

**Anwahl Kühlschmiermittel:**

Mit der Taste Minus wird das Kühlschmiermittel bei der Bearbeitung abgewählt.  
Mit der Taste Plus wird es wieder angewählt.

Fronttür

**Taste Fronttür:**

Mit der Taste wird die Fronttür entriegelt.  
Falls die Maschine läuft, stoppt sie nach der Bearbeitung über der Pick-up Station mit gelöstem Futter. Bis die Maschine anhält blinkt die LED der Taste.  
Bei nicht geschlossener Fronttür leuchtet die LED der Taste.





8

**Späne-  
förderer****Anwahl Späneförderer:**

Mit der Taste Plus wird der Späneförderer eingeschaltet.

Mit der Taste Minus wird der Späneförderer ausgeschaltet.

Bei längerer Betätigung der Taste Minus (ca. 2 sek.) läuft der Späneförderer rückwärts.

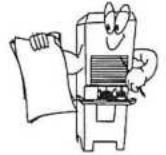
**Masch.  
Licht****Anwahl Maschinenleuchte:**

Durch Betätigen der Taste wird die Maschinenleuchte eine variable Zeit eingeschaltet.

Durch nochmaliges Drücken wird die Maschinenleuchte wieder ausgeschaltet.

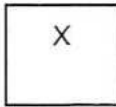
**Fehler  
löschen****Taste Fehler löschen:**

Mit der Taste Fehler löschen werden anstehende Fehlermeldungen, deren Ursache behoben worden ist, quittiert.



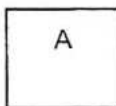
## Beschreibung Tastenblock - 3

9



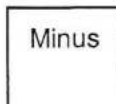
### Anwahl Taste X-Achse:

In der Betriebsart "Jog" wird die X-Achse im Tippbetrieb bewegt:  
Mit der Taste Minus zum Revolver, mit der Taste Plus zur Pick-up Station.



### Anwahl A-Achse:

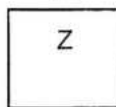
In der Betriebsart "Jog" wird die A-Achse im Tippbetrieb bewegt:  
Mit der Taste Minus zur Zuführung, mit der Taste Plus zur Maschine.



### Taste Minus:

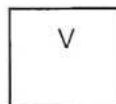
Ausführen der Bewegung/Anwahl je nach angewählter Funktion.

10



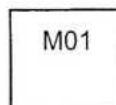
### Anwahl Z-Achse:

In der Betriebsart "Jog" wird die Z-Achse im Tippbetrieb bewegt:  
Mit der Taste Minus nach unten, mit der Taste Plus nach oben.



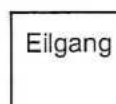
### Anwahl V-Achse:

In der Betriebsart "Jog" wird die V-Achse (Life-Tool) im Tippbetrieb bewegt:  
Mit der Taste Minus gegen den Uhrzeigersinn, mit der Taste Plus im Uhrzeigersinn.



### Anwahl M01:

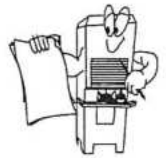
Die Maschine stoppt nach der Bearbeitung über der Pick-up Station mit gelöstem Futter.



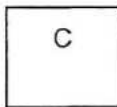
### Taste Eilgang:

Anwahl der Eilgangfunktion bei Achsen im Tippbetrieb (Betriebsart "Jog").





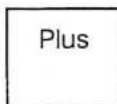
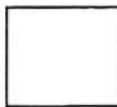
11



**Anwahl C-Achse:**

In der Betriebsart "Jog" wird die S/C-Achse im Tipbetrieb bewegt:

Mit der Taste Minus gegen den Uhrzeigersinn, mit der Taste Plus im Uhrzeigersinn.



**Taste Plus:**

Ausführen der Bewegung/Anwahl je nach angewählter Funktion.



## 1.5 Maschine ein-/ausschalten

### Einschaltreihenfolge

- Hauptschalter "EIN"
- Steuerung einschalten mit Taste "ON" am Bildschirm-/Tastaturpult
- "NOT-AUS" Schlagschalter entriegeln
- "RESET NOT-AUS" Taste betätigen
- Einrichteschalter auf Stellung "0"
- Taste "MASCHINE EIN" betätigen
- Fronttür öffnen und wieder schließen
- Für vorhandene zusätzliche Schutzgitter jeweils vorgehen wie bei Fronttür

### Ausschaltreihenfolge

- Taste "M01" betätigen; Maschine bleibt am Bearbeitungsende stehen
- Taste "Maschine AUS" betätigen
- Steuerung ausschalten mit Taste "OFF" am Bildschirm-/Tastaturpult
- Hauptschalter "AUS"



## 2 Werkzeugverwaltung

### 2.1 Funktionen der Werkzeugverwaltung (WZV)

- **Standmengenüberwachung**

Die Werkzeuge werden über eine empirisch ermittelte Standmenge überwacht. Nach Ablauf dieser Menge wird die Maschine mit entsprechender Meldung gestoppt.

- **Schwesterwerkzeug-Verwaltung**

Die Werkzeugdaten werden über ein Anwenderprogramm an die Werkzeugverwaltung (WZV) übertragen. Nach dem Ablauf der Soll-Standmenge wird über eine Kennung ein Schwesterwerkzeug gesucht. Wurde ein Werkzeug gefunden, dann wird dieses automatisch eingesetzt. Wurde kein Schwesterwerkzeug gefunden, dann wird die Maschine mit entsprechender Meldung gestoppt.

- **Werkzeuggruppen-Verwaltung**

Die Werkzeuge können zu Gruppen zusammengefasst werden. Die Werkzeuge einer Gruppe verschleissen somit immer zur gleichen Zeit.

- **Werkzeugdaten-Handling**

Mit Hilfe von Sonderfunktionen können Werkzeugdaten bearbeitet werden.

### 2.2 Bedienung der Masken

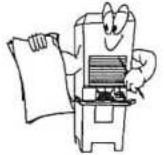
#### Anwählen der Werkzeugverwaltung:

1. Taste "**CUSTOM**" betätigen.

Beim ersten Mal nach dem Einschalten der Maschine erscheint das EMAG-Hauptmenü. Zum späteren Zeitpunkt erscheint immer das zuletzt angewählte Menü. In diesem Fall muß die rechte Softkey so oft betätigt werden, bis das Hauptmenü erscheint.

2. Softkey "**WERKZ.-VERW.**" betätigen.

Das erste Bild der Werkzeugverwaltung erscheint auf dem Bildschirm.



### Anzeige der aktiven Werkzeugen

1. Softkey "**AKTIVE WERKZ.**" betätigen.

Die Tabelle zeigt die aktiven Werkzeuge an. Mit Hilfe der Pfeiltasten an der Steuerung, kann ein bestimmtes Werkzeug in der Tabelle angewählt werden.

2. Softkey "**(BETR)**" betätigen.

Möglichkeiten nach dem Betätigen des Softkey "**(BETR)**" :

Softkey "**SPERR. EINZL.**"

das angewählte Werkzeug sperren

oder

Softkey "**SPERR. GRUPPE**"

gehört das angewählte Werkzeug einer Gruppe an, dann werden alle Werkzeuge mit dieser Gruppen-Kennung gesperrt

Softkey "**SPERR. ALLE**"

alle Werkzeuge in der Tabelle sperren

Softkey "**REAKT. EINZL.**"

das angewählte Werkzeug reaktivieren (die Rest-Standmenge wird hochgesetzt)

oder

Softkey "**REAKT. GRUPPE**"

gehört das angewählte Werkzeug einer Gruppe an, dann werden alle Werkzeuge mit dieser Gruppen-Kennung reaktiviert (die Rest-Standmengen werden hochgesetzt)

Softkey "**REAKT. ALLE**"

alle Werkzeuge in der Tabelle reaktivieren

### Anzeige der Ersatzwerkzeuge

1. Softkey "**ERSATZ WERKZ.**" betätigen

Die Tabelle zeigt die Ersatz-Werkzeuge an. Mit Hilfe der Pfeiltasten an der Steuerung, kann ein bestimmtes Werkzeug in der Tabelle angewählt werden.

2. Softkey "**(BETR)**" betätigen.

Möglichkeiten nach Betätigen des Softkey "**(BETR)**" :

Softkey "**SPERR. EINZL.**"

das angewählte Werkzeug sperren



oder  
Softkey "**SPERR. GRUPPE**"

gehört das angewählte Werkzeug einer Gruppe an, dann werden alle Werkzeuge mit dieser Gruppen-Kennung gesperrt

Softkey "**SPERR. ALLE**"

alle Werkzeuge in der Tabelle sperren

### Anzeige der gesperrten Werkzeuge

1. Softkey "**GESPR. WERKZ.**" betätigen.  
Die Tabelle zeigt die gesperrten Werkzeuge an. Mit Hilfe der Pfeiltasten an der Steuerung, kann ein bestimmtes Werkzeug in der Tabelle angewählt werden.

2. Softkey "**(BETR)**" betätigen.  
Möglichkeiten nach Betätigen des Softkey "**(BETR)**" :

Softkey "**REAKT. EINZL.**"

das angewählte Werkzeug reaktivieren

oder  
Softkey "**REAKT. GRUPPE**"

gehört das angewählte Werkzeug einer Gruppe an, dann werden alle Werkzeuge mit dieser Gruppen-Kennung reaktiviert

Softkey "**REAKT. ALLE**"

alle Werkzeuge in der Tabelle reaktivieren

### Anzeige der gesamten Werkzeug-Bestückung

1. Softkey "**WERKZ. BEST.**" betätigen.  
Die Tabelle zeigt das erste Werkzeug aus der gesamten Bestückung an. Mit Hilfe der Page-Tasten an der Steuerung, kann ein bestimmtes Werkzeug angewählt werden.

2. Softkey "**(BETR)**" betätigen.  
Möglichkeiten nach Betätigen des Softkey "**(BETR)**" :

Softkey "**SPERR. EINZL.**"

das angewählte Werkzeug sperren

oder  
Softkey "**SPERR. GRUPPE**"

gehört das angewählte Werkzeug einer Gruppe an, dann werden alle Werkzeuge mit dieser Gruppen-Kennung gesperrt



Softkey <b>"SPERR. ALLE"</b>	alle Werkzeuge in der Tabelle sperren
Softkey <b>"REAKT. EINZL."</b>	das angewählte Werkzeug reaktivieren (die Rest-Standmenge wird hochgesetzt)
oder Softkey <b>"REAKT. GRUPPE"</b>	gehört das angewählte Werkzeug einer Gruppe an, dann werden alle Werkzeuge mit dieser Gruppen-Kennung reaktiviert (die Rest-Standmengen werden hochgesetzt)
Softkey <b>"REAKT. ALLES"</b>	die Werkzeug-Bestückung wird in den Ur-Zustand zurückgesetzt, d. h. alle Werkzeuge werden zu Ersatzwerkzeugen.
Softkey <b>"LOESCH ALLES"</b>	die Werkzeug-Bestückung wird gelöscht. Nach dem Starten des Automatik-Programms wird das Programm mit Werkzeugdaten neu eingelesen.
Softkey <b>"RECHTE SPIND."</b>	die Werkzeugdaten des angewählten Werkzeugs für die rechte Maschinenseite werden angezeigt. (nur VSC Twin!)



## **Sperren einzelner Werkzeuge (nur wenn keine Gruppenzugehörigkeit)**

1. Softkey "**WERKZ. BEST.**" betätigen.  
Die Tabelle zeigt das erste Werkzeug aus der gesamten Bestückung an.  
Mit Hilfe der Page-Tasten an der Steuerung, kann ein bestimmtes Werkzeug ausgewählt werden.
2. Softkey "**(BETR)**" betätigen.

Softkey "**SPERR. EINZL.**"                      das angewählte Werkzeug sperren

## **Sperren sämtlicher aktiver Werkzeuge**

1. Softkey "**AKTIVE WERKZ.**" betätigen.  
Die Tabelle zeigt die aktiven Werkzeuge an.
2. Softkey "**(BETR)**" betätigen.

Softkey "**SPERR. ALLE**"                      alle Werkzeuge in der Tabelle sperren

## **Sperren sämtlicher Ersatz-Werkzeuge**

1. Softkey "**ERSATZ WERKZ.**" betätigen.  
Die Tabelle zeigt die Ersatz-Werkzeuge an.
2. Softkey "**(BETR)**" betätigen.

Softkey "**SPERR. ALLE**"                      alle Werkzeuge in der Tabelle sperren

## **Sperren einer aktiven Werkzeuggruppe**

1. Softkey "**AKTIVE WERKZ.**" betätigen.  
Die Tabelle zeigt die aktiven Werkzeuge an.
2. Softkey "**(BETR)**" betätigen.

Softkey "**SPERR. GRUPPE**"                      alle Werkzeuge einer Gruppe in der Tabelle sperren



## Sperren einer Ersatz-Werkzeuggruppe

1. Softkey "**ERSATZ WERKZ.**" betätigen.  
Die Tabelle zeigt die Ersatz-Werkzeuge an.
2. Softkey "**(BETR)**" betätigen.

Softkey "**SPERR. GRUPPE**"

alle Werkzeuge einer Gruppe in  
der Tabelle sperren

## Reaktivieren eines gesperrten Werkzeugs (nur wenn keine Gruppenzugehörigkeit)

1. Softkey "**WERKZ. BEST.**" betätigen.  
Die Tabelle zeigt das erste Werkzeug aus der gesamten Bestückung an.  
Mit Hilfe der Page-Tasten an der Steuerung, kann ein bestimmtes Werkzeug angewählt werden.
2. Softkey "**(BETR)**" betätigen.

Softkey "**REAKT. EINZL.**"

das angewählte Werkzeug  
reaktivieren

## Reaktivieren sämtlicher gesperrten Werkzeuge

1. Softkey "**GESPR. WERKZ.**" betätigen.  
Die Tabelle zeigt die gesperrten Werkzeuge an.
2. Softkey "**(BETR)**" betätigen.

Softkey "**REAKT. ALLE**"

alle Werkzeuge in der Tabelle  
reaktivieren

## Reaktivieren einer gesperrten Werkzeuggruppe

1. Softkey "**GESPR. WERKZ.**" betätigen.  
Die Tabelle zeigt die gesperrten Werkzeuge an.
2. Softkey "**(BETR)**" betätigen.

Softkey "**REAKT. GRUPPE**"

alle Werkzeuge einer Gruppe in  
der Tabelle reaktivieren





## Reaktivieren gesamter Werkzeugverwaltung

1. Softkey "**WERKZ. BEST.**" betätigen.

Die Tabelle zeigt das erste Werkzeug aus der gesamten Bestückung an. Mit Hilfe der Page-Tasten an der Steuerung, kann ein bestimmtes Werkzeug angewählt werden.

2. Softkey "**(BETR)**" betätigen.

Softkey "**REAKT. ALLES**"

die Werkzeug-Bestückung wird in den Ur-Zustand zurückgesetzt, d. h. alle Werkzeuge werden zu Ersatzwerkzeugen.

## Löschen gesamter Werkzeugbestückung

1. Softkey "**WERKZ. BEST.**" betätigen.

2. Softkey "**(BETR)**" betätigen.

Softkey "**LOESCH ALLES**"

die Werkzeug-Bestückung wird gelöscht. Nach dem Starten des Automatik-Programmes wird das Programm mit Werkzeugdaten neu eingelesen.

## 2.3 Erforderliche NC-Variablen

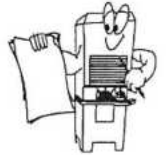
### Programm O1000 (Standardwerte):

**#875 = 0 Ablauf ohne Werkzeugverwaltung**  
**= 1 Ablauf mit Werkzeugverwaltung**

Die Variable #875 muß gesetzt werden, um die Werkzeugverwaltung zu aktivieren. Außerdem muß ein Programm mit Werkzeugdaten erstellt und aktiviert werden (#805 im Programm mit Werkstückdaten).

**#876 = 0 Geometriedaten werden nicht überschrieben**  
**= 1 Geometriedaten werden überschrieben**

Die Variable #876 muß gesetzt werden, wenn die Werkzeugverwaltung die Geometrie- und Verschleißdaten der Werkzeuge aktualisieren soll. Wird die Variable nicht gesetzt, dann werden diese Daten nicht aktualisiert. Beim Einsatz von Schwesterwerkzeugen sollte die Variable gesetzt werden. In diesem Fall werden die Geometriedaten beim Wechsel gesichert und Daten der neuen Werkzeuge geladen.



**#877** = 0 Verschleißdaten werden nicht überschrieben  
= 1 Verschleißdaten werden überschrieben

Die Variable #877 muß gesetzt werden, wenn die Werkzeugverwaltung die Verschleißdaten der Werkzeuge aktualisieren soll. Wird die Variable nicht gesetzt, dann werden die Verschleißdaten nicht aktualisiert. Bei gesetzter Variable werden die Verschleißdaten beim Wechsel gesichert und Daten der neuen Werkzeuge geladen.

**#878** = 0 keine Teileanzahl für Vorwarnung  
> 0 Teileanzahl für Vorwarnung : "Werkzeuge verschleiben"

Die Variable #878 muß gesetzt werden, wenn die Werkzeugverwaltung vor Ablauf der Werkzeuge eine Signallampe oder Ähnliches aktivieren soll. Standardmäßig fehlt die Auswertung im Organisationprogramm und wird nur im Bedarfsfall eingefügt. Wurde eine Teileanzahl gesetzt, so wird die Variable #983 gesetzt, wenn sich die Standmenge eines der aktiven Werkzeuge unterhalb dieser Menge befindet.

**#879** = 0 keine Werkzeugkorrektur nach Messen  
= 1 Werkzeugkorrektur nach Messen

Die Variable #879 muß gesetzt werden, wenn die Werkzeuge nach dem Messen korrigiert werden soll. Standardmäßig ist diese Variable gesetzt. In der Einrichtephase kann sie kurzzeitig rückgesetzt werden.

#### **Anwenderprogramm mit Werkstückdaten (z.B. O1001)**

**#805** = 0 keine Programmnummer angewählt  
> 0 Programmnummer mit Werkzeugdaten  
(z.B. 6001-6999)

Die Programmnummer mit Werkzeugdaten muß angewählt werden, um die Werkzeugverwaltung zu versorgen. Die Programmnummer ist frei wählbar. Unser Vorschlag: Programmnummer O6000 bis O6999.



## 2.4 Bestückungsprogramm

### Werkzeugdaten an WZV übertragen (G200):

**Beim Einsatz der werkstatorientierten Programmierung (Super CAP) heißt die Funktion G210!**

Mit Hilfe der Funktion G200 werden die Daten eines Werkzeugs an die WZV übertragen. Die Funktion hat folgenden Aufbau:

Beispiel für ein Programm mit Werkzeugdaten:

```
%
O6001
G200 T0101 X45.76 Z76.1 U45.83 W76.8 R0.8 A3 Q50 H0001
G200 T0202 X95.00 Z26.5 U94.80 W26.0 R0.4 A2 Q50 H0001
G200 T0303 X25.80 Z34.0 U25.00 W34.0 R1.2 A3 Q150 H0003
G200 T0404 X102.2 Z23.0 U101.0 W22.6 R0.8 A3 Q150 H0003
G200 T0501 X45.60 Z76.0 U45.70 W76.6 R0.8 A3 Q50 H0002
G200 T0601 X45.60 Z76.2 U45.10 W76.8 R0.8 A3 Q50 H0003
G200 T0702 X95.10 Z26.1 U95.00 W26.8 R0.4 A2 Q50 H0002
G200 T0802 X95.25 Z26.4 U94.90 W26.4 R0.4 A2 Q50 H0003
M99
%
```

### Argument-Zuweisung (die Reihenfolge ist unbedeutend):

T	= Werkzeug-Aufruf
X	= Geometrie X
Z	= Geometrie Z
U	= Geometrie U (nur bei VSC Twin)
W	= Geometrie W (nur bei VSC Twin)
R	= Schneidenradius
A	= Schneidenlage
Q	= Soll-Standmenge
H	= Gruppen-Zusammengehörigkeit

**Werkzeug-Aufruf T:**

Die 2 ersten Stellen der T-Nummer bezeichnen den Werkzeugträger-Platz, die 2 letzten Stellen die aufzurufende Korrekturnummer (führende Nullen können entfallen).

Beispiele:

T0101 = T101                      = Werkzeugplatz 1  
Korrekturnummer 1 (bei VSC Twin, rechte Seite  
Korrekturnummer 17)

T1111                                = Werkzeugplatz 11  
Korrekturnummer 11 (bei VSC Twin, rechte  
Seite Korrekturnummer 27)

T0703 = T703                      = Werkzeugplatz 7  
Korrekturnummer 3 (bei VSC Twin, rechte Seite  
Korrekturnummer 19)

Insgesamt können 16 Korrekturnummern vergeben werden, d.h. maximal 16 Werkzeuge pro Werkzeugsatz. Ein Werkzeugsatz, ist die Anzahl der Werkzeuge, die für die Bearbeitung notwendig ist.



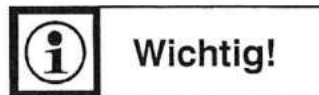
Die Korrekturnummer (die 2 letzten Stellen einer T-Nummer) ist gleichzeitig die Kennung für ein Schwesterwerkzeug!



Beispiel:

G200 T101 X... Z... ...  
 G200 T501 X... Z... ...  
 G200 T601 X... Z... ...

- |                                      |                  |
|--------------------------------------|------------------|
| 1. aktives Werkzeug                  | = T101 = Platz 1 |
| 1. Schwesterwerkzeug für <b>T101</b> | = T501 = Platz 5 |
| 2. Schwesterwerkzeug für <b>T101</b> | = T601 = Platz 6 |



Die Reihenfolge im Programm entscheidet über die Einsatz-Reihenfolge der Werkzeuge!

Beispiel:

G200 T501 X... Z... ...  
 G200 T601 X... Z... ...  
 G200 T101 X... Z... ...

- |                                      |                  |
|--------------------------------------|------------------|
| 1. aktives Werkzeug                  | = T501 = Platz 5 |
| 1. Schwesterwerkzeug für <b>T501</b> | = T601 = Platz 6 |
| 2. Schwesterwerkzeug für <b>T501</b> | = T101 = Platz 1 |

### Geometrie X

Das Argument X gibt die Länge des Werkzeugs in Maschinen-X-Richtung an.

### Geometrie Z

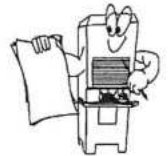
Das Argument Z gibt die Länge des Werkzeugs in Maschinen-Z-Richtung an.

### Geometrie U (für rechte Maschinenseite einer VSC Twin-Maschine)

Das Argument U gibt die Länge des Werkzeugs in Maschinen-X-Richtung an.

### Geometrie W (für rechte Maschinenseite einer VSC Twin-Maschine)

Das Argument W gibt die Länge des Werkzeugs in Maschinen-Z-Richtung an.



## Radius R

Das Argument R gibt den Schneidenradius des Werkzeugs an.

## Schneidenlage A

Das Argument A gibt die Lage des Werkzeugs im Maschinenkoordinatensystem an. Genauere Angaben im FANUC-Programmierhandbuch.

## Soll-Standmenge Q

Das Argument Q gibt die Soll-Standmenge des Werkzeugs an. Die Standmenge wird nach der Bearbeitung eines Werkstücks dekrementiert. Wird **keine** Soll-Standmenge vorgegeben, dann wird dieses Werkzeug **nicht** überwacht.

## Gruppe H

Das Argument H gibt die Gruppen-Zusammengehörigkeit an. Mehrere Werkzeuge können zu einer Gruppe zusammengefasst werden. Die Werkzeuge einer Gruppe mit gleicher Kennzahl haben das gleiche Verschleißverhalten. Die Werkzeuge dieser Gruppe werden zur **gleichen Zeit** gesperrt. Der Zeitpunkt für das Sperren gibt das Werkzeug mit der **kleinsten** Rest-Standmenge an.



Insgesamt können 50 Werkzeuge an die Werkzeugverwaltung übertragen werden! Die Daten werden in Macro-Spezial-Variablen #11000 - #11999 gespeichert. Diese Variablen sind für den Anwender unsichtbar.



## 2.5 Beispiele für Werkzeugbestückung

- 1 Werkzeugsatz (keine Schwesterwerkzeuge):

4 Werkzeuge                      Platz 1 = T101  
   Platz 2 = T202  
   Platz 3 = T303  
   Platz 4 = T404

Programmnummer z.B. O6027 (Variable #805 =6027)

```
O6027
G200 T101 X30.0 Z20.0 U30.5 W19.7 R0.4 A3 Q100
G200 T202 X45.0 Z75.0 U44.8 W75.2 R0.8 A2 Q100
G200 T303 X0.00 Z87.0 U0.0 W88.0 R10.0 A9
G200 T404 X56.0 Z43.0 U56.0 W43.2 R1.2 A3 Q100
M99
```

### **Bemerkung!**

Für das Werkzeug T303 wurde kein **Q** programmiert. Dieses Werkzeug wird nicht überwacht. Alle anderen Werkzeuge verschleifen nach 100 gefertigten Werkstücken.



- **1 Werkzeugsatz (keine Schwesterwerkzeuge):**

7 Werkzeuge

Platz 1 = T101
Platz 2 = T202
Platz 3 = Werkzeug mit 2 Schneiden = T303 und T304 = 2 Werkzeuge
Platz 4 = T405
Platz 5 = T506
Platz 6 = T607

Programmnummer z.B. O6188 (Variable #805 =6188)

O6188

G200 T101 X30.0 Z20.0 U30.5 W19.7 R0.4 A3 **Q100 H1**

G200 T202 X45.0 Z75.0 U44.8 W75.2 R0.8 A2 **H1**

G200 T303 X20.0 Z87.0 U20.0 W88.0 R0.4 A3 **H1**

G200 T304 X24.0 Z87.0 U24.0 W88.0 R0.4 A3 **H1**

G200 T405 X56.0 Z43.0 U56.0 W43.2 R1.2 A3 **H1**

G200 T506 X70.0 Z87.0 U70.0 W80.0 R0.4 A2 **H1**

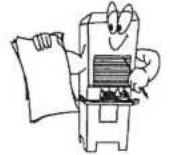
G200 T607 X18.0 Z37.0 U18.0 W37.0 R0.4 A3 **H1**

M99

**Tip!**

Durch die Verbindung aller Werkzeuge zu einer Gruppe, braucht die Soll-Standmenge nur **einmal** gesetzt werden (z. B. beim **ersten** Werkzeug). Die Werkzeuge werden alle gesperrt, sobald die Standmenge des **1. Werkzeugs** abgelaufen ist.





- **3 Werkzeugsätze (jeweils 2 Schwesterwerkzeuge):**

**3\*2 Werkzeuge**

Platz 1 = **T101**

Platz 2 = **T202**

Platz 3 = **T301 (1. Schwesterwerkzeug zum Platz 1)**

Platz 4 = **T402 (1. Schwesterwerkzeug zum Platz 2)**

Platz 5 = **T501 (2. Schwesterwerkzeug zum Platz 1)**

Platz 6 = **T602 (2. Schwesterwerkzeug zum Platz 2)**

Programmnummer z.B. O6411 (Variable #805 =6411)

O6411

(WERKZEUGSATZ 1)

G200 **T101** X30.0 Z20.0 U30.5 W19.7 R0.4 A3 Q100 H1

G200 **T202** X45.0 Z75.0 U44.8 W75.2 R0.8 A2 Q100 H1

(WERKZEUGSATZ 2)

G200 **T301** X30.5 Z20.0 U30.0 W19.1 R0.4 A3 Q100 H2

G200 **T402** X45.1 Z74.4 U45.0 W75.0 R0.8 A2 Q100 H2

(WERKZEUGSATZ 3)

G200 **T501** X30.2 Z20.1 U31.0 W20.1 R0.4 A3 Q100 H3

G200 **T602** X44.6 Z74.2 U45.2 W75.0 R0.8 A2 Q100 H3

M99

**oder**

O6411

(WERKZEUGE 1)

G200 **T101** X30.0 Z20.0 U30.5 W19.7 R0.4 A3 Q100 H1

G200 **T301** X30.5 Z20.0 U30.0 W19.1 R0.4 A3 Q100 H2

G200 **T501** X30.2 Z20.1 U31.0 W20.1 R0.4 A3 Q100 H3

(WERKZEUGE 2)

G200 **T202** X45.0 Z75.0 U44.8 W75.2 R0.8 A2 Q100 H1

G200 **T402** X45.1 Z74.4 U45.0 W75.0 R0.8 A2 Q100 H2

G200 **T602** X44.6 Z74.2 U45.2 W75.0 R0.8 A2 Q100 H3

M99

**Einsatz-Reihenfolge:**

Werkzeugsatz 1    Werkzeugsatz 2    Werkzeugsatz 3

**T101**

**T301**

**T501**

**T202**

**T402**

**T602**



- **1 Werkzeugsatz, Geometriedaten direkt eingegeben**

3 Werkzeuge                      Platz 1 = T101  
   Platz 2 = T202  
   Platz 3 = T303

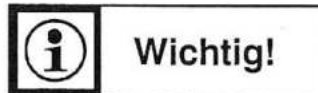
Programmnummer z.B. O6027 (Variable #805 =6027)

```
O6027
G200 T101 Q100
G200 T202 Q100
G200 T303 Q100
M99
```

**oder**

```
O6027
G200 T101 Q100 H1
G200 T202 H1
G200 T303 H1
M99
```

Die Geometriedaten wurden direkt in die Steuerung eingegeben. Um die Werkzeuge zu überwachen, muß trotzdem ein Programm an die Werkzeugverwaltung übertragen werden. Hierbei müssen keine Geometriedaten übertragen werden.

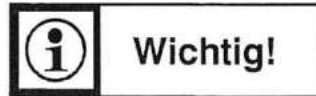


Die NC-Variable #876 muß rückgesetzt werden (#876=0). Somit wird der Werkzeugverwaltung mitgeteilt, daß die Geometriedaten unberührt bleiben müssen!

Bei manueller Eingabe der Geometriedaten an einer VSC Twin-Maschine werden die Daten der linken Seite in die Korrekturspeicher 1 bis 16, für die rechte Seite in die Korrekturspeicher 17 bis 32 eingetragen!



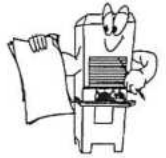
## 2.6 Eingabe der Werkzeugdaten



Die Geometrien X und Z des Werkzeugs werden in die Werkzeug-Korrekturspeicher 1-16 eingetragen. Bei VSC Twin sind die optionallen Korrekturspeicher 17-32 freigegeben. Die Geometrien U und W (rechte Seite einer VSC Twin-Maschine) werden in Korrekturspeicher 17-32 eingetragen. Der Schneiden-radius R und -lage A werden in jeweils 2 Korrekturspeicher eingetragen (1 und 17, 2 und 18, 3 und 19 usw.).

**Beim manuellen Eintragen der Geometrien muß die nachstehende Tabelle genauso beachtet werden!**

	Korrekturspeicher für linke Maschinenseite	rechte Maschinenseite (VSC Twin)
T01 =	01 X, Z, R, A	17 U, W, R, A
T02 =	02 X, Z, R, A	18 U, W, R, A
T03 =	03 X, Z, R, A	19 U, W, R, A
T04 =	04 X, Z, R, A	20 U, W, R, A
T05 =	05 X, Z, R, A	21 U, W, R, A
T06 =	06 X, Z, R, A	22 U, W, R, A
T07 =	07 X, Z, R, A	23 U, W, R, A
T08 =	08 X, Z, R, A	24 U, W, R, A
T09 =	09 X, Z, R, A	25 U, W, R, A
T10 =	10 X, Z, R, A	26 U, W, R, A
T11 =	11 X, Z, R, A	27 U, W, R, A
T12 =	12 X, Z, R, A	28 U, W, R, A
T13 =	13 X, Z, R, A	29 U, W, R, A
T14 =	14 X, Z, R, A	30 U, W, R, A
T15 =	15 X, Z, R, A	31 U, W, R, A
T16 =	16 X, Z, R, A	32 U, W, R, A



## 2.7 Erweiterte Programmierung

Mit Hilfe der Funktion M601 werden die Werkzeugdaten verändert, gelöscht oder manipuliert. Mit der Hilfe von M601 hat der Anwender einen indirekten Zugriff auf die Macro-Spezial-Variablen #11000-#11999.



### Vorsicht!

Beim Anwenden dieser Befehle ist größte Sorgfalt geboten! Bei falscher Anwendung dieser Befehle können schwerste Schäden an der Maschine entstehen. Die Werkzeugverwaltung läuft selbständig und muß nicht erweitert oder manipuliert werden. Diese Befehle sollten nur von erfahrenen Programmierern und nur bei Bedarf angewendet werden.

### Möglichkeiten:

**M601 C1 = Werkzeug-Bestückung löschen**  
Löscht die vorhandene Werkzeug-Bestückung!

**M601 C2 (D..)** = **Standmenge dekrementieren**  
**D..= Korrekturnummer (nur Werkzeuge mit dieser Nummer)**

Dekrementiert aktive Werkzeuge, die im Bearbeitungsprogramm aufgerufen wurden.

**M601 C3 (D..)** = **Werkzeuge prüfen / Bestückung prüfen**  
**D..= Korrekturnummer (nur Werkzeuge mit dieser Nummer)**

Prüft aktive Werkzeuge auf Rest-Standmenge. Ersetzt verschlissene Werkzeuge durch Schwesterwerkzeuge.

**M601 C4 (D..)** = **Aktive Werkzeuge sperren**  
**D..= Korrekturnummer (nur Werkzeuge mit dieser Nummer)**

Sperrt aktive Werkzeuge. Wird das Argument D programmiert, dann wird nur das Werkzeug mit dieser Korrekturnummer gesperrt. Ohne das Argument D werden sämtliche aktive Werkzeuge gesperrt.

**M601 C5 (D..)** = **Gesperrte Werkzeuge reaktivieren**  
**D..= Korrekturnummer (nur Werkzeuge mit dieser Nummer)**

Reaktiviert gesperrte Werkzeuge. Wird das Argument D programmiert, dann wird nur das Werkzeug mit dieser Korrekturnummer reaktiviert. Ohne das Argument D werden sämtliche gesperrte Werkzeuge reaktiviert.



**M601 C6 (D..)** = **Werkzeugdaten aktiver Werkzeuge sichern**  
**D..= Korrekturnummer (nur Werkzeuge mit dieser Nummer)**

Sichert die Geometrie- und Verschleissdaten aktiver Werkzeuge. Wird das Argument D programmiert, dann wird nur das Werkzeug mit dieser Korrekturnummer berücksichtigt. Ohne das Argument D werden sämtliche aktive Werkzeuge berücksichtigt.

**M601 C7 (D..)** = **Werkzeugdaten aktiver Werkzeuge laden**  
**D..= Korrekturnummer (nur Werkzeuge mit dieser Nummer)**

Lädt die Geometrie- und Verschleissdaten aktiver Werkzeuge. Wird das Argument D programmiert, dann wird nur das Werkzeug mit dieser Korrekturnummer berücksichtigt. Ohne das Argument D werden sämtliche aktive Werkzeuge berücksichtigt.

**M601 C8 H..** = **Aktive Werkzeuggruppe sperren**  
**H..= Nummer der Werkzeuggruppe**

Sperrt aktive Werkzeuge einer bestimmten Gruppe. Die Gruppen-Kennzahl muß mit dem Argument H übergeben werden.

**M601 C9 H..** = **Gesperrte Werkzeuggruppe reaktivieren**  
**H..= Nummer der Werkzeuggruppe**

Reaktiviert gesperrte Werkzeuge einer bestimmten Gruppe. Die Gruppen-Kennzahl muß mit dem Argument H übergeben werden.

**M601 C10 Q..** = **Daten eines Werkzeugs in NC-Variablen laden**  
**Q..= Nummer in Tabelle (interne Tabelle, abhängig von Übertragungs-Reihenfolge mit G200 im Anwenderprogramm)**

Rückgabe-Variablen:

#100 = Status des Werkzeugs (1=aktiv, 2=Ersatzwz., 3=gesperrt)

#101 = Gruppen-Kennzahl

#102 = Werkzeug-Aufruf

#103 = Geometrie X

#104 = Geometrie Z

#105 = Geometrie U

#106 = Geometrie W

#107 = Schneidenradius

#108 = Schneidenlage

#109 = Soll-Standmenge

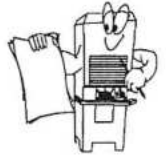
#110= Rest-Standmenge

#113= Verschleiss X

#114= Verschleiss Z

#115= Verschleiss U

#116= Verschleiss W

**M601 C11 Q..****= Daten eines Werkzeugs in Werkzeugverwaltung laden****Q..= Nummer in Tabelle (interne Tabelle, abhängig von Übertragungs-Reihenfolge mit G200 im Anwenderprogramm)**

Variablen zum Setzen

#100 = Status des Werkzeugs (1=aktiv, 2=Ersatzwz., 3=gesperrt)

#101 = Gruppen-Kennzahl

#102 = Werkzeug-Aufruf

#103 = Geometrie X

#104 = Geometrie Z

#105 = Geometrie U

#106 = Geometrie W

#107 = Schneidenradius

#108 = Schneidenlage

#109 = Soll-Standmenge

#110 = Rest-Standmenge

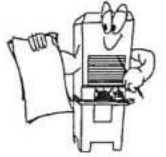
#113 = Verschleiss X

#114 = Verschleiss Z

#115 = Verschleiss U

#116 = Verschleiss W

**M601 C12 Q..****= Anzahl der Werkzeuge in Werkzeugverwaltung übertragen****Q.. = Anzahl der Werkzeuge**



### 3 Inprozess-Messung

#### 3.1 Allgemeines

##### Möglichkeiten der Werkstückvermessung

- **Komplette Fertigteil-Vermessung**

Die Meßstellen-Anzahl ist auf 20 Meßstellen begrenzt. Es werden sämtliche definierte Meßstellen gemessen.

- **Vermessung nach Kontrollschnitt**

Die Meßstellen-Anzahl ist auf 20 Meßstellen begrenzt. Es werden sämtliche definierte Meßstellen nach dem Kontrollschnitt gemessen. Der Zyklus "Kontrollschnitt" wird auch nach Einsatz neuer Werkzeuge automatisch aufgerufen.

- **Kalibrieren des Meßtasters**

Die Meßstellen-Anzahl ist auf 10 Meßstellen begrenzt. Es werden sämtliche definierte Meßstellen gemessen und die Meßtaster korrigiert.

- **Vermessung einzelner Meßstellen (Einzelmessungen)**

Hierbei werden **nicht alle** im Programm definierten Meßstellen gleichzeitig vermessen. Die einzelnen Meßstellen werden je nach Variablen-Definition gemessen. **Gilt nur für Fertigteil-Vermessung!**

- **Variable Frequenz/Anzahl der Messungen**

Über ein Anwenderbild kann die Meßhäufigkeit definiert werden.

- **Meßergebnis-Ausgabe an serielle Schnittstelle**

Über ein Programm können Meßergebnisse an die serielle Schnittstelle übertragen werden. Ein Beispielprogramm befindet sich im NC-Programmspeicher.



## 3.2 Meßhäufigkeit

Sämtliche Programme sind so ausgelegt, daß der Anwender die Häufigkeit der Messungen und somit die Qualität der Produktion selbst bestimmen kann. Dafür sind Variablen vorgesehen, die über Eingabemaske oder auch im Anwenderprogramm (werkstückabhängiges Unterprogramm O1Xxx) definiert werden können.

- #870 = Meßfrequenz
- #871 = Meßgröße
- #874 = Kalibrierfrequenz

Das Kalibrieren eines Meßtasters ist nur dann erforderlich, wenn 1-Punkt-Messungen durchgeführt werden sollen. Es kann aber durchaus immer eingesetzt werden.

### Beispiele:

1. Jedes Werkstück messen und vor jedem Messen kalibrieren (#870=1, #871=1, #874=1):

Werkstück-Nummer	Bearbeiten	Kalibrieren	Messen
1. Werkstück	X	X	X
2. Werkstück	X	X	X
3. Werkstück	X	X	X
usw.	X	X	X

2. Jedes Werkstück messen und vor jedem dritten Messen kalibrieren (#870=1, #871=1, #874=3):

Werkstück-Nummer	Bearbeiten	Kalibrieren	Messen
1. Werkstück	X	X	X
2. Werkstück	X		X
3. Werkstück	X		X
4. Werkstück	X	X	X
5. Werkstück	X		X
6. Werkstück	X		X
7. Werkstück	X	X	X
usw.			





3. Jedes dritte Werkstück messen vor jedem dritten Messen kalibrieren (#870=3, #871=1, #874=1):

Werkstück-Nummer	Bearbeiten	Kalibrieren	Messen
1. Werkstück	X	X	X
2. Werkstück	X		
3. Werkstück	X		
4. Werkstück	X	X	X
5. Werkstück	X		
6. Werkstück	X		
7. Werkstück	X	X	X
usw.			

4. Drittes Werkstück messen vor jedem dritten Messen kalibrieren (#870=3, #871=1, #874=3):

Werkstück-Nummer	Bearbeiten	Kalibrieren	Messen
1. Werkstück	X	X	X
2. Werkstück	X		
3. Werkstück	X		
4. Werkstück	X		X
5. Werkstück	X		
6. Werkstück	X		
7. Werkstück	X		X
8. Werkstück	X		
9. Werkstück	X		
10. Werkstück	X	X	X
usw.	X		



5. Drittes und viertes Werkstück messen und vor jedem Messen kalibrieren (#870=4, #871=2, #874=1):

Werkstück-Nummer	Bearbeiten	Kalibrieren	Messen
1. Werkstück	X	X	X
2. Werkstück	X	X	X
3. Werkstück	X		
4. Werkstück	X		
5. Werkstück	X	X	X
6. Werkstück	X	X	X
7. Werkstück	X		
8. Werkstück	X		
9. Werkstück	X	X	X
usw.			

6. Drittes, viertes und fünftes Werkstück messen und vor jedem dritten Messen kalibrieren (#870=5, #871=3, #874=3):

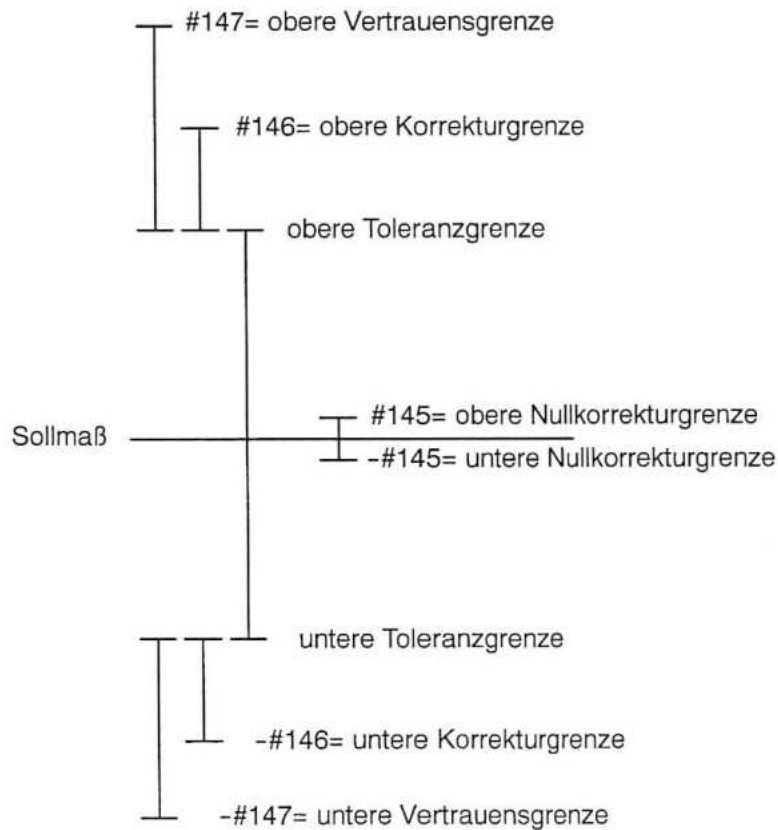
Werkstück-Nummer	Bearbeiten	Kalibrieren	Messen
1. Werkstück	X	X	X
2. Werkstück	X		X
3. Werkstück	X		X
4. Werkstück	X		
5. Werkstück	X		
6. Werkstück	X	X	X
7. Werkstück	X		X
8. Werkstück	X		X
9. Werkstück	X		
10. Werkstück	X		
11. Werkstück	X	X	X
12. Werkstück	X		X
13. Werkstück	X		X
usw.			



## 3.3 Toleranzen

Für jede Meßstelle werden obere und untere Toleranzen definiert. Variable #103 ist die Toleranz-Obergrenze und #104 die Untergrenze für die jeweilige Meßstelle. Darüberhinaus wird im Programm O31 der Nullkorrektur-, der Korrektur- und der Vertrauensbereich definiert. Diese Bereiche werden für sämtliche Messungen verwendet und sind wie folgt vorbestzt:

- #145 - Nullkorrekturbereich (Standard #145=0.003)
- #146 - Korrekturbereich (Standard #146=0.5)
- #147 - Vertrauensbereich (Standard #147=0.8)





Innerhalb des Nullkorrekturbereichs (Sollmaß  $+ #145 / - #145$ ) wird kein Korrekturwert für das entsprechende Werkzeug ausgegeben. Zwischen dem Nullkorrekturbereich  $#145$  und der Werkstücktoleranz wird ein Mittelwert gebildet. Wird die Werkstücktoleranz überschritten, jedoch nicht der Korrekturbereich  $#146$ , dann wird das Programm mit folgender Meldung gestoppt:

**"Ausschuss ! Werkzeug korrigieren ? YES/NO."**

Nach der Bestätigung dieser Abfrage mit der YES-Taste wird die Abweichung für die Werkzeugkorrektur bereitgestellt.

Bei Überschreitung der Werkstücktoleranz+Korrekturbereich  $#146$  wird das Programm mit folgendem Alarm gestoppt:

**"Korrekturbereich überschritten !"**

Das Programm kann in diesem Fall fortgesetzt werden. Es wird keine Korrektur ausgegeben. Die Ursache für die plötzliche Maßabweichung muß durch den Maschinenführer ermittelt werden.

Bei Überschreitung der Werkstücktoleranz und des Vertrauensbereichs  $#147$  wird das Programm mit folgendem Alarm gestoppt:

**"Vertrauensbereich überschritten !"**

Das Programm kann in diesem Fall nicht mehr fortgesetzt werden. Es wird keine Korrektur ausgegeben. Die Ursache für die plötzliche Maßabweichung muß durch den Maschinenführer ermittelt werden.



## 3.4 Mittel- und Korrekturwertbildung

Es gibt verschiedene Arten der Korrekturwertbildung. Die Korrekturart richtet sich nach der Definition der Variablen #870/#871 (Meßfrequenz/-größe) in der Eingabemaske oder werkstückabhängigen Programm.

### 1. #870=0, #871=0

In diesem Fall wird nur dann gemessen, wenn die Anforderungstaste am Bedienpult gedrückt wurde. Danach wird eine **Vollkorrektur** ausgeführt, wenn der Nullkorrekturbereich überschritten wurde.

Beispiel: - Nullkorrekturbereich = 0.003 mm

Werkstück-Nummer	Abweichung	Mittelwert neu	Korrektur
1. - 4. Werkstück	---	---	---
5. Werkstück (Taste)	0.007 mm		0.007 mm
6. - 17. Werkstück	---	---	---
18. Werkstück (Taste)	0.002 mm		0.000 mm
19. - 23. Werkstück	---	---	---
24. Werkstück (Taste)	0.004 mm	---	0.004 mm
usw.			

### 2. #870=8, #871=1

In diesem Fall wird jedes 8-te Werkstück automatisch gemessen. Danach wird eine **Vollkorrektur** ausgeführt, wenn der Nullkorrekturbereich überschritten wurde.

Beispiel: - Nullkorrekturbereich = 0.003 mm

Werkstück-Nummer	Abweichung	Mittelwert neu	Korrektur
1. - 7. Werkstück	---	---	---
8. Werkstück	0.005 mm	---	0.005 mm
9. - 15. Werkstück	---	---	---
16. Werkstück	0.002 mm	---	0.000 mm
17. - 23. Werkstück	---	---	---
24. Werkstück	0.004 mm	---	0.004 mm
usw.			



### 3. #870=10, #871=3

In diesem Fall wird das 8-te, 9-te und 10-te Werkstück automatisch gemessen. Dabei wird ein Mittelwert aus diesen Messungen gebildet (**Mittelwertbildung nach Werkstückanzahl**). Eine Korrektur wird erst dann ausgeführt, wenn der Nullkorrekturbereich überschritten wurde.

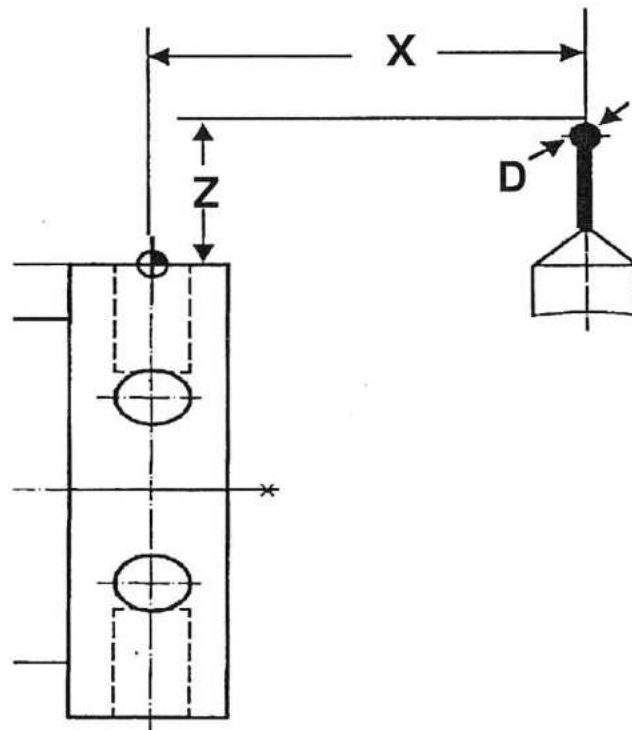
Werkstück-Nummer	Abweichung	Mittelwert neu	Korrektur
1. - 7. Werkstück	---	---	---
8. Werkstück	0.002 mm	0.002 mm	0.000 mm
9. Werkstück	0.004 mm	0.003 mm	0.000 mm
10. Werkstück	0.006 mm	0.004 mm	0.004 mm
11. - 17. Werkstück	---	---	---
18. Werkstück	0.001 mm	0.001 mm	0.000 mm
19. Werkstück	0.003 mm	0.002 mm	0.000 mm
20. Werkstück	0.005 mm	0.003 mm	0.000 mm
21. - 27. Werkstück	---	---	---
28. Werkstück	0.002 mm	0.002 mm	0.000 mm
29. Werkstück	0.003 mm	0.0025 mm	0.000 mm
30. Werkstück	0.005 mm	0.0033 mm	0.0033 mm
usw.			



### 3.5 Meßtaster-Daten

#### Programm O8000:

G201 =	Befehl zum Übertragen der Werte an die Steuerung
X =	Abstand der Kugelmitte in X-Richtung zum Maschinen-Nullpunkt
Z =	Abstand der Kugelmitte in Z-Richtung zum Maschinen-Nullpunkt
U =	Abstand der Kugelmitte in X-Richtung zum Maschinen-Nullpunkt für rechte Einheit (VSC Twin)
W =	Abstand der Kugelmitte in Z-Richtung zum Maschinen-Nullpunkt für rechte Einheit (VSC Twin)
D =	Kugel-Durchmesser
I =	Taster-Offset für Durchmesser-Messungen
K =	Taster-Offset für Höhen- und Absatz-Messungen



**Die Meßtasterdaten werden nach jedem Neustart auf Änderung geprüft und evtl. neu geladen!**

**Programm-Beispiel:**

```
%  
:8000(MESSTASTER-DATEN)  
(  
(Q = MESSFUEHLER-NUMMER)  
(X = KUGELMITTE ZUM MASCHINEN-NULLPUNKT X)  
(Z = KUGELMITTE ZUM MASCHINEN-NULLPUNKT Z)  
(D = KUGEL-DURCHMESSER)  
(I = SCHALT-OFFSET X)  
(K = SCHALT-OFFSET Z)  
(  
(TASTER 1 OBEN)  
G201 Q1 X286.499 Z101.317 D6.0 I0.40 K0.05  
G201 Q2 X246.499 Z81.317 D6.0 I0.40 K0.05  
G201 Q3 X326.499 Z81.317 D6.0 I0.40 K0.05  
N999 M99  
%
```





### 3.6 Erforderliche NC-Variablen

#### Programm O1000 (Standardwerte):

**#807 = 0 keine Programmnummer angewählt**  
**> 0 Programmnummer: Kalibrieren (z.B. 7001-07999)**

Die Programmnummer muß angewählt werden, wenn ein Kalibrieren des Meßtasters notwendig ist. Die Programmnummer ist frei wählbar. Unser Vorschlag: Programmnummer O7001-O7999.

**#808 = 0 keine Programmnummer angewählt**  
**> 0 Programmnummer: Meßergebnisse ausgeben (z.B. 8001)**

Die Programmnummer muß angewählt werden, um die Meßergebnisse an serielle Schnittstelle zu übertragen. Die Programmnummer ist frei wählbar.

Unser Vorschlag: Programmnummer O8001.

**#809 = 0 keine Programmnummer angewählt**  
**> 0 Programmnummer: Meßtaster-Daten (z.B. 8000)**

Die Programmnummer muß angewählt werden, um die Meßtasterdaten zu übertragen. Die Programmnummer ist frei wählbar. Unser Vorschlag: Programmnummer O8000.

#### Anwenderprogramm mit Werkstückdaten (z.B. O1001)

**#802 = 0 keine Programmnummer angewählt**  
**> 0 Programmnummer: Messen komplett (z.B. 3001-3999)**

Die Programmnummer muß angewählt werden, um die Fertigteil-Vermessung zu aktivieren. Die Programmnummer ist frei wählbar. Unser Vorschlag: Programmnummer O3000 bis O3999.

**#804 = 0 keine Programmnummer angewählt**  
**> 0 Programmnummer: Messen Kontrollschnitt (z.B. 5001-5999)**

Die Programmnummer muß angewählt werden, um den Kontrollschnitt zu aktivieren. Die Programmnummer ist frei wählbar. Unser Vorschlag: Programmnummer O5000 bis O5999.



### 3.7 Meßzyklen (Variablen-Definition)

#### Argument-Zuweisung für Messen:

#100	= Unterscheidung: Komplettes Messen/Kontrollschnitt messen/Kalibrieren (dieser Parameter wird automatisch im Organisationsprogramm gesetzt und muß nicht programmiert werden)
#101	= Funktion: 1 = Innendurchmesser 2 = Außendurchmesser 3 = Absatz (messen in Z-Minus-Richtung) 4 = Absatz (messen in Z-Plus-Richtung) 13 = Höhe (Einpunkt-Messung in Z-Minus-Richtung) 14 = Höhe (Einpunkt-Messung in Z-Plus-Richtung)
#102	= Zeichnungs-Sollmass
#103	= Obere Toleranzgrenze
#104	= Untere Toleranzgrenze
#105	= Erfahrungswert linke Spindel
#106	= Erfahrungswert rechte Spindel (nur VSC Twin)
#107	= 1. Meßposition X
#108	= 1. Meßposition Z
#109	= 2. Meßposition X
#110	= 2. Meßposition Z
#111	= Spindelposition links (bei #113 > 1 = 1. Spindelposition)
#112	= Spindelposition rechts (bei #113 > 1 = 1. Spindelposition)
#113	= Anzahl der Messungen (Mehrfachmessung mit Spindelversch.)
#114	= Spindel-Fortschaltwinkel für #113
#115	= Spindelverschiebung bei Fehlmessung und Meßwiederholung
#116	= Meßfühler-Nummer für 1. Meßpunkt
#117	= Meßfühler-Nummer für 2. Meßpunkt
#119	= Freifahrmasse Z
#120	= Schutzmasse X
#121	= Schutzmasse Z

**Argument-Zuweisung für Korrigieren:**

- #130 = Korrektur-Sollmass (beim Korrigieren außerhalb Soll-Mitte)
- #131 = Korrekturfaktor
- #132 = Korrekturspeicher:
- 1 = Geometrie Länge X
  - 2 = Geometrie Länge Z
  - 3 = Geometrie Radius
  - 4 = Verschleiß Länge X
  - 5 = Verschleiß Länge Z
  - 6 = Verschleiß Radius
- #133 = 1. Korrekturnummer
- #134 = 2. Korrekturnummer
- #135 = 3. Korrekturnummer
- #136 = 4. Korrekturnummer
- #137 = 5. Korrekturnummer

**M610 = Daten übertragen, Messen**

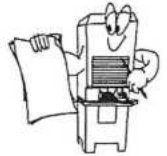


## 3.8 Meßstelle definieren

### Innendurchmesser messen (Differenz-Messung)

	<b>Erforderliche Versorgungsparameter (müssen definiert werden!)</b>
#101	= 1 : Differenzmessung Innendurchmesser = 11 : Einpunktmessung in X-Minus-Richtung = 21 : Einpunktmessung in X-Plus-Richtung
#102	Sollmaß (lt. Zeichnung)
#103	obere Toleranzgrenze (lt. Zeichnung)
#104	untere Toleranzgrenze (lt. Zeichnung)
#105	Erfahrungswert
#106	Erfahrungswert für rechte Einheit (nur bei VSC Twin)
#108	Meßposition in Z-Richtung (werkstückbezogene Höhe)
#119	Freifahrmaß Z Dieser Parameter ist für sämtliche Messungen im jeweiligen Meßprogramm gültig und wird zwischen den einzelnen Meßungen nicht gelöscht! Deshalb muß dieser Parameter einmalig vor der ersten Messung gesetzt werden.

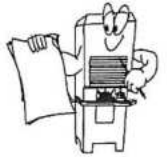
	<b>Zusätzliche Versorgungsparameter (wenn erforderlich)</b>
#110	2. Meßposition Z-Richtung bei Differenzmessung
#111	Spindel-Position beim Messen bzw. Spindel-Startposition bei Mehrfachmessung
#112	Spindel-Position beim Messen für rechte Einheit (nur bei VSC Twin)
#113	Anzahl der Messungen (Mehrfachmessung mit Spindel-Positionierung)
#114	Spindel-Fortschaltwinkel bei Mehrfachmessung #111/#112 und #114 müssen bei Mehrfachmessung nicht unbedingt definiert werden. Die Spindel-Positionen werden dann automatisch errechnet
#115	Spindelverschiebung bei Fehlmessung Nach einer Fehlmessung (z.B. kein Meßergebnis, Ausschuß) kann die Spindelposition vor nachfolgender Messung verschoben werden
#120	Schutzmaß X (Durchmesser)
#121	Schutzmaß Z (werkstückbezogene Höhe)



## Außendurchmesser messen (Differenz-Messung)

	<b>Erforderliche Versorgungsparameter (müssen definiert werden!)</b>
#101	= 2 : Differenzmessung Außendurchmesser = 12 : Einpunktmessung in X-Minus-Richtung = 22 : Einpunktmessung in X-Plus-Richtung
#102	Sollmaß (lt. Zeichnung)
#103	obere Toleranzgrenze (lt. Zeichnung)
#104	untere Toleranzgrenze (lt. Zeichnung)
#105	Erfahrungswert
#106	Erfahrungswert für rechte Einheit (nur bei VSC Twin)
#108	Meßposition in Z-Richtung (werkstückbezogene Höhe)
#119	Freifahrmaß Z Dieser Parameter ist für sämtliche Messungen im jeweiligen Meßprogramm gültig und wird zwischen den einzelnen Meßungen nicht gelöscht! Deshalb muß dieser Parameter einmalig vor der ersten Messung gesetzt werden.
#121	Schutzmaß Z (werkstückbezogene Höhe)

	<b>Zusätzliche Versorgungsparameter (wenn erforderlich)</b>
#110	2. Meßposition Z-Richtung bei Differenzmessung
#111	Spindel-Position beim Messen bzw. Spindel-Startposition bei Mehrfachmessung
#112	Spindel-Position beim Messen für rechte Einheit (nur bei VSC Twin)
#113	Anzahl der Messungen (Mehrfachmessung mit Spindel-Positionierung)
#114	Spindel-Fortschaltwinkel bei Mehrfachmessung #111/#112 und #114 müssen bei Mehrfachmessung nicht unbedingt definiert werden. Die Spindel-Positionen werden dann automatisch errechnet
#115	Spindelverschiebung bei Fehlmessung Nach einer Fehlmessung (z.B. kein Meßergebnis, Ausschuß) kann die Spindelposition vor nachfolgender Messung verschoben werden
#120	Schutzmaß X (Durchmesser)



## Absatzmessung

	<b>Erforderliche Versorgungsparameter (müssen definiert werden!)</b>
#101	= 3 : Absatz in Z-Minus-Richtung = 4 : Absatz in Z-Plus-Richtung
#102	Sollmaß (lt. Zeichnung)
#103	obere Toleranzgrenze (lt. Zeichnung)
#104	untere Toleranzgrenze (lt. Zeichnung)
#105	Erfahrungswert
#106	Erfahrungswert für rechte Einheit (nur bei VSC Twin)
#107	1. Meßposition in X-Richtung (Durchmesser)
#108	1. Meßposition in Z-Richtung (werkstückbezogene Höhe)
#109	2. Meßposition in X-Richtung (Durchmesser)
#110	2. Meßposition in Z-Richtung (werkstückbezogene Höhe)
#119	Freifahrmaß Z (werkstückbezogene Höhe)
#121	Schutzmaß Z (werkstückbezogene Höhe)

	<b>Zusätzliche Versorgungsparameter (wenn erforderlich)</b>
#111	Spindel-Position beim Messen bzw. Spindel-Startposition bei Mehrfachmessung
#112	Spindel-Position beim Messen für rechte Einheit (nur bei VSC Twin)
#113	Anzahl der Messungen (Mehrfachmessung mit Spindel-Positionierung)
#114	Spindel-Fortschaltwinkel bei Mehrfachmessung #111/#112 und #114 müssen bei Mehrfachmessung nicht unbedingt definiert werden. Die Spindel-Positionen werden dann automatisch errechnet
#115	Spindelverschiebung bei Fehlmessung Nach einer Fehlmessung (z.B. kein Meßergebnis, Ausschuß) kann die Spindelposition vor nachfolgender Messung verschoben werden
#120	Schutzmaß X (Durchmesser)



## Höhenmessung

	<b>Erforderliche Versorgungsparameter (müssen definiert werden!)</b>
#101	= 13 : Höhe in Z-Minus-Richtung = 14 : Höhe in Z-Plus-Richtung
#102	Sollmaß (lt. Zeichnung)
#103	obere Toleranzgrenze (lt. Zeichnung)
#104	untere Toleranzgrenze (lt. Zeichnung)
#105	Erfahrungswert
#106	Erfahrungswert für rechte Einheit (nur bei VSC Twin)
#107	Meßposition in X-Richtung (Durchmesser)
#119	Freifahrmaß Z (werkstückbezogene Höhe)

	<b>Zusätzliche Versorgungsparameter (wenn erforderlich)</b>
#111	Spindel-Position beim Messen bzw. Spindel-Startposition bei Mehrfachmessung
#112	Spindel-Position beim Messen für rechte Einheit (nur bei VSC Twin)
#113	Anzahl der Messungen (Mehrfachmessung mit Spindel-Positionierung)
#114	Spindel-Fortschaltwinkel bei Mehrfachmessung #111/#112 und #114 müssen bei Mehrfachmessung nicht unbedingt definiert werden. Die Spindel-Positionen werden dann automatisch errechnet
#115	Spindelverschiebung bei Fehlmessung Nach einer Fehlmessung (z.B. kein Meßergebnis, Ausschuß) kann die Spindelposition vor nachfolgender Messung verschoben werden
#120	Schutzmaß X (Durchmesser)
#121	Schutzmaß Z (werkstückbezogene Höhe)



## 3.9 Werkzeuge korrigieren

	<b>Erforderliche Versorgungsparameter (müssen definiert werden!)</b>
#132	Korrekturspeicher = 1 : Geometrie Länge 1 (X) = 2 : Geometrie Länge 2 (Z) = 3 : Geometrie Radius = 4 : Verschleiß Länge 1 (X) = 5 : Verschleiß Länge 2 (Z) = 6 : Verschleiß Radius
#133	Korrekturnummer

	<b>Zusätzliche Versorgungsparameter (wenn erforderlich)</b>
#130	Korrektur-Sollmaß (beim Korrigieren außerhalb Sollmitte)
#131	Korrektur-Faktor (falls ungleich 1)
#134	1. zusätzliche Korrekturnummer
#135	2. zusätzliche Korrekturnummer
#136	3. zusätzliche Korrekturnummer
#137	4. zusätzliche Korrekturnummer





## Standardwerte im Programm O31

#140	Anzahl der Meßwiederholungen bei Ausschuß (Standard = 1)
#141	Anzahl der Messungen am gleichen Ort (Standard = 1)
#142	Meßgeschwindigkeit (Standard = 150)
#143	Meßweg in mm (Standard = 2)
#144	Abstand zur Meßfläche in mm (Standard = 1)
#145	Nullkorrekturbereich (Standard = 0.003)
#146	Endkorrekturbereich (Standard = 0.5)
#147	Vertrauensbereich (Standard = 0.8)
#148	Allgemeine Verfahrgeschwindigkeit für X-/Z-Achsen
#149	Verfahrgeschwindigkeit für X-/Z-Achsen beim Anfahren von Schutzbereichen

Diese Variablen können auch vor einer bestimmten Meßstelle umdefiniert werden. Wird einer der Standardwerte geändert, so gilt dieser auch für die nachfolgenden Messungen. Soll bei den nachfolgenden Messungen der alte Standardwert benutzt werden, dann muß dieser vor der nächsten Meßstelle wieder zurückgeschrieben werden.



## 3.10 Ergebnis-Speicher

Sämtliche Meß-, und Korrekturwerte werden in Variablen bis zur nächsten Messung gespeichert. Nach einer neuen Messung werden diese Variablen überschrieben.

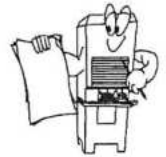
Verwendete Variablen:

Meßstelle 1:	#601 =	Sollmaß
	#602 =	Istmaß
	#603 =	Istmaß rechte Einheit (nur VSC Twin)
	#604 =	Korrekturwert
	#605 =	Korrekturwert rechte Einheit (nur VSC Twin)

Meßstelle 2:	#606 =	Sollmaß
	#607 =	Istmaß
	#608 =	Istmaß rechte Einheit (nur VSC Twin)
	#609 =	Korrekturwert
	#610 =	Korrekturwert rechte Einheit (nur VSC Twin)

Meßstelle 3:	#611 =	Sollmaß
	#612 =	Istmaß
	#613 =	Istmaß rechte Einheit (nur VSC Twin)
	#614 =	Korrekturwert
	#615 =	Korrekturwert rechte Einheit (nur VSC Twin)

USW.



### 3.11 Meßprogramm-Beispiele

#### Meßprogramm (\*\* = nur VSC Twin):

```

%
:3001(MEASURING... )
( )
(#101= FUNKTION)
(#102= ZEICHNUNGS-SOLLMASS)
(#103= OBERE TOLERANZGRENZE)
(#104= UNTERE TOLERANZGRENZE)
(#105= ERFARUNGSWERT LINKS)
(#106= ERFARUNGSWERT RECHTS) **
(#107= 1. MESSPOSITION X)
(#108= 1. MESSPOSITION Z)
(#109= 2. MESSPOSITION X)
(#110= 2. MESSPOSITION Z)
(#111= SPINDELPOSITION LE)
(#112= SPINDELPOSITION RE) **
(#113= ANZAHL DER MESSUNGEN)
(#114= SPINDEL-FORTSCHALTWINKEL BEI #113 > 1)
(#115= SPINDELVERSCHIEBUNG BEI FEHLMESSUNG)
(#116= MESSFUEHLER-NUMMER MESSPUNKT 1)
(#117= MESSFUEHLER-NUMMER MESSPUNKT 2)
(#119= FREIFAHRMASS Z)
(#120= SCHUTZMASS X)
(#121= SCHUTZMASS Z)
(#130= KORREKTUR-SOLLMASS)
(#131= KORREKTURFAKTOR)
(#132= KORREKTURSPEICHER)
(#133= 1. KORREKTUR-NUMMER)
(#134= 2. KORREKTUR-NUMMER)
(#135= 3. KORREKTUR-NUMMER)
(#136= 4. KORREKTUR-NUMMER)
(#137= 5. KORREKTUR-NUMMER)
( )
(INNENDURCHMESSER 25.65)
#101=1
#102=25.65
#103=0.01
#104=-0.01
#105=0.000
#108=40.0
#116=1
#117=1
#119=50.0
#130=25.68
#132=4
#133=0
M610 (UEBERTRAGEN/MESSEN)
(AUSSENDURCHMESSER 38.35)
    
```



#101=2  
#102=38.35  
#103=0.02  
#104=-0.02  
#105=0.000  
#108=30.0  
#116=1  
#117=1  
#119=50.0  
#121=50.0  
#132=4  
#133=0  
M610( UEBERTRAGEN/MESSEN )  
( )  
(HOEHE 21.737)  
#101=13  
#102=21.737  
#103=0.1  
#104=-0.1  
#105=0.000  
#107=55.0  
#116=1  
#119=50.0  
#132=5  
#133=0  
M610( UEBERTRAGEN/MESSEN )  
( )  
(ABSATZ 9.275)  
#101=3  
#102=9.275  
#103=0.1  
#104=-0.1  
#105=0.000  
#107=55.0  
#108=10.0  
#109=30.0  
#110=19.275  
#116=1  
#117=1  
#119=50.0  
#132=5  
#133=0  
M610( UEBERTRAGEN/MESSEN )  
( )  
M99  
%



## Kalibrierprogramm (\*\*\*) = nur VSC Twin):

```

%
:7001(MESSTASTER KALIBRIEREN)
( )
(#101= FUNKTION)
(#102= ZEICHNUNGS-SOLLMASS)
(#103= OBERE TOLERANZGRENZE)
(#104= UNTERE TOLERANZGRENZE)
(#105= VERSCHIEBUNG LINKS)
(#106= VERSCHIEBUNG RECHTS) ***
(#107= 1. MESSPOSITION X)
(#108= 1. MESSPOSITION Z)
(#109= 2. MESSPOSITION X)
(#110= 2. MESSPOSITION Z)
(#111= SPINDELPOSITION LE)
(#112= SPINDELPOSITION RE) ***
(#113= ANZAHL DER MESSUNGEN)
(#114= SPINDEL-FORTSCHALTWINKEL BEI #113 > 1)
(#115= SPINDELVERSCHIEBUNG BEI FEHLMESSUNG)
(#116= MESSFUEHLER-NUMMER MESSPUNKT 1)
(#117= MESSFUEHLER-NUMMER MESSPUNKT 2)
(#119= FREIFAHRMASS Z)
(#120= SCHUTZMASS X)
(#121= SCHUTZMASS Z)
( )
#101=13
#102=124.0
#103=1.0
#104=-1.0
#105=0.000
#107=-90.0
#111=140.0
#112=105.0
#116=1
#119=200.0
M610(UEBERTRAGEN/MESSEN)
( )
M99
%
```



## 3.12 Erweiterte Programmierung

### Funktion M611:

Mit Hilfe der Funktion M611 können die Daten verändert, gelöscht oder manipuliert werden. Mit der Hilfe von M611 hat der Anwender einen indirekten Zugriff auf die Macro-Spezial-Variablen #12000-#13999.



### Achtung!

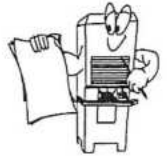
Beim Anwenden dieser Befehle ist größte Sorgfalt geboten! Bei falscher Anwendung dieser Befehle können Schäden an der Maschine entstehen. Diese Befehle sollten nur von erfahrenen Programmierern und nur bei Bedarf angewendet werden.

### Erläuterung:

Argument F:	F1 =	Komplettes Messen
	F2 =	Kontrollschnitt messen
	F3 =	Kalibrieren
Argument Q:	Q1..20 =	Meßstellen-Nummer
Argument D:	D1..40 =	Speichernummer der Meßstelle

### Möglichkeiten:

M611 C1 F.	= Meßstellen-Anzahl und Variablen #100-#149 löschen
M611 C2 F. Q.	= Ergebnisse einer Meßstelle an Variablen #150-#169
M611 C3 F. Q.	= Variablen #150-#169 an Meßstellen-Speicher übertragen
M611 C4 F. D.	= Bestimmter Speicher aller Meßstellen an Variablen #151-#170
M611 C4 F. D. Q.	= Bestimmter Speicher einer Meßstelle an Variable #151
M611 C5 F. D.	= Variablen #151-#170 an bestimmten Speicher aller Meßstellen
M611 C5 F. D. Q.	= Variable #151 an bestimmten Speicher einer Meßstelle
M611 C6	= Prüfen, ob Einzelmessungen anstehen



### Belegung der Meßstellen-Speicher in Macro-Spezial-Variablen

#12000 - #12799 = Variablen für komplettes Messen

#12800 - #13599 = Variablen für Kontrollschnitt messen

#13600 - #13999 = Variablen für Kalibrieren

Für jede Meßstelle sind 40 Variablen (Speicher) reserviert. Auf jeden dieser Speicher kann per Argument D zugegriffen werden.

Die Speicheraufteilung:

- 01 = Funktion (Innendurchm./Aussendurchm./  
Absatz/Höhe)
- 02 = Programmiertes Sollmaß
- 03 = Programmierte obere Toleranz
- 04 = Programmierte untere Toleranz
- 05 = nicht belegt
- 06 = nicht belegt
- 07 = nicht belegt
- 08 = Frequenz für Einzelmessungen
- 09 = Anzahl der Messungen
- 10 = Korrektur-Sollmaß
- 11 = Korrekturfaktor
- 12 = Korrekturspeicher
- 13 = 1. Korrekturnummer
- 14 = 2. Korrekturnummer
- 15 = 3. Korrekturnummer
- 16 = 4. Korrekturnummer
- 17 = 5. Korrekturnummer
- 18 = Nullkorrekturbereich
- 19 = Maximale Korrektur
- 20 = Status
  - 0 = nicht gemessen
  - 1 = Messung im Toleranzbereich (Gut)
  - 2 = Messung außer Toleranzbereich (Ausschuß)
  - 3 = Messung außer Vertrauensbereich (ungültig)
- 21 = Istmaß
- 22 = Mittelwert
- 23 = Korrekturwert
- 24 = 1. Meßwert (Achspolition bei Meßtaster-Auslenkung)
- 25 = 2. Meßwert (Achspolition bei Meßtaster-Auslenkung)
- 26 = Abweichung zum Sollmaß



<b>i</b>	<b>Wichtig!</b>
----------	-----------------

Speicher 30-39 sind nur bei einer VSC Twin belegt. Bei einspindliger Maschine sind diese Speicher nicht belegt. Bei VSC Twin gelten die Speicher 20-29 für die linke, Speicher 30-39 für die rechte Einheit.

30 = Status    0 = nicht gemessen  
                   1 = Messung im Toleranzbereich (Gut)  
                   2 = Messung außer Toleranzbereich (Ausschuß)  
                   3 = Messung außer Vertrauensbereich (ungültig)  
 31 = Istmaß  
 32 = Mittelwert  
 33 = Korrekturwert  
 34 = 1. Meßwert (Achspannung bei Meßtaster-Auslenkung)  
 35 = 2. Meßwert (Achspannung bei Meßtaster-Auslenkung)  
 36 = Abweichung zum Sollmaß  
 37 = nicht belegt  
 38 = nicht belegt  
 39 = nicht belegt

**Funktion M612:**

Mit Hilfe der Funktion M612 wird das Messen gestartet.

Argument-Zuweisung:

**Argument F:**                    F1 = Komplettes Messen starten  
   F2 = Kontrollschnitt messen starten  
   F3 = Kalibrieren starten

**In Verbindung mit "F1":** C1 = Vollmessung/Vollkorrektur  
   C2 = Vollmessung/Korrektur über  
   Messfrequenz/Messgröße  
   C3 = Einzelmessungen

**Funktion M613:**

Mit Hilfe der Funktion M613 wird das definierte Werkzeug korrigiert.

Argument-Zuweisung:

**Argument F:**                    F1 = Werkzeuge nach Vollmessung korrigieren  
   F2 = Werkzeuge nach Kontrollschnitt  
   korrigieren  
   F3 = Meßtaster korrigieren





## 4 Spanneinrichtung mit Lasermeßsystem zur Hubüberwachung FANUC

### 4.1 Einführung

Sicherheitstechnische Vorschriften fordern bei Spannzylindern zusätzlich zu den Druckschaltern eine Hubüberwachung.

Mit dem Längenmeßsystem wird der gesamte Kolbenhub des Spannzylinders, bezogen auf ein Referenzmaß, gemessen

Justagearbeiten zur Einstellung der Hubüberwachung nach Spannzeugwechsel, wie bei Systemen mit Endschalterüberwachung, sind nicht mehr erforderlich.

### 4.2 Funktionsbeschreibung

Das Längenmeßsystem angebaut auf den Spannzylinder besteht aus einem Laser und einem Reflektor.

Über einen Meßbereich von 0 bis 52 mm wird eine wegproportionale Spannung von 0 bis 10 V vom Meßsystem zur Auswertung bereitgestellt.

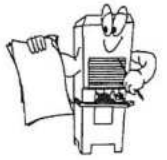
Die Grundeinstellung erfolgt bei maximal ausgefahrenem Spannzylinder ( Kolbenstange in der untersten Position )

In dieser Stellung wird das Meßsystem auf eine Ausgangsspannung von 9.8 V mechanisch justiert und über A/D Wandler für die Anpaßsteuerung digitalisiert.

Folgende Zusammenhänge bestehen in Verbindung mit Fanuc als Maschinensteuerung :

- Meßweg                                    0 ..... 52 mm
- Spannung                                    0 ..... 10 V
- Digitaler Wert                                0 ..... 512 Schritte

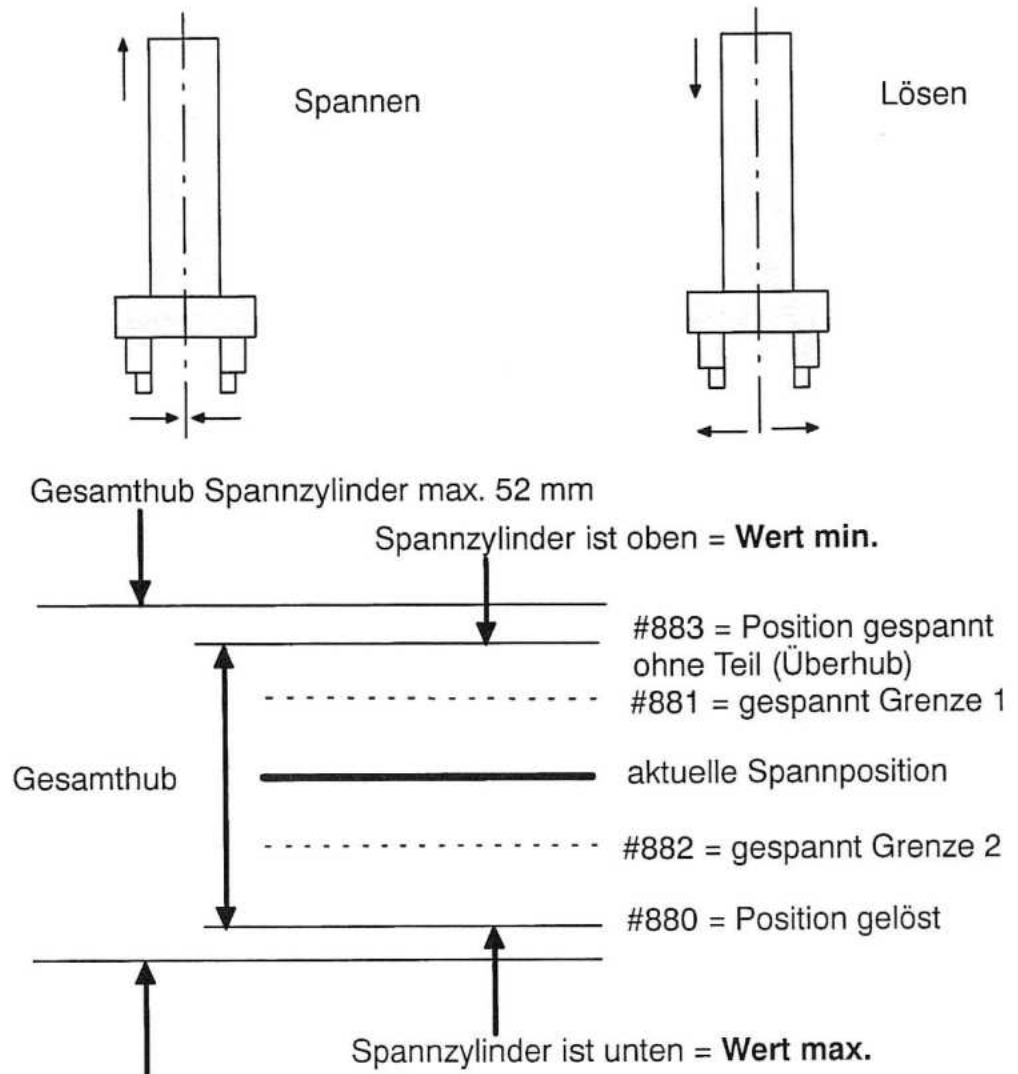
Der Meßweg von 52 mm wird auf 512 Schritte aufgeteilt. Der kleinste Meßschritt beträgt  $52 / 512 = 0,102$  mm. Die Grundeinstellung auf 9.8 V entspricht 500 Schritte in der Anzeige.



4.3 Einteilung Spannbereich

Zugspannung

Variablenzuordnung:

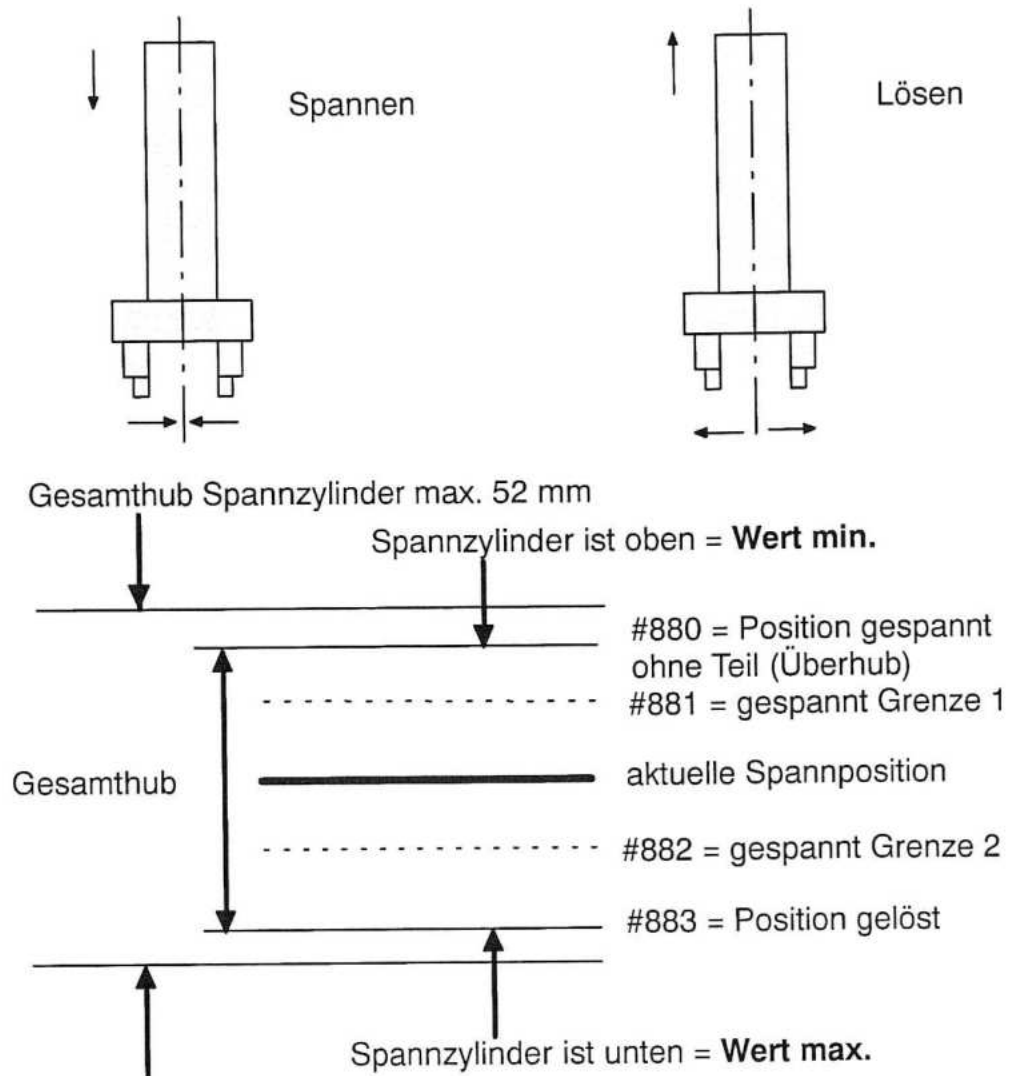




## Einteilung Spannbereich

Druckspannung

Variablenzuordnung:





#### 4.4 Versorgungsvariablen im O1xxx (werkstückabh. Parameterprogramm)

##### Innen-/Außenspannung

#880	Position gelöst
#881	Position gespannt Grenze 1
#882	Position gespannt Grenze 2
#883	Position gespannt ohne Teil (Überhub)

##### Beispiel:

%  
:1001

.  
( PARAMETER FUER FUTTER )  
#880=170 ( GELOEST )  
#881=165 ( GESPANNT GRENZE 1 )  
#882=150 ( GESPANNT GRENZE 2 )  
#883=130 ( UEBERHUB )