

## SINUMERIK

### SINUMERIK 840D sl Werkzeugverwaltung

Funktionshandbuch

#### Vorwort

---

Grundlegende Sicherheitshinweise	1
Funktionsumfang	2
Funktionsbeschreibung	3
Inbetriebnahme	4
Programmierung	5
Anbindung Codeträger - Tool Ident Connection (Option)	6
Maschinendaten	7
Signalbeschreibung PLC- Nahtstelle und Transfer- Bausteine	8
Alarmer	9
Anhang	A


Gültig für:  
Steuerung  
SINUMERIK 840D sl / 840DE sl  
Software  
CNC-Software


Version  
4.8 SP2


## Rechtliche Hinweise

### Warnhinweiskonzept

Dieses Handbuch enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise zu Ihrer persönlichen Sicherheit sind durch ein Warndreieck hervorgehoben, Hinweise zu alleinigen Sachschäden stehen ohne Warndreieck. Je nach Gefährdungsstufe werden die Warnhinweise in abnehmender Reihenfolge wie folgt dargestellt.

 <b>GEFAHR</b>
bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten <b>wird</b> , wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

 <b>WARNUNG</b>
bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten <b>kann</b> , wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

 <b>VORSICHT</b>
bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

<b>ACHTUNG</b>
bedeutet, dass Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.


Beim Auftreten mehrerer Gefährdungsstufen wird immer der Warnhinweis zur jeweils höchsten Stufe verwendet. Wenn in einem Warnhinweis mit dem Warndreieck vor Personenschäden gewarnt wird, dann kann im selben Warnhinweis zusätzlich eine Warnung vor Sachschäden angefügt sein.

### Qualifiziertes Personal

Das zu dieser Dokumentation zugehörige Produkt/System darf nur von für die jeweilige Aufgabenstellung **qualifiziertem Personal** gehandhabt werden unter Beachtung der für die jeweilige Aufgabenstellung zugehörigen Dokumentation, insbesondere der darin enthaltenen Sicherheits- und Warnhinweise. Qualifiziertes Personal ist auf Grund seiner Ausbildung und Erfahrung befähigt, im Umgang mit diesen Produkten/Systemen Risiken zu erkennen und mögliche Gefährdungen zu vermeiden.

### Bestimmungsgemäßer Gebrauch von Siemens-Produkten

Beachten Sie Folgendes:

 <b>WARNUNG</b>
Siemens-Produkte dürfen nur für die im Katalog und in der zugehörigen technischen Dokumentation vorgesehenen Einsatzfälle verwendet werden. Falls Fremdprodukte und -komponenten zum Einsatz kommen, müssen diese von Siemens empfohlen bzw. zugelassen sein. Der einwandfreie und sichere Betrieb der Produkte setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung, Montage, Installation, Inbetriebnahme, Bedienung und Instandhaltung voraus. Die zulässigen Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden. Hinweise in den zugehörigen Dokumentationen müssen beachtet werden.

### Marken

Alle mit dem Schutzrechtsvermerk ® gekennzeichneten Bezeichnungen sind eingetragene Marken der Siemens AG. Die übrigen Bezeichnungen in dieser Schrift können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.

### Haftungsausschluss

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft, notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten.

# Vorwort

## SINUMERIK-Dokumentation

Die SINUMERIK-Dokumentation ist in folgende Kategorien gegliedert:

- Allgemeine Dokumentation
- Anwender-Dokumentation
- Hersteller/Service-Dokumentation

## Weiterführende Informationen

Unter folgender Adresse <https://support.industry.siemens.com/cs/document/108464614> finden Sie Informationen zu den Themen:

- Dokumentation bestellen / Druckschriftenübersicht
- Weiterführende Links für den Download von Dokumenten
- Dokumentation online nutzen (Handbücher/Informationen finden und durchsuchen)

Bei Fragen zur Technischen Dokumentation (z. B. Anregungen, Korrekturen) senden Sie bitte eine E-Mail an folgende Adresse:

[docu.motioncontrol@siemens.com](mailto:docu.motioncontrol@siemens.com)

## mySupport-Dokumentation

Unter folgender Adresse <https://support.industry.siemens.com/My/ww/de/documentation> finden Sie Informationen, wie Sie Dokumentation auf Basis der Siemens Inhalte individuell zusammenstellen und für die eigene Maschinendokumentation anpassen.

## Training

Unter folgender Adresse <http://www.siemens.de/sitrain> finden Sie Informationen zu SITRAIN - dem Training von Siemens für Produkte, Systeme und Lösungen der Antriebs- und Automatisierungstechnik.

## FAQs

Frequently Asked Questions finden Sie in den Service&Support-Seiten unter Produkt Support: <https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/ps/faq>.

## SINUMERIK

Informationen zu SINUMERIK finden Sie unter folgender Adresse:

[www.siemens.com/sinumerik](http://www.siemens.com/sinumerik)

## Zielgruppe

Das Funktionshandbuch wendet sich an:

- Projektueure
- Technologen (von Maschinenherstellern)
- Inbetriebnehmer (von Systemen/Maschinen)
- Programmierer

## Nutzen

Das Funktionshandbuch beschreibt die Funktionen, sodass die Zielgruppe die Funktionen kennt und auswählen kann. Es befähigt die Zielgruppe, die Funktionen in Betrieb zu nehmen.

## Standardumfang

In der vorliegenden Dokumentation ist die Funktionalität des Standardumfangs beschrieben. Ergänzungen oder Änderungen, die durch den Maschinenhersteller vorgenommen werden, werden vom Maschinenhersteller dokumentiert.

Es können in der Steuerung weitere, in dieser Dokumentation nicht erläuterte Funktionen ablauffähig sein. Es besteht jedoch kein Anspruch auf diese Funktionen bei der Neulieferung oder im Servicefall.

Ebenso enthält diese Dokumentation aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht sämtliche Detailinformationen zu allen Typen des Produkts und kann auch nicht jeden denkbaren Fall der Aufstellung, des Betriebes und der Instandhaltung berücksichtigen.

## Technical Support

Landesspezifische Telefonnummern für technische Beratung finden Sie im Internet unter folgendem Link: <http://www.siemens.com/automation/service&support>

# Inhaltsverzeichnis

	<b>Vorwort.....</b>	<b>3</b>
<b>1</b>	<b>Grundlegende Sicherheitshinweise.....</b>	<b>13</b>
1.1	Allgemeine Sicherheitshinweise.....	13
1.2	Gewährleistung und Haftung für Applikationsbeispiele.....	14
1.3	Industrial Security.....	15
<b>2</b>	<b>Funktionsumfang.....</b>	<b>17</b>
2.1	Übersicht.....	17
2.2	Funktionsstruktur der Werkzeugverwaltung.....	22
2.3	Magazinverwaltung.....	23
2.4	Datenstruktur HMI/PLC - NC (BTSS).....	24
2.5	Schnittstellen PLC – NC.....	26
2.6	Zugriffsschutz, Schutzstufen.....	28
<b>3</b>	<b>Funktionsbeschreibung.....</b>	<b>29</b>
3.1	Magazine.....	29
3.1.1	Magazinkonfiguration.....	29
3.1.2	Magazinarten.....	31
3.1.3	Belademagazin.....	31
3.1.4	Zwischenspeicher.....	32
3.1.5	Flächen- und Kettenmagazine.....	32
3.1.6	Revolvermagazin.....	34
3.1.7	Andere Magazinarten.....	35
3.1.8	Verschleißverbund.....	35
3.1.9	Hintergrundmagazine.....	37
3.1.10	Nebenplatzbetrachtung.....	38
3.2	Werkzeugwechsel Flächen-, Ketten-, Revolvermagazine.....	41
3.2.1	Werkzeugwechsel vorbereiten.....	41
3.2.2	Allgemeiner Ablauf WZ-Wechsel.....	43
3.2.3	Überwachung der maximalen Drehzahl eines Werkzeugs.....	47
3.2.4	Anwahl eines Werkzeuges und der Schneide.....	53
3.2.5	Vordecodierung (Vorlauf) und Satzausführung (Hauptlauf).....	55
3.2.6	Achsen während Werkzeugwechsel verfahren.....	57
3.2.7	Werkzeugwechsel in die Spindel bei Ketten- und Flächenmagazinen.....	58
3.2.8	Sonderfälle "T0", leere Spindel, mehrfache T-Anwahl.....	61
3.2.9	Werkzeugwechsel mit Revolver.....	62
3.2.10	Anzahl der Ersatzwerkzeuge.....	62
3.2.11	Fehler beim Werkzeugwechsel.....	63
3.2.12	Handwerkzeuge (WZ-Nachrüstung während der Bearbeitung).....	65
3.2.13	Werkzeugwechsel im NC über Synchronaktionen.....	71
3.2.14	Funktionen durch Unterprogramme ersetzen.....	75

3.2.14.1	Funktionsersetzung.....	75
3.2.14.2	Ersetzung des TCA-Befehls.....	79
3.2.15	Satzsuchlauf.....	81
3.2.16	Satzsuchlauf (SSL) in Verbindung mit aktiver Werkzeugverwaltung.....	83
3.2.17	Systemvariablen für Zustand vor Satzsuchlauf.....	86
3.2.17.1	Beschreibung der Variablen.....	86
3.2.17.2	Beispiel.....	87
3.2.18	Programmtest.....	91
3.2.19	Mehrere Spindeln in einem Kanal oder TO-Einheit.....	92
3.2.20	Entkopplung der Werkzeugverwaltung von der Spindelnummer.....	93
3.2.21	Mehrere Spindeln/Werkzeughalter.....	99
3.2.22	Mehrere Magazine in einem Kanal oder einer TO-Einheit.....	101
3.2.23	Reset- und Startmode.....	101
3.2.24	Wiederholung eines Werkzeugwechsels mit gleichem Werkzeug-Bezeichner.....	109
3.3	Mehrere Werkzeuge auf einem Magazinplatz (Multitool).....	112
3.3.1	Kurzbeschreibung.....	112
3.3.2	Programmierung.....	116
3.3.3	\$TC_MTP - Multitooldaten.....	117
3.3.4	\$TC_MTPP - Multitool Platzdaten.....	127
3.3.5	Multitoolbezogene Anwenderdaten.....	131
3.3.6	Multitoolplatzbezogene Anwenderdaten.....	132
3.3.7	WZ-Wechsel mit einem WZ aus einem Multitool.....	133
3.4	Werkzeug suchen.....	150
3.4.1	Suchstrategien bei der Werkzeugsuche.....	150
3.5	Platztyp-Hierarchien.....	153
3.5.1	Hierarchien von Platztypen in Magazinen.....	153
3.5.2	Konventionelle Platztyphierarchie \$TC_MAMP2, Bit15=0.....	155
3.5.3	Alternative Platztyphierarchie \$TC_MAMP2, Bit15=1.....	156
3.5.4	Suchstrategie über Magazine hinweg.....	158
3.5.5	Mini-Hierarchien.....	159
3.6	Leerplatzsuche.....	161
3.6.1	Leerplatzsuche für ein Werkzeug - von Spindel ins Magazin.....	161
3.6.2	Suchstrategie bei der Leerplatzsuche.....	162
3.6.3	Suchvorgang für die Leerplatzsuche.....	163
3.6.4	Suchstrategie 1:1-Tausch (alt gegen neu).....	163
3.6.5	Werkzeugsuche im Verschleißverbund.....	165
3.7	Beladen.....	170
3.7.1	Ablauf beim Beladen.....	170
3.7.2	Funktion der PLC beim Beladen.....	170
3.7.3	Beladen durch direktes Zuweisen der T-Nummer.....	172
3.7.4	Beladen von Werkzeugen über Teileprogramm.....	172
3.7.5	Nachladen von Werkzeugdaten.....	173
3.8	Entladen.....	176
3.8.1	Übersicht.....	176
3.8.2	Funktion der PLC beim Entladen.....	176
3.8.3	Entladen durch Löschen der T-Nummer vom Magazinplatz.....	178
3.9	Umsetzen von Werkzeugen und Positionieren des Magazins.....	179
3.9.1	Umsetzen (Auftrag von der WZV).....	179
3.9.2	Umsetzen durch PLC.....	179

3.9.3	Positionieren des Magazins.....	181
3.10	Werkzeugüberwachung (Stückzahl, Standzeit, Verschleiß).....	183
3.10.1	Überwachungsarten.....	183
3.10.2	Standzeitüberwachung.....	186
3.10.3	Stückzahlüberwachung.....	188
3.10.4	Verschleißüberwachung.....	189
3.10.5	Signale an die PLC und von der PLC.....	191
3.11	Werkzeugüberwachung ohne aktive Werkzeugverwaltung.....	194
3.11.1	Übersicht Werkzeugüberwachung.....	194
3.11.2	Standzeitüberwachung.....	195
3.11.3	Stückzahlüberwachung.....	196
3.11.4	Verschleißüberwachung.....	197
3.11.5	Überwachung der Summenkorrektur.....	197
3.11.6	Arbeiten mit Ersatzwerkzeugen.....	197
3.11.7	Beispiele.....	197
3.11.8	NC-Sprachbefehle.....	198
3.12	Varianten von D-Nummern Zuordnungen.....	199
3.12.1	Absolute D-Nr. ohne Bezug zur T-Nummer (Flache D-Nr.).....	199
3.12.2	Freie Wahl von D-Nummern bei jedem T.....	199
3.12.3	Einsatzortabhängige Korrekturen (Summenkorrekturen).....	202
3.13	Adapterdaten.....	205
3.13.1	Übersicht.....	205
3.13.2	Funktionale Beschreibung.....	206
3.13.3	Aktivierung.....	206
3.13.4	Transformierte Daten des aktiven Werkzeugs \$P_ADT[n].....	216
3.14	Netzausfall bei einem Werkzeugbefehl.....	217
3.15	PLC-Beschreibung.....	218
3.15.1	Schnittstellen.....	218
3.15.2	Definitionen des Quittierungsstatus.....	223
3.15.3	Vereinfachte Quittierungen von WZV-Kommandos.....	228
3.15.4	Diagnose der NC-PLC-Kommunikation.....	229
3.15.5	Funktionsbausteine.....	232
<b>4</b>	<b>Inbetriebnahme.....</b>	<b>233</b>
4.1	Eingabe der Maschinendaten.....	233
4.2	Laden der Maschinenhersteller PLC-Bausteine.....	237
4.2.1	Übersicht.....	237
4.2.2	PLC-Daten erzeugen.....	238
4.2.3	Beschreibung der Testbausteine.....	240
4.2.4	Anstehende Aufträge löschen.....	244
4.3	Werkzeugverwaltung in SINUMERIK Operate.....	245
4.3.1	Funktionsübersicht des Werkzeugverwaltungs-Editors.....	245
4.3.2	Werkzeugverwaltung bearbeiten.....	246
4.3.3	Werkzeugverwaltung parametrieren.....	249
4.3.3.1	Werkzeugeinheit anlegen.....	249
4.3.3.2	Zwischenspeicherplätze definieren.....	249
4.3.3.3	Beladepplatz definieren.....	250
4.3.3.4	Magazinkonfiguration einrichten.....	251

4.3.3.5	Zuordnungen verknüpfen.....	252
<b>5</b>	<b>Programmierung.....</b>	<b>255</b>
5.1	Übersicht der BTSS und Systemvariablen.....	255
5.2	Schneidendaten.....	258
5.2.1	Schneidendaten.....	258
5.2.2	Schneidenparameter.....	258
5.2.3	Anwender-Schneidendaten.....	260
5.2.4	Schneidenbezogene Werkzeugüberwachung.....	261
5.2.5	Anwender-Schneidenüberwachung.....	262
5.2.6	Einsatzortabhängige Korrekturen fein (Summenkorrekturen).....	263
5.2.7	Ortsabhängige Korrekturen grob (Einrichtekorrekturen).....	263
5.3	Werkzeugdaten.....	265
5.3.1	Übersicht.....	265
5.3.2	Werkzeugbezogene Daten.....	265
5.3.3	Werkzeugbezogene Schleifdaten.....	271
5.3.4	Werkzeugbezogene Anwenderdaten.....	272
5.4	Magazindaten.....	273
5.4.1	Übersicht Magazindaten.....	273
5.4.2	Magazinbeschreibungsdaten.....	273
5.4.3	Magazin-Anwenderdaten.....	275
5.4.4	Magazinplatzdaten.....	276
5.4.5	Magazinplatz-Anwenderdaten.....	280
5.4.6	Magazinplatztyphierarchie.....	281
5.4.7	Abstand zur Wechselstelle.....	282
5.4.8	Magazinbausteine.....	285
5.4.9	Zuordnung von Zwischenspeichern zu Spindeln.....	292
5.5	Adapterdaten.....	295
5.6	Freie Anwendervariablen.....	296
5.7	NC-Sprachbefehle.....	298
5.7.1	CHKDNO - Prüfung der Eindeutigkeit der D-Nummer.....	298
5.7.2	CHKDM - Prüfung der Eindeutigkeit innerhalb eines Magazins.....	299
5.7.3	GETACTTD - Ermittlung der T-Nummer zu einer eindeutigen D-Nummer.....	300
5.7.4	GETDNO - D-Nummer auslesen.....	301
5.7.5	SETDNO - D-Nummer setzen bzw. ändern.....	302
5.7.6	DZERO - D-Nummern ungültig setzen.....	303
5.7.7	DELDL - Additive Korrekturen löschen.....	303
5.7.8	NEWT - Neues Werkzeug anlegen.....	303
5.7.9	NEWMT Neues Multitool anlegen.....	305
5.7.10	DELT Werkzeug löschen.....	306
5.7.11	DELMT - Multitool löschen.....	307
5.7.12	\$TC_MTPN - Löschen eines oder aller Multitools.....	308
5.7.13	GETT-T - T-Nummer lesen.....	308
5.7.14	SETPIECE - Stückzahlzähler dekrementieren.....	309
5.7.15	GETSELT - Lesen der angewählten T-Nummer.....	312
5.7.16	GETEXET - Lesen der eingewechselten T-Nummer.....	314
5.7.17	\$P_MTHSDC - Master-Toolholder bezüglich der D-Korrekturanwahl.....	318
5.7.18	\$P_TH_OF_D - Master Toolholder bezüglich der aktuellen D-Korrektur.....	320
5.7.19	GETACTT - Lesen der aktiven internen T-Nummer.....	321



5.7.20	SETMS - Masterspindel setzen.....	323
5.7.21	SETMTH Masterwerkzeughalternummer setzen.....	323
5.7.22	POSM - Magazin positionieren.....	326
5.7.23	POSMT - Multitool auf WZ-Halter auf Platznummer positionieren.....	329
5.7.24	MVTOOL - Sprachbefehl zum Bewegen eines Werkzeugs.....	332
5.7.25	SETTIA - Werkzeug aus Verschleißverbund inaktiv setzen.....	335
5.7.26	SETTA - Werkzeug aus Verschleißverbund aktiv setzen.....	337
5.7.27	RESETMON - Sprachbefehl zur Sollwertaktivierung.....	339
5.7.28	DELTC - Lösche Werkzeug-Trägerdatensatz.....	344
5.7.29	TCA - Werkzeug-Anwahl/Werzeugwechsel unabhängig vom Status des Werkzeugs.....	345
5.7.30	TCI - Wechsle Werkzeug aus Zwischenspeicher in das Magazin.....	348
5.7.31	GETFREELOC - Suche Leerplatz.....	350
5.7.32	DELMLRES - Lösche den Platzzustand "reserviert für WZ im Zwischenspeicher".....	357
5.7.33	DELMLOWNER - Lösche Eigentümermagazinplatz des Werkzeugs.....	358
5.7.34	\$P_USEKT - Werkzeugwechsel nur mit Werkzeugen der Untergruppe.....	360
5.7.35	TOOLGNT/TOOLGT - Werkzeuggruppen.....	363
5.7.36	\$P_TMNOIS - ist Nummer T-Nummer, Magazinnummer oder MT-Nummer.....	364
5.7.37	\$P_TOOLEXIST - Existenz eines Werkzeugs feststellen.....	365
5.7.38	\$A_TOOLMN - Magazin-Nr. vom Werkzeug lesen.....	366
5.7.39	\$P_MTOOLN / \$P_MTOOLMT - Anzahl Multitools / MT-Nummer ermitteln.....	367
5.7.40	\$P_MTOOLNT / \$P_MTOOLT - Anzahl der Werkzeuge im Multitool.....	368
5.7.41	\$A_TOOLMLN - Magazinplatz-Nr. von Werkzeug lesen.....	370
5.7.42	\$P_TOOLND - Schneidenanzahl von Werkzeug lesen.....	370
5.7.43	\$A_MONIFACT - Faktor für Standzeitüberwachung.....	371
5.7.44	\$AC_MONMIN - Faktor für die Werkzeugsuche.....	372
5.7.45	\$P_TOOLNG - Anzahl Werkzeuggruppen.....	376
5.7.46	\$A_MYMN / \$A_MYMLN - Eigentümermagazin/platz des Werkzeugs.....	376
5.7.47	\$A_MYMTN / \$A_MYMTLN - \$A_TOOLMTN / \$A_TOOLMTLN - Werkzeuge im Multitool...	377
5.7.48	\$P_TOOLNT / \$P_TOOLT - T-Nummern.....	379
5.7.49	\$P_TOOLD - D-Nummern.....	380
5.7.50	\$P_TOOLNDL - Anzahl definierter DL-Korrekturen.....	380
5.7.51	\$A_USEDND - Stückzahlzählung.....	381
5.7.52	\$A_USEDT - Stückzahlzählung.....	382
5.7.53	\$A_USEDDD - Stückzahlzählung.....	384
5.7.54	\$P_MAGN / \$P_MAG - Magazine.....	385
5.7.55	\$P_MAGNDIS / \$P_MAGDISS / \$P_MAGDISL - Magazindistanztabelle.....	386
5.7.56	\$P_MAGNS / \$P_MAGS - Werkzeughalter.....	387
5.7.57	\$P_MAGNREL / \$P_MAGREL - zugeordnete Zwischenspeicher.....	388
5.7.58	Beispiel zu den Magazinkonfigurations-Systemvariablen.....	389
5.7.59	\$P_MAGNH / \$P_MAGNHLT / \$P_MAGHLT - Platztyphierarchien.....	391
5.7.60	\$P_MAGNA / \$P_MAGA - Werkzeug-Adapter.....	394
5.7.61	Weitere Sprachbefehle.....	394
5.7.62	Variablen für Unterprogrammersetzungstechnik.....	402
5.7.63	Variablen für WZ-Wechsel in Synchronaktion.....	403
5.8	Festlegungen bei der Programmierung von Daten.....	405
5.8.1	Werkzeug- und Schneidendaten.....	405
5.8.2	Magazindaten.....	407
5.8.3	Werkzeugwechsel.....	409
5.8.4	Schneidenanwahl.....	410
5.8.5	Werkzeugübernahme aus Programmtest.....	411
5.9	Programmierung T=Platznummer.....	412

5.10	Mehrere Revolver mit "T=Platznummer" aufrufen.....	414
5.11	Programmierbeispiele.....	415
5.12	Übersicht der übrigen BTSS-Bausteine der WZV.....	416
5.12.1	Magazindaten, Verzeichnis.....	416
5.12.2	Werkzeugdaten, Verzeichnis.....	416
5.12.3	Parametrierung, Rückgabeparameter _N_TMGETT, _N_TSEARC.....	416
5.12.4	Arbeitskorrekturen.....	417
5.12.5	PI-Dienste und Sprachbefehle für WZV.....	418
<b>6</b>	<b>Anbindung Codeträger - Tool Ident Connection (Option).....</b>	<b>425</b>
6.1	Installation.....	425
6.1.1	Systemvoraussetzungen.....	425
6.1.2	Installation von Tool Ident Connection.....	426
6.1.2.1	Aktivieren von Tool Ident Connection.....	426
6.1.2.2	Installation Wkonvert-Wizard.....	427
6.2	Konfiguration.....	433
6.2.1	Konfigurationsschema.....	433
6.2.2	Konfiguration der Werkzeuglisten.....	433
6.2.3	TDIdentCfg.xml.....	434
6.2.4	Schreib-/Lesegerät an der PLC.....	437
6.2.5	Datenkonvertierung.....	438
6.2.5.1	Anwenden des Wkonvert-Wizard.....	440
6.2.5.2	Meldungen des Wkonvert-Wizard.....	441
6.2.6	Konvertierungsdateien wkonvert.txt und DefToolDat.txt.....	442
6.2.6.1	Aufbau der Beschreibungsdatei wkonvert.txt.....	442
6.2.6.2	Beispiele für Beschreibungsdateien wkonvert.txt.....	447
6.2.6.3	Werkzeugdaten-Initialisierungsdatei DefToolDat.txt.....	450
6.2.7	Konvertierungsvorschrift auf Basis der MCIS-C Skriptsprache.....	452
6.2.7.1	Aufbau der Konvertierungsvorschrift.....	452
6.2.7.2	Zugriff auf Werkzeugdaten.....	454
6.2.7.3	Hilfsfunktionen für Zahlencodierungen.....	456
6.2.7.4	Konfiguration von ToolSpec.xml.....	462
6.2.7.5	Fehlerbehandlung.....	463
6.2.7.6	Beschreibung der Skriptsprache MCIS-C.....	464
6.2.8	Beispiele.....	465
6.3	PLC-Schnittstelle im DB19.....	470
6.3.1	Aufbau.....	470
6.3.2	Funktionsaufruf der PLC-Schnittstelle.....	470
6.3.3	Belegung der PLC für Übergabeparameter.....	471
6.3.4	Belegung der PLC für Rückgabewerte.....	472
6.3.5	Ausführen von Funktionen.....	472
6.3.5.1	Allgemeiner Ablauf beim Ausführen von Funktionen.....	472
6.3.5.2	Impulsdiagramm bei positivem Durchführen einer Funktion.....	474
6.3.5.3	Impulsdiagramm bei negativem Durchführen einer Funktion.....	475
6.3.5.4	Impulsdiagramm "Ident_Ready" Signal.....	475
6.3.6	PLC-Schnittstelle für den Bedienbereich Parameter.....	476
6.3.6.1	Belegung der PLC-Schnittstelle für den Bereich Parameter.....	476
6.3.6.2	Werkzeug beladen.....	477
6.3.6.3	Ablaufsequenz .....	478
6.3.6.4	Ablaufsequenz mit Abbruch durch PLC.....	479

6.3.6.5	Werkzeug entladen.....	480
6.3.6.6	Diagnose.....	480
6.3.6.7	Einschränkungen.....	482
6.3.6.8	Fehlermeldungen.....	482
6.3.7	PLC-Datentypen.....	482
6.4	Kommando-Codes.....	484
6.4.1	Funktionsumfang der PLC-Schnittstelle (K-Codes).....	484
6.4.2	Parameterbeschreibung.....	484
6.4.3	Beladen vom Codeträger (K-Code = 0).....	485
6.4.4	Entladen auf den Codeträger (K-Code = 1).....	486
6.4.5	Beladen von Fertigungsleitreehner (K-Code = 4).....	487
6.4.6	Entladen in den Fertigungsleitreehner (K-Code = 5).....	488
6.4.7	Werkzeug beladen aus der Werkzeugliste (K-Code = 7).....	489
6.4.8	Werkzeug entladen in die Werkzeugliste (K-Code = 8).....	490
6.4.9	Leerplatzsuche (K-Code = 9).....	491
6.4.10	Werkzeug im NC löschen (K-Code = 10).....	493
6.4.11	Codeträger aktualisieren (K-Code = 14).....	494
6.4.12	Lesen der Daten vom Codeträger (K-Code = 15).....	495
6.4.13	Fehlercodes.....	496
6.5	Beispiele.....	502
6.5.1	Beladen vom Codeträger über PLC-Schnittstelle.....	502
6.5.2	Entladen auf den Codeträger über PLC- Schnittstelle.....	505
<b>7</b>	<b>Maschinendaten.....</b>	<b>507</b>
7.1	NC-spezifische Maschinendaten.....	507
7.2	Kanalspezifische Maschinendaten.....	531
7.3	Maschinendaten für Funktionersersetzung.....	550
7.4	Maschinendaten der Siemens-Anwenderdaten.....	554
<b>8</b>	<b>Signalbeschreibung PLC-Nahtstelle und Transfer-Bausteine.....</b>	<b>555</b>
8.1	Übersicht der Bausteine.....	555
8.2	Nahtstelle für Magazin Be-/Entladen.....	557
8.3	Nahtstelle für Spindel als Wechselstelle.....	562
8.4	Nahtstelle für Revolver als Wechselstelle.....	569
8.5	Nahtstelle für Magazin Be-/Entladen (Multitool) (DB1071).....	574
8.6	Nahtstelle für Spindel (Multitool) (DB1072).....	576
8.7	Nahtstelle für Revolver (Multitool) (DB1073).....	580
8.8	Nahtstelle NC-Kanäle.....	584
8.9	Nahtstelle Magazinkonfiguration.....	586
8.10	FC6: TM_TRANS2 - Transfer-Baustein für Werkzeugverwaltung und Multitool.....	587
8.11	FC7: TM_REV - Transfer-Baustein für Werkzeugwechsel mit Revolver.....	589
8.12	FC8: TM_TRANS - Transfer-Baustein für Werkzeugverwaltung.....	592

<b>9</b>	<b>Alarme</b> .....	<b>.601</b>
9.1	Übersicht.....	.601
9.2	Alarmbeschreibung.....	.604
<b>A</b>	<b>Anhang</b> .....	<b>.635</b>
A.1	Liste der Abkürzungen.....	.635
A.2	Dokumentationsübersicht.....	.637
	<b>Glossar</b> .....	<b>.639</b>
	<b>Index</b> .....	<b>.651</b>

# Grundlegende Sicherheitshinweise

## 1.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

 **WARNUNG**

**Lebensgefahr bei Nichtbeachtung von Sicherheitshinweisen und Restrisiken**

Bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise und Restrisiken in der zugehörigen Hardware-Dokumentation können Unfälle mit schweren Verletzungen oder Tod auftreten.

- Halten Sie die Sicherheitshinweise der Hardware-Dokumentation ein.
- Berücksichtigen Sie bei der Risikobeurteilung die Restrisiken.

 **WARNUNG**

**Fehlfunktionen der Maschine infolge fehlerhafter oder veränderter Parametrierung**

Durch fehlerhafte oder veränderte Parametrierung können Fehlfunktionen an Maschinen auftreten, die zu Körperverletzungen oder Tod führen können.

- Schützen Sie die Parametrierungen vor unbefugtem Zugriff.
- Beherrschen Sie mögliche Fehlfunktionen durch geeignete Maßnahmen, z. B. NOT-HALT oder NOT-AUS.

## 1.2 Gewährleistung und Haftung für Applikationsbeispiele

Applikationsbeispiele sind unverbindlich und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit hinsichtlich Konfiguration und Ausstattung sowie jeglicher Eventualitäten.

Applikationsbeispiele stellen keine kundenspezifischen Lösungen dar, sondern sollen lediglich Hilfestellung bieten bei typischen Aufgabenstellungen. Sie sind für den sachgemäßen Betrieb der beschriebenen Produkte selbst verantwortlich. Applikationsbeispiele entheben Sie nicht der Verpflichtung zu sicherem Umgang bei Anwendung, Installation, Betrieb und Wartung.

## 1.3 Industrial Security

### Hinweis

#### Industrial Security

Siemens bietet Produkte und Lösungen mit Industrial-Security-Funktionen an, die den sicheren Betrieb von Anlagen, Systemen, Maschinen und Netzwerken unterstützen.

Um Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke gegen Cyber-Bedrohungen zu sichern, ist es erforderlich, ein ganzheitliches Industrial Security-Konzept zu implementieren (und kontinuierlich aufrechtzuerhalten), das dem aktuellen Stand der Technik entspricht. Die Produkte und Lösungen von Siemens formen nur einen Bestandteil eines solchen Konzepts.

Der Kunde ist dafür verantwortlich, unbefugten Zugriff auf seine Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke zu verhindern. Systeme, Maschinen und Komponenten sollten nur mit dem Unternehmensnetzwerk oder dem Internet verbunden werden, wenn und soweit dies notwendig ist und entsprechende Schutzmaßnahmen (z. B. Nutzung von Firewalls und Netzwerksegmentierung) ergriffen wurden.

Zusätzlich sollten die Empfehlungen von Siemens zu entsprechenden Schutzmaßnahmen beachtet werden. Weiterführende Informationen über Industrial Security finden Sie unter:

Industrial Security (<http://www.siemens.com/industrialsecurity>).

Die Produkte und Lösungen von Siemens werden ständig weiterentwickelt, um sie noch sicherer zu machen. Siemens empfiehlt ausdrücklich, Aktualisierungen durchzuführen, sobald die entsprechenden Updates zur Verfügung stehen und immer nur die aktuellen Produktversionen zu verwenden. Die Verwendung veralteter oder nicht mehr unterstützter Versionen kann das Risiko von Cyber-Bedrohungen erhöhen.

Um stets über Produkt-Updates informiert zu sein, abonnieren Sie den Siemens Industrial Security RSS Feed unter:

Industrial Security (<http://www.siemens.com/industrialsecurity>).

### WARNUNG

#### Unsichere Betriebszustände durch Manipulation der Software

Manipulationen der Software, z. B. Viren, Trojaner, Malware oder Würmer, können unsichere Betriebszustände in Ihrer Anlage verursachen, die zu Tod, schwerer Körperverletzung und zu Sachschäden führen können.

- Halten Sie die Software aktuell.
- Integrieren Sie die Automatisierungs- und Antriebskomponenten in ein ganzheitliches Industrial Security-Konzept der Anlage oder Maschine nach dem aktuellen Stand der Technik.
- Berücksichtigen Sie bei Ihrem ganzheitlichen Industrial Security-Konzept alle eingesetzten Produkte.
- Schützen Sie die Dateien in Wechselspeichermedien vor Schadsoftware durch entsprechende Schutzmaßnahmen, z. B. Virens Scanner.





# Funktionsumfang

## 2.1 Übersicht

### Übersicht

Die Funktion "Werkzeugverwaltung" (WZV) stellt sicher, dass an der Maschine zu jeder Zeit das richtige Werkzeug am richtigen Platz ist und die einem Werkzeug zugeordneten Daten dem aktuellen Stand entsprechen. Die Funktion wird an Werkzeugmaschinen mit Revolver-, Ketten- oder Flächenmagazinen eingesetzt. Außerdem ermöglicht die Werkzeugverwaltung die folgenden Funktionen:

- Eine optimale Bereitstellung der Werkzeuge für den Werkzeugwechsel.
- Vermeidung von Ausschuss durch Überwachung des Werkzeugeinsatzes (Funktion „Werkzeug-Überwachungsfunktion“).
- Vermeidung von Maschinenstillstandzeiten durch die Berücksichtigung von Ersatzwerkzeugen.
- Suche eines geeigneten Magazinplatzes für das auszuwechselnde Werkzeug (mit der Funktion Magazinverwaltung).

---

### Hinweis

Ist nur die Funktion "WZMO' aktiv" ist die Magazinverwaltung durch den Maschinenhersteller im PLC-Anwenderprogramm zu realisieren.

---

### Funktionsausprägungen der Werkzeugverwaltung

Im Umgang mit Werkzeugen ergeben sich 4 Funktionsausprägungen:

- **WZMO: Werkzeug-Überwachungsfunktion (Monitor)**  
(Englisch: TMMO = Tool Management Tool Monitoring)
- **WZMG: Werkzeug-Magazinverwaltung** (nur mit aktiver WZV verfügbar)  
(Englisch: TMMG = Tool Management Magazins)
- **WZMO und WZMG**  
Kombination der beiden Funktionsausprägungen

### Mengengerüst

Mengengerüst	NCU 730	NCU 720	NCU 710
Anzahl Magazine	64	32	32
Anzahl Schneiden	3000	1500	1500
Anzahl Werkzeuge pro Multitool	64	32	32

**Systemübersicht**

Die folgende Grafik zeigt eine Übersicht der Werkzeugverwaltung.

Systemstruktur

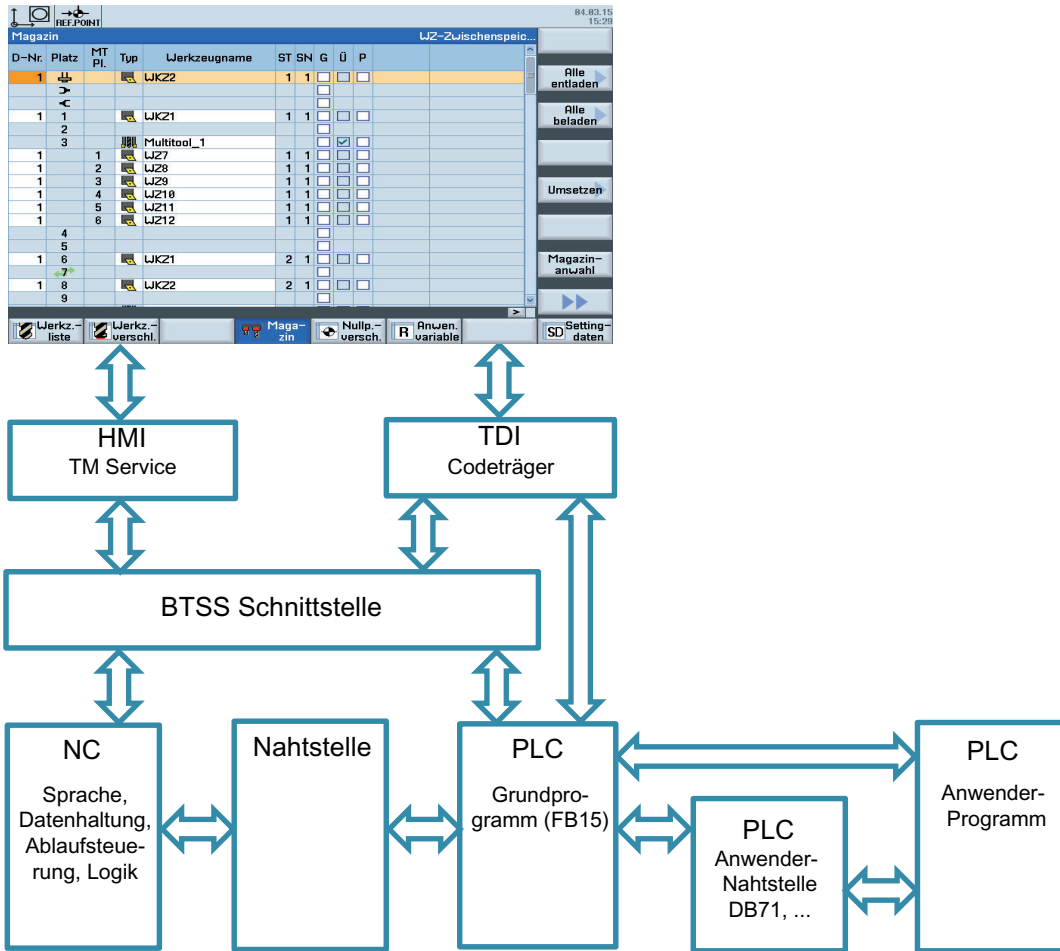


Bild 2-1 Systemübersicht Werkzeugverwaltung

**Magazinverwaltung**

Zusatzfunktionen der Werkzeugverwaltung sind die Magazinverwaltung, Werkzeug- und Leerplatzsuche und die Überwachung von Werkzeug-Standzeit, Stückzahl oder Verschleißwerten. Diese Zusatzfunktionen sind nur mit der aktiven WZV verfügbar.

Ohne aktive Werkzeugverwaltung ist die Magazinverwaltung durch den Maschinenhersteller im PLC-Anwenderprogramm zu realisieren.

## BTSS-Variablen

Zusätzliche Funktionen stehen über BTSS-Variablen von Seiten der PLC oder HMI zur Verfügung. BTSS-Variablen (NC-Variablen) können Sie über den NC-VAR-Selector verwenden.

### Literatur

- SINUMERIK 840D sl: Funktionshandbuch Grundfunktionen; Kapitel "P3: PLC-Grundprogramm für SINUMERIK 840D sl"

## NC-Variablen

Über NC-Programme (z. B. Zyklus, ASUP) gibt es entsprechende Sprachbefehle, um eine optimale Anpassung der Werkzeugverwaltung an die Gegebenheiten von Maschinen vorzunehmen. Über die der Werkzeugverwaltung zu Grunde liegenden Datenstrukturen, die in Form von NC-Datenbausteinen abgebildet sind, kann man sich eine gute Übersicht verschaffen.

## Bedientafeln

Für die Werkzeugverwaltung gibt es die Möglichkeit, folgende Bedientafeln einzusetzen:

- OP177, z.B. für Belademagazine
- OP8T, z.B. für Flächenmagazine

## Daten

Die Datenhaltung und -verwaltung erfolgt in der NC und SINUMERIK Operate. Alle Daten können sowohl über Handeingabe, NC-Programm oder durch Datenübertragung gelesen bzw. geschrieben werden.

## Bedienung über Systembilder

Die Bedienung erfolgt im Wesentlichen über Systembilder. Es gibt Systembilder für die Inbetriebnahme und für die Bedienung der Werkzeugverwaltung (Magazinlisten, Werkzeuglisten, Be-/Entladen).

## Projektierung von Anwender-spezifischen Bildern

Werkzeugspezifische Daten, die nicht über SINUMERIK Operate Systembilder angezeigt werden, können in projektierbaren Anwender-spezifischen Bildern angezeigt und geändert werden.

Die Projektierung von Anwender-spezifischen Bilder ist beschrieben in:

### Literatur

- SINUMERIK 840D sl: Inbetriebnahmehandbuch Basesoftware und Bedien-Software; Kapitel "SINUMERIK Integrate Run MyScreens (BE2)"
- SINUMERIK 828D: Inbetriebnahmehandbuch; Kapitel "SINUMERIK Integrate Run MyScreens (BE2)"

## Programmierung im NC-Teileprogramm

Mit Einsatz der Werkzeugverwaltung ist es möglich, das Werkzeug mit einem Namen (Bezeichner), z.B. T = "Schaffraeser 120 mm", im Teileprogramm aufzurufen.

Der Werkzeugaufruf über eine T-Nr. ist jedoch weiterhin möglich. Dabei ist die T-Nr. dann der Name des Werkzeugs (z.B. T=12345678).

Ein Werkzeug wird eindeutig über seinen Namen und seine Duplonummer bestimmt. Weiterhin kann jedes Werkzeug eindeutig über seine "interne" T-Nummer identifiziert werden. Die interne T-Nummer wird i.d.R. von NC vergeben und bei Programmieren eines Werkzeugwechsels im Teileprogramm nicht verwendet.

Über ein Maschinendatum kann eingestellt werden, ob der Wechsel mit dem T-Befehl (typisch für Drehmaschinen) erfolgt, oder ob mit der T-Programmierung das Werkzeug vorbereitet und erst mit M06 gewechselt wird. Diese Maschineneinstellung ist unabhängig von der Magazinart.

Folgende Zeichen sind für die Bezeichner zulässig:

[ \_ ] [ a...z ] [ A...Z ] [ 0...9 ] ; [ + - . , ]

Groß- und kleingeschriebene Buchstaben sind unterschiedliche Bezeichner.

## PLC

Für die WZV gibt es Datenbausteine (DB71-73) sowie DB1071-1073 für den Empfang von WZV-Kommandos und Funktionsbausteine (FC6, FC7, FC8) zur Quittierung der WZV-Kommandos. Für einfache Anwendungen ist in den Datenbausteinen DB71...73 eine "Schnellquittung" realisiert.

Weiterhin gibt es mit FC22 eine Richtungsanwahl für Magazine.

Ergänzend können WZV-Daten über FB2, FB3 gelesen und geschrieben werden. Komplexe WZV-Dienste können über FB4 angestoßen werden.

## Platzcodierung

Für die Werkzeuge werden sowohl eine Festplatzcodierung als auch eine variable Platzcodierung unterstützt.

## Platztyp

Über den Platztyp kann die Art und Form des Platzes festgelegt werden. Mit der Zuordnung von Platztypen zu Magazinplätzen kann das Magazin in Gebiete unterteilt werden. Dadurch können auch verschiedene Arten von Sonderwerkzeugen z. B. "Besonders\_Groß", "Besonders\_Schwer", bestimmten Plätzen zugeordnet werden.

Die Platztypen können in eine aufsteigende Ordnung, eine so genannte Hierarchie, gebracht werden. Mit dieser Ordnung wird bestimmt, dass ein Werkzeug, das auf einen "kleinen" Platztyp soll, auch auf einen "größeren" Platztyp gesteckt werden kann, falls kein "kleiner" Platztyp mehr frei ist.

## Überwachungen

In der WZV findet eine Werkzeugüberwachung wahlweise nach Stückzahl oder Standzeit (bezogen auf die Schneiden) statt. Außerdem ist eine Verschleißüberwachung verfügbar. Ersatzwerkzeuge (Duplowerkzeuge) werden über eine Duplonummer unterschieden.

## Suchstrategie

Es sind unterschiedliche Strategien für Werkzeugsuche und die Leerplatzsuche des "Altwerkzeugs" möglich.

Für das Beladen von Werkzeugen wird die Leerplatzsuchstrategie benutzt.

## Auszug von Grunddaten der WZV

Begriff	Daten/Bereich
Magazinkonfiguration pro Kanal	1
Anzahl Magazine gesamt	max. 64
Anzahl Magazinplätze gesamt	max. 1500
Anzahl Werkzeuge gesamt	Pro TO-Einheit max. 1500 / über alle TO-Einheiten max. 1500
Programmierung der Werkzeuge (Namen) mit 32 alphanumerischen Zeichen im NC-Programm	z.B. T="Winkelkopffraeser_32"
Duplonummer <sup>1)</sup>	1 – 32000
Anzahl Schneiden für alle Werkzeuge	max. 3000
Definition von Platztypen	ja
Nebenplatzbetrachtung in Halbplätzen	2-dimensional
Platzcodierung	Fest oder variabel
Strategie für Werkzeugsuche	einstellbar (programmierbar) über Systemvariablen
Strategie für Leerplatzsuche	einstellbar (programmierbar) über Systemvariablen
M06-Befehl für Werkzeugwechsel	M-Code, über MD einstellbar, kanalspezifisch
Werkzeugwechsel mit M06- oder T-Befehl	über MD einstellbar, kanalspezifisch
Verschleißüberwachung	Für jede Schneide
Verschleißüberwachung nach Standzeit	Auflösung ms
Verschleißüberwachung nach Stückzahl	Zähler
Zugriff auf WZV-Daten über NC-Programm	Systemvariablen
Automatischer Decodierstopp bis Werkzeug ausgewählt	ja
T=Platz-Nr	über MD einstellbar

1) Die Duplonummer oder das Duplo-Werkzeug wird im SINUMERIK Operate als "sistertool" bezeichnet.

## Option

Die Werkzeugverwaltung mit mehr als zwei realen Magazinen ist eine OPTION.

## 2.2 Funktionsstruktur der Werkzeugverwaltung

### HMI

- Werkzeugliste
- Werkzeugverschleißliste
- OEM-Werkzeugliste
- Magazinliste

### NC

- Werkzeugdaten verwalten
  - Zustand
  - Überwachung
  - Korrekturen
- Magazindaten verwalten
  - Magazine
  - Magazinplätze
- Werkzeugverwaltung
  - Werkzeug suchen
  - Leerplatz suchen
  - Werkzeug wechseln
  - Beladen, Entladen

### PLC

- Magazinsteuering
- Greifersteuerung
- Spindelsteuerung
- Sicherheitsverriegelungen
- Werkzeugwechsel durchführen
- Wegeberechnungen sofern nötig
- Gegebenenfalls eigene Wechselstrategie

## 2.3 Magazinverwaltung

### Werkzeug-Magazinverwaltung - WZMG

Die Magazinverwaltung verwaltet die Plätze der Magazine. Diese Plätze können frei sein, mit Werkzeugen bestückt sein, oder belegt sein durch übergroße Werkzeuge auf Nachbarplätzen.

- Mit der Magazinverwaltung stehen erweiterte Funktionen wie Beladen, Entladen, Positionieren von Werkzeugen zur Verfügung.
- Außerdem gibt es Suchfunktionen für Werkzeuge, Magazinplätze und Suchstrategien für Ersatzwerkzeuge.
- Bei den Überwachungsfunktionen werden bei Ablauf der aktivierten Überwachung Werkzeuge gesperrt und nicht mehr verwendet.
- Für die weitere Bearbeitung wird bei Vorhandensein eines nicht gesperrten gleichartigen Werkzeugs (Duplowerkzeug) dieses automatisch verwendet.
- Mit aktiver Werkzeugverwaltung legen Sie die Konfigurationen von Magazinen, Belademagazinen, Spindeln, Greifern usw. fest. Weiterhin definieren Sie die Nahtstellen (DB71 bis DB73) in der PLC.

Bei der Behandlung der Nahtstellen sind auftragsbezogene Werkzeugbewegungen (z.B. Kette positionieren, Greifer schwenken) abzuleiten. Nach erfolgten Werkzeugbewegungen sind die Positionen und der Auftragsstatus über Grundprogrammbausteine (FC6, FC7 und FC8) zu quittieren. Eine ausführliche Beschreibung der Quittierungen finden Sie unter Definitionen des Quittierungsstatus (Seite 223) und Vereinfachte Quittierungen von WZV-Kommandos (Seite 228).

Eventuell wird noch ein Zyklus (oder ASUP) für das NC-Programm erstellt, in dem der Werkzeugwechsel mit den dazu notwendigen Fahrbewegungen programmiert wird. Für den Werkzeugwechsel bzw. die Werkzeugvorwahl wird bei aktiver WZV ein Bezeichner programmiert. Zur eindeutigen Identifizierung in Bezug auf Ersatzwerkzeuge steht zusätzlich eine Duplonummer zur Verfügung. Werkzeugbezeichner und Duplonummer werden auf eine intern vergebene T-Nummer abgebildet. Diese intern vergebene T-Nummer wird zur Adressierung von nachfolgend beschriebenen Variablen benutzt.

### Magazinarten in der Magazinverwaltung

Die Magazinverwaltung verwaltet die folgenden realen Magazine:

- Revolvermagazin (Seite 34)
- Flächen- und Kettenmagazine (Seite 32)

Andere Magazinarten werden auf diese abgebildet, z.B. Pick-up-Magazine.

Reale Magazine können als Revolver, Kette, Flächenmagazin definiert werden. Beladestellen bzw. Beladestationen sind als Magazinart für das Be- und Entladen zu verwenden.

Ein Magazinzwischenpeicher fasst alle weiteren Plätze zusammen auf denen Werkzeuge platziert werden können (Spindel, Greifer, ...).

## 2.4 Datenstruktur HMI/PLC - NC (BTSS)

### Datenstruktur

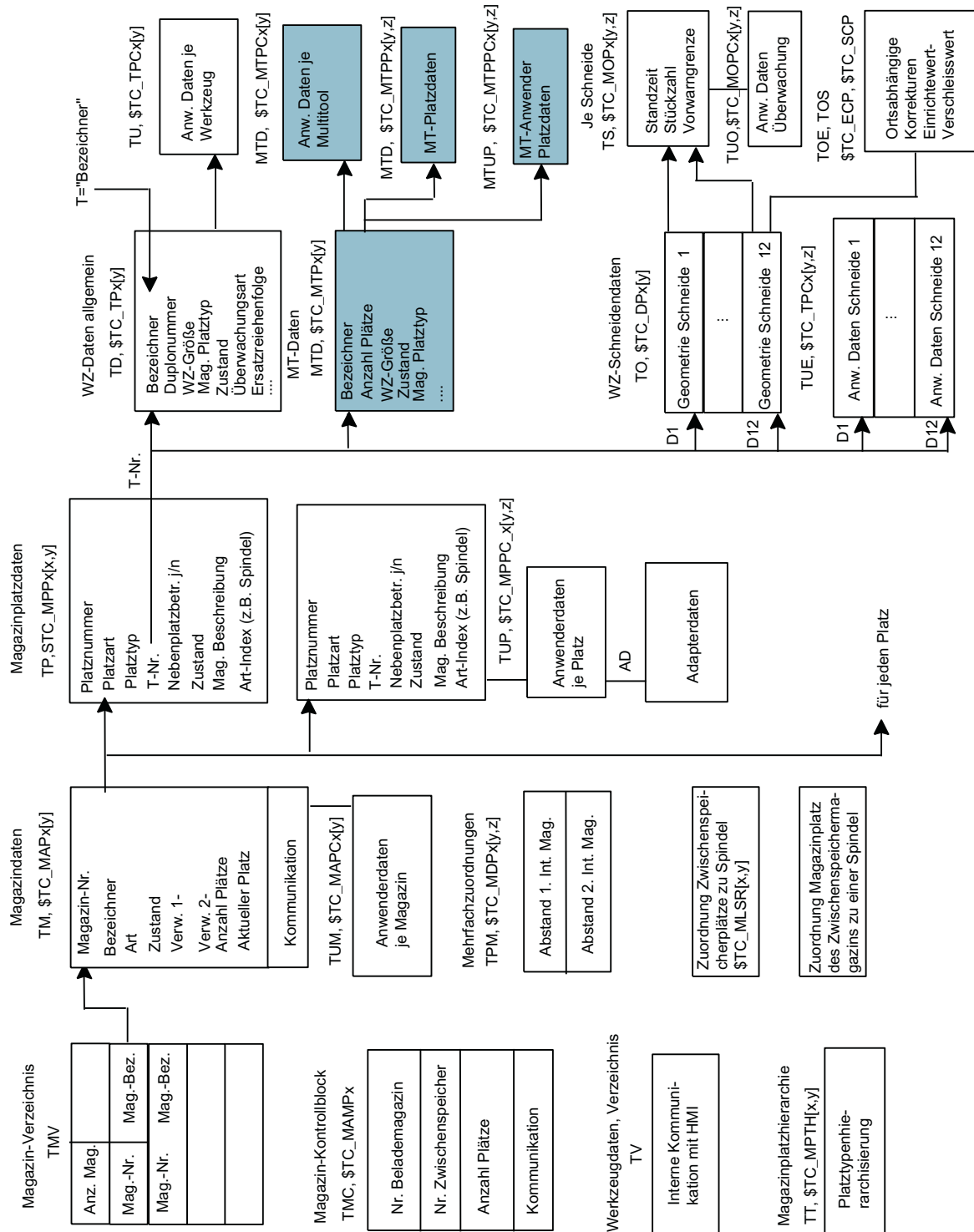




Bild 2-2 Struktur der Magazin- und Werkzeugdaten

Bei den nicht hinterlegten Kästchen handelt es sich um die bisherigen Daten der Werkzeugverwaltung. Die hinterlegten Kästchen zeigen die Anwenderdaten.

Neue Datenblöcke werden durch hinterlegte und schraffierte Kästchen angezeigt.

## 2.5 Schnittstellen PLC – NC

### Übersicht

Der Kern der Werkzeugverwaltung bei der SINUMERIK 840D sl befindet sich auf der NC. In der PLC befinden sich lediglich Schnittstellen für den maschinenspezifischen Teil.

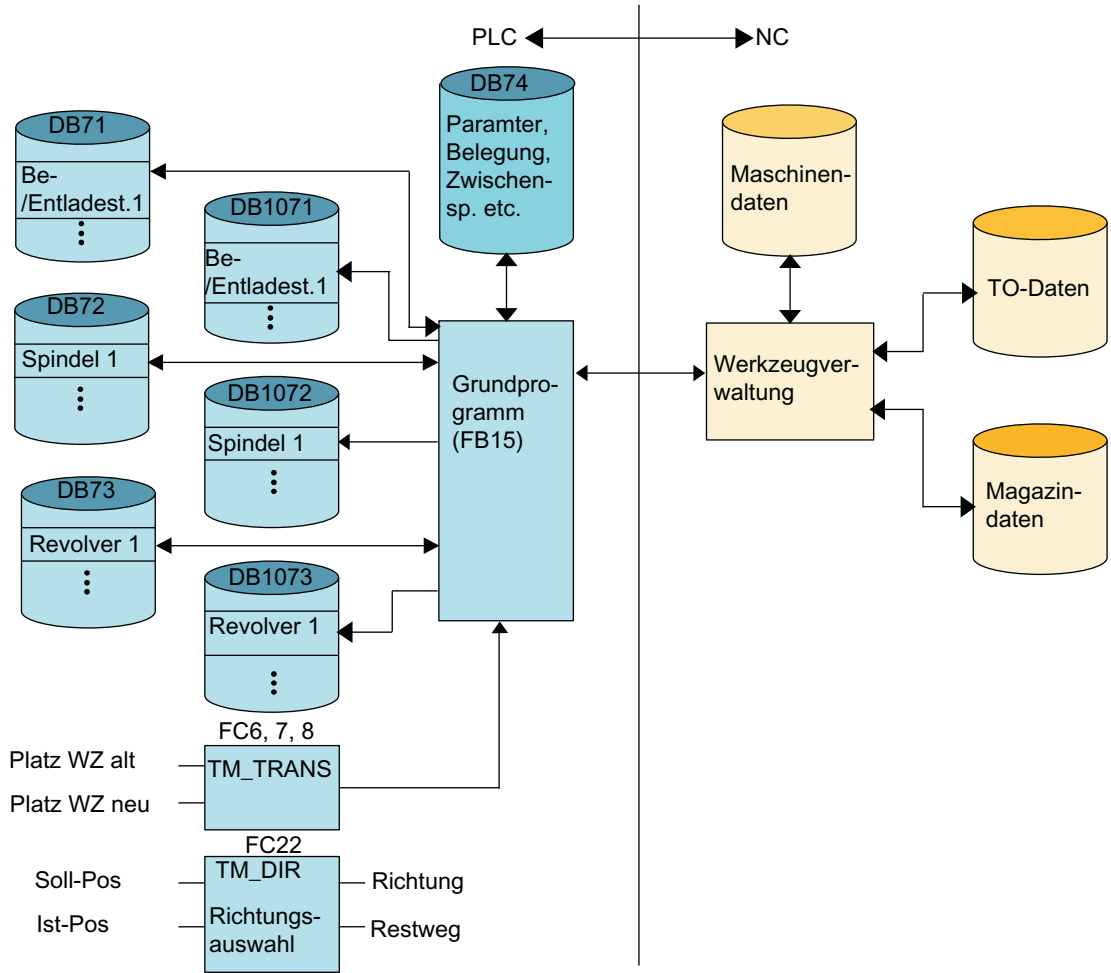


Bild 2-3 Datenstruktur und Nahtstelle PLC-NC

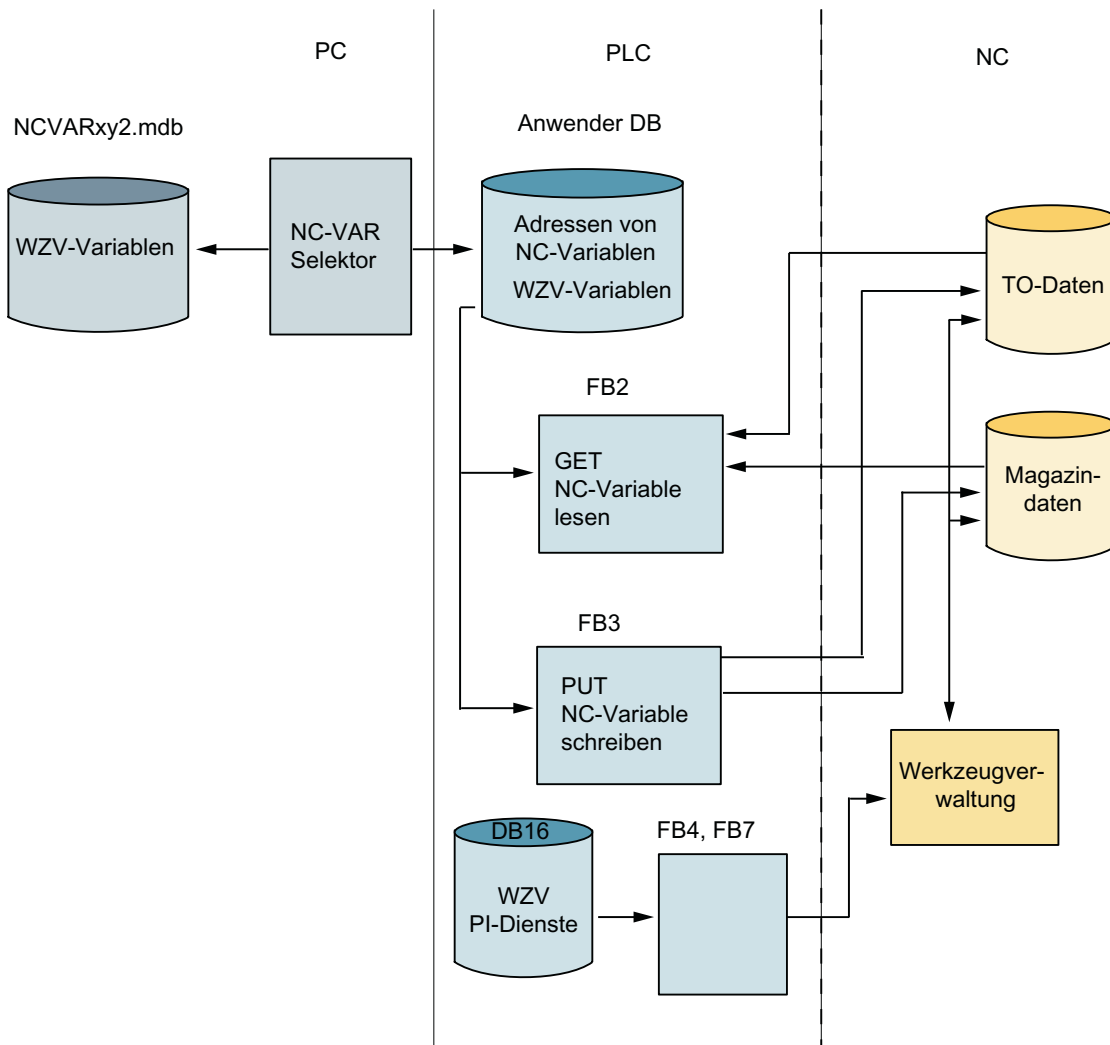


Bild 2-4 Erweiterte Nahtstelle für WZV zwischen PLC-NC

## 2.6 Zugriffsschutz, Schutzstufen

Der Zugriff auf Programme, Daten und Funktionen ist benutzerorientiert über 8 hierarchische Schutzstufen verriegelt. Diese sind unterteilt in

- 4 Kennwort-Stufen für Siemens, Maschinenhersteller und Endanwender
- 4 Schlüsselschalter-Stellungen für Endanwender

Schutzstufe	Verriegelt durch:	Benutzer
0	Kennwort	Siemens
1	Kennwort	Maschinenhersteller: Entwicklung
2	Kennwort	Maschinenhersteller: Inbetriebnehmer
3	Kennwort	Endanwender: Service
4	Schlüsselschalter Stellung 3	Endanwender: Programmierer, Einrichter
5	Schlüsselschalter Stellung 2	Endanwender: qualifizierter Bediener, der nicht programmiert
6	Schlüsselschalter Stellung 1	Endanwender: ausgewählter Bediener, der nicht programmiert
7	Schlüsselschalter Stellung 0	Endanwender: angelernter Bediener

Beispiele für Funktionen, die mit SINUMERIK Operate gesperrt werden können:

- Beladen
- Entladen
- Anzeige der Magazinliste, Werkzeugliste
- Werkzeugschrank, Werkzeugkatalog
- Laden der Magazinkonfiguration

## Funktionsbeschreibung

### 3.1 Magazine

#### 3.1.1 Magazinkonfiguration

##### Magazinkonfiguration

Mit der Magazinkonfiguration werden über Operate oder ein NC-Programm ein oder mehrere reale Magazine (eigentliches Magazin) zur Aufbewahrung der Werkzeuge zusammengefasst.

Alle Magazine in einer Konfiguration können zur gleichen Zeit in einem Kanal betrieben werden. Es können mehrere Magazinkonfigurationen definiert werden, jedoch kann zu einer Zeit in einem Kanal immer nur eine Konfiguration aktiv sein.

In der NC sind die Magazin- und Werkzeugdaten im so genannten TO-Bereich abgelegt worden.

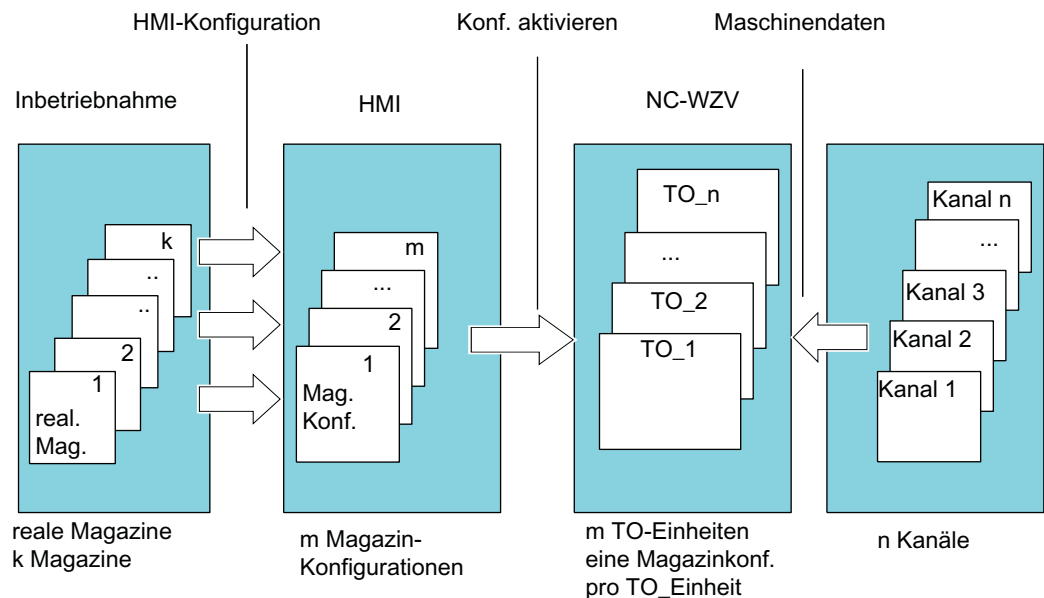


Bild 3-1 Zuordnung der Magazine zu Kanälen

### Zusammenhang TO-Einheit und Magazinkonfiguration

Der TO-Bereich kann über Maschinendaten in einzelne TO-Einheiten unterteilt werden. Weiterhin muss über Maschinendaten festgelegt werden, welcher Kanal bzw. welche Kanäle auf welchen TO-Einheiten arbeiten. Pro TO-Einheit kann immer nur eine Magazinkonfiguration aktiv sein. Sind einer TO-Einheit mehrere Kanäle zugeordnet, gilt die Magazinkonfiguration für alle zugeordneten Kanäle. Eine TO-Einheit (TOA-Einheit) stellt einen unabhängigen Bereich der Werkzeugverwaltung dar. Zu anderen TO-Einheiten existiert keine Verbindung.

Es können in Abhängigkeit der Kanalanzahl bis zu 10 unabhängige TO-Einheiten angelegt werden. Einer TO-Einheit können mehrere Kanäle zugeordnet werden. Ein Kanal kann aber nicht mehreren TO-Einheiten zugeordnet werden. Einer TO-Einheit kann eine Teilmenge von Magazinen, Zwischenspeichern und Belademagazinen zugeordnet werden.

Die folgende Grafik zeigt die Beziehung von TO-Einheiten und Magazinkonfiguration.

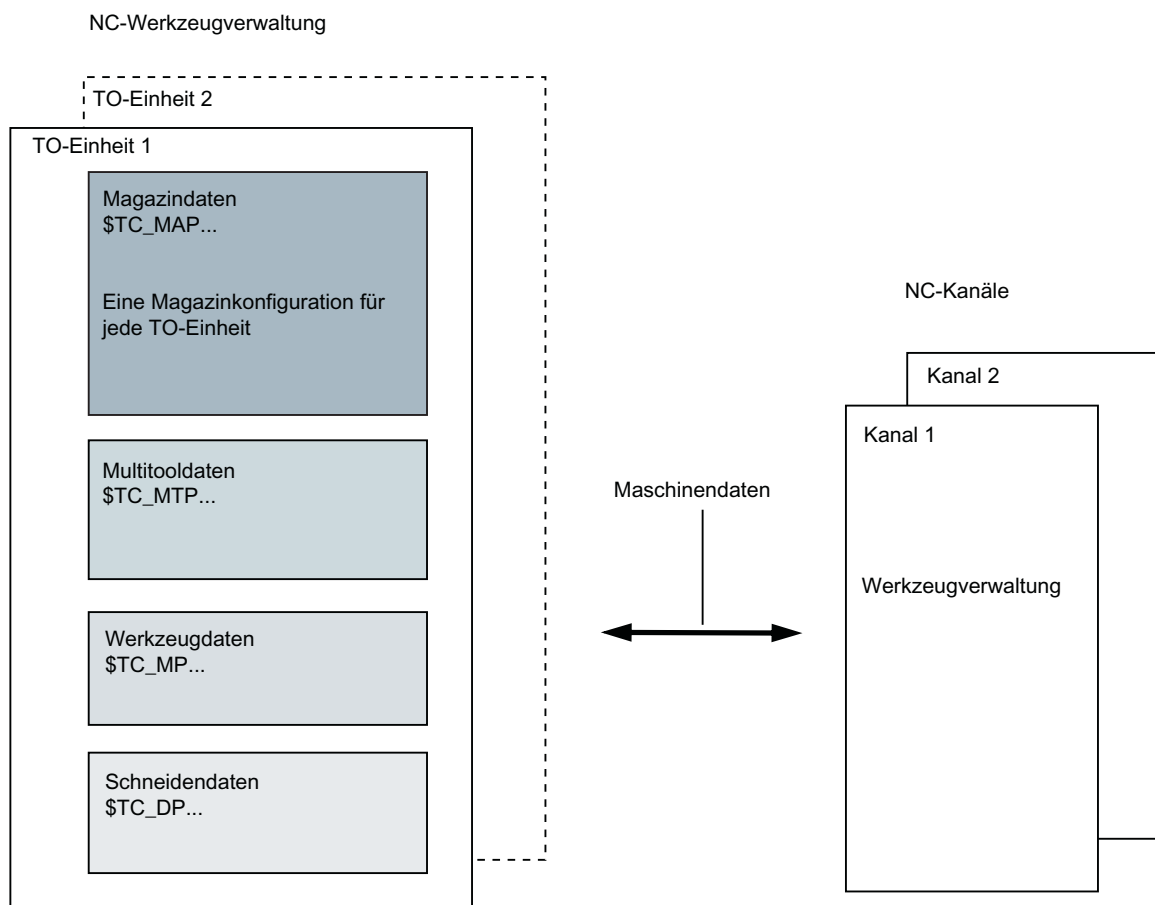


Bild 3-2 TO-Einheiten

### 3.1.2 Magazinarten

Um die verschiedenen Aufgaben für die Werkzeugverwaltung erfüllen zu können, sind verschiedene Magazinarten definiert:

#### Reale Magazine

Reale Magazine sind die Magazine, die für die Aufbewahrung der Werkzeuge vorgesehen sind. Im NC können mehrere reale Magazine verwaltet und zu einer Magazinkonfiguration zusammen gefasst werden.

Reale Magazine sind z. B. Revolver, Ketten- oder Flächenmagazine (Magazin 1 ... n)

#### Interne Magazine

Alle Plätze, auf denen sich ein Werkzeug aufhalten kann, werden in NC logisch ebenfalls als Magazin (und Magazinplatz) behandelt. Es gibt genau 2 interne Magazine:

- das Zwischenspeichermagazin (Magazin 9998)
- das Belademagazin (Magazin 9999)

### 3.1.3 Belademagazin

Das Belademagazin ist das 1. interne Werkzeugmagazin und hat grundsätzlich die Magazinnummer 9999. Im Belademagazin sind Beladepplätze enthalten.

Diese werden unterschieden in

- Beladestellen und
- Beladestationen

Beladestellen und Stationen sind für das Beladen und Entladen von Werkzeugen vorgesehen. Bei der Vergabe der Plätze gibt es eine feste Belegung, alle anderen Plätze sind frei zu vergeben. Bei der festen Belegung handelt es sich um den Platz 1 innerhalb des Belademagazins.

Der Platz 1 ist für das Beladen/Entladen in alle Spindeln/Werkzeughalter reserviert, sowie für das Ein- und Auswechseln von Handwerkzeugen (siehe Handwerkzeuge (WZ-Nachrüstung während der Bearbeitung) (Seite 65). Eine Beladestelle ist ein offener Zugang zum Magazin, an welchem man Werkzeuge **händisch** direkt in das Magazin ein- oder auswechseln kann.

Eine Beladestation wird als ein "externer Magazinplatz" angesehen, auf den z. B. ein Greifer langen kann, um beim Beladen ein Werkzeug in das Magazin zu transportieren.

Der Unterschied zwischen Beladestelle und Beladestation ist folgender:

Beim Entladen eines Werkzeugs auf eine Be-/Entladestelle wird das Werkzeug automatisch von diesem Platz entfernt, während es beim Entladen auf eine Entladestation auf dem Be- bzw. Entladeplatz bleibt - es muss dann von der Applikation (HMI, NC-Zyklus oder PLC) von dort entfernt werden.

### 3.1.4 Zwischenspeicher

Bei einem Zwischenspeicher handelt es sich um das 2. interne Magazin. Die Magazinnummer ist grundsätzlich 9998. Unter Zwischenspeicher sind Spindel, Werkzeughalter, Greifer, Lader und Übergabepplatz zusammengefasst. Die Plätze werden wie bei einem realen Magazin aufsteigend von 1-n nummeriert. Jeder Platz hat einen Platzindex. Hier wird zugeordnet, welches die 1. Spindel oder der 1. Greifer ist. Die Nummerierung ist beliebig. Es erleichtert jedoch die Übersichtlichkeit, die Plätze einer Platzart (alle Spindeln, alle Greifer, ...) aufsteigend zu nummerieren. Siehe dazu auch Kapitel "Übersicht Magazindaten (Seite 273)".

NC unterscheidet nur zwischen Spindel bzw. Toolholder und Greifern. Andere "Platzarten" wie Lader oder Übergabepplatz werden auf Greifer abgebildet.

Beispiel: Belegung der Plätze im Zwischenspeichermagazin

Nr.	Name	Art	Index	Zuordnung zu Spindeln	Abstände zu Magazin
1	Spindel_1	Spindel	1		0
2	Greifer_1	Greifer	1		0
3	Greifer_2	Greifer	2		0
4	Lader_1	Lader	3		0
5	Lader_2	Lader	4		0
6	Übergabe_1	Übergabepplatz	5		0

### 3.1.5 Flächen- und Kettenmagazine

#### Grundlagen

Bei Ketten- bzw. Flächenmagazinen sind in der Regel zusätzliche Zwischenspeicher zum Transport zwischen Magazin und Spindel vorhanden. In diesen zusätzlichen Zwischenspeichern (ZWS) können sich temporär Werkzeuge befinden.

Die Verteilung der Befehle wird in der PLC durch das Grundprogramm erledigt. Hierbei wird der DB72 als Nahtstelle für den Anwender verwendet. In der Nahtstelle gibt es für jede Spindel einen eigenständigen Nahtstellenbereich. Ein neues Kommando von NC wird erst dann in die Nahtstelle eingetragen, wenn das vorhergehende Kommando mit den Statuswerten 1 bis 7 über den FC8/FC6 quittiert wurde.

1. Die Programmierfunktion T = Bezeichner wird in die PLC in den Datenbaustein DB72 gegeben. In der zugehörigen Schnittstelle wird das Bit "Werkzeug vorbereiten" gesetzt.
2. Die Programmierfunktion M06 wird auch in den DB72 gegeben. Hierbei wird das Bit "Werkzeug wechseln" in der aktivierten Schnittstelle gesetzt. Das Bit "Werkzeug vorbereiten" aus einem vorhergehenden T-Befehl wird hierbei nicht zurückgesetzt. Falls das Bit "Werkzeug vorbereiten" bei dem M06 nicht mehr gesetzt sein soll, ist es Aufgabe des Anwenderprogramms dieses Bit bei der letzten Quittierung des T-Befehls zurückzusetzen.
3. Die Programmierfunktion T und M06 in einem Satz setzt die Bits "Werkzeug vorbereiten" und "Werkzeug wechseln" gleichzeitig in der aktivierten DB72 Schnittstelle.



Die Sonderfälle, die gleichartig wie der Fall 3 in PLC abgebildet werden, sind:

- Auslösung des Werkzeugwechsels nach Satzsuchlauf (letzter aufgesammelter Werkzeugwechsel für das aktive Werkzeug)
- Auslösung Werkzeugwechsel bei Initsätzen (Reset- und Start-Mode), wenn das über Maschinendaten eingestellt ist.

---

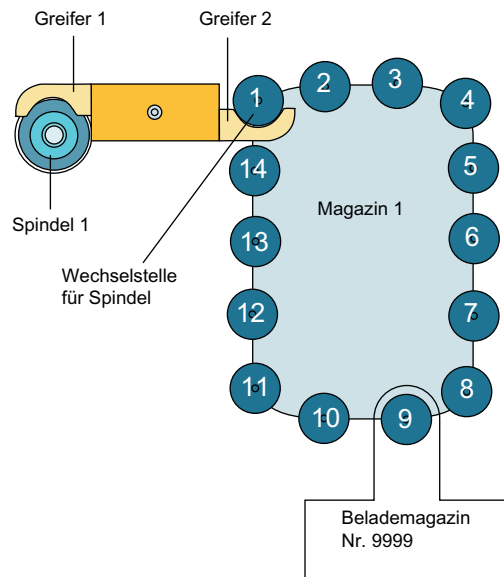
#### Hinweis

#### Sonderfälle Flächen-, Kettenmagazine

Bei diesen Sonderfällen wird nicht das Unterprogramm (Makro, Zyklus) durchlaufen, in dem M06 üblicherweise programmiert ist.

---

### Beispiel für Werkzeugmaschinen mit Ketten- und Flächenmagazinen



Magazin 1 = Nummer 1

Magazin 9998 = Zwischenspeicher

Magazin 9999 = Belademagazin

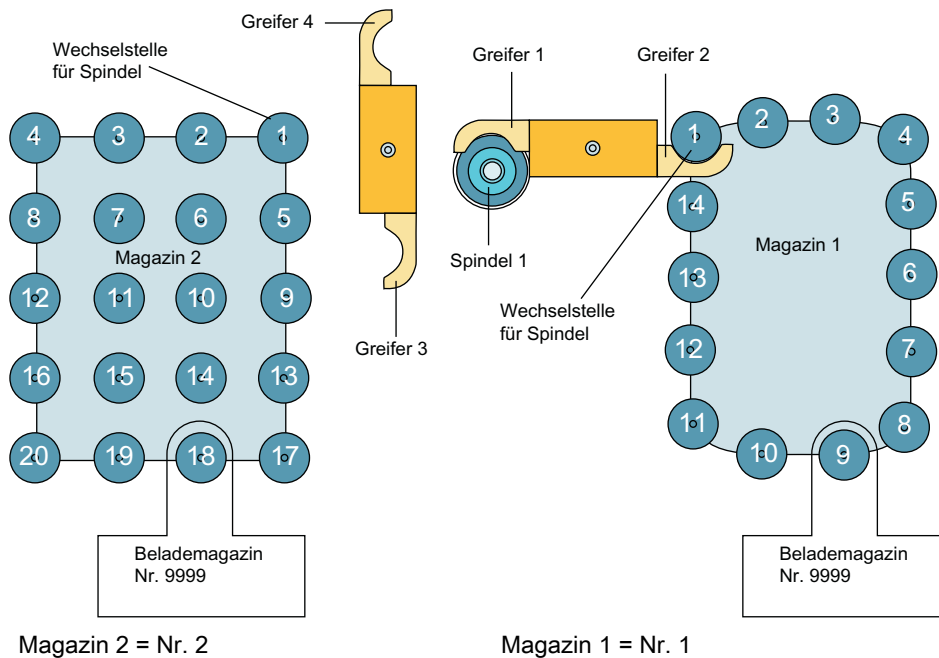
Spindel 1 = Magazin 9998 Platz 1

Greifer 1 = Magazin 9998 Platz 2

Greifer 2 = Magazin 9998 Platz 3

Bild 3-3 Werkzeugmaschine mit einem Kettenmagazin

3.1 Magazine



Magazin 2 = Nr. 2

Magazin 1 = Nr. 1

Magazin 9999 = alle Zwischenspeicher

Magazin 9998 = alle Belademagazine

Spindel 1 = Magazin 9998 Platz 1

Greifer 3 = Magazin 9998 Platz 4

Greifer 1 = Magazin 9998 Platz 2

Greifer 4 = Magazin 9998 Platz 5

Greifer 2 = Magazin 9998 Platz 3

Bild 3-4 Werkzeugmaschine mit Ketten- und Flächenmagazin

Der Magazinnullpunkt wird durch \$TC\_MDP2 festgelegt (bei Wertzuweisung von 0). In der Regel ist die Wechselstelle (Spindel) so zugeordnet.

### 3.1.6 Revolvermagazin

Bei Revolvermagazinen sind in der Regel keine zusätzlichen Zwischenspeicher vorhanden, um einen Transport von Magazin nach Spindel durchzuführen. Sie werden bevorzugt in Drehmaschinen verwendet, in denen die sich drehende Spindel das Werkstück trägt und der Revolver die für die Bearbeitung notwendigen Werkzeuge.

Die Werkzeuge werden physikalisch also nicht in die Spindel transportiert. Sie werden in eine definierte Lage durch Verdrehen des Revolvers bewegt, um die Bearbeitung mit einem weiteren Werkzeug durchzuführen. Der Transport in Spindel bzw. Halter wird nur datentechnisch durchgeführt.

Die Art des Werkzeugwechsels kann für den Revolver in MD22550 \$MC\_TOOL\_CHANGE\_MODE eingestellt werden. Die Einstellung ist detailliert beschrieben unter Werkzeugwechsel vorbereiten (Seite 41).

Der Programmierbefehl T = Bezeichner löst den Werkzeugwechsel aus. Alternativ kann auch T = Platz programmiert werden. Bei T = Platz ist es zulässig, dass sich kein Werkzeug auf diesem Platz befindet.

Die Verteilung des Befehls wird in der PLC durch das Grundprogramm erledigt. Hierbei wird der DB73 als Nahtstelle für den Anwender dargestellt (wenn TOOL\_CHANGE\_MODE=0 eingestellt ist). Für jeden Revolver gibt es einen eigenständigen Nahtstellenbereich. Die Revolvernummer wird bei Inbetriebnahme aufsteigend nach Magazinnummern lückenlos vergeben. Der zulässige Bereich Magazine liegt im Bereich 1 ... maximale Anzahl reale Magazine. Ein neues Kommando von NC wird erst dann in die Nahtstelle eingetragen, wenn das vorhergehende Kommando über FC7 (alternativ auch über FC8/FC6) quittiert wurde.

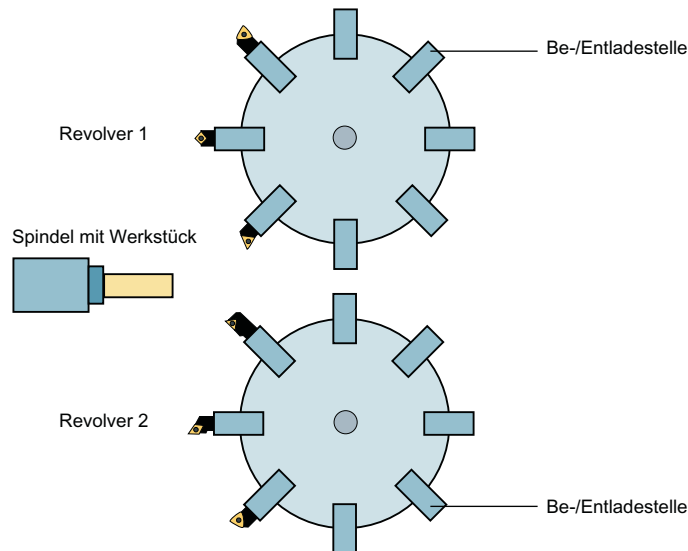


Bild 3-5 Doppelschlitten-Drehmaschine mit direkter Be-/Entladestelle im Revolver

### 3.1.7 Andere Magazinarten

Es gibt in der Praxis noch andere Magazinarten außer den vorher aufgeführten. Dieses sind z. B. Teller-, Scheiben-, Pickup-, Regal-, Korbmagazine (ohne Anspruch auf Vollständigkeit). Solche Magazinarten müssen auf die drei von der Werkzeugverwaltung unterstützten Magazinarten abgebildet werden.

### 3.1.8 Verschleißverbund

#### Grundlagen

Plätze eines Magazins werden zu einem Bereich - dem Verschleißverbund - zusammengefasst. Damit lassen sich Plätze eines Magazins für bestimmte Bearbeitungen reservieren.

Jedem dieser Plätze wird eine Verschleißverbundnummer zugewiesen und damit das Magazin in mehrere Bereiche unterteilt. Zur Bearbeitung werden dann nur Werkzeuge aus einem der Bereiche verwendet.

Die Verschleißverbundnummer für jeden Magazinplatz wird über die Systemvariable **\$TC\_MPP5[m,p]** festgelegt (m: Magazinnummer, p: Platznummer).

Es sind Werte von -32000 bis +32000 möglich.

**Werte > 0:**

Dem Platz wird die angegebene Nummer zugeordnet (z. B. ordnet **\$TC\_MPP5[1,3] = 2** den dritten Platz des Magazins 1 dem Verschleißverbund Nummer 2 zu).

**Wert = 0:**

Der Platz ist keinem Verschleißverbund zugeordnet, daher werden die Magazinplätze generell bei der Werkzeugsuche mit betrachtet.

**Werte < 0:**

Der Verschleißverbund, dessen Nummer dem absoluten Betrag dieser Zahl entspricht, wird gesperrt (z. B. wird mit **\$TC\_MPP5[1,3] = -2** der Verschleißverbund Nummer 2 des Magazins mit Nummer 1 gesperrt).

Dies gilt bereits bei nur einem gesperrten Platz innerhalb des Verschleißverbundes.

---

**Hinweis**

Verschleißverbände gibt es nur für reale Magazine. Die Festlegungen für **\$TC\_MPP5** beeinflussen den Status von Werkzeugen nicht.

Es sind maximal 8 Verschleißverbände pro Magazin möglich.

---

## Verschleißverbund aktivieren

Welcher Verschleißverbund (Magazinbereich) aktiv ist, wird über die Systemvariable **\$TC\_MAP9** festgelegt. Um den aktiven Verschleißverbund zu ändern, wird die entsprechende Nummer über diese Systemvariable eingegeben und festgelegt, mit welchem Verschleißverbund die Bearbeitung begonnen werden soll.

Die Vorbelegung ist 0.

Der Verschleißverbund kann auch intern durch einen Werkzeugwechsel oder vom Anwender über Sprachbefehle/BTSS aktiv gesetzt werden.

## Verschleißverbund sperren

Ist kein einsatzbereites Werkzeug mehr auf einem Platz des aktiven Verschleißverbundes, wird zum nächsten Verschleißverbund weitergeschaltet und der alte Verbund gesperrt.

Die Bearbeitung wird durch Aktivieren des nächsten Bereiches und der Suche nach einem geeigneten Ersatzwerkzeug fortgesetzt.

Der Verschleißverbund wird ebenfalls gesperrt, wenn einer der Plätze über die Systemvariable **\$TC\_MPP5** (negativer Wert) gesperrt wurde.

## Aktivieren (intern)

Mit **Bit 0** der Systemvariablen **\$TC\_MAMP3** kann festgelegt werden, wie sich das interne Aktivieren eines Verschleißverbundes auf den Zustand der enthaltenen Werkzeuge auswirkt.

**Wert 0:**

Der Werkzeugzustand wird nicht geändert (voreingestellt).

**Wert 1:**

Beim Aktivsetzen wird aus jeder enthaltenen Werkzeuggruppe ein Werkzeug "aktiv" gesetzt. Bereits vorher als aktiv gesetzte Werkzeuge werden nicht zurückgesetzt.

**Sperrern (intern)**

Mit Bit 1 der Systemvariablen \$TC\_MAMP3 kann festgelegt werden, wie sich das interne Sperrern eines Verschleißverbundes auf den Zustand der enthaltenen Werkzeuge auswirkt.

**Wert 0:**

Der Werkzeugzustand wird nicht geändert (voreingestellt).

**Wert 1:**

Beim Sperrern eines Verschleißverbundes werden alle aktiven Werkzeuge zurückgesetzt.

---

**Hinweis**

Zur Werkzeugsuche im Verschleißverbund siehe Kapitel "Werkzeugsuche im Verschleißverbund (Seite 165)".

---

**3.1.9 Hintergrundmagazine**

Hintergrundmagazine werden durch die Werkzeugverwaltung nicht direkt unterstützt. Allerdings können Funktionen für Hintergrundmagazine durch gezielte Einstellung von Systemvariablen aktiviert werden. Über die Systemvariable \$TC\_MAMP2, Bit 7 kann man einstellen, ob die Werkzeugsuche in dem Magazin beginnt, in dem zuletzt ein Werkzeug ausgewechselt wurde (Bit 7 = 0) oder ob die Suche anhand der Reihenfolge der Zuordnung "Spindel zu Magazin" erfolgt (Bit 7 = 1).

Diese Systemvariable wird in der Regel bei der Magazinkonfiguration eingestellt. Eine Änderung über Teileprogramm oder BTSS ist jederzeit möglich.

Die Zuordnung "Spindel zu Magazin" wird über die Systemvariable \$TC\_MDP2[n,m] eingestellt; die Reihenfolge entspricht der Reihenfolge des Beschreibens dieser Variablen. Auch dies wird über die Magazinkonfiguration vorbelegt.

**Beispiel** für 4 Magazine und eine Spindel:

\$TC\_MAMP2=385 (Bit 0, 7 und 8 gesetzt).

\$TC\_MDP2[1,1]=0

\$TC\_MDP2[2,1]=0

\$TC\_MDP2[3,1]=0

\$TC\_MDP2[4,1]=0

... darüber ist der erste Zwischenspeicher (Spindel) den Magazinen 1 bis 4 zugeordnet; eine Werkzeugsuche würde damit zuerst im Magazin 1m dann im Magazin 2 usw. bis Magazin 4 durchgeführt.

Diese Suchreihenfolge kann man durch Beschreiben dieser Systemvariablen wie folgt manipulieren:

1. Löschen der Zuordnung  
\$TC\_MDP2[1,0]=9999  
\$TC\_MDP2[2,0]=9999  
\$TC\_MDP2[3,0]=9999  
\$TC\_MDP2[4,0]=9999
2. Erneute Zuordnung in anderer Reihenfolge  
\$TC\_MDP2[2,1]=0  
\$TC\_MDP2[3,1]=0  
\$TC\_MDP2[4,1]=0  
\$TC\_MDP2[1,1]=0  
... dies ergibt eine Suchreihenfolge Magazin 2, 3, 4, 1

Als auslösendes Kriterium für das Umschreiben der Zuordnungsreihenfolge kann im Wechselzyklus die Information sein, dass das neue Werkzeug in einem anderen Magazin gefunden wurde. Dieses kann im Programm über \$A\_TOOLMN[t] gelesen werden, wobei "t" die interne T-Nummer des Werkzeugs ist. Das neue Werkzeug bekommt man über GETSELT. Das bisherige Vordergrundmagazin muss man sich merken.

### 3.1.10 Nebenplatzbetrachtung

#### Grundlagen

Eine Nebenplatzbetrachtung ist bei der Verwendung von übergroßen Werkzeugen (siehe auch Werkzeugbezogene Daten (Seite 265)) von Bedeutung. Bei der Leerplatzsuche (Beladen, Umsetzen, Wechsel) werden im Magazinplatz-Parameter \$TC\_MPP4 die Bits 4 bis 11 ausgewertet (Halbplatz belegt/reserviert). Da diese Funktion zusätzlich Speicherplatz benötigt ist die Defaulteinstellung 0.

Zur Aktivierung der Funktion müssen gesetzt werden:

\$MN\_TOOL\_MANAGEMENT\_MASK, Bit 3 = 1

\$MC\_TOOL\_MANAGEMENT\_MASK, Bit 3 = 1

Zusätzlich muss für jeden Magazinplatz, bei dem die Betrachtung erfolgen soll, der Parameter \$TC\_MPP3 = 1 gesetzt werden.

Bei aktiver Nebenplatzbetrachtung stehen zwei Funktionen zu Verfügung:

#### Gesperrte Magazinplätze überlappen

Durch Setzen des Magazinplatz-Parameters \$TC\_MPP4, Bit 13 = 1 wird die Funktion aktiv. Ist ein Platz gesperrt, kann er jetzt von einem übergroßen Werkzeug überlappt werden. D. h., die Nebenplatzbetrachtung berücksichtigt den Gesperrt-Zustand dieses Magazinplatzes nicht.

#### Beispiel

Kettenmagazin, der Platz 12 ist gesperrt (z. B. die Werkzeug-Aufnahme ist defekt). Es wird ein übergroßes Werkzeug (Größe 2/2/1/1) beladen bzw. ist in der Spindel. Das Werkzeug kann jetzt auf den Plätzen 11 oder 13 abgelegt werden.

Als Default-Einstellung kann gewählt werden:

Sobald man einen Platz sperrt, wird automatisch "Überlappung aktiv" gesetzt bzw. wieder zurückgesetzt, sobald der Platz entsperrt wird.

Diese Einstellung erfolgt im Maschinendatum  
\$MN\_TOOL\_DEFAULT\_DATA\_MASK, Bit 4 = 1.

## Überlappung von Magazinrandplätzen

Durch Setzen der Magazinbeschreibungs-Parameter \$TC\_MAP3, Bit 8 bis 11 wird die Funktion aktiv.

Wenn diese Bits gesetzt sind, gelten folgende Festlegungen:

(Definition: kleinste Magazinplatz-Nummer ist links oben, größte Magazinplatz-Nummer ist rechts unten).

Bit 8: **linker** Randplatz darf nicht überragt werden.

Bit 9: **rechter** Randplatz darf nicht überragt werden.

Bit 10: Randplatz **oben** darf nicht überragt werden.

Bit 11: Randplatz **unten** darf nicht überragt werden.

Die Default-Einstellung dieser Bits ist 0.

### Beispiel:

- Es wird ein Flächenmagazin verwendet.
- Aufgrund der mechanischen Gegebenheiten dürfen übergroße Werkzeuge den Rand oben und rechts überragen.

Es muss eingestellt werden:

\$TC\_MAP3[Magazin-Nr] Bit 8 = 1

\$TC\_MAP3[Magazin-Nr] Bit 11 = 1

## Beispiele

Die folgende Grafik zeigt ein Kettenmagazin, in dem Werkzeuge je einen Halbplatz links und rechts belegen. Die Werkzeuggröße beträgt für (1) und (2) 2,2,1,1

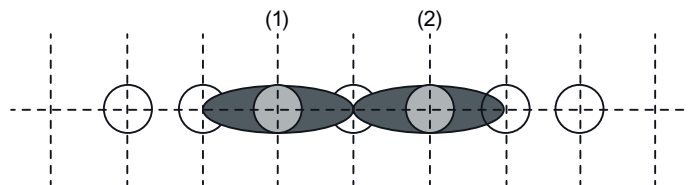


Bild 3-6 Halbplätze in Kettenmagazin

Die folgende Grafik zeigt Halbplätze in einem Flächenmagazin. Die Werkzeuggröße beträgt 3,3,3,3.

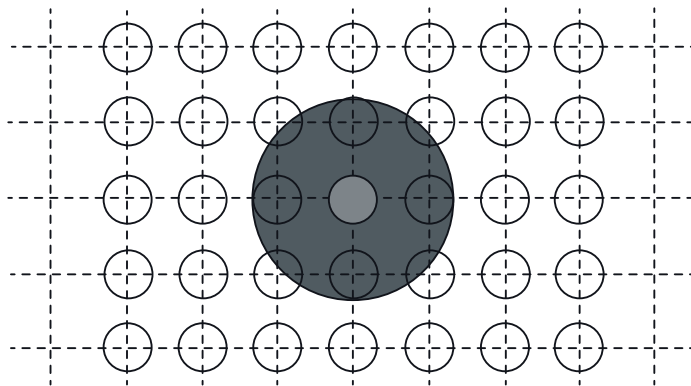


Bild 3-7 Halbplätze in Flächenmagazin



## 3.2 Werkzeugwechsel Flächen-, Ketten-, Revolvermagazine

### 3.2.1 Werkzeugwechsel vorbereiten

#### Grundlagen

Die Art des Werkzeugwechsels wird mit dem Maschinendatum 22550 \$MC\_TOOL\_CHANGE\_MODE eingestellt.

- \$MC\_TOOL\_CHANGE\_MODE = 0  
keine separate T-Vorbereitung, Wechsel mit dem T-Befehl.
- \$MC\_TOOL\_CHANGE\_MODE = 1  
separate T-Vorbereitung, der Wechsel erfolgt mit M06 bzw. der M-Funktion, die im Maschinendatum \$MC\_TOOL\_CHANGE\_M\_CODE eingestellt ist.

Diese Einstellung ist unabhängig von der Magazinart. D. h., auch bei einem Revolver kann mit T und M06 programmiert werden, ebenso wie bei einem Kettenmagazin nur mit T-Befehl.

#### \$MC\_TOOL\_CHANGE\_MODE=0

```
T="WZ-Bezeichner"      ;Werkzeugvorbereitung und Werkzeugwechsel mit einem NC-Sprach-
                        befehl (= innerhalb eines NC-Satzes)
                        ;NC gibt ein Kommando an PLC
```

Wird bei der WZ-Vorbereitung ein Fehler bemerkt, stoppt die Bearbeitung mit Einlesen des Satzes T=Bezeichner.

Nach Korrektur und NC-Start wird der Satz mit T=Bezeichner erneut interpretiert und mit der Bearbeitung des Programms fortgefahren.

#### \$MC\_TOOL\_CHANGE\_MODE=1

- Innerhalb eines NC-Satzes

```
T="WZ-Bezeichner" M06      ;Werkzeugvorbereitung und Werkzeugwechsel aus dieser
                        Programmierung resultiert ein Kommando an PLC
```

Die WZ-Vorbereitung und den WZ-Wechsel in einem Satz zu programmieren (T="WZ-Bezeichner" M06), entspricht dem TOOL\_CHANGE\_MODE = 0.

- Auf zwei NC-Sätze verteilt

```
T="WZ-Bezeichner"      ;Werkzeugvorbereitung
                        ;NC gibt ein Kommando an PLC
M06                    ;Werkzeugwechsel (die Nummer des M-Codes ist einstellbar)
                        ;NC gibt ein Kommando an PLC
```

Vorbereitung und Wechsel werden typisch in verschiedenen Sätzen programmiert. Dabei werden zwei Kommandos an die PLC übergeben.

Tritt ein Fehler in T="WZ-Bezeichner" auf so wird ein Alarm ausgelöst. Falls das MD22562 TOOL\_CHANGE\_ERROR\_MODE entsprechend gesetzt ist, wird der Alarm so lange verzögert, bis im Programmablauf der zugehörige Werkzeugwechselbefehl M06 zur Interpretation kommt. Erst dann wird der Alarm ausgegeben. In diesem Satz kann der Bediener Korrekturingriffe vornehmen.

---

#### Hinweis

Mit dem WZ-Wechselbefehl erfolgt automatisch eine Korrektur-An- oder Abwahl. Es wird dabei das Maschinendatum MD20270 CUTTING\_EDGE\_DEFAULT ausgewertet.

Wird die T- / M-Funktion des Werkzeugwechsels mit Adresserweiterung programmiert, so gibt diese Adresserweiterung die Spindelnummer an, für die der Werkzeugwechsel erfolgen soll:

Beispiel: T3 = "Fraeser" M3 = 6

Das Werkzeug mit dem Bezeichner "Fraeser" wird auf Spindel 3 eingewechselt.

---

### Spindel leeren

Mit dem Programmbefehl T0 und M06 wird das Werkzeug in der Spindel in das Magazin gebracht. Die Spindel ist dann leer.

### Mögliche Probleme bei der Programmierung von T/M06

\$MC\_TOOL\_CHANGE\_MODE=0; Werkzeugwechsel mit T-Adresse

Das Teileprogramm wird bis zum Satz T="Bezeichner" abgearbeitet. Folgende Probleme können auftreten und wie folgt behandelt werden:

- Der Werkzeugdatensatz ist zwar in NC, aber keinem Magazinplatz zugeordnet. Das Werkzeug muss gegebenenfalls mechanisch nachgeladen werden, z. B. direkt in die Spindel. Die Zuordnung des Werkzeugs zum Magazinplatz / der Spindel erfolgt z. B. mit der Funktion "Überspeichern"; \$TC\_MPP6[m,p] = T-Nr., oder durch den HMI-Bedienvorgang "Beladen (auf Spindel)".
- Der Werkzeugdatensatz ist nicht im NC: Datensatz, z. B. über HMI-Bedienung, im NC anlegen.
- Programmierfehler im Teileprogramm: Beanstandeten NC-Satz im Teileprogramm korrigieren.
- Alarm 22067:  
Der gewünschte Werkzeugwechsel ist nicht möglich. Die genannte Werkzeuggruppe hat kein einsatzfähiges Ersatzwerkzeug, das eingewechselt werden könnte. Möglicherweise sind alle infrage kommenden Werkzeuge durch die Werkzeugüberwachung auf den Zustand "gesperrt" gesetzt worden.

Nach der entsprechenden Bedienhandlung wird die Start-Taste betätigt. Der NC-Satz T="WZ-Bezeichner" wird erneut interpretiert und es wird mit der Programmabarbeitung fortgefahren, sofern der Bedieneingriff korrekt war. Andernfalls wird der Alarm noch einmal erzeugt.

### 3.2.2 Allgemeiner Ablauf WZ-Wechsel

#### Übersicht

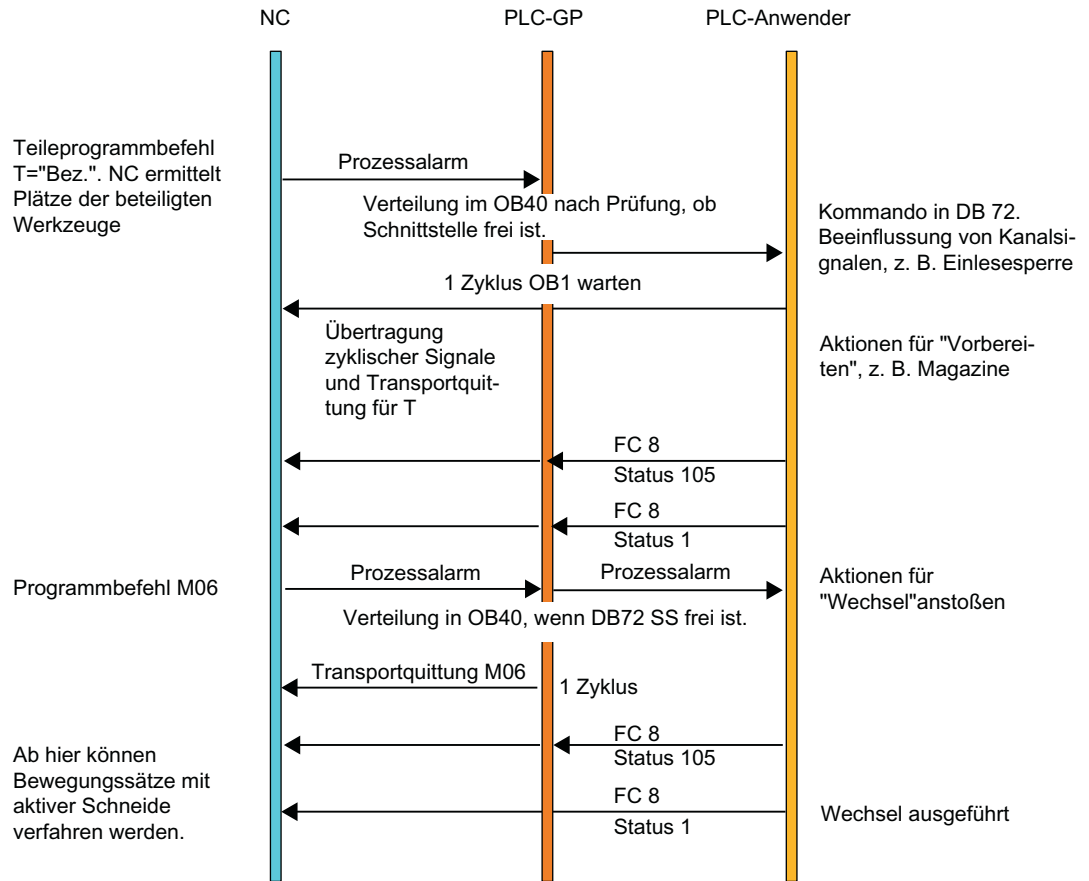


Bild 3-8 Werkzeug - Vorbereiten und Wechseln

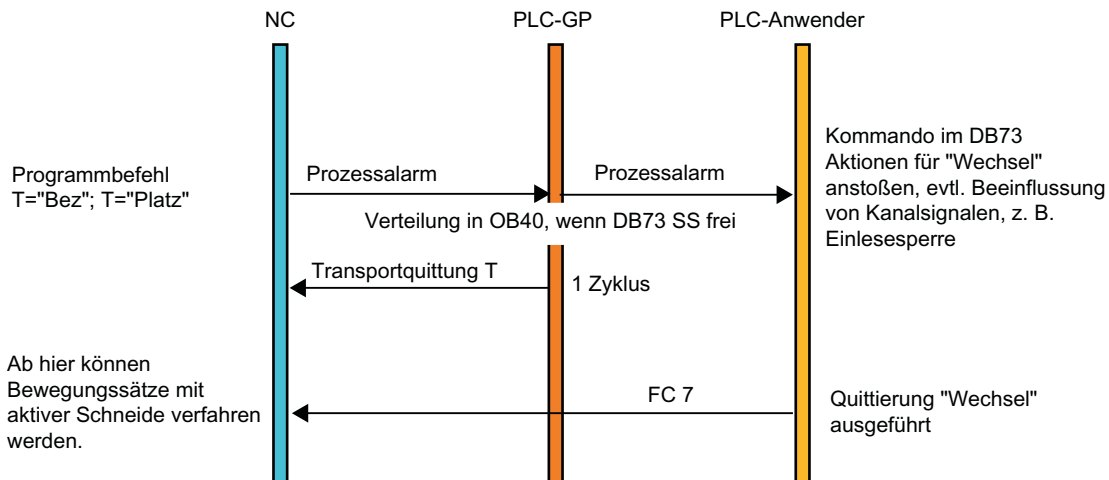


Bild 3-9 Werkzeug - Wechseln mit T-Befehl

Die Aufforderung zu einem Werkzeugwechsel kommt aus dem Teileprogramm über den T-Befehl bzw. über den M-Befehl.

1. Die Werkzeugverwaltung im NC sucht entsprechend der Werkzeug-Suchstrategie ein geeignetes einsatzfähiges Werkzeug (Vorbereitung) und sucht gleichzeitig nach einem Leerplatz für das auszuwechselnde Werkzeug.
2. Die ermittelten Daten werden in DB72/73 bereitgestellt. Das Anwenderprogramm muss reagieren und neues Werkzeug bereitstellen.
3. Sofern das Maschinendatum MD22550 \$MC\_TOOL\_CHANGE\_MODE auf 1 gesetzt ist, führt die PLC mit dem "M06-Befehl" im Teileprogramm den Werkzeugwechsel durch und meldet das Ende des Wechselvorganges.  
Ist das Maschinendatum auf 0 gesetzt, so wird mit der Programmierung von T das Werkzeug eingewechselt. In beiden Fällen hat die PLC die Möglichkeit eine eigene Wechselstrategie zu fahren. Sie kann selbst den Platz bestimmen, auf den das auszuwechselnde Werkzeug zurückgelegt wird.

---

#### Hinweis

Der Werkzeugwechsel ist ein NC-interner Vorgang, der im Zusammenspiel mit der PLC durchgeführt wird. HMI hat lediglich die Aufgabe, Daten anzuzeigen bzw. die Eingabe von Daten zu ermöglichen.

---

### Spindel und Werkzeughalter

Auch bei Maschinen, die keine Spindel haben (z. B. Stanzmaschinen, Revolver), ist die Werkzeugverwaltung einsetzbar. Hier ist sinngemäß der Begriff "Spindel" durch "Werkzeughalter" zu ersetzen.

Dies wird im MD20124 \$MC\_TOOL\_MANAGEMENT\_TOOLHOLDER festgelegt. Ist das MD > 0, werden die Spindelnummern \$TC\_MPP5 als Werkzeughalternummern gesehen.

### Platzcodierung fest

Wird für ein Werkzeug die feste Platzcodierung gewählt, kommt dieses Werkzeug beim Auswechseln immer auf denselben Platz zurück.

### Platzcodierung variabel

Bei variabler Platzcodierung können so definierte Werkzeuge auf jeden Platz des Magazins entsprechend der Werkzeuggröße und des Platztyps abgelegt werden.

### Automatischer Werkzeugrücktransport ins reale Magazin

1. Von der WZV wird ein automatischer WZ-Rücktransport nur angestoßen, wenn bei einer WZ-Vorbereitung von der PLC das WZ über mehrere Stationen transportiert (Status 105) wird und zuletzt die WZ-Vorbereitung mit Status 1 positiv quittiert wurde.  
Der Rücktransport eines vorangewählten Werkzeugs aus dem Zwischenspeicher kann durch das Setzen von MD20310: TOOL\_MANAGEMENT\_MASK, Bit 15 = 1 unterdrückt werden.
2. Wird ein Werkzeugwechsel durch ein Ausschalten der Steuerung unterbrochen, während das Werkzeug sich schon auf einem Zwischenspeicherplatz (Greifer) befindet, soll der nächste Werkzeugwechsel dieses Werkzeug entweder in die Spindel oder in das reale Magazin zurücktransportieren.
3. Befinden sich mehrere Werkzeuge im Zwischenspeicher, wird immer zuerst das Spindelwerkzeug berücksichtigt. Falls sich kein Werkzeug auf der Spindel befindet, wird die Reihenfolge für den Rücktransport gemäß Systemvariable \$TC\_MLSR durchgeführt.

### Beispiel für den Zeitablauf des Werkzeugwechsels

Im folgenden Beispiel wird ein typischer zeitlicher Ablauf der Span-zu-Span-Zeit mit einem Werkzeugwechsler und festem absolutem Werkzeugwechsellpunkt an einer Fräsmaschine dargestellt.

#### Bearbeitungsprogramm

N970 G0 X = Y = Z	;Freifahren von der Kontur
N980 T1	;Werkzeugvorwahl
N990 W_WECHSEL	;Unterprogrammaufruf ohne Parameter
N1000 G90 G0 X= Y= Z= M3 S1000	;Weiterbearbeitung

#### Unterprogramm zum Werkzeugwechsel

PROC W_WECHSEL	
N10 SPOSA= S0	;Spindelpositionierung
N20 G75 FP=2 X1=0 Y1=0 Z1=0;	;Werkzeugwechsellpunkt anfahren
N30 M06	;Werkzeug wechseln
N40 M17	

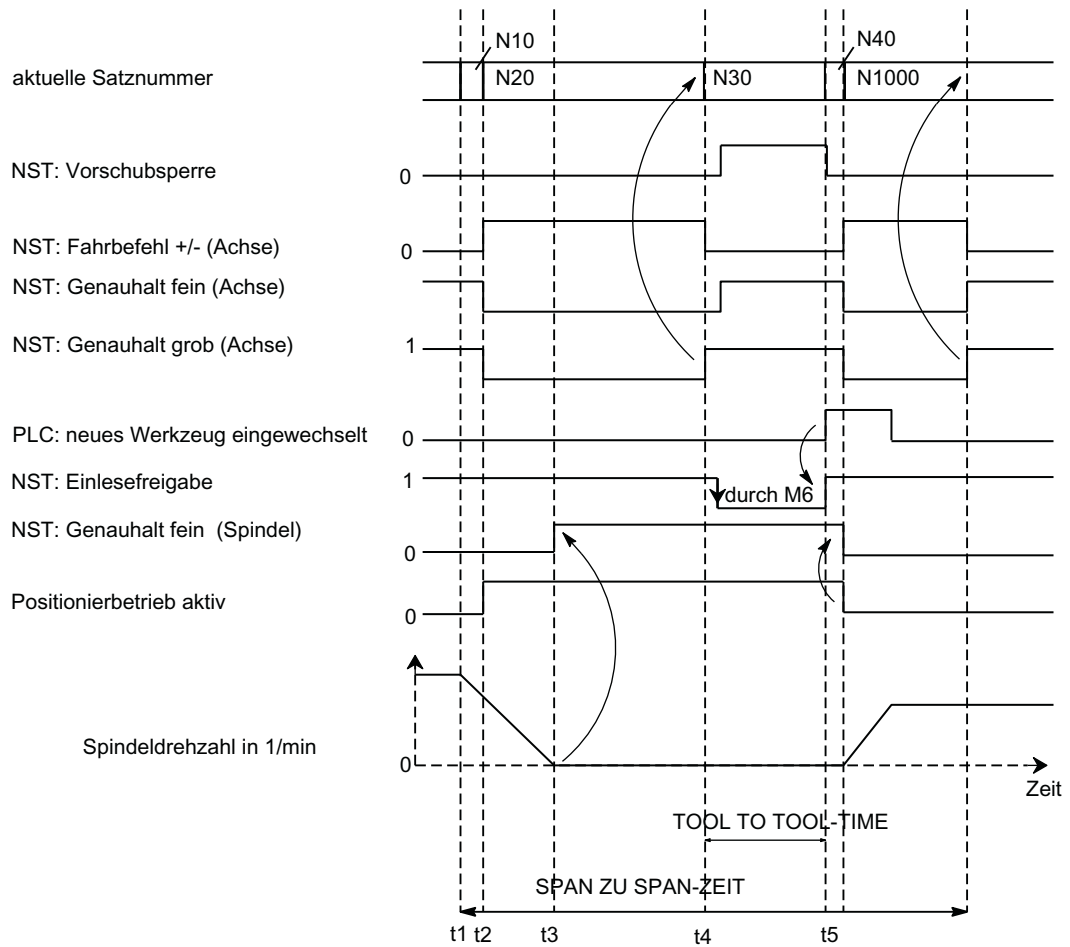


Bild 3-10 Zeitablauf des Werkzeugwechsels

**t1** Achsen stehen, Spindel dreht, Start des Werkzeugwechselzyklus in N10

**t2** Achsen fahren mit G75 in N20 auf Werkzeugwechsellpunkt.

**t3** Spindel erreicht programmierte Position aus Satz N10.

**t4** Achsen erreichen Genauhalt grob aus N20; damit beginnt N30.

Mit M06 wird das bisherige Werkzeug aus der Spindel entfernt, das neue Werkzeug eingesetzt und gespannt.

**t5** Werkzeugwechsler ist in Ausgangsposition zurückgeschwenkt.

Damit kann in N1000 des aufrufenden Hauptprogramms die

- neue Werkzeugkorrektur angewählt werden.
- die Achsen wieder an die Kontur zurückgeführt werden.
- die Spindel beschleunigt werden.

### 3.2.3 Überwachung der maximalen Drehzahl eines Werkzeugs

Ein Überschreiten der maximal für ein Werkzeug zugelassenen Drehzahl bzw. Drehbeschleunigung ist, z. B. bei großen Werkzeugen, gefährlich für Mensch und Maschine.

Über die folgenden Systemvariablen können pro Werkzeug entsprechende Grenzwerte eingestellt werden:

- Drehzahlgrenzwert: \$TC\_TP\_MAX\_VELO[<interne T-Nummer>]
- Drehbeschleunigungsgrenzwert: \$TC\_TP\_MAX\_ACC[<interne T-Nummer>]

Dadurch wird die Drehzahl und/oder die Drehbeschleunigung der Spindel, in der das Werkzeug eingewechselt wird, begrenzt.

Die Dynamikbegrenzung wirkt bei folgenden Spindel-Funktionen:

- Spindelsteuerbetrieb
- Gewindebohren mit G331/G332
- Synchron-Folgespindel
- Spindelpositionierbetrieb
- konstante Schnittgeschwindigkeit (G96, G961, G962)
- konstante Schleifen-Umfangsgeschwindigkeit
- Manuelles Verfahren der Spindel in Betriebsart JOG

---

#### Hinweis

Die Funktion ist nur mit aktiver Magazinverwaltung verfügbar.

---

### Werkzeugparameter an der Bedienoberfläche anzeigen

Damit die Werkzeugparameter \$TC\_TP\_MAX\_VELO (Drehzahlgrenzwert) und \$TC\_TP\_MAX\_ACC (Drehbeschleunigungsgrenzwert) auf der Bedienoberfläche angezeigt werden (lesen/schreiben), muss diese entsprechend konfiguriert werden. Eine ausführliche Beschreibung dazu findet sich in:

#### Literatur

- SINUMERIK 840D sl: Inbetriebnahmehandbuch Basesoftware und Bedien-Software; Kapitel "SINUMERIK Operate (IM9)" → "Werkzeugverwaltung" → "Bedienoberfläche konfigurieren" → "Werkzeuglisten konfigurieren" (→ "Kennungen der Werkzeugparameter")
- SINUMERIK 828D: Inbetriebnahmehandbuch Inbetriebnahme; Kapitel "SINUMERIK Operate" → "Werkzeugverwaltung" → "Bedienoberfläche konfigurieren" → "Werkzeuglisten konfigurieren" (→ "Kennungen der Werkzeugparameter")

### Werkzeughalter ist die Spindel

Ist die Spindelnummer auch die Nummer des Werkzeughalters (\$MC\_TOOL\_MANAGEMENT\_TOOLHOLDER = 0) (typisch für Fräsmaschinen) gilt:

Die Extension bei der Programmierung des Werkzeugwechsels bezieht sich auch auf die Spindel, deren Dynamik begrenzt werden soll.

**Beispiel: Extension = 3**

```
T3="Fraeser_10" M3=6 S3=4000
```

Es wird ein Werkzeug mit dem Bezeichner "Fraeser\_10" auf die Spindel S3 eingewechselt. Die Drehzahl der Spindel S3 wird durch das auf ihr sitzende Werkzeug begrenzt.

---

**Hinweis**

Ist keine Extension programmiert, bezieht sich der Werkzeugwechsel wie auch die programmierte Drehzahl auf die aktuelle Masterspindel.

---

### Werkzeughalter ist keine Spindel

Ist der Werkzeughalter starr und die Werkzeughalter-Nummer keine Spindelnummer (\$MC\_TOOL\_MANAGEMENT\_TOOLHOLDER > 0) (typisch für Drehmaschinen) gibt es keine Zuordnung zu einer Spindel.

Bei angetriebenen Werkzeugen ist jedoch eine Zuordnung des Werkzeughalters zu einer Spindel notwendig. Dies erfolgt durch den Magazinplatz-Parameter \$TC\_MPP\_SP[Zwischenmagazin-Nr., Platz-Nr.]. Eine Änderung dieses Parameters ist nur möglich, wenn kein Werkzeug auf diesen Zwischenmagazinplatz ist.

Erfolgt diese Zuordnung nicht, erfolgt keine Überwachung und Begrenzung der Dynamik. So ist es z.B. nicht möglich, die Dynamik der Spindel einer Drehmaschine mit dem feststehenden Drehmeißel-Werkzeug zu begrenzen.

**Beispiel**

Werkzeuge auf dem Werkzeughalter 2 werden von der Spindel 5 angetrieben:

(Zwischenmagazin-Nr. = 9998, darin Platz-Nr. beliebig)

```
$TC_MPP5[9998,Platz-Nr.]=2
```

```
$TC_MPP_SP[9998,Platz-Nr.]=5
```

Programmierung:

```
"T2="Bohrer_8" M2=6 S5=4000.
```

Es wird ein Werkzeug mit dem Bezeichner "Bohrer\_8" auf den Werkzeughalter 2 gewechselt. Die Drehzahl der Spindel S5 wird nun durch das Werkzeug auf dem Werkzeughalter 2 begrenzt.

---

**Hinweis**

Ist keine Extension programmiert (z.B. T="Bohrer" S=4000), bezieht sich der Werkzeugwechsel auf den aktuellen Master-Werkzeughalter und die programmierte Drehzahl auf die aktuelle Masterspindel.

---



**Begrenzung wird beim Werkzeugwechsel wirksam**

Die Begrenzung der Dynamik durch das Werkzeug auf der Spindel wirkt nur dann, wenn das Werkzeug NC-datenmäßig auf der Spindel ist. Dazu werden die Quittierungen der PLC ausgewertet.

Mit erfolgtem Wechsel auf die Spindel bzw. den Toolholder wird das NC-/PLC-Nahtstellenstellensignal "Werkzeug mit Dynamiklimit aktiv" (DB31, ...DBX85.0) gesetzt.

**Hinweis**

Mit Hilfe des NC-/PLC-Nahtstellenstellensignal "Werkzeug mit Dynamiklimit aktiv" (DB31, ...DBX85.0) wird angezeigt, dass sich ein Werkzeug mit Dynamikbegrenzung in der Spindel befindet. Damit kann eine Überprüfung des Belegungszustandes der Spindeln erfolgen, insbesondere, wenn alle Werkzeuge eine maximale Werkzeugdrehzahl enthalten, die ggf. sehr hoch ist, um keine begrenzende Wirkung zu haben.

**Beispiel: Werkzeugwechsel:**

Annahmen:

- Das Werkzeug mit der internen T-Nummer = 6 mit parametrierter Dynamikbegrenzung befindet sich in der Spindel (Alt-Werkzeug, AWZ).
- In die Spindel wird das Werkzeug mit der internen T-Nummer = 8 mit parametrierter Dynamikbegrenzung, Werkzeuggruppe "Fräser", eingewechselt (Neu-Werkzeug, NWZ).

Schritt-Nr.	NC-Programm	NC → PLC	PLC → NC
1	N100 T1="Fraeser"	---	---
2	---	CMD=2 (WZ-Vorbereitung) NWZ T-No=8: Mag./Mag.Pl. 1→ Sp1 AWZ T-No=6: Sp1 → Mag./ Mag.Pl.2	---
3	---	---	CMD=2, Status=1 NWZ T-No=8: Mag./Mag.Pl.1→ Mag./ Mag.Pl.1 AWZ T-No=6: Sp1 → Sp1
4	N101 M1=6	---	---
5	---	CMD=3 (WZ-Wechsel) NWZ T-No=8: Mag./Mag.Pl. 1→ Sp1 AWZ T-No=6: Sp1 → Mag./ Mag.Pl.2	---
6	---	---	CMD=3, Status=105 NWZ T-No=8: Mag./Mag.Pl.1→ Mag./ Mag.Pl.1 AWZ T-No=6: Sp1 → Mag./Mag.Pl.2

Schritt-Nr.	NC-Programm	NC → PLC	PLC → NC
7	---	---	CMD=3, Status=105 NWZ T-No=8: Mag./Mag.Pl.1 → Sp1 AWZ T-No=6: Mag./Mag.Pl.2 → Mag./Mag.Pl.2
8	---	---	CMD=3, Status=1 NWZ T-No=8: Sp1 → Sp1 AWZ T-No=6: Mag./Mag.Pl.2 → Mag./Mag.Pl.2

CMD: PLC-Kommando

NWZ: Neu-Werkzeug

AWZ: Alt-Werkzeug

Mag.: Magazin

Pl.: Platz

Sp: Spindel

Bis Schritt 6 wirken die Begrenzungen des Alt-Werkzeugs.

In Schritt 6 quittiert die PLC der NC, dass das Alt-Werkzeug von der Spindel 1 genommen wurde, d.h., es wirken keine Begrenzungen durch das Werkzeug.

Im Schritt 7 quittiert die PLC der NC, dass das Neu-Werkzeug auf die Spindel 1 eingewechselt wurde, d.h., es wirken die Begrenzungen des Neu-Werkzeugs.

Im Schritt 8 wird der Werkzeugwechsel formal abgeschlossen; es wird kein Werkzeug bewegt.

### Verhalten bei besonderen Ereignissen

#### Warmstart oder Abbruch von Werkzeug-Bewegungen

Die Dynamikbegrenzung einer Spindel durch ein Werkzeug richtet sich nach dem Werkzeug, das aus Sicht der NC-Maschinendaten auf der jeweiligen Spindel ist. Gegebenenfalls ist auch ein Abgleich der Daten in der NC mit der tatsächlich vorhandenen Belegung von Spindeln vorzunehmen. Dies ist bei Warmstart oder Abbruch von Werkzeug-Bewegungen zu beachten.

#### Kanaltausch

Beim Kanaltausch der Spindel bleibt die Begrenzung der Dynamik erhalten.

#### Hinweis

Der Kanal in den die Spindel getauscht wird, muss mit der gleichen TO-Einheit arbeiten.

## Diagnose

### Ursache der Begrenzung ermitteln

Die Ursache einer Begrenzung kann über die folgenden Systemvariablen ermittelt werden:

- Begrenzung der Spindeldrehzahl durch das aktuelle Werkzeug auf der Spindel:  
\$AC\_SMAXVELO\_INFO[<n>] == 17, mit n = Spindelnummer
- Begrenzung der Drehbeschleunigung der Spindel durch das aktuelle Werkzeug auf der Spindel:  
\$AC\_SMAXVELO\_INFO[<n>] == 12, mit n = Spindelnummer

### Maximalwerte

Die Maximalwerte können über folgende Systemvariablen gelesen werden:

- Drehzahl: \$AC\_SMAXVELO[<n>]
- Drehbeschleunigung: \$AC\_SMAXACCEL\_IDX[<n>]

n = Spindelnummer

### NC/PLC-Nahtstellensignale

Das Signal wird unabhängig davon gesetzt, ob durch das aktuelle Werkzeug die Drehzahl oder die Beschleunigung der Spindel begrenzt wird:

DB31, ... DBX85.0 == 1 (Werkzeug mit Dynamiklimitierung)

## Inbetriebnahme

### Voraussetzungen

- Die Option "Werkzeugüberwachung auf maximale Drehzahl/Beschleunigung" muss gesetzt sein.
- Das Werkzeug wird erst **nach** dem Einstellen der Drehzahl-/Beschleunigungsbegrenzung in die Spindel eingewechselt.

---

### Hinweis

Eine Änderung der Drehzahlbegrenzung in TC\_TP\_MAX\_VELO[<T-Nummer>] wirkt **nicht**, wenn sich das Werkzeug bereits in der Spindel/Werkzeughalter befindet.

---

- Eine TO-Einheit kann mehreren Kanälen zugeordnet sein (MD \$MC\_TOA\_UNIT). Die Spindelnummer muss auch über diese Kanäle eindeutig sein und nicht nur in den Kanälen, in denen sie zum Achstausch konfiguriert ist. Dies erfolgt durch das Magazinplatz-Datum
  - \$TC\_MPP5[<Zwischenmag.Nr.>, <-Platz-Nr.>] wenn das MD \$MC\_TOOL\_MANAGEMENT\_TOOLHOLDER = 0 ist.
  - \$TC\_MPP\_SP[<Zwischenmag.Nr.>,< -Platz-Nr.>], wenn das MD \$MC\_TOOL\_MANAGEMENT\_TOOLHOLDER > 0 ist.

---

### Hinweis

Es ist durch die Applikation sicherzustellen, dass ein Spindeltausch in einen anderen Kanal auch entsprechend beim Werkzeugwechsel berücksichtigt wird.

Die PLC kann die Synchronisierung der Werkzeug-Belegung der Spindeln mit der Datenhaltung der NC prüfen. Werkzeuge mit einer maximalen Werkzeugdrehzahl setzen das PLC-Anwenderschnittstellen-Signal "Werkzeug mit Dynamikbegrenzung aktiv". Dieses Signal kann mit den Belegungssensoren der Spindel verglichen werden.

---

### Parametrierung

- Drehzahlgrenzwert: \$TC\_TP\_MAX\_VELO[<interne T-Nummer>] = <Wert>, mit <Wert> > 0
- Drehbeschleunigungsgrenzwert: \$TC\_TP\_MAX\_ACC[<interne T-Nummer>] = <Wert>, mit <Wert> > 0

---

### Hinweis

Die eingestellten Werte von \$TC\_TP\_MAX\_VELO und \$TC\_TP\_MAX\_ACC werden erst mit dem **nächsten Einwechseln** des Werkzeugs in die Spindel / Werkzeughalter wirksam.

---

### Datensicherung

Nach dem Einspielen einer Datensicherung mit Werkzeugdaten können Werkzeuge aus Datensicht auf Spindeln bzw. Werkzeughaltern sein. Die Dynamikbegrenzung wirkt entsprechend. Es ist Aufgabe des PLC-Anwenderprogramms die tatsächliche Belegung der Spindeln den NC-Daten anpassen.

## Nahtstellenbelegung

Signale von Achse/Spindel (NC -> PLC):

Syntax	Beschreibung
DB31 - DB61.DBX85.0	"Werkzeug mit Dynamiklimitierung aktiv" =1; wenn die Option "Werkzeugüberwachung auf maximale Drehzahl", das Werkzeugdatum "TC_TP_MAX_VELO" >0 bzw. "TC_TP_MAX_ACC">0 gesetzt ist und die betreffende Spindel <b>nicht</b> im Achsbetrieb ist.
DB31 - DB61.DBX85.1	reserviert für "Toolcarrier mit Dynamiklimitierung aktiv"

### Programmbeispiel

Programmcode	Kommentar
N10 \$TC_TP[10]="Fraeser"	;T10 = "Fraeser"
N20 \$TC_TP_MAX_VELO[10]=3500	;Drehzahlbegrenzung von T10: 3500 U/min
...	
N100 SETMS(1)	;Spindel 1 = Masterspindel
N110 M5	;Spindel Halt
N120 T="Fraeser" M6	;Werkzeug m T10 wird auf Spindel 1 eingewechselt □ ;DB31, ... .DBX85.0 = 1
N125 \$AC_SMAXVELO[1]=3000	;Spindeldrehzahlbegrenzung: 3000 U/min
N130 S5000 M3	;M3: 5000 U/min aber begrenzung auf 3000 U/min

## 3.2.4 Anwahl eines Werkzeuges und der Schneide

### Voraussetzung

#### Hinweis

Die T-Nummer und die M-Funktion werden bei aktiver WZV nicht mehr als Hilfsfunktion an die PLC übergeben.

Auch Nummern sind erlaubte Werkzeugnamen, z. B. "3" statt T="3" kann vereinfacht als T3 programmiert werden.

Wird mit der T-Nr. gearbeitet, muss ein Werkzeug mit der T-Nummer als Bezeichner vorhanden sein.

Beispiel: Will man ein Werkzeug mit T3 aufrufen, muss das Werkzeug den Namen "3" haben. Ein Werkzeug kann NICHT mit der internen T-Nr. aufgerufen werden, die nur von NC geführt wird.

### Anwahl/Abwahl der Werkzeugkorrektur bei Reset

Das Verhalten bei RESET kann mit folgenden Maschinendaten eingestellt werden:

- MD20310 TOOL\_MANAGEMENT\_MASK Bit 14
- MD20122 TOOL\_RESET\_NAME
- MD20110 RESET\_MODE\_MASK
- MD20130 CUTTING\_EDGE\_RESET\_VALUE
- MD20132 SUMCORR\_RESET\_VALUE

Dabei können Sie festlegen, ob:

- das aktive Werkzeug abgewählt wird
- das aktive Werkzeug angewählt bleibt
- oder ein bestimmtes Werkzeug angewählt wird (entsprechend MD20122 \$MC\_TOOL\_RESET\_NAME).

Wird ein neues Werkzeug angewählt, das sich datenmäßig noch nicht auf der Masterspindel bzw. dem Mastertoolholder (bzw. Hauptspindel, Hauptwerkzeughalter) befindet, wird bei RESET bzw. Programmende ein Werkzeugwechsel durchgeführt. Bei diesem Werkzeugwechsel kann die PLC (genauso wie beim Satzsuchlauf) die Wahl des Werkzeugs nicht beeinflussen.

### Anwahl eines Werkzeugs bei Programmstart

Mit den Maschinendaten

- MD20310: TOOL\_MANAGEMENT\_MASK Bit 14
- MD20122 TOOL\_RESET\_NAME
- **MD20112** START\_MODE\_MASK
- MD20130 CUTTING\_EDGE\_RESET\_VALUE

kann entschieden werden ob:

- das WZ auf der Hauptspindel bzw. dem Hauptwerkzeughalter wieder angewählt wird bzw. angewählt bleibt
- ein bestimmtes Werkzeug angewählt wird (entsprechend MD20122 \$MC\_TOOL\_RESET\_NAME)

Wird ein neues Werkzeug angewählt, das sich datenmäßig noch nicht auf der Spindel befindet, wird bei Programmstart ein Werkzeugwechsel durchgeführt. Bei diesem Werkzeugwechsel kann die PLC, genauso wie beim Satzsuchlauf, die Wahl des Werkzeugs nicht beeinflussen.

### WZ-Ablehnung durch die PLC

Bei Satzsuchlauf, Anwahl bei Reset oder Programmstart sowie der Einstellung "PrepSelect" wird das Werkzeug schon im Vorlauf ausgewählt, die PLC kann das Werkzeug hier nicht mehr ablehnen.

---

#### Hinweis

Ist das Bit 4 des Maschinendatums MD20310 \$MC\_TOOL\_MANAGEMENT\_MASK gesetzt, hat die PLC üblicherweise die Möglichkeit, eine WZ-Wechselvorbereitung mit geänderten Parametern erneut anzufordern, das Werkzeug also abzulehnen.

---

### Kommunikation PLC und WZV

Die Kommunikation beim Werkzeugwechsel wird zwischen PLC und NC über die VDI-Nahtstelle abgewickelt. Der Anstoß zum Werkzeugwechsel kommt aber immer von der WZV im NC. Die WZV gibt Kommandos an die PLC und diese quittiert dann entsprechend der Situation, negativ oder positiv. PLC hat auch die Möglichkeit eigenständig (asynchron) Kommandos an die NC zu geben, z.B. Mitteilung der Magazinposition, Transport eines Werkzeugs usw.

## 3.2.5 Vordecodierung (Vorlauf) und Satzausführung (Hauptlauf)

### Ablauf

Die Verrechnung der Schneidengeometrie kann erst erfolgen, wenn die WZV das Werkzeug kennt, das tatsächlich zum Einsatz kommt. Für den Werkzeugwechsel wird im Teileprogramm nur der Bezeichner genannt. In der Regel kommt dann das Werkzeug mit den Status "aktiv" zum Einsatz. Wird dieses nun gesperrt, so kommt eines der anderen Schwester-Werkzeuge zum Einsatz - das Ersatzwerkzeug. Die Vordecodierung wartet bei der Anwahl der neuen Korrekturen so lange, bis feststeht, mit welchem Werkzeug gearbeitet wird. Erst dann kann die Vorausberechnung der Sätze wieder gestartet werden.

Der Werkzeugwechsel muss abgeschlossen sein, bevor die Bahn mit der Werkzeugkorrektur des neuen Werkzeugs verfahren werden kann.

Erkennt der Vorlauf, dass erstmalig eine Schneide eines neuen Werkzeugs angewählt wurde und die Werkzeugvorbereitung angestoßen, aber noch nicht abgeschlossen wurde, wird der Satz gesplittet.

Für die Vordecodierung und die Satzausführung ergeben sich die folgenden Synchronisationen:

Beispiel:

Programmierter NC-Satz:

```
N1 D1 M06 Txx X100 Y100
```

Ablaufsätze:

```
N1 Txx M06 Blockende
N2 D1 X100 Y100
```

1.	Interpreter erkennt eine Korrekturanwahl (D-Nummer)
2.	Er stellt fest, dass zuvor ein Werkzeugwechsel programmiert wurde, der noch nicht zur Auswahl eines Werkzeugs geführt hat.
3.	Interpreter führt "Satzsplitting" durch.
4.	Ausgabe von Satz N1: Satz 1 erhält eine Aufforderung der Ablaufsätze, um ihre angesammelten Sätze auszugeben, außerdem evtl. programmierte M06, T-Nummern, ...
5.	Ausgabe von Satz N2: Satz 2 enthält den Rest, insbesondere alle Verfahrinformationen und die evtl. programmierte D-Nummer.
6.	Werkzeugverwaltung hält die Abarbeitung des Satzes im Vorlauf so lange an, bis klar ist, welches Werkzeug zum Einsatz kommt.
7.	Nach Erhalt der Werkzeugvorbereitungs-Quittung wird der Satz 2 verarbeitet bzw. vorher die neue T-Nummer in den Satz eingetragen, mit der dann eine neue Konturberechnung stattfinden kann.

### Werkzeugwechsel der Masterspindel bzw. Master-WZ-Halter

Der Hauptlauf wartet synchron zum Wechselsatz auf die Transportquittung.

1. Hauptlauf wartet synchron zum Wechselsatz auf das Quittungsende (wenn Bit 5 bzw. Bit 6 des MD20310 \$TC\_TOOL\_MANAGEMENT\_MASK gesetzt sind), oder
2. Es wird automatisch von NC nach einem Werkzeugwechsel im Hauptlauf in dem Satz, in dem erstmalig eine Schneide des neuen Werkzeugs angewählt wurde, auf das Wechselende synchronisiert.

#### Hinweis

Die Transportquittung ist eine interne Quittierung auf ein NC-Kommando. Sie zeigt dem NC an, dass das ausgegebene Kommando abgenommen wurde. Die NC wartet bei der Ausgabe eines neuen Kommandos an PLC auf die Quittierung des vorherigen Kommandos.

### Werkzeug ist schon in der Spindel

Befindet sich das programmierte Werkzeug bereits in der Spindel, wird standardmäßig kein Auftrag an die PLC abgesetzt. (Durch MD-Einstellung kann das Verhalten festgelegt werden.)

### Werkzeugwechsel der Nebenspindel bzw. Neben-WZ-Halter

1. Hauptlauf wartet nicht. Es erfolgt keine Synchronisation.
2. Hauptlauf wartet synchron zum Wechselsatz auf die Transportquittung.
3. Hauptlauf wartet synchron zum Wechselsatz auf das Quittungsende.



### Werkzeugwechselvorbereitung einer Hauptspindel

1. Die WZV entscheidet im Hauptlauf, welches Werkzeug zum Einsatz kommt. Bis dahin wird im Vorlauf an der Stelle im Programm gewartet, an der die Korrekturwerte des neuen Werkzeugs zum ersten Mal berücksichtigt werden sollen.
2. Auch die PLC kann entscheiden, welches Werkzeug zum Einsatz kommt. In diesem Fall kann die PLC das vorgeschlagene Werkzeug ablehnen. Bei Ablehnung durch PLC wählt NC ein neues anderes Werkzeug aus (nur wenn MD20300 \$MC\_TOOL\_MANAGEMENT\_MASK, Bit 4 = 1, siehe auch FC8/FC6-Beschreibung).
3. Auch bei der Programmierung der Funktion "GETSELT(...,x)" muss auf die Entscheidung über das einzusetzende Werkzeug gewartet werden.

### Werkzeugwechselvorbereitung einer Nebenspindel

1. Es wird nicht gewartet. Es erfolgt keine Synchronisation

---

#### Hinweis

Bei der Synchronisation, an der im Vorlauf die neue Korrektur zum Einsatz kommt bzw. berücksichtigt wird, muss ein "Satzsplitting" durchgeführt werden. Damit wird veranlasst, dass ein vorausprogrammierter Werkzeugwechsel T oder M06 zum Einsatz kommt und nicht in Ablaufsätzen gesammelt wird.

Im Unterschied zum Befehl STOPRE wird im Vorlauf nicht zwingend gewartet, bis alle Sätze abgearbeitet wurden, sondern die Vorlaufbearbeitung wartet nur, falls die Wahl des Werkzeugs zum entsprechenden Zeitpunkt noch nicht feststeht. Der entsprechende Zeitpunkt ist zum einen die Programmierung der neuen Korrekturen nach dem Werkzeugwechsel, zum anderen die Programmierung von GETSELT.

---

## 3.2.6 Achsen während Werkzeugwechsel verfahren

Nach dem Aufruf M06 zum Werkzeugwechsel können die Achsen sofort weiterfahren, ohne auf die Wechselquittung zu warten und z.B. Verfahrsätze ohne Werkzeugkorrektur ausführen. Erst im Satz mit einer Korrekturanwahl (D-Nr.) wird angehalten, bis der Werkzeugwechsel von der PLC als beendet gemeldet wurde.

Voraussetzung: MD20270 \$MC\_CUTTING\_EDGE\_DEFAULT= 0 bzw. = -2

Beispiel: Verfahrsätze zwischen dem WZW und der Schneidenanwahl

```

N10 T="Bohrer18"           ;Werkzeugwechselvorbereitung
N15 D0                     ;Korrekturabwahl
N20 M06                    ;Werkzeugwechsel
N25 G00 X100 Z200         ;Maschinenachsen verfahren
N30 Y150 M79              ;Maschinenachsen verfahren
N35 G01 D1 X10            ;Einschalten der Werkzeugkorrektur.
                           ;Prüfung, ob der WZW erfolgt ist. Vorlaufstop bis die WZW
                           ;Vorbereitung abgeschlossen wurde.
                           ;Hauptlauf wartet bis WZW von PLC quittiert wurde.

```

Der Vorlaufstop wird so lange aufrechterhalten, bis die WZW-Vorbereitung abgeschlossen wurde. Der Hauptlauf wartet bei N35 (D1) bis WZW durchgeführt und quittiert ist.

### 3.2.7 Werkzeugwechsel in die Spindel bei Ketten- und Flächenmagazinen

#### Spindel/Zwischenspeicher DB72

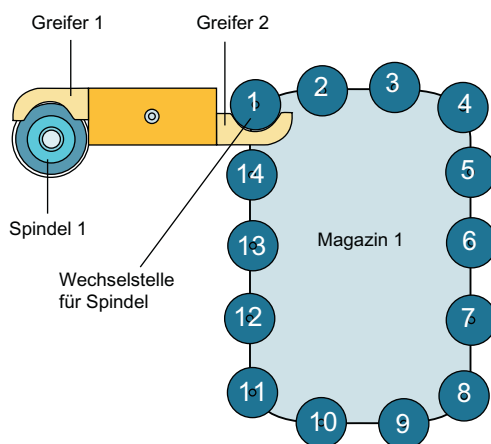
Für das Wechseln von Werkzeugen in die Spindel ist der Datenbaustein DB72 zuständig. Über diesen Datenbaustein wird auch die Vorbereitung des Wechsels abgewickelt. Der Datenbaustein hat für jede Spindel eine Schnittstelle.

In jeder Schnittstelle (Reihenfolge entsprechend der Spindelnummer) sind wie bei den Be-/Entladestellen die Anwenderdaten vorhanden. Zusätzlich sind noch weitere Daten für das neu einzuwechselnde Werkzeug vorhanden. Diese Daten sind unter anderem Platztyp, Größen, WZ-Status und die in der NC intern vergebene T-Nummer.

Für das Ziel des neuen Werkzeuges ist die ZW-Speicher-Adresse der Spindel im DB72.DBW(n+16) und DBW(n+18) enthalten. Diese Position ist nach einem erfolgreichen Wechselvorgang als Zielposition des neuen Werkzeuges in den Parametern "NewToolMag" und "NewToolLoc" mitzuteilen. Die Zielposition des alten Werkzeuges (DB72.DBW(n+24) und DBW(n+26)) sind dem FC8/FC6 in den Parametern "OldToolMag", "OldToolLoc" in Verbindung mit dem Parameter "Status" = 1 nach Ausführen des Wechsel-Befehls mitzuteilen.

#### Beschreibung Wechselvorgang in die Spindel

Das Werkzeug auf Platz 1, Mag 1 soll in die Spindel (Mag-Nr. 9998, Platz 1) und das Werkzeug in der Spindel soll in Mag 1 auf Platz 8 zurück.



Spindel 1 = Magazin 9998, Platz 1

Greifer 1 = Magazin 9998, Platz 2

Greifer 2 = Magazin 9998, Platz 3

Bild 3-11 Werkzeugwechsel in die Spindel

Der Werkzeugwechsel in die Spindel gliedert sich in zwei Schritte (für TOOL\_CHANGE\_MODE=1):

1. Wechsel vorbereiten:  
neues Werkzeug suchen und an die Wechselstelle fahren
2. Wechsel durchführen:  
neues Werkzeug in die Spindel und altes WZ in das Magazin auf entsprechenden Platz

### 1. Wechsel-Vorbereitung

Im DB72.DBB n+0 wird das Bit 2 gesetzt. Bei der Wechsel-Vorbereitung werden die aktuellen Positionen der Werkzeuge dem FC8/FC6 in den zugehörigen Parametern mitgeteilt, nachdem der Vorbereitungsvorgang abgeschlossen ist. Hierbei wird der "Status" = 1 beim FC8 parametrisiert. Das heißt, das "alte Werkzeug" befindet sich noch in der Spindel, das "neue Werkzeug" befindet sich entweder noch auf dem gleichen Platz im Quellmagazin oder wurde in einem Zwischenspeicher abgelegt.

Dem FC8/FC6 wird mitgeteilt:

- Das neue Werkzeug steht an der Wechselstelle bereit, befindet sich aber noch im Magazin (NewToolMag = 1 und NewToolLoc = 1).
- Das alte Werkzeug ist noch in der Spindel (OldToolMag = 9998 und OldToolLoc = 1).

FC 8 Parameter	Werte	Kommentar
Start		startet Auftrag
TaskIdent	2	DB72 Nahtstelle
TaskIdentNo	1	Nr. der aktiven Nahtstelle
NewToolMag	1	(n+20) Mag-Nr. neues Werkzeug
NewToolLoc	1	(n+22) Platz-Nr. neues Werkzeug
OldToolMag	9998	(n+16) Mag-Nr. Ziel neues Werkzeug
OldToolLoc	1	(n+18) Platz-Nr. Ziel neues Werkzeug
Status	1	Vorgang beendet
Ready		Rückmeldung von FC8
Error		Rückmeldung von FC8

### 2. Wechsel durchführen

Wenn das Vorbereiten-Kommando mit Status = 1 quittiert wurde, wird mit dem M06-Befehl aus dem Teileprogramm das Bit "Wechseln" DB72.DBB n+0 Bit 1 gesetzt. Zusätzlich werden die Freiparameter neu übertragen. Alle anderen Werte bleiben vom Vorgang "Wechsel vorbereiten" erhalten.

Beim Werkzeugwechsel sind zwei Werkzeuge beteiligt. Das alte Werkzeug ist in der Spindel und das neue Werkzeug ist im Magazin. Der Werkzeugtransport wird in diesem Beispiel mit dem Greifer 1 und 2 durchgeführt. Jede Veränderung der Werkzeug-Positionen sollen der WZV mit dem FC8/FC6 mitgeteilt werden. Dazu muss der FC8/FC6 zweimal aufgerufen werden.

*FC8/FC6-Aufruf mit Status 105 Vorgang läuft*

3.2 Werkzeugwechsel Flächen-, Ketten-, Revolvermagazine

Das Werkzeug wird mit dem Doppel-Greifer aus dem Magazin und der Spindel gezogen. Das alte Werkzeug ist jetzt im Greifer 2 mit der Platz-Nr. 3 und das neue Werkzeug ist jetzt im Greifer 1 mit der Platz-Nr. 2. Daraus ergibt sich folgender FC8/FC6 Aufruf:

FC 8 Parameter	Werte	Kommentar
Start		startet Auftrag
TaskIdent	2	DB72 Nahtstelle
TaskIdentNo	1	Nr. der aktiven Nahtstelle
NewToolMag	9998	(n+16) Mag-Nr. Spindel
NewToolLoc	2	(n+18) Platz-Nr. neues Werkzeug neues WZ jetzt in Greifer 1
OldToolMag	9998	Mag-Nr. altes Werkzeug
OldToolLoc	3	Platz-Nr. altes Werkzeug altes WZ jetzt in Greifer 2
Status	105	Vorgang läuft
Ready		Rückmeldung von FC8
Error		Rückmeldung von FC8

**Hinweis**

Durch den FC8/FC6 teilt der Anwender der Werkzeugverwaltung die neuen Positionen der am Wechsel beteiligten Werkzeuge mit.

Die Werkzeugverwaltung weiß, welches das neue (aufgerufene) Werkzeug und welches das alte (Spindel-)Werkzeug ist.

Auch die jetzigen Positionen sind in der Werkzeugverwaltung bekannt. Ändern sich diese Positionen, bekommt die Werkzeugverwaltung hierüber nur Kenntnis, wenn es über den FC8/FC6 mitgeteilt wird.

**Hinweis**

Stehen T-Vorbereitungs- und Wechselsignale gleichzeitig an, werden Werkzeugaufruf und Wechselbefehl (T und M) in einem Satz programmiert. Beim Aufruf des FC8/FC6 muss in einem solchen Fall nur der Wechsel und nicht die Anwahl quittiert werden.

*FC8/FC6-Aufruf mit Status 1 Wechsel beendet*

Während der Greifer die Werkzeuge bewegt, kann die PLC aus dem DB72.DBW (n+24) und (n+26) den Magazinplatz für das alte Werkzeug (aus der Spindel) entnehmen und das Magazin an die Wechselstelle fahren. In diesem Beispiel war das der Platz 8 im Magazin 1. Nun kann der WZ-Wechsel durch "stecken" der Werkzeuge mechanisch beendet werden. Diese Veränderung der WZ-Positionen ist der WZV ebenfalls mit einem FC8/FC6-Aufruf mit Status =1 mitzuteilen. Das neue Werkzeug kommt in die Spindel Mag-Nr. 9998, Platz Nr. 1 und das alte Werkzeug kommt ins Magazin-Nr. 1 auf Platz 8.

FC 8 Parameter	Werte	Kommentar
Start		startet Auftrag
TaskIdent	2	DB72 Nahtstelle
TaskIdentNo	1	Nr. der aktiven Nahtstelle

FC 8 Parameter	Werte	Kommentar
NewToolMag	9998	(n+16) Mag-Nr. Spindel
NewToolLoc	1	(n+22) Platz-Nr. Spindel
OldToolMag	1	(n+24) Mag-Nr. altes Werkzeug
OldToolLoc	8	(n+26) Platz-Nr. altes Werkzeug
Status	1	Vorgang beendet
Ready		Rückmeldung von FC8
Error		Rückmeldung von FC8

Soll durch den Doppelgreifer das Spindelwerkzeug auf den Magazinplatz des neuen Werkzeugs abgelegt werden, hat der Anwender dafür Sorge zu tragen, dass der Magazinplatz von der Größe und dem Platztyp her dem Spindelwerkzeug entspricht.

Auch hier wird ein 1:1 Tausch durch entsprechende Einstellung der Suchstrategie von der Magazinverwaltung unterstützt, hierbei übernimmt NC die Prüfung von Platztyp, Größe, Nebenplatzbelegung,...

Ist dies der Fall, kann der Transfer gleichzeitig (am Doppelgreifer in Spindel und Magazinplatz an der Wechselstelle) durchgeführt werden.

Der FC8/FC6 ist wie folgt zu parametrieren:

FC 8 Parameter	Werte	Kommentar
Start		startet Auftrag
TaskIdent	2	DB72 Nahtstelle
TaskIdentNo	1	Nr. der aktiven Nahtstelle
NewToolMag	9998	(n+16) Mag-Nr. neues Werkzeug
NewToolLoc	1	(n+18) Platz-Nr. neues Werkzeug
OldToolMag	1	(n+20) Mag-Nr. altes Werkzeug
OldToolLoc	1	(n+26) Platz-Nr. altes Werkzeug
Status	1	Vorgang beendet
Ready		Rückmeldung von FC8
Error		Rückmeldung von FC8

### 3.2.8 Sonderfälle "T0", leere Spindel, mehrfache T-Anwahl

#### T0: Spindel entleeren

DB72.DBX(n+0).3 zeigt an, dass T0 programmiert wurde. Soll mit T0 die Spindel geleert werden, kann dies daran erkannt werden, dass im DB72 die DBW (n+20), DBW(n+22)-Daten für neues Werkzeug - die Werte 0 haben.

Dann ist der Wert NewToolMag und NewToolLoc des FC8/FC6 mit 0 zu besetzen.

Dies gilt für die Vorbereitung und für den Wechselvorgang.

### Spindel ist leer

Ein Werkzeug soll eingewechselt werden. Dieser Zustand ist daran erkennbar, dass OldToolMag, OldToolLoc die Werte 0 haben.

Hier sind bei Vorbereitung und Wechsel die Parameter des FC8/FC6, OldToolMag und NewToolLoc, mit 0 zu besetzen.

### Mehrfache T-Anwahl

Bei mehrfacher T-Anwahl kann es vorkommen, dass das Programm mit RESET nicht abgebrochen werden kann.

**Das Abbruchverhalten kann wie folgt verbessert werden:**

- Die Einlesefreigabe ist zu löschen, damit Folgesätze nicht in den Hauptlauf übernommen werden.
- Anschließend ist die Quittierung mit dem Status 3 über FC8/FC6 durchzuführen (Werkzeugbefehl wird durch die PLC abgelehnt).

## 3.2.9 Werkzeugwechsel mit Revolver

### Revolver DB73

Für "Wechseln" von Werkzeugen im Revolver (d.h. Drehen des Revolvers, sodass sich das gewünschte Werkzeug in Arbeitsposition befindet) ist der **DB73** zuständig. Der Datenbaustein hat für jeden Revolver eine Schnittstelle. Die Nummerierung der Revolver wird anhand aufsteigender Magazinnummern durchgeführt. In jeder Schnittstelle sind wie bei der Be-/Entladestelle die Anwenderdaten vorhanden. Zusätzlich sind noch weitere Daten für das neu einzuwechselnde Werkzeug vorhanden. Diese Daten sind Platztyp, Größen, Werkzeug-Status und die in der NC intern vergebene T-Nummer.

Nach einem erfolgreichen Wechselvorgang ist über den FC7 das Einwechseln des neuen Werkzeugs zu quittieren. Hierzu erhält der Parameter "ChgdRevNo" die Revolver-Nr. des eingewechselten Werkzeugs mitgeteilt.

FC 7 Parameter	Werte	Kommentar
Start		startet Auftrag
ChgdRevNo	1	1. Revolver
Ready		Rückmeldung von FC8/FC6
Error		Rückmeldung von FC8/FC6

## 3.2.10 Anzahl der Ersatzwerkzeuge

Über das Maschinendatum MD17500 MN\_MAXNUM\_REPLACEMENT\_TOOLS kann die maximale Anzahl von Ersatzwerkzeugen eingestellt werden.

Wird die so eingestellte Grenze für die Anzahl der Ersatzwerkzeuge erreicht, ist es nicht mehr möglich:

- Ein Werkzeug mit diesem Bezeichner neu anzulegen (Alarm)
- Ein Werkzeug durch Umbenennen einer bereits voll besetzten Gruppe zuzuordnen (Alarm).

## Alarme

Bei Überschreitung der festgelegten Grenze wird bei Bedienung über HMI der Alarm 17192 als Hinweis angezeigt.

Bei Programmierung durch das Teileprogramm wird zusätzlich ein Interpreteralarm ausgelöst (z. B. 14020), wenn NEWT misslingt.

Bei der Einstellung \$MN\_MAXNUM\_REPLACEMENT\_TOOLS = 0 wird das Datum nicht ausgewertet. Das ist die Werkzeugeinstellung.

---

### Hinweis

Das Maschinendatum MD17500 MAXNUM\_REPLACEMENT\_TOOLS hat als maximalen Eingabewert "32", d. h., eine WZ-Gruppe enthält dann maximal 32 Werkzeuge.

---

## 3.2.11 Fehler beim Werkzeugwechsel

Wird bei programmierter Werkzeugvorbereitung durch den NC ein Fehler festgestellt (z. B. kein Werkzeug verfügbar, kein freier Platz im Magazin), wird das Bearbeitungsprogramm mit einer Alarmmeldung beendet.

Der Bediener ist in der Lage, nach der Beurteilung der Fehlersituation verschiedene Probleme ohne Programmabbruch zu beheben.

### Dabei können folgende Probleme behandelt werden:

- Der Werkzeugdatensatz ist nicht oder nicht vollständig im NC.
- Es liegt ein Programmierfehler im Teileprogramm vor.
- Es ist kein Ersatzwerkzeug der Werkzeuggruppe mehr verfügbar bzw. vorhanden (gilt nur bei aktiver WZV).
- Es wird der Alarm 22067 bzw. 22069 ausgegeben. Der Werkzeugdatensatz befindet sich zwar im NC, ist aber keinem Magazinplatz zugeordnet bzw. das Magazin des Werkzeuges ist der Werkzeugsuche nicht zugänglich (gilt nur bei aktiver WZV). Das Werkzeug muss "von Hand" nachgeladen werden (z. B. direkt in die Spindel).

---

### Hinweis

Der Fall unzulässige "D-Nummer" kann eintreten, wenn entweder das Teileprogramm einen Fehler enthält oder der Datensatz zur D-Nummer nicht im NC ist.

---

Programmierbeispiel

| N10 ...

```
N100 T="Bohrer"           ;NC stellt einen Fehler fest
N110 ...
N200 M06                 ;sofern der WZ-Wechsel im selben Programm explizit zur WZ-
                          Vorbereitung programmiert ist
N210 ...
```

---

**Hinweis**

In der Regel wird **M06** nicht in der Programmebene der WZ-Vorbereitung programmiert, sondern in einem Unterprogramm, Zyklus oder Makro.

---

Auf welchem Satz gestoppt werden soll, wird über das Bit 0 des Maschinendatums 22562 \$MC\_TOOL\_CHANGE\_ERROR\_MODE eingestellt.

**TOOL\_CHANGE\_ERROR\_MODE, Bit 0 = 0:**

```
N10 ...
N100 T="Bohrer"           ;NC stellt einen Fehler fest, Programm stoppt auf diesem Satz
N110 ...
N200 M06
N210 ...
```

**TOOL\_CHANGE\_ERROR\_MODE, Bit 0 = 1:**

```
N10 ...
N100 T="Bohrer"           ;NC stellt einen Fehler fest
N110 ...
N200 M06                 ;Programm stoppt auf diesem Satz
N210 ...
```

Der Fehler wird bei der WZ-Vorbereitung festgestellt, aber vom NC verzögert. Das Programm läuft weiter und wird bei M06 gestoppt. Bei regulärem Programmablauf ist zu diesem Zeitpunkt die WZ-Vorbereitung abgeschlossen. In einer Fehlersituation kann nun die WZ-Vorbereitung mit korrekten Daten nachgeholt werden. In dieser Situation würde der Sprachbefehl GETSELT den Wert "-1" liefern. Mit dieser Information kann z. B. im Wechselzyklus in eine Fehlerbehandlung verzweigt werden.

Der Programmierfehler (im Beispiel in Satz 100) wird korrigiert, indem die Korrektur in den WZ-Wechselsatz eintragen wird:

```
N200 "T=Bohrer_1" M06
```

Erfolgt der WZ-Wechsel (mit der M06-Programmierung) über ein Unterprogramm oder Zyklenprogramm, kann der Fehler durch Einfügen eines Überspeichersatzes behoben werden (im Beispiel).



### 3.2.12 Handwerkzeuge (WZ-Nachrüstung während der Bearbeitung)

Handwerkzeuge sind Werkzeuge, deren Daten vollständig in der NC vorhanden sind, die aber nicht in das Magazin beladen werden. Die Funktion wird eingestellt mit MD22562 \$MC\_TOOL\_CHANGE\_ERROR\_MODE, Bit 1=1. Das automatisch ausgewählte Werkzeug muss von Hand in die Maschine eingesetzt und nach der Bearbeitung wieder von Hand entnommen werden.

#### Verantwortung des Bedieners

Dabei hat der Bediener dafür zu sorgen,

- dass der Datensatz des Werkzeugs, das er auf die Spindel steckt, sich im NC befindet bzw.
- dass er zu dem im NC abgelegten Datensatz das passende Werkzeug auf die Spindel bringt.

Solche händisch in die Bearbeitung eingebrachten Werkzeuge werden als "**Handwerkzeuge**" bezeichnet.

---

#### Hinweis

Für die Einhaltung der Sicherheitsvorschriften muss der Anwender über das PLC-Programm selber sorgen.

---

#### Ablauf

Intern vollzieht der NC einen automatisierten Vorgang, bis der Werkzeugwechsel mit einem Handwerkzeug vom Anwender durchgeführt werden kann. Der NC sucht nach dem ausgewählten Werkzeug und stellt fest, dass kein geeignetes Werkzeug im Magazin vorhanden ist. Nachdem kein passendes Werkzeug im Magazin gefunden wird, werden die übrigen, nicht beladenen Werkzeuge untersucht. Von diesen wird das Werkzeug mit dem Zustand aktiv ausgewählt. Existiert kein aktives Werkzeug, wird ein Schwesterwerkzeug - entsprechend der eingestellten Suchstrategie - gewählt.

Wird ein geeignetes Werkzeug gefunden, kann das Einwechseln des Handwerkzeugs erfolgen. Die Handwerkzeuge werden in der Schnittstelle zur PLC (VDI) mit dem **Magazinplatz-Nr.1** im **Magazin 9999** gekennzeichnet. Daraus leitet das PLC-Grundprogramm ab, dass es sich um ein Handwerkzeug handelt, und setzt die Nahtstellensignale DB72.DBx(n) Bit 5 und Bit 6 "Handwerkzeug aus- bzw. einwechseln". Zum Wechseln des Handwerkzeugs muss das PLC-Anwenderprogramm für einen gefahrlosen Zustand sorgen, damit der Anwender den manuellen Werkzeugwechsel durchführen kann.

---

#### Hinweis

Wird das Handwerkzeug eingewechselt, wird der Hinweisalarm 17212: "Kanal %1, Handwerkzeug %3, Duplo-Nr. %2, einwechseln auf Werkzeughalter %4" ausgegeben. Der Alarm wird durch die WZ-Wechsel-Quittung der PLC bestätigt.

Die Hinweisalarme sind ausblendbar (\$MN\_SUPPRESS\_ALARM\_MASK\_2).

---

---

### Hinweis

Die PLC darf ein vom NC vorgewähltes Handwerkzeug nicht ablehnen (Werkzeugablehnung siehe auch MD20310 \$TC\_TOOL\_MANAGEMENT\_MASK).

Der Werkzeugzustand "CHANGEACTIVE" wird entsprechend der Einstellung in "\$MC\_TOOL\_MANAGEMENT\_MASK" berücksichtigt.

Das Einwechseln eines Handwerkzeugs erfolgt grundsätzlich über die Spindelwechselstelle im DB72, auch bei der Einstellung \$MC\_TOOL\_CHANGE\_MODE = 0.

---

## Magazinplatz 9999/1 bei Handwerkzeugen

Der Magazinplatz 1 im Magazin 9999 hat bei Handwerkzeugen eine besondere Bedeutung.

Typischerweise wird durch die Magazinkonfiguration, die auf dem HMI erstellt wird, das Magazin mit der Nr. 9999 als Belademagazin definiert, und hat mindestens einen Magazinplatz, der die Nummer 1 hat. So gibt es in den meisten Fällen einen Magazinplatz 1 des Magazins 9999 mit der Eigenschaft "Beladestelle".

Bei den Vorbereite- und Wechselkommandos vom NC bzw. deren Quittierung sind normalerweise nur Plätze von realen Magazinen und Werkzeughalter beteiligt. Wird jedoch der Magazinplatz 1 des Magazins 9999 als Quellplatz des einzuwechselnden Werkzeugs bzw. als Zielplatz eines auszuwechselnden Werkzeugs angegeben, handelt es sich dabei um eine "virtuelle Magazinplatz-Adresse", die mit einem eventuell tatsächlich vorhandenen Magazinplatz 1 im Magazin 9999 nichts zu tun hat. Das wird daraus ersichtlich, dass

- der tatsächliche Magazinplatz mit einem Werkzeug belegt sein kann, ohne dass es zu einer Fehlermeldung kommt und
- ein Werkzeug auf dem Magazinplatz 9999/1, sofern das Magazin 9999 als Belademagazin definiert ist, bei der Werkzeug-Anwahl nicht gefunden wird.

## Satzsuchlauf, Programmtest

Im Satzsuchlauf gibt es keinen Unterschied zum normalen Werkzeugwechsel. Die entsprechenden Hinweissalarme werden jedoch nicht ausgegeben.

Während des Satzsuchlaufes erfolgt keine Ausgabe von Wechselbefehlen an die PLC. Muss beim ersten NC-Start ein Handwerkzeug eingewechselt werden, dann wird dies durch den **Magazinplatz 1 im Magazin 9999** und der Absetzung des entsprechenden Hinweissalarms erreicht.

Die Werkzeuge und Magazine müssen während des **Programmtest-Betriebs** im NC datenmäßig unverändert bleiben. Ein Handwerkzeug, das bei Programmtest-Anwahl eingewechselt ist, wird vom NC deshalb datenmäßig vom Werkzeughalter entfernt und intern gespeichert. Beim PLC-Auftrag "Rücktransport des Handwerkzeuges vom Magazin 9999, Platz 1" wird dieses gespeicherte Handwerkzeug wieder auf den Werkzeughalter eingewechselt.

---

### Hinweis

Während des Programmtest-Betriebs können durch die Technik des internen Speichers mehrere Werkzeughalter mit Handwerkzeugen existieren.

---

## Randbedingungen

Es können im Zusammenhang mit Werkzeuganwahl, Werkzeugwechsel, Korrekturanwahl nur Probleme mit der Korrektursatztechnik behoben werden, die durch Programmierfehler oder nicht korrekt definierte Daten im NC entstanden sind.

## Handwerkzeuge bei Revolvermagazinen (Wechsel mit T-Befehl)

Das Ein- und Auswechseln eines Handwerkzeugs erfolgt, bis auf einen Sonderfall, über die Spindelschnittstelle im DB72. Die Schnittstellen-Nummer ist die Nummer der Spindel / des Werkzeughalters, die dem Revolver zugeordnet wurde. Der Sonderfall tritt ein, wenn das Werkzeug auf der Spindel ein Handwerkzeug ist. Ein neues Werkzeug, das im Revolver sitzt, wird programmiert. In diesem Fall wird das Kommando im DB73 in der entsprechenden Revolver-Schnittstelle ausgegeben. Hier muss zuerst das Handwerkzeug entnommen werden. Das zu wechselnde Werkzeug auf dem Revolver muss in Bearbeitungsposition geschwenkt werden. Danach hat die Quittierung des Kommandos zu erfolgen.

## Eindeutige Kennzeichnung von Handwerkzeugen

### *Bisheriges Verhalten:*

Ein Handwerkzeug war einzig und allein dadurch gekennzeichnet, dass es keinen Eigentümerplatz hat. Davon wird abgeleitet, ob es (im Rahmen vom Wechsel) von dem virtuellen Magazinplatz 9999/1 ein- bzw. ausgewechselt wird.

Das bedeutet auch, dass ein Werkzeug, das z. B. über HMI-Bedienung auf die Spindel beladen wurde, ein Handwerkzeug ist. Infolge dessen kann es mit T0/M06 nicht im Magazin abgelegt werden.

Dass ein Werkzeug, im Rahmen des Transports, seinen Eigentümerplatz verliert, kann ein legaler Zustand sein. Damit ist die Identifikation eines Handwerkzeugs nicht mehr sicher möglich.

### *Neues Verhalten:*

Ein Handwerkzeug bekommt eine eindeutige Kennung, \$TC\_TP8[T\_Nr] Bit 15 = 1.

Ist dieser Zustand gesetzt, wird für das Werkzeug kein Leerplatz in einem Magazin gesucht und dieses (Alt-)Werkzeug beim Werkzeug-Wechsel direkt auf den virtuellen Magazinplatz 9999/1 transportiert. Durch Bewegen dieses Werkzeuges zwischen den Plätzen des Zwischenspeichermagazins – unabhängig mit welchem Bewegungskommando dies veranlasst wird –, verändert sich der Zustand "Handwerkzeug" nicht mehr. (Ausnahme: siehe Abschnitt Zurücksetzen des Zustandes "Handwerkzeug")

---

## Hinweis

Das hat zur Konsequenz, dass ein Werkzeug, das z.B. über SINUMERIK Operate auf die Spindel beladen wurde, jetzt kein Handwerkzeug ist. Infolge dessen wird es mit T0/M06 im Magazin abgelegt.

---

## Setzen des Zustandes "Handwerkzeug"

Der Zustand "Handwerkzeug" eines Werkzeuges wird gesetzt, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- das Maschinendatum \$MC\_TOOL\_CHANGE\_ERROR\_MODE, Bit1 gesetzt ist
- im Rahmen eines Werkzeugwechsel ein unbeladenes Werkzeug angewählt wurde.

#### Zurücksetzen des Zustandes "Handwerkzeug"

Der Zustand "Handwerkzeug" eines Werkzeuges wird durch Folgendes zurückgesetzt:

- Das Werkzeug entladen wird, d. h., das Werkzeug hat keinen aktuellen Magazinplatz mehr. Dies kann insbesondere durch Folgendes erfolgen:
  - Das Auswechseln des Alt-Werkzeuges im Rahmen des Werkzeugwechsels
  - Den Transport des Handwerkzeuges auf eine Beladestelle (Entladen über HMI-Bedienung)
  - Schreiben von \$TC\_MPP6[m,p]=0 auf den Platz des Zwischenspeichermagazins, auf dem das Handwerkzeug aktuell sitzt. (m=Magazin-Nr., p=Platz-Nr.)
- Das Kommando zur Anwahl bzw. zum Einwechseln des Handwerkzeuges wird abgebrochen und das Werkzeug wurde noch nicht auf einen Magazinplatz bewegt.
- Dem Werkzeug wird ein Eigentümerplatz zugewiesen. Dies kann z. B. erfolgen mit dem erweiterten NC-Sprachbefehl "GETFREELOC" mit Reservierung-Parameter.
- Das Werkzeug wurde auf einen Platz eines realen Magazins oder des Belademagazin gebracht.

#### Explizites Schreiben des Zustandes "Handwerkzeug" (\$TC\_TP8, Bit 15)

Außerdem kann der Zustand "Handwerkzeug" eines Werkzeuges durch Schreiben der Systemvariablen für den Werkzeug-Zustand (\$TC\_TP8) gesetzt bzw. zurückgesetzt werden.

Das Setzen des Werkzeug-Zustandes "Handwerkzeug" ist nicht möglich, wenn

- das Maschinendatum \$MC\_TOOL\_CHANGE\_ERROR\_MODE, Bit1 nicht gesetzt ist. Es kommt sonst zu dem Alarm 17242 ("Kanal %1, Satz %2, Handwerkzeug kann nicht gesetzt werden, da Funktion nicht aktiv").
- Das Setzen des Werkzeug-Zustandes "Handwerkzeug" ist nicht möglich, wenn das Werkzeug sich auf
  - einem realen Magazinplatz,
  - einem Belademagazin,
  - einem Zwischenmagazinplatz befindet und einen Eigentümerplatz hat.Dies Setzen wird mit dem Alarm 17218 ("Kanal %1, Satz %2, Werkzeug %3 kann nicht Handwerkzeug werden") abgelehnt.  
Soll ein Werkzeug, das sich auf einem Magazinplatz befindet, zu einem Handwerkzeug werden, muss es in das Zwischenspeicher- oder Belademagazin transportiert werden (durch asynchronen Transfer, PI-Dienst oder Sprachbefehl MVTOOL). Dann kann mit dem NC-Sprachbefehl "DELMLOWNER" die Reservierung und der Eigentümerplatz gelöscht werden. Jetzt erst kann der Zustand "Handwerkzeug" gesetzt werden.

Wenn der Werkzeug-Zustand "Handwerkzeug" explizit zurückgesetzt wird, so wird für das Werkzeug zunächst keine Leerplatzsuche und keine Reservierung durchgeführt. Es wird auch kein Eigentümerplatz zugewiesen. Erst in nachfolgenden Operationen kann es zu einer Leerplatzsuche und einer Reservierung von realen Magazinplätzen kommen.

Der Zustand "Handwerkzeug" kann auch über die BTSS-Schnittstelle (Baustein T/TD, Spalte 8) gesetzt und zurückgesetzt werden.

### **Eigenschaften des Zustandes "Handwerkzeug"**

Es wird für ein Handwerkzeug, beim Werkzeugwechsel kein Leerplatz gesucht, kein Eigentümerplatz zugewiesen und keine Reservierung vorgenommen. Auch bei anderen Werkzeug-Transport-Arten und Suchoperationen wird für ein Handwerkzeug kein Leerplatz gesucht -Ausnahme explizite Reservierung mit dem NC-Sprachbefehl "GETFREELOC".

Der Kommandodatensatz, den der NC im Rahmen eines Werkzeugwechsels an die PLC schickt, enthält als Zieladresse für ein Handwerkzeug als Alt-Werkzeug immer den virtuellen Magazinplatz 9999/1.

Für Handwerkzeuge wirkt die Leerplatz-Suchstrategie "1:1-Tausch" nicht, da die Eigenschaft "Handwerkzeug" Vorrang hat, d.h.

- wenn das Neu-Werkzeug ein Handwerkzeug ist und das Alt-Werkzeug von einem Platz eines realen Magazin kommt, lautet der Transportauftrag des NC an die PLC: Alt-Werkzeug zurück in das reale Magazin, Neu-Werkzeug vom virtuellen Magazinplatz 9999/1.
- und umgekehrt: wenn das Alt-Werkzeug ein Handwerkzeug ist und das Neu-Werkzeug von einem Platz eines realen Magazin kommt, lautet der Transportauftrag des NC an die PLC: Alt-Werkzeug auf den virtuellen Magazinplatz 9999/1, Neu-Werkzeug vom Platz des reale Magazins.

Der Zustand "Handwerkzeug" ist über Power On wirksam.

Beim Auswechseln eines Handwerkzeugs auf die virtuelle Magazinadresse 9999/1 wirken die Einstellungen des MD \$MN\_TOOL\_UNLOAD\_MASK nicht, d.h. die entsprechenden Zustände des Werkzeuges bleiben erhalten.

---

### **Hinweis**

Es wird beim NC-Sprachbefehl "GETFREELOC" bzw. beim PI-Dienst "\_N\_TMFDP" bzw. "\_N\_TMFPBP" nicht geprüft, ob ein Handwerkzeug vorliegt. Wenn der NC-Sprachbefehl "GETFREELOC" so parametrisiert ist, dass auch eine Reservierung des Zwischenspeicherplatzes gemacht werden soll, verliert das Werkzeug damit den Zustand "Handwerkzeug"

---

### **Hinweis**

Bei Power On wird der Zustand "Handwerkzeug" für Werkzeuge zurückgesetzt, die

- auf einen Platz eines realen Magazinplatz oder dem Belademagazin sind oder
  - auf einen Platz des Zwischenspeichermagazins sind und einen Eigentümerplatz haben oder
  - die sich auf keinen Magazinplatz befinden.
-

---

### Hinweis

Wird beim Schreiben von \$TC\_MPP6[m,p] ein Handwerkzeug auf einen Magazinplatz gesetzt, wird der Zustand "Handwerkzeug" gelöscht, wenn

- "m" ein reales Magazin oder das Belademagazin adressiert oder
  - "m" das Zwischenspeichermagazin adressiert und das Werkzeug einen Eigentümerplatz hat.
- 

### Hinweis

Wenn ein Handwerkzeug zum Entladen mit einem asynchronen Transfer oder dem NC-Sprachbefehl "MVTOOL" bzw. dem PI-Dienst "\_N\_TMMVTL" auf die Entladestelle Magazinplatz 9999/1 kommen sollen, muss dieser Platz definiert und frei sein. Im Gegensatz dazu muss beim Auswechsellvorgang für ein Handwerkzeug der Magazinplatz 9999/1 nicht definiert sein und muss nicht frei sein.

---

### Verhalten NC-Sprachbefehle "TCA", "TCI" und Rücktransport bei Handwerkzeugen

Wenn der Sprachbefehl TCA ein bestimmtes Werkzeug programmiert, dass nicht auf einem Magazinplatz sitzt (auch nicht auf einem internen Magazinplatz), dann wird dieses Werkzeug angewählt und als Handwerkzeug eingewechselt.

Wird der Sprachbefehl TCI auf einen Zwischenspeicherplatz angewendet, auf dem sich ein Handwerkzeug befindet, dann ist der Zielplatz der Bewegung der virtuelle Magazinplatz 9999/1 (D.h. die TCI-Anweisung bringt das Handwerkzeug nicht in ein reales Magazin, wie es der Definition von TCI für sonstige Werkzeuge entspricht.). Es wird der Alarm 17215 "Kanal %1 Werkzeugverwaltung: Handwerkzeug %3 von Zwischenspeicherplatz %2 entnehmen" abgesetzt. Quittiert wird dieser Alarm durch die WZ-Wechsel-Quittung von der PLC.

Die Einhaltung der Sicherheitsvorschriften muss der Anwender über sein PLC-Programm, wie beim Einwechseln eines Handwerkzeuges, selbst vornehmen.

Der Werkzeugzustand "BACKTRANSFER" wird für ein Handwerkzeug in der Form ausgewertet, dass im PLC-Kommando für das Handwerkzeug der virtuelle Magazinplatz 9999/1 als Zielplatz angegeben wird.

Es wird der Alarm 17215 "Kanal %1 Werkzeugverwaltung:Handwerkzeug %3 von Zwischenspeicherplatz %3 entnehmen." abgesetzt. Quittiert wird dieser Alarm durch die WZ-Wechsel-Quittung von der PLC.

Die Einhaltung der Sicherheitsvorschriften muss der Anwender über sein PLC-Programm, wie beim Einwechseln eines Handwerkzeuges, selbst vornehmen.

### Unterdrückung der Alarme 17212, 17214, 17215, 17216

Mithilfe des Bits 12 in MD \$MN\_SUPPRESS\_ALARM\_MASK\_2 können die Handwerkzeugwechsel-Aufforderungsalarme unterdrückt werden. Dann muss PLC anhand der WZ-Wechselkommandodaten das Handwerkzeug korrekt ein- und auswechseln.

### Beispiel 1

(Fräsmaschine, \$MC\_TOOL\_CHANGE\_MODE=1, 1 x Spindel, 1 x Kettenmagazin, Doppelgreifer)

T=FRAESER_120"	Auftrag an PLC:	neu Werkzeug von 9999/1 nach 9998/1 alt Werkzeug von 9998/1 nach 1/10
		Kennung "Handwerkzeug" wird gesetzt
M06	Hinweisalarm 17212	"...Handwerkzeug "FRAESER_120" Duplonummer 00001 Einwechseln auf Spindel/ Werkzeughalter 1"
		Mit der Endequittung von M06 wird der Hinweisalarm quittiert
...		
T0	Auftrag an PLC:	neu Werkzeug von 0/0 nach 0/0 alt Werkzeug von 9998/1 nach 9999/1
M06	Hinweisalarm 17212	"...Handwerkzeug "FRAESER_120" Duplonummer 00001 von Spindel/Werkzeughal- ter 1 entnehmen"
		mit der Endequittung von M06 wird
		a. der Hinweisalarm quittiert
		b. die Kennung "Handwerkzeug" gelöscht

### Beispiel 2

(Fräsmaschine, \$MC\_TOOL\_CHANGE\_MODE=1, 1 x Spindel, 1 x Kettenmagazin, Doppelgreifer)

Das Werkzeug "PLANFRAESER\_120" wird direkt auf die Spindel beladen (z.B. über HMI-Bedienung) und anschließend mit T0/M06 in das Magazin gewechselt.

	Auftrag an PLC:	neu Werkzeug von 9999/1 nach 9998/1
		Kennung "Handwerkzeug" wird <b>nicht</b> gesetzt, kein Hinweisalarm
T0	Auftrag an PLC:	neu Werkzeug von 0/0 nach 0/0 alt Werkzeug von 9998/1 nach 1/x
		Da es kein Handwerkzeug ist, macht NC eine Leerplatzsuche und legt das Werkzeug im Magazin ab.
M06		Kein Hinweis-Alarm, da es sich nicht um ein Handwerkzeug handelt.

## 3.2.13 Werkzeugwechsel im NC über Synchronaktionen

### Übersicht

Beim Werkzeugwechsel wie auch bei Be- und Entladevorgänge ist es oft nötig, die NC-Zyklen mit den Daten der beteiligten Werkzeuge zu versorgen.

Üblicherweise geschieht das über den "schnellen Datenkanal" (Dual-Port RAM) mithilfe des FC21.

Das PLC-Anwenderprogramm prüft die Schnittstelle im DB71/72/73.

3.2 Werkzeugwechsel Flächen-, Ketten-, Revolvermagazine

Steht ein neues Kommando an, werden die Daten (Neuplatz, Altplatz, T\_Nummer,...) gelesen, aufbereitet und mithilfe des FC21 den Zyklen zur Verfügung gestellt. Dort werden sie (meist in Synchronaktionen) als Variable \$A\_DBB[...] gelesen und daraus z. B. Magazinbewegungen abgeleitet.

Um diesen Aufwand zu minimieren bzw. um einfachere Mechanismen zu schaffen, wurden die meisten Daten der WZV-Nahtstelle auf NC-Variablen für lesenden Zugriff abgebildet.

Das bedeutet, dass direkt im Teileprogramm oder in Synchronaktionen alle Informationen zum Alt- und Neuwerkzeug lesbar sind, es muss nicht mehr der "Umweg" über die PLC gegangen werden.

Es handelt sich dabei um folgende Variablen:

\$AC_TC_FCT	Funktions-Nr. (Kommando-Nr. der NC)
\$AC_TC_STATUS	Quittierstatus von PLC
\$AC_TC_THNO	WZ-Halter bzw. Spindel-Nr. auf die der Wechsel ausgeführt
\$AC_TC_TNO	interne T-Nr. des zu wechselnden bzw. vorzubereitenden WZ
\$AC_TC_MFN	Quelle <b>neues</b> Werkzeug: Magazinnummer
\$AC_TC_LFN	Quelle neues Werkzeug: Platznummer
\$AC_TC_MTN	Ziel neues Werkzeug: Magazinnummer
\$AC_TC_LTN	Ziel neues Werkzeug: Platznummer
\$AC_TC_MFO	Quelle <b>altes</b> Werkzeug: Magazinnummer
\$AC_TC_LFO	Quelle altes Werkzeug: Platznummer
\$AC_TC_MTO	Ziel altes Werkzeug: Magazinnummer
\$A_TC_LTO	Ziel altes Werkzeug: Platznummer
\$AC_TC_CMDT	Triggervariable auf Kommandoausgabe der NC (wird für einen IPO gesetzt)
\$AC_TC_ACKT	Triggervariable auf Quittierung der PLC (wird für einen IPO gesetzt)
\$AC_TC_CMDC	Zähler der Kommandoausgabe
\$AC_TC_ACKC	Zähler der Quittungen
\$AC_TC_MMYN	Eigentümergebinde des Neu-Werkzeugs
\$AC_TC_LMYN	Eigentümergebinde des Neu-Werkzeugs
	Ergänzende Variablen für Multitool
\$AC_TC_TOOLIS	Transportiertes Werkzeug von der Art: 0 = Einfachwerkzeug 1 = Multitool mit Abstandscodierung "Platz" 2 = Multitool mit Abstandscodierung "Abstand" 3 = Multitool mit Abstandscodierung "Winkel"
\$AC_TC_MTDIST	Abstand des MT-Platzes mit dem Neu-WZ vom Bezugspunkt. Falls das Multitool als Abstandscodierung "Länge" hat, enthält der Parameter entsprechend dem eingestellten Maßsystem die Länge in der Einheit mm oder inch.
\$AC_TC_MTNLOC	Anzahl der Plätze im MT des Neu-WZs
\$AC_TC_MTTN	MT-Nummer des MT-Platzes mit dem Neu-WZ
\$AC_TC_MTLTN	MT-Platznummer mit dem Neu-WZ



---

**Hinweis**

Die Variablen sind nur lesbar (Ausnahme \$AC\_TC\_CMDC und \$AC\_TC\_ACKC). Der Quittierungsmechanismus bleibt davon unberührt (nach wie vor quittiert die PLC alle Kommandos der NC über FC8/FC6 bzw. FC7).

---

**Arbeitsweise**

Die Variablen werden geschrieben:

1. Mit **jedem** Kommando der NC (**CMD**)
2. Mit **jeder** Quittierung der **PLC (ACK)**
3. Mit **Power On** werden alle auf den Wert "-1" gesetzt

Die Daten bleiben erhalten, bis sie durch ein neues Kommando überschrieben werden, d. h., dass bei gleichartigen Kommandos anhand der Funktionsnummer (\$AC\_TC\_FCT) nicht erkannt werden kann, ob ein neuer Auftrag vorliegt.

Die Ausnahmen sind:

\$AC\_TC\_TNO und \$AC\_TC\_THNO

Gibt z. B. die NC eine T-Vorbereitung aus, werden mit der ersten PLC-Quittung über FC8/FC6 (z. B. Status 105) diese beiden Variablen zu "-1".

---

**Hinweis**

Eine Abfrage sollte ausschließlich in Synchronaktionen erfolgen. Dabei kann, je nach Anwendung, auf die Variablen \$AC\_TC\_CMDT und/oder \$AC\_TC\_ACKT getriggert werden.

---

**Beispiel 1****Positionieren einer WZ-Kette auf den Altplatz**

Annahme:

Die WZ-Kette hat 36 Plätze, ist als Rund- und Teilungsachse definiert, Teilungsschritt 10 Grad, dadurch entspricht die Teilung jeweils einem Magazinplatz.

Tool\_Change\_Mode=1, Tool\_Change\_M-Mode=6

```
Ids=1 every(($AC_TC_CMDT==1)and(($AC_TC_FCT==2)or($AC_TC_FCT==5))) do
$R10=itor($AC_TC_LTO)
```

...

```
if ((R10>0)and($A_DBB[x]==5)) pos[U1]=cdc(R10)
```

```
endif
```

Es wird auf die Kommandoausgabe der NC getriggert und bei Kommando "2" (T-Vorbereitung) oder dem Kommando "5" (T/M06 in einem Satz) der Altplatz ausgelesen und in R10 abgespeichert

(itor=IntegerToReal - Formatumwandlung, wenn die Variable in Synchronaktionen im R-Parameter abgelegt wird).

Später im Programm wird, wenn die Freigaben von PLC da sind (beispielhaft als \$A\_DBB[x]==5), die Magazinachse auf die abgespeicherte Position (Altplatz=\$AC\_TC\_LTO) verfahren.

In stark vereinfachter Form könnte eine Magazinbewegung auch so gestartet werden:

```
Ids=1 every((((($AC_TC_FCT==2)or(AC_TC_FCT==5))and  
($AC_TC_STATUS==105))and(($AC_TC_LTO>0))) do pos[U1]=cdc($AC_TC_LTO)
```

Bei den Kommandos "2" und "5" (T-Vorbereitung oder T/M06) wird bei Altplatz>0 und PLC-Quittungsstatus "105" (dient als Freigabe) die Magazinachse verfahren.

Altplatz>0: War die Spindel leer, gibt es kein Alt-Werkzeug und der Altplatz ist 0 - dann muss er auch nicht angefahren werden.

## Beispiel 2

### Schwenken eines Revolvers

Annahme:

Revolver, 6 Plätze, der Revolver ist als Teilungsachse definiert, Teilungsschritt 60 Grad, entspricht einem Werkzeugplatz, 1xSpindel, Tool\_Change\_Mode=0

```
Ids=1 every($AC_TC_CMDT==1)and($AC_TC_FCT==4)and($AC_TC_LFN>0) do  
$R10=itor($AC_TC_LFN)
```

...

```
if ((R10>0)and($A_DBB[x]==5)) pos[B]=cac(R10)
```

```
endif
```

...

Es wird auf die Kommandoausgabe der NC getriggert und bei dem Kommando "4" (Wechsel mit T-Befehl) der Neuplatz ausgelesen und in R10 abgespeichert

(itor= IntegerToReal - Formatwandlung, wenn die Variable in Synchronaktionen im R-Parameter abgelegt wird).

Später im Programm wird, wenn die Freigaben von PLC da sind (beispielhaft als \$A\_DBB[x]==5), der Revolver auf die abgespeicherte Position (Neuplatz=\$AC\_TC\_LFN) geschwenkt.

Die Verknüpfung \$AC\_TC\_LFN>0 verhindert eine Bewegung, wenn z. B. T0 programmiert wurde.

## 3.2.14 Funktionen durch Unterprogramme ersetzen

### 3.2.14.1 Funktionsersetzung

#### Übersicht

TCA-, T-, M- oder D-Funktionen können durch Unterprogramme ersetzt werden.

Die Funktion steht unabhängig von der Werkzeugverwaltung zur Verfügung und ist im Funktionshandbuch "Grundfunktionen" im Abschnitt "BAG, Kanal, Programmbetrieb" unter "Ersetzung von Funktionen durch Unterprogramme" umfassend beschrieben.

Eingestellt wird die Funktion über folgende Maschinendaten:

\$MN_M_NO_FCT_CYCLE	Eintrag der M-Funktion, die ersetzt werden soll, z. B. "6"
\$MN_M_NO_FCT_CYCLE_NAME	Name des Zyklus, der anstelle der M-Funktion ausgeführt werden soll, z. B. "L6"
\$MN_T_NO_FCT_CYCLE_NAME	Name des Zyklus, der anstelle der T-Funktion ausgeführt werden soll, z. B. "T_Zyklus"
\$MN_D_NO_FCT_CYCLE_NAME	Name des Zyklus, der anstelle der D-Funktion ausgeführt werden soll, z. B. "Korrektur"
\$MN_TCA_CYCLE_NAME	Name des Zyklus, der anstelle des TCA-Befehls ausgeführt werden soll, z. B. ebenfalls "T_Zyklus"

Nachfolgend wird die Funktionsweise am Beispiel einer T-Funktionsersetzung erläutert.

#### Beispiel

Ist eine der zu ersetzenden Hilfsfunktionen programmiert, z. B.

```
N10 G90 G00 Z-100 S3000 T="Fraeser_20mm" M65
```

führt die NC ein so genanntes Satzsplitting aus und "zerlegt" diesen NC-Satz in 2 Sätze

```
a) G90 G00 Z-100 S3000 M65
```

```
b) T="Fraeser_20mm"
```

Die Information "Fraeser\_20mm" wird dem Zyklus als Parameter übergeben.

Wird der T-Aufruf nun im Ersetzungszyklus erneut programmiert, findet keine weitere Ersetzung statt.

Über das Maschinendatum \$MN\_T\_NO\_FCT\_CYCLE\_MODE wird eingestellt, ob der Zyklus am Satzanfang oder am Satzende (oder auch am Anfang und Ende) ausgeführt wird.

Ebenso auch die Art der Korrekturbehandlung: Ist in dem NC-Satz, der gesplittet wird, eine Korrektur programmiert (z. B. D3), so kann eingestellt werden, ob die Korrekturanwahl verrechnet oder als Parameter dem Ersetzungszyklus übergeben wird.

### Übergabevariablen des T-Ersetzungszyklus

\$C_T	T-Nr. des Werkzeugs (numerisch)
\$C_T_Prog	Bool-Variable, zeigt an, ob in \$C_T ein T-Wort zur Verfügung steht
\$C_TS	WZ-Bezeichner (String)
\$C_TS_Prog	Bool- Variable, zeigt an, ob in \$C_TS ein Bezeichner zur Verfügung steht
\$C_TE	Adresserweiterung des T-Wortes
\$C_TCA	Bool-Variable, zeigt an, ob die TCA-Ersetzung aktiv ist
\$C_DUPLO_PROG	Bool-Variable, zeigt an, wenn die Duplo-Nummer bei der TCA-Ersetzung programmiert wurde
\$C_DUPLO	Enthält bei \$C_DUPLO_PROG == TRUE den Wert der programmierten Duplo-Nummer
\$C_THNO_PROG	Bool-Variable, zeigt an, wenn die Toolholder-/Spindel-Nummer bei der TCA-Ersetzung programmiert wurde
\$C_THNO	Enthält bei \$C_THNO_PROG == TRUE den Wert der programmierten Toolholder-/Spindel-Nummer
\$C_D	Programmierte D-Nr.
\$C_D_Prog	Bool- Variable, zeigt an, ob in \$C_D eine Korrektur-Nr. zur Verfügung steht
\$C_DL	Programmierte Summen-/Einrichtekorrektur
\$C_DL_Prog	Bool- Variable, zeigt an, ob in \$C_DL eine Korrektur-Nr. zur Verfügung steht
\$C_MTL_PROG	Bool-Variable zeigt an, ob in \$C_MTL ein Multitoolplatz zur Verfügung steht (Multitool * T=Platz)
\$C_MTL	Programmierte Multitoolposition (bei T=Platz)

#### Beispiel für einen T-Ersetzungszyklus

```

;T-Ersetzungszyklus
;
;einzustellende Maschinendaten
;$MN_T_NO_FCT_CYCLE_NAME="T_Zyklus"
;$MN_TCA_CYCLE_NAME="T_Zyklus"
;
;
def string[32] Ident
def int T_Nr,Spi_Nr,T_Vor,T_Spi,TH_No
;
;
;-----
;--- Ausgabe T-Befehl ---
;-----
if (($C_T_PROG==1) or ($C_TS_PROG==1) or ($C_TCA==1))
    if $C_T_PROG==1
        if $C_T==0
            if $C_T>=1
                T[$C_TE]=0
            else
                T0
    ;T=numerisch
    
```

```

endif
else
  if $CTE>=1
    if $C_MTL_Prog==true ;Multitool T=Platz
      MTL=$C_MTL T[$C_TE]=$C_T
    else
      T[$C_TE]=$C_T
    endif
  else
    if $C_MTL_Prog==true
      MTL=$C_MTL T=$C_T
    else
      T=$C_T
    endif
  endif
endif
endif
;
if $C_TS_PROG==1 ;T=string
  if $C_TCA==1
    if $C_DUPLO_PROG==1
      if $C_THNO_PROG>=1
        TCA($C_TS, $C_DUPLO, $C_THNO)
      else
        TCA($C_TS, $C_DUPLO)
      endif
    else
      if $C_THNO_PROG>=1
        TCA($C_TS, $C_THNO)
      else
        TCA($C_TS)
      endif
    endif
  else
    if $C_TE>=1
      T[$C_TE]=$C_TS
    else
      T=$C_TS
    endif
  endif
endif
endif
;
;-----
;Fortsetzung der T-Vorbereitung (Maschinenfunktionen)
;-----
;
;-----
;----Tool Offset----
;-----
if (($MN_T_NO_FCT_CYCLE_MODE B_and 'B0')== 'B0')
  if $C_D_Prog==true

```

3.2 Werkzeugwechsel Flächen-, Ketten-, Revolvermagazine

```
D=$C_D
endif
if $C_DLProg==true
DL=$C_DL
endif
endif
;
msg("")
M17
```

Im Zyklus können nun bequem Aktionen zur Werkzeug-Bereitstellung, Scannen der Greifer, Positionieren des Magazins, Datenübergabe zur PLC, Start von Hilfskanälen, usw. durchgeführt werden.

**Hinweis**

Der Sprachbefehl TCI kann nicht ersetzt werden!

**Übergabevariablen des D-Ersetzungszyklus**

\$C_D	Programmierte D-Nr.
\$C_D_Prog	Bool-Variable, zeigt an, ob in \$C_D eine Korrektur-Nr. zur Verfügung steht
\$C_DL	Programmierte Summen-/Einrichtekorrektur
\$C_DL_Prog	Bool- Variable, zeigt an, ob in \$C_DL eine Korrektur-Nr. zur Verfügung steht

**Übergabevariablen des M-Ersetzungszyklus**

\$C_T	T-Nr. des Werkzeugs (numerisch)
\$C_T_Prog	Bool-Variable, zeigt an, ob in \$C_T ein T-Wort zur Verfügung steht
\$C_TS	WZ-Bezeichner (String)
\$C_TS_Prog	Bool- Variable, zeigt an, ob in \$C_TS ein Bezeichner zur Verfügung steht
\$C_TE	Adresserweiterung des T-Wortes
\$C_D	Programmierte D-Nr.
\$C_D_Prog	Bool- Variable, zeigt an, ob in \$C_D eine Korrektur-Nr. zur Verfügung steht
\$C_DL	Programmierte Summen-/Einrichtekorrektur
\$C_DL_Prog	Bool- Variable, zeigt an, ob in \$C_DL eine Korrektur-Nr. zur Verfügung steht
\$C_ME	Adresserweiterung des M-Wortes
\$C_DL_Prog	Bool- Variable, zeigt an, ob in \$C_DL eine Korrektur-Nr. zur Verfügung steht
\$C_M_PROG	TRUE wenn M-Funktion für Werkzeugwechsel programmiert wurde
\$C_M	Wert der substituierten Adresse M (Integer)

Es werden zwei Fälle unterschieden:

1. Es wurde das mit \$MN\_M\_NO\_FCT\_CYCLE\_PAR projektierte Substitutionsunterprogramm für den Werkzeugwechsel aufgerufen. \$C\_M enthält dann den Wert \$MN\_M\_NO\_FCT\_CYCLE [\$MN\_M\_NO\_FCT\_CYCLE\_PAR].
2. Bei Werkzeugwechsel mit M-Code wurde lediglich ein Substitutionsunterprogramm für die Adressen T und/oder D/DL projektiert. Wird der M-Code für den Werkzeugwechsel zusammen mit einer der zu substituierenden Adressen programmiert, so wird in \$C\_M der Wert von \$MN\_TOOL\_CHANGE\_M\_CODE an das Ersetzungsprogramm übergeben.

Sollen an den M-Ersetzungszyklus Parameter übergeben werden, muss das eingestellt werden über \$MN\_M\_NO\_FCT\_CYCLE\_PAR = 1

Defaulteinstellung ist "0", d. h., es werden keine Parameter übergeben.

Die Parameterübergabe bezieht sich ausschließlich auf Werte, die in diesem NC-Satz programmiert sind, Also in dem das Satzsplitting erfolgt.

Diese Anwendung ist interessant, wenn grundsätzlich immer Tx M06 in einem NC-Satz programmiert wird. Dann kann die T-Anwahl, Wechsel sowie Korrektur An- und Abwahl in einem einzigen Zyklus untergebracht werden.

---

#### Hinweis

Es ist pro NC-Satz nur eine Funktionsersetzung möglich.

Werden im Satz z. B. ...T="Fraeser\_20mm" und M06 programmiert und für beide gibt es einen Ersetzungszyklus, wird das mit einem Alarm abgelehnt.

---

#### Hinweis

Die Parameter \$C\_T\_PROG, \$C\_TS\_PROG, \$C\_D\_PROG und \$C\_DL\_PROG dienen als Trigger. Wenn diese Parameter den Wert "TRUE" haben - und nur dann - ist die T-Nr. D-Nr. ... gültig.

---

#### Hinweis

Weitergehende Informationen zur Ersetzung von NC-Sprachbefehlen finden Sie im "Funktionshandbuch Grundfunktionen".

---

### 3.2.14.2 Ersetzung des TCA-Befehls

Mit dem TCA-Befehl ist es möglich, eine Werkzeuganwahl mit Angabe der Duplo-Nummer durchzuführen.

Eine Substitution des Befehls ist möglich, die Beschreibung dazu ist im Kapitel "Funktionsersetzung (Seite 75)" enthalten.

Bis dahin ist die Substitution nur über die allgemeine Ersetzungsfunktion vordefinierter Prozeduren mittels MD10712 \$MN\_NC\_USER\_CODE\_CONF\_NAME\_TAB möglich.

Um für die TCA- und T-Ersetzung dasselbe Ersetzungsunterprogramm zu verwenden, wird für den TCA-Befehl – analog zur T-Funktion – folgende Ersetzung eingefügt:

Mit dem MD15710 \$MN\_TCA\_CYCLE\_NAME kann die Ersetzung des TCA-Befehls durch Angabe eines Programmnamens aktiviert werden. Die Parameter des TCA-Befehls werden in folgenden Systemvariablen an das Ersetzungsunterprogramm übergeben:

\$C\_TS           Werkzeug-Bezeichner (wie bei der bestehenden T-Ersetzung)  
 \$C\_DUPL0       Duplo-Nummer  
 \$C\_THNO        Toolholder/Spindel-Nummer

Zusätzlich gibt es Systemvariable, über die abgefragt werden kann, ob die Substituierung des TCA-Befehls aktiv ist und welche Parameter tatsächlich programmiert wurden:

\$C\_TCA            TRUE: Ersetzung des TCA-Befehls ist aktiv  
 \$C\_TS\_PROG       TRUE: \$C\_TS enthält den programmierten Werkzeug-Bezeichner  
 \$C\_DUPL0\_PROG   TRUE: \$C\_DUPL0 enthält die programmierte Duplo-Nummer  
 \$C\_THNO\_PROG    TRUE: \$C\_THNO enthält die programmierte Toolholder / Spindel-Nummer

Verhalten bezüglich anderer Ersetzungen:

Im TCA-Ersetzungsunterprogramm wird keine Ersetzung der Werkzeugprogrammierung durchgeführt. Alle anderen Ersetzungen werden ausgeführt. Umgekehrt wird in einem Ersetzungsunterprogramm für die Werkzeugprogrammierung keine TCA-Ersetzung ausgeführt.

Wird der TCA-Befehl bei nicht aktiver Werkzeugverwaltung bzw. Werkzeugüberwachung programmiert, wird die Teileprogrammbearbeitung mit Alarm 6431 "Werkzeugverwaltung bzw. Werkzeugüberwachung nicht aktiv" abgebrochen (bestehendes Verhalten). Ist die TCA-Ersetzung projektiert, so wird in diesem Fall die Teileprogrammbearbeitung gleichfalls mit Alarm 6431 abgebrochen.

Hinweis zu MD10712 \$MN\_NC\_USER\_CODE\_CONF\_NAME\_TAB:

Wird der TCA-Befehl per Projektierung von MD10712 z. B. in "\_TCA" umbenannt, so erfolgt die TCA-Ersetzung bei der Interpretation des "\_TCA"-Befehls.

**Beispiel mit gemeinsamem Ersetzungszyklus für T- und TCA-Ersetzung:**

Maschinendaten:

\$MN\_T\_NO\_FCT\_CYCLE\_NAME = "T\_SUB\_PROG"  
 \$MN\_TCA\_CYCLE\_NAME = "T\_SUB\_PROG"

Ersetzungsunterprogramm für T- und TCA-Ersetzung:

```
N1000 PROC T_SUB_PROG DISPLOF SBLOF
;gemeinsamer Teil
...
;unterschiedliche Werkzeuganwahl:
N2000 IF ($C_TCA == 1)
N2010     ;TCA-Ersetzung aktiv
N2020     IF ( $C_DUPL0_PROG == 1) AND ( $C_THNO_PROG == 1)
N2030         TCA( $C_TS, $C_DUPL0, $C_THNO )
N2040     ELSE
N2050         IF ( $C_DUPL0_PROG == 1) AND ( $C_THNO_PROG == 0)
N2060             TCA( $C_TS, $C_DUPL0)
N2070     ELSE
```



```

N2080          IF ( $C_DUPLO_PROG == 0 ) AND ( $C_THNO_PROG == 1 )
N2090          TCA( $C_TS, , $C_THNO )
N2100          ELSE
N2110          TCA( $C_TS )
N2120          ENDIF
N2130          ENDIF
N2140          ENDIF
N2150 ELSE
N2160          IF ( $C_T_PROG == 1 ) OR ( $C_TS_PROG == 1 )
N2170          ;T-Ersetzung aktiv
N2180          IF ( $C_T_PROG == 1 )
N2190          T[ $C_TE ] = $C_T
N2200          ELSE
N2210          T[ $C_TE ] = $C_TS
N2220          ENDIF
N2230          ENDIF
N2240 ENDIF
...
M17

```

**Siehe auch**

TCA - Werkzeug-Anwahl/Werkzeugwechsel unabhängig vom Status des Werkzeugs  
(Seite 345)

**3.2.15 Satzsuchlauf****Satzsuchlauf mit Berechnung**

Bei Satzsuchlauf, Anwahl bei Reset oder Start wird das Werkzeug schon im Vorlauf ausgewählt, die PLC hat hier nicht das Recht der Werkzeugablehnung (siehe Bit 4 in MD20310). Andernfalls wird ein Alarm ausgegeben. Der Satzsuchlauf muss anschließend wiederholt werden. Der Einsatz des aktiven Werkzeuges kann nur von außen (HMI, PLC) verhindert werden.

Generell wird beim Satzsuchlauf mit Berechnung der Zustand so hergestellt, dass der angewählte Satz abgearbeitet werden kann. Für die Werkzeugverwaltung bedeutet dies, dass das Werkzeug, das zum Abarbeitungssatz in der Spindel zu sein hat, auch eingewechselt werden muss.

Wenn sich ein anderes Werkzeug in der Spindel befindet, wird ein "Auswechselbefehl" gegeben. Da die Hilfsfunktionen zusammen ausgegeben werden, stehen in einem solchen Fall die Signale "Wechsel vorbereiten" (DB72.DBX(n+0).2 und "Wechsel durchführen" (DB72.DBX(n+0).1 gemeinsam an.

Beispiel: \$MC\_TOOL\_CHANGE\_MODE=0

Werkzeug "Bohrer1" befindet sich auf der Spindel. Das neue Suchlaufziel hat als momentane WZ-Programmierung T="Bohrer2".

NC stößt den WZ-Wechsel an. PLC darf nicht ablehnen.

---

**Hinweis**

Werkzeugablehnung durch PLC: Ist das Bit 4 des Maschinendatums 20310 \$MC\_TOOL\_MANAGEMENT\_MASK gesetzt, hat die PLC üblicherweise die Möglichkeit, eine WZ-Wechselvorbereitung mit geänderten Parametern erneut anzufordern, das Werkzeug also abzulehnen. Dies ist beim Satzsuchlauf nicht möglich. Die Einstellung dieses Maschinendatums wird ignoriert.

---

**Hinweis**

Da der Werkzeugwechsel oft über Zyklen ausgeführt wird, ist ein durch den Satzsuchlauf generierter "Auswechselbefehl" über ein asynchrones Unterprogramm (ASUP) durchzuführen. Am ASUP-Anfang bleiben modale und statische Bewegungssynchronaktionen erhalten und sind auch im asynchronen Unterprogramm wirksam. Wird das asynchrone Unterprogramm nicht mit Repos fortgesetzt, wirken die geänderten modalen und statischen Bewegungssynchronaktionen im Hauptprogramm weiter.

Alternativ kann mit Vorschub- und Einlesehalt die Bearbeitung des NC-Teileprogramms gestoppt und eine Fehlermeldung "falsches Werkzeug in Spindel nach "Satzsuchlauf" generiert werden.

---

**Werkzeug ist nicht einsetzbar**

Ist das einzuwechselnde Werkzeug am Suchlaufziel nicht einsetzbar (nicht vorhanden, gesperrt, ...) wird der Alarm 22068 ausgegeben, das Programm muss mit Reset abgebrochen werden.

Damit der Satzsuchlauf nicht abgebrochen wird, falls das betreffende Werkzeug am Suchlaufziel nicht das einzuwechselnde Werkzeug ist, wird versucht, auch ein gesperrtes Werkzeug zuzulassen (und damit auch ein entladenes Werkzeug), sofern es nur den Zustand "freigegeben" hat und damit eine definierte Geometrie. Dies geschieht, bevor der Alarm erzeugt wird.

Falls dann weitere WZ-Wechsel programmiert sind, wird das unterwegs angetroffene, nicht einsatzfähige Werkzeug nicht bemerkt und hält den Vorgang nicht auf. Wird jedoch versucht, genau dieses gesperrte/entladene/. Werkzeug am Ende des Satzsuchlaufs nach dem ersten START einzuwechseln, so wird das in NC bemerkt und mit Alarm 22067 quittiert, der eine Fortsetzung des Programms nicht mehr erlaubt. Generell kann die PLC (durch Setzen des Nahtstellensignals "WZ-Sperre unwirksam" im Kanal-DB) die Anwahl eines gesperrten Werkzeugs zulassen. Im konkreten Fall muss das jedoch während des Satzsuchlaufs erfolgen, d. h., bevor NC den Alarm 22068 oder 22067 ausgibt. Wird bei Satzsuchlauf eine WZ-Programmierung in NC aufgelöst und es gibt weder ein einsatzfähiges, noch ein gesperrtes, noch ein entladenes Werkzeug, so wird der Alarm 22068 ausgegeben, der den Satzsuchlauf beendet.

**Beispiel für einen Satzsuchlauf mit den Auswirkungen des Satzsplittings**

```
N100 T="WZ1" M06 D1  
N110 SETMTH(1) ;Toolholder1 wird Master-Toolholder
```

```

N120 T="WZ2" M06 D2           ;Zielsatz: wird zunächst nicht interpretiert
N1000 IF($P_PROG_EVENT ==5)  ;ASUP wird gestartet
.....
N1020 SETMTH(2)              ;Toolholder2 wird Master-Toolholder
.....
N1040 ENDIF
N1099 REPOSA
N110 SETMTH(1)               ;Nach dem nach letzten ausführbaren Satz vor dem
                              Suchlaufziel wird das unterbrochene Hauptprogramm
                              fortgesetzt/begonnen.
                              ;Toolholder1 wird erneut Master-Toolholder.

```

### 3.2.16 Satzsuchlauf (SSL) in Verbindung mit aktiver Werkzeugverwaltung

Der Satzsuchlauf wurde schon beschrieben. Hier soll auf die Besonderheiten in Verbindung mit aktiver WZV eingegangen werden.

Der Satzsuchlauf stellt grundsätzlich die Anfangsposition des Zielsatzes her. Im SSL programmierte Hilfsfunktionen werden aufgesammelt und in so genannten Aktionssätzen am Ende des SSL ausgegeben.

Das gilt zunächst auch für den T-Befehl und M06. Abhängig ist das von der Einstellung im Maschinendatum 20128 \$MC\_COLLECT\_TOOL\_CHANGE

0 = Weder T-Vorbereitung noch M06 werden ausgegeben.

1= T-Vorbereitung und M06 werden aufgesammelt und ausgegeben (und müssen, um den SSL zu beenden, quittiert werden). Defaulteinstellung.

Anhand des folgenden Beispiels wird erläutert, wie beim SSL vorgegangen werden kann.

Konstellation: Fräsmaschine, eine Spindel

Einstellungen:

\$MC\_Tool\_Change\_Mode=1, d. h., Wechsel mit M06

#### Satzsuchlauf

Wechsel soll nachgeholt werden:

Situation:

T="Plan\_80mm" ist in der Spindel

SSL auf Satz N98 (SSL mit Berechnung Kontur)

Ziel:

Um im Programm fortfahren zu können, muss:

- a. das WZ "1537" eingewechselt werden
- b. das WZ "Bohrer\_6mm" vorbereitet werden

| ...

```
N10 T="1231" ;T-Nr. 1
...
N20 M06
...
N30 T="Plan_80mm" ;T-Nr. 2
...
N70 M06
...
N80 T="1537" ;T-Nr. 3
N90 M06
...
N95 T="Bohrer_6mm" ;T-Nr. 4
...
N98
```

**Einstellungen:**

\$MC\_Tool\_Change\_Mode=1

\$MC\_Collect\_Tool\_Change=0

\$MN\_Search\_Run\_Mode Bit 1=1

\$MC\_Collect\_Tool\_Change=0 bedeutet: **Keine Ausgabe** von T und M06 nach SSL.

**Vorgehen:**

- In der PLC ist keine negative Quittung nötig.
- Mit letztem Aktionssatz aktiv wird das Programm "Prog\_Event.SPF" gestartet. Hier muss nun der Wechsel und die Vorbereitung nachgeführt werden.

---

**Hinweis**

Zum Start des Prog\_Event nach Satzsuchlauf sind Einstellungen in den Maschinendaten notwendig.

---

Prog\_Event.SPF

```
...
def int T_Vor, T_Spi, T_aktiv
...
GETEXET(T_aktiv) ; Das Spindel-WZ, aus NC-Sicht (Satz N80 und N90), wird
gelesen
_aktiv=3
GETSELT(T_Vor) ; T-Vorbereitung aus Satz N95 wird gelesen T_Vor=4
T_Spi=$TC_MAP6[9998,1] ; Das tatsächliche Spindel-WZ wird gelesen T_Spi=2
...
;richtiges WZ einwechseln
if ((T_Spi < > T_aktiv) and (T_aktiv > 0))
T=$TC_TP2[T_aktiv] ; Vorbereitung von WZ "1537"
L6 ;Wechselzyklus ; Einwechseln von WZ "1537"
```

```

Endif
...
if T_Vor<>T_aktiv
  if T_Vor>0
    T=$TC_TP2[T_Vor]           Vorbereitung von WZ "Bohrer_6mm" aus Satz N95
  Endif
  If t_Vor==0
    T0
  Endif
Endif

```

---

### Hinweis

Wird durch die Aktionssätze ein Wechsel ausgegeben (im Beispiel Satz N80 und N90), so ist das immer ein Kommando "5", d. h., im DB72 stehen "Wechsel vorbereiten" und "Wechsel durchführen" gemeinsam an.

Sitzt das richtige WZ bereits auf der Spindel (d. h., im Beispiel SSL auf Satz N70 und es ist eingestellt \$MC\_COLLECT\_TOOL\_CHANGE=1) wird die T-Vorbereitung (aus Satz N30) ausgegeben. Die Einstellung Bit 12=0/1 des MD \$MC\_TOOL\_MANAGEMENT\_MASK wird nicht ausgewertet.

Unterschied der Befehle GETEXET und \$P\_TOOLNO:

#### GETEXET

Liest die T-Nr. des Spindel-WZs aus NC-Sicht.  
 Unabhängig von einer Korrekturanwahl.  
 Wurde speziell für die Anwendung Satzsuchlauf entwickelt.

#### \$P\_TOOLNO

Liest die T-Nr. des aktiven Werkzeugs.

Gemeint ist damit nicht der "aktiv-Status" des WZs, das durch die T-Vorbereitung gesetzt wird, sondern das WZ, dessen Korrektur verrechnet wird. Bei dieser Betrachtungsweise wird ein WZ erst durch die Korrekturanwahl zum aktiven WZ und genau das wird mit \$P\_TOOLNO gelesen. Das bedeutet eine Abhängigkeit vom MD \$MC\_CUTTING\_EDGE\_DEFAULT,

---

### Beispiel:

```

...
N100 T="Senker"           ;T-Nr. 5
N110 M06
N108 G90 G00 D1 X...
...
N200 T="Bohrer"         ;T-Nr. 32
N210 M06
N212 G90 G00 D1 X...

```

Satzsuchlauf auf Satz N200

1. Einstellung \$MC\_Cutting\_Edge\_Default=-2  
GETEXET = 5  
\$P\_TOOLNO = 5
2. \$MC\_Cutting\_Edge\_Default=1  
GETEXET = 5  
\$P\_TOOLNO = 5

Satzsuchlauf auf Satz N212

1. Einstellung \$MC\_Cutting\_Edge\_Default=-2  
GETEXET = **32**  
\$P\_TOOLNO = 5
2. \$MC\_Cutting\_Edge\_Default=1  
GETEXET = 32  
\$P\_TOOLNO = 32

### 3.2.17 Systemvariablen für Zustand vor Satzsuchlauf

#### 3.2.17.1 Beschreibung der Variablen

Die Funktion ist mit WZMO und WZMG verfügbar.

Für die Abrundung der Funktion "Satzsuchlauf" muss die aktive Werkzeug-Korrektur vor dem Satzsuchlauf bzw. Testbetrieb in einem ASUP nach dem Erreichen des Zielsatzes des Suchlaufes verfügbar sein. In diesem ASUP kann der OEM die notwendigen Schritte veranlassen, um die Werkzeuge in den Zustand zu versetzen, wie es im Zielsatz erforderlich ist. Für diese Funktionalität stehen folgende Systemvariablen zur Verfügung, die den Zustand im Reset-Zustand vor dem Satzsuchlauf beschreiben:

- \$P\_MTHNUM\_BEFORE\_SEARCH      Werkzeughalter, auf den sich die Korrektur bezieht. In der Regel ist dies der Mastertoolholder.
- \$P\_D\_BEFORE\_SSL                Aktive Korrektur im Reset-Zustand
- \$P\_DL\_BEFORE\_SSL              Aktive Summen- bzw. Einricht-Korrektur im Reset-Zustand

Diese Systemvariablen stehen sowohl in der Ausprägung "ohne Magazinverwaltung" wie auch "mit Magazinverwaltung" zur Verfügung.

Die angewählten und eingewechselten Werkzeuge auf den einzelnen WZ-Haltern vor dem Satzsuchlauf stehen mit der Erweiterung der NC-Sprachbefehle GETSELT - Lesen der angewählten T-Nummer (Seite 312) und GETEXET - Lesen der eingewechselten T-Nummer (Seite 314) zur Verfügung.

In der Ausprägung **“mit Magazinverwaltung”** liegen die wesentlichen Informationen bereits durch die Belegung der Werkzeughalter bzw. Spindeln im Zwischenmagazin vor, weil die Magazinplatzbelegung durch den Satzsuchlauf nicht verändert wird. Allerdings steht

- der Mastertoolholder,
- die angewählte Werkzeugkorrektur "D" und
- die angewählte Einsatzkorrektur "DL",

die vor dem Satzsuchlauf galten, nicht zur Verfügung.

In der Ausprägung **“ohne Magazinverwaltung”** gibt es keine Informationen über den Zustand vor dem Satzsuchlauf. Da die NC in diesem Fall keine Daten über den Aufenthaltsort der Werkzeuge hat, kann er nur aus den letzten Anweisungen vor dem Satzsuchlauf Rückschlüsse auf den Ort der Werkzeuge haben.

Der Zustand vor dem Satzsuchlauf ist der Reset-Zustand. Dies bedeutet:

- Die Einstellungen, die bei NC-Reset erfolgen, werden zu den Werten der Systemvariablen.
- Bei NC-Reset bestimmt der Master-Toolholder, der beim NC-Reset eingestellt wird, das aktive Werkzeug und damit die aktive Korrektur.
- Damit fließen die Einstellungen aus dem Init-Satz beim Start des Satzsuchlaufs nicht in die neuen Systemvariablen ein.

Nach dem Erreichen des Satzsuchziels nehmen die Systemvariablen den Wert der entsprechenden Systemvariablen vom NC-Programm an, wenn der Wert neu gesetzt wird.

Übersicht über die zur Verfügung stehenden Variablen zur Rekonstruktion der angewählten Korrektur in einem Prog-Event-Programm nach einem Satzsuchlauf:

Systemvariable für den Zustand vor dem Satzsuchlauf	Systemvariable für den Zustand während und nach dem Satzsuchlauf	
	ohne Magazinverwaltung	mit Magazinverwaltung
\$P_MTHNUM_BEFORE_SEARCH	\$P_MTHNUM	\$P_MTHNUM
GETSELT(tNo,Th,"S")	\$P_TOOLP GETSELT(tNo,Th)	GETSELT(tNo,Th)
GETEXET(tNo,Th,"S")	\$P_TOOLNO GETEXET(tNo,Th)	\$P_TOOLNO GETEXET(tNo,Th)
\$P_D_BEFORE_SEARCH	\$P_TOOL	\$P_TOOL
\$P_DL_BEFORE_SEARCH	\$P_DLNO	\$P_DLNO

tNo: Werkzeugnummer, Th: Werkzeughalter

### 3.2.17.2 Beispiel

Folgende Einstellungen sind aktiv:

- Der Werkzeugwechsel erfolgt mit M6.
- Cutting-Edge-Default=-2

Im Reset-Zustand ist folgender Zustand bei den Werkzeugkorrekturen erreicht:

- Master-Toolholder = 3
- Aktive T-Nummer auf Master-Toolholder = 5

3.2 Werkzeugwechsel Flächen-, Ketten-, Revolvermagazine

- Aktive D-Korrektur = 2
- Programmierter T-Nummer auf Master-Toolholder aus letztem NC-Programm = 6

Dies ergibt:

```

$P_MTHNUM_BEFORE_SEARCH =3
GETSELT(tNo1, 3) mit tNo1=6
GETEXET(tNo2, 3) mit tNo2=5
$P_D_BEFORE_SEARCH = 2
$P_DL_BEFORE_SEARCH = 0 (Die Einrichtekorrektur wird nicht weiter betrachtet und verhält sich analog zur D-Korrekturanwahl.)
    
```

Ablauf:

- Folgendes NC-Programm soll im Satzsuchlauf bis zum Satz N220 bearbeitet werden,
- In einem ProgEvent-Asup wird die alte D-Korrektur noch einmal angewählt, um das Werkzeug unter Berücksichtigung der alten D-Korrekturwerte gesichert von dem Werkzeughalter zu entfernen und
- Das neue Werkzeug mit der D-Korrektur im Zielsatz aktiviert werden.

Auf dem Werkzeug-Halter 3 ist kein neues Werkzeug eingewechselt worden bis zum Zielsatz.

.....

```

N100 SETMTH(2)
N110 T8
N120 M6
N130 D3
N200 T9
N210 SETMTH(1)
N220 X10 G0
    
```

In der folgenden Übersicht bedeutet:

MTh: Wert von Mastertoolholder (\$P\_MTHNUM)

SelT(th): Rückgabewert von GETSELT für den Toolholder "th"

ExeT(th): Rückgabewert von GETEXET für den Toolholder "th"

DNo: Wert von \$P\_TOOL

die Endung S bedeutet den Wert der entsprechenden Variable "\_BEFORE\_SEARCH" bzw. mit dem optionalen 3.Parameter "S".

MTh	MThS	SelT(2)	SelTS(2)	ExeT(2)	ExeTS(2)	SelT(3)	SelTS(3)	ExeT(3)	ExeTS(3)	DNo	DNoS
Vor N100											
*	3	*	*	*	*	*	6	*	5	*	2
Nach N110 T8											
<b>2</b>	3	<b>8</b>	*	*	*	*	6	*	5	*	2



MTh	MThS	SeIT(2)	SeITS(2)	ExeT(2)	ExeTS(2)	SeIT(3)	SeITS(3)	ExeT(3)	ExeTS(3)	DNo	DNoS
N120 T8											
2	3	8	*	8	*	*	6	*	5	*	2
N130 D3											
2	3	8	*	8	*	*	6	*	5	3	2
N200 T9											
2	3	9	*	8	*	*	6	*	5	3	2
N210 SETMTH											
1	3	9	*	8	*	*	6	*	5	3	2
N220 X10 G0											
1	3	9	*	8	*	*	6	*	5	3	2

\* bedeutet, dass der Wert für dieses Beispiel egal bzw. unbestimmt ist.

Das ProgEvent-Programm hat folgenden groben Aufbau:

```

N1000 DEF INT TNO1, TNO2
N1010 DEF INT MTH_SAVE, D_NO_SAVE, SELTNO_SAVE, EXETNO_SAVE
N1020 DEF INT SELTNO1_SAVE, EXETNO1_SAVE, TH_OF_D_SAVE
; Sichern des aktuell erreichten Zustandes am Ende von Satzsuchlauf
N1100 MTH_SAVE = $P_MTHNUM D_NO_SAVE=$P_TOOL TH_OF_D_SAVE =
$P_TH_OF_D
N1110 GETSELT( SELTNO_SAVE, $P_TH_OF_D)
N1120 GETEXET( EXETNO_SAVE, $P_TH_OF_D)
; Daten zum Zustand vor dem Satzsuchlauf holen
N1150 GETSELT(TNO1,$P_MTHNUM_BEFORE_SEARCH, "S" )
N1160 GETEXET(TNO2,$P_MTHNUM_BEFORE_SEARCH, "S" )
N1170 GETSELT(SELTNO1_SAVE,$P_MTHNUM_BEFORE_SEARCH )
N1180 GETEXET(EXETNO1_SAVE,$P_MTHNUM_BEFORE_SEARCH )
; Alte Korrektur noch einmal anwählen.
N1200 SETMTH($P_MTHNUM_BEFORE_SEARCH)
N1210 T=TNO2
N1220 IF (EXETNO1_SAVE == TNO2 )
; Altes Werkzeug ist noch auf Werkzeughalter
N1230 M6 M=spez; Zusatzinfo, dass M6 kein WZW durch PLC benötigt
N1240 D=$P_D_NO_BEFORE_SEARCH
N1250 X=x_sicher Y=y_sicher Z=z_sicher G0 N1260 ELSE
....
N1300 ENDIF
; gewünschtes Werkzeug entsprechend des Zielsatzes einwechseln

```

Funktionsbeschreibung

3.2 Werkzeugwechsel Flächen-, Ketten-, Revolvermagazine

```

N1400 SETMTH (TH_OF_D_SAVE)
N1500 T=EXETNO_SAVE
N1510 M6
N1520 D=D_NO_SAVE
; Master-Toolholder gemäß Zielsatz wiederherstellen
N1600 SETMTH (MTH_SAVE)
REPOS
    
```

MTh	MThS	SeIT(2)	SeITS(2)	ExeT(2)	ExeTS(2)	SeIT(3)	SeITS(3)	ExeT(3)	ExeTS(3)	DNo	DNoS
Vor N1200:											
1	3	9	*	8	*	*	6	*	5	3	2
Nach N1200:											
3	3	9	*	8	*	*	6	*	5	3	2
N1210:											
3	3	9	*	8	*	5	5	*	5	3	2
N1230:											
3	3	9	*	8	*	5	5	5	5	3	2
N1240:											
3	3	9	*	8	*	*	5	5	5	2	2
N1400:											
2	2	9	*	8	*	5	5	5	5	2	2
N1500:											
2	2	8	8	8	*	5	5	5	5	2	2
N1510:											
2	2	9	9	8	8	5	5	5	5	2	2
N1520 D=D_NO_SAVE(=3)											
2	2	9	9	8	8	5	5	5	5	3	3
N1600 SETMTH(MTH_SAVE)(=1)											
1	1	9	9	8	8	5	5	5	5	3	3

\* bedeutet, dass der Wert für dieses Beispiel egal bzw. unbestimmt ist.

**Hinweis**

Es liegt in der Verantwortung des NC-Programmierers zu prüfen, ob das angegebene Werkzeug noch existiert.

### 3.2.18 Programmtest

#### Übersicht

Mit der Funktion "Programmtest" kann ein Programm ohne Achsbewegung verfahren werden.

Alle weiteren Daten werden ermittelt und verrechnet. Für die Werkzeugverwaltung bedeutet dies, dass bei einem Werkzeugaufwurf die Werkzeuge gesucht und die entsprechenden Werte an die PLC-Nahtstelle übergeben werden.

Die PLC muss diese Aufträge quittieren, ohne dass es zu einer Bewegung der Magazine bzw. zu einem Wechsel kommt. Daher ist eine gesonderte Behandlung in der PLC erforderlich.

Die Werkzeugverwaltung arbeitet genau so, wie sie im laufenden Programm arbeiten würde. Bei nicht festplatzcodierten Werkzeugen und Quittierung kann es in der PLC dazu führen, dass die Werkzeuge sich datenmäßig auf anderen Plätzen als im mechanischen Magazin befinden. Dies kann durch eine entsprechende Parametrierung des FC 8 verhindert werden, in dem nicht der ermittelte Leerplatz als Parameter genommen wird, sondern, für die Zeit des Programmtestes, eine Festplatzcodierung simuliert wird.

Im Funktionsbaustein zur Behandlung des Programmtests wird der alte Platz des Werkzeuges gespeichert und datenmäßig wieder dorthin zurückgebracht. Das eventuell vorhandene Spindelwerkzeug wird ebenfalls mit Programmtestende oder Reset datenmäßig in die Spindel gebracht. Nach Programmtest passt damit die datenmäßige Magazinbelegung wieder zur mechanischen.

Zum Programmtest bei Handwerkzeugen siehe Kapitel "Handwerkzeuge (WZ-Nachrüstung während der Bearbeitung) (Seite 65)".

#### Beispiel zur Anpassung der PLC im Testbetrieb

Das folgende Beispielprogramm kann als Vorlage zur Anpassung der PLC für den Programmtestbetrieb verwendet werden. Es werden nur der erste Kanal und eine Spindel als Wechselstelle unterstützt.

Der Werkzeugwechsel erfolgt immer direkt in die Spindel. Als Wechselstelle wird die Spindel verwendet (DB72). Der Zugriff auf die NC-PLC Nahtstelle (DB21, DB72) erfolgt symbolisch. Dazu sind die standardmäßig angebotenen UDTs (UDT 21, 72) eingebunden. Diese sind Bestandteil des Grundprogramms und müssen in das entsprechende Projekt kopiert werden und sind anschließend zu kompilieren.

In der Symboltabelle sind folgende Einträge zu machen:

Symbol	Adresse	Datentyp	Kommentar
Kanal1	DB21	UDT 21	
WstSp	DB72	UDT 72	
WZW_VAR	DB119	DB119	Für Test der WZW

Alle notwendigen Variablen sind im Instanzdatenbaustein abgelegt.

Bei **abgewähltem** Programmtestbetrieb erfolgt kein Eingriff. Die von der WZV vorgeschlagenen Zielpositionen werden durch die PLC bestätigt.

Bei **angewähltem** Programmtestbetrieb werden die Zielpositionen durch die PLC vorgegeben. Diese entsprechen den Quellpositionen der jeweiligen Werkzeuge. Nur beim ersten

### 3.2 Werkzeugwechsel Flächen-, Ketten-, Revolvermagazine

Wechselvorgang wird die von der WZV vorgegebene Zielposition bestätigt und zwischengespeichert. Damit kann nach Anwahl des Programmtestbetriebes dieser erste Wechselvorgang rückgängig gemacht werden.

Dazu sind zwei asynchrone Transfers notwendig. Mit dem Ersten wird ein evtl. vorhandenes Spindelwerkzeug in das Magazin zurücktransferiert. Der zweite asynchrone Transfer soll ein Werkzeug, das sich vor dem Programmtestbetrieb in der Spindel befand, wieder dorthin zurücktransferieren.

---

#### Hinweis

In der Toolbox ist das entsprechende PLC-Beispiel abgelegt. Die Beispieldatei WZV\_PROG.AWL ist in der Datei WZV\_BSP:EXE gepackt.

---

### Programmtest - Erweiterung

Mit dem Maschinendatum \$MC\_TOOL\_MANAGEMENT\_MASK, Bit 20 kann eine Einstellung gewählt werden, mit der die NC im Zustand "Programmtest aktiv" keine WZ-Wechselbefehle an PLC ausgibt, sondern sie selbst derart quittiert, dass sich keine datentechnische Werkzeugbewegung mehr ergibt.

Die Nichtausgabe der WZ\_Wechselbefehle wird als Voreinstellung gewählt.

Für das während des Programmtestbetriebs zum Einsatz kommende Werkzeug gilt:

Es kann weiterhin der WZ-Zustand "aktiv" gesetzt werden und es wird der WZ-Zustand "war im Einsatz" gesetzt. Da aber während des Testbetriebs die WZ-Überwachung generell inaktiv ist, hat das keine weiteren negativen Auswirkungen.

Bei **Bit 20**, Wert 1 werden die erzeugten Kommandos an die PLC ausgegeben. Je nach Art der Quittierung durch die PLC können dabei WZ-/Magazindaten in NC verändert werden. Werden die Quittierungsparameter für das "Zielmagazin" mit den Werten des "Quellmagazins" belegt, so erfolgt kein Werkzeugtransport und damit auch keine Datenänderung in NC.

Ausnahme: Der WZ-Zustand des im Testbetrieb aktivierten Werkzeugs kann den Zustand "aktiv" annehmen.

---

#### Hinweis

Es darf nicht abgeleitet werden – sofern die Einstellung "keine WZ-Wechselbefehle an PLC" gewählt ist – dass das während "Programmtest aktiv" auf der Spindel bzw. dem WZ-Halter befindliche Werkzeug das aktive Werkzeug ist.

Der Satzsuchlauf "SERUPRO" (kanalübergreifender Satzsuchlauf) nutzt den Programmtest.

---

### 3.2.19 Mehrere Spindeln in einem Kanal oder TO-Einheit

Beim Einsatz der Werkzeugverwaltung und mehr als einer Spindel sind folgende Dinge zu beachten.

## 2 Spindeln in einem Kanal

Pro Kanal kann immer nur eine Werkzeugkorrektur aktiv sein. Spindel 1 wird mit `$MC_SPIND_DEF_MASTER_SPIND = 1` zur Masterspindel erklärt. Spindel 2 ist eine Nebenspindel.

### Masterspindel ist jeweils Spindel Nr. 1

In den Maschinendaten sind 2 Kanäle eingerichtet worden, die beide auf einen gemeinsamen TO-Speicher zugreifen. Jedem Kanal ist eine Spindel zugeordnet. In der Magazinkonfiguration sind einem Magazin zwei Spindeln zugeordnet.

Die Masterspindel ist für beide Kanäle die Spindel Nr. 1. Um einen Werkzeugwechsel auch in die Spindel Nr. 2 durchführen zu können, muss vor dem Werkzeugwechsel im 2. Kanal die 2. Spindel als Masterspindel definiert werden. Bei der Werkzeugverwaltung erhält PLC die Spindelnummer. Diese wird aus der erweiterten Adresse von T ermittelt. Ist diese nicht programmiert, so wird sie von NC mit der Masterspindelnummer des Kanals belegt, in dem das Programm abläuft.

### Jeder Kanal eigene Masterspindel

In den Maschinendaten sind 2 Kanäle eingerichtet worden, die beide auf einen gemeinsamen TO-Speicher zugreifen. Jedem Kanal ist eine Spindel zugeordnet.

In der Magazinkonfiguration sind einem Magazin zwei Spindeln zugeordnet.

In jedem Kanal ist die jeweils zugeordnete Spindel als Masterspindel definiert. Ein Wechsel ist ohne zusätzliche programmtechnische Definition möglich.

## 3.2.20 Entkopplung der Werkzeugverwaltung von der Spindelnummer

Damit die Werkzeugverwaltung ein Werkzeug einwechseln kann, muss programmiert werden, an welchem Einsatzort (Spindelnummer bei Fräsmaschinen) der Werkzeugwechsel erfolgen soll.

Über das Maschinendatum `MD20124 $MC_TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER` kann eingestellt werden, ob statt einer Spindelnummer eine Werkzeughalternummer vergeben wird, um den Einsatzort eines einzuwechselnden Werkzeuges festzulegen. Es kann somit eine dem Einsatzfall entsprechende Bezeichnung verwendet werden (Spindelnummer oder Werkzeughalternummer).

In den folgenden Abbildungen werden die erforderlichen Variablendefinitionen für folgende Varianten gezeigt:

- Arbeiten mit zwei Spindeln in zwei Kanälen und einer TO-Einheit (Standardfunktionalität)
- Arbeiten mit zwei Spindeln in einem Kanal (Standardfunktionalität)
- Arbeiten mit 2 Werkzeughaltern in 2 Kanälen (eine TO-Einheit)
- Arbeiten mit zwei Werkzeughaltern in einem Kanal

Arbeiten mit Spindelnummern

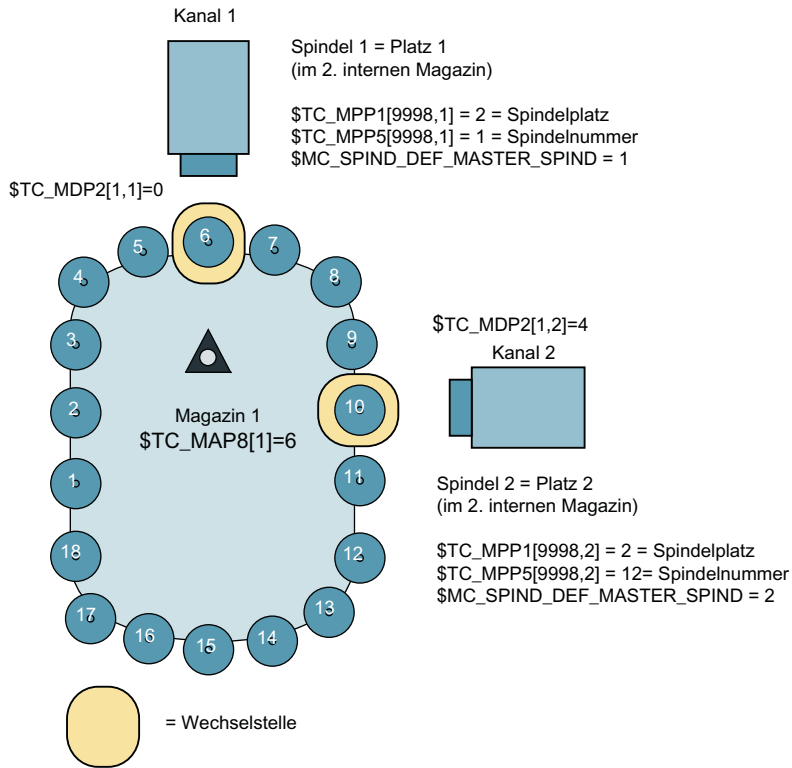


Bild 3-12 2 Spindeln in 2 Kanälen und 1 TO-Einheit

Zwei Kanäle arbeiten auf den Daten einer TO-Einheit (mit einem Magazin). Je Kanal ist eine Spindel definiert.

Auf Kanal 1 wurde die Spindel 1 mit dem MD SPIND\_DEF\_MASTER\_SPIND=1 zur Masterspindel erklärt. Auf Kanal 2 ist Spindel 2 Masterspindel.

Beide Spindeln müssen unterschiedlich nummeriert sein, da die Zuordnung Spindel zum zweiten internen Magazin (Zwischenspeichermagazin) eindeutig sein muss.

Diese Zuordnung erfolgt über \$TC\_MPP1 (Spindelplatz) und über \$TC\_MPP5 (Spindelnummer).

3.2 Werkzeugwechsel Flächen-, Ketten-, Revolvermagazine

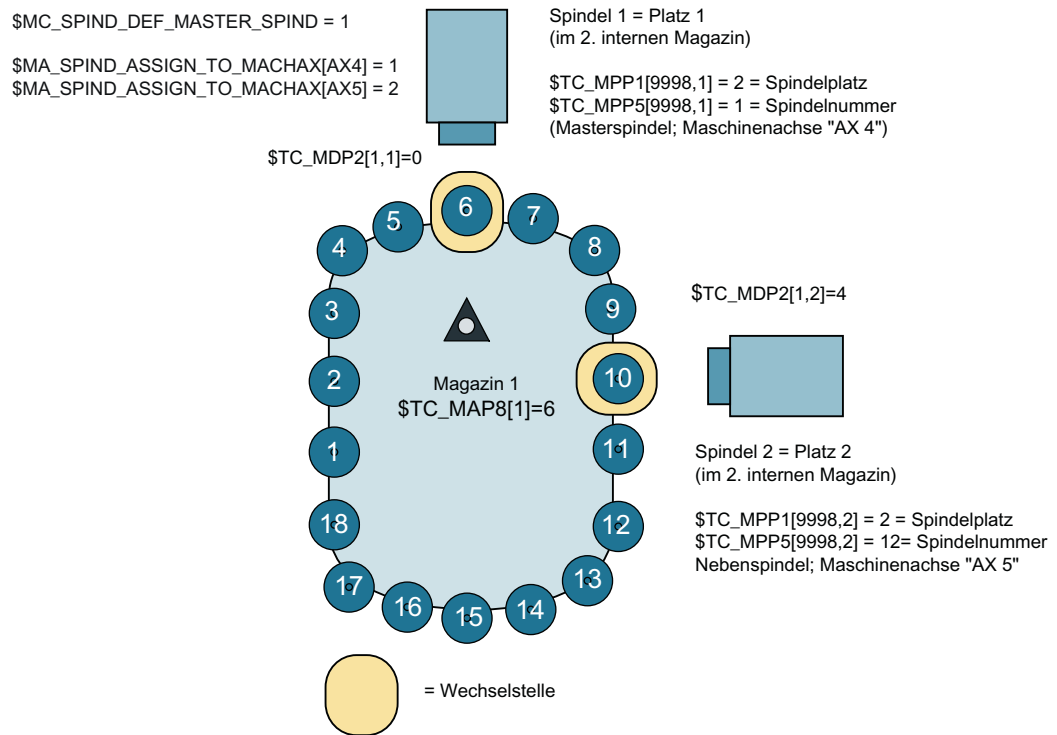


Bild 3-13 2 Spindeln in einem Kanal

Zwei Spindeln eines Kanals arbeiten mit einem Magazin.

Spindel 1 wurde mit SPIND\_DEF\_MASTER\_SPIND = 1 zur Masterspindel erklärt.

Spindel 2 ist keine Masterspindel (Nebenspindel).

**Beispiel eines Teileprogrammes (für Kanal mit zwei Spindeln)**

(Vorgabe: CUTTING\_EDGE\_DEFAULT=1; d. h., mit dem WZ-Wechsel M06 wird implizit D1 aktiv):

T="Fraeser" M06	;keine Adresserweiterung programmiert -> die Masterspindel wird angesprochen, d. h., Spindel 1 = Wert des Maschinendatums \$MC_SPIND_DEF_MASTER_SPIND. ;Der Werkzeugwechsel erfolgt in Spindel 1. ;Die <b>Bahn wird</b> mit den Korrekturen des Werkzeugs "Fraeser" <b>korrigiert</b>
...	
T2="Bohrer" M2=6	;Adresserweiterung für die Nebenspindel wurde programmiert. Der Werkzeugwechsel erfolgt in der PLC auf die WZV-Schnittstelle für Spindel 2. ;Die <b>Bahn wird weiterhin mit Korrekturen des Werkzeug "Fraeser" korrigiert</b>
...	
SETMS(2)	;erklärt Spindelnr. 2 zur <b>Masterspindel</b>

T="Fraeser_2" M06	;keine Adresserweiterung programmiert → die Masterspindel wird angesprochen (Spindel 2). ;Der Werkzeugwechsel erfolgt in die Spindel 2. ;Die <b>Bahn wird jetzt</b> mit den Korrekturen des Werkzeugs "Fraeser_2" <b>korrigiert</b>
...	
T1="Bohrer_1" M1=6	;Adresserweiterung für die momentane Nebenspindel wurde programmiert. ;Der Werkzeugwechsel erfolgt in die Spindel 1. ;Die <b>Bahn wird weiterhin</b> mit den Werten vom Werkzeug T="Fraeser_2" korrigiert.
...	
SETMS	;erklärt die durch \$MC_SPIND_DEF_MASTER_SPIND gegebene Spindel zur Masterspindel
T="Fraeser_3" M06	;keine Adresserweiterung programmiert -> die Masterspindel wird angesprochen (Spindel 1) ;Wert des Maschinendatums \$MC_SPIND_DEF_MASTER_SPIND). Der Werkzeugwechsel erfolgt in die Spindel 1. ;Die <b>Bahn wird</b> mit den Korrekturen des Werkzeugs "Fraeser_3" <b>korrigiert</b> .

Weiteres Beispiel (Vorgaben wie oben):

N10 SETMS	;erkläre Spindelnr. 1 zur <b>Masterspindel</b>
N20 T2=3	
...	
N50 M2=6	;Adresserweiterung für die Nebenspindel wurde programmiert. Der Werkzeugwechsel erfolgt auf die Spindel. ;Die <b>Bahn wird mit den Korrekturen von "Fraeser_3" korrigiert</b>
...	
N70 D3	;Die <b>Bahn wird</b> mit den Korrekturen des aktiven Werkzeuges (das vor dem Satz N10 aktiviert wurde - hier im Beispiel "Fraser_3") <b>korrigiert</b>
N80 SETMS(2)	;erkläre Spindelnr. 2 zur <b>Masterspindel</b>
<b>T3</b>	
<b>M06</b>	
N90 D2	;Die <b>Bahn wird</b> mit der Korrektur des Werkzeuges "T3" <b>korrigiert</b> .

**Hinweis**

SETMS ändert nicht das aktive Werkzeug. Erst der anschließend programmierte Werkzeugwechsel kann die neue Festlegung bzgl. der Masterspindel berücksichtigen.

Es gilt: Korrekturanwahl wirkt für das zuletzt, auf eine Masterspindel, gewechselte Werkzeug.



## Arbeiten mit Werkzeughalternummern

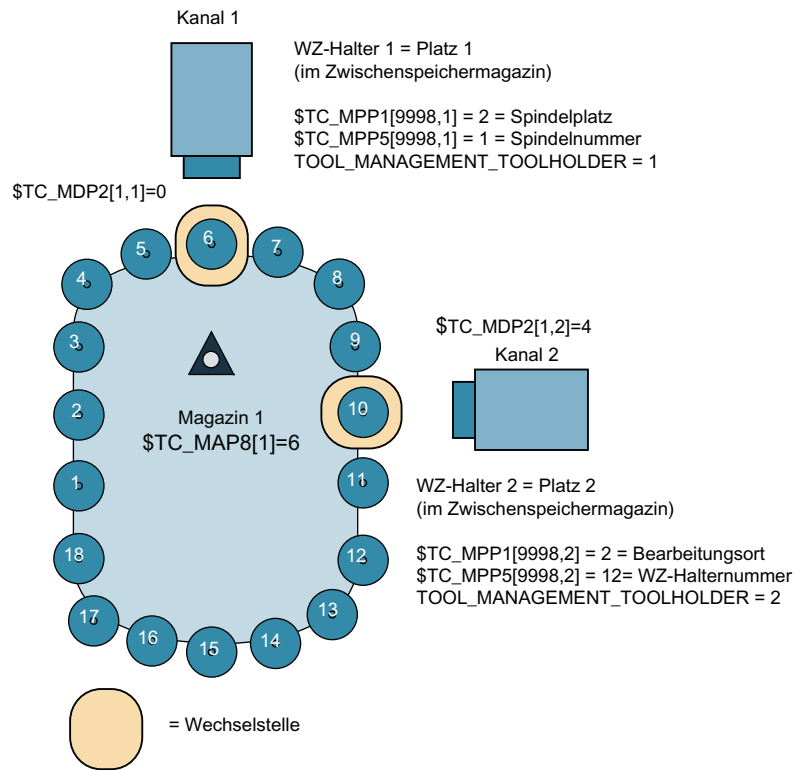


Bild 3-14 2 Kanäle mit je einem Werkzeughalter und einer TO-Einheit

(Die Nullposition liegt in der Wechselstelle des Werkzeughalters 1).

Zwei Kanäle arbeiten auf den Daten einer TO-Einheit (mit einem Magazin). Der Werkzeugwechsel benötigt keine Angabe von Spindelnummern mehr. Die Adresserweiterungen von T und M beziehen sich nun auf den Wert des Maschinendatums MD20124  $\$MC\_TOOL\_MANAGEMENT\_TOOLHOLDER$ .

Es wird statt "Spindelplatz" der allgemeine Begriff "Toolholder" (Werkzeug-Bearbeitungsort) verwendet (Standard ist Spindel). Wenn keine Adresserweiterung programmiert ist, wird die Adresserweiterung ergänzt durch den Wert von MD20124  $TOOL\_MANAGEMENT\_TOOLHOLDER$ .

 **$\$MC\_TOOL\_MANAGEMENT\_TOOLHOLDER = 0$** 

Die bisherige Funktionalität bleibt erhalten (Standardeinstellung).

Ein Wert größer null aktiviert die neue Funktionalität.

 **$\$MC\_TOOL\_MANAGEMENT\_TOOLHOLDER > 0$** 

Wenn ein WZ-Wechsel auf einen Zwischenspeicherplatz der Art "Toolholder" mit  $\$TC\_MPP5 = TOOL\_MANAGEMENT\_TOOLHOLDER$  programmiert wird, korrigieren die festgelegten Korrekturdaten dieses Werkzeugs die Bahn.

3.2 Werkzeugwechsel Flächen-, Ketten-, Revolvermagazine

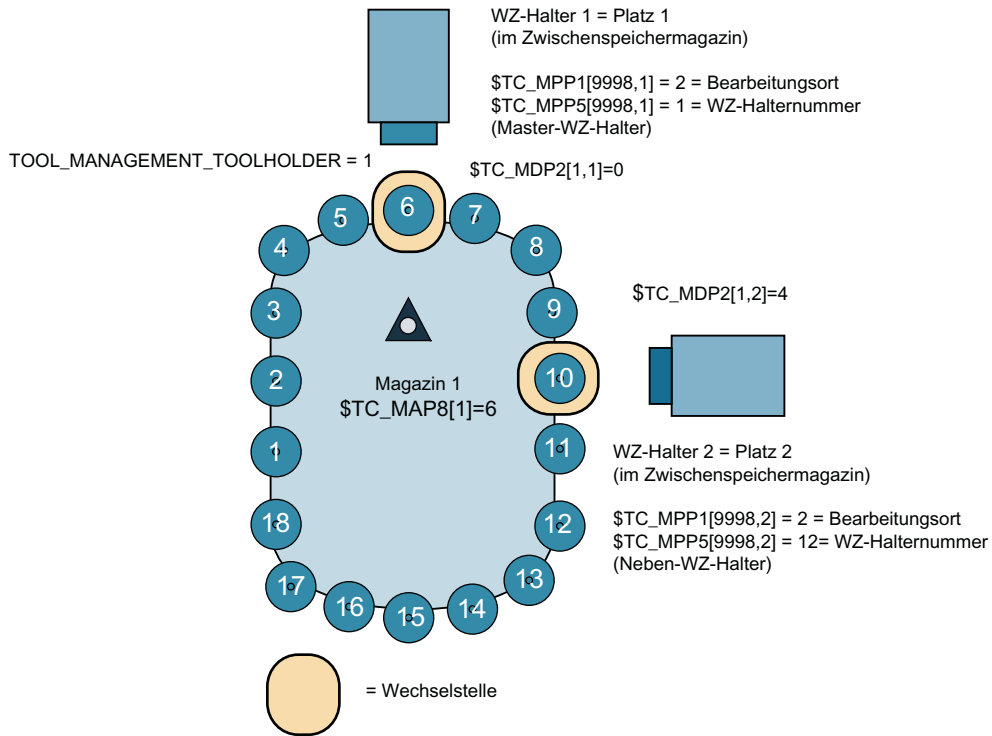


Bild 3-15 1 Kanal mit 2 Werkzeughaltern

(Nullposition liegt in der Wechselstelle des Werkzeughalters 1).

Zwei WZ-Halter eines Kanals arbeiten mit einem Magazin. WZ-Halter 1 wurde mit **TOOL\_MANAGEMENT\_TOOLHOLDER = 1** zum Master erklärt. WZ-Halter 2 ist damit Nebenwerkzeughalter.

**Programmierbeispiel:**

Um einen von mehreren Werkzeughaltern zum Masterwerkzeughalter zu erklären, wird der Sprachbefehl SETMTH (WZ-Halternummer) verwendet.

Die Grundeinstellung nach Power On wird durch das Maschinendatum \$MC\_TOOL\_MANAGEMENT\_TOOLHOLDER bestimmt, das Verhalten bei NC-Start und Reset durch die Maschinendaten \$MC\_START\_MODE\_MASK und \$MC\_RESET\_MODE\_MASK.

**SETMTH (WZ-Halternummer),**

T="Fraeser" M06	;keine Adresserweiterung programmiert -> der Master-WZ-Halter wird angesprochen (WZ-Halter 1 - Wert des Maschinendatums \$MC_TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER). ;Der Werkzeugwechsel erfolgt auf den Zwischenspeicherplatz 1. ;Die <b>Bahn wird</b> mit den Korrekturen des Werkzeugs "Fraeser" <b>korrigiert</b>
...	
T2="Bohrer" M2=6	;Adresserweiterung für den Neben-WZ-Halter wurde programmiert. ;Der Werkzeugwechsel erfolgt auf den Zwischenspeicherplatz 2. ;Die <b>Bahn wird nicht korrigiert</b>

...	
SETMTH(2)	;erklärt WZ-Halter 2 zum <b>Master-WZ-Halter</b>
T="Fraeser_2" M06	;keine Adresserweiterung programmiert -> der Master-WZ-Halter wird angesprochen (WZ-Halter 2). ;Der Werkzeugwechsel erfolgt auf den Zwischenspeicherplatz 2. ;Die Bahn wird mit den Korrekturen des Werkzeugs "Fraeser_2" korrigiert
...	
T1="Bohrer_1" M1=6	;Adresserweiterung für die Neben-WZ-Halter wurde programmiert. ;Der Werkzeugwechsel erfolgt auf den Zwischenspeicherplatz 1. ;Die <b>Bahn wird nicht korrigiert!</b>
SETMTH	;erklärt den durch \$MC_TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER gegebenen WZ-Halter zum Master-WZ-Halter
T="Fraser_3" M06	;keine Adresserweiterung programmiert -> der Master-WZ-Halter wird angesprochen (WZ-Halter 1 - Wert des Maschinendatums \$MC_TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER). ;Der Werkzeugwechsel erfolgt auf den Zwischenspeicherplatz 1. ;Die Bahn <b>wird</b> mit den Korrekturen des Werkzeugs"Fraser_3" <b>korrigiert</b>

**Hinweis**

SETMTH ändert nicht das aktive Werkzeug. Erst der anschließend programmierte Werkzeugwechsel kann die neue Festlegung bzgl. des Masterwerkzeughaltes berücksichtigen.

Es gilt: Korrekturanwahl wirkt für das zuletzt, auf den aktiven Toolholder gewechselte Werkzeug.

**3.2.21 Mehrere Spindeln/Werkzeughalter****Übersicht**

Die Werkzeugverwaltung kann in einem Kanal mit mehr als einem Werkzeughalter arbeiten. Werden mehrere Kanäle von einer TO-Einheit mit Daten versorgt, ist darauf zu achten, dass die Werkzeug-Halternummern der Magazinkonfiguration (\$TC\_MPP5 der Zwischenspeicherplätze der Art (\$TC\_MPP1) "Spindel") unterschiedliche (= eindeutige) Nummern tragen. Die Spindelnummern dieser Kanäle müssen dann ebenfalls eindeutig sein (wenn \$MC\_TOOL\_MANAGEMENT\_TOOLHOLDER=0).

**Beispiel**

In diesem Beispiel soll verdeutlicht werden, wie aktive und programmierte Werkzeuge zu unterscheiden sind.

Im Kanal 1 sind die Spindeln 1...4 definiert, analog dazu in der Magazinkonfiguration 4 Spindelplätze 1...4 definiert.

```
| SETMS (2)
```

3.2 Werkzeugwechsel Flächen-, Ketten-, Revolvermagazine

```

T12                ;12 ist programmiertes Werkzeug
M06 D3             ;12 ist aktives Werkzeug, 3 ist aktive Schneide
SETMS (4)
T22                ;12 bleibt aktives Werkzeug, 22 wird bzgl. Spindel=4 programmiertes Werkzeug
T3=33 M3=6        ;T33 wird auf den Neben-Werkzeughalter 3 gewechselt. Das Werkzeug (T33) ist nicht aktiv.
SETMS (1)         ;Werkzeughalter=1 wird Master-Spindel, T12 bleibt aktiv, T22 bleibt programmiert
D5                 ;D5=aktive Schneide; bezieht sich auf das aktive Werkzeug, d.h.T12
M00
    
```

Es ergibt sich folgende Situation:

Werkzeug-Halternummer	T-Nummer	D-Nummer
1 Masterspindel	-	-
2	12 aktiv	5 aktiv
3	33	-
4	22 programmiert	-

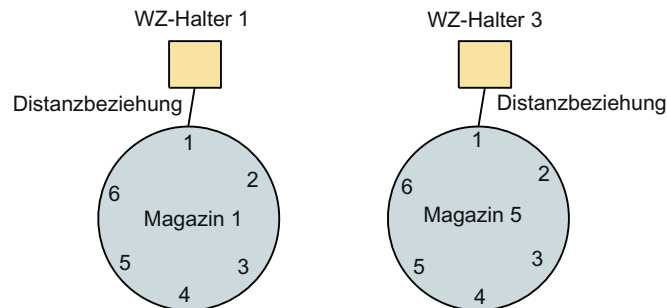
### 3.2.22 Mehrere Magazine in einem Kanal oder einer TO-Einheit

#### Adresserweiterung

Die NC-Adresse T kann mit einer Adresserweiterung programmiert werden. Die Funktion Werkzeugverwaltung interpretiert diese programmierte Adresserweiterung als Spindelnummer bzw. als Werkzeughalternummer. Die NC-Adresse T ohne programmierte Adresserweiterung bezieht sich dann auf die Hauptspindel (Masterspindel).

\$TC\_MPP1[9998,1]=2 = Spindelplatz  
\$TC\_MPP5[9998,1]= 1 = WZ-Halternr.

\$TC\_MPP1[9998,2]=2 = Spindelplatz  
\$TC\_MPP5[9998,2]= 3 = WZ-Halternr.



Teileprogramm

T1=2 ; Magazin bzgl. WZ-Halter 1, Platz 2  
T3=2 ; Magazin bzgl. WZ-Halter 3, Platz 2  
T3=3  
T1=1

Bild 3-16 T="Platz" und mehrere Magazine im Kanal

Das Bild zeigt, wie zu verfahren ist, wenn mit mehr als einem Magazin im Kanal gearbeitet wird (bei der Programmierung T="Platz" ist das meist ein Revolver).

#### Hinweis

Die Werkzeugkorrektur wird nur für den Werkzeughalter errechnet, der zum Programmierzeitpunkt der Masterspindel bzw. dem Master-Toolholder zugeordnet ist.

### 3.2.23 Reset- und Startmode

#### Grundlagen

Die An- und Abwahl der WZ-Korrektur kann durch Maschinendaten für Programmende oder Reset sowie für den NC-Start eingestellt werden.

Ebenso kann der Wechsel eines bestimmten Werkzeugs z. B. bei NC-Start fest vorgegeben werden.

Es handelt sich hierbei um folgende Maschinendaten:

- MD20310 \$MC\_TOOL\_MANAGEMENT\_MASK
- MD20110 \$MC\_RESET\_MODE\_MASK
- MD20112 \$MC\_START\_MODE\_MASK
- MD20122 \$MC\_TOOL\_RESET\_NAME
- MD20130 \$MC\_TOOL\_RESET\_VALUE

Die Funktionsweise und das Zusammenwirken der Maschinendaten sind im folgenden Bild aufgezeigt.

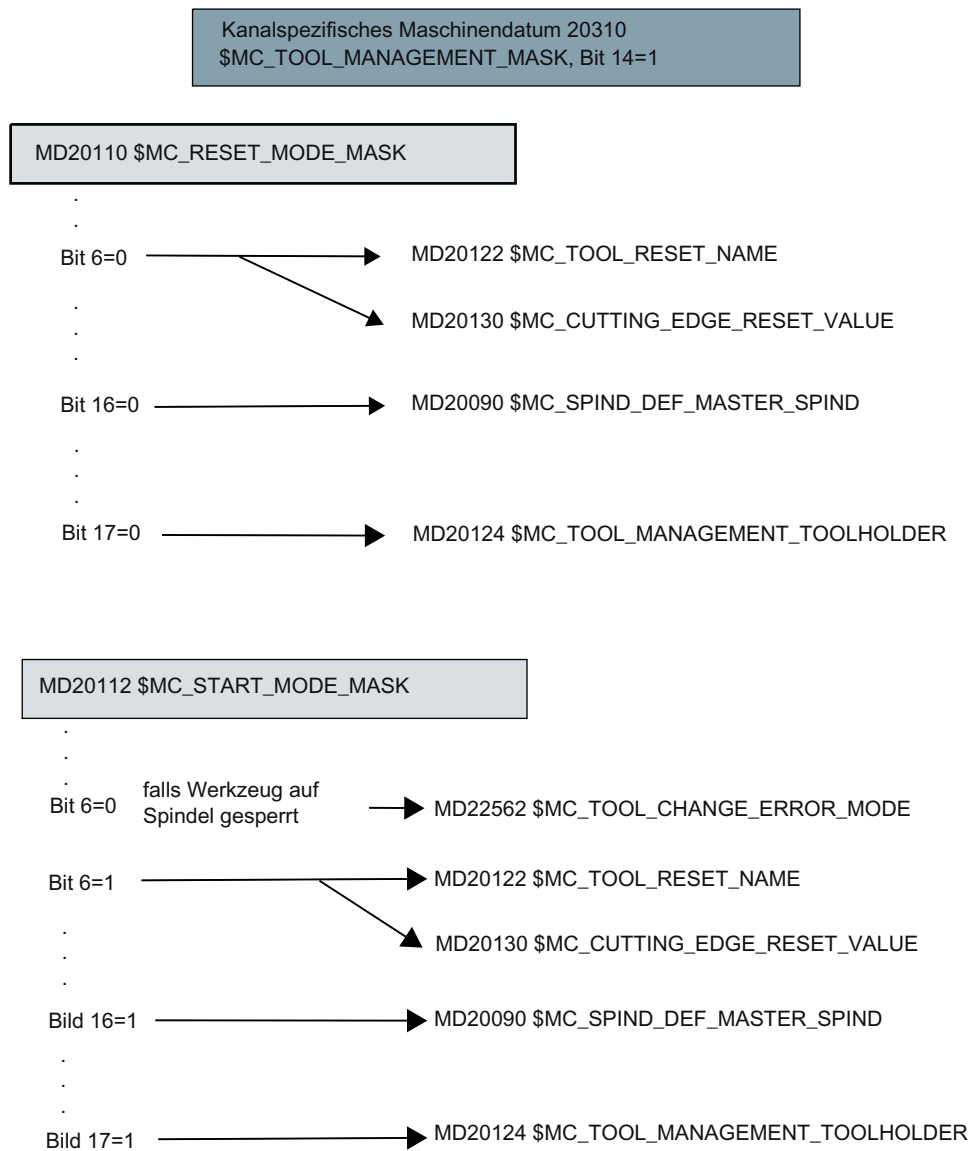


Bild 3-17 Reset- und Startmode

## MD20110 \$MC\_RESET\_MODE\_MASK

Bit	Wert	Bedeutung
0	0	Die Korrektur bleibt unverändert, d. h., nach Teilprogrammende und Reset bleibt die zuletzt programmierte Korrektur aktiv (Verhalten wie bei Bit 0=1 und 6=1).
	1	Reset-Mode, d. h., Auswertung der Bits 4 ...11
2	1	Resetverhalten (WZ-Korrektur) bei nichtaktiver WZV. Bei aktiver WZV keine Auswirkungen
6	0	Resetverhalten entsprechend den MD \$MC_TOOL_RESET_NAME und \$MC_CUTTING_EDGE_RESET_VALUE
	1	Die aktuelle Einstellung für die aktive Werkzeuglängenkorrektur bleibt über Reset/Teilprogrammende erhalten. Bei aktiver Werkzeugverwaltung wird das Werkzeug angewählt, das sich auf der Master-spindel (allgemein: Master-Toolholder) befindet. Ist das Werkzeug auf der Spindel gesperrt, wird dieser Zustand ignoriert, es erfolgt keine Anwahl eines Schwester-Werkzeugs! (Schwester-Werkzeug ausschließlich mit Start_INIT). Die Aktivierung erfolgt auf der im MD \$MC_SPIND_DEF_MASTER_SPIND festgelegten Masterspindel bzw. auf den unter \$TC_TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER festgelegten Mastertoolholder. Es kann auch das Werkzeug auf der zuletzt programmierten Masterspindel bzw. Mastertoolholder aktiv werden. Eingestellt wird das mit dem Bit 16 bzw. 17.

## Resetverhalten für Spindeln

Bit	Wert	Bedeutung
16	0	Masterspindel ist die im MD \$MC_SPIND_DEF_MASTER_SPIND festgelegte Spindel. Auf dieses Datum beziehen sich die Einstellungen der Maschinendaten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• \$MC_TOOL_MANAGEMENT_MASK</li> <li>• \$MC_RESET_MODE_MASK</li> <li>• \$MC_START_MODE_MASK</li> <li>• \$MC_TOOL_RESET_NAME</li> <li>• \$MC_CUTTING_EDGE_RESET_VALUE</li> </ul>
	1	Die zuletzt mit SETMS(x) programmierte Spindel bleibt nach Programmende und Reset die Masterspindel, unabhängig von der Maschinendateneinstellung. D. h., sind das Bit 0/6=1, bleibt die Korrektur des WZ aktiv, das auf dieser Spindel sitzt. Power On-Verhalten Nach Power On wirkt die Maschinendateneinstellung. D. h., es wird die Korrektur des Werkzeugs, das auf dem im MD \$TC_SPIND_DEF_MASTER_SPIND festgelegten Spindeln sitzt aktiv - und zwar mit der Korrektur der kleinsten verfügbaren D-Nr. dieses WZ.

**Resetverhalten für Toolholder**

Bit	We rt	Bedeutung
17	0	<p>Mastertoolholder ist der im MD \$TC_TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER festgelegte Werkzeug-Halter.</p> <p>Auf dieses Datum beziehen sich die Einstellungen der Maschinendaten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• \$MC_TOOL_MANAGEMENT_MASK</li> <li>• \$MC_RESET_MODE_MASK</li> <li>• \$MC_START_MODE_MASK</li> <li>• \$MC_TOOL_RESET_NAME</li> <li>• \$MC_CUTTING_EDGE_RESET_VALUE</li> </ul>
	1	<p>Der zuletzt mit SETMTH(x) programmierte Toolholder bleibt nach Programmende und Reset der Mastertoolholder, unabhängig von der Maschinendateneinstellung.</p> <p>D. h. sind Bit 0=1 und Bit 6=1, bleibt die Korrektur des Werkzeugs aktiv, das auf diesem Toolholder sitzt.</p> <p>Nach Power On wirkt die Maschinendateneinstellung.</p> <p>D. h., es wird die Korrektur des Werkzeugs, das auf dem im MD \$MC_TOOL_MANGEMENT_TOOLHOLDER definierten Toolholder sitzt aktiv - und zwar mit der Korrektur der kleinsten verfügbaren D-Nr. dieses Werkzeugs</p>

**MD22562 \$MC\_TOOL\_CHANGE\_ERROR\_MODE**

Bit	We rt	Bedeutung
3	0	Wechselkommando für ein Schwester-Werkzeug wird ausgegeben.
	1	Der Gesperrtzustand des Spindel-Werkzeugs wird ignoriert. Das Werkzeug wird mit der zuletzt programmierten Korrektur aktiv.
4	0	Wechselkommando für ein Schwester-Werkzeug wird ausgegeben.
	1	Das Spindel-Werkzeug wird abgelegt - es wird "T0" ausgegeben.

**MD20122 \$MC\_TOOL\_RESET\_NAME**

Bezeichner des einzuwechselnden Werkzeugs.

Dieses Werkzeug wird entweder nach Programmende, Reset oder Power On eingewechselt, wenn das durch MD \$MC\_RESET\_MODE\_MASK eingestellt ist, oder aber mit NC-Start, wenn die entsprechende Einstellung über MD \$MC\_START\_MODE\_MASK gemacht wurde.

Ist hier nichts eingetragen (\$MC\_TOOL\_RESET\_NAME="") entspricht das "T0".

**MD20130 \$MC\_CUTTING\_EDGE\_RESET\_VALUE**

D-Nr. des Werkzeugs, das über \$MC\_TOOL\_RESET\_NAME eingewechselt wird.

D. h., das Werkzeug wird mit der hier eingetragenen Korrektur aktiv.

Ist in diesem Maschinendatum nicht eingetragen, entspricht das "D0".



**MD20124 \$MC\_TOOL\_MANAGEMENT\_TOOLHOLDER**

Festlegung, ob Werkzeughalter-Nummer oder Spindelnummer angegeben wird, um Einsatzort eines einzuwechselnden Werkzeugs festzulegen.

**MD20090 \$MC\_SPIND\_DEF\_MASTER\_SPIND**

Definition der Masterspindel im Kanal. Eingestellt wird die Nummer der Spindel.

**MD20310 \$MC\_TOOL\_MANAGEMENT\_MASK**

Mit dem Bit 14 wird das Reset- und Startverhalten eingeschaltet. Sitzt das Bit 14 nicht, sind die WZV-spezifischen Einstellungen in den Maschinendaten \$MC\_RESET\_MODE\_MASK und \$MC\_START\_MODE\_MASK ohne Bedeutung.

**MD20112 MC\_START\_MODE\_MASK**

Bit	Wert	Bedeutung
6	0	Die zuletzt programmierte Korrektur bleibt aktiv. Ist das Werkzeug auf der Spindel gesperrt, werden zusätzlich im MD \$MC_TOOL_CHANGE_ERROR_MODE die Bits 3 und 4 ausgewertet.
	1	Startverhalten (WZ- und Korrekturanwahl) entsprechend den MD \$MC_TOOL_RESET_NAME und \$MC_CUTTING_EDGE_RESET_VALUE

**Startverhalten für Spindeln**

Bit	Wert	Bedeutung
16	0	Die zuletzt angewählte Korrektur bleibt aktiv. Dabei ist es egal, ob die Korrektur im Teileprogramm oder durch Einstellungen des MD \$MC_RESET_MODE_MASK angewählt wurde. Es kann auch die Korrektur des WZ auf dem zuletzt programmierten Mastertoolholder aktiv werden (siehe \$MC_RESET_MODE_MASK)
	1	Der im MD \$MC_Tool_Management_Toolholder definierte Toolholder wird aktiv. D. h., eine Korrekturanwahl bezieht sich auf genau diesen Toolholder.

**Startverhalten für Toolholder**

Bit	Wert	Bedeutung
17	0	Die zuletzt angewählte Korrektur bleibt aktiv. Dabei ist es egal, ob die Korrektur im Teileprogramm oder durch Einstellungen im MD \$MC_RESET_MODE_MASK angewählt wurde. Es kann auch die Korrektur des WZ auf der zuletzt programmierten Masterspindel aktiv werden (siehe \$MC_RESET_MODE_MASK).
	1	Die im MD20090 \$MC_SPIND_DEF_MASTER_SPIND definierte Spindel wird aktiv. D. h., eine Korrekturanwahl bezieht sich auf genau diese Spindel.

**Hinweis**

Bei Power On wird immer ein Reset ausgelöst ⇒ Die Einstellungen in MD20110 \$MC\_RESET\_MODE\_MASK sind nach Power On aktiv.

**Beispiel 1:**

Das WZ auf der Spindel soll nach Programmende (M02/M30) sowie Reset weiterhin aktiv bleiben.

Es gilt:

- \$MC\_TOOL\_CHANGE\_MODE = 1
- \$MC\_CUTTING\_EDGE\_DEFAULT = -2

Folgende Einstellungen müssen vorgenommen werden:

\$MC_TOOL_MANAGEMENT_MASK	Bit 14=1	damit wird das Reset- und Startverhalten aktiv
\$MC_RESET_MODE_MASK	Bit 0=1, Bit 6=1	lasse die WZ-Korrektur weiterhin aktiv
\$MC_START_MODE_MASK	Bit 6=0	lasse die WZ-Korrektur weiterhin aktiv

NC-Programm: %MPFxxx1

```
N110 T="FRAESER_10"
N115 M06 ;WZ "FRAESER_10" wird eingewechselt
N120 G90 G00 D2 X... ;Korrektur D2 wird aktiv
...
N850 M30 ;die Korrektur D2 bleibt weiterhin aktiv
```

Beim nächsten Programmstart ist das WZ "FRAESER\_10" mit der Korrektur D2 aktiv.

NC-Programm: %MPFxxx2

```
N10 G90 G00 Z100 ;dieser Satz wird mit der Korrektur D2 abgefahren
```

**Beispiel 2:**

Bei Programmende und Reset soll das Spindelwerkzeug abgelegt werden ("automatisches T0").

Es gilt:

- \$MC\_TOOL\_CHANGE\_MODE = 1
- \$MC\_CUTTING\_EDGE\_DEFAULT = -2
- eine Spindel

Folgende Einstellungen müssen vorgenommen werden:

\$MC_TOOL_MANAGEMENT_MASK.Bit 14 = 1	Reset- und Startverhalten wird aktivieren
\$MC_RESET_MODE_MASK.Bit 0 = 1 und Bit 6 = 0	Resetverhalten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• TOOL_RESET_NAME</li> <li>• CUTTING_EDGE_RESET_VALUE</li> </ul>
\$MC_TOOL_RESET_NAME=""	Name des WZ, das mit Reset eingewechselt werden soll. Ist nichts eingetragen, ist das gleichbedeutend mit T0
\$MC_CUTTING_EDGE_RESET_VALUE = 0	Das oben genannte WZ wird mit dieser Korrektur aktiv ("0" ≙ D0)
\$MC_START_MODE_MASK.Bit 6=0	Die WZ-Korrektur bleibt aktiv. Im Beispiel: D0

### Beispiel 3:

Mit NC-Start wird ein bestimmtes Werkzeug eingewechselt, z. B. ein Messtaster.

Es gilt:

- \$MC\_TOOL\_CHANGE\_MODE = 1
- \$MC\_CUTTING\_EDGE\_DEFAULT = -2
- eine Spindel

Folgende Einstellungen müssen vorgenommen werden:

\$MC_TOOL_MANAGEMENT_MASK Bit 14=1	Reset- und Startverhalten wird aktivieren
\$MC_START_MODE_MASK Bit 6=1	Startverhalten <ul style="list-style-type: none"> <li>• TOOL_RESET_NAME</li> <li>• CUTTING_EDGE_RESET_VALUE</li> </ul>
\$MC_TOOL_RESET_NAME="Messtaster_1"	Name des WZ, das mit Reset/Start eingewechselt werden soll. Im Beispiel: "Messtaster_1"
\$MC_CUTTING_EDGE_RESET_VALUE=1	Das oben genannte WZ wird mit dieser Korrektur aktiv, hier D1
\$MC_RESET_MODE_MASK Bit 6=0	Ist für dieses Beispiel nicht relevant

### Beispiel 4:

Nach Programmende (M30/M02) und Reset soll das Werkzeug auf der zuletzt programmierten Masterspindel aktiv bleiben.

Es gilt:

- \$MC\_TOOL\_CHANGE\_MODE = 1
- \$MC\_CUTTING\_EDGE\_DEFAULT = -2
- zwei Spindeln
- \$MC\_SPIND\_DEF\_MASTERSPIND=1

Folgende Einstellungen müssen vorgenommen werden:

\$MC\_TOOL\_MANAGEMENT\_MASK.Bit 14=1 Reset- und Startverhalten wird aktivieren

\$MC\_RESET\_MODE\_MASK.Bit 0=1 und Bit 6=1 WZ-Korrektur aktiv lassen

\$MC\_RESET\_MODE\_MASK.Bit 16=1 Die zuletzt programmierte Masterspindel bleibt aktiv

\$MC\_START\_MODE\_MASK.Bit 6=0 Die aktuelle WZ-Korrektur bleibt aktiv

NC-Programm

Programmcode	Kommentar
N05 SETMS(1)	;Spindel wird zur Masterspindel (ist auch über MD eingestellt)
N10 T="WZ1"	
N15 M06	;Wechsel auf Spindel 1
...	
N80 SETMS(2)	;Spindel 2 wird zur Masterspindel
N85 T="WZ2"	
N90 M06	;Wechsel auf Spindel 2
N95 G90 G00 D2 Z...	
...	
N230 M30	;Es ist aktiv: WZ2 mit Korrektur D2 auf Spindel 2

**Hinweis**

Mit dem MD20310, Bit 12 = 1 und den beschriebenen Einstellungen wird bei jedem Reset ein Vorbereitungs- und Wechselbefehl an die PLC ausgegeben und müssen von dieser quittiert werden. Hier kann auch die automatische positive Quittierung verwendet werden.

**Hinweis**

Wird durch den Rest-Mode bei POWER ON ein Wechsel ausgelöst, steht die NC mit "Kein NC-Ready", solange bis dieser Wechsel mit Ende quittiert ist.

### 3.2.24 Wiederholung eines Werkzeugwechsels mit gleichem Werkzeug-Bezeichner

#### Übersicht

Das Verhalten bei der Wiederholung eines Werkzeugwechsels mit gleichem Werkzeugbezeichner wird über zwei Bits des MD 20310 \$MC\_TOOLMANAGEMENT\_MASK eingestellt.

- Bit 11 = 1 Der WZ-Vorbereitungsbefehl wird auch ausgegeben, wenn er für das Werkzeug bereits ausgegeben wurde. Diese Einstellung wirkt nur, solange sich das vorbereitete Werkzeug noch nicht auf der anfordernden Spindel bzw. Toolholder befindet.
- Bit 12 = 1 Der WZ-Vorbereitungsbefehl wird auch ausgegeben, wenn sich das Werkzeug bereits auf der Spindel bzw. dem Toolholder befindet, allerdings nur ein einziges weiteres Mal.

Die Voreinstellung (Bit 11 und Bit 12=0) ist so gewählt, dass der Vorbereitungsbefehl nicht ausgeführt wird, wenn sich das Werkzeug bereits in der Spindel / auf dem Werkzeughalter befindet oder die gleiche Vorbereitung mehrfach programmiert wird.

#### Ausnahme: Satzsuchlauf

Hier wird der Vorbereitungsbefehl grundsätzlich ausgegeben, auch wenn sich das Werkzeug bereits auf der Spindel befindet.

#### Wiederholung der T-Vorbereitung vor dem Einwechseln

	<b>Bit 11 = 0</b>	<b>Bit 11 = 1</b>
N10 T="WZ1"	WZ Vorbereitungsbefehl wird an PLC ausgegeben	WZ Vorbereitungsbefehl wird an PLC ausgegeben
...		
N20 T="WZ1"	Keine Ausgabe an PLC (vorausgesetzt, der Zustand des Werkzeugs ist unverändert)	WZ Vorbereitungsbefehl wird an PLC ausgegeben
N22 M06	Wechselkommando an die PLC	Wechselkommando an die PLC

Typische Anwendung ist das Bereitstellen des neuen Werkzeugs (Kette positionieren) und die Überprüfung vor dem Wechsel durch den wiederholten T-Aufruf.

#### Neuprogrammierung für das noch einsatzfähige Werkzeug auf dem Werkzeughalter

##### Beispiel 1:

	<b>Bit 12 = 0</b>	<b>Bit 12 = 1</b>
N10 T="WZ1"	WZ Vorbereitungsbefehl an die PLC	WZ Vorbereitungsbefehl an die PLC
N12 M06	WZ-Wechselbefehl an die PLC	WZ-Wechselbefehl an die PLC
N20 T="WZ2"	WZ-Vorbereitungsbefehl an die PLC	WZ-Vorbereitungsbefehl an die PLC

N30 T="WZ1"	Keine Ausgabe an PLC. Diese Vorbe-WZ-Vorbereitungsbefehl an die PLC. reitung ersetzt die Vorbereitung aus Satz N20, es wird erkannt, dass ein einsatzfähiges Werkzeug aus der Gruppe "WZ1" bereits eingewechselt ist.	Diese Vorbereitung ersetzt (wie bei Bit 12 = 0) die vorausgegangene T-Vorbereitung aus N20. Die Prüfungen seitens NC sind identisch. Aufgrund der Maschinendateneinstellung wird die Ausgabe des Kommandos allerdings erzwungen
N32 M06	Kein Wechselbefehl an die PLC	WZ-Wechselbefehl an die PLC, weil ein WZ-Vorbereitungsbefehl aus Satz N30 ausgegeben wurde.

Wenn Bit 12 = 0 ist, wird der Vorbereitungsbefehl aus Satz N30 in NCK gelöscht. In der Programmierung erscheint es, als wäre N10, N12 und N32 programmiert. Da sich der Zustand des Werkzeugs "WZ1" auf dem Werkzeughalter nicht geändert hat, wird M06 nicht an die PLC ausgegeben.

Für dieses Beispiel hat das Bit 11 keine Bedeutung.

**Beispiel 2:**

	<b>Bit 12 = 0</b>	<b>Bit 12 = 1</b>
N10 T="WZ1"	WZ Vorbereitungsbefehl an die PLC	WZ Vorbereitungsbefehl an die PLC
N12 M06	WZ-Wechselbefehl an die PLC	WZ-Wechselbefehl an die PLC
N20 T="WZ1"	Keine Ausgabe an PLC	WZ-Vorbereitungsbefehl an die PLC
N30 T="WZ1"	Keine Ausgabe an PLC unabhängig vom Bit 11 (es gibt keinen Befehl, der wieder ausgegeben werden könnte)	Ausgabe an PLC abhängig vom Bit 11 (Bit 11 wird innerhalb von Bit 12 = 1 berücksichtigt).
N32 M06	Kein Wechselbefehl an die PLC	WZ-Wechselbefehl an die PLC, weil ein WZ-Vorbereitungsbefehl aus Satz N20 oder N30 ausgegeben wurde.

Wenn Bit 12 = 0 ist, wird der Vorbereitungsbefehl aus Satz N20 in NCK gelöscht. In der Programmierung erscheint es, als wäre N10, N12 und N32 programmiert. Da sich der Zustand des Werkzeugs "WZ1" auf dem Werkzeughalter nicht geändert hat, wird M06 nicht an die PLC ausgegeben.

Bit 12 ist die übergeordnete Einstellung und Bit 11 wirkt nur dann, wenn es bei Bit 12 = 1 etwas zugeben ist.

**Neuprogrammierung für das nicht mehr einsatzfähige Werkzeug auf dem Werkzeughalter**

Die Zeitüberwachung hat z. B. das Werkzeug in den Zustand "gesperrt" versetzt.

N10 T = "WZ1"	WZ-Vorbereitungsbefehl an PLC
N12 M06	WZ-Wechselbefehl an PLC
N20 T = "WZ2"	WZ-Vorbereitungsbefehl an PLC

N30 T = "WZ1" Diese WZ-Vorbereitung ersetzt die WZ-Vorbereitung aus N20; es wird erkannt, dass bereits ein WZ aus der Gruppe "WZ1" eingewechselt, aber nicht mehr einsatzfähig ist. Ein Ersatzwerkzeug wird in der WZ-Gruppe gesucht und der WZ-Vorbereitungsbefehl an PLC ausgegeben.

N32 M06 Der WZ-Wechselbefehl N32 wird an PLC ausgegeben.

Für dieses Beispiel haben Bit 11 und Bit 12 keine Bedeutung.

### Bedingung für die Bearbeitung eines neuen WZ-Vorbereitungsbefehls in NC

N10 T = "WZ1"

N20 T = "WZ2" Die Bearbeitung eines Kommandos im Hauptlauf erfolgt erst dann, wenn das Vorgängerkommando von PLC mit "Ende" quittiert wurde.

Dies gilt nicht, falls N20 nicht an PLC ausgegeben wird. Dann muss die "Ende"-Quittierung erst vorliegen, wenn ein neues WZ-Vorbereitungskommando an PLC ausgegeben wird.

### Bedingung für die Bearbeitung eines neuen WZ-Wechselbefehls in NC

N10 T = "WZ1"

N12 M06

Wenn Bit 10=0 im \$MC\_TOOL\_MANAGEMENT\_MASK:

Die Bearbeitung des Kommandos im Hauptlauf erfolgt auch dann, wenn das vorhergehende WZ-Vorbereitungskommando von PLC noch nicht mit "Ende" quittiert wurde.

Wenn Bit 10=1 im \$MC\_TOOL\_MANAGEMENT\_MASK:

Die Bearbeitung des Kommandos im Hauptlauf erfolgt erst dann, wenn das vorhergehende WZ-Vorbereitungskommando von PLC mit "Ende" quittiert wurde.

## 3.3 Mehrere Werkzeuge auf einem Magazinplatz (Multitool)

### 3.3.1 Kurzbeschreibung

#### Übersicht

Mit der Funktion TMMG (Magazinverwaltung) und zusätzlicher Funktionsaktivierung der Funktion "Multitools" (MT) können sogenannte Multitools (Minirevolver) mit einer Anzahl von Werkzeugen wie ein Werkzeug in ein Magazin beladen und von einem Magazin entladen werden.

---

#### Hinweis

Diese Funktion wird nur von SINUMERIK Operate unterstützt.

---

#### Hinweis

Die folgenden Funktionen sind in der gegenwärtigen Ausprägung nicht realisiert:

- Handwerkzeug (ein Multitool kann kein Handwerkzeug sein)
  - Magazinplatzadapter (ein Multitool selbst kann auf einem Adapter sitzen, Adapter auf Multitoolplätzen sind nicht zulässig)
- 

Die T-Anwahl im Teileprogramm erkennt und prüft für die Werkzeugsuche auch die Werkzeuge eines Multitools.

Ein Multitool besitzt eine definierbare Anzahl von MT-Plätzen, auf denen sich Werkzeuge befinden können. Die geometrische Anordnung der MT-Plätze kann entweder über die MT-Platznummer, einen Winkel oder über einen Abstand beschrieben werden.

Die Kommandos zur Werkzeuganwahl und zum Werkzeugwechsel an die PLC werden mit zusätzlichen Informationen bzgl. des Distanzbezugspunkts bzw. der Bearbeitungsposition versehen:

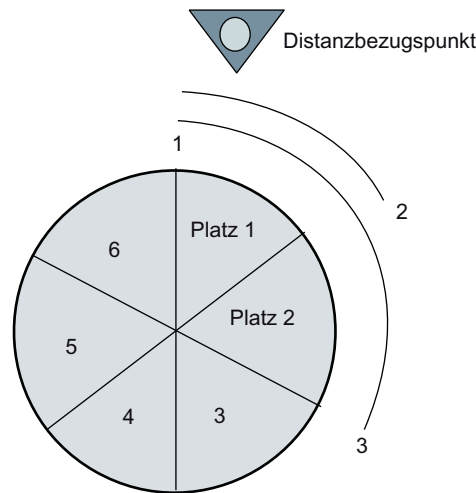
- MT-Platznummer des Werkzeugs im Multitool oder
- Winkel oder
- Abstand des Werkzeugs innerhalb des Multitools

Die Art dieser Abstandskodierung kann pro MT definiert werden. Die PLC veranlasst daraufhin die entsprechende Maschinenhandlung, z. B. Positionierachse bewegen.

Im PLC-Grundprogramm steht der Quittierungsbaustein FC6 zur Verfügung. Der Baustein entspricht FC8. Er hat lediglich einen weiteren Parameter "MultitoolPosition". Der FC6 beinhaltet die vollständige FC8 Funktionalität, dadurch kann der FC6 den FC8 vollständig ersetzen. Weiter gibt es als Anwenderschnittstelle, analog zu DB71, DB72 und DB73, die Datenbausteine DB1071, DB1072 und DB1073. Wird z. B. ein Multitool gewechselt, so ist in DB72 die komplette Information des "Trägerwerkzeugs" enthalten, im DB1072 alle Information zum Einzelwerkzeug.



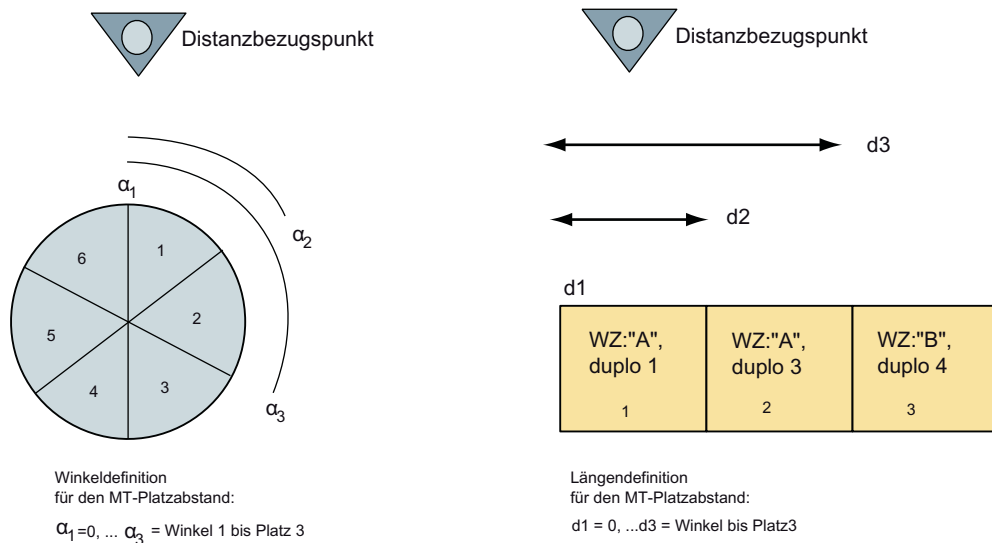
3.3 Mehrere Werkzeuge auf einem Magazinplatz (Multitool)



Platznummerdefinition für den MT-Platzabstand:  
 MT-Platz 1 = 1, MT-Platz 2 = 2, ...MT-Platz 6 = 6

Bild 3-18 Platznummer

Das Bild zeigt die Abstandskodierung der Plätze im Multitool, d. h. die MT-Platznummer des jeweiligen MT-Platzes selbst. Diese Abstandskodierung eignet sich vor allem für Maschinen, die mit gleichartigen Multitoolgeometrien arbeiten, z. B. nur Minirevolver.



Winkeldefinition für den MT-Platzabstand:  
 $\alpha_1=0, \dots \alpha_3 =$  Winkel 1 bis Platz 3

Längendefinition für den MT-Platzabstand:  
 $d1 = 0, \dots d3 =$  Winkel bis Platz3

Bild 3-19 Winkel und Länge

In diesem Bild sind die typischen Geometrien zu sehen. Die Winkel  $\alpha$  und die Längen werden an die PLC ausgegeben. Damit können z. B. Multitools an einer Maschine eingesetzt und von der PLC behandelt werden, die unterschiedliche Geometrien haben (MT-Plätze sind nicht symmetrisch angeordnet: Multitools sind zwar in sich symmetrisch, aber unterschiedliche Multitools haben unterschiedliche Abstandsmaße zwischen den MT-Plätzen).

3.3 Mehrere Werkzeuge auf einem Magazinplatz (Multitool)

Der Distanzbezugspunkt bzw. die Bearbeitungsposition ist maschinenspezifisch bestimmt. Die Zuordnung der MT-Platznummern zu den Plätzen des Multitools muss der Maschinenkonstruktion entsprechend erfolgen.

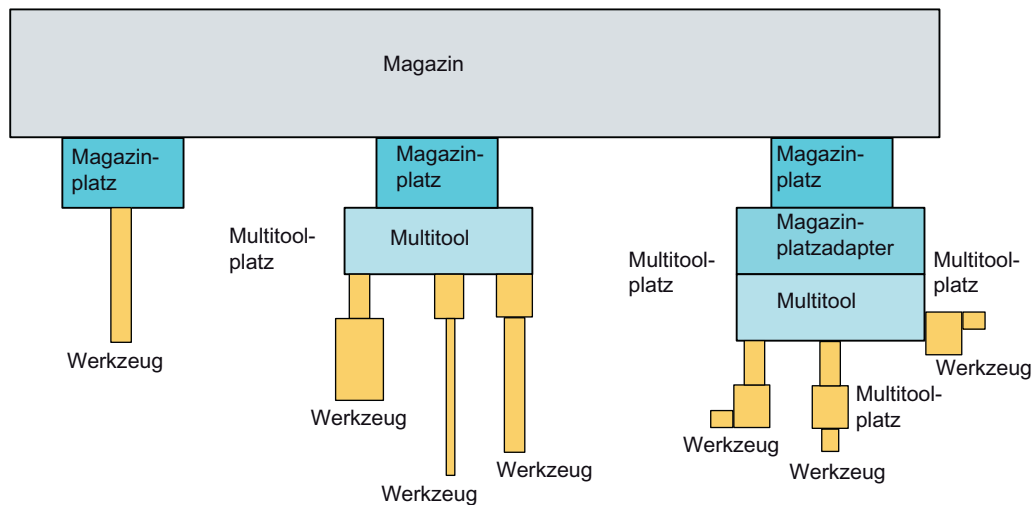
Ein Multitool kann Werkzeuge unterschiedlicher Werkzeuggruppen enthalten, d.h., die Namen können verschieden sein.

Für die Programmierung eines WZ-Wechsels im Teileprogramm ändert sich nichts. Die Befehle sind formal identisch mit den bestehenden Befehlen; d. h., der WZ-Wechsel wird mit T und/oder M06 programmiert.

Für die Funktion T = Revolverplatznummer muss zusätzlich definiert sein, welches Werkzeug des Revolvermagazins gemeint ist, falls der Platz mehr als ein Werkzeug enthält.

**Hinweis**

SINUMERIK Operate unterstützt derzeit die Abstandscodierung "Winkel" und "Platznummer".



- Magazin: \$TC\_MAP...
- Magazinplatz: \$TC\_MAPP...
- Werkzeug: \$TC\_TP.../\$TC\_DP...
- Multitool: \$TC\_MTP...
- Multitoolplatz: \$TC\_MTPP...

Bild 3-20 Veranschaulichung des Multitools im Magazin

Für die Funktion "Multitool" stehen folgende Maschinendaten und Sprachbefehle zur Verfügung:

## Maschinendaten

- \$MN\_MM\_TOOL\_MANAGEMENT\_MASK, Bit 10  
Freischaltung der Funktion MT
- \$MN\_MM\_NUM\_MULTITool  
Anzahl definierter MT (Grenzwerte: 0-1500; max. 600 pro Kanal)
- \$MN\_MAX\_TOOLS\_PER\_MULTITool  
max. Anzahl Werkzeugplätze pro MT (Grenzwerte: 2-64)

## Sprachbefehle/Systemparameter

- \$TC\_MTP, \$TC\_MTPP  
Datendefinition für MT und MT-Platz
- \$TC\_MTPC, \$TC\_MTPPC  
MT OEM Daten für WZV
- \$TC\_MTPCS, \$TC\_MTPPCS  
MT OEM Daten für Siemens
- NEWMT, DELMT  
Erzeugen, Löschen
- POSMT  
MT auf WZ-Halter auf MT-Platznummer positionieren
- \$P\_TMNOIS  
Welcher Art ist die Nummer: Magazin, WZ oder MT
- \$P\_MTOOLN, \$P\_MTOOLMT  
Anzahl Multitools, MT-Nummer des i-ten MT
- \$P\_MTOOLNT, \$P\_MTOOLT  
Anzahl Werkzeuge im Multitool, T-Nummer des i-ten Werkzeugs
- \$A\_TOOLMTN, \$A\_TOOLMTLN  
Ort des Werkzeugs im Multitool, MT-Nummer/MT-Platznummer
- Synchronaktionszugriff im WZV-PLC-Kommando  
\$AC\_TC\_MTTN, \$AC\_TC\_MTLTN, \$AC\_TC\_MTNLOC, \$AC\_TC\_TOOLIS,  
\$AC\_TC\_MTDIST

## NC-Befehle

- RESETMON  
kann die WZ-Überwachungsdaten der Werkzeuge in einem MT auf ihre Sollwerte zurücksetzen
- GETT  
ermittelt T-Nr., MT-Nr. zum Namen
- DELMLOWNER  
löscht den Magazin-Eigentümerplatz des WZ bzw. MTs
- MVTOOL  
bewegt WZ bzw. MT
- GETFREELOC  
sucht Leerplatz im Magazin für WZ bzw. MT, sucht Leerplatz im MT für WZ

### 3.3.2 Programmierung

#### MT-Nummern

Die Multitool-Nummern entstammen demselben Nummerraum wie die T-Nummern und wie die Magazinnummern.

Für die T- und Magazin-Nummern sind die Nummern 1-32000 erlaubt. Das erlaubt es, die Multitools wie einfache Werkzeuge zu behandeln (T-Nummer auf Magazinplatz, T-Nummer als Parameter im BTSS PI-Dienst zum WZ be- und entladen, ...). Außerdem kann man MT-Nummern teilweise wie Magazin-Nummern behandeln.

Der Anwender kann in der NC-Programmierung die T- bzw. MT-Nummern explizit vorgeben, falls er das Neuanlegen eines Werkzeugs oder Multitools über die Programmierung von \$TC\_TPx bzw. \$TC\_MTPx veranlasst. Explizit programmierte MT-Nummern dürfen nicht mit bereits definierten T-Nummern oder Magazinnummern kollidieren. Die Programmierung wird dann mit einem Alarm abgebrochen. Falls der Anwender jedoch das Neuanlegen eines Werkzeugs mit dem Sprachbefehl NEWT bzw. für Multitools mit NEWMT vornimmt, vergibt NC die T- bzw. MT-Nummern automatisch. Bei der automatischen Vergabe einer MT-Nummer wird darauf geachtet, dass diese weder die eines bereits definierten Werkzeugs noch die eines bereits definierten Magazins ist.

NC-Sprachbefehle bzw. Systemparameter, die als Parameter bzw. als Index eine WZ-T-Nummer bzw. eine Magazin-Nummer haben, und die mit einer MT-Nummer gerufen werden, erzeugen einen Alarm, sofern die damit verbundene Funktionalität für Multitools nicht explizit definiert ist.

Für ein Werkzeug und ein Magazin kann dieselbe Nummer verwendet werden.

Beispiel 1:

Es sind die Magazinnummern= 1, 2, 3, -, 5, -, -, - und die T-Nummer= 1, -, 3, -, 5, 6, -, -, bereits definiert.

Dann stehen für die MT-Nummern= -, -, -, 4, -, -, 7, 8 zur Verfügung.

Beispiel 2:

Es sind die Magazinnummern= 1, 2, 3, -, 5, -, -, - und die MT-Nummer= -, -, -, 4, -, 6, 7, -, bereits definiert.

Dann stehen für die T-Nummern= 1, 2, 3, -, 5, -, -, 8 zur Verfügung.

#### MT-Namen

Die Multitool-Namen entstammen demselben Namensraum wie die Werkzeug-Namen und Magazin-Namen. Verschiedene Multitools müssen verschiedene Namen haben, d. h., es wird keine Duplonummer definiert.

Ein MT-Name darf nicht gleich einem WZ-Namen und nicht gleich einem Magazin-Namen. Es kann aber ein Magazinname gleich einem WZ-Namen sein.

### 3.3.3 \$TC\_MTP - Multitooldaten

#### Übersicht

Ein Multitool ist eine Zusammenfassung mehrerer Werkzeuge zu einer Einheit. Die folgenden Parameter erlauben es, das Multitool so zu beschreiben, dass es sich in die Systematik der Funktion WZMG einfügt.

Alle Parameter der folgenden Tabelle haben keine physikalische Einheit. Das voreingestellte Zugriffsrecht ist "Schlüsselschalterstellung 0", sowohl für Zugriffe aus dem NC-Programm als auch für Zugriffe über BTSS. Mit dem Befehl REDEF können Zugriffsrechte eingeschränkt werden.

\$TC\_MTPx[y]

x: Parameter 1 ...8, ...PROTA

y: = Multitool-Nummer MT = 1 ...32000

NC-Bezeichner	Beschreibung	Format	Vorbelegung, Grenzwerte
\$TC_MTPN	Anzahl Plätze und als Löschbefehl definiert	INT	2 2-\$MN_MAX_TOOLS_PER_MULTITool
\$TC_MTP2	Bezeichner	STRING	MT-Nummer
\$TC_MTP3	Größe nach links in Halbplätzen (= zur kleineren Platznr. hin)	INT	1 1 - 11
\$TC_MTP4	Größe nach rechts in Halbplätzen (= zur größeren Platznr. hin)	INT	1 1 - 11
\$TC_MTP5	Größe nach oben in Halbplätzen (= zur kleineren Platznr. hin)	INT	1 1 - 11
\$TC_MTP6	Größe nach unten in Halbplätzen (= zur größeren Platznr. hin)	INT	1 1 - 11
\$TC_MTP7	Magazinplatztyp	INT	9999 (nicht definiert) 0 - 32000
\$TC_MTP8	Zustand; bitcodiert	INT	0 (nicht frei gegeben) 0 - "0x3FFFF"
\$TC_MTP_POS	MT-Position. Es gilt: Position 1 ist definiert als "Platz 1 in Bearbeitungsposition"	INT	0 (nicht definiert) 0-\$MN_MAX_TOOLS_PER_MULTITool
\$TC_MTP_KD	Art der Abstandskodierung	INT	0 (nicht definiert) 1 (= Platznummer) 2 (= Länge) 3 (= Winkel)
\$TC_MTP_PROTA	Name des Schutzbereichs bzw. Name der Datei, die die Beschreibung des Schutzbereiches enthält.	STRING	"" (= nicht definiert)

### **\$TC\_MTPN - Anzahl MT-Plätze**

Das Multitool hat keine Duplonummer wie das Werkzeug. Der Parameter \$TC\_MTPN enthält die Anzahl an Plätzen, die das Multitool zur Aufnahme von Werkzeugen bietet. Zusätzlich wird durch Programmieren von \$TC\_MTPN[mtNr] = 0 das Multitool gelöscht. Nach erfolgter Erzeugung der MT-Plätze kann der Parameter nicht mehr verändert werden.

Ein Multitool ist bzgl. seiner Plätze einem Kettenmagazin verwandt, d. h., wenn es WZ-Suchstrategien oder Leerplatzsuchstrategien gibt, deren Ergebnisse von der Art des Magazins abhängen, kann sich die Eigenschaft wie bei einem Kettenmagazin bemerkbar machen.

### **\$TC\_MTP2 - MT-Name**

Multitools können mit Namen versehen werden, sodass ein Multitool eindeutig bestimmbar durch seinen Namen, oder durch seine Nummer ist. Die Regeln zur Namensvergebung sind die gleichen, wie sie auch für den Werkzeugnamen gelten. Multitoolnamen müssen von Werkzeugnamen und Magazinamen innerhalb einer TO-Einheit verschieden sein.

### **\$TC\_MTP3 \$TC\_MTP6 - MT-Größe**

Die Größenangabe des Multitools ist analog der Größenangabe eines Werkzeugs und dient dazu, für das Multitool beim Beladen in das Magazin (Leerplatzsuche) bei aktiver Nebenplatzbetrachtung einen optimal geeigneten Magazinplatz zu finden.

Die Regeln zum Ändern der Multitoolgröße entsprechen den Regeln zum Ändern der WZ-Größe, d.h. die MT-Größe eines Multitools kann verändert werden, solange das MT noch keinem Eigentümerplatz zugeordnet ist.

### **\$TC\_MTP7**

Der Magazinplatztyp des Multitools ist analog dem Magazinplatztyp eines einfachen Werkzeugs und wird für die Leerplatzsuche, Leerplatzprüfung benötigt (Beladevorgänge in das Magazin, WZ-Wechsel). Die erlaubten Werte und die Regeln zum Ändern des Datums entsprechen denen, die für das korrespondierende Datum im WZ gelten. Der Wert kann nicht geändert werden, wenn das Multitool im Magazin beladen ist.

Multitools, die in Belademagazinen bzw. Zwischenspeichermagazinen enthalten sind und die noch keinen Eigentümerplatz haben (d. h. die logisch als unbeladen gelten – \$A\_MYMN=0, \$A\_MYMLN=0), darf der Magazinplatztyp verändert werden. Der Magazinplatztyp eines Multitools kann verändert werden, solange das Multitool noch keinem Eigentümerplatz zugeordnet ist.

### **\$TC\_MTP8 - MT-Zustand**

Der Zustand eines Multitools entspricht dem Zustand eines einzelnen Werkzeugs. Die definierten Zustände sind die gleichen wie eines einzelnen Werkzeugs wie unter \$TC\_TP definiert ist.

## 3.3 Mehrere Werkzeuge auf einem Magazinplatz (Multitool)

Es gelten folgende weitere Festlegungen:

Bit	Bedeutung	Kommentar
0	aktiv	Reserviert Multitools haben den Zustand "aktiv" nicht definiert. Nur darin enthaltene Werkzeuge können den Zustand einnehmen.
1	frei gegeben	Bestückte Multitools haben diesen Zustand, damit darin ein Werkzeug angewählt werden kann.
2	gesperrt	Multitool kann gesperrt werden. Unabhängig vom Zustand der darin enthaltenen Werkzeuge kann damit die WZ-Anwahl dieser Werkzeuge verhindert werden. Das PLC-Signal "ignoriere Gesperrt-Zustand" ignoriert auch den Gesperrt-Zustand des Multitools. Der Werkzeug-Wechselbefehl TCA für ein Werkzeug ignoriert den Gesperrt-Zustand des Multitools.
3	vermessen	Reserviert Multitools können nicht vermessen werden. Nur darin enthaltene Werkzeuge können den Zustand einnehmen.
4	Vorwarngrenze erreicht	Reserviert Multitools können nicht überwacht werden. Nur darin enthaltene Werkzeuge können den Zustand einnehmen.
5	befindet sich im Wechsel	Multitool während der WZ-Anwahl vor konkurrierender weiterer WZ-Anwahl / MT-Bewegung schützen. Damit ist es nicht möglich, ein WZ innerhalb des MT anzuwählen, solange dieser Zustand wegen der Anwahl eines WZ im MT gesetzt ist. Falls der Zustand gesetzt ist, ist eine weitere WZ-Anwahl für ein WZ aus dem MT erlaubt, falls diese Anwahl bzgl. desselben WZ-Halters erfolgt, wie die Anwahl, die den Zustand des MT gesetzt hat. Es liegt dann keine konkurrierende WZ-Anwahl vor, sondern eine ersetzende. Falls der Zustand gesetzt ist, hat ein WZ in diesem MT ebenfalls diesen Zustand gesetzt. Der Zustand wird zusammen mit dem des Werkzeugs wieder rückgesetzt. Bit 21 von \$TC_TOOL_MANAGEMENT_MASK bezieht sich auf das WZ und das MT. Bei POWER ON wird der Zustand zurückgesetzt.
6	festplatzcodiert	Multitools können festplatzcodiert sein
7	war im Einsatz	Multitools haben den Zustand analog des Werkzeugs definiert. Nach dem Auswechseln eines Werkzeugs vom WZ-Halter erhalten das MT und das Alt-WZ den Zustand.
8	autom. Rücktransport	Multitools verhalten sich bzgl. des WZ-Transports wie einfache Werkzeuge. \$TC_TOOL_MANAGEMENT_MASK, Bit 15 bezieht sich auch auf diesen Zustand.
9	ignoriere gesperrt	Der Zustand wird intern gesetzt und rückgesetzt. Die Regeln sind analog den Regeln für das WZ.
10	MT ist zu entladen	Multitool kann für das Entladen markiert werden
11	MT ist zu beladen	Multitool kann für das Beladen markiert werden
12	reserviert	reserviert
13	reserviert	reserviert
14	Für 1:1-Tausch markiert	Multitool ist für den bevorstehenden 1:1 Tausch markiert. Es gelten die Regeln wie für das WZ.

3.3 Mehrere Werkzeuge auf einem Magazinplatz (Multitool)

Bit	Bedeutung	Kommentar
15	Handwerkzeug	Das Multitool wird als Handwerkzeug verwendet. Der Zustand wird für das MT im Rahmen der WZ-Anwahl gesetzt und wieder rückgesetzt. Anzuwählendes WZ und dessen MT ändern den Zustand synchron. Die an der WZ-Anwahl nicht beteiligten Werkzeuge erfahren keine Zustandsänderungen.
16	MT wird gesperrt, falls ein WZ im MT gesperrt wird	Falls ein im MT enthaltenes WZ den Zustandsübergang nach "gesperrt" gemacht hat, nimmt auch das MT diesen Zustand ein (Bit 2). Nachdem ein WZ den Statusübergang nach "nicht gesperrt" gemacht hat, und es anschließend kein WZ mehr im Multitool gibt, das den Zustand "gesperrt" hat, verliert auch das MT selbst den Zustand "gesperrt".  Das Bestücken/Herauslösen eines gesperrten / nicht gesperrten Werkzeugs in das MT bzw. aus dem MT kann den MT-Zustand "gesperrt/nicht gesperrt" ändern. Beispiel: Bestücken in einem gesperrten WZ entspricht einem MT-Zustandsübergang nach "gesperrt".

**Hinweis**

Reservierte bzw. nicht definierte MT-Zustandsbits können nicht beschrieben werden. Das Schreiben eines solchen Bits führt zum Alarm 17050 "Unerlaubter Wert".

**Abhängigkeiten von Werkzeug- und Multitool-Zuständen**

Werkzeuge, die im Multitool bestückt sind, können den Zustand des Multitools beeinflussen und das MT kann bei MT-Transportvorgängen den WZ-Status der bestückten Werkzeuge beeinflussen.

Bit	Bedeutung	Kommentar
1	frei gegeben	Werkzeuge und Multitools werden unabhängig voneinander vom Anwender mit dem Status versehen. (Es können frei gegebene Werkzeuge in einem nicht frei gegebenen Multitool bestückt sein. Es können nicht frei gegebene Werkzeuge in einem frei gegebenen MT bestückt sein.)
2	gesperrt	Die Änderung dieses Zustands wird vom WZ aus veranlasst im Rahmen der WZ-Überwachung und des Befehls RESETMON. Wie der Zustand der bestückten Werkzeuge den des Multitools beeinflusst, zeigen die Beispiele 1a, 1b, 2a, 2b am Ende dieser Tabelle. Anwenderspezifische Änderungen des MT-Zustands werden nicht auf die bestückten Werkzeuge übertragen.
5	befindet sich im Wechsel	Der Zustand wird für das MT im Rahmen der WZ-Anwahl gesetzt und wieder rückgesetzt. Anzuwählendes WZ und dessen MT ändern den Zustand synchron. Die an der WZ-Anwahl nicht beteiligten Werkzeuge erfahren dabei keine Zustandsänderung. Bei POWER ON wird der Zustand stets zurückgesetzt.
6	festplatzcodiert	Im MT bestückte Werkzeuge sind implizit festplatzcodiert, d. h., der Zustand hat für Werkzeuge im MT keine Bedeutung. Für das MT selbst ist der Zustand definiert, hat aber keinen Einfluss auf die bestückten Werkzeuge. Eine Zustandsänderung für das WZ hat keine Auswirkung auf den Zustand des Multitools.



## 3.3 Mehrere Werkzeuge auf einem Magazinplatz (Multitool)

Bit	Bedeutung	Kommentar
7	war im Einsatz	Der Zustand wird im Rahmen des WZ-Wechsels für das MT und das am Wechsel beteiligte WZ im MT automatisch gesetzt. Nicht am WZ-Wechsel beteiligte Werkzeuge im MT ändern den Zustand nicht. Für das Rücksetzen ist der Anwender verantwortlich. Verliert das Letzte der im MT enthaltenen Werkzeuge diesen Zustand, dann verliert auch das MT diesen Zustand. Löscht der Anwender den Zustand des Multitools, so wird der Zustand auch für alle enthaltenen Werkzeuge gelöscht. Setzt der Anwender diesen MT-Zustand, so hat das keine Auswirkungen auf die im MT bestückten Werkzeuge.
8	autom. Rücktransport	Der Zustand wird automatisch beim WZ-Wechsel nur für das MT gesetzt und rückgesetzt, nicht aber für die im MT enthaltenen Werkzeuge.
9	ignoriere gesperrt	Der Zustand wird automatisch gesetzt bzw. rückgesetzt. Der Zustand wird für das einzuwechselnde WZ gesetzt bzw. rückgesetzt und für das MT, in dem dieses WZ bestückt ist. Der Zustand bleibt für die nicht am Wechsel beteiligten anderen Werkzeuge unverändert.
10	MT ist zu entladen	Mit dem Entladen aus dem Magazin verliert das MT und die darin bestückten Werkzeuge diesen Zustand. Wird ein WZ, das diesen Zustand gesetzt hat, aus dem MT entfernt, wird der Zustand im entfernten WZ zurückgesetzt.
11	MT ist zu beladen	Mit dem Beladen auf einen Magazinplatz verlieren das MT und die in ihm bestückten Werkzeuge diesen Zustand. Wird ein WZ, das diesen Zustand gesetzt hat, in ein MT bestückt, dann wird der Zustand des Werkzeugs: – nicht geändert, falls das MT den Zustand gesetzt hat – zurückgesetzt, falls das MT den Zustand nicht gesetzt hat
12	Stamm-WZ	Der Zustand wird vom Anwender vergeben. Es gibt keine Beeinflussung des WZ-Zustands auf das MT und umgekehrt.
14	für 1:1-Tausch markiert	Für im MT bestückte Werkzeuge wird dieser Zustand nicht benötigt. Er wird automatisch im Rahmen der Leerplatzsuche nur für das MT gesetzt und nach Ende des Kommandos wieder rückgesetzt.
16	MT wird gesperrt, falls ein WZ im MT gesperrt wird	Siehe die Beispiele 1a, 1b, 2a, 2b am Ende dieser Tabelle. <b>Achtung</b> Falls zum Zeitpunkt des Änderns dieses Zustands Werkzeuge im MT bestückt sind, dann gilt: Die Änderung dieses Zustands bewirkt ein Prüfen des Zustands der bestückten Werkzeuge und ein entsprechendes Setzen/Rücksetzen des MT-Zustands "gesperrt". <b>Achtung</b> Das Bestücken/Entfernen eines Werkzeugs in das MT / vom MT bewirkt nach Abschluss des Vorgangs ein Prüfen des Zustands der im MT bestückten WZ-Zustände und ein entsprechendes Setzen/Rücksetzen des MT-Zustands "gesperrt". Siehe Beispiele 4a, 4b.

**Beispiel 1a:****Bit 2 = 0 und Bit 16 = 1**

Es sind drei nicht gesperrte und frei gegebene Werkzeuge im MT enthalten. Das MT selbst ist ebenfalls nicht gesperrt und frei gegeben. Bit 16 = 1 ist gesetzt.

Wenn der Zustand "gesperrt" eines beliebigen dieser Werkzeuge im MT gesetzt wird (manuell oder automatisch), wird zusätzlich der Zustand "gesperrt" im MT gesetzt, obwohl noch zwei Werkzeuge den Zustand "gesperrt" nicht gesetzt haben (d. h. noch einsatzfähig sind).

**Beispiel 1b:**

**Bit 2 = 1 und Bit 16 = 1**

Es sind drei gesperrte und freigegebene Werkzeuge im MT enthalten. Das MT selbst ist ebenfalls gesperrt und frei gegeben. Bit 16 = 1 ist gesetzt.

Wenn der Zustand "gesperrt" von zweien der drei Werkzeuge im MT gelöscht wird, dann bleibt der Zustand "gesperrt" des Multitools selbst unverändert. Wird dann für das letzte WZ mit dem Zustand "gesperrt" der Zustand "gesperrt" gelöscht (manuell oder automatisch), wird zusätzlich der Zustand "gesperrt" im MT gelöscht.

**Beispiel 2a:**

**Bit 2 = 0 und Bit 16 = 0**

Es sind drei nicht gesperrte und einsatzfähige Werkzeuge im MT enthalten. Das MT selbst sei ebenfalls nicht gesperrt und frei gegeben. Bit 16 = 0 ist gesetzt.

Wenn der Zustand "gesperrt" von zweien der drei Werkzeuge im MT gesetzt wird (manuell oder automatisch), dann bleibt der Zustandswert des Bits 2 im MT unverändert. Somit kann das letzte "ungesperrte" WZ des Multitools weiterhin eingewechselt werden. Erst wenn auch dieses WZ als Letztes den Zustand "gesperrt" einnimmt, wird auch im MT der Zustand "gesperrt" gesetzt.

**Beispiel 2b:**

**Bit 2 = 1 und Bit 16 = 0**

Es sind drei gesperrte und einsatzfähige Werkzeuge im MT enthalten. Das MT selbst sei ebenfalls gesperrt und frei gegeben. Bit 16 = 0 ist gesetzt.

Wenn der Zustand "gesperrt" eines Werkzeugs im MT gelöscht wird (manuell oder automatisch), dann wird zusätzlich der Zustand "gesperrt" im MT gelöscht, unabhängig davon wie der Zustand der anderen Werkzeuge im MT ist.

Bit 16 = 0 ist z. B. vorteilhaft, wenn das MT nur gleichartige Werkzeuge enthält. Alle Werkzeuge können dann bis zum Erreichen ihrer jeweiligen Überwachungsgrenze eingesetzt werden.

Bit 16 = 1 ist z. B. vorteilhaft, wenn ein MT eingewechselt werden soll und dessen nicht gleichartige Werkzeuge verschiedene Bearbeitungen vornehmen sollen. Wenn eines dieser Werkzeuge nun wegen der Überwachung gesperrt wird, dann muss ein anderes MT eingewechselt werden, das wieder einen kompletten einsatzfähigen WZ-Satz für diese Bearbeitung enthält.

In den folgenden beiden Bildern wird noch einmal eine grafische Darstellung der "gesperrt" Zustandskopplung dargestellt:

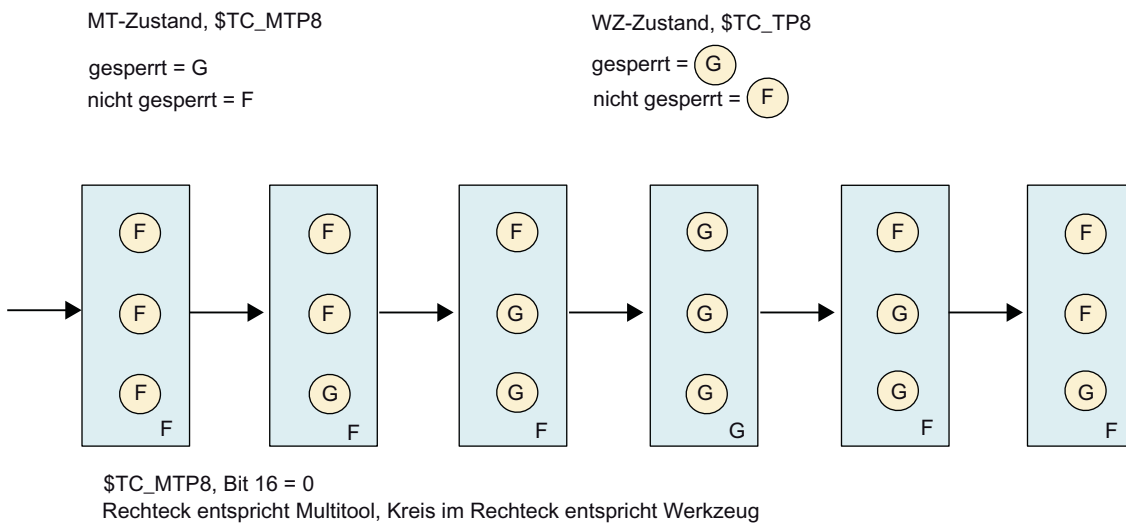


Bild 3-21 Automatische Zustandsänderung des Multitools in Abhängigkeit des Zustands der bestückten Werkzeuge und des Bit 16 von \$TC\_MTP8

**Beispiel 3a:**

**Bit 16 = 0:**

Wird im oberen Bild Bit 16 von 0 nach 1 zu dem Zeitpunkt geändert, zu dem der Zustand vorliegt wie er im von links fünften MT-Zustandsbild zu sehen ist (MT mit F), dann ändert sich der Zustand des MTs von F nach G, da nach der Bitwertänderung mindestens ein WZ mit dem Zustand G bestückt ist und daher das MT auch den Zustand G einnimmt. Mit Änderung des Bitwerts von 0 nach eins geht dieses Bild in folgendes über.

**Beispiel 4a:**

**Bit 16 = 0:**

Wird im oberen Bild im von links dritten MT-Zustandsbild (MT mit F) das Werkzeug mit F vom Multitool entfernt, ändert sich der Zustand des MTs von F nach G, da nach der WZ-Entfernung nur noch zwei Werkzeuge mit Zustand G bestückt sind und daher das MT auch den Zustand G einnimmt.

3.3 Mehrere Werkzeuge auf einem Magazinplatz (Multitool)

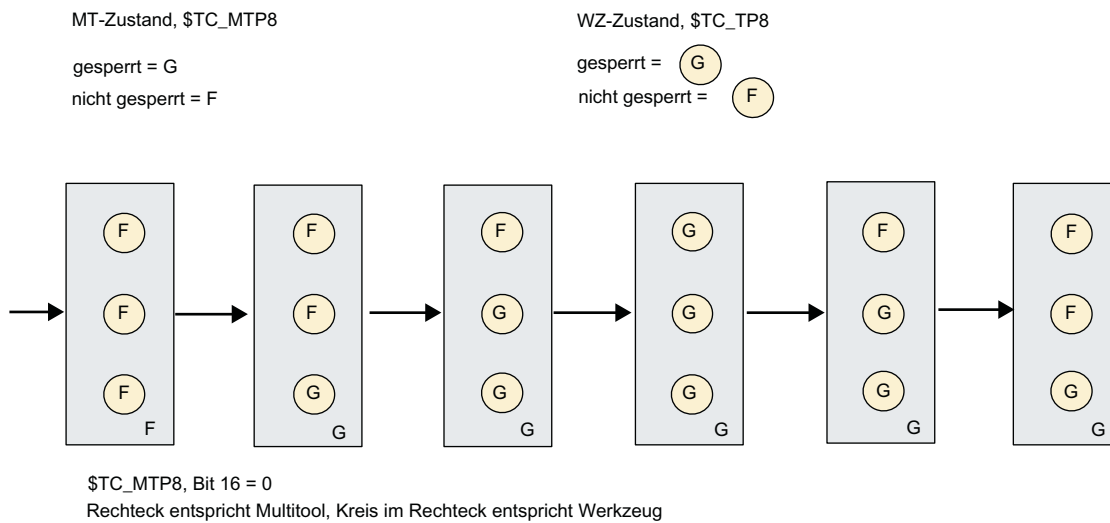


Bild 3-22 Automatische Zustandsänderung des Multitools in Abhängigkeit des Zustands der bestückten Werkzeuge und des Bits 16 von \$TC\_MTP8

**Beispiel 4b:**

**Bit 16 = 1:**

Wird im oberen Bild im von links zweiten MT-Zustandsbild (MT mit G) das WZ mit G vom Multitool entfernt, ändert sich der Zustand des MTs von G nach F, da nach der WZ-Entfernung nur noch zwei Werkzeuge mit Zustand F bestückt sind und daher das MT auch den Zustand F einnimmt.

**\$TC\_MTP\_POS - MT-Position**

Die Position des Multitools ist die MT-Platznummer des Platzes, der in Bearbeitungsposition ist, und typisch das bearbeitende (aktive) WZ enthält; siehe nächstes Bild.

Mit der Ende-Quittierung (PLC-Statuswert=1) eines WZ-Wechselbefehls für ein WZ im MT wird die MT-Position auf den Wert der MT-Platznummer des MT-Platzes gesetzt, der das eingewechselte WZ enthält. Die anderen PLC-Statuswerte (z. B. Status\_105) ändern den MT-Positionswert nicht.

Mit der Ende-Quittierung (PLC-Statuswert=1) eines MT-Positionierbefehls (POSMT, \_N\_POSMT) wird die MT-Position auf den Wert der programmierten MT-Platznummer gesetzt. Die anderen PLC-Statuswerte sind für den MT-Positionierbefehl nicht erlaubt und werden mit Alarm 6405 "falsche Quittierungsdaten" abgewiesen.

Mit einem asynchronen Transfer kann die PLC das Multitool positionieren.

Wird ein an PLC ausgegebener Befehl nicht mit "Ende" quittiert (z. B. Abbruch, Status\_3), so erfolgt auch kein Aktualisieren der MT-Position in NC (selbst wenn die Positionierung mechanisch bereits erfolgt ist).

Die MT-Position eines Multitools, das nicht auf einem WZ-Halter ist, hat keine weitere Bedeutung. Ausnahme ist die Programmierung T="Magazin-Platznummer", die typisch für Revolver verwendet wird.

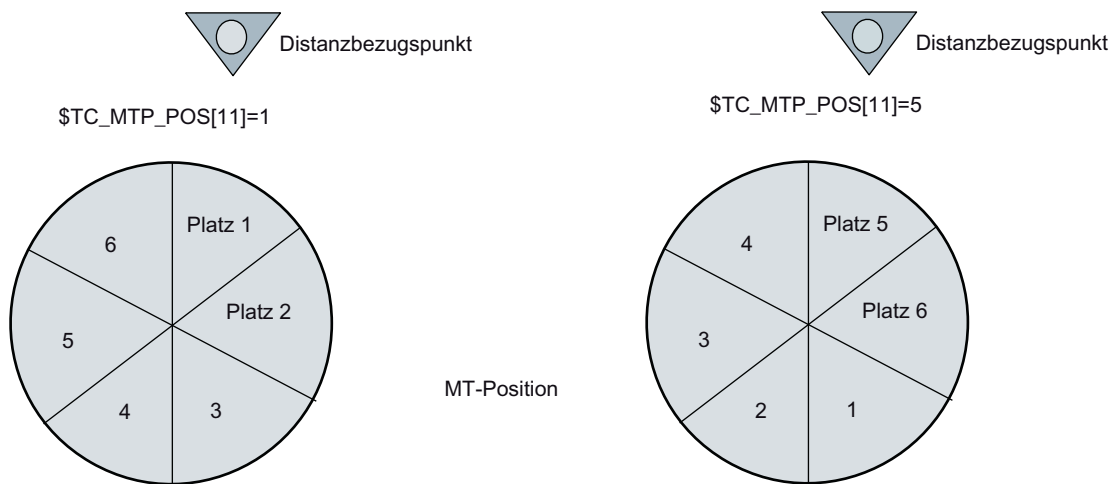


Bild 3-23 Der Platz an der Bearbeitungsposition bestimmt die MT-Position

**Beispiel 1:**

Ein MT wird mit einem WZ-Bewegen Befehl (z. B. MVTOOL) auf den Werkzeughalter bewegt. Die Parameter werden gemäß der aktuellen MT-Position gesetzt. Mit der Ende-Quittierung des MT-Bewegebefehls kann PLC dem NC mitteilen, ob und wie die Position des Multitools zu aktualisieren ist.

- Der FC6 wird parametrisiert mit MultitoolLoc=0. NC nimmt keine Positionssynchronisierung vor, die mechanische Position kann von der datentechnischen abweichen.
- Der FC6 wird parametrisiert mit MultitoolLoc=1 (gültige MT-Platznummer). Das bedeutet, dass NC die MT-Position auf die quittierte Position synchronisiert.

Erfolgt anschließend eine WZ-Wechselprogrammierung für ein WZ dieses MTs auf dem WZ-Halter, so wird ein WZ-Wechselkommando an PLC ausgegeben mit dem die MT-Positionierungsdaten an PLC gesandt werden. Die MT-Positionierung wird mit der Ende-Quittierung des WZ-Wechselbefehls auf den Wert aktualisiert, der zum einzuwechselnden WZ gehört. PLC muss die MT-Positionierung zwingend ausgeführt haben, bevor die Ende-Quittierung an NC gegeben wird. PLC darf in den Quittierungsdaten die von NC vorgegebene MT-Position bei WZ-Anwahl, WZ-Wechsel Kommandos nicht abändern. Der Versuch wird mit Alarm 6405 "Befehl hat ungültigen PLC-Quittungsparameter" abgelehnt.

**Beispiel 2:**

Ein MT wird mit einem WZ-Bewegen Befehl (z. B. MVTOOL) auf den WZ-Halter bewegt. Wie in Beispiel 1 liegt es an der PLC-Applikation wie mit der MT-Positionierung/-Synchronisierung verfahren wird.

Wird anschließend RESET ausgeführt, so wird – falls RESET mit "aktiviere WZ auf dem Master-WZ-Halter" konfiguriert ist – ein WZ-Wechselkommando an PLC ausgegeben mit dem die Daten des zu aktivierenden Werkzeugs und die MT-Positionierungsdaten an PLC gesandt werden. Bei RESET wird in NC das WZ als zu aktivierend bestimmt, das sich auf dem MT-Platz befindet, den die an PLC ausgegebene MT-Position anzeigt. D. h. in diesem Beispiel hängt es von der PLC-Logik beim WZ-Bewegen auf den Master-WZ-Halter ab, welches WZ bei RESET aktiviert wird. Soll ein anderes WZ aktiviert werden, so muss die Applikation dieses bestimmen, indem z. B. vorher mit dem NC-Programmbefehl POSMT (oder analogem PI\_N\_POSMT durch HMI oder PLC) das MT entsprechend positioniert wird. Es ist auch möglich, die MT-Position in NC vor RESET direkt auf den gewünschten Wert zu setzen (durch

Programmierung des Parameters \$TC\_MTP8 bzw. durch Schreiben der Position über BTSS (durch HMI oder PLC), oder die PLC positioniert das Multitool mit einem asynchronen Transfer).

### \$TC\_MTP\_KD - Art der Abstandskodierung für die MT-Plätze

Die Platzabstände (KindOfDistance) innerhalb des Multitools können auf verschiedene Art definiert werden:

- \$TC\_MTP\_KD[y] = 1 Die Abstandskodierung erfolgt über die MT-Platznummer. Die Platznummer wird beim Erzeugen der MT-Plätze automatisch vergeben. \$TC\_MTPPL, \$TC\_MTPPA sind nicht schreibbar, außer mit dem Wert 0.0.
- \$TC\_MTP\_KD[y] = 2 Die Abstandskodierung erfolgt über Längenangaben. \$TC\_MTPPL ist schreibbar, \$TC\_MTPPA ist nicht schreibbar, außer \$TC\_MTPPA[...]=0.0.
- \$TC\_MTP\_KD[y] = 3 Die Abstandskodierung erfolgt über Winkelangaben. \$TC\_MTPPA ist schreibbar. \$TC\_MTPPL ist nicht schreibbar, außer \$TC\_MTPPL[...]=0.0.

Die Art der Abstandskodierung kann nur verändert werden, solange noch keine MT-Plätze erzeugt worden sind. Andernfalls wird Alarm 6438 "Inkonsistente Datenänderung ist nicht erlaubt" erzeugt.

Beispiel:

Wenn zur Abstandskodierung die Platznummer festgelegt worden ist (\$TC\_MTP\_KD[ y ] = 1), dann führt das Schreiben von \$TC\_MTPPL, \$TC\_MTPPA mit anderen Werten als 0.0 zum Alarm 6464 "Befehl kann für die aktuelle Multitool-Abstandskodierung nicht programmiert werden".

Beispiel:

Das Multitool wird definiert. Es ist die Anzahl MT-Plätze zwar definiert, aber noch nicht erzeugt worden.

\$TC\_MTP\_KD[200] = 1 ;späteres Schreiben von \$TC\_MTPPL bzw. \$TC\_MTPPA führt  
;zum Alarm "Befehl kann für die definierte ;Multitoolabstandsko-  
;dierung nicht programmiert werden"

\$TC\_MTP\_KD[300] = 2 ;späteres Schreiben von \$TC\_MTPPL ist erlaubt.  
;späteres Schreiben von \$TC\_MTPPA führt zum Alarm  
;"Befehl kann für die definierte Multitoolabstandskodierung  
;nicht programmiert werden"

Nun werden die MT-Plätze erzeugt z. B. durch Beschreiben des Systemparameters:

\$TC\_MTPPL[300, 1] = 30.0 ; alle MT-Plätze werden mit dem Befehl implizit erzeugt

Danach werde versucht, die Distanzart zu ändern (die zuvor mit \$TC\_MTP\_KD[300] = 2 definiert wurde):

\$TC\_MTPPL[300, 1] = 3 ;Nach dem die MT-Plätze erzeugt worden sind, darf die Art  
;der Abstandskodierung nicht mehr geändert werden:  
;Alarm "Inkonsistente Datenänderung nicht erlaubt"

### 3.3.4 \$TC\_MTPP - Multitool Platzdaten

#### Übersicht

Das voreingestellte Zugriffsrecht der folgenden Parameter ist "Schlüsselschalterstellung 0" (=jeder darf zugreifen), sowohl für Zugriffe aus dem NC-Programm als auch für Zugriffe über BTSS. Mit dem Befehl REDEF können Zugriffsrechte eingeschränkt werden.

\$TC\_MTPPx[y, z]

x:= 2, 4, 6, 7, L, A (siehe Tabelle)

y: = Multitool-Nummer MT=1...32000

z: = n-ter Platz im Multitool; 1,...\$MN\_MAX\_TOOLS\_PER\_MULTITOO

Die Parameternummern x sind an die Werte der Magazinplatzparameter angelehnt.

Die Nummern x der Parameter sind an die Nummern der Magazinplatz-Parameter \$TC\_MPP1,... angelehnt.

NC-Bezeichnung	Beschreibung	Format	Physik. Einheit	Vorbelegung Grenzwerte
\$TC_MTPP2	Multitoolplatztyp (entspricht der Bedeutung des Magazinplatz- typs)	INT	keine	0 (=jedes WZ passt auf den Platz) 0 - 32000
\$TC_MTPP4	MT-Platzzustand	INT	keine	0 (=jedes WZ passt auf den Platz) 0 - 3
\$TC_MTPP6	T-Nummer des enthaltenen Werkzeugs	INT	keine	0 0 - 32000
\$TC_MTPP7	reserviert für Magazinplatzdaten			
\$TC_MTPPL	Abstand vom Referenzplatz; Einheit "Länge" (L steht für Length/Länge)	REAL	Länge [mm/inch]	0 0 - 1000
\$TC_MTPPA	Abstand vom Referenzplatz; Einheit "Winkel" (A steht für Angle/Winkel)	REAL	Winkel [Grad]	0 0 - 360

#### Beispiel:Transport eines Multitools (Beladen in das Magazin oder auf die Spindel)

Angelegt ist das Multitool "Multitool\_2" (T-Nr.25), mit 6 Plätzen und Abstandscodierung "Platz".

Das Multitool wird direkt auf die Spindel beladen, z. B. über die Bedienoberfläche. Damit ist keine Positionierung verbunden.

NC erzeugt einen Transportauftrag (CMD1)

```
ID:00000/00000 ----- CMD:00001
```

```
NewTool: from M: 09999 P: 00001 to M: 09998 P: 00001 TNo: 00025
```

```
TMMVTL-chan: 00000
```

```
isMultitool: 00001 MTPN: 00006 MT-Dist:
```

```
00000/0.00
```

```
OldTool: from M: 00000 P: 00000 to M: 00000 P: 00000
```

Das Multitool wird beladen wie ein Einzel-Werkzeug.

Im Kommando ist die Zusatzinformation enthalten: Multitool, Abstandscodierung "Platz"

3.3 Mehrere Werkzeuge auf einem Magazinplatz (Multitool)

Die Anwendernahstelle sieht folgendermaßen aus:

DB71	DBB0	00000001	Schnittstelle 1 aktiv
	DBBn	00000001	Beladen
	DBB(n+1)	10000000	Daten im erweiterten Bereich vorhanden, d. h., es handelt sich um ein Multitool
	DBW(n+20)	0	Magazin-Nr. (Quelle)
	DBW(n+22)	0	Platz-Nr. (Quelle)
	DBW(n+24)	9998	Magazin-Nr. (Ziel)
	DBW(n+26)	1	Platz-Nr. (Ziel)
DB1071	DBW(n+0)	1	Multitool, Abstandscodierung ist "Platz"
	....		

Alle Übrigen Daten sind "0"– es gibt keine weitere Information vom NC

Für die Quittierung gibt es nun 2 Möglichkeiten:

- Die Position des Multitools bleibt unbestimmt, d. h., die Init-Sätze werden kein Kommando ausgeben und keine Korrektur anwählen. Das bietet sich an, wenn in das Magazin beladen wird (die Multitoolposition wird nicht ausgewertet) oder wenn über die Spindel beladen wird. Soll jetzt ein Werkzeug im Multitool in Bearbeitungsposition gebracht werden (datentechnisch) muss das Multitool positioniert werden.
- Die PLC gibt eine Position vor. Damit synchronisiert sich NC auf die quitierte Position. Ein Init-Satz kann das Werkzeug, das auf diesem Platz sitzt, aktivieren.

Der FC6 kann wie folgt parametrieret werden:

FC6 Parameter	Werte	Kommentar
Start		startet Auftrag
TaskIdent	1	DB71 Nahtstelle
TaskIdentNo	1	Nr. der aktiven Nahtstelle
NewToolMag	9998	Ziel für neues Werkzeug: Magazin DB71.DBW(n+24) –
NewToolLoc	1	Ziel für neues Werkzeug: Platz DB71.DBW(n+26)
OldToolMag	0	Quelle für altes Werkzeug: Magazin = "0" es gibt kein Alt-WZ
OldToolLoc	0	Quelle für altes Werkzeug: Platz = "0" es gibt kein Alt-WZ
Status	1	Vorgang beendet
MultitoolLoc	0/x	Im Fall_1 ist hier "0" einzutragen. Die Multitoolposition bleibt unbestimmt, alternativ "-1" Im Fall_2 wird hier der Multitoolplatz, der in Bearbeitungsposition ist, eingetragen.
Ready		Rückmeldung von FC6
Error		Rückmeldung von FC6

**Positionieren eines Multitools**

Es ist nur möglich, ein Multitool zu positionieren, wenn es



3.3 Mehrere Werkzeuge auf einem Magazinplatz (Multitool)

- a) auf einem Toolholder sitzt
- b) keine Korrektur aktiv ist. D. h. keines, der in diesem Multitool bestückten Werkzeuge darf aktiv sein.

Die Positionierung kann über den Sprachbefehl POSMT oder den analogen PI-Dienst (POSMT) erfolgen. Eine Positionierung von PLC durch einen asynchronen Transfer ist ebenfalls möglich.

Das im vorherigen Beispiel auf die Spindel beladene Multitool wird jetzt über ein Teileprogramm auf den Platz\_5 positioniert.

```
N10 POSMT(state 5,1) ;Positioniere das Multitool auf dem
Toolholder_1 auf die Position 5

;NC erzeugt ein Kommando 1

ID:00001/00000 ----- CMD:00001
NewTool: from M: 09998 P: 00001 to M: 09998 P: 00001 TNo: 00025
Spindel: 00001
                                isMultitool: 00001 MTPN: 00006 MT-Dist:
00005/5.00
OldTool: from M: 00000 P: 00000 to M: 00000 P: 00000
```

Neu-Werkzeug von Spindel nach Spindel, d. h., es sitzt bereits auf der Spindel. T-Nr=25, Spindel=1

Multitool mit Abstandscodierung "Platz", Anzahl Plätze des Multitools=6, Zielposition=5.

Es gibt kein Alt-WZ

Die Anwendernahtstelle sieht folgendermaßen aus:

DB71	DBB0	00000001	Schnittstelle 1 aktiv
	DBBn	00110000	Positionieren Multitool / Befehl kommt vom Teileprogramm
	DBB(n+1)	10000000	Daten im erweiterten Bereich vorhanden, d. h., es handelt sich um ein Multitool
	DBW(n+20)	9998	Magazin-Nr. (Quelle)
	DBW(n+22)	1	Platz-Nr. (Quelle)
	DBW(n+24)	9998	Magazin-Nr. (Ziel)
	DBW(n+26)	1	Platz-Nr. (Ziel)
DB1071	DBW(n+0)	1	Multitool, Abstandscodierung ist "Platz"
	DBW(n+2)	6	Anzahl Plätze des Multitools
	DBD(n+4)	5.0	Platzabstand
	DBW(n+8)	25	T-Nr. des Multitools
	DBW(n+10)	5	Platz-Nr. im Multitool

....

Alle Übrigen Daten sind "0"

3.3 Mehrere Werkzeuge auf einem Magazinplatz (Multitool)

Der FC6 kann wie folgt parametrieren werden:

FC6 Parameter	Werte	Kommentar
Start		startet Auftrag
TaskIdent	1	DB71 Nahtstelle
TaskIdentNo	1	Nr. der aktiven Nahtstelle
NewToolMag	9998	Ziel für neues Werkzeug: Magazin DB71.DBW(n+24) –
NewToolLoc	1	Ziel für neues Werkzeug: Platz DB71.DBW(n+26)
OldToolMag	0	Quelle für altes Werkzeug: Magazin = "0" es gibt kein Alt-WZ
OldToolLoc	0	Quelle für altes Werkzeug: Platz = "0" es gibt kein Alt-WZ
Status	1	Vorgang beendet
MultitoolLoc	5	Multitoolposition - DB1071.DBW(n+10)
Ready		Rückmeldung von FC6
Error		Rückmeldung von FC6

**\$TC\_MTPP2 - MT-Platztyp**

Der Platztyp eines zu bestückenden Werkzeugs muss mit dem Platztyp des MT-Platzes übereinstimmen. Die Prüfung wird bei der Bestückung des Multitools durch Schreiben des Parameters \$TC\_MTPP6 vorgenommen.

Der Platztyp darf nur geändert werden, wenn der neue Wert mit dem Wert des Platztyps eines eventuell enthaltenen Werkzeugs verträglich ist.

Der Vorbelegungswert ist so gewählt (jedes WZ passt auf den MT-Platz), dass, falls die Funktion "Platztypprüfung" in der konkreten Applikation nicht benötigt wird für den WZ-Bestückungsvorgang, der Parameter nicht weiter betrachtet werden muss; d. h. per Vorbelegung schon passend ist.

**\$TC\_MTPP4 - MT-Platzzustand**

Es sind folgende Platzzustände definiert (Bitnummern und Definition an den Zustand des Magazinplatzes angelehnt; \$TC\_MPP4):

0 gesperrt

1 frei zur Aufnahme eines Werkzeugs

**\$TC\_MTPP6 - T-Nummer des bestückten Werkzeugs**

Die Plätze des Multitools können mit Werkzeugen bestückt werden. Das Bestücken ist nur mithilfe des Parameters \$TC\_MTPP6 definiert. Insbesondere ist kein Bestückvorgang unter Beteiligung von PLC definiert (Der BTSS PI-Dienst \_N\_TMMVTL und der NC-Sprachbefehl MVTOOL sind ausschließlich für Be-/Entladevorgänge von Werkzeugen und Multitools in Magazine bzw. aus Magazinen vorbehalten. Mit \$TC\_MTPP6[ mtNr, piNr ] = T-Nummer findet die Bestückung statt. Mit \$TC\_MTPP6[ mtNr, piNr ] = 0 wird ein WZ aus dem Multitool entfernt.

Das Multitool kann Werkzeuge mit gleichen oder unterschiedlichen Namen enthalten. Jedes WZ passt mit dem Vorbelegungswert von \$TC\_MTPP2 auf jeden Platz eines Multitools. Allgemein wird angenommen, dass ein Multitool ein mechanisches Gebilde ist, dessen korrekte Bestückung allein vom Anwender zu verantworten ist.

Falls für der MT-Zustand, \$TC\_MTP8, Bit 16 = 1 gesetzt ist, ist Folgendes zu beachten:

Beim Bestücken eines Werkzeugs in ein MT bzw. beim Entfernen eines WZs aus einem MT kann sich der MT Zustand "gesperrt"/"nicht gesperrt" ändern. Dabei gilt:

- Nach dem Bestücken bestimmen die Zustände der Werkzeuge im MT, ob und wie sich der Zustand des Multitools automatisch ändert.

Beim Entfernen eines WZs aus einem MT gilt:

- Nach dem Entfernen des Werkzeugs bestimmen die Zustände der verbleibenden Werkzeuge im MT, ob und wie sich der Zustand des MTs automatisch ändert.

Formal können Werkzeuge zu jedem Zeitpunkt in ein MT bestückt werden, oder aus einem MT entfernt werden. Es liegt in der Verantwortung des Anwenders, dies im Einklang mit der Applikation zu tun. Beispielsweise muss der Anwender wissen, was es bedeutet, ein auf einen WZ-Halter eingewechseltes MT vom WZ-Halter zu entfernen, oder ein aktives WZ aus einem MT zu entfernen.

Ein WZ kann entweder einem Magazin, oder einem MT zugeordnet werden; nicht aber gleichzeitig einem Magazin und einem MT. Ein derartiger Versuch wird mit Alarm 17260 "Illegale Magazinplatzdefinition" abgelehnt.

Beim Bestücken eines Werkzeugs auf ein MT wird der Magazinplatztyp von WZ und MT-Platz auf Verträglichkeit geprüft, falls der Platztyp des MT-Platzes ungleich dem Wert "jedes WZ passt auf den Platz" ist (das ist zugleich der Vorbelegungswert). Ein WZ kann nur auf einen MT-Platz bestückt werden, wenn der Zustand des MT-Platzes den Wert "frei" hat.

---

#### Hinweis

Multitools haben keine Funktion Nebenplatzbetrachtung für übergroße Werkzeuge. Das bedeutet, dass beim Bestücken eines Werkzeugs auf einen MT-Platz die WZ-Größenangaben im WZ nicht ausgewertet werden.

---

### \$TC\_MTPPL, \$TC\_MTPPA - Platzabstand

Der Abstand der Werkzeuge innerhalb des Multitools wird alternativ mit einem dieser Parameter definiert. Welcher Parameter für das konkrete Multitool zu definieren ist, wird über den MT-Parameter \$TC\_MTP\_KD bestimmt. Die Änderungsregeln für das Datum sind die, die auch für die Multitoolgrößen definiert sind. Für die Abstandskodierung "MT-Platznummer" wird kein Systemparameter gebraucht. Beim Anlegen der Plätze für ein MT werden die Plätze mit den Nummern 1, 2, .. automatisch versehen.

### 3.3.5 Multitoolbezogene Anwenderdaten

#### \$TC\_MTPCx[t]

Anwenderbezogene Multitool-Werkzeugdaten

Pro Multitool können zusätzlich 64 multitoolspezifische Parameter angelegt werden. Einstellen mit MD18192 MM\_NUM\_CC\_MULTITool\_PARAM und Freigabe mit MD18080 MM\_TOOL\_MANAGEMENT\_MASK (Bit 2 setzen)

3.3 Mehrere Werkzeuge auf einem Magazinplatz (Multitool)

x: = Parameter 1...64

t: = T-Nummer 1...32000

**BTSS-Baustein MTUD**

Berechnung der Zeile: T-Nummer

Berechnung der Spalte: Parameternummer

Werkzeugbezogene Daten OEM-Anwender				
NC-Bezeichner	Typ	Bezeichnung	BTSS-VAR	Typ
\$ TC_MTPC1	Double		data	REAL
...	Double		data	REAL
\$TC_MTPC64	Double		data	REAL

**Hinweis**

Die Daten werden in der Werkzeugverwaltung angezeigt. Hier können z. B. zusätzliche Werkzeugstatus abgelegt werden.

**3.3.6 Multitoolplatzbezogene Anwenderdaten**

**\$TC\_MTPPCx[t]**

Anwenderbezogene Multitool-Werkzeugdaten

Pro Multitool können zusätzlich 64 multitoolplatzspezifische Parameter angelegt werden. Einstellen mit MD18194 \$MN\_MM\_NUM\_CC\_MTLOC\_PARAM und Freigabe mit MD18080 MM\_TOOL\_MANAGEMENT\_MASK (Bit 2 setzen)

x: = Parameter 1...64

t: = T-Nummer 1...32000

**BTSS-Baustein MTUP**

Berechnung der Zeile: T-Nummer

Berechnung der Spalte: Parameternummer

Werkzeugbezogene Daten OEM-Anwender				
NC-Bezeichner	Typ	Bezeichnung	BTSS-VAR	Typ
\$ TC_MTPPC1	Double		data	REAL
...	Double		data	REAL
\$TC_MTPPC64	Double		data	REAL

**Hinweis**

Die Daten werden in der Werkzeugverwaltung angezeigt. Hier können z. B. zusätzliche Werkzeugstatus abgelegt werden.

**3.3.7 WZ-Wechsel mit einem WZ aus einem Multitool****Übersicht**

Die Programmierung der WZ-Wechselbefehle bleibt unverändert erhalten. Die Programmierung

```
T= "Fraeser_150"
```

```
M06
```

```
D1
```

wählt ein passendes WZ aus der WZ-Gruppe "Fraeser\_150" aus und wechselt dieses ein. Sollte sich das entsprechend der WZ-Suchstrategie gefundene WZ in einem Multitool befinden, so spielt das für die Korrekturaktivierung keine Rolle. Das Multitool kommt erst ins Spiel, wenn die Daten für das WZ-Wechselkommando zusammengestellt werden. NC ermittelt den Abstandswert (->MT-Platznummer bzw. \$TC\_MTPPL/\$TC\_MTPPA) und fügt diese dem PLC-Kommando hinzu. Beim WZ-Wechsel selber wird das Multitool (mit seinen Einzel-Werkzeugen) vom Magazin auf den WZ-Halter bewegt. Über das Datum "Multitoolplatzabstand", das NC mit den WZ-Wechseldaten an PLC sendet, muss das PLC-Programm die Maschine entsprechend veranlassen, dass das aktive WZ innerhalb des Multitools die Werkstückbearbeitung vornehmen kann.

An einem MT-Bewegungsvorgang, WZ-Anwahl, WZ-Wechsel nicht beteiligte Werkzeuge innerhalb des betroffenen Multitools verändern nicht ihren Zustand.

Falls programmiert wird

```
T="name" M06 D1
```

und der Name ist der eines Multitools, dann wird Alarm 6404 "Werkzeugwechsel nicht möglich" erzeugt.

**WZ-Wechsel aus einem Multitool auf dem WZ-Halter - PLC-Anforderung****Beispiel 1:**

Ein Multitool mit vier Plätzen ist im Magazin 1, Platz 10, und hat die TNr = 23. Für das Multitool ist die Winkel-Abstandskodierung gewählt; d. h., \$TC\_MTP\_KD[23] = 3

Die Einstellung ist \$MC\_TOOL\_CHANGE\_MODE=1, d. h., Wechsel mit M06.

3.3 Mehrere Werkzeuge auf einem Magazinplatz (Multitool)

Die Daten des definierten und bestückten Multitools sehen folgendermaßen aus:

\$TC_MTPN[23]=4	Anzahl der Plätze
\$TC_MTP2[23]="Multitool_0"	Bezeichner
\$TC_MTP3[23]=2	Anzahl Halbplätze (rechts), Multitool ist übergroß
\$TC_MTP4[23]=2	Anzahl Halbplätze (links)
\$TC_MTP5[23]=2	Anzahl Halbplätze (oben)
\$TC_MTP6[23]=2	Anzahl Halbplätze (unten)
\$TC_MTP7[23]=1	Platztyp
\$TC_MTP8[23]=130	WZ-Status (frei gegeben, war im Einsatz)
\$TC_MTP_POS[23]=2	MT-Position (wird nicht ausgewertet, wenn das WZ im Magazin ist)
\$TC_MTP_KD[23]=3	Abstandscodierung (3=Winkel)
\$TC_MTP_PROTA[23]=""	Daten für Schutzbereich
\$TC_MTPP2[23,1]=0	Platz_1 - Platztyp
\$TC_MTPP4[23,1]=0	Platz_1 – Platzzustand (belegt)
\$TC_MTPP6[23,1]=1	Platz_1 - bestückt mit T-Nr.1 ("WZ1")
\$TC_MTPP7[23,1]=0	Platz_1 – Adapter-Nr.
\$TC_MTPPA[23,1]=0	Abstands-Winkelwert
\$TC_MTPP2[23,2]=0	Platz_2 ...
\$TC_MTPP4[23,2]=0	
\$TC_MTPP6[23,2]=2	bestückt mit T-Nr.2 ("WZ2")
\$TC_MTPP7[23,2]=0	
\$TC_MTPPA[23,2]=90	
\$TC_MTPP2[23,3]=0	Platz_3 ...
\$TC_MTPP4[23,3]=0	
\$TC_MTPP6[23,3]=3	bestückt mit T-Nr.3 ("WZ3")
\$TC_MTPP7[23,3]=0	
\$TC_MTPPA[23,3]=180	
\$TC_MTPP2[23,4]=0	Platz_4
\$TC_MTPP4[23,4]=0	
\$TC_MTPP6[23,4]=4	bestückt mit T-Nr.4 ("WZ4")
\$TC_MTPP7[23,4]=0	
\$TC_MTPPA[23,4]=270	

Es wird programmiert:

T="WZ3" ; erzeugt das PLC-Kommando = 2 mit den Daten

```
ID:00002/00000 ----- CMD:00002
NewTool: from M: 00001 P: 00010 to M: 09998 P: 00001 TNo: 00023/00003
Spindel: 00001 isMultitool:
00003 MTPN: 00004 MT-Dist: 00003/180.00
OldTool: from M: 00000 P: 00000 to M: 00000 P: 00000
```

## 3.3 Mehrere Werkzeuge auf einem Magazinplatz (Multitool)

wechsle WZ bzw. Multitool von Platz 1/10 auf den WZ-Halter 9998/1  
sowohl die T-Nummer 23 des Multitools wird ausgegeben,  
als auch die T-Nummer 3 des angewählten Werkzeugs im Multitool  
isMultitool = 3 WZ ist in Multitool enthalten; Distanzangabe hat Einheit Winkel

MT-Dist = 3/180 PLC muss mit dieser Angabe das WZ mit der T-Nr. = 3 im Multitool T-Nr. = 23 auf dem Platz=3 und dem Abstand 180 Grad in Bearbeitungsposition bringen.

Die PLC-Anwendernahtstelle sieht folgendermaßen aus:

DB72	DBB0	00000001	Schnittstelle 1 aktiv
	DBB(n+4)	00000100	Wechsel vorbereiten
	DBB(n+5)	10000000	Daten im erweiterten Bereich (DB 1072) vorhanden
	...		
	DBW(n+20)	1	Quelle neues Werkzeug (Magazin)
	DBW(n+22)	10	Quelle neues Werkzeug (Platz)
	DBW(n+24)	0	Ziel altes Werkzeug (Magazin)
	DBW(n+26)	0	Ziel altes Werkzeug (Platz)
	DBW(n+28)	1	WZ neu: Platztyp
	DBW(n+30)	2	WZ neu: Größe links
	...		
	DBW(n+36)	2	WZ neu: Größe unten
	DBW(n+38)	162	WZ neu: Status (Freigegeben, war im Einsatz, im Wechsel)
	DBW(n+40)	23	WZ neu: T-Nummer

Bis hierher sind die Daten in gewohnter Form. Transportiert wird das "TrägerWerkzeug", in dem das vorgewählte Werkzeug bestückt ist. Dass es sich jetzt um ein Multitool handelt, wird durch Setzen von DB72.DBB(n+1), Bit7 "erweiterte Daten vorhanden (DB1072)" angezeigt.

Die Daten des konkret vorgewählten Werkzeugs ("WZ3") stehen jetzt im DB1072.

DB1072	DBW(n+0)	3	Abstandscodierung (Winkelwert)
	DBW(n+2)	4	Anzahl Plätze im Multitool
	DBD(n+4)	180	Platzabstand (3. Platz, entspricht 180 Grad)
	DBW(n+8)	23	WZ neu: Multitoolnummer
	DBW(n+10)	3	WZ neu: Platznummer im Multitool → diese Position muss PLC zwingend quittieren
	DBW(n+12)	0	WZ alt: Multitoolnummer
	DBW(n+14)	0	WZ alt: Platznummer im Multitool
	DBW(n+16)	1	WZ neu: Platztyp
	DBW(n+18)	1	WZ neu: Größe links
	...		
	DBW(n+24)	1	WZ neu: Größe unten
	DBW(n+26)	42	WZ neu: Status
	DBW(n+28)	3	WZ neu: T-Nummer

3.3 Mehrere Werkzeuge auf einem Magazinplatz (Multitool)

DBW(n+30)	1	WZ neu: Toolholder- bzw. Spindelnummer
DBW(n+32)	1	WZ neu: Ursprungsmagazin (ist identisch mit DB72.DBW(n+44))
DBW(n+34)	10	WZ neu: Ursprungsplatz (ist identisch mit DB72.DBW(n+46))

Der FC6 kann wie folgt parametrieren werden.

Annahme: das vorbereitete Werkzeug bzw. Multitool wird nicht bewegt und verbleibt im Magazin.

FC6 Parameter	Werte	Kommentar
Start		startet Auftrag
TaskIdent	2	DB72 Nahtstelle
TaskIdentNo	1	Nr. der aktiven Nahtstelle
NewToolMag	1	Quelle für neues Werkzeug: Magazin DB72.DBW(n+20) –
NewToolLoc	10	Quelle für neues Werkzeug: Platz DB72.DBW(n+22)
OldToolMag	0	Ziel für altes Werkzeug: Magazin = "0" es gibt kein Alt-WZ
OldToolLoc	0	Ziel für altes Werkzeug: Platz = "0" es gibt kein Alt-WZ
Status	1	Vorgang beenden
MultitoolLoc	xx	Multitoolposition - DB1072.DBW(n+10) Die Position hat in diesem Fall (WZ bleibt im Magazin) keine Bedeutung. Es kann mit der Position aus DBW(n+10) quittiert werden, aber auch mit "0" oder "-1" Das gilt auch für Zwischenquittungen. Die Multitoolposition wird nur mit Endequittung des Wechsels von NC ausgewertet.
Ready		Rückmeldung von FC6
Error		Rückmeldung von FC6

M06 ; erzeugt das PLC-Kommando = 3 mit den Daten

```
ID:00003/00002 ----- CMD:00003
NewTool: from M: 00001 P: 00010 to M: 09998 P: 00001 TNo: 00023/00003
Spindel: 00001
isMultitool: 00003 MTPN: 00004 MT-Dist:
00003/180.00
OldTool: from M: 00000 P: 00000 to M: 00000 P: 00000
```

Das führt, wie in allen Versionen zuvor, nicht mehr zu einer Aktualisierung der Anwendernahtstelle. Einzig das DB72.DBB(n+0)Bit1 "Wechsel durchführen" wird gesetzt.

Der FC6 kann wie folgt parametrieren werden.

Annahme: das vorbereitete Werkzeug bzw. Multitool wurde bereits transportiert und hier im Beispiel nur die Endequittung programmiert.

FC 6 Parameter	Werte	Kommentar
Start		startet Auftrag
TaskIdent	2	DB72 Nahtstelle
TaskIdentNo	1	Nr. der aktiven Nahtstelle
NewToolMag	9998	Ziel für neues Werkzeug: Magazin = Zwischenspeicher
NewToolLoc	10	Ziel für neues Werkzeug: Platz = Spindel
OldToolMag	0	Ziel für altes Werkzeug: Magazin = "0" es gibt kein Alt-WZ



3.3 Mehrere Werkzeuge auf einem Magazinplatz (Multitool)

OldToolLoc	0	Ziel für altes Werkzeug: Platz = "0" es gibt kein Alt-WZ
Status	1	Vorgang beenden
MultitoolLoc	3	Multitoolposition - DB1072.DBW(n+10) muss jetzt zwingend mit der korrekten Position aus DBW(n+10) quittiert werden.
Ready		Rückmeldung von FC6
Error		Rückmeldung von FC6

D2 ; aktiviere die Korrektur des Werkzeugs mit der T-Nr. = 3

Nun wird ein neues Werkzeug programmiert, das im selben Multitool sitzt.

T="WZ1" ; erzeugt das PLC Kommando = 2 mit den Daten

ID:00004/00004 ----- CMD:00002

NewTool: from M: 09998 P: 00001 to M: 09998 P: 00001 TNo: 00023/00001

Spindel: 00001 myM: 00001 myP: 00010 isMultitool: 00003 MTPN: 00004

MT-Dist: 00001/0.00

OldTool: from M: 00000 P: 00000 to M: 00000 P: 00000

Das WZ / Multitool ist bereits auf dem WZ-Halter. NC erkennt die Situation und setzt für die Entsorgung des Alt-Werkzeugs 0/0—>0/0 - es gibt kein Altwerkzeug zu transportieren. Die Entsorgung des Alt-Werkzeugs erfolgt implizit durch Positionierung des Neu-Werkzeugs (starre Kopplung von Neu- und Alt-WZ im Multitool).

Das bedeutet für die Anwendernahstelle

- Kein Transportauftrag für das "Trägerwerkzeug".

DB72	DBB0	00000001	Schnittstelle 1 aktiv
	DBB(n+4)	00000100	Wechsel vorbereiten
	DBB(n+5)	10000000	Daten im erweiterten Bereich (DB1072)
	...		
	DBW(n+20)	9998	Quelle neues Werkzeug (Magazin)
	DBW(n+22)	1	Quelle neues Werkzeug (Platz)
	DBW(n+24)	0	Ziel altes Werkzeug (Magazin)
	DBW(n+26)	0	Ziel altes Werkzeug (Platz)
	DBW(n+28)	1	WZ neu: Platztyp
	DBW(n+30)	2	WZ neu: Größe links
	...		
	DBW(n+36)	2	WZ neu: Größe unten
	DBW(n+38)	162	WZ neu: Status (freigegeben, war im Einsatz, im Wechsel)
	DBW(n+40)	23	WZ neu: T-Nummer

- Die relevanten Daten für das neue Werkzeug liegen im DB1072.

DB1072	DBW(n+0)	3	Abstandscodierung (Winkelwert)
	DBW(n+2)	4	Anzahl Plätze im Multitool
	DBD(n+4)	0	Platzabstand (1. Platz, entspricht 0 Grad)
	DBW(n+8)	23	WZ neu: Multitoolnummer

3.3 Mehrere Werkzeuge auf einem Magazinplatz (Multitool)

DBW(n+10)	1	WZ neu: Platznummer im Multitool → diese Position muss PLC zwingend quittieren
DBW(n+12)	23	WZ alt: Multitoolnummer
DBW(n+14)	3	WZ alt: Platznummer im Multitool
DBW(n+16)	1	WZ neu: Platztyp
DBW(n+18)	1	WZ neu: Größe links
...		
DBW(n+24)	1	WZ neu: Größe unten
DBW(n+26)	42	WZ neu: Status
DBW(n+28)	1	WZ neu: T-Nummer
DBW(n+30)	1	WZ neu: Toolholder- bzw. Spindelnummer
DBW(n+32)	1	WZ neu: Ursprungsmagazin (ist identisch mit DB72.DBW(n+44))
DBW(n+34)	10	WZ neu: Ursprungsplatz (ist identisch mit DB72.DBW(n+46))

M06 ; erzeugt das PLC-Kommando = 3 mit den Daten

```
ID:00005/00005 ----- CMD:00003
NewTool: from M: 09998 P: 00001 to M: 09998 P: 00001 TN0: 00023/00001
Spindel: 00001 myM: 00001 myP: 00010 isMultitool: 00003 MTPN: 00004
MT-Dist: 00001/0.00
OldTool: from M: 00000 P: 00000 to M: 00000 P: 00000
```

Der FC6 kann wie folgt parametrieren werden.

FC6 Parameter	Werte	Kommentar
Start		startet Auftrag
TaskIdent	2	DB72 Nahtstelle
TaskIdentNo	1	Nr. der aktiven Nahtstelle
NewToolMag	9998	Ziel für neues Werkzeug: Magazin = Zwischenspeicher
NewToolLoc	1	Ziel für neues Werkzeug: Platz = Spindel
OldToolMag	0	Ziel für altes Werkzeug: Magazin = "0" es gibt kein Alt-WZ
OldToolLoc	0	Ziel für altes Werkzeug: Platz = "0" es gibt kein Alt-WZ
Status	1	Vorgang beendet
MultitoolLoc	1	Multitoolposition - DB1072.DBW(n+10) muss jetzt zwingend mit der korrekten Position aus DBW(n+10) quittiert werden
Ready		Rückmeldung von FC6
Error		Rückmeldung von FC6

D1 ; aktiviere die Korrektur des Werkzeugs mit der T-Nr. = 17

**Tx - Tx programmiert: Konfiguration der WZ-Anwahl**

\$MC\_TOOL\_MANAGEMENT\_MASK, Bit11 macht das Verhalten bei wiederholter Programmierung von Tx – Tx einstellbar. Die Einstellung gilt wie bisher für das anzuwählende WZ, aber auch für das MT selbst.

**Beispiel:**

Es ist eingestellt: WZ-Anwahl mit T, WZ-Wechsel mit M-Code. Folgendes wird programmiert:

```
T="WZ5"
```

```
T="WZ5"
```

Der zweite WZ-Vorbereitungsbefehl ist ein "überflüssiger" Befehl, der per Voreinstellung nicht zu einer Kommandoausgabe an PLC führt. Falls "WZ5" ein WZ eines Multitools ist, dann wird mit dem Befehl allgemein

- a) ein Transportauftrag des MT "von Magazin nach WZ-Halter" erzeugt und
- b) ein Positionierbefehl des MT-Platzes mit dem programmierten WZ.

Falls "WZ5" in einem MT ist, dann können zwei Grundsituationen für das MT vorliegen:

1. das MT befindet sich bereits auf dem WZ-Halter
  - 1.1. das programmierte WZ ist schon positioniert
  - 1.2. das programmierte WZ ist ein Anderes als das Positionierte
2. das MT befindet sich noch nicht auf dem WZ-Halter

Für Fall 1.1 sind die Daten zu a) "MT von WZ-Halter nach WZ-Halter"

b) "Positioniere auf den bereits positionierten Platz des WZs "WZ5""

Für Fall 1.2 sind die Daten zu a) "MT von WZ-Halter nach WZ-Halter"

b) "Positioniere auf den noch nicht positionierten Platz des WZs "WZ5""

Für Fall 2 sind die Daten zu a) "MT von Magazin nach WZ-Halter"

b) "Positioniere auf den Platz des WZs "WZ5""

Allgemeines Kriterium dafür, ob der zweite programmierte Befehl ein "überflüssiger" Befehl ist, ist ob die erzeugten Kommandodaten für PLC identisch sind zu denen des ersten Befehls. Der zweite Befehl wird dann nicht an PLC ausgegeben.

Mit dem Bitwert 1 des Bits 11 von \$MC\_TOOL\_MANAGEMENT\_MASK kann diese Kommandoausgabe erzwungen werden.

## WZ-Wechselkommandoabbruch vor Endequittierung

Falls im Rahmen eines WZ-Wechsels das MT mechanisch bereits eingewechselt worden ist, aber die MT-Positionierung noch nicht stattgefunden hat, und der Vorgang in diesem Zustand unterbrochen wird (Fehler, RESET, NOTHALT, PowerOff, PowerFail...), dann muss PLC vor dem Fortsetzen dafür sorgen, dass zuvor die ausstehende MT-Positionierung vorgenommen wird und anschließend NC der MT-Wechsel mitgeteilt wird (z. B. durch einen asynchronen Transfer mit Quittungsstatus 4 oder 5, dabei synchronisiert NC die MT-Position mit den Kommandodaten von PLC). Mit einem asynchronen Transfer kann PLC auch die MT-Position an NC mitteilen.

---

### Hinweis

#### Iniatsätze bei START und/oder RESET

Vor allem dann, wenn über MD-Einstellungen Iniatsätze bei START und/oder RESET erzeugt werden mit der Eigenschaft "aktiviere das WZ auf dem WZ-Halter", und das WZ auf dem WZ-Halter ein MT ist, muss PLC dafür sorgen, dass das MT auf dem WZ-Halter korrekt positioniert ist bevor NC die Korrekturanwahl macht (d. h. bevor der RESET Befehl an NC gesendet wird, muss die MT-Positionierung erfolgt sein).

---

## T0 - Werkzeug-Abwahl und Rücktransport des Multitools in das Magazin

T0 wählt das WZ ab und wechselt das zugehörige MT in das Magazin zurück.

Fortsetzung des Beispiels des vorigen Abschnitts:

T0 ; erzeugt das PLC-Kommando = 2 mit den Daten

```
ID:00005/00004 ----- CMD:00002
NewTool: from M: 00000 P: 00000 to M: 00000 P: 00000 TNo: 00000/0000
Spindel: 00001
                                     isMultitool: 0 MTPN: 0 MT-Dist: 0/0.0
OldTool: from M: 09998 P: 00001 to M: 00001 P: 00010
```

D. h. Auf der PLC-Anwendernahtstelle wird, wie gewohnt, ein T0 ausgegeben. Es muss das "Trägerwerkzeug" von dem Toolholder entfernt werden. Es ist egal, ob es sich um ein Einzel-Werkzeug oder Multitool handelt. DB72.DBB(n+1), Bit7 wird nicht gesetzt, da keine relevanten Daten vorhanden sind.

M06 ; erzeugt das PLC Kommando = 3 mit den Daten

```
ID:00006/00005 ----- CMD:00003
NewTool: from M: 00000 P: 00000 to M: 00000 P: 00000 TNo: 00000
Spindel: 00001
OldTool: from M: 09998 P: 00001 to M: 00001 P: 00010
```

Falls anschließend wieder ein WZ aus diesem eben ausgewechselten Multitool angewählt/ eingewechselt werden soll, so wird das Multitool wieder auf den WZ-Halter eingewechselt.

Es ist nicht möglich, T0 zu programmieren in der Bedeutung, das aktive WZ abzuwählen und gleichzeitig das MT auf dem WZ-Halter zu belassen. T0 M06 D0 bedeutet, dass nach erfolgreicher Ausführung

- die Korrektur abgewählt ist
- es kein aktives WZ gibt

- kein WZ bzw. MT auf dem WZ-Halter ist.

## PLC Quittierungsstatus 2 und 7

Die PLC-Quittierungsstatusnummern 2 und 7 beziehen sich jeweils auf das WZ innerhalb des Multitools. D. h., es wird nicht das Multitool abgelehnt, sondern das WZ. Sollte das neu angewählte WZ in einem anderen Multitool sein, dann werden die Transportauftragsdaten sowohl für das Multitool als auch für das enthaltene neu angewählte WZ neu ermittelt und an PLC ausgegeben. Dabei bedeutet:

Status=2:

Das Werkzeug kann nicht bereitgestellt werden. NC sperrt dieses Werkzeug und versucht die Werkzeugvorbereitung mit einem anderen Werkzeug zu wiederholen. Dieser Status ist nur bei einem Vorbereitungskommando erlaubt.

Status=7:

Analog zu Status 2 – mit der Eigenschaft, dass kein WZ gesperrt wird (d. h. dasselbe WZ kann nochmal angewählt werden).

## WZ-Wechsel mit "T=Magazinplatznummer" Programmierung ("T=Platz")

Beim Multitool gibt drei Varianten der T=Platz-Programmierung:

1. Angabe von Multitoolplatz und Magazinplatz, z. B. N100 MTL=2 T4
2. Mit dem MD20274 \$MC\_MULTITOOLLOC\_DEFAULT  
 Programmiert wird der Magazinplatz, z. B. T4  
 Es wird das Werkzeug angewählt, das auf dem im Maschinendatum angegebenen Multitoolplatz sitzt.
3. Über die aktuelle Multitoolposition  
 Programmiert wird der Magazinplatz, z. B. T6  
 Es wird das Werkzeug angewählt, das auf dem Multitoolplatz sitzt, der im Multitoolparameter \$TC\_MTP\_POS steht.

Bei diesen drei Möglichkeiten hat die Variante 1 die höchste Priorität, Variante 3 die niedrigste.

Die nachfolgenden Beispiele verdeutlichen dies.

### Beispiel 1:

Es gilt \$MC\_TOOL\_CHANGE\_MODE=0 (WZ-Wechsel allein mit dem T-Befehl, d. h., die T-Programmierung führt zur Ausgabe Kommandonummer 4 an PLC).

Multitool mit Abstandskodierung Platznummer, \$TC\_MTP\_KD[500]=1, ist im Revolver 1, Platz 4 und hat die MT-Nr = 500; \$TC\_MPP6[1, 4] = 500. Die MT-Position ist \$TC\_MTP\_POS[500]=2.

Das WZ von Magazinplatz 1/1 ist auf dem WZ-Halter 9998/1 eingewechselt. Das MT auf Magazinplatz 4 hat 3 Plätze.

Auf dem Multitool sind folgende WZe bestückt:

"tool\_1": \$TC\_MTP6[500, 1] =11 MT-Distanz \$TC\_MTPPA[500, 1] = 1

"tool\_2": \$TC\_MTP6[500, 1] =22 MT-Distanz \$TC\_MTPPA[500, 2] = 2

- \$TC\_MTP6[500, 1] =0 MT-Distanz \$TC\_MTPPA[500, 3] = 3

3.3 Mehrere Werkzeuge auf einem Magazinplatz (Multitool)

Auf Platz 3 des Multitools ist kein WZ bestückt. Es ist \$MC\_MULTITOOLLOC\_DEFAULT=0.

WZ-Anwahl und WZ-Wechsel werden mit T programmiert. Es wird mit der Funktion "T=Magazinplatznummer" gearbeitet.

Nun wird programmiert:

```
;MT-Position $TC_MTP_POS[500]=2
```

```
T4      ;MT-Position $TC_MTP_POS[500] = 2
        ;wähle auf Magazinplatz 4 im darauf enthaltenen Multitool das WZ aus,
        ;das auf MT-Platz 2 des Multitools bestückt ist und wechsele das MT – sofern nicht
        ;gesperrt – ein
        ;plus aktiviere das WZ.
        ;Wenn das WZ auf MT-Platz 2 des Multitools gesperrt ist, dann wird nach
        ;einem anderen passenden WZ des Namens "tool_2" gesucht, das sich u. U. – je
        ;nach WZ–;Suchstrategie, WZ–Bestückung – auf irgendeinem Platz eines ande-
        ;ren ;Multitools befindet, ;oder das als Einzel–WZ auf einem anderen Revolverplatz
        ;enthalten ist.
```

Das resultierende Kommando an PLC ist:

**T4-Programmierung** mit dem Resultat "auf dem programmierten Magazinplatz befindet sich das Multitool 500 und auf dem (über die MT-Position) selektierten MT-Platz ist das WZ "tool\_2" mit der T-Nr.=22" liefert folgende (wesentlichen) Daten an PLC:

```
ID:00000/00000 ----- CMD:00004
NewTool: from M: 00001 P: 00004 to M: 09998 P: 00001 TNo: 00500/00022
Spindel: 00001
                                     isMultitool: 1 MTPN: 3 MT-Dist: 2/2.0
OldTool: from M: 09998 P: 00001 to M: 00001 P: 00001
```

**Kein WZ auf MT-Platz**

Für "T=Magazinplatz" und "kein WZ auf dem Magazinplatz" wird definiert, dass ein reguläres WZ-Wechselkommando an PLC ausgegeben wird mit der besonderen Eigenschaft "T-Nummer des Neu-WZs = 0".

Analog wird für "T=Magazinplatz" und

"es ist ein MT auf dem Magazinplatz" und

"auf dem gewählten MT-Platz ist kein WZ

definiert, dass ein reguläres WZ–Wechselkommando an PLC ausgegeben wird mit der besonderen Eigenschaft

*a) MT befindet sich im Magazin*

"T-Nummer des WZs, das auf den WZ-Halter bewegt werden soll, ist die MT–Nummer des MTs, das auf dem Magazinplatz ist' und die T-Nummer des Neu-WZs im MT = 0.

Mit den Informationen des PLC–Kommandos kann PLC entscheiden, wie mit der Situation umgegangen werden soll: entweder MT auf den leeren MT-Platz positionieren, oder einen Alarm "es ist kein WZ auf dem MT–Platz" auslösen.

**Beispiel 2:**

Falls gilt `$MC_MULTITOOLLOC_DEFAULT = 3`, so ergibt sich in Beispiel 1 – die Multitoolposition ist 2 (`$TC_MTP_POS[500]=2`), **auf MT-Platz 3 ist kein WZ** – dass mit der Programmierung

T4

von der Wirkung her T0 programmiert wird (es steht ja kein Neu-WZ zur Verfügung, aber der Auftrag zur Entsorgung des Alt-WZs wird dennoch erteilt:

```
ID:00000/00000 ----- CMD:00004
NewTool: from M: 00001 P: 00004 to M: 09998 P: 00001 TNo: 00500/00000
Spindel: 00001
```

```
isMultitool: 1 MTPN: 3 MT-Dist:
```

```
3/3.0
```

```
OldTool: from M: 09998 P: 00001 to M: 00001 P: 00001
```

*b) MT befindet sich auf dem WZ-Halter*

T-Nummer des WZs, das auf den WZ-Halter bewegt werden soll, ist die MT-Nummer des MTs, das bereits auf dem WZ-Halter ist. Der Transportauftrag "von→nach" für das MT ist "von WZ-Halter → WZ-Halter" und die T-Nummer des Neu-WZs im MT = 0.

Mit den Informationen des PLC-Kommandos kann PLC entscheiden, wie mit der Situation umgegangen werden soll: Entweder MT auf den leeren MT-Platz positionieren, oder einen Alarm "es ist kein WZ auf dem MT-Platz" auslösen.

**Beispiel 3:**

Die Vorbedingungen sind die gleichen wie in Beispiel 2 mit der Bedingung, dass das MT von Platz 4 bereits auf dem WZ-Halter ist. Mit der Programmierung

T4

wird von der Wirkung her T0 programmiert (es steht kein Neu-WZ zur Verfügung, aber der Auftrag zur Korrekturabwahl wird dennoch erteilt; die Alt-WZ Transportdaten sind 0/0 → 0/0 (das MT bleibt auf dem WZ-Halter:

```
ID:00000/00000 ----- CMD:00004
NewTool: from M: 09998 P: 00001 to M: 09998 P: 00001 TNo: 00500/00000
Spindel: 00001
```

```
isMultitool: 1 MTPN: 3 MT-Dist:
```

```
3/3.0
```

```
OldTool: from M: 00000 P: 00000 to M: 00000 P: 00000
```

**WZ-Wechsel mit "T=Magazinplatznummer MTL=MT-Platz" Programmierung**

Alternativ zur im vorstehenden Kapitel beschriebenen Programmierung, kann der MT-Platz mit `MTL=p` im Multitool, programmiert werden (`p=Platznummer`).

3.3 Mehrere Werkzeuge auf einem Magazinplatz (Multitool)

Für die Programmierung gilt:

- MTL ist **satzweise** wirksam.
- MTL muss im NC-Satz **vor dem Befehl T** programmiert werden.
- Der programmierte Wert zu MTL muss einer im anzuwählenden Multitool existierenden Platznummer entsprechen. Andernfalls wird ein Alarm erzeugt.

Mit dem MD \$MC\_MULTITOOLLOC\_DEFAULT kann die MT-Platznummer definiert werden, die verwendet wird, wenn MTL nicht programmiert ist. Die MTL-Programmierung ersetzt die Vorgabe, die mit \$MC\_MULTITOOLLOC\_DEFAULT definiert ist.

**Beispiel 4:**

Falls gilt \$MC\_MULTITOOLLOC\_DEFAULT =3, so ergibt sich im Beispiel 2 des vorstehenden Kapitels – die Multitoolposition ist 2 (\$TC\_MTP\_POS[500]=2), auf MT-Platz 3 ist kein WZ – dass mit der Programmierung

**MTL=1 T4** ;wirkt genau in diesem Satz auf T4,  
;das nachfolgend in diesem Satz programmiert ist.

der Wert von \$MC\_MULTITOOLLOC\_DEFAULT=3 und die aktuelle MT-Position 2 ignoriert werden, da MTL explizit programmiert ist. Damit wird das WZ "tool\_1" mit der T-Nummer 11 angewählt und das Kommando an PLC lautet:

```
ID:00000/00000 ----- CMD:00004
NewTool: from M: 00001 P: 00004 to M: 09998 P: 00001 TNo: 00500/00011
Spindel: 00001
isMultitool: 1 MTPN: 3 MT-Dist:
1/1.0
OldTool: from M: 09998 P: 00001 to M: 00001 P: 00001
```

**Beispiel 5:**

Falls gilt \$MC\_MULTITOOLLOC\_DEFAULT =3, so ergibt sich im Beispiel 2 des vorstehenden Kapitels – die Multitoolposition ist 2 (\$TC\_MTP\_POS[500]=2), auf MT-Platz 3 ist kein WZ – dass mit der Programmierung von

**MTL=1** ;wirkt nicht auf Folgesatz T4, da nur satzweise wirksam

...

**T4** ;die Einstellung des MDs wird wirksam

der programmierte Wert MTL=1 wirkungslos bleibt und der Wert von \$MC\_MULTITOOLLOC\_DEFAULT=3 zum Tragen kommt. Auf MT-Platz 3 ist kein WZ und somit lautet das Kommando an PLC:

```
ID:00000/00000 ----- CMD:00004
NewTool: from M: 00001 P: 00004 to M: 09998 P: 00001 TNo: 00500/00000
Spindel: 00001
isMultitool: 1 MTPN: 3 MT-Dist:
3/3.0
OldTool: from M: 09998 P: 00001 to M: 00001 P: 00001
```



**Beispiel 6:**

Falls gilt `$MC_MULTITOOLLOC_DEFAULT=0`, so ergibt sich im Beispiel 2 des vorstehenden Kapitels – die Multitoolposition ist 2 (`$TC_MTP_POS[500]=2`), auf MT-Platz 3 ist kein WZ – das mit der Programmierung von

**MTL=1** ;wirkt nicht auf Folgesatz T4, da nur satzweise wirksam

...

**T4** ;die Einstellung des MDs wird wirksam - das ist nun die MT-Position=2

der programmierte Wert `MTL=1` wirkungslos bleibt und der Wert von `$MC_MULTITOOLLOC_DEFAULT=0` zum Tragen kommt; d. h., der Wert der `MT-Position=2`. Auf MT-Platz 2 ist das WZ mit der `Tnr.=22` und somit lautet das Kommando an PLC:

```
ID:00000/00000 ----- CMD:00004
NewTool: from M: 00001 P: 00004 to M: 09998 P: 00001 TNo: 00500/00022
Spindel: 00001
isMultitool: 1 MTPN: 3 MT-Dist:
2/2.0
OldTool: from M: 09998 P: 00001 to M: 00001 P: 00001
```

**\$C\_MTL - Übergabe des MTL\_Wertes an Ersetzungszyklus**

Der programmierte Wert zu `MTL` kann in einem eventuell vorhandenen Ersetzungszyklus zu `T` mit `$C_MTL` gelesen werden.

**\$C\_MTL\_PROG - Wurde MTL programmiert**

Wenn im NC-Satz `MTL` programmiert wurde, dann kann das in einem eventuell vorhandenen Ersetzungszyklus zu `T` ermittelt werden mit `$C_MTL_PROG`. `$C_MTL_PROG==1` bedeutet, dass `MTL` programmiert ist. Der programmierte Wert kann dann mit `$C_MTL` erfragt werden.

**Beispiel:**

Es ist die Funktion Multitool und die Funktion `T=Platz` konfiguriert.

```
N10 MTL=3 T=8
```

Dann enthält der Ersetzungszyklus zum Befehl `T` Code der Art:

```
N140 IF $C_T_PROG == 1
N142   IF $C_MTL_PROG == 1
N144     MTL=$C_MTL T[$C_TE]=$C_T
N146   ELSE
N148     T[$C_TE]=$C_T
N150   ENDIF
N152 ENDIF
```

### Multitool auf WZ-Halter beladen/bewegen und Initsatz

Falls ein Multitool auf eine andere Art als durch einen WZ-Wechsel auf den WZ-Halter gelangt (Beladevorgang, Bewegungsbefehl) und anschließend bei der Initsatzbehandlung (falls sie entsprechend konfiguriert ist) das aktive WZ bestimmt werden muss, dann gilt:

- falls nötig: setze nach dem Beladen/Bewegen die MT-Position so, dass damit das gewünschte WZ aktiviert werden kann, bzw. so, dass die MT-Position zur mechanischen MT-Position passt
- gib auf jeden Fall ein WZ-Wechselkommando an PLC, das die MT-Position des zu aktivierenden Werkzeugs enthält
- nimm das MT, das auf dem Master-WZ-Halter ist
- nimm das WZ, das auf dem MT-Platz mit der MT-Platznummer = "MT-Position" (= \$TC\_MTP\_POS) ist und wähle dieses an.
- Aktiviere die D-Korrektur dieses Werkzeugs mit der kleinsten D-Nummer. Unabhängig vom Wert des Bits12 (Bitwert==1 entspricht 'H1000') des MDs \$MC\_TOOL\_MANAGEMENT\_MASK wird ein Kommando an PLC ausgegeben, falls das aktivierte WZ nicht auf dem MT-Platz ist, der im zuletzt für diesen WZ-Halter ausgegebenen bzw. quittierten WZ-Wechselkommando enthalten war.

---

#### Hinweis

Die MT-Position des Multitools auf dem WZ-Halter muss zur mechanischen Position des Multitools an der Maschine synchronisiert sein. Falls die MT-Position mit dem Beladen nicht schon zur Belade-MT-Position passt, dann kann unter Umständen PLC vor dem RESET Befehl an NC (der den Initsatz erzeugt) diese Synchronisierung mit einem asynchronen Transfer angestoßen werden.

---

#### Beispiel

Es ist die Initsatzgenerierung aktiviert ( \$MC\_TOOL\_MANAGEMENT\_MASK, Bit14 (Bitwert==1 entspricht 'H4000') ).

Das Teileprogramm wird beendet. Das MT bleibt auf dem WZ-Halter. Der letzte WZ-Wechsel im Teileprogramm fand bzgl. der MT-Position = 3 statt. PLC hat das WZ-Wechselkommando mit der MT-Position = 3 quittiert.

Der mit Bedientafel-RESET erzeugte Initsatz ermittelt das MT auf dem WZ-Halter, das WZ auf dem MT-Platz mit der Nummer der MT-Position. Die Korrektur der kleinsten D-Nummer wird aktiviert.

Nun wird mit dem BTSS PI\_N\_POSMT\_ auf einen anderen Platz positioniert. Dabei wird ein WZ-Kommando mit der Nummer = 1 (Bewegen/Positionieren) an PLC ausgegeben und entsprechend quittiert. Das MT hat nun eine andere Position als zum Zeitpunkt des vorigen Programmendes. Mit Bedientafel-Reset wird das WZ auf diesem MT-Platz ermittelt und die Korrektur entsprechend aktiviert. Es erfolgt dabei keine WZ-Wechselkommandoausgabe an PLC.

Nun wird die MT-Position nur datenmäßig verändert (z. B. durch einen Schreibbefehl mit \$TC\_MTP\_POS). Maschine und NC-Daten sind nun nicht synchron. Mit Bedientafel-Reset wird das WZ auf diesem MT-Platz ermittelt und die Korrektur entsprechend aktiviert. Es erfolgt dabei unabhängig von der Einstellung des Bits12 von \$MC\_TOOL\_MANAGEMENT\_MASK eine WZ-Wechselkommandoausgabe an PLC. Nach korrekter Positionierung sind Maschine und NC-Daten wieder synchron.

## WZ bewegen von bzw. auf MT-Platz nicht möglich

Ein Werkzeug kann nicht auf oder von einem Multitoolplatz transportiert werden. Sowohl PI-Dienst, als auch Sprachbefehl oder asynchroner Transfer werden mit Fehler abgelehnt.

Das Multitool wird als fertiges Gebilde betrachtet, das von Hand bestückt wird und als ganzes Be-/ Entladen oder transportiert wird. Bewegungen der Werkzeuge im Multitool sind nicht realisiert.

## WZ-Wechsel - Werkzeugsuche

In Kapitel "Werkzeugwechsel vorbereiten (Seite 41)" sind die Werkzeugsuchstrategien beschrieben. Sie werden sinngemäß auf das Multitool übertragen.

NC-Bezeichner	Beschreibung	Format	Vorbelegung
\$TC_MAMP"	Art der Suchstrategie	INT	0
\$TC_MAP10	Bit 0 - 7 WZ-Suchstrategie		

Die einzelnen WZ-Suchstrategien verhalten sich bzgl. Werkzeuge im Multitool wie folgt:

**Bit 0 = 1:** Wähle das "aktive" WZ aus.

Sollten sich mehr als ein geeignetes WZ mit dem Zustand "aktiv" im Multitool befinden, so wird das erste geprüfte dieser Werkzeuge gewählt.

**Bit 1 = 1:** Wähle WZ aus, das auf kürzestem Weg erreichbar ist.

Innerhalb des Multitools gibt es keine Suche "kürzeste Entfernung". Mit kürzester Entfernung ist stets gemeint "kürzeste Entfernung innerhalb des Magazins". Ob auf dem Magazinplatz dann ein WZ oder ein Multitool platziert ist, ist unerheblich.

**Bit 2 = 1:** Wähle das "aktive" WZ aus. Ist kein aktives WZ verfügbar, so wähle das Ersatz-WZ mit der kleinsten in \$TC\_TP10 enthaltenen Nummer aus.

Sollten sich mehr als ein geeignetes WZ mit dem Zustand "aktiv" im Multitool befinden, so wird das erste geprüfte dieser Werkzeuge gewählt.

**Bit 3 = 1:** Niedrigster Istwert (Restwert) der Überwachungsfunktionen.

Sollten sich mehr als ein geeignetes WZ mit "niedrigstem Istwert" im Multitool befinden, so wird das erste geprüfte dieser Werkzeuge gewählt.

**Bit 4 = 1:** Höchster Istwert (Restwert) der Überwachungsfunktionen

Sollten sich mehr als ein geeignetes WZ mit "höchstem Istwert" im Multitool befinden, so wird das erste geprüfte dieser Werkzeuge gewählt.

---

### Hinweis

Die WZ-Suche ist weiterhin werkzeugorientiert, d. h., die Werkzeuge einer WZ-Gruppe werden daraufhin geprüft, ob sie entsprechend der aktuellen Konfiguration und Suchstrategie eingesetzt werden können.

---

### MT mit passendem WZ ist bereits auf dem WZ-Halter

Falls ein MT mit einem für den programmierten WZ-Wechselbefehl geeigneten WZ bereits auf dem programmierten WZ-Halter ist, dann wird – unabhängig von der definierten WZ-Suchstrategie – dieses WZ angewählt bzw. eingewechselt.

Beispiel:

Das MT mit der Nummer = 22 sitzt auf dem WZ-Halter/Spindel mit der Nummer = 1. Das WZ mit der T-Nr. = 7 ist aktiv und wird gesperrt. Dieses WZ ist auf dem MT-Platz = 1 bestückt. Auf MT-Platz = 2 ist ein Werkzeug gleichen Namens "WZ\_1" und mit der T-Nr. = 8. Der WZ-Wechselbefehl mit dem WZ-Namen des nun gesperrten Werkzeugs wählt nun das WZ mit T-Nr.= 8 an:

NC-Programmausschnitt:

```
...
N600 T="WZ_1" M06 ; T-Nr. = 7 wird eingewechselt
... ; WZ wird gesperrt (z. B. wegen WZ-Überwachung)
N700 T="WZ_1" M06 ; T-Nr. = 8 wird eingewechselt
```

PLC-Datenausgabe (aus der Diagnosedatei):

```
ID:00005/00004 N:N600 CMD:00005
NewTool: from M: 09998 P: 00001 to M: 09998 P: 00001 TNo: 00022/00007
Spindel: 00001 myM: 00002 myP: 00005
isMultitool: 00003 MTPN: 00003 MT-
Dist: 00001/28.10
OldTool: from M: 09998 P: 00001 to M: 09998 P: 00001

ID:00005/00005 ----- ACK:00005 St: 00001
NewTool: from M: 09998 P: 00001 to M: 09998 P: 00001 MTPOS: 00001
OldTool: from M: 09998 P: 00001 to M: 09998 P: 00001

ID:00006/00005 N:N700 CMD:00005
NewTool: from M: 09998 P: 00001 to M: 09998 P: 00001 TNo: 00022/00008
Spindel: 00001 myM: 00002 myP: 00005
isMultitool: 00003 MTPN: 00003 MT-
Dist: 00002/30.10
OldTool: from M: 09998 P: 00001 to M: 09998 P: 00001

ID:00006/00006 ----- ACK:00005 St: 00001
NewTool: from M: 09998 P: 00001 to M: 09998 P: 00001 MTPOS: 00002
OldTool: from M: 09998 P: 00001 to M: 09998 P: 00001
```

Das MT selbst bleibt auf seinem Platz sitzen (von->nach-Adressen sind 9998/1 -> 9998/1. Es ist lediglich eine neue MT-Position einzunehmen (MTPos-Wert 1 -> 2)

### Verschleißverbund und Multitool

Alle Werkzeuge innerhalb eines Multitools gehören dem Verschleißverbund an, in dem sich das Multitool selbst befindet. Die Plätze innerhalb eines Multitools haben die die Eigenschaft "Verschleißverbund".

## Handwerkzeug und Multitool

Die Funktion Handwerkzeug ist auch für Multitools verfügbar. Bzgl. dieser Funktion ist das MT das Handwerkzeug und nicht das programmierte WZ. Wenn ein WZ programmiert wird, das sich in einem MT befindet, dieses MT aber nicht beladen ist, dann wird das MT als Handwerkzeug behandelt.

Beispiel:

Der Name des Multitools ist "MT1", der Name des für den Werkzeughalter 1 programmierten Werkzeugs ist "WZ4" mit Duplonummer 5.

Es wird programmiert

```
T="WZ4" M06 D1.
```

Daraus folgt die Aufforderung zum Einwechseln mit Alarm 17212 "Handwerkzeug "WZ4", Duplo-Nr. 5 einwechseln auf Spindel/Werkzeughalter 1.

Handwerkzeuge (WZ-Nachrüstung während der Bearbeitung) (Seite 65)

```
T0 M06 D0
```

erzeugt dann entsprechend Alarm 17214 "Handwerkzeug "WZ4" von Spindel/Werkzeughalter 1 entnehmen"

und fordert entsprechend dazu auf, das Handwerkzeug (das ein MT ist, bzw. sich in einem MT befindet) wieder vom Werkzeughalter zu entnehmen.

## Unterdrückung der Alarme 17212, 17214, 17215, 17216

Mithilfe des Bits 16 in MD \$MN\_SUPPRESS\_ALARM\_MASK\_2 können die Handwerkzeugwechsel-Aufforderungsalarme unterdrückt werden. Dann muss PLC anhand der WZ-Wechselkommandodaten das Handwerkzeug korrekt ein- und auswechseln.

## Leerplatzsuchstrategie "tausche altes gegen neues WZ" und Multitool

Multitools können wie Werkzeuge bei der Leerplatzsuche die Suchstrategie "tausche altes gegen neues WZ" (1:1-Tausch) benutzen. Das MT hat die dafür nötigen Daten wie Platztyp, WZ-Größe definiert.

## 3.4 Werkzeug suchen

### 3.4.1 Suchstrategien bei der Werkzeugsuche

Die Werkzeugsuche wird mit dem Vorbereitungsbehehl (T-Anwahl) angestoßen. Durch sie wird ein Werkzeug zum Einwechseln in die Spindel gesucht.

Die Werkzeugsuche erfolgt, per Default-Einstellung immer magazinspezifisch, d. h., dass bei dieser Einstellung der Suchstrategie in dem Magazin gesucht wird, aus dem der letzte Wechsel erfolgte.

#### Werkzeuggruppe

Die Werkzeuge mit demselben Bezeichner (Namen bzw. Ident), aber unterschiedlichen Duplo-Nummern sind zu einer Werkzeuggruppe zusammengefasst. Im Teileprogramm wird mit der NC-Adresse T der WZ-Bezeichner programmiert, d. h., es wird in der Vorbereitung nur die Werkzeuggruppe festgelegt.

#### Werkzeugsuche

Damit ein Werkzeug von einem physikalischen Magazin auf die Spindel eingewechselt werden kann, muss es folgende Eigenschaften haben:

- WZ-Status muss "freigegeben" sein
- WZ-Status darf nicht "gesperrt" sein (Ausnahmen: Sprachbefehl TCA sowie PLC-Nahtstellensignal "WZ Sperre unwirksam")
- WZ-Status darf nicht "befindet sich im Wechsel" sein
- WZ darf nicht bereits durch eine andere als die anfordernde Spindel benutzt sein.
- WZ muss sich auf dem Platz eines Magazins befinden (Ausnahme sind Handwerkzeuge)
- Dieses Magazin muss mit der anfordernden Spindel über eine Distanzbeziehung (\$TC\_MDP2) verbunden sein
- Dieses Magazin darf nicht den Zustand "gesperrt" haben.

Mit dem Zeitpunkt des Werkzeugaufrufs wird das explizite Werkzeug angefordert. Die Anforderung erfolgt für eine spezielle Spindel (allgemein WZ-Halter); das ist die Nummer der Adresserweiterung von T. Zu diesem Zeitpunkt wird die Anwendernahtstelle DB72 für die entsprechende Spindel beschrieben und muss vom PLC-Anwenderprogramm ausgewertet werden.

Die WZ-Suchstrategie wird mit der Systemvariablen **\$TC\_MAMP2** für den TO-Bereich, mit der Systemvariablen **\$TC\_MAP10[Mag\_Nr]** magazinspezifisch, festgelegt. Mit **Bit 0** bis **Bit 2** wird nach den Kriterien aktives Werkzeug, kleinste Duplo-Nummer und kürzeste Entfernung gesucht. Mit Bit 3 bis Bit 4 ist das "Suchkriterium" der Werkzeugverschleiß. Mit Bit 7 wird eingestellt, ob die WZ-Suche magazinspezifisch oder über alle verbundenen Magazine durchgeführt wird.

Das Setzen von Bit 7=1 bewirkt, dass die durch Bit 0, 1, 2 definierten Suchstrategien mit der Suche ab dem 1. Magazin der Distanztabelle (Reihenfolge in der Distanztabelle ist über

Programmierreihenfolge von \$TC\_MDP2 definiert) beginnen. Standard ist **Bit 7=0**. Die Suche beginnt in dem Magazin aus dem das zuvor eingewechselte WZ stammt.

Das Setzen von Bit 6 bewirkt, dass vorrangig im aktuell betrachteten Magazin gesucht wird. Dies wirkt nur in Verbindung mit Bit 7=1. Die Strategien, die die Suche immer im ersten Magazin der Distanztabelle beginnen sind im Kapitel "Magazinbausteine (Seite 285)" dargestellt.

---

#### Hinweis

**Bit 3 = 1** und **Bit 4 = 1** sind nur bei aktiver Überwachungsfunktion von Bedeutung (definiert durch \$TC\_TP9). Ansonsten haben sie keinen Einfluss bei der Prüfung auf Einsetzbarkeit.

---

#### Hinweis

Die WZ-Suchstrategien gelten gleichermaßen für alle Magazinarten (Kette, Flächenmagazin und Revolver), aber nicht für das Zwischenspeichermagazin.

---

### Werkzeug auf gesperrtem Magazinplatz

Werkzeuge, die auf einem gesperrten Magazinplatz sitzen (\$TC\_MPP4, Bit 0=1), können nach einem Werkzeugwechsel nicht mehr auf den ursprünglichen Magazinplatz zurück, da dieser Platz gesperrt ist. Über das Maschinendatum MD22562 \$MC\_TOOL\_CHANGE\_ERROR\_MODE stellen Sie ein, ob Werkzeuge auf gesperrten Magazinplätzen mit in die Suche aufgenommen werden sollen:

- \$MC\_TOOL\_CHANGE\_ERROR\_MODE Bit 8=0: Werkzeuge auf gesperrten Magazinplätzen werden bei der Suche nicht berücksichtigt (Werkseinstellung).
- \$MC\_TOOL\_CHANGE\_ERROR\_MODE Bit 8=1: Werkzeuge auf gesperrten Magazinplätzen werden bei der Suche berücksichtigt. Mit \$TC\_TP8 Bit 17=1 können Sie Werkzeuge kennzeichnen, sodass Sie mit \$TC\_MPP6 auch auf einen gesperrten Magazinplatz oder gesperrten Nebenplatz gesetzt werden können, siehe auch Werkzeugbezogene Daten (Seite 265).

### Beispiel Suchvorgang WZ-Suche

Es soll ein WZ-Wechsel auf einer Spindel stattfinden.

Der Suchvorgang geht wie folgt vor sich:

1. Es wird geprüft, ob sich das aufgerufene Werkzeug bereits auf der Spindel befindet.
2. Falls Zwischenspeicherplätze mit der Spindel verbunden sind (siehe \$TC\_MSLR), wird geprüft, ob sich ein passendes Werkzeug auf einem dieser Zwischenspeicherplätze befindet.
3. Es wird im 1. Magazin der Distanztabelle (\$TC\_MDP2) entsprechend der eingestellten Suchstrategie nach dem Werkzeug gesucht.  
(Gilt nur, wenn Bit 7 von \$TC\_MAMP2 = 1 ist; sonst wird zuerst in dem Magazin gesucht, aus dem das zuvor eingewechselte WZ stammt.)
4. Wird im ersten Magazin kein Werkzeug gefunden, wird im nächsten Magazin der Distanztabelle der Suchvorgang wiederholt.

*3.4 Werkzeug suchen*

5. Sind alle mit der Spindel verbundenen Magazine durchsucht und es wurde kein Werkzeug gefunden, wird die Suche mit Alarm (22069 bzw. 22068) beendet.
6. Ist die Funktion "Handwerkzeuge" aktiv, wird - nach ergebnisloser Suche in den Magazinen - die TO-Einheit nach einem unbeladenen, aber einsatzfähigen Werkzeug durchsucht. Wird keines gefunden, wird die Suche mit Alarm beendet.

Wenn in dem jeweilig angegebenen Schritt ein geeignetes Werkzeug mit dem programmierten Bezeichner gefunden wird, so wird dieses verwendet.



## 3.5 Platztyp-Hierarchien

### 3.5.1 Hierarchien von Platztypen in Magazinen

#### Hierarchien von Platztypen

Soll ein Werkzeug in ein reales Magazin eingewechselt werden, so entscheidet der Platztyp des Werkzeuges, welche Plätze in den Magazinen zur Wahl stehen. Die Systemvariablen \$TC\_TP7 und \$TC\_MPP2 müssen definiert sein und übereinstimmen bzw. \$TC\_MPP2 ist vom Typ 'match all'. Die Werkzeuge jeden Typs passen auf solche Plätze.

Um eine Optimierung bei der Belegung der Plätze in einem Magazin zu erreichen, können Hierarchien für die Magazinplätze definiert werden. Damit entscheidet die Hierarchiestufe des Platztyps des Werkzeugs, welche Plätze in einem realen Magazin für das Werkzeug zur Verfügung stehen.

#### Anwendungsbeispiel:

Mit Platztyphierarchien kann z. B. erreicht werden, dass schwere Werkzeuge in der Mitte eines Magazins abgelegt werden, aber leichte Werkzeuge bevorzugt in den Magazinplätzen des äußeren Bereichs eines Magazins abgelegt werden. Wenn keine Magazinplätze im äußeren Bereich frei sind, können auch Magazinplätze in der Mitte des Magazins durch die leichteren Werkzeuge belegt werden. Hierbei können mehrere "Gewichtsklassen" definiert werden, die auf die Hierarchiestufen abgebildet werden.

Bei der Werkzeugsuche wird immer von der höchsten zur niedrigsten Hierarchiestufe nach einem geeigneten Magazinplatz gesucht. Die höchste Hierarchiestufe ist gleich dem Platztyp des suchenden Werkzeugs und die niedrigste Hierarchiestufe ist gleich dem Platztyp "match all". Es wird dann der nächste freie Platztyp mit der höchsten Hierarchiestufe ausgewählt.

Es ist möglich, mehrere Hierarchien zu definieren. Die gültige Hierarchie wird dabei durch den Magazinplatztyp des suchenden Werkzeugs bestimmt.

#### Wichtige Maschinendaten einstellen

Für die Definition von Hierarchien ist es notwendig, die Anzahl der möglichen Hierarchien und die Anzahl der Einträge innerhalb einer Magazinplatztyp-Hierarchie festzulegen.

Maschinendatum	Beschreibung
MD18078	In diesem Maschinendatum definieren Sie die maximal mögliche Anzahl von Hierarchien (bis zu 32) in MM_MAX_NUM_OF_HIERARCHIES. "0" bedeutet, dass die Magazinplatztyp-Hierarchie nicht verfügbar ist.
MD18079	In diesem Maschinendatum definieren Sie die maximal mögliche Anzahl von Platztypen innerhalb einer Magazinplatztyp-Hierarchie (bis zu 32) in MM_MAX_HIERARCHY_ENTRIES.

**Hierarchie definieren**

Platztypen eines Werkzeugs und Magazinplätze werden über Nummern bestimmt. Entsprechend werden die Hierarchien ebenfalls über Nummern bestimmt, die in der Systemvariable \$TC\_MPTH definiert werden:

Systemvariable \$TC_MPTH	
\$TC_MPTH[hierarchyNo - 1, hierarchyLevel - 1]	
hierarchyNo	Nummer der Hierarchie, wenn mehrere Hierarchien definiert werden $0 < \text{hierarchy-no} \leq \$MN\_MM\_MAX\_NUM\_OF\_HIERARCHIES$
hierarchyLevel	Hierarchiestufe innerhalb einer Hierarchie $0 < \text{hierarchy-level} \leq \$MN\_MM\_MAX\_HIERARCHY\_ENTRIES$

Für Beispiele zur Hierarchiedefinition, siehe auch Magazinplatztyphierarchie (Seite 281).

**Hierarchiearten**

Es sind zwei Arten von Hierarchien implementiert. Über die Systemvariable \$TC\_MAMP2 legen Sie fest, wie nach einem passenden Platztyp gesucht wird:

- \$TC\_MAMP2, Bit15=0: Konventionelle Platztyphierarchie
- \$TC\_MAMP2, Bit15=1: Alternative Platztyphierarchie

**Hinweis**

**Hierarchie wird gelöscht**

Wenn Sie von einer Platztyphierarchie in die andere wechseln, erscheint der Alarm 17255, der Sie darauf hinweist, dass alle Hierarchie-Definitionen gelöscht werden (\$TC\_MPTH[x,y]=9999).

**Festlegungen**

- \$TC\_MPTH = "9999" ist die Voreinstellung der Systemvariablen und bezeichnet einen nicht definierten Platztyp. Ist dieser Wert in einer Hierarchie enthalten, wird dieser Wert als nicht existent betrachtet und es wird zur nächstniedrigeren Hierarchiestufe übergegangen.
- \$TC\_MPTH = "0" definiert den Platztyp "match all". Er darf in einer Hierarchie-Tabelle (\$TC\_MPTH) nicht enthalten sein, da er immer am Ende als niedrigste Hierarchiestufe steht.
- Werkzeuge mit dem Platztyp "0" können nur auf Magazinplätzen mit dem Platztyp "match all" beladen werden.
- Auch die Platztypen von Plätzen in internen Magazinen müssen zum Werkzeug passen.

- Werkzeuge mit einem Platztyp, dem keine Hierarchie zugeordnet ist, werden gegen eine "Mini-Hierarchie" geprüft. Diese Mini-Hierarchie besteht nur aus der höchsten Hierarchiestufe (= Platztyp des suchenden Werkzeugs) und der niedrigsten Hierarchiestufe (= Platztyp "match all").
- Die Definition der Platztyp-Hierarchie gilt immer für eine TO-Einheit. Dies bedeutet, dass die Definition für die Hierarchien bzw. Anwahl immer mit der übergreifenden Systemvariablen \$TC\_MAMP2 definiert werden und nicht mit der magazinspezifischen Systemvariablen \$TC\_MAP10. Die entsprechenden Bits in \$TC\_MAP10 werden durch die korrespondierenden Bits in \$TC\_MAMP2 bestimmt.

## Systemvariablen

Mit den folgenden Systemvariablen können Sie Informationen über die projektierten Magazinplatztyphierarchien abfragen:

- \$P\_MAGNH / \$P\_MAGNHLT / \$P\_MAGHLT - Platztyphierarchien (Seite 391)

## 3.5.2 Konventionelle Platztyphierarchie \$TC\_MAMP2, Bit15=0

### Konventionelle Platztyphierarchie

Bei dieser Art der Hierarchie wird der Platztyp des suchenden Werkzeugs in der Tabelle der Systemvariablen \$TC\_MPTH[m,n] gesucht. Wird der Platztyp gefunden, wird diese Hierarchie verwendet und von dieser Stufe bis zum Ende ausgewertet.

#### Beispiel:

Beispiel: Gesucht wird ein Leerplatz für ein Werkzeug mit dem Platztyp "21".

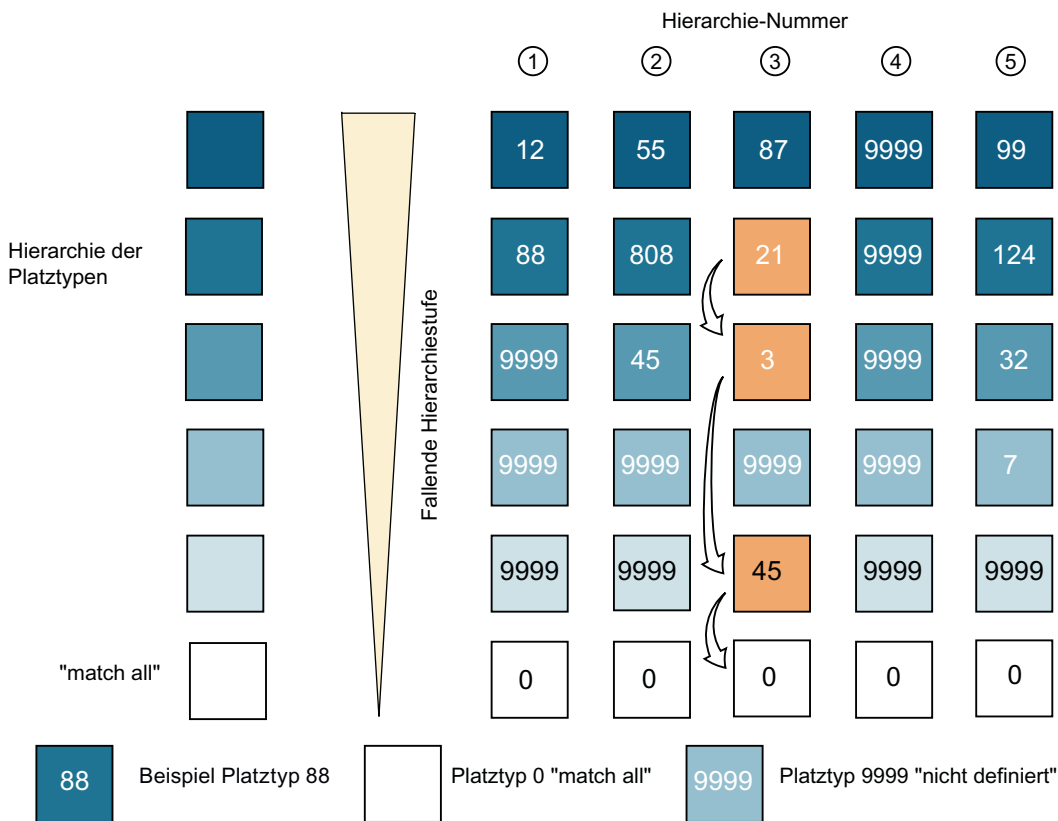


Bild 3-24 Konventionelle Platztyphierarchie

Der Platztyp "21" wird in der Hierarchie "3" gefunden. Die Suche nach einem freien Magazinplatz in Hierarchie "3" läuft nach folgendem Schema ab:

1. Suche nach Platztyp "21", kein Treffer?
2. Suche nach Platztyp "3", kein Treffer?
3. Suche nach Platztyp "45", kein Treffer?
4. Suche nach Platztyp "match all" ("=0")

Für die konventionelle Platztyphierarchie gilt:

- Im Array der Systemvariablen \$TC\_MPTH darf jeder Platztyp nur einmal vorhanden sein.
- Die Nummer der Hierarchie hat keine Bedeutung bei der Auswahl der Hierarchie. Dies bedeutet: Hierarchien dürfen vertauscht werden bzw. leere Hierarchien (= alle Werte in einer Hierarchie sind "9999") haben keine Bedeutung.

### 3.5.3 Alternative Platztyphierarchie \$TC\_MAMP2, Bit15=1

#### Alternative Platztyphierarchie

Bei der alternativen Platztyphierarchie bestimmt der Platztyp des suchenden Werkzeugs direkt die Hierarchie in der Systemvariablen \$TC\_MPTH[m,n].

Es wird zunächst ein freier Magazinplatz vom entsprechenden Platztyp gesucht (Basisstufe der Hierarchie). Wenn die Suche erfolglos ist, wird die Hierarchie mit der Nummer des Platztyps durchsucht. Zum Schluss wird nach einem Platz vom Platztyp "match all" (= "0") gesucht.

### Beispiel:

Es wird ein Leerplatz für ein Werkzeug mit dem Platztyp "2" gesucht.

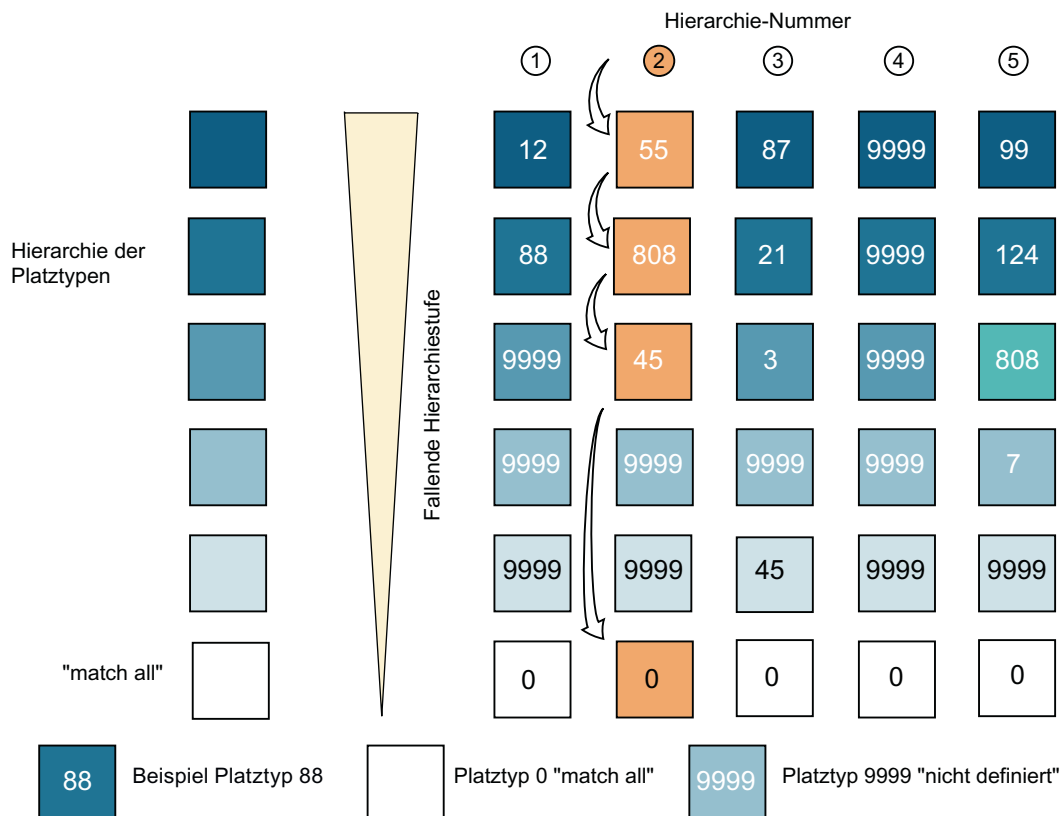


Bild 3-25 Alternative Platztyphierarchie

Es wird nach einem freien Magazinplatz wie folgt gesucht:

- Suche nach einem freien Magazinplatz vom Platztyp "2", wenn die Suche erfolglos ist:
- Suche gemäß der Hierarchie 2:
  - Suche einen freien Magazinplatz vom Platztyp "55", kein Treffer?
  - Suche nach einem freien Magazinplatz vom Platztyp "808", kein Treffer?
  - Suche nach einem freien Magazinplatz vom Platztyp "45", wieder kein Treffer?
- Suche als Letztes nach einem freien Magazinplatz vom Platztyp "match all" (= "0").

Aus diesen Festlegungen folgt:

- Im Array der Systemvariablen \$TC\_MPTH können Platztypen mehrfach vorhanden sein (siehe die Platztyp "808" im obigen Beispiel).
- Hierarchien dürfen nicht vertauscht werden.
- Für Werkzeuge mit einem Platztyp > \$MN\_MM\_MAX\_NUM\_OF\_HIERARCHIES wird mit der "Mini-Hierarchie" gesucht.

### 3.5.4 Suchstrategie über Magazine hinweg

#### Suchstrategie

Als Suchstrategie kann die Suche innerhalb eines Magazins oder über Magazingrenzen hinweg definiert werden. Die Suchstrategie wird mit Bit14 der Systemvariablen \$TC\_MAMP2 eingestellt.

Die eingestellte Suchstrategie gilt auch für die "Mini-Hierarchie", die nur aus dem Platztyp des Werkzeugs und dem allgemeinen Platztyp "match all" besteht.

#### Beispiel Magazine:

Hierarchie ist wie folgt definiert: 87 - 21 - 3 - 9999 - 62 - 0

Magazin 1		
\$TC_MPP2[1,1]=0	\$TC_MPP2[1,2]=62	\$TC_MPP2[1,3]=9999
\$TC_MPP2[1,4]=521	\$TC_MPP2[1,5]=3	\$TC_MPP2[1,6]=21
\$TC_MPP2[1,7]=87	\$TC_MPP2[1,8]=21	\$TC_MPP2[1,9]=62
\$TC_MPP2[1,10]=3	\$TC_MPP2[1,11]=0	

Magazin 2		
\$TC_MPP2[2,1]=0	\$TC_MPP2[2,2]=62	\$TC_MPP2[2,3]=9999
\$TC_MPP2[2,4]=521	\$TC_MPP2[2,5]=3	\$TC_MPP2[2,6]=21
\$TC_MPP2[2,7]=87		

#### Suche vorrangig innerhalb eines Magazins

Der Leerplatz für ein Werkzeug wird erst in einem Magazin gesucht, bevor die Suche im nächsten Magazin fortgesetzt wird. Diese Art der Suche erfolgt über die Einstellung \$TC\_MAMP2, Bit14=0. Siehe auch Suchstrategien bei der Werkzeugsuche (Seite 150).

Es wird nach einem Werkzeug vom Platztyp "21" gesucht.

①	Magazin 1											Magazin 2						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7
87							x											x

①	Magazin 1										Magazin 2								
21						1		2									9		
3					3					4							10		
62		5							6				11						
0	7										8	12							
②			x	x										x	x				

① = Hierarchiestufe

② = Sonstige Magazinplatztypen (9999)

Die Leerplatzsuche erfolgt zunächst innerhalb von Magazin 1. Falls in Magazin 1 kein Platz frei wäre, würde in Magazin 2 weiter gesucht. Die Zahlen geben die Priorität der Treffer an.

### Suche vorrangig bezüglich der Hierarchie

Die Leerplatzsuche für ein Werkzeug startet mit der Suche nach einem freien Magazinplatz mit der höchsten Hierarchiestufe über alle geeigneten Magazinen hinweg. Danach wird die Suche mit der nächst niedrigeren Hierarchiestufe wieder über alle geeigneten Magazinen fortgesetzt.

Diese Art der Suche erfolgt über die Einstellung \$TC\_MAMP2, Bit14=1.

Es wird nach einem Werkzeug vom Platztyp "21" gesucht.

①	Magazin 1											Magazin 2						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7
87							x											x
21						1		2										3
3				4						5						6		
62		7							8				9					
0	10											11	12					
②			x	x											x	x		

① = Hierarchiestufe

② = Sonstige Magazinplatztypen (9999)

Die Leerplatzsuche startet in Magazin 1 mit der höchsten Hierarchie. Die Suche nach einem Leerplatz erfolgt dann jeweils innerhalb der Hierarchie von Magazin zu Magazin.

### 3.5.5 Mini-Hierarchien

#### Eigenschaften von Mini-Hierarchien

Eine Mini-Hierarchie wird gebildet für einen Platztyp, der zu keiner Hierarchie gehört. Sie besteht nur aus dem Platztyp selbst und dem Platztyp "match all" (= "0").

3.5 Platztyp-Hierarchien

Folgendes Beispiel zeigt ein Magazin mit einer Mini-Hierarchie der Platztypen "0" und "521". Die Leerplatzsuche erfolgt für ein Werkzeug mit dem Platztyp "521".

Hierarchiestufe	Magazin										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
521				1							
0	2										3
Sonstige		x	x		x	x	x	x	x	x	

Bei der Suchstrategie "vorrangig im Magazin" wird in diesem Fall auf Magazinplatz "4" ein leerer Platz des Platztyps "521" gefunden. Bei der weiteren Leerplatzsuche werden die Plätze "2" und "3" unter dem Platztyp "0" gefunden.

**Mini-Hierarchie aufheben**

Aus Kompatibilitätsgründen ist es möglich eine Mini-Hierarchie mit \$TC\_MAMP2 Bit16=1 aufzuheben. Bei der Leerplatzsuche wird dann nicht mehr zwischen dem allgemeinen Platztyp, z. B. "521" und dem Platztyp "0" = match all unterschieden. Die Suche liefert den nächsten geeigneten Platz.

Die Leerplatzsuche erfolgt dann gemäß der Einstellung in \$TC\_MAMP2 Bit14, siehe auch Suchstrategie über Magazine hinweg (Seite 158).



## 3.6 Leerplatzsuche

### 3.6.1 Leerplatzsuche für ein Werkzeug - von Spindel ins Magazin

Mit dem T-Vorbereitungsbefehl wird automatisch ein passender Leerplatz für das Spindelwerkzeug gesucht. Der Platz, auf dem sich das neue Werkzeug befindet, ist zu diesem Zeitpunkt noch besetzt und kann deshalb **nicht** als Leerplatz gefunden werden, Ausnahme ist der 1:1-Tausch.

---

#### Hinweis

Grundsätzlich wird zuerst in dem Magazin nach einem Leerplatz gesucht, aus dem das aktuelle Werkzeug im Werkzeughalter entnommen wurde.

---

#### Festplatzcodierung

Bei der Leerplatzsuche für festplatzcodierte Werkzeuge wird im Magazin in der Regel der bisherige Platz beibehalten.

Wird bei der Leerplatzsuche für ein festplatzcodiertes Werkzeug die Suche mit einer konkreten Magazinnummer gestartet, wird diese Nummer ignoriert. Der alte Platz des Werkzeuges wird als Leerplatz bestimmt.

Ist diese Nummer aber eine interne Magazinnummer (für ein Belade- oder Zwischenspeichermagazin), wird die Nummer explizit berücksichtigt und die Festplatzcodierung ignoriert. Dieser Fall tritt beim Be-/Entladen von Werkzeugen auf.

Wird bei der Leerplatzsuche für ein festplatzcodiertes Werkzeug die Suche mit einer konkreten Magazinnummer und einer konkreten Magazinplatznummer gestartet, wird die Festplatzcodierung ignoriert und der angegebene Platz geprüft, ob das Werkzeug darauf abgelegt werden kann. Dies wird bei der HMI-Funktion "Umsetzen" genutzt.

#### Variable Platzcodierung

Zunächst wird bei der Leerplatzsuche gleich verfahren, wie bei einem festplatzcodierten Werkzeug. Misslingt diese Prüfung, wird die Suche nach einem freien Platz fortgesetzt. Die Suche erfolgt gemäß der eingestellten Suchstrategie (\$TC\_MAMP2 / \$TC\_MAP10). Wird in diesem Magazin kein freier Platz mit dem vorgegebenen Platztyp gefunden, wird über die Platztyphierarchie ein erneuter Suchvorgang im Magazin gestartet. Ein Platz gilt nun als Platztyps geeignet, wenn gilt "Platztyp des Platzes" größer "Platztyp des Werkzeuges", wobei die "Größer-Beziehung" durch die Platztyphierarchie definiert ist. Wird in diesem Magazin kein freier Platz gefunden, erfolgt die Suche im nächsten Magazin (Suchstrategie).

### 3.6.2 Suchstrategie bei der Leerplatzsuche

#### Suchstrategie

Bei der Magazinkonfiguration kann die Strategie festgelegt werden, nach welcher in den Magazinen der TO-Einheit nach einem freien Platz gesucht wird. Handelt es sich um ein Flächenmagazin, wird nach der Default-Strategie gesucht (Vorwärts-Suche bei erster Platznummer beginnend).

In der Tabelle sind mögliche Strategien aufgelistet.

\$TC_MAMP2	Suchstrategien	Bedeutung
Bit 8 = 1 256	Vorwärts-Suchen	Die Suche erfolgt ab Platz-Nr. 1 in aufsteigender Reihenfolge.
Bit 9 = 1 512	Vorwärts-Suchen	Die Suche erfolgt ab aktuellem Platz an der Wechselstelle in aufsteigender Reihenfolge.
Bit 10 = 1 1024	Rückwärts-Suchen	Die Suche erfolgt ab letzter Platz-Nr. rückwärts.
Bit 11 = 1 2048	Rückwärts-Suchen	Die Suche erfolgt ab aktuellem Platz an der Wechselstelle rückwärts.
Bit 12 = 1 4096	Symmetrisches Suchen	Die Suche beginnt bei aktueller Platz-Nr. an der Wechselstelle (1. Platz links, 1. Platz rechts, 2. Platz links, 2. Platz rechts. usw.).
Bit 13 = 1	1:1-Tausch	Sind Platztyp und Größe des Alt- und Neuwerkzeugs gleich, wird der Magazinplatz des "neuen" einzuwechselnden Werkzeugs an das "alte" auszuwechselnde Werkzeug übertragen und umgekehrt. Der 1:1-Tausch wirkt zusätzlich zu anderen eingestellten Suchstrategien. Wenn möglich wird der 1:1-Tausch vorrangig behandelt.
Bit 14	Magazinsuchstrategie	=0 Durchsuche zuerst das Magazin mit einer Suchschleife über die Platztypen der Hierarchie des Typs des Werkzeugs. Wird kein Platz gefunden, dann Suchschleife über die Magazine.  =1 Suche den Platztyp des Werkzeugs im Magazin. Wenn nicht gefunden, Suchschleife über die Magazine. Wird kein Platz gefunden, dann Suchschleife über Magazine wiederholen mit nächstem Platztyp aus der Typhierarchie.  Siehe auch Suchstrategie über Magazine hinweg (Seite 158).

#### Hinweis

Die Leerplatzsuchstrategie wird TO-spezifisch über \$TC\_MAMP2 eingestellt, magazinspezifisch über \$TC\_MAP10. Wird die magazinspezifische Suche nicht eingestellt, kopiert NC im Hochlauf den Wert von MAMP2 nach MAP10.

### Definition der aktuellen Magazinposition

In dem Magazinparameter (Systemvariable) \$TC\_MAP8 wird die aktuelle Magazinposition an der Wechselstelle abgespeichert. Der Wert wird automatisch mit der PLC-Quittierung eines Befehls aktualisiert, wenn das Neu-Werkzeug dabei bewegt wird. Wird das Magazin oder Werkzeug ohne Auftrag durch die NC bewegt, muss die Istposition vom Anwender nachgeführt werden. Der Parameter \$TC\_MAP8 kann von einem NC-Zyklus geschrieben werden oder auch von der PLC. Entweder durch Schreiben der BTSS-Variable (Auswahl mit NCVAR Selektor Baustein TM; Variable magNrPaces) oder mit dem FC8/FC6 (mit den Parametern TaskIdent=4 TaslIdentNo=Kanalnummer, Status=5, OldToolMag=9998, OldToolLoc=1. In NewToolMag und NewToolLoc wird die aktuelle Position parametrier (Bezug auf Spindel)).

### 3.6.3 Suchvorgang für die Leerplatzsuche

Als Kriterien für die Leerplatzsuche gelten:

- Platztyp muss mit Platztyp des Werkzeuges übereinstimmen. Eine Hierarchie wird berücksichtigt.
- Abprüfung der WZ-Größe
- Platz muss den Status "frei" haben.
- Platz darf nicht "gesperrt" sein
- Magazin darf nicht "gesperrt" sein

Das wesentliche Suchkriterium für die Leerplatzsuche ist der Magazinplatztyp. Der Typ des Magazinplatzes muss zum Magazinplatztyp passen, der in den werkzeugspezifischen Daten (\$TC\_TP) eingetragen ist. Das Magazin wird durchsucht. Jeder Platz wird geprüft. Ist ein passender Platz gefunden, ist die Suche beendet.

Wird kein passender Platz gefunden, wird geprüft, ob es zum Magazinplatztyp, der im Werkzeug eingetragen ist, eine Magazinplatztyp-Hierarchie gibt. Gibt es keine, wird zum nächsten Magazin gegangen, sofern weitere Magazine vorhanden sind. Gibt es eine definierte Hierarchie, wird der Suchvorgang auf dem gerade durchsuchten Magazin wiederholt. Wenn auch diese Suche erfolglos ist, wird zum nächsten Magazin gegangen, sofern weitere Magazine vorhanden sind.

---

#### Hinweis

Bei übergroßen Werkzeugen werden die Platztypen der Nachbarplätze nicht betrachtet.

---

### 3.6.4 Suchstrategie 1:1-Tausch (alt gegen neu)

Bei dieser Möglichkeit der Leerplatzsuche wird der Magazinplatz des "neuen" (einzuwechselnden) Werkzeuges als Leerplatz für das "alte" (auszuwechselnde) Werkzeug zur Verfügung gestellt.

Dabei wird nicht vorausgesetzt, dass sich das "neue" Werkzeug auf dem Magazinplatz befindet. Es muss nur beladen worden sein (könnte sich z. B. auf einem Greifer befinden).

3.6 Leerplatzsuche

Wenn dieser Platz für das "alte" Werkzeug nicht geeignet ist, wird ein anderer geeigneter Leerplatz gesucht.

**Funktionale Beschreibung**

Über die bereits bestehende bitcodierte Systemvariable \$TC\_MAMP2 wird mit dem Bit 13 die neue Leerplatzsuch-Strategie voreingestellt.

Werden 2 Werkzeuge (neu- und alt-WZ) 1:1 getauscht, werden die beiden Werkzeuge gekennzeichnet. Dazu wird im Werkzeugstatus (\$TC\_TP8) das Bit 14 = 1 gesetzt.

**Randbedingungen**

Bei dieser Leerplatz-Suchstrategie prüft die NC einen Magazinplatz, der zum Prüfzeitpunkt normalerweise noch mit dem "neuen" Werkzeug belegt ist bzw. als "reserviert für WZ aus Zwischenspeicher" gekennzeichnet ist. Dieser Platz wird als Leerplatz für das "alte" Werkzeug bestimmt, sofern die Prüfung positiv beendet wird.

Falls das Neu- bzw. Alt-Werkzeug festplatzcodiert ist oder die Werkzeuggröße oder der Platztyp nicht identisch sind, kommt die Strategie nicht zum Einsatz.

---

**Hinweis**

Das PLC-Programm muss die für den WZ-Wechsel nötigen WZ-Transportvorgänge in der richtigen Reihenfolge vornehmen:

"neues" Werkzeug vom Magazinplatz entfernen.

"altes" Werkzeug auf den Magazinplatz bringen.

Andernfalls kann Maschinen-/Werkzeug-Schaden die Folge sein.

Der 1:1-Tausch kann als einzige Suchstrategie für das Zwischenspeichermagazin (9998) eingestellt werden.

---

Die Leerplatzsuch-Strategie wirkt nur innerhalb der im Teileprogramm programmierten Werkzeugwechsel. PI-Dienste oder Sprachbefehle zur Leerplatzsuche können davon keinen Gebrauch machen.

**Beispiel**

Die Strategie eignet sich besonders dann, wenn mit Doppelgreifern mit gleichartigen Werkzeugen gearbeitet wird (gleiche Größe und gleicher Platztyp).

Der bereits definierte Systemvariable \$TC\_MAMP2 erhält eine zusätzliche Einstellmöglichkeit für die neue Leerplatzsuch-Strategie.

Bit	Wert	Bedeutung
0		
...		Werkzeug-Suchstrategie
7		
8		

...		Leerplatzsuch-Strategie
13		<p>Der Magazinplatz des "neuen", einzuwechselnden Werkzeugs wird an das "alte", auszuwechselnde Werkzeug übertragen und umgekehrt.</p> <p>Voraussetzung ist, dass die <b>Werkzeuggrößen und die Platztypen der Werkzeuge übereinstimmen</b> bzw. entsprechend der Platzhierarchie zueinanderpassen.</p> <p>Es wird der Platz des "neuen" Werkzeugs als Leerplatz für das "alte" Werkzeug erkannt, auch wenn zum Zeitpunkt der Prüfung das "neue" Werkzeug noch auf diesem Platz enthalten ist.</p> <p>Der WZ-Transport muss so gestaltet werden, dass zuerst das "neue" Werkzeug vom Magazinplatz entfernt wird, und erst dann das "alte" Werkzeug auf den Platz gebracht wird.</p> <p>Andernfalls kann, je nach Ablauf der mechanischen WZ-Transportvorgänge, Maschinenschaden entstehen.</p> <p>Über die Bits 8 bis 12 wird die Art der Leerplatzsuche bestimmt.</p> <p>Der Tausch ist nicht möglich, wenn das "alte" Werkzeug keinem Magazinplatz zugeordnet ist. Die Werkzeug-Suchstrategie wird dann auch über Bits 8 bis 12 bestimmt.</p>

### 3.6.5 Werkzeugsuche im Verschleißverbund

#### Übersicht

Falls mit der Funktion "Verschleißverbund" gearbeitet wird:

Bei bestehenden WZ-Suchstrategien bezieht sich die Suche nur auf den aktiven Verschleißverbund, d. h., bei der Suche innerhalb einer Werkzeuggruppe werden nur die Werkzeuge berücksichtigt, die auf den Magazinplätzen des aktiven Verschleißverbundes stehen.

Werkzeuge auf Magazinplätzen mit der Verschleißverbundnummer 0 werden ebenfalls auf Einsetzbarkeit geprüft.

Sind keine Ersatz-Werkzeuge verfügbar, werden alle \$TC\_MPP5 Parameter des aktuellen Verbundes negiert und damit alle Plätze einzeln gesperrt. \$TC\_MAP9 wird ebenfalls negiert (Verschleißverbund gesperrt). Alle aktiven Werkzeuge werden zurückgesetzt, sofern diese über \$TC\_MAMP3 (Bit 1 = 1) konfiguriert wurde.

Es wird auf den nächsten Verschleißverbund weitergeschaltet (\$TC\_MAP9 erhält die Nummer des nächsten aktivierbaren Verschleißverbundes).

Ist keine weiterer Verbund aktivierbar, wird die Suche mit einem Alarm beendet. In diesem Fall sollten, sofern erforderlich, die gesperrten Werkzeuge ersetzt werden. Um die Verschleißverbünde wieder frei zu geben, müssen die Verschleißverbundnummern der Magazinplätze wieder auf Werte > 0 gesetzt werden.

## Suchstrategien

Es gibt zwei Suchstrategien, um den nächsten aktivierbaren Verschleißverbund zu finden:

- Mit der kleinsten Magazinplatznummer beginnend werden die Ersatzwerkzeuge Platz für Platz entsprechend ihrer internen Sortierung abgesucht (zeitoptimales Suchen).  
Um den gesuchten Verschleißverbund zu finden, wird nach dem ersten Werkzeug gesucht, das einem aktivierbaren Verschleißverbund zugeordnet ist.
- Es wird nach dem Verschleißverbund mit der niedrigsten nicht gesperrten Verschleißverbundnummer gesucht (erster aktivierbarer).

## Suchen in mehreren Magazinen

Bei der Magazindefinition für eine Maschine wird festgelegt, ob die Suche in einem oder mehreren Magazinen erfolgen soll.

Wird in mehreren Magazinen gesucht und gleichzeitig mit Verschleißverbänden gearbeitet, ist zu berücksichtigen, dass ein Verschleißverbund immer nur einem Magazin zugeordnet sein kann.

Es wird nach folgenden Prioritäten gesucht:

1. Die Suche erfolgt im Magazin gemäß Konfiguration und Strategie.
2. Es wird im aktiven Verschleißverbund gesucht.
3. Es wird die eingestellte WZ-Suchstrategie berücksichtigt.

## Aktivierung

Um mit Verschleißverbänden arbeiten zu können, müssen über die Systemvariable **\$TC\_MPP5** die Plätze des Magazins Verschleißverbänden zugeordnet werden und die Funktion muss über Maschinendatum aktiviert sein.

Weiter muss die Systemvariable **\$TC\_MAP9** des auszuwählenden Magazins die Nummer des Verschleißverbundes zugewiesen bekommen, mit dem die Bearbeitung begonnen werden soll (Wert > 0).

Bei der Konfiguration der Maschine wird mit **\$TC\_MAMP3** festgelegt, wie sich der WZ-Zustand verändern soll, wenn von einem zum nächsten Verschleißverbund weitergeschaltet wird (Voreinstellung ist ein unveränderter WZ-Zustand).

---

### Hinweis

Das PLC-Signal "Werkzeug-Anwahl von gesperrten Werkzeugen" hat keine Auswirkung auf das Zurücksetzen des Werkzeug-Zustandes.

---

## Beispiel: Werkzeugsuche im Verschleißverbund

**\$TC\_MAMP3 = 3** - ändere "aktiv"-Zustand der Werkzeuge

**Ziel**

- Es sollen beim Aktivieren eines Verschleißverbundes die Werkzeuge auf "aktiv" gesetzt werden.
- Beim Sperren eines Verschleißverbundes sollen alle im Verschleißverbund enthaltenen Werkzeuge deaktiviert werden.

**Vorgaben**

- Revolvermagazin mit der Nummer 1 (6 Plätze)
- Der Revolver soll in zwei Teile geteilt werden:  
Die Plätze 2, 3 bilden den Verschleißverbund 1.  
Die Plätze 4, 5, 6, 1 bilden den Verschleißverbund 2.
- \$TC\_MAP9 = 1 (Verschleißverbund 1 ist "aktiv")

Die Zuweisung zum Verschleißverbund wird erreicht durch:

\$TC\_MPP5[1,2] = 1

TC\_MPP5[1,3] = 1

\$TC\_MPP5[1,4] = 2

\$TC\_MPP5[1,5] = 2

\$TC\_MPP5[1,6] = 2

\$TC\_MPP5[1,1] = 2

Die Werkzeuge mit T=10 und T=11 befinden sich im Verschleißverbund 1. Beim Aktivieren des Verschleißverbundes 1, wurden die Werkzeuge T=10, 11 somit ebenfalls "aktiv" gesetzt (über \$TC\_MAMP3, Bit 0=1).

**Hinweis**

Mit dem Sprachbefehl SETTA (siehe Kapitel "SETTA - Werkzeug aus Verschleißverbund aktiv setzen (Seite 337)") können diese Werkzeuge ebenfalls aktiv gesetzt werden.

**WZ-Belegung:**

\$TC_MPP6[1,2] = 10	;T=10 hat Bezeichner "WZ1"/Duplonr.=1 WZ-Zustand "aktiv"
\$TC_MPP6[1,3] = 11	;T=11 hat Bezeichner "WZ2"/Duplonr.=1 WZ-Zustand "aktiv"
\$TC_MPP6[1,4] = 12	;T=12 hat Bezeichner "WZ1"/Duplonr.=2
\$TC_MPP6[1,5] = 13	;T=13 hat Bezeichner "WZ2"/Duplonr.=2
\$TC_MPP6[1,6] = 14	;T=14 hat Bezeichner "WZ1"/Duplonr.=3
\$TC_MPP6[1,1] = 15	:T=15 hat Bezeichner "WZ2"/Duplonr.=3

**\$TC\_MAMP2 = 1**

Es soll nach dem aktiven Werkzeug gesucht werden. Fall keines vorhanden ist, soll nach dem Nächstmöglichen gesucht werden.

Diese WZ-Suchstrategie wird durch die Prüfung auf die Nummer des aktiven Verschleißverbundes überlagert, d. h., bei der Suche nach einem Werkzeug mit dem Status "aktiv" werden nur die Werkzeuge betrachtet, die auf Magazinplätzen sitzen, die die Nummer des aktuell aktivierten Verschleißverbundes tragen.

3.6 Leerplatzsuche

**T="WZ2"**

Die Werkzeuggruppe "WZ2" besteht aus den Werkzeugen

T=11, 13, 15.

T=11 befindet sich auf einem Platz des aktiven Verschleißverbundes (Nr. 1) und ist "aktiv". Damit liefert die WZ-Suche T=11 als Ergebnis.

Die Bearbeitung wird fortgesetzt. T=11 wird während der Bearbeitung "gesperrt".

**T="WZ1"**

Der Verschleißverbund 1 ist noch aktiv. T=10 wird als aktiv und einsetzbar erkannt.

**T="WZ2"**

Die Werkzeuggruppe des Bezeichners "WZ2" hat nun kein aktives Werkzeug (wurde zuvor gesperrt) und ein neues Werkzeug wurde noch nicht "aktiv" gesetzt. Dieser Schritt erfolgt erst bei der erneuten Programmierung von "WZ2". Die Werkzeuge der Gruppe werden untersucht. Auf Plätzen des immer noch aktiven Verschleißverbundes 1 gibt es kein Werkzeug "WZ2" mehr mit dem Zustand "aktiv" oder ein anderes Werkzeug, das einsetzbar wäre.

Dies führt zur Aktivierung des nächsten Verschleißverbundes (2). Verschleißverbund 1 ist dadurch nicht mehr aktiver Verschleißverbund. Der Status der Werkzeuge im Verschleißverbund 1 wurde zurückgesetzt (nicht "aktiv"), wie es mit **\$TC\_MAMP3, Bit 1=1** konfiguriert wurde.

Die Werkzeugsuche erfolgt nun ausschließlich im Verschleißverbund 2. Diese Werkzeuge werden bei der Aktivierung des Verschleißverbundes auf "aktiv" gesetzt (jeweils eines aus jeder enthaltenen Werkzeuggruppe, da **\$TC\_MAMP3, Bit 0=1**).

Die Belegung des Revolvers ist jetzt:

\$TC_MPP6[1,2]=10	T=10 habe Bezeichner "WZ1"/Duplonr.=1 ;WZ-Zustand "nicht aktiv"
\$TC_MPP6[1,3]=11	T=11 habe Bezeichner "WZ2"/Duplonr.=1 ;WZ-Zustand "gesperrt"
\$TC_MPP6[1,4]=12	T=12 habe Bezeichner "WZ1"/Duplonr.=2 ;WZ-Zustand "aktiv"
\$TC_MPP6[1,5]=13	T=13 habe Bezeichner "WZ2"/Duplonr.=2 ;WZ-Zustand "aktiv"
\$TC_MPP6[1,6]=14	T=14 habe Bezeichner "WZ1"/Duplonr.=3
\$TC_MPP6[1,1]=15	T=15 habe Bezeichner "WZ2"/Duplonr.=3

Im Beispiel wird jetzt **T=13** als nächstes einsetzbares Werkzeug "WZ2" gefunden.

---

**Hinweis**

Die WZ-Suche erzeugt erst dann einen Alarm, wenn in der Werkzeuggruppe mit dem gegebenen Bezeichner kein verfügbares Ersatzwerkzeug mehr gefunden und kein weiterer Verschleißverbund aktiviert werden kann.

---

**Steuerungsverhalten**

Im Folgenden wird das Steuerungsverhalten bei Power On, Betriebsartenwechsel, Reset, Satzsuchlauf und Repos beschrieben.

**Konfiguration \$TC\_MAMP3, Bit 0=1 (Aktivieren intern)**



Bei Power On wird vom NC geprüft, ob der Wert von \$TC\_MAP9 > 0 ist, also ein Verschleißverbund ausgewählt wurde. In diesem Fall werden die Werkzeuge dieses Verschleißverbundes erneut geprüft und der Wert für \$TC\_MPP5 des jeweiligen Platzes positiv gesetzt. Außerdem wird der Status des enthaltenen Werkzeuges auf "aktiv" gesetzt.

**Konfiguration \$TC\_MAMP3, Bit 1=1 (Sperrern intern)**

Bei Power On wird vom NC geprüft, ob \$TC\_MAP9 negativ ist, also ein Verschleißverbund gesperrt wurde. In diesem Fall werden die Werkzeuge des gesperrten Verschleißverbundes erneut geprüft und der Wert \$TC\_MPP5 des Platzes negiert. Der Status "aktiv" des enthaltenen Werkzeuges wird zurückgesetzt.

## 3.7 Beladen

### 3.7.1 Ablauf beim Beladen

#### Überblick

Unter Beladen versteht man den Transport eines Werkzeugs von einer Beladestelle (Platz im Belademagazin) in ein reales Magazin. Dabei wird dem Werkzeug ein Eigentümerplatz (eben der Platz, auf den es beladen wurde) zugewiesen. Erst dadurch gilt ein Werkzeug, aus Sicht des NC, als beladen. D. h., ein Werkzeug, das z. B. über SINUMERIK Operate auf die Spindel beladen wurde, gilt als unbeladen.

#### Ablauf beim Beladen

1. Für das zu beladene Werkzeug wird ein geeigneter Leerplatz gesucht.
2. Das Werkzeug, dessen Daten vollständig angelegt sein müssen (WZ-Daten und mindestens eine Schneide), wird auf eine Beladestelle gesetzt.
3. Das Werkzeug wird transportiert.

---

#### Hinweis

SINUMERIK Operate nimmt das Beladen automatisch vor. Die Werkzeugdaten werden vollständig erzeugt, Das Werkzeug auf die Beladestelle gesetzt und der Werkzeugtransport angestoßen. Auch wenn das Werkzeug, über die Bedienoberfläche, visuell in der Magazinliste angelegt wird, ändert sich dieser Ablauf nicht.

---

### 3.7.2 Funktion der PLC beim Beladen

#### Ablauf eines Beladevorgangs

Die PLC wird beim Beladevorgang vom NC über Magazin- und Platznummern informiert.

Beim Beladen ist die Zieladresse das Magazin und der Platz für das zu beladende Werkzeug (DB71.DBW (n+24) und (n+26)). Diese Zieladresse wird dem FC8/FC6 als Parameter "**NewToolMag**" und "**NewToolLoc**" und "Status = 1" oder "Status = 10" mitgeteilt, nachdem das Beladen erfolgreich abgeschlossen wurde. Die Parameter "OldToolMag", "OldToolLoc" sind mit 0 zu versorgen. Die Nr. der aktiven Schnittstelle kennzeichnet den Beladeplatz.

Der Beladevorgang läuft folgendermaßen ab:

1. Die PLC erhält den Auftrag, das Werkzeug zu beladen. Im DB71 werden die Informationen zur PLC übergeben.  
Beispiel:  
Daten im DB71 beim Beladen für die 2. Schnittstelle,  
(Platz 5 im Magazin 1 soll vom Beladeplatz 2 beladen werden)

DB71.DBX0.1 = 1	Schnittstelle 2 aktiv
DB71.DBX34.0 = 1	Kommando: Beladen
DB71.DBW50 = 9999	Magazin-Nr. des Belademagazins
DB71.DBW52 = 2	Platz-Nr. innerhalb des Belademagazins
DB71.DBW54 = 0	Magazin-Nr. Quelle für Entladen
DB71.DBW56 = 0	Platz-Nr. Quelle für Entladen
<b>DB71.DBW58 = 1</b>	<b>Magazin-Nr. Ziel für Beladen</b>
<b>DB71.DBW60 = 5</b>	<b>Platz-Nr. Ziel für Beladen</b>

1. In der Regel wird die PLC jetzt den "Platz 5" von "Magazin-Nr.1" (in das beladen werden soll) zum "Beladepplatz 2" verfahren und den Beladevorgang durchführen.
2. Wenn das Werkzeug physikalisch im Magazin ist, muss vom Anwenderprogramm der FC8 aufgerufen und der Beladevorgang quittiert werden.

### Beispiel für FC8/FC6 Aufruf beim Beladen

FC 8 Parameter	Werte	Kommentar
Start	1	startet Auftrag
TaskIdent	1	DB 71 Nahtstelle
TaskIdentNo	2	Nr. der aktiven Nahtstelle
NewToolMag	1	Mag-Nr. 1
NewToolLoc	5	Platz-Nr. 5
OldToolMag	0	bei Beladen = 0
OldToolLoc	0	bei Beladen = 0
Status	1/10	Vorgang beendet
Ready		Rückmeldung von FC8
Error		Rückmeldung von FC8

Für das Be- und Entladen sowie für das Umsetzen steht der Quittungsstatus = 10 zur Verfügung. Der wirkt wie Status=1 (Endequittung), ändert jedoch nicht die Magazinposition (\$TC\_MAP8). Grundsätzlich ist es so, dass bei jeder Endequittung (wenn die Werkzeuge bewegt wurden) die Position des Magazins abgeglichen wird.

In diesem konkreten Fall, Beladen von Platz 5 im Magazin 1, wird mit der Endequittung (Status\_1) die Magazinposition auf 5 gesetzt (eventuell vorhandene Offsets sind außer Acht gelassen). Das ist nicht immer gewünscht (z. B. beim Bestücken eines Revolvers), da der HMI-Operate aus der aktuellen Magazinposition die Anzeige ableitet.

### Probleme beim Beladen

Ein Werkzeug kann nicht beladen werden. Es ist zu überprüfen:

- Stimmt der Platztyp?
- Ist ein passender Leerplatz vorhanden?
- Ist die Anzahl der Werkzeuge erreicht, die im NC (MD18082) frei gegeben sind?

Meldungen an der Bedientafel:

- Kein passender Leerplatz vorhanden
- Befehl "Werkzeuge erzeugen" kann nicht an NC gegeben werden

### 3.7.3 Beladen durch direktes Zuweisen der T-Nummer

Durch direktes Schreiben des Parameters \$TC\_MPP6[Magazin-Nr,Platz-Nr] = T kann ein Werkzeug auf einen Magazinplatz (sei es reales Magazin, Zwischenspeicher- oder Belademagazin) gesetzt werden. Die NC nimmt selbstständig, z. B. bei übergroßen Werkzeugen, die Reservierung von Nebenplätzen vor.

Vom NC wird geprüft, ob das Werkzeug auf diesen Platz passt (Platztyp, freie Nebenplätze, ...), wenn nicht wird ein Alarm erzeugt.

Eine Kommandoausgabe an die PLC ist damit nicht verbunden.

### 3.7.4 Beladen von Werkzeugen über Teileprogramm

#### T-Nummer

Die für ein Werkzeug benötigten Daten können auch über ein Teileprogramm geladen werden.

Es gibt zwei Möglichkeiten, die T-Nummer, die die Daten adressiert, zu erhalten. Man kann:

- Die T-Nummer selbst vergeben oder
- Die T-Nummer durch die NC vergeben lassen (über den Befehl NEWT(...), siehe Indexeintrag).

Mit der so ermittelten T-Nummer können die weiteren Daten adressiert werden. Ansonsten kann die T-Nummer durch den Anwender vergeben werden (siehe folgendes Beispiel):

#### Beispiel

```

DEF INT TNr
TNR=NEWT("test",1)
$TC_TP3[TNr]=2           ;Größe links
$TC_TP4[TNr]=2           ;Größe rechts
$TC_TP5[TNr]=1           ;Größe oben
$TC_TP6[TNr]=1           ;Größe unten
$TC_TP7[TNr]=2           ;Platztyp
$TC_TP8[TNr]=2           ;WZ-Status
$TC_TP9[TNr]=0           ;Art der Überwachung
$TC_TP10[TNr]=0          ;Ersatz-WZ-Strategie
$TC_TP11[TNr]=0          ;WZ-Info
$TC_DP1[TNr,DNr]=120     ;WZ-Typ: (hier werden all die benötigten Korrekturda-
                           ten versorgt)
    
```

```
$TC_MPP6[MagNr,PlatzNr]=TNr ;Werkzeug mit der ermittelten T-Nummer wird auf Platz
geschrieben/beladen
```

Das hier beschriebene Werkzeug belegt Nebenplätze mit. Die Mitbelegung/Reservierung der Nebenplätze wird durch die Werkzeugverwaltung automatisch durchgeführt.

Es ist auch möglich, die Werkzeuge nicht gleich einem Platz zuzuordnen, dann muss auf den Befehl \$TC\_MPP6 verzichtet werden. Die Werkzeuge befinden sich nach Abarbeitung des entsprechenden Teileprogramms in der Werkzeugliste und können zu einem späteren Zeitpunkt beladen werden.

### 3.7.5 Nachladen von Werkzeugdaten

#### Vorgehen

Unter "Nachladen" von Werkzeugdaten versteht man, dass die Korrekturdaten erst nach dem Beladevorgang eingegeben bzw. geladen werden.

- Die Werkzeuge befinden sich bereits mechanisch und datenmäßig im Magazin, d. h., es hat eine Zuordnung "Werkzeug ↔ Platz" stattgefunden
- Es sind keine oder veraltete Werkzeugkorrekturdaten in der NC.

Über ein Teileprogramm werden nun die Korrekturdaten geliefert, d. h., die bestehenden Daten werden überschrieben. Dazu muss im "Nachlade"-Programm die interne T-Nummer der jeweiligen Werkzeuge ermittelt werden, falls diese nicht bereits bekannt ist.

Die interne T-Nummer ist die Werkzeugnummer, mit der der NC arbeitet. Sie ist eindeutig und beschreibt ein Werkzeug. Alle Parameter dieses Werkzeuges werden über diese T-Nummer angesprochen.

Die T-Nummer kann entweder beim Anlegen eines Werkzeugs von Bediener vergeben werden oder sie wird von der NC vergeben.

Ist die T-Nummer dem Bediener bekannt (z. B. durch die Eingaben an der Messstation vorgegeben), kann im Nachladeprogramm auf diese Nummer zurückgegriffen werden.

Ist die T-Nummer nicht bekannt, muss sie für jedes nachzuladende Werkzeug ermittelt und über eine Variable versorgt werden. Dies ist für den Bediener weniger aufwändig und damit weniger fehleranfällig.

#### Erstellen des Nachladeprogrammes

Das Werkzeug wird an einer Messstation vermessen und die ermittelten Daten abgespeichert. Dazu muss das Werkzeug bekannt sein, d. h., sowohl der Bezeichner (im folgenden "Bohrer 12mm" oder "Fraeser 23") als auch die jeweilige Duplonummer bekannt sein. (Durch Kombination von Werkzeugbezeichner und Duplonummer ist das Werkzeug eindeutig identifizierbar.) Vor jedem Datensatz wird über den Befehl GETT("Bezeichner",Duplo-Nr) die interne T-Nummer dieses Werkzeuges ermittelt und als Variable (hier "TNr") abgespeichert. Die für das Werkzeug notwendigen Daten werden beschrieben und das gesamte Programm zur NC übertragen und dort abgearbeitet.

3.7 Beladen

Es müssen nur die Variablen beschrieben werden, für die auch Daten eingegeben werden. Das erste Werkzeug in dem folgenden Beispiel beinhaltet alle Daten, das zweite Werkzeug nur die relevanten.

Wird die T-Nummer beim Beladen vorgegeben, kann im Nachladeprogramm auf die Ermittlung der T-Nummer verzichtet werden, da die Daten dann direkt zugeordnet werden können.

Dies sieht z. B. für das Werkzeug "1", Beschreiben der Länge L1, folgendermaßen aus:

```
$TC_DP1[1,1]=120           ;Werkzeugtyp
$TC_DP3[1,1]=67.032       ;Länge
```

**Programm zum Nachladen von Werkzeugkorrekturdaten**

```
DEF INT Tnr                ;Definition der Variablen Tnr
wz1:
Tnr=GETT ("Bohrer 12mm",1)
if Tnr==-1 goto wz2
$TC_DP1[Tnr,1]=120        ;Werkzeugtyp
$TC_DP2[Tnr,1]=0
$TC_DP3[Tnr,1]=67.032     ;LängeL1
$TC_DP4[Tnr,1]=0
$TC_DP5[Tnr,1]=0
$TC_DP6[Tnr,1]=24        ;Radius
$TC_DP7[Tnr,1]=0
$TC_DP8[Tnr,1]=0
$TC_DP9[Tnr,1]=0
$TC_DP10[Tnr,1]=0
$TC_DP11[Tnr,1]=0
$TC_DP12[Tnr,1]=0
$TC_DP13[Tnr,1]=0
$TC_DP14[Tnr,1]=0
$TC_DP15[Tnr,1]=0
$TC_DP16[Tnr,1]=0
$TC_DP17[Tnr,1]=0
$TC_DP18[Tnr,1]=0
$TC_DP19[Tnr,1]=0
$TC_DP20[Tnr,1]=0
$TC_DP21[Tnr,1]=0
$TC_DP22[Tnr,1]=0
$TC_DP23[Tnr,1]=0
$TC_DP24[Tnr,1]=0
$TC_DP25[Tnr,1]=0
$TC_MOP1[Tnr,1]=0
$TC_MOP2[Tnr,1]=0
$TC_MOP3[Tnr,1]=0
$TC_MOP4[Tnr,1]=0
wz2:                        ;nächstes Werkzeug
```

```
TNr=GETT ("Fräser23",2)
if TNr==-1 goto Fehler           ;mögliche Fehlerroutine, wenn Werkzeug nicht vor-
                                ;handen ist

$TC_DP1[TNr,1]=120
$TC_DP3[TNr,1]=82.51
$TC_DP6[TNr,1]=25
Fehler:                          ;Fehler
:
:
M17
```

## 3.8 Entladen

### 3.8.1 Übersicht

Beim Entladen wird das Werkzeug aus dem Magazin entfernt. Es ist grundsätzlich ein Werkzeugtransport von einem realen Magazin in das Belademagazin. Dabei werden der Eigentümerplatz des Werkzeugs sowie sämtliche Reservierungen im realen Magazin gelöscht. Der Auftrag erfolgt dabei über PI-Dienst (Anstoß über die HMI-Oberfläche) oder Sprachbefehl. Dabei erzeugt NC ein CMD1, das dazu führt, dass der DB71 beaufschlagt wird.

### 3.8.2 Funktion der PLC beim Entladen

#### Übersicht

Beim Entladen, hier im Beispiel erfolgt der Anstoß über HMI-Bedienung, wird dem FC8/FC6 mit dem Bezeichner der Be-/Entladestelle die Zieladresse des Werkzeugs angegeben (DB71.DB(n+16) und DBW(n+18), die Basisadresse "n" ist in der Schnittstellenliste aufgeführt. Diese Zieladresse wird dem FC8/FC6 als Parameter "OldToolMag", "OldToolLoc" und "Status = 1" oder "Status = 10" mitgeteilt, nachdem das Entladen erfolgreich abgeschlossen wurde. Die Parameter "NewToolMag" und "NewToolLoc" sind mit dem Wert Null zu besetzen.

#### Ablauf beim Entladen

Über den DB71 wird das Entladen gesteuert. Der Entladevorgang läuft folgendermaßen ab:

1. Die PLC erhält den Auftrag, das ausgewählte Werkzeug zu entladen. Im DB71 werden die Informationen zur PLC übergeben. Beispiel für die Daten im DB71 beim Entladen für die 2. Schnittstelle. Der Platz 7 von MAG-Nr. 1 soll am Beladepplatz 2 entladen werden.

**Beispiel:**

DB71.DBX0.1=1	;Schnittstelle 2 aktiv
DB71.DBX34.1=1	;Kommando: Entladen
<b>DB71.DBW50=9999</b>	<b>;Magazin-Nr. der Entladestelle</b>
<b>DB71.DBW52=2</b>	<b>;Platz-Nr. der Entladestelle</b>
DB71.DBW54=1	;Magazin-Nr. für Entladen
DB71.DBW56=7	;Platz-Nr. für Entladen
DB71.DBW58=0	;Magazin-Nr. Ziel für Beladen
DB71.DBW60=0	;Platz-Nr. Ziel für Beladen

1. In der Regel positioniert die PLC jetzt den "Platz 7" von "Magazin-Nr.1" (aus dem entladen werden soll) zur "Be-/Entladestelle 2" und führt den Entladevorgang durch.
2. Wenn das Werkzeug aus dem Magazin entfernt ist, muss vom Anwenderprogramm der FC8/FC6 aufgerufen und der Entladevorgang quittiert werden.



Beispiel: Aufruf F8/FC6 beim Entladen

FC8 Parameter	Werte	Kommentar
Start		startet Auftrag
TaskIdent	1	DB71 Nahtstelle
TaskIdentNo	2	Nr. der aktiven Nahtstelle
NewToolMag	0	bei Entladen = 0
NewToolLoc	0	bei Entladen = 0
OldToolMag	9999	MAG-Nr. 9999
OldToolLoc	2	Platz-Nr. 2
Status	1/10	Vorgang beendet
Ready		Rückmeldung von FC8
Error		Rückmeldung von FC8

Das PLC-Anwenderprogramm muss dann das Magazin an die richtige Entladestelle fahren und das Entladen durchführen. Kommt das Werkzeug über Zwischenspeicher (Greifer, Lader ...) zur Entladestelle oder Station, ist jede Positionsveränderung über den FC8/FC6 mit Status 104, 105 an den NC zurückzumelden. Erst wenn das Werkzeug in der vorgegebenen Entladestelle/Station ist, wird über den FC8 der Status "1" gesetzt. Damit ist der Entladevorgang beendet, dabei wird automatisch die Magazinposition abgeglichen. In diesem Beispiel auf Platz\_7 eventuell vorhandene Offsets außer Acht lassen.

### Positionieren zum Entladen (mit OP177 und SINUMERIK Operate)

Das bedeutet, dass das HMI zwei Aufträge zur NC (und diese weiter zur PLC) schickt. Erst ein Positionieren (das nachfolgend beschrieben ist), dann ein Entladen.

Beim **Positionieren** eines Magazins an einem Belademagazin steht die Zieladresse im DB71.DBW(n+16) und DBW(n+18). Diese Zieladresse wird dem FC8/FC6 als Parameter "NewToolMag" und "NewToolLoc" und "Status" = 1 mitgeteilt, nachdem das Positionieren erfolgreich abgeschlossen wurde. Die Parameter "OldToolMag", "OldToolLoc" sind mit dem Wert 0 zu versorgen.

Das Magazin und der Magazinplatz, die zu positionieren sind, werden im DB71.DBW(n+20) und DBW(n+22) abgelegt. Beim Positionieren handelt es sich nur um eine Magazinpositionierung eines freien Platzes bzw. eines Platzes mit einem Werkzeug an eine Be-/Entladestation. Die Nummer der aktiven Schnittstelle kennzeichnet das Belademagazin (Platz-Nr.).

### Beispiel: Positionieren zum Entladen

FC8 Parameter	Werte	Kommentar
Start		startet Auftrag
TaskIdent	1	DB 71 Nahtstelle
TaskIdentNo	2	Nr. der aktiven Nahtstelle
NewToolMag	<b>9999</b>	<b>MAG-Nr. 9999</b>
NewToolLoc	<b>3</b>	<b>Platz-Nr.3</b>
OldToolMag	0	Bei Positionieren = 0

### 3.8 Entladen

OldToolLoc	0	Bei Positionieren = 0
Status	1	Vorgang beendet

#### 3.8.3 Entladen durch Löschen der T-Nummer vom Magazinplatz

Durch direktes Schreiben des Parameters \$TC\_MPP6[Magazin-Nr,Platz-Nr] = 0 kann ein Werkzeug von diesem Magazinplatz (sei es reales Magazin, Zwischenspeicher- oder Belademagazin) entfernt werden. Sämtliche Reservierungen des entfernten Werkzeugs werden dabei automatisch gelöscht.

Eine Kommandoausgabe an die PLC ist damit nicht verbunden.

## 3.9 Umsetzen von Werkzeugen und Positionieren des Magazins

### 3.9.1 Umsetzen (Auftrag von der WZV)

#### Grundlage

Beim **Umsetzen** ist die Zieladresse das Magazin und der Platz für das umzuladende Werkzeug (DB71.DBW(n+24) und DBW n+26). Die Herkunft des Werkzeugs ist im DB71.DBW(n+20) und DBW(n+22) zu finden. Die Zieladresse wird dem FC8/FC6 als Parameter "NewToolMag" und "NewToolLoc" und Status = 1 mitgeteilt, nachdem das Umsetzen erfolgreich abgeschlossen wurde. Die Parameter "**OldToolMag**" und "**OldToolLoc**" sind mit Null zu versorgen, da die WZV den Platz des alten Werkzeugs kennt.

Alle Umspeicheraufträge werden generell über die 1. Schnittstelle abgewickelt.

#### Beispiel für Umsetzen eines Werkzeugs

FC 8 Parameter	Werte	Kommentar
Start		startet Auftrag
TaskIdent	1	DB71 Nahtstelle
TaskIdentNo	1	Kanal-Nr. für WZV
NewToolMag	2	neue Magazin-Nr.
NewToolLoc	17	neue Platz-Nr.
OldToolMag	0	<b>alte Mag-Nr. nicht benutzt</b>
OldToolLoc	0	<b>alte Platz-Nr. nicht benutzt</b>
Status	1	Vorgang beendet

### 3.9.2 Umsetzen durch PLC

#### Auftrag von PLC

Von der PLC kann auch ein Auftrag an die Werkzeugverwaltung zum Umsetzen eines Werkzeugs gegeben werden. Dazu wird der WZV ein neuer Platz für das Werkzeug mitgeteilt. Der FC8/FC6-Baustein (TaskIdent := 4) wird mit folgenden Parametern aufgerufen:

- alte Magazin-Nr. (OldToolMag)
- alte Platz-Nr. (OldToolLoc)
- neue Magazin-Nr. (NewToolMag)
- neue Platz-Nr. (NewToolLoc)

**1. Beispiel**

Das Werkzeug im Mag-Nr.1, Platz-Nr. 5 soll nach Mag-Nr. 2, Platz-Nr. 17 umgesetzt werden. Die PLC trägt an dieser Stelle die Verantwortung, ob dieser Transfer bezüglich des Platztyps stimmt. Dieses Beispiel für einen FC8-Aufruf berücksichtigt keine Rückmeldung an die WZV für Zwischenpositionen der Werkzeuge.

FC8 Parameter	Werte	Kommentar
Start		startet Auftrag
TaskIdent	4	Auftrag von der PLC
TaskIdentNo	1	Kanal-Nr. für WZV
NewToolMag	2	neue Magazin-Nr.
NewToolLoc	17	neue Platz-Nr.
OldToolMag	1	alte Mag-Nr.
OldToolLoc	5	alte Platz-Nr.
Status	1	Vorgang beendet

**2. Beispiel**

Beispiel: Das Werkzeug soll von Mag-Nr.1, Platz-Nr.5 über Greifer 3 und 4 nach Mag-Nr.2, Platz-Nr. 17 umgesetzt werden.

Für diesen Vorgang ist der FC8/FC6 viermal aufzurufen. Hier werden nur die wichtigen Parameter aufgeführt, alle anderen Parameter wie im Beispiel oben.

**Der Werkzeugtransport wird in 4 Schritten durchgeführt:**

1. vom Magazin 1, Platz 5 in den Greifer 3, (Platz-Nr. 4)

FC8 Parameter	Werte	Kommentar
Start		startet Auftrag
TaskIdent	4	Auftrag von der PLC
TaskIdentNo	1	Kanal-Nr. für WZV
NewToolMag	9998	neue Magazin-Nr.
NewToolLoc	4	neue Platz-Nr.
OldToolMag	1	alte Mag-Nr.
OldToolLoc	5	alte Platz-Nr.
Status	1	Vorgang beendet

2. vom Greifer 3 in den Übergabeplatz 2, Platz-Nr. 6 bewegt.

FC8 Parameter	Werte	Kommentar
Start		startet Auftrag
TaskIdent	4	Auftrag von der PLC
TaskIdentNo	1	Kanal-Nr. für WZV
NewToolMag	9998	neue Magazin-Nr.
NewToolLoc	6	neue Platz-Nr.
OldToolMag	9998	alte Magazin-Nr.

## 3.9 Umsetzen von Werkzeugen und Positionieren des Magazins

OldToolLoc	4	alte Platz-Nr.
Status	1	Vorgang beendet

3. vom Übergabeplatz 2, Platz-Nr. 6 in Greifer 4, Platz-Nr. 5 bewegt.

FC8 Parameter	Werte	Kommentar
Start		startet Auftrag
TaskIdent	4	Auftrag von der PLC
TaskIdentNo	1	Kanal-Nr. für WZV
NewToolMag	9998	neue Magazin-Nr.
NewToolLoc	5	neue Platz-Nr.
OldToolMag	9998	alte Magazin-Nr.
OldToolLoc	6	alte Platz-Nr.
Status	1	Vorgang beendet

4. vom Greifer 4, Platz-Nr. 5 ins Magazin 2, Platz 17 umgesetzt

FC8 Parameter	Werte	Kommentar
Start		startet Auftrag
TaskIdent	4	Auftrag von der PLC
TaskIdentNo	1	Kanal-Nr. für WZV
NewToolMag	2	neue Magazin-Nr.
NewToolLoc	17	neue Platz-Nr.
OldToolMag	9998	alte Magazin-Nr.
OldToolLoc	5	alte Platz-Nr.
Status	1	Vorgang beendet

#### Hinweis

TaskIdent 5 darf nur bei einem Transfer des Werkzeugs (Magazin → Zwischenspeicherplatz) programmiert werden. Ansonsten wird eine Fehlermeldung ausgegeben, der Transfer aber durchgeführt.

Die Reservierung wird automatisch beim Rücktransfer des Werkzeugs vom Zwischenspeicher in das Magazin zurückgesetzt.

### 3.9.3 Positionieren des Magazins

#### Überblick

Beim Positionieren wird ein Verfahrensauftrag von der WZV an die PLC gegeben. Im DB71.DBB(n+0) wird das Bit 3, "Positionieren zur Beladestelle" gesetzt. In den Parametern DB71.DBW(n+20) und (n+22) wird beim Positionieren die Magazin-Nr. und die Platz-Nr. (als Ziel) übergeben.

Die PLC muss dann diesen Platz an die Beladestelle fahren. Die Nummer der Beladestelle ist im DB71.DBW (n+18) eingetragen bzw. ergibt sich auch aus der Nummer der Schnittstelle.

3.9 Umsetzen von Werkzeugen und Positionieren des Magazins

Wenn die PLC den Magazinplatz zur Beladestelle gefahren hat, ist der FC8/FC6 aufzurufen und der Vorgang mit Status 5, Positionsänderung, zu quittieren.

**Beispiel:**

Platz 5 im Magazin 1 (Quelle) soll an dem Belademagazin 2 (Ziel) positioniert werden.

DB71.DBX0.1	=1	Schnittstelle 2 aktiv	
DB71.DBX34.3	=1	Positionieren ist angestoßen	(n+0)
DB71.DBW50	=9999	Magazin-Nr. des Belademagazins	(n+16)
DB71.DBW52	=2	Platz-Nr. des Belademagazins	(n+18)
DB71.DBW54	=1	Nr. des zu positionierenden Magazins	(n+20)
DB71.DBW56	=5	Nr. des zu positionierenden Platzes	(n+22)
DB71.DBW58		Magazin-Nr. an das positioniert werden soll	(n+24)
DB71.DBW60		Platz-Nr. an das positioniert werden soll	(n+26)

Die Parameter "OldToolMag" und "OldToolLoc" vom FC8/FC6 werden beim Positionieren nicht benötigt, da nur die PLC die Information zum Verfahren des Magazins braucht. Die Werte für NewToolMag und NewToolLoc stammen aus dem DB71(n+24 und n+26). Die PLC muss den Positionierauftrag ausführen und mit dem FC8/FC6-Aufruf folgendermaßen quittieren:

**Beispiel: Aufruf FC8/FC6 für Positionieren**

FC 8 Parameter	Werte	Kommentar
Start		startet Auftrag
TaskIdent	1	DB71 (Be-/Entladen, Positionieren, Umsetzen)
TaskIdentNo	2	Nr. der aktiven Nahtstelle
NewToolMag	9999	Magazin-Nr. 9999 (Belademagazin)
NewToolLoc	2	Platz 2
OldToolMag	0	bei Positionieren = 0
OldToolLoc	0	bei Positionieren = 0
Status	5	Vorgang beendet
Ready		Rückmeldung von FC8
Error		Rückmeldung von FC8

## 3.10 Werkzeugüberwachung (Stückzahl, Standzeit, Verschleiß)

### 3.10.1 Überwachungsarten

#### Stückzahl

Die Stückzahlüberwachung, ausgelöst durch den Sprachbefehl SETPIECE (Seite 309), betrachtet die Schneiden sämtlicher Werkzeuge, die im Einsatz waren. Hierbei ist zu beachten, dass es mehrere Spindeln geben kann.

#### Standzeit

Die Überwachung der Standzeit erfolgt nur für die Werkzeugschneide, die sich gerade im Einsatz befindet. Sobald die Bahnachsen verfahren werden (außer bei G00), wird die Überwachungszeit der aktiven Schneide dekrementiert. Läuft während der Bearbeitung die Überwachungszeit einer Schneide des Werkzeugs ab, so wird das Werkzeug als Ganzes gesperrt.

#### Verschleiß

Voraussetzung für die Benutzung der Verschleißüberwachung ist wie bei der Zeit- und Stückzahlüberwachung die Freigabe der Werkzeugüberwachung. Zusätzlich muss die Verschleißüberwachung über das Maschinendatum MM\_TOOL\_MANAGEMENT\_MASK Bit 5=1 freigeschaltet werden. Die Verschleißparameter der Schneide finden ihre Entsprechung in den einsatzortabhängigen Korrekturen (Summenkorrekturparametern), siehe Kapitel "Einsatzortabhängige Korrekturen fein (Summenkorrekturen) (Seite 263)".

#### Standzeit, Stückzahl

Der Überwachungswert läuft von einem Wert größer 0 gegen 0. Der Überwachungssollwert hat keinen Einfluss auf die Überwachung, dieser Wert wird nur bei Reaktivierung eines Werkzeugs ausgewertet.

#### Standzeit, Stückzahl und Verschleiß

Die Überwachungsart für die Werkzeuge wird meist beim Anlegen oder Beladen eingestellt. Sie kann nachträglich jederzeit durch die Beschreibung der Systemvariablen \$TC\_TP9 geändert werden.

Die Werkzeugverwaltung führt eine Werkzeugüberwachung nach Standzeit, Stückzahl, Verschleißzustand oder Summenkorrektur mit Vorwarngrenze durch.

Welcher Überwachungszähler die WZ-Zustandsänderung auslöst, hängt von der WZ-Systemvariablen \$TC\_TP9 (= Art der Überwachung) ab:

- \$TC\_TP9 = 0 → keine Überwachung
- \$TC\_TP9 = 1 → zeitüberwachtes Werkzeug
- \$TC\_TP9 = 2 → stückzahlüberwachtes Werkzeug

### 3.10 Werkzeugüberwachung (Stückzahl, Standzeit, Verschleiß)

- \$TC\_TP9 = 4 → verschleißüberwachtes Werkzeug
- \$TC\_TP9 = 8 → Summenkorrektur

Für ein Werkzeug können mehrere Überwachungen gleichzeitig aktiviert werden. Dabei schließen sich nur Verschleiß- und Summenkorrektur-Überwachung gegenseitig aus.

Läuft das Überwachungskriterium (Standzeit/Stückzahl und Verschleiß) für ein in der Spindel befindliches Werkzeug ab, bleibt dieses weiter im Einsatz. Die Bearbeitung wird nicht automatisch mit einem Werkzeugwechsel für ein Ersatzwerkzeug unterbrochen. Die Sperrung des Werkzeugs kommt erst bei der nächsten Anwahl zum Tragen. Da es nicht mehr "verfügbar" ist, wird ein Ersatzwerkzeug gesucht und in die Spindel eingewechselt. Der Werkzeugwechsel muss von PLC oder NC-Zyklus organisiert werden.

#### Vorwarngrenze

Vorwarngrenzen werden über folgende Systemvariablen festgelegt:

- \$TC\_MOP1 - Vorwarngrenze Standzeit
- \$TC\_MOP3 - Vorwarngrenze Stückzahl
- \$TC\_MOP5 - Vorwarngrenze Verschleiß

Die Überwachungszähler laufen von einem eingestellten Sollwert > 0 gegen Null. Wenn eine Schneide eines Werkzeugs ihre Vorwarngrenze erreicht hat, dann wird das Werkzeug als Ganzes auf den Zustand "Vorwarngrenze erreicht" (\$TC\_TP8[i]=4) gesetzt.

Gleichzeitig wird eine Meldung ausgegeben, die anzeigt, dass evtl. für ein Ersatzwerkzeug zu sorgen ist.

#### Überwachungsgrenze

Die Überwachungszähler laufen von einem eingestellten Sollwert > 0 gegen Null. Wenn eine Schneide (von maximal 12 möglichen) eines Werkzeugs ihren Grenzwert erreicht hat, dann wird das Werkzeug als Ganzes auf den Zustand "Überwachungsgrenze erreicht" gesetzt.

Die Sollwerte werden über Systemvariablen definiert:

- \$TC\_MOP11 - Standzeitsollwert
- \$TC\_MOP13 - Stückzahlsollwert
- \$TC\_MOP15 - Verschleiß-Sollwert

Bei Verschleiß- oder Summenkorrekturüberwachung werden die Istwerte der Überwachungszähler mit einem Maximalwert verglichen. Überschreiten die Werte einer Schneide die jeweiligen Überwachungsgrenzwerte, so wird das Werkzeug als Ganzes auf den Zustand "gesperrt" = SUSPENDED gesetzt.

#### Zustand zurücksetzen

Wenn die Vorwarngrenze oder die Überwachungsgrenze erreicht ist, wird ein Werkzeug auf die Zustände LIMITWARNING oder SUSPENDED gesetzt.



Die Zustände werden durch folgende Bedienhandlungen (Herstellerzyklus, PLC, Anwender) wieder zurückgesetzt:

- Überwachungszähler wird auf einen Wert >0 gestellt.
- Überwachungszähler wird auf einen Wert > Vorwarngrenze gestellt.
- Es wird ein neuer Startwert für die Überwachungszähler gesetzt.
- Reaktivieren des Werkzeugs (HMI-Bedienoberfläche oder Sprachbefehl) (RESETMON - Sprachbefehl zur Sollwertaktivierung (Seite 339))

Überwachungszähler sind die entsprechenden Istwerte:

- \$TC\_MOP2 - Standzeit - Istwert
- \$TC\_MOP4 - Stückzahl - Istwert
- \$TC\_MOP6 - Verschleiß - Istwert

Der Werkzeug-Zustand ändert sich entsprechend der Datenänderung automatisch. Damit wird der durch Erreichen einer Grenze gesetzte Zustand gezielt wieder aufgehoben.

Hat das WZ mehrere Schneiden, müssen alle Schneiden außerhalb der Überwachungsgrenzen sein.

## Alarmer Werkzeugüberwachung

Beim Erreichen der Vorwarngrenze, oder der Überwachungsgrenze eines Werkzeugs wird einer der Alarme 6010, 6011, 6012, 6013 (Cancel-Clear Löschbedingung) zur Information ausgegeben.

---

### Hinweis

#### Alarmer unterdrücken

Über die Maschinendaten \$MN\_SUPPRESS\_ALARM\_MASK und \$MN\_SUPPRESS\_ALARM\_MASK2 können die Alarmer unterdrückt werden.

---

Beim NC-Sprachbefehl SETPIECE(...) bzw. beim PI-Kommando \_N\_TMPCIT (= ändere Stückzahlzähler) ist es möglich, dass mehrere Werkzeuge einen Grenzwert erreichen, was dann in mehreren Alarmen zum Ausdruck kommt.

Wird durch Datenänderung über Variablendienst (BTSS) ein Grenzwert erreicht, wird kein Alarm erzeugt.

## Überwachungsstatus überprüfen

Während eines Programmlaufs kann mit dem programmierten Werkzeugwechselbefehl (z.B. "M06" beim Fräsen) ohne T-Aufruf geprüft werden, ob eine Überwachung angesprochen hat. Wenn ja, wird ein Ersatzwerkzeug gesucht und eine Wechsellanforderung ausgegeben.

### Speicher und Funktion freigeben

Generell müssen in den Maschinendaten

- MD18080 \$MN\_MM\_TOOL\_MANAGEMENT\_MASK und
- MD20310 \$MC\_TOOL\_MANAGEMENT\_MASK

mindestens die Bits 0 und 1 gesetzt werden. Damit wird Speicher für die Überwachungsdaten bereitgestellt und die Funktion freigegeben.

### Freigabe der Standzeitüberwachung

Für die Standzeitüberwachung muss außerdem im kanalspezifischen MD20320 \$MC\_TOOL\_TIME\_MONITOR\_MASK die Spindel (der Werkzeughalter) bzw. die Spindeln angegeben werden, für die eine Standzeitkontrolle durchgeführt werden soll. Dieses Maschinendatum ist bitcodiert.

**Beispiel:** MD20320 \$MC\_TOOL\_TIME\_MONITOR\_MASK

- Wert = 1 nur Spindelnummer 1
- Wert = 2 nur Spindelnummer 2
- Wert = 3 Spindelnummer 1 und 2

## 3.10.2 Standzeitüberwachung

### Überwachung der Werkzeugschneide

Die Überwachung der Standzeit erfolgt nur für die Werkzeugschneide, die sich gerade im Einsatz befindet. Dazu muss die Spindel (der Werkzeughalter) aktiviert worden sein (MD20320 \$MC\_TOOL\_TIME\_MONITOR\_MASK = Spindel-Nr.).

Ist MD20124 \$MC\_TOOL\_MANAGEMENT\_TOOLHOLDER > 0, wird bei MD 20320 die Werkzeughalter-Nummer und nicht die Spindel-Nr. selektiert.

<b>Standzeit</b>	Die Zählung oder Überwachung erfolgt in Millisekunden.
<b>Gesperrt</b>	Ist die Reststandzeit kleiner oder gleich 0, wird das Werkzeug auf "gesperrt" gesetzt. Es kommt nach dem nächsten Wechsel nicht mehr zum Einsatz.
<b>Überwachung vom NC</b>	Die verbleibende Restzeit wird immer dann verringert, wenn eine der 3 Bahnachsen mit Bearbeitungs-Vorschub (z. B. G01) verfahren wird. G00-Verfahrensätze werden nicht "gezählt".
<b>Überwachung von PLC</b>	Mit dem PLC-Signal "Zeitüberwachung aktiv" DB21-DB30 (Kanal) kann die Zeitüberwachung durch den Anwender gestartet und gestoppt werden. Ob diese Art der Steuerung wirksam ist, wird über das Maschinendatum 20310 eingestellt.

<b>Vorwargrenze</b>	Eingabe beim Beladen oder über Teileprogramm. Wird die Vorwargrenze erreicht, bekommt das Werkzeug den Status "Vorwargrenze erreicht" (Anzeige in der Magazinliste).
<b>Sonderfall, Grenzwerte</b>	Die Standzeit eines Werkzeuges läuft während der Bearbeitung ab. Wird nun dieses gesperrte Werkzeug durch einen Wechsel-Vorgang erneut programmiert (z. B. M06 ohne T-Wort), wird geprüft, ob die Überwachungszeit schon abgelaufen ist. Falls ja, wird ein Ersatzwerkzeug eingewechselt.

## \$A-MONIFACT Faktor

Der unterschiedliche Verschleiß eines Werkzeuges bei der Bearbeitung verschiedener Werkstückmaterialien kann durch einen kanalspezifischen Faktor, der vor dem Einsatz des Werkzeuges gesetzt wird, erfasst werden. Der Wert, mit dem der Zeitwert der Schneide dekrementiert wird, wird mit dem aktuellen Zeitmaß (aus \$A\_MONIFACT) multipliziert. Die Schreiboperation wirkt hauptlaufsynchron.

## Start und Stopp der Standzeitdekrementierung

Die Standzeitüberwachung läuft, während die Geometrieachsen nicht mit **G00** verfahren werden (Voreinstellung).

Mit dem PLC-Signal "Zeitüberwachung aktiv" (DB21 DBX1.3) kann die Zeitüberwachung durch den Anwender gestartet und gestoppt werden.

Welche Art der Steuerung wirksam ist, wird über ein Maschinendatum eingestellt; MD20310 \$MC\_TOOL\_MANAGEMENT\_MASK, Bit 17. Die Voreinstellung (Bit 17 = 0) ist Standard; d. h., Verfahrsätze ungleich G00 lassen den Zeitzähler laufen. Mit Bit 17 = 1 ist das PLC-Signal "Zeitüberwachung aktiv" wirksam.

## Hierarchie der Zeitüberwachung

Zusammen mit der Systemvariablen \$A\_MONIFACT und der Funktion "Programmtest aktiv" erhält man folgende geschachtelte Struktur für die Zeitüberwachung:

Das Maschinendatum MD20310 \$MC\_TOOL\_MANAGEMENT\_MASK legt die Überwachungssteuerung über G00 oder über ein PLC-Signal fest. Die Werkzeuge auf Spindeln, die per Maschinendatum MD20320 \$MC\_TOOL\_TIME\_MONITOR\_MASK aktiviert sind, werden zeitüberwacht.

Das VDI-Signal "Programmtest aktiv" schaltet die momentan gültige Zeitüberwachung ein oder aus; d. h., "Programmtest aktiv" hat höhere Priorität als die aktuelle Zeitüberwachung.

Wenn die Zeitüberwachung läuft, wird die Verringerung der Standzeit (durch die interne Uhr gegeben) mit dem Faktor \$A\_MONIFACT multipliziert und das Ergebnis vom aktuellen Zeitwert einer auf der Spindel eingesetzten Schneide subtrahiert.

### 3.10.3 Stückzahlüberwachung

#### Verändern der Stückzahl

Die Stückzahl kann verändert werden durch:

- Bedienung am HMI
- Teileprogrammbehl (SETPIECE)
- PI-Dienst (TMPCIT) über PLC bzw. HMI-OEM

#### Stückzahlzähler pro Spindel

Jede Spindel hat ein "Gedächtnis" für die auf ihr zum Einsatz gekommenen Werkzeugschneiden. Mit dem Programmbehl SETPIECE(1) wird der Stückzahlzähler der Werkzeugschneiden, die auf der Hauptspindel zum Einsatz gekommen sind, um 1 dekrementiert. Für jede Spindel kann der Stückzahlzähler einzeln angesprochen werden.

Die Überwachung der Stückzahl muss alle Werkzeuge erfassen, die für die Herstellung eines Werkstückes verwendet werden. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass es mehrere Spindeln geben kann bzw. dass verschiedene Werkzeuge gleichzeitig zum Einsatz kommen.

Die Schneide eines Werkzeugs wird pro Spindel nur einmal gezählt.

Der Teileprogrammierer, der SETPIECE programmiert, kann den Parameter als Funktion des Werkstoffes programmieren.

#### SETPIECE (faktor\*stueckzahl)

Die Funktion ermöglicht, analog dem Faktor bei der Zeitüberwachung, eine Stückzahlzählung, die vom Prozess, dem Werkstückmaterial oder sonstigen Einflüssen abhängt.

Die Stückzahlüberwachung kann über Kanal-DB.DBX29.5 ausgeschaltet werden.

<b>Überwachung vom NC</b>	Mit jeder Programmierung von SETPIECE wird der Stückzahlzähler dekrementiert. Bei Erreichen der Vorwarngrenze wird ein Hinweis-Alarm ausgegeben. Erreicht der Zähler den Wert=0 wird das WZ gesperrt und ein Alarm ausgegeben. Beim nächsten Werkzeugaufruf wird das Ersatzwerkzeug eingewechselt.
<b>Stückzahl-Zähler setzen</b>	Eingabe beim Anlegen bzw. Beladen des Werkzeugs oder über das Teileprogramm mit z. B. \$TC_MOP4=500.
<b>Stückzahl dekrementieren</b>	Mit dem NC-Sprachbehl SETPIECE (x,y) muss die Stückzahl im Teilprogramm an entsprechender Stelle dekrementiert werden (z. B. SETPIECE(1) → Stückzahlzähler der Hauptspindelwerkzeuge wird um 1 heruntergezählt). Vom PLC-Programm aus wird die Funktion zum Dekrementieren der Stückzahl über einen PI-Befehl (TMPCIT) ausgelöst.
<b>Gesperrt</b>	Wenn die Stückzahl auf null steht, wird das Werkzeug gesperrt

<b>Vorwargrenze</b>	Eingabe beim Anlegen bzw. Beladen des Werkzeugs oder über Teileprogramm mit z. B. \$TC_MOP3=50. Wird die Vorwargrenze erreicht, bekommt das Werkzeug den Status "Vorwargrenze erreicht".
<b>Sonderfall, Grenzwerte</b>	Es können nicht beliebig viele Schneiden zur gleichen Zeit stückzahlüberwacht werden! Wenn die Überwachungsfunktion mittels Maschinendaten frei gegeben und aktiviert ist, können alle Spindeln zusammen zu einer Zeit = "Anzahl der Schneiden im TO-Bereich" (= MD) Schneiden auf Stückzahl überwachen. Eine Schneide eines Werkzeugs wird pro Spindel nur einmal gezählt.

### 3.10.4 Verschleißüberwachung

Voraussetzung für die Benutzung der Verschleißüberwachung ist die Freigabe der Funktion "Werkzeugüberwachung" über Maschinendaten.

Zusätzlich muss die Verschleißüberwachung über das Maschinendatum (MD18080 \$MN\_MM\_TOOL\_MANAGEMENT\_MASK; Bit 5) freigeschaltet werden.

#### Definition

**\$TC\_TP9 = 4;** Für das Werkzeug ist die Verschleißüberwachung aktiv.

Falls die Funktion "Summenkorrektur" eingesetzt werden soll, kann mit **\$TC\_TP9 = 8** für die Verschleißüberwachung eine Überwachung der Summenkorrektur gewählt werden.

**\$TC\_TP9 = 4**

Die Verschleißparameter einer Schneide sind beschrieben mit den Systemvariablen \$TC\_DP12, ..., \$TC\_DP20.

Diese werden direkt den Schneidengeometriewerten TC\_DP3, ... , \$TC\_DP11 zugeordnet.

\$TC\_DP10 und \$TC\_DP11 beschreiben "Winkel". Die übrigen Parameter stehen für Längen und Radien der Schneide.

Nur diese werden in die Überwachung aufgenommen, d. h., die den Systemvariablen \$TC\_DP10 und \$TC\_DP11 analogen Verschleißparameter \$TC\_DP19 und \$TC\_DP20 werden nicht berücksichtigt.

---

#### Hinweis

Die Verschleißüberwachung erfolgt automatisch durch den NC beim Ändern von Schneidenkorrekturen durch den Anwender.

---

#### Hinweis

Die Verschleißüberwachung überwacht nicht jeden einzelnen Wert, sondern nur den größten Betrag des Wertes dieser maximal sieben Verschleißparameter (\$TC\_DP12, ..., \$TC\_DP18).

---

**\$TC\_TP9 = 8**

Die Verschleißparameter (Systemvariablen) der Schneide finden ihre Entsprechung in den **Summenkorrekturparametern**.

Es werden analog zum Verschleiß folgende Systemvariablen für die weiteren einsatzortabhängigen Korrekturen der Schneide überwacht:

- \$TC\_SCP12, ... \$TC\_SCP18  
Erste Summenkorrektur der Schneide (sofern definiert)
- \$TC\_SCP22, ... \$TC\_SCP28  
Zweite Summenkorrektur der Schneide (sofern definiert) usw. für die weiteren Summenkorrekturen der Schneide

---

**Hinweis**

Die Verschleißüberwachung überwacht nicht jeden einzelnen Wert, sondern nur den größten Beitrag des Wertes dieser maximal sieben Summenkorrekturparameter \* Anzahl definierter Summenkorrekturen der Schneide (\$TC\_SCP12, ..., \$TC\_SCP18, \$TC\_SCP22, ..., \$TC\_SCP28, ...).

---

Die meisten Werkzeuggeometrien werden mit einer Untermenge der genannten Datensätze beschrieben.

Wird einer der Parameter geändert (geschrieben), wird im NC geprüft, ob der neue Wert größer ist, als einer der übrigen Parameter und dieser Wert gegebenenfalls vom Verschleißsollwert subtrahiert. Das Ergebnis wird der neue Verschleiß-Istwert.

Der Ist-Verschleiß läuft analog zu den anderen Überwachungsgrößen vom positiven Sollwert gegen Null.

### Überwachungsparameter (Systemvariablen)

\$TC_MOP15	Verschleißsollwert oder Summenkorrektursollwert
\$TC_MOP5	Verschleißvorwargrenze oder Summenkorrektur-Vorwargrenze
\$TC_MOP6	Verschleißistwert oder Summenkorrektur-Istwert

Die physikalische Größe der neuen Überwachungsparameter ist "Länge". Die Einheit ist dieselbe wie bei den Verschleißwerten.

Die Verschleißüberwachung kann über den Kanal-DB.DBX29.6 ausgeschaltet werden.

Das Signal wirkt nur auf Verschleißdatenänderungen, die bei NC-Programmabarbeitung auftreten. Wenn über die BTSS diese Daten verändert werden (z. B. bei HMI-Bedienung), wird das PLC-Signal unterdrückt.

### Rücksetzen auf Sollwerte

Rücksetzen der Istwerte von Verschleiß und Summenkorrektur "fein" bedeutet, dass alle in der Überwachung verwendeten Parameter für Verschleiß und Summenkorrektur auf null gesetzt werden.

### Beispiel

Für das WZ mit T-Nr.=3 ist die Verschleißüberwachung aktiv und es ist.

```
$TC_MOP5[3,1]=0.002      ;= Verschleißvorwargrenze  
$TC_MOP6[3,1]=0.003      ;= Verschleißistwert
```

```
$TC_MOP15[3,1]=0.007      ;= Verschleißsollwert
```

Es wurde bereits gesetzt.

```
$TC_DP12[3,1]=0.004      ;= Verschleißkomponente 1
$TC_DP13[3,1]=+0.00      ;= Verschleißkomponente 2
```

Nun wird die Verschleißkomponente 3 gesetzt.

```
$TC_DP14[3,1] := -0.006.
```

Damit ergibt sich für den maximalen Betrag der Verschleißkomponenten = 0.006.

Der neue Istwert ergibt sich damit zu

```
$TC_MOP15[3,1] - 0.006 = 0.001 = $TC_MOP6[3,1].
```

Die Vorwarngrenze ist erreicht.

Beachte: Die Verschleißkomponenten können negativ oder positiv sein - auch gemischt.

---

#### Hinweis

Das VDI-Signal "Programmtest aktivieren" hat auf die Verschleißüberwachung keine Auswirkung, da neue Verschleißwerte nur während der Bearbeitung eingetragen werden und nicht während des Programmtests (sofern Verschleiß nicht über das Bearbeitungsprogramm selbst geändert werden).

---

### 3.10.5 Signale an die PLC und von der PLC

#### Übersicht

Bisher wird ein Hinweisalarm erzeugt, wenn die Vorwarngrenze bzw. der Grenzwert erreicht ist. Es sind die Alarmer 6410 und 6411 für das Erreichen der Vorwarngrenze sowie 6412 und 6413 für das Erreichen des Grenzwertes vorgesehen. Dabei werden die Alarmer 6410 und 6412 über die BTSS-Schnittstelle, die Alarmer 6411 und 6413 über die NC-Programmierung ausgelöst. Die Alarmer benennen im Text das betroffene Werkzeug mittels WZ-Bezeichner, Duplonummer und D-Nummer.

In der Kanal-Nahtstelle werden für einen OB1-Zyklus folgende Informationen geliefert (jeweils interne T-Nummer):

- Vorwarngrenze erreicht
- Grenzwert erreicht

Für einen PLC-Zyklus wird ein Strobe-Signal gesetzt (DB-Kanal.DBB344), das mitteilt, dass neue Daten bereitstehen.

#### VDI-Signal "Vorwarngrenze erreicht" Kanal-DB.DBD348

Erreicht ein WZ seine Vorwarngrenze bei der Standzeit-, Stückzahl- oder Verschleißüberwachung, wird hier die interne T-Nr. des Werkzeugs eingetragen und das zugehörige Strobe-Signal gesetzt.

### VDI-Signal "Grenzwert erreicht" Kanal-DB.DBD352

Ist bei einem überwachten WZ der Standzeit-, Stückzahl- oder Verschleißwert abgelaufen, wird hier die interne T-Nr. des Werkzeugs eingetragen und das zugehörige Strobe-Signal gesetzt.

---

#### Hinweis

Wird mit stückzahlüberwachten Werkzeugen gearbeitet, ist es denkbar, dass mehrere Werkzeuge gleichzeitig ihre Vorwarngrenze oder ihren Grenzwert erreichen (SETPIECE am Programmende programmiert).

In diesem Fall wird nur die T-Nr. des zuletzt programmierten Werkzeugs ausgegeben.

---

### VDI-Signal "T-Nummer des neuen Ersatzwerkzeuges" - Kanal-DB.DBD356

Der Übergang auf ein neues Ersatzwerkzeug wird von dem Werkzeugstatus "war im Einsatz" abgeleitet. Das heißt, wird bei der WZ-Suche im NC ein (einsatzfähiges) Werkzeug gefunden, das noch nicht im Einsatz war, so wird das als erstmalige Anwahl gewertet und das Nahtstellensignal gesetzt.

Diese Prozesszustandsänderung wird an die PLC über die T-Nummer des Ersatzwerkzeuges ausgegeben.

Die Aktion eines Bedieners, die den WZ-Zustand verändert, bewirkt keine Veränderung des Signals.

### VDI-Signal "Letztes Ersatz-WZ der WZ-Gruppe" - Kanal-DB.DBD360

Wenn während des WZ-Wechsels bei der WZ-Suche im NC ein Werkzeug gefunden wird und zu diesem Zeitpunkt keine weiteren Ersatz-Werkzeuge für die programmierte Spindel/WZ-Halter vorhanden sind, wird dies gewertet als "letztes Ersatzwerkzeug der Werkzeuggruppe gefunden".

Existiert ein WZ nur einmal (keine Schwester-WZ vorhanden), so ist das ebenfalls eine WZ-Gruppe. Bei Programmierung dieses Werkzeugs wird sofort das Nahtstellensignal gesetzt.

Diese Prozesszustandsänderung wird an die PLC über die T-Nummer des Ersatzwerkzeuges ausgegeben.

Die Aktion eines Bedieners, die den WZ-Zustand verändert, bewirkt keine Veränderung des Signals.

---

#### Hinweis

Die Funktion vergrößert bei Werkzeuggruppen mit vielen Werkzeugen den Hauptlauf-Zeitbedarf im NC zum Zeitpunkt der Anwahl des jeweiligen Werkzeugs.

Die Funktion muss frei geschaltet werden **MD20310 \$MC\_TOOL\_MANAGEMENT\_MASK, Bit 18=1**.

---



## Sperrung überwachter Werkzeuge - PLC gesteuert über VDI-Signal

Bisher nimmt ein Werkzeug genau dann den Zustand "gesperrt" ein, wenn der Istwert der aktiven Überwachungsfunktion den Wert Null erreicht. Ein in Bearbeitung befindliches Werkzeug, das dabei auf "gesperrt" gesetzt wird, bleibt solange in Bearbeitung, bis der nächste WZ-Wechsel erfolgt. Danach ist es nicht mehr einsatzfähig.

Die PLC kann zusätzlich bestimmen, wann ein gesperrtes Werkzeug nicht mehr einsetzbar ist, d. h., wann der "gesperrt"-Zustand bei der WZ-Suche berücksichtigt wird.

- Mit dem **VDI-Signal "WZ-Sperre unwirksam" = 1** (Kanal DB.DBX29.7 = 1) wird bei der WZ-Suche der WZ-Zustand "gesperrt" durch den NC nicht berücksichtigt.
- Mit dem **VDI-Signal "WZ-Sperre unwirksam" = 0** (Kanal DB.DBX29.7 = 0) wird bei der WZ-Suche der WZ-Zustand "gesperrt" durch den NC berücksichtigt.

Das Bit ist kanalspezifisch.

## Suchstrategie "suche nach aktivem Werkzeug"

Mit dieser Suchstrategie kann z. B. erreicht werden, dass ein Bearbeitungsvorgang nicht mit unterschiedlichen Werkzeugen aus einer Werkzeuggruppe durchgeführt wird.

Beim Sperren des Werkzeuges wird dazu aufgrund einer Überwachungsfunktion und gesetztem VDI-Signal "WZ-Sperre unwirksam" der Zustand "aktiv" **nicht** gelöscht.

Dieses **Werkzeug erhält** also den Status "**aktiv**" und "**gesperrt**".

Wenn der gewünschte Bearbeitungsvorgang ohne Werkzeugwechsel beendet wurde, muss der Status aller gesperrten Werkzeuge überprüft werden. Dafür wird ein PI-Dienst (\_N\_TMRASS, in PLC TMRASS) zur Verfügung gestellt, mit dem Sie bei allen gesperrten Werkzeugen den Status "aktiv" löschen können (z. B. durch PLC-Programm bei Programmende).

## Die übrigen WZ-Suchstrategien

Auch bei den anderen WZ-Suchstrategien kann ein gesperrtes Werkzeug verwendet werden, wenn das VDI-Signal "WZ-Sperre unwirksam" (Kanal DB.DBX29.7 = 1) gesetzt ist. Welches Werkzeug ausgewählt wird, hängt jedoch allein von der Suchstrategie ab.

Die **Suchstrategie** hat somit bei der WZ-Auswahl **Vorrang vor dem VDI-Signal "WZ-Sperre unwirksam"**. Es kann das zuletzt gesperrte Werkzeug, aber auch ein beliebiges anderes gesperrtes Werkzeug ausgewählt werden.

Außerdem kann ein weiteres, nicht gesperrtes Werkzeug existieren, das aber aufgrund der Suchstrategie nicht ausgewählt wird!

## TO-Einheit auf mehreren Kanälen aktiv

Ist eine TO-Einheit mehreren Kanälen zugeordnet (Werkzeug- und Magazindaten sind in mehreren Kanälen "sichtbar"), wirkt in jedem Kanal die Einstellung des kanalspezifischen VDI-Signals "WZ-Sperre".

## 3.11 Werkzeugüberwachung ohne aktive Werkzeugverwaltung

### 3.11.1 Übersicht Werkzeugüberwachung

#### Allgemeines

Die Werkzeugüberwachung ohne aktive WZV wird über folgende Maschinendaten aktiviert:

- MD18080 \$MN\_MMTOOL\_MANAGEMENT\_MASK, Bit 1=1
- MD20310 \$MC\_TOOL\_MANAGEMENT\_MASK, Bit 1=1

---

#### Hinweis

Die Funktion "Überwachung ohne aktive WZV" (WZMO) wird standardmäßig eingestellt.

---

Die Funktion Werkzeugüberwachung ohne aktive WZV ermöglicht folgende Überwachungsarten der aktiven Schneide des aktiven Werkzeugs:

- Überwachung der **Standzeit**
- Überwachung der **Stückzahl**
- Überwachung des **Verschleiß**
- Überwachung der **Summenkorrektur**

Die Funktion erlaubt auch die Verwendung von WZ-Bezeichnern, ebenso kann mit Schwesterwerkzeugen gearbeitet werden.

#### Überwachungszähler

Für jede Überwachungsart existieren Überwachungszähler. Diese laufen von einem eingestellten Wert  $> 0$  gegen Null. Erreicht ein Überwachungszähler den Wert  $\leq 0$ , so gilt der Grenzwert als erreicht. Eine entsprechende Alarmmeldung wird abgesetzt. Gleiches gilt, wenn eine Schneide eines Werkzeugs ihre eingestellte Vorwarngrenze erreicht hat.

---

#### Hinweis

Mit der Funktion "Flache D-Nummern" kann die Überwachungsfunktion nicht genutzt werden.

---

#### Zustand und Art der Werkzeugüberwachung

Über den Systemparameter \$TC\_TP8 kann der Zustand für das jeweilige Werkzeug ermittelt werden, über \$TC\_TP9 die Art der Überwachungsfunktion.

Im Gegensatz zur Magazinverwaltung (siehe Kapitel "Magazine (Seite 29)") sind in der Funktion Werkzeugüberwachung ohne aktive Werkzeugverwaltung nur folgende Zustände von Bedeutung:

- \$TC\_TP8[t] - Zustand der Werkzeugs mit der Nummer t
  - Bit 0 = 1: Werkzeug ist aktiv
  - Bit 0 = 0: Ersatzwerkzeug
  - Bit 1 = 1: Werkzeug ist freigegeben
  - Bit 0 = 0: Werkzeug ist nicht freigegeben
  - Bit 2 = 1 Werkzeug ist gesperrt
  - Bit 2 = 0: Werkzeug ist nicht gesperrt
  - Bit 3: reserviert
  - Bit 4 = 1: Vorwarngrenze erreicht
  - Bit 4 = 0: Vorwarngrenze nicht erreicht
- \$TC\_TP9[t] - Art der Überwachungsfunktion für das Werkzeug mit der Nummer t
  - = 0: keine Überwachung
  - = 1: Zeit überwachtes Werkzeug
  - = 2: Stückzahl überwachtes Werkzeug
  - = 4: Verschleiß überwachtes Werkzeug
  - = 8: Summenkorrektur

Für ein Werkzeug sind mehrere Überwachungsarten möglich. Verschleiß- und Summenkorrekturüberwachung sind nur alternativ möglich.

### Systemvariable für aktives Werkzeug

Die aktive Schneide des aktiven Werkzeugs kann über existierende System-/BTSS-Variable ermittelt werden:

- \$P\_TOOL / actDNumber: aktive Werkzeugkorrektur D
- \$P\_TOOLNO / actTNumber: aktive Werkzeugnummer T

## 3.11.2 Standzeitüberwachung

### Übersicht

Die Überwachung der Standzeit erfolgt für die Werkzeugschneide, die sich gerade im Einsatz befindet (aktive Schneide D des aktiven Werkzeugs T).

Sobald die Bahnachsen verfahren (G1, G2, G3, ... aber nicht bei G00), wird die Rest-Standzeit (\$TC\_MOP2[t,d]) dieser Werkzeugschneide aktualisiert. Läuft während einer Bearbeitung die Rest-Standzeit einer Schneide eines Werkzeugs ab, wird ein Alarm ausgegeben. Das Werkzeug nimmt den Zustand "Gesperrt" ein und kann so lange nicht mehr erneut

programmiert werden, wie der Zustand "gesperrt" ansteht. Der Bediener muss einschreiten und dafür Sorge tragen, dass er wieder ein einsatzfähiges Werkzeug zur Bearbeitung hat.

---

#### Hinweis

Standardmäßig wird die Zeit gezählt, wenn die Geometrieachsen mit ungleich G00 verfahren werden. Über das MD \$MC\_TOOL\_MANAGEMENT\_MASK, Bit 17 kann alternativ dazu die Zeitüberwachung von der PLC gestartet und gestoppt werden.

Der kanalspezifische Systemparameter \$A\_MONIFACT erlaubt es, die Uhr langsamer oder schneller laufen zu lassen.

---

### Zeitüberwachung und Bezug zur Spindel bzw. zum Werkzeughalter

Bei MD \$MC\_T\_M\_ADDRESS\_EXT\_IS\_SPINO = TRUE wird die Zeit nur für die aktiven Werkzeuge gezählt, deren programmierte Spindelnummer einen Wert hat, der durch die Bitauswahl im MD \$MC\_TOOL\_TIME\_MONITOR\_MASK eingestellt ist.

Der Wert des MD \$MC\_TOOL\_TIME\_MONITOR\_MASK hat keine Bedeutung, wenn das MD \$MC\_T\_M\_ADDRESS\_EXT\_IS\_SPINO = FALSE ist. In dem Fall wird für jede aktive Schneide die Zeit gezählt und überwacht.

### 3.11.3 Stückzahlüberwachung

#### Allgemein

Stückzahlüberwacht wird die aktive Schneide des eingewechselten Werkzeugs ohne Bezug zur Spindelnummer (Standard).

Die Überwachung der Stückzahl erfasst alle Werkzeugschneiden, die für die Herstellung eines Werkstücks verwendet werden. Ändert sich die Stückzahl durch Bedienervorgabe, werden die Überwachungsdaten aller seit der letzten Stückzahlzählung aktiv gewordener Werkzeugschneiden angepasst. Es wird berücksichtigt, dass mehrere Werkzeugschneiden gleichzeitig zum Einsatz kommen können.

Das Aktualisieren der Stückzahl kann von PLC oder über die PI-Befehl \_N\_TMPCIT bzw. vom NC-Programm über den Sprachbefehl SETPIECE erfolgen.

### Stückzahlüberwachung und Bezug zur Spindel bzw. zum Werkzeughalter

Falls mit MD \$MC\_T\_M\_ADDRESS\_EXT\_IS\_SPINO = TRUE gearbeitet wird, wird die Adresserweiterung von T als Spindelnummer aufgefasst. Die Stückzahlzählung erfolgt dann getrennt für die Spindeln, außerdem benötigt der Befehl SETPIECE den Parameter "Spindelnummer".

Falls mit MD \$MC\_T\_M\_ADDRESS\_EXT\_IS\_SPINO = FALSE gearbeitet wird, wird der Parameter "Spindelnummer" in SETPIECE bzw. dem analogen PI-Dienst ignoriert.

Die Stückzahlüberwachung kann durch die PLC über ein Nahtstellensignal an- und ausgeschaltet werden.

### 3.11.4 Verschleißüberwachung

Die Verschleißüberwachung muss über das MD \$MN\_MM\_TOOL\_MANAGEMENT\_MASK, Bit 5 freigeschaltet werden. Standardmäßig ist die Funktion nicht aktiviert.

Die Verschleißparameter einer Schneide werden mit den Systemparametern \$TC\_DP12 ...20 beschrieben. Überwacht wird dabei der größte Wert der für Längen und Radien der Schneide zuständigen Parameter \$TC\_DP12 ...18.

Die Verschleißüberwachung kann durch die PLC über ein Nahtstellensignal an- und ausgeschaltet werden.

### 3.11.5 Überwachung der Summenkorrektur

Bei Verwendung der Funktion "Summenkorrektur" kann mit \$TC\_TP9=8 für die Verschleißüberwachung eine Überwachung der Summenkorrektur gewählt werden. Statt der Verschleißparameter \$TC\_DP12 ... 18 werden dann die Summenkorrekturparameter \$TC\_SCP12 ...18 überwacht.. Das entspricht einer definierten 1. Summenkorrektur der Schneide. Wiederum wird dabei nur der größte Wert der Summenkorrekturparameter aller definierten Summenkorrekturen überwacht.

### 3.11.6 Arbeiten mit Ersatzwerkzeugen

Wird mit Ersatzwerkzeugen gearbeitet, muss definiert werden, nach welchen Regeln der Übergang zu Ersatzwerkzeug erfolgt.

Beim Werkzeugwechsel steht im Teileprogramm lediglich der Name der Werkzeug-Gruppe. Diese besteht aus mehreren Werkzeugen, die sich durch ihre Duplonummer unterscheiden. NC wählt - sofern vorhanden - das Werkzeug mit dem Zustand "aktiv" aus. Ist kein Werkzeug mit dem Zustand "aktiv" vorhanden, wird das nächste einsatzfähige Werkzeug gewählt, dessen Wert der Systemvariablen \$TC\_TP10 bzgl. der anderen Werkzeuge der Werkzeug-Gruppe am kleinsten ist. Der Anwender vergibt die Werte des Parameters so, dass die Werkzeuge in der gewünschten Reihenfolge zum Einsatz kommen. Werden die Werte nicht vergeben, so wählt NC automatisch irgendein passendes Werkzeug aus.

### 3.11.7 Beispiele

#### Voraussetzung

Vorgegebene Einstellung:

MD18080 \$MN\_MM\_TOOL\_MANAGEMENT\_MASK = 0x02

MD20310 \$MC\_TOOL\_MANAGEMENT\_MASK = 0x02

#### Standzeitüberwachung für Werkzeug 2, Schneide 1 im NC-Programm

```

$TC_TP9[2,1]=1           ;Aktivierung Standzeitüberwachung
$TC_MOP1[2,1]=100       ;Vorwarngrenze in Minuten

```

### 3.11 Werkzeugüberwachung ohne aktive Werkzeugverwaltung

```
$TC_MOP2[2,1]=245           ;Reststandzeit in Minuten  
$TC_MOP11[2,1]=800         ;Sollwert Standzeit in Minuten
```

#### Standzeitüberwachung für das aktive Werkzeug mit aktiver D-Nummer im NC-Programm

```
$TC_TP9[$P_TOOLNO, $P_TOOL]=1           ;Aktivierung Standzeitüberwachung  
$TC_MOP1[$P_TOOLNO, $P_TOOL]=200       ;Vorwargrenze in Minuten  
$TC_MOP2[$P_TOOLNO, $P_TOOL]=602       ;Reststandzeit in Minuten  
$TC_MOP11[$P_TOOLNO, $P_TOOL]=700      ;Sollwert Standzeit in Minuten
```

## 3.11.8 NC-Sprachbefehle

### Allgemein

Die NC-Sprachbefehle, die für die Werkzeugüberwachung ohne WZV gelten, werden hier nur aufgezählt. Eine ausführliche Beschreibung finden Sie in dieser Dokumentation unter dem entsprechenden Stichwort.

- SETPIECE  
Stückzahlzähler dekrementieren.
- RESETMON  
Sprachbefehl zur Sollwertaktivierung
- \$A\_MONIFACT  
Faktor für Standzeitüberwachung lesen.
- NEWT  
Neues Werkzeug anlegen.
- DELT  
Werkzeug löschen.
- GETT  
T-Nummer lesen
- GETACTT  
Lesen der aktiven internen T-Nummer.

Die zugehörigen PI-Befehle sind ebenfalls verwendbar:

- \_N\_TMCRT0
- \_N\_TMCRTC
- \_N\_TMGETT
- \_N\_TRESMO

## 3.12 Varianten von D-Nummern Zuordnungen

### 3.12.1 Absolute D-Nr. ohne Bezug zur T-Nummer (Flache D-Nr.)

Bei Systemen ohne Werkzeugverwaltung ist alternativ zu relativen D-Nummern eine Unabhängigkeit der D-Nummer zur T-Nummer wählbar.

Den Bezug von T-Nummer, Schneide und Korrektur über D-Nummer legt der Anwender fest.

Der Bereich der D-Nummern liegt zwischen 1 und 32000. D0 ist die Abwahl der Korrektur.

#### Hinweis

Bei dieser Art der WZ-Korrektur wird die T-Nummer immer mit erweiterter Adresse (= Spindel bzw. WZ-Halternummer) an PLC ausgegeben.

Für diese Funktion ist keine durchgängige Systemunterstützung vorhanden.

(SINUMERIK Operate unterstützt diese Funktionalität nicht)

D1	Typ	Geometrie	Verschleiß	Basis
D2				
D3				
Dn				

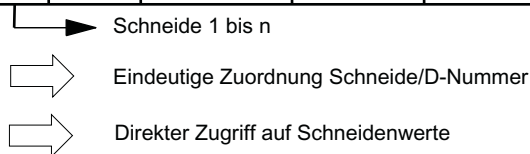


Bild 3-26 Aufbau Werkzeugkorrekturspeicher

### 3.12.2 Freie Wahl von D-Nummern bei jedem T

Bei Systemen mit und ohne WZV können die D-Nummern zu Schneidenummern frei zugeordnet werden. Hierbei sind max. 12 Schneiden pro Werkzeug "T" möglich. Die Obergrenze der verwendbaren D-Nummern wird durch ein Maschinendatum begrenzt.

Diese Zuordnungsmöglichkeit stellt eine Erweiterung des Verfahrens zu relativen D-Nummern dar.

Bei dieser Einstellung (\$MN\_MM\_MAX\_CUTTING\_EDGE\_NO > \$MN\_MM\_MAX\_CUTTING\_EDGE\_PER\_TOOL) können zusätzlich Programmbefehle genutzt werden, die eine Überprüfung auf eindeutige Vergabe von D-Nummern zu T-Nummern bzw. Bezeichner ermöglichen. Bei dieser Einstellung wird auch die Schneidenummer \$TC\_DPCE[T-Nr,D-Nr] angelegt.

Für Duplowerkzeuge (gleicher Bezeichner) sind für die Schneiden jeweils gleiche D-Nummern zuzuordnen.

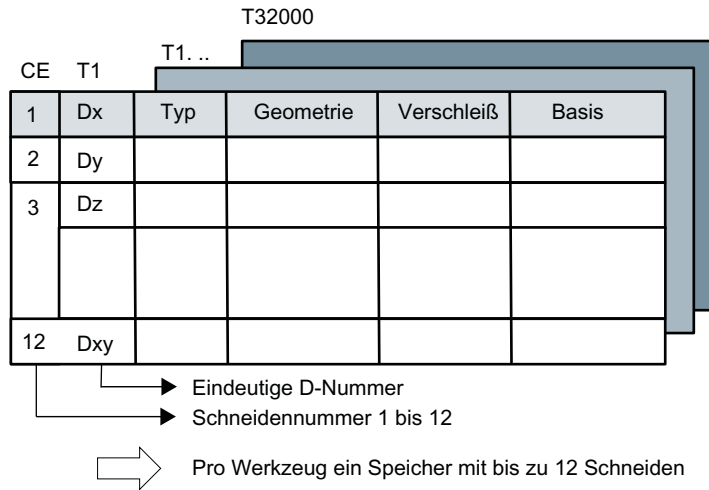


Bild 3-27 Aufbau Werkzeugkorrekturspeicher

**Hinweis**

Für diese Funktion ist keine durchgängige Systemunterstützung vorhanden.

**Maschinendaten für freie (eindeutige) Vergabe von D-Nummern**

**\$MN\_MAX\_CUTTING\_EDGE\_NO** = maximal erlaubte D-Nummer

Beispiel:

```

$MN_MAX_CUTTING_EDGE_NO=1           Pro Werkzeug maximal 1 Korrektur (D1) defini-
                                     nierbar.
$MN_MAX_CUTTING_EDGE_NO=9999       Damit können Werkzeuge mit eindeutigen D-Num-
                                     mern versehen werden:
                                     T1 mit D1, D2, D3
                                     T2 mit D10, D20, D30
                                     T3 mit D100, D200, D300
  
```

**\$MN\_MAX\_CUTTING\_EDGE\_PER\_TOOL** = Zuweisung Schneiden pro Werkzeug

Beispiel:

```

$MN_MAX_CUTTING_EDGE_PER_TOOL=1     Nur Werkzeuge benutzt, die 1 Schneide haben
$MN_MAX_CUTTING_EDGE_PER_TOOL=12   Pro Werkzeug bis zu 12 Schneiden.
  
```



### Prüfung auf Eindeutigkeit (CHKDNO)

Mit dem NC-Sprachbefehl **CHKDNO** werden die, innerhalb des NC vergebenen D-Nummern, auf Eindeutigkeit geprüft. Die D-Nummern aller innerhalb einer TO-Einheit definierten Werkzeuge dürfen nur einmal auftreten. Ersatzwerkzeuge werden dabei nicht berücksichtigt.

### Prüfung innerhalb der Magazine (CHKDM)

Genau wie CHKNO überprüft der NC-Sprachbefehl **CHKDM** bei aktiver Werkzeugverwaltung die innerhalb des NC vergebenen D-Nummern auf Eindeutigkeit. Dabei kann die Prüfung auf einzelne Magazine beschränkt werden.

### D-Nummer zu T-Nummer (GETACTTD)

Mit dem NC-Sprachbefehl **GETACTTD** kann bei aktiver Werkzeugverwaltung die T-Nummer gesucht werden, in der die D-Nummer vorkommt.

Voraussetzung dafür ist, dass die D-Nummern in der betrachteten TO-Einheit eindeutig vergeben sind.

### GETDNO, SETDNO beim Umrüsten

Die NC-Sprachbefehle **GETDNO** und **SETDNO** erlauben das Lesen und Schreiben der Korrekturnummer D zu einer vorgegebenen Schneidenummer CE.

GETDNO (T, CE): Lesen der D-Nummer zur Schneide CE des Werkzeugs T

SETDNO (T, CE, D): Setzen der D-Nummer zur Schneide CE des Werkzeugs T

\$TC\_DPCE[T, D]=...: Zuweisung Schneidenummer CE zur Korrekturnummer D

### Beispiel:

Umbenennung der Schneide CE=3 von D2 auf **D17**

- Mit Ausgangssituation:  
Interne T-Nummer: 1  
D-Nummer: 2  
Werkzeug 1 Schneide mit:  
\$TC\_DP2[1, 2]=120 ;Werkzeuglänge T1, D2: 120 mm  
\$TC\_DP3[1, 2]=5.5 ;Werkzeugradius T1, D2: 5,5 mm  
\$TC\_DPCE[1, 2]=3 ;Schneidenummer T1, D2: 3  
(Programmierung: T1,...D2)
- Wird über Variablendefinition:  
DEF INT DNrAlt, DNrNeu=17  
DnAlt=**GETDNO** (1, 3) ;in DnAlt wird der Wert 2 gelesen  
**SETDNO** (1, 3, DNrNeu) ;die neue D-Nr. wird der Schneide zugeordnet
- Der Schneide CE=3 der neue D-Wert 17 zugewiesen  
\$TC\_DP2[1, 17]=120  
\$TC\_DP3[1, 17]=5.5  
\$TC\_DPCE[1, 17]=3

### 3.12.3 Einsatzortabhängige Korrekturen (Summenkorrekturen)

#### Überblick

Einsatzortabhängige Korrekturen sind eine verallgemeinerte Form von Verschleiß. Sie sind Bestandteil der Werkzeugschneidendaten. Die Parameter der Summenkorrektur beziehen sich auf die geometrischen Daten einer Schneide.

Einsatzortabhängige Korrekturen können allgemein eingesetzt werden, d. h., mit aktiver/inaktiver WZV; mit flacher D-Nummernfunktion.

Um speziellen Arbeitsweisen an der Maschine entgegenzukommen, können die einsatzortabhängigen Korrekturen durch Setzen entsprechender Maschinendaten aufgeteilt werden in:

- Einsatzortabhängige Korrekturen fein
- Einsatzortabhängige Korrekturen grob = Einrichtekorrektur

Die Einrichtkorrektur soll es dem Bediener ermöglichen, vor der Bearbeitung die Werte einzustellen. Diese Werte belegen in NC eigenen Speicher, dem Bediener wird die einsatzortabhängigen Korrekturen fein über HMI zugänglich gemacht. Einsatzortabhängige Korrekturen "fein" und einsatzortabhängige Korrekturen "grob" werden NC-intern addiert und wirken dann wie die Summenkorrektur selbst.

Pro D-Nummer lassen sich mehrere einsatzortabhängige Korrekturen definieren. Maschinendaten legen die absolute Anzahl der einsatzortabhängige Korrekturen, die maximale Anzahl von einsatzortabhängigen Korrekturen je Schneide fest und bestimmen, welche Summenkorrektur nach Programmende bzw. nach Betätigen der Resettaste wirksam ist.

Nur mit aktiver Werkzeugverwaltung gilt:

Das Maschinendatum 18112 \$MN\_MM\_KIND\_OF\_SUMCOR erlaubt es, einzustellen, welche Summenkorrektur wirksam werden soll, wenn ein Werkzeug im Verlauf des programmierten Werkzeugwechsels im Teileprogramm den Zustand "aktiv" erhält:

- Summenkorrekturwerte "fein" der Schneiden des WZs bleiben unverändert oder
- Summenkorrekturwerte "fein" der Schneiden des WZs werden auf den Wert 0 gesetzt.

Die Freischaltung der Funktion erfolgt durch Setzen des Bit 8=1 des Maschinendatums \$MN\_MM\_TOOL\_MANAGEMENT\_MASK.

#### DL - Programmierung der Summen-/Einrichtekorrektur

Die Programmierung der Summenkorrektur ist immer relativ zur aktiven D-Nummer und erfolgt mit dem Befehl

DL ="n"

Damit wird die Summenkorrektur mit der relativen Nummer "n" bezogen auf die aktive D-Nummer aktiviert. Das heißt, die Summenkorrektur "n" wird dem Verschleiß der aktiven D-Nummer hinzuaddiert.

Die Abwahl der Summenkorrektur erfolgt mit dem Befehl

DL = 0

## Konfiguration Summen-/Einrichtekorrektur

\$MN\_MM\_KIND\_OF\_SUMCORR, Bit 4=0

Entspricht der Standardeinstellung, es ist nur ein Datensatz Summenkorrektur pro DL-Nummer vorhanden. Hier wird nur von Summenkorrektur gesprochen, es sind die durch \$TC\_SCPx dargestellten Daten gemeint.

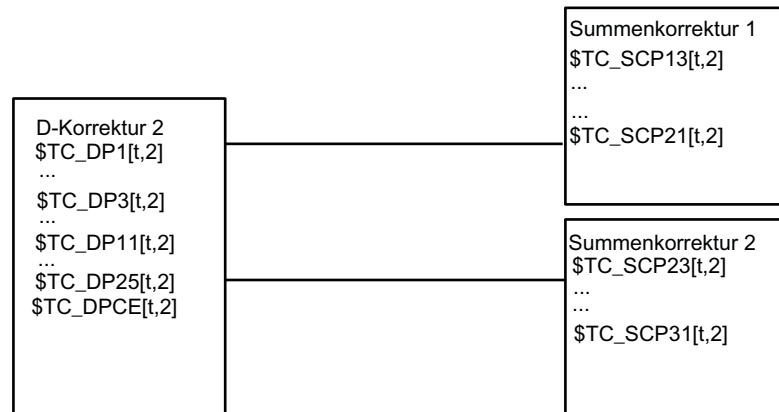


Bild 3-28 \$MN\_MM\_KIND\_OF\_SUMCORR, Bit 4=0

Mit den Daten im Bild wird programmiert (das Werkzeug mit T=t ist aktiv):

```

D2           ;Schneiden-Korrekturen
              ;d.h. $TC_DP3,...$TC_DP11 + Verschleiß ($TC_DP12,...$DP29) + Adapter-
              ;maß
              ...
DL=1         ;zusätzlich zu den bisherigen Korrekturen von D2 wird die Summenkor-
              ;rektur 1 addiert
              ;d.h. $TC_SCP13,...$TC_SCP21
              ...
DL=2         ;zur Korrektur D2 wird nicht mehr Summenkorrektur 1 addiert, sondern
              ;Summenkorrektur 2
              ;d.h. $TC_SCP23,...$TC_SCP31
              ...
DL=0         ;Abwahl der Summenkorrektur; nur noch die Daten von D2 sind wirksam
  
```

\$MN\_MM\_KIND\_OF\_SUMCORR, Bit 4=1

Es stehen Einrichtekorrekturen zur Verfügung. Der Oberbegriff "Summenkorrektur" setzt sich zusammen aus Summenkorrektur "fein" - dargestellt durch \$TC\_SCPx - und der Einrichtekorrektur, dargestellt durch \$TC\_ECPx. Zu einer DL-Nummer gibt es zwei Datensätze. Die Summenkorrektur entsteht durch die Addition der entsprechenden Komponenten \$TC\_SCPx + \$TC\_ECPx.

3.12 Varianten von D-Nummern Zuordnungen

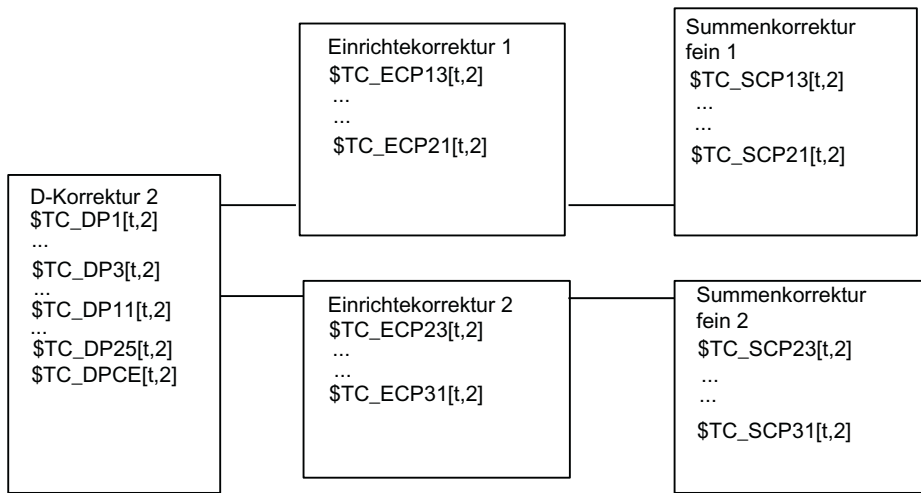


Bild 3-29 \$MN\_MM\_KIND\_OF\_SUMCORR, Bit 4=1

Mit den Daten im Bild wird programmiert (das Werkzeug mit T=t ist aktiv):

```

D2          ;Schneiden-Korrekturen
            ;d.h. $TC_DP3,...$TC_DP11 + Verschleiß ($TC_DP12,...$DP29) + Adapter-
            ;maß
            ...
DL=1        ;zusätzlich zu den bisherigen Korrekturen von D2 wird die Summenkor-
            ;rektur 1 addiert
            ;d.h. $TC_ECP13 + $TC_SCP13 ,...$TC_ECP21 + $TC_SCP21
            ...
DL=2        ;zur Korrektur D2 wird nicht mehr Summenkorrektur 1 addiert, sondern
            ;Summenkorrektur 2
            ;d.h. $TC_ECP23 + $TC_SCP23,... $TC_ECP31 + $TC_SCP31
            ...
DL=0        ;Abwahl der Summenkorrektur; nur noch die Daten von D2 sind wirksam
    
```

Mit dem neuen NC-Sprachbefehl DELDL können die einsatzortabhängigen Korrekturen aus Schneiden gelöscht werden.

## 3.13 Adapterdaten

### 3.13.1 Übersicht

#### Verwendungszweck

Der Standarddatensatz für die WZ-Korrekturen bietet mit den Systemvariablen **\$TC\_DP21**, **\$TC\_DP22** und **\$TC\_DP23** die Möglichkeit, Maße (Länge1, Länge2 und Länge3) eines Adapters einzugeben.

Diese Daten sind korrekturspezifisch definiert.

Bei aktiver Werkzeugverwaltung können die zusätzlichen Adapterdaten bestimmten Magazinplätzen zugeordnet werden.

Diese Möglichkeit wird für Adapter genutzt, die längere Zeit auf einem Magazinplatz fest montiert sind und mit unterschiedlichen Werkzeugen bedient werden.

Außerdem können in Einzelfällen identische Adapter auf mehreren Magazinplätzen zum Einsatz kommen. Dafür ist es sinnvoll, die Adapterdatensätze unabhängig von den Magazinplätzen zu definieren und abzulegen.

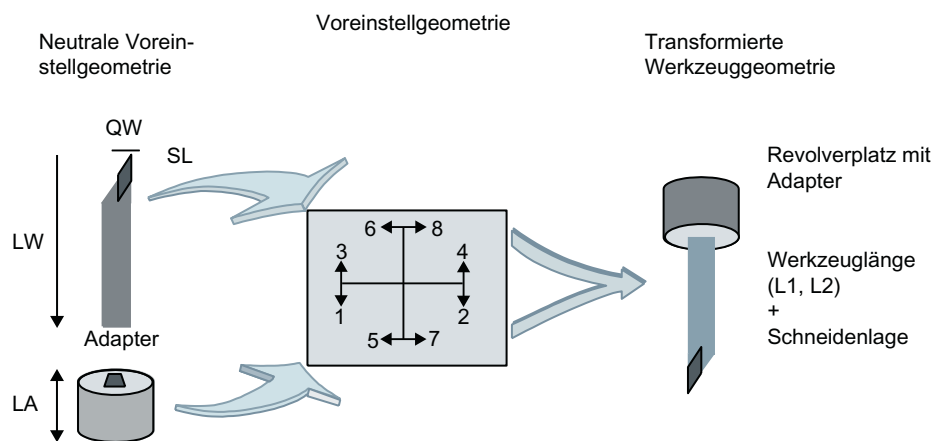


Bild 3-30 Adaptertransformation

#### Adaptertransformation

Das Adapterdatum "Adaptertransformation" ermöglicht eine feste Orientierung des Werkzeuges auf dem Adapter bzw. eine Orientierung des Adapters inklusive enthaltenem Werkzeug in Bezug auf die Maschine.

Diese Funktion kann alternativ zur bisherigen genutzt werden. Wenn mit Adapterdaten gearbeitet wird, erhalten die Systemvariablen **\$TC\_DP21**, **\$TC\_DP22** und **\$TC\_DP23** einen anderen Bezug und sind somit nur formal Bestandteil des Schneidendatensatzes im NC.

### 3.13.2 Funktionale Beschreibung

Die Funktion Adapterdaten muss über ein Maschinendatum frei gegeben werden (MD18104: \$MN\_MM\_NUM\_TOOL\_ADAPTER).

Damit die Einstellung wirksam werden kann, muss im MD18080 MM\_TOOL\_MANAGEMENT\_MASK das Bit 7 gesetzt sein.

#### Festlegungen

Über das Maschinendatum sind zwei Definitionsarten von Adapterdaten einstellbar:

- Jedem Magazinplatz wird standardmäßig ein Adapterdatensatz zugeordnet.
- Adapterdatensätze können isoliert von Magazinplätzen definiert werden. Die Zuordnung zu Magazinplätzen ist dann ein zusätzlich auszuführender Schritt.

Der Magazinplatz ist der Bezugspunkt für Adapter **und** Werkzeug. Beide werden dem Magazinplatz zugeordnet.

Bei der Programmierung der D-Nummern im Teileprogramm werden folgende Punkte realisiert:

- Die Korrektur wird einem konkreten Werkzeug zugeordnet.
- Das Werkzeug wird einem Magazinplatz zugeordnet
- Dem Magazinplatz kann ein Adapter zugeordnet sein, für den eine Transformation (Orientierung) des enthaltenen Werkzeuges definiert sein kann.

Damit kann die Arbeitskorrektur eindeutig berechnet und die WZ-Bahn korrigiert werden.

Wird eine Summenkorrektur programmiert, bezieht sich deren Wert auf die aktive D-Korrektur.

### 3.13.3 Aktivierung

#### Voraussetzungen

- Um magazinplatzorientierte Adapterdaten verwenden zu können, muss das Maschinendatum **MD18104 \$MN\_MM\_NUM\_TOOL\_ADAPTER** einen Wert ungleich null haben.
- Es müssen Adapterdatensätze definiert sein.
- Bei Werten > 0 für das Maschinendatum müssen die Adapter mit den Magazinplätzen verbunden bzw. ihnen zugeordnet werden (kann über HMI oder einen Zyklus automatisiert werden).

Damit werden für das Werkzeug, das sich auf dem entsprechenden Magazinplatz befindet, immer die Adapterdaten einschließlich der definierten Transformation berücksichtigt. Die Arbeitskorrektur wird einschließlich Transformation und Adapterdaten berechnet.

Die Korrekturdaten können dann wie folgt angezeigt werden:

- Geometriewerte des Werkzeuges (Systemvariable \$TC\_DP3,...DP11); bezeichnet als neutrale Voreinstell-Geometrie
- Nicht transformierte Arbeitskorrektur (Summe der Werte aus WZ-Geometrie, Verschleiß, Summenkorrektur, Basismaß bzw. Adapter)
- Transformierte Arbeitskorrektur (Transformation der Summe der Werte aus WZ-Geometrie, Verschleiß, Summenkorrektur) und Basismaß des Adapters.

Über Maschinendaten wird festgelegt, auf welche Größen die Transformation wirkt. Es kann das Transformationsverhalten der Summenkorrektur eingestellt werden.

## Magazinplatzbezogene Adapterdatensätze

### Neuanlegen

MD18104 \$MN\_MM\_NUM\_TOOL\_ADAPTER = -1:

Ein Magazinplatz und ein Adapterdatensatz werden angelegt. Der Adapterdatensatz wird mit Vorgabewerten belegt und automatisch mit dem Magazinplatz verbunden.

Das Neuanlegen eines freien Adapters ist hier nicht möglich. Die Adapternummern werden automatisch vergeben (1 ... max. Anzahl der verfügbaren Magazinplätze).

### Löschen

Sofern ein Adapterdatensatz mit einem Magazinplatz verbunden ist (MM\_NUM\_TOOL\_ADAPTER = -1), kann er nicht gelöscht werden.

---

### Hinweis

Nur die Einstellung \$MN\_MM\_NUM\_TOOL\_ADAPTER = -1 wird derzeit vom HMI Operate unterstützt.

---

## Freie Adapterdatensätze

### Neuanlegen

MD18104 \$MN\_MM\_NUM\_TOOL\_ADAPTER > 0:

Die Adapterdaten sind frei anzulegen. Dies wird über eine Schreiboperation auf einen nicht existenten Datensatz realisiert.

**\$TC\_ADPTi[n] = wert;** i = T, 1 2, 3, ..., n (Nummer des Adapters)

Falls der Datensatz n noch nicht existiert und die maximale Anzahl bereits definierter Adapterdatensätze kleiner ist als der Wert von MD18104 \$MN\_MM\_NUM\_TOOL\_ADAPTER, wird der Adapterdatensatz neu angelegt und mit den Vorgabewerten belegt.

Dem Parameter  $i$  wird der Wert "wert" zugewiesen. Es gilt  $0 < n \leq 3\,2000$ . Der Indexwert 0 ist reserviert.

---

#### Hinweis

Die Adapter müssen für  $MM\_NUM\_TOOL\_ADAPTER > 0$  den Magazinplätzen explizit zugewiesen werden.

---

#### Löschen

Hat MD18104  $MM\_NUM\_TOOL\_ADAPTER$  den Wert  $> 0$ , sind die Adapterdaten frei löscherbar, sofern sie nicht einem Magazinplatz zugeordnet sind.

$\$TC\_ADPTT[n] = -1$

Der Adapterdatensatz  $n$  wird gelöscht, der Speicher freigegeben.

#### Löschen eines zugeordneten Adapterdatensatzes:

Zuerst muss die Zuordnung zum Magazinplatz gelöst werden. Dies ist jedoch nur möglich, wenn sich kein Werkzeug auf dem Magazinplatz befindet. Ein fehlgeschlagener Löscher Versuch wird mit einem Alarm quittiert.

Gehen Sie wie folgt vor:

- Entfernen Sie das Werkzeug vom Magazinplatz (Entladen, Umsetzen).
- Entfernen Sie den Adapter vom Magazinplatz.
- Löscher Sie den Adapterdatensatz (mit  $\$TC\_ADPTT[n] = -1$ ).

Der Adapterdatensatz  $n$  wird gelöscht, der Speicher freigegeben.

#### Alle Adapterdatensätze löschen

Für  $MM\_NUM\_TOOL\_ADAPTER > 0$  sind die Adapterdaten frei löscherbar, sofern Sie keinem Magazinplatz zugeordnet sind:

$\$TC\_ADPTT[0] = -1$

Alle nicht zugeordneten Adapterdaten der TO-Einheit werden gelöscht. Sollen zugeordnete Adapter gelöscht werden, ist zunächst die Zuordnung dieser Adapter zu den Magazinplätzen zu lösen. Fehlgeschlagene Löscher Versuche werden mit Alarm quittiert.

#### Adapterparameter lesen/schreiben

Adapterdaten können jederzeit geändert werden, unabhängig davon, ob ein Adapter einem Magazinplatz zugeordnet ist bzw. sich ein Werkzeug auf dem Magazinplatz mit dem Adapter befindet.

#### Magazinplatzzuordnung/-lösung

Für  $MM\_NUM\_TOOL\_ADAPTER > 0$  muss die Zuordnung eines Adaptersatzes zu einem Magazinplatz explizit getroffen werden:

$\$TC\_MPP7[m,p] = \text{"adapternr."}$



Dem Magazinplatz p des Magazins m wird der Adapter mit der Nummer "adapternr." zugeordnet. Für "adapternr." = 0 wird eine eventuell bestehende Zuordnung gelöst.

---

**Hinweis**

Eine Zuordnung kann nur getroffen bzw. gelöst werden, wenn dem Magazinplatz kein Werkzeug zugeordnet ist.

---

**Bestimmung des Adapters**

Bei der Ermittlung des relevanten Adapters wird zwischen Revolver und den übrigen Magazinen unterschieden.

Für Revolver gilt:

Es wird der Adapter auf dem Eigentümerplatz (d. h., dem Herkunftsplatz, wobei das Werkzeug nur datentechnisch den Magazinplatz verlässt) des angewählten Werkzeugs verwendet.

Für die Magazintypen Ketten- und Flächenmagazin gilt:

Es wird der Adapter des aktuellen Magazinplatzes, auf dem sich das Werkzeug befindet (üblicherweise die Spindel) verwendet.

Beispiel:

Ein Werkzeug wird vom Magazin\_1/Platz\_1 in die Spindel gewechselt. Es wird nun nicht der Adapter vom Magazinplatz\_1 gelesen, sondern vom Spindelplatz. D.h., im Wechselzyklus müssen die Adapterdaten vom Magazinplatz auf den Spindelplatz kopiert werden.

### Beispiel für eine Adaptertransformation

Beschrieben wird ein Drehwerkzeug mit den Längen L und Q.

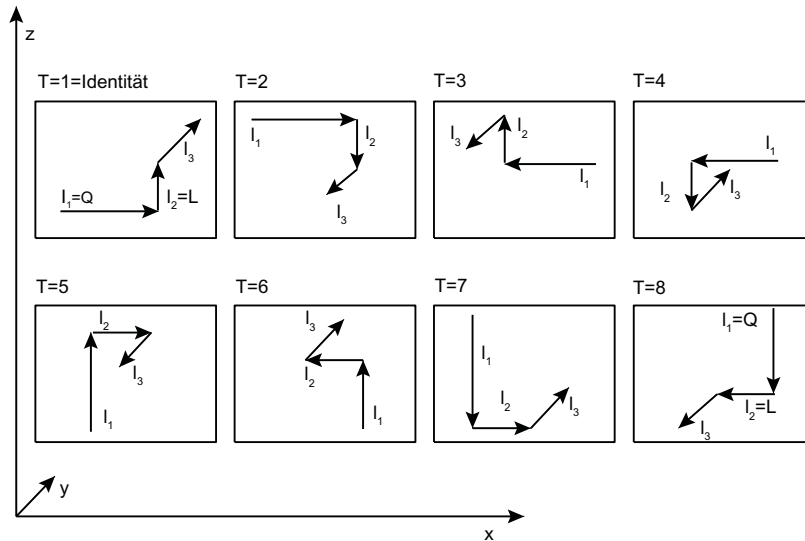


Bild 3-31 Die 8 definierten Transformationen (T = 1...8) für den Adapter mit G 18 und für ein Drehwerkzeug. Es werden die Zuordnungen der Werkzeuglängen I1, I2, I3 auf die Geometrieachsen x, y, z gezeigt.

Es wurden Transformationen mit den Nummern 1 bis 8 definiert. Die Nummer 1 bezeichnet die Identität; keine Transformation der Eingangsdaten.

Es sind weitere Transformationen möglich. Die verfügbaren Transformationen sind jedoch zunächst auf die Drehwerkzeuge ausgerichtet. Diese werden typischerweise durch  $Q=I_1=$   $\$TC\_DP3$  und  $L=I_2=$   $\$TC\_DP4$  beschrieben.

Die Transformationsnummern entsprechen den in der Tabelle dargestellten Transformationen. Allgemein gilt:

$$\text{Länge1}_i, \text{ Länge2}_i, \text{ Länge3}_i = f(\text{Länge1}, \text{ Länge2}, \text{ Länge3}) = f(I_1, I_2, I_3) = f(Q, L, I_3)$$

Transformationsnummer	GEO			Dreh-WZ mit G18 Trafo
	X	Y	Z	
1	+L1	+L3	+L2	-
2	+L1	-L3	-L2	ROT X 180
3	-L1	-L3	+L2	ROT Z 180
4	-L1	+L3	-L2	ROT X 180 Z 180
5	+L2	-L3	+L1	ROT Y 90 Z 180
6	-L2	+L3	+L1	ROT Y -90
7	+L2	+L3	-L1	ROT Y 90
8	-L2	-L3	-L1	ROT Y -90 Z 180

L1, L2 und L3 sind Arbeitskorrekturen des Werkzeugs vor der Transformation mit bzw. ohne Adapter (je nach Einstellung der Maschinendaten). Sie werden bei der Korrektur den Geometrieachsen zugeordnet.

**Hinweis**

Beim Drehen wird bei der Beschreibung eines Werkzeugs auch von L und Q gesprochen. In der obigen Tabelle entspricht dann z. B.  $I_1$  der Variablen Q (bzw. x-Richtung),  $I_2$  der Variablen L (bzw. z-Richtung), unter der Annahme der Ebenenanwahl G18 (Voreinstellung für Drehmaschinen).

Bei der Aktivierung einer Korrektur wird standardmäßig wie folgt gerechnet:

**Korrektur = D-Korrektur +  $x_i$**  (z. B. Verschleiß, Summenkorrektur)

Länge1	$\$TC\_DP3 + x_i$
Länge2	$\$TC\_DP4 + x_{i+1}$
Länge3	$\$TC\_DP5 + x_{i+2}$
Länge4	$\$TC\_DP6 + x_{i+3}$

Die Adaptertransformation wirkt dann auf die transformierten Werkzeug-Korrekturwerte und wird zu den transformierten Korrekturwerten addiert.

Die Transformationsnummer des Adapters bewirkt eine Transformation des Werkzeuges (der Schneiden), das auf diesem Adapter sitzt (Orientierung entsprechend der Transformationsnummer).

**Arbeits-Korrektur = f(Korrektur)+Adaptermaß des Magazinplatzes**

aLänge1	$Länge1_i + \$TC\_ADPT1$
aLänge2	$Länge2_i + \$TC\_ADPT2$
aLänge3	$Länge3_i + \$TC\_ADPT3$
ARadius1	Radius1

Diese Werte werden entsprechend der programmierten Ebenenauswahl G17, G18, G19 auf die Geometrieachsen addiert.

**G17, G18, G19 - Ebenenanwahl (Vereinbarungen)**

Für die Zuordnung der Werkzeug-Längenparameter der Werkzeuge zu den Geometrieachsen gelten folgende Vereinbarungen (für Dreh- und Fräswerkzeuge verschieden):

Bearbeitungsebene	Systemvariablen zur WZ-Längenbeschreibung		
	$\$TC\_DP3(I_1)$	$\$TC\_DP4(I_2)$	$\$TC\_DP5(I_3)$
G17 Fräsen	Z	Y	X
Drehen	Y	X	Z
<b>G18 Fräsen</b>	Y	X	Z
<b>Drehen</b>	<b>X</b>	<b>Z</b>	<b>Y</b>
G19 Fräsen	X	Z	Y
Drehen	Z	Y	X

### Transformation der Schneidenlage

Die Schneidenlage, beschrieben durch die Systemvariable \$TC\_DP2, wird ebenfalls transformiert.

Die Transformation der Schneidenlage erfolgt entsprechend der folgenden Tabelle:

Transformations-nummer	Schneidenlage								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	2	1	4	3	7	6	5	8	9
3	4	3	2	1	5	8	7	6	9
4	3	4	1	2	7	8	5	6	9
5	1	4	3	2	6	5	8	7	9
6	4	1	2	3	8	5	6	7	9
7	2	3	4	1	6	7	8	5	9
8	3	2	1	4	8	7	6	5	9

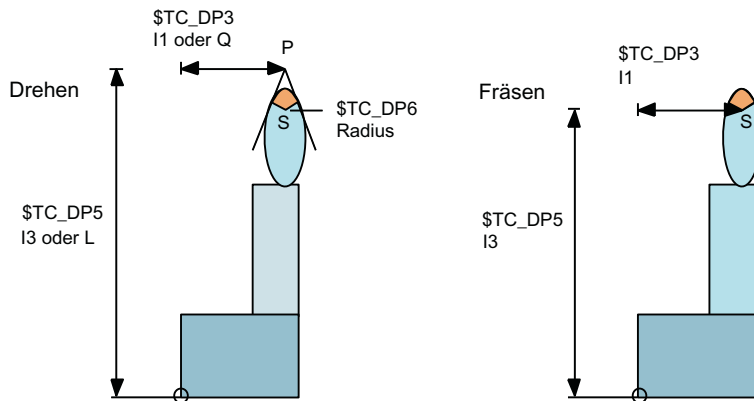


Bild 3-32 Dreh- und Fräswerkzeuge - Zusammenhang Schneidenlage und Radiuskorrektur

Drehwerkzeug-Geometrien ( $I_1$ ,  $I_3$  oder L, Q) werden bezüglich des Angriffspunktes P am Werkstück beschrieben. Für die Radiuskorrektur ist es jedoch erforderlich, den Mittelpunkt der Schneide S bzgl. des Schneidenradius zu kennen.

Dieser Mittelpunkt kann nur eindeutig berechnet werden, wenn die Schneidenlage bekannt ist. Dadurch ist es möglich, vom Punkt P auf den Punkt S zu schließen.

Über die Schneidenlage (Werte 1 ... 8) wird die Position des Werkzeuges zum Werkstück-Koordinatensystem beschrieben. Die Schneidenlage 9 steht für den Fall  $S = P$ .

#### Hinweis

Die Schneidenlage wird nur bei Drehwerkzeugen benötigt, da deren Geometrie bzgl. P beschrieben wird und nicht bzgl. S wie bei Fräswerkzeugen.

## Adapter-Transformation für Werkzeuge mit drei LängenkompONENTEN

Die hier definierten Transformationen stellen eine Untermenge aller denkbaren Transformationen dar. Nur gewisse diskrete Werte sind berücksichtigt - speziell diejenigen, die die Anforderungen an Drehwerkzeuge (nur 2 LängenkompONENTEN) erfüllen.

### Die Systemvariablen \$TC\_DP21 ... 23 und \$TC\_ADPT

Wenn die Funktion "Adapter" aktiv ist, dann gibt es keine schneidenspezifischen Daten für das "Basis-Adaptermaß" mehr.

Um z. B. Zyklen kompatibel zu halten, die mit Adapterdaten operieren, wird Folgendes festgelegt:

Wenn ein Werkzeug auf einem Magazinplatz mit einem Adapter sitzt und ein Zugriff über die Systemvariable \$TC\_DP21...23 auf die Adapterdaten erfolgt, dann können die Adapterparameter des Platzes gelesen und geschrieben werden.

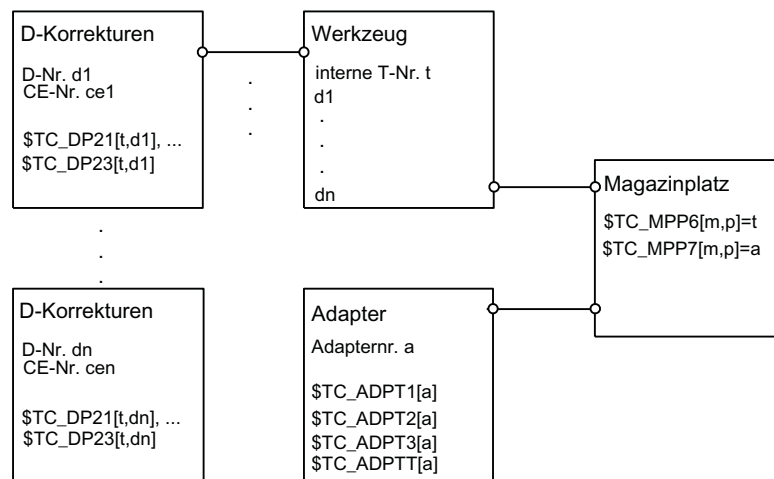


Bild 3-33 Bild 3-30 \$TC\_DP21, ...23 - Inhalte bei aktiver "Adapter"-Funktion

Vorgaben:

- Werkzeug t
- Magazinplatz p
- Magazin m
- Adapter a
- Werkzeug mit den D-Korrekturen d<sub>1</sub>, ... d<sub>n</sub>

Dem Magazinplatz ist der Adapter zugeordnet. Wenn im Teileprogramm z. B. die Systemvariable \$TC\_DP21[t,d<sub>1</sub>] gelesen oder geschrieben wird, so wird über die Programmierung tatsächlich auf die Systemvariable \$TC\_ADPT1[a] des Adapters zugegriffen, d. h., für alle d<sub>1</sub>, ... d<sub>n</sub> wird auf dasselbe Maschinendatum zugegriffen.

Wird die Zuordnung des Werkzeuges zum Magazinplatz gelöst bzw. der Adapter vom Magazinplatz entfernt, können den Parametern keine Daten mehr zugeordnet werden. Eine Leseoperation liefert den Wert 0, eine Schreiboperation führt zu keiner Datenänderung (erzeugt auch keinen Alarm).

### Transformierte und nicht transformierte Korrekturwerte

Die in der Bahnkorrektur berücksichtigten Werte sind im Allgemeinen die transformierten Arbeitskorrekturen.

Grundsätzlich wird davon ausgegangen, dass die Daten, die ein Werkzeug beschreiben, der Transformation unterliegen. Dabei wird die Transformation des Adapters dem Werkzeug mitgeteilt (Orientierung, in der es auf dem Adapter sitzt). Die Adapterdaten selbst werden nicht transformiert.

### Datentransfer in den NC

Es muss vereinbart werden, wie die Daten in den NC übertragen werden.

- Die Übertragung kann über das Teileprogramm durch Programmierung der Systemvariablen \$TC\_... erfolgen. Sie sind als nicht transformierte Werte definiert.
- Die Übertragung kann über die BTSS-Schnittstelle anhand von Variablendiensten erfolgen. Die Daten können als transformierte und nicht transformierte Werte übertragen werden.

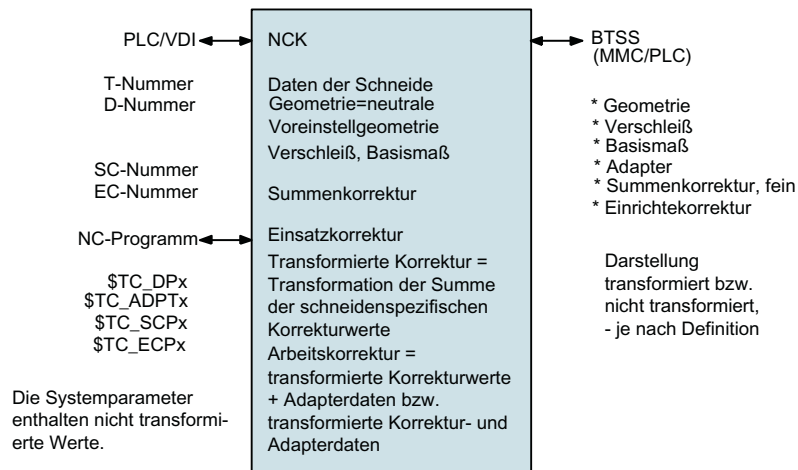


Bild 3-34 Geometrie einer Schneide und die darauf wirkenden Korrekturen

### Randbedingungen

Für alle Datensätze mit schneidenspezifischen Adapterdaten muss bei Einsatz der Funktion (magazinplatzorientierte) "Adapterdaten" durch den Anwender dafür gesorgt werden, dass der alte Datensatz auf die Erfordernisse der neuen Funktion umgesetzt wird.

Mit der beschriebenen Definition der schneidenspezifischen Adapterparameter (Systemvariablen \$TC\_DP21,...23) kann jedoch erreicht werden, dass die Umsetzung alter Datenbestände auf die Funktion Adapterdaten vom NC geleistet wird.

Die Funktion "Adapterdaten" schließt die Existenz der schneidenspezifischen Daten "Basis-/ Adaptermaß" aus.

Die Funktion "Adapterdaten" wird dem Verwendungszweck eines Adapters eher gerecht, da sie den Adapter als zum Magazinplatz gehörend definiert und nicht als Bestandteil des Werkzeuges oder der Schneide.

**Beispiel 1**

Vorgaben:

- MM\_NUM\_TOOL\_ADAPTER = -1
- MM\_NUM\_MAGAZIN\_LOCATION = 20
- Eine Kette mit 16 Plätzen, Magazinnummer = 1
- Zwei Greifer
- Eine Spindel
- Eine Be- und Entladestelle
- Zuordnung

Beim Anlegen dieser insgesamt 20 Plätze sollen 20 Adapter belegt, also jedem Platz genau ein Adapter zugeordnet werden.

**Hinweis**

Ob die realen Plätze tatsächlich mit einem Adapter bestückt werden, ist nicht zwingend notwendig. Vorbelegte Adapterplätze wirken sich nicht auf die Korrektur aus. Beim Bestücken eines Platzes mit einem realen Adapter müssen die vorgesehenen Adapterdaten mit den entsprechenden Werten belegt werden.

Der Adapter auf Platz 3 des Kettenmagazins (Nr. 1) soll eine Änderung der Transformationsnummer auf den neuen Wert 8 erhalten:

\$TC_ADPTT[\$TC_MPP7[1,3]] = 8	;\$TC_MPP7 enthält die Nummer des Adapters auf dem neuen Magazinplatz
--------------------------------	---

Nach der automatischen Erzeugung und Zuordnung der Adapterdatensätze sind Operationen wie das Lösen einer Zuordnung, das erneute Festlegen einer Zuordnung bzw. das Löschen eines Adapterdatensatzes möglich.

**Beispiel 2**

Vorgaben:

- MM\_NUM\_TOOL\_ADAPTER = 4
- MM\_NUM\_MAGAZIN\_LOCATION = 20
- Eine Kette mit 16 Plätzen
- Zwei Greifer
- Eine Spindel
- Eine Be- und Entladestelle

Es gibt hier 4 verschiedene Adaptergeometrien. Nur die Kette soll mit Adaptern versehen werden.

Zuordnung

3.13 Adapterdaten

Beim Anlegen dieser insgesamt 20 Plätze werden zunächst keine Adapter angelegt. Die Plätze 1 bis 4 der Kette werden mit Adaptern gleicher Geometrie bestückt (hier der Adapter 1). Es sollen je 4 Kettenplätze mit Adaptern gleicher Geometrie bestückt werden.

Zunächst sind 4 Adapterdatensätze zu definieren. Anschließend erfolgt die Zuordnung:

\$TC_MPP7[1,1] = 1	\$TC_MPP7[1,13] = 4
\$TC_MPP7[1,2] = 1	\$TC_MPP7[1,14] = 4
\$TC_MPP7[1,3] = 1	\$TC_MPP7[1,15] = 4
\$TC_MPP7[1,4] = 1	\$TC_MPP7[1,16] = 4
....	

Es ist somit möglich, einen Adapterdatensatz mehreren Magazinplätzen zuzuordnen.

**Hinweis**

Beim Löschen solcher mehrfach zugeordneter Adapterdatensätze ist es notwendig, alle Adapterzuordnungen des Adapters zuvor zu lösen.

**3.13.4 Transformierte Daten des aktiven Werkzeugs \$P\_ADT[n]**

Es wird eine neue Systemvariable eingeführt, welche die gemäß des Werkzeug-Adapters transformierten Korrekturparameter \$TC\_DP1,... usw. der aktiven Werkzeugkorrektur liest. Siehe dazu die Systemvariable \$P\_AD (Kap. "Weitere Sprachbefehle (Seite 394)"), welche die nicht transformierten Parameter liest.

Ohne die Funktion "Werkzeug-Adapter" - als Unterfunktion der Funktion WZMG - sind \$P\_AD und \$P\_ADT bedeutungsgleich. D.h., eine sinnvolle Verwendung findet die Systemvariable nur im Rahmen der Funktion WZMG.

Mit aktiver Funktion "Werkzeug-Adapter" liefert \$P\_ADT beim Lesen der Korrekturparameter transformierte Werte der der Werkzeug-Adapter-Transformation unterliegenden Parameter, falls sich das aktive Werkzeug zum Lesezeitpunkt auf einem Werkzeug-Adapter befindet. Nicht der Transformation unterliegende Parameter liefern beim Lesen weiterhin dieselben Werte wie \$P\_AD.

Beim Schreiben werden die der Werkzeug-Adapter-Transformation unterliegenden transformierten Parameterwerte entsprechend von NC zurück transformiert und in nicht transformierter Form in NC abgelegt. Nicht transformierte Werte werden weiterhin mit \$P\_AD geschrieben.



## 3.14 Netzausfall bei einem Werkzeugbefehl

Tritt ein Spannungsausfall auf, während eine Aktion durch die WZV angefordert ist, werden über die PLC oder über spezielle Teileprogramme vorgegebene Strategien abgearbeitet, die einen definierten und konsistenten Zustand an der Maschine und in der WZV hinterlassen. Diese Strategien sind maschinenspezifisch. SINUMERIK-Steuerungen unterstützen dabei die folgenden Maßnahmen:

### Gepufferte Daten

Sämtliche Werkzeuge, Magazindaten sowie alle Magazinbelegungen sind gepuffert.

### Bei Steuerung "Power On" initialisierte Daten

Es werden folgende Daten auf null gesetzt:

- Der Werkzeugstatus "befindet sich im Wechsel"
- Der Magazinzustand "Bewegen ist aktiv"
- Der Magazinplatzzustand "reserviert für zu beladendes Werkzeug"
- Der PI-Befehlszustand in Bezug auf Magazinoperationen wie z. B. "Bewegen ist aktiv"
- Der Werkzeugstatus für 1:1-Tausch angewählt

### Aufgabe der Herstellerprojektierung

Die PLC muss den letzten, vor dem Netzausfall nicht quittierten FC 7 oder FC 8/FC 6 (READY ist vor dem Ausschalten nicht TRUE geworden) nach dem Wiedereinschalten erneut zur NC schicken. Dafür gibt es beim FC 8/FC 6 die Funktion "asynchroner Transfer" für den Werkzeugtransfer.

Von der PLC wird ohne Auftrag von der Werkzeugverwaltung ein Umsetzen von Werkzeugdaten von einem Platz auf einen anderen Platz angestoßen. Z. B. Umsetzen von Greifer in Magazin, wenn das Werkzeug nach Abbruch des Werkzeugwechsels über Handfunktion in das Magazin zurücktransportiert wird.

Die Positionsveränderungen der beteiligten Werkzeuge sind über FC 8 mitzuteilen. Die NC aktualisiert dann die Daten für dieses Werkzeug in der Werkzeugverwaltung.

Weitere Strategien können z. B. bei einem unterbrochenen Werkzeugwechsel notwendig werden. Hierzu sind die Werkzeuge, die sich im Zwischenspeicher befinden, in das Magazin zurückzutransportieren.

## 3.15 PLC-Beschreibung

### 3.15.1 Schnittstellen

#### Übersicht

Die Schnittstellen in der PLC werden über Datenbausteine gebildet, die vom Grundprogramm aktualisiert werden. In sie werden Aufträge wie z. B. Werkzeug beladen oder Wechsel vorbereiten mit Quelle und Ziel für das jeweilige Werkzeug hinterlegt. Bei den Schnittstellen für Spindel bzw. Revolver werden zusätzlich Werkzeug-Nummern (interne Nummer, die beim Beladen vom NC vergeben wird), Werkzeuggröße und Werkzeugstatus übergeben.

Ändert sich die Position des Werkzeugs (z. B. vom Magazin in den Greifer...), müssen die neuen Positionen der Werkzeugverwaltung des NC mitgeteilt werden. Zu diesem Zweck werden drei Funktionsbausteine **FC6** (TM\_TRANS2), **FC7** (TM\_REV) und **FC8** (TM\_TRANS) zur Verfügung gestellt, die vom PLC-Programmierer aufzurufen und mit den entsprechenden Parametern zu versorgen sind.

Erfolgt der Antrieb eines Magazins oder eines Revolvers nicht über eine Hilfsachse, kann mithilfe des **FC22** (TM\_DIR) die kürzeste Drehrichtung ermittelt und somit die Positionierzeit optimiert werden. Erfolgt die Positionierung über eine Hilfsachse der 840D sl, steht hierzu der FC18 zur Verfügung.

#### Inbetriebnahme der Werkzeugverwaltung

Voraussetzung für die PLC-Inbetriebnahme ist die abgeschlossene NC-Inbetriebnahme. Die Maschinendaten müssen richtig und vollständig gesetzt sowie die Magazinkonfiguration geladen sein. Das Einrichten der Anwenderschnittstelle (DB 71 ... DB 73, DB1071 ... DB1073) sowie der interne Datenbaustein (DB74) nimmt das Grundprogramm im Hochlauf vor. Die Informationen hierzu, welche Magazine, Anzahl Beladestellen, ... steht im DB4 bzw. wird vom NC automatisch eingetragen (siehe Kapitel "Laden der Maschinenhersteller PLC-Bausteine (Seite 237)").

Wird die WZV mit dem HMI konfiguriert, wird mit dem Softkey "PLC-Daten erzeugen" der Eintrag in den DB vorgenommen, genauso kann der DB4 "von Hand" versorgt werden. (Siehe Kapitel "Signalbeschreibung PLC-Nahtstelle und Transfer-Bausteine (Seite 555)").

---

#### Hinweis

Sollten die Datenbausteine DB71...DB74 bereits vorhanden sein, werden sie vom Grundprogramm zuerst selbsttätig gelöscht, danach werden die neuen DB eingerichtet.

Die Datenbausteine DB1071 - DB1073 für das Multitool werden automatisch vom Grundprogramm mit eingerichtet. D. h., die Bausteine werden auch eingerichtet, wenn die Funktion "Multitool" per Maschinendatum nicht eingestellt ist.

---

## Übersicht der Datenbausteine

Baustein-Nummer	Länge in Byte	Bedeutung
DB71	4 + 30 Byte * B	Schnittstelle für Be-/Entladestellen
DB72	4 + 48 Byte * W	Schnittstelle für Spindel als Wechselstelle
DB73	4 + 44 Byte * R	Schnittstelle für Revolver als Wechselstelle
DB1071	20 Byte * B	Erweiterte Daten für das Multitool
DB1072	50 Byte * W	Erweiterte Daten für das Multitool
DB1073	50 Byte * R	Erweiterte Daten für das Multitool
DB74	Länge abhängig von der Konfiguration	Interner Datenbaustein für die WZV

B = Anzahl Beladeplätze

W = Anzahl Spindel als Wechselstellen

R = Anzahl Revolver

DB71 bis DB74 belegen ca. 550 Byte bei einfachen Konstellationen von Magazinen, Zwischenspeichern und Be-/Entladestellen.

Je Be-/Entladestelle, Spindel und Revolver existiert eine Schnittstelle (Datensatz) in einem Datenbaustein. Die Datenbausteine sind den jeweiligen Aufgaben zugeordnet.

### DB71

Über DB71 werden die Funktionen Be- und Entladen, Positionieren und Umsetzen abgewickelt. Die Funktionen Umsetzen und Positionieren (egal aus welchem NC-Kanal) werden generell auf die 1. Schnittstelle abgebildet.

### DB72

Der DB72 ist Schnittstelle für das Wechseln von Werkzeugen in die Spindel. Zu dem Wechselvorgang gehört auch das Bereitstellen des Werkzeugs (Vorbereitung). (Einstellung: \$MC\_TOOL\_CHANGE\_MODE=1)

### DB73

Für Werkzeugwechsel mit Revolvermagazin steht der DB73 als Schnittstelle zur Verfügung. (Einstellung: \$MC\_TOOL\_CHANGE\_MODE=0)

### DB1071

Erweiterte Daten für das Multitool  
Be-/Entladen, Umsetzen und Positionieren. Der Aufbau ist analog zum DB 71.

### DB1072

Erweiterte Daten für das Multitool  
T-Vorbereitung und M06. Der Aufbau ist analog zum DB 72.

**DB1073**

Erweiterte Daten für das Multitool  
 Wechsel mit T-Befehl. Der Aufbau ist analog zum DB 73.

**DB74**

Der Datenbaustein DB74 ist ein interner Datenbaustein der WZV zur Kommunikationssteuerung. In diesen Datenbaustein darf schreibend nicht eingegriffen werden.

In allen hier aufgeführten Schnittstellen sind die Quell- und Zielpositionen der bei dem Vorgang beteiligten Werkzeuge vorhanden.

Zur Kommunikation vom NC zur PLC wird bei aktivierter WZV der FB15 im Grundprogramm aufgerufen. Durch diesen Baustein werden die Anwendernachtstellen (DB71 bis DB73 und DB1071 bis DB1073) mit Informationen versorgt, wenn eine Werkzeugverwaltungs-Funktion über Teileprogramm oder Bedienung aktiviert wird.

**Schnittstellen innerhalb DB71 bis DB73**

In den Bytes 0 und 1 des jeweiligen Datenbausteins (DB71 bis DB73) befindet sich ein Bitfeld über den aktiv/passiv Status der jeweiligen Schnittstelle. DBX 0.0 kennzeichnet dabei die erste Schnittstelle, DBX 0.1 die Zweite usw. Es können bis zu 16 Schnittstellen angesprochen werden. Wenn eines dieser Bits durch die WZV auf den Wert = 1 gesetzt wird, dann ist die zugehörige Schnittstelle aktiv. Beim Wert = 0 darf diese Schnittstelle vom Anwender nicht bearbeitet werden.

Prinzip der Schnittstellen DB71-73

Nr. 8	Nr. 7	Nr. 6	Nr. 5	Nr. 4	Nr. 3	Nr. 2	Nr. 1
Nr. 16	Nr. 15	Nr. 14	Nr. 13	Nr. 12	Nr. 11	Nr. 10	Nr. 9
1. Schnittstelle							
2. Schnittstelle							
.....							
14. Schnittstelle							
15. Schnittstelle							
16. Schnittstelle							

Der Anwender muss bei dem Wert = 1 die in dieser Schnittstelle vorhandenen Kommandos auswerten und die notwendigen Aktionen (z. B. Magazine positionieren, Werkzeuge wechseln usw.) veranlassen. Nachdem die Aktivierung erfolgte, darf der Anwenderprogrammierer auch schreibend in diese Schnittstelle eingreifen (z. B. um das Bit "Wechsel vorbereiten" zu löschen). Die Kommunikation mit der WZV erfolgt jedoch ausschließlich über den FC8 oder FC7 oder FC6, nicht über die DB71, 72, 73, .. (einzige Ausnahme ist die Schnellquittung). Bei jeder Veränderung von Werkzeugpositionen und/oder Statusinformationen von einem Schnittstellenauftrag, ist der FC8/FC6 mit diesen veränderten Werten aufzurufen.

## Aufträge von NC-Werkzeugverwaltung

Aufträge	Nahtstelle	Quittierung	Anwendungen, Besonderheiten
Beladen	DB71	FC8/FC6, TaskIdent = 1, TaskIdentNo= Schnittstellennr.	NewToolPlace = Zielplatz des WZ NewToolMag = Zielmagazin OldToolPlace = Nr. der Be- bzw. Entladestelle OldToolMag = 9999 oder: OldToolMag/OldToolPlace = 0 Status = 1
Entladen	DB71	FC8/FC6, TaskIdent = 1, TaskIdentNo= Schnittstellennr.	NewToolPlace = Nr. der Be- bzw. Entladestelle NewToolMag = 9999 OldToolPlace = Platz des zu entladenen WZ. OldToolMag = Magazin-Nr. des zu entladenen WZ (reales oder auch Zwischenspeichermagazin) oder: OldToolMag/OldToolPlace = 0, Status = 1
Umsetzen	DB71	FC8/FC6, TaskIdent = 1, TaskIdentNo= 1	NewToolPlace = Zielposition des WZ NewToolMag = Zielmagazin OldToolPlace Quellplatz OldToolMag = Quellmagazin Status = 1
Positionieren	DB71	FC8/FC6, TaskIdent = 1, TaskIdentNo= Schnittstellennr.	Positionieren am Belademagazin entsprechend Schnittstellennummer Beliebige Positionieren, immer über Schnittstelle 1 NewToolPlace = BLS oder ZWS NewToolMag = 9999 oder 9998 OldToolPlace = zu positionierender Magazinplatz OldToolMag = zu positionierendes Magazin Status = 5
Wechsel vorbereiten für WZ in Spindel	DB72	FC8/FC6, TaskIdent = 2, TaskIdentNo= Schnittstellennr.	Positionieren NeuWZ zur Wechselstelle, AltWZ bleibt in Spindel Zum Abschluss Status 1, damit Wechsel-Kommando ausgegeben werden kann. OldToolPlace = ZWS (Spindel) NewToolPlace = Platz NeuWZ
Wechsel in Spindel	DB72	FC8/FC6, TaskIdent = 2, TaskIdentNo= Schnittstellennr.	AltWZ wird ausgewechselt (Greifer oder direkt in Magazin), NeuWZ kommt in Spindel. Status 1 erforderlich, damit Teilprogrammverarbeitung fortgesetzt wird. NewToolPlace = ZWS (Spindel) OldToolPlace = Platz AltWZ

Aufträge	Nahtstelle	Quittierung	Anwendungen, Besonderheiten
Ohne NC Kommando: Rücktransport des AltWZ in Magazin		FC8/FC6, TaskIdent = 4, TaskIdentNo= Kanal	Evtl. ist ein asynchroner Transfer des AltWZ in den beim Wechsel vorbereiten genannten Platz erforderlich, um das WZ vom Greifer ins Magazin zurückzubringen.
Wechsel mit Revolver	DB73	Normalerweise FC7 oder FC8/FC6, TaskIdent = 3, TaskIdentNo = Revolvernr.	Nach Abschluss des Revolverschwenkens wird FC 7 aufgerufen mit Revolvernr. Als Parameter ChgdRevNo.

BLS: Beladestelle

ZWS: Zwischenspeicherplatz

WZ: Werkzeug

NewToolPlace: FC8/FC6 Parameter NewToolMag, NewToolLoc

OldToolPlace: FC8/FC6 Parameter OldToolMag, OldToolLoc

### Positionsveränderungen von Werkzeugen ohne Auftrag von NC

Aufträge	Quittierung	Anwendungen, Besonderheiten
Asynchroner Transfer	FC8/FC6, TaskIdent = 4, TaskIdentNo = Kanal-Nr. Status = 1	Allgemeiner WZ-Transport von PLC NewToolMag/NewToolLoc = Ziel OldToolMag/OldToolLoc = Quelle
Asynchroner Transfer mit Platzreservierung bei WZ-Transport von einem realen Magazin in den Zwischenspeicher	FC8/FC6, TaskIdent = 5, TaskIdentNo= Kanal-Nr. Status = 1	WZ-Transport von PLC NewToolMag/NewToolLoc = Zwischenspeicher OldToolMag/OldToolLoc = Quelle im realen Magazin
Asynchroner Transfer ohne WZ-Bewegung zum Abgleich der Magazinposition	FC8/FC6, TaskIdent = 4 TaskIdentNo = Kanal-Nr. Status = 5	Mitteilung der aktuellen Magazinposition (z. B. nach Revolvertakten) an die NC NewToolMag/NewToolLoc = aktueller Platz OldToolMag/OldToolLoc = Wechsel- oder Beladestelle

### Weitere Schnittstellen in den Kanal Nahtstellen für die Funktion WZV

DBD348	T-Nummer für Werkzeug-Vorwarngrenze
DBD352	T-Nummer für Werkzeug-Grenzwert
DBD356	T-Nummer des neuen Ersatzwerkzeugs
DBD360	T-Nummer des letzten Ersatzwerkzeugs

Änderungsbits in DBB344

Die Informationen können innerhalb eines OB 1 Zyklus aufgrund eines Änderungsbits ausgewertet werden. Aus diesen Informationen können von der PLC Maßnahmen abgeleitet werden.

#### Hinweis

Die Überwachung auf das letzte Ersatzwerkzeug muss im Maschinendatum \$MC\_TOOL\_MANAGEMENT\_MASK eingestellt werden.

Weitere Signale sind:

	Kanal-DB	
Werkzeug fehlt	DBX317.7	von NC
Werkzeug nicht sperren (ignoriere Gesperrt-zustand)	DBX29.7	an NC
Verschleiß Überwachung abschalten	DBX29.6	an NC
Stückzähler abschalten	DBX29.5	an NC
Zeitüberwachung von PLC aktivieren die Funktion muss im Maschinendatum \$MC_TOOL_MANAGEMENT_MASK eingest- stellt werden	DBX1.3	an NC

#### Weitere Schnittstellen in der NC-Nahtstelle (DB10) für die Funktion WZV

DB10.DBX105.0	Abbruch aller WZ-Kommandos in NC Das Signal ist für die Inbetriebnahme vorgesehen. Während die negative Quittung (Status 3) gezielt ein Kommando abbricht, werden mit DB10.DBX105.0 sämtliche NC-Kommandos, d. h. in allen Kanälen, abgebrochen.
---------------	---

### 3.15.2 Definitionen des Quittierungsstatus

#### Magazin-Bezeichner

##### *Reale Magazine*

Für die realen Magazine steht das Nummernband von 1 ...9997 zur Verfügung, festgelegt bei der Erstellung der Magazinkonfiguration (die Nummerierung muss nicht aufsteigend sein).

##### *Zwischenspeichermagazin*

Das Zwischenspeichermagazin hat grundsätzlich die Nummer 9998. Die Anzahl der Plätze im Zwischenspeichermagazin wird mit der Magazinkonfiguration festgelegt. Die Plätze mit der Kennung "Spindel/Toolholder" entsprechen einer Schnittstelle.

##### *Belademagazin*

Das Belademagazin hat grundsätzlich die Nummer 9999. Ein Magazinplatz entspricht einer Beladestelle (festgelegt bei Erstellung der Magazinkonfiguration), jede Beladestelle entspricht einer Schnittstelle (Beladestelle 1 = Schnittstelle 1 usw.). Die Beladestelle 1 nimmt dabei eine

Sonderstellung ein. Jeder Umsetzvorgang, Aus- und Einwechseln eines Handwerkzeugs und manuelles Be-, Entladen wird generell darüber abgewickelt.

*Status Wert 1 - 10*

Die Statusinformationen 1 bis 10 (derzeitige Obergrenze 10) führen zu einer Beendigung des Kommandos. Damit wird das "aktiv-Bit" der Schnittstelle auf 0 zurückgesetzt und der Vorgang abgeschlossen.

*Status Wert > 100*

Bei Quittierung dieser Statusinformation (FC8/FC6) bleibt das "aktiv-Bit" dieser Schnittstelle auf 1. Eine weitere Bearbeitung durch das Anwenderprogramm in der PLC ist nötig (z. B. Fortführen der Magazinpositionierung). Diese Statusinformation dient in der Regel zum Übermitteln von veränderten Positionen von einem oder beiden Werkzeugen, ohne dass der Vorgang abgeschlossen ist.

## Synchronisation

Zwischen der PLC und dem NC gibt es verschiedene Möglichkeiten der Synchronisation. Die Synchronisation wird durch das Maschinendatum 20310 \$MC\_  
TOOL\_MANAGEMENT\_MASK über die Bits 5, 6, 7, 8 und 19 erzwungen. Zur internen Kommunikation von PLC und NC wird nach jedem Kommando auf eine Quittierung gewartet. Es werden zwei Quittierungsarten unterschieden:

- **Transportquittung**  
Die Transportquittung zeigt dem NC an, dass das ausgegebene Kommando vom PLC-Grundprogramm abgenommen ist. Vor einer neuen Ausgabe eines Kommandos wird geprüft, ob das vorherige Kommando abgenommen wurde. Ist dies nicht der Fall, erfolgt keine Ausgabe. Der NC wartet erst auf die Quittierung, bevor ein neues Kommando ausgegeben wird.
- **Endequittung**  
Statusrückmeldung der PLC auf ein abgenommenes NC-Kommando mit dem Quittierungsstatus 1, 10 oder dem Quittierungsstatus 3.



## Ausgabe der Kommandos

Die Synchronisation von NC und PLC ist über drei Schritte realisiert:

- Die Interpolationstask von NC hat anhand der Programmierung ein Kommando aufbereitet und gibt es an das NC-interne Abbild der VDI-Schnittstelle aus.
- Das NC-interne Abbild der VDI-Schnittstelle wird im selben Takt an das VDI übertragen.
- Das PLC-Grundprogramm nimmt das Kommando von der VDI-Schnittstelle an.

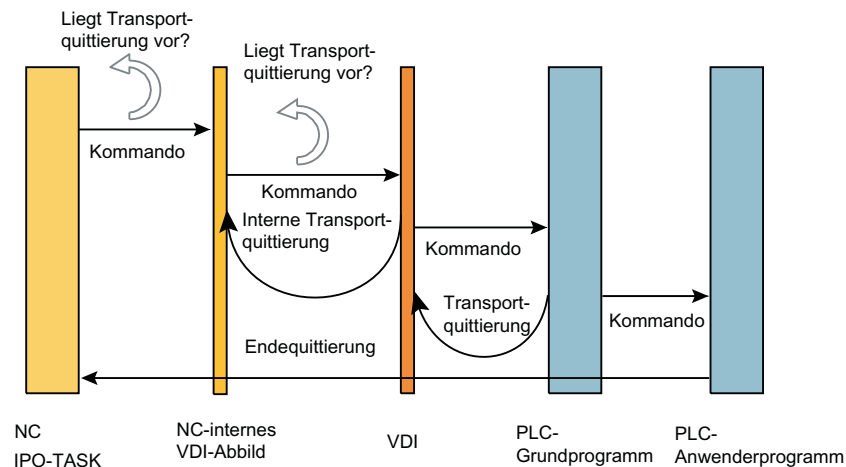


Bild 3-35 Transport- und Endequittung

## Quittierung ausgegebener Kommandos

Während der Durchführung des ausgegebenen Kommandos werden Quittierungen vom PLC-Grundprogramm und vom VDI zurückgegeben.

- Das PLC-Grundprogramm gibt nach der Kommandoabnahme die Transportquittung an den NC aus.
- Nach der Übertragung des internen VDI-Abbilds wird innerhalb des NC eine interne Transportquittung ausgegeben.

Das PLC-Anwenderprogramm kann nur ein Kommando zu einer Zeit bearbeiten. Es bestimmt, wie lange es dauert, bis ein Kommando bearbeitet wird. Liefert der NC die Kommandos schneller als das PLC-Anwenderprogramm sie bearbeiten kann, wird der NC in den Wartezustand versetzt.

Der NC kann auch Kommandos über die Schnittstelle ausgeben, die nicht aus dem Teileprogramm stammen. Darunter fallen PI-Dienste, die der Teileprogrammbearbeitung synchron überlagert werden.

## Abschluss der Kommandos

Je nachdem wie die Bits 5-8 und 19 des MD20310 \$MC\_TOOL\_MNAGEMENT\_MASK gesetzt werden, wird die Kommandoausgabe zu verschiedenen Zeitpunkten als abgeschlossen betrachtet.

- Ist Bit 5 (bzw. Bit 6 für die Nebenspindel) gesetzt, ist die Kommandoausgabe abgeschlossen, wenn die interne Transportquittung und die Transportquittung vorliegen. Das Kommando ist vom PLC-Grundprogramm angenommen.
- Das gesetzte Bit 7 (bzw. 8 für die Nebenspindel) bedeutet, dass die Kommandoausgabe erst abgeschlossen ist, wenn die Endequittung von der PLC vorliegt.
- Sind die Bits nicht gesetzt, so gilt die Kommandoausgabe als abgeschlossen, wenn der NC das Kommando an das NC-interne VDI-Abbild ausgegeben hat. Das ist die Defaulteinstellung.

---

### Hinweis

Der Satzwechsel aus Sicht des WZ-Wechselkommandos kann erfolgen, sobald der NC das Kommando ausgegeben hat.

Das gesetzte Bit 19 in Verbindung mit den gesetzten Bits 5-8 erlaubt eine Verhinderung des Satzwechsels, solange die verlangten Quittierungen nicht vorliegen.

---

## Änderung von Quittierungsdaten

Die PLC darf bei der Quittierung eines Kommandos, das von NC ausgeht, die Parameter dieses Kommandos in den Quittierungsdaten ändern.

Damit quittierte Kommandos von PLC in NC zugeordnet werden können, ergibt sich folgender Ablauf:

- Anhand der ID-Nummer im Quittierungskommando (wird vom Grundprogramm mitgeführt) wird das Werkzeug in NC ermittelt.
- Dem Werkzeug sind die Daten des aktuellen Werkzeugortes zu entnehmen.
- Dieser aktuelle Werkzeugort wird gegen die im Kommando angegebene Adresse geprüft.
- Stimmen diese Daten nicht überein, so werden nach erfolgter Prüfung die Quittierungsdaten der PLC in die Datenhaltung der NC übernommen.
- Die Quittierung des Kommandos in NC wird fortgesetzt.

---

### Hinweis

Wird das einzuwechselnde Werkzeug in mehreren Einzelschritten vom Magazin in den Werkzeughalter transportiert, gilt die PLC-Quittierungsnummer 105.

Mit dem PI-Befehl `_N_TMMVTL` oder dem analogen Sprachbefehl "MVTOOL" kann ein Werkzeug, das den Zustand "befindet sich im Wechsel" hat, nicht bewegt werden.

Für das Beladen, Umladen, Umsetzen und Positionieren gilt: PLC darf die von NC vorgegebenen Zielpositionen des NewTool nicht ändern, sie müssen mit der NC identisch sein.

---

## Beispiel 1

Ein Werkzeug wird vorbereitet und soll bereits mit der Vorbereitung in den Greifer\_1 (Bereitstellung) gebracht werden. Der Wechsel bringt das Neu-Werkzeug jetzt vom Greifer\_1 auf die Spindel und das Alt-Werkzeug in den Greifer\_2. Damit ist der Wechsel beendet.

Das NC-Kommando sieht folgendermaßen aus:

Bringe das Neu-Werkzeug (T-Nr.6) vom Magazin\_3, Platz\_6 auf die Spindel und das Alt-Werkzeug von der Spindel (9998/1) in das Magazin\_3, Platz\_11.

*ID:00000/00000----- CMD:00002*

NewTool:

from M: 00003 P: 00006 **to M: 09998 P: 00001** TNo: 00006 Spindel: 00001

OldTool:

from M: 09998 P: 00001 **to M: 00003 P: 00011**

Dieser Auftrag wird, aufgrund des Wechselablaufs, so nicht durchgeführt. Die fett gedruckten Daten muss das PLC-Programm bei der Quittierung ändern.

Dazu bieten sich zwei Möglichkeiten an.

Fall\_1

Die PLC quittiert synchron das Vorbereitungskommando

*ID:00000/00001----- ACK:00002 St: 00001*

NewTool:

from M: 00003 P: 00006 **to M: 09998 P: 00002**

OldTool:

from M: 09998 P: 00001 **to M: 09998 P: 00001**

Fall\_2

Die PLC transportiert das vorbereitete Werkzeug asynchron auf den Greifer und quittiert jetzt synchron das Vorbereitungskommando zu Ende.

*ID:00000/00001----- ACK:00008 St: 00001*

NewTool:

from M: 00003 P: 00006 **to M: 09998 P: 00002**

OldTool:

from M: 00000 P: 00000 **to M: 00000 P: 00000**

*ID:00000/00002----- ACK:00002 St: 00001*

NewTool:

from M: 09998 P: 00002 **to M: 09998 P: 00002**

OldTool:

from M: 09998 P: 00001 **to M: 09998 P: 00001**

In beiden Fällen prüft NC mit der Endequittung die von PLC quittierten Daten des Werkzeugs gegen die Daten im Kommando und korrigiert nach interner Kommandoanordnung die Kommandodaten, damit die weiteren Quittierungen mit den gültigen Daten (NewTool sitzt auf 9998/2) erfolgen. Die Quell-Datei ("from") für das Alt- und Neu-Werkzeug werden vom Grundprogramm mitgeführt, es ist keine Änderung möglich.

### 3.15.3 Vereinfachte Quittierungen von WZV-Kommandos

#### Übersicht

Bisher war die Quittierung von WZV-Kommandos nur mit FC8/FC6 bzw. FC7 über das Anwenderprogramm möglich. Jetzt steht für die Standard-Quittierung mit dem Ende-Status pro Schnittstelle innerhalb des DB71, DB72, DB73 jeweils ein Bit zur Verfügung, über welches eine Quittierung des Kommandos durch das zyklische Grundprogramm erfolgt. Hierzu sind im DB71, DB72, DB73 im DBW2 Quittierbits definiert, die das Anwenderprogramm für die Quittierung eines aktiven Kommandos für einen PLC-Zyklus setzen muss. Mit Setzen des Quittierungsbits bei anstehendem Auftrag werden jeweils Ende-Quittierungen erzeugt.

In nachfolgender Tabelle sind die verwendeten Quittierungsparameter beschrieben:

Funktion	Neues Werkzeug	Altes Werkzeug	Status
Beladen	Zielposition (n+24, n+26)	0	1
Entladen	0	Vorgegebene Beladestelle	1
Umsetzen	Zielposition (n+24, n+26)	0	1 oder 6
Positionieren	Zielposition (n+24, n+26)	0	5
Wechsel vorbereiten	aktuelle Position oder 0	aktuelle Position oder 0	1
Wechsel	Zielposition (n+16, n+18) oder 0 (bei T0)	Zielposition (n+24, n+26)	1
Wechsel mit Vorbereiten	Zielposition (n+16, n+18) oder 0 (bei T0)	Zielposition (n+24, n+26)	1
Wechsel bei Revolver	Zielposition (n+16, n+18) oder 0 (bei T0)	Zielposition (n+24, n+26)	1

Falls aktive Kommandos mit Fehler quittiert werden sollen, kann dies auch über das Quittierbit im DBW2 erfolgen. Zusätzlich ist bei dem jeweiligen Auftrag im DBX(n+1.0) der Wert 1 parallel zum Setzen des Quittierbits zu beschalten. Nachstehende Tabelle zeigt die Quittierungsparameter.

Bei DBX(n+1.0) ist n jeweils die Anfangsadresse der Schnittstelle im jeweiligen Datenbaustein.

Funktion	Neues Werkzeug	Altes Werkzeug	Status
Beladen	aktuelle Position	0	3
Entladen	0	aktuelle Position	3
Umsetzen	aktuelle Position	0	3
Positionieren	aktuelle Position	0	3
Wechsel vorbereiten	aktuelle Position oder 0 (bei T0)	aktuelle Position oder 0	3
Wechsel	aktuelle Position oder 0 (bei T0)	aktuelle Position oder 0	3
Wechsel mit Vorbereiten	aktuelle Position oder 0 (bei T0)	aktuelle Position oder 0	3
Wechsel bei Revolver	aktuelle Position oder 0 (bei T0)	aktuelle Position oder 0	3

Bei Bearbeitung einer Quittierung über die Quittierbits wird das Quittierbit und auch das DBX(n+1.0) vom Grundprogramm automatisch zurückgesetzt.

---

**Hinweis**

Vor dem Setzen des Quittierbits können weitere Zwischen-Quittierungen (mit dem Status > 100) vom Anwenderprogramm über den FC 8/FC 6 erfolgen (z.B. Umspeichern in Greifer).

Umsetzen

Wird ein Werkzeug von dem realen Magazin in die Spindel bzw. einen Zwischenspeicherplatz umgesetzt, so wird mit Status\_6 quittiert, d.h. der Quellplatz im realen Magazin wird für das Werkzeug reserviert.

---

### 3.15.4 Diagnose der NC-PLC-Kommunikation

#### Allgemein

Es besteht die Möglichkeit, die Kommunikation NC-PLC im Rahmen des Werkzeugwechsels in einer Datei aufzuzeichnen.

---

**Hinweis**

Die Diagnosedaten werden mit der Reset- oder Cancel-Taste abgespeichert.

---

#### Voraussetzung

- Das Bit 13 des Maschinendatums MD20310 \$MC\_TOOL\_MANAGEMENT\_MASK muss gesetzt werden.
- Der Trace ist ein Ringpuffer (\_NTCTRA'xx'MPF, Mit 'xx' = Kanalnummer 01, 02, ...). Zur Abspeicherung der Daten muss auf der NC freier Anwenderspeicher verfügbar sein. Im Filesystem darf die maximale Dateianzahl noch nicht erreicht sein.
- Die Größe des Traces ist einstellbar über die Maschinendaten \$MN\_TOOL\_MANAGEMENT\_TRACE\_BUFFER\_SZ[Index] = Anzahl Kommandos  
Index 0 = Puffergröße des IPO-Trace (Vorbereite-, Wechselbefehle und Quittungen, asynchrone Transfers).  
Index 1 = Puffergröße des Prep-Trace (Kommandos und Quittungen auf Grund von PI-Diensten).  
Die Trace-Darstellung mit Index 0 nimmt auch die Kommandos und Quittungen aufgrund von PI-Diensten auf, die Tracedatei mit Index 1 ist dann ohne Bedeutung.

## Beispiel

Fräsmaschine mit einem Kettenmagazin, einer Spindel und Doppelgreifer (ein beliebiges Werkzeug sitzt auf der Spindel)

```
T="Fraeser_30mm"      - Das WZ bleibt an seinem Platz, nach Positionieren des Maga-
                      zins wird die Vorbereitung mit "ende" quittiert
M06                  Schritt 1 (wird mit Status_105 quittiert)
                      - Alt-WZ kommt von der Spindel in den Greifer_1
                      - Neu-WZ kommt vom Magazin in den Greifer_2
                      Schritt 2 (wird mit Status_1 (Ende) quittiert)
                      - Neu-WZ kommt vom Greifer_2 in die Spindel
                      - Alt-WZ kommt vom Greifer_1 ins Magazin
```

Die Trace-Aufzeichnung (TCTRA'xx'\_MPF), sieht folgendermaßen aus:

```
ID:00002/00002 ----- CMD:00002
NewTool: from M: 00003 P: 00006 to M: 09998 P: 00001 TNo: 00006 Spindel: 00001
OldTool: from M: 09998 P: 00001 to M: 00003 P: 00002

ID:00002/00003 ----- ACK:00002 St: 00001
NewTool: from M: 00003 P: 00006 to M: 00003 P: 00006
OldTool: from M: 09998 P: 00001 to M: 09998 P: 00001

ID:00003/00003 ----- CMD:00003
NewTool: from M: 00003 P: 00006 to M: 09998 P: 00001 TNo: 00006 Spindel: 00001
OldTool: from M: 09998 P: 00001 to M: 00003 P: 00002

ID:00003/00004 ----- ACK:00003 St: 00105
NewTool: from M: 00003 P: 00006 to M: 09998 P: 00003
OldTool: from M: 09998 P: 00001 to M: 09998 P: 00002

ID:00003/00005 ----- ACK:00003 St: 00001
NewTool: from M: 09998 P: 00003 to M: 09998 P: 00001
OldTool: from M: 09998 P: 00002 to M: 00003 P: 00002
```

### Erläuterung

Die ID-Nummer dient der NC zur Zuordnung der Quittungen. Die erste Zahl gibt die Kommando-Kennung des ausgegebenen Kommandos an. Die zweite Zahl gibt die Kommando-Kennung an, mit der PLC das Kommando quittiert hat.

Definition der Kommando-Kennung: jedes Kommando über die WZV-Schnittstelle von NC an PLC wird mit einer eindeutigen Kennnummer versehen. PLC (das Grundprogramm nicht das Anwenderprogramm) quittiert ein Kommando mit dieser Kommandonummer. Dadurch ist die Zuordnung von quittiertem Kommando zu ausgegebenem Kommando möglich.

Jedes NC-Kommando (CMD) hat folgenden Aufbau:

1. Die Kommando-ID (wird bei jeder Kommandoausgabe hoch gezählt)
2. Die Kommando-Nr. (CMD - Vorbereitung, Wechsel, ...)
3. Den Transport für das einzuwechselnde Werkzeug (von - nach)
4. Die interne T-Nr. des einzuwechselnden Werkzeugs
5. Die Nr. der anfordernden Spindel bzw. Toolholder
6. Den Transport für das auszuwechselnde Werkzeug (von - nach)

Jede Quittung der PLC (ACK) hat folgenden Aufbau:

1. Aus der ID-Nr.. Die ID der NC wird zurückgegeben + einer PLC-Kennung
2. Die Kommando-Nr. (NC schickt ein CMD:00002, PLC antwortet mit einem ACK:00002)
3. Dem Quittungsstatus (siehe FC8/FC6-Beschreibung)
4. Den Transport für das einzuwechselnde Werkzeug (von - nach)
5. Den Transport für das auszuwechselnde Werkzeug (von - nach)

### Auflistung der Werte und Bedeutung von CMD und ACK

CMD	Erläuterung
1	Ein Werkzeug wird von ... nach ... transportiert. Beladen, Entladen, Umsetzen, Positionieren.
2	Werkzeugwechsel soll vorbereitet werden (Einstellung MD22550 = 1)
3	Werkzeugwechsel soll ausgeführt werden (Einstellung MD22550 = 1)
4	Werkzeugwechsel soll vorbereitet und ausgeführt werden (Einstellung MD 22550 = 0)
5	Werkzeugwechsel soll vorbereitet und ausgeführt werden (Einstellung MD 22550 = 1)

ACK	Erläuterung
1	Werkzeug wird bzw. wurde transportiert. Beladen, Entladen, Umsetzen, Positionieren. FC8/FC6 - Parameter TaskIdent = 1
2	Werkzeug wird bzw. wurde vorbereitet (Einstellung MD 22550 = 1) FC8/FC6 - Parameter TaskIdent = 2
3	Werkzeug wird bzw. wurde ausgeführt (Einstellung MD 22550 = 1) FC8/FC6 - Parameter TaskIdent = 2
4	Werkzeugwechsel wird bzw. wurde vorbereitet (Einstellung MD 22550 = 0) FC8/FC6 - Parameter TaskIdent = 3
5	Werkzeugwechsel wird bzw. wurde vorbereitet (Einstellung MD 22550 = 1) FC8/FC6 - Parameter TaskIdent = 2
7	Abgebrochenes WZV-Kommando beenden DB10.DBX105.0=1
8	Werkzeug wurde transportiert. Wenn sich auf der Quelladresse ein Werkzeug befindet, wird es datenmäßig auf die Zieladresse transportiert. Ansonsten wird nur die aktuelle Magazinposition verändert. Handelt es sich um einen Werkzeugtransport aus einem realen Magazin, so wird der Platz, auf den die Quelladresse zeigt, reserviert. FC8/FC6 - Parameter TaskIdent = 5
9	Werkzeug wurde transportiert. Wenn sich auf der Quelladresse ein Werkzeug befindet, wird es datenmäßig auf die Zieladresse transportiert. Ansonsten wird nur die aktuelle Magazinposition verändert. FC8/FC6 - Parameter TaskIdent = 4

### 3.15.5 Funktionsbausteine

#### Übersicht

Baustein-Nummer	Bedeutung
FC7	Transfer-Baustein für Werkzeugwechsel mit Revolver
FC8	Transfer-Baustein für Werkzeugverwaltung, Aufruf bei Positions- und Status-Veränderungen
FC6	Transfer-Baustein für Werkzeugverwaltung, Aufruf bei Positions- und Status-Veränderungen. Der FC 6 wird für die Funktion "Multitool" benötigt. Der Baustein entspricht dem FC 8. Er hat einen weiteren Parameter "MultitoolPosition". Der FC6 beinhaltet die vollständige FC8 Funktionalität, dadurch kann der FC6 den FC8 vollständig ersetzen.
FC22	Richtungsauswahl für kürzesten Weg

Alle Funktionsbausteine sind beschrieben in: /FB1/ P3, PLC-Grundprogramm

#### Weitere PLC-Dienste

Für komplexere Anforderungen seitens des PLC-Anwenderprogramms stehen zusätzlich zu den oben genannten Funktionsbausteinen noch weitere PLC-Dienste zur Beeinflussung der Werkzeugverwaltung zur Verfügung. Diese Dienste sind über FB2, FB3, FB4 und FB7 (Variablen lesen und schreiben bzw. PI-Dienste) möglich. Eine Beschreibung dieser Funktionsbausteine ist Bestandteil der PLC-Grundprogramm-Beschreibung. Die PI-Dienste (Programminstanzen) der Werkzeugverwaltung sind ebenfalls in der PLC-Grundprogramm-Beschreibung zum Themenpunkt FB4 bzw. FB7 beschrieben. Die Variablen der Werkzeugverwaltung sind in den Listen im Abschnitt Variable beschrieben.



# Inbetriebnahme

## 4.1 Eingabe der Maschinendaten

### Allgemeine Maschinendaten

Für die Werkzeugverwaltung müssen Maschinendaten für Speichereinteilungen, Zuordnungen von TO-Einheiten zu Kanälen usw. eingestellt werden. Außerdem wird auch Speicher im gepuffertem RAM benötigt.

### Einzuhaltende Reihenfolge der Freigabe von Speicher durch Maschinendaten

Option: Mehr als vier Magazine (falls erforderlich)

MD18080	MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK	Aktivierung des Speichers für die Werkzeugverwaltung
MD17500	MAXNUM_REPLACEMENT_TOOLS	Maximale Anzahl von Ersatzwerkzeugen
MD17510	TOOL_UNLOAD_MASK	Verhalten der Werkzeugdaten beim Entladen
MD17515	TOOL_RESETMON_MASK	Verhalten der Werkzeugdaten bei RESETMON
MD17520	TOOL_DEFAULT_DATA_MASK	Neues Werkzeug anlegen: Datenvorbelegung
MD17530	TOOL_DATA_CHANGE_COUNTER	Werkzeug-Datenänderung für HMI kennzeichnen
MD17540	TOOLTYPES_ALLOWED	Erlaubte Werkzeugtypen
MD18074	MM_TOOL_MANAGEMENT_TRACE_SZ	Maximale Größe der Werkzeugsverwaltungs-Diagnose-Ringpuffer
MD18075	MM_NUM_TOOLHOLDERS	Max. Anzahl Werkzeughalten
MD18076	MM_NUM_LOCS_WITH_DISTANCE	Max. Anzahl Magazinplätze pro TOA mit Distanzverbindungen
MD18077	MM_NUM_DIST_REL_PER_MAGLOC	Max. Anzahl Magazine in der Distanztabelle eines Magazinplatzes

4.1 Eingabe der Maschinendaten

- MD18078 MM\_MAX\_NUM\_OF\_HIERARCHIES  
Maximale Anzahl definierbarer Hierarchien für Magazinplatztypen
- MD18079 MM\_MAX\_HIERARCHY\_ENTRIES  
Max. erlaubte Anzahl von Einträgen in einer Mag.p.typ-Hierarch.

Angabe von Anzahl Magazinen und Magazinplätzen

- MD18084 MM\_NUM\_MAGAZINE  
maximale Anzahl der Magazine, die NC verwalten kann (mindestens 3 Magazine). Zwischenspeicher- und Belademagazin müssen addiert werden (d.h., bei z. B. 2 realen Magazinen muss "4" eingegeben werden)!
- MD18086 MM\_NUM\_MAGAZINE\_LOCATION  
Anzahl der Magazinplätze die NC verwalten kann. Zwischenspeicher- und Beladeplätze müssen addiert werden!

Angabe von Werkzeugen und Werkzeugschneiden

- MD18082 MM\_NUM\_TOOL  
Anzahl der Werkzeuge die NC verwalten soll
- MD18100 MM\_NUM\_CUTTING\_EDGES\_IN\_TOA  
Anzahl der Schneiden in NC, Werkzeugkorrekturen pro TOA-Baustein
- MD1810: MM\_MAX\_CUTTING\_EDGE\_PERTOOL  
maximale Anzahl von Schneiden (D-Korrektur) pro Werkzeug (pro T-Nummer)

Möglichkeiten der Bereitstellung von zusätzlichen Anwenderdaten für Magazine, Magazinplätze, Werkzeuge und Werkzeugschneiden

- MD18090 MM\_NUM\_CC\_MAGAZINE\_PARAM  
Anzahl der zusätzliche Magazindaten \$TC\_MAPCx[n]
- MD18091 MM\_TYPE\_CC\_MAGAZINE\_PARAM  
Typfestlegung für magazinbezogene Anwenderdaten
- MD18092 MM\_NUM\_CC\_MAGLOC\_PARAM  
Anzahl der zusätzlichen Magazinplatzdaten \$TC\_MPPCx[n,m] werden erzeugt
- MD18093 MM\_TYPE\_CC\_MAGLOC\_PARAM  
Typfestlegung für magazinplatzbezogene Anwenderdaten
- MD18094 MM\_NUM\_CC\_TDA\_PARAM  
Anzahl der zusätzlichen werkzeugspezifischen Daten pro Werkzeug \$TC\_TPPCx[t] werden erzeugt
- MD18095 MM\_TYPE\_CC\_TDA\_PARAM  
Typfestlegung für werkzeugbezogene Anwenderdaten
- MD18096 MM\_NUM\_CC\_TOA\_PARAM  
Anzahl der zusätzlichen Daten pro Werkzeugschneide \$TC\_DPCx[t,d] werden erzeugt
- MD18097 MM\_TYPE\_CC\_TOA\_PARAM  
Typfestlegung für schneidenbezogene Anwenderdaten

MD18098	MM_NUM_CC_MON_PARAM Anzahl der zusätzlichen Überwachungsdaten pro Werkzeugschneide \$TC_MOPCx[t,d] werden erzeugt
MD18099	MM_TYPE_CC_MON_PARAM Typfestlegung für überwachungsbezogene Anwenderdaten

### Kanalspezifische Maschinendaten

Freigabe von kanalspezifischen Funktionen der Werkzeugverwaltung.

MD20310	TOOL_MANAGEMENT_MASK Kanalspezifische Aktivierung der Werkzeugverwaltung
---------	---

Angabe der Spindelnummer für die Standzeitkontrolle.

MD20320	TOOL_TIME_MONITOR_MASK Aktivierung der Werkzeug-Standzeitüberwachung für die hier angegebene Spindel (Werkzeughalternummer)
---------	---

Werkzeugwechsel Revolver oder Spindel.

MD22550	TOOL_CHANGE_MODE Wechsel mit M06 oder mit T-Anwahl
---------	---

MD22560	TOOL_CHANGE_M_MODE M-Funktion für Werkzeugwechsel
---------	--

Schneidenanwahl nach Werkzeugwechsel.

MD20270	CUTTING_EDGE_DEFAULT Korrekturan- bzw. Abwahl bei Werkzeugwechsel
---------	--

Festlegung des Werkzeugs, mit dem beim Hochlauf und Reset in Abhängigkeit von MD20110 und MD20112 die Werkzeugkorrektur angeboten werden soll.

MD20122	TOOL_RESET_NAME Festlegung für die Anwahl der Werkzeuglängenkorrektur
---------	--

Festlegung der aktiven Werkzeughalter-Nummer.

MD20124	TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER Festlegung der aktiven Werkzeughalter-Nummer
---------	--

Zuordnung TO-Einheiten zu Kanälen.

MD28085	MM_LINK_TOA_UNIT Zuordnung eines TOA-Bereiches zu einem Kanal
---------	--

*4.1 Eingabe der Maschinendaten*

Feststellung der Grundstellung der Steuerung nach Hochlauf, Reset, Teileprogrammende in Bezug auf G-Befehle, Werkzeuglängenkorrekturen und Transformation.

MD20110     RESET\_MODE\_MASK

Festlegung der Steuerungs-Grundeinstellung. Jeweiliges Bit = 0: Der aktuelle Wert bleibt erhalten.

---

**Hinweis**

Bei den Maschinendaten 20310 TOOL\_MANAGEMENT\_MASK und 18080 MM\_TOOL\_MANAGEMENT\_MASK müssen die Bits 0-3 immer gleich gesetzt werden.

---

## 4.2 Laden der Maschinenhersteller PLC-Bausteine

### 4.2.1 Übersicht

#### Übersicht

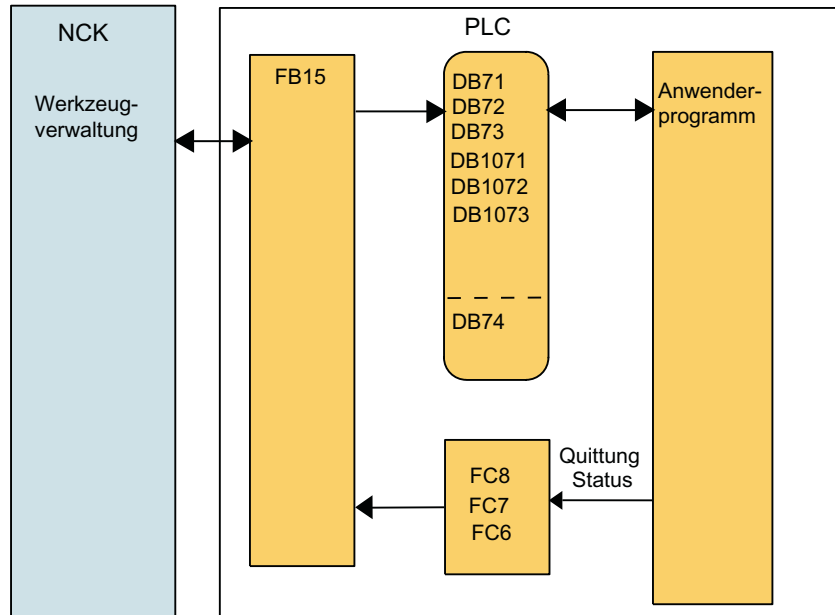


Bild 4-1 Inbetriebnahme PLC-Programm

Das Grundprogramm versorgt die WZV-Nahtstellen (Datenbausteine DB71-DB73) mit den Informationen für das neue und alte Werkzeug. Der Anwender muss diese Daten der aktiven Schnittstelle in seinem Anwenderprogramm verarbeiten und dafür sorgen, dass die Werkzeuge (alt und neu) auf die entsprechenden Positionen (Magazin, Platz) kommen. Jede Platzveränderung eines Werkzeugs muss über den FC7 bzw. FC8/FC6 Quittungsstatus der WZV mitgeteilt werden, damit die Werkzeugverwaltung immer weiß, wo sich ein Werkzeug befindet.

## 4.2.2 PLC-Daten erzeugen

### Inbetriebnahme der Werkzeugverwaltung

Wurde die Magazinkonfiguration für alle beteiligten Kanäle erstellt, müssen die PLC-Daten erzeugt werden. Dies geschieht folgendermaßen:

- Händisch, durch Vorbesetzung des Datenbausteins DB4.
- Durch Betätigen des Softkey "PLC-Daten erzeugen" auf HMI-Advanced, wenn damit die Magazinkonfiguration erstellt wurde.
- Die PLC-Anwender-Nahtstelle wird automatisch eingerichtet (ab Software Version V4.7). Im Hochlauf prüft der NC die Magazinkonfiguration in allen Kanälen und überträgt die Magazinbeschreibung über die VDI-Nahtstelle direkt an das PLC-Grundprogramm (ab SW V4.7).

Dabei ist folgender Ablauf festgelegt:

Ist die Magazinbeschreibung vom NC vorhanden (und kein Eintrag im DB4)?

- Diese wird verwendet und die entsprechend eingerichtet, die Magazinbeschreibung wird NICHT in den DB4 kopiert

Ist eine Magazinbeschreibung im DB4 vorhanden?

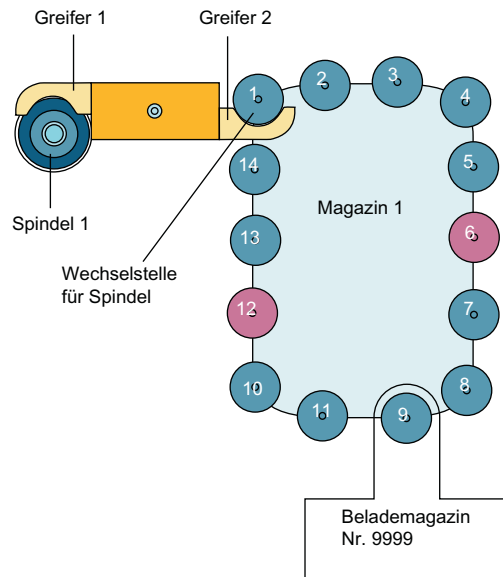
- Diese wird verwendet und die Anwender-Nahtstelle entsprechend eingerichtet D.h., der Eintrag im DB4 hat Priorität. Damit ist volle Kompatibilität gewährleistet.

Gibt es weder eine Magazinbeschreibung vom NC noch eine im DB4 wird die Anwender-Nahtstelle im maximalen Ausbau (je 16 Schnittstellen) eingerichtet.

Weiterhin sind der FC8/FC6 (FC7 bei Revolvermagazinen) TM\_TRANS / TM\_TRANS2 (Transferbausteine) und im Bedarfsfall der FC 22 TM\_DIR (Richtungsauswahl) zu laden und durch das Anwenderprogramm aufzurufen.

Nach Abschluss der Inbetriebnahme (IBN) werden beim nächsten Hochlauf der PLC die nachfolgend aufgeführten Datenbausteine für den Anwender (Anwenderschnittstellen der Werkzeugverwaltung) sowie ein weiterer Datenbaustein für die Werkzeugverwaltungs-FCs eingerichtet. Die Längen der Datenbausteine ergeben sich durch die Inbetriebnahme-Parameter der Werkzeugverwaltung.

## Beispiel Kettenmagazin



- Magazin 1 = Nr. 1
- Magazin 9998 = Zwischenspeicher
- Magazin 9999 = Belademagazin
- Spindel 1 = Mag. 9998, Platz 1
- Greifer 1 = Mag. 9998, Platz 2
- Greifer 2 = Mag. 9998, Platz 3

Bild 4-2 Beispiel für ein Magazin mit Greifer und Beladestation

Auf Platz 6 befindet sich das Werkzeug "Bohrer120" und Platz 12 ist für das auszuwechselnde Spindelwerkzeug reserviert.

## Ablaufbeispiel für Wechselvorgang

1. Im Teileprogramm steht T="Bohrer120"  
Ausgabe an die PLC:  
"WECHSEL VORBEREITEN" DBB(n+0) Bit 2=1  
(Neues Werkzeug von Mag1, Platz 6 nach Mag9998, Platz 1 und altes Werkzeug von Mag9998, Platz 1 nach Mag1, Platz 12 bringen).
2. Der Platz 6 wird an die Wechselstelle gefahren.
3. Das Werkzeug von Platz 6 wird in den Greifer 1 übernommen. "WECHSEL VORBEREITEN" DBB(n+0) Bit 2 wird vom Anwenderprogramm auf null zurückgesetzt. Über den FC 8 wird die neue Position (9998, 2) des neuen Werkzeugs ("Bohrer120") mit Status 1 mitgeteilt. Das alte Werkzeug verbleibt auf der Position 9998,1. Der FC8/FC6 setzt das Bit 0.0 im DB 72 zurück.  
Das Magazin wird mit Platz 12 an die Wechselstelle gefahren zur Aufnahme des Altwerkzeugs.

4. Im Teileprogramm kommt M06  
Ausgabe an die PLC: "WECHSELN" DBB(n+0) Bit 1=1  
Mit Ausgabe des M06 Befehls werden keine neuen Positionen der Werkzeuge in die Schnittstelle eingetragen. Diese können gegebenenfalls vom Anwenderprogramm bei Positionsveränderungen nachgezogen werden.
5. Das PLC-Anwenderprogramm führt den Werkzeugwechsel in die Spindel durch. Hierbei wird das alte Werkzeug aus der Spindel in den Greifer 2 ausgewechselt. Das neue Werkzeug im Greifer 1 wird in die Spindel gebracht. Über den FC8/FC6 wird mit dem Status 105 (Position neues Werkzeug: 9998, 1; Position altes Werkzeug: 9998, 3) quittiert.
6. Das (alte) Werkzeug wird vom Greifer 2 in den neuen Magazinplatz 12 zurückgebracht. Die wird über den FC8/FC, Status 1 (Position neues Werkzeug: 9998, 1; Position altes Werkzeug 1, 12) quittiert. Damit ist der Werkzeugwechsellvorgang beendet. Das Bit 0.0 im DB72 wird durch den FC8/FC6 zurückgesetzt.

**Hinweis**

Um den Werkzeugwechsel zeitlich zu optimieren, kann beim Weiterarbeiten im Teileprogramm folgende Strategie angewandt werden:

Verwenden Sie im Schritt 5 statt Status 105 den Status 1 mit FC8/FC. Dann wird im Schritt 6 das alte Werkzeug über die Funktion asynchroner Transfer des F8/FC6 zurückgespeichert (Status 1, OldToolMag=9998, OldToolMag=1, NewToolLoc=12).

**4.2.3 Beschreibung der Testbausteine**

**Übersicht Testbausteine**

Baustein-Nr.	Aufbau	Bedeutung
FC40	Unterprogramm	Vorbereitung der Daten bei Wechsel mit Greifer über asynchronen Transfer
FC41	aufzurufender Baustein in OB1	Globale Funktionen (Auftragssteuerung, Prüfung Kommandos, H-Decoder, ...)
FC42	Unterprogramm	Versorgung der Daten für FC 8/FC 6, wenn ein Auftrag aktiv ist
DB62	Daten für aktive Aufträge Steuerparameter	
DB63	Daten für FC22	
DB64	Daten für asynchronen Transfer	



## Testbausteine für die Werkzeugverwaltung

Für den Test der Werkzeugverwaltung sind in der PLC die Bausteine FC40, FC41, F 42 und die Datenbausteine DB62, DB63 und DB64 zu laden. Weiterhin ist im Organisationsbaustein 1 (OB1) der Aufruf von FC41 (ohne Parameter) durchzuführen. Folgender Gesamttablauf ist durch das Einbinden dieser Bausteine realisiert:

1. Das Einschalten der Werkzeugverwaltungsfunktion (Quittierung der Aufträge) wird durch die Programmierung von H9001 im ersten Kanal durchgeführt (Ausschalten durch H9000). Das Einschalten kann auch durch Setzen des Datenbits DB62.DBX15.7 erfolgen. Die Grundstellung nach Neuladen der PLC ist H9000. Erst nach Einschalten über H9001 können die weiteren Funktionen genutzt werden.
2. Mithilfe der Maschinensteuertafel (MSTT) oberhalb der Eilgangüberlagerungs-Taste (normale MSTT, die über FC19 oder FC25 angekoppelt ist) kann die Funktion Richtungsauswahl (FC22) ausgelöst werden. Für diese Funktion sind vor der Funktionsaktivierung Daten in den Datenbaustein DB63 zu schreiben (z. B. über den Variablen-Status).

*Struktur des Datenbausteins DB63:*

### **Eingangsparameter**

DBW0 = Magazinnummer

DBW2 = Sollposition

DBW4 = Istposition

DBW6 = Offset für Sonderpositionierung

### **Ausgangsparameter**

DBW8 = Differenzposition (kürzester Weg)

DBB10 = Drehung im Uhrzeigersinn == 1

DBB11 = Drehung gegen Uhrzeigersinn == 1

DBB12 = Position erreicht

DBB13 = Fehler == 1

Bei einem auftretenden Fehler (z. B. Falschparametrierung) leuchtet die zur Taste zugehörige LED.

3. Durch den Baustein FC41 wird jede Anwendernahtstelle (DB71 bis DB73) auf den Aktiv-Status geprüft.  
Ist eine Nahtstelle aktiv, wird ein sofortiger Transfer mit neuen Positionen (in der Regel Zielpositionen) und der Statusinformation "1" (beendet) an den NC weitergeleitet.

4. Wird im ersten Kanal H9003 programmiert (entsprechender Datenbaustein DB62.DBX15.6 gesetzt), wird der unter Punkt 3. beschriebene Transfer erst nach Betätigung der MSTT-Taste oberhalb der Minus-Richtungstaste durchgeführt.  
Hierdurch besteht die Möglichkeit, in die Transferwerte über Statusfunktion einzugreifen. Das Ausschalten ist über H9002 vorgesehen (Defaultstellung). Die Transferbausteine werden in Datenbaustein DB62 bereitgestellt.
- Eingangsparameter:  
DBB0 = Auftragskennung (1, 2, 3)  
DBB1 = Auftragsnummer
- (Veränderungen nur im DBW2 bis DBW10 vornehmen)**  
DBW2 = Magazin für neues Werkzeug  
DBW4 = Platz für neues Werkzeug  
DBW6 = Magazin für altes Werkzeug  
DBW8 = Platz für altes Werkzeug  
DBW10 = Statusinformation (siehe Beschreibung FC 8/FC 6)
- Ausgangsparameter:  
DBW12 = Fehler aufgetreten
- Bei aufgetretenem Fehler leuchtet die LED zur Aktivierungstaste.  
Für die Kommando-Quittierung in DB71, DB72, DB73 sind folgende Funktionen realisiert:  
*Be-/Entladen, Umsetzen:*  
Die geforderten Zielpositionen werden mit Status 1 über FC8/FC6 quittiert.  
*Positionieren:*  
Die geforderte Zielposition wird mit Status 5 über FC8/FC6 quittiert, da das WZ im Magazin verbleibt.  
*Wechsel vorbereiten (Spindel-Schnittstelle):*  
"Neues WZ" verbleibt auf dem Ursprungsplatz, "Altes WZ" bleibt in Spindel.  
Sonderbehandlung für T0 bzw. leere Spindel ist realisiert.  
Mit Status = 1 wird über FC8/FC6 quittiert.  
*Wechsel (Spindel-Schnittstelle):*  
"Altes WZ" geht in zugewiesenen Magazinplatz, "Neues WZ" geht in Spindel.  
Mit Status = 1 wird über FC8/FC6 quittiert.  
Sonderbehandlung für T0 bzw. leere Spindel ist realisiert.  
*Wechsel (Revolver-Schnittstelle):*  
Über FC7 wird quittiert.  
Optional mit DB62.DBX15.4 = 1 wird über FC8/FC6 mit Status = 1 quittiert.

5. In DB62.DBW20 und DB62.DBW22 können Werte ungleich Null eingestellt werden. Die Bedeutung von DB62.DBW20 ist die Spindelnummer und von DB62.DBW22 die Zwischenspeichernummer eines Greifers, der dieser Spindel zugeordnet ist. Hiermit ist es möglich, auch einen Greifer, der *zwischen einer Spindel und einem Magazin* sitzt, automatisch für die Quittierung zu berücksichtigen. Folgender Ablauf ist hierbei realisiert (nur bei Spindel als Wechselstelle, Einstellung M06 als Wechselkommando):  
 Beim Vorbereiten ist das Verhalten identisch dem "Normalbetrieb".  
 Das "Neue WZ" bleibt im Magazin, das "Alte WZ" bleibt in Spindel. Das "Alte WZ" muss weiter bearbeiten.  
 Beim Wechselbefehl:  
 "Neues WZ" geht in die Spindel, "Altes WZ" geht in den Greifer. Über asynchronen Transfer wird "Altes WZ" in den vorgeschlagenen Magazinplatz gebracht. Hierzu muss von Hand quittiert werden.
6. Asynchroner Transfer (ohne Auftrag des NC können Platzveränderungen eines Werkzeugs mitgeteilt werden)  
 Über den DB64 kann eine Positionsveränderung eines Werkzeugs der Werkzeugverwaltung im NC mitgeteilt werden.  
 Die Positionsveränderung des Werkzeugs wurde durch die PLC vorgenommen. Hierzu sind Einträge im DB64 vorzunehmen (z. B. über Variablen-Status). Anschließend kann über DB64.DBX14.0 = 1 der asynchrone Transfer gestartet werden.  
 Über das Datum DB64.DBX15.4 = 1 kann der asynchrone Transfer mit Platzreservierung angewählt werden.  
 Dies entspricht der TaskIdent = 5.  
 Bei dem Wert Null in dem genannten Datum wird die TaskIdent = 4 eingeschaltet.  
 Eingangsparameter:  
 DBB1 = zugehörige NC Kanalnummer  
 DBW2 = Ursprungs-Magazin des Werkzeugs  
 DBW4 = Ursprungsplatz des Werkzeugs  
 DBW6 = Ziel-Magazin des Werkzeugs  
 DBW8 = Ziel-Platz des Werkzeugs  
 DBW10 = Statusinformation (siehe Beschreibung FC 8/FC 6)  
 Nur Status = 1 und Status = 5 zulässig.  
 Ausgangsparameter:  
 DBW12 = Fehler aufgetreten

---

### Hinweis

Bei falschen Werten seitens der NC werden folgende Fehlermeldungen mit anschließendem Stopp der PLC abgesetzt, die entweder über HMI angezeigt werden bzw. im Diagnosepuffer der PLC eingetragen sind.

Die Testbausteine verwenden ausschließlich den FC7 und FC8/FC6. Die Funktion Multitool wird also derzeit von den Testbausteinen nicht unterstützt.

Alarm 400604:

Bei Funktion 4 ist das angegebene Magazin kein Revolver.

Abhilfe: Maschinendatum (Wechsel mit M06-Befehl)

---

## 4.2.4 Anstehende Aufträge löschen

### Allgemein

Während der Inbetriebnahme kann über die PLC die von der NC angestoßene, aber unterbrochene Kommunikation über den PLC-Auftrag "Lösche anstehenden Auftrag" (DB10.DBX105.0) beendet werden.

Die Funktion löscht sämtliche anstehende WZV-Aufträge vom NC (vergleiche Einschalten der NC). Die NC-WZV wird definiert zurückgesetzt. Sie ist als reine Inbetriebnahmefunktion gedacht. Muss im regulären Betrieb ein Kommando abgebrochen werden, wird das mit dem FC8/FC6 und dem Quittungsstatus "3" (negative Quittung) getan.

Diese Funktion ermöglicht ein direktes Eingreifen des Bedieners, um z. B. ein Werkzeug aus dem Greifer zu entnehmen, mit dem er gerade ein Wechsel erfolgen sollte oder wenn das PLC-Programm nicht quittiert hat.

---

### Hinweis

Beachten Sie, dass die Datenkonsistenz in der NC gewahrt bleibt.

---

### Randbedingung

Die Funktion "Lösche anstehenden Auftrag" kann nur aktiviert werden, wenn die NC im Zustand "Kanal nicht aktiv" ist.

## 4.3 Werkzeugverwaltung in SINUMERIK Operate

### 4.3.1 Funktionsübersicht des Werkzeugverwaltungs-Editors

Die Werkzeugverwaltung bietet Ihnen die Möglichkeit, alle realen Werkzeugmagazine und internen Magazine mit den entsprechenden Eigenschaften über die Bedien-Software zu definieren und mit der Werkzeugeinheit kanalspezifisch zu verknüpfen. Die Zusammenhänge zwischen Werkzeugmagazin, Greifer und Spindel können Sie über eine Baumstruktur konfigurieren.

#### Werkzeugverwaltung aufrufen

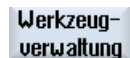
Das Fenster Werkzeugverwaltung öffnen Sie wie folgt:



1. Wählen Sie den Bedienbereich "Inbetriebnahme" an.



2. Drücken Sie die Softkeys "NC" und "Werkzeugverwaltung".



Das Fenster "Werkzeugverwaltung" wird geöffnet.

#### Allgemeiner Ablauf

Folgende Schritte sind zur Einrichtung der Werkzeugverwaltung notwendig:

- Werkzeugeinheit anlegen
- Zwischenspeicherplätze definieren
- Beladeplatz definieren
- Magazinkonfiguration einrichten
- Zuordnungen verknüpfen







---

#### Hinweis

Wenn Sie eine neue Werkzeugeinheit anlegen, werden ein Zwischenspeicher mit einem Spindelplatz, ein Belademagazin mit einem Beladeplatz und ein reales Magazin mit 5 Plätzen per Default eingerichtet.

---

### Bedeutung der Symbole

Symbol	Bedeutung
	Ordner für die aktiv genutzten Werkzeugeinheiten
	Ordner mit Zugriff auf Vorlagen
	Werkzeugspindel/-halter
	Werkzeuggreifer 1
	Werkzeuggreifer 2
	Zeigt Änderungen im Ordner Aktive Daten an, die noch nicht aktiviert wurden

### Bedeutung der Baumansicht

In der Baumansicht stehen Ihnen folgende Ordner zur Verfügung:

- Aktive Daten: Konfigurieren und aktivieren Sie die Magazinverwaltung.
- Beispiele: Kopieren Sie Vorlagen in den Ordner Aktive Daten.
- Netzwerk/USB: Kopieren Sie neue Magazinverwaltungen in den Ordner Aktive Daten oder nutzen Sie bestehende für andere Systeme.

### 4.3.2 Werkzeugverwaltung bearbeiten

Für die Baumansicht der Werkzeugverwaltung stehen Ihnen Funktionen zur Verfügung, mit denen Sie die Magazindaten parametrieren und miteinander verknüpfen können.

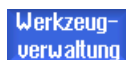
---

#### Hinweis

Wenn Sie den Cursor auf ein Element positionieren, sind nur Funktionen aktiv, die für dieses Element möglich sind. Alle weiteren Funktionen sind inaktiv und werden durch ausgegraute Softkeys angezeigt.

---

### Vorgehensweise



Das Fenster "Werkzeugverwaltung" ist geöffnet.

#### Werkzeugeinheit neu einfügen



1. Positionieren Sie den Cursor auf dem Ordnerelement "Aktive Daten".
2. Drücken Sie den Softkey "Neues Element".

Ein Ordnerelement mit der Standardbezeichnung <Werkzeugeinheit> wird eingefügt und das Eingabefenster "TO-Einheit" wird geöffnet.

3. Sie können im Eingabefenster des Ordnerelements Änderungen vornehmen.
4. Drücken Sie den Softkey "OK", um das Ordnerelement mit den Einstellungen einzufügen.



### Magazin neu einfügen

1. Positionieren Sie den Cursor auf dem Ordnerelement "Aktive Daten".
2. Navigieren Sie mit den Tasten <Cursor rechts> und <Cursor unten> auf das Ordnerelement der Werkzeugeinheit.

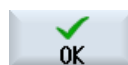


3. Drücken Sie den Softkey "Neues Element".  
Ein Ordnerelement mit der Standardbezeichnung <Magazin> wird eingefügt und das Eingabefenster "Magazin" wird geöffnet.
4. Sie können im Eingabefenster des Ordnerelements Änderungen vornehmen.
5. Drücken Sie den Softkey "OK", um das Ordnerelement mit den Einstellungen einzufügen.



### Element bearbeiten

1. Positionieren Sie den Cursor auf dem Ordnerelement "Aktive Daten".
2. Navigieren Sie mit den Tasten <Cursor rechts> und <Cursor unten> auf das Element, das Sie bearbeiten wollen.



3. Drücken Sie die Taste <Cursor rechts> oder <INPUT>.  
Das Eingabefenster für die Elementeneinstellungen öffnet sich.
4. Geben Sie die gewünschten Änderungen ein und drücken Sie den Softkey "OK", um die Eingaben zu bestätigen.

### Hinweis

Die Anzahl der Zwischenspeicher- und Magazinplätze definieren Sie im Eingabefenster des übergeordneten Ordnerelements <Magazin> mit dem Parameter "Plätze".

### Daten aktivieren



1. Drücken Sie den Softkey "Daten aktivieren".  
Alle geänderten Parametrierungen werden in die NC übernommen und aktiviert.  
Es werden alle Fehlermeldungen wieder angezeigt und Sie haben die Möglichkeit, die Fehler durch Ändern der Daten gezielt zu beheben.

---

### Hinweis

Sobald Sie Änderungen an der Werkzeugverwaltung vornehmen, werden die Daten durch "\*" gekennzeichnet. Diese Daten sind noch nicht in der NC und somit ohne Wirkung.

---

Wenn Sie eine Werkzeugverwaltung erstellen möchten, die einer bereits vorhandenen ähnlich ist, dann sparen Sie sich Zeit, wenn Sie die bestehenden Elemente kopieren und an anderer Stelle einfügen. So haben Sie die Möglichkeit, z. B. auch inaktive Teilbäume in den aktiven Baum zu kopieren.

### Elemente kopieren / ausschneiden und einfügen



1. Positionieren Sie den Cursor auf das gewünschte Element.
2. Drücken Sie den Softkey "Kopieren".

- ODER -



Drücken Sie den Softkey "Ausschneiden".



3. Positionieren Sie den Cursor an die gewünschte Stelle und drücken Sie den Softkey "Einfügen".

Ist das Element an der gewünschten Stelle bereits vorhanden, erhalten Sie weitere Einfügeooptionen.



4. Drücken Sie den Softkey "OK", wenn Sie das Element als nächstes Element an die Baumstruktur anhängen wollen.

Das Element wird eingefügt.

#### Hinweis:

Sie haben die Möglichkeit, den Namen des Elements im zugehörigen Eingabefenster zu ändern.

### Elemente löschen



1. Positionieren Sie den Cursor auf das gewünschte Element und drücken Sie den Softkey "Element löschen".



2. Drücken Sie den Softkey "OK", um das Löschen zu bestätigen.  
Das markierte Element wird entfernt.



### 4.3.3 Werkzeugverwaltung parametrieren

#### 4.3.3.1 Werkzeugeinheit anlegen

Eine Werkzeugeinheit ist die Zusammenfassung von Werkzeugen und Magazinen zu einer Einheit. Einer Werkzeugeinheit können mehrere Kanäle zugeordnet sein. Die Werkzeuge und Magazine müssen innerhalb einer Werkzeugeinheit eindeutig sein. Für eine Werkzeugeinheit legen Sie im Fenster "TO-Einheit" die Suchparameter und den Kanal fest.

#### Verzeichniswerte

Sie befinden sich im Bedienbereich "Inbetriebnahme" → "NC" → "Werkzeugverwaltung" unter dem Verzeichnis "Aktive Daten" → <Werkzeugeinheit>.

Über das Verzeichnis der Werkzeugeinheit können Sie folgende Parameter im Fenster "TO-Einheit" einstellen:

Parameter	Bedeutung
Name	Bezeichnung, die in der Baumstruktur angezeigt wird.
Kanalnummer	Kanal, dem die Werkzeugeinheit zugeordnet wird.
Werkzeugsuche	Suchstrategie: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ohne Suchstrategie</li> <li>• aktives Werkzeug</li> <li>• kürzester Weg</li> </ul>
Leerplatzsuche	Suchstrategie: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ohne Suchstrategie</li> <li>• erster Platz vorwärts</li> <li>• aktueller Platz vorwärts</li> <li>• aktueller Platz rückwärts</li> <li>• letzter Platz rückwärts</li> <li>• symmetrisch aktueller Platz</li> <li>• 1:1-Tausch</li> </ul>

#### 4.3.3.2 Zwischenspeicherplätze definieren

Zwischenspeicherplätze sind Spindeln, Greifer, Lader und Übergabeplätze. Alle Zwischenspeicherplätze werden in einem internen Zwischenspeichermagazin mit der Nummer 9998 geführt. Die Anzahl der Zwischenspeicherplätze definieren Sie über das Fenster "Magazin". Die Zwischenspeicherplatz-Art definieren Sie über das Fenster "Platz".

#### Verzeichniswerte

Sie befinden sich im Bedienbereich "Inbetriebnahme" → "NC" → "Werkzeugverwaltung" unter dem Verzeichnis "Aktive Daten" → <Werkzeugeinheit> → <Zwischenspeicher>.

Über das Verzeichnis des Zwischenspeichers können Sie folgende Parameter im Fenster "Magazin" definieren:

Parameter	Bedeutung
Name	Bezeichnung für das Zwischenspeichermagazin Die Bezeichnung wird in der Baumstruktur angezeigt.
Magazinnummer	9998 (nicht änderbar)
Plätze	Anzahl der Zwischenspeicherplätze

### Elementwerte

Die Zwischenspeicherplatz-Art können Sie über die Parameter im Fenster "Platz" definieren:

Parameter	Bedeutung
(Auswahlmenü)	Auswahl einer Zwischenspeicher-Art: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkzeugspindel/-halter</li> <li>• Lader</li> <li>• Greifer</li> <li>• Übergabeplatz</li> </ul>
Index	Der Index zählt die Plätze einer Art.

#### 4.3.3.3 Beladeplatz definieren

Beladeplätze sind Beladestellen oder Beladestationen. Alle Beladeplätze werden in einem internen Belademagazin mit der Nummer 9999 geführt. Die Anzahl der Beladeplätze definieren Sie über das Fenster "Magazin". Die Beladeplatz-Art definieren Sie über das Fenster "Platz".

### Verzeichniswerte

Sie befinden sich im Bedienbereich "Inbetriebnahme" → "NC" → "Werkzeugverwaltung" unter dem Verzeichnis "Aktive Daten" → <Werkzeugeinheit> → <Belademagazin>.

Über das Verzeichnis des Belademagazins können Sie folgende Parameter im Fenster "Magazin" definieren:

Parameter	Bedeutung
Name	Bezeichnung für das Belademagazin Die Bezeichnung wird in der Baumstruktur angezeigt.
Magazinnummer	9999 (nicht änderbar)
Plätze	Anzahl der Beladeplätze

## Elementwerte

Die Beladepplatz-Art können Sie über die Parameter im Fenster "Platz" definieren:

Parameter	Bedeutung
(Auswahlmenü)	Auswahl einer Beladepplatz-Art: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beladestelle Beladestellen sind Bereiche an der Maschine, an denen das direkte Beladen in das Magazin möglich ist. Das Werkzeug kann an dieser Stelle direkt in das Magazin gesteckt werden. Hierfür wird der zu beladende Magazinplatz an die Beladestelle gefahren. Beladestellen gibt es z. B. bei Kettenmagazinen.</li> <li>• Beladestation Eine Beladestation ist ein Platz außerhalb des Magazins, auf den das zu beladende Werkzeug gesteckt wird. Von dort wird das Werkzeug über einen Transportmechanismus in das Magazin befördert. Üblich sind Beladestationen bei Flächen- oder Kettenmagazinen.</li> </ul>
Index	Der Index zählt die Plätze einer Art.

### Hinweis

Die Beladestelle 1 ist immer automatisch als Be-/Entladestelle für die Spindel 1 (Beladestelle Hand) eingestellt.

### 4.3.3.4 Magazinkonfiguration einrichten

In einer Werkzeugeinheit können Sie mehrere Magazine definieren. Die Magazinkonfiguration richten Sie über das Fenster "Magazin" ein. Den Magazinplatztyp definieren Sie über das Fenster "Platz".

## Verzeichniswerte

Sie befinden sich im Bedienbereich "Inbetriebnahme" → "NC" → "Werkzeugverwaltung" unter dem Verzeichnis "Aktive Daten" → <Werkzeugeinheit> → <Magazin>.

Über das Verzeichnis des Magazins können Sie folgende Parameter im Fenster "Magazin" definieren:

Parameter	Bedeutung
Magazinart	Auswahlmenü: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kettenmagazin</li> <li>• Flächenmagazin</li> <li>• Revolver</li> </ul>
Name	Bezeichnung für das Magazin. Die Bezeichnung wird in der Baumstruktur angezeigt.
Magazinnummer	festgelegte Nummer des Magazins
Plätze	Anzahl der Magazinplätze

Parameter	Bedeutung
Werkzeugsuche	Suchstrategie: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ohne Suchstrategie</li> <li>• aus TOA übernehmen</li> <li>• aktives Werkzeug</li> <li>• kürzester Weg</li> </ul>
Leerplatzsuche	Suchstrategie: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ohne Suchstrategie</li> <li>• aus TOA übernehmen</li> <li>• erster Platz vorwärts</li> <li>• aktueller Platz vorwärts</li> <li>• aktueller Platz rückwärts</li> <li>• letzter Platz rückwärts</li> <li>• symmetrisch aktueller Platz</li> <li>• 1:1-Tausch</li> </ul>
Platzkodierung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• variabel</li> <li>• festplatzkodiert</li> </ul>
Platztyp	Kennung für Magazinplatztyp (Ändert Wert zentral für alle Plätze im Magazin)
Nebenplatzbetrachtung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ja</li> <li>• nein</li> </ul> (Ändert Wert zentral für alle Plätze im Magazin)

**Hinweis**

Wenn einer der Parameter Platztyp oder Nebenplatzbetrachtung individuell geändert wird und der Wert nicht für alle Plätze gleich ist, dann steht die Definition "variabel" in der Anzeige.

**Elementwerte**

Den Magazinplatztyp können Sie über die Parameter im Fenster "Platz" definieren:

Parameter	Bedeutung
Platztyp	Kennung für Magazinplatztyp
Nebenplatzbetrachtung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ja</li> <li>• nein</li> </ul>

**4.3.3.5 Zuordnungen verknüpfen**

Über das Fenster "Zuordnung" können Sie den mechanischen Zusammenhang zwischen den einzelnen Komponenten der Werkzeugeinheit herstellen.

### Elementwerte

Sie befinden sich im Bedienbereich "Inbetriebnahme" → "NC" → "Werkzeugverwaltung" unter dem Verzeichnis "Aktive Daten" → <Werkzeugeinheit>.

Über das Element Zuordnungen können Sie folgende Parameter durch Auswahllisten miteinander verknüpfen:

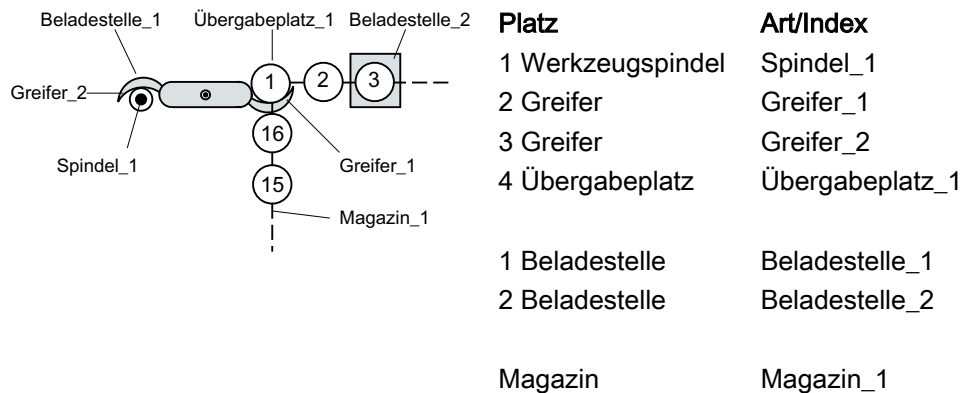
- Spindel/Greifer/Lader zu Magazin
- Greifer/Lader zu Spindel
- Beladestelle zu Magazin

### Hinweis

Für jede Magazinzuordnung muss der Abstand in Plätzen vom Magazinnullpunkt des betroffenen Magazins zum internen Magazinplatz festgelegt werden.

### Beispiel

Wenn z. B. von einem Magazin Werkzeuge auf eine Spindel eingewechselt werden sollen, kann folgende Zuordnung bestehen:



Parameter	Zuordnung
Spindel/Greifer/Lader zu Magazin	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkzeugspindel Platz 1 zu Magazin (Abstand 0)</li> <li>• Greifer Platz 2 zu Magazin (Abstand 0)</li> <li>• Greifer Platz 3 zu Magazin (Abstand 0)</li> <li>• Übergabeplatz Platz 4 zu Magazin (Abstand 0)</li> </ul>
Greifer/Lader zu Spindel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkzeugspindel Platz 1 zu Greifer 2</li> <li>• Werkzeugspindel Platz 1 zu Greifer 3</li> </ul>
Beladestelle zu Magazin	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beladestelle Platz 1 zu Magazin (Abstand 0)</li> <li>• Beladestelle Platz 2 zu Magazin (Abstand 3)</li> </ul>



# Programmierung

## 5.1 Übersicht der BTSS und Systemvariablen

### Grundlagen

Alle Daten, die für die Werkzeugverwaltung notwendig sind (um ein Magazin zu definieren oder ein Werkzeug zu beladen...), liegen im NC. Die Daten können über Teileprogramme mit Systemvariablen und über PLC mit FB2 und FB3 gelesen bzw. geschrieben werden. Der Anwender (Maschinenhersteller) sollte bei der Projektierung der Maschine prüfen, ob es günstiger ist, die Daten der WZV in der PLC, NC oder in einem ASUP zu lesen bzw. zu schreiben.

Auf die Systemvariablen kann in der Regel lesend und schreibend zugegriffen werden.

Gegebenenfalls ist bei Verwendung von Sprachbefehlen die Programmierung des Befehls "STOPRE" erforderlich.

Die \$TC-Variablen erzeugen keinen Vorlaufstop.

Der Bezeichner eines Werkzeugs darf aus folgenden Zeichen bestehen:

a...z

A...Z

0...9

+ - \_ . ,

Groß- und Kleinbuchstaben gelten als unterschiedliche Buchstaben.

---

#### Hinweis

Zusätzliche Informationen zu den BTSS-Variablen sind in der Hilfedatei zum NC-Variablen-Selektor enthalten.

---

### Übersicht

Das folgende Bild zeigt eine Übersicht aller Schneiden-, Werkzeug- und Magazindaten (\$TC\_...) bei aktiver Werkzeugverwaltung.

Bemerkung:

Die dargestellte Reihenfolge der Systemvariablen entspricht der BTSS Reihenfolge bezüglich der Nummerierung.

---

#### Hinweis

Es existieren Systemvariablen für die OEM-Siemensdaten. Da sie derzeit ohne Bedeutung sind, werden sie hier nicht beschrieben.

---

5.1 Übersicht der BTSS und Systemvariablen

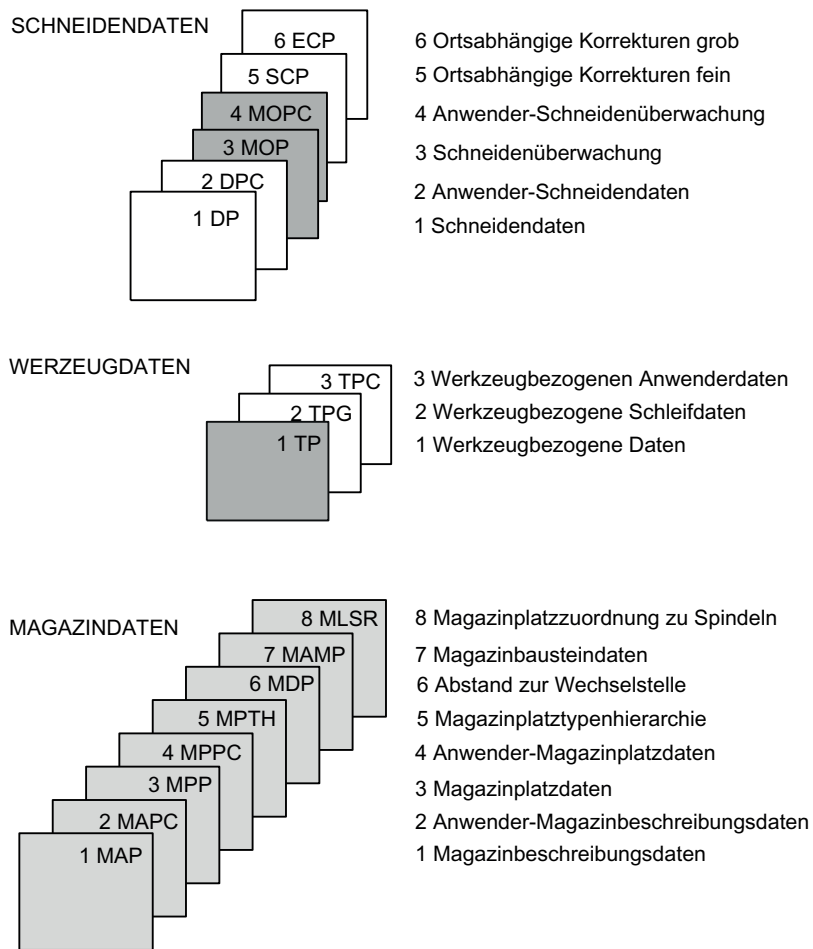


Bild 5-1 Übersicht Schneiden-, Werkzeug- und Magazindaten

Die Bezeichner (DP,...TP,...MAP,...) sind aus der NC-Sprache entlehnt. Sie sind Namensbestandteile der Systemvariablen \$TC\_DP,...

**Hinweis**

Alle grauen Datenfelder sind nur bei aktiver Werkzeugverwaltung vorhanden.

Dunkelgraue Datenfelder sind auch ohne WZV, aber mit Überwachungsfunktion vorhanden.

Weiße Datenfelder sind auch ohne aktive WZV vorhanden.

ADAPTERDATEN

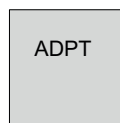
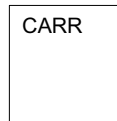


Bild 5-2 Adapterdaten



WERKZEUGTRÄGERDATEN



Korrekturkomponenten von Werkzeugträgern

Bild 5-3 Werkzeugträgerdaten

## 5.2 Schneidendaten

### 5.2.1 Schneidendaten

#### Schneidendaten

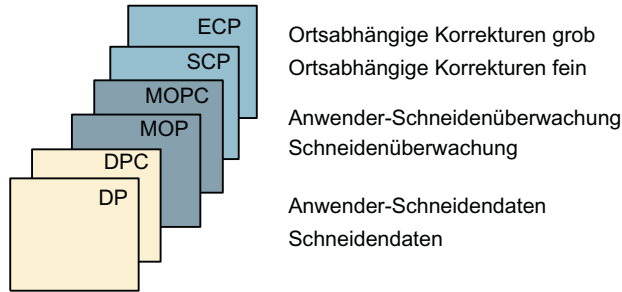


Bild 5-4 Übersicht Schneidendaten

Diese Daten sind für jede angelegte Schneide (D1- D12) vorhanden. Bei der WZV kommen zu den Geometrie- und Anwenderdaten noch die optionalen Überwachungsdaten der Schneiden dazu.

Werden Schneiden über HMI angelegt, wird die D-Nr. ab 1 beginnend gezählt. Werden Schneiden über ein NC-Programm angelegt, so ist es möglich, die D-Nr. mit Lücken zu programmieren, z. B. D1, D3, D6.

### 5.2.2 Schneidenparameter

#### \$TC\_DPx[t,D]

Schneidenparameter für Geometrie, Technologie und Werkzeugtyp.

Parameter:

- x: Parameter 1...25  
Der Maximalwert für x wird in der BTSS-Variablen "numCuttEdgeParams" im Baustein Y angezeigt.
- t: T-Nummer 1...32000
- D: Schneidenummer 1...12 bzw. D-Nummer

Pro Werkzeugschneide können abhängig vom Werkzeugtyp bis zu 25 Schneidenparameter programmiert werden.

**Literatur:** /FB1/ W1, Werkzeugkorrektur

## BTSS-Baustein TO

Adressberechnungen:

- Zeile = (D - 1) \* "numCuttEdgeParams" + Parameternummer
- Spalte = T-Nummer

Werkzeugkorrektur-Parameter (Systemvariablen)					
NC-Bezeichner	Typ	Bezeichnung	BTSS-Vari- able	Typ	Vorb. <sup>2)</sup>
\$TC_DP1	INT	Werkzeugtyp	edgeData	REAL	9999
\$TC_DP2	Double	Schneidenlage*	edgeData	REAL	0
\$TC_DP3	Double	Geometrie Länge 1	edgeData	REAL	0
\$TC_DP4	Double	Geometrie Länge 2	edgeData	REAL	0
\$TC_DP5	Double	Geometrie Länge 3	edgeData	REAL	0
\$TC_DP6	Double	Geometrie Radius	edgeData	REAL	0
\$TC_DP7	Double	Geometrie - Eckenradius (WZ-Typ 700; Nutsäge)	edgeData	REAL	0
\$TC_DP8 <sup>1)</sup>	Double	Geometrie - Länge 4 (WZ-Typ 700; Nutsäge)	edgeData	REAL	0
\$TC_DP9 <sup>1)</sup>	Double	Geometrie Länge 5	edgeData	REAL	0
\$TC_DP10 <sup>1)</sup>	Double	Geometrie - Winkel 1	edgeData	REAL	0
\$TC_DP11 <sup>1)</sup>	Double	Geometrie - Winkel 2 für kegelige Fräswerkzeuge	edgeData	REAL	0
\$TC_DP12	Double	Verschleiß - Länge 1	edgeData	REAL	0
\$TC_DP13	Double	Verschleiß - Länge 2	edgeData	REAL	0
\$TC_DP14	Double	Verschleiß - Länge 3	edgeData	REAL	0
\$TC_DP15	Double	Verschleiß - Radius	edgeData	REAL	0
\$TC_DP16	Double	Verschleiß - Nutbreit b/Verrundungs- radius	edgeData	REAL	0
\$TC_DP17	Double	Verschleiß - Überstand k	edgeData	REAL	0
\$TC_DP18	Double	Verschleiß - Länge 5	edgeData	REAL	0
\$TC_DP19	Double	Verschleiß - Winkel 1	edgeData	REAL	0
\$TC_DP20	Double	Verschleiß - Winkel 2 für kegelige Fräswerkzeuge	edgeData	REAL	0
\$TC_DP21	Double	Adapter - Länge 1	edgeData	REAL	0
\$TC_DP22	Double	Adapter - Länge 2	edgeData	REAL	0
\$TC_DP23	Double	Adapter - Länge 3	edgeData	REAL	0
\$TC_DP24	Double	Freiwinkel	edgeData	REAL	0
\$TC_DP25	Double	<b>ManualTurn:</b> Schnittgeschwindig- keit <b>ShopMill:</b> Zustandswert von WZ des Typs 1xx und 2xx.	edgeData	REAL	0

Werkzeugkorrektur-Parameter (Systemvariablen)					
NC-Bezeichner	Typ	Bezeichnung	BTSS-Vari- able	Typ	Vorb. <sup>2)</sup>
\$TC_DPCE [t,d]	INT	Systemvariable eines Korrekturdatensatzes mit T=t und D=d, der die Schneidennummer CE enthält. (eindeutige D-Nr. oder auch freie Vergabe von D-Nr. zur Schneidennr.) Wertebereich erlaubter Schneidennummern: 1, 2, 3 ... MD18106.	-	-	0
\$TC_DPH [t,d]	INT	H-Parameter (Y / extraCuttEdgeParams), Bit0=1	-	-	0
\$TC_DPV	Double	Werkzeugschneidenorientierung	-	-	-
\$TC_DPV3		L1-Komponente der Werkzeugschneidenorientierung	-	-	-
\$TC_DPV4		L2-Komponente Werkzeugschneidenorientierung	-	-	-
\$TC_DPV5		L3-Komponente Werkzeugschneidenorientierung	-	-	-
\$TC_DPNT	INT	Zähnezahl, Schneidenparameter 34	-	-	-
\$TC_DPROT	Double	Werkzeugspannwinkel bei Drehwerkzeugen	-	-	-
1) Diese Daten haben, abhängig vom Werkzeugtyp, unterschiedliche Bedeutungen.					

### \$TC\_DP11

\$TC\_DP11 enthält die Kennung für die Hauptbearbeitungsrichtung wie sie von Siemens-Zyklus 950 definiert und benötigt wird. \$TC\_DP11 nimmt eine Zwischenstellung von Werkzeug-OEM-Parameter und NC-Systemvariable ein:

- \$TC\_DP11 ist Werkzeug-OEM-Parameter insofern, als NC den Wert inhaltlich nicht auswertet.
- \$TC\_DP11 ist NC-Systemvariable insofern, als NC beim Zugriff über \$P\_ADT[ n ], mit n = 11, die Werte 1, 2, 3 und 4 der Werkzeug-Adaptertransformation unterwirft, falls WZMG und Unterfunktion "Werkzeug-Adapter" aktiv sind. Diese Systemparametereigenschaft tritt auch beim analogen BTSS-Baustein TOT zu Tage.

### 5.2.3 Anwender-Schneidendaten

#### \$TC\_DPCx[t,D]

Pro Werkzeugschneide können bis zu 64 zusätzliche Schneidenparameter programmiert werden. Einstellen mit MD18096 MM\_NUM\_CC\_TOA\_PARAM und Freigabe mit MD18080 MM\_TOOL\_MANAGEMENT\_MASK (Bit 2=1 setzen)

X = Parameter 1...64

T = T-Nummer 1...32000

D = Schneidenummer 1..12

D = D-Nummer

### BTSS-Baustein TUE/TUO

Berechnung der Zeile: (d-1)\*numCuttEdgeParams\_tu+Parameternr.

Berechnung der Spalte: T-Nummer

Anwenderbezogene Schneidendaten					
NC-Bezeichner	Typ	Bezeichnung	BTSS-Variable	Typ	Vorbelegung
\$TC_DPC1	Double	CC_Schneidenparameter1	edgeData	REAL	0
...	Double	...	edgeData	REAL	0
\$TC_DPC64	Double	CC_Schneidenparameter64	edgeData	REAL	0

#### Hinweis

Die Daten werden in der Werkzeugverwaltung angezeigt. Hier könnte z. B. die "max. Schnittgeschwindigkeit" abgelegt werden, die dann im Teileprogramm ausgewertet wird.

## 5.2.4 Schneidenbezogene Werkzeugüberwachung

### \$TC\_MOPx[t,D]

Die Werkzeugschneiden werden nach Standzeit, Stückzahl und/oder Verschleiß überwacht.

X = Parameter 1...15

T = T\_Nummer 1...32000

D = Schneidenummer 1...12

D = D-Nummer

### BTSS-Baustein TS

Berechnung der Zeile: (d-1)\*numCuttEdgeParams\_ts+Parameternr.

Berechnung der Spalte: T-Nummer

Überwachungsdaten Werkzeugverwaltung					
NC-Bezeichner	Typ	Bezeichnung	BTSS-Variable	Typ	Vorbelegung
\$TC_MOP1	Double	Vorwarngrenze Standzeit in min	data	REAL	0
\$TC_MOP2	Double	Rest-Standzeit in Minuten	data	REAL	0
\$TC_MOP3	INT	Vorwarngrenze Stückzahl	data	REAL	0
\$TC_MOP4	INT	Rest-Stückzahl	data	REAL	0

Überwachungsdaten Werkzeugverwaltung					
NC-Bezeichner	Typ	Bezeichnung	BTSS-Variable	Typ	Vorbelegung
\$TC_MOP11	Double	Standzeit Sollwert	data	REAL	0
\$TC_MOP13	INT	Stückzahl Sollwert	data	REAL	0
\$TC_MOP5	Double	Verschleißvorwarngrenze - oder auch ortsabhängige Korrektur fein-Vorwarngrenze	data	REAL	0
\$TC_MOP6	Double	Verschleißistwert - oder ortsabhängige Korrektur fein-Istwert	data	REAL	0
\$TC_MOP15	Double	Verschleißsollwert - oder ortsabhängige Korrektur fein-Sollwert	data	REAL	0

### 5.2.5 Anwender-Schneidenüberwachung

#### \$TC\_MOPCx[t,D]

Anwenderdaten Werkzeugüberwachung (schneidenbezogen)

Pro Werkzeugschneide können bis zu 64 (ab V4.7) zusätzliche Werkzeugüberwachungsparameter programmiert werden. Einstellung mit MD18098 MM\_NUM\_CC\_MON\_PARAM und Freigabe mit MD18080 MM\_TOOL\_MANAGEMENT\_MASK (Bit 2 setzen)

X = Parameter 1...64

T = T\_Nummer 1....32000

D = Schneidenummer 1....12

D = D-Nummer

#### BTSS-Baustein TUS

Berechnung der Zeile:  $(d-1) \cdot \text{numCuttEdgeParams\_tus} + \text{Parameter nr.}$

Berechnung der Spalte: T-Nummer

Anwenderdaten Werkzeugüberwachung (schneidenbezogen)					
NC-Bezeichner	Typ	Bezeichnung	BTSS-Variablen	Typ	Vorbelegung
\$TC_MOPC1	Int	CC-Überwachungsparameter	userdata	REAL	0
...	Int	...	userdata	REAL	0
\$TC_MOPC64	Int	CC-Überwachungsparameter	userdata	REAL	0

## 5.2.6 Einsatzortabhängige Korrekturen fein (Summenkorrekturen)

### \$TC\_SCPx[t,D]

Einsatzortsabhängige Korrekturen fein (häufig wird auch der Begriff Summenkorrekturen verwendet) setzen sich aus den Fehlergrößen zusammen, die die Abweichung des Werkstücks vom Sollmaß ausmachen. Die Parameter der einsatzortsabhängigen Korrekturen beziehen sich auf die geometrischen Daten einer Schneide. DL bedeutet D-Location, wobei Location den Bezug zum Einsatzort bedeutet.

X = Parameter für DL=1...DL=6

T = T-Nummer 1...32000

D = Schneidenummer 1...12

D = D-Nummer

### BTSS-Baustein TOS, TOST

Berechnung der Zeile:  $(d-1) * (\text{maxnumEdgeSC} * \text{numParams\_SC}) + ((\text{EdgeSC\_1}) * \text{numParams\_SC}) + \text{Parameter nr.}$

Berechnung der Spalte: T-Nummer

Ortsabhängige Korrekturen				
Name	Typ	Bezeichnung	BTSS-Variable	Typ
\$TC_SCPx				
x = 13-21	Double	aktivierbar mit DL=1	edgeSCData	REAL
x = 23-31	Double	aktivierbar mit DL=2	edgeSCData	REAL
x = 33-41	Double	aktivierbar mit DL=3	edgeSCData	REAL
x = 43-51	Double	aktivierbar mit DL=4	edgeSCData	REAL
x = 53-61	Double	aktivierbar mit DL=5	edgeSCData	REAL
x = 63-71	Double	aktivierbar mit DL=6	edgeSCData	REAL
		Transformierte ortsabhängige Korrekturen fein, Baustein TOST	edgeSCData	REAL

## 5.2.7 Ortsabhängige Korrekturen grob (Einrichtekorrekturen)

### \$TC\_ECPx[t,D]

Ortsabhängige Korrekturen grob (auch Einrichtekorrekturen) können vom Einrichter vor der Bearbeitung eingestellt werden (siehe auch \$TC\_SCP).

X = Parameter für DL=1...DL=6

T = T-Nummer 1...32000

D = Schneidenummer 1...12

D = D-Nummer

### BTSS-Baustein TOE, TOET

Berechnung der Zeile:  $(d-1) * (\text{maxnumEdge\_SC} * \text{numParams\_SC}) + ((\text{EdgeSC}-1) * \text{numParams\_SC}) + \text{Parameter nr.}$

Berechnung der Spalte: T-Nummer

Einrichtekorrekturen				
Name	Typ	Bezeichnung	BTSS-Variable	Typ
\$TC_ECPx			edgeECData	REAL
x = 13-21	Double	aktivierbar mit DL=1	edgeECData	REAL
x = 23-31	Double	aktivierbar mit DL=2	edgeECData	REAL
x = 33-41	Double	aktivierbar mit DL=3	edgeECData	REAL
x = 43-51	Double	aktivierbar mit DL=4	edgeECData	REAL
x = 53-61	Double	aktivierbar mit DL=5	edgeECData	REAL
x = 63-71	Double	aktivierbar mit DL=6	edgeECData	REAL
		Transformierte Einrichtekorrekturen, Baustein TOET	edgeECData	REAL



## 5.3 Werkzeugdaten

### 5.3.1 Übersicht



Bild 5-5 Übersicht Werkzeugdaten

### 5.3.2 Werkzeugbezogene Daten

#### \$TC\_TPx[t]

Allgemeine Werkzeugdaten

Diese Daten beschreiben das Werkzeug im Magazin.

Programmierung der allgemeinen Werkzeugdaten bei Werkzeugverwaltung

x: = Parameter 1...11

t: = T-Nummer 1...32000

#### BTSS-Baustein TD

Berechnung der Zeile: T-Nummer

Berechnung der Spalte: entfällt

Werkzeugbezogene Daten WZV					
NC-Bezeichner	Typ	Bezeichnung	BTSS-Variable	Typ	Vorbelegung
\$TC_TP2	String	Werkzeugbezeichner	toolldent	String	"T-Nr."
\$TC_TP1	INT	Duplo-Nummer	duploNo	WORD	T-Nr.
\$TC_TP3	INT	Größe nach links	toolsize_left	WORD	1
\$TC_TP4	INT	Größe nach rechts	toolsize_right	WORD	1
\$TC_TP5	INT	Größe nach oben	toolsize_upper	WORD	1
\$TC_TP6	INT	Größe nach unten	toolsize_down	WORD	1
\$TC_TP7	INT	Magazinplatztyp	toolplace_spec	WORD	9999

Werkzeugbezogene Daten WZV					
NC-Bezeichner	Typ	Bezeichnung	BTSS-Variable	Typ	Vorbelegung
\$TC_TP8	INT	Status Wert 0 nicht freigegeben Bit 0 aktives Werkzeug Bit 1 freigegeben Bit 2 gesperrt Bit 3 vermessen Bit 4 Vorwarngrenze erreicht Bit 5 WZ im Wechsel Bit 6 festplatzcodiert Bit 7 WZ war im Einsatz Bit 8 Kennung für Werkzeuge im Zwischenspeicher Bit 9=1 ignoriere Gesperrtzustand Bit 9=0 nicht ignorieren Bit 10 zu entladen Bit 11 zu beladen Bit 12 reserviert Bit 13 reserviert Bit 14 1:1-Tausch Bit 15 Handwerkzeug Bit 17 Werkzeug ist auf einem gesperrten Magazinplatz	toolState	WORD	0=nicht freigegeben
\$TC_TP9	INT	Art der Werkzeugüberwachung Wert 0 keine WZ-Überwachung Bit 0 Standzeit Bit 1 Stückzahl Bit 2 Verschleißüberwachung aktiv Bit 3 Verschleißüberwachung, Ortsabhängige Korrektur fein aktiv	toolMon	WORD	0
\$TC_TP10	INT	Ersatzwechsel-Strategie	toolSearch	WORD	0
\$TC_TP11	INT	Werkzeuginfo: Damit können WZ-Gruppen in Untergruppen aufgeteilt werden. Werkzeug-Anwahl nur mit Werkzeugen der Untergruppe	toolInfo	Integer	0
\$A_TOOLMN	INT	Magazinuordnung Werkzeug	toolInMag	WORD	
\$A_TOOLMLN	INT	Platzzuordnung Werkzeug	toolInPlace	WORD	
\$P_TOOLND	INT	Anzahl Schneiden	numCuttEdges	WORD	
-		AdapterNr. Zuordnung	adaptNo	WORD	
\$A_MYMN	INT	EigentümerMagazin des Werkzeugs	toolMyMag	WORD	
\$A_MYMLN	INT	EigentümerMagazinplatz des Werkzeugs	toolMyPlace	WORD	

Werkzeugbezogene Daten WZV					
NC-Bezeichner	Typ	Bezeichnung	BTSS-Variable	Typ	Vorbelegung
\$TC_TP_PROTA	string	Name des dreidimensionalen Schutzbereichs für das Werkzeug oder Name der Datei, die die Beschreibung des Schutzbereichs für das WZ enthält			
\$TC_TP_MAX_VELO	real	Maximale Drehzahl des Werkzeugs, wenn der Wert > 0 ist. Wenn keine Drehzahlgrenze definiert ist (=0), dann findet keine Überwachung statt	maxSpindVeloOfTool		
\$TC_TP_MAX_ACC	real	Maximale Beschleunigung des Werkzeugs, wenn der Wert > 0 ist. Wenn keine Beschleunigungsgrenze definiert ist (=0), findet keine Überwachung statt	maxSpindAccOfTool		

### \$TC\_TP1 und \$TC\_TP2

So wie die T-Nr. zur eindeutigen Identifizierung eines Werkzeuges ausreicht, so ist ein Werkzeug ebenso eindeutig durch seine Duplo-Nr. und seinen WZ-Namen (Bezeichner) bestimmt.

Innerhalb einer TO-Einheit dürfen daher nur Namen mit unterschiedlicher Duplo-Nr. enthalten sein. Die Schreibvorgänge von \$TC\_TP1 und \$TC\_TP2 werden dahingehend überwacht und bei Kollisionen abgelehnt.

### \$TC\_TP3 bis TP6

Größe nach Halbplätzen:

Die Größe 1 bedeutet, dass das Werkzeug genau den eigenen Magazinplatz vollständig belegt. Wenn die Größe in einer Richtung um 1 höher wird, wird noch ein halber Nebenplatz in dieser Richtung für das Werkzeug reserviert.

Die maximal programmierbare Größe ist 11. Das bedeutet, dass höchstens fünf ganze Nebenplätze in einer Richtung vom Werkzeug reserviert werden können.

Die Werkzeuggröße (Halbplätze) kann nur geschrieben bzw. geändert werden, wenn das Werkzeug keinen Eigentümerplatz hat. Dieses trifft auf folgende Situationen zu:

- Das Werkzeug ist noch nicht beladen
- Während des Beladevorgangs, solange das Werkzeug noch nicht auf seinem Zielplatz in einem realen Magazin ist
- Wenn sich das Werkzeug auf einem Platz des Zwischenspeicher- oder Belademagazins befindet und zuvor der Eigentümerplatz sowie die Reservierung im Magazin gelöscht wurde (ausschließlich mit den Sprachbefehlen DELMRES und DELMOWNER).

## \$TC\_TP7

Der Magazinplatztyp kann nur geschrieben bzw. geändert werden, wenn das Werkzeug keinen Eigentümerplatz hat. Dieses trifft auf folgende Situationen zu:

- Das Werkzeug ist noch nicht beladen
- Während des Beladevorgangs, solange das Werkzeug noch nicht auf seinem Zielplatz in einem realen Magazin ist
- Wenn sich das Werkzeug auf einem Platz des Zwischenspeicher- oder Belademagazins befindet und zuvor der Eigentümerplatz sowie die Reservierung im Magazin gelöscht wurde (ausschließlich mit den Sprachbefehlen DELMRES und DELMOWNER).

## \$TC\_TP8

Die Beschreibung des Werkzeugzustandes erfolgt über die Systemvariable \$TC\_TP8. Die Systemvariable ist bitcodiert. Damit ist jedem Bit dieses Datums ein bestimmter Zustand des Werkzeuges zugeordnet.

Ein Werkzeug muss den Zustand **Bit 1=1** ("freigegeben") haben, damit es im Rahmen eines programmierten Werkzeugwechsels für die Bearbeitung auf den Werkzeughalter eingewechselt werden kann.

Ein Werkzeug, das auf den Werkzeughalter (Spindel, ...) eingewechselt wird, wird von der NC bei der Werkzeuganwahl auf den Zustand **Bit 0** ("aktiv") gesetzt.

Ein Werkzeug kann nicht eingewechselt werden, wenn es den Zustand **Bit 2=1** ("gesperrt") hat. Der Zustand wird von der Werkzeug-Überwachungsfunktion automatisch gesetzt, wenn ein Überwachungswert mindestens einer Schneide den Grenzwert erreicht. Bei der Erzeugung von INIT-Sätzen (siehe MD 20110 und 20112) wird bzw. kann der Zustand Bit 2=4 des Werkzeugs auf dem Werkzeughalter ignoriert werden. Auch die PLC hat die Möglichkeit NC zu veranlassen, den Zustand bei der Werkzeuganwahl zu ignorieren.

Der Zustand **Bit 4=1** ("Vorwarngrenze") hat vorzugsweise informativen Charakter. Das Werkzeug ist mit diesem Zustand weiterhin einwechselbar.

Der Zustand **Bit 7=1** ("war im Einsatz") wird von NC gesetzt, wenn das Werkzeug von einem Magazinplatz des Typs Spindel bzw. Werkzeughalter entfernt wird.

Der Werkzeugzustand **Bit 5=1** ("W"= befindet sich im Wechsel) wird im gepufferten Hochlauf von der Software stets zurückgesetzt. Ein Werkzeug erhält/verliert diesen Zustand im Rahmen eines programmierten Werkzeugwechsels.

Es gilt: Alle am Werkzeugwechsel beteiligten Werkzeuge (neu und alt) erhalten mit der Werkzeuganwahl den Status Bit 5=1. Mit der Endequittierung des jeweiligen Werkzeugbefehls wird der Zustand wieder zurückgesetzt.

Speziell gilt:

Mit Endequittierung des PLC-Kommandos 2 (Programmierung der T Adresse mit \$MC\_TOOL\_CHANGE\_MODE=1) wird der Zustand "W" des alten Werkzeugs zurückgesetzt.

Mit Endequittierung der PLC-Kommandos 3, 4, 5 (Programmierung von M06 in einem Satz mit \$MC\_TOOL\_CHANGE\_MODE=1, T, M06 in einem Satz mit \$MC\_TOOL\_CHANGE\_MODE=1

T-Adresse mit \$MC\_TOOL\_CHANGE\_MODE=0)  
wird der Zustand Bit 5=1 des alten und des neuen Werkzeugs zurückgesetzt.

Werkzeuge, die sich im Zwischenspeicher befinden, sind für einen neu programmierten Werkzeugbefehl auch einsatzfähig, wenn sie den Zustand Bit 5=1 (im Wechsel) haben.

Werkzeuge, die sich im realen Magazin befinden und diesen Zustand haben, sind in Abhängigkeit des Bits 21 des MD 20310 einsatzfähig bzw. nicht einsatzfähig für einen konkurrierenden Werkzeug-Wechselbefehl einer anderen Spindel.

Bei der Werkzeuganwahl im Rahmen von Satzsuchlauf und bei der Initsatzgenerierung wird der Zustand Bit 5=1 generell nicht beachtet.

Bei RESET wird in den Werkzeugen, die zu dem Zeitpunkt an einem Werkzeugwechsel beteiligt sind, der Zustand zurückgesetzt.

Der Zustand Bit 5=1 wird bei der Werkzeuganwahl eines Handwerkzeugs nicht ausgewertet.

Der Werkzeugzustand **Bit 8=1** ("Rücktransport") sorgt beim nächsten Werkzeugwechsel dafür, dass ein Werkzeug, welches sich auf einem Zwischenspeicher befindet und nicht für den nächsten Bearbeitungseinsatz bestimmt ist, wieder in das reale Magazin zurück transportiert wird.

**Bit 9** ignoriere Gesperrzustand.

Sitzt dieses Bit wird der Gesperrzustand dieses Werkzeugs ignoriert. D. h. das gesperrte Werkzeug kann (Abhängig von der Suchstrategie) zum Einsatz kommen.

Dieser Zustand wirkt unabhängig von dem PLC-Nahtstellensignal:

"WZ-Sperre unwirksam" (DB21.DBx29.7).

#### Zustand Bit 11 (zu beladen)

Bit 11 wird bei Werkzeugen gesetzt, die sich nicht auf einem Magazin befinden und beladen werden sollen. Es gelten folgende Festlegungen:

- Der Zustand bleibt bei Power On erhalten.
- Er wird bei der Datensicherung übernommen und beim Wiedereinspielen in den NC erneut geschrieben.
- Beim Zuordnen eines Werkzeuges zu einem realen Magazin wird vom NC der WZ-Zustand zurückgesetzt (gilt bei Plätzen der Platzart 1, also nicht bei internen Magazinen wie Belademagazin, Zwischenspeichermagazin etc.).

Bit	Wert	Bedeutung
11	0	"nicht zu beladen"
	1	"zu beladen"

#### Zustand Bit 10 (zu entladen)

Bit 10 wird bei Werkzeugen gesetzt, die sich in einem Magazin befinden und entladen werden sollen. Es gelten folgende Festlegungen:

- Der Zustand bleibt bei Power On erhalten
- Er wird bei der Datensicherung übernommen und beim Wiedereinspielen in den NC erneut geschrieben.
- Beim Entladen des Werkzeuges über einen Entladeplatz wird vom NC der WZ-Zustand zurückgesetzt.

Bit	Wert	Bedeutung
10	0	"nicht zu entladen"
	1	"zu entladen"

**Zustand Bit 12 (reserviert)**

Bit 12 ist reserviert.

**Zustand Bit 14 (WZ für 1:1-Tausch markiert)**

NC-interner Zustand, der anzeigt (bei eingestellter Suchstrategie 1:1-Tausch), dass Neu- und Altwerkzeug 1:1 getauscht werden.

---

**Hinweis**

Vorsicht bei "manuellem" Ändern des Werkzeugzustandes über BTSS während der Bearbeitung. Dieses könnte interne Zustandsänderungen durch den NC rückgängig machen und Fehlerbearbeitungen zur Folge haben.

---

**Zustand Bit 17 (Werkzeug ist auf einem gesperrten Magazinplatz)**

Werkzeuge, die auf einem nachträglich gesperrten Magazinplatz sitzen, bekommen mit \$TC\_TP8 Bit 17=1 die Kennung, dass sie auf einen gesperrten Magazinplatz sitzen. Mit der Anweisung \$TC\_MPP6 lassen sich so gekennzeichnete Werkzeuge auf gesperrte Magazinplätze bzw. gesperrte Nebenplätze setzen. Übergroße Werkzeuge, die über den Rand des Magazins hinaus ragen, werden nicht berücksichtigt.

**\$TC\_TP9**

Wird mit \$TC\_TP9 eine Überwachungsart für das Werkzeug aktiviert, so werden die aktuellen Überwachungsparameter ausgewertet und gegebenenfalls der Werkzeugzustand auf "gesperrt" oder "Vorwarngrenze erreicht" gesetzt. Eine bestehende Werkzeugsperre wird hingegen nicht aufgehoben. Auch nicht dann, wenn die Überwachungsfunktion für dieses Werkzeug ausgeschaltet wird.

**\$TC\_TP11**

**Werkzeug-Untergruppen**

Die Systemvariable ist bitcodiert. Es werden nur die Bits 0...3 ausgewertet. Eine WZ-Gruppe (gleicher Bezeichner, verschiedene Duplo-Nr.) kann dadurch in maximal 4 Untergruppen aufgeteilt werden. Dabei kann ein Werkzeug auch in mehreren Untergruppen enthalten sein.

Ist kein Bit gesetzt, also \$TC\_TP11[x]=0 ist das gleichbedeutend mit "alle Bits gesetzt", d. h., das WZ gehört zu allen definierten Untergruppen.

*Auswahl der WZ-Untergruppe*

1. Mit dem Sprachbefehl **\$P\_USEKT** (UseKindofTool)  
 (nur möglich, wenn nicht mit der Einstellung T=Platz gearbeitet wird)  
 Es können bei der WZ-Suche nur Werkzeuge gefunden werden, die in der Systemvariablen \$TC\_TP11 eines dieser Bits sitzen haben. Damit ist es möglich, so genannte "Technologiegruppen" zu bilden, Werkzeuge mit gleichem Bezeichner zu differenzieren und gezielt für die Bearbeitung freizugeben.  
 Beispiel 1:  
 \$P\_USEKT=4  
 D. h. es werden nur WZ berücksichtigt, die im \$TC\_TP11 das Bit 2 sitzen haben oder  
 Beispiel 2:  
 \$P\_USEKT=9  
 D. h., es werden nur WZ berücksichtigt, die im \$TC\_TP11 das Bit 3 oder 0 sitzen haben
  
2. Durch Programmierung eines Werkzeugs  
 Bei der Funktion **T=Platz** wird \$P\_USEKT mit jedem WZ-Wechsel automatisch gesetzt und zwar auf den \$TC\_TP11-Wert des eingewechselten Werkzeugs.  
 Beispiel: T3 M06  
 Der Bit-Wert des \$TC\_TP11 von T3 ist jetzt gültig (wird in "USEKT übernommen").  
 Beim Übergang auf ein Ersatz-WZ (und nur da) werden nur solche Werkzeuge berücksichtigt, die in der Systemvariablen \$TC\_TP11 eines dieser Bits gesetzt haben.

### 5.3.3 Werkzeugbezogene Schleifdaten

#### \$TC\_TPGx[t]

Technologiespezifische Schleifdaten

Die Vorbelegung der Schleifdaten erfolgt mit "0". Werkzeuge mit **Werkzeugtyp 400 bis 499** sind immer **Schleifwerkzeuge**, d. h., haben zusätzlich diese Daten, die auch zusätzlich Speicherplatz belegen. Wird ein Typ von 400-499 auf einen Typ außerhalb dieses Bereiches geändert, so verliert ein solches Werkzeug seine schleifspezifischen Daten - der zugehörige Speicher wird dabei wieder freigegeben und kann für andere Werkzeuge benutzt werden.

x: = Parameter 1...9

t: = T-Nummer 1...32000

#### BTSS-Baustein TG

Berechnung der Zeile: T-Nummer

Berechnung der Spalte: Entfällt

Werkzeugbezogene Schleifdaten				
Name	Typ	Bezeichnung	BTSS-VAR	Typ
\$TC_TPG 1	INT	Spindelnummer	spinNoDress	REAL
\$TC_TPG 2	INT	Verkettungsvorschrift	conntectPar	REAL

Werkzeugbezogene Schleifdaten				
Name	Typ	Bezeichnung	BTSS-VAR	Typ
\$TC_TPG 3	Double	minimaler Scheibenradius	minToolDia	REAL
\$TC_TPG 4	Double	minimale Scheibenbreite	minToolWide	REAL
\$TC_TPG 5	Double	aktuelle Scheibenbreite	actToolWide	REAL
\$TC_TPG 6	Double	maximale Drehzahl	maxRotSpeed	REAL
\$TC_TPG 7	Double	maximale Umfangsgeschwindigkeit	maxTipSpeed	REAL
\$TC_TPG 8	Double	Neigungswinkel schräge Scheibe	inclAngle	REAL
\$TC_TPG 9	INT	Parameternummer für Radiusberechnung	paramNrCCV	REAL

### 5.3.4 Werkzeugbezogene Anwenderdaten

#### \$TC\_TPCx[t]

Anwenderbezogene Werkzeugdaten

Pro Werkzeug können zusätzlich 64 (ab V4.7) werkzeugspezifische Parameter angelegt werden. Einstellen mit MD18094 MM\_CC\_TDA\_PARAM und Freigabe mit MD18080 MM\_TOOL\_MANAGEMENT\_MASK (Bit 2 setzen)

x: = Parameter 1...64

t: = T-Nummer 1...32000

#### BTSS-Baustein TU/TUD

Berechnung der Zeile: T-Nummer

Berechnung der Spalte: Parameternummer

Werkzeugbezogene Daten OEM-Anwender				
NC-Bezeichner	Typ	Bezeichnung	BTSS-VAR	Typ
\$ TC_TPC1	Double		data	REAL
...	Double		data	REAL
\$TC_TPC64	Double		data	REAL

#### Hinweis

Die Daten werden in der Werkzeugverwaltung angezeigt. Hier können z. B. zusätzliche Werkzeugstatus abgelegt werden.



## 5.4 Magazindaten

### 5.4.1 Übersicht Magazindaten

#### Magazindaten

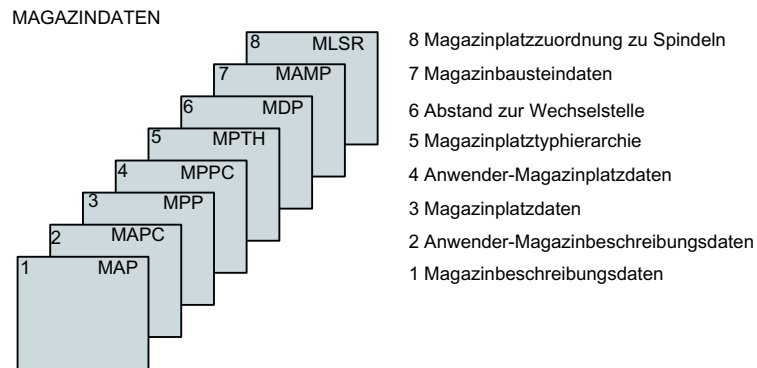


Bild 5-6 Übersicht Magazindaten

### 5.4.2 Magazinbeschreibungsdaten

#### \$TC\_MAPx[n]

Magazinbeschreibungsdaten

Diese Daten kennzeichnen das reale Magazin:

x: = Parameter 1...10

n: = Magazinnummer 1...3200

#### BTSS-Baustein TM

Berechnung der Zeile: Magazinnummer

Berechnung der Spalte: Entfällt

Magazinbeschreibungsdaten Werkzeugverwaltung					
NC-Bezeichner	Typ	Bezeichnung	BTSS-Variable	Typ	Vorbelegung
		Magazinnummer	magNo	WORD	0
\$TC_MAP2	String	Bezeichner des Magazins	magIdent	String	" "

Magazinbeschreibungsdaten Werkzeugverwaltung					
NC-Bezeichner	Typ	Bezeichnung	BTSS-Variable	Typ	Vorbelegung
\$TC_MAP1	INT	Art des Magazins 1 = Kette 3 = Revolver 5 = Flächenmagazin 7 = WZ-Zwischenspeichermagazin 9 = Belademagazine	magKind	WORD	0
\$TC_MAP3	INT	Zustand des Magazins Bit 0: aktives Magazin Bit 1: gesperrt Bit 2: Magazin in Beladeposition Bit 3: WZ-Bewegen ist aktiv Bit 4: Magazin bzw. WZ darf bewegt werden. Zum Beladen freigegeben Bit 6: Magazin ist festplatzcodiert, d.h. Werkzeuge in diesem Magazin werden wie festplatzcodierte Werkzeuge behandelt Bit 8: Randplatz darf nicht überlappt werden links Bit 9: Randplatz darf nicht überlappt werden rechts Bit 10: Randplatz darf nicht überlappt werden oben Bit 11: Randplatz darf nicht überlappt werden unten	magState	WORD	2
\$TC_MAP6	INT	Anzahl Zeilen (nur Flächenmagazin)	magDim	WORD	1
\$TC_MAP7	INT	Anzahl Spalten	-	-	
-	-	Anzahl Plätze des Magazins, entspricht \$TC_MAP6*\$TC_MAP7	magNrPlaces	WORD	0
\$TC_MAP8	INT	Aktuelle Magazinposition bezogen auf die Wechselposition	magActPlace	WORD	0
-			magCmd	WORD	
-			magCmdState	WORD	
-			magCmdPar1	WORD	
-			magCmdPar2	WORD	
\$TC_MAP9	INT	Aktuelle Verschleißverbundnummer	magWearCompoundNo	DINT	0
\$TC_MAP10 (Bit 0...7)	INT	Aktuelle WZ-Suchstrategien des Magazins (siehe \$TC_MAMP2)	magToolSearchStrat	WORD	0
\$TC_MAP10 (Bit 8...15)	INT	Aktuelle Leerplatzsuchstrategie des Magazins	magPlaceSearchStrat	WORD	0

**\$TC\_MAP3**

Der Magazinzustand **Bit 3** (Werkzeugbewegen ist aktiv) wird im gepufferten Hochlaufen der Software stets zurückgesetzt.

Ein Magazin, das den Zustand "Werkzeugbewegen ist aktiv" hat, kann nicht gelöscht werden.

In einem Magazin mit dem Zustand "gesperrt" erfolgt keine Leerplatzsuche. Wird für die Leerplatzsuche explizit ein gesperrtes Magazin vorgegeben, so wird mit einem Fehler abgebrochen.

Ein Werkzeug, das sich in einem "gesperrten" Magazin befindet, kann nicht in die Spindel bzw. den WZ-Halter eingewechselt werden.

Überlappen der Randplätze (Bit 8...11=1)

Bei Defaulteinstellung (Bit 8 ...11 = 0) überragt ein übergroßes Werkzeug die Magazinrandplätze. Muss das verhindert werden (z. B. auf Grund der mechanischen Gegebenheiten an der Maschine), kann eines oder mehrere dieser Bits gesetzt werden.

Beispiel: Bits 8 und 9 sind gesetzt, Bits 10 und 11 sind nicht gesetzt.

Das bedeutet, dass ein übergroßes Werkzeug das Magazin (typisch ein Flächenmagazin) an seiner linken und rechten Seite nicht überlappen darf, aber ein übergroßes Werkzeug das Magazin an seiner Ober- und Unterseite überlappen/überragen darf.

Dabei gilt:

Links und oben bzgl. eines Bezugsplatzes ist dort, wo sich die Magazinplätze mit den kleineren Magazinnummern befinden.

Rechts und unten bzgl. eines Bezugsplatzes ist dort, wo sich die Magazinplätze mit den größeren Magazinplatznummern befinden.

## **\$TC\_MAP8**

Die aktuelle Magazinposition \$TC\_MAP8 wird von NC bei jeder Magazinbewegung aufgefrischt.

Nach Laden der Magazinkonfiguration hat die Variable \$TC\_MAP8 den Wert Null. Der Positionswert ist die Nummer des Magazinplatzes, der sich an der Nullpunktposition des Magazins befindet. Die Magazinposition kann als maximalen Wert die Nummer der Anzahl der Magazinplätze im Magazin haben. Größere und negative Werte werden abgelehnt.

## **\$TC\_MAP10**

Magazinspezifische Werkzeugsuche

Die Bit-Einstellungen entsprechen exakt der Systemvariablen \$TC\_MAMP2.

Für Zwischenspeichermagazine gilt grundsätzlich die Defaulteinstellung "0", d. h., es wird vorwärts, ab dem 1. Magazinplatz gesucht.

### **5.4.3 Magazin-Anwenderdaten**

#### **\$TC\_MAPCx[n]**

Magazin-Anwenderdaten

Pro Magazin können zusätzlich bis zu 64 (ab V4.7) Anwenderdaten angelegt werden.  
 Einstellung im MD18090 MM\_NUM\_CC\_MAGAZINE\_PARAM und Freigabe mit MD18080  
 MM\_TOOL\_MANAGEMENT\_MASK (Bit 2 setzen)

x: = Parameter 1...64

n: = Magazin-Nummer 1...32000

**BTSS-Baustein TUM**

Berechnung der Zeile: Parameternummer

Berechnung der Spalte: Magazinnummer

Magazinbeschreibungsdaten OEM-Anwender				
Name	Typ	Bezeichnung	BTSS-VAR	Typ
\$TC_MAPC1			userData	DINT
...			userData	DINT
\$TC_MAPC64			userData	DINT

**5.4.4 Magazinplatzdaten**

**\$TC\_MPPx[n,m]**

Magazinplatzdaten

Diese Daten beschreiben den Magazinplatz

x: = Parameter 1..7

n: = Physikalische Magazinnummer 1...32000

m: = Physikalische Platznummer 1...1500

Der maximale Wert von x ist in der BTSS-Variablen numMagPlaceParams im Baustein Y enthalten.

**BTSS-Baustein TP**

Berechnung der Zeile: (magazinPlatzNr-1)\*numMagPlaceParams+Parameternr.

Berechnung der Spalte: Magazinnummer

Magazinplatzdaten Werkzeugverwaltung					
NC-Bezeichner	Typ	Bezeichnung	BTSS-Variab- le	Typ	Vorbe- legung
\$TC_MPP1	INT	Platzart 1 = Magazinplatz 2 = Spindel, Werkzeughalter 3 = Greifer 4 = Lader 5 = Übergabeplatz 6 = Beladestation 7 = Beladestelle	placeData	WORD	0
\$TC_MPP2	INT	Platztyp > 0: Platztyp für virtuellen Platz = 0: jedes WZ passt auf diesen Platz 9999: nicht definiert	placeData	WORD	9999
\$TC_MPP3	BO- OL	Nebenplatzbetrachtung ein/aus	placeData	WORD	FALSE
\$TC_MPP4	INT	Platzzustand Bit 0: gesperrt Bit 1: frei zur Aufnahme eines Werkzeugs (belegt) Bit 2: reserviert für Werkzeug aus Zwi- schenspeicher Bit 3: reserviert für neu zu beladendes Werkzeug Bit 4: belegt im linken Halbplatz Bit 5: belegt im rechten Halbplatz Bit 6: belegt im oberen Halbplatz Bit 7: belegt im unteren Halbplatz Bit 8: linker Halbplatz reserviert Bit 9: rechter Halbplatz reserviert Bit 10: oberer Halbplatz reserviert Bit 11: unterer Halbplatz reserviert Bit 12: Verschleißverbund gesperrt Bit 13: Überlappung erlaubt Gesperrte Magazinplätze können durch übergroße WZ überlappt werden. Nur möglich bei aktiver Nebenplatzbetrachtung (siehe auch MD 17520).	placeData	WORD	1
-		Referenz phys. Magazin (r.o.)	placeData	WORD	0
\$TC_MPP5	INT	Platzartindex (Nummerierung einer Plat- zart) oder Verschleißverbundnummer	placeData	WORD	0
\$TC_MPP6	INT	T-Nr. des Werkzeugs auf diesem Platz	placeData	WORD	0
\$TC_MPP7	INT	Nr. des Adapters auf Mag.Platz	placeData	WORD	0

Magazinplatzdaten Werkzeugverwaltung					
NC-Bezeichner	Typ	Bezeichnung	BTSS-Variab- le	Typ	Vorbe- legung
\$TC_MPP_SP	INT	Für WZ-Drehzahl und Beschleunigungs- überwachung Nur relevant, wenn \$MC_TOOLHOL- DER_MANAGEMENT > 0. Spindel-Nr., die mit dem Werkzeughalter verbunden ist	placeData		
\$TC_MPP66	INT	T-Nr. des Werkzeugs, für das die Ken- nung "reserviert für WZ im Zwischenspei- cher" sitzt. Wird ein Werkzeug im Rahmen des Wechsels vom Magazin in die Spindel transportiert, wird der Magazinplatz reser- viert (Kennung "reserviert für WZ im Zwi- schenspeicher"), im \$TC_MPP6 wird die T-Nr. dieses WZ eingetragen, und das Werkzeug hat in den Variablen \$A_MYMN/MYMLN diesen Platz einge- tragen.	placeData		

### Schreiben von Magazinplatzdaten

Besonderheiten beim Schreiben von Magazinplatzdaten:

Beim erstmaligen Beschreiben einer der \$TC\_MPP... - Parameter werden alle durch die Magazinparameter definierten Magazinplätze mit ihren Defaultwerten angelegt (der Speicher für die Plätze wird damit "verbraucht"). D. h., zu diesem Zeitpunkt muss die Definition des Magazins (\$TC\_MAP... - Parameter) erfolgt sein.

### \$TC\_MPP1 (Platzart)

Auf Magazinen, die nicht von der Art "intern" sind (\$TC\_MAP1 = 7 oder = 9), dürfen nur Magazinplätze von der Art "Magazinplatz" (\$TC\_MPP1 = 1) definiert werden.

**Zu den Platzarten:**

1 = Magazinplatz

Auf realen Magazinen dürfen nur Plätze vom Typ "1" definiert werden.

2 = Spindel/Toolholder

3 = Greifer

4 = Lader

5 = Übergabeplatz

Die Unterscheidung Greifer/Lader/Übergabeplatz ist für HMI Applikationen gedacht. NC trifft hier keine Unterscheidung, Lader und Übergabeplatz werden wie Greifer behandelt.

6 = Beladestation

Nach dem WZ bewegen auf diesen Platz bleibt das WZ dort. Es kann nur durch explizite Bedienung von dort entfernt (entladen) werden.

7 = Beladestelle

Wird ein WZ aus dem Magazin oder Zwischenspeicher auf diesen Platz bewegt, so wird das WZ nach der PLC-Quittung dieses Bewegekommandos automatisch von diesem Platz entfernt.

Es ist zu beachten, dass es beim Schreiben von Platzzustand und Nummer des Werkzeugs auf diesem Platz folgende Abhängigkeiten zu \$TC\_MPP2 bis \$TC\_MPP4 gibt, die während des Schreibvorgangs geprüft werden:

- Enthält der Platz bereits ein Werkzeug, ist der zu schreibenden Platztyp mit dem Platztyp des Werkzeugs zu prüfen.
- Zustand "frei" darf nur geschrieben werden, wenn keiner der "belegt"-Zustände gesetzt ist und wenn kein Werkzeug auf dem Platz ist.
- Zustand "gesperrt" kann, unabhängig von den Zuständen, gesetzt werden.
- Ist kein Werkzeug enthalten, dann ist der Zustand "frei" automatisch aktiv; d. h., es kann durch NC-Programm oder PLC, HMI nicht der Zustand "nicht frei" gesetzt werden.
- "Belegt"-Zustände können nur von NC im Rahmen der Nebenplatzbetrachtung gesetzt werden; d. h. beim Schreiben durch NC-Programm oder PLC, HMI werden diese Zustände ignoriert.
- Zustand "reserviert für WZ aus Zwischenspeicher" wird beim Werkzeugwechsel von NC bei Entnahme des WZ aus dem realen Magazin gesetzt. Dieser Platz ist damit für andere WZ als dem entnommenen nicht als "frei" erkennbar.
- Die Zustände "reserviert für WZ aus Zwischenspeicher" und "reserviert für neu zu beladenes WZ" **eines Platzes** werden automatisch zurückgesetzt, wenn ein WZ auf diesen Platz gesetzt wird.
- Die Zustände "reserviert für WZ aus Zwischenspeicher" und "reserviert für neu zu beladenes WZ" eines **realen Magazinplatzes** werden automatisch zurückgesetzt, wenn ein WZ von diesem Platz auf einen Platz im Be-/Entlademagazin gesetzt wird.
- Zustand "reserviert für WZ aus Zwischenspeicher" wird bei der Leerplatzsuche dann zurückgesetzt, wenn das WZ, für das die Leerplatzsuche erfolgt, einen anderen als den bisherigen realen Magazinplatz zugewiesen bekommt. Der neu gefundene Leerplatz erhält stattdessen den Zustand "reserviert für WZ aus Zwischenspeicher" und wird neuer Eigentümer des WZ, für das die Suche erfolgte.

Der Magazinplatzzustand "reserviert für zu beladendes Werkzeug" wird beim Wiedereinschalten der Steuerung stets zurückgesetzt. Bei aktiver Nebenplatzbetrachtung werden auch die entsprechenden Reservierungen der Nebenplätze mitberücksichtigt.

Nur wenn der Benutzer die Magazindefinition direkt auf NC-Programmebene vornehmen will, muss er sich mit diesen Regeln auseinandersetzen. Die Datensicherung erfolgt derart, dass die Regeln beim Einspielen der Daten nach NC eingehalten werden.

### \$TC\_MPP5 (Platzartindex)

Dieses Datum enthält bei Magazinplätzen von der Art "Spindel" (\$TC\_MPP1) die Spindelnummer, die dadurch der Werkzeugverwaltung bekannt gemacht wird.

Der Wert kann nicht verändert werden für Platzart = 1 (\$TC\_MPP1; d. h., für alle Plätze der internen Magazine), wenn ein Werkzeug auf dem Platz ist.

### \$TC\_MPP6 (T-Nr)

- Die Werkzeuge können erst auf die Magazinplätze gesetzt werden, wenn sowohl das Werkzeug als auch das Magazin samt Magazinplätzen definiert ist.

Das Werkzeug darf höchstens auf einem Magazinplatz enthalten sein!

Vorgehensweise:

Zunächst wird versucht, das zur T-Nr. gehörende Werkzeug zu finden.

- Ist es bereits definiert, dann wird versucht, es - mit den nötigen Prüfungen - dem Magazinplatz hinzuzufügen.
- Ist es noch nicht definiert, liegt ein Fehler vor.

Prüfungen:

- Das zu plzierende Werkzeug muss vom Typ her zum Typ des Platzes passen. Ist der Typ zum Schreibzeitpunkt noch nicht explizit gesetzt (Vorbesetzung = 9999 = "nicht definiert"), wird das Werkzeug nicht plziert.
- Der Zustand des Platzes muss "frei" und darf nicht "gesperrt" sein.
- Wenn der Wert T-Nr.=0 programmiert wird, bedeutet dies, dass das vorhandene Werkzeug vom Magazinplatz entfernt wird.

Achtung: \$TC\_MPP6 = 0 ändert auch den Zustand des Platzes: Ein Werkzeug kann nur auf einen Magazinplatz kommen, wenn der Platz nicht bereits ein Werkzeug enthält. Das alte Werkzeug muss gegebenenfalls mit \$TC\_MPP6 = 0 erst entfernt werden.

---

#### Hinweis

Aufgrund dieser Abhängigkeit der einzelnen Daten ist es zwingend erforderlich, die T-Nr. des Werkzeugs als letztes Datum einer Magazinkonfiguration zu schreiben. Hält man sich nicht an diese Reihenfolge, so werden eventuell Voreinstellwerte gesetzt, die zu unerwünschten Daten führen können.

---

## 5.4.5 Magazinplatz-Anwenderdaten

### \$TC\_MPPCx[n,m]

Magazinplatz-Anwenderdaten

Pro Magazin können zusätzlich bis zu 64 (ab V4.7) Anwenderdaten angelegt werden. Einstellung für Parameteranzahl im MD18092 \$MN\_MM\_NUM\_CC\_MAGLOC\_PARAM und Freigabe mit MD18080 \$MN\_MM\_TOOL\_MANAGEMENT\_MASK (Bit 2 setzen)

x: = Parameter 1...64

n: = Magazin-Nummer 1...30

m: = Magazinplatz-Nummer 1...32000

### BTSS-Baustein TUP

Berechnung der Zeile:  $(m-1) * \text{numMagLocParams}_u + \text{ParameterNr.}$



Berechnung der Spalte: Magazinnummer

Magazinplatzdaten OEM-Anwender					
NC-Bezeichner	Typ	Bezeichnung	BTSS-Variable	Typ	Vorbelegung
\$TC_MPPC1	INT		userplaceData	DINT	0
...	INT		userplaceData	DINT	0
\$TC_MPPC64	INT		userplaceData	DINT	0

## 5.4.6 Magazinplatztyphierarchie

### \$TC\_MPTH[n,m]

Magazinplatztyphenhierarchie

Die Platztypen können durch Programmierung dieser Systemvariablen in eine Hierarchie gebracht werden.

n: = Index der Hierarchie, von 0..\$MN\_MM\_MAX\_NUM\_OF\_HIERARCHIES

m: = Index innerhalb der Hierarchie n, Platztyp 0..\$MN\_MM\_MAX\_HIERARCHY\_ENTRIES

Magazinplatztypen siehe auch \$TC\_TP7 und \$TC\_MPP2.

### BTSS-Baustein TT

Berechnung der Zeile: Nummer des Platztyps+1

Berechnung der Spalte: Nummer der Platzhierarchie+1

Magazindaten: Magazinplatztyphenhierarchie					
NC-Bezeichner	Typ	Bezeichnung	BTSS-Variab- le	Typ	Vorbelegung
\$TC_MPTH[n,m] ]	INT	Platztyphierarchisierung n: Hierarchie 0..\$MN_MM_MAX_NUM_OF_HIERAR- CHIES - 1 m: Platztyp 0..\$MN_MM_MAX_HIERARCHY_ENTRIES - 1	placeType	WORD	9999

Soll ein Werkzeug in das Magazin eingewechselt werden, so entscheidet der Platztyp, welche Plätze zur Wahl stehen, d. h., \$TC\_TP7 und \$TC\_MPP2 müssen definiert sein.

Ist der Platztyp des Werkzeugs Teil einer Platztyp-Hierarchie, so wird die Platzvergabe gemäß dieser Hierarchie vorgenommen.

In einer TO-Bereichseinheit können mehrere solcher Hierarchien angelegt werden. Bei konventioneller Hierarchie darf aber ein Platztyp nur in eine Hierarchie eingetragen werden.

#### Beispiel

Ein Kettenmagazin soll in 6 Platztypen unterteilt werden und folgende Hierarchie definiert werden (die Magazin-Nr. ist "1", die Nummern der Platztypen sind willkürlich gewählt).

Platztyp\_124 < Platztyp\_3 < Platztyp\_15 < Platztyp\_1080 < Platztyp\_5 < Platztyp\_18

Definitionen:

Magazin:

\$TC\_MPP2[Magazinnr, Platz]

\$TC\_MPP2[1,1...6] = 124

\$TC\_MPP2[1,7...12] = 3

\$TC\_MPP2[1,13...18] = 15

\$TC\_MPP2[1,19...24] = 1080

\$TC\_MPP2[1,25...30] = 5

\$TC\_MPP2[1,31...36] = 18

Hierarchie:

\$TC\_MPTH[0,0] = 124

\$TC\_MPTH[0,1] = 3

\$TC\_MPTH[0,2] = 15

\$TC\_MPTH[0,3] = 1080

\$TC\_MPTH[0,4] = 5

\$TC\_MPTH[0,5] = 18

Wird ein Werkzeug des Typs\_15 (\$TC\_TP) beladen, so wird es vorzugsweise auf den Plätzen 13...18 abgelegt. Ist keiner dieser Plätze frei, so wird die Leerplatzsuche, entsprechend der Hierarchie bei Plätzen des Typs\_1080 fortgesetzt.

## Siehe auch

Hierarchien von Platztypen in Magazinen (Seite 153)

### 5.4.7 Abstand zur Wechselstelle

#### \$TC\_MDPx[n,m]

Abstand vom Magazinnullpunkt

\$TC\_MDPx[n,m]=Wert

x: = 1: Belademagazin: Beladestellen, Beladestation (1. int. Mag.)

x: = 2: Zwischenspeichermagazin: Spindel, Greifer,..(2. int. Mag.)

n: = Magazin-Nr. des realen Magazins

m: = Platz-Nr. des internen Magazins (Beladestelle,..).

Wert: = Distanz in Anzahl Plätze

## BTSS-Baustein TPM

Berechnung der Zeile:

$(\text{PlatzNr}-1) * \text{numPlaceMulti} * \text{numPlaceMultiParams} + \text{ParameterNr}$

Berechnung der Spalte: Magazinnummer

Magazindaten: Abstand zur Wechselstelle				
NC-Bezeichner	Typ	Bezeichnung	BTSS-VAR	Typ
\$TC_MDP1	INT	Abstand zur Wechselstelle des Magazins n zum Platz m des 1. internen Magazins (Belademagazin, 9999)	multiPlace	WORD
\$TC_MDP2	INT	Abstand zur Wechselstelle des Magazins n zum Platz m des 2. internen Magazins (Belademagazin, 9998)	multiPlace	WORD

## Beschreibung

### Magazinposition

Beim Werkzeugwechsel, Beladen und Entladen benötigt man die aktuelle Magazinposition. Diese Position bezieht sich auf den vom Maschinenhersteller festgelegten Magazin-Nullpunkt. In der Regel liegt dieser an der Wechselstelle.

Bei der Initialisierung muss die Nummer des Platzes am Magazin-Nullpunkt angegeben werden. Ansonsten wird angenommen, dass sich der nicht existierende Platz 0 an der Wechselposition befindet.

Wird das Magazin durch einen Auftrag verfahren, so wird die aktuelle Position entsprechend verändert. Der NC hat keine Kenntnis, um wie viel Plätze das Magazin verfährt, er weiß aber die Ziele der entsprechenden Kommandos. Durch die Festlegung, welchen Abstand ein Objekt (z. B. Spindel 2) von der Wechselstelle hat, ist der NC in der Lage, die aktuelle Position zu aktualisieren.

### Anmerkung:

Der Wert der Distanz und die aktuelle Magazinposition werden auch für Flächenmagazine ausgewertet.

Bei der Leerplatzsuche und der Werkzeugsuche wird bei den Suchstrategien, die sich auf die aktuelle Magazinposition beziehen, die in der Systemvariablen \$TC\_MAP8 enthaltene Position jeweils auf die Wechselstelle, Beladestelle umgerechnet, von der ausgehend die Suche erfolgt. Bei Suchaufträgen wird NC-intern immer mit angegeben, bezogen, auf welche Wechselstelle, Beladestelle gesucht werden soll.

### Zuordnung

Durch die Definition von \$TC\_MDPx[n,m] wird eine Verbindung oder Zuordnung (Distanzbeziehung) hergestellt, zwischen dem realen Magazin und den Zwischenspeichern bzw. den Beladestellen. So kann das HMI ausschließlich zugeordnete Zwischenspeicherplätze und Beladestellen anzeigen. Ein Werkzeugtransport im Rahmen einer t-Vorbereitung oder eines Wechsels kann nur über zugeordnete Zwischenspeicher erfolgen (Ausnahme: asynchrone Transfers). Ebenso erfolgt die Werkzeugsuche, bei T-

Vorbereitung und Wechsel, nur in denen zur Spindel bzw. Toolholder zugeordneten Magazinen.

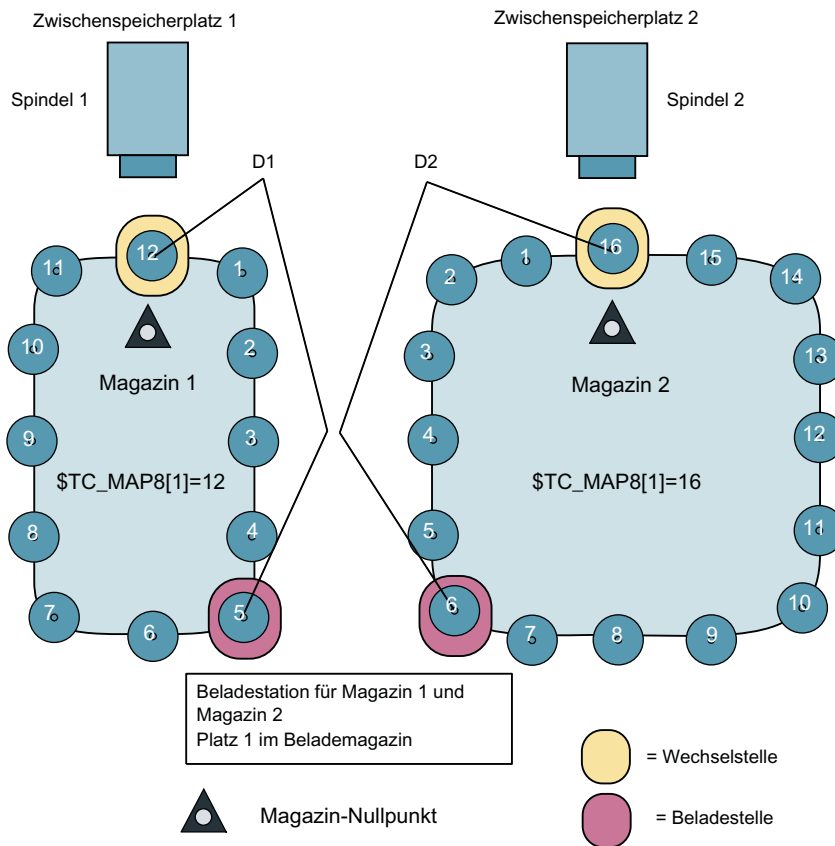
Mit dem Maschinendatum \$MN\_MM\_NUM\_LOCS\_WITH\_DISTANCE kann die maximale Anzahl dieser Distanzbeziehungen festgelegt werden.

Beispiel: 1. TO-Einheit, 1 Magazin, 1x Spindel, Doppelgreifer, 2x Beladestelle. Das macht insgesamt 5 Distanzbeziehungen (3x \$TC\_MDP2 für die Zuordnung des realen Magazins zu den 3 Zwischenspeichern, 2x \$TC\_MDP1 für die Zuordnung des realen Magazins zu den beiden Beladestellen).

**Hinweis**

Mit dem Befehl \$TC\_MDP2[n,m]=9999 kann eine Distanzbeziehung aufgelöst werden.

**Beispiel:**



D1 = Abstand vom Magazinnullpunkt zur Beladestation -> 5 Plätze = \$TC\_MDP1[1,1]  
 D2 = Abstand vom Magazinnullpunkt zur Beladestation -> 6 Plätze = \$TC\_MDP1[2,1]

Bild 5-7 Abstand zur Wechselstelle \$TC\_MDPx[y,z]=Wert

Normalerweise ist der Magazin-Nullpunkt die Wechselstelle der Spindel. Somit gilt folgende Aussage:

- Wenn Platz 1 an der Nullpunktpositon steht, ist die aktuelle Magazinposition = 1 (\$TC\_MAP8[1]).

Beispiele für die Programmierung des Abstandes zur Nullpunktposition:

\$TC_MDP1[1,1] = 5	Abstand von Platz 1 der Beladestation zur Nullpunktposition von Magazin 1
\$TC_MDP1[2,1] = 6	Abstand desselben Platzes zur Nullpunktposition von Magazin 2
\$TC_MDP2[1,1] = 0	Abstand von Platz 1 des 2. internen Magazins zur Nullpunktposition von Magazin 1
\$TC_MDP2[2,2] = 0	Abstand von Platz 2 des 2. internen Magazins zur Nullpunktposition von Magazin 2

## 5.4.8 Magazinbausteine

### \$TC\_MAMPx

Magazinbausteindaten

x: = Parameter 1, 2, 3

### BTSS-Baustein TMC

Berechnung der Zeile: Entfällt

Berechnung der Spalte: Entfällt

Magazinbausteindaten, Magazin-Kontrollblock					
NC-Bezeichner	Typ	Bezeichnung	BTSS-Variable	Typ	Vorbelegung
\$TC_MAMP1	String	Bezeichner des Konfigurationsmagazins	magCBIdent	String	" "
		Nummer des BeladeMagazins	magBLMag	WORD	
		Nummer des Zwischenspeicher-magazins	magZWMag	WORD	

Magazinbausteindaten, Magazin-Kontrollblock					
NC-Bezeichner	Typ	Bezeichnung	BTSS-Variable	Typ	Vorbelegung
\$TC_MAMP2	INT	<p>Art der WZ-Suche (Bit 0...7) und Art der Leerplatzsuche (Bit 8...16)</p> <p>Bit 0=0: Defaultstrategie Nimm das erste verfügbare WZ das in der WZ-Gruppe gefunden wird. Suche zuerst in dem Magazin, aus dem der letzte Wechsel erfolgte.</p> <p>Bit 0=1: Wähle das "aktive" WZ im Magazin des zuvor gewechselten WZ, sonst suche das Ersatzwerkzeug mit kleinster Duplonummer. Falls in diesem Magazin kein WZ gefunden wird, wird die Suche in den anderen verbundenen Magazinen fortgesetzt.</p> <p>Bit 1: Suche das nächste Ersatzwerkzeug aus, das die kürzeste Entfernung von der aktuellen Magazinposition hat.</p> <p>Bit 2: Wähle das "aktive" WZ, sonst Ersatzwerkzeug mit der kleinsten in \$TC_TP10 enthaltenen Nummer (funktioniert nicht bei Handwerkzeugen).</p> <p>Bit 3: Suche das Werkzeug in der Gruppe, mit dem <b>kleinsten Istwert</b> der überwachten Größe.</p> <p>Bit 4: Suche das Werkzeug in der Gruppe, mit dem <b>größten Istwert</b> der überwachten Größe.</p>	magSearch		0
\$TC_MAMP2	INT	<p>Bit 5: reserviert</p> <p>Bit 6: Suche vorrangig im aktuell betrachteten Magazin (wirkt nur in Verbindung mit Bit 7=1)</p> <p>Bit 7=0: Beginn der WZ-Suche im Magazin, aus dem das zuletzt gewechselte WZ stammt</p> <p>Bit 7=1: Beginn der Suche immer im 1. Magazin der Distanztabelle</p> <p>Bit 7= 1 + Bit 0=1 oder Bit 2=1, falls kein "aktivesWZ" im Magazin gefunden wird, dann wird - falls vorhanden - das aktive WZ aus einem anderen, mit dem WZ-Halter verbundenen Magazinen angewählt</p>	magSearch		0

Magazinbausteindaten, Magazin-Kontrollblock					
NC-Bezeichner	Typ	Bezeichnung	BTSS-Variable	Typ	Vorbelegung
\$TC_MAMP2		Bit 8 Vorwärts-Suche bei erster Platznummer beginnend Bit 9 Vorwärts-Suche bei aktueller Magazinposition beginnend Bit 10 Rückwärts-Suche bei letzter Platznr. beginnend			
\$TC_MAMP2		Bit 11 Rückwärts-Suche bei aktueller Magazinposition beginnend Bit 12 symmetrische Suche bei aktueller Magazinposition beginnend Bit 13 (1:1-Tausch) Verhalten Falls der 1:1-Tausch nicht möglich ist, gilt die Leerplatzsuchstrategie "symmetrisch". Der 1:1-Tausch wirkt zusätzlich zu anderen eingestellten Suchstrategien. Wenn möglich wird der 1:1-Tausch vorrangig behandelt. Bit 14 = 0 Suche vorrangig in den einzelnen Magazinen. Wenn kein möglicher Platz gefunden wird, suche im nächsten Magazin nach einen freien Platz für das Werkzeug. Bit 14 = 1 Suche in allen Magazinen nach dem besten Platz entsprechend der Hierarchie für das Werkzeug.			

Magazinbausteindaten, Magazin-Kontrollblock					
NC-Bezeichner	Typ	Bezeichnung	BTSS-Variable	Typ	Vorbelegung
		<p>Bit 15 = 0 (Konventioneller Hierarchieart): Bei dieser Art wird der Platztyp des suchenden Werkzeuges in der Tabelle der Systemvariablen \$TC_MPTH gesucht. Wird der Platztyp gefunden, wird diese Hierarchie genommen und von dieser Stufe bis zum Ende ausgewertet.</p> <p>Bit 15 = 1 (Alternative Hierarchieart): Für die ausgezeichneten Platztypen 1, ..., \$MN_MM_MAX_NUM_OF_HIERARCHIES können Platztyphierarchien definiert werden. Die Hierarchie für Platztyp 1 wird durch \$TC_MPTH[0,n] definiert, für den Platztyp 2 wird durch \$TC_MPTH[1,n] definiert und so weiter. (n: Index innerhalb einer Hierarchie). Es können bei dieser Einstellung ein Platztyp in verschiedenen Hierarchien definiert sein.</p>			
\$TC_MAMP2	INT	<p>Bit16:</p> <p>Die Mini-Hierarchie, die nur aus dem Platztyp selbst und dem Platztyp 0 besteht, hebt die Hierarchie-Betrachtung auf. In diesem Fall wird bei der Leerplatzsuche nicht zwischen dem passenden Platztyp ( \$TC_TP7 == \$TC_MPP2) und dem allgemeinen Platztyp "0" des Magazinplatzes unterschieden.</p>			
\$TC_MAMP3	INT	<p>Behandlung der Werkzeuge in einem Verschleißverbund (Bit 0...7)</p> <p>Suchstrategien für Verschleißverbände (Bit 8...15)</p> <p>Bit 0=0: Beim Aktivsetzen eines Verschleißverbundes bleibt der Zustand der WZe unverändert</p> <p>Bit 0=1: Beim Aktivsetzen eines Verschleißverbundes wird der Zustand der Werkzeuge verändert. Aus jeder WZ-Gruppe wird ein WZ aktiv gesetzt</p>	modeWear-Group	WORD	0



Magazinbausteindaten, Magazin-Kontrollblock					
NC-Bezeichner	Typ	Bezeichnung	BTSS-Variable	Typ	Vorbelegung
\$TC_MAMP3		Bit 1=0: Beim Sperren eines Verschleißverbundes bleibt der Zustand der WZe unverändert Bit 1=1: Beim Sperren eines Verschleißverbundes wird der Zustand der WZe verändert Bit 2...7 reserviert Suchstrategie für nächsten Verschleißverbund Bit 8=0: finde den nächstmöglichen Verschleißverbund Bit 8=1: finde den Verschleißverbund mit der nächsthöheren aktivierbaren Verbundnummer Bit 9...11 reserviert			
\$TC_MAMP3		Suchstrategie innerhalb der WZ-Gruppe für das aktiv zu setzende WZ (Sprachbefehl SETTA bzw. PI_SETTST) Bit 12=0: kleinste mögliche Duplonummer Bit 12=1: kleinste mögliche Magazinplatznummer Bit 13=1: kleinste, der in \$TC_TP10 enthaltene Nr.			

### Zusammenwirken der Bits für die Werkzeugsuchstrategie

Folgende Strategien beginnen die Suche immer im ersten Magazin der Distanztabelle.

\$TC_MAMP2 =		Bedeutung
Bit	Hex.-Wert	
7 + 0	'H80'	sonst gleich wie Wert 0
7 + 0	'H81'	Sonst gleich wie Wert 1 - falls allerdings kein "aktives" WZ im Magazin gefunden wird, dann wird - falls vorhanden - das "aktive" WZ aus einem anderen mit dem WZ-Halter verbundenen Magazin angewählt. Ist kein WZ mit dem Zustand "aktiv" verfügbar, so wird das Ersatz-WZ mit der kleinsten Duplo-Nummer gesucht.
7 + 6 + 0	'HC1'	Sonst gleich wie Wert 1 - falls allerdings kein "aktives" WZ im Magazin gefunden wird, dann wird im gleichen Magazin nach einem einsetzbaren Werkzeug gesucht, falls nicht vorhanden wird in den anderen mit dem WZ-Halter verbundenen Magazinen gesucht.
7 + 1 7 + 6 + 1	'H82' 'HC2'	Sonst gleich wie Bit 1 =1 ("H2')

\$TC_MAMP2 =		Bedeutung
7 + 2	'H84'	Sonst gleich wie Bit 2 = 1 ('H4') - falls allerdings kein "aktives" WZ im Magazin gefunden wird, dann wird - falls vorhanden - das 'aktive' WZ aus einem anderen mit dem WZ-Halter verbundenen Magazin angewählt. Ist kein WZ mit dem Zustand "aktiv" verfügbar, so wird das Ersatz-WZ mit der kleinsten Nummer in \$TC_TP10 gesucht.
7 + 6 + 2	'HC4'	Sonst gleich wie Bit 2 = 1 ('H4') - falls allerdings kein "aktives" WZ im Magazin gefunden wird, dann wird im gleichen Magazin nach einem einsetzbaren Werkzeug gesucht, falls vorhanden wird in den anderen mit dem WZ-Halter verbundenen Magazinen nach dem Ersatz-WZ mit der kleinsten Nummer in \$TC_TP10 gesucht.
7 + 3 7 + 6 + 3	'H88' 'HC8'	Sonst gleich wie Bit 3 = 1 ('H8')
7 + 4 7 + 6 + 4	'H90' 'HD0'	Sonst gleich wie Bit 4 = 1 ('H10')

**Suchvorgang für \$TC\_MAMP2, Bit 0=1, Bit 6=0, Bit 7=1**

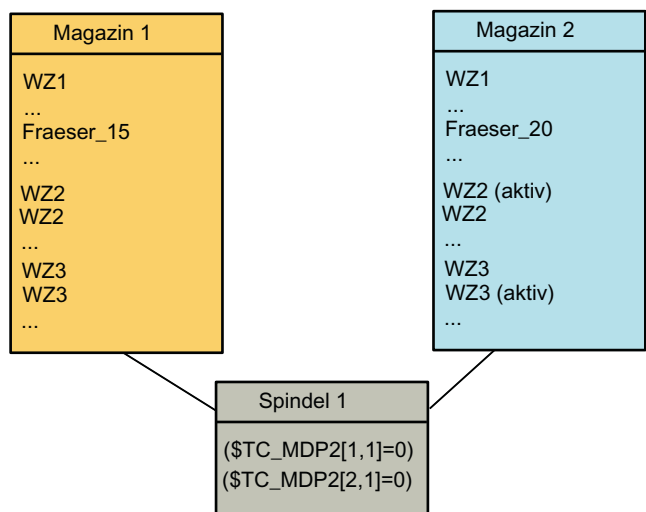
Innerhalb der Magazine wird gemäß der eingestellten WZ-Suchstrategie (durch den Parameter \$TC\_MAMP2 definiert) nach dem passenden Werkzeug gesucht. Die Suche gilt als erfolgreich, wenn ein Werkzeug gemäß der Suchstrategie gefunden wurde.

**Suchvorgang für \$TC\_MAMP2, Bit 0=1, Bit 6=1, Bit 7=1**

Innerhalb der Magazine wird zunächst gemäß der eingestellten WZ-Suchstrategie (durch den Parameter \$TC\_MAMP2 definiert) nach dem passenden Werkzeug gesucht. Die Suche gilt als erfolgreich, wenn ein Werkzeug gemäß der Suchstrategie gefunden wurde bzw. alle Werkzeuge der Gruppe geprüft wurden und kein Werkzeug gemäß der Suchstrategie gefunden wurde und sich trotzdem ein einsetzbares unter den durchsuchten Werkzeugen befindet.

Wird nach Strategie Bit 2=1 (Einsatzreihenfolge \$TC\_TP10) gesucht, gilt dasselbe Prinzip. Das Kriterium ist ebenfalls "aktive WZ" und dann anstelle der Duplo-Nr. die Nummer in \$TC\_TP10.

**Beispiel zur Verdeutlichung der Wirkungsweise von Bit 6 und Bit 7**



Annahme:

- Alle Werkzeuge sind einsatzfähig
- Grundeinstellung der Suchstrategie ist Bit 0=1 - suche das aktive Werkzeug, gibt es kein aktives, nimm das mit der kleinsten Duplo-Nr.
- Spindel\_1 ist mit beiden Magazinen verbunden, das Magazin\_1 ist das Erste in der Distanztabelle

Beispiel\_1:

Bit 6 = 0

Bit 7 = 0

T="Frae-  
ser\_15"M06            Das Werkzeug "Fraeser\_15" gibt es nur einmal, es wird im Magazin\_1 ge-  
funden und eingewechselt

...

T="WZ3"            M06Aus dem Magazin\_1 erfolgte der letzte Wechsel. Also wird zuerst im Ma-  
gazin\_1 gesucht. Dort gibt es kein aktives "WZ3", aber 2 einsatzfähige  
Werkzeuge dieser Gruppe. Es wird das mit kleinster Duplo-Nr. ausgewählt.  
Das Magazin\_2 wird nicht mehr betrachtet.

Beispiel\_2:

Bit 6 = 0

Bit 7 = 1

T="Frae-  
ser\_20"M06            Das Werkzeug "Fraeser\_20" gibt es nur einmal, es wird im Magazin\_2 ge-  
funden und eingewechselt

...

T="WZ3"            M06Aus dem Magazin\_2 erfolgte der letzte Wechsel. Aufgrund von Bit 7 = 1  
beginnt die WZ-Suche jedoch im Magazin\_1 Diese Einstellung bedeutet  
aber auch, dass die Suchstrategie "aktives Werkzeug" Vorrang vor der ma-  
gazinspezifischen Betrachtung hat. Das bedeutet: Im Magazin\_1 wird kein  
aktives Werkzeug aus der Gruppe "WZ3" gefunden, also wird die Suche  
im nächsten Magazin (entsprechend der Reihenfolge in der Distanztabelle)  
fortgesetzt. Dort gibt es ein aktives "WZ3" - das wird ausgewählt.

Beispiel\_3:

Bit 6 = 1

Bit 7 = 1

T="Frae-  
ser\_20"M06            Das Werkzeug "Fraeser\_20" gibt es nur einmal, es wird im Magazin\_2 ge-  
funden und eingewechselt

...

T="WZ3"            M06Aus dem Magazin\_2 erfolgte der letzte Wechsel. Aufgrund von Bit 7 = 1  
beginnt die WZ-Suche im Magazin\_1 Dort gibt es jedoch kein aktives Werk-  
zeug dieser Gruppe. Aufgrund von Bit 6 = 1 (betrachtet vorrangig das ak-  
tuelle Magazin) wird jetzt ein einsatzfähiges "WZ3" im Magazin\_1 (das ist  
das für diese Suche das aktuelle Magazin) gesucht und gefunden.

### \$TC\_MAMP2

Bei Software-Ständen kleiner 2.5 erfolgt die Werkzeugsuche grundsätzlich magazinspezifisch, beginnend in dem Magazin aus dem der letzte Wechsel erfolgt ist.

Mit dem Bit 7 gibt es eine weitere Einstellmöglichkeit der Werkzeugsuche.

Bit 7 = 1

Die Suche beginnt immer im 1. Magazin der Distanztabelle. Ist mit Bit 0 oder Bit 2 die Suche nach dem aktiven Werkzeug eingestellt, so gilt, dass das aktive Werkzeug über alle mit der Spindel verbundenen Magazine gesucht wird. Erst wenn in allen diesen Magazinen kein aktives Werkzeug gefunden wird, beginnt die Suche nach einem Schwesternwerkzeug.

---

#### Hinweis

Die Werkzeug-Reihenfolge in einer WZ-Gruppe ist nicht definiert (z. B. aufsteigende Duplo-Nur.). D. h., wird der der Default-Strategie (MAMP2=0) gesucht, wird ein beliebiges, einsatzfähiges Werkzeug gefunden.

---

## 5.4.9 Zuordnung von Zwischenspeichern zu Spindeln

### \$TC\_MLSR[x,y]

Zuordnung von Zwischenspeicherplätzen zu Spindeln - \$TC\_MLSR[x,y]

x: = Platz-Nr. im Zwischenspeicher 1... 32000

y: = Platz-Nr. der Spindel im Zwischenspeichermagazin 1... 32000

#### BTSS-Baustein entfällt

Berechnung der Zeile: Entfällt

Berechnung der Spalte: Entfällt

NC-Bezeichner	Typ	Bezeichnung	BTSS-Variable	Typ	Vorbelegung
\$TC_MLSR[x,y]	INT	Systemvariable zur Zuordnung von Magazinplätzen des ZWS-Mag. zur Spindel	-	-	0

#### Beschreibung

Diese Zuordnung ist für die Werkzeugsuche wichtig. Die Suche erfolgt immer, von der anfordernden Spindel aus gesehen, zuerst in den zugeordneten Zwischenspeichern, dann in den zugeordneten Magazinen. D. h., ein Werkzeug, das im Zwischenspeicher sitzt, kann nur gefunden werden, wenn über dem Parameter \$TC\_MLSR eine Zuordnung zur Spindel besteht.

Die Anzahl möglicher Verbindungen Spindel zu Zwischenspeicher, kann über das Maschinendatum \$MN\_MM\_DIST\_REL\_PER\_MAGLOC eingestellt werden.

Beispiel: 1. TO-Einheit, 1 Magazin, 1x Spindel, Doppelgreifer, 2x Beladestelle. Über  $\$TC\_MLSR[2,1]=0$  und  $\$TC\_MLSR[3,1]=0$  wird der Doppelgreifer mit der Spindel verbunden. Der korrekte Wert für das MD ist "2".

Die Reihenfolge der Programmierung ist maßgebend für die Reihenfolge beim automatischen WZ-Rücktransport.

**Hinweis**

Der Wert der Systemvariablen wird inhaltlich nicht ausgewertet. Die Zuordnung wird über die Angabe der Indices x und y festgelegt. Um über das Teileprogramm zu prüfen, ob eine bestimmte Zuordnung besteht, muss eine Leseoperation den Wert Null liefern.

**Hinweis**

Einer Spindel können nicht mehr als 16 Magazine bzw. Zwischenspeicherplätze zugeordnet werden.

**Magazindistanz zum Zwischenspeicher über WZ-Halter/Spindel**

$\$TC\_MDP2$  und  $\$TC\_MLSR$  setzen die Zwischenspeicherplätze und Magazine in Beziehung zueinander.

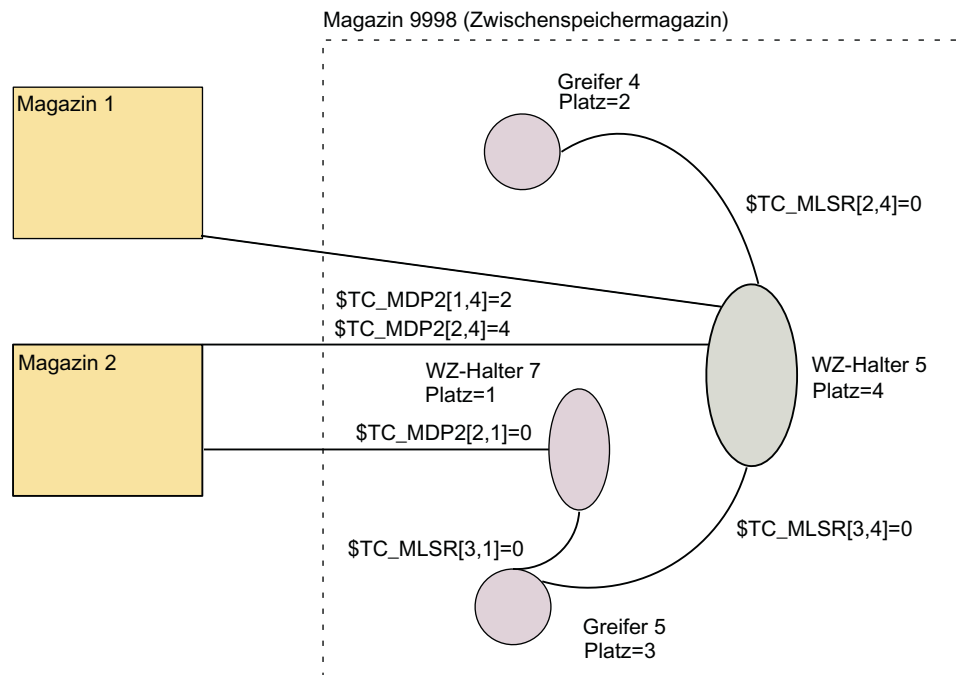


Bild 5-8 Magazindistanz zum Zwischenspeicher

**Konfiguration**

Es sind zwei Magazine mit den Nummern 1 und 2 definiert.

Im Zwischenspeicher 9998 sind vier Plätze 1, 2, 3 und 4 definiert; zwei WZ-Halter 5, 7 und zwei Greifer 4, 5.

```
$TC_MPP1[9998,1] = 2           ;Platzart = Spindel bzw. WZ-Halter  
$TC_MPP5[9998,1] = 7           ;WZ-Halternr. = 7  
$TC_MPP1[9998,2] = 3           ;Platzart = Greifer  
$TC_MPP5[9998,2] = 4           ;Greifernr. = 4  
$TC_MPP1[9998,3] = 3           ;Platzart = Greifer  
$TC_MPP5[9998,3] = 5           ;Greifernr. = 5  
$TC_MPP1[9998,4] = 2           ;Platzart = Spindel bzw. WZ-Halter  
$TC_MPP5[9998,4] = 5           ;WZ-Halternr. = 5
```

Die beiden Greifer sind mit dem WZ-Halter 5 durch \$TC\_MLSR verbunden. Sie benötigen keine eigene Distanzdefinition zu den Magazinen. Über den WZ-Halter 5 sind sie mit den dort definierten Distanzbeziehungen mit den Magazinen verbunden. Es ist aber möglich, eigene Distanzbeziehungen für die Greifer zu definieren.

WZ-Halter 5 ist mit den beiden Magazinen durch \$TC\_MDP2 verbunden.

WZ-Halter 7 ist nur mit Magazin 2 verbunden; ihm ist der Greifer 5 zugeordnet.

## 5.5 Adapterdaten

### \$TC\_ADPTx[n]

Falls das Maschinendatum \$MN\_MM\_NUM\_TOOL\_ADAPTER einen Wert = -1 oder > 0 hat, werden die Adapterdaten über folgende Variablen definiert, gelöscht, gelesen, geschrieben

x: = Parameter 1...3, T

n: = Nummer des Adapters

### BTSS-Baustein AD

Berechnung der Zeile: Länge 1, 2, 3 = Zeile 1, 2, 3, Transformation = Zeile 4

Berechnung der Spalte: Adapternummer

Adapterdaten				
Name	Typ	Bezeichnung	BTSS-VAR	Typ
\$TC_ADPT1	Double	Adaptergeometrie: Länge 1	adaptData	REAL
\$TC_ADPT2	Double	Adaptergeometrie: Länge 2	adaptData	REAL
\$TC_ADPT3	Double	Adaptergeometrie: Länge 3	adaptData	REAL
\$TC_ADPTT[n]	Double	Adaptertransformations-Nummer	adaptData	REAL

Die Adaptergeometriewerte wirken auf die Geometriewerte der Schneide analog wie die Systemvariablen \$TC\_DP 21, \$TC\_DP 22, \$TC\_DP 23. Die Parameter sind nur bei aktiver Werkzeugverwaltung verfügbar.

Bei der Adaptertransformation sind die Transformationsnummern 1 bis 8 möglich. Der Parameter ist nur bei aktiver Werkzeugverwaltung verfügbar.

\$TC\_MPP7[m,p]: Nummer des dem Magazinplatz zugeordneten Adapters

Wert=0 : kein Adapter dem Platz zugeordnet

Wert>0 : Nummer des zugeordneten Magazins

## 5.6 Freie Anwendervariablen

### Freie Parameter

Dem Anwender stehen mit diesen programmierbaren Variablen drei freie Parameter zur Verfügung. Diese Systemvariablen werden über die Anwender-Nahtstelle mit dem T-Anwahlsignal und dem Wechselbefehl zur PLC übertragen. Hiermit steht dem Anwender eine Möglichkeit offen, zusätzliche Information bezüglich der Werkzeugverwaltung zur PLC zu bringen. Die Parameter sind vom NC-Programm aus lese- und schreibbar. Sie sind nicht gepuffert und werden bei Reset oder Programmende auf 0 gesetzt.

### \$P\_VDITCP[x]

x: = Parameter 0, 1, 2

NC-Bezeichner	Beschreibung	Format
\$TC_VDITCP[0]	WZV-VDI freier Parameter 0	int
\$TC_VDITCP[1]	WZV-VDI freier Parameter 1	int
\$TC_VDITCP[2]	WZV-VDI freier Parameter 2	int

### Nahtstelle DB72, DB73

Die Freiparameter werden auf der Nahtstelle der Werkzeugverwaltung im DB72 und DB73 ausgegeben. Diese haben nur bei aktivem Status der Schnittstelle Gültigkeit. Das Format ist DINT.

### Beispiel

```
$P_VDITCP[0]=12; DB72.DBD(n+4) =12 oder
$P_VDITCP[1]=33; DB72.DBD(n+8) =33 oder
$P_VDITCP[2]=2000; DB72.DBD(n+12) =2000
T="Werkzeug"
```

Im Teileprogramm müssen die Variablen vor dem T-Aufruf oder M06 gesetzt werden, wenn sie für ein Werkzeug mit an die PLC übergeben werden sollen.

### Programmierung

Die Parameter können beliebig im NC-Programm programmiert werden. Die Ausgabe an PLC erfolgt aber immer in Verbindung mit dem in Folgenden programmierten Werkzeug-Vorbereitungs- oder Wechselkommandos.

Beispiel:

```
T= "WZ1"
$P_VDITCP[0] = 1
M06
$P_VDITCP[0] = 2
T= "WZ2"
```



Mit der Kommandoausgabe von T="WZ2" an PLC wird genau der Wert = 2 an PLC mit ausgegeben und nicht auch der Wert 1 bei Ausgabe des M06-Kommandos an PLC.

Die Ausgabe des programmierten Wertes erfolgt auch mit der Programmierung von M6, d. h., die Ausgabe kann nun auch mit der Kommandonummer 3 erfolgen, sofern \$MC\_CHANGE\_MODE=1 eingestellt ist.

## 5.7 NC-Sprachbefehle

### 5.7.1 CHKDNO - Prüfung der Eindeutigkeit der D-Nummer

Bei aktiver Werkzeugverwaltung prüft die Funktion `CHKDNO` die Eindeutigkeit der D-Nummer. Unter Eindeutigkeit der D-Nummer wird hier (keine Ersatzwerkzeuge) verstanden, dass die D-Nummern aller in der TO-Einheit definierten Werkzeuge genau einmal auftreten dürfen. Die D-Nummern in der TO-Einheit sind eindeutig und absolut.

#### Syntax

```
State = CHKDNO(T1, T2,D)
```

#### Bedeutung

CHKDNO	Die Funktion liefert als Rückgabewert den Wert von <code>state</code> zurück	
	Daten- typ:	Bool
T1	T-Nummer von Werkzeug 1 (optional)	
	Daten- typ:	INT
T2	T-Nummer von Werkzeug 2 (optional)	
	Daten- typ:	INT
D	D-Nummer (optional); Ohne Parameter D werden alle D-Nummern der genannten Werkzeuge geprüft.	
	Daten- typ:	INT
Rückgabewert		
state	state zeigt an, ob eine D-Nummernkollision auftritt	
	Daten- typ:	BOOL
	FALSE = D-Nummernkollision liegt vor	
	TRUE = D-Nummern sind eindeutig	

#### D-Nummern von Ersatzwerkzeugen

Mit aktiver Werkzeugverwaltung kann man Ersatzwerkzeuge definieren und benutzen. Das Bearbeitungs-Teileprogramm gibt in der Regel keinen Hinweis darauf, ob Ersatzwerkzeuge vorhanden sind. Das Bearbeitungsprogramm spricht Werkzeuge im Allgemeinen mit T="Bezeichner" an. (Die Programmierung T="Platznummer" wird intern wieder auf T="Bezeichner" zurückgeführt). Das Programm enthält ansonsten nur noch die eigentliche Programmierung der Korrektur (die D-Nummer). Aus diesem Grund müssen die D-Nummern von Werkzeug und Ersatzwerkzeugen dieselben sein.

## Beispiel

Aktives Werkzeug und Ersatzwerkzeuge für T="Bohrer\_5mm"

- T-Nr. = 10 mit den D-Nummern 1, 2, 3 (aktiv)
- T-Nr. = 11 mit den D-Nummern 1, 2, 3 (Ersatz)
- T-Nr. = 12 mit den D-Nummern 1, 2, 3 (Ersatz)

Aktives Werkzeug und Ersatzwerkzeuge für T="Bohrer\_3mm"

- T-Nr. = 20 mit den D-Nummern 1, 2, 3 (aktiv)
- T-Nr. = 21 mit den D-Nummern 1, 2, 3 (Ersatz)
- T-Nr. = 22 mit den D-Nummern 1, 2, 3 (Ersatz)

CHKDNO - ohne Angabe von Parametern - ermittelt im oben genannten Beispiel eine Kollision der D-Nummern 1, 2 und 3 von "Bohrer\_5mm" mit den D-Nummern 1, 2 und 3 von "Bohrer\_3mm", aber nicht zwischen den D-Nummern von aktiven und Ersatzwerkzeugen.

Die auftretenden Kollisionen werden einzeln als Alarmer angezeigt, wie z. B.:

- "Kanal 1 D-Nummer 1 bei Werkzeug-T-Nr. 10 und 20 definiert"
- "Kanal 1 D-Nummer 1 bei Werkzeug-T-Nr. 10 und 21 definiert"

Bei ungültiger Parametrierung (genannte T- bzw. D-Nummer ist im Kanal nicht definiert), wird ebenfalls state = FALSE zurückgegeben.

Falls gilt:  $MAX\_CUTTING\_EDGE\_NO \leq MAX\_CUTTING\_EDGE\_PER\_TOOL$  liefert CHKDNO unabhängig von der Parametrierung immer den Zustand TRUE.

## 5.7.2 CHKDM - Prüfung der Eindeutigkeit innerhalb eines Magazins

Bei aktiver Werkzeugverwaltung prüft der Befehl CHKDM bestehende Daten in NC auf D-Nummerneindeutigkeit innerhalb eines oder mehrerer Magazine. Die Funktionalität entspricht der von CHKDNO. Die Parameter sind optional.

### Syntax

```
state = CHKDM(Magnr, Dnr, WZ-Halternr)
```

### Bedeutung

CHKDM	Überprüft die Eindeutigkeit einer D-Nummer innerhalb eines Magazins	
	Datentyp:	Bool
Magnr	Magazinnummer des zu prüfenden Magazins	
	Datentyp:	INT
	Weglassen des Parameters bzw. Programmierung mit dem Wert=0 bedeutet, dass die Werkzeuge aller der in WZ-Haltenr genannten Spindelnr. bzw. WZ-Halternr. verbundenen Magazine geprüft werden.	

Dnr	D-Nummer, gegen die geprüft wird	
	Datentyp:	INT
	Weglassen des Parameters bzw. Programmierung mit dem Wert=0 bedeutet, dass alle D-Nummern des genannten Magazins auf Eindeutigkeit geprüft werden.	
Wz-Halternr	Gibt an, bezüglich welcher Spindelnummer bzw. Werkzeughalternummer die Magazine geprüft werden	
	Einheit	INT
	Weglassen des Parameters bedeutet, dass sich die Magazine für die Prüfung aus der Distanztabelle des Spindelplatzes für die Masterspindel oder den Mastertoolholder ergeben.	
Rückgabewert		
state	Ergebnis der Prüfung	
	Datentyp	Bool
	TRUE	Geprüfte D-Nummern sind eindeutig
	FALSE	Prüfung nicht in Ordnung

### 5.7.3 GETACTTD - Ermittlung der T-Nummer zu einer eindeutigen D-Nummer

Bei aktiver Werkzeugverwaltung (z. B. bei Messzyklenprogrammen) liefert der Befehl GETACTTD, ausgehend von einer D-Nummer, die zugehörige T-Nummer des in der WZ-Gruppe aktiven Werkzeugs.

#### Syntax

```
status = GETACTTD (Tnr, Dnr)
```

#### Bedeutung

GETACTTD	liefert die T-Nummer des in der Werkzeug-Gruppe aktiven Werkzeugs	
	Datentyp:	INT
Dnr	D-Nummer, für die die T-Nummer gesucht werden soll. Es findet keine Prüfung der D-Nummer auf Eindeutigkeit statt.	
	Datentyp:	INT
	Wenn in verschiedenen Werkzeuggruppen derselben TO-Einheit gleiche D-Nummern definiert sind, wird die T-Nummer der ersten gefundenen Werkzeuggruppe ermittelt, deren Werkzeuge die genannte Nummer enthalten.	
Tnr	Gefundene T-Nummer	
	Datentyp:	INT
Rückgabewert		

status	Ergebnis der Suche	
	Datentyp:	INT
	0	T-Nummer gefunden, <code>Tnr</code> erhält den Wert
	-1	Zur angegebenen D-Nummer existiert keine T-Nummer, <code>Tnr</code> erhält den Wert 0.
	-2	D-Nummer ist nicht eindeutig, <code>Tnr</code> erhält den Wert der ersten ermittelten D-Nummer.
	-3	In der Werkzeuggruppe gibt es kein Werkzeug mit dem gewünschten Status und der angegebenen D-Nummer, <code>Tnr</code> erhält den Wert 0.
	-4	In der Werkzeuggruppe gibt es mehrere Werkzeuge mit dem gewünschten Status und der gesuchten D-Nummer; <code>Tnr</code> enthält den Wert des ersten gefundenen Werkzeuges mit der gewünschten D-Nummer.
	-5	Funktion konnte aus anderen Gründen nicht ausgeführt werden.

### 5.7.4 GETDNO - D-Nummer auslesen

Die Funktion `GETDNO` liest die Korrekturnummer `d` eines Werkzeugs mit der T-Nummer `t` und der Schneide `ce` aus.

#### Syntax

`d = GETDNO(t, ce)`

#### Bedeutung

GETDNO	Liest die Korrekturnummer <code>d</code> aus	
	Datentyp:	INT
t	T-Nummer des Werkzeugs	
	Datentyp:	INT
ce	Schneide <code>ce</code> des Werkzeugs	
	Datentyp:	INT
Rückgabewert		
d	Rückgabewert Korrekturnummer <code>d</code>	
	Datentyp:	INT
	Sind <code>t</code> oder <code>ce</code> Parameter, zu denen kein Datensatz existiert, wird <code>d=0</code> zurückgegeben. Die Syntaxregeln verletzenden Parameter erzeugen einen Alarm.	

**Abhängigkeiten**

- Der Befehl ist nur verfügbar, wenn  $\$MN\_MAX\_CUTTING\_EDGE\_NO > \$MN\_MAX\_CUTTING\_EDGE\_PER\_TOOL$ .
- $\$MN\_MAX\_CUTTING\_EDGE\_NO \leq \$MN\_MAX\_CUTTING\_EDGE\_PER\_TOOL$  liefert GETDNO d=ce als D-Nummer.

**5.7.5 SETDNO - D-Nummer setzen bzw. ändern**

Mit der Funktion SETDNO kann die Korrekturnummer d der Schneide ce des Werkzeugs t gesetzt bzw. geändert werden.

**Syntax**

```
state = SETDNO(t, ce, d)
```

**Bedeutung**

SETDNO	Funktion zum Bearbeiten der Korrekturnummer d der Schneide ce des Werkzeugs t	
	Datentyp:	INT
t	T-Nummer des Werkzeugs	
	Datentyp:	INT
ce	Schneide ce des Werkzeugs	
	Datentyp:	INT
d	Korrekturnummer d	
	Datentyp:	INT
	Sind t oder ce Parameter, zu denen kein Datensatz existiert, wird state = FALSE zurückgegeben. Die Syntaxregeln verletzenden Parameter erzeugen einen Alarm.	
Rückgabewert		
state	Status der Funktion	
	Datentyp:	INT
	FALSE (0)	Bearbeiten war nicht erfolgreich
	TRUE (1)	Bearbeiten war erfolgreich

**Abhängigkeiten**

t, ce, d müssen > 0 angegeben werden, d=0 kann nicht gesetzt werden.

**Siehe auch**

DZERO - D-Nummern ungültig setzen (Seite 303)

### 5.7.6 DZERO - D-Nummern ungültig setzen

Die Funktion `DZERO` kennzeichnet alle D-Nummer einer TO-Einheit als ungültig. Der Befehl dient zur Unterstützung während des Umrüstens. So gekennzeichnete Korrekturdatensätze werden nicht mehr vom Sprachbefehl `CHKDNO` geprüft. Um sie wieder zugänglich zu machen, müssen die D-Nummern wieder mit `SETDNO` gesetzt werden, siehe auch `SETDNO` - D-Nummer setzen bzw. ändern (Seite 302).

#### Syntax

`DZERO`

### 5.7.7 DELDL - Additive Korrekturen löschen

Mit der Funktion `DELDL` werden additive Korrekturen für die Schneide eines Werkzeugs gelöscht (Freigabe von Speicher). Dabei werden sowohl die festgelegten Verschleißwerte als auch die Einrichtewerte gelöscht.

#### Syntax

`status = DELDL(t, d)`

#### Bedeutung

<code>DELDL</code>	Löscht alle Summenkorrekturen der Schneide <code>d</code> des Werkzeugs <code>t</code>	
	Datentyp:	INT
<code>t</code>	Nummer des Werkzeugs (optional); wird <code>t</code> und <code>d</code> nicht angegeben, werden alle Summenkorrekturen aller Schneiden aller Werkzeuge der TO-Einheit gelöscht.	
	Datentyp:	INT
<code>d</code>	Nummer der Schneide (optional); wird <code>d</code> nicht angegeben, werden alle Summenkorrekturen aller Schneiden des Werkzeugs <code>t</code> gelöscht.	
	Datentyp:	INT
Rückgabewert		
<code>status</code>	Ergebnis des Löschens	
	Datentyp:	INT
	0	Das Löschen wurde erfolgreich durchgeführt
	-1	Das Löschen wurde nicht durchgeführt (wenn die Parametrierung genau eine Schneide bezeichnet) oder das Löschen erfolgte nicht vollständig (wenn die Parametrierung mehrere Schneiden bezeichnet)

### 5.7.8 NEWT - Neues Werkzeug anlegen

Mit der Funktion `NEWT` wird ein neues Werkzeug ohne Angabe einer T-Nummer angelegt.

Die Funktion liefert als Rückgabe die automatisch erzeugte T-Nummer, mit der das Werkzeug anschließend adressiert werden kann. Das neue Werkzeug erhält automatisch eine Schneide mit CE-Nummer. = 1 und D-Nummer = 1. Alle Korrekturen sind mit 0 vorbesetzt. Eine Änderung der CE-Nummer kann anschließend über die Funktion SETDNO erfolgen, siehe SETDNO - D-Nummer setzen bzw. ändern (Seite 302).

Schlägt das Anlegen des neuen Werkzeugs fehl, wird ein Alarm ausgegeben.

**Syntax**

```
tnr = NEWT ("WZ", Duplonr.)
```

**Bedeutung**

NEWT	Legt ein neues Werkzeug mit dem Namen "WZ" und einer Duplo-Nr. Duplonr. an und liefert als Rückgabewert die T-Nummer tnr des neuen Werkzeugs.	
	Datentyp:	INT
WZ	Bezeichnung des Werkzeugs	
	Datentyp:	STRING
Duplonr.	Duplonummer des Werkzeugs (optional); bei Nichtangabe wird Duplo-Nr. = alte Duplo-Nr. +1 angewendet.	
	Datentyp:	INT
Rückgabewert		
tnr	T-Nummer des neuen Werkzeugs	
	Datentyp:	INT

**Beispiele**

Beispiel 1: Werkzeug neu anlegen mit der Funktion NEWT und den CE-/D-Nummern 2, 47

Programmcode	Kommentar
def int tnr	
tnr = NEWT("Stahl", 111)	;WZ mit Ident/Duplonr.="Stahl"/111, T-Nr.=tnr=1 im Beispiel und einer Schneide CE=1, D=1 wird erzeugt
	;die Schneide soll nach CE=2, D=47 geändert werden
\$TC_DPCE[tnr, 1]=2	:umbenennen der CE-Nummer
SETDNO(tnr, 2, 47)	;umbenennen der D-Nummer
	;die übrigen Daten des Werkzeugs / der Schneide zuweisen

Beispiel 2: Werkzeug "Stahl"/111, T-Nr.=tnr=1 anlegen mit \$TC... und den CE-Nummern= 2, 4 (es wird angenommen, dass T-Nr.=1 noch nicht existiert

Programmcode	Kommentar
\$TC_TP1[1] = 111	;Werkzeug mit T-Nr.=1 neu anlegen, Duplonr.=111



Programmcode	Kommentar
\$TC_TP2[1] = "Stahl"	;Werkzeug-Ident="Stahl" zuweisen
\$TC_TPCE[1,47] = 2	;Korrektur D=47 neu erzeugen, CE-Nr.=2 zuweisen
	;die übrigen Daten des Werkzeugs / der Schneide zuweisen

Die Funktion dient zum Anlegen von Werkzeugen in einem Beladeprogramm (Beladezyklus).

### 5.7.9 NEWMT Neues Multitool anlegen

Die Funktion `NEWMT` ist mit `WZMG` verfügbar.

Mit der Funktion `NEWMT` wird ein neues Multitool mit dem angegebenen Namen "`name`" und der MT-Platzanzahl = "`Platzanzahl`" erzeugt.

Es wird ein implizites `STOPRE` nach Satzende veranlasst.

Meldungen:

- Ist die Funktion "Mehrere Werkzeuge auf Magazinplatz" nicht aktiviert, so wird Alarm 6436 "Befehl kann nicht programmiert werden. Funktion ist nicht aktiviert" erzeugt.
- Ist der Parameter `name` schon in Verwendung, so wird Alarm 14020 "unerlaubter Parameterwert" erzeugt.
- Ist der Parameter `Platzanzahl` außerhalb des erlaubten Bereichs, so wird Alarm 14020 "unerlaubter Parameterwert" erzeugt.
- Wenn die Funktion `NEWMT` mit Alarm abgebrochen wird, dann wird für `mtNr` der Wert "0" zurückgegeben.

#### Syntax

```
mtNr = NEWMT(name, Platzanzahl)
```

#### Bedeutung

NEWMT	Legt ein neues Multitool mit der Bezeichnung <code>name</code> und der Platzanzahl <code>Platzanzahl</code> an.	
	Datentyp:	INT
name	Bezeichnung des Multitools	
	Datentyp:	STRING
Platzanzahl	Anzahl der Multitool-Plätze	
	Datentyp:	INT
Rückgabewert		
mtNr	MT-Nummer des Multitools; Die MT-Nummer wird dabei automatisch erzeugt und als Ergebniswert zurückgegeben.	
	Datentyp:	INT

**Beispiele**

Es gibt bereits ein Werkzeug mit dem Namen "A" und der T-Nummer 1 und ein Magazin mit dem Namen "B" und der Nummer 2. Nun wird Folgendes programmiert:

Programmcode	Kommentar
def int mtNr	;
mtNr = NEWMT("C", 2)	;

Der Befehl wird erfolgreich ausgeführt, `mtNr` hat den Wert 3. Das Multitool wurde für 2 Plätze erzeugt. Die Plätze wurden aber noch nicht erzeugt. Ein Aufruf mit dem Namen "A" oder "B" hätte zum Alarm geführt, da die Namen schon für ein Werkzeug und ein Magazin vergeben sind.

Nach der Erzeugung mit `NEWMT` können die weiteren Parameter des Multitools definiert werden, z. B.:

Programmcode	Kommentar
<code>\$TC_MTP7[ 3 ] = 12</code>	; Multitool kann auf Magazinplatz mit dieser Platztypnummer beladen werden
<code>\$TC_MTP_POS[ 3 ] = 2</code>	; Positionswert = Platz 2
<code>\$TC_MTP_KD[ 3 ] = 3</code>	; winkelcodierter Abstand
<code>\$TC_MTPPA[ 3, 1 ] = 0.0</code>	; mit dieser Schreiboperation werden die beiden Plätze erzeugt
<code>\$TC_MTPPA[ 3, 2 ] = 180.0</code>	;
<code>\$TC_MTP8[ 3 ] = 2</code>	; freigegeben (Multitooldefinition ist abgeschlossen)

Die beiden Parameter `$TC_MTPN` und `$TC_MTP2` wurden bereits mit dem Befehl `NEWMT` definiert. Die Parameter `$TC_MTP3`,..., 6 wurden nicht programmiert. Es sind die Vorbelegungswerte wirksam.

**5.7.10 DELT Werkzeug löschen**

Mit der Funktion `DELT` wird durch Angabe von WZ-Bezeichner und Duplonummer ein Werkzeug gelöscht. Es können nur entladene Werkzeuge gelöscht werden.

Es werden alle werkzeugbezogenen Daten auf 0 gesetzt (Anwenderdaten, Hierarchiedaten, ...).

**Syntax**

```
DELT("WZ", DUPL0_NR)
```

**Bedeutung**

DELT	Löscht das angegeben Werkzeug	
	Datentyp:	-
WZ	Bezeichnung des Werkzeugs	
	Datentyp:	STRING

DUPLO_NR	Duplo-Nummer des Werkzeugs	
	Datentyp:	INT
Rückgabewert	-	

## Beispiele

Funktion dient zum Löschen von Werkzeugen im Teileprogramm.

Programmcode	Kommentar
DELT ("BOHRER", DUPLO_NR)	;
	;

### 5.7.11 DELMT - Multitool löschen

Die Funktion `DELMT` ist mit `WZMG` verfügbar.

Mit der Funktion `DELMT` wird ein Multitool gelöscht.

Das Löschen ist nur möglich, wenn das Multitool nicht in einem Magazin enthalten ist (entladen ist) und keines der im Multitool enthaltenen Werkzeuge, das bezüglich der Korrekturanwahl aktive Werkzeug ist. Falls zum Löschzeitpunkt noch Werkzeuge im Multitool enthalten sind, werden diese vor dem Löschvorgang automatisch aus dem Multitool ausgetragen. Die Werkzeuge werden dabei nicht gelöscht.

Wird ein Name angegeben, zu dem kein Multitool definiert ist, so wird der Befehl mit Alarm 17220 "Werkzeug existiert nicht" abgelehnt.

---

#### Hinweis

Nachdem das Multitool entladen wurde, sind auch die darin enthaltenen Werkzeuge entladen. Nachdem das Multitool gelöscht ist, sind die darin enthaltenen Werkzeuge wieder verfügbar, um in ein Magazin zu geladen werden, oder um in ein anderes Multitool bestückt zu werden.

---

## Syntax

`DELMT (name)`

## Bedeutung

<code>DELMT</code>	Löscht das Multitool mit der Bezeichnung <code>name</code>	
<code>name</code>	Bezeichnung des Multitools	
	Datentyp:	STRING

### 5.7.12 \$TC\_MTPN - Löschen eines oder aller Multitools

In Analogie zu \$TC\_TP1[TNr] = 0 ist es möglich mit \$TC\_MTPN einzelne oder alle Multitools zu löschen. Der Löschbefehl ist wie folgt definiert:

- \$TC\_MTPN[MTNr] = 0 ; lösche Multitool mit der Nummer MTNr > 0
- \$TC\_MTPN[0] = 0 ; lösche alle Multitools

Für MTNr > 0 wird das Multitool mit der Nummer MTNr gelöscht. Für MTNr = 0 werden alle Multitools gelöscht. Es gelten dieselben Regeln, wie sie für den Befehl DELMT definiert sind, siehe auch DELMT - Multitool löschen (Seite 307).

#### Syntax

\$TC\_MTPN [MTNr]

#### Bedeutung

\$TC_MTPN [MTNr]	Liefert die Multitoolnummer oder löscht ein Multitool	
	Datentyp:	INT
MTNr	Nummer des Multitools	
	Datentyp:	INT
	Wertebereich:	0 < x < SLMAXTOOLNUMBER

#### Hinweis

Die Löschbefehle zum Löschen aller Werkzeuge (\$TC\_TP1[0] = 0 und \$TC\_DP1[0,0] = 0) löschen auch alle Multitools.

Nur mit dem Löschen des Multitools werden auch die MT-Plätze gelöscht.

### 5.7.13 GETT-T - T-Nummer lesen

Die Funktion GETT gibt anhand des Werkzeugbezeichners und dessen Duplonummer die dazu gehörige T-Nummer als Rückgabewert zurück.

Der Befehl kann für Werkzeuge sowie für Multitools verwendet werden. Bei Multitools kann keine Duplonummer programmiert werden.

Kann der Werkzeugbezeichner bzw. die Duplonummer keinem Werkzeug zugeordnet werden, so wird der Wert -1 zurückgeliefert.

Die Funktion findet z. B. Anwendung beim Nachladen von Werkzeugen über Teileprogramm.

#### Syntax

tNo = GETT ("WZ", DUPLO\_NR)

## Bedeutung

GETT	Gibt die T-Nummer eines Werkzeugs oder Multitools zurück	
	Datentyp:	INT
WZ	Bezeichnung des Werkzeugs	
	Datentyp:	STRING
DUPLO_NR	Duplo-Nr. des Werkzeugs (optional)	
	Datentyp:	INT
	Ist die Duplo-Nr. nicht vorgegeben, wird die T-Nummer eines beliebigen Werkzeugs aus der Gruppe der Werkzeuge mit dem angegebenen Bezeichner oder die Nummer eines Multitools zurückgegeben (innerhalb einer WZ-Gruppe ist die Reihenfolge nicht definiert).	
Rückgabewert		
tNo	T-Nummer des Werkzeugs	
	Datentyp:	INT
	> 0	Werkzeug- oder Multitoolnummer zum programmierten Namen
	-1	Name ist weder Werkzeug- noch Multitoolname
	-2	Es wurde ein Multitoolname mit Duplonummer programmiert

## Beispiele

Ermittle T-Nummer für Bohrer mit Duplonummer.

Programmcode	Kommentar
R10=GETT("BOHRER", DUPLO_NR)	;in R10 steht die T-Nummer
\$TC_TPx, [GETT("BOHRER", DUPLO_NR)]=Wert	;Schreiben der werkzeugbezogenen Daten

### 5.7.14 SETPIECE - Stückzahlzähler dekrementieren

Mit der Funktion `SETPIECE` werden die Stückzahl-Überwachungsdaten der an dem Bearbeitungsprozess beteiligten Werkzeuge aktualisiert. Es werden alle Werkzeuge erfasst, die seit der letzten Aktivierung von `SETPIECE` eingewechselt wurden. Die Funktion dient in der Regel zur Programmierung am Ende des NC-Teilprogramms zum Dekrementieren der Stückzahl aller Werkzeuge, die an der Stückzahl-Überwachung beteiligt sind.

---

#### Hinweis

Der Befehl wirkt im Satzsuchlauf (mit/ohne Berechnung) nicht. Mit dem Wert = 0 für die Stückzahl wird die interne Tabelle gemerkter Werkzeuge/Schneiden gelöscht.

---

**Hinweis**

SETPIECE arbeitet "blind" die Tabelle ab. D. h., jede darin eingetragene Schneide wird erfasst. Dabei ist es unerheblich wo das WZ zum Zeitpunkt der SETPIECE-Programmierung sitzt, ob es im Magazin abgelegt wurde, auf der Spindel verbleibt oder auch entladen wurde.

Ist eingestellt, dass das Werkzeug über Reset hinaus aktiv bleibt und beim Programmstart befindet sich ein Werkzeug auf der Spindel, so erfolgt intern eine Anwahl genau dieses Werkzeugs und damit ein Eintrag in die Setpiece-Tabelle.

**Syntax**

SETPIECE (x, y)

**Bedeutung**

SETPIECE	Aktualisiert die Stückzahl-Überwachungsdaten	
	Datentyp:	-
x := 0 ... 32000	Wert, um den dekrementiert wird	
	Datentyp:	INT
y := 0...8	Spindelindex; der Wert 0 bedeutet Index der Hauptspindel (muss nicht programmiert werden)	
	Datentyp:	INT

**Beispiele**

Programmcode	Kommentar
SETPIECE(1);	Werkstückzähler der Hauptspindel wird um 1 dekrementiert
SETPIECE(1,1);	Werkstückzähler der Spindelnr. bzw. WZ-Halternr. 1 wird um 1 dekrementiert
SETPIECE(4,2);	Werkstückzähler der Spindelnr. bzw. WZ-Halternr. 2 wird um 4 dekrementiert

**Beispiele für SETPIECE mit Wechselbefehl M06**

Für ein Werkstück (Programm) sollen die beteiligten Werkzeuge um den Wert 1 dekrementiert werden.

Programmcode	Kommentar
T1	;T1 wird vorangewählt (bzgl. der Hauptspindel)
M06	;T1 wird gewechselt
D1	;D1 wird aktiv
T2	;T2 wird vorangewählt
:	;Bearbeitungsprogramm
:	

Programmcode	Kommentar
M06	;T2 wird gewechselt
D1	;D1 von T2 wird aktiv
T3	;T3 wird vorangewählt
:	;Bearbeitungsprogramm
:	
:	
M06	
T0	;Vorbereitung zum Leerräumen der Spindel
:	
M06	;Spindel leerräumen
SETPIECE(1)	;SETPIECE auf alle Werkzeuge
M30	

### Je Werkzeug soll eine Dekrementierung erfolgen

In diesem Beispiel sollen die Werkzeuge T1, T2 und T3 ein Programm bearbeiten. Alle drei Werkzeuge sind Stückzahl überwacht. Es soll erreicht werden, dass Werkzeug T1 um den Wert 1, T2 um den Wert 2 dekrementiert und T3 nicht dekrementiert wird.

Dafür ist folgende Programmierung erforderlich:

Programmcode	Kommentar
N500 T1	
N600 M06	
N700 D1	;Mit der Korrekturanwahl wird das eingewechselte Werkzeug in den SETPIECE Speicher aufgenommen
N900 T2	;Vorbereitung nächstes Werkzeug ;Bearbeitungsbefehl
:	
N1000 setpiece(1)	;SETPIECE wirkt auf T1, Setpiece Speicher wird gelöscht
N1100 M06	
N1200 D1	
N1400 T3	
:	;Bearbeitungsbefehle
:	
N1500 setpiece(2)	;Wirkt nur auf T2
N1600 M06	
N1700 D1	
:	;Bearbeitungsbefehle
:	
N1800 setpiece(0)	;Wirkt nur auf T3, keine Dekrementierung
N1900 T0	
N2000 M06	
N2100 D0	
N2300 M30	

### 5.7.15 GETSELT - Lesen der angewählten T-Nummer

Die Funktion `GETSELT` ist mit `WZMO` und `WZMG` verfügbar.

Der Funktion `GETSELT` liefert die T-Nummer des angewählten Werkzeug bezüglich der einzelnen Werkzeughalter bzw. Spindeln aus der Sicht des NC-Programms und dient dazu um zwischen der T-Programmierung und der Schneidenanwahl auf die Korrekturen des angewählten Werkzeugs zuzugreifen.

Die angewählte T-Nummer steht im Vorlauf bzw. dem NC-Programm erst nach der nächsten Schneidenanwahl zur Verfügung. Die Funktion `GETSELT` hat die Aufgabe, die Synchronisation mit dem Hauptlauf früher herzustellen.

<b>ACHTUNG</b>
<b>Alarmverzögerung</b>
Falls eine Alarmverzögerung aktiv ist ( <code>\$MC_TOOL_CHANGE_ERROR_MODE</code> , Bit 0 = 1) und ein Alarm in der WZ-Vorbereitung auftritt, der nach <code>M06</code> verzögert werden soll und vor der Programmierung von <code>M06</code> <code>GETSELT</code> programmiert wird, dann hat die T-Nummer, die von <code>GETSELT</code> gefunden wird, den Wert = -1.

#### Syntax

`GETSELT (Tno, th, ssl)`

#### Bedeutung

<code>GETSELT</code>	Liest die angewählte T-Nummer aus	
	Datentyp:	-
<code>Tno</code>	T-Nummer des Werkzeugs	
	Datentyp:	INT
	= 0	Es gibt keine angewählte T-Nummer bzw. das Werkzeug wurde zwischenzeitlich gelöscht (tritt nur bei <code>ssl="S"</code> auf).
	= -1	Wenn die Alarmverzögerung aktiv ist und zwischen T- und <code>M06</code> -Programmierung <code>GETSELT</code> aufgerufen wird.
<code>th= 0,1, ..., ≤ 20</code>	Nummer der Spindel bzw. des Werkzeughalters (optional). Wird <code>th</code> nicht angegeben, wirkt dies wie <code>th=0</code> .	
	Datentyp:	INT
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wenn <code>ssl=""</code> bzw. nicht gesetzt ist, bezieht sich der Befehl auf die momentan wirksame Hauptspindel / wirksamen Haupt-Werkzeughalter</li> <li>• Wenn <code>ssl="S"</code> ist, bezieht sich der Befehl während des Satzsuchlaufs bzw. Testbetriebs auf den Werkzeughalter, der vor dem Satzsuchlauf die D-Korrektur bestimmt</li> </ul>	



ssl	Satzsuchlauf (optional)	
	Datentyp	CHAR
	= ""	Funktion wie bisher, d. h., der aktuelle Zustand nach NC-Programm
	= "S"	Satzsuchlauf: Es wird das angewählte Werkzeug vor dem Satzsuchlauf bzw. Testbetrieb geliefert

Ist "ssl" gesetzt (= "S" für "searchrun"), liefert der Sprachbefehl GETSELT während des Satzsuchlaufs bzw. Testbetriebs die T-Nummer des angewählten Werkzeuges auf dem angegebenen Werkzeughalter **vor dem Satzsuchlauf** bzw. **vor dem Testbetriebs**. Nach dem Ende des Satzsuchlaufs bzw. des Testbetriebs liefert der Sprachbefehl GETSELT nach der ersten T-Programmierung für den angegebenen Werkzeughalter den Wert unabhängig von ssl.

Nach Programmende/-abbruch werden die T-Nummern aller Werkzeughalter, die über GETSELT geliefert werden, auf den Wert = 0 gesetzt. Für den Master-Werkzeughalter wird anschließend der Wert entsprechend den Einstellungen in \$MC\_RESET\_MODE\_MASK gesetzt, oder nach erneutem Programmstart entsprechend den Einstellungen in \$MC\_START\_MODE\_MASK.

Die Funktion macht bei Bedarf einen impliziten Vorlaufstop, falls der Hauptlauf den WZ-Vorbereitungs-Befehl noch nicht bekommen hat.

#### BTSS-Variable

Die Werte, die die Funktion "GETSELT" liefert, stehen in der BTSS-Variable "toolHolderData" des Bausteins C/S zur Verfügung.

Mit dem Parameter-Nr. 2 bekommt man den Wert von `GETSELT(tNo, Th)`.

Mit dem Parameter-Nr. 4 bekommt man den Wert von `GETSELT(tNo, Th, "S")`.

Die BTSS-Variable steht in allen Varianten der Werkzeugverwaltung zur Verfügung außer in der Ausprägung "flache D-Nummer".

#### Beispiel (1)

Für den programmierten Wert der WZ-Halternummer = 3 gibt es in der Magazinverwaltung keinen WZ-Halterplatz.

Programmcode	Kommentar
N110 GETSELT ( tNo, 3 )	; tNo = 0 ist das Ergebnis.

#### Beispiel (2)

Für den programmierten WZ-Halter mit der Nummer = 4 ist keine WZ-Vorbereitung programmiert und es ist kein WZ eingewechselt.

Programmcode	Kommentar
N110 GETSELT ( tNo, 4 )	; tNo = 0 ist das Ergebnis.

**Beispiel (3)**

Es gibt ein Werkzeug mit Name "gesperrt" und der T-Nummer = 5.

Programmcode	Kommentar
def int tNo	
N100 T="gesperrt"	; Alarm 'kein einsatzfaehiges WZ' wird ; verzoegert bis zugehoeriges M06 programmiert ; wird, bzw. bis erneut T programmiert wird.
N110 GETSELT ( tNo )	; tNo = -1 ist das Ergebnis
N120 M06	; der verzoegerte Alarm aus N100 wird ausgegeben

BTSS:

Die BTSS-Variable "progTNumber" im Variablenbaustein C/S zeigt in diesem Fall die zuvor programmierte T-Nummer an, bzw. den Wert = 0, falls vor der fehlerhaften T-Anwahl noch keine andere T-Anwahl programmiert wurde.

**Beispiel (4)**

Im Reset-Zustand ist das Werkzeug mit der T-Nummer=5 in der Hauptspindel eingewechselt. Es wird ein Satzsuchlauf auf den Satz "N100" im folgenden NC-Programm gestartet.

Programmcode	Kommentar
def int tNo, tNo1	
N70 T7	
N80 GETSELT( tNo )	; tNo = 7
N90 GETSELT(tNo1,,"S")	; tNo1=5
N100 X1 G0	; Zielsatz
N110 GETSELT( tNo )	; tNo = 7
N120 GETSELT(tNo1,,"S")	; tNo1=5, da noch kein neues T nach dem Ziel- ; satz programmiert wurde
N130 T8	
N140 GETSELT( tNo )	; tNo = 8
N150 GETSELT(tNo1,,"S")	; tNo1=8, da ein neues T programmiert wurde

BTSS:

Die BTSS-Variable "progTNumberSSL" im Variablenbaustein C/S zeigt in diesem Fall die zuvor programmierte T-Nummer an, bzw. den Wert = 0, falls vor der fehlerhaften T-Anwahl noch keine andere T-Anwahl programmiert wurde.

Siehe auch Kap. "Satzsuchlauf (SSL) in Verbindung mit aktiver Werkzeugverwaltung (Seite 83)"

**5.7.16 GETEXET - Lesen der eingewechselten T-Nummer**

Die Funktion GETEXET ist mit WZMO und WZMG verfügbar.

Die Funktion GETEXET ist speziell für den Satzsuchlauf gedacht. Sie wird analog zu GETSELT parametrisiert und liefert die T-Nummer des, aus Sicht des NC-Programms, aktiven Werkzeugs.

### Syntax

GETEXET(Tno, th, ssl)

### Bedeutung

GETEXET	Liest die angewählte T-Nummer aus	
	Datentyp:	-
Tno	T-Nummer des Werkzeugs	
	Datentyp:	INT
	= 0	Es gibt keine eingewechselte T-Nummer bzw. das Werkzeug wurde zwischenzeitlich gelöscht (tritt nur auf, wenn ssl="S").
th= 0,1, ..., ≤ 20	Nummer der Spindel bzw. des Werkzeughalters (optional). Wird th nicht angegeben, bezieht sich GETEXET auf die aktuelle Masterspindel.	
	Datentyp:	INT
	= 0:	Wenn ssl= "" bzw. nicht gesetzt ist, bezieht sich der Befehl auf die momentan wirksame Hauptspindel/Werkzeughalter. Wenn ssl= "S" ist, bezieht sich der Befehl auf den Werkzeughalter, der vor dem Satzsuchlauf die D-Korrektur bestimmt.
ssl	Satzsuchlauf (optional)	
	Datentyp	CHAR
	= "":	Funktion wie bisher, d. h., der aktuelle Zustand nach NC-Programm
	= "S":	Satzsuchlauf-Funktion: Es wird das eingewechselte Werkzeug vor dem Satzsuchlauf bzw. Testbetrieb geliefert.

Ist "ssl" gesetzt (= "S" für "searchrun"), liefert der Sprachbefehl GETEXET während des Satzsuchlaufs bzw. Testbetriebs die T-Nummer des eingewechselten Werkzeugs auf dem angegebenen Werkzeughalter **vor dem Satzsuchlauf** bzw. **vor dem Testbetrieb**. Nach dem Ende des Satzsuchlaufs bzw. Testbetriebs liefert der Sprachbefehl GETEXET nach der ersten Programmierung eines Werkzeugwechsels für den angegebenen Werkzeughalter den Wert unabhängig von ssl.

Die Funktion macht bei Bedarf einen impliziten Vorlaufstopp, wenn der Hauptlauf den Wechselbefehl noch nicht bekommen hat.

Nach Programmende/-abbruch werden die "getexet"-T-Nummern aller WZ-Halter auf den Wert = 0 gesetzt. Für den Master-WZ-Halter wird anschließend der Wert entsprechend den

Einstellungen in \$MC\_RESET\_MODE\_MASK gesetzt, oder nach erneutem Programmstart entsprechend den Einstellungen in \$MC\_START\_MODE\_MASK.

**Hinweis**

Falls der Werkzeugwechsel allein mit T programmiert wird (\$MC\_TOOL\_CHANGE\_MODE), führen GETSELT und GETEXET zur selben T-Nummer.

Falls der WZ-Wechsel mit T (Anwahl) und M06 (Wechsel) programmiert werden, so sind die beiden Befehle inhaltlich unterschiedlich.

**BTSS-Variable**

Die Werte, die die Funktion "GETEXET" liefert, stehen in der BTSS-Variable "toolHolderData" des Bausteins C/S zur Verfügung.

Mit der Parameter-Nr. 3 bekommt man den Wert von GETEXET (tNo, Th).

Mit der Parameter-Nr. 5 bekommt man den Wert von GETEXET (tNo, Th, "S").

Die BTSS-Variable steht in allen Varianten der Werkzeugverwaltung zur Verfügung außer in der Ausprägung "flache D-Nummer".

**Beispiele (1)**

Es sind drei Werkzeuge definiert mit Tnr. = 5 / Name = "WZ5" , Tnr. = 7 / Name = "WZ7" und Tnr. = 9 / Name = "WZ9".

Der WZ-Wechsel wird mit T + M6 programmiert.

Es sind zwei WZ-Halter definiert. WZ-Halter 2 ist der Master-WZ-Halter.

Zu Beginn ist weder ein WZ auf den WZ-Haltern, noch ist ein WZ aktiv oder programmiert:

Programmcode	Kommentar
def int tNr1, tNr2	
T="WZ5" ; WZ-Anwahl für Master-WZ-Halter	
getselt ( tNr2, 2 )	;tNr2 = 5 vorangewähltes WZ fuer Master-WZ-Halter
getselt ( tNr1, 1 )	;tNr1 = 0
getexet ( tNr2, 2 )	;tNr2 = 0 kein aktives WZ fuer Master-WZ-Halter
getexet ( tNr1, 1 )	;tNr1 = 0
M6 ; WZ-Wechsel für Master-WZ-Halter	
getselt ( tNr2, 2 )	;tNr2 = 5
getexet ( tNr2, 2 )	;tNr2 = 5
T="WZ9" ; WZ-Anwahl für Master-WZ-Halter	
getselt ( tNr2, 2 )	;tNr2 = 9
getexet ( tNr2, 2 )	;tNr2 = 5

Programmcode	Kommentar
T1="WZ7" ; WZ-Anwahl für Neben-WZ-Halter	
getselt ( tNr2, 2 )	;tNr2 = 9 vorangewähltes WZ fuer Master-WZ-Halter
getselt ( tNr1, 1 )	;tNr1 = 7 vorangewähltes WZ fuer Neben-WZ-Halter
M1=6 ; WZ-Wechsel für Neben-WZ-Halter	
getexet ( tNr1, 1 )	;tNr1 = 7 aktives WZ fuer Neben-WZ-Halter

## Beispiel (2)

Im Reset-Zustand ist das Werkzeug mit der T-Nummer=5 in der Hauptspindel eingewechselt. Es wird ein Satzsuchlauf auf den Satz "N100" im folgenden NC-Programm gestartet.

Programmcode	Kommentar
def int tNo, tNo1	
N70 T7 M6	
N75 T8	
N80 GETEXET(tNo)	;tNo =7
N90 GETSELT(tNo1,, "S")	;tNo1=5
N100 X1 G0	;Zielsatz
N110 GETEXET(tNo)	;tNo =7
N120 GETEXET(tNo1,, "S")	;tNo1=5, da noch kein neues WZ nach dem Ziel-satz programmiert wurde
N130 M6	
N140 GETEXET(tNo)	;tNo=8
N150 GETEXET(tNo1,, "S")	;tNo1=8, da ein neues WZ eingewechselt wurde

### BTSS:

Die BTSS-Variable "progTNumberSSL" im Variablenbaustein C/S zeigt in diesem Fall die zuvor programmierte T-Nummer an, bzw. den Wert = 0, falls vor der fehlerhaften T-Anwahl noch keine andere T-Anwahl programmiert wurde.

## Gebrauch von \$P\_TOOLNO - Getexet

Mit aktiver Werkzeugverwaltung sollte generell mit GETEXET gearbeitet werden.

Falls man sich an folgende Vorgaben hält, kann auch \$P\_TOOLNO verwendet werden:

Nach der Programmierung von D liefert \$P\_TOOLNO immer den korrekten Wert der aktiven T-Nummer.

Programmcode	Kommentar
T2 M6 D1	;WZ-Gruppe "2" hat genau ein WZ mit Tnr. = 2
r1 = \$P_TOOLNO	;r1 = 2

Für \$MC\_CUTTING\_EDGE\_DEFAULT=-1, >0 liefert \$P\_TOOLNO immer den korrekten Wert der aktiven T-Nummer.

Programmcode	Kommentar
T2 M6	;WZ-Gruppe "2" hat genau ein WZ mit Tnr. = 2
r1 = \$P_TOOLNO	;r1 = 2

Ausnahmen gibt es für \$MC\_CUTTING\_EDGE\_DEFAULT=-2 und 0.

**a) \$MC\_CUTTING\_EDGE\_DEFAULT = 0**

Programmcode	Kommentar
T2 M6	;WZ-Gruppe "2" hat genau ein WZ mit Tnr. = 2
r1 = \$P_TOOLNO	;!!!r1 = ? - die T-Nr. wird erst im Hauptlauf bestimmt. ;!!!D.h. sie steht hier i.a. noch nicht zur Verfügung.
def int tNo	
T2 M6	;WZ-Gruppe "2" hat genau ein WZ mit Tnr. = 2
GETEXET(tNo, \$PMTHSDC)	;sichere Ermittlung der aktiven Tnr. tNo = 2

**b) \$MC\_CUTTING\_EDGE\_DEFAULT = -2**

Programmcode	Kommentar
N10 T2 M6	;WZ-Gruppe "2" hat genau ein WZ mit Tnr. = 2
r1 = \$P_TOOLNO	;!!!r1 = 22 - falls T-Nr.=22 das vor N10 aktives WZ war
def int tNo	
N10 T2 M6	;WZ-Gruppe "2" hat genau ein WZ mit Tnr. = 2
GETEXET(tNo, \$P_MTHSDC)	;sichere Ermittlung der einzuwechselnden aktiven Tnr. ;tNo = 2 - Die Tnr. wird erst mit der naechsten ;Programmierung von D>0 zur aktiven Tnr.

D. h., für \$MC\_CUTTING\_EDGE\_DEFAULT=-2 können sowohl \$P\_TOOLNO als auch GETEXET benutzt werden, und zwar in verschiedener Bedeutung.

Siehe auch Kap. "Satzsuchlauf (SSL) in Verbindung mit aktiver Werkzeugverwaltung (Seite 83)".

**5.7.17 \$P\_MTHSDC - Master-Toolholder bezüglich der D-Korrekturanwahl**

Die Systemvariable \$P\_MTHSDC steht mit WZMG zur Verfügung.

Die Systemvariable \$P\_MTHSDC (Master tool holder regarding selected D-Correction) liefert die Nummer des WZ-Halters/der Spindel auf dem der letzte WZW auf einen Master-Toolholder/-Spindel stattfand. D.h. das ist der WZ-Halter, auf dem das WZ sitzt, das die nächste D-Korrektur bestimmt und damit aktives WZ wird (wenn nicht bereits vorher dieses Werkzeug aktiv war).

## Syntax

\$P\_MTHSDC

## Bedeutung

\$P_MTHSDC	Liefert die Nummer des Werkzeughalters/der Spindel	
	Datentyp:	INT
Rückgabewert		
	> 0	Erfolgreicher Lesezugriff
	= 0	Kein Werkzeughalter bzw. Spindel verfügbar
	-1	WZMG nicht verfügbar

## Beispiele

Einstellungen:

\$MC\_CUTTING\_EDGE\_DEFAULT = -2,

d. h., mit M06 bleibt die alte WZ-Korrektur weiter aktiv, falls dazu nicht explizit D programmiert wird.

\$MN\_TOOL\_CHANGE\_MODE = 0

\$MC\_TOOL\_MANAGEMENT\_TOOLHOLDER = 2

Programmcode	Kommentar
N10 SETMTH ( 1)	
N20 T="Wz5"	;T-Nr. = 5 ist das einzige WZ in der WZ-Gruppe ;WZ-Wechsel auf aktuellen Mastertoolholder (WZ-Halter 1)
N30 D5	;Korrektur des zuletzt auf einen Mastertoolholder gewech- ;selten WZs (hier t-Nr. 5)
N100 SETMTH ( 2)	;Wechsel des Mastertoolholders
N110 T="Wz7"	;T-Nr. = 7 ist das einzige WZ in der WZ-Gruppe ;WZ-Wechsel auf aktuellen Mastertoolholder (WZ-Halter 2)
N120 SETMTH ( 1)	;Wechsel des Mastertoolholders
...	;weitere Sätze ohne T, M6, D
N130 D5	;Korrektur mit D5 des Werkzeugs, das zuletzt auf einen ;Mastertoolholder eingewechselt wurde (hier T=7 auf Tool- ;holder 2). Erst jetzt wird ein neues aktives WZ festge- legt

Damit nach einem Satzsuchlauf auf einen Satz zwischen N120 und N130 die D-Anwahl in N130 sich auf das richtige WZ bezieht (hier "Wz7"), muss der WZW für "Wz7" auf Toolholder 2 als Master-Toolholder erfolgen und als letzter WZW erfolgen. Dies ist über eventuelle ASUP-Programme sicherzustellen. Mit den bisherigen zur Verfügung stehenden Sprachbefehlen und Variablen kann diese Information nicht ermittelt werden. Die Variable enthält die Information, auf welchen WZ-Halter der letzte WZW durchgeführt wurde, als dieser Master-WZ-Halter war.

Im obigen Fall enthält die Variable \$P\_MTHSDC den Wert 2, denn auf diesen WZ-Halter wurde der letzte Wechsel auf einen Master-WZ-Halter gemacht. Mit Hilfe von GETEXET(TNo,2) bzw.

if (\$P\_MTHSDC > 0) GETEXET(TNo,\$P\_MTHSDC) kann das Werkzeug ermittelt werden, das auf diesen WZ-Halter gehört, damit eine korrekte Programmfortsetzung möglich ist.

\$P\_MTHSDC = 0 bedeutet, dass aktuell kein WZ-Halter definiert ist, der nach einer D-Programmierung das aktive WZ hat.

### 5.7.18 \$P\_TH\_OF\_D - Master Toolholder bezüglich der aktuellen D-Korrektur

Die Systemvariable \$P\_TH\_OF\_D ist mit WZMO und WZMG verfügbar.

Die Systemvariable \$P\_TH\_OF\_D (Tool holder of active D-correction) liefert die Nummer des WZ-Halters / der Spindel, auf der das Werkzeug sitzt bzw. saß, das die aktive D-Korrektur bestimmt.

#### Syntax

\$P\_TH\_OF\_D

#### Bedeutung

\$P_TH_OF_D	Liefert die Nummer des Werkzeughalters/Spindel	
	Datentyp:	INT
	> 0	erfolgreicher Lesezugriff
	0	Kein Werkzeughalter verfügbar
	-1	Funktion nicht verfügbar

#### Beispiele

Einstellungen:

\$MC\_CUTTINGEDGE\_DEFAULT = -2, d. h., mit M06 bleibt die alte WZ-Korrektur weiter aktiv, falls nicht explizit D programmiert wird.

\$MN\_TOOLCHANGE\_MODE = 0

\$MC\_TOOL\_MANAGEMENT\_TOOLHOLDER = 2

Programmcode	Kommentar
N00	; ;kein Werkzeug aktiv → \$P_TH_OF_D =
N10 SETMTH(1)	
N20 T="Wz5"	;T-Nr. = 5 ist das einzige WZ in der WZ-Gruppe;WZ-Wechsel auf aktuellen Master-Toolholder (WZ-Halter 1)
N30 D5	;Korrektur ist vom Werkzeug, das auf dem Werkzeughalter 1;sitzt → \$P_TH_OF_D = 1
N100 SETMTH(2)	;Wechsel des Master-Toolholders
N110 T="Wz7"	;T-Nr. = 7 ist das einzige WZ in der WZ-Gruppe ;WZ-Wechsel auf aktuellen Master-Toolholder (WZ-Halter 2)
N120 SETMTH(1)	;Wechsel des Master-Toolholders
...	;weitere Sätze ohne T, M6, D



Programmcode	Kommentar
N130 D5	;Korrektur mit D5 des Werkzeugs, das zuletzt auf einen;Master-Toolholder eingewechselt wurde (hier T=7 auf Tool-;holder 2) → \$P_TH_OF_D = 2

In einem ProgEvent-Programm soll nach einem Satzsuchlauf bezüglich der Werkzeuge und Werkzeugkorrektur genau die Situation hergestellt werden, die an dieser Stelle ohne Satzsuchlauf wäre.

Nach einem Satzsuchlauf auf einen Satz zwischen N100 und N130 wird bestimmt, wie das gerade aktive "D5" aus dem Satz N30 Zustande kommt. Dazu muss erkannt werden, dass "D5" von dem Werkzeug auf dem Werkzeughalter 1 kommt. Der letzte Werkzeugwechsel auf einen Haupt-Werkzeughalter erfolgte im Satz N20 auf den Werkzeughalter 1. Diese Information liefert die Systemvariable \$P\_TH\_OF\_D.

Die Variable \$P\_TH\_OF\_D gibt an, auf welchen Werkzeughalter sich das Werkzeug befindet, das die **gerade aktive D-Korrektur** bestimmt.

Die Variable \$P\_MTHSDC gibt an, auf welchen Werkzeughalter sich das Werkzeug befindet, das bei der **nächsten D-Programmierung** die Korrektur bestimmt.

\$P\_TH\_OF\_D = 0 bedeutet, dass aktuell kein Werkzeughalter definiert ist, auf den sich die aktuelle Werkzeugkorrektur "D" bezieht. Damit ist auch das aktive Werkzeug T=0 und die aktive D-Nr. =0.

### 5.7.19 GETACTT - Lesen der aktiven internen T-Nummer

Die Funktion GETACTT liefert die T-Nummer des Werkzeugs mit dem Status "aktiv" und "war im Einsatz" über den Parameter "Tnr" aus einer Werkzeuggruppe mit dem Bezeichner "name" (ein WZ wird "aktiv", unmittelbar, bevor es in den WZ-Halter eingewechselt wird)

#### Hinweis

Mit GETACTT kann ein Werkzeug, das im Ersteinsatz auf der Spindel sitzt, nicht erfasst werden.

Die WZ-Reihenfolge in einer Gruppe ist nicht definiert. D. h., GETACTT wird ein beliebiges WZ der Gruppe lesen, bei dem die Status-Bits "aktiv" und "war im Einsatz" sitzen.

#### Syntax

```
status=GETACTT (Tno, name)
```

#### Bedeutung

GETACTT	Liefert die T-Nummer des aktiven Werkzeugs	
	Datentyp:	INT
Tno	T-Nummer des aktiven Werkzeugs	
	Datentyp:	INT

name	Name der Werkzeuggruppe	
	Datentyp:	STRING
Rückgabewert		
status	Zeigt den Status Auslesens an	
	Datentyp:	INT
	0	Erfolgreich durchgeführt; Tnr. enthält gewünschten Wert
	-1	Zum angegebenen Bezeichner existiert kein WZ; TNr. enthält den Wert = 0
	-2	In der WZ-Gruppe gibt es kein WZ mit dem gewünschten Status; TNr. enthält den Wert = 0
-3	In der WZ-Gruppe gibt es mehrere Werkzeuge mit dem gewünschten Status; Tnr. enthält den Wert des ersten WZs mit dem gewünschten Zustand	

**GETACTT kann mehrdeutig sein!** Es ist immer denkbar, dass in einer WZ-Gruppe mehrere WZe denselben Status haben. Der Befehl wird nur dann sinnvoll funktionieren, wenn der Anwender dafür sorgt, dass er in der WZ-Gruppe genau ein WZ mit dem gewünschten Status hat.

Der Befehl veranlasst keine Hauptlaufsynchrisation. Evtl. muss vor dem Aufruf STOPRE eingegeben werden.

**Beispiel**

Die WZ-Gruppe "Bohrer" hat drei WZe mit den Duplonummern 1,2,3 und den T-Nummern 1,2,3:

Programmcode	Kommentar
def int Tno, status	;in der WZ-Gruppe "Bohrer"sei zunächst kein aktives WZ
status=GETACTT(Tno, "Bohrer")	;status=-2, Tno=0
T="Bohrer"	;Vorbereitung setzt WZ-Status auf "aktiv"
status=GETACTT(Tno, "Bohrer")	;status=0, Tno=0
	;das WZ ist zwar aktiv, die Kennung "war im Einsatz" sitzt aber nicht
M06	;Wechsel
T="Hugo"	;Vorbereitung
status=GETACTT(Tno, "Bohrer")	;status=-2, Tno=0
	;das WZ ist zwar aktiv, die Kennung "war im Einsatz" sitzt aber immer noch nicht
M06	;Wechsel
status=GETACTT(Tno, "Bohrer")	;status=0, Tno=1
	;Leseauftrag wird durchgeführt
	;das WZ "Bohrer" hat jetzt, durch das Auswechseln, den Status "war im Einsatz" der Status "aktiv" sitzt unverändert

## 5.7.20 SETMS - Masterspindel setzen

Verfügbar mit WZMO und WZMG.

Die Funktion `SETMS` erklärt die unter `n` angegebene Spindel zur Masterspindel. Die Definition als Masterspindel ist auch über ein Maschinendatum möglich.

Mit `SETMS` ohne Spindelangabe wird auf die im Maschinendatum festgelegte Spindel zurückgeschaltet.

### Syntax

`SETMS (n)`

### Bedeutung

SETMS	Erklärt die unter <code>n</code> angegebene Spindel zur Masterspindel	
	Datentyp:	-
n	Nummer der Spindel	
	Datentyp:	INT

### Reset-Verhalten

Die programmierten Werte von `SETMS` können über Programmende/RESET/START hinweg aktiv bleiben.

## 5.7.21 SETMTH Masterwerkzeughalternummer setzen

Die Funktion `SETMTH` ist verfügbar mit WZMG.

Mit der Funktion `SETMTH` wird der Werkzeughalte mit der Nummer `n` zum Masterwerkzeughalter werden.

Über das Maschinendatum `MD20124 TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER` kann eingestellt werden, ob statt einer Spindelnummer eine Werkzeughalternummer vergeben wird, um den Einsatzort eines einzuwechselnden Werkzeuges festzulegen. Der Sprachbefehl ist nur sinnvoll einzusetzen, wenn das `MD > 0` ist.

---

### Hinweis

`SETMTH` ändert nicht das aktive Werkzeug. Erst der anschließende programmierte Werkzeugwechsel kann die neue Festlegung in Bezug auf den Master-WZ-Halter berücksichtigen.

---

### Syntax

`SETMTH (n)`

**Bedeutung**

SETMSH	Erklärt den unter n angegebenen Werkzeughalter zum Masterwerkzeughalter	
	Datentyp:	-
n	Nummer des Werkzeughalters	
	Datentyp:	INT

**Beispiel (1)**

Programmierbeispiel

Programmcode	Kommentar
T="Fraeser" M06	;Keine Adresserweiterung programmiert → der Master-WZ-Halter ist gemeint; d.h. WZ-Halter 1 (Wert des Maschinendatums TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER). Der Werkzeugwechsel erfolgt auf den Zwischenspeicherplatz mit \$TC_MPP5=1. Die Bahn wird mit den Korrekturen des Werkzeugs korrigiert.
...	
T2="Bohrer" ..M2=6	;Adresserweiterung für den Neben-WZ-Halter wurde programmiert. Der Werkzeugwechsel erfolgt auf den Zwischenspeicherplatz 2. Die Bahn wird nicht korrigiert.
...	
SETMTH (2)	;erkläre WZ-Halter 2 zum Master-WZ-Halter
T="Fraeser_2""M06	;keine Adresserweiterung programmiert → der Master-WZ-Halter ist gemeint; d. h., WZ-Halter 2. Der Werkzeugwechsel erfolgt auf den Zwischenspeicherplatz 2. Die Bahn wird mit der Werkzeugkorrektur korrigiert.
...	
T1="Bohrer_1" M1=6	;Adresserweiterung für die Neben-WZ-Halter wurde programmiert. Der Werkzeugwechsel erfolgt auf den Zwischenspeicherplatz mit \$TC_MPP5=1. Die Bahn wird nicht korrigiert.
...	
SETMTH	;erkläre den durch TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER gegebenen WZ-Halter zum Master-WZ-Halter
T="Fraeser_3" M06	;keine Adresserweiterung programmiert → der Master-WZ-Halter ist gemeint; d. h., WZ-Halter 1 (Wert des MD TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER). Der Werkzeugwechsel erfolgt auf den Zwischenspeicherplatz 1. Die Bahn wird mit der Werkzeugkorrektur korrigiert.

### Beispiel (1)

Es gilt:

```
$MC_RESET_MODE_MASK = "H18041"
$MC_SPIND_DEF_MASTER_SPIND = 1
$MC_TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER = 2
```

Nach Programmende/RESET bleibt sowohl die aktive Werkzeugkorrektur aktiv, als auch die programmierten Werte von SETMTH und SETMS. Weiterhin erfolgt der Werkzeugwechsel nicht auf die Spindel, sondern auf den Werkzeughalter.

Programmcode	Kommentar
T="Bohrer" M06 D2	;Werkzeugwechsel auf Master-WZ-Halter=2
SETMS(3)	;Neue Master-Spindel=3
SETMTH(1)	;Neuer Master-WZ-Halter=1
T="Fraeser" M06 D1	;Werkzeugwechsel auf Master-WZ-Halter=1
M17	

Nach Programmende bzw. RESET gilt Folgendes:

- Spindelnr. = 3 die Master-Spindel
- WZ-Halternr. =1 der Master-WZ-Halter
- WZ = "Fraeser" mit Korrektur D1 bestimmt die Bahnkorrektur

Nach Power On kommen die Einstellungen der Maschinendaten zum Tragen:

- Spindelnr. = 1 ist die Master-Spindel
- WZ-Halternr. = 2 ist der Master-WZ-Halter

Die Werkzeugkorrektur ergibt sich aus der kleinsten D-Nummer des Werkzeugs, das sich auf dem Master-WZ-Halter befindet; d. h., das ist T="Bohrer" mit D1

(In der Annahme, dass das Werkzeug zwei D-Korrekturen D1, D2 hat).

### Beispiel (2)

Es gilt

```
$MC_RESET_MODE_MASK = "H41"
$MC_SPIND_DEF_MASTER_SPIND = 1
$MC_TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER = 0
```

Nach Programmende/RESET bleibt sowohl die aktive Werkzeugkorrektur aktiv als auch der programmierte Wert SETMS. Weiterhin erfolgt der Werkzeugwechsel auf die Spindel, die damit zum Werkzeughalter wird.

Programmcode	Kommentar
T="Bohrer" M06 D2	;WZ-Wechsel auf Master-WZ-Halter=1
SETMS(3)	;Neue Master-Spindel = Master-WZ-Halter=3
T="Fraeser" M06 D1	;WZ-Wechsel auf Master-WZ-Halter=3
M17	

Nach Programmende bzw. RESET gilt Folgendes:

- Spindelnr. = 1 ist die Master-Spindel
- WZ = "Fraeser" mit Korrektur D1 (das auf der Spindel mit Nr. = 3 ist) bestimmt die Bahnkorrektur

Nach Power On kommen die Einstellungen der Maschinendaten zum Tragen:

- Spindelnr. = 1 ist die Master-Spindel / der Master-WZ-Halter.
- Die Werkzeugkorrektur ergibt sich aus der kleinsten D-Nummer des Werkzeugs, das sich auf dem Master-WZ-Halter befindet, das ist T="Bohrer" mit D1 (in der Annahme, dass das Werkzeug zwei D-Korrekturen D1, D2 hat).

### Reset-Verhalten

Die programmierten Werte von SETMTH können über Programmende/RESET/START hinweg aktiv bleiben.

### 5.7.22 POSM - Magazin positionieren

Die Funktion POSM positioniert ein Magazin zu einem bestimmten Platz eines internen Magazins (z. B. Spindel/WZ-Halter, Belademagazin), unabhängig von der momentanen Belegung des Platzes und vom Status des enthaltenen Werkzeugs. Der Sprachbefehl deckt Teile des BTSS-PI-Dienstes \_N\_TMPOSM ab.

---

#### Hinweis

Der Sprachbefehl POSM(...) wird, ohne eine Quittierung von der PLC abzuwarten, beendet.

---

### Syntax

POSM (p, m, ip, im)

### Bedeutung

POSM	Positioniert ein Magazin zu einem bestimmten Platz	
	Datentyp:	-
p	Platznummer, auf die positioniert werden soll	
	Datentyp:	INT
m	Magazinumnummer des Magazins, das bewegt werden soll (optional). Wird m nicht angegeben, bezieht sich die Platznummer auf das Magazin, das als Erstes in der Distanztabelle zum genannten internen Platz enthalten ist. Das Magazin (Nummer m) muss über eine Distanzbeziehung mit dem ausgewählten Belade- bzw. Zwischenspeichermagazinplatz verbunden sein. Bei Angabe falscher Parameter werden Alarmer erzeugt (z. B. bei nicht definierten Platznummern).	
	Datentyp:	INT

ip	Platznummer des genannten internen Magazins (Spindelplatz, Belademagazin usw.) Der Parameter ist optional. Wird ip nicht angegeben, bezieht sich der Positioniervorgang auf den Hauptspindelplatz bzw. den Hauptwerkzeughalterplatz.	
	Datentyp:	INT
im	Magazinnummer des internen Magazins bezogen auf die Platznummer ip, zu der das Magazin bewegt werden soll. Ein internes Magazin ist entweder ein Belade- oder Zwischenmagazin. Der Parameter ist optional. Wird im nicht angegeben, bezieht sich der Befehl auf das Zwischenspeichermagazin.	
	Datentyp	INT

### Beispiel

Vorgegebene Konfiguration:

- Magazin (Magazinnummer = 1),
- Spindel (Zwischenspeichermagazin = 9998, Platz 1),
- Belademagazin (Belademagazin = 9999, Platz 2).

Programmcode	Kommentar
N100 POSM(4, 1, 1, 9998)	; Es wird vom Magazin 1 der Platz Nummer 4 zur Spindel verfahren.
N100 POSM(4, 1, 1, 9999)	; Befehl für das Verfahren zum Belademagazin

### Beispiel mit Ergebnisprüfung

Vorgegeben ist ein Magazin, wie es im folgenden Bild dargestellt ist.

Es soll der Platz 12 an die Wechselstelle positioniert und das Programm erst fortgesetzt werden, wenn das Positionieren erfolgreich beendet wurde (einfachster Fall mit nur einem Magazin und einer definierten Wechselstelle).

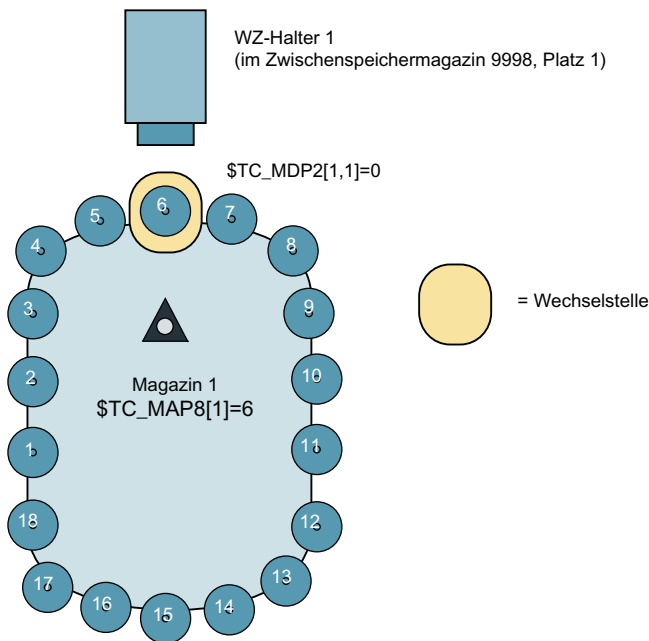


Bild 5-9 Magazinpositionierung mit Ergebnisprüfung des Positioniervorgangs

Der Magazinnullpunkt befindet sich hier im Platz vor dem WZ-Halter 1. Er wird definiert durch die Systemvariable `$TC_MDP2`. Der WZ-Halter 1 ist der Masterspindel des Kanals zugeordnet.

Programmcode	Kommentar
N100 POSM(12)	;positioniert Platz 12 zur Wechselstelle, die nicht programmierten Parameter werden intern zu POSM (12, 1, 1, 9998) ergänzt
N200 warten:	
N300 G4 F1	;den Verhältnissen an der Maschine entsprechende passende Wartezeit (eventuell Aussprung nötig, falls auf misslungene Positionierung reagiert werden soll)
N400 if ( \$TC_MAP8[1] <> 12 )	;goto warten
	;nachdem POSM(12) ausgeführt ist, muss die aktuelle Magazinposition gleich 12 sein.

### Multitool

Die Funktion `POSM` bleibt in seiner Definition unverändert. Es wird der Magazinplatz programmiert, auf den positioniert werden soll; unabhängig davon, ob der Platz leer ist, ein Werkzeug oder ein Multitool enthält.

Der PI-Dienst `_N_TMPOSM` bietet verschiedene Möglichkeiten zur Programmierung der Magazinposition, z. B. kann man das WZ über seine T-Nummer oder seinen Namen und Duplonummer programmieren. Sitzt dieses Werkzeug auf einem Magazinplatz, dann wird auf diesen Magazinplatz positioniert. Sitzt das WZ in einem Multitool, das seinerseits auf einem Magazinplatz sitzt, dann wird auf diesen Magazinplatz positioniert. Wird statt einer T-Nummer eine MT-Nummer programmiert und das Multitool sitzt auf einem Magazinplatz, wird auf diesen Magazinplatz positioniert.



### 5.7.23 POSMT - Multitool auf WZ-Halter auf Platznummer positionieren

Die Funktion POSMT ist für WZMG verfügbar.

Die Funktion POSMT positioniert ein Multitool, das sich auf einem Werkzeughalter befindet, auf die programmierte MT-Platznummer. Es darf zum Zeitpunkt der Ausführung des Befehls keine WZ-Korrektur für den programmierten WZ-Halter aktiv sein, d. h., D0 muss zuvor ausgeführt worden sein.

Der vollständige Befehl lautet: POSMT(state, MTlocno, THno)

---

#### Hinweis

Eine Korrekturanwahl bzw. eine Abwahl einer möglicherweise aktiven WZ-Korrektur ist mit dem Befehl nicht verbunden.

Der Befehl löst ein implizites STOPRE aus.

---

#### Syntax

```
state = POSMT(state, MTlocno, THno)
```

#### Bedeutung

POSMT	Positioniert ein Multitool auf eine programmierte MT-Platznummer	
	Datentyp:	INT
MTlocno <sub>x</sub>	MT-Platznummer des MTs, das sich auf dem programmierten WZ-Halter befindet.	
	Datentyp:	INT
THno	WZ-Halternummer, auf dem sich das zu Positionierende MT befindet. Der Parameter ist optional. Wird THno nicht programmiert, wird automatisch die Nummer des Maste-WZ-Halters verwendet.	
	Datentyp:	INT
Rückgabewert		
state	Erfolgsstatus des Befehls	
	Datentyp:	INT
	0	Erfolgreiche Ausführung des Befehls. Kommando an PLC erfolgreich beendet. (PLC Quittierung kann aber noch ausstehen).
	-1	Befehl kann nicht benutzt werden, weil WZMG und/oder Funktion Multitool nicht aktiv ist.
	-2	Funktion wird nicht ausgeführt wegen Satzsuchlauf, Programmtest.
	-3	MT kann nicht positioniert werden, weil eine WZ-Korrektur bzgl. des programmierten WZ-Halters (noch) aktiv ist.

	-4	MT kann nicht positioniert werden, weil programmierter WZ-Halter kein MT enthält, sondern ein WZ.
	-5	MT kann nicht positioniert werden, weil der programmierte WZ-Halter weder ein MT noch ein WZ enthält.
	-6	MTlocno hat ungültigen Wert.
	-7	THno hat ungültigen Wert.

### Beispiel 1

Das Werkzeug mit dem Namen "WZ1" / Duplonummer = 5 bzw. der T-Nummer = 33 ist im Multitool 555 auf MT-Platz = 2 bestückt. Das MT ist mit 6 Plätzen erzeugt worden.

Programmcode	Kommentar
DEF INT state = 0	;
T="WZ1" M06 D1	;
	;PLC wechselt das MT 555 auf den WZ-Halter 1 und positioniert auf MT-Platz 2
	;PLC quittiert den Wechsel, Achsbewegungen werden programmiert ...
D0	;WZ-Korrektur abwählen
POSMT(state, 5, 1)	;
	;positioniere das MT auf den Platz 5
	;das bisherige aktive WZ mit der T-Nummer 33 ist immer noch aktiv (obwohl es wegen des POSMT-Befehls nicht mehr in der Bearbeitungsposition ist)
M17	

Weiterhin ist konfiguriert "aktiviere WZ des WZ-Halters und mache dessen Korrektur D1 aktiv".

Mit RESET (Programmende) wird nun ein WZ-Wechselkommando für PLC erzeugt, das folgende Anfangsdaten hat:

- bringe Multitool von WZ-Halter 1 von WZ-Halter nach WZ-Halter 1 (d.h. das MT sitzt schon auf dem WZ-Halter)
- positioniere das Multitool auf Platz 5

In NC wird nach dem Eingang der PLC-Ende-Quittierung veranlasst:

- aktiviere das WZ mit der T-Nummer 34 und wähle dessen Korrektur D1 an

**Das Multitool bleibt auf dem WZ-Halter sitzen und es ist kein Werkzeug und keine D-Korrektur aktiv.**

### Beispiel (2)

Wenn in Beispiel 1 POSMT vor Programmende nicht programmiert wird, sondern nur die MT-Position in NC mit \$TC\_MTP8 auf den Wert 5 gesetzt wird, würde das im Initsatz erzeugte Kommando an PLC diese MT-Position vorgeben und PLC müsste das MT gemäß der Positionsvorgabe positionieren. PLC darf bei der Quittierung die von NC im Initsatz vorgegebene MT-Position nicht abändern.

## PLC

Zur Bearbeitung des Befehls wird das NC-Kommando = 1 zur PLC aufbereitet, das über die WZV-Schnittstelle ausgegeben wird. PLC muss dieses Kommando behandeln und quittieren, damit es von NC korrekt abgeschlossen werden kann.

### PLC-Quittierung

Der Sprachbefehl erzeugt in NC das Kommando für PLC und gibt das Kommando im Rahmen der Abarbeitung des aktiven Satzes an PLC aus. Der aktive Satz gilt erst als abgearbeitet, wenn die Ende-Quittierung des Kommandos durch PLC vorliegt.

Das kann der PLC-Status = 3 oder 5 sein. Erst danach kann ein neuer Satz zur Abarbeitung eingewechselt werden.

Status = 5, "Der Vorgang ist beendet. Das MT ist in Position." Hat bzgl. der MT-Projektierung die Bedeutung "Der Vorgang ist beendet. Das MT ist in Position."

### Beispiel zur Parametrierung

Folgende Konfiguration ist gegeben:

Multitool	MT-Nr. = 5, MT-Plätze 1, ...10,
	das Multitool hat Platzcodierung
	auf Platz 4 ist das WZ mit der T-Nr.=4711 und WZ-Name "4711"
	auf Platz 7 ist das WZ mit der T-Nr. 815 und WZ-Name "815"
	auf Platz 8 ist kein WZ
WZ-Halter	Zwischenspeichermagazinnr. = 9998, Platz 1 ist Master-WZ-Halter mit Nr.=3
	auf dem WZ-Halter ist das MT mit der MT-Nr.=5
	es ist WZ 4711 aktiv, aktive D-Nr.=0 (keine Korrektur aktiv)
	Zwischenspeichermagazinnr. = 9998, Platz 2 ist WZ-Halter mit Nr.=9
	auf WZ-Halter 9 ist kein WZ und kein MT enthalten

Die MT-Position ist zu Beginn gleich 4 (WZ mit der T-Nr.=4711 von MT-Platz 4 ist das aktive WZ), d.h., MT-Platz 4 ist in Bearbeitungsposition.

```
def int state
```

```
  POSMT(state, 7, 3) ; positioniere MT des WZ-Halters 3 auf Platz 7  
  (mit WZ "815")
```

ist inhaltsgleich mit

```
  POSMT(state, 7) ; positioniere MT des WZ-Halters 3 auf Platz 7
```

Die beiden Befehle sind korrekt programmiert. Der Statuswert ist state = 0.

Der Satz bleibt im Hauptlauf solange aktiv, bis eine Endequittung von PLC vorliegt.

Das WZ "815" mit T-Nr.=815 auf Platz 7 wird mit der Positionierung nicht aktiv

Damit das WZ "815" aktiv wird (und eine Korrektur D) muss

- entweder ein Programm gestartet werden (und \$MC\_START\_MODE\_MASK passend gesetzt sein), oder
- RESET ausgeführt werden (\$MC\_TOOL\_MANAGEMENT\_MASK, Bit 14 = 1 und \$MC\_RESET\_MODE\_MASK passend gesetzt sein), oder
- im Programm nach POSMT das WZ auf dem Positionierten MT-Platz mit einem WZ-Wechselbefehl programmiert werden (T="815" M06 D1).

Mit

`POSMT(state, 8, 3) ;` positioniere MT des WZ-Halters 3 auf Platz 8

wird der leere MT-Platz auf die Bearbeitungsposition positioniert, falls weiterhin keine D-Korrektur aktiv ist. Nachfolgende Initsätze werden implizit mit "T0 M06 D0" programmiert, falls die entsprechenden Maschinendaten passend eingestellt sind.

Damit verbunden ist der mechanische MT-Transport "MT von WZ-Halter zurück ins Magazin".

Programmierung von

`POSMT(state, 3, 9) ;` positioniere MT des WZ-Halters 9 auf Platz 3

liefert den Statuswert `state=-5`, da auf dem programmierten WZ-Halter 9 kein MT und kein WZ ist.

`POSMT(state, 77, 3) ;` positioniere MT des WZ-Halters 3 auf Platz 77

liefert den Statuswert `state=-6`, da die MT-Platznr.=77 im MT auf WZ-Halter 3 nicht definiert ist.

### 5.7.24 MVTOOL - Sprachbefehl zum Bewegen eines Werkzeugs

Die Funktion `MVTOOL` ist für WZMG verfügbar.

Die Funktion `MVTOOL` be- und entlädt Werkzeuge allein durch NC-Programmierung. Ebenso kann damit ein Werkzeug von einem beliebigen Magazinplatz zu einem beliebig anderen Magazinplatz transportiert werden.

Es muss zwingend ein Werkzeug auf dem Ausgangsmagazinplatz sitzen.

Der Sprachbefehl erzeugt keinen Alarm.

Ob `MVTOOL` korrekt ausgeführt wurde oder ob ein Fehler auftrat, muss über den Rückgabewert des Parameters "state" geprüft werden.

Der Befehl ist auch auf Multitools anwendbar.

#### Syntax

`MVTOOL (state, magFrom, locFrom, magTo, locTo)`

#### Bedeutung

MVTOOL	Be- und entlädt Werkzeuge	
	Datentyp:	-

magFrom	Magazinnummer des Magazins, in dem sich das zu bewegende Werkzeug befindet	
	Datentyp:	INT
locFrom	Platznummer, auf dem sich das zu bewegende Werkzeug befindet	
	Datentyp:	INT
magTo	Zielmagazinnummer nach der das Werkzeug bewegt werden soll. Das kann ein Belademagazin, Zwischenspeichermagazin, oder ein anderes reales Magazin sein. Der Parameter ist optional. Wird magTo nicht programmiert, wird der Wert von magFrom verwendet.	
	Datentyp:	INT
locTo	Zielplatznummer nach der das Werkzeug bewegt werden soll. Der Parameter ist optional. Wird locTo nicht programmiert bzw. wenn der Wert=0 programmiert wird, wird im Magazin magTo - falls dieses ein reales Magazin ist - eine Leerplatzsuche durchgeführt. Im internen Magazin ist keine Leerplatzsuche möglich. Ist magTo die Nummer eines internen Magazins und locTo ist nicht programmiert bzw. mit dem Wert=0 programmiert, dann wird der Status=-8 gesetzt.	
	Datentyp:	INT
state	Erfolgsstatus des Befehls	
	Datentyp:	INT
	0	erfolgreiche Ausführung (PLC-Quittierung kann aber noch ausstehen)
	-1	Befehl kann nicht benutzt werden, weil WZMG nicht aktiv ist
	-2	Funktion wird nicht ausgeführt wegen Satzsuchlauf, Programmtest
	-3	WZ kann nicht bewegt werden (weil z. B. WZ-Zustand " sich im Wechsel" gesetzt ist)
	-4	kein Werkzeug auf dem Ausgangsplatz
	-5	magFrom hat ungültigen Wert
	-6	locFrom hat ungültigen Wert
	-7	magTo hat ungültigen Wert
	-8	locTo hat ungültigen Wert
	-9	keine Distanzbeziehung definiert (falls genau ein Magazin ein internes Magazin ist)
	-10	kein Leerplatz gefunden (falls Parameter locTo nicht programmiert ist)
	-11	Zielplatz ist für das Werkzeug nicht frei
	-12	der Parameter locTo muss programmiert werden, da magTo ein internes Magazin ist

**Hinweis**

Der Befehl MVTOOL reserviert grundsätzlich den Zielplatz mit "reserviert für zu beladenes WZ".

Der Befehl setzt den WZ-Zustand des zu bewegenden WZs auf "WZ befindet sich im Wechsel", Bitwert "H20" von der Befehlsaufbereitung bis zur Befehlsbeendigung (Quittung mit Status 1 oder 3).

Befehlsbeendigung meint die erfolgreiche Beendigung mit PLC-Status = 1 bzw. 10, oder den Abbruch des Befehls mit PLC-Status = 3.

Wird ein Werkzeug von einem realen Magazin in ein internes Magazin (oder umgekehrt) bewegt, muss eine entsprechende Magazindistanzbeziehung definiert sein.

Falls die programmierten Parameter ungültig sind oder auf dem Ausgangsmagazinplatz kein Werkzeug sitzt, oder falls der programmierte Zielplatz durch das Werkzeug nicht belegbar ist, oder falls bei nicht programmiertem Parameter locTo die Leerplatzsuche keinen Platz gefunden hat, oder falls eine benötigte Magazindistanzbeziehung nicht definiert ist, werden über state entsprechende Fehlercodes zurückgegeben.

Eine Abwahl einer aktiven WZ-Korrektur ist mit dem Befehl nicht verbunden.

**PLC**

Der Sprachbefehl erzeugt in NC das Kommando für PLC, gibt das Kommando im Rahmen der Abarbeitung des aktiven Satzes an PLC aus. Der aktive Satz gilt erst als abgearbeitet, wenn die Ende-Quittierung des Kommandos durch PLC vorliegt. Das kann der PLC-Status = 1, 3 oder 5 sein. Erst danach kann ein neuer Satz zur Abarbeitung eingewechselt werden.

**Beispiele**

Es besteht folgende Konfiguration:

- Magazin (Magazinnr. = 5, Plätze 1, ...10),
- eine Spindel (Zwischenspeichermagazinnr. = 9998, Platz 1),
- eine Beladestelle (Belademagazinnr. = 9999, Platz 1)

Das Magazin ist per Distanzbeziehung (siehe \$TC\_MDP1/\$TC\_MDP2) mit der Spindel und der Beladestelle verbunden.

**Beispiel 1**

Das Werkzeug vom Beladeplatz 9999/1 soll in das Magazin 5 beladen werden. Dazu wird Folgendes programmiert:

Programmcode	Kommentar
def int state	
\$TC_MPP6[9999, 1] =123	;setze WZ mit interner T-Nr.=123 auf Beladeplatz
MVTOOL(state, 9999, 1, 5)	;ein passender Leerplatz wird in Magazin 5 gesucht

Programmcode	Kommentar
<code>; Falls das Werkzeug genau auf Platz 7 beladen werden soll: MVTOOL(state, 9999, 1, 5, 7)</code>	<code>; Platz 7 wird vor dem Belegen leerplatz- geprüft</code>

### Beispiel 2

Das Werkzeug mit der T-Nr.=123 soll vom Beladeplatz auf Spindel 1 (Magazin-Nr.=9998, Platz-Nr.=1) beladen werden:

Programmcode	Kommentar
<code>\$TC_MPP6[9999, 1] =123 MVTOOL(state, 9999, 1, 9998, 1)</code>	

### Beispiel 3

Bei gleicher Konfiguration soll ein auf Platz 7 beladenes Werkzeug auf einen anderen passenden Platz im selben Magazin gebracht werden.

Programmcode	Kommentar
<code>MVTOOL(state, 5, 7, 5) ; oder auf Platz 3 im selben Magazin MVTOOL(state, 5, 7, 5, 3) ; auf irgendeinem Platz im Magazin 11 MVTOOL(state, 5, 7, 11)</code>	

## 5.7.25 SETTIA - Werkzeug aus Verschleißverbund inaktiv setzen

Die Prozedur `SETTIA` setzt in allen Werkzeugen den Status "Aktiv" zurück. Durch die Parametrierung des Sprachbefehls kann das Magazin- oder Verschleißverbundspezifisch erfolgen.

### Hinweis

Für die Prozedur `SETTIA` muss zwingend der Verschleißverbund eingestellt sein.

### Syntax

`SETTIA(STATUS, MNR, VNR, USEKT)`

### Bedeutung

SETTIA:	Setzt alle nicht gesperrten Werkzeuge aus dem Verschleißverbund inaktiv	
	Datentyp:	INT

MNR	Magazinnummer (optional)	
	Datentyp:	INT
	0	Das Inaktivsetzen bezieht sich auf alle Magazine, ungeachtet einer Zuordnung zu einer Spindel. In diesem Fall werden auch die Werkzeuge im Zwischenspeicher einschließlich Toolholder betrachtet.
	> 0	Magazinnummer, in der das Inaktivsetzen erfolgen soll. Werkzeuge dieses Magazins, die im Zwischenspeicher sind, werden nicht betrachtet. D. h., werden diese Werkzeuge in das Magazin zurückgewechselt, haben sie nach wie vor ihren "aktiv" Status.
	-1	Alle Magazine mit einer Distanzbeziehung zu einer Spindel bzw. einem Toolholder.
VNR	Verschleißverbund Nummer (optional)	
	0	Das Inaktivsetzen bezieht sich auf alle Werkzeuge, die keinem Verschleißverbund zugeordnet sind. Ist kein Verschleißverbund definiert, bezieht sich das Inaktivsetzen auf alle Werkzeuge im Magazin.
	> 0	Verschleißverbund Nummer, in dem das Aktivsetzen erfolgen soll.
	-1	Aktiver Verschleißverbund (\$TC_MAP9).
USEKT	Werkzeuguntergruppe (optional)	
	0	Alle Werkzeuge der Gruppe werden betrachtet.
	> 0	Es werden die Werkzeuge betrachtet, bei denen im Parameter \$TC_TP11 ein Bit des unter USEKT programmierten Wertes sitzt.
	-1	Der aktuell programmierte Wert von USEKT wird verwendet.
STATUS	Rückgabeparameter (optional)	
	Datentyp:	REF INT
	0	Prozedur konnte korrekt ausgeführt werden.
	-1	Prozedur wurde nicht ausgeführt, da kein aktiver Verschleißverbund in den ausgewählten Magazinen vorhanden ist.
	-2	Prozedur wurde nicht ausgeführt, da die programmierte Verschleißverbund-Nummer nicht existiert.
	-3	Prozedur wurde nicht ausgeführt, da die programmierte Magazinnummer nicht existiert.
	-4	Prozedur wurde nicht ausgeführt, da die Funktion "Verschleißverbund" nicht freigegeben ist (MN_TOOL_MANAGEMENT_MASK).
	-5	Prozedur wurde nicht ausgeführt.

Für das durch SETTIA zu aktivierende Werkzeug kann im Parameter \$TC\_MAMP3 eine Suchstrategie eingestellt werden.

Bit 12 = 0	kleinste mögliche Duplonummer (default)
Bit 12 = 1	kleinster möglicher Magazinplatz
Bit 13 = 1	kleinste mögliche im Parameter \$TC_TP10 (Einsatzreihenfolge) enthaltende Nummer

**Multitool**



Wird `SETTIA` für ein Multitool programmiert statt für ein Magazin, wird der Alarm 6462 "[Kanal %1:] Satz %2 Befehl %" kann nur für Magazine programmiert werden. '%4' bezeichnet kein Magazin.

**Siehe auch**

SETTA - Werkzeug aus Verschleißverbund aktiv setzen (Seite 337)

**5.7.26 SETTA - Werkzeug aus Verschleißverbund aktiv setzen**

Die Prozedur `SETTA` setzt alle nicht gesperrten Werkzeuge aus dem gewünschten Verschleißverbund aktiv. Aus einer Werkzeuggruppe wird dabei jedoch maximal ein Werkzeug, bezogen auf eine Spindel bzw. WZ-Halter, aktiv.

Sind zum Aufrufzeitpunkt keine Verschleißverbünde definiert, bzw. ist die Funktion "Verschleißverbund" über Maschinendatum nicht aktiviert, so kann der Befehl trotzdem benutzt werden. Die Aufruf-Parameter müssen dann entsprechend gesetzt werden.

Treffen die Auswahlkriterien von `SETTA` auf mehrere Werkzeuge innerhalb einer Werkzeuggruppe zu, kommt das Auswahlkriterium `$TC_MAMP3`, Bit 12-15 zum Tragen.

Wird `SETTA` nicht parametrisiert, bezieht sich das Aktivsetzen auf alle beladenen und einsatzfähigen Werkzeuge im TO-Bereich.

**Syntax**

`SETTA (STATUS, MNR, VNR, USEKT)`

**Bedeutung**

<code>SETTA</code>	Setzt alle nicht gesperrten Werkzeuge aus dem Verschleißverbund aktiv	
	Datentyp:	-

MNR	Magazinnummer (optional)	
	Datentyp:	INT
	0	bzw. Nichtangabe des Parameters bedeutet, dass sich das Aktivsetzen auf alle Magazine bezieht - unabhängig davon, ob eine Distanzbeziehung zu einem Spindelplatz besteht.
	-1	Alle Magazine mit einer Distanzbeziehung zu einer Spindel bzw. einem Toolholder.
	-2	Jeder Spindel bzw. jedem Toolholder wird in seinem Magazin ein aktives WZ aus jeder im Magazin vertretenen WZ-Gruppe gesetzt. (entspricht dem mehrfachen Aufruf von <code>SETTA</code> mit den konkreten beteiligten Magazinnummern). Damit kann es z. B. 2 Werkzeughalter geben, denen je 1 Magazin zugeordnet ist. Die Werkzeuge einer Gruppe können beliebig auf die beiden Magazine verteilt werden. Sind Werkzeuge einer Gruppe auf beide Magazine enthalten, so führt das dazu, dass aus der WZ-Gruppe zwei Werkzeuge den Zustand aktiv erhalten.
Werden mehrere Magazine angesprochen ( $MNR \leq 0$ ), werden die Magazine als Einheit betrachtet und es wird ein Werkzeug aus der Werkzeuggruppe über alle betrachteten Magazine aktiv gesetzt. Magazine ( $\$TC\_MPP4$ , Bit 1=1) werden dabei nicht betrachtet.		
VNR	Verschleißverbund Nummer (optional)	
	Datentyp:	INT
	0	Das Aktivsetzen bezieht sich auf das ganze Magazin.
	-1	Aktiver Verschleißverbund ( $\$TC\_MAP9$ ). Gibt es in keinem der genannten Magazine einen aktiven Verschleißverbund, dann wird der Status -1 zurückgegeben und keine Zustandsänderung der Werkzeuge durchgeführt.
	-2	bzw. Nichtangabe des Parameters bedeutet, dass sich das Aktivsetzen auf das ganze Magazin erstreckt. Insbesondere wird der Parameter VNR nicht angegeben bzw. = -2 gesetzt, wenn nicht mit der Funktion "Verschleißverbund" gearbeitet wird.
USEKT	Werkzeuguntergruppe (optional)	
	Datentyp:	INT
	0	bzw. Nichtangabe des Parameters bedeutet, alle Werkzeuge der Gruppe werden betrachtet.
	-1	Der aktuell programmierte Wert von <code>USEKT</code> wird verwendet.

STATUS	Rückgabeparameter (optional)	
	Datentyp:	REF INT
	0	Prozedur wurde korrekt ausgeführt.
	1	Prozedur wurde durchgeführt, es gibt aber noch ein anderes aktives Werkzeug in einer Gruppe, z. B. ein entladenes Werkzeug.
	-1	Prozedur wurde nicht ausgeführt, da kein aktiver Verschleißverbund in den ausgewählten Magazinen vorhanden ist.
	-2	Prozedur wurde nicht ausgeführt, da die programmierte Verschleißverbundnummer nicht existiert.
	-3	Prozedur wurde nicht ausgeführt, da die programmierte Magazinnummer nicht existiert.
	-4	Prozedur wurde nicht ausgeführt, da die Funktion "Verschleißbund" nicht freigegeben ist (MN_TOOL_MANAGEMENT_MASK).
	-5	Prozedur wurde aus anderen Gründen nicht ausgeführt.

Für das durch `SETTA` zu aktivierende Werkzeug kann eine Suchstrategie im Parameter `$TC_MAMP3` eingestellt werden.

---

#### Hinweis

Für die Prozedur `SETTA` muss zwingend der Verschleißverbund eingestellt sein.

---

#### Multitool

Wird `SETTA` für ein Multitool programmiert statt für ein Magazin, wird der Alarm 6462 "[Kanal %1:] Satz %2 Befehl %" kann nur für Magazine programmiert werden. '%4' bezeichnet kein Magazin.

#### Siehe auch

`SETTIA` - Werkzeug aus Verschleißverbund inaktiv setzen (Seite 335)

### 5.7.27 RESETMON - Sprachbefehl zur Sollwertaktivierung

Die Prozedur `RESETMON` setzt den Istwert des Werkzeugs auf den Sollwert.

Es werden die ursprünglichen Maximalwerte, wie z. B. Soll-Standzeit und Sollstückzahl, reaktiviert und Werkzeug-Zustände wie "Werkzeug gesperrt"(Vorwarngrenze erreicht) zurückgesetzt.

Der Befehl wird für Werkzeuge sowie für Multitools verwendet.

#### Syntax

```
RESETMON (state, t, d, mon, resetStates)
```

Bedeutung

RESETMON	Setzt den Istwert des Werkzeugs auf den Sollwert	
	Datentyp:	...
state	Rückgabeparameter, der folgende Werte annehmen kann:	
	Datentyp:	REF INT
	0	Befehl erfolgreich ausgeführt
	-1	Die Schneide mit der genannten D-Nummer d existiert nicht.
	-2	Das Werkzeug mit der genannten T-Nummer t existiert nicht.
	-3	Das genannte Werkzeug hat keine definierte Überwachungsfunktion. Dieser Status ist nur möglich, wenn t explizit benannt wurde.
	-4	Überwachungsfunktion ist im NC nicht aktiv geschaltet, d. h., der Befehl kam nicht zur Ausführung.
t	Interne T-Nummer	
	Datentyp:	INT
	t = 0	Es werden alle Werkzeuge behandelt.
	t > 0	Es wird genau dieses Werkzeug behandelt.
	t < 0	Es wird der absolute Betrag von t gebildet und alle Schwester-Werkzeuge dieses Werkzeuges behandelt.
d	Die D-Nummer des Werkzeuges (optional) Wenn der Parameter nicht angegeben oder mit 0 belegt wird, werden alle D-Nummern bzw. alle Schneiden des Werkzeuges behandelt.	
	Datentyp:	INT
	d > 0	Der Befehl bezieht sich genau auf die genannte D-Nummer.
mon	Bitcodierter Parameter (optional) Wenn der Parameter nicht angegeben oder mit 0 belegt wird, werden alle Istwerte der für das Werkzeug aktiven Überwachungen der bezeichneten Schneide (n) auf die Sollwerte gesetzt.	
	mon > 0	Es wird genau der Istwert der genannten Überwachungsart behandelt. Mögliche Werte sind die positiven Werte des Systemparameters \$TC_TP9 (1, 2, 4, 8) bzw. die entsprechenden Bitkombinationen bei Aktivierung mehrerer Überwachungsarten.
	mon < 0	Es wird genau der Istwert im "Betrag von mon" genannten Überwachungsart behandelt. Es erfolgt keine Einschränkung durch die Werte der Systemvariablen \$TC_TP9. Damit können auch Werte nicht aktivierter Überwachungsarten zurückgesetzt werden. Insbesondere ist auch das gleichzeitige Zurücksetzen der Istwerte von Verschleiß- und Summenkorrektur-Überwachungswerten möglich.
resetStates	Bitcodierter Parameter (optional)	

	Bit 0	WZ-Status "aktiv" wird gelöscht
	Bit 1	WZ-Status "freigegeben" wird gesetzt
	Bit 2	WZ-Status "gesperrt" wird rückgesetzt, wenn <ul style="list-style-type: none"> <li>• a) die Überwachungsdaten das zulassen</li> <li>• b) der Parameter "mon" entsprechend gesetzt ist</li> </ul>
	Bit 3	WZ-Status "vermessen" wird gesetzt
	Bit 4	WZ-Status "Vorwarngrenze" wird rückgesetzt, wenn <ul style="list-style-type: none"> <li>• c) die Überwachungsdaten das zulassen</li> <li>• d) der Parameter "mon" entsprechend gesetzt ist</li> </ul>
	Bit 5	nicht erlaubt
	Bit 6	nicht erlaubt
	Bit 7	WZ-Status "war im Einsatz" wird gelöscht
	Bit 8	nicht erlaubt
	Bit 9	nicht erlaubt
	Bit 10	WZ-Status "zu entladen" wird gelöscht
	Bit 11	nicht erlaubt
	Bit 12	nicht erlaubt

Mit dem Parameter `resetStates` kann zusätzlich zu den Überwachungsparametern auch gezielt der WZ-Status verändert werden. Die Bitcodierung von `resetStates` entspricht dem Parameter des WZ-Status `$TC_TP8[x]`.

Wird dieser Parameter nicht angegeben, wird auf das Maschinendatum `$MN_TOOL_RESETPMON_MASK` zugegriffen. Die Bitcodierung dieses Datums ist identisch mit der des Parameters "resetStates". Beim analogen PI-Dienst, `PI_TRESMO` wirkt ebenfalls das Maschinendatum.

## RESETMON für Multitools

### Multitool

Für ein Multitool werden die Parameter von `RESETMON` erweitert.

### Syntax für Multitools

```
RESETMON (state, MTno, Dno, mon, resetStates)
```

### Bedeutung der Parameter bei Multitools

state	Rückgabeparameter, der folgende Werte annehmen kann:	
	Datentyp:	REF INT
	0	Befehl erfolgreich ausgeführt
	-1	Die Schneide mit der genannten Nummer <code>Dno</code> existiert nicht
	-2	Das Multitool mit der genannten Nummer <code>MTno</code> existiert nicht

MTno	Interne T-Nummer		
	Datentyp:	INT	
	t = 0	Es werden alle Werkzeuge behandelt.	
	t > 0	Es wird genau dieses Werkzeug behandelt.	
	t < 0	Es wird der absolute Betrag von t gebildet und alle Schwester-Werkzeuge dieses Werkzeuges behandelt.	
Dno	Die D-Nummer des Werkzeuges (optional) Wenn der Parameter nicht angegeben oder mit 0 belegt wird, werden alle D-Nummern bzw. alle Schneiden des Werkzeuges behandelt.		
	Datentyp:	INT	
	Dno = 0	Ist der Parameter nicht angegeben oder wird das Werkzeug mit 0 programmiert, werden alle Schneiden der Werkzeuge im Multitool behandelt.	
	Dno > 0	Der Befehl bezieht sich genau auf die Schneiden der Werkzeuge im Multitool mit der genannten D-Nummer.	
mon	mon bezieht auf die Werkzeuge im Multitool - siehe oben		
	Datentyp:	INT	
resetStates	resetStates bezieht sich zum einen auf Zustände des Einzelwerkzeugs, die mit dem Rücksetzen auf die Sollwerte zusätzlich geändert werden; aber hier für diese spezielle Programmierung auch zusätzlich auf die entsprechenden MT-Zustände, die geändert werden, wenn mindestens der gleiche Zustand in einem der Werkzeuge des Multitoolss geändert wurde.		
	Bit	Wert	Bedeutung
	1 =	0	Multitool-Status "freigegeben" bleibt unverändert
		1	Multitool-Status "freigegeben" wird gesetzt
	2 =	0	Multitool-Status "gesperrt" bleibt unverändert
		1	Multitool-Status "gesperrt" wird gelöscht, wenn Überwachungsdaten dies zulassen und der 4. Parameter entsprechend gesetzt ist

**Hinweis**

Wenn der optionale Parameter `resetstates` nicht programmiert wird, dann gilt als impliziter Wert der Wert des MD `$MN_TOOL_RESETMON_MASK`.

Für den Parameter T-Nummer des korrespondierenden PI-Dienst `_N_TRESMO` kann analog die MT-Nummer programmiert werden.

Das zur Parametrierung des Befehls `RESETMON` verfügbare MD `$MN_TOOL_RESETMON_MASK`, mit der Beschreibung "Verhalten der Werkzeugdaten bei `RESETMON`" behält seine Wirkung auf die Werkzeuge - auch wenn sie in einem Multitool sind und mit `RESETMON` zurückgesetzt werden.

Die wählbaren Zustandsänderungen wirken sich auch auf das Multitool aus, falls dieses programmiert worden ist und den entsprechenden Zustand definiert hat.

		WZ	MT
Bit 0	Status "aktiv" löschen	X	-
Bit 1	Status "freigegeben" setzen	X	X
Bit 2	Status "gesperrt" bedingt löschen, wenn Überwachungsdaten dies zulassen	X	X
Bit 3	Status "vermessen" setzen	X	-
Bit 4	Status "Vorwarngrenze" bedingt löschen, wenn Überwachungsdaten dies zulassen	X	-
Bit 7	Status "war im Einsatz" löschen	X	-
Bit 10	Status "zu entladen" löschen	x	x

### Beispiel Multitool (1)

Der Zeitüberwachungswert (4. Parameter = 1) der Schneiden mit der D-Nummer 2 (3. Parameter) aller Werkzeuge, die im MT mit der Nummer 500 bestückt sind, wird auf den Sollwert zurückgesetzt. Dabei wird den Zustandswert der Werkzeuge, deren Zeitüberwachungswert geändert worden ist, gemäß den Angaben des letzten Parameters geändert.

Da 500 die Nummer eines Multitools ist, wird zusätzlich der Zustand dieses Multitools gemäß den Angaben des letzten Parameters geändert. Dabei ist zu beachten, dass nur die programmierten Bits 1, 2, 10 für die MT-Zustandswertänderung Bedeutung haben.

Über den Referenzparameter "state" wird der Erfolg des Befehls mitgeteilt.

```
int state=0
RESETMON(state, 500, 2, 1, "H49F")
```

Das MT 500 aus dem Beispiel ist mit 3 Werkzeugen bestückt. Jedes WZ hat zwei Schneiden mit D-Nr.=1 und 2. Zwei sind zeitüberwacht und wegen des Zeitlimits in den Schneiden mit der D-Nummer = 2 gesperrt worden, das dritte Werkzeug ist stückzahlüberwacht und ist ebenfalls gesperrt, weil in der Schneide mit der D-Nummer = 2 das Stückzahllimit erreicht worden ist. Nun werden mit RESETMON die beiden zeitüberwachten Werkzeuge rückgesetzt, der WZ-Zustand "gesperrt" aufgehoben und der MT-Zustand "gesperrt" ebenfalls aufgehoben (obwohl das stückzahlüberwachte WZ weiterhin gesperrt ist). Die anderen programmierten WZ- und MT-Zustände außer "gesperrt" werden der Definition gemäß geändert.

Hätte man programmiert:

```
RESETMON(state, 500, 2, 0, "H49F")
```

wären alle Überwachungswerte aller im MT bestückten Werkzeuge auf ihre Sollwerte gesetzt worden (4. Parameter = 0) und alle Werkzeuge hätten den Zustand "gesperrt" rückgesetzt und das MT hätte seinen Zustand "gesperrt" rückgesetzt. Die weiteren programmierten Zustände wären auch geändert worden.

### Beispiel Multitool (2)

Die Istwerte der Zeitüberwachung aller Schneiden und aller Werkzeuge werden auf die Sollwerte der Zeitüberwachung gesetzt.

Der Zustand der Werkzeuge werden gemäß der Programmierung (letzter Parameter = "H405"; setze Zustand "gesperrt" bedingt zurück und setze Zustände "aktiv" und "zu entladen" unbedingt zurück) geändert. Geändert wird auch den Zustand von Multitools gemäß der Programmierung (den MT-Zustand "gesperrt" bedingt, den Zustand "zu entladen" unbedingt).

```
int state=0
RESETMON(state, 0, 0, 1, "H405")
```

### 5.7.28 DELTC - Lösche Werkzeug-Trägerdatensatz

Die Funktion "Orientierbarer Werkzeugträger" muss aktiv sein. Die Funktion kann den Funktionen WZMO und WZMG additiv überlagert werden.

Die Funktion DELTC löscht einen Werkzeug-Trägerdatensatz.

#### Syntax

```
DELTC (n, m)
```

#### Bedeutung

DELTC	Löscht einen Werkzeug-Trägerdatensatz	
	Datentyp:	-
n	Erste Nummer des Werkzeug-Trägerdaten-Bereichs, dessen Werte auf Null gesetzt werden sollen (optional). Wenn n nicht angegeben wird, werden alle Werkzeug-Trägerdatensätze, beginnend von der kleinsten bis zur größten Nummer auf Null gesetzt	
	Datentyp:	INT
m	Letzte Nummer des Werkzeug-Trägerdaten-Bereichs, dessen Werte auf Null gesetzt werden sollen (optional). Wenn m nicht angegeben wird, dann wird genau der durch n genannte Werkzeug-Trägerdatensatz auf Null gesetzt. Ist m größer als die größte Nummer eines Werkzeug-Trägerdatensatzes in diesem Kanal, so werden die Datensätze bis zur größten Nummer auf Null gesetzt.	
	Datentyp:	INT

Die Werkzeug-Trägerdatensätze werden durch die Systemvariablen \$TC\_CARRx definiert. Zum Nullsetzen aller Datensätze gibt es die Systemvariable \$TC\_CARR1[0]. Mit DELTC kann nun ein Werkzeug-Trägerdaten-Nummernbereich von n bis m auf Null gesetzt werden.

Insbesondere ist DELTC inhaltsgleich mit \$TC\_CARR1[0]=0= setze alle Datensätze auf Null.

Die Parameter n, m müssen mit Werten größer als Null programmiert werden. Andere Werte führen zu einem Alarm.

Der Parameter n muss kleiner als m sein. Andere Werte führen zu einem Alarm.

Außerdem muss n im Bereich der erlaubten Werkzeug-Trägerdatennummern liegen.

Der gewählte Nummernbereich muss den Nummernbereich der auf dem Kanal vorhandenen Werkzeug-Trägerdatensätze enthalten. Anderenfalls wird die Programmierung mit Alarm abgelehnt.



Ist die Funktion "Werkzeug-Trägerdaten" nicht aktiviert (\$MN\_MM\_NUM\_TOOL\_CARRIER 0 0) erzeugt DELTC ebenfalls einen Alarm.

### Beispiel

In der TO-Einheit sind 14 Werkzeug-Trägersätze mit den Nummern 1 bis 14 definiert.

Programmcode	Kommentar
DELTC (5,8)	;setze die Werte der Datensätze 5, 6, 7, 8 auf Null
DELTC (5,20)	;setze die Werte der Datensätze 5, 6, 7, ...,14 auf Null
DELTC (9)	;setze die Werte des Datensatzes 9 auf Null
DELTC ()	;setze die Werte der Datensätze 1, ..., 14 auf Null
DELTC (0,1)	;Fehler → Alarm - n, m müssen größer als Null sein
DELTC (0,-2)	;Fehler → Alarm - n, m müssen größer als Null sein
DELTC (0)	;Fehler → Alarm - n muss größer als Null sein
DELTC (15,20)	;Fehler → Alarm - n darf maximal 14 sein
DELTC (20)	;Fehler → Alarm - n darf maximal 14 sein

### 5.7.29 TCA - Werkzeug-Anwahl/Werkzeugwechsel unabhängig vom Status des Werkzeugs

Die Funktion TCA ist für WZMO und WZMG verfügbar.

Die Funktion TCA wechselt ein Werkzeug unabhängig von seinem Status ein.

Für gewisse Abläufe (z. B. Messzyklen) ist es nötig, ein bestimmtes Werkzeug - unabhängig von seinem Status (z. B. ein gesperrtes Werkzeug) auf die Spindel bzw. den Toolholder einzuwechseln.

### Syntax

TCA("WZ-Name", Duplonr., Toolholder-Nr.)

### Bedeutung

TCA	Wechselt ein Werkzeug unabhängig von seinem Status ein.	
	Datentyp:	-
WZ-Name	Bezeichner des einzuwechselnden Werkzeugs	
	Datentyp:	STRING
Duplonr.	Duplonummer des einzuwechselnden Werkzeugs (optional). Wird Duplonr. nicht angegeben, wird das Werkzeug mit der kleinsten Duplonummer eingewechselt.	
	Datentyp:	INT

Toolholder-Nr.	<p>Werkzeughalter bzw. Spindel, auf die der Wechsel erfolgen soll (optional).                  Wird Toolholder-Nr. nicht angegeben, bezieht sich der Wechsel auf die aktuell eingestellte oder programmierte Masterspindel bzw. den Mastertoolholder.                  Für WZMO ohne WZMG gilt:                  Parameter entspricht der Adressextension des T-Befehls.                  (Die Einstellung des MD \$MC_T_M_ADDRERSS_EXT_IS_SPINO ist zu berücksichtigen.)</p>		
	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="616 514 833 536">Datentyp:</td> <td data-bbox="839 514 1437 536">INT</td> </tr> </table>	Datentyp:	INT
Datentyp:	INT		

TCA verhält sich bezüglich der Alarm- und Kommandoausgabe analog zum T-Befehl.

Ist weder WZMG noch WZMO aktiv, wird ein Alarm erzeugt.

Auftretende Alarme bei der Programmierung sind analog zu den Alarmen bei T-Programmierung zu behandeln.

**Hinweis**

Die Korrekturanwahl, entsprechend \$MC\_CUTTING\_EDGE\_DEFAULT wirkt analog zum T-Befehl. TCA und D dürfen nicht in einem Satz programmiert werden.

## Beispiele

1. Vorbereitung und Wechsel mit T-Befehl (d. h. \$MC\_TOOL\_CHANGE\_MODE=0)  
Konstellation 1x Revolver, 1x Toolholder  
Es gibt 2 Werkzeuge mit dem Bezeichner "Schlichter" und den Duplonummern 1 und 2.  
`TCA("Schlichter", 1,1)`  
Das Werkzeug "Schlichter" mit der Duplonummer 1 wird auf den Toolholder 1 eingewechselt.  
Bei der angenommenen Maschinenkonstellation führt folgende Programmierung zum selben Ergebnis:  
`TCA("Schlichter")`  
Die Duplonummer ist nicht angegeben, das bedeutet, dass das Werkzeug mit der kleinsten Duplonummer gewechselt wird, und das ist Duplo "1".  
Die Toolholder-Nr. ist nicht angegeben. Daher bezieht sich der Wechsel auf den aktuellen Mastertoolholder und das ist "1".
2. Wechsel mit M06 (\$MC\_TOOL\_CHANGE\_MODE=1)  
Konstellation: 1x Kettenmagazin, 2x Spindel, Spindel\_1 ist die Masterspindel. Es gibt 4 beladene Werkzeuge, "FRAESER\_20MM", mit den Duplonummern 4, 5, 8 und 15.  
"FRAESER\_20MM", Duplo "8" wurde gesperrt und muss vermessen werden. Das Messen geschieht auf der Spindel 2.  
`TCA("FRAESER_20MM", 8, 2)`  
`M2=6`  
Das Werkzeug "FRAESER\_20MM", Duplo "8" wird für die Spindel "2" vorbereitet und gewechselt.  
Hier würde nun folgende Programmierung zu einem anderen Ergebnis führen:  
`TCA("FRAESER_20MM")`  
`M06`  
Vorbereitet wird das Werkzeug "FRAESER\_20MM", Duplo "4" (kleinste Duplonummer) für die Spindel "1" (das ist die Masterspindel) und mit M06 gewechselt.

---

### Hinweis

Gegenüber dem T-Befehl gelten für TCA folgende Besonderheiten:

- TCA und D können nicht in einem Satz programmiert werden.
  - TCA setzt die eingestellten Suchstrategien (\$TC\_MAMP2 und/oder \$TC\_MAP10) außer Kraft und ignoriert die programmierten Werte von \$P\_USEKT.
  - Das Werkzeug muss den Status "freigegeben" haben.
  - Die PLC-Nahtstellensignale "Übergang auf neues Ersatz-WZ" und "letztes Ersatz-WZ der Gruppe" werden nicht gesetzt.
- 

## PLC

Die PLC darf ein mit "TCA" vorbereitetes Werkzeug nicht ablehnen.

Achtung: Auf der Nahtstelle gibt es derzeit kein Kriterium, ob ein WZ abgelehnt werden darf oder nicht.

Wird mit dieser Funktion gearbeitet, so muss das durch eine Zusatzkennung der PLC mitgeteilt werden.

Programmcode	Kommentar
<code>\$TC_VDITCP[2]=101</code>	("101" - Kennung, dass die PLC nicht ablehnen darf)

Programmcode	Kommentar
TCA("Fraeser",1)	

**Definitionsergänzung falls das programmierte Werkzeug ein Multitool ist**

Mit der Funktion TCA kann man ein bestimmtes Werkzeug mit "WZ-Name" / "Duplonummer" unabhängig vom WZ-Zustand auf den WZ-Halter wechseln. Ist dieses Werkzeug in einem Multitool, wird der Zustand des Multitools ebenso wie der Zustand des Werkzeugs für den Befehl ignoriert. Insbesondere kann damit ein Werkzeug aus einem gesperrten Multitool angewählt bzw. ausgewechselt werden.

**Hinweis**

Der Befehl kann nur für Werkzeuge - auch solche, die in einem Multitool enthalten sind - und nicht für ein Multitool programmiert werden. Ist der programmierte Name z. B. ein MT-Name, wird der Alarm 6460 "[Kanal %1: ] Satz %2 Befehl %3 kann nur für Werkzeuge programmiert werden. %4 bezeichnet kein Werkzeug." erzeugt.

**Hinweis**

Ein Werkzeug von einem gesperrtem Magazin oder Magazinplatz kann auch mit TCA nicht in die Spindel bzw. den WZ-Halter eingewechselt werden.

**Siehe auch**

Ersetzung des TCA-Befehls (Seite 79)

**5.7.30 TCI - Wechsle Werkzeug aus Zwischenspeicher in das Magazin**

Die Funktion TCI ist für WZMG verfügbar.

Die Funktion TCI wechselt die Werkzeuge der Zwischenspeicherplätze in das Magazin zurück. Werkzeughalterplätze sind davon allerdings ausgenommen. Anwendungen ergeben sich in der Regel bei komplexen Maschinen mit mehreren Greifern.

Die nötige Leerplatzsuche erfolgt wie bei einem programmierten Werkzeugwechsel mit T (siehe Kapitel "Werkzeugwechsel vorbereiten (Seite 41)").

**Hinweis**

TCI kann nicht zusammen mit M06 in einem NC-Satz programmiert werden. Werkzeugwechsel Vorbereitung und Ausführung werden in einem Befehlsschritt ausgeführt.

**Der Befehl TCI kann nicht substituiert (T-Funktionsersetzung) werden.**

TCI(locNo, WZ-Halternr.)

locNo	Nummer des Zwischenspeichers, dessen Werkzeug in das Magazin zurückgewechselt werden soll. Da die locNo nicht die Platznummer eines Werkzeughalters sein kann, hat das Rückwechseln keine Auswirkung auf die aktive Werkzeugkorrektur.
WZ-Halternr.	Gibt die Nummer des Werkzeughalters an, von dem die Entsorgung des Werkzeugs erfolgen soll. Der Parameter ist optional. Wird er nicht angegeben, wird automatisch der aktuelle Master-Werkzeughalter gewählt.

Wird eine ungültige Platznummer programmiert, wird der Alarm 6403 erzeugt.

## Syntax

TCI(locNo, WZ-Halternr.)

## Bedeutung

TCI	Wechselt die Werkzeuge der Zwischenspeicherplätze in das Magazin zurück.	
	Datentyp:	-
locNo	Nummer des Zwischenspeichers, dessen Werkzeug in das Magazin zurückgewechselt werden soll. Da die locNo nicht die Platznummer eines Werkzeughalters sein kann, hat das Rückwechseln keine Auswirkung auf die aktive Werkzeugkorrektur.	
	Datentyp:	INT
WZ-Halternr.	Gibt die Nummer des Werkzeughalters an, von dem die Entsorgung des Werkzeugs erfolgen soll (optional). Wird WZ-Halternr. nicht angegeben, wird automatisch der aktuelle Master-Werkzeughalter gewählt.	
	Datentyp:	INT

Wird eine ungültige Platznummer programmiert, wird der Alarm 6403 erzeugt.

Die Platznummer locNo ist ungültig,

- wenn locNo auf einen Werkzeughalter / eine Spindel zeigt (Alarm 6450)
- wenn locNo auf einen nicht definierten Zwischenspeicherplatz zeigt (Alarm 6403)
- wenn locNo nicht mit dem programmierten Werkzeughalter bzw. dem Master-Werkzeughalter durch \$TC\_MLSR verbunden ist (Alarm 6454)
- wenn weder für den Zwischenspeicherplatz locNo noch für den Werkzeughalter / die Spindel eine Distanztabelle definiert ist (Alarm 6454)

Ist kein Zwischenspeichermagazin definiert, wird der Alarm 6451 erzeugt.

Ist der angegebene Werkzeughalter nicht definiert, wird der Alarm 6452 erzeugt.

Ist WZMG nicht aktiv, so wird der Alarm 6431 erzeugt.

Um TCI erfolgreich zu programmieren, ist es notwendig, dass die genannte Platznummer locNo über \$TC\_MLSR dem Werkzeughalter zugeordnet ist. Die Leerplatzsuche erfolgt in den Magazinen, die in der Distanztabelle (definiert durch \$TC\_MDP2) des Zwischenplatzspeichers locNo oder des Werkzeughalters definiert sind. Haben sowohl der Zwischenplatzspeicher locNo als auch der Werkzeughalter eine Distanztabelle, so wird die

Distanztabelle des Zwischenplatzspeichers verwendet. Haben beide keine Distanztabelle, wird der Alarm 6454 erzeugt.

**Hinweis**

Der Befehl `TCI` enthält als Parameter die Platznummer eines Platzes (Greifer, Lader, Übergabeplatz) des Zwischenspeichermagazins. Um diesen Sprachbefehl in eigenen Zyklenprogrammen zu verwenden, kann die Platznummer über die Systemvariablen `$P_MAGNREL`, `$P_MAGREL` in Erfahrung gebracht werden.

**Beispiele**

Es besteht folgende Magazinkonfiguration:

- Magazin 1

Im Zwischenspeichermagazin mit 5 Plätzen ist definiert:

- Spindel 2 (Platz 1) mit Greifern 1 und 2 (Plätze 3 und 4 mit der Spindel über `$TC_MLSR[3,1]=0` und `$TC_MLSR[4,1]=0` verbunden)
- Spindel 1 (Platz 2) mit Greifer 3 (Platz 5 mit der Spindel über `$TC_MLSR[5,2]=0` verbunden)

Programmiert wird:

Programmcode	Kommentar
<code>TCI(2)</code>	<code>;erzeugt Alarm 6450</code>
<code>TCI(5)</code>	<code>;wechselt das Werkzeug von Platz 5 (Greifer 3) zurück in das Magazin</code>
<code>TCI(9)</code>	<code>;Alarm 6403 (Zwischenspeicher hat nur die Nummer 1 bis 5)</code>

Der Anwender bestimmt durch seine Programmierung die Reihenfolge der Entsorgung der Zwischenspeicherplätze.

**PLC**

`TCI` wird in der PLC wie bei Programmierung von `T0 M06` abgewickelt.

Die im `DB72` übergebene Zwischenspeichernummer muss ausgewertet werden.

**Multitool**

Der Befehl `TCI` wechselt auch Multitools aus internen Magazinen in das Magazin.

**5.7.31 GETFREELOC - Suche Leerplatz**

Die Funktion `GETFREELOC` ist für `WZMG` verfügbar.

Die Funktion `GETFREELOC` sucht für ein gegebenes Werkzeug einen Leerplatz in den Magazinen, die dem genannten Beladeplatz oder dem genannten Spindel-/Werkzeughalterplatz durch einen Eintrag in der Distanztabelle zugeordnet ist. Als Suchstrategie wird die durch

\$TC\_MAMP2 bzw. \$TC\_MAP10 eingestellte Strategie verwendet. Die Suchstrategie kann programmiert werden.

Definierte Platztyphierarchien werden bei der Leerplatzsuche genauso berücksichtigt wie bei der Leerplatzsuche durch PI-Dienst oder beim programmierten Werkzeugwechsel.

Falls weniger als drei Parameter programmiert werden, wird der Alarm 14020 erzeugt.

**Hinweis**

GETFREELOC reserviert den gefundenen Leerplatz nur dann, wenn der optionale Parameter `withReserv` mit "L" oder "S" programmiert wird.

GETFREELOC(magNo&, locNo&, T-Nr., refMag, refLoc, withReserv)

Suche/Prüfe Leerplatz für genanntes Werkzeug bzgl. genannten Belade-/Zwischenspeichermagazin und Platznummer. Reserviere den gefundenen Platz entsprechend der Programmierung des Parameters `withReserv`.

**Syntax**

GETFREELOC (magNo, locNo, T-Nr., refMag, refLoc, withReserv)

**Bedeutung**

GETFREELOC	Sucht für ein gegebenes Werkzeug einen Leerplatz in den Magazinen	
	Datentyp:	-

mgNo	Magazinnummer des Magazins; Der Parameter ist sowohl Eingabe- als auch Ergebnisparameter.	
	Datentyp:	REF INT
	Eingabewert	
	> 0	Magazinnummer des Magazins, in dem die Suche erfolgen soll. Dabei ist zu beachten, dass nur Magazinnummern gültig sind, die vom programmierten Referenzplatz (Parameter <code>refMag/refLoc</code> ) aus erreichbar sind.
	0	Keine Vorgabe des Magazins, in dem gesucht werden soll. Suche beginnt in dem Magazin, das entsprechend der eingestellten Suchstrategie das Erste ist.
	Ausgabewert	
	> 0	Magazinnummer des Magazins in dem der Leerplatz gefunden wurde.
	0	Falls kein Leerplatz gefunden wird.
	-1	WZMG nicht aktiv
	-2	Ungültige Magazinnummer angegeben
	-3	Ungültige Magazinplatznummer angegeben. Die Platznummer gilt auch als ungültig, wenn die Magazinnummer ungültig ist.
	-4	Ungültige T-Nummer <code>tNo</code> angegeben.
	-5	Ungültiger Buchstabe für " <code>refMag</code> ".
	-6	Falls <code>refMag</code> = "S", ungültige WZ-Halternummer <code>refLoc</code> angegeben. Falls <code>refMag</code> = "L", ungültige Beladepplatznummer <code>refLoc</code> angegeben.
	-7	Parameter " <code>withReserv</code> " hat nicht erlaubten Wert.
	-8	Parameter <code>withReserv</code> = "reserviert für neu zu beladenes WZ" kann nicht für Werkzeuge programmiert werden, die sich im Zwischenspeicher befinden (unabhängig davon, wie der Wert des Eigentümermagazins dieses Werkzeugs ist).
	-9	Parameter <code>withReserv</code> = "reserviert für WZ im Zwischenspeicher" ist nur möglich für Werkzeuge, die sich im Zwischenspeicher befinden.
-10	Der Wert des Parameters " <code>withReserv</code> " verträgt sich nicht mit dem programmierten Wert des Parameters <code>refMag</code> .	
-11	Erster Parameter hat den Wert einer Multitoolnummer (d. h. Leerplatzsuche im MT). Es dürfen nur drei Parameter programmiert werden.	
-99	Sonstiges (unerwartetes) Problem in der Programmierung.	



locNo	Magazinnummer des Platzes; Der Parameter ist sowohl Eingabe- als auch Ergebnisparameter	
	Datentyp:	REF INT
	Eingabewert	
	> 0	Magazinplatznummer des Platzes, der für die Aufnahme des angegebenen Werkzeugs geprüft werden soll. Falls magNo=0 programmiert ist, wird ein Wert locNo > 0 ignoriert.
	0	Keine Vorgabe des Magazinplatzes. Suche beginnt mit dem Platz, der entsprechend der eingestellten Suchstrategie der Erste ist.
	Ergebniswert	
	> 0	Magazinplatznummer des gefundenen bzw. geprüften Leerplatzes.
	0	Falls kein Leerplatz gefunden wird.
	-1, -2, ..., -99	Bedeutungsgleich mit den Fehlerstatuswerten des Parameters magNo.
tNo	<p>T-Nummer des Werkzeugs, für das ein Leerplatz gesucht wird. Der gesuchte Platz muss für die Werkzeuggröße und für den im Werkzeug definierten Magazinplatztyp geeignet sein. Wird eine ungültige T-Nummer programmiert, dann geben die Parameter magNo, locNo jeweils den Wert -4 zurück.</p>	
refMag	Referenzmagazin bzgl. dem die Leerplatzsuche erfolgen soll (optional).	
	Datentyp:	CHAR
	"S" = Zwischenspeichermagazin	
	"L" = Belademagazin	
	"- " = kein Referenzmagazin. Wird verwendet, wenn konkret ein Magazin angegeben werden soll.	
	Wird ein Wert ungleich "S", "L" programmiert, dann geben die Parameter magNo, locNo jeweils den Wert -5 zurück. Ist das genannte Referenzmagazin noch nicht definiert, dann geben die Parameter magNo, locNo ebenfalls den Wert -5 zurück.	
refLoc	Spindelnummer/Werkzeughalternummer;	
	Datentyp:	INT
	Ist refMag gleich "S", wird hier die Spindelnummer/Werkzeughalternummer angegeben bzgl. der die Leerplatzsuche erfolgen soll. Wird eine ungültige WZ-Halternummer programmiert, dann geben die Parameter magNo, locNo jeweils den Wert -6 zurück.	
	Ist refMag gleich "L", wird hier die Nummer des Platzes im Belademagazin angegeben, bzgl. dessen der Leerplatz gesucht werden soll. Wird eine ungültige Nummer programmiert, dann geben die Parameter magNo, locNo jeweils den Wert -6 zurück.	
	Der Parameter ist optional. Falls er nicht programmiert wird, wird für refMag = "S" die Suche bzgl. des Master-Werkzeughalters durchgeführt. Für refMag = "L" wird die Suche bzgl. der Platznummer = 1 im Belademagazin durchgeführt. Für refMag = "-" wird der Parameter nicht berücksichtigt.	

withReserv	Reserviert den gefundenen/geprüften Leerplatz im realen Magazin.	
	Datentyp:	CHAR
<p>"L" = reserviert den gefundenen/geprüften Leerplatz im realen Magazin mit "reserviert für zu beladenes WZ" (das ist im Systemparameter \$TC_MPP4 der Bitwert "H8).</p> <p>Die Reservierung wird nur gesetzt, falls das programmierte Werkzeug noch nicht beladen ist, d. h., die Eigentümeradresse des Werkzeugs Null ist. Andernfalls wird der Status auf den Wert = -8 gesetzt.</p> <p>"S" = Falls das Werkzeug zur programmierten T-Nummer bereits auf einem Platz im Zwischenspeicher ist: reserviere den gefundenen/geprüften Leerplatz im realen Magazin mit "reserviert für WZ im Zwischenspeicher" (das ist im Systemparameter \$TC_MPP4 der Bitwert "H4"; üblicherweise automatisch gesetzt, wenn der WZ-Wechsel mit T / M06 programmiert wird).</p> <p>Falls die Eigentümermagazinadresse dieses Werkzeugs = 0 ist und das Werkzeug sich auf irgendeinem Magazinplatz befindet (d. h., aktuelle Magazinadresse des Werkzeugs ungleich 0): setze zusätzlich diese Eigentümeradresse auf den Wert des gefundenen/geprüften Leerplatzes.</p> <p>Falls das Werkzeug bereits eine Eigentümermagazinadresse hat, dann wird diese durch die neue Magazinadresse ersetzt, falls die neue eine andere ist als die alte.</p> <p>Falls der Platz der alten Eigentümermagazinadresse reserviert ist, wird die Reservierung für diesen Platz aufgehoben.</p> <p>Falls für das programmierte Werkzeug bereits ein Platz reserviert ist, wird diese Reservierung aufgehoben, bevor die neue Reservierung gesetzt wird."-" = lässt den Reservierungszustand des gefundenen/geprüften Leerplatzes unverändert.</p> <p>Der Parameter ist optional. Falls er nicht programmiert ist, so gilt "-" als programmiert, d. h., der Reserviertzustand bleibt unverändert.</p>		

**Hinweis**

Sind mehrere Parameter falsch, so hängt der Wert von magNo, locNo davon ab, welcher Parameter von NC zuerst geprüft wird.

Wird für ein festcodiertes Werkzeug ein Leerplatz gesucht, liefert GETFREELOC immer den Eigentümerplatz dieses Werkzeugs.

Plätze interner Magazine (Belademagazin, Zwischenspeichermagazin) können nicht reserviert werden.

Ist WZMG nicht aktiv, so wird ein Alarm erzeugt.

**Beispiele**

Es gibt zwei Magazine mit den Magazinnummern 1 und 2, die jeweils 5 Plätze haben. Außerdem gibt es zwei Spindeln (Spindelnummer 1 und 2 mit den Platznummern 1 und 2) und einen Greifer (Platznummer 3, Spindelnummer 1 zugeordnet) im Zwischenspeichermagazin und zwei Beladeplätze (Platznummer 1 und 2) im Belademagazin.

Beide Magazine sind mit den Plätzen des Zwischenspeichers und den Plätzen des Belademagazins verbunden (über die Distanzbeziehungen). Die folgenden Beispiele sind unabhängig voneinander zu verstehen.

### Leerplatzsuche/-reservierung für Beladen über Beladeplatz

```
def int magNo=0, locNo=0
def int tNo=44 ;WZ mit T-Nr. = 44 ist definiert
GETFREELOC ( magNo, locNo, tNo, "L", 2 )
; für das definierte WZ mit T-Nr. = 44 wird bzgl. des Beladeplatzes 2 ein Leerplatz gesucht.
; Der geeignete Leerplatz ist im Magazin 2, Platz 5. Die Referenzen magNo/locNo geben
; die Werte 2/5 zurück.
; Der Zustand des Magazinplatzes wird dabei nicht verändert.

def int magNo=0, locNo=0
def int tNo=44 ;WZ mit T-Nr. = 44 ist definiert
GETFREELOC ( magNo, locNo, tNo, "L", 2, "L" )
; für das definierte WZ mit T-Nr. = 44 wird bzgl. des Beladeplatzes 2 ein Leerplatz gesucht.
; Der geeignete Leerplatz ist im Magazin 2, Platz 5. Die Referenzen magNo/locNo geben
; die Werte 2/5 zurück.
; Der Platz 2/5 wird reserviert "für zu beladendes WZ".

def int magNo=0, locNo=0
def int tNo=44 ;WZ mit T-Nr. = 44 ist definiert
GETFREELOC ( magNo, locNo, tNo, "L", 2, "S" )
; für das definierte WZ mit T-Nr. = 44 wird bzgl. des Beladeplatzes 2 ein Leerplatz gesucht.
; Die Programmierung ist unzulässig, da für refMag = "L" die Programmierung
; withReserv = "S" nicht definiert
; Die Referenzen magNo/locNo geben die Statuswerte = -10 /-10 = der Wert des
; Parameters "withReserv" trägt sich nicht mit dem Wert des
; Parameters "refMag" zurück

def int magNo=0, locNo=0
def int tNo = 44 ;WZ mit T-Nr. = 44 ist definiert
GETFREELOC ( magNo, locNo, tNo, "L", 2, "e" )
; für das definierte WZ mit T-Nr. = 44 wird bzgl. des WZ-Halters mit Platznr. = 1 ein
; Leerplatz gesucht.
; Die Programmierung ist unzulässig, da der Parameter "withReserv" mit falschem Wert
; programmiert ist.
; Die Referenzen magNo/locNo ; geben die Statuswerte = -7 / -7 = Parameter "withReserv"
; hat nicht erlaubten Wert zurück.
```

### Leerplatzsuche/-reservierung für Beladen über WZ-Halter/Spindel

```
def int magNo = 0, locNo = 0
def int tNo = 4 ;WZ mit T-Nr. = 4 ist definiert
GETFREELOC ( magNo, locNo, tNo, "S" )
bzw. funktional gleichbedeutend
GETFREELOC ( magNo, locNo, tNo, "S", "-" )
; für das definierte WZ mit T-Nr. = 4 wird bzgl. der Masterspindel ein Leerplatz gesucht.
; Der geeignete Leerplatz ist im Magazin 1, Platz 3. Die Referenzen
; magNo/locNo geben die Werte 1/3 zurück.
; Der Zustand des Magazinplates wird dabei nicht verändert.

def int magNo = 2, locNo = 0
```

```

def int tNo = 44
; WZ mit T-Nr. = 44 ist definiert, ist auf dem WZ-Halter und hat noch keinen
; Eigentümerplatz im Magazin (gilt damit als noch nicht beladen),
; oder hat schon einen Eigentümerplatz in einem Magazin (beladen)

GETFREELOC( magNo, locNo, tNo, "S", 1, "L" )
; für das Werkzeug mit der T-Nr. 44 wird bzgl. des WZ-Halters mit Platznr. 1 ein
; ein Leeplatz gesucht. Die Programmierung ist unzulässig, da versucht wird, die
; Reservierung "reserviert für neu zu beladenes WZ" für ein WZ im Zwischenspeicher
; zu setzen. Die Referenzen magNo/locNo geben die Statuswerte -8 / -8 = "Parameterwert
; kann nicht für WZe programmiert werden, die sich im Zwischenspeicher befinden"
zurück.

def int magNo, locNo
def int tNo = 44 ; WZ mit T-Nr. = 44 ist definiert, ist auf dem WZ-Halter

GETFREELOC( magNo, locNo, tNo, "S", 1, "S" )
; es gilt dieselbe Ausgangsposition wie bei der Programmierung des vorstehenden
; Befehls. Der geeignete Leerplatz ist im Magazin 2, Platz 5. Die Referenzen magNo/locNo
; geben die Werte 2/5 zurück. Der Platz 2/5 wird reserviert "für WZ im Zwischenspeichere".

def int magNo = 0, locNo = 0

def int tNo = 44
; WZ mit T-Nr. = 44 ist definiert und ist im Greifer enthalten, der über $TC_MLSR mit dem
; WZ-Halter des Platzes mit der Nummer 1 verbunden ist

GETFREELOC( magNo, locNo, tNo, "S", 3, "S" )
; für das definierte WZ mit T-Nr. = 44 wird bzgl. des WZ-Halters mit Platznr. 1 ein Leerplatz
; gesucht. Der geeignete Leerplatz ist im Magazin 2, Platz 5. Die Referenzen magNo/locNo
; geben die Werte 2/5 zurück.
; Der Magazinplatz 2/5 wird reserviert "für WZ im Zwischenspeicher".
; (Bei NC Hochlauf bleibt dieser Zustand erhalten, falls das reservierende WZ zu dem
; Zeitpunkt noch im Zwischenspeicher ist)

def int magNo = 0, locNo = 0

def int tNo = 44 ; WZ mit T-Nr. = 44 ist definiert und nicht im Zwischenspeicher

GETFREELOC( magNo, locNo, tNo, "S", 2, "S" )
; für das definierte WZ mit T-Nr. = 44 wird bzgl. des Zwischenspeicherplatzes 2 ein
Leerplatz
; gesucht.
; Die Programmierung ist unzulässig, da versucht wird, die Reservierung "reserviert für
; WZ im Zwischenspeicher" für eine WZ-Suche des Zwischenspeichers zu setzen.
; Die Referenzen magNo/locNo geben die Statuswerte -9 / -9 = "Parameterwert ist nur
; möglich für WZe, die sich im Zwischenspeicher befinden" zurück.

def int magNo = 0, locNo = 0

def int tNo = 44 ; WZ mit T-Nr. = 44 ist definiert, aber (noch) nicht beladen.

GETFREELOC( magNo, locNo, tNo, "S", 1, "S" )
; für das definierte WZ mit T-Nr. = 44 wird bzgl. des WZ-Halters mit Platznr. 1
; ein Leerplatz gesucht.
; Der geeignete Leerplatz ist im Magazin 2, Platz 5.
; Da das WZ aber nicht beladen werden kann,

```

```

; kann der letzte Parameter nicht mit dem Wert "S" programmiert werden.
; Die referenzen magNo/locNo geben die Statuswerte -8 / -8 = "Parameterwert kann nicht
; für WZe programmiert werden, die sich im Zwischenspeicher befinden" zurück.

def int magNo = 0, locNo = 0

def int tNo = 44 ; WZ mit T-Nr. = 44 ist definiert, aber (noch) nicht beladen.

GETFREELOC( magNo, locNo, tNo, "S", 1, "L" )
; für das definierte WZ mit T-Nr. = 44 wird bzgl. des WZ-Halters mit Platznr. 1 ein Leerplatz
; gesucht. Der geeignete Leerplatz ist im Magazin 2, Platz 5. Die Referenzen
; magNo/locNo geben die Werte 2/5 zurück.

```

### 5.7.32 DELMLRES - Lösche den Platzzustand "reserviert für WZ im Zwischenspeicher"

Die Funktion DELMLRES ist für WZMG verfügbar.

Die Funktion DELMLRES hebt die Platzreservierung der Art resType des Platzes mit der Nummer magNo auf.

#### Syntax

```
state = DELMLRES (magNo, locNo, resType)
```

#### Bedeutung

delmlres	Hebt Platzreservierung auf	
	Datentyp:	INT
magNo	Magazinnummer des Magazins, in dem der Platz enthalten ist.	
	Datentyp:	INT
	Einheit:	
	Wertebereich:	MIN < x < MAX
locNo	Magazinplatznummer, des Platzes, dessen Reservierung gelöscht werden soll.	
	Datentyp:	INT
resType	Typ der Reservierung, die gelöscht werden soll (optional) <ul style="list-style-type: none"> <li>• "L" Reservierung "für zu beladenes Werkzeug" ("L" = "Tool to be Loaded")</li> <li>• "S" Reservierung "für Werkzeug im Zwischenspeicher" ("S" = Tool in Spindle" bzw. allgemein WZ im Zwischenspeicher)</li> </ul> Wenn resType nicht programmiert wird, dann wird die Reservierung gelöscht, die gesetzt ist - entweder "L" oder "S". Wenn keine Reservierung gesetzt ist, dann hat der Befehl keine Auswirkung.	
Rückgabewert		
state	Ergebnis der Befehlsausführung	
	Datentyp:	INT
	0	Befehl erfolgreich ausgeführt (auch wenn der Platz nicht reserviert war).
	-1	WZMG ist nicht aktiv

	-2	Ungültige Magazinnummer angegeben
	-3	Ungültige Magazinplatznummer angegeben
	-4	Ungültiger Buchstabe für resType

### Beispiel 1

Für das auf Greifer 1 (Magazinnr. = 9998, Platnr. = 4) befindliche übergroße Werkzeug soll die Platzreservierung "für Werkzeug im Zwischenspeicher" gelöscht werden.

Programmcode	Kommentar
def int tNo, magNo, locNo	;
tNo = \$TC_MPP6[ 9998, 4 ]	;
magNo = \$A_MYMN[ tNo ]	; Eigentüermagazin
locNo = \$A_MYLN[ tNo ]	; Eigentüermagazinplatz,
	der ;
	reserviert wurde
state = DELMLRES ( magNo, locNo, "s" )	; gleichbedeutend waere "DELMLRES(magNo, locNo)"
if (state < 0 ) gotof fehler	
	; Falls sichergestellt werden soll, dass der Platz auch für das gedachte einzuwechselnde Werkzeug reserviert ist, kann man zusätzlich prüfen:
if ( \$TC_MPP66[ magNo, locNo ] GOTOF FEHLER	
LER	

### Beispiel 2

Programmiertes Werkzeug Beladen über WZ-Halter (Magazinnr. 9998, Platnr. = 2). Der Beladevorgang wird mit den Befehlen GETFREELOC, MVTOOL programmiert.

Programmcode	Kommentar
def int tNo, magNo, locNo	;
tNo = 3	; dieses WZ soll beladen werden
GETFREELOC (magNo, locNo, tNo, "S", 2, "L")	; Leerplatzsuche mit Reservierung
if ( (magNo > 0) and (locNo > 0)	
and ( "irgend etwas ist nicht wie gewuenscht" )	
if ( state < 0 ) GOTOF FEHLER	
endif	
MVTOOL( state, 9998, 2, magNo, locNo )	

## 5.7.33 DELMLOWNER - Lösche Eigentüermagazinplatz des Werkzeugs

Die Funktion DELMLOWNER ist für WZMG verfügbar.

Die Funktion DELMLOWNER löscht das Werkzeug oder das Multitool im Zwischenspeichermagazin den Eigentüermagazinplatz.

## Syntax

```
state = DELMLOWNER(t)
```

## Bedeutung

DELMLOWNER>:	Löscht das Werkzeug oder das Multitool im Zwischenspeichermagazin den Eigentümermagazinplatz	
	Datentyp:	INT
t	T-Nummer des Werkzeugs, in dem der Eigentümerplatz gelöscht wird	
	Datentyp:	INT
Rückgabewert		
state	Ergebnis der Befehlsausführung	
	0	Befehl erfolgreich ausgeführt.
	-1	WZMG ist nicht aktiv
	-2	WZ mit der T-Nr. = t existiert nicht - auch für t=0
	-3	das WZ ist nicht beladen (hat keinen Eigentümerplatz)
	-4	das WZ ist nicht im Zwischenspeichermagazin

## Beispiele

Falls der Eigentümerplatz für dieses Werkzeug reserviert ist, dann wird implizit auch die Platzreservierung "für Werkzeug im Zwischenspeicher" gelöscht.

Die Systemparameter \$A\_MYMN [ t ] und \$A\_MYMLN [ t ] lesen nach dem Löschvorgang den Wert = 0.

Programmcode	Kommentar
def int tNo	;
tNo = GETT( name, duplo )	; falls nur Name und Duplonummer des WZs bekannt sind
tNo = \$TC_MPP&[ magNo, locNo ]	; falls nur der Magazinplatz bekannt ist, auf dem das WZ enthalten ist
tNo = \$TC_MPP&&[ magNo, locNo ]	; falls nur der magazinplatz bekannt ist, dessen Reservierung gelöscht werden soll

## Multitool

Die Funktion DELMLOWNER ist auch für Multitools verfügbar.

```
state = DELMLOWNER(INT MTno)
```

- Lösche im Multitool mit der Nummer MTno im Zwischenspeichermagazin den Eigentümermagazinplatz
- Lösche damit auch den Eigentümerplatz der im Multitool enthaltenen Werkzeuge mit den Nummern Tnoi; i=1, ..., \$P\_MTOOLNT.

Die Systemparameter \$A\_MYMN [MTno] / \$A\_MYMLN [MTno] und \$A\_MYMN [Tnoi] / \$A\_MYMLN [Tnoi] lesen nach dem Löschvorgang den Wert = 0.

**Hinweis**

Die Systemparameter \$A\_TOOLMTN [Tnoi], \$A\_TOOLMTLN [Tnoi] und \$A\_MYMTN [Tnoi], \$A\_MYMTLN [Tnoi] lesen nach dem Löschvorgang weiterhin den Wert des Multitools, MT-Platzes auf dem, das WZ mit der T-Nummer Tnoi bestückt ist.

**Hinweis**

Der Befehl kann nicht programmiert werden mit der T-Nummer eines Werkzeugs, das in einem Multitool bestückt ist. Dieser Programmierung wird mit state = -5 abgewiesen.

**5.7.34 \$P\_USEKT - Werkzeugwechsel nur mit Werkzeugen der Untergruppe**

**Übersicht**

Diese Funktion ist für WZMO und WZMG verfügbar.

Mit diesem Befehl kann eine Untermenge der Werkzeuge einer WZ-Gruppe ausgewählt werden, die bei den anschließenden Werkzeugwechseln berücksichtigt werden (Werkzeug-Technologiegruppe).

Die Untergruppen werden mit der Systemvariablen \$TC\_TP11[t] eingestellt.

Name	\$P_USEKT			
Bedeutung	\$P_USEKT ist ein bitcodierter Wert. Es sind nur die Bits 0-3 von inhaltlicher Bedeutung. Alle Werkzeuge, deren Parameter \$TC_TP11 eines der Bits von \$P_USEKT gesetzt haben, stehen den folgenden Werkzeugwechseln zur Verfügung. Der Wert 0 bedeutet "alle Bits sind gesetzt". Gibt es in einer Werkzeuggruppe, für die ein Werkzeugwechsel programmiert wurde, kein solches Werkzeug, so wird ein Alarm erzeugt.			
Datentyp	INT			
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	x	x	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-		

Mit dem Maschinendatenbit \$MC\_RESET\_MODE\_MASK, Bit 20 kann eingestellt werden, ob nach Reset bzw. Programmende der zuletzt programmierte Wert von \$P\_USEKT erhalten bleibt oder ob \$P\_USEKT auf den in \$MC\_USEKT\_RESET\_VALUE eingetragenen Wert gesetzt wird.

**Verhalten bei NC-Reset**

Zur genaueren Definition des Verhaltens bei NC-Reset und NC-Start wird ein weiteres Bit in \$MC\_RESET\_MODE\_MASK definiert:



Mit dem neu definierten Bit 20 = 1 wird in Verbindung mit dem Bit 0 = 1 des gleichen Maschinendatums festgelegt, dass der programmierte \$P\_USEKT-Wert bei NC-Reset erhalten bleibt.

In den anderen drei möglichen Kombinationen von Bit 0 und Bit 20 wird der Wert aus dem MD \$MC\_USEKT\_RESET\_VALUE genommen.

#### **Verhalten bei NC-Start**

Es bleibt der zuletzt eingestellte \$P\_USEKT-Wert wirksam. Da \$P\_USEKT nur durch ein NC-Programm geändert werden kann, wirkt der \$P\_USEKT, der beim letzten NC-Reset eingestellt wurde.

Es ist möglich, beispielsweise durch Verwendung von ASUP-Programmen bei Programmstart (ProgEvents), einen gewünschten Wert n in \$P\_USEKT zu programmieren.

Falls der WZ-Wechsel mit der Funktion T="Platz" programmiert wird, so kann der Befehl \$P\_USEKTebenfalls verwendet werden. Es ist dann allerdings nötig, dass das WZ auf dem programmierten Magazinplatz im Parameter \$TC\_TP11 mindestens ein Bit des programmierten \$P\_USEKT-Wertes gesetzt hat. Andernfalls wird ein WZ eines anderen Magazinplatzes angewählt. Bei dieser Einstellung gilt weiterhin: Bei NC-Start ist der Wert von \$P\_USEKT = 0 vorbelegt, unabhängig von \$MC\_RESET\_MODE\_MASK und \$MC\_USEKT\_RESET\_VALUE.

---

#### **Hinweis**

Die Systemvariable \$TC\_TP11 wurde bisher in NC nicht ausgewertet. Der Wert wird automatisch mit 0 vorbelegt. Bei bestehenden Datensätzen sollte geprüft werden, ob die enthaltenen Werte geeignet sind.

Die Programmierung \$P\_USEKT = 0 hat die Bedeutung, dass alle Werkzeuge der Werkzeuggruppe bei der Werkzeuganwahl betrachtet werden.

Der Wert \$TC\_TP11[t] = 0 hat die Bedeutung "das Werkzeug gehört allen definierten Werkzeuggruppen an". Damit ist die Kompatibilität zu bestehenden Datensätzen gegeben.

Wird mit der Funktion T=Platz gearbeitet, kann \$P\_USEKT **nicht** programmiert werden.

---

#### **Übersicht über das Verhalten bei den verschiedenen Einstellungen**

Der Wert von \$MN\_USEKT\_RESET\_VALUE ist 8.

Der Werte von \$P\_USEKT ergibt dabei bei folgenden Programmen

##### **1. Programm:**

```
N10 $P_USEKT=2
```

```
N20 M00
```

```
N30 M02
```

```
M02
```

##### **2. Programm:**

N100 R0=\$P\_USEKT

Einstellung von \$MC_RESET_MODE_MASK	Bit 0 = 0 Bit 20 = 0	Bit 0 = 1 Bit 20 = 0	Bit 0 = 0 Bit 20 = 1	Bit 0 = 1 Bit 20 = 1
<b>Aktionsreihenfolge</b>				
Nach Hochlauf	8	8	8	8
Bei "N20 M00" (nach P_USEKT setzen)	2	2	2	2
Nach Programmende	8	8	8	2
Bei "N100 M00" (nach Programmstart)	8	8	8	2

Durch die Bitcodierung ist es möglich, dass ein WZ mehreren WZ-Untergruppen angehören kann. Durch Konfiguration von NC werden maximal 4 verschiedene WZ-Untergruppen vorgesehen; d.h., es werden nur die Bits 0, 1, 2, 3 berücksichtigt – sowohl bei der Programmierung von \$P\_USEKT als auch bei \$TC\_TP11. Werkzeuge mit \$TC\_TP11[ t ] = 0 zählen dabei nicht als WZ-Untergruppe.

### Beispiel

Die WZ-Gruppe "Fraeser\_25" besteht aus 4 Werkzeugen.

(es gilt: Tool\_Change\_Mode=1)

```
Fraeser_25      Duplo 1      T_Nr. 1      TP11=1
Fraeser_25      Duplo 2      T_Nr. 2      TP11=2
Fraeser_25      Duplo 3      T_Nr. 3      TP11=4
Fraeser_25      Duplo 4      T_Nr. 4      TP11=8
```

%MPF

...

T="Fraeser\_25"

M06

Jedes WZ dieser Gruppe kann eingewechselt werden, da noch keine Selektion getroffen wurde. Es entscheidet die eingestellte Suchstrategie.

...

\$P\_USEKT=2

...

T="Fraeser\_25"

M06

"Fraeser\_25", Duplo 2 eingewechselt

...

\$P\_USEKT=9

...

T="Fraeser\_25"

M06

"Fraeser\_25", Duplo 1 oder Duplo 4 wird eingewechselt (abhängig von der eingestellten Suchstrategie)

...

```
$P_USEKT=0
...
T="Fraeser_25"
M06      Jedes WZ dieser Gruppe kann eingewechselt werden, da mit USEKT=0
          die Selektion aufgehoben wurde. Es entscheidet die eingestellte Such-
          strategie.
...
$P_USEKT=15
...
T="Fraeser_25"
M06      Jedes WZ dieser Gruppe kann eingewechselt werden, da alle Bits ge-
          setzt sind. Es entscheidet die eingestellte Suchstrategie.
```

### T=Platz, automatische Werkzeug-Selektion

Zunächst wird versucht das Werkzeug des programmierten Magazinplatzes einzuwechseln, unabhängig vom Wert in \$TC\_TP11. Mit Anwahl des Werkzeugs wird der TP11-Wert dieses Werkzeugs in \$P\_USEKT übernommen und gilt als programmiert. D.h., es können nur Werkzeuge dieser Untergruppe angewählt werden.

Ist das Werkzeug auf dem programmierten Platz jedoch gesperrt, wird der \$TC\_TP11-Wert des Werkzeugs auf dem programmierten Magazinplatz betrachtet, um zum Ersatzwerkzeug zu gelangen. Ersatzwerkzeuge können nur solche Werkzeuge sein, die in \$TC\_TP11 eines der Bits des gesperrten Werkzeugs haben.

### 5.7.35 TOOLGNT/TOOLGT - Werkzeuggruppen

Die Funktionen `TOOLGNT` und `TOOLGT` sind für WZMO und WZMG verfügbar.

`TOOLGNT` bedeutet verkürzt: **TOOL**GroupNumberOfTools - Anzahl der Werkzeuge der Gruppe.

`TOOLGT` bedeutet verkürzt: **TOOL**GroupToolNumber - T-Nr. des i-ten Werkzeugs der Werkzeuggruppe mit  $i = 1, \dots, \text{TOOLNTG}$ .

Die Sprachbefehle ermöglichen es, Auskunft über die Werkzeuge in der Werkzeug-Gruppe zu erhalten.

```
TOOLGNT("Bezeichner")
```

```
TOOLGT("Bezeichner", i)
```

#### Syntax

```
result = TOOLGNT("Bezeichner")
result = TOOLGT("Bezeichner", i)
```

### Bedeutung

TOOLGNT	Anzahl der Werkzeuge der Gruppe	
TOOLGT	T-Nummer des i-ten Werkzeugs der Werkzeuggruppe	
	Datentyp:	INT
Bezeichner	Name des Werkzeugs	
	Datentyp:	STRING
i	Werkzeuggruppe; i = 1 TOOL0TNG	
	Datentyp	STRING
Rückgabewert		
result	Ergebniswert	
	Datentyp:	INT
	> 0	erfolgreicher Lesezugriff
	0	i ist ein Wert außerhalb des erlaubten Bereichs
	-1	weder Funktion WZMG noch Funktion WZMO aktiv
	-2	zum Namen "Bezeichner" existiert kein Werkzeug

Die Reihenfolge der Werkzeuge in der Werkzeug-Gruppe wird von NC festgelegt und ändert sich im Laufe der programmierten Werkzeug-Wechsel mit Werkzeugen aus dieser Gruppe.

### Beispiel

Es gibt die Werkzeuge "Bohrer\_6mm"/Duplo\_1, "Bohrer\_6mm"/Duplo\_2 und "Bohrer\_6mm"/Duplo\_3.

Zuerst wird die Anzahl Werkzeuge der Gruppe "Bohrer\_6mm" ausgelesen.

Programmcode	Kommentar
R1=TOOLGNT("Bohrer_6mm")	; R1=3
;Dann wird die T-Nummer dieser Werkzeuge ermittelt.	
R11=TOOLGT("Bohrer_6mm,1)	
R12=TOOLGT("Bohrer_6mm,2)	
R13=TOOLGT("Bohrer_6mm,3)	

### 5.7.36 \$P\_TMNOIS - ist Nummer T-Nummer, Magazinnummer oder MT-Nummer

Die Systemvariable \$P\_TMNOIS ist mit WZMO und WZMG verfügbar.

Die Systemvariable \$P\_TMNOIS liefert die Nummerneigenschaft zurück. Da sowohl die Einzel-Werkzeuge, Magazine als auch die Multitools zur Nummerierung das Nummernband 1–32000 benutzen, muss unterschieden werden können, was sich hinter einer Nummer verbirgt. Das leistet dieser Systemparameter.

### Syntax

```
result = $P_TMNOIS[ nr ]
```

## Bedeutung

\$P_TMNOIS	Liefert zurück, welche Nummerneigenschaft die angegebene Nummer hat.	
	Datentyp:	INT
nr	Nummer, die untersucht werden soll	
	Datentyp:	INT
Rückgabewert		
result	Eingeschaft der Nummer	
	Datentyp:	INT
	3	nr ist die Nummer eines definierten Werkzeugs und die Nummer eines definierten Magazins
	2	nr ist die Magazinnummer eines definierten Magazins
	1	nr ist die T-Nummer eines definierten Werkzeugs
	0	nr ist die MT-Nummer eines definierten Multitools
	-3	ungültige Nummer. nr ist weder die Nummer eines Werkzeugs oder eines Magazins, noch die eines Multitools.

## Beispiele

Überprüft was die Nummer darstellt, z. B. eine T-Nummer, MT-Nummer oder eine ungültige Nummer

Programmcode	Kommentar
def int result	;
def int nr=4711	;

### 5.7.37 \$P\_TOOLEXIST - Existenz eines Werkzeugs feststellen

Die Systemvariable \$P\_TOOLEXIST liefert zu einer T-Nummer die Information, ob dazu ein Werkzeug existiert.

\$P\_TOOLEXIST wird mit der internen T-Nummer parametrisiert. Rückgabe ist true oder false. Ist die T-Nr. die eines Multitools liefert \$P\_TOOLEXIST=false, ist die T-Nr. die eines existierenden Werkzeugs liefert \$P\_TOOLEXIST=true. Alternativ kann mit \$P\_TMNOIS (Seite 364) gearbeitet werden.

## Syntax

\$P\_TOOLEXIST[t]

## Bedeutung

\$P_TOOLEXIST	Liefert zurück, ob für eine bestimmte Nummer ein Werkzeug existiert.	
	Datentyp:	BOOL
	TRUE	Werkzeug mit dieser Nummer existiert

	FALSE	Werkzeug mit dieser Nummer existiert nicht.
t	T-Nummer des Werkzeugs	
	Datentyp:	INT

Die beiden Befehle stehen jeweils in allen Funktionsausprägungen der WZV zur Verfügung. Es gilt weiterhin, dass der Ergebniswert True von \$P\_TOOLEXIST dem Ergebniswert 1 von \$P\_TMNOIS entspricht. Für die folgenden Beispiele gilt:

### Beispiele

Beispiel 1: Ein neues WZ soll erzeugt werden (mit einer T-Nummer, die nicht mit der eines Multitools oder mit der eines bereits existierenden Werkzeugs übereinstimmt).

Programmcode	Kommentar
N1 DEF INT no=2	; zu prüfende Nummer
N5 if ( ( \$P_TMNOIS[ no ] != 0 ) and ( \$P_TMNOIS[ no ] != 1 ) )	;
N6 \$TC_TP2[ no ] = "WZ_2"	;neues WZ erzeugen
N7 endif	

Beispiel 2: Beispiel 2: Es wird ein neues MT erzeugt (mit einer MT-Nummer, die nicht mit der eines bereits existierenden Multitools, oder mit der eines bereits existierenden Werkzeugs, oder mit der eines bereits existierenden Magazins übereinstimmt):

Programmcode	Kommentar
N1 DEF INT no=2	; zu prüfende Nummer
N5 if ( ( \$P_TMNOIS[ no ] != 0 ) and ( \$P_TMNOIS[ no ] != 1 ) and ( \$P_TMNOIS[ no ] != 2 ) )	;
N6 \$TC_MTPN[ no ] = 5	; neues MT mit 5 Plätzen erzeugen
N7 endif	

Beispiel 3: Eine explizite Nummer soll darauf geprüft werden, ob sie zu einem definierten WZ gehört:

Programmcode	Kommentar
N1 DEF INT no=2	; zu prüfende Nummer
N5 if ( \$P_TOOLEXIST[ no ] == true )	;
N6 \$TC_TP9[ no ] = 1	; definieren der Art der WZ-Überwachung
N7 endif	

### 5.7.38 \$A\_TOOLMN - Magazin-Nr. vom Werkzeug lesen

Die Systemvariable \$A\_TOOLMN gibt die Magazinnummer des Werkzeugs mit der T-Nummer t zurück.

Die Abkürzung TOOLMN bedeutet "toolmagazine number".

### Syntax

`$A_TOOLMN[t]`

### Bedeutung

<code>\$A_TOOLMN:</code>	Liefert die Magazinnummer zurück	
	Datentyp:	INT
	0	Das Werkzeug ist keinem Magazin zugeordnet.
	-1	Die Funktion Werkzeugverwaltung ist nicht aktiv.
	-2	Es existiert kein Werkzeug mit der angegebenen T-Nummer.
Liegt die T-Nummer außerhalb des Wertebereichs, wird ein Alarm ausgegeben.		
<code>t</code>	T-Nummer des Werkzeugs	
	Datentyp:	INT

### 5.7.39 \$P\_MTOOLN / \$P\_MTOOLMT- Anzahl Multitools / MT-Nummer ermitteln

Die Systemvariablen `$P_MTOOLN` bzw. `$P_MTOOLMT` sind mit WZMG verfügbar.

Einen Überblick über die definierten Multitools geben die folgenden Systemvariablen.

### Syntax

```
result = $P_MTOOLN
result = $P_MTOOLMT[i]
```

### Bedeutung

<code>\$P_MTOOLN</code>	Liefert die Anzahl der Multitools in diesem Kanal zurück.	
	Datentyp:	INT
Rückgabewert		
<code>result</code>	Ergebniswert	
	> 0	Anzahl der definierten Multitools
	0	Kein Multitool definiert
	-1	Funktion WZMG nicht aktiv
	-2	Funktion Multitool nicht aktiv
<code>\$P_MTOOLMT</code>	Gibt die Multitool-Nummer des i-ten Multitools zurück	
	Datentyp:	INT
<code>i</code>	Nummer des Multitools	
Rückgabewert		
<code>result</code>	Multitoolnummer des Multitools	
	Datentyp:	INT

### Beispiel

Programmcode	Kommentar
def int anzahl = 0	
def int i = 0	
def string[32] mtName	
anzahl = \$P_MTOOLN	
for i = 1 to anzahl	
r[i] = \$P_MTOOLMT[i]	;schreibe alle Mt-Nummern der definierten Multitools :in aufeinanderfolgende R-Parameter
endfor	
mtName = \$P_MTP2[\$P_MTOOLMT[i]]	;schreibe Name des letzten Multitools nach mtName

#### 5.7.40 \$P\_MTOOLNT / \$P\_MTOOLT - Anzahl der Werkzeuge im Multitool

Die Systemvariablen \$P\_MTOOLNT und \$P\_MTOOLT sind mit WZMG verfügbar.

##### Hinweis

Siehe hierzu die analogen WZ-spezifischen Systemparameter \$P\_TOOLNT, \$P\_TOOLT.

Die Systemvariable \$P\_MTOOLNT liefert die Anzahl der Werkzeuge im Multitool zurück.

Die Systemvariable \$P\_MTOOLT liefert die T-Nummer des i-ten Werkzeugs des Multitools zurück.

##### Syntax

```
result = $P_MTOOLNT[mt]
result = $P_MTOOLT[mt, i]
```

##### Bedeutung

\$P_MTOOLNT	Liefert die Anzahl der Werkzeuge im Multitool zurück	
	Datentyp:	INT
mt	Multitoolnummer	
	Datentyp:	INT
Rückgabewert		



result	Ergebniswert	
	Datentyp:	INT
	> 0	Anzahl der Werkzeuge im Multitool
	0	kein WZ im Multitool mit der Nummer mt enthalten
	-1	Funktion WZMG nicht aktiv
	-2	Funktion Multitool nicht aktiv
	-3	mt ist nicht die Nummer eines definierten Multitools
\$_P_MTOOLT[mt, i]	Liefert die T-Nummer des i-ten Werkzeugs	
	Datentyp:	INT
mt	Multitoolnummer	
	Datentyp:	INT
i	Index der Multitoolwerkzeuge mit $0 < i < \$_P\_MTOOLNT$	
	Datentyp:	INT
Rückgabewert		
result	Ergebniswert	
	Datentyp:	INT
	> 0	Nummer des i-ten Werkzeugs im Multitool
	0	i ist ein Wert außerhalb des erlaubten Bereichs
	-1	Funktion WZMG nicht aktiv
	-2	Funktion Multitool nicht aktiv
	-3	mt ist nicht die Nummer eines definierten Multitools

### Beispiel

Multitool mit Nummer 500 hat 6 Plätze. Auf den Plätzen 1, 2, 5 sind die 3 Werkzeuge mit den T-Nummern 11, 22, 33 bestückt.

Programmcode	Kommentar
def int anzahl = 0	
def int i = 0	
anzahl = \$_P_MTOOLNT[500]	;Anzahl der Werkzeuge ist 3
for i = 1 to anzahl	;Schleife über 3 Werkzeuge und nicht über 6 MT-Plätze
r[i] = \$_P_MTOOLT [500, i]	;schreibe die T-Nummern der bestückten Werkzeuge in aufeinanderfolgende R-Parameter ;r1=11, r1=22, r3=33
endfor	

### 5.7.41 \$A\_TOOLMLN - Magazinplatz-Nr. von Werkzeug lesen

**Anmerkung**

TOOLMLN bedeutet verkürzt = "toolmagazine location number".

Name	\$A_TOOLMLN[t]			
Bedeutung	Gibt die Magazinplatznummer des Werkzeugs mit der T-Nr.=t zurück. Ist das nicht einem Magazin zugeordnet, so wird 0 zurückgegeben. Ist die Funktion Werkzeugverwaltung nicht aktiv, so wird -1 zurückgegeben. Existiert kein WZ mit der T-Nr.=t, so wird -2 zurückgegeben. Einen Alarm erhält man, wenn der Wertebereich für die T-Nummer verletzt wird.			
Datentyp	INT			
Wertebereich	1-32000			
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
	Der Index gibt die T-Nummer an			1-32000
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teilprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	x	-	x	-
Impliziter Vorlaufstopp	x	-		

Anmerkung: Es ist nicht möglich, dass gilt \$A\_TOOLMLN[t]==0 und \$A\_TOOLMLN[t]>0, oder \$A\_TOOLMLN[t]>0 und \$A\_TOOLMLN[t]==0.

### 5.7.42 \$P\_TOOLND - Schneidenanzahl von Werkzeug lesen

**Anmerkung**

TOOLND bedeutet verkürzt = "toolnumber of Ds".

Name	\$P_TOOLND[t]			
Bedeutung	Gibt die Anzahl von Schneiden zurück des Werkzeugs mit der T-Nr.=t. Ein WZ hat immer mindestens eine Schneide. Standard: Existiert kein WZ mit der T-Nr.=t, so wird -1 zurückgegeben. Der Wert 0 wird als Indexfehler abgelehnt.			
Datentyp	INT			
Wertebereich	Standard: -1, 1 - 9 Funktion "flache D-Nummer": -1, 1 - "Maschinendatenwert für die maximale Anzahl von D-Nummern"			
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
	Der Index gibt die T-Nummer an			1-32000
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teilprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.

Name	\$P_TOOLND[t]			
	x	-	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-		

### Funktion "Flache D-Nummern" (nur ohne aktive WZV)

Für den Fall, dass die Funktion "flache D-Nummern" aktiv ist, ist das Verhalten etwas anders. Mit dem Parameter t=1 erhält man die Gesamtzahl der Korrekturdatensätze der TOA-Einheit. Andere Werte für t liefern -1 zurück. Ist kein Korrekturdatensatz in der TOA-Einheit definiert, so wird -1 zurückgegeben.

## 5.7.43 \$A\_MONIFACT - Faktor für Standzeitüberwachung

### Übersicht

Sollen verschiedene Werkstückmaterialien mit demselben Werkzeug bearbeitet werden, kann es erforderlich sein, die Zeitintervalle für die Überwachung zu verlängern bzw. zu verkürzen, um den unterschiedlich starken Werkzeugverschleiß zu erfassen. Der Faktor wird vor Einsatz des Werkzeugs entsprechend gesetzt. Die Schreiboperation wirkt hauptlaufsynchron.

Dafür wurde ein kanalspezifischer Parameter definiert, mit dem das aktuelle Zeitmaß multipliziert wird.

Über den Wert = 0 kann die Zeitüberwachung aller auf dem Kanal zum Einsatz kommende Werkzeuge über Teileprogramm ausgeschaltet werden.

Name	\$A_MONIFACT			
Bedeutung	<p>Nur von Bedeutung bei aktiver Zeitüberwachung in der Werkzeugverwaltung. Faktor zur Beeinflussung des Zeitmaßes beim Zählen der Zeit von zeitüberwachten Werkzeugen. Werte &lt; 1 und &gt; 0 verlangsamen die Zeitzählung (Die Uhr "läuft langsamer"). Werte &gt; 1 beschleunigen die Zeitzählung (Uhr "läuft schneller"). Der Wert = 1 ist nach Steuerungshochlauf, nach Reset, nach M30 wirksam (Voreinstellung) und entspricht der Echtzeit. Der Wert 0 ist ebenfalls erlaubt und bewirkt ein Aussetzen der Zeitzählung aller zeitüberwachten Werkzeuge, die auf diesem Kanal in einer zeitüberwachten Spindel zum Einsatz kommen. Anmerkung: Mit negativen Werten kann man die Überwachungszeit "rückwärts laufen" lassen.</p>			
Datentyp	REAL			
Wertebereich	Wertebereich des Typs REAL			
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
				-
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	x	x	x	x
Impliziter Vorlaufstopp	-	x		

### Standzeitähler auf dem Monitor

Bei entsprechender Einstellung der Systemvariablen \$A\_MONIFACT kann der Standzeitähler auf dem Monitor mit einer anderen Geschwindigkeit laufen als die Echtzeit. Dabei bleiben die Zeitwerte des BTSS-Bausteines TS und die NC-internen Zeitwerte erhalten wie bisher. Beide sind Echtzeitwerte.

BTSS lesen und schreiben:

Die Zeitwerte werden unabhängig vom aktuellen Wert von \$A\_MONIFACT ohne Änderung übertragen.

---

#### Hinweis

#### Standzeitwerte am HMI

Am HMI werden die Echtzeitwerte angezeigt, nicht die umgerechneten Standzeiten.

---

### Beispiel

Vorgegeben sind die aktuellen Werte (Einheiten in Echtzeit).

Sollstandzeit: 10 Minuten

Iststandzeit: 2 Minuten - in **einer Minute** wird die Vorwarngrenze erreicht

Vorwarngrenze: 1 Minute

Am Bildschirm werden die Werte 10, 2, 1 angezeigt.

Im Teileprogramm ist **\$A\_MONIFACT = 2** programmiert (Uhr läuft schneller). Auf dem Monitor bleiben die Sollstandzeit, die Iststandzeit und Vorwarngrenze weiterhin in Echtzeit.

Sollstandzeit: 10 Minuten

Iststandzeit: 2 Minuten - aber in einer **halben Minute** wird die Vorwarngrenze erreicht, weil jetzt die Uhr zweimal schneller läuft.

Vorwarngrenze: 1 Minute

### 5.7.44 \$AC\_MONMIN - Faktor für die Werkzeugsuche

#### Allgemein

Über die Variable \$AC\_MOMIN wird folgendes festgelegt:

Betrachte nur die Werkzeuge, deren Istwert mindestens um einen Faktor \$AC\_MONMIN(0, ... 1) des Sollwerts vom Grenzwert entfernt sind.

### Definition kleinster/größter Istwert

**Absolute** kleinste/größte **Istwerte** werden bei der Werkzeug-Suche gemäß der Werkzeug-Such-Strategien "suche nach Werkzeug mit kleinstem/größtem Istwert" genau dann verwendet, wenn **alle Werkzeuge einer Werkzeuggruppe dieselbe Überwachungsart** (mittels \$TC\_TP9) definiert haben.

D.h. also alle Werkzeuge der Werkzeuggruppe sind entweder zeitüberwacht, oder stückzahlüberwacht, oder verschleiß- bzw. alternativ summenkorrekturüberwacht.

**Relative** kleinste/größte **Istwerte** werden bei der Werkzeug-Suche gemäß der WZ-Such-Strategien "suche nach WZ mit kleinstem/größtem Istwert" genau dann verwendet, wenn die **Werkzeuge einer Werkzeuggruppe unterschiedliche Werkzeug-Überwachungsarten** in \$TC\_TP9 definiert haben.

D.h. ein Werkzeug kann zeit-, das andere WZ kann stückzahlüberwacht sein. Ein drittes könnte sowohl Verschleiß- als auch zeitüberwacht sein.

### Kleinster/größter Istwert bei genau einer Überwachungsart

Hierbei handelt es sich um die Standardanwendung.

Hier entspricht dem kleinsten/größten Istwert der Werkzeuge der Werkzeuggruppe jeweils der kleinste/größte Istwert der überwachten Größe (\$TC\_MOP2, \$TC\_MOP4, \$TC\_MOP6 für Zeit, Stückzahl, Verschleiß bzw. Summenkorrektur).

Beispiel:

Es ist eine Werkzeuggruppe "WZ1" definiert. Es gilt z.B. \$TC\_MAMP2="H108" - kleinster Istwert:

Duplonr.	Ist-Wert	Soll-Wert	absolut
\$TC_TP1	\$TC_MOP2	\$TC_MOP11	kleinster Istwert = \$TC_MOP2
1	9	10	9
2	8	10	8
3	6	6	6 kleinster Istwert in der Werkzeuggruppe

Damit wird die Reihenfolge der Werkzeuge für den Einsatz: Duplonr.= 3 → 2 → 1.

### Kleinster/größter Istwert bei mehreren parallelen Überwachungsarten

Man kann Werkzeuge einer Werkzeuggruppe auf verschiedene Arten überwachen.

Oder es können für ein Werkzeug verschiedene Arten der Werkzeug-Überwachung festgelegt werden. Diese Situationen werden von NC erkannt und speziell behandelt:

Die Definition des kleinsten/größten Istwerts wird für diese Fälle ermittelt über den Quotienten der Division von Ist- und Sollwert; d.h.

Quotient (Q)= Istwert / Sollwert

Den **kleinsten Istwert** der Werkzeuge in der Werkzeuggruppe hat das Werkzeug mit dem kleinsten Quotienten.

Den **größten Istwert** der Werkzeuge in der Werkzeuggruppe hat das Werkzeug mit dem größten Quotienten.

Beispiel 1:

Werkzeuggruppe "Fraeser" hat zwei Werkzeuge mit T-Nr. =1 und 2 mit je einer Schneide D1.

T1 hat Zeitüberwachung aktiv; \$TC\_TP9[1]=1.

T2 hat Stückzahlüberwachung aktiv; \$TC\_TP9[2]=2.

$Q(T1) = \frac{\$TC\_MOP2[1,1]}{\$TC\_MOP11[1,1]}$  ist = 0,5

$Q(T2) = \frac{\$TC\_MOP4[2,1]}{\$TC\_MOP13[2,1]}$  ist = 0,9

D.h. T1 hat den kleineren Istwert.

Beispiel 2:

Es ist eine Werkzeuggruppe "WZ1" definiert. Es gilt z.B. \$TC\_MAMP2="H108" - kleinster Istwert:

Duplonr.	Ist-Wert	Soll-Wert	absolut
\$TC_TP1	\$TC_MOP2	\$TC_MOP11	kleinster Istwert = \$TC_MOP2
1	9	10	0.9
2	8	10	0.8 kleinster Istwert
3	6	6	1

Damit wird die Reihenfolge der Werkzeuge für den Einsatz: Duplonr.=2 → 1 → 3.

## \$AC\_MONMIN

Für den Istwert, der hier gegen den mit dem Faktor \$AC\_MONMIN versehenen Sollwert geprüft wird, gilt die im obigen gemachte Definition bzgl. des Istwerts.

Beim absoluten Istwert-Vergleich wird geprüft (am Beispiel der Zeitüberwachung):

$$\$TC\_MOP2 \geq \$AC\_MONMIN * \$TC\_MOP11.$$

Das ist das Kriterium für die Einsetzbarkeit des Werkzeugs.

Beim relativen Istwert-Vergleich wird geprüft (am Beispiel der Zeitüberwachung):

$$\frac{\$TC\_MOP2}{\$TC\_MOP11} \leq \$AC\_MONMIN$$

Das ist das Kriterium für die Einsetzbarkeit des Werkzeugs.

Das Ergebnis ist jeweils dasselbe.

---

### Hinweis

Der kleinste der Istwerte (sowohl absolut als auch relativ) der Schneiden eines Werkzeugs wird für den Vergleich mit den Istwerten der anderen Werkzeuge verwendet.

---

Name	\$AC_MONMIN			
Bedeutung	Nur bei aktiver Werkzeugverwaltung Gibt den Faktor an für die Werkzeugsuchstrategie "Betrachte nur die Werkzeuge, deren Istwert mindestens \$AC_MONMIN* Sollwert vom Grenzwert entfernt ist". Der programmierte Wert wird ignoriert, falls bei der Werkzeugsuche der Werkzeugzustand "gesperrt" ignoriert werden soll, was entweder durch Befehl TCA, PLC-Signal oder Maschinendaten für Start/Reset veranlasst werden kann. Siehe dazu auch die Systemvariablen \$TC_MOPx, \$TC_MAMP2.			
Datentyp	REAL			
Wertebereich	0-1			
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	X	X	X
Impliziter Vorlaufstopp	-	X	-	

## Randbedingungen

Falls verschiedene Arten der Werkzeug-Überwachung für die Werkzeuge einer Werkzeuggruppe gewählt werden, muss entschieden werden, ob es für die konkrete Anwendung einen Sinn ergibt, etwa mit der Werkzeug-Suchstrategie "suche Werkzeug mit kleinstem bzw. größtem Istwert" in dieser Werkzeuggruppe zu arbeiten.

Ähnliches gilt, falls man mit mehrschneidigen Werkzeugen arbeiten will. Man muss sich überlegen, ob die Werkzeug-Suchstrategie "suche WZ mit kleinstem bzw. größtem Istwert" in dieser Werkzeuggruppe sinnvoll anzuwenden ist.

---

### Hinweis

Ebenso wie bei den übrigen Werkzeug-Suchstrategien wird das einsatzfähige Werkzeug, das sich zum Zeitpunkt der Werkzeugsuche auf der Spindel oder in einem der zugeordneten Zwischenspeicher befindet, bevorzugt eingesetzt; d.h. die Werkzeug-Suchstrategie kommt nicht zum Tragen.

Das PLC-Signal "WZ nicht sperren" setzt die Werkzeug-Suchstrategie gemäß \$AC\_MONMIN außer Kraft.

---

## Aktivierung

Damit die Werkzeug-Überwachungsspezifischen Werkzeug-Suchstrategien wirksam werden können, muss

- die Unterfunktion "Werkzeug-Überwachungsfunktion" innerhalb der Werkzeugverwaltungs-Funktion aktiv sein,
- müssen die Schneiden der Werkzeuge entsprechende Werte der Überwachungsparameter gesetzt haben (\$TC\_MOP1, ....)

- muss das entsprechende Werkzeug für die Überwachung aktiviert sein (Systemvariable \$TC\_TP9)
- \$AC\_MONMIN kann zusätzlich im Teileprogramm programmiert werden. Der programmierte Wert kommt sinnvoll zum Tragen, falls Punkte 1, 2, 3 erfüllt sind.

### 5.7.45 \$P\_TOOLNG - Anzahl Werkzeuggruppen

Diese Funktion ist für WZMO und WZMG verfügbar.

Name	\$P_TOOLNG			
Bedeutung	Anzahl definierter Werkzeuggruppen, die dem Kanal zugeordnet sind. > 0: erfolgreicher Lesezugriff 0: keine Werkzeuggruppe definiert (Werkzeuggruppe wird durch Schreiben des Werkzeugnamens definiert) -1: weder Funktion WZMG noch WZMO aktiv			
Datentyp	INT			
Wertebereich	1-32000			
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	-	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-	-	

### 5.7.46 \$A\_MYMN / \$A\_MYMLN - Eigentümermagazin/platz des Werkzeugs

Diese Funktion ist für WZMG verfügbar.

In den Systemvariablen \$A\_TOOLMN und \$A\_TOOLMLN wurde definiert, auf welchem Magazin/Magazinplatz sich das dabei angegebene Werkzeug aktuell befindet. Dabei kann es sich sowohl um ein reales als auch ein internes Magazin handeln.



Die beiden Systemvariablen \$A\_MYMN und \$A\_MYMLN geben den Magazin/Magazinplatz an (nur reales Magazin), auf den das dabei angegebene Werkzeug beladen wurde bzw. von dem ein in einem internen Magazin befindliches Werkzeug eingewechselt wurde.

Name	\$A_MYMN[t] / \$A_MYMLN[t]			
Bedeutung	Verwendung: \$A_MYMN[t] - Nummer des Eigentümermagazins des Werkzeugs mit der T-Nr. = t > 0: Werkzeug ist beladen 0: Werkzeug ist nicht beladen -1: Funktion WZMG ist nicht aktiv -2: Werkzeug mit der T-Nr. = t existiert nicht - auch für t=0 \$A_MYMLN[t] - Nummer des Eigentümermagazinplatzes des Werkzeugs mit der T-Nr. = t > 0: Werkzeug ist beladen 0: Werkzeug ist nicht beladen -1: Funktion WZMG ist nicht aktiv -2: Werkzeug mit der T-Nr. = t existiert nicht - auch für t=0			
Datentyp	INT			
Wertebereich	1-32000			
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	-	X	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-	-	

1. Für nicht beladene Werkzeuge gilt:  
 $\$A\_MYMN = \$A\_MYMLN = \$A\_TOOLMN = \$A\_TOOLMLN = 0$
2. Für eingewechselte Handwerkzeuge bzw. neu auf den Werkzeughalter beladene Werkzeuge gelten:  
 $\$A\_MYMN = \$A\_MYMLN = 0$   
 $\$A\_TOOLMN\ 1 = 0, \$A\_TOOLMLN\ 1 = 0$
3. Für Werkzeuge, die beladen und nicht in einem internen Magazin sind, gilt:  
 $\$A\_MYMN = \$A\_TOOLMN > 0$   
 $\$A\_MYMLN = \$A\_TOOLMLN > 0$   
 Für festplatzcodierte Werkzeuge in Zwischenspeichern geben die beiden Parameter an, wohin das jeweilige Werkzeug beim Rücktransport in das Magazin gebracht wird.

## 5.7.47 \$A\_MYMTN / \$A\_MYMTLN - \$A\_TOOLMTN / \$A\_TOOLMTLN - Werkzeuge im Multitool

Die Systemfunktionen \$A\_MYMTN / \$A\_MYMTLN bzw. inhaltsgleich \$A\_TOOLMTN / \$A\_TOOLMTLN geben an, in welchem Multitool und auf welchem Platz im Multitool das Werkzeug sich befindet.

Es gilt:

`$A_MYMTN = $A_TOOLMTN`

und

`$A_MYMTLN = $A_TOOLMTLN.`

Damit kommt zum Ausdruck, dass das Werkzeug fix im MT verbleibt.

**Syntax**

```
result = $A_MYMTN [t]
result = $A_TOOLMTN [t]
result = $A_MYMTLN [t]
result = $A_TOOLMTLN [t]
```

**Bedeutung**

\$A_MYMTN \$A_TOOLMTN	Liefert die Multitoolnummer des Eigentümermultitools des Werkzeugs mit der T-Nummer t.	
	Datentyp:	INT
t	T-Nummer des Werkzeugs	
	Datentyp:	INT
	WZ-Tnr. t = 1, ...,32000 MYMultiToolNumber	
	WZ-Tnr. t = 1, ..., 32000 TOOLisOnMultiToolNumber	
<b>Rückgabewert</b>		
result	Ergebniswert	
	Datentyp:	INT
	>0	Das WZ mit der T-Nummer t befindet sich Multitool mit der Nummer result
	0	Das WZ mit der Tnr.= t ist nicht in einem Multitool
	-1	Funktion WZMG nicht aktiv
	-2	Funktion Multitool nicht aktiv
	-3	ist keine WZ-T-Nr. (außerhalb des Bereichs, nicht definiert, oder es ist eine MT-Nr. oder eine Magazin-Nr.)
\$A_MYMTLN \$A_TOOLMTLN	Multitoolnummer von Werkzeug t.	
	Datentyp	INT
t	T-Nummer des Werkzeuges	
	Datentyp:	INT
	WZ-Tnr. t = 1, ...,32000 MYMultiToolLoactionNumber	
	WZ-Tnr. t = 1, ...,32000 TOOLisOnMultiToolLoactionNumber	
<b>Rückgabewert</b>		

result	Ergebniswert	
	>0	Das WZ mit der T-Nummer t befindet sich auf dem Platz mit der Nummer result innerhalb eines Multitools
	0	Das WZ mit der T-Nummer = t ist nicht in einem Multitool
	-1	Funktion WZMG nicht aktiv
	-2	Funktion Multitool nicht aktiv
	-3	ist keine WZ-T-Nr. (außerhalb des Bereichs, nicht definiert, oder es ist eine MT-Nr. oder eine Magazin-Nr.)

### 5.7.48 \$P\_TOOLNT / \$P\_TOOLT - T-Nummern

Diese Funktion ist für WZMG und WZMO verfügbar.

Name	\$P_TOOLNT / \$P_TOOLT[i]			
Bedeutung	Diese Systemvariablen ermöglichen einen Überblick über die in NC definierten Werkzeuge. \$P_TOOLNT Anzahl definierter Werkzeuge, die dem Kanal zugeordnet sind. > 0: erfolgreicher Lesezugriff 0: kein Werkzeug definiert \$P_TOOLT[i] i-te Werkzeugnummer T > 0: T-Nummer 0: i ist ein Wert außerhalb des erlaubten Bereichs			
Datentyp	INT			
Wertebereich	1-32000			
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
	N = Anzahl der Werkzeuge, die dem Kanal zugeordnet sind i = i-te T-Nr.; i=1, ..., \$P_TOOLNT			
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	-	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-	-	

Die Systemvariable \$P\_TOOLT liefert für den Index i=1 den Wert 1, falls mindestens eine D-Korrektur definiert ist, für andere Werte von i den Wert 0.

### 5.7.49 \$P\_TOOLD - D-Nummern

Diese Funktion ist für WZMG und WZMO verfügbar.

Name	\$P_TOOLD / \$P_TOOLD[t,i]			
Bedeutung	Ermittlung der definierten D-Nummern eines Werkzeugs. Der Befehl kann generell programmiert werden. i-te Werkzeug-Korrekturnummer D des Werkzeugs mit der T-Nr. = t > 0: D-Nummer 0: i ist ein Wert außerhalb des erlaubten Bereichs -2: t ist der Wert eines nicht definierten Werkzeugs			
Datentyp	INT			
Wertebereich	1-32000			
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
	t = T-Nummer i = i-te T-Nr.; i=1, ..., \$P_TOOLD			
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	-	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-	-	

### 5.7.50 \$P\_TOOLNDL - Anzahl definierter DL-Korrekturen

Diese Funktion ist für WZMG und WZMO verfügbar. Die Funktion "Summenkorrektur" muss per MD aktiviert worden sein.

Name	\$P_TOOLNDL[t,d]			
Bedeutung	Ermittlung der Anzahl der definierten DL-Nummern einer D-Korrektur. Der Befehl kann generell programmiert werden. Anzahl von DL-Korrekturen der D-Korrektur gegeben durch T-Nr. = t, D-Nr. = d > 0: Anzahl DL-Korrekturen 0: keine DL-Korrektur für diese D-Korrektur -1: Summenkorrekturfunktion nicht aktiv -2: t ist der Wert eines nicht definierten Werkzeugs -3: d ist der Wert einer nicht definierten D-Korrektur			
Datentyp	INT			
Wertebereich	1-32000			
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
	t = T-Nummer d = D-Nummer			
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	-	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-	-	

### 5.7.51 \$A\_USEDND - Stückzahlzählung

Diese Funktion ist für WZMO verfügbar.

Name	\$A_USEDND[s]			
Bedeutung	<p>Anzahl, der seit der letzten Stückzahlzählung auf Werkzeughalter s benutzten verschiedenen Schneiden, inklusive der momentan auf s aktiven Schneide. Jedes eingesetzte Werkzeug ist mindestens einmal enthalten. Der Index s bedeutet:  <i>WZMG + WZMO</i>                      Spindelnummer/Werkzeug-Halternummer                      s = 0 bedeutet, dass der momentan aktive Master-Werkzeughalter ausgewählt wird.  <i>WZMO ohne WZMG aktiv</i>                      a) \$MC_T_M_ADDRESS_EXT_IS_SPINO = FALSE: s wird nicht ausgewertet. Es ist nicht möglich, die Werkstückzählung getrennt nach Werkzeughaltern vorzunehmen.                      b) \$MC_T_M_ADDRESS_EXT_IS_SPINO = TRUE: Spindelnummer. s=0 bedeutet, dass die momentan aktive Master-Spindel ausgewählt wird.                      &gt; 0: Anzahl der eingesetzten Schneiden                      0: seit letzter Stückzahlzählung keine Werkzeuge mehr verwendet                      -1: WZMO ist nicht aktiv                      -2: s ist der Wert eines nicht definierten Werkzeughalters</p>			
Datentyp	INT			
Wertebereich	1-32000			
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
	s = 1, ..., MAXNUM_AXES_PER_CHAN s = 0 bezeichnet den Master-Werkzeughalter			
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	-	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-	-	

Beispiel siehe "\$A\_USEDT - Stückzahlzählung (Seite 382)".

### 5.7.52 \$A\_USEDT - Stückzahlzählung

#### Übersicht

Diese Funktion ist für WZMO verfügbar.

Name	\$A_USEDT[i,s]			
Bedeutung	<p>T-Nummer des Werkzeugs der i-ten Schneide, die seit der letzten Stückzahlzählung auf Werkzeughalter s zum Einsatz gekommen ist bzw. noch im Einsatz ist.</p> <p>Beispiel: Für i=\$A_USEDND erhält man die T-Nummer zur ersten Schneide bzw. D-Korrektur, die nach der letzten Stückzahlzählung auf dem programmierten WZ-Halter s angewählt wurde. Der Index s bedeutet:</p> <p><i>WZMG + WZMO</i></p> <p>Spindelnummer/Werkzeug-Halternummer</p> <p>s = 0 bedeutet, dass der momentan aktive Master-Werkzeughalter ausgewählt wird.</p> <p><i>WZMO ohne WZMG aktiv</i></p> <p>a) \$MC_T_M_ADDRESS_EXT_IS_SPINO = FALSE: s wird nicht ausgewertet. Es ist nicht möglich, die Werkstückzählung getrennt nach Werkzeughaltern vorzunehmen.</p> <p>b) \$MC_T_M_ADDRESS_EXT_IS_SPINO = TRUE: Spindelnummer. s=0 bedeutet, dass die momentan aktive Master-Spindel ausgewählt wird.</p> <p>&gt;0: T-Nummer (kann auch mehrfach enthalten sein, falls verschiedene D-Korrekturen des Werkzeugs im Einsatz waren)</p> <p>0: seit letzter Stückzahlzählung keine Schneiden mehr verwendet</p> <p>-1: WZMO ist nicht aktiv</p> <p>-2: s ist der Wert eines nicht definierten Werkzeughalters</p>			
Datentyp	INT			
Wertebereich	1-32000			
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
	S = 1, ..., MAXNUM_AXES_PER_CHAN			
	I = 1, ..., \$A_USEDND			
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	-	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-	-	

#### Beispiel

Es sind zwei Werkzeughalter mit den Nummern 1 und 2 definiert. Werkzeug-Halternummer 1 ist der Master-Werkzeughalter. Auf Werkzeughalter 1 kamen bisher die 3 Werkzeuge mit den T-Nummern 10, 20, 30 zum Einsatz; auf Werkzeughalter 2 ein Werkzeug mit der T-Nummer 666. Jedes Werkzeug hat nur die Korrekturen D1 definiert.

In dem Zustand läuft folgender Programmteil:

```
def int n1, n2, i, tNo
n1 = $A_USEDND[1]          ;n1 = 3 inhaltsgleich wäre gewesen
                           $A_USEDND[0]
n2 = $A_USEDND[2]          ;n2 = 1
for i = 1 to n1
tNo = $A_USEDND[1,i]
MSG ("an Werkstückbearbeitung beteiligte T-Nr. =" << tNo
endfor

                           ;die Schleife zeigt die T-Nummer 10, 20, 30
                           an
T2=0                       ;in $MC_TOOL_MANAGEMENT_MASK seien die Bits
                           7, 8, 19 zur Synchronisation gesetzt.
                           (Automatische Einleesesperre bis
                           Werkzeugwechsel mit "Ende" quittiert ist.)

setpiece(5,2)
if (n2 == 1) tNo = $A_USEDND[1,1]
                           ;setzt tNo auf den Wert 0. Seit Ermittlung
                           von n2 wurde setpiece programmiert. Damit
                           wurde die Liste der eingesetzten Werkzeuge
                           gelöscht und zum genannten Index1 gibt es
                           momentan keinen Eintrag in der Liste der
                           eingesetzten Werkzeuge.
```

### 5.7.53 \$A\_USEDDD - Stückzahlzählung

Diese Funktion ist für WZMO verfügbar.

Name	\$A_USEDDD[i,s]			
Bedeutung	<p>D-Nummer der i-ten Schneide, die seit der letzten Stückzahlzählung auf Werkzeughalter s zum Einsatz gekommen ist bzw. noch im Einsatz ist.</p> <p>Beispiel: Für i=\$A_USEDND erhält man die D-Nummer zur ersten Schneide bzw. D-Korrektur, die nach der letzten Stückzahlzählung auf dem programmierten WZ-Halter s angewählt wurde. Der Index s bedeutet:</p> <p><i>WZMG + WZMO</i></p> <p>Spindelnummer/Werkzeug-Halternummer</p> <p>s = 0 bedeutet, dass der momentan aktive Master-Werkzeughalter ausgewählt wird.</p> <p><i>WZMO ohne WZMG aktiv</i></p> <p>a) \$MC_T_M_ADDRESS_EXT_IS_SPINO = FALSE: s wird nicht ausgewertet. Es ist nicht möglich, die Werkstückzählung getrennt nach Werkzeughaltern vorzunehmen.</p> <p>b) \$MC_T_M_ADDRESS_EXT_IS_SPINO = TRUE: Spindelnummer. s=0 bedeutet, dass die momentan aktive Master-Spindel ausgewählt wird.</p> <p>&gt;0: D-Nummer</p> <p>0: seit letzter Stückzahlzählung keine Werkzeuge mehr verwendet</p> <p>-1: WZMO ist nicht aktiv</p> <p>-2: s ist der Wert eines nicht definierten Werkzeughalters</p>			
Datentyp	INT			
Wertebereich	1-32000			
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
	<p>S = 1, ..., MAXNUM_AXES_PER_CHAN</p> <p>I = 1, ..., \$A_USEDND</p>			
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	-	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-	-	



### 5.7.54 \$P\_MAGN / \$P\_MAG - Magazine

Diese Funktion ist für WZMG verfügbar.

Name	\$P_MAGN / \$P_MAG[i]			
Bedeutung	\$P_MAGN Anzahl definierter Magazine, die dem Kanal zugeordnet sind. > 0: erfolgreicher Lesezugriff 0: keine Magazine definiert -1: WZMG ist nicht aktiv \$P_MAG i-te Magazinnummer > 0: erfolgreicher Lesezugriff 0: i ist außerhalb des erlaubten Bereichs -1: WZMG ist nicht aktiv			
Datentyp	INT			
Wertebereich	1-32000			
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
	i = 1, ..., \$P_MAGN			
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	-	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-	-	

Beispiel siehe "Beispiel zu den Magazinkonfigurations-Systemvariablen (Seite 389)".

### 5.7.55 \$P\_MAGNDIS / \$P\_MAGDISS / \$P\_MAGDISL - Magazindistanztabelle

Diese Funktion ist für WZMG verfügbar.

Name	\$P_MAGNDIS[n,m] / \$P_MAGDISS[i,i] / \$P_MAGDISL[i,i]			
Bedeutung	<p><b>\$P_MAGNDIS[n,m]</b>                      Anzahl der Magazine, die mit dem Platz m des internen Magazins n verbunden sind                      &gt; 0: erfolgreicher Lesezugriff                      0: kein Magazin ist mit dem Zwischenspeicherplatz verbunden                      -1: WZMG ist nicht aktiv                      -2: n ist nicht die Nummer eines internen Magazins                      -3: m ist nicht die Nummer eines internen Magazinplatzes</p> <p><b>\$P_MAGDISS[i,i]</b>                      Nummer des i-ten Magazins, das mit dem Platz I des Zwischenspeichermagazins verbunden ist.                      &gt; 0: erfolgreicher Lesezugriff                      0: i ist außerhalb des erlaubten Bereichs                      -1: WZMG ist nicht aktiv                      -2: m ist nicht die Nummer eines Zwischenspeicherplatzes                      -3: kein Zwischenspeicherplatz definiert</p> <p><b>\$P_MAGDISL[i,i]</b>                      Nummer des i-ten Magazins, das mit dem Platz I des Belademagazins verbunden ist.                      &gt; 0: erfolgreicher Lesezugriff                      0: i ist außerhalb des erlaubten Bereichs                      -1: WZMG ist nicht aktiv                      -2: m ist nicht die Nummer eines Belademagazinplatzes                      -3: kein Zwischenspeicherplatz definiert</p>			
Datentyp	INT			
Wertebereich	1-32000			
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
	i = 1, ..., \$P_MAGNDIS			
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	-	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-	-	

Beispiele siehe "Beispiel zu den Magazinkonfigurations-Systemvariablen (Seite 389)".

### 5.7.56 \$P\_MAGNS / \$P\_MAGS - Werkzeughalter

Diese Funktion ist für WZMG verfügbar.

Name	\$P_MAGNS / \$P_MAGS[n]			
Bedeutung	\$P_MAGNS Anzahl der Spindelplätze / Werkzeug-Halterplätze im Zwischenspeicher, der dem Kanal zugeordnet ist. > 0: erfolgreicher Lesezugriff 0: keine Spindelplätze definiert -1: WZMG ist nicht aktiv -2: kein Zwischenspeichermagazin definiert \$P_MAGS[n] n-te Nummer der Spindel / des Werkzeughalters im Zwischenspeicher > 0: erfolgreicher Lesezugriff 0: n ist außerhalb des erlaubten Bereichs -1: WZMG ist nicht aktiv -3: kein Zwischenspeichermagazin definiert			
Datentyp	INT			
Wertebereich	1-32000			
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
	n = 1, ....., max. Werkzeughalternummer			
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	-	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-	-	

Beispiel siehe "Beispiel zu den Magazinkonfigurations-Systemvariablen (Seite 389)".

### 5.7.57 \$P\_MAGNREL / \$P\_MAGREL - zugeordnete Zwischenspeicher

Diese Funktion ist für WZMG verfügbar.

Name	\$P_MAGNREL[n] / \$P_MAGREL[n,m]			
Bedeutung	\$P_MAGNREL[n] Anzahl der der Spindelnr./Werkzeug-Halternr. zugeordneten Zwischenspeicher > 0: erfolgreicher Lesezugriff 0: Spindelplatz hat keinen Zwischenspeicherplatz zugeordnet -1: WZMG ist nicht aktiv -2: n ist nicht die Nummer eines Spindelplatzes -3: kein Zwischenspeichermagazin definiert \$P_MAGREL[n,m] m-te Zwischenspeichernummer der n-ten Spindelnummer / Werkzeughalternummer > 0: erfolgreicher Lesezugriff 0: m ist außerhalb des erlaubten Bereichs -1: WZMG ist nicht aktiv -2: n ist nicht die Nummer eines Spindelplatzes -3: kein Zwischenspeichermagazin definiert			
Datentyp	INT			
Wertebereich	1-32000			
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
	m = 1, ..., \$P_MAGNREL n = 1, ..., max. Werkzeughalternummer			
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	-	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-	-	

Beispiel siehe "Beispiel zu den Magazinkonfigurations-Systemvariablen (Seite 389)".

## 5.7.58 Beispiel zu den Magazinkonfigurations-Systemvariablen

### Vorgaben

Die im folgenden Beispiel gewählte Magazinkonfiguration ist gewählt. Mit dem Lesen der hier beschriebenen Systemvariablen kann man sich die Information über die aktuelle Magazinkonfiguration beschaffen.

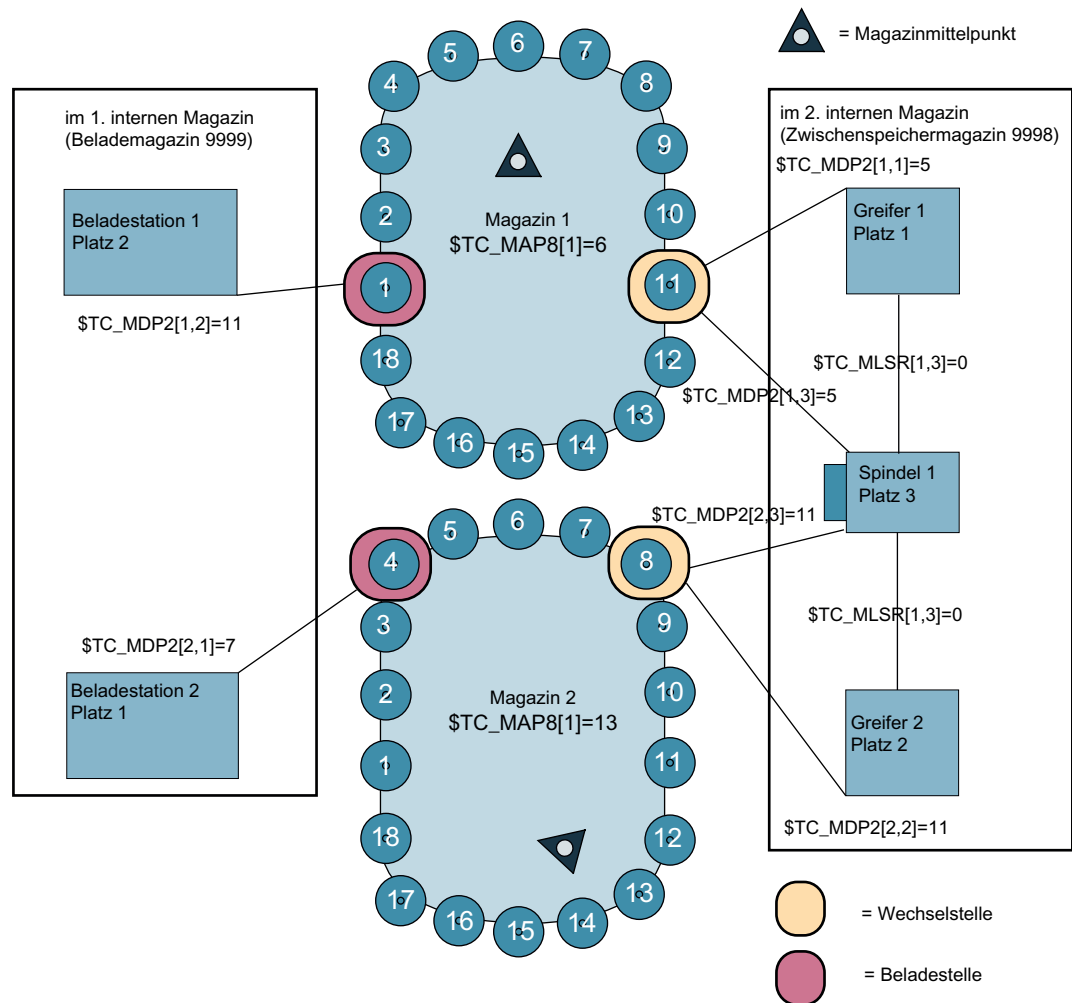


Bild 5-10 Magazinkonfiguration

```
N10 def int noOfMag=0, noOfLoc=0, noOfDist=0, noOfRel=0,
noOfSpindles=0, spindeleNo=0
N20 def int i=0
; Gesamtzahl der definierten Magazine

N100 noOfMag = $P_MAGN ;noOfMag erhält den Wert =4 - 2reale
Magazine
;1, 2+2 interne Magazine 9998, 9999
```

*; zeige alle Magazinnummern an*

```
N200 for i=1 to noOfMag
N220 MDG ("Magazinnr." << $P_MAG[i])
;zeige die Nummern 1, 2, 9998, 9999 an
N240 endfor
```

*; Gesamtanzahl der definierten Magazinplätze*

```
N300 for i=1 to noOfMag
N320 noOfLoc=noOfLoc + $TC_MAP7[$P_MAG[i]]
N340 endfor ;noOfLoc enthält nun den Wert 16+16+3+2=37
```

*; Anzahl der mit Spindel1 verbundenen Magazine*

```
N400 noOfDist=$P_MAGNDIS[9998,3]
; noOfDist erhält den Wert=2 - Mag.1, 2 sind mit dem Spindelplatz verbunden
```

*; zeige die mit Spindel 1 (=Platz 3) verbundenen Magazinnummern*

```
N500 for i=1 to noOfDist
N520 MSG ("Magazinnr." << $P_MAGDISS[ i ] )
;zeige die Nummern 1, 2 an
N540 endfor
```

*; Anzahl der mit Beladestation 2 verbundenen Magazine*

```
N410 noOfDist = $P_MAGNDIS[9999,1]
;noOfDist erhält den Wert=1 - Mag. 2 ist mit der Beladestation 2 verbunden
```

*; zeige die mit Beladestation 2 (=Platz 1) verbundenen Magazinnummern*

```
N510 for i=1 to noOfDist
N530 MSG ("Magazinnr." << $P_MAGDISL[i] )
;zeige die Nummer 2 an
N550 endfor
```

*; Gesamtanzahl der definierten Spindeln*

```
N600 noOfSpindles=$P_MAGNS;noOfSpindles enthält den Wert = 1
;- es ist ein Spindelplatz definiert
```

*; zeige die Nummern der in der Magazinkonfiguration definierten Spindeln an*

```
N620 for i=1 to noOfSpindles
N640 MSG ("Magazinnr." << $P_MAGS[i])
;zeige die Nummer 1 an
N660 endfor
```

*; Gesamtanzahl der der Spindel 1 zugeordneten Zwischenspeicherplätze  
(=Greifer im Beispiel)*

```
N700 noOfRel=$P_MAGNREL[1]
                                ;noOfRel enthält den Wert=2 der Spindel
                                sind die Greifer 1 und 2 zugeordnet

; zeige die Nummern der in der Magazinkonfiguration definierten Greifer der Spindelnr. 1 an

N720 for i=1 to noOfRel
N740 MSG ("Magazinnr.="<< $P_MAGREL[1,i] )
                                ;zeige die Nummern 1, 2 an
N760 endfor
```

## 5.7.59 \$P\_MAGNH / \$P\_MAGNHLT / \$P\_MAGHLT - Platztyphierarchien

### Übersicht

Diese Funktion ist für WZMG verfügbar.

Die Systemvariablen liefern folgende Informationen:

- Anzahl der Hierarchien
- Anzahl der Magazinplatztypen in jeder Hierarchie

Name	\$P_MAGNH / \$P_MAGNHLT[n] / \$P_MAGHLTn,m]
Bedeutung	<p><b>\$P_MAGNH</b> Anzahl definierter Magazinplatztyp-Hierarchien, die dem Kanal zugeordnet sind. &gt; 0; erfolgreicher Lesezugriff 0; es sind keine Platztyp-Hierarchien definiert. -1; WZMG ist nicht aktiv</p> <p><b>\$P_MAGNHLT[n]</b> Anzahl der definierten Platztypen in der n-ten definierten Hierarchie &gt; 0; erfolgreicher Lesezugriff 0; die Hierarchie "n" ist außerhalb des definierten Bereichs. -1; WZMG ist nicht aktiv. -2; n ist außerhalb des definierten Bereichs.</p> <p><b>\$P_MAGHLTn,m]</b> m-ter Platztyp der Hierarchie n &gt; 0; erfolgreicher Lesezugriff -1; WZMG ist nicht aktiv. -2; die Hierarchie n hat keine definierten Platztypen. -3; m ist außerhalb des definierten Bereichs.</p>
Datentyp	INT
Wertebereich	1-32000

Name	\$P_MAGNH / \$P_MAGNHLT[n] / \$P_MAGHLTn,m]			
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
	n = 1, . . . ., \$P_MAGNH m = 1, . . . ., \$P_MAGNHLT			
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	-	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-	-	

**Beispiel**

Es sind folgende drei Hierarchien definiert:

**Hierarchie 1:**

- \$TC\_MPTH[0,0] = 12
- \$TC\_MPTH[0,1] = 88
- \$TC\_MPTH[0,2] = 9999
- \$TC\_MPTH[0,3] = 9999
- \$TC\_MPTH[0,4] = 9999

**Hierarchie 2:**

- \$TC\_MPTH[1,0] = 55
- \$TC\_MPTH[1,1] = 808
- \$TC\_MPTH[1,2] = 45
- \$TC\_MPTH[1,3] = 9999
- \$TC\_MPTH[1,4] = 9999

**Hierarchie 3:**

- \$TC\_MPTH[2,0] = 87
- \$TC\_MPTH[2,1] = 21
- \$TC\_MPTH[2,2] = 3
- \$TC\_MPTH[2,3] = 9999
- \$TC\_MPTH[2,4] = 62

**Hierarchie 4:**

- \$TC\_MPTH[3,0] = 9999
- \$TC\_MPTH[3,1] = 9999
- \$TC\_MPTH[3,2] = 9999
- \$TC\_MPTH[3,3] = 9999
- \$TC\_MPTH[3,4] = 9999

**Hierarchie 5:**



```
$TC_MPTH[4,0] = 99
$TC_MPTH[4,1] = 124
$TC_MPTH[4,2] = 32
$TC_MPTH[4,3] = 7
$TC_MPTH[4,4] = 9999
```

Das folgende Beispiel liefert, *wie viele Hierarchien* insgesamt definiert sind und *wie viele Magazinplatztypen in jeder Hierarchie* enthalten sind.

```
N10 def int noOfH, noOfTypes[8], locTypeNo
N100 noOfH=$P_MAGNH ;noOfH erhält den Wert = 5
N220 for i=1 to noOfH
N240 noOfTypes[i - 1]=$P_MAGNHLT[ i ]
;setzt im Array die Werte 2, 3,
; 5, 0 ,4
N260 endfor
```

Das folgende Beispiel liefert, *welche Magazinplatztypen* in der 2. Hierarchie definiert sind.

```
N310 for i=1 to noOfTypes[1]
N340 MSG ("Magazinnr.="<<$P_MAGHLT[2, i])
;zeigt die Werte 55, 808, 45
N330 endfor
```

Das folgende Beispiel liefert, *welche Platztypen* in der 3. Hierarchie definiert sind.

```
N350 for i=1 to
noOfTypes[2]
N360 MSG ("Magazinnr.="<<$P_MAGHLT[3, i])
;zeigt die Werte 87, 21, 3, 9999, 62
N370 endfor
```

Das folgende Beispiel liefert, *welche Platztypen* in der 5. Hierarchie definiert sind.

```
N400 for i=1 to noOfTypes[4]
N410 MSG ("Magazinnr.="<<$P_MAGHLT[5, i])
;zeigt die Werte 99, 124, 32, 7
N420 endfor
```

Das folgende Beispiel liefert den Platztyp einer nicht definierten Hierarchiestufe (über das Ende von Hierarchie 2 hinaus).

```
N500 MSG ( " Magazinnr. = " << $P_MAGHLT[ 2, 4 ] )
; zeigt den Wert -3
```

### 5.7.60 \$P\_MAGNA / \$P\_MAGA - Werkzeug-Adapter

Diese Funktion ist für WZMG verfügbar.

Name	\$P_MAGNA / \$P_MAGA[i]			
Bedeutung	\$P_MAGNA Anzahl definierter Adapter, die dem Kanal zugeordnet sind. > 0 erfolgreicher Lesezugriff 0 keine Adapter definiert -1 Funktion "Adapter" bzw. WZMG ist nicht aktiv \$P_MAGA[i] i-te Adapternummer > 0 erfolgreicher Lesezugriff 0 i ist außerhalb des definierten Bereichs -1 Funktion "Adapter" bzw. WZMG ist nicht aktiv			
Datentyp	INT			
Wertebereich	1-32000			
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
	i = 1, ..., \$P_MAGNA			
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	-	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-	-	

### 5.7.61 Weitere Sprachbefehle

Name	\$P_TOOLNO			
Bedeutung	Aktive WZ-Nummer T0 bis T32000. Der Befehl sollte allgemein bei aktiver Magazinverwaltung nicht verwendet werden. Bei aktiver Magazinverwaltung sollte stattdessen GETTEXET verwendet werden. Für \$MC_CUTTING_EDGE_DEFAULT=0 kann die falsche T-Nummer ermittelt werden. Falls die Programmierung nach einer Programmierung D > 0 erfolgt, ist sie ebenfalls sicher			
Datentyp	Integer			
Wertebereich	1-32000			
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	-	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-	-	

Name	\$P_TOOLP			
Bedeutung	Zuletzt programmierte WZ-Nummer Befehl ist bei WZMO verfügbar. Er ist analog zum WZMG-spezifischen Befehl GETSELT.			
Datentyp	Integer			
Wertebereich	1-32000			
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	-	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-	-	

Name	\$P_TOOL			
Bedeutung	Aktive Werkzeugschneide (Dx)			
Datentyp	Integer			
Wertebereich				
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	-	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-	-	

Name	\$P_DLNO			
Bedeutung	Aktive Summenkorrekturnummer DL=0-DL=max; max=Wert von \$MN_MM_MAX_SUMCORR_PER_CUTTEDGE \$P_DLNO ist analog den bereits bestehenden Parametern \$P_TOOL, \$P_TOOLNP - den aktiven D- und T-Nummern.			
Datentyp	Integer			
Wertebereich	0-6			
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	-	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-		

Name	\$P_TOOLL[n]			
Bedeutung	Aktive WZ Gesamtlänge; n = 1...3 \$P_TOOLL[1] bis \$P_TOOLL[3] entsprechen den Werten in \$TC_DP3[] bis \$TC_DP3[] inklusiv aktiven Werkzeugkorrekturen unabhängig von der Ebenenwahl und unabhängig von Settingdaten wie \$SC_TOOL_LENGTH_CONST u.a.			
Datentyp	REAL			
Wertebereich				
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
Zugriff	Lesen im Teilprogramm	Schreiben im Teilprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	-	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-	-	

Name	\$P_TOOLR			
Bedeutung	Aktiver Radius			
Datentyp	REAL			
Wertebereich				
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
Zugriff	Lesen im Teilprogramm	Schreiben im Teilprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	-	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-	-	

Name	\$P_TC			
Bedeutung	Aktiver Werkzeugträger			
Datentyp	Integer			
Wertebereich				
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
Zugriff	Lesen im Teilprogramm	Schreiben im Teilprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	-	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-	-	

Name	\$P_TCANG[n]			
Bedeutung	Aktiver Winkel einer WZ-Trägerachse; n = 1-2			
Datentyp	REAL			
Wertebereich				
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
Zugriff	Lesen im Teilprogramm	Schreiben im Teilprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.

Name	\$P_TCANG[n]			
	X	-	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-	-	

Name	\$P_TCDIFF[n]			
Bedeutung	Differenz zwischen berechnetem und verwendetem Winkel einer WZ-Trägerachse bei Rasterung (Hirth-Verzahnung) des Winkels			
Datentyp	REAL			
Wertebereich				
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	-	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-	-	

Name	\$P_AD[n]			
Bedeutung	Aktive WZ-Korrektur; n = 1...31 n=1-25 \$TC_DP1 bis \$TC_DP25 n=26 \$TC_DPCE (optional) n=27 \$TC_DPH (optional) n=28 \$TC_DPV (optional) n=29 \$TC_DPV3 (optional) n=30 \$TC_DPV4 (optional) n=31 \$TC_DPV5 (optional)			
Datentyp	DOUBLE			
Wertebereich				
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	X	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-	-	

Name	\$P_ADT[n]			
Bedeutung	\$P_ADT[n] - transformierte Daten des aktiven Werkzeugs Liefert beim Lesen der Korrekturparameter transformierte Werte der der Werkzeug-Adapter-Transformation unterliegenden Parameter, falls sich das aktive Werkzeug auf einem Werkzeug-Adapter befindet. n=1-25 \$TC_DP1 bis \$TC_DP25 n=26 \$TC_DPCE (optional) n=27 \$TC_DPH (optional) n=28 \$TC_DPV (optional) n=29 \$TC_DPV3 (optional) n=30 \$TC_DPV4 (optional) n=31 \$TC_DPV5 (optional)			
Datentyp	DOUBLE			
Wertebereich				
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
	n: Parameternummer 1 bis 31			
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	-	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-	-	

Name	\$AC_MSNUM			
Bedeutung	Masterspindel, Rückgabewert 0: keine Spindel vorhanden 1...n: Nummer der Masterspindel			
Datentyp	Integer			
Wertebereich				
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	-	X	-
Impliziter Vorlaufstopp	X	-	-	

Name	\$P_MSNUM			
Bedeutung	Masterspindel 0: keine Spindel vorhanden 1...n: Nummer der Masterspindel			
Datentyp	Integer			
Wertebereich				
Indizes	Bedeutung			Wertebereich

Name	\$P_MSNUM			
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	-	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-	-	

Name	\$AC_MTHNUM			
Bedeutung	Master Toolholder Wert=0 kein Master-Werkzeughalter definiert Wert>0 Nummer des Master-Werkzeughalters			
Datentyp	Integer			
Wertebereich				
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	-	X	-
Impliziter Vorlaufstopp	X	-	X	-

Name	\$P_MTHNUM			
Bedeutung	Master Toolholder Wert=0 kein Master-Werkzeughalter definiert Wert>0 Nummer des Master-Werkzeughalters			
Datentyp	Integer			
Wertebereich				
Indizes	Bedeutung			Wertebereich
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	-	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-		

Name	\$TC_TP_MAX_VELO			
Bedeutung	Maximale Drehzahl des Werkzeugs			
Datentyp	REAL			
Wertebereich	[0, DBL_MAX]			
Indizes	Interne T-Nummer			Wertebereich
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	X	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-	-	-

Name	\$TC_TP_MAX_ACC			
Bedeutung	Maximale Drehbeschleunigung des Werkzeugs			
Datentyp	REAL			
Wertebereich	[0, DBL_MAX]			
Indizes	Interne T-Nummer			Wertebereich
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	X	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-	-	-

Name	\$TC_MPP_SP_MAX_ACC			
Bedeutung	Nur relevant, wenn \$MC_TOOLHOLDER_MANAGEMENT>0: Spindel-Nr., die mit dem Werkzeughalter verbunden ist.			
Datentyp	Integer			
Wertebereich	[0, MAXNUM_SPIND_PER_CHAN]			
Indizes	Magazin-Nr., Magazin-Platz-Nr.			Wertebereich
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	X	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-	-	-

Name	\$P_MTHSDC			
Bedeutung	Master-WZ-Halternr. bzw. Masterspindelnr. bzgl. derer das aktive WZ für die nächste D-Korrekturanwahl bestimmt wird. > 0 erfolgreicher Lesezugriff 0 Kein Master-WZ-Halter bzw. keine Masterspindel verfügbar. Die nächste D-Korrektur arbeitet mit T0. -1 WZMG nicht verfügbar			
Datentyp	Integer			
Wertebereich	[-1, MAXNUM_AXES_PER_CHAN]			
Indizes	Magazin-Nr., Magazin-Platz-Nr.			Wertebereich
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	-	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-	-	-



Name	\$P_TH_OF_D			
Bedeutung	Werkzeughalter bzw. Spindel, auf der das aktive Werkzeug sitzt, das die aktive D-Korrektur enthält. > 0 erfolgreicher Lesezugriff 0 Kein Werkzeughalter bzw. Spindel als Bezug verfügbar, weil z. B. keine D-Korrektur aktiv ist. -1 Funktion ist nicht verfügbar Wenn als BTSS-Variable gelesen, gilt dies für den Zustand im aktuellen Hauptlauf-Satz			
Datentyp	Integer			
Wertebereich	[-1, MAXNUM_AXES_PER_CHAN]			
Indizes				Wertebereich
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	-	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-	-	-

Name	\$P_MTHNUM_BEFORE_SEARCH			
Bedeutung	Master-Toolholder bzw. Masterspindel bevor der Satzsuchlauf bzw. Testbetrieb begonnen wurde. >0: erfolgreicher Lesezugriff 0: Kein Werkzeughalter bzw. Spindel als Bezug verfügbar, weil z. B. keine D-Korrektur aktiv ist. -1: Funktion ist nicht verfügbar Wenn der Satzsuchlauf bzw. Testbetrieb beendet ist, enthält diese Variable ab der nächsten D-Programmierung den gleichen Wert wie \$P_MTHNUM. Wenn als BTSS-Variable gelesen, gilt dies für den Zustand im aktuellen Hauptlauf-Satz.			
Datentyp	Integer			
Wertebereich	[-1, MAXNUM_AXES_PER_CHAN]			
Indizes				Wertebereich
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	-	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-	-	-

Name	\$P_D_BEFORE_SEARCH			
Bedeutung	Die aktive D-Korrektur bevor der Satzsuchlauf bzw. Testbetrieb begonnen wurde. >0: erfolgreicher Lesezugriff 0: Kein Werkzeughalter bzw. Spindel als Bezug verfügbar, weil z. B. keine D-Korrektur aktiv war bzw. ist. -1: Funktion ist nicht verfügbar Wenn der Satzsuchlauf bzw. Testbetrieb beendet ist, enthält diese Variable ab der nächsten D-Programmierung den gleichen Wert wie \$P_TOOL. Wenn als BTSS-Variable gelesen, gilt dies für den Zustand im aktuellen Hauptlauf-Satz.			
Datentyp	Integer			
Wertebereich	[-1, 32000]			
Indizes				Wertebereich
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	-	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-	-	-

Name	\$P_DL_BEFORE_SEARCH			
Bedeutung	Die aktive DL-Korrektur bevor der Satzsuchlauf bzw. Testbetrieb begonnen wurde. >0: erfolgreicher Lesezugriff 0: Kein Werkzeughalter bzw. Spindel als Bezug verfügbar, weil z. B. keine D-Korrektur aktiv war bzw. ist -1: Funktion ist nicht verfügbar Wenn der Satzsuchlauf bzw. Testbetrieb beendet ist, enthält diese Variable ab der nächsten D- bzw. DL-Programmierung den gleichen Wert wie \$P_DLNO. Wenn als BTSS-Variable gelesen, gilt dies für den Zustand im aktuellen Hauptlauf-Satz.			
Datentyp	Integer			
Wertebereich	[-1, 6]			
Indizes				Wertebereich
Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronakt.
	X	-	-	-
Impliziter Vorlaufstopp	-	-	-	-

### 5.7.62 Variablen für Unterprogrammsetzungstechnik

WZV-Sprachbefehl	Funktionen
\$C_T	Wert der programmierten Adresse T für Zyklenparametrierung und T-Funktionersersetzung
\$C_T_PROG	Adresse T ist in einem Satz mit Zyklenaufruf oder T-Funktionersersetzung programmiert

WZV-Sprachbefehl	Funktionen
\$C_TS	Liefert bei T- oder TCA-Ersetzung den programmierten Werkzeugbezeichner (\$C_TS_PROG == TRUE).
\$C_TS_PROG	Liefert TRUE, wenn bei der T- oder TCA-Ersetzung ein Werkzeugbezeichner programmiert wurde
\$C_TE	Adresserweiterung für Adresse T bei Unterprogrammaufruf per T-Funktion
\$C_D	Wert der programmierten Adresse D im ISO-Mode für Zyklenparametrierung
\$C_D_PROG	Adresse ist in einem Satz mit Zyklenaufruf programmiert
\$C_DL	Wert der programmierten Adresse DL (additive Werkzeugkorrektur) bei einem Unterprogrammaufruf per M/T-Funktionsersetzung
\$C_DL_PROG	Abfrage, ob bei einem Unterprogrammaufruf per M/T-Funktionsersetzung die Adresse DL (additive Werkzeugkorrektur) programmiert wurde
\$C_TCA	Liefert TRUE, wenn die TCA-Ersetzung aktiv ist
\$C_DUPLO_PROG	Liefert TRUE., wenn die Duplo-Nummer bei der TCA-Ersetzung programmiert wurde
\$C_DUPLO	Liefert den Wert der programmierten Duplo-Nummer bei TCA-Ersetzung (\$C_DUPLO_PROG == TRUE)
\$C_THNO_PROG	Liefert TRUE., wenn die Toolholder/Spindel-Nummer bei der TCA-Ersetzung programmiert wurde
\$C_THNO	Liefert den Wert der programmierten Toolholder/Spindel-Nummer bei TCA-Ersetzung (\$C_THNO_PROG == TRUE)

### 5.7.63 Variablen für WZ-Wechsel in Synchronaktion

WZV-Sprachbefehl	Funktionen
\$AC_TC_FCT	Kommandonummer -1: Zum Lesezeitpunkt ist kein Kommando der WZV aktiv 1: Bewegen (Beladen, Entladen,...) 2: Wechsel vorbereiten 3: Wechsel EIN 4: Wechsel EIN (Revolver, ohne M06) 5: Wechsel vorbereiten und Wechsel EIN (mit M06)
\$AC_TC_STATUS	Quittierstatus von PLC FC8/FC6
\$AC_TC_THNO	Nummer des Werkzeughalters oder der Spindel auf den das neue Werkzeug eingewechselt werden soll
\$AC_TC_TNO	interne T-Nummer des einzuwechselnden Werkzeugs 0: es gibt kein neues Werkzeug
\$AC_TC_MFN	Quell-Magazinnummer des neues Werkzeugs 0: es gibt kein neues Werkzeug
\$AC_TC_LFN	Quell-Platznummer des neuen Werkzeugs 0: es gibt keine neues Werkzeug
\$AC_TC_MTN	Ziel-Magazinnummer des neuen Werkzeugs 0: es gibt kein neues Werkzeug

WZV-Sprachbefehl	Funktionen
\$AC_TC_LTN	Ziel-Platznummer des neuen Werkzeugs 0: es gibt kein neues Werkzeug
\$AC_TC_MMYN	Eigentümer-Magazin des neuen Werkzeugs 0: es gibt kein neues Werkzeug
\$AC_TC_LMYN	Eigentümerplatz-Magazin des neuen Werkzeugs 0: es gibt kein neues Werkzeug
\$AC_TC_MFO	Quell-Magaznummer des alten Werkzeugs 0: es gibt kein altes Werkzeug
\$AC_TC_LFO	Quell-Platznummer des alten Werkzeugs 0: es gibt kein altes Werkzeug
\$AC_TC_MTO	Ziel-Magaznummer des alten Werkzeugs 0: es gibt kein altes Werkzeug
\$AC_TC_LTO	Ziel-Platznummer des alten Werkzeugs 0: es gibt kein altes Werkzeug
\$AC_TC_CMDT	Triggervariable auf die Kommandoausgabe von NC Wird für einen IPO-Takt gesetzt, wenn NC ein neues Kommando ausgibt.
\$AC_TC_CMDC	Counter für die Kommandoausgabe der NC Mit jeder NC-Kommandoausgabe wird diese Variable um 1 hochgezählt. Kann auch geschrieben (Null-setzen) werden.
\$AC_TC_ACKT	Triggervariable auf das Kommando von PLC Wird für einen IPO-Takt gesetzt, wenn die PLC ein Kommando an die NC ausgibt. Kommandoquittung oder eigenständige Mitteilung (asynchroner Transfer).
\$AC_TC_ACKC	Counter für Kommando der PLC Mit jedem PLC-Kommando wird diese Variable um 1 hochgezählt. Kann auch geschrieben (Null-setzen) werden.

Zugriff	Lesen im Teileprogramm	Schreiben im Teileprogramm	Lesen in Synchronaktion	Schreiben in Synchronaktion
	X	-	X	-
Impliziter Vorlaufstopp	X	-		

## 5.8 Festlegungen bei der Programmierung von Daten

### 5.8.1 Werkzeug- und Schneidendaten

#### Übersicht

Wenn ein Parameter einer nicht existierenden Schneide, eines Werkzeugs oder Magazins beschrieben wird, werden die Schneide, das Werkzeug bzw. das Magazin neu angelegt.

---

#### Hinweis

Beim Anlegen des Werkzeugs werden auch alle schneidenspezifischen Daten der Schneide D1 mit angelegt. (DP, DPC, MOP, MOPC mit "0" vorbesetzt.) Die schleifspezifischen Werkzeugdaten (\$TC\_TG1...) werden erst angelegt, sobald einer der Werkzeugtypen (\$TC\_DP1) 400-499 für irgendeine Schneide des Werkzeugs programmiert wird.

---

#### Löschen der Daten

Beim Löschen wird der Speicherbereich gelöscht und automatisch wieder freigegeben.

Ein Werkzeug kann nur gelöscht werden, wenn es nicht aktiv (Korrektur bestimmend) ist und sich nicht in einem Magazin befindet, d. h., es muss ausgewechselt bzw. entladen sein.

---

#### Hinweis

Wird die Werkzeugverwaltung benutzt, muss darauf geachtet werden, dass es für das zu löschende Werkzeug keine Zuordnung zu einem Magazinplatz gibt (\$TC\_MPP6). Diese Zuordnung muss vor dem Werkzeuglöschvorgang gelöscht werden.

---

Die schleifspezifischen Werkzeugdaten (\$TC\_TG1,...) werden angelegt, sobald einer der Werkzeugtypen (\$TC\_DP1) 400-499 für irgendeine Schneide des Werkzeugs programmiert wird.

Wird der Werkzeug-Typ vom aktuellen Wert aus dem Bereich 400-499 auf einen Wert außerhalb dieses Bereichs gesetzt, so wird der Speicher für die Schleifdaten wieder freigegeben; d. h., die schleifspezifischen Daten sind damit verloren.

Aktion	Programm-Befehl	Beschreibung
Anlegen eines Werkzeugs	Ohne Werkzeugverwaltung: \$TC_DPx[y,z] = Wert;	Werkzeug T anlegen, wenn T noch nicht existiert! y = T-Nummer z = D-Nummer
	Mit aktiver Werkzeugverwaltung: T_NR = NEWT("Werkzeugbezeichner", Duplonummer) oder \$TC_TP1[y] = Duplonummer; \$TC_TP2[y] = "Werkzeugbezeichner"	y = T-Nummer

Aktion	Programm-Befehl	Beschreibung
Anlegen einer Schneide	\$TC_DPx[y,z] = Wert	Schneide D=z anlegen, wenn D=z noch nicht existiert! y = T-Nummer z = D-Nummer
Setzen von Werkzeugdaten	Mit aktiver Werkzeugverwaltung: \$TC_TPx[y] = Wert; oder \$TC_TPx[GETT("BOHRER",DUPLO_NR)] = Wert; oder \$TC_TPCx[y] = Wert; \$TC_TGx[y] = Wert;	y = T-Nummer  Schreiben der werkzeugbezogenen Anwenderdaten  Schreiben der werkzeugbezogenen Schleifdaten
Setzen der Daten einer Werkzeugschneide	\$TC_DPx[y,z] = Wert \$TC_DPCx[y,z] = Wert \$TC_MOPx[y,z] = Wert \$TC_MOPCx[y,z] = Wert	Schreiben der Korrekturdaten Schreiben der schneidenbezogenen Anwenderdaten Schreiben der schneidenbezogenen Überwachungsdaten Schreiben der CC (OEM) Schneidenüberwachungsdaten y = T-Nummer z = D-Nummer
Löschen der Schneidendaten	Ohne Werkzeugverwaltung: \$TC_DP1[0,0] = 0;	Alle Werkzeuge des Kanals werden gelöscht, der Speicher wird freigegeben.
	Mit Werkzeugverwaltung: \$TC_TP1[0,0];	Beim Löschen der Werkzeuge müssen auch die Einträge der Platzdaten korrigiert werden.
Löschen der Werkzeugdaten	Ohne Werkzeugverwaltung: \$TC_DP1[y,0] = 0;	y = T wird gelöscht, Speicher wird freigegeben.
	Mit Werkzeugverwaltung: \$TC_TP1[y] = 0; oder \$TC_TP1[GETT("Werkzeugbezeichner", Duplonummer)] = 0; oder DELT["Werkzeugbezeichner", Duplonummer]	Es werden alle werkzeugbezogenen Daten auf "0" gesetzt (Anwenderdaten, Hierarchiedaten, ...). Beim Löschen eines Werkzeugs müssen auch die Einträge der Platzdaten korrigiert werden.
Löschen der Daten aller Werkzeuge	Ohne Werkzeugverwaltung: \$TC_DP1[0,0] = 0;	Alle Werkzeuge des Kanals werden gelöscht und der Speicher wird freigegeben.
	Mit Werkzeugverwaltung: \$TC_TP1[0,0] = 0;	Beim Löschen der Werkzeuge müssen auch die Einträge der Platzdaten korrigiert werden.

## 5.8.2 Magazindaten

### Reihenfolge der Datendefinition

Durch den Vorgang "Werkzeug einem Magazinplatz zuordnen" wird eine Abhängigkeit zwischen den Werkzeug-Daten und den Magazin-/Magazinplatzdaten geschaffen.

### Beispiel:

Das Werkzeug enthält den Magazinplatztyp, für den es vorgesehen ist. Der Magazinplatz enthält den eigenen Magazinplatztyp. Wenn nun das Werkzeug dem Magazinplatz zugeordnet wurde, so kann im Allgemeinen der Platztyp nicht mehr verändert werden, da dies zu Inkonsistenzen führen würde.

Daraus ergibt sich die Forderung, dass Werkzeuge, Magazine über einen speziellen Vorgang in die Steuerung geladen werden, und während der Verarbeitung die Struktur bestimmenden Definitionen nicht mehr geändert werden dürfen (das sind z. B. Magazindimension, Magazinplatztyp, Duplo-Nr., Werkzeug-Name, ...). Das sind nicht: Schneidendaten, Magazinplatz-, Werkzeug-Zustand, ...

### Daten laden

Wegen der Kopplung von Werkzeugen mit Magazinen, über den Magazinplatzparameter \$TC\_MPP6 gilt folgende Vorschrift für sinnvolles Definieren von Werkzeugen und Magazinen:

1. Werkzeugdaten laden
2. Magazindaten laden
3. Die \$TC\_MPP6 Parameter laden (⇒ setzt Werkzeug auf Magazinplatz)

Bei der Datensicherung wird diese Reihenfolge eingehalten.

Die Schleifdaten eines Werkzeugs können erst beschrieben werden, wenn zuvor mindestens für eine Schneide der Werkzeugtyp = "Schleifwerkzeug" festgelegt wurde.

Die Distanzparameter (\$TC\_MDPx) und der Zwischenspeicherzuordnungsparameter (\$TC\_MLSR) können erst beschrieben werden, nachdem die Magazine und ihre Plätze definiert worden sind.

### Daten löschen

Ein Werkzeug kann nicht gelöscht werden, solange es in einem Magazin enthalten ist. Das heißt, dass die Reihenfolge beim Löschen folgende ist:

1. Magazindaten löschen (damit werden Werkzeuge aus dem Magazin ausgetragen) bzw. Werkzeug explizit aus dem Magazin austragen.
2. Werkzeugdaten löschen

Weiterhin kann ein Magazin nicht gelöscht werden, wenn es den Zustand \$TC\_MAP3[i] = 8 (Bewegen ist aktiv) hat. Der Löschbefehl für alle Magazine wird abgelehnt, wenn auch nur ein Magazin das Löschen verhindert.

**Hinweis**

Soll ein einzelnes Werkzeug gelöscht werden, so muss es zuerst durch einen Entladevorgang aus dem Magazinplatz entfernt werden und kann erst dann gelöscht werden.

Aktuell angewählte Werkzeuge können nicht gelöscht werden! Durch die Programmierung von T0 vor Ende des Teileprogramms kann unabhängig von Maschinendaten-Einstellungen (siehe MD zur Anwahl von Werkzeugen über das Programmende hinaus) sichergestellt werden, dass nach Beenden des Teileprogramms kein Werkzeug mehr angewählt ist.

Aktion	Programm-Befehl	Beschreibung
Neues Magazin anlegen	\$TC_MAPx[y] = Wert;	Wert <>0 , y = Magazin-Nr. eines noch nicht angelegten Magazins
Löschen eines Magazins	\$TC_MAP1[y] = 0;	Die Daten des Magazins und seiner Magazinplätze, sowie eventuell definierte Abstände zu Wechselstellen werden gelöscht. Der damit verbundene Speicher wird freigegeben.
Löschen eines Magazins und der darin enthaltenen Werkzeuge	\$TC_MAP6[y] = 0;	Die Daten des Magazins und seiner Magazinplätze, sowie eventuell definierte Abstände zu Wechselstellen werden gelöscht. Enthaltene Werkzeuge werden mitgelöscht. Der damit verbundene Speicher wird freigegeben
Löschen aller Magazine	\$TC_MAP1[0] = 0;	Alle Daten aller Magazine der angewählten TO-Bereichseinheit werden gelöscht und der zugehörige Speicher wird freigegeben. Der Magazindatenbaustein ist anschließend leer.
Neuen Magazinplatz anlegen	\$TC_MPPx[y,z] = Wert;	Wert <>0, y = Platznummer noch nicht vorhanden. Vor dem Anlegen der Daten des ersten Platzes muss das zugehörige Magazin definiert worden sein. Wenn der erste Parameter des ersten anzulegenden Magazinplatzes beschrieben wird, dann werden entsprechend den Angaben für die Zeilen- und Spaltenzahl des Magazins alle dem Magazin zugehörigen Magazinplätze mit ihren Vorbelegungswerten angelegt.
Setzen der Magazinplatztypenhierarchie	\$TC_MPTHx[y] = Wert;	
Setzen der Magazindistanzen (Abstand zur Wechselstelle)	\$TC_MPTHx[y] = Wert;	
Löschen der Magazindistanzen (Abstand zur Wechselstelle)	\$TC_MDPx[y,0] = 0	Lösche alle definierten Distanzen des Magazins mit der Nummer "y". D. h., das Magazin wird beim Werkzeugsuchen und Leerplatzsuchen nicht mehr "gesehen".
	\$TC_MDPx[0,0] = 0;	Lösche alle definierten Distanzen aller Magazine der TO-Einheit.
Löschen der Zuordnungen Zwischenspeichers zu Spindeln	\$TC_MLSR[x,0] = 0;	Lösche alle definierten Zuordnungen eines Zwischenspeicher-Platzes mit der Nummer "x". D. h. der Platz "x" wird beim Werkzeugsuchen nicht mehr "gesehen".



Aktion	Programm-Befehl	Beschreibung
	\$TC_MLSR[0,0] = 0;	Lösche alle definierten Zuordnungen von Zwischenspeichern der TO-Einheit zu Spindeln
Setzen der Magazinbaustein-daten	\$TC_MAMPx = Wert;	

### 5.8.3 Werkzeugwechsel

#### Programmierung der Werkzeuganwahl

Die Werkzeuganwahl teilt sich in 2 unterschiedliche Schritte auf:

1. Werkzeugwechsel-Vorbereitung
2. Werkzeugwechsel-Ausführung

Bei der NC-Programmierung können die Schritte 1-2 getrennt bzw. gemeinsam programmiert werden (siehe MD22550 TOOL\_CHANGE\_MODE).

Beispiele

Werkzeugwechsel in einem Schritt: (Revolver)

Tx; Bereitstellen des neuen Werkzeuges x und Werkzeugwechsel durchführen

Werkzeugwechsel in zwei Schritten:

1. Tx; Werkzeugwechsel-Vorbereitung (Anwahl des Werkzeuges)
2. M06; Werkzeugwechsel-Ausführung

---

#### Hinweis

Bei aktiver Werkzeugverwaltung kann die Auswahl eines Werkzeuges nur über einen Werkzeugbezeichner (Namen) erfolgen. Wird nun eine T-Nummer programmiert, so wird die Nummer als Bezeichner (Name) verwendet. Damm muss das Werkzeug beim Beladen die T-Nummer als Namen bekommen.

---

Werkzeugwechsel mit Bezeichner:

T="BOHRER"; Es wird ein Werkzeug mit dem Bezeichner "BOHRER" gesucht.

Werkzeugwechsel mit Nummer als Bezeichner:

T="123"; Es wird ein Werkzeug mit dem Bezeichner "123" gesucht. Alternativ kann auch T123 programmiert werden.

### 5.8.4 Schneidenanwahl

#### Schneidenanwahl nach Werkzeugwechsel

Am Ende eines Werkzeugwechsels gibt es folgende Anwahlmöglichkeiten für die Werkzeugschneide:

1. Die Korrekturnummer D wird programmiert.
2. Die Korrekturnummer D wird nicht programmiert und durch MD20270 \$MC\_CUTTING\_EDGE\_DEFAULT vorgegeben.
  - = 0: Nach M06 erfolgt keine automatische Schneidenanwahl
  - > 0: Nummer der Schneide, die nach M06 angewählt ist.
  - = -1 Die Schneiden-Nr. des alten Werkzeuges bleibt erhalten und wird nach M06 auch für das neue Werkzeug angewählt
  - = -2 Korrektur des alten WZ bleibt erhalten und wird nach M06 auch für das neue Werkzeug angewählt.

#### Beispiele:

Werkzeugvorwahl mit folgender Schneidenanwahl

Die Schneidenanwahl bezieht sich immer auf das Werkzeug, das durch M06 eingewechselt wird.

T1 M06	Werkzeugwechsel - kein D programmiert, daher Korrekturanwahl gemäß MD 20270
T5	Werkzeugvorwahl
X.. Y.. Z...	Arbeiten mit T1 und der Korrektur aus MD 20270
D2	Korrektur D2 von T1 !!!
M06	Werkzeugwechsel; T5 wird eingewechselt - Korrekturanwahl gemäß MD 20270
T1	Werkzeugvorwahl
X... , Y...	Arbeiten mit T5 und der Korrektur aus MD 20270

Bei der Programmierung der Werkzeugbefehle wird zwischen der Programmierung für eine Hauptspindel bzw. Nebenspindel unterschieden. Nur die Werkzeugkorrekturwerte des Hauptspindelwerkzeugs werden von der Geometrie berücksichtigt, da pro Kanal immer nur mit einer aktiven Korrektur gearbeitet werden kann. Die Verarbeitung der Werkzeugbefehle für eine Nebenspindel hat nur für die Signalausgabe zur PLC und für die Funktion GETSELT(...) Bewandtnis.

Spindel-Nr. 2 = Hauptspindel:

T2 = "BOHRER"	
M2 = 06	
T1 = "FRAESER"	Werkzeuganwahl für Nebenspindel
M1 = 06	Werkzeugwechsel in die Nebenspindel
D1	Schneidenanwahl von "Bohrer" (Hauptspindel)

Spindel-Nr. 2 = Hauptspindel:

T2 = "BOHRER"	Anwahl eines Werkzeugs für die Hauptspindel. Alternativ könnte auch T="Bohrer" angegeben werden.
T1 = x;	Anwahl eines Werkzeugs für eine Nebenspindel
M2 = 06	Werkzeugwechsel Alternativ könnte auch M06 angegeben werden
D1	Schneidenanwahl eines Werkzeugs mit dem Bezeichner "BOHRER"

### 5.8.5 Werkzeugübernahme aus Programmtest

Mit dem MD20110 \$MC\_RESET\_MODE\_MASK, Bit 3 kann eingestellt werden, dass das aktive WZ und die WZ-Korrektur

- (= 1) aus dem zuletzt beendeten Testprogramm im Testbetrieb  
oder
- (= 0) aus dem zuletzt beendeten Programm vor Einschalten des Programmtests  
übernommen werden.

Voraussetzung: Bei MD20110 müssen die Bits 0 und 6 gesetzt sein.

#### **\$P\_ISTEST**

Über die Systemvariable \$P\_ISTEST kann aus dem Teileprogramm geprüft werden, ob ein Programmtest aktiv ist. Die Systemvariable liefert bei aktivem Programmtest den Wert TRUE.

## 5.9 Programmierung T=Platznummer

Die Funktion "Programmierung T=Platznummer" ist nur bei aktiver WZV verfügbar. Diese Art der Programmierung ist nicht nur für Revolver, sondern für alle Magazinarten möglich.

Über das Maschinendatum MD20310 \$TC\_TOOL\_MANAGEMENT\_MASK wird die Programmierart zur Werkzeuganwahl eingestellt:

- MD20310 \$TC\_TOOL\_MANAGEMENT\_MASK, Bit 16=0 (Default-Einstellung) - Programmieren über T = "Bezeichner".
  - T = "x" mit x als Werkzeugbezeichner, z. B. "Bohrer"
- MD20310 \$TC\_TOOL\_MANAGEMENT\_MASK, Bit 16=1 - Programmieren über T = "Platznummer".
  - Tx, mit x als Platznummer des Magazins, mit dessen Werkzeug gearbeitet wird, z. B. Platznummer 4

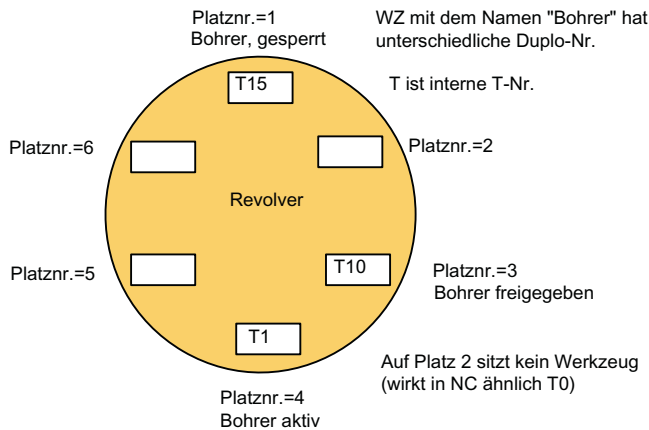


Bild 5-11 Programmieren von T=Platznummer

### Erläuterung zur Grafik:

Bei aktivierter Funktion wird mit T1 anstelle des Werkzeugs mit dem Bezeichner "1" das Werkzeug auf dem Platz Nummer 1 angewählt. Dabei wird auf das erste mit dem WZ-Halter verbundene Magazin zugegriffen. Dann wird der Bezeichner des Werkzeugs auf diesem Platz ermittelt ("Bohrer").

Im Weiteren wird so verfahren, als wäre T="Bohrer" programmiert worden. Beim Wechselvorgang wird erst ermittelt, welches der drei Werkzeuge aus der Gruppe "Bohrer" eingewechselt werden soll.

Die eingestellte WZ-Suchstrategie wird berücksichtigt:

- Mit der Strategie "Nimm das erste verfügbare WZ aus der Gruppe" wird T10 von Platz 3 eingewechselt.
- Mit der Strategie "Nimm das erste WZ mit dem Status *aktiv* aus der Gruppe" wird T1 eingewechselt.

T15 auf Platznr. 1 kann nicht verwendet werden, da es gesperrt ist.

Befindet sich auf dem programmierten Platz kein Werkzeug, so wird kein Alarm erzeugt. Der Wechsel wird wie gewohnt ausgegeben, mit T-Nr.=0. Damit kann z. B. der Revolver auf einen leeren Platz positioniert werden.

Sind dem WZ-Halter mehr als ein Magazin zugeordnet, bezieht sich die programmierte Platznummer auf das Magazin, das als Erstes in der Abstandstabelle definiert ist.

Liegen die Werkzeuge der WZ-Gruppe in verschiedenen Magazinen des Werkzeughalters, wird bei der Suche so verfahren wie im Standard der Werkzeugverwaltung.

---

**Hinweis**

Bei T=Platz kann alternativ auch T="Bohrer" programmiert werden.

T=1; Werkzeug

T="Bohrer"; Werkzeug mit Bezeichner Bohrer

---

### 5.10 Mehrere Revolver mit "T=Platznummer" aufrufen

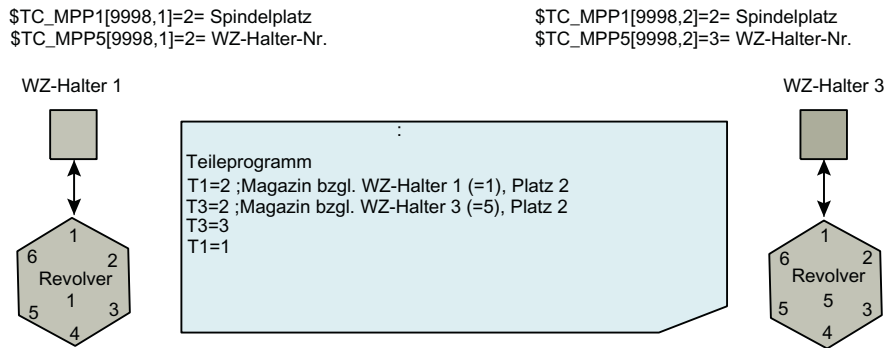


Bild 5-12 T=Platznummer als Funktion der WZV bei Drehmaschinen

Mit der Programmiermöglichkeit "T=Platznummer" und mehreren Magazinen kann in einem Kanal bzw. einer TO-Einheit gearbeitet werden.

- NC-Adresse T kann mit Adresserweiterung T1= ... programmiert werden.
- WZV interpretiert dies dann als Spindel-Nummer bzw. als Werkzeughalternummer.
- T ohne Adresserweiterung bezieht sich dann auf die Hauptspindel.

## 5.11 Programmierbeispiele

Aktion	Programmbefehl	Beschreibung
Werkzeug anlegen	<pre>DEF INT DUPLO_NR DEF INT T_NR DUPLO_NR = 7 T_NR=NEWT ("BOHRER", DUPLO_NR)</pre>	Neues Werkzeug namens Bohrer mit der Duplo-Nr.= 7 anlegen. Die automatisch erzeugte T-Nr. wird in "T_NR" abgelegt.
	<pre>T_NR = GETT ("BOHRER", DUPLO_NR) oder \$TC_TP2[1] = "BOHRER" ; \$TC_TP1[1] = DUPLO_NR</pre>	<p>Ermitteln der T-Nummer des bereits angelegten Werkzeugs "BOHRER" mit der Duplo-Nr. 7.</p> <p>Hierbei wird allerdings die T-Nr. durch die Programmierung vorgegeben.</p>
Werkzeugdaten lesen/schreiben	<pre>\$TC_DP1[GETT ("BOHRER", DUPLO_NR), 2] = 210</pre>	Werkzeugtyp schreiben für die 2. Schneide des Werkzeugs "Bohrer"/ DUPLO_NR
	<pre>\$TC_DP1[T_NR, 2] = 210</pre>	Werkzeugtyp schreiben für die 2. Schneide des Werkzeugs " T-Nummer"
Werkzeug anwählen	<pre>T="BOHRER" oder: T=GETT ("BOHRER", DUPLO_NR) oder Tx</pre>	<p>Gibt es mehrere Werkzeuge mit diesem Bezeichner, so wird die T-Nr. des erstmaligen dieser Werkzeuge zurückgegeben.</p> <p>Ermittelt T-Nummer für "BOHRER" mit Duplonummer = DUPLO_NR und wählt dieses an.</p> <p>Aufruf mit T-Nr. z. B. T1,T2,T3,....</p>
Werkzeug löschen	<pre>\$TC_TP1[T_NR, 0]=0 oder DELT ( "BOHRER", DUPLO_NR) \$TC_TP1[GETT ("BOHRER"), 0]=0 oder alternativ: DELT ("BOHRER")</pre>	Werkzeug mit T_NR wird gelöscht Werkzeug "BOHRER", DUPLO_NR wird gelöscht

## 5.12 Übersicht der übrigen BTSS-Bausteine der WZV

### 5.12.1 Magazindaten, Verzeichnis

#### BTSS-Baustein TMV

Berechnung der Zeile: Magazinnummer, wenn ein Feld[ ] vorhanden

Berechnung der Spalte: entfällt

NC-Bezeichner	Bezeichnung	BTSS-Variable	Typ
keine	Anzahl Magazine	numActMags	WORD
	Nummer des Magazins	magVNo[ ]	WORD
	Bezeichner des Magazins	magVIdent[ ]	String

### 5.12.2 Werkzeugdaten, Verzeichnis

#### BTSS-Baustein TV

Berechnung der Zeile: laufende Nr. der Werkzeuge, wenn [ ] vorhanden

Berechnung der Spalte: entfällt

NC-Bezeichner	Bezeichnung	BTSS-Variable	Typ
keine	Duplo-Nummer	nrDuplo[ ]	WORD
	Anzahl Schneiden	numCuttEdges[ ]	WORD
	Anzahl Werkzeuge im Bereich TO	numTools	WORD
	Letzte vergebene T-Nummer für WZV	TnumWZV	WORD
	Werkzeug-Bezeichner	toolIdent[ ]	String
	aktuelles Magazin	toolInMag[ ]	WORD
	aktueller Platz	toolInPlace[ ]	WORD
	T-Nummer	toolNo[ ]	WORD
	Anzahl Werkzeuggruppen	numToolsGroups	WORD

### 5.12.3 Parametrierung, Rückgabeparameter \_N\_TMGETT, \_N\_TSEARCH

#### BTSS-Baustein TF

Berechnung der Zeile: siehe Tabelle



Berechnung der Spalte: entfällt

Bezeichnung	BTSS-Variable	Berechnung der Zeile	Typ
Vergleichswert für PI TSEARCH von Variablen des BTSS-Bausteins TD	parDataTD	Parameterindex von Baustein TD	WORD
Vergleichswert für PI TSEARCH von Variablen des BTSS-Bausteins TO	parDataTO	Parameterindex von Baustein TO	DOUBLE
Vergleichswert für PI TSEARCH von Variablen des BTSS-Bausteins TD	parDataToolIdentTD	Parameterindex von Baustein TD	String
Vergleichswert für PI TSEARCH von Variablen des BTSS-Bausteins TS	parDataTS	Parameterindex von Baustein TS	DOUBLE
Vergleichswert für PI TSEARCH von Variablen des BTSS-Bausteins TU	parDataTU	Parameterindex von Baustein TU	DOUBLE
Vergleichswert für PI TSEARCH von Variablen des BTSS-Bausteins TUE	parDataTUE	Parameterindex von Baustein TUE	DOUBLE
Vergleichswert für PI TSEARCH von Variablen des BTSS-Bausteins TUS	parDataTUS	Parameterindex von Baustein TUS	DOUBLE
Maske für Suchkriterium des PI TSEARCH (BTSS-Baustein TD)	parMasksTD	Parameterindex von Baustein TD	WORD
Vergleichswert für PI TSEARCH von Variablen des BTSS-Bausteins TO	parMasksTO	Parameterindex von Baustein TO	WORD
Vergleichswert für PI TSEARCH von Variablen des BTSS-Bausteins TS	parMasksTS	Parameterindex von Baustein TS	WORD
Vergleichswert für PI TSEARCH von Variablen des BTSS-Bausteins TU	parMasksTU	Parameterindex von Baustein TU	WORD
Vergleichswert für PI TSEARCH von Variablen des BTSS-Bausteins TUE	parMasksTUE	Parameterindex von Baustein TUE	WORD
Vergleichswert für PI TSEARCH von Variablen des BTSS-Bausteins TUS	parMasksTUS	Parameterindex von Baustein TUS	WORD
D-Nummer der verwendeten Schneide	resultCuttingEdgeNrUsed	Anzahl Schneiden des WZ	WORD
Anzahl der benutzten Schneiden	resultNrOfCutEdgesUsed	1	WORD
Rückgabe: gefundene Werkzeuge	resultNrOfTools	1	WORD
Rückgabe: T-Nummern der gefundenen Werkzeuge	resultToolNr[ ]	1... resultNrOfTools	WORD
T-Nummer der verwendeten Schneide	resultToolNrUsed	Anzahl Schneiden des WZ	WORD

## 5.12.4 Arbeitskorrekturen

### BTSS-Baustein AEV

Berechnung der Zeile: Schneidenummer, wenn [ ] vorhanden

Berechnung der Spalte: entfällt

NC-Bezeichner	Bezeichnung	BTSS-VAR	Typ
keine	Anzahl D-Nummern im Baustein	numActDEdges	WORD
	D-Nummern	Dno [...]	WORD
	interne T-Nummer	toolNo [...]	WORD
	Schneidenummer	cuttEdgeNo [...]	WORD
	Werkzeugbezeichner	toolIdent [...]	STRING
	Duplo-Nummer	duploNo [...]	WORD
	Magazin	toolInMag [...]	WORD
	Platz	toolInPlace [...]	WORD

### 5.12.5 PI-Dienste und Sprachbefehle für WZV

#### Übersicht

Mit dem FB4 (PI\_SERV) bzw. FB7 können Programminstanz-Dienste (PI-Dienste) im NC-Bereich gestartet werden. Durch Anforderung über den PI-Dienst wird im NC ein Programmteil abgearbeitet, das eine bestimmte Funktion ausübt (z. B. Leerplatzsuche in einem Magazin bei Werkzeugverwaltung).

PI-Dienst	Funktionen	NC-Sprachbefehl
MMCSEM	Semaphoren für verschiedene PI-Dienste	
DELETO	Werkzeug löschen	DELT("WZ", Duplo)
DELECE	Löschen einer Werkzeugschneide	\$TC_DP1[t,d]=0
CREATO	Werkzeug erzeugen	NEWT("WZ", Duplo)
CRTOCE	WZ erzeugen mit Angabe Schneidennr.	\$TC_DPx[t,D] \$TC_DPCx[t,D] \$TC_DPCSx[t,D] \$TC_MOPx[t,D] \$TC_MOPCx[t,D]
TMCRT0	Werkzeug anlegen	\$TC_TPx[t]
TMCRTC (nicht in PLC verfügbar)	Werkzeug anlegen mit Angabe Schneidennr.	\$TC_DPx[t,d]
CREACE	Werkzeugschneide anlegen	\$TC_DP[t,d]=Wert
CRCEDN	Lege neue Schneide an	\$TC_DPx[t,d]
TMFDPL	Leerplatzsuche zum Beladen	GETFREELOC(magNo, locNo, T-Nr., refMag, refLoc, withReserv)
TMMVTL	Magazinplatz zum Beladen bereitstellen, Werkzeug entladen	
TMPCIT	Inkrementwert für Stückzahlzähler setzen Stückzahl dekrementieren um y	SETPIECE(SpinNo,y)
TMPOSM	Magazinplatz oder Werkzeug positionieren	POSM(p,m,ip,im)
TMFPBP	Leerplatzsuche nach Eigenschaften	

5.12 Übersicht der übrigen BTSS-Bausteine der WZV

PI-Dienst	Funktionen	NC-Sprachbefehl
TSEARC	Komplexes Suchen über Suchmasken	Anwenderzyklenprogramm
TMRASS	Rücksetzen des Aktiv-Status	
TMGETT	Best. T-Nummer zum vorgegebenen WZ-Bezeichner mit Duplonr.	GETT("WZ", Duplo)
	Lesen der vorgewählten T-Nummer	GETSELT(SpinNo)
CHKDNO (nicht in PLC verfügbar) TMCHKD (nicht in PLC verfügbar)	Prüfe die Eindeutigkeit der D-Nummern der Werkzeugdaten der TO-Einheit, die dem ausführenden Kanal zugeordnet ist. Die Parameter t1, t2, d sind optional.	status=CHKDNO (t1,t2,d)
DZERO (nicht in PLC verfügbar)	Setze die D-Nummern aller Werkzeuge der dem Kanal zugeordneten TO-Einheit auf "ungültig" Auf BTSS werden solche D-Nummern mit dem Wert 0 angezeigt. NC-intern wird die ungültige D-Nummer durch Besetzen der D-Nummer mit dem Wert "alte D-Nummer"+32000 erzeugt.	DZERO
	Gib zur Korrekturr. D=d die zugehörige interne T-Nr.=t des WZ an. Aus der WZ-Gruppe wird das WZ entnommen, das den Zustand "aktiv" und "war im Einsatz" hat.	status=GETACTTD (t,d)
	Gib die D-Nr. zum WZ t und dessen Schneide ce	d=GETDNO (t,ce)
	Setze die D-Nr. des WZ t und dessen Schneide ce auf den Wert d	status=SETDNO (t,ce,d)
	Lesen der aktiven T-Nr. und Status	status=GETACTT (Tno,"WZ")
	Löschbefehl für alle Einsatzortsabhängigen/Einrichtekorrekturen einer Schneide, bzw. eines WZ, wenn d nicht angegeben wird	status=DELDL (t, d)
SETTST (nicht in PLC verfügbar)	Setze Werkzeugstatus auf "aktiv"	SETTA (Stat,m,vnr)
SETTST (nicht in PLC verfügbar)	Setze Werkzeugstatus auf "nicht aktiv"	SETTIAStat,m,vnr)
CHKDM (nicht in PLC verfügbar)	Prüfung der eindeutigen D-Nr. im Magazin; m=Magazin	status=CHKDM (m)
	Werkzeug-Halternr. setzen (h=Halternr.)	SETMTH (h)
	Masterspindel setzen (s=Spindelnr.)	SETMS (s)
TRESMO	Standzeit-/Stückzahl-/Verschleiß-Sollwertaktivierung	RESETMON
TMAWCO (nicht in PLC verfügbar)	Aktivsetzen eines Verschleißverbundes	\$TC_MAP9
	Ortsabhängige Korrekturen grob	\$TC_EPx[t,d]
	Technologische Schleifdaten	\$TC_TPGx[t]
	Lesen der eingewechselten T-Nummer	GETEXET
	Sprachbefehl zum Bewegen eines Werkzeugs	MVTOOL
	Lösche Werkzeug-Trägersatz	DELTC
	Werkzeugabwahl/Werkzeugwechsel unabhängig vom Status des Werkzeugs	TCA
	Lösche den Platzzustand "reserviert für WZ im Zwischenspeicher"	DELMLRES
	Lösche Eigentümermagazinplatz des WZ	DELMLOWNER

**NC-Sprachbefehle**

Mit den folgenden Sprachbefehlen werden NC-Zustände gelesen.

Funktionen	NC-Sprachbefehl
Aktive WZ-Nr. T	\$P_TOOLNO
Zuletzt programmierte WZ-Nr. (ohne Magazinverwaltung)	\$P_TOOLP
Aktive Werkzeugschneide	\$P_TOOL
Aktive Werkzeugesamtlänge; n=1-3	\$P_TOOLL[n]
Aktiver Werkzeugträger	\$P_TC
Aktiver Winkel einer WZ Trägerachse; n=1-2	\$P_TCANG[n]
Differenz zwischen berechneten und verwendeten Winkel einer Werkzeugträgerachse bei Hirth-Verzahnung des Winkels	\$P_TCDIFF[n]
Aktiver Werkzeugradius; n=1-2	\$P_TOOLR
Anzahl Schneiden für WZ t; t=T-Nummer 1 32000	\$P_TOOLND[t]
Existiert Werkzeug mit der T-Nummer t	\$P_TOOLEXIST[t]
Aktive WZ Korrekturen, n=1...31	\$P_AD[n]
Aktive WZ-Korrekturen transformiert; n=1-31	\$P_ADT[n]
Aktive Summenkorrekturnummer	\$P_DLNO
T-Nr. des Werkzeugs (numerisch)	\$C_T
WZ-Bezeichner (string)	\$C_TS
Bool-Variable, zeigt an, ob in \$C_T ein T-Wort zur Verfügung steht	\$C_T_PROG
Parameter für Werkzeugname als String	\$C_TS_PROG
Adresserweiterung des T-Wortes	\$C_TE
Programmierte D-Nr.	\$C_D
Bool-Variable, zeigt an, ob in \$C_D eine Korrektur-Nr. zur Verfügung steht	\$C_D_PROG
Programmierte Summen-/Einrichtekorrektur	\$C_DL
Bool-Variable, zeigt an, ob in \$C_DL eine Korrektur-Nr. zur Verfügung steht	\$C_DL_PROG
Kommandonummer, spezifiziert den gewünschten Vorgang: 1: Bewegen (Be-/Entladen, Umsetzen...); 2: Wechsel vorbereiten; 3: Wechsel Ein; 4: Wechsel Ein (Revolver, ohne M06); 5: Wechsel vorbereiten und Wechsel Ein (mit M06); -1 Zum Lesezeitpunkt ist kein Kommando der WZV aktiv	\$AC_TC_FCT
Quittierstatus von PLC FC8/FC6	\$AC_TC_STATUS
Toolholder oder Spindelnummer auf den das neue Werkzeug eingewechselt werden soll	\$AC_TC_THNO
Quell-Magazinnummer des neuen Werkzeugs	\$AC_TC_MFN
Quell-Platznummer des neuen Werkzeugs	\$AC_TC_LFN
Ziel-Magazinnummer des neuen Werkzeugs	\$AC_TC_MTN
Ziel-Platznummer des neuen Werkzeugs	\$AC_TC_LTN
Quell-Magazinnummer des alten (auszuwechselnden) Werkzeugs	\$AC_TC_MFO
Quell-Platznummer des alten (auszuwechselnden) Werkzeugs	\$AC_TC_LFO

Funktionen	NC-Sprachbefehl
Ziel-Magazinnummer des alten (auszuwechselnden) Werkzeugs	\$AC_TC_MTO
Ziel-Platznummer des alten (auszuwechselnden) Werkzeugs	\$AC_TC_LTO
Gibt die Nummer der aktuellen Masterspindel zurück	\$AC_MSNUM
Gibt die Nummer der Masterspindel zurück	\$P_MSNUM
Gibt die Nummer des Master-WZ-Halters zurück	\$AC_MTHNUM
Triggervariable auf Kommandoausgabe der NC (wird für einen IPO gesetzt)	\$AC_TC_CMDT
Triggervariable auf Quittierung der PLC (wird für einen IPO gesetzt)	\$AC_TC_ACKT
Zähler der Kommandoausgabe	\$AC_TC_CMDC
Zähler der Quittungen	\$AC_TC_ACKC
Eigentüremagazin des Neu-Werkzeugs	\$AC_TC_MMYN
Eigentümerplatz des Neu-Werkzeugs	\$AC_TC_LMYN
Gibt die Nummer des Master-WZ-Halters zurück	\$P_MTHNUM
Magazinnummer des Werkzeugs t	\$A_TOOLMN[t]
Magazinplatz des Werkzeugs t	\$A_TOOLMLN[t]
Nummer des Eigentüremagazins	\$A_MYMN
Nummer des Eigentüremagazinplatzes	\$A_MYMLN
Anzahl definierter Magazine, die dem Kanal zugeordnet sind	\$P_MAGN
Anzahl definierter Magazine, i-te Magazinnummer	\$P_MAG[i]
Anzahl definierter Adapter, die dem Kanal zugeordnet sind	\$P_MAGNA
Anzahl definierter Adapter, i-te Adapternummer	\$P_MAGA[i]
Anzahl der Magazine n, die mit dem Platz n verbunden sind	\$P_MAGNDIS[m,n]
Nummer des i-ten Magazins, das mit dem Platz l des Zwischenspeichermagazins verbunden ist	\$P_MAGNDISS[l,i]
Nummer des i-ten Magazins, das mit dem Platz l des Belademagazins verbunden ist	\$P_MAGDISL[l,i]
Anzahl definierter Magazinplatztyp-Hierarchien	\$P_MAGNH
Anzahl der definierten Platztypen in der n-ten definierten Hierarchie	\$P_MAGNHLT[n]
m-ter Platztyp der Hierarchie n	\$P_MAGHLT[n,m]
Anzahl der der Spindelnummern, Werkzeug-Halternummern n zugeordneten Zwischenspeicher	\$P_MAGNREL[n]
m-te Zwischenspeichernummer der n-ten Spindelnummer, Werkzeug-Halternummer	\$P_MAGREL[n,m]
Anzahl der Spindelplätze, Werkzeug-Halterplätze im Zwischenspeichermagazin, die dem Kanal zugeordnet sind	\$P_MAGNS
n-te Nummer der Spindel / des Werkzeughalters im Zwischenspeicher	\$P_MAGS[n]
Ermittlung der definierten D-Nummer eines Werkzeugs	\$P_TOOLD
Existenz eines Werkzeugs feststellen	\$P_TOOLEXIST
Anzahl von DL-Korrekturen der D-Korrektur gegeben durch T-Nummer T und D-Nummer D	\$P_TOOLNDL[t,d]
Anzahl definierter Werkzeuggruppen, die dem Kanal zugeordnet sind	\$P_TOOLNG
Anzahl definierter Werkzeuge, die dem Kanal zugeordnet sind	\$P_TOOLNT
i-te Werkzeugnummer T	\$P_TOOLT[i]

Funktionen	NC-Sprachbefehl
Alle Werkzeuge, deren Parameter \$TC_TP11 eines der Bits von \$P_USEKT gesetzt hat, stehen den folgenden Werkzeugwechseln zur Verfügung. Der Wert Null ist inhaltsgleich mit "alle Bits sind gesetzt"	\$P_USEKT, \$TC_TP11
Faktor für die Werkzeugsuche	\$AC_MONMIN
Stückzahlzählung	\$A_USEDND
Stückzahlzählung	\$A_USEDT
Stückzahlzählung	\$A_USEDD
Faktor für Standzeitüberwachung lesen	\$A_MONIFACT

### Multitool- und Werkzeugangaben in PI-Diensten

Folgende PI-Dienste beziehen sich auf Werkzeuge und Multitools:

PI-Dienst	Bedeutung
TMFDPDL	Leerplatzsuche für genanntes WZ bzw. Multitool zum Beladen bzw. Bestücken. Die Leerplatzsuche im MT ist nur sinnvoll für nicht beladene Werkzeuge, d. h., im Rahmen des Bestückungsvorgangs von Werkzeugen in das MT.
TMFPBP	Leerplatzsuche für genanntes WZ bzw. Multitool. Der Dienst sucht unter den in der Parametrierung angegebenen Magazin(en) einen Leerplatz, welcher den angegebenen Kriterien "Werkzeuggröße" und "Platztyp" genügt.
TMMVTL	Werkzeug bzw. Multitool beladen oder entladen. Es ist nicht möglich, Werkzeuge eines Multitools für den Bewegebefehl zu programmieren. Es ist ebenfalls nicht möglich, mit dem Befehl ein WZ in ein MT zu bewegen.
TMGETT	T-Nummer des Werkzeugs mit vorgegebenem WZ-Bezeichner/Duplonummer bzw. MT-Nummer des Multitools mit vorgegebenem Bezeichner (Multitool: die Duplonummer wird dabei mit dem Parameterwert 00000 programmiert)
TRESMO	Rücksetzen der Überwachungswerte. Falls eine MT-Nummer programmiert wird, werden genau die Werkzeuge des Multitools behandelt.
TMPOSM	Magazin auf vorgegebenen Magazinplatz, vorgegebenes Werkzeug bzw. Multitool positionieren.

Folgende PI-Dienste gibt es funktional für Werkzeuge und Multitools aber mit unterschiedlichen Namen:

PI-Dienst	Bedeutung
<b>Erzeugen</b>	
CREATO	WZ mit vorgegebener T-Nummer erzeugen
CRTOCE	WZ mit vorgegebener T- und D-Nummer erzeugen
TMCRT0	WZ mit vorgegebenem Bezeichner/Duplonummer erzeugen
TMCRTC	WZ mit vorgegebenem Bezeichner/Duplonummer und D-Nummer erzeugen
<b>Löschen</b>	
DELETO	Werkzeug mit vorgegebener T-Nummer löschen
TMDLTO	Werkzeug mit vorgegebenem Bezeichner/Duplonummer löschen

**Hinweis**

Wenn diese WZ-spezifischen PI-Dienste mit MT-spezifischem Namen, MT-Nummer gerufen werden, wird der jeweilige PI mit Fehlerstatus abgebrochen.

Folgende PI-Dienste sind funktional nur für Werkzeuge definiert (d. h. für Multitools gibt es keine analogen PI-Dienste):

PI-Dienst	Bedeutung
CHEKDM	Prüfung der D-Nummern auf Eindeutigkeit anstoßen
CHKDNO	Prüfen, ob die Werkzeuge eindeutige D-Nummer haben
DZERO	Alle D-Nummern ungültig setzen bei Funktion "eindeutige D-Nummer"
CRCEDN	Neue WZ-Schneide mit Vorgabe der D-Nummer erzeugen
CREACE	Werkzeugschneide erzeugen
DELECE	Löschen einer Werkzeugschneide
SETTST	Werkzeug aus Werkzeuggruppe aktivieren (WZ-Zustand "aktiv" setzen)
TMRASS	Rücksetzen des Aktiv-Status
TMAWCO	Aktiven Verschleißverbund in einem Magazin setzen
TMPCIT	Inkrementwert für Stückzahlzähler setzen
TSEARC	Komplexes Suchen über Suchmasken

**Hinweis**

Der PI-Dienst betrachtet beim Suchvorgang nur Werkzeuge, auch solche, die in einem Multitool enthalten sind, d. h. der PI-Dienst betrachtet keine Multitools. Es wird kein PI-Dienst "komplexe Multitool-Suche" definiert.

Wenn die WZ-spezifischen PI-Dienste mit MT-spezifischem Namen, MT-Nummer gerufen werden, wird der PI-Dienst mit Fehlerstatus abgebrochen.





# Anbindung Codeträger - Tool Ident Connection (Option)

# 6

## 6.1 Installation

### 6.1.1 Systemvoraussetzungen

Tool Ident Connection ist für das Zielsystem SINUMERIK 840D sl mit SINUMERIK Operate vorgesehen.

---

#### Hinweis

Tool Ident Connection ist nur in Verbindung mit der Bedien-Software SINUMERIK Operate ab SW 4.5 SP2 verfügbar.

---

#### PLC-Schnittstelle "ParamTM"

Belegung der PLC-Schnittstelle für den Bereich Parameter (Seite 476)

Funktionsumfang der PLC-Schnittstelle (K-Codes) (Seite 484)

#### NCU

- NCU 7x0.3 oder höher
- SINUMERIK Operate ab SW 4.5 SP2

#### PCU

- PCU 50.5 oder höher
- SINUMERIK Operate ab SW 4.5 SP2

#### Werkzeugverwaltung

Zur Verwendung der Option Tool Ident Connection ist eine aktive Magazinverwaltung erforderlich.

#### Erweiterung des DB19

Falls der PLC-Datenbaustein DB19 noch nicht über die PLC-Schnittstelle für "Tool Ident Connection" verfügen sollte, muss dieser vor der ersten Inbetriebnahme von "Tool Ident Connection" erweitert werden, siehe PLC-Schnittstelle im DB19 (Seite 470)

6.1 Installation

6.1.2 Installation von Tool Ident Connection

**Hinweis**

Vor dem Einrichten wird empfohlen ein Backup des Systems anzulegen.

Gemäß den Systemvoraussetzungen müssen zuvor, wenn notwendig, die Zusatzkomponenten installiert werden.

Das Speichermedium für Softwareapplikationen für die SINUMERIK 840D sl mit SINUMERIK Operate ist eine CompactFlash Card mit einer festen Verzeichnisstruktur. Die Applikation "Tool Ident Connection" wird innerhalb dieser Struktur im Verzeichnis "addon" abgelegt.

6.1.2.1 Aktivieren von Tool Ident Connection

**Konfigurationsdateien**

Zur Konfiguration von Tool Ident Connection stehen folgende Dateien zur Verfügung:

Standard Konfigurationsdateien	Verzeichnis: CompactFlash Card	Verzeichnis: PCU 50 WinXP	Verzeichnis: PCU 50 Win7
tdiidentcfg.xml	/card/siemens/sinumerik/hmi/template/toolidentconnection	F:\hmis\siemens\sinumerik\hmi\template\toolidentconnection	C:\ProgramFiles(x86)\Siemens\MotionControl\siemens\sinumerik\hmi\template\toolidentconnection
toolSpec.xml			
wkonvert.mcx			
DefToolDat.txt			
wkonvert.mcc			
systemconfiguration.ini			
oem_sltmlistconfig.xml			

**Einrichtung der Option Tool Ident Connection**

Zum Einrichten der Software muss in der "systemconfiguration.ini" in der Sektion [services] folgender Eintrag getätigt werden:

```
SVCxxx=name:=SlMcisTdiIdentConnectionService,
implementation:=slmcistdiidentconnectionservice.SlMcisTdiIdentConnectionService,
process:=SlHmiHost1, timeout:=5000, shutdowntime:=5000
```

**Hinweis**

Das xxx in SVCxxx muss durch die freie Nummer eines Services ersetzt werden. Es dürfen nur Nummern ab 200 aufwärts verwendet werden.

Für Anpassungen der Funktion Tool Ident Connection Konfiguration müssen die systemconfiguration.ini und soweit sie angepasst wurden auch die Konfigurationsdateien (aus dem oben genannten Verzeichnis) in folgendes Verzeichnis kopiert werden.

- CompactFlash Card: /card/addon/sinumerik/hmi/cfg
- PCU 50 (WinXP): F:\hmis\addon\sinumerik\hmi\cfg
- PCU 50 (Win7): C:/Programme(x86)\Siemens\MotionControl\addon\sinumerik\hmi\cfg

Die Datei oem\_sltmlistconfig.xml muss dabei, abhängig von der Technologie, umbenannt werden. Dies wird im Inbetriebnahmehandbuch IM9, Kapitel "Werkzeugverwaltung", Kapitel "Bedienoberfläche konfigurieren" erklärt.

Eine ausführliche Beschreibung der Konfigurationsmöglichkeiten der oem\_sltmlistconfig.xml befindet sich im Inbetriebnahmehandbuch IM9, Kapitel "Werkzeugverwaltung", Kapitel "Codeträgeranbindung konfigurieren".

Die Dateien wkonvert.txt, DefToolDat.txt und wkonvert.mcc sind Konfigurationsdateien. Sie müssen nach jeder Änderung durch den wkonvert-Wizard kompiliert werden. Das Resultat des Compile-Vorgangs ist eine wkonvert.mcx. Diese muss in das entsprechende Zielverzeichnis kopiert werden, damit die Einstellungen wirksam werden.

### 6.1.2.2 Installation Wkonvert-Wizard

Zum Erstellen der benötigten Konvertierungsvorschriften für Tool Ident Connection steht die PC-Applikation Wkonvert-Wizard zur Verfügung.

Um den Wizard nutzen zu können, muss die Applikation auf einen Projektierungs-Rechner installiert werden.

#### Installationsverlauf

Zur Installation des Wkonvert-Wizard muss die setup.exe, die sich auf der SINUMERIK CNC Software DVD befindet, ausgeführt werden.



Bild 6-1 Sprachauswahl-Dialog

Nach der Auswahl der Installationssprache folgen die einzelnen Installationsschritte.

6.1 Installation

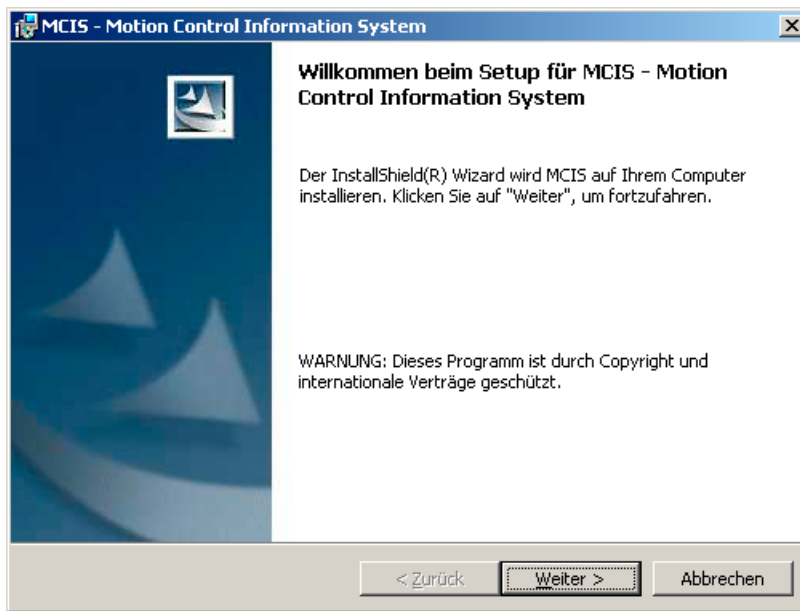


Bild 6-2 Setup vorbereiten

Nach dem Lesen der Lizenzvereinbarung müssen diese akzeptiert werden. Wenn Sie mit der Lizenzvereinbarung nicht einverstanden sind, wird das Setup abgebrochen.

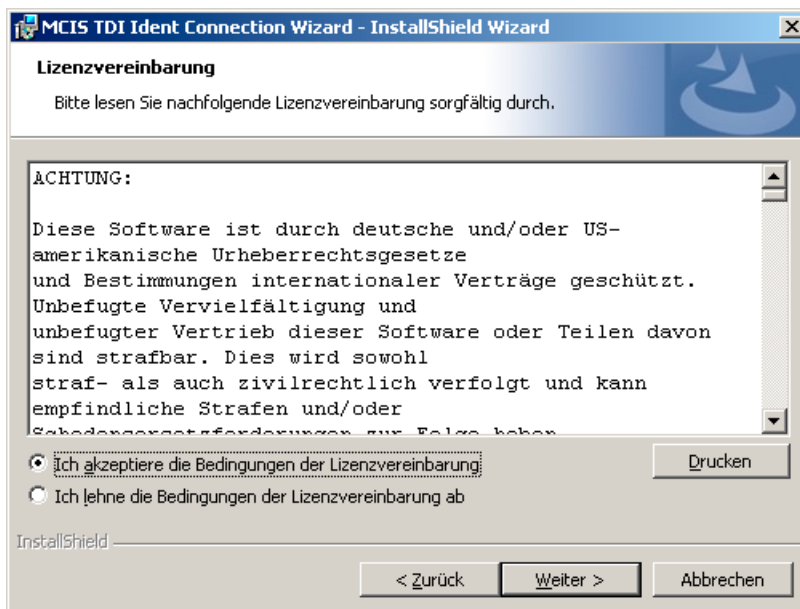


Bild 6-3 Lizenzvereinbarungs-Dialog

Nach der Bestätigung der Lizenzvereinbarung werden Sie nach Benutzername und Organisation gefragt.

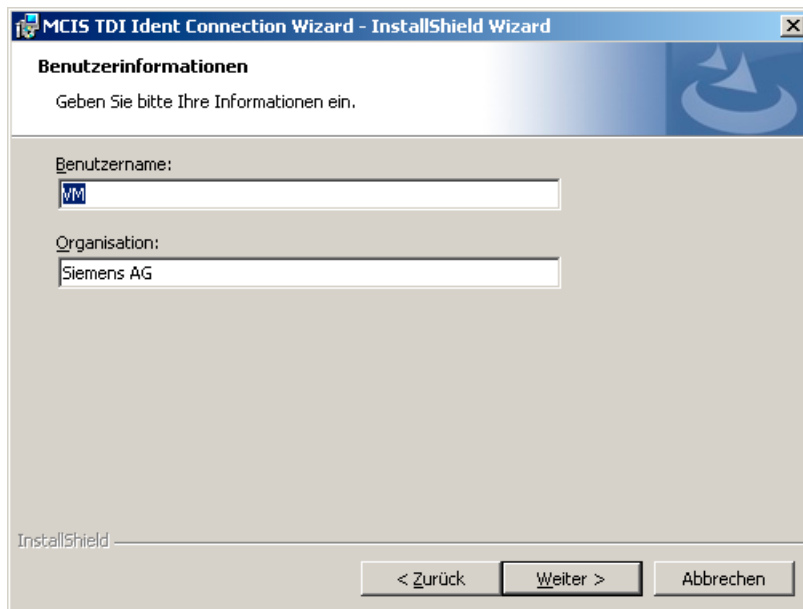


Bild 6-4 Benutzerinformations-Dialog

Anschließend haben Sie die Wahl zwischen einer vollständigen und einer benutzerdefinierten Installation.



Bild 6-5 Setuptyp-Dialog

Bei einer benutzerdefinierten Installation haben Sie die Möglichkeit das Zielverzeichnis der Applikation zu bestimmen.

6.1 Installation

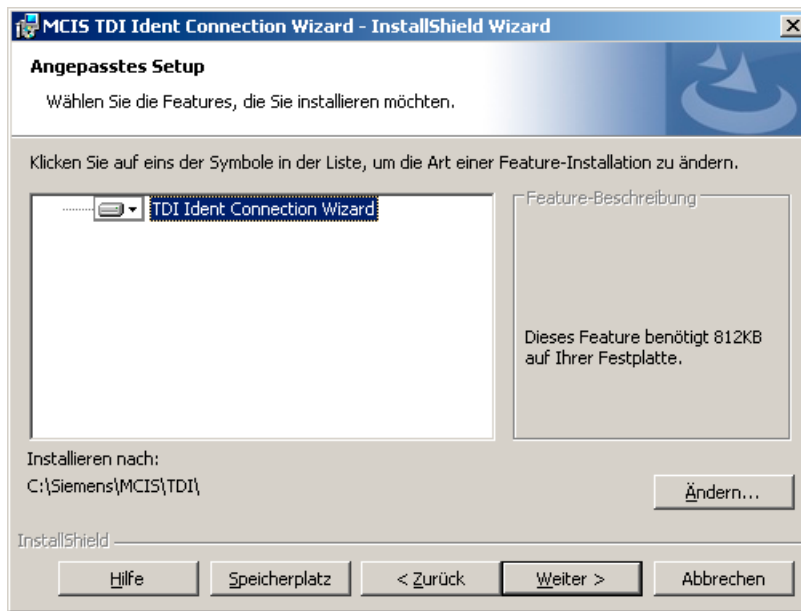


Bild 6-6 Angepasster Setup-Dialog

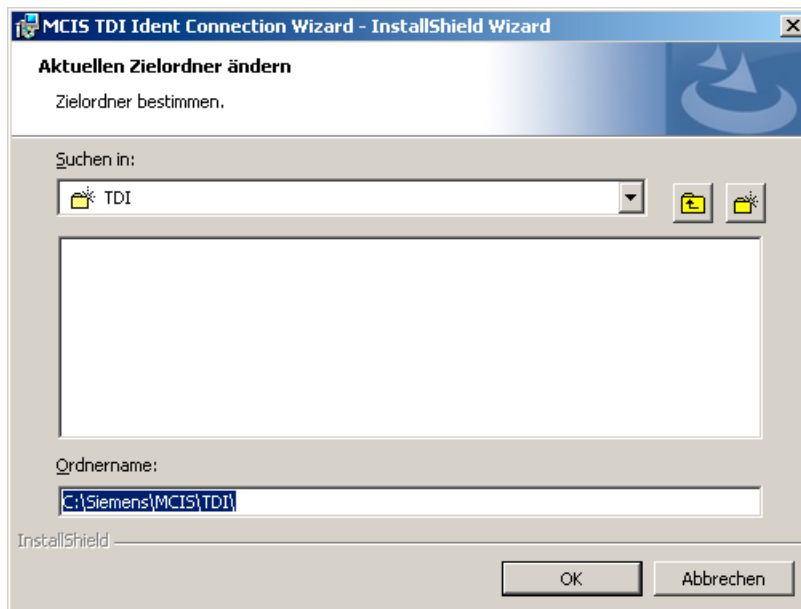


Bild 6-7 Zielordnerauswahl-Dialog

Haben Sie eine vollständige Installation gewählt, klicken Sie auf "Weiter" oder Sie klicken im Komponentenauswahl-Dialog auf "Weiter", kann mit der Installation begonnen werden.

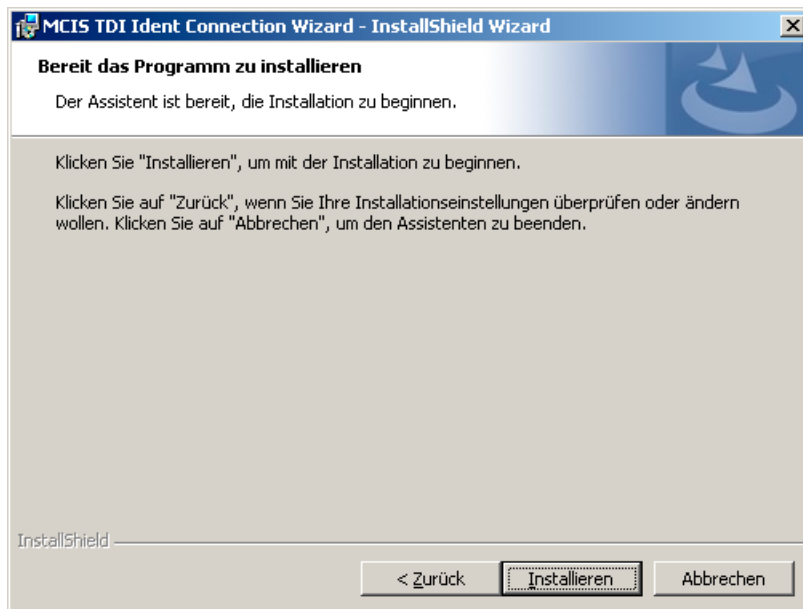


Bild 6-8 Installations-Dialog

Klicken Sie nun auf "Installieren" um die Installation zu starten.

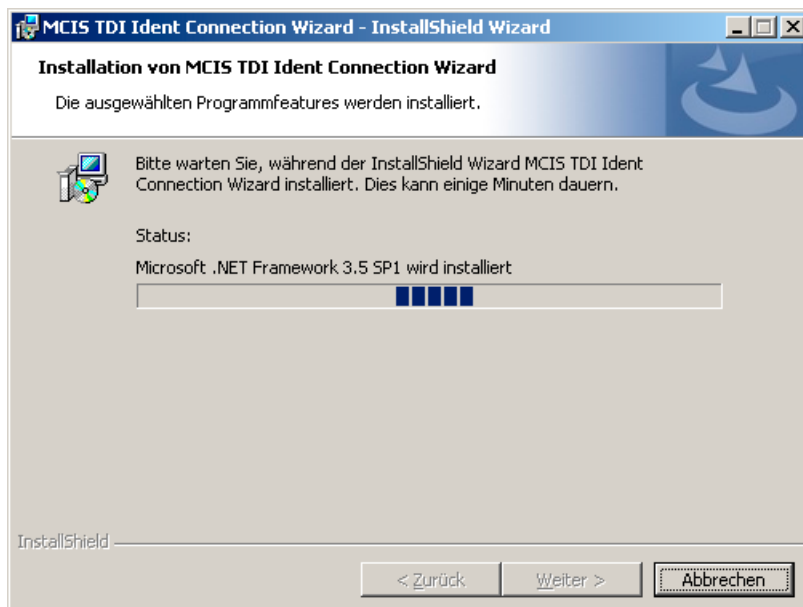


Bild 6-9 Installations-Dialog

Bei Bedarf installiert das Setup die Windows-Komponenten ".NET Framework" und "Windows Installer 3.0".

6.1 Installation

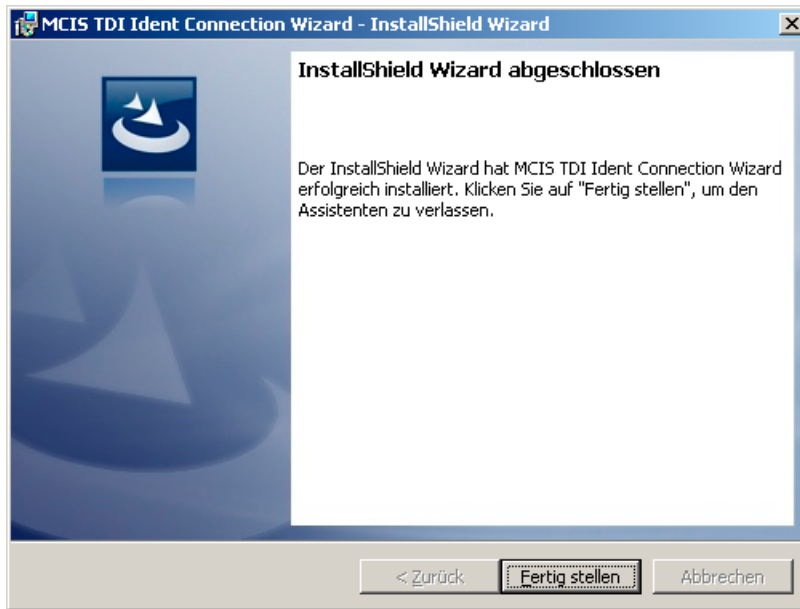


Bild 6-10 Installationsabschluss

Wenn der Setupvorgang erfolgreich durchlaufen wurde, kann der Wkonvert-Wizard über **Start > Programme > MCIS > TDI > TDI Ident Connection Wizard** gestartet werden.



## 6.2 Konfiguration

### 6.2.1 Konfigurationsschema

Nachfolgende Grafik stellt das Konfigurationsschema von Tool Ident Connection dar:

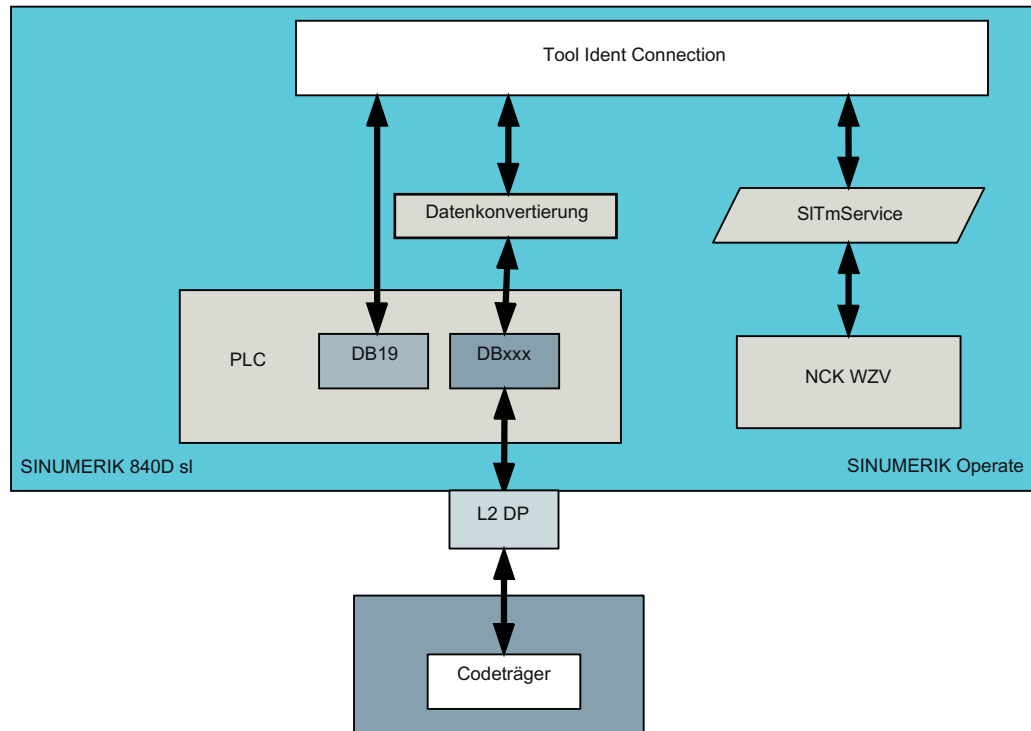


Bild 6-11 Konfigurationsprinzip von Tool Ident Connection

### 6.2.2 Konfiguration der Werkzeuglisten

#### Tag <IDENTCONNECTIONCONFIGURATION>

Im Tag <IDENTCONNECTIONCONFIGURATION> befinden sich die Einträge zur Konfiguration der Codeträgeranbindung in die Werkzeugliste der Bedienoberfläche. Die Codeträgeranbindung erfolgt über Tool Ident Connection.

Ausführliche Informationen dazu finden Sie in

**Literatur:** Inbetriebnahmehandbuch, SINUMERIK Operate (IM9), Kapitel 12.2.16 "Codeträgeranbindung konfigurieren".

### 6.2.3 TDIdentCfg.xml

Zur Aktivierung der Software muss in der "systemconfiguration.ini" in der Sektion [services] folgender Eintrag getätigt werden:

```
[services]
SVCxxx=name:=SIMcisTdiIdentConnectionService,
implementation:=slmcistdiidentconnectionservice.SIMcisTdiIdentConne
tionService,
process:=SIHmiHost1, timeout:=5000, shutdowntime:=5000
```

---

#### Hinweis

xxx in SVCxxx muss durch die freie Nummer eines Services ersetzt werden.

---

Tool Ident Connection wird über eine auf xml basierende Konfigurationsdatei parametrieret. Über diese Konfigurationsdatei wird die Einbindung diverser Lese-/Schreibgeräte über verschiedene Kommunikationstechnologien ermöglicht und parametrieret.

## Aufbau

Die Konfigurationsdatei ist wie folgt aufgebaut:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!-- SIEMENS AG 2010 - GER I IA&DT WEST TSS 7C APC MT - ZN Köln - All rights reserved -->
<!-- Configuration-File for MCIS TDI Ident Connection sl -->
<!-- E-Mail @ kulik.michael@siemens.com -->
<!-- Do not manipulate this file -->
<Configuration>
  <Logging>
    <ErrorFile size="3" enable="0">/var/tmp/TDIIdentLog.log</ErrorFile>
    <TraceFile size="3" enable="0">/var/tmp/TDIIdentTrace.log</TraceFile>
  </Logging>
  <GlobalParam>
    <InterfaceDB>19</InterfaceDB>
    <InfaceOffset>250</InfaceOffset>
    <DisableInface>false</DisableInface>
    <TimeOut>1000</TimeOut>
    <InputDB>19</InputDB>
    <InputOffset>140</InputOffset>
    <OutputDB>19</OutputDB>
    <OutputOffset>198</OutputOffset>
  </GlobalParam>
  <!-- Parametrierung des ParamTM-Interface -->
  <ParamTMInterface enable="1">
    <InterfaceDB>19</InterfaceDB>
    <InfaceOffset>256</InfaceOffset>
  </ParamTMInterface>
  <!-- Pfadangabe zur mcx-Datei und ToolSpec.xml -->
  <Logic>
    <!-- Aktivierung wenn TDI IdentConnection auf NCU -->
    <mcxPath>/card/addon/sinumerik/hmi/cfg/wkonvert.mcx</mcxPath>
    <specPath>/card/addon/sinumerik/hmi/cfg/ToolSpec.xml</specPath>
    <!-- Aktivierung wenn TDI IdentConnection auf PCU 50.5 -->
  </Logic>
</Configuration>
```

6.2 Konfiguration

```

    <mcxPath>C://Program Files/Siemens/MotionControl/addon/sinumerik/
hmi/cfg/wkonvert.mcx</mcxPath>
    <specPath>C://Program Files/Siemens/MotionControl/addon/sinumerik/
hmi/cfg/wkonvert.mcx</specPath>
    <Logic>
    <MergeMode>
        <LoadPlaceNo>1</LoadPlaceNo>
        <UnloadPlaceNo>1</UnloadPlaceNo>
    </MergeMode>
    <!-- Parametrierung des Schreib-/Lesegerätes -->
    <!-- Type = 1-> PLC Type = 2 -> USB Type = 3 -> RJ45 -->
    <Device Type="1">
        <Units>1</Units>
        <Data Unit="1">
            <DataDB>300</DataDB>
            <Offset>0</Offset>
            <MaxData>1138</MaxData>
            <EOT>0*2F2F</EOT>
        </Data>
    </Device>
</Configuration>

```

**Beschreibung**

**Hinweis**

Je nachdem, ob Tool Ident Connection auf einer NCU oder auf einer PCU50.5 aktiviert wird, müssen im Bereich <Logic> die benötigten Programmzeilen aktiviert werden.

**Hinweis**

Zur Parametrierung und Konfiguration von Tool Ident Connection dürfen nur die in der nachfolgenden Tabelle beschriebenen Einträge geändert/benutzt werden.

Erstellen Sie immer ein Backup vor einer Änderung.

Die Konfigurationsdatei kann mit einem Texteditor, z. B. Notepad, geändert werden. Sie ist in verschiedene Knoten unterteilt, die unterschiedliche Einträge beinhalten. Die Sektionen und ihre Einträge werden in folgender Tabelle beschrieben.

Abschnitt	Parameter	Bedeutung
GlobalParam	InterfaceDB	Datenbausteinangabe für die PLC-Schnittstelle
	InfaceOffset	Offset für die PLC-Schnittstelle
	TimeOut	Ausführungs-Überwachungszeit
	DisableInterface	De-/Aktivierung der PLC-Schnittstelle
	InputDB	Datenbaustein für Übergabeparameter
	InputOffset	Offset für die Übergabeparameter
	OutputDB	Datenbaustein für die Rückgabeparameter
	OutputOffset	Offset für die Rückgabeparameter

Abschnitt	Parameter	Bedeutung
Logic	mcxPath	Datei + Pfadangabe zur projektierten mcx-Datei
	specPath	Datei + Pfadangabe zur ToolSpec.xml
MergeMode	LoadPlaceNo	Default Beladestelle
	UnloadPlaceNo	Default Entladestelle
Device Type="1" -> PLC	Units	Anzahl der verwendeten Leseköpfe
	DataBlock	Datenbaustein des Lesekopfs
	Offset	Offset der Daten des Lesekopfes
	MaxDataBytes	Maximale Daten des Lesekopfs in Byte
	EOT	Ende der Zeichenkette des Lesekopfes

Sollte die Ausführung der PLC-Dienste für Tool Ident Connection wegen Zeitüberschreitung abgebrochen werden, kann über den Eintrag "TimeOut" eine längere Zeit festgelegt werden. Eine Zeitüberschreitung kann z. B. auftreten, wenn das Beladen eines Werkzeugs vom Bediener nicht innerhalb des parametrierten Zeitfensters quittiert wird.

Mit dem Parameter "MergeMode" können die Default Be- und Entladeplatznummer des Belademagazins mit den Einträgen von "LoadPlaceNo" und "UnloadPlaceNo" geändert werden.

Die Node "Device" enthält das Attribut "Type", hier wird der Typ des verwendeten Lesegeräts hinterlegt. Das Attribut bestimmt die Einträge unterhalb dieses Bereiches. Die Parameter des Bereiches enthalten die Konfigurationsdaten des Schreibe-/Lesegeräts.

Übersicht des Attributes "Type" des Parameters "Device":

Type	Bezeichnung
1	PLC-Lesegerät → Anschluss via PROFIBUS

## 6.2.4 Schreib-/Lesegerät an der PLC

### Konfiguration PLC-Anbindung

In der Konfiguration für Tool Ident Connection muss für ein PLC-Schreib-/Lesegerät das Attribut "Type" auf die Wertigkeit "1" gesetzt werden. Folgende Parameter müssen unterhalb der Node mit gültigen Werten versorgt werden:

Parameter	Datotyp	Wertebereich
Units	int	1-4
DataBlock	int	0-32767
Offset	int	0-32767
MaxDataBytes	int	0-32767
EOT	string	10 Zeichen

## 6.2 Konfiguration

Auszug "Device" aus einer Konfigurationsdatei (TDIIdentCfg.xml) mit PLC-Anbindung:

```
<Device Type="1">
  <Units>2</Units>
  <Data Unit="1">
    <DataDB>300</DataDB>
    <Offset>0</Offset>
    <MaxData>140</MaxData>
    <EOT>0*2F2F</EOT>
  </Data>
  <Data Unit="2">
    <DataDB>300</DataDB>
    <Offset>141</Offset>
    <MaxData>40</MaxData>
    <EOT>0*2F2F</EOT>
  </Data>
</Device>
```

### 6.2.5 Datenkonvertierung

Auf dem Codeträger liegen die Werkzeugdaten als Abfolge von Bytes vor. Das PLC-Anwenderprogramm schreibt die Codeträgerdaten in den zuvor definierten Datenbaustein (TDIIdentcfg.xml). Die Datenkonvertierung greift auf den Datenbaustein zu und erzeugt den Werkzeugdatensatz und umgekehrt.

Nachfolgendes Bild stellt das Schema zur Projektierung der Konvertierungsvorschriften für Tool Ident Connection dar:

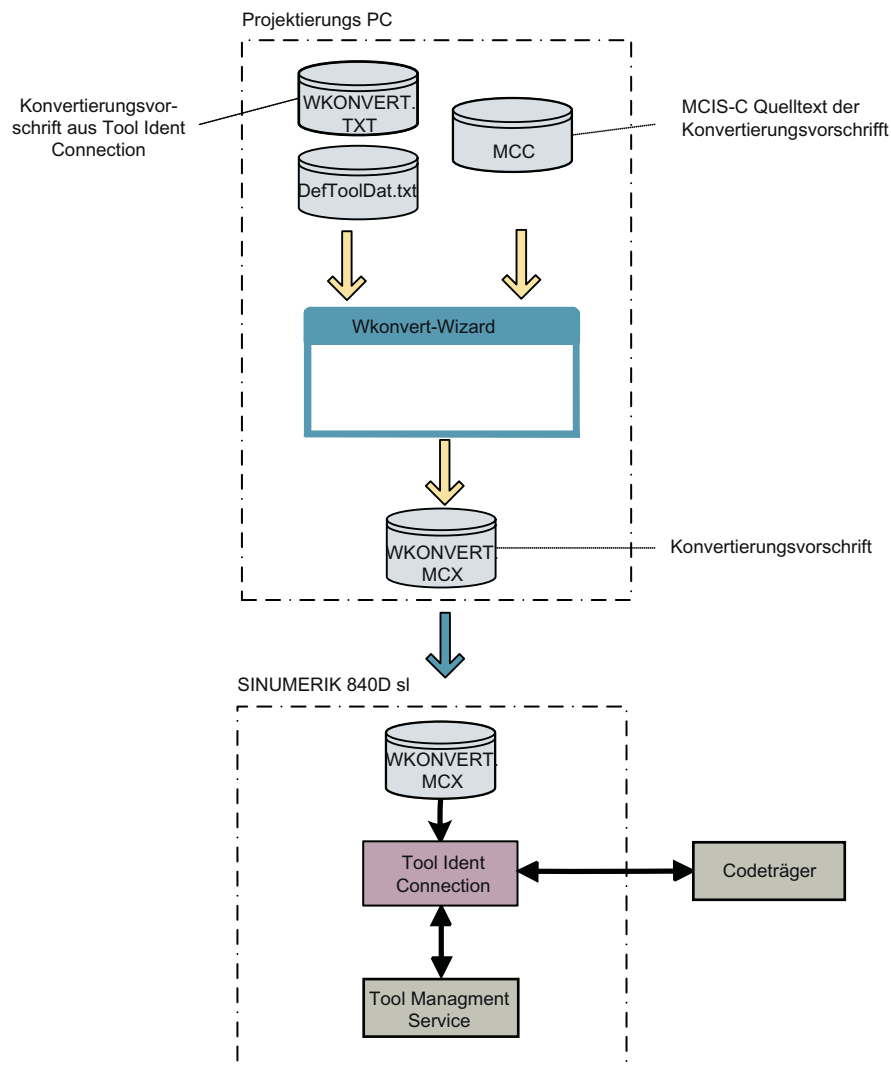


Bild 6-12 Projektierung der Konvertierungsvorschriften

### Konvertierungsvorschrift erstellen

Als Teil der Inbetriebnahme von Tool Ident Connection muss auf einen Projektierungsrechner mit der Applikation Wkonvert-Wizard eine Konvertierungsdatei angelegt werden. Dabei wird die Binärdatei wkonvert.mcx erstellt. Diese beinhaltet die Konvertierungsvorschrift und Defaultwerkzeugdaten.

6.2 Konfiguration

Folgende Konvertierungsvorschriften können verarbeitet werden:

- Konvertierungsvorschrift aus Tool IdentConnection  
Dateien: wkonvert.txt und DefToolDat.txt  
Nutzen: Gewährleistung der Kompatibilität mit früheren Versionen von Tool Ident Connection.

**Hinweis**

Der Aufbau der Datei wkonvert.txt wird in Kapitel Aufbau der Beschreibungsdatei wkonvert.txt (Seite 442) beschrieben.

Der Aufbau der Datei DefToolDat.txt wird in Kapitel Werkzeugdaten-Initialisierungsdatei DefToolDat.txt (Seite 450) behandelt.

- Konvertierungsvorschrift in Form von Quelltext in MCIS-C Skriptsprache.  
Nutzen: erweiterte Funktionalitäten zur Konvertierung.

**Hinweis**

Falls Sie eine kundenspezifische Konvertierungsvorschrift für Tool Ident Connection durch Siemens erstellen lassen wollen, kontaktieren Sie bitte Ihren Siemens-Vertriebspartner.

6.2.5.1 Anwenden des Wkonvert-Wizard

Nach der Installation kann der Wkonvert-Wizard über **Start > Programme > MCIS > TDI > TDI Wkonvert-Wizard** gestartet werden.

Nach dem Ausführen der Applikation erscheint die Grundmaske dieser Applikation:

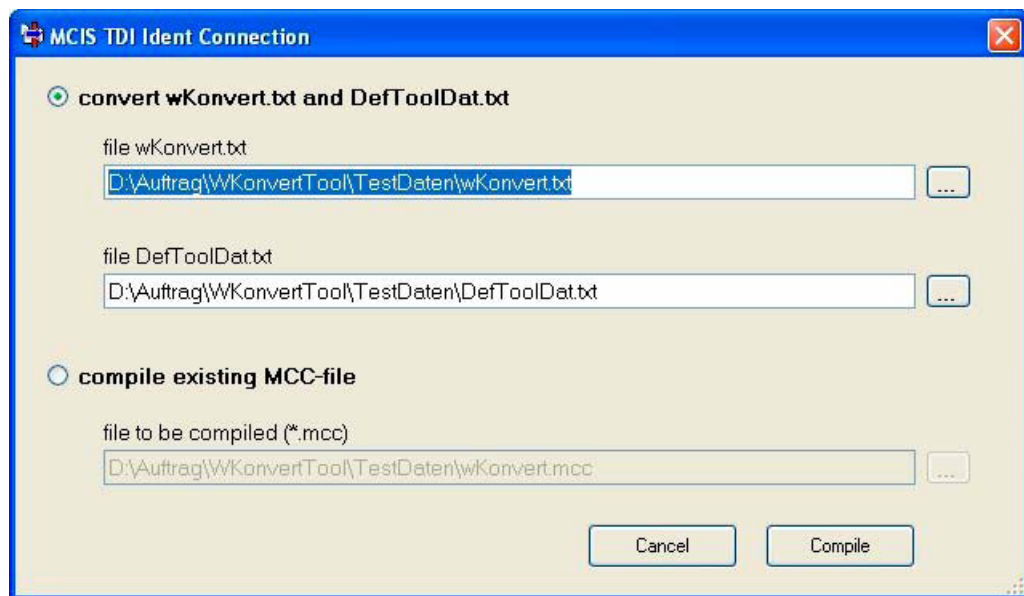


Bild 6-13 Wkonvert-Wizard Maske



Im der Grundmaske der Applikation kann zwischen folgenden Alternativen ausgewählt werden:

- "convert wKonvert.txt and DefToolDat.txt"  
Konvertierungsvorschrift aus Tool IdentConnection (Dateien: wkonvert.txt und DefToolDat.txt) erstellen.
- "compile existing MCC-file"  
Konvertierungsvorschrift in Form vom Quelltext in MCIS-C Skriptsprache erstellen.

Das Zielverzeichnis zur Ausgabe der Ergebnisdatei wkonvert.mcx entspricht dem Verzeichnis, in dem sich die Datei wkonvert.txt befindet.

#### Hinweis

Nach dem Erstellen der Konvertierungsvorschrift muss die mcx-Datei in das Verzeichnis: "/ card/addon/sinumerik/appl/" kopiert werden. Damit die neue Konvertierungsvorschrift wirksam wird, ist ein Neustart der Bedien-Software erforderlich.

### 6.2.5.2 Meldungen des Wkonvert-Wizard

In diesem Abschnitt werden Meldungen der Applikation Wkonvert-Wizard beschrieben, die beim Interpretieren der wkonvert.txt und DefToolDat.txt oder der MCIS-C Scripte auftreten können.

Sämtliche Meldungen werden im Abschlussdialog angezeigt.



Bild 6-14 Abschlussdialog

Bei Fehlermeldungen werden die Zeile sowie die Quell-Datei, in welcher der Fehler aufgetreten ist, sowie weitergehende Informationen zum Fehlerbild in einer scrollbaren Textbox angezeigt. Zur Fehlerbehebung muss der aufgetretene Fehler in der Quelldatei behoben werden.

Nachfolgende Tabelle listet mögliche Fehlermeldungen auf:

ErrorCode	ErrorMessage	Bedeutung
200	File <abcd> could not be read!	Datei: DefToolDat.txt; Datei kann nicht gelesen werden. Es sind weitere Informationen angegeben.
201	Unknown data type.	Datei: DefToolDat.txt; einem Item ist kein Wert zugewiesen.
202	Line has no value.	Datei: DefToolDat.txt; "=" fehlt.
203	Invalid line format.	Datei: DefToolDat.txt; "[" oder "]" fehlt.

6.2 Konfiguration

ErrorCode	ErrorMessage	Bedeutung
100	File <abcd> could not be read!	Datei: wKonvert.txt; Datei kann nicht gelesen werden. Es sind weitere Informationen angegeben
101	Error in value ‚DataLen‘	Datei: wKonvert.txt; Fehler bei der Angabe des Wertes ‚DataLen‘.
102	New block before BlockEnd	Datei: wKonvert.txt; Kennung BlockEnd fehlt.
103	Missing block numer <xx>	Datei: wKonvert.txt; Block <xx> fehlt.
104	Line is empty	Datei: wKonvert.txt; die angegebene Zeile ist leer.
105	No item number defined	Datei: wKonvert.txt; das Item hat keine Nummer.
110	Missing item: act=<x>, last=<y>.	Datei: wKonvert.txt; Nummerierung der Items ist falsch.
111	Finishing block number <xx>	Datei: wKonvert.txt; Blocknummer ist falsch.

Nach einem erfolgreichen Übersetzungsvorgang der Quelldatei(en) wird nachfolgende Meldung ausgegeben:



Bild 6-15 MessageBox

## 6.2.6 Konvertierungsdateien wkonvert.txt und DefToolDat.txt

Für Tool Ident Connection werden die Konvertierungsvorschriften für die Dateien Wkonvert.txt und DefToolDat.txt verwendet. Zusätzlich gibt es die Codeträger-Datenformate: REAL und DOUBLE.

### 6.2.6.1 Aufbau der Beschreibungsdatei wkonvert.txt

Die Daten auf dem Codeträger sind in einer bestimmten Reihenfolge hinterlegt. Damit die Werkzeugverwaltung diesen Datenstrom lesen bzw. schreiben kann, gibt es eine Konvertierungsvorschrift in Form einer Beschreibungsdatei.

Diese Beschreibungsdatei besteht aus genau festgelegten Werkzeug- und Schneiden-Dialogdaten. Nur diese Dialogdaten können von der Werkzeugverwaltung auch tatsächlich verarbeitet werden. Alle anderen Daten auf dem Codeträger dürfen keiner Dialogvariablen zugeordnet werden; sie werden dann von der Standardversion nicht verarbeitet.

Tool Ident Connectiol bietet die Möglichkeit, optionale Software-Komponenten anzubinden. Diese Komponenten realisieren die Anpassung dieser Codeträger-Sonderdaten an den SINUMERIK-Standard. So können sowohl kundenspezifische Codeträger-Formate von der Werkzeugverwaltung gelesen und geschrieben werden, als auch eine besondere Logik in den

Transportabläufen der WZ-Daten realisiert werden (z.B. Berücksichtigung der Schwesterwerkzeuge in der NC, Anlegen von zusätzlichen Schneiden, u.s.w.).

Die Beschreibungsdatei kann als ASCII-Datei mit einem Standard-Texteditor erstellt werden. Diese Beschreibungsdatei heißt wkonvert.txt. Sie stellt das exakte Abbild der Daten dar, die sich auf dem Codeträger befinden.

## Werkzeug-Dialogdaten

Die Werkzeug-Dialogdaten sind folgendermaßen definiert:

Tabelle 6-1 Werkzeug-Dialogdaten

Dialog-Variable	Datentyp	Bezeichnung	Zuordnung \$TC...
T1	String	Werkzeugname, max. 32 Stellen	\$TC_TP2
T2	Integer	Duplonummer	\$TC_TP1
T3	Integer	Anzahl Schneiden	\$P_TOOLND[tnr] tnr=Werkzeugnummer
T4	Integer	Werkzeuggröße links in Halbplätzen	\$TC_TP3
T5	Integer	Werkzeuggröße rechts in Halbplätzen	\$TC_TP4
T6	Integer	Werkzeuggröße oben in Halbplätzen	\$TC_TP5
T7	Integer	Werkzeuggröße unten in Halbplätzen	\$TC_TP6
T8	String	Magazinplatztyp	\$TC_TP7 <sup>1)</sup>
T9	Integer	Werkzeugstatus	\$TC_TP8
T10	Integer	Art der Werkzeug-Überwachung	\$TC_TP9
T11	Integer	Art der WZ-Suche	\$TC_TP11
T12 <sup>2)</sup>	Integer	Magazinplatztyp	\$TC_TP7

<sup>1)</sup> Der Zeichenstring, der dort abgelegt wird, ist ein steuerungsinterner Platztyp, der dem Wert in \$TC\_TP7 zugeordnet ist. Dieser Text wird über Inbetriebnahme WZV festgelegt und ist in der Datenbank abgelegt.

<sup>2)</sup> Diese Zahl entspricht dem String aus T8 und ist alternativ zu T8 zu verwenden.

## Schneiden-Dialogdaten

Tabelle 6-2 Schneiden-Dialogdaten

Dialog-Variable	Datentyp	Bezeichnung	Zuordnung \$TC...
C1	Integer	Subtyp	\$TC_DP1
C4	Integer	Schneidenlage	\$TC_DP2
		Geometrie-Werkzeuglängenkorrektur	
C5	Double	Länge 1	\$TC_DP3
C6	Double	Länge 2	\$TC_DP4
C7	Double	Länge 3	\$TC_DP5
		Geometrie-Werkzeugradiuskorrektur	
C8	Double	Länge 1	\$TC_DP8
C9	Double	Länge 2	\$TC_DP9
C10	Double	Radius 1	\$TC_DP6

## 6.2 Konfiguration

Dialog-Variable	Datentyp	Bezeichnung	Zuordnung \$TC...
C11	Double	Radius 2	\$TC_DP7
C12	Double	Winkel 1	\$TC_DP10
C13	Double	Winkel 2	\$TC_DP11
		Verschleiß-Werkzeuglängenkorrektur	
C14	Double	Länge 1	\$TC_DP12
C15	Double	Länge 2	\$TC_DP13
C16	Double	Länge 3	\$TC_DP14
		Verschleiß-Werkzeugradiuskorrektur	
C17	Double	Länge 1	\$TC_DP17
C18	Double	Länge 2	\$TC_DP18
C19	Double	Radius 1	\$TC_DP15
C20	Double	Radius 2	\$TC_DP16
C21	Double	Winkel 1	\$TC_DP19
C22	Double	Winkel 2	\$TC_DP20
		Basis-/Adaptermaß-Werkzeuglängenkorrektur	
C23	Double	Basis-Länge 1	\$TC_DP21
C24	Double	Basis-Länge 2	\$TC_DP22
C25	Double	Basis-Länge 3	\$TC_DP23
C26	Double	Freischneidwinkel	\$TC_DP24
C27	Integer	Überkopfeinsatz	\$TC_DP25
C28	Integer	Schneidenummer - für Adressierung der Variablen	
C29 <sup>*)</sup>	Integer	Standzeit in Minuten	\$TC_MOP2
C30 <sup>*)</sup>	Integer	Vorwarngrenze Standzeit in Minuten	\$TC_MOP1
C31 <sup>*)</sup>	Integer	Stückzahl	\$TC_MOP4
C32 <sup>*)</sup>	Integer	Vorwarngrenze Stückzahl	\$TC_MOP3
C33	Double	Soll Standzeit in Minuten	\$TC_MOP11
C34 <sup>*)</sup>	Integer	Soll-Stückzahl	\$TC_MOP13
C35	Double	Vorwarngrenze Verschleiß	\$TC_MOP5
C36	Double	Verschleiß	\$TC_MOP6
C37	Double	Soll-Verschleiß	\$TC_MOP15
C38 <sup>*)</sup>	Double	Standzeit in Minuten	\$TC_MOP2
C39 <sup>*)</sup>	Double	Vorwarngrenze Standzeit in Minuten	\$TC_MOP1
C40 <sup>*)</sup>	Double	Stückzahl	\$TC_MOP4
C41 <sup>*)</sup>	Double	Vorwarngrenze Stückzahl	\$TC_MOP3
C42 <sup>*)</sup>	Double	Soll-Stückzahl	\$TC_MOP13
A1 - A10	Double	Anwender-Werkzeugdaten	\$TC_TPCx
U1 - U10	Double	Anwender-Schneidendaten	\$TC_DPCx
S1 - S10	Double	Anwender-Überwachungsdaten	\$TC_MPOCx

<sup>\*)</sup> C38 und C39 können nur alternativ zu C29 und C30 verwendet werden; C40, C41 und C42 können nur alternativ zu C31, C32 und C34 verwendet werden.

Diejenigen Daten auf dem Codeträger, die für die Werkzeugverwaltung nicht relevant sind, aber beim Schreiben auf den Codeträger nicht verändert werden dürfen, werden in der Beschreibungsdatei mit dem Strich ( - ) anstelle der Dialogvariable bezeichnet (Datenlücken).

## Datentypen

Die Datentypen der Dialogvariablen sind festlegt:

- Integer: Wertebereich -32768 bis +32767
- Double: Fließkomma doppelt genau
- String: Zeichenfolge aus ASCII-Zeichen

## Schlüsselworte

Die Codeträger-Beschreibungsdatei ist zeilenweise aufgebaut, wobei jede Zeile durch eines der folgenden Schlüsselworte eingeleitet wird:

- Hochkomma  
Das Hochkomma (') ist ein Kommentarbeginn. Die nachfolgenden Zeichen bis Zeilenende werden überlesen. Beispiel:  
`' Dies ist ein Kommentar`
- Datalen  
`DATALEN=CONST | VARIABLE 0x<trennzeichen>`  
Die nachfolgenden Daten haben konstante (CONST) oder variable (VARIABLE) Datenlänge. Daten mit variabler Länge werden mit `0x<trennzeichen>` abgeschlossen.  
Beispiel:  
`DATALEN=VARIABLE 0x0A ' variable Datenlaenge, Trennzeichen LF`
- Item  
`Item<n>=<line>`  
`<n> := laufende Nummer des Codeträgerdatums, lückenlos aufsteigend ab 1`  
`<line> := <(max.) Länge in Bytes> <codeträgerdatenformat>`  
`<dialogvariable>`  
`<codeträgerdatenformat> : siehe Tabelle Codeträger-Datenformate`  
`<dialogvariable> : Zuordnung zur Dialogvariable, siehe Tabelle Schneiden-Dialogdaten`  
Beispiel:  
`Item1 32 ASCII T3 ' Werkzeug-Bezeichner`  
`Item2 3 BCD T2 ' Duplonummer`
- BItem  
`BItem<n>=<line>`  
`<n> := laufende Nummer des Codeträgerdatums, lückenlos aufsteigend ab 1`  
`<line> := analog Item<n>`  
Konvertierungsvorschrift für Codeträgerdatum `<n>` innerhalb eines Blocks. Wird dem Codeträgerdatum ein Werkzeug-Dialogdatum `T<n>` zugeordnet, wird dem Dialogdatum der erste Wert des Codeträgerdatums im Block zugewiesen.  
Beispiel:  
`BItem1 1 BCD C1 ' Subtyp`  
`BItem2 1 BCD C4 ' Schneidenlage`

6.2 Konfiguration

- Block**  
 Block<n> <wiederholvorschrift>  
 <n> := laufende Nummer des Blocks, lückenlos aufsteigend ab 1  
 <wiederholvorschrift> := \* Item<n>  
 Es folgt ein Block von Daten BItem<n> (bis Schlüsselwort End\_Block<n>), die entsprechend <wiederholvorschrift> auf dem Codeträger abgelegt sind/werden.  
 Bei Block <n> \* Item <n> muss Item <n> vor Block <n> definiert sein.  
 Beispiel:  
 Block1 \* Item6 ' Block1 entspr. dem Wert von Item6 wiederholen  
 End\_Block<n>
- End\_Block**  
 End\_Block<n>  
 <n> := laufende Nummer des Blocks  
 Endekennung für einen mit "Block" definierten Datenblock.

**Codeträger-Datenformate - <codeträgerdatenformat>**

Es werden folgende Codeträger-Datenformate (vergl. Item / BItem) unterstützt:

Tabelle 6-3 Codeträger-Datenformate

Datenformat	Erläuterung	Wertebereich
ASCII	ASCII-Zeichensatz	-
INT	16 Bit Integer (Intel-Format)	-32768 bis +32767
BCD	Binär codierte Dezimalzahl (ggf. mit Vorzeichen und Dezimalpunkt): nicht relevante Dekaden werden linksbündig mit 0 vorbesetzt.	-
REAL	16 Bit Gleitkommazahl (Intel-Format): Genauigkeit 7 Stellen	$\pm 1,5 \times 10^{-45}$ bis $\pm 3,4 \times 10^{38}$
DOUBLE	32 Bit Gleitkommazahl (Intel-Format): Genauigkeit 15-16 Stellen	$\pm 5,0 \times 10^{-324}$ bis $\pm 1,7 \times 10^{308}$
FPX2	Bit Integer (SINUMERIK): niederwertiges Byte an höherwertiger Adresse (umgekehrt wie Intel-Format)	-32768 bis +32767

**Zuordnung zwischen Codeträgerdaten und Dialogdaten - <dialogvariable>**

Die Konvertierungsvorschrift für Item<n> bzw. BItem<n> enthält u. a. die Zuordnung zu keiner/einer/mehrerer Dialogvariablen, ggf. mit einer Umsetzungsvorschrift, die in diesem Abschnitt näher erläutert wird.

<dialogvariable> := <dvar1>[=(<uv>)] [, <dvar2>[=(<uv>)]  
 [, <dvar3>[&<dvar4>]=(<uv>)]  
 [, dvarN>[=(<uv>)]

<dvar> := T<index> | C<index> | \_  
 T = Werkzeugdatum (tool data),  
 C = Schneidendum (cutting edge data)  
 index = Index innerhalb Werkzeug-/Schneiden-Dialogdaten  
 – = keine Zuordnung zu einer Dialogvariablen

<dvar1>&<dvar2>= <uv>  
 Umsetzungsvorschrift gilt für <dvar1> und <dvar2>

uv := <Tetn>  
 Tetn := n. Tetrade in Bytefolge  
 Byte1, = Tet1 und Tet2  
 Byte2, = Tet3 und Tet4

Beispiel für die Aufteilung der Tetraden der Codeträgervariablen (im BCD-Format) auf Dialogvariable:

T4=(Tet1), T5=(Tet2), T6=(Tet3), T7=(Tet4)

Hat die Codeträgervariable z. B. den Wert 0x1234, erhält die Dialogvariable T4 den Wert 1, die Dialogvariable T7 den Wert 4.

### 6.2.6.2 Beispiele für Beschreibungsdateien wkonvert.txt

Der Name der Datei ist nach der Installation "wkonvert.txt".

Tabelle 6-4 Wkonvert.txt Items

Codeträger-Variable	Länge (Bytes)	Datenformat	Dialog-Variable	Kommentar
Item1	32	ASCII	T1	' Bezeichner
Item2	3	BCD	T2	' Duplo
Item3	2	BCD	T4=(Tet1), T5=(Tet2), T6=(Tet3), T7=(Tet4)	' WZ-Groesse: links, rechts, oben, unten
Item4	32	ASCII	T8	' Platztyp
Item5	2	BCD	T9	' Status
Item6	1	BCD	T3	' Anz. Schneiden
Item7	1	BCD	T10	' Art der WZ-Ueberwachung
Item8	1	BCD	T11	' Art der WZ-Ueberwachung
' Schneidendaten Block1 * Item6				
BItem1	2	BCD	C1	' Subtyp, Typ
BItem2	3	BCD	C4	' Schneidenlage
' WZ-Laengen-Korrektur				
BItem3	4	BCD	C5	' Länge 1
BItem4	4	BCD	C5	' Länge 2
BItem5	4	BCD	C7	' Länge 3
' WZ-Radius-Korrektur				
BItem6	4	BCD	C8	' Länge 1
BItem7	4	BCD	C9	' Länge 2
BItem8	4	BCD	C10	' Radius 1
BItem9	4	BCD	C11	' Radius 2
BItem10	4	BCD	C12	' Winkel 1
BItem11	4	BCD	C13	' Winkel 2
' Verschleiss-Laengenkorrektur				

## 6.2 Konfiguration

Codeträger-Variable	Länge (Bytes)	Datenformat	Dialog-Variable	Kommentar
Bltem12	4	BCD	C14	' Länge 1
Bltem13	4	BCD	C15	' Länge 2
Bltem14	4	BCD	C16	' Länge 3
' Verschleiss-Radius-Korrektur				
Bltem15	4	BCD	C17	' Länge 1
Bltem16	4	BCD	C18	' Länge 2
Bltem17	4	BCD	C19	' Radius 1
Bltem18	4	BCD	C20	' Radius 2
Bltem19	4	BCD	C21	' Winkel 1
Bltem20	4	BCD	C22	' Winkel 2
' Basismass-Laengenkorrektur				
Bltem21	4	BCD	C23	' Basis-Länge 1
Bltem22	4	BCD	C24	' Basis-Länge 2
Bltem23	4	BCD	C25	' Basis-Länge 3
Bltem24	4	BCD	C26	' Freischneidewinkel
Bltem25	1	BCD	C27	' Ueberkopfeinsatz
Bltem26	2	BCD	C29	' Standzeit in Minuten
Bltem27	2	BCD	C30	' Vorwarngrenze Standzeit
Bltem28	2	BCD	C33	' Soll-Standzeit in Minuten
Bltem29	2	BCD	C31	' Stueckzahl
Bltem30	2	BCD	C32	' Vorwarngrenze Stueckzahl
Bltem31	2	BCD	C32	' Soll-Stueckzahl
End_Block1				

Beispiel mit Werkzeug- und Schneiden-OEM-Daten sowie Datenlücken:

Tabelle 6-5 OEM Daten für die Wkonvert.txt

Codeträger-Variable	Länge (Bytes)	Datenformat	Dialog-Variable	Kommentar
Item1	32	ASCII	T1	' Bezeichner
Item2	3	BCD	T2	' Duplo
Item3	2	BCD	T4=(Tet1), T5=(Tet2), T6=(Tet3), T7=(Tet4)	' WZ-Groesse: links, rechts, oben, unten
Item4	32	ASCII	T8	' Platztyp
Item5	2	BCD	T9	' Status
Item6	1	BCD	T3	' Anz. Schneiden
Item7	1	BCD	T10	' Art der WZ-Ueberwachung
Item8	1	BCD	T11	' Art der WZ-Ueberwachung
Item9	5	ASCII	-	' Werkzeug-Datenluecke
Item10	4	BCD	A1	' Werkzeug OEM-Datum 1



Codeträger-Variable	Länge (Bytes)	Datenformat	Dialog-Variable	Kommentar
' Schneidendaten Block1 * Item6				
Bltem1	2	BCD	C1	' Subtyp, Typ
Bltem2	1	BCD	C4	' Schneidenlage
' WZ-Laengen-Korrektur				
Bltem3	4	BCD	C5	' Länge 1
Bltem4	4	BCD	C5	' Länge 2
Bltem5	4	BCD	C7	' Länge 3
' WZ-Radius-Korrektur				
Bltem6	4	BCD	C8	' Länge 1
Bltem7	4	BCD	C9	' Länge 2
Bltem8	4	BCD	C10	' Radius 1
Bltem9	4	BCD	C11	' Radius 2
Bltem10	4	BCD	C12	' Winkel 1
Bltem11	4	BCD	C13	' Winkel 2
' Verschleiss-Laengenkorrektur				
Bltem12	4	BCD	C14	' Länge 1
Bltem13	4	BCD	C15	' Länge 2
Bltem14	4	BCD	C16	' Länge 3
' Verschleiss-Radius-Korrektur				
Bltem15	4	BCD	C17	' Länge 1
Bltem16	4	BCD	C18	' Länge 2
Bltem17	4	BCD	C19	' Radius 1
Bltem18	4	BCD	C20	' Radius 2
Bltem19	4	BCD	C21	' Winkel 1
Bltem20	4	BCD	C22	' Winkel 2
' Basismass-Laengenkorrektur				
Bltem21	4	BCD	C23	' Basis-Länge 1
Bltem22	4	BCD	C24	' Basis-Länge 2
Bltem23	4	BCD	C25	' Basis-Länge 3
Bltem24	4	BCD	C26	' Freischneidewinkel
Bltem25	1	BCD	C27	' Ueberkopfeinsatz
Bltem26	2	BCD	C29	' Standzeit in Minuten
Bltem27	2	BCD	C30	' Vorwarngrenze Standzeit
Bltem28	2	BCD	C33	' Soll-Standzeit in Minuten
Bltem29	2	BCD	C31	' Stueckzahl
Bltem30	2	BCD	C32	' Vorwarngrenze Stueckzahl
Bltem31	2	BCD	C32	' Soll-Stueckzahl
Bltem32	4	BCD	U1	' Schneiden-OEM Datum 1
Bltem33	3	BCD	-	' Schneiden-Datenluecke
End_Block1				

### 6.2.6.3 Werkzeugdaten-Initialisierungsdatei DefToolDat.txt

Mit den in der Datei "DefToolDat.txt" enthaltenen Default-Daten werden bei den Diensten von Tool Ident Connection diejenigen Werkzeugdaten initialisiert, die in der Datenquelle nicht vorhanden sind. Diese Situation kann beim Lesen vom Codeträger aus einer Import-Datei oder vom Fertigungsleitreechner auftreten. In dieser Datei befinden sich die Daten eines Default-Werkzeugs mit einer Schneide in der bekannten NC-\$-Syntax.

Der Inhalt von "DefToolDat.txt" muss beim Projektieren von Tool ident Connection vom Anwender angepasst werden. Durch das Entfernen der Kommentarzeichen vor den entsprechenden optionalen Werkzeugdaten, soll ihre Anzahl an die vorhandene NC-Konfiguration angepasst werden. Auch diesen Werkzeugdaten in der Datei zugewiesenen Werte können nach den Anforderungen des Anwenders modifiziert werden.

#### Beispiel für eine Beschreibungsdatei DefToolDat.txt

```
; Beispiel eines Werkzeug-Defaultdaten-Files.
; ACHTUNG: Bestimmte Datenwerte können in diesem Beispiel nicht
; sinnvoll sein!
;
;Tool Data
$TC_TP1[1]=1                ; Duplo Number
$TC_TP2[1]=1                ; Tool Name
$TC_TP3[1]=1                ; Tool size left
$TC_TP4[1]=1                ; Tool size right
$TC_TP5[1]=1                ; Tool size up
$TC_TP6[1]=1                ; Tool size low
$TC_TP7[1]=1                ; Mag. location type
$TC_TP8[1]=2                ; Tool Status
$TC_TP9[1]=0                ; Watchdog type
$TC_TP10[1]=0               ;
;
;OEM Tool Data
;$TC_TPC1[1]=1.0
;$TC_TPC2[1]=2.0
;$TC_TPC3[1]=3.0
;$TC_TPC4[1]=4.0
;$TC_TPC5[1]=5.0
;$TC_TPC6[1]=6.0
;$TC_TPC7[1]=7.0
;$TC_TPC8[1]=8.0
;$TC_TPC9[1]=9.0
;$TC_TPC10[1]=10.0
;
;Cutting Edge Data
```

```

$TC_DP1[1,1]=120           ; Tool Sub-Type
$TC_DP2[1,1]=0             ; Cutting Edge Orientation
$TC_DP3[1,1]=0.0          ; Geom Length 1
$TC_DP4[1,1]=0.0          ; Geom Length 2
$TC_DP5[1,1]=0.0          ; Geom Length 3
$TC_DP6[1,1]=0.0          ; Geom Radius 1
$TC_DP7[1,1]=0.0          ; Geom Radius 2
$TC_DP8[1,1]=0.0          ; Geom-Radius Length 1
$TC_DP9[1,1]=0.0          ; Geom-Radius Length 2
$TC_DP10[1,1]=0.0         ; Geom-Radius Angle 1
$TC_DP11[1,1]=0.0         ; Geom-Radius Angle 2
$TC_DP12[1,1]=0.0         ; Wear Length 1
$TC_DP13[1,1]=0.0         ; Wear Length 2
$TC_DP14[1,1]=0.0         ; Wear Length 3
$TC_DP15[1,1]=0.0         ; Wear Radius 1
$TC_DP16[1,1]=0.0         ; Wear Radius 2
$TC_DP17[1,1]=0.0         ; Wear-Radius Length 1
$TC_DP18[1,1]=0.0         ; Wear-Radius Length 2
$TC_DP19[1,1]=0.0         ; Wear-Radius Angle 1
$TC_DP20[1,1]=0.0         ; Wear-Radius Angle 2
$TC_DP21[1,1]=0.0         ; Base Length 1
$TC_DP22[1,1]=0.0         ; Base Length 2
$TC_DP23[1,1]=0.0         ; Base Length 3
$TC_DP24[1,1]=0.0         ; Tool clearance angle
$TC_DP25[1,1]=0           ; Use of tool reversed
;
;OEM Cutting Edge Data
;$TC_DPC1[1,1]=0.0
;$TC_DPC2[1,1]=20.0
;$TC_DPC3[1,1]=30.0
;$TC_DPC4[1,1]=40.0
;$TC_DPC5[1,1]=50.0
;$TC_DPC6[1,1]=60.0
;$TC_DPC7[1,1]=70.0
;$TC_DPC8[1,1]=80.0
;$TC_DPC9[1,1]=90.0
;$TC_DPC10[1,1]=100.0
;
;Edge monitoring Data
$TC_MOP1[1,1]=0.0         ; Prewarning limit [min]
$TC_MOP2[1,1]=0.0         ; DownTime [min]
$TC_MOP3[1,1]=0           ; Prewarning limit [part]
$TC_MOP4[1,1]=0           ; Part countdown
$TC_MOP5[1,1]=0           ; Wear prewarning limit
$TC_MOP6[1,1]=0           ; Wear
$TC_MOP11[1,1]=0          ; Target service life [min]
$TC_MOP13[1,1]=0          ; Target number of parts
$TC_MOP15[1,1]=0          ; Target wear

```

## 6.2 Konfiguration

```
;OEM Edge monitoring Data
;$TC_MOPC1[1,1]=0
;$TC_MOPC2[1,1]=0
;$TC_MOPC3[1,1]=0
;$TC_MOPC4[1,1]=0
;$TC_MOPC5[1,1]=0
;$TC_MOPC6[1,1]=0
;$TC_MOPC7[1,1]=0
;$TC_MOPC8[1,1]=0
;$TC_MOPC9[1,1]=0
;$TC_MOPC10[1,1]=0
;
;Ortsabhängige Schneiden-Summenkorrekturen
;$TC_SCP13[1,1]=0.0
;$TC_SCP14[1,1]=0.0
;$TC_SCP15[1,1]=0.0
;$TC_SCP16[1,1]=0.0
;$TC_SCP17[1,1]=0.0
;$TC_SCP18[1,1]=0.0
;$TC_SCP19[1,1]=0.0
;$TC_SCP20[1,1]=0.0
;$TC_SCP21[1,1]=0.0
M17
```

### 6.2.7 Konvertierungsvorschrift auf Basis der MCIS-C Skriptsprache

Tool Ident Connection bietet die Möglichkeit auf Basis der MCIS-C Skriptsprache Konvertierungsvorschriften für die Codeträger zu erstellen. Durch die Skriptsprache erhält der Anwender zusätzliche Funktionen zum Interpretieren der Daten auf dem Codeträger.

Durch die Verwendung von Kontrollstrukturen (z. B. if) in Verbindung mit Vergleichsoperatoren (z. B.: >, <) können auch komplexere Codeträger-Formate verarbeitet werden.

#### 6.2.7.1 Aufbau der Konvertierungsvorschrift

Die Konvertierungsvorschrift wird als ASCII-Datei mit der Erweiterung MCC (MCIS-C) erstellt. Die Datei hat folgenden Aufbau:

```
Zeile      Programmcode
1          _VersionInfo := "Sample for WKONVERT-Logic";
2
3          TmTool Tool = new TmTool(); // Tool-Object
4          unsigned char ToolArray[0]; // Array-Object
5
6          void DecodeToolData()
7          {
8              Tool.TC_TP2 = readASCII( ToolArray, 2, 10 );
9              ...
10         }
11
```

```

12         void EncodeToolData()
13     {
14             writeASCII( ToolArray, 2, 10, Tool.TC_TP2 );
15             ...
16     }

```

- Zeile 1: Mit dem Konstrukt `_VersionInfo` kann der Anwender innerhalb der Konvertierungsvorschrift eigene Versions-Information hinterlegen.
- Zeile 3: In dieser Zeile wird ein `TmTool`-Objekt mit dem Namen `Tool` definiert. Unter Verwendung dieses Objektes kann auf die einzelnen Werkzeug-/Schneidendaten eines Werkzeugs zugegriffen werden.
- Zeile 4: In dieser Zeile wird ein `Array`-Objekt mit dem Namen `ToolArray` definiert. Unter Verwendung dieses Objektes kann auf die Daten auf dem Codeträger zugegriffen werden (lesend bzw. schreibend). Die Größe des Datenträgers wird zunächst mit 0 vorbelegt. Die tatsächliche Größe des Codeträgers wird zur Laufzeit ermittelt, und kann mit dem Konstrukt: `ToolArray.ArraySize()` gelesen werden. Die Zugriffe auf die einzelnen Bytes des Codeträgers erfolgen mit dem Konstrukt: `ToolArray[offset]`, wobei der Wert `offset` die Werte von 0 bis `ToolArray.ArraySize()-1` annehmen darf.
- Außer einem direkten Zugriff auf die einzelnen Bytes des Codeträgers können zusätzliche Hilfsfunktionen verwendet werden. Diese Hilfsfunktionen sind immer dann notwendig, wenn Daten in einer bestimmter Kodierung gelesen bzw. geschrieben werden sollen (z. B. `readBCD()` / `writeBCD()`).
- Zeile 6: Die Funktion mit dem Namen `DecodeToolData()` wird immer dann vom Tool Ident Connection aufgerufen, wenn Daten vom Codeträger gelesen werden. Zum Zeitpunkt des Aufrufs dieser Funktion enthält das `Array`-Objekt: `ToolArray`, wo die gesamten Daten des Codeträgers hinterlegt sind. Das `Werkzeug`-Objekt: `Tool` enthält zunächst keine Daten und wird innerhalb dieser Funktionen mit Daten "gefüllt".
- Zeile 8: Diese Zeile stellt exemplarisch das Vorgehen innerhalb der `DecodeToolData()`-Funktion dar. Es wird hier der Werkzeugbezeichner - unter Verwendung der Hilfsfunktion `readASCII()` – aus den Daten des Codeträgers gelesen und dem Datenelement `TC_TP2` des Werkzeugdatensatzes zugewiesen.
- Zeile 12: Die Funktion mit dem Namen `EncodeToolData()` wird immer dann vom Tool Ident Connection aufgerufen, wenn Daten auf den Codeträger geschrieben werden. Zum Zeitpunkt des Aufrufs dieser Funktion enthält das `Array`-Objekt: `ToolArray` die aktuellen Daten aus dem Codeträger (vor jedem Schreiben auf Codeträger wird dieser zunächst gelesen). Das `Tool`-Objekt enthält Daten des Werkzeugs, die auf den Codeträger geschrieben werden sollen.
- Zeile 14: Diese Zeile stellt exemplarisch das Vorgehen innerhalb der `EncodeToolData()`-Funktion dar. Es wird hier der Werkzeugbezeichner `TC_TP2` - unter Verwendung der Hilfsfunktion `writeASCII()` – auf den Codeträger geschrieben. Diese Zeile stellt exemplarisch das Vorgehen innerhalb der `EncodeToolData()`-Funktion dar. Es wird hier der Werkzeugbezeichner `TC_TP2` - unter Verwendung der Hilfsfunktion `writeASCII()` – auf den Codeträger geschrieben.

Die verwendeten Bezeichner: `Tool`, `ToolArray`, `DecodeToolData`, `EncodeToolData` dürfen **nicht** verändert werden.

6.2.7.2 Zugriff auf Werkzeugdaten

Innerhalb der Konvertierungsvorschrift kann über das Tool-Objekt lesend und schreibend auf einzelne Werkzeugdaten zugegriffen werden. In diesem Abschnitt werden alle zur Verfügung stehenden Datenelemente aufgeführt. Die hierbei verwendeten Bezeichner orientieren sich an die der Werkzeugverwaltung (z. B. Tool.TC\_TP2 - Werkzeugbezeichner). Die Bedeutung der einzelnen Werkzeugdaten ist der Beschreibung der Werkzeugverwaltung im Kapitel "Programmierung (Seite 255)" zu entnehmen. Der Zugriff auf die schneidenbezogenen Daten erfolgt unter der Angabe der Schneidenummer (z. B. Tool.TC\_DP2[2] – Schneidenlage der Schneide mit der Schneidenummer 2).

Bezeichner	Bezeichnung	Datentyp MCIC-C
<b>Werkzeugbezogene Daten</b>		
TC_TP1	Duplo-Nummer	long
TC_TP2	Werkzeugbezeichner	string
TC_TP3	Größe nach links	long
TC_TP4	Größe nach rechts	long
TC_TP5	Größe nach oben	long
TC_TP6	Größe nach unten	long
TC_TP7	Magazinplatztyp	long
TC_TP8	Status	long
TC_TP9	Art der Werkzeugüberwachung	long
TC_TP10	Ersatzwechsel-Strategie	long
TC_TP11	Werkzeuginfo	long
TC_TP_PROTA	Name für den Schutzbereich	string
TC_TP_MAX_VELO	Maximale Drehzahl des Werkzeugs	double
TC_TP_MAX_ACC	Maximale Beschleunigung des Werkzeugs	double
<b>Werkzeugbezogene Anwenderdaten</b>		
TC_TPC1	OEM-Anwenderdaten 1	double
...	...	...
TC_TPC10	OEM-Anwenderdaten 10	double
<b>Schneidenparameter</b>		
TC_DP1 [EdgeNo]	Werkzeugtyp	long
TC_DP2 [EdgeNo]	Schneidenlage	double
TC_DP3 [EdgeNo]	Geometrie Länge 1	double
TC_DP4 [EdgeNo]	Geometrie Länge 2	double
TC_DP5 [EdgeNo]	Geometrie Länge 3	double
TC_DP6 [EdgeNo]	Geometrie Radius	double
TC_DP7 [EdgeNo]	Geometrie - Eckenradius	double
TC_DP8 [EdgeNo]	Geometrie Länge 4	double
TC_DP9 [EdgeNo]	Geometrie Länge 5	double
TC_DP10 [EdgeNo]	Geometrie - Winkel 1	double
TC_DP11 [EdgeNo]	Geometrie - Winkel 2	double
TC_DP12 [EdgeNo]	Verschleiß - Länge 1	double
TC_DP13 [EdgeNo]	Verschleiß - Länge 2	double

Bezeichner	Bezeichnung	Datentyp MCIC-C
TC_DP14 [EdgeNo]	Verschleiß - Länge 3	double
TC_DP15 [EdgeNo]	Verschleiß - Radius	double
TC_DP16 [EdgeNo]	Verschleiß - Verrundungsradius	double
TC_DP17 [EdgeNo]	Verschleiß - Überstand	double
TC_DP18 [EdgeNo]	Verschleiß - Länge 5	double
TC_DP19 [EdgeNo]	Verschleiß - Winkel 1	double
TC_DP20 [EdgeNo]	Verschleiß - Winkel 2	double
TC_DP22 [EdgeNo]	Adapter - Länge 1	double
TC_DP23 [EdgeNo]	Adapter - Länge 2	double
TC_DP24 [EdgeNo]	Adapter - Länge 3	double
TC_DP25 [EdgeNo]	Freiwinkel	double
TC_DPCE [EdgeNo]	Schneidenummer CE	long
TC_DPH [EdgeNo]	H-Parameter	double
TC_DPV [EdgeNo]	Werkzeugschneidenorientierung	double
TC_DPV3 [EdgeNo]	L1-Komponente der Werkzeugschneidenorientierung	double
TC_DPV4 [EdgeNo]	L2-Komponente der Werkzeugschneidenorientierung	double
TC_DPV5 [EdgeNo]	L3-Komponente der Werkzeugschneidenorientierung	double
TC_DPVN3	L1-Komponente der Orientierungsnormalen	double
TC_DPVN4	L2-Komponente der Orientierungsnormalen	double
TC_DPVN5	L3-Komponente der Orientierungsnormalen	double
TC_DPNT	Anzahl der Zähne dieser Schneide	long
TC_DPROT	Grunddrehwinkel der Schneide Hinweis: Für die Zugriffe auf die Variable TC_DPROT wird der TDI-WKonvert-Assistent ab Version 02.03.00.03	double
<b>Schneiden-Zusatzinformationen</b>		
TC_DPC1 [EdgeNo]	OEM-Schneidenanwenderdaten1	double
...	...	...
TC_DPC10 [Edge- No]	OEM-Schneidenanwenderdaten10	double
Schneidenbezogene Werkzeugüberwachung		
TC_MOP1 [EdgeNo]	Vorwarngrenze Standzeit	double
TC_MOP2 [EdgeNo]	Rest-Standzeit	double
TC_MOP3 [EdgeNo]	Vorwarngrenze Stückzahl	long
TC_MOP4 [EdgeNo]	Rest-Stückzahl	long
TC_MOP11 [Edge- No]	Standzeit Sollwert	double
TC_MOP13 [Edge- No]	Stückzahl Sollwert	long
TC_MOP5 [EdgeNo]	Verschleißvorwarngrenze	double
TC_MOP6 [EdgeNo]	Verschleißistwert	double
TC_MOP15 [Edge- No]	Verschleißsollwert	double
<b>Anwender-Schneidenüberwachung</b>		

6.2 Konfiguration

Bezeichner	Bezeichnung	Datentyp MCIC-C
TC_MOPC1	OEM-Anwender-Schneidenüberwachung[1]	long
...		...
TC_MOPC10	OEM-Anwender-Schneidenüberwachung[10]	long
<b>Hilfsattribute</b>		
EDGE_NUM	Anzahl Schneiden (Read-Only)	long
EDGE_NO [Ed-geldx]	Schneidenummer (Read-Only) Liefert die Schneidenummer einer Schneide anhand des Schneiden-Index. Der Schneiden-Index ist ein Wert zwischen 1 und Tool.EDGE_NUM . Beispiel: Werkzeug mit drei Schneiden:1, 3, 5 Tool.EDGE_NUM liefert 3 Tool.EDGE_NO[1] liefert 1 Tool.EDGE_NO[2] liefert 3 Tool.EDGE_NO[3] liefert 5 Tool.TC_DP2[5] Schneidenlage der Schneide mit der Schneidenummer 5.	einzelne

6.2.7.3 Hilfsfunktionen für Zahlencodierungen

Die Werkzeugdaten auf dem Codeträger können unter Verwendung von verschiedenen Kodierungen abgelegt sein. Beim Lesen und Schreiben dieser Daten innerhalb von MCIS-C stehen folgende Hilfsfunktionen zur Verfügung:

**Hinweis**

**Syntax**

Alle diese Funktionen haben immer als ersten Parameter, das Array-Objekt: array und einen Offset innerhalb dieses Arrays als zweiten Parameter. Der Offset kann die Werte zwischen 0 und ToolArray.ArraySize()-1 annehmen. Bei Datentypen mit einer variablen Länge wird zusätzlich die Länge der Daten auf dem Codeträger übergeben, (z. B. readASCII( array, offset, length ) ).

**readASCII() / writeASCII()**

```
string    readASCII ( array, offset, length )
          writeASCII ( array, offset, length, string [,precision] )
```

Die Funktionen erlauben das Schreiben und Lesen von ASCII-Strings. Beim Schreiben wird der String "rechtsbündig" ausgerichtet. Ist der String, der geschrieben wird, länger als der Parameter length, dann werden überzählige Zeichen abgeschnitten. Ist der String kürzer, dann wird der geschriebene Bereich mit Leerzeichen aufgefüllt. Beim Lesen werden führende und abschließende Leerzeichen ignoriert. Die Funktion writeASCII() enthält einen optionalen Parameter "precision", mit dem die Anzahl der Nachkommastellen vorgegeben werden kann.



Wird dieser Parameter nicht verwendet, dann wird die in der SINUMERIK projizierte Nachkommengstellenanzahl verwendet.

Beispiele:

```
writeASCII ( ToolArray, 0, 5, "ABC" );
readASCII ( ToolArray, 0, 5 ); => "ABC"
```

Hex value	41	42	43	20	20											
Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

```
writeASCII ( ToolArray, 0, 5, "ABCDEFGH" );
readASCII ( ToolArray, 0, 5 ); => "ABCDE"
```

Hex value	41	42	43	44	45											
Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

```
writeASCII ( ToolArray, 0, 5, 3.94 );
writeASCII ( ToolArray, 5, 5, 3.94, 0 );
writeASCII ( ToolArray, 10, 5, 3.94, 1 );
readASCII ( ToolArray, 0, 5 ); => "3.94"
readASCII ( ToolArray, 5, 5 ); => "00004"
readASCII ( ToolArray, 10, 5 ); => "003.9"
```

Hex value	30	33	2E	39	34	30	30	30	30	34	30	30	33	2E	39	
Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

### readBCD() / writeBCD()

```
double      readBCD ( array, offset, length )
            writeBCD ( array, offset, length, val [,precision] )
```

Die Funktionen erlauben das Schreiben und Lesen von BCD Zahlen.

Beispiele:

```
writeBCD ( ToolArray, 0, 5, 3.11 );
readBCD ( ToolArray, 0, 5 ); => "3.11"
writeBCD ( ToolArray, 5, 5, -47.11 );
readBCD ( ToolArray, 0, 5 ); => "-47.11"
writeBCD ( ToolArray, 10, 5, 4711 );
readBCD ( ToolArray, 10, 5 ); => "4711"
```

6.2 Konfiguration

Hex value	B0	00	00	3E	11	D0	00	04	7E	11	B0	00	00	47	11	
Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

```
writeBCD ( ToolArray, 0, 5, -3.1234 );
readBCD ( ToolArray, 0, 5 ); => "-3.12"
writeBCD ( ToolArray, 5, 5, 1.2 );
readBCD ( ToolArray, 5, 5 ); => "1.2"
```

Hex value	D0	00	00	3E	32	B0	00	04	1E	20						
Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

```
writeBCD ( ToolArray, 0, 4, 3.94 );
readBCD ( ToolArray, 0, 4 ); => "3.94"
writeBCD ( ToolArray, 4, 4, 3.94, 0 );
readBCD ( ToolArray, 4, 4 ); => "4"
writeBCD ( ToolArray, 8, 4, 3.94, 1 );
readBCD ( ToolArray, 8, 4 ); => "3.9"
writeBCD ( ToolArray, 12, 4, 3.94, 2 );
readBCD ( ToolArray, 12, 4 ); => "3.94"
```

Hex value	B0	00	3E	94	B0	00	00	04	B0	00	03	E9	B0	00	3E	94
Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

**readINT() / writeINT()**

```
int      readINT ( array, offset )
        writeINT ( array, offset, val )
```

Die Funktionen erlauben das Schreiben und Lesen von 16-Bit Zahlen mit Vorzeichen. Die Daten werden im S7-Format abgelegt (Big-Endian).

Beispiel:

```
writeINT ( ToolArray, 0, 1 );
readINT ( ToolArray, 0, ); => "1"
writeINT ( ToolArray, 2, 4711 ); // hex: 1267
readINT ( ToolArray, 2 ); => "4711"
writeINT ( ToolArray, 4, -300 ); // hex: FED4
readINT ( ToolArray, 4 ); => "-300"
writeINT ( ToolArray, 6, -1 ); // hex: FFFF
readINT ( ToolArray, 6 ); => "-1"
```

Hex value	00	01	12	67	FE	D4	FF	FF								
Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

**readDINT() / writeDINT()**

```
long      readDINT ( array, offset )
          writeDINT ( array, offset, val )
```

Die Funktionen erlauben das Schreiben und Lesen von 32-Bit Zahlen mit Vorzeichen. Die Daten werden im S7-Format abgelegt (Big-Endian).

Beispiel:

```
writeDINT ( ToolArray, 0, 1234 ); // hex: 4D2
readDINT ( ToolArray, 0, ); => "1234"
writeDINT ( ToolArray, 4, -1234 ); // hex: FFFFFB2E
readDINT ( ToolArray, 4 ); => "-1234"
```

Hex value	00	00	04	D2	FF	FF	FB	2E								
Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

**readWORD() / writeWORD()**

```
long      readWORD ( array, offset )
          writeWORD ( array, offset, val )
```

Die Funktionen erlauben das Schreiben und Lesen von 16-Bit Zahlen ohne Vorzeichen. Die Daten werden im S7-Format abgelegt (Big-Endian).

Beispiel:

```
writeWORD ( ToolArray, 0, 1 ); // hex: 1
readWORD ( ToolArray, 0, ); => "1"
writeWORD ( ToolArray, 2, 50000 ); // hex: C350
readWORD ( ToolArray, 2, ); => "50000"
```

Hex value	00	01	C3	50												
Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

**readDWORD() / writeDWORD()**

```
unsigned long      readDWORD ( array, offset )
                   writeDWORD ( array, offset, val )
```

Die Funktionen erlauben das Schreiben und Lesen von 32-Bit Zahlen ohne Vorzeichen. Die Daten werden im S7-Format abgelegt (Big-Endian).

6.2 Konfiguration

Beispiel:

```

writeDWORD ( ToolArray, 0, 12345678 ); // hex: 075BCD15
readDWORD ( ToolArray, 0, ); => "12345678"
writeDWORD ( ToolArray, 4, 987654321 ); // hex: 3ADE68B1
readDWORD ( ToolArray, 4, ); => "987654321"

```

Hex value	07	5B	CD	15	3A	DE	68	B1								
Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

readREAL() / writeREAL()

```

float      readREAL ( array, offset )
           writeREAL ( array, offset, val )

```

Die Funktionen erlauben das Schreiben und Lesen von 32-Bit Fließkommazahlen. Die Daten werden im S7-Format abgelegt (REAL).

Beispiel:

```

writeREAL ( ToolArray, 0, 3.11f );
readREAL ( ToolArray, 0, ); => "3.11"
writeREAL ( ToolArray, 4, 08.15f );
readREAL ( ToolArray, 4, ); => "08.15"

```

Hex value	40	47	0A	3D	41	02	66	66								
Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Hinweis

Die Schreibweise 3.11f sorgt dafür, dass die Konstante 3.11 als 32-Bit-Fließkommazahl (float) interpretiert wird. Als Default wird 64-Bit (double) verwendet.

readDOUBLE() / writeDOUBLE()

```

double     readDOUBLE ( array, offset )
           writeDOUBLE ( array, offset, val )

```

Die Funktionen erlauben das Schreiben und Lesen von 64-Bit Fließkommazahlen. Die Daten entsprechen dem IEEE 754-Standard.

Beispiel:

```

writeDOUBLE ( ToolArray, 0, 3.11 );
readDOUBLE ( ToolArray, 0, ); => "3.11"
writeDOUBLE ( ToolArray, 8, 08.15 );
readDOUBLE ( ToolArray, 8, ); => "08.15"

```

Hex value	40	08	E1	47	AE	14	7A	E1	40	20	4C	CC	CC	CC	CC	CD
Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

## ReverseByteOrder ()

```
ReverseByteOrder ( val )
```

Die Funktionen xxxINT(), xxxDINT(), xxxWORD() und xxxDWORD() lesen und schreiben Werte im Big-Endian Format. Dies entspricht den S7-Formaten. Sollten Werte im Little-Endian Format gelesen/geschrieben werden, dann kann die Funktion ReverseByteOrder() hierfür verwendet werden.

Beispiel:

```
writeINT ( ToolArray, 0, 1 );
writeINT ( ToolArray, 2, ReverseByteOrder(1) );
ReverseByteOrder( readINT( ToolArray, 2 ) ); => "1"
writeDINT ( ToolArray, 4, 4711 );
writeDINT ( ToolArray, 8, ReverseByteOrder(4711L) );
ReverseByteOrder( readDINT( ToolArray, 8 ) ); => "4711"
```

Hex value	00	01	01	00	00	00	12	67	67	12	00	00				
Offset	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

### Hinweis

Die Schreibweise 4711L sorgt dafür, dass die Konstante 4711 als 32-Bit Konstante interpretiert wird. Als Default wird 16-Bit (int) verwendet.

## PlaceTypeToString () / PlaceTypeFromString ()

Der Platztyp eines Werkzeugs (TC\_TP7) wird in SINUMERIK Operate ausschließlich als ein numerischer Wert geführt. Im HMI Advanced wurde für den Platztyp ein String-Wert verwaltet. Die Zuordnung zwischen dem numerischen Wert und dem String-Wert erfolgt in der Datenbank WZACCESS.MDB.

Um die Kompatibilität von Codeträgerformaten zwischen HMI-Advanced und SINUMERIK Operate zu gewährleisten, wird in Tool Ident Connection die Konfigurationsdatei "ToolSpec.xml" eingeführt. Diese Datei muss auf der Steuerung im selben Verzeichnis wie die mcx-Datei abgelegt werden.

Tabelle 6-6 Beispiel ToolSpec.xml

```
<!--nachfolgende Datenstruktur wird dazu benutzt die PlatzTyp-Information
($TC_TP7) einem numerischen Wert in ein String-Wert zu überführen bzw.
umgekehrt. Umsetzung von Text → Code wird der Stringvergleich casesensitive
durchgeführt-->
```

## 6.2 Konfiguration

```
<ToolSpecConversion>
  <ToolSpec code="1" text="normal"/>
  <ToolSpec code="2" text="gross"/>
  <ToolSpec code="3" text="klein"/>
</ToolSpecConversion>
```

Mit den Hilfsfunktionen `PlaceTypeToString()` und `PlaceTypeFromString()` kann innerhalb der Konvertierungsvorschrift auf die `ToolSpec.xml` zugegriffen werden.

```
PlaceTypeToString ( NumType )
PlaceTypeFromString ( StrType )
```

Beispiel:

```
PlaceTypeToString ( 1 );           □ "normal"
PlaceTypeToString ( 2 );           □ "gross"
PlaceTypeToString ( 3 );           □ "klein"

PlaceTypeFromString ( "normal" );  □ 1
PlaceTypeFromString ( "gross" );   □ 2
PlaceTypeFromString ( "klein" );   □ 3
```

### 6.2.7.4 Konfiguration von ToolSpec.xml

#### PlaceTypeToString () / PlaceTypeFromString ()

Der Platztyp eines Werkzeugs (TC\_TP7) wird in SINUMERIK Operate ausschließlich als ein numerischer Wert geführt. Im HM wurde für den Platztyp ein String-Wert verwaltet. Die Zuordnung zwischen dem numerischen Wert und dem String-Wert erfolgt in der Datenbank WZACCESS.MDB.

Um die Kompatibilität von Codeträgerformaten zwischen HMI-Advanced und SINUMERIK Operate zu gewährleisten, wird in Tool Ident Connection die Konfigurationsdatei "ToolSpec.xml" eingeführt. Diese Datei muss auf der Steuerung im selben Verzeichnis wie die mcx-Datei abgelegt werden.

**Beispiel 1:**

```
<!--nachfolgende Datenstruktur wird dazu benutzt die PlatzTyp-
Information ($TC_TP7) einem numerischen Wert in ein String-Wert zu
überführen bzw. umgekehrt. Umsetzung von Text → Code wird der
Stringvergleich casesensitive durchgeführt-->
<ToolSpecConversion>
  <ToolSpec code="1" text="normal"/>
  <ToolSpec code="2" text="gross"/>
  <ToolSpec code="3" text="klein"/>
</ToolSpecConversion>
```

Mit den Hilfsfunktionen `PlaceTypeToString()` und `PlaceTypeFromString()` kann innerhalb der Konvertierungsvorschrift auf die `ToolSpec.xml` zugegriffen werden.

```
PlaceTypeToString ( NumType )
PlaceTypeFromString ( StrType )
```

**Beispiel 2:**

```

PlaceTypeToString ( 1 ); □ "normal"
PlaceTypeToString ( 2 ); □ "gross"
PlaceTypeToString ( 3 ); □ "klein"

PlaceTypeFromString ("normal" ); □ 1
PlaceTypeFromString ("gross" ); □ 2
PlaceTypeFromString ("klein" ); □ 3

```

**6.2.7.5 Fehlerbehandlung****Fehler behandeln**

Innerhalb einer Konvertierungsvorschrift auf Basis der MCIS-C Skriptsprache ist es möglich eine Prüfung der Werkzeugdaten durchzuführen.

Sollte die Prüfung der Werkzeugdaten negativ ausfallen (z. B.: zu großer Werkzeugdurchmesser, falscher Werkzeugtyp, etc.),

dann kann der Beladevorgang mit einer Fehlermeldung abgebrochen werden.

Die Fehlermeldung wird in dem Feld „Error\_Code“ in der PLC-Schnittstelle bereitgestellt.

(Siehe auch Tabelle 6-7 Struktur der PLC-Schnittstelle (Seite 470))

Für den hier beschriebenen Anwendungsfall kann der Anwender Error\_Code aus dem Wertebereich 0x80 - 0xFF verwenden.

Siehe auch Tabelle 6-24 Low-Byte (YY) des Filefehlercodes (Seite 500) für die Fehlergruppe 0B: Wkonvertfehler-Gruppe im Anhang.

Um innerhalb der Konvertierungsvorschrift die hier beschriebene Fehlerbehandlung auszulösen, muss die Konvertierungsvorschrift die Deklaration der Error\_Code Variable erweitert werden.

**Beispiel**

```

Variable          Error_Code          = new Variable<int>();    // Error-Code
TmTool            Tool              = new TmTool();          // Werkzeug-Objekt
unsigned char     ToolArray[0];      // Daten des Datenträgers

void DecodeToolData()
{
    ...
    int EdgeCount = readBCD( ToolArray, 71, 1 );
    if( EdgeCount > 4 )
    {
        Error_Code = 0xFF;
        return;
    }
    ...
}

```

6.2 Konfiguration

**Siehe auch**

- Funktionsaufruf der PLC-Schnittstelle (Seite 470)
- Fehlercodes (Seite 496)
- PLC-Schnittstelle im DB19 (Seite 470)

**6.2.7.6 Beschreibung der Skriptsprache MCIS-C**

In diesem Abschnitt werden relevante MCIS-C spezifische Themen behandelt, die bei der Projektierung von Logiken berücksichtigt werden müssen.

**Schlüsselwörter**

Schlüsselwörter sind für den Compiler als Sprachelemente reserviert und dürfen nicht als Namen von Klassen, Variablen und Funktionen verwendet werden.

bool	do	if	true
break	double	int	unsigned
case	else	long	void
char	false	return	while
continue	float	string	
default	for	switch	

**Datentypen**

Die nachfolgende Tabelle listet sämtliche Datentypen für die Skriptsprache MCIS-C auf, die bei der Programmierung verwendet werden können:

Datentyp	Größe	Wertebereich
bool	1 Bit	true / false
char	8 Bit	-128 - 127
int	16 Bit	-32768 - 32767
long	32 Bit	-2147483648 - 2147483647
unsigned char	8 Bit	0 - 255
unsigned int	16 Bit	0 - 65535
unsigned long	32 Bit	0 - 4294967295
float	32 Bit	1.175494351e <sup>-38</sup> - 3.402823466e <sup>+38F</sup>
double	64 Bit	2.2250738585072014e <sup>-308</sup> - 1.7976931348623158e <sup>+308</sup>
string	bis 64KB	Dynamisch bis zu 64KB



## Operatoren und Sonderzeichen

Nachfolgende Operatoren und Sonderzeichen werden von der Skriptsprache MCIS-C unterstützt:

!	*	-=	<=	[	}
!=	*=	/	=	]	~
%	+	/=	==	^	
%=	++	:	>	^=	
&	+=	;	>=	{	
&&	,	<	>>		
&=	-	<<	>>=	=	
(	--	<<=	?		
)	.				

## Besonderheiten des Datentyps "string"

Im Gegensatz zur Programmiersprache C verfügt MCIS-C über einen dynamischen String-Datentyp. Dieser Datentyp ist mit dem String-Datentyp der Programmiersprachen Java oder C# vergleichbar. Eine Variable vom Typ "string" kann eine Zeichenfolge von bis zu 64KB aufnehmen. Strings können mit dem  $\pm$  Operator verkettet werden. Eine Zuweisung von binären Datentypen an eine String-Variable führt dazu, dass der binäre Wert in einen String umgewandelt wird.

Beispiel:

```
string s;

s = "Hallo"; // s= "Hallo"
s = s + " "; // s= "Hallo "
s += "World!"; // s= "Hallo World!"
```

## 6.2.8 Beispiele

### Übersicht

Nachfolgende Sourcecode-Beispiele sind auf Basis der Skriptsprache MCIS-C zur Erstellung von Konvertierungsbeispielen für Tool Ident Connection. Diese Beispiele sind auf dem Datenträger vom Wkonvert-Wizard enthalten.

## SampleWkonvert.mcc

```

_VersionInfo := "SampleWkonvert.mcc: Beispiel für WKONWERT-Logik";

TmTool Tool = new TmTool(); // Werkzeug-Objekt
unsigned char ToolArray[0]; // Daten des Datenträgers

void DecodeToolData()
{
    Tool.TC_TP1 = readWORD( ToolArray, 0 ); // Duplonummer Byte 00-01
    Tool.TC_TP2 = readASCII( ToolArray, 2, 10); // Werkzeugname Byte 02-11
    Tool.TC_TP3 = ToolArray[12]; // Größe nach links Byte 12
    Tool.TC_TP4 = ToolArray[13]; // Größe nach rechts Byte 13
    Tool.TC_TP5 = ToolArray[14]; // Größe nach oben Byte 14
    Tool.TC_TP6 = ToolArray[15]; // Größe nach unten Byte 15
    Tool.TC_TP7 = readINT(ToolArray, 16 ); // Platz-Typ Byte 16-17

    int EdgeCount = readINT(ToolArray, 18 ); // Anzahl Scheiden Byte 18-19

    int EdgeIndex; // Laufvariable für Scheiden

    for ( EdgeIndex = 1 ; EdgeIndex <= EdgeCount ; EdgeIndex++ )
    {
        int EdgeOffset = 20 + (EdgeIndex-1) * 24; // Offset zum Beginn der jeweiligen Schneide
                                                // 24: Größe der Scheidendaten

        int EdgeNo = readINT ( ToolArray, EdgeOffset + 0 ); // Schneiden-Nummer Byte 20-21
        Tool.TC_DP1[EdgeNo] = readINT ( ToolArray, EdgeOffset + 2 ); // Werkzeugtyp Byte 22-23
        Tool.TC_DP2[EdgeNo] = readREAL( ToolArray, EdgeOffset + 4 ); // Schneidenlage Byte 24-27
        Tool.TC_DP3[EdgeNo] = readREAL( ToolArray, EdgeOffset + 8 ); // Geometrie Länge 1 Byte 28-31
        Tool.TC_DP4[EdgeNo] = readREAL( ToolArray, EdgeOffset + 12 ); // Geometrie Länge 2 Byte 32-35
        Tool.TC_DP5[EdgeNo] = readREAL( ToolArray, EdgeOffset + 16 ); // Geometrie Länge 3 Byte 36-39
        Tool.TC_DP6[EdgeNo] = readREAL( ToolArray, EdgeOffset + 20 ); // Geometrie Radius Byte 40-43
    }
}

void EncodeToolData()
{
    writeWORD ( ToolArray, 0, Tool.TC_TP1 ); // Duplonummer Byte 00-01
    writeASCII( ToolArray, 2, 10, Tool.TC_TP2 ); // Werkzeugname Byte 02-11

    ToolArray[12] = Tool.TC_TP3; // Größe nach links Byte 12
    ToolArray[13] = Tool.TC_TP4; // Größe nach rechts Byte 13
    ToolArray[14] = Tool.TC_TP5; // Größe nach oben Byte 14
    ToolArray[15] = Tool.TC_TP6; // Größe nach unten Byte 15

    writeINT ( ToolArray, 16, Tool.TC_TP7 ); // Platz-Typ Byte 16-17

    int EdgeCount = Tool.EDGE_NUM;

    writeINT ( ToolArray, 18, EdgeCount ); // Anzahl Schneiden Byte 18-19

    int EdgeIndex;

    for ( EdgeIndex = 1 ; EdgeIndex <= EdgeCount ; EdgeIndex++ )

```

```
{
int EdgeNo    = Tool.EDGE_NO[EdgeIndex];           // Schneiden-Nummer
int EdgeOffset = 20 + (EdgeIndex-1) * 24;         // Offset zum Beginn der jeweiligen Schneide
                                                    // 24: Größe der Scheidendaten

writeINT      ( ToolArray, EdgeOffset + 0, EdgeNo );           // Schneiden-Nummer   Byte 20-21
writeINT      ( ToolArray, EdgeOffset + 2, Tool.TC_DP1[EdgeNo] ); // Werkzeugtyp       Byte 22-23
writeREAL     ( ToolArray, EdgeOffset + 4, Tool.TC_DP2[EdgeNo] ); // Schneidenlage     Byte 24-27
writeREAL     ( ToolArray, EdgeOffset + 8, Tool.TC_DP3[EdgeNo] ); // Geometrie Länge 1  Byte 28-31
writeREAL     ( ToolArray, EdgeOffset + 12, Tool.TC_DP4[EdgeNo] ); // Geometrie Länge 2  Byte 32-35
writeREAL     ( ToolArray, EdgeOffset + 16, Tool.TC_DP5[EdgeNo] ); // Geometrie Länge 3  Byte 36-39
writeREAL     ( ToolArray, EdgeOffset + 20, Tool.TC_DP6[EdgeNo] ); // Geometrie Radius   Byte 40-43
}
}
```

## SampleToolSize.mcc

```

_VersionInfo := "SampleToolSize.mcc: Beispiel für WKONWERT-Logik";

TmTool Tool = new TmTool(); // Werkzeug-Objekt
unsigned char ToolArray[0]; // Daten des Datenträgers

void DecodeToolData()
{
    Tool.TC_TP1 = readWORD( ToolArray, 0 ); // Duplonummer Byte 00-01
    Tool.TC_TP2 = readASCII( ToolArray, 2, 10); // Werkzeugname Byte 02-11
    Tool.TC_TP7 = readINT(ToolArray, 12 ); // Platz-Typ Byte 12-13

    int EdgeCount = readINT(ToolArray, 14 ); // Anzahl Scheiden Byte 14-15

    int EdgeIndex; // Laufvariable für Schneiden
    int ToolSize = 1; // Werkzeuggröße in Halbplätzen

    for ( EdgeIndex = 1 ; EdgeIndex <= EdgeCount ; EdgeIndex++ )
    {
        int EdgeOffset = 16 + (EdgeIndex-1) * 24; // Offset zum Beginn der jeweiligen Schneide
        // 24: Größe der Scheidendaten

        int EdgeNo = readINT ( ToolArray, EdgeOffset + 0 ); // Schneiden-Nummer Byte 16-17

        Tool.TC_DP1[EdgeNo] = readINT ( ToolArray, EdgeOffset + 2 ); // Werkzeugtyp Byte 18-19
        Tool.TC_DP2[EdgeNo] = readREAL( ToolArray, EdgeOffset + 4 ); // Schneidenlage Byte 20-23
        Tool.TC_DP3[EdgeNo] = readREAL( ToolArray, EdgeOffset + 8 ); // Geometrie Länge 1 Byte 24-27
        Tool.TC_DP4[EdgeNo] = readREAL( ToolArray, EdgeOffset + 12 ); // Geometrie Länge 2 Byte 28-31
        Tool.TC_DP5[EdgeNo] = readREAL( ToolArray, EdgeOffset + 16 ); // Geometrie Länge 3 Byte 32-35
        Tool.TC_DP6[EdgeNo] = readREAL( ToolArray, EdgeOffset + 20 ); // Geometrie Radius Byte 36-39

        double WerkzeugRadius = Tool.TC_DP6[EdgeNo];

        if ( WerkzeugRadius > 30.0 && ToolSize < 4 ) ToolSize = 4;
        else if ( WerkzeugRadius >= 20.0 && ToolSize < 3 ) ToolSize = 3;
        else if ( WerkzeugRadius >= 10.0 && ToolSize < 2 ) ToolSize = 2;
    }

    Tool.TC_TP3 = ToolSize; // Größe nach links
    Tool.TC_TP4 = ToolSize; // Größe nach rechts
    Tool.TC_TP5 = ToolSize; // Größe nach oben
    Tool.TC_TP6 = ToolSize; // Größe nach unten
}

void EncodeToolData()
{
    writeWORD ( ToolArray, 0, Tool.TC_TP1 ); // Duplonummer Byte 00-01
    writeASCII ( ToolArray, 2, 10, Tool.TC_TP2 ); // Werkzeugname Byte 02-11
    writeINT ( ToolArray, 12, Tool.TC_TP7 ); // Platz-Typ Byte 12-13

    int EdgeCount = Tool.EDGE_NUM;

    writeINT ( ToolArray, 14, EdgeCount ); // Anzahl Schneiden Byte 14-15

```

```
int EdgeIndex;

for ( EdgeIndex = 1 ; EdgeIndex <= EdgeCount ; EdgeIndex++ )
{
    int EdgeNo      = Tool.EDGE_NO[EdgeIndex] ;           // Schneiden-Nummer
    int EdgeOffset  = 16 + (EdgeIndex-1) * 24;           // Offset zum Beginn der jeweiligen Schneide
                                                         // 24: Größe der Scheidendaten

    writeINT ( ToolArray, EdgeOffset + 0, EdgeNo );      // Schneiden-Nummer Byte 16-17
    writeINT ( ToolArray, EdgeOffset + 2, Tool.TC_DP1[EdgeNo] ); // Werkzeugtyp      Byte 18-19
    writeREAL( ToolArray, EdgeOffset + 4, Tool.TC_DP2[EdgeNo] ); // Schneidenlage    Byte 20-23
    writeREAL( ToolArray, EdgeOffset + 8, Tool.TC_DP3[EdgeNo] ); // Geometrie Länge 1 Byte 24-27
    writeREAL( ToolArray, EdgeOffset + 12, Tool.TC_DP4[EdgeNo] ); // Geometrie Länge 2 Byte 28-31
    writeREAL( ToolArray, EdgeOffset + 16, Tool.TC_DP5[EdgeNo] ); // Geometrie Länge 3 Byte 32-35
    writeREAL( ToolArray, EdgeOffset + 20, Tool.TC_DP6[EdgeNo] ); // Geometrie Radius  Byte 36-39
}
}
```

## 6.3 PLC-Schnittstelle im DB19

### 6.3.1 Aufbau

Tool Ident Connection verfügt über eine parametrierbare PLC-Schnittstelle, mit der definierte Dienste/Funktionen angestoßen bzw. durchgeführt werden können. In einem definierten Datenbereich der PLC-Schnittstelle werden Daten für die Dienste/Funktionen hinterlegt, hier befindet sich auch der Bereich für Returnwert der Dienste/Funktionen.

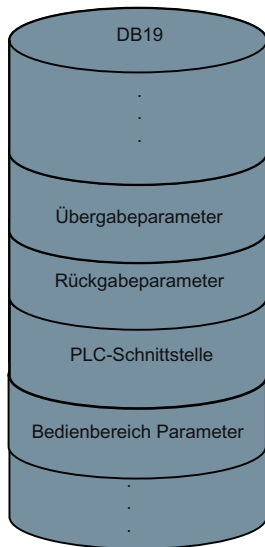


Bild 6-16 Aufbau der PLC-Schnittstelle

### 6.3.2 Funktionsaufruf der PLC-Schnittstelle

Die Schnittstelle belegt 6 Byte in der PLC, hat eine feste Struktur und weist folgende Belegung auf (die Tabelle bezieht sich auf die Defaultparametrierung der Schnittstelle im DB19 mit dem Offset 250):

Tabelle 6-7 Struktur der PLC-Schnittstelle

PLC-Datum	Bezeichner	Typ	Wertebereich	Bedeutung
DB19.DBX250.0	Request	BOOL	True,False	Anforderung des Auftrages
DB19.DBB251	K_Code	BYTE	0...127	Kommandocode
DB19.DBX252.0	Done	BOOL	True,False	Auftrag erfolgreich beendet
DB19.DBX252.1	Error	BOOL	True,False	Auftrag mit Fehler beendet
DB19.DBX252.2	Active	BOOL	True,False	Auftrag wird bearbeitet
DB19.DBX252.7	Ident_Ready	BOOL	True,False	Status für Hochlauf
DB19.DBB253	K_CodeError	BYTE	0 ... 127	K-Code im Fehlerfall
DB19.DBW254	Error_Code	INT	-3276 ... 32767	Fehlercode

**Hinweis**

Erst nach Setzen des Statusbits Ident\_Ready auf "1" ist die PLC-Schnittstelle funktionsfähig und kann Aufträge entgegen nehmen.

Sollte das Request-Bit bereits gesetzt sein, wird es zurückgesetzt und der Fehlercode 0xFFFF in das Error\_Code-Wort in der PLC geschrieben.

**6.3.3 Belegung der PLC für Übergabeparameter**

Für das Durchführen von bestimmten Funktionen werden abhängig vom Kommandocode verschiedene Übergabeparameter benötigt. Die benötigten Übergabeparameter werden ebenfalls in der PLC hinterlegt, dieser Datenbereich belegt 56 Byte und weist folgende feste Struktur auf (die Tabelle bezieht sich auf die Defaultparametrierung der Schnittstelle im DB19 mit dem Offset 140):

Tabelle 6-8 Belegung der PLC für Übergabeparameter

PLC-Datum	Bezeichner	Typ	Wertebereich	Bedeutung
DB19.DBW140	Subtype	INT	-1...32000	Subtype des Werkzeuges
DB19.DBW142	Duplo	INT	-1...32000	Duplo-Nummer des WZ
DB19.DBB144	Ident	STRING	32 Zeichen	Bezeichner des WZ
DB19.DBW178	T-Nummer	INT	-1...32000	T-Nummer des WZ
DB19.DBW180	Magazin Platz	INT	-1...32000	Magazinplatz Nummer des WZ
DB19.DBW182	Magazine Platztype	INT	-1...32000	Magazinplatztyp des Werkzeugs
DB19.DBB184	ToolSize_Upper	BYTE	1...127	WZ-Größe oben in Halbplätzen
DB19.DBB185	ToolSize_Down	BYTE	1...127	WZ-Größe unten in Halbplätzen
DB19.DBB186	ToolSize_Left	BYTE	1...127	WZ-Größe links in Halbplätzen
DB19.DBB187	ToolSize_Right	BYTE	1...127	WZ-Größe rechts in Halbplätzen
DB19.DBB188	Channel	BYTE	1...127	Kanal-Nummer des WZ
DB19.DBB189	Loading Place	BYTE	1...127	Nummer des Be-/Entladeplatzes
DB19.DBW190	Magazine	INT	0...32000	Magazine-Nummer
DB19.DBB192	Unit	BYTE	1...127	Nummer des Codeträgers
DB19.DBB193	NCU_Index	BYTE	1...127	Name der NCU
DB19.DBW194	FileIndex	INT	0...32000	Datei-Index (Import/Export)
DB19.DBX196.0	Active Enable	BOOL	True, False	Ausblenden Statusbit "WZ aktiv"
DB19.DBX196.1	Override	BOOL	True, False	Datei überschreiben
DB19.DBX196.2	LoadTool	BOOL	True, False	WZ nach Anlegen beladen
DB19.DBX196.3	DeleteTool	BOOL	True, False	WZ nach entladen löschen

**Hinweis**

Der Parameter "NCU\_Index" wird derzeit von Tool Ident Connection nicht ausgewertet.

### 6.3.4 Belegung der PLC für Rückgabewerte

Für das Durchführen von bestimmten Funktionen werden abhängig vom Kommandocode verschiedene Rückgabeparameter geliefert. Diese werden ebenfalls in der PLC hinterlegt, dieser Datenbereich belegt 50 Byte und weist folgende feste Struktur auf (die Tabelle bezieht sich auf die Defaultparametrierung der Schnittstelle im DB19 mit dem Offset 198):

Tabelle 6-9 Belegung der PLC für Rückgabeparameter

PLC-Datum	Bezeichner	Typ	Wertebereich	Bedeutung
DBW 198	Subtype	INT	-1...32000	Subtype des Werkzeuges
DBW 200	Duplo	INT	-1...32000	Duplo-Nummer des WZ
DBB 202	Ident	STRING	32 Zeichen	Bezeichner des WZ
DBW 236	T-Nummer	INT	-1...32000	T-Nummer des WZ
DBW 238	ToolState	INT	-1...32000	Werkzeugstatus
DBW 240	Magazine Platztype	INT	-1...32000	Magazinplatztyp des Werkzeugs
DBB 242	ToolSize_Upper	BYTE	1...127	WZ-Größe oben in Halbplätzen
DBB 243	ToolSize_Down	BYTE	1...127	WZ-Größe unten in Halbplätzen
DBB 244	ToolSize_Left	BYTE	1...127	WZ-Größe links in Halbplätzen
DBB 245	ToolSize_Right	BYTE	1...127	WZ-Größe rechts in Halbplätzen
DBW 246	Magazine	INT	0...32000	Magazine-Nummer des WZ
DBW 248	Magazine Place	INT	0...32000	Magazineplatz-Nummer des WZ

### 6.3.5 Ausführen von Funktionen

#### 6.3.5.1 Allgemeiner Ablauf beim Ausführen von Funktionen

Für das Ausführen von Funktionen für die PLC-Schnittstelle ist folgende chronologische Reihenfolge festgelegt (positive Durchführung):

##### PLC-Schnittstellen Nutzer:

1. Benötigten Übergabeparameter werden in die PLC geschrieben (DB19 – Offset 140)
2. Kommandocode wird festgelegt (DB19.DBB251)
3. Request-Bit wird gesetzt (DB19.DBX.250.0)

##### Tool Ident Connection:

1. Liest Kommandocode aus (DB19.DBB251)
2. Prüft auf Gültigkeit des ausgelesenen Wertes
3. Setzt Active-Bit (DB19.DBB251.2)
4. Anforderung wird abgearbeitet
5. Schreibt den Wert "0" in das Error-Code-Word (DB19.DBW253)
6. Setzt Done-Bit (DB19.DBX251.0)



**PLC-Schnittstellen Nutzer:**

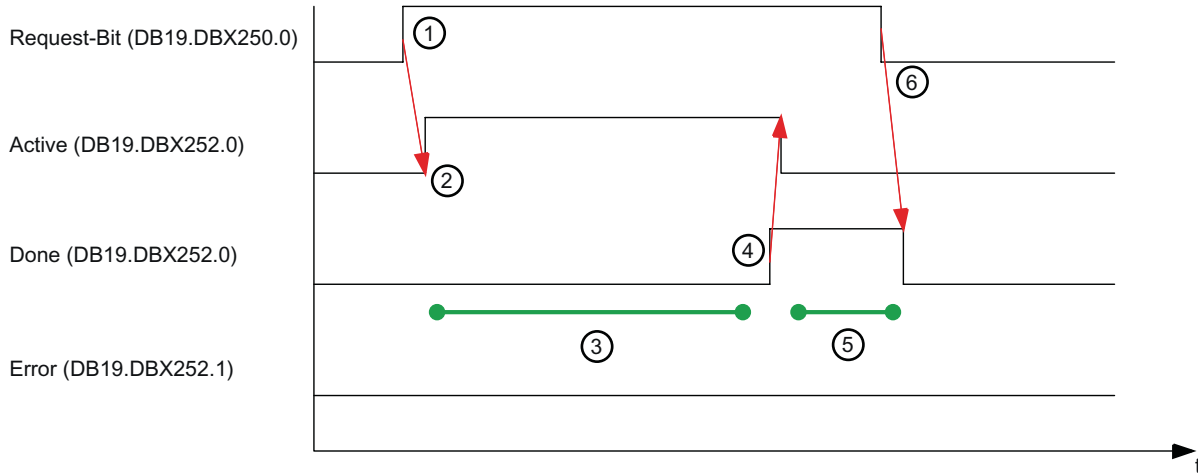
1. Wertet Done-Bit bzw. Error-Bit und eventuell Error-Code aus
2. Setzt Request-Bit zurück (DB19.DBX.250.0)

**Tool Ident Connection:**

1. Setzt Done- und Error-Bit zurück auf "0" (DB19.DBX251.0, DB19.DBX251.1)
2. Löscht Error-Code-Word (DB19.DBW253)

### 6.3.5.2 Impulsdiagramm bei positivem Durchführen einer Funktion

Das nachfolgende Impulsdiagramm verdeutlicht den chronologischen Ablauf zum Durchführen einer Funktion über die PLC-Schnittstelle:

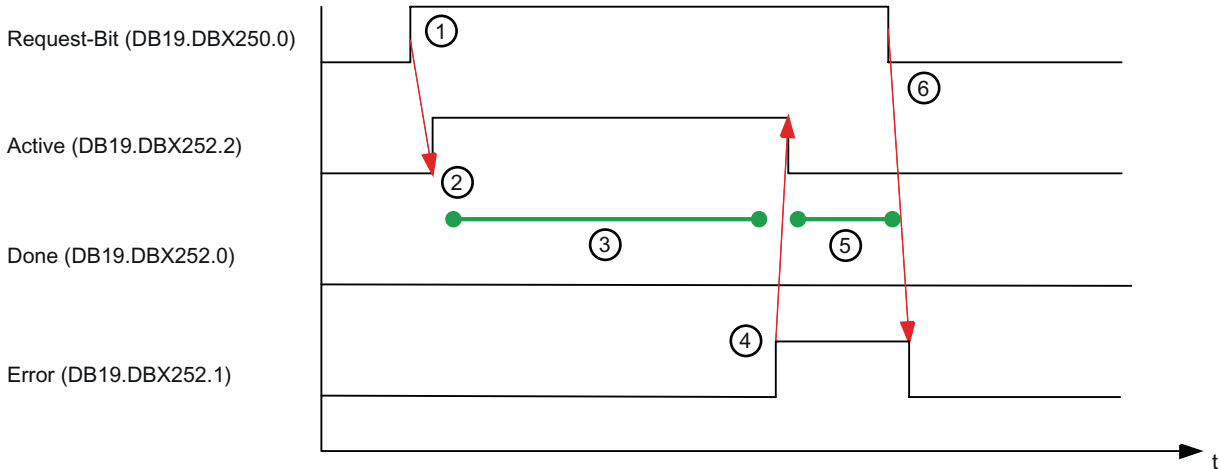


- ① **Funktionsanstoß des Anwenders**
  - Vor dem Anstoßen schreibt der Anwender die benötigten Übergabeparameter und den K-Code in die PLC
  - Beim Anstoß wertet Tool Ident Connection den K-Code aus
- ② **Rückmeldung von Tool Ident Connection**
  - Bei gültigem K-Code wird das Active-Bit gesetzt
- ③ **Bearbeitungszeitraum**
  - Tool Ident Connection liest benötigte Übergabeparameter aus und führt die gewünschte Operation/PI Dienst durch
  - Je nach Funktion werden Rückgabeparameter in der PLC beschrieben
- ④ **Rückmeldung Bearbeitung**
  - Nach erfolgreichem Abarbeiten der Funktion schreibt Tool Ident Connection "0" in das Error-Code-Word und setzt das Done-Bit
  - Rücksetzen des Active-Bits
- ⑤ **Anwender reagiert auf fallende Flanke des Active-Bits**
  - Anwender wertet Done- bzw. Error-Bit und eventuell Error-Code-Word aus, liest eventuell Rückgabeparameter und setzt das Request-Bit zurück
- ⑥ **Tool Ident Connection reagiert auf fallende Flanke des Request-Bits**
  - Setzt Done- und Error-Bit auf "0"
  - Error-Code-Word wird auf "0" gesetzt

Bild 6-17 Impulsdiagramm bei positiver Durchführung

### 6.3.5.3 Impulsdiagramm bei negativem Durchführen einer Funktion

Das nachfolgende Impulsdiagramm verdeutlicht den chronologischen Ablauf zum Durchführen einer Funktion über die PLC-Schnittstelle mit negativem Ausgang:



- ① **Funktionsanstoß des Anwenders**
  - Vor dem Anstoßen schreibt der Anwender die benötigten Übergabeparameter und den K-Code in die PLC
  - Beim Anstoß wertet Tool Ident Connection den K-Code aus
- ② **Rückmeldung von Tool Ident Connection**
  - Bei gültigem K-Code wird das Active-Bit gesetzt
- ③ **Bearbeitungszeitraum**
  - Tool Ident Connection liest benötigte Übergabeparameter aus und führt die gewünschte Operation/PI Dienst durch
  - Je nach Funktion werden Rückgabeparameter in der PLC beschrieben
- ④ **Rückmeldung Bearbeitung**
  - Nach negativem Abarbeiten der Funktion schreibt Tool Ident Connection den überlieferten Fehlercode in das Error-Code-Word und setzt das Error-Bit
  - Rücksetzen des Active-Bits
- ⑤ **Anwender reagiert auf fallende Flanke des Active-Bits**
  - Anwender wertet Error-Bit und Error-Code-Word aus und setzt das Request-Bit zurück
- ⑥ **Tool Ident Connection reagiert auf fallende Flanke des Request-Bits**
  - Setzt Done- und Error-Bit auf "0"
  - Error-Code-Word wird auf "0" gesetzt

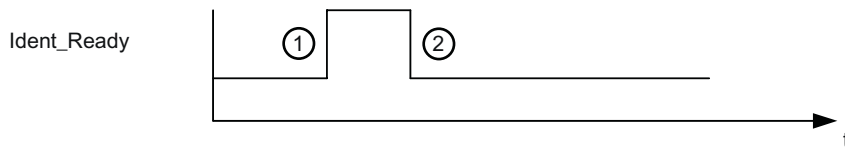
Bild 6-18 Impulsdiagramm bei negativer Durchführung

### 6.3.5.4 Impulsdiagramm "Ident\_Ready" Signal

Das "Ident\_Ready" Signal dient als Bereitschaftssignal von Tool Ident Connection. Der PLC-Anwender setzt den Parameter "Ident\_Ready" (DB19.DBX252.7) in der PLC-Schnittstelle auf die Wertigkeit "1".

Tool Ident Connection reagiert auf die steigende Flanke des "Ident\_Ready" Signals und setzt die Wertigkeit des Parameters zurück auf den Wert "0".

6.3 PLC-Schnittstelle im DB19



- ① Funktionsanstoß des Anwenders
  - Der PLC-Anwender setzt das PLC-Datum "Ident\_Ready" auf die Wertigkeit "1"
- ② Rückmeldung von Tool Ident Connection
  - Tool Ident Connection reagiert auf die steigende Flanke und setzt die Wertigkeit des PLC-Datums zurück auf "0".

Bild 6-19 Impulssdiagramm des Status-Signals Ident\_Ready

### 6.3.6 PLC-Schnittstelle für den Bedienbereich Parameter

#### 6.3.6.1 Belegung der PLC-Schnittstelle für den Bereich Parameter

##### Schnittstelle ParamTM PLC

Die PLC-Schnittstelle "ParamTM" wird im Zusammenhang mit folgenden Funktionen verwendet:

- Neues Werkzeug vom Codeträger
- Werkzeug entladen/löschen auf Codeträger

##### Konfiguration

Zusätzlich muss diese Schnittstelle in der Datei "tdidentcfg.xml" im Abschnitt "ParamTMInterface" konfiguriert werden.

Tabelle 6-10 Struktur der PLC-Schnittstelle "ParamTM-Interface"

PLC-Adresse	Bezeichner	Typ	Wertebereich	Bedeutung
DB19.DBX256.0	Request	BOOL	True, False	Anforderung des Auftrags
DB19.DBB257	Reserve	BYTE		
DB19.DBX258.0	Done	BOOL	True, False	Auftrag erfolgreich beendet
DB19.DBX258.1	Error	BOOL	True, False	Auftrag mit Fehler beendet
DB19.DBX258.2	Active	BOOL	True, False	Auftrag wird bearbeitet
DB19.DBX258.3	Reserve	BOOL		
DB19.DBX258.4	Reserve	BOOL		
DB19.DBX258.5	Reserve	BOOL		
DB19.DBX258.6	Reserve	BOOL		
DB19.DBX252.7	Reserve	BOOL		
DB19.DBX259.0	Read	BOOL	True, False	Werkzeugdaten vom CT lesen
DB19.DBX259.1	Write	BOOL	True, False	Werkzeugdaten auf CT schreiben

PLC-Adresse	Bezeichner	Typ	Wertebereich	Bedeutung
DB19.DBX259.2	Cancel	BOOL	True, False	Lese-/Schreibvorgang vom Bediener abgebrochen
DB19.DBX259.3	Write	BOOL	True, False	Selektives Schreiben von CT Daten
DB19.DBX259.4	Reserve	BOOL		
DB19.DBX259.5	Reserve	BOOL		
DB19.DBX259.6	Reserve	BOOL		
DB19.DBX259.7	Reserve	BOOL		
DB19.DBW260	Error_Code	INT	32768 ... 32767	Fehlercode der PLC
Übergabeparameter				
DB19.DBW262	PMagazine	INT	32768 ... 32767	Magazin-Nummer
DB19.DBW264	PPlace	INT	32768 ... 32767	Magazinplatz-Nummer
DB19.DBW266	PTnumber	INT	32768 ... 32767	T-Nummer

### 6.3.6.2 Werkzeug beladen

#### Funktion "Neues Werkzeug vom Codeträger"

Auf dem SINUMERIK Operate im Bereich "Parameter" wird die Funktion "Neues Werkzeug vom Codeträger" ausgeführt. Dadurch wird in der PLC-Schnittstelle die Funktion "Read" ausgeführt.

Nachfolgend werden folgende Impulsdiagramme dargestellt:

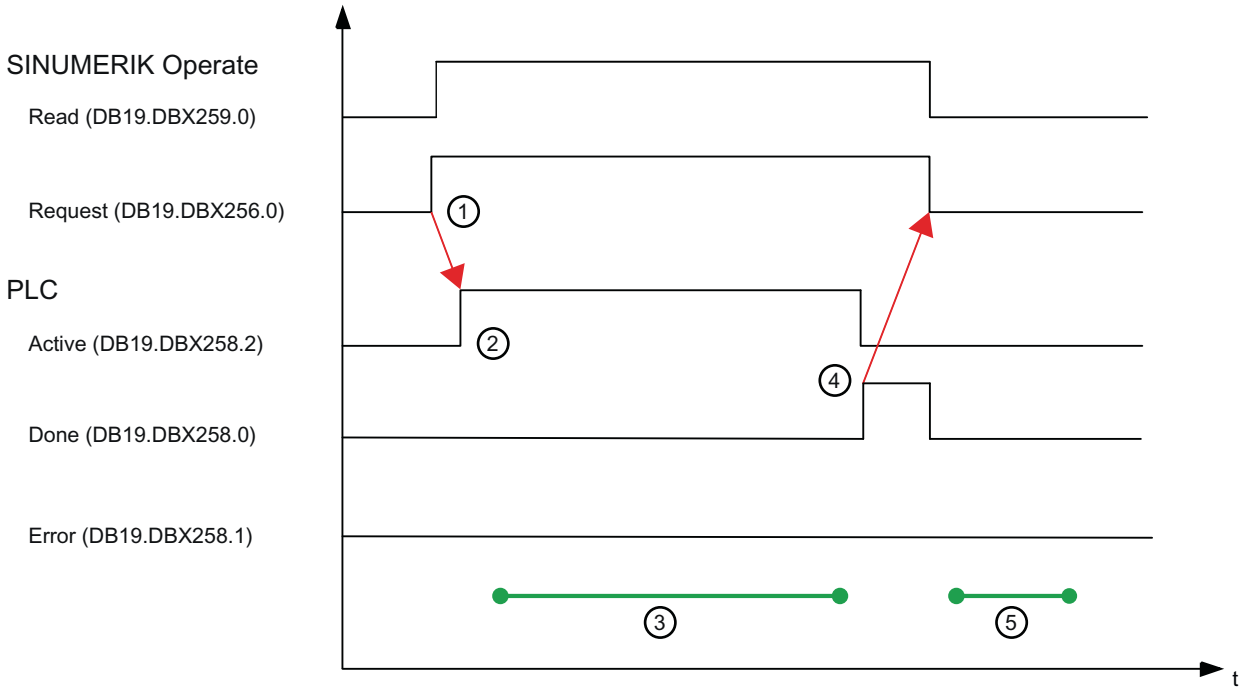
Ablaufsequenz (Seite 478)

Ablaufsequenz mit Abbruch durch PLC (Seite 479)

### 6.3.6.3 Ablaufsequenz

#### Ablaufsequenz

Das nachfolgende Impulsdiagramm verdeutlicht einen fehlerfreien Ablauf der Funktion "Neues Werkzeug vom Codeträger".



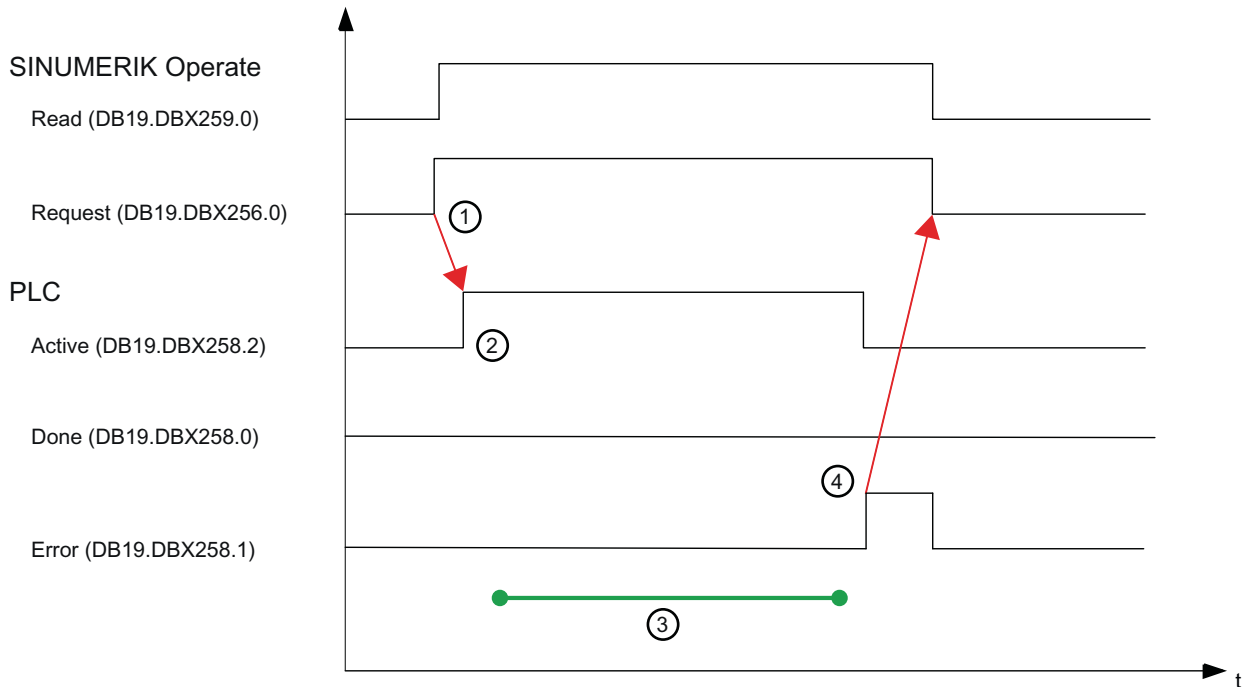
- ① **Funktionsanstoß des Anwenders**  
Durch die Funktion "neues Werkzeug vom Codeträger" wird in der PLC-Schnittstelle das Signal "Read = 1" und "Request = 1" gesetzt.
- ② **Rückmeldung von PLC**  
Daraufhin setzt die PLC das Signal auf "Active = 1".
- ③ **Bearbeitungszeitraum**  
Die PLC liest die Werkzeugdaten von Codeträger aus und hinterlegt sie im projektierten Datenbaustein.
- ④ **Rückmeldung Bearbeitungszeitraum**
  - Wenn die Werkzeugdaten vollständig im Datenbaustein vorliegen, setzt PLC die Signale "Active = 0" und "Done = 1".
  - SINUMERIK Operate setzt darauf hin die Signale "Read" und "Request" zurück.
  - PLC setzt das Signal "Done" ebenfalls zurück.
- ⑤ **Bearbeitungszeitraum**  
Die Werkzeugdaten aus dem Datenbaustein werden vom HMI gelesen und das Werkzeug beladen.

Bild 6-20 Impulsdiagramm bei positiver Durchführung

### 6.3.6.4 Ablaufsequenz mit Abbruch durch PLC

#### Ablaufsequenz

Das nachfolgende Impulsdiagramm verdeutlicht einen fehlerhaften Ablauf der Funktion "Neues Werkzeug vom Codeträger".



① **Funktionsanstoß des Anwenders**

In der PLC-Schnittstelle werden die Signale "Read = 1" und "Request = 1" gesetzt.

② **Rückmeldung von PLC**

Die PLC setzt das Signal auf "Active = 1".

③ **Bearbeitungszeitraum**

Die PLC liest die Werkzeugdaten von Codeträger aus und hinterlegt sie im projektierten Datenbaustein.

④ **Rückmeldung Bearbeitungszeitraum**

Wenn der Codeträger nicht gelesen wurde, erfolgt in der PLC-Schnittstelle Folgendes:

- Die Ursache des Fehlers wird in das Element "Error\_Code" geschrieben.
- Die PLC setzt die Signale "Active = 0" und "Error = 1".
- SINUMERIK Operate setzt darauf hin die Signale "Read" und "Request" zurück.
- PLC setzt das Signal "Error" und das Signal "Error\_Code" ebenfalls zurück.

Bild 6-21 Impulsdiagramm mit Abbruch durch PLC

### 6.3.6.5 Werkzeug entladen

#### Funktion "Werkzeug Entladen/Löschen auf Codeträger"

Auf SINUMERIK Operate im Bereich "Parameter" wird die Funktion "Werkzeug Entladen/Löschen auf Codeträger" ausgeführt. Dadurch wird in der PLC-Schnittstelle die Funktion "Read" und anschließend die Funktion "Write" ausgeführt.

Durch diesen Ablauf wird sichergestellt, dass Inhalte auf dem Codeträger, die nicht durch die Konvertierungsvorschrift mit den aktuellen Werkzeugdaten beschrieben werden, erhalten bleiben.

Den Ablauf der Funktion "Read" entnehmen Sie folgenden Kapiteln.

Der Ablauf der Funktion "Write" entspricht dem Ablauf von "Read", mit dem Unterschied, dass das Signal "DB19.DBX259.1" verwendet wird.

Ablaufsequenz (Seite 478)

Ablaufsequenz mit Abbruch durch PLC (Seite 479)

### 6.3.6.6 Diagnose

#### Einstellungen

Um die Diagnose der beschriebenen Abläufe einzustellen, müssen folgende Einstellungen vorgenommen werden.



## Vorgehensweise

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Inbetriebnahme" an.
2. Drücken Sie die Softkeys "SINUMERIK OPERATE", "Diagnose" und "Erweitert".
3. Nehmen Sie folgende Einstellungen vor:

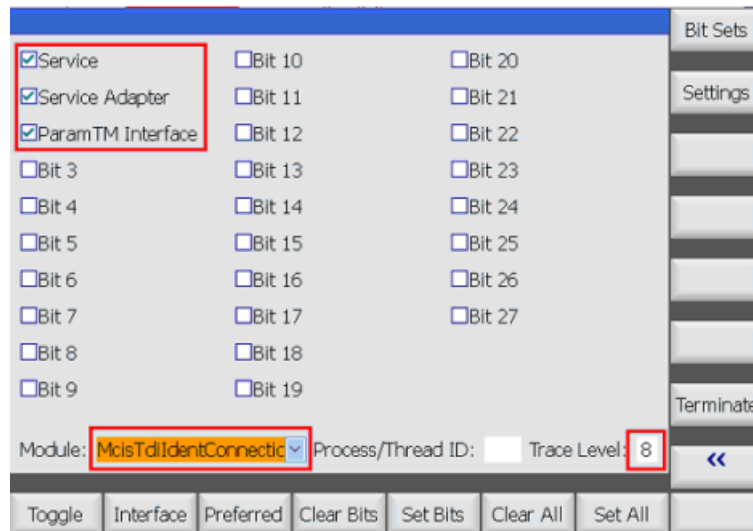


Bild 6-22 Trace aktivieren



Bild 6-23 Trace aktivieren

## Hinweis

Die Diagnose ist nur beim gesetzten Herstellerkennwort verfügbar.

Innerhalb einer Konvertierungsvorschrift kann mit dem print() Befehl durch den Anwender eine Ausgabe in der Diagnose erzeugt werden, z. B.: print( "Radius", Tool.TC\_DP6[EdgeNo], "EdgeNo:=", EdgeNo, "\r\n");

### 6.3.6.7 Einschränkungen

Es gelten folgende Einschränkungen:

- Das Signal "Active (DB19.DBX258.2)" ist optional. SINUMERIK Operate wertet das Signal nicht aus.
- Das Signal "Cancel (DB19.DBX259.2)" wird nicht verwendet. Ein Abbruch einer Funktion durch SINUMERIK Operate ist nicht vorgesehen.
- Folgende Übergabeparameter werden vom SINUMERIK Operate nicht verwendet:
  - PMagazine
  - PPlace
  - PTnumber
- In der Datei "tdiidentcfg.xml" können mehrere Units konfiguriert werden. Im Datenbaustein wird jedoch nur die "Unit = 1" verwendet.

### 6.3.6.8 Fehlermeldungen

Fehlermeldungen, die in der PLC übergeben werden, werden durch die Ausgabe des Fehlercodes auf der Bedienoberfläche angezeigt, z B. Error\_Code (DB19.DBW260)  
Zusätzlich können folgende Fehlercodes auftreten:

Fehlercode	Beschreibung
-602	Der Anwender stößt eine neue Funktion an, während eine aktive Funktion noch nicht abgeschlossen wurde.
-603	Die PLC-Schnittstelle ist nicht bereit. Das Signal "Done" steht an und verhindert den Anstoß einer neuen Funktion.
-604	Ungültige Lesekopfnummer

### 6.3.7 PLC-Datentypen

In der folgenden Tabelle werden die verwendeten PLC-Datentypen und wie diese von "Tool Ident Connection" interpretiert werden beschrieben.

Tabelle 6-11 Verwendete PLC-Daten

Datentyp	Wertebereich	Bemerkung
BOOL	TRUE, FALSE	Wird verwendet, wenn einzelne Bits in der PLC gesetzt werden sollen. (TRUE: Bit = 1, FALSE: Bit = 0)
BYTE	-128...127	PLC-Byte

Datentyp	Wertebereich	Bemerkung
INT	-32768...32767	<p>PLC-Wort, dessen erstes Byte das High-Byte und das zweite Byte das Low-Byte beinhaltet.</p> <p>Beispiel: PLC-Wort 140 setzt sich aus den beiden PLC-Bytes 140 und 141 zusammen und soll den Wert 120 zugewiesen bekommen.</p> <p>Byte 140: 0 Byte 141: 120</p>
String	xx Zeichen	<p>Strings belegen in der PLC xx+2 Bytes, da die ersten beiden Bytes die maximale Länge und die aktuelle Länge des Strings beinhalten. Der eigentliche String beginnt dadurch erst ab dem 3. Byte. Die einzelnen Zeichen werden als ASCII-Code in den entsprechenden Bytes abgelegt.</p> <p>PLC-Strings brauchen nicht mit Null terminiert zu werden, da die aktuelle Länge immer im 2. Byte des Strings mitgeliefert wird.</p> <p>Beispiel:  "Hallo" soll in einem String gespeichert werden, der bei PLC-Byte 144 beginnt und maximal 32 Zeichen lang sein darf.  Daraus ergibt sich folgende Belegung der Bytes:</p> <p>Byte 144 = 32 Max. Länge des Strings  Byte 145 = 5 Aktuelle Länge des Strings  Byte 146 = 72 H  Byte 147 = 97 a  Byte 148 = 108 l  Byte 149 = 108 l  Byte 150 = 111 o</p>

## 6.4 Kommando-Codes

### 6.4.1 Funktionsumfang der PLC-Schnittstelle (K-Codes)

#### Funktionsumfang der PLC-Schnittstelle

Die PLC-Schnittstelle hat einen fest definierten Funktionsumfang. Jeder/m definierten Funktion/Dienst ist ein eindeutiger Kommando-Code (K-Code) zugeordnet. Abhängig von dem auszuführenden Kommando müssen vor dem Setzen des Request-Bits verschiedene Übergabeparameter in der PLC beschrieben werden.

Über die PLC-Schnittstelle können folgende Funktionen über Tool Ident Connection ausgeführt werden:

K-Code	Beschreibung
0	Beladen vom Codeträger (K-Code = 0) (Seite 485)
1	Entladen auf den Codeträger (K-Code = 1) (Seite 486)
4	Beladen von Fertigungsleitreehner (K-Code = 4) (Seite 487)
5	Entladen in den Fertigungsleitreehner (K-Code = 5) (Seite 488)
7	Werkzeug beladen aus der Werkzeugliste (K-Code = 7) (Seite 489)
8	Werkzeug entladen in die Werkzeugliste (K-Code = 8) (Seite 490)
9	Leerplatzsuche (K-Code = 9) (Seite 491)
10	Werkzeug im NC löschen (K-Code = 10) (Seite 493)
14	Codeträger aktualisieren (K-Code = 14) (Seite 494)
15	Lesen der Daten vom Codeträger (K-Code = 15) (Seite 495)

In den nachfolgenden Abschnitten werden detailliert die einzelnen Funktionen von Tool Ident Connection aufgeführt. Für jeden Dienst sind die optionalen und Pflicht-Übergabeparameter aufgelistet.

Des Weiteren erhält man eine Übersicht der Rückgabeparameter, die Tool Ident Connection nach erfolgreicher Durchführung eines Kommando-Codes liefert.

### 6.4.2 Parameterbeschreibung

#### Übergabeparameter für die Dienste

In der folgenden Tabelle sind die Begriffe der Übergabeparameter beschrieben:

Parameter	Beschreibung
ActiveEnable	Übernahme des WZ-Statusbits aus der Datenbank in den NC (TRUE) / Ausblenden des Statusbits während der Übernahme (FALSE)
Channel	Kanalnummer
DeleteTool	Werkzeug nach dem Entladen löschen (TRUE) / nicht löschen (FALSE)
Duplo	Duplonummer

Parameter	Beschreibung
FileIndex	Index der Datei von der importiert bzw. in die exportiert werden soll. Der Dateiname, der durch den Index erweitert wird, kann in der INI-Datei vorgegeben werden.
Ident	Werkzeugname
LoadingPlace	Nummer des Be-/Entladeplatzes im Belademagazin
LoadTool	Werkzeug nach dem Lesen beladen (TRUE) / nicht beladen (FALSE)
Magazine	Magazinnummer
MagazinePlace	Magazinplatznummer des Werkzeugs
MagazinePlaceType	Magazinplatztyp
NCU_Index	Index der NCU (Parameter wird derzeit nicht genutzt)
Override	Exportdatei überschreiben (TRUE) / erweitern (FALSE)
Subtype	Subtyp bzw. Typ
TNumber	T-Nummer
ToolSize_Down	Werkzeuggröße unten in Halbplätzen
ToolSize_Left	Werkzeuggröße links in Halbplätzen
ToolSize_Right	Werkzeuggröße rechts in Halbplätzen
ToolSize_Upper	Werkzeuggröße oben in Halbplätzen
ToolState	Werkzeugstatus
Unit	Codeträger-Einheit (Lese-/Schreibkopf), von der gelesen bzw. auf die geschrieben werden soll. Je nach Gerät: 1...4 .

### 6.4.3 Beladen vom Codeträger (K-Code = 0)

Liest die Werkzeugdaten vom Codeträger, dessen Einheit mit "Unit" angegeben wird. Danach wird das Werkzeug angelegt, wenn es noch nicht im NC vorhanden sein sollte. Außerdem wird es beladen, wenn "LoadTool" gesetzt wurde. Dazu wird die Nummer des Beladeplatzes im Belademagazin aus "LoadingPlace" verwendet, wenn "LoadingPlace" > 0 ist. Ist aber "LoadingPlace" = 0 gesetzt, wird der Wert aus der Node "LoadPlaceNo" in der Konfigurationsdatei als Beladeplatznummer benutzt.

Die Kanal-Nummer (Channel) und die Nummer des Lesekopfes (Unit) müssen angegeben werden.

Werden die Parameter "Magazine" mit ">0" und "MagazinePlace" mit "0" belegt, wird versucht das Werkzeug auf einen passenden Leerplatz in dem angegebenen Magazin zu beladen.

Sind die Werte für "Magazine" und "MagazinePlace" > 0, wird versucht, das Werkzeug auf diesen Magazinplatz zu beladen.

In allen anderen Fällen wird das Werkzeug in dem Magazin beladen, in dem ein Leerplatz gefunden wird.

Tabelle 6-12 PLC Parameter für "Beladen vom Codeträger"

PLC-Datum	Bezeichner	Typ	Wertebereich	Bedeutung
<b>Übergabeparameter</b>				
DBW180	Magazin Platz	INT	-1...32000	Magazinplatz Nummer des WZ

## 6.4 Kommando-Codes

PLC-Datum	Bezeichner	Typ	Wertebereich	Bedeutung
DBB188	Channel	BYTE	1...127	TO-Bereich
DBB189	Loading Place	BYTE	1...127	Nummer des Be-/Entladeplatzes
DBW190	Magazine	INT	0...32000	Magazin-Nummer
DBB192	Unit	BYTE	1...127	Nummer des Codeträgers
DBX196.2	LoadTool	BOOL	True, False	WZ nach Anlegen beladen
<b>Rückgabeparameter</b>				
DBW198	Subtype	INT	-1...32000	Subtype des Werkzeuges
DBW200	Duplo	INT	-1...32000	Duplo-Nummer des WZ
DBB202	Ident	STRING	32 Zeichen	Bezeichner des WZ
DBW236	T-Nummer	INT	-1...32000	T-Nummer des WZ
DBW238	ToolState	INT	-1...32000	Werkzeugstatus
DBW240	Magazine Platztype	INT	-1...32000	Magazinplatztyp des Werkzeugs
DBB242	ToolSize_Upper	BYTE	1...127	WZ-Größe oben in Halbplätzen
DBB243	ToolSize_Down	BYTE	1...127	WZ-Größe unten in Halbplätzen
DBB244	ToolSize_Left	BYTE	1...127	WZ-Größe links in Halbplätzen
DBB245	ToolSize_Right	BYTE	1...127	WZ-Größe rechts in Halbplätzen
DBW246	Magazine	INT	0...32000	Magazin-Nummer des WZ
DBW248	Magazine Place	INT	0...32000	Magazinplatz-Nummer des WZ

## 6.4.4 Entladen auf den Codeträger (K-Code = 1)

Entlädt das Werkzeug, welches anhand der Übergabeparameter parametrisiert wurde. Die Kanal-Nummer und die Nummer des Scheibenkopfes müssen angegeben werden. Wenn die Parameter "Magazine" und "MagazinePlace > 0" sind, wird versucht das Werkzeug zu entladen, das sich auf diesem Platz befindet. Sonst wird das Werkzeug mit den Parametern "Duplo" und "Ident" oder über den Parameter "TNumber" ausgewählt.

Dabei wird die Nummer des Entladeplatzes im Belademagazin aus "LoadingPlace" verwendet, wenn "LoadingPlace > 0" ist. Ist "LoadingPlace = 0" gesetzt, wird der Wert aus der Node "UnloadPlaceNo" in der Konfigurationsdatei als Entladeplatznummer (Beladestelle) benutzt.

Wenn "DeleteTool" gesetzt ist, wird das Werkzeug nach dem Entladevorgang auch aus dem NC gelöscht.

Tabelle 6-13 PLC Parameter für "Entladen auf den Codeträger"

PLC-Datum	Bezeichner	Typ	Wertebereich	Bedeutung
<b>Übergabeparameter</b>				
DBW142	Duplo	INT	0...32000	Duplo-Nummer
DBB144	Ident	String	32 Zeichen	Werkzeugbezeichner
DBW178	TNumber	INT	0...32000	T-Nummer
DBW180	MagazinePlace	INT	0...32000	Magazinplatz
DBB188	Channel	BYTE	1...127	TO-Bereich
DBB189	Loading Place	BYTE	1...127	Nummer des Be-/Entladeplatzes
DBW190	Magazine	INT	0...32000	Magazin-Nummer

PLC-Datum	Bezeichner	Typ	Wertebereich	Bedeutung
DBB192	Unit	BYTE	1...127	Nummer des Codeträgers
DBX196.3	DeleteTool	BOOL	TRUE, FALSE	WZ nach Entladen löschen
<b>Rückgabeparameter</b>				
keine				

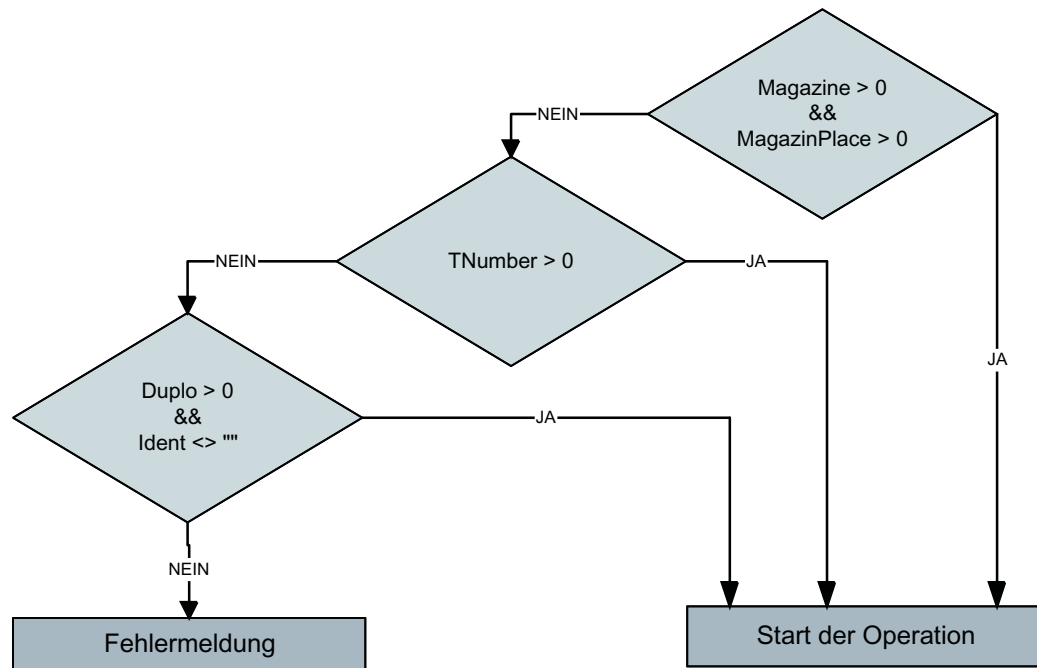


Bild 6-24 Ablaufplan zur Identifizierung von Werkzeugen

### 6.4.5 Beladen von Fertigungsleitreehner (K-Code = 4)

Fordert die Daten für das mit "Ident" bezeichnete Werkzeug vom Fertigungsleitreehner an und legt es im NC an, wenn es noch nicht existieren sollte. Die Parameter NCU\_Index, Channel, Ident, "Duplo" und Magazine müssen belegt werden.

---

#### Hinweis

Dieser Dienst ist nur zusammen mit Create MyInterface nutzbar.

---

Wenn die Magazin-Nummer mit "0" angegeben wird, wird das Werkzeug in dem Magazin beladen, wo ein Leerplatz gefunden wird, wenn LoadTool gesetzt ist. Dazu wird die Nummer des Beladeplatzes im Belademagazin aus "LoadingPlace" verwendet, wenn "LoadingPlace" > 0 ist. Ist aber "LoadingPlace" = 0 gesetzt, wird der Wert aus dem Schlüsselwort "LoadPlaceNo" in der Datei "TMS.INI" als Beladeplatznummer benutzt.

Ist der Wert für "MagazinePlace" > 0, wird versucht, das Werkzeug auf diesen Magazinplatz zu beladen.

PLC-Datum	Bezeichner	Typ	Wertebereich	Bedeutung
<b>Übergabeparameter</b>				
DBW142	Duplo	INT	1...32000	Duplo-Nummer
DBW144	Ident	String	32 Zeichen	Werkzeugbezeichner
DBW180	Magazine-Place	INT	1...32000	Magazinplatz-Nummer
DBW188	Channel	BYTE	1...127	Kanal-Nummer
DBB189	Loading-Place	BYTE	1...127	Beladepplatz-Nummer
DBW190	Magazine	INT	0...32000	Magazin-Nummer
DBB193	NCU_Index	BYTE	0...127	Index der NCU
DBX196.2	LoadTool	BOOL	TRUE, FALSE	Werkzeug nach dem Anlegen beladen?
<b>Rückgabeparameter</b>				
DBW198	Subtype	INT	1...32000	Subtyp
DBW200	Duplo	INT	1...32000	Duplo-Nummer
DBB202	Ident	String	32 Zeichen	Werkzeugbezeichner
DBW236	TNumber	INT	0...32000	T-Nummer
DBW238	ToolState	INT	0...32000	Status des Werkzeugs
DBW240	Magazine-Place Type	INT	0...32000	Magazinplatztyp
DBB242	ToolSize_Upper	BYTE	1...127	Werkzeuggröße oben in Halbplätzen
DBB243	ToolSize_Down	BYTE	1...127	Werkzeuggröße unten in Halbplätzen
DBB244	ToolSize_Left	BYTE	1...127	Werkzeuggröße links in Halbplätzen
DBB245	ToolSize_Right	BYTE	1...127	Werkzeuggröße rechts in Halbplätzen
DBW246	Magazine	INT	0...32000	Magazin-Nummer
DBW248	Magazine-Place	INT	0...32000	Magazinplatz-Nummer

#### 6.4.6 Entladen in den Fertigungsleitreehner (K-Code = 5)

Entlädt das mit "Ident" bezeichnete Werkzeug aus dem NC und überträgt die Daten an den Fertigungsleitreehner. Die Parameter NCU\_Index, Channel, Ident, Duplo und Magazine müssen belegt werden.

---

##### Hinweis

Dieser Dienst ist nur zusammen mit Create MyInterface nutzbar.

---

Wird bei Magazin-Nummer "0" angegeben, wird das Werkzeug aus einem beliebigen Magazin entladen und anschließend gelöscht, wenn DeleteTool gesetzt ist.

Ist der Wert für "MagazinePlace" > 0, wird versucht, das Werkzeug von diesem Magazinplatz zu entladen. Dabei wird die Nummer des Entladeplatzes im Belademagazin aus "loadingPlace"



verwendet, wenn "loadingPlace" > 0 ist. Ist aber "loadingPlace" = 0 gesetzt, wird der Wert aus dem Schlüsselwort "UnloadPlaceNo" in der Datei "TMS.INI" als Entladeplatznummer benutzt.

PLC-Datum	Bezeichner	Typ	Wertebereich	Bedeutung
<b>Übergabeparameter</b>				
DBW142	Duplo	INT	1...32000	Duplo-Nummer
DBB144	Ident	String	32 Zeichen	Werkzeugbezeichner
DBW180	Magazine-Place	INT	0...32000	Magazinplatz-Nummer
DBB188	Channel	BYTE	1...127	Kanal-Nummer
DBB189	Loading-Place	BYTE	1...127	Entladeplatz-Nummer
DBW190	Magazine	INT	0...32000	Magazin-Nummer
DBB193	NCU_Index	BYTE	0...127	Index der NCU
DBX196.3	DeleteTool	BOOL	TRUE, FALSE	Werkzeug nach dem Entladen löschen?
<b>Rückgabeparameter</b>				
keine				

#### 6.4.7 Werkzeug beladen aus der Werkzeugliste (K-Code = 7)

Belädt ein Werkzeug aus der Werkzeugliste, welches anhand der Übergabeparameter parametrisiert wurde. Das Werkzeug kann mit den Parametern "Duplo" und "Ident" oder über den Parameter "TNumber" ausgewählt werden. Zum Beladen wird die Nummer des Beladeplatzes im Belademagazin aus "LoadingPlace" verwendet, wenn "LoadingPlace" > 0 ist. Ist aber "LoadingPlace" = 0 gesetzt, wird der Wert aus der Node "LoadPlaceNo" in der Konfigurationsdatei als Beladepplatznummer benutzt. Die Kanal-Nummer muß für die Operation angegeben werden.

Werden die Parameter "Magazine" mit ">0" und "MagazinePlace" mit "0" belegt, wird versucht das Werkzeug auf einen passenden Leerplatz in dem angegebenen Magazin zu beladen.

Sind die Werte für "Magazine" und "MagazinePlace" > 0, wird versucht, das Werkzeug auf diesen Magazinplatz zu beladen. In allen anderen Fällen wird das Werkzeug in dem Magazin beladen, in dem ein Leerplatz gefunden wird.

Tabelle 6-14 PLC Parameter für "Werkzeug beladen - Werkzeugliste"

PLC-Datum	Bezeichner	Typ	Wertebereich	Bedeutung
<b>Übergabeparameter</b>				
DBW142	Duplo	INT	1...32000	Duplo-Nummer
DBB144	Ident	String	32 Zeichen	Werkzeugbezeichner
DBW178	TNumber	INT	0...32000	T-Nummer
DBW180	MagazinePlace	INT	0...32000	Magazinplatz-Nummer
DBB188	Channel	BYTE	1...127	TO-Bereich
DBB189	Loading Place	BYTE	1...127	Nummer des Be-/Entladeplatzes
DBW190	Magazine	INT	0...32000	Magazin-Nummer
<b>Rückgabeparameter</b>				
keine				

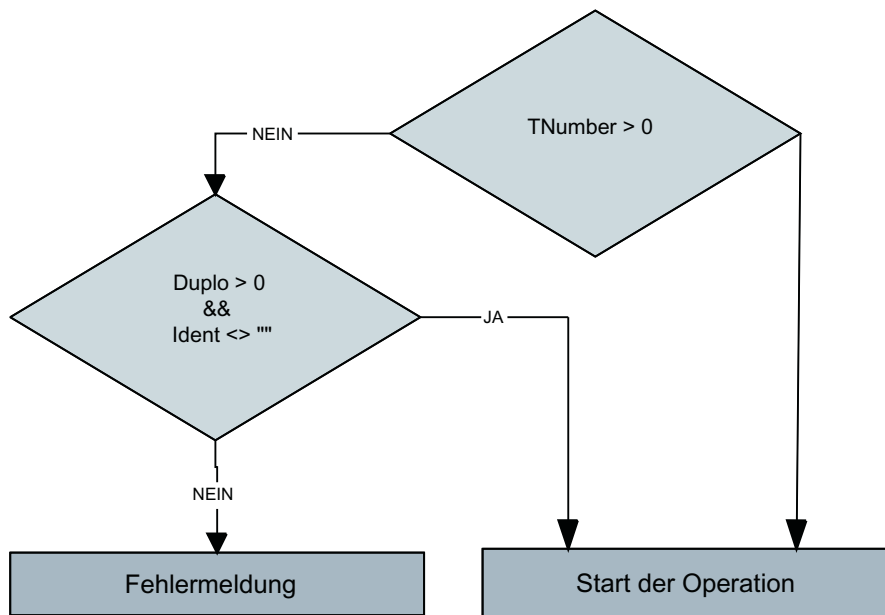


Bild 6-25 Ablaufplan zur Identifizierung von Werkzeugen

### 6.4.8 Werkzeug entladen in die Werkzeugliste (K-Code = 8)

Entlädt das Werkzeug in die Werkzeugliste, welches anhand der Übergabeparameter parametrisiert wurde. Die Kanal-Nummer muss für diese Operation angegeben werden.

Wenn die Parameter "Magazine" und "MagazinePlace > 0" sind, wird versucht das Werkzeug zu entladen, das sich auf diesem Platz befindet. Sonst wird das Werkzeug mit den Parametern "Duplo" und "Ident" oder über den Parameter "TNumber" ausgewählt.

Dabei wird die Nummer des Entladeplatzes im Belademagazin aus "LoadingPlace" verwendet, wenn "LoadingPlace > 0" ist. Ist "LoadingPlace = 0" gesetzt, wird der Wert aus der Node "UnloadPlaceNo" in der Konfigurationsdatei als Entladeplatznummer (Beladestelle) benutzt.

Wenn "DeleteTool" gesetzt ist, wird das Werkzeug nach dem Entladevorgang auch aus dem NC gelöscht.

Tabelle 6-15 PLC Parameter für "Werkzeug entladen - Werkzeugliste"

PLC-Datum	Bezeichner	Typ	Wertebereich	Bedeutung
<b>Übergabeparameter</b>				
DBW142	Duplo	INT	0...32000	Duplo-Nummer
DBB144	Ident	String	32 Zeichen	Werkzeugbezeichner
DBW178	TNumber	INT	0...32000	T-Nummer
DBB188	Channel	BYTE	1...127	TO-Bereich
DBB189	LoadingPlace	BYTE	0...127	Nummer der Beladestelle
DBW190	Magazine	INT	0...32000	Magazin-Nummer
DBW180	MagazinPlace	INT	0...32000	Magazinplatz
DBX196.3	DeleteTool	BOOL	True, False	WZ nach dem Entladen löschen

PLC-Datum	Bezeichner	Typ	Wertebereich	Bedeutung
<b>Rückgabeparameter</b>				
keine				

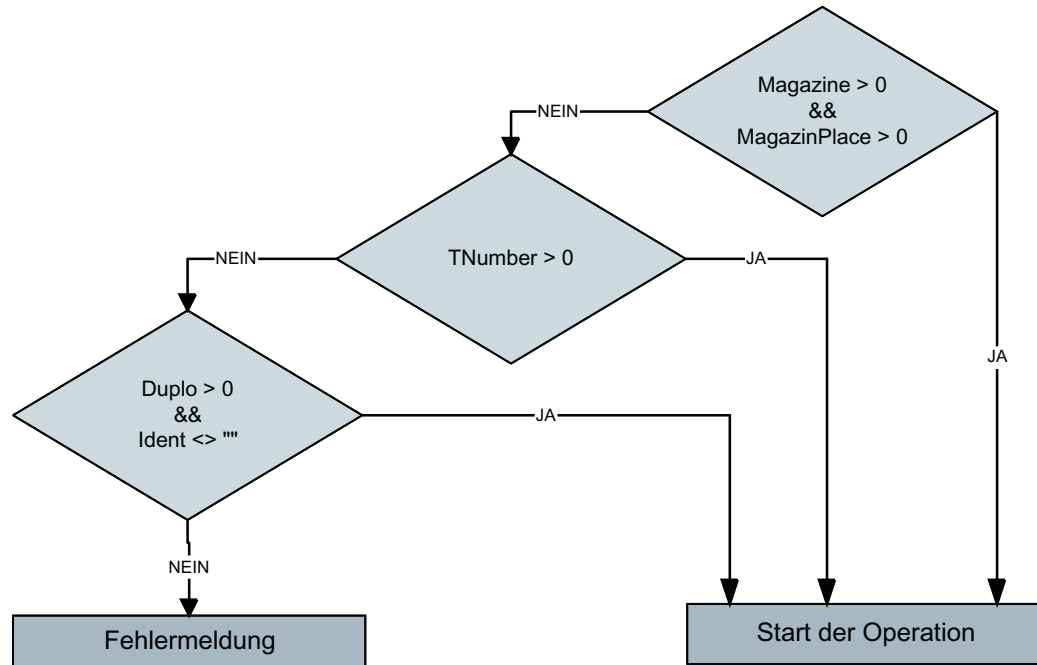


Bild 6-26 Ablaufplan zur Identifizierung von Werkzeugen

### 6.4.9 Leerplatzsuche (K-Code = 9)

Für das mit "TNumber" oder mit "Ident" und "Duplo" spezifizierte Werkzeug wird eine Leerplatzsuche oder Zielplatzprüfung durchgeführt. Bei "TNumber" = 0 wird ein Leerplatz für das durch "Ident" und "Duplo" angegebene Werkzeug gesucht, bei "TNumber" > 0 mittels T-Nummer.

Für die Durchführung der Funktion ist zwingend ein gültiger Wert für den Parameter "Channel" zu setzen. Anhand der angegebenen Beladestelle, wird versucht, ein Leerplatz in den Magazinen zu finden, mit denen die Beladestelle verbunden ist. Dazu wird die Nummer der Beladestelle im Belademagazin aus "LoadingPlace" verwendet. Ist aber "LoadingPlace" = 0 gesetzt, wird der Wert aus der Node "LoadPlaceNo" in der Konfigurationsdatei als Beladepplatznummer benutzt.

Ist "Magazine" =0 wird ein Leerplatz in einem beliebigen Magazin gesucht, ist eine Magazin-Nummer angegeben wird in dem entsprechenden Magazin gesucht. Wird zusätzlich ein

## 6.4 Kommando-Codes

Magazinplatz >0 angegeben, führt die Funktion eine Zielplatzprüfung durch. Dies ist bei festplatzkodierten Werkzeugen erforderlich.

Tabelle 6-16 PLC Parameter für "Leerplatzsuche"

PLC-Datum	Bezeichner	Typ	Wertebereich	Bedeutung
<b>Übergabeparameter</b>				
DBW142	Duplo	INT	0...32000	Duplo-Nummer
DBB144	Ident	String	32 Zeichen	Werkzeugbezeichner
DBW178	TNumber	INT	0...32000	T-Nummer
DBB188	Channel	BYTE	1...127	TO-Bereich
DBB189	LoadingPlace	BYTE	0...127	Nummer der Beladestelle
DBW190	Magazine	INT	0...32000	Magazin-Nummer
DBW180	MagazinPlace	INT	0...32000	Magazinplatz
<b>Rückgabeparameter</b>				
DBW198	Subtype	INT	-1...32000	Subtype des Werkzeuges
DBW200	Duplo	INT	-1...32000	Duplo Nummer des WZ
DBB202	Ident	STRING	32 Zeichen	Bezeichner des WZ
DBW236	T-Nummer	INT	-1...32000	T-Nummer des WZ
DBW238	ToolState	INT	-1...32000	Werkzeugstatus
DBW240	Magazine Platztype	INT	-1...32000	Magazinplatztyp des Werkzeugs
DBB242	ToolSize_Upper	BYTE	1...127	WZ-Größe oben in Halbplätzen
DBB243	ToolSize_Down	BYTE	1...127	WZ-Größe unten in Halbplätzen
DBB244	ToolSize_Left	BYTE	1...127	WZ-Größe links in Halbplätzen
DBB245	ToolSize_Right	BYTE	1...127	WZ-Größe rechts in Halbplätzen
DBW246	Magazine	INT	0...32000	Magazin-Nummer des WZ
DBW248	MagazinePlace	INT	0...32000	Magazinplatz-Nummer des WZ

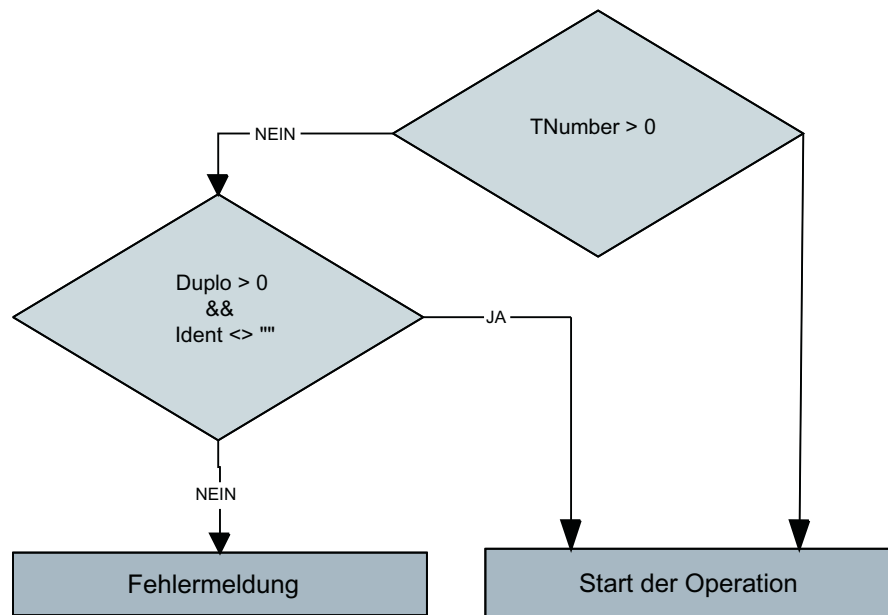


Bild 6-27 Ablaufplan zur Identifizierung von Werkzeugen

#### 6.4.10 Werkzeug im NC löschen (K-Code = 10)

Löscht das mit "TNumber" oder mit "Ident" und "Duplo" angegebene Werkzeug im NC, wenn dieses nicht beladen ist.

Bei der Angabe einer T-Nummer > "0", wird versucht, das Werkzeug mit dieser Nummer im NC zu löschen.

Wenn "TNumber = 0" gesetzt ist, wird versucht, das Werkzeug mit der angegebenen "Ident" und "Duplo" im NC zu löschen.

Tabelle 6-17 PLC Parameter für "Werkzeug im NC löschen"

PLC-Datum	Bezeichner	Typ	Wertebereich	Bedeutung
<b>Übergabeparameter</b>				
DBW142	Duplo	INT	0...32000	Duplo-Nummer
DBB144	Ident	String	32 Zeichen	Werkzeugbezeichner
DBW178	TNumber	INT	0...32000	T-Nummer
DBB188	Channel	BYTE	1...127	TO-Bereich
<b>Rückgabeparameter</b>				
keine				

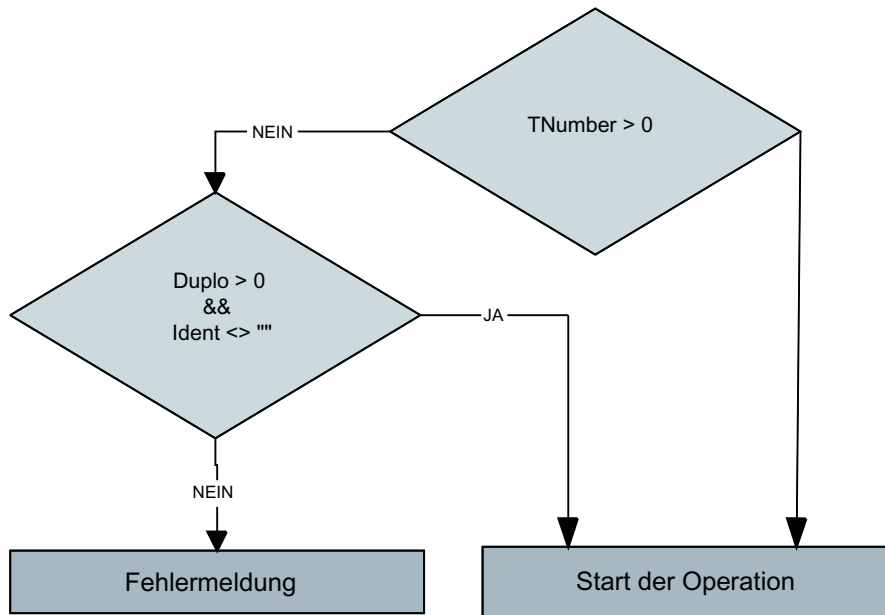


Bild 6-28 Ablaufplan zur Identifizierung von Werkzeugen

### 6.4.11 Codeträger aktualisieren (K-Code = 14)

Aktualisiert den Codeträger mit den Daten des Werkzeugs, welches anhand der Übergabeparameter parametrier wurde.

Die Kanal-Nummer und die Nummer des Lesekopfes müssen angegeben werden.

Wenn die Parameter "Magazine" und "MagazinePlace > 0" sind, wird versucht die Daten des Werkzeugs, das sich auf diesem Platz befindet, auf den Codeträger zu schreiben. Sonst wird das Werkzeug mit den Parametern "Duplo" und "Ident" oder "TNumber" ausgewählt.

Tabelle 6-18 PLC Parameter für "Codeträger aktualisieren"

PLC-Datum	Bezeichner	Typ	Wertebereich	Bedeutung
<b>Übergabeparameter</b>				
DBW142	Duplo	INT	0...32000	Duplo-Nummer
DBB144	Ident	String	32 Zeichen	Werkzeugbezeichner
DBW178	TNumber	INT	0...32000	T-Nummer
DBB188	Channel	BYTE	1...127	TO-Bereich
DBW190	Magazine	INT	0...32000	Magazin-Nummer
DBW180	MagazinPlace	INT	0...32000	Magazinplatz
DBB192	Unit	BYTE	1...127	Nummer der Codeträgers
<b>Rückgabeparameter</b>				
keine				

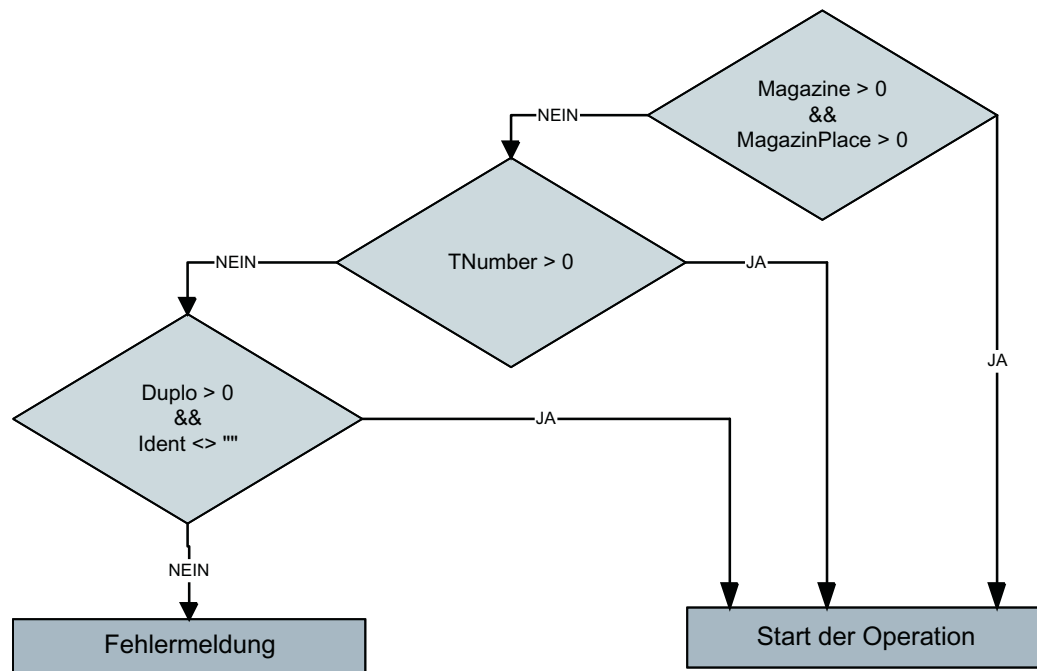


Bild 6-29 Ablaufplan zur Identifizierung von Werkzeugen

### 6.4.12 Lesen der Daten vom Codeträger (K-Code = 15)

Lesen der Werkzeugdaten vom Codeträger und schreiben der Rückgabeparameter in die PLC. Der Codeträger wird über "Unit" identifiziert.

Damit ist es z.B. möglich von einem Codechip auf dem nur die "Duplo"-Nummer und der Werkzeugbezeichner gespeichert sind, diese zwei Daten zu lesen. Danach kann man dann z.B. die Dienste "Be-/Entladen aus der Werkzeugliste" aufrufen.

Damit können auch kostengünstige "readonly" Codechips verwendet werden.

Tabelle 6-19 PLC Parameter für "Lesen der Daten vom Codeträger"

PLC-Datum	Bezeichner	Typ	Wertebereich	Bedeutung
<b>Übergabeparameter</b>				
DBB192	Unit	BYTE	1...127	Nummer des Lesekopfs
<b>Rückgabeparameter</b>				
DBW198	Subtype	INT	-1...32000	Subtype des Werkzeuges
DBW200	Duplo	INT	-1...32000	Duplo Nummer des WZ
DBB202	Ident	STRING	32 Zeichen	Bezeichner des WZ
DBW238	ToolState	INT	-1...32000	Werkzeugstatus
DBW240	Magazine Platztype	INT	-1...32000	Magazinplatztyp des Werkzeuges
DBB242	ToolSize_Upper	BYTE	1...127	WZ-Größe oben in Halbplätzen
DBB243	ToolSize_Down	BYTE	1...127	WZ-Größe unten in Halbplätzen

PLC-Datum	Bezeichner	Typ	Wertebereich	Bedeutung
DBB244	ToolSize_Left	BYTE	1...127	WZ-Größe links in Halbplätzen
DBB245	ToolSize_Right	BYTE	1...127	WZ-Größe rechts in Halbplätzen

### 6.4.13 Fehlercodes

Die Fehlercodes, die im PLC-Byte "K\_CodeError" bzw. PLC-Wort "Error\_Code" der PLC-Nahtstelle abgelegt werden, liegen im hexadezimalen Format vor und weisen auf die Stelle hin, an der die Ausführung des Auftrags mit einem Fehler abgebrochen wurde.

Sollte der Fehlercode dezimal dargestellt werden, muss dieser in das hexadezimale Format konvertiert werden, um die Fehlerursache aus den Tabellen A-1 bis A-8 zu ermitteln.

Der Fehlercode in "K\_CodeError" identifiziert den Kommandocode, bei dem der Fehler aufgetreten ist.

Tabelle 6-20 Kommandocodes des Auftrags im Fehlerfall

K_Code-Error	Dienst
00	Kein Fehler
01	Beladen vom Codeträger
02	Entladen auf den Codeträger
03	
04	
05	Beladen vom Fertigungsleitreehner
06	Entladen in den Fertigungsleitreehner
07	
08	Werkzeug beladen
09	Werkzeug entladen
0A	Leerplatzsuche
0B	Werkzeug im NC löschen
0C	
0D	
0E	
0F	Codeträger aktualisieren
10	Lesen der Daten vom Codeträger
11	
...	Reserve

Die Fehlercodes "Error\_Code" setzen sich aus einem High-Byte und einem Low-Byte zusammen, die eine unterschiedliche Bedeutung haben. Das High-Byte (XX) identifiziert die Fehlerartgruppe, in der der Fehler aufgetreten ist. Anhand des Low-Byte (YY) wird die Fehlerursache spezifiziert, die für den Abbruch des Auftrags verantwortlich ist.



**Format von Error\_Code**

XX	YY
----	----

Die Inhalte von XX = 00 und YY = 00 bedeuten, dass kein Fehler aufgetreten ist.

**XX = 01: Allgemeinfehler-Gruppe**

Tabelle 6-21 Low-Byte (YY) des Allgemeinfehlercodes

	<b>Fehlerursache</b>
01	Fehler beim Lesen der Parameter aus DB19
02	Fehler beim Aufruf des internen Dienstes
03	Zeitüberschreitung bei der Ausführung des Dienstes
04	Es wurden noch keine Werkzeugdaten ermittelt
05	Fehler beim Ausführen des internen Dienstes
...	Reserve
	Fehler in Übergabeparameter
10	Subtype
11	Duplo
12	Ident
13	TNumber
14	MagazinePlace
15	MagazinePlaceType
16	ToolSize_Upper
17	ToolSize_Down
18	ToolSize_Left
19	ToolSize_Right
1A	Channel
1B	Magazine
1C	Unit
1D	NCU_Index
1E	FileIndex
1F	ActiveEnable
20	Override
21	LoadTool
22	DeleteTool
23	Länge von Ident
...	Reserve

**XX = 02: Codeträgerfehler-Gruppe**

Tabelle 6-22 Low-Byte (YY) des Codeträgerfehlercodes

	Fehlerursache
01	Kein Codeträger vorhanden
02	Fehler beim Codeträger lesen
03	Lesen abgebrochen, da Codeträger entfernt wurde
04	Fehler beim Codeträger beschreiben
05	Schreiben abgebrochen, da Codeträger entfernt wurde
0C	Kommandostring unbekannt
0D	Anzahl Byte unzulässig
0E	Nicht-BCD-Zeichen in empfangenen Schreibdaten gefunden
17	Ungültige Daten
18	Gerät nicht vorhanden
19	Timeout
1A	Hardware Fehler
1B	Ungültige Kopfnummer
1C	Lesekopf nicht angeschlossen
1E	Vom Gerät kann nur gelesen werden
1F	Allgemeiner Lesefehler
20	Allgemeiner Schreibfehler
28	Unbekannter Fehler
68	Kein Datenträger erkannt (Lesen/Schreiben, erste Seite)
69	Kein Datenträger erkannt (Lesen/Schreiben Folgeseite)
6D	Kein Datenträger erkannt (Schreiben, erste Seiten)
6E	Kein Datenträger erkannt (Lesen vor Schreiben)
6F	Kein Datenträger erkannt (Schreiben letzte Seite)
73	Nicht-BCD-Zeichen in empfangenen Schreibdaten gefunden
74	BCD-Format lesen: Nicht-BCD-Zeichen im Datenträger gefunden
8D	Fehlerhafter Zugriff auf Datenträger
8E	Daten im Datenträger sind unvollständig

**XX = 05: NC-Fehler-Gruppe**

Tabelle 6-23 Low-Byte (YY) des NC-Fehlercodes

	Fehlerursache
00	Verbindungsaufnahme zur geforderten NCU fehlgeschlagen
05	Lesen der NC-Konfiguration fehlgeschlagen
0A	Eine ungültige Kanal-Nummer wurde im Auftrag angegeben
3C	Eine ungültige Magazin-Nummer wurde im Auftrag angegeben
3E	Eine ungültige Magazinplatz-Nummer wurde im Auftrag angegeben
3F	Eine ungültige Schneiden-OEM-Überwachungsparameter-Nummer wurde im Auftrag angegeben

	Fehlerursache
41	Der MMC-Semaphore für das Werkzeug-Suchen/-Anlegen schon belegt
46	Das mit Ident und Duplo angegebene Werkzeug wurde nicht im NC gefunden
47	Das mit T-Nummer angegebene Werkzeug wurde nicht im NC gefunden
48	Keine Werkzeuge wurden im angegebenen Magazin gefunden
49	Auf dem angegebenen Magazinplatz ist kein Werkzeug beladen
4A	Das mit Ident und Duplo angegebene Werkzeug konnte nicht eindeutig im NC ermittelt werden
4B	Anzahl der gefundenen Werkzeuge konnte nicht im NC gelesen werden
50	Das mit Ident und Duplo angegebene Werkzeug wurde nicht im NC angelegt
55	Das angegebene Werkzeug ist im Magazin bereits beladen
5A	Die WZ-Schneide mit der angegebenen Nummer ist nicht im NC angelegt worden
5B	Die WZ-Schneide mit der angegebenen Nummer ist nicht im NC gelöscht worden
5C	Die angegebene Schneide ist nicht im NC vorhanden
5D	Die angegebene WZ-Schneidenummer ist nicht gültig
5E	Die angegebene Schneide ist schon im NC vorhanden
5F	Werkzeug-Zustand konnte nicht im NC gelesen werden
64	Der MMC-Semaphore für die Leerplatzsuche schon belegt
69	Ein Magazin-Leerplatz konnte im NC beim Beladen nicht gefunden werden
6E	Überprüfung des angegebenen Magazin-Platzes zum Beladen negativ quittiert
6F	Der Werkzeug-Löschvorgang wurde mit Fehler beendet
70	Die Leerplatzsuche wurde mit Fehler beendet
71	Das Anlegen eines Werkzeuges wurde mit Fehler beendet
72	Operation zum Umsetzen von Werkzeugen ist fehlgeschlagen
73	Der MMC-Semaphore für das Werkzeug-Be-/Entladen schon belegt
74	Alarmverlängerung wurde mit Fehler beendet
78	Das Magazin gesperrt oder nicht zum Beladen freigegeben
7D	Der Werkzeug-Beladevorgang wurde mit Fehler beendet
82	Die Magazin-Nummer des Werkzeugs konnte nicht im NC gelesen werden
87	Das angegebene Werkzeug ist nicht im NC beladen
8C	Das angegebene Werkzeug ist im anderen Magazin beladen
8E	Das angegebene Werkzeug ist auf anderem Magazinplatz beladen
91	Magazin-Zustand konnte nicht im NC gelesen werden
96	Das Magazin nicht in Beladeposition oder nicht zum Entladen freigegeben
9B	Der Werkzeug-Entladevorgang wurde mit Fehler beendet
A0	Das Werkzeug konnte nicht im NC gelöscht werden
A5	Das Werkzeug ist im NC aktiv! Das Werkzeug konnte nicht im NC gelöscht werden
D2	Das angegebene Werkzeug ist im NC beladen! Das Werkzeug wurde nicht im DB gelöscht

**XX = 0B: Wkonvertfehler-Gruppe**

Tabelle 6-24 Low-Byte (YY) des Filefehlercodes

	Fehlerursache
01	1401 Fehler beim öffnen der MCX-Datei
02	1402 Fehler beim Lesen der MCX-Datei
03	1403 Fehler beim Lesen der MCX-Datei
04	1404 Fehler beim Lesen der MCX-Datei
05	1405 Fehler beim Lesen der MCX-Datei
06	1406 Fehler beim Lesen der MCX-Datei
07	1410 Fehler beim Lesen der MCX-Datei
08	1628 Systemfehler
09	1801 Systemfehler
0A	1803 Systemfehler
0B	1804 Systemfehler
0C	1805 Falsche Version der MCX-Datei
0D	1806 MCX-Datei enthält nicht unterstützte Funktionen
0E	1807 Systemfehler
0F	1808 Fehler beim Lesen der MCX-Datei
10	1809 Systemfehler
11	1810 Systemfehler
12	2401 Systemfehler
13	2402 Systemfehler
14	2501 Systemfehler
15	2502 Systemfehler
16	2503 Systemfehler
17	2701 Systemfehler
18	2702 Systemfehler
19	2703 Indexfehler beim Zugriff auf Array
1A	2801 Systemfehler ConvertFunctions::CheckAccess()
1B	2802 Systemfehler
1C	2803 Fehler im Zusammenhang mit Konvertierungsfunktionen readXXX()/writeXXX(). Basis Type des Array-Parameter muss den 'unsigned char' sein.
1D	2804 Fehler in der Funktion writeBCD(). Die Länge der Daten (val) überschreitet die Größe des Zielbereiches.
1E	2805 Fehler in der Funktion PlaceTypeFromString(). Verwendeter ToolTypeText ist in der ToolSpec.xml nicht definiert.
1F	2806 Fehler in der Funktion PlaceTypeToString(). Verwendeter ToolTypeCode ist in der ToolSpec.xml nicht definiert.
20	2807 Fehler in der Funktion writeREAL(). Datenverlust durch Rundung.
21	2901 Systemfehler
22	2903 Systemfehler
23	2904 Systemfehler
24	2905 Systemfehler

	Fehlerursache
25	2908 Systemfehler
26	2909 Systemfehler
27	2910 Systemfehler
28	2912 Systemfehler
29	2913 Fehler beim Zugriff auf SITmService. setVal()
2A	2914 Fehler beim Zugriff auf SITmService. setVal()
2B	2915 Fehler beim Zugriff auf SITmService. setVal()
2C	2917 Fehler beim Zugriff auf SITmService. rData().val()
2D	2918 Fehler beim Zugriff auf SITmService. rData().val()
2E	2919 Fehler beim Zugriff auf SITmService. setVal()
2F	2921 Fehler beim Zugriff auf SITmService. val()
30	2922 Systemfehler
31	2923 Fehler beim Zugriff auf SITmService. val()
32	2924 Systemfehler
33	7001 Systemfehler
34	7002 Die Konvertierungsvorschrift muss ein Objekt mit dem Namen 'Tool' enthalten.
35	7003 Das 'Tool'-Objekt muss den Type 'TmTool' haben.
36	7004 Die Konvertierungsvorschrift muss ein Objekt mit dem Namen 'ToolArray' enthalten.
37	7005 Das 'ToolArray'-Objekt muss ein Array sein.
38	7006 Das 'ToolArray'-Objekt muss ein Array mit dem Basistype 'unsigned char' sein.
39	7007 wurde die Funktion 'DecodeToolData' innerhalb der Konvertierungsvorschrift nicht gefunden.
3A	7008 Das Objekt 'DecodeToolData' muss eine Funktion sein.
3B	7009 Es wurde die Funktion 'EncodeToolData' innerhalb der Konvertierungsvorschrift nicht gefunden.
3C	7010 Das Objekt 'EncodeToolData' muss eine Funktion sein.
3D	7011 Systemfehler
3E	7012 Systemfehler
3F	7013 Systemfehler
40	7014 Systemfehler
41	7015 Fehler beim Lesen der ToolSpec.xml'
42	7016 Fehler beim Interpretieren der ToolSpec.xml
43	7017 der ToolSpec.xml. Das Dokument-Element sollte den Namen: "ToolSpecConversion" tragen.
44	7018 Formatfehler in der ToolSpec.xml. Attribute code="" bzw. text="" sind nicht enthalten.
45	Systemfehler der Datenkonvertierung
80 - FF	Benutzerdefinierte Fehler aus der Konvertierungsvorschrift (siehe Fehlerbehandlung (Seite 463))

## 6.5 Beispiele

### 6.5.1 Beladen vom Codeträger über PLC-Schnittstelle

In diesem Beispiel werden von einem Codeträger die Daten des imaginären Werkzeugs "WZ\_Test13" gelesen, das Werkzeug im NC angelegt und beladen. Das Werkzeug soll im Magazin "1" der Standard-NCU im Kanal "1" beladen werden. Der Vorgang soll über den Beladepplatz "1" des Belademagazins abgewickelt werden.

Die für diesen Dienst erforderlichen Parameter werden in den folgenden Tabellen dargestellt.

Vor dem Ausführen des Dienstes wird von der PLC der Wert "0" in das Kommandocode-Byte (K\_Code) der PLC-Schnittstelle im Datenbaustein DB19 geschrieben. Danach wird dieser Dienst durch Setzen des "Request"-Bits gestartet. Wenn das "Active"-Bit zurückgesetzt und das "Done"-Bit gesetzt wurden, kann das "Fehler"-Byte von der PLC ausgewertet werden. Anschließend muss das "Request"-Bit wieder zurückgesetzt werden.

Tabelle 6-25 Übergabeparameter für "Beladen vom Codeträger"

PLC-Datum	Bezeichner	Wert
DBW 180	MagazinePlace	0
DBB 188	Channel	1
DBB 189	LoadingPlace	1
DBW 190	Magazine	1
DBB 192	Unit	1
DBB 193	NCU_Index	0
DBX 196.2	LoadTool	TRUE

Tabelle 6-26 Rückgabeparameter von Tool Ident connection für "Beladen vom Codeträger"

PLC-Datum	Bezeichner	Wert
DBW 198	Subtype	120
DBW 200	Duplo	1
DBB 202	Ident	WZ_Test13
DBW 236	TNumber	289
DBW 238	ToolState	14
DBW 240	MagazinePlaceType	1
DBB 242	ToolSize_Upper	1
DBB 243	ToolSize_Down	1
DBB 244	ToolSize_Left	1
DBB 245	ToolSize_Right	1
DBW 246	Magazine	1
DBW 248	MagazinePlace	1

Im nachfolgenden Ablaufplan wird der Ablauf der einzelnen Operationen verdeutlicht:

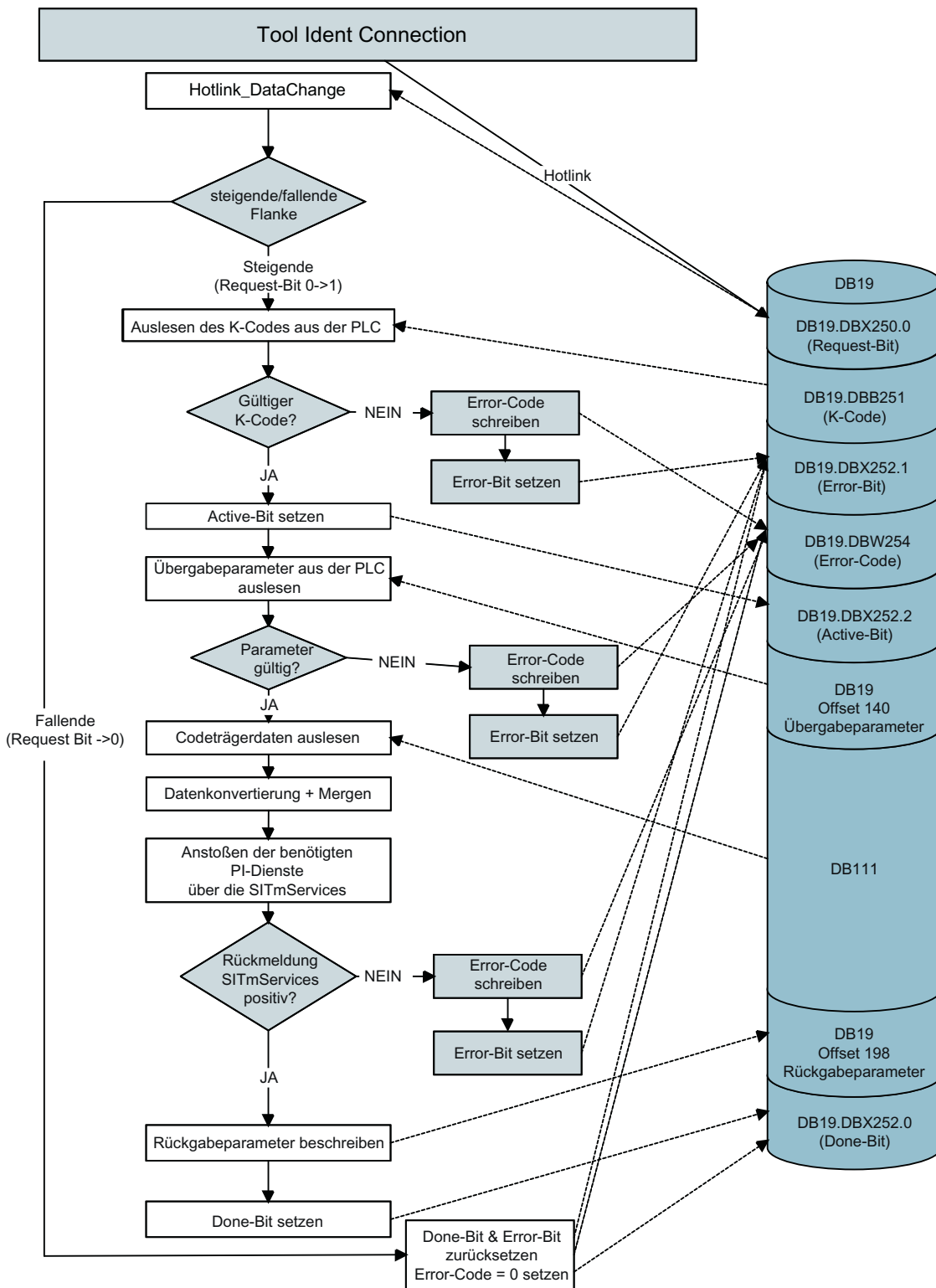
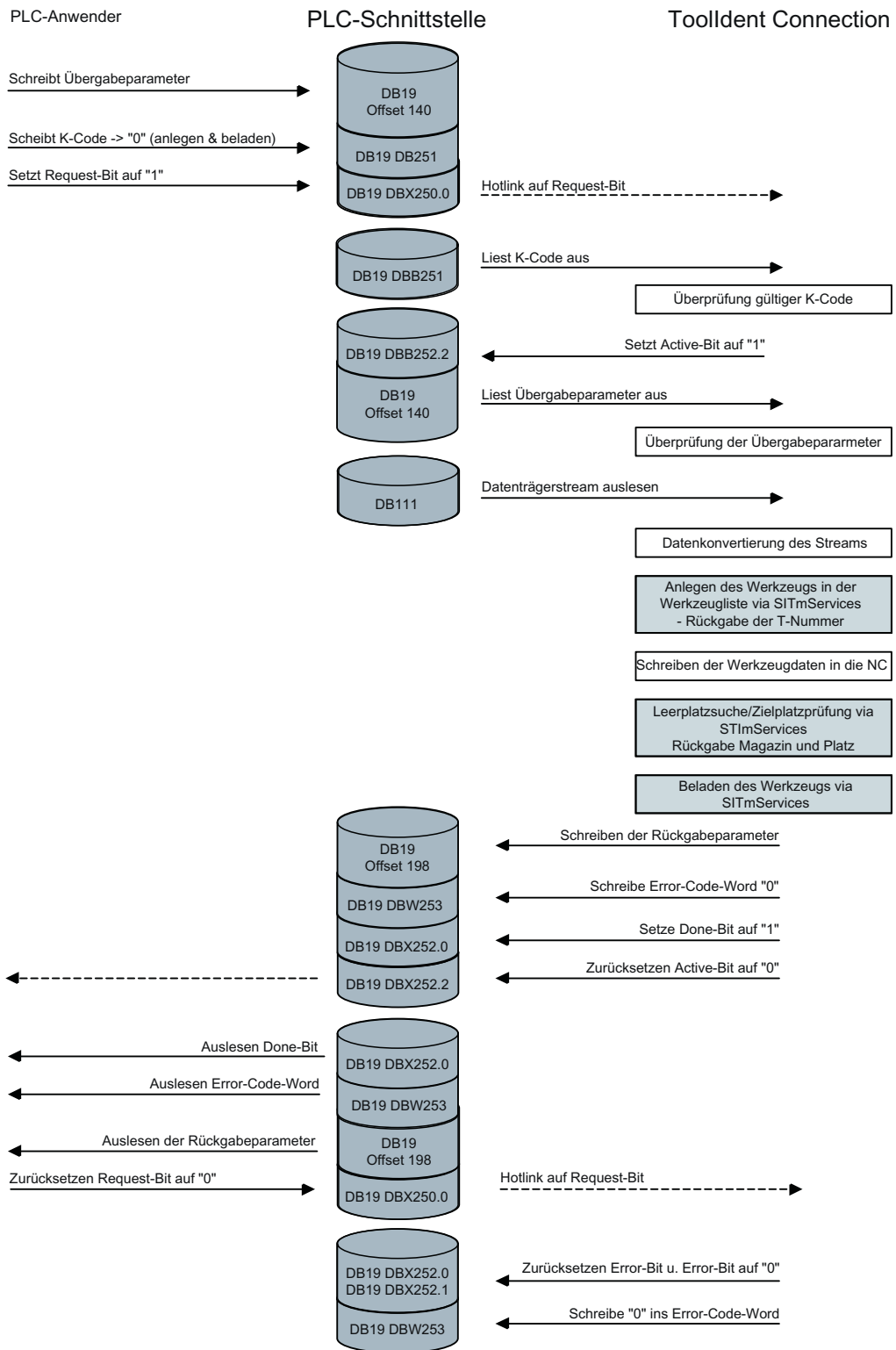


Bild 6-30 Ablaufplan: Beladen vom Codeträger über die PLC-Schnittstelle

6.5 Beispiele





## 6.5.2 Entladen auf den Codeträger über PLC- Schnittstelle

Das im vorangegangenen Beispiel beladene Werkzeug soll entladen und die aktuellen Daten auf den Codeträger geschrieben werden. Nach dem Entladen wird das Werkzeug im NC gelöscht. Der Vorgang soll über den Entladeplatz "2" des Belademagazins abgewickelt werden.

Die hierfür erforderlichen Übergabeparameter sind in der folgenden Tabelle dargestellt. Dieser Dienst liefert keine Parameter zurück, wodurch keine neuen Werte in den Rückgabeparametern der PLC-Schnittstelle stehen.

Vor der Ausführung des Dienstes muss der Kommandocode "1" in das entsprechende PLC-Byte (K-Code) geschrieben werden. Der Start des Dienstes und die weitere Vorgehensweise sind äquivalent zu der Vorgehensweise in Beladen vom Codeträger über PLC-Schnittstelle (Seite 502).

Tabelle 6-27 Übergabeparameter für "Entladen vom Codeträger"

PLC-Datum		Bezeichner	Wert
DBW	142	Duplo	1
DBB	144	Ident	WZ_Test13
DBW	180	MagazinePlace	1
DBB	188	Channel	1
DBB	189	LoadingPlace	2
DBW	190	Magazine	1
DBB	192	Unit	1
DBB	193	NCU_Index	0
DBX	196.3	DeleteTool	TRUE

Im nachfolgenden Ablaufplan wird der Ablauf der einzelnen Operationen verdeutlicht:

6.5 Beispiele

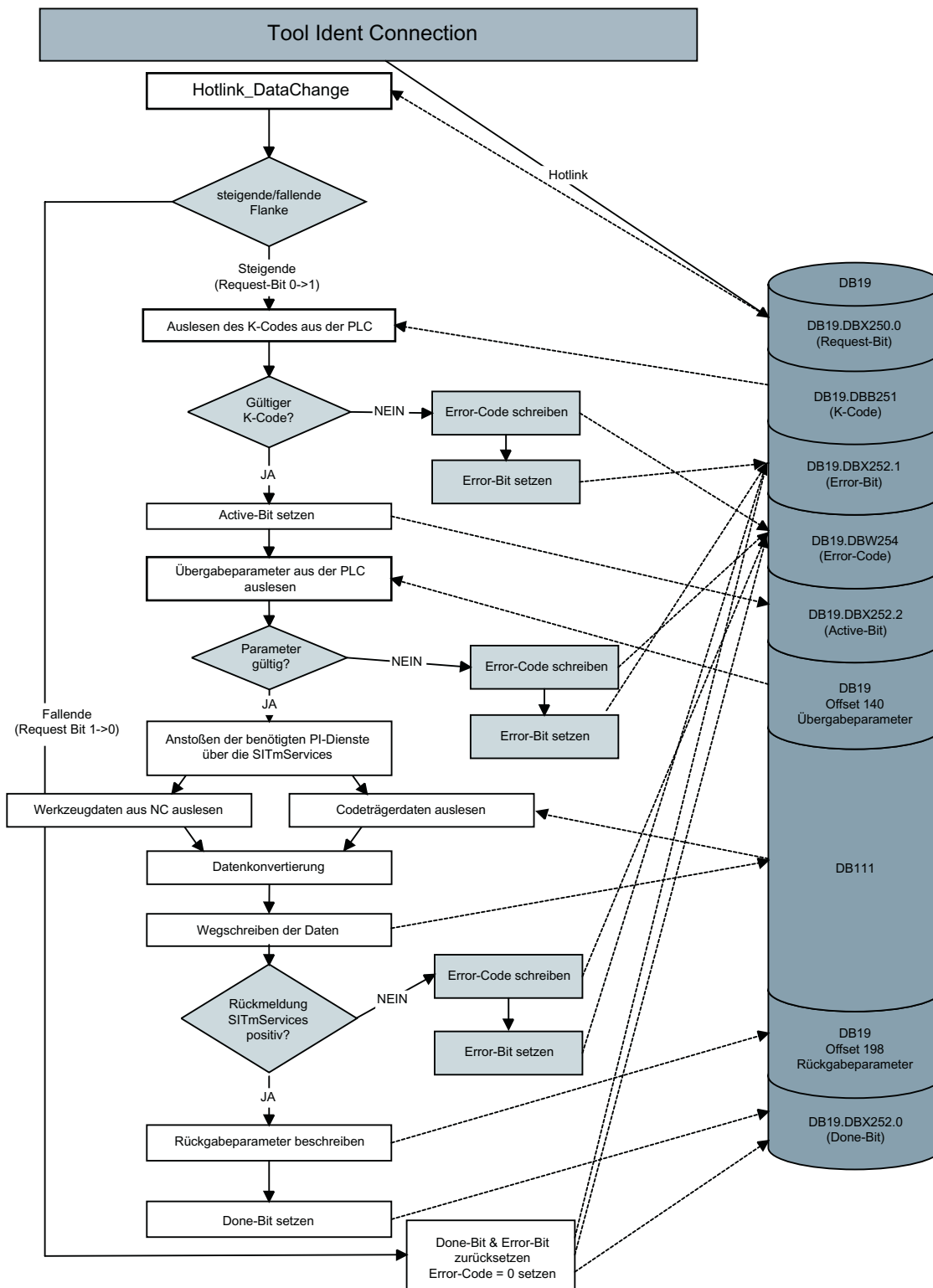


Bild 6-31 Ablaufplan: Entladen vom Codeträger über die PLC-Schnittstelle

# Maschinendaten

## 7.1 NC-spezifische Maschinendaten

<b>15710</b>	<b>TCA_CYCLE_NAME</b>		
MD-Nummer	Name des Unterprogramms für TCA-Ersetzung		
Standardvorbesetzung: -	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 7/2		Einheit: -
Datentype: STRING			
Bedeutung:	<p>Programmname für das Ersetzungsprogramm bei Aufruf des TCA-Befehls. Wird in einem Teileprogrammsatz der TCA-Befehl programmiert, so wird am Satzende das in \$MN_TCA_CYCLE_NAME definierte Unterprogramm aufgerufen. Das programmierte Werkzeug kann im Ersetzungsprogramm über die Systemvariablen \$C_TS_PROG / \$C_TS, die Duplo-Nummer über \$C_DUPLO_PROG / \$C_DUPLO und die Toolholder/Spindel-Nummer über \$C_THNO_PROG / \$C_THNO abgefragt werden. Die Systemvariable \$C_TCA liefert im Ersetzungsprogramm den Wert TRUE.</p> <p>Enthält \$MN_TCA_CYCLE_NAME einen Leerstring, ist die Ersetzung deaktiviert (Voreinstellung).</p>		
korrespondierend mit...			
Weiterführende Literatur:			

<b>17500</b>	<b>MAXNUM_REPLACEMENT_TOOLS</b>		
MD-Nummer	Maximale Anzahl Werkzeuge in einer Werkzeuggruppe		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 32	
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/7		Einheit: -
Datentype: DWORD			
Bedeutung:	<p>Nur mit aktiver Funktion Werkzeugverwaltung (WZMG) oder Werkzeugüberwachungsfunktion (WZMO) von Bedeutung</p> <p>0: Die Anzahl der Werkzeuge in einer Werkzeuggruppe wird nicht überwacht</p> <p>3: Es darf maximal 3 Werkzeuge in einer Werkzeuggruppe geben</p> <p>Das Datum beeinflusst den Speicherbedarf nicht, es dient lediglich der Überwachung.</p>		
korrespondierend mit...	MD18080 MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK MD20310 TOOL_MANAGEMENT_MASK		
Weiterführende Literatur:			

<b>17504</b>	<b>MAX_TOOLS_PER_MULTITool</b>		
MD-Nummer	Funktion Multitool. Anzahl Werkzeugplätze pro Multitool		
Standardvorbesetzung: 6	min. Eingabegrenze: 2	max. Eingabegrenze: 72	
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 1/1		Einheit: -
Datentype: DWORD			

<b>17504</b>	<b>MAX_TOOLS_PER_MULTITOOL</b>
Bedeutung:	Funktion "Mehrere Werkzeuge auf einem Magazinplatz" (Multitool). Maximale Anzahl der Plätze bzw. Werkzeuge pro Multitool.
korrespondierend mit...	
Weiterführende Literatur:	

<b>17510</b>	<b>\$MN_TOOL_UNLOAD_MASK</b>		
MD-Nummer	Verhalten der Werkzeugdaten beim Entladen		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0xF	
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 2/7	Einheit: -	
Datentype: DWORD			
Bedeutung:	<p>Beim Entladen eines Werkzeugs können gewisse Daten des Werkzeugs einstellbar mit festen Werten belegt werden:</p> <p>Bit 0 = 0: WZ-Status "aktiv" bleibt unverändert                      Bit 0 = 1: WZ-Status "aktiv" wird gelöscht (\$TC_TP8, Bit 0)</p> <p>Bit 1 = 0: WZ-Status "war im Einsatz" bleibt unverändert                      Bit 1 = 1: WZ-Status "war im Einsatz" wird gelöscht (\$TC_TP8, Bit 7)</p> <p>Bit 2 = 0: WZ-Parameter \$TC_TP10 bleibt unverändert                      Bit 2 = 1: WZ-Parameter \$TC_TP10 wird auf den Wert 0 gesetzt. D.h. die WZ-Ersatz-Wechselstrategie wird rückgesetzt.</p> <p>Bit 3 = 0: WZ-Parameter \$TC_TP11 bleibt unverändert                      Bit 3 = 1: WZ-Parameter \$TC_TP11 wird auf den Wert 0 gesetzt. D.h. die Zuordnung zur WZ-Untergruppe wird aufgelöst.</p> <p>Wenn ein Multitool entladen wird, dann werden damit auch die darin enthaltenen Werkzeuge entsprechend dem MD \$MN_TOOL_UNLOAD_MASK vom Magazinplatz entladen und damit werden auch die Werkzeugzustände entsprechend den Vorgaben des MD geändert. Die Werkzeuge bleiben mit dem Entladen des MTs weiterhin im MT bestückt.</p> <p>Im MD definierten Daten, die auch für das MT definiert sind - das ist bisher der MT-Zustand \$TC_MTP8, Bit 7 "war im Einsatz" - werden zusätzlich auch für das entladene MT geändert.</p>		
korrespondierend mit...			
Weiterführende Literatur:			

<b>17515</b>	<b>\$MN_TOOL_RESETMON_MASK</b>		
MD-Nummer	Verhalten der Werkzeugdaten bei RESETMON		
Standardvorbesetzung: 0x14	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0x69F	
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 2/7	Einheit: -	
Datentype: DWORD			

<b>17515</b>	<b>\$MN_TOOL_RESETMON_MASK</b>
Bedeutung:	<p>Mit dem RESETMON-Befehl wird im 5. Parameter angegeben, welcher Werkzeug-Status zurückgesetzt werden soll. Wird der 5. Parameter weggelassen, wird er durch den Wert aus diesem MD ersetzt. Beim PI-Dienst "_N_TRESMON" wird immer mit diesem Wert gearbeitet.</p> <p>Die Bits sind dabei so belegt, wie die Bits im Werkzeug-Zustand \$TC_TP8[x].</p> <p>Bit 0 = 0: WZ-Status "aktiv" bleibt unverändert          Bit 0 = 1: WZ-Status "aktiv" wird gelöscht</p> <p>Bit 1 = 0: WZ-Status "freigegeben" bleibt unverändert          Bit 1 = 1: WZ-Status "freigegeben" wird gesetzt</p> <p>Bit 2 = 0: WZ-Status "gesperrt" bleibt unverändert          Bit 2 = 1: WZ-Status "gesperrt" wird gelöscht, wenn Überwachungsdaten dies zulassen und der 4. Parameter entsprechend gesetzt ist.</p> <p>Bit 3 = 0: WZ-Status "vermessen" bleibt unverändert          Bit 3 = 1: WZ-Status "vermessen" wird gesetzt.</p> <p>Bit 4 = 0: WZ-Status "Vorwarngrenze" bleibt unverändert          Bit 4 = 1: WZ-Status "Vorwarngrenze" wird gelöscht, wenn Überwachungsdaten dies zulassen und der 4. Parameter gesetzt ist.</p> <p>Bit 5: nicht erlaubt (WZ-Status "Werkzeug im Wechsel")          Bit 6: nicht erlaubt (WZ-Status "Werkzeug ist festplatzcodiert")</p> <p>Bit 7 = 0: WZ-Status "war im Einsatz" bleibt unverändert          Bit 7 = 1: WZ-Status "war im Einsatz" wird gelöscht</p> <p>Bit 8 = 0 nicht erlaubt (WZ-Status "ist im Rücktransport")          Bit 9: nicht erlaubt</p> <p>Bit 10 = 0: WZ-Status "zu entladen" bleibt unverändert          Bit 10 = 1: WZ-Status "zu entladen" wird gelöscht</p> <p>Bit 11: nicht erlaubt (WZ-Status "zu beladen")          Bit 12 = 0: nicht erlaubt (WZ-Status "Stamm-Werkzeug")          Bit 13: nicht erlaubt</p> <p>Bit 14: 1:1-Tausch (nicht erlaubt)</p> <p>Default-Einstellung entspricht bisherigem Verhalten.</p> <p>Die nicht erlaubten Bits werden ausgefiltert und von Limit-Maske ausgeblendet.</p>
korrespondierend mit...	
Weiterführende Literatur:	

<b>17520</b>	<b>\$MN_TOOL_DEFAULT_DATA_MASK</b>	
MD-Nummer	Neues Werkzeug anlegen: Datenvorbelegung	
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0x1F
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 2/7	Einheit: -
Datentype: DWORD		

<b>17520</b>	<b>\$MN_TOOL_DEFAULT_DATA_MASK</b>
Bedeutung:	<p>Bei Neudefinition eines Werkzeugs können gewisse Daten des Werkzeugs einstellbar mit festen Defaultwerten belegt werden. Damit können einfache Anwendungen davor bewahrt werden, sich mit Daten zu beschäftigen, die nicht zwingend mit individuellen Werten belegt werden müssen.</p> <p>Bit 0 = 0: Defaultwert von WZ-Status (\$TC_TP8), Bit1=0="nicht freigegeben"                  Bit 0 = 1: Defaultwert von WZ-Status (\$TC_TP8), Bit1=1="freigegeben"                  Bit 1 = 0: Defaultwert von WZ-Status (\$TC_TP8), Bit 6=0="nicht festplatzcodiert"                  Bit 1 = 1: Defaultwert von WZ-Status (\$TC_TP8), Bit 6=1="festplatzcodiert"</p> <p>Bit 2 = 0: Erst mit dem expliziten Schreibbefehl für den WZ-Namen wird das WZ in die WZ-Gruppe aufgenommen. Erst danach kann es über Programmierung eingewechselt werden.                  Bit 2 = 1 Das WZ wird bei der Neudefinition automatisch in die WZ-Gruppe mit aufgenommen. (Damit kann der WZ-Wechsel mit dem Defaultnamen ("t"=t-Nr.) durchgeführt werden.)</p> <p>Dem Anwender kann der Begriff "WZ-Name" (\$TC_TP2) verborgen werden. (Nur sinn voll, wenn nicht mit Ersatz-WZen gearbeitet wird; bzw. wenn der WZ-Name nicht explizit geschrieben wird. Denn dabei könnten sich Dateninkonsistenzprobleme ergeben.)</p> <p>Bit 3 = 0: nur mit TMMG: Defaultwert von Platztyp (\$TC_TP7)=9999=nicht definiert                  Bit 3 = 1: Bedeutung nur mit TMMG: Defaultwert von Platztyp (\$TC_TP7)=1 und damit verbunden Defaultwert von Magazinplatztyp (TC_MPP2)=1. Damit können alle Magazinplätze alle Werkzeuge aufnehmen.</p> <p>Bit 4 = 0: Bedeutung nur mit TMMG + aktiver Nebenplatzbetrachtung: Mit dem Setzen/Rücksetzen des Magazinplazzustands "gesperrt" bleibt der Magazinplazzustand "Überlappung erlaubt" unverändert.                  Bit 4 = 1: Bedeutung nur mit TMMG + aktiver Nebenplatzbetrachtung: Mit dem Setzen/Rücksetzen des Magazinplazzustands "gesperrt" bleibt der Magazinplazzustand "Überlappung erlaubt" automatisch mit gesetzt/rückgesetzt.</p> <p>Wird ein Multitool erzeugt, werden auch die durch das MD \$MN_TOOL_DEFAULT_DATA_MASK bestimmten und für das MT definierten Daten auf die gewünschten Werte gesetzt.</p>
korrespondierend mit...	
Weiterführende Literatur:	

<b>17530</b>	<b>\$MN_TOOL_DATA_CHANGE_COUNTER</b>		
MD-Nummer	Werkzeug-Datenänderung für HMI kennzeichnen		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0xF	
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 2/7	Einheit: -	
Datentyp: DWORD			

<b>17530</b>	<b>\$MN_TOOL_DATA_CHANGE_COUNTER</b>
Bedeutung:	<p>HMI-Anzeigeunterstützung. Mit dem Datum ist es möglich, einzelne Daten explizit in den BTSS-Variablen (Baustein C/S) toolCounter, toolCounterC, toolCounterM zu berücksichtigen bzw. nicht zu berücksichtigen.</p> <p>Bit 0 = 0: Wertänderungen des WZ-Status (\$TC_TP8) werden in toolCounterC nicht berücksichtigt</p> <p>Bit 0 = 1: Wertänderungen des WZ-Status (\$TC_TP8) werden in toolCounterC berücksichtigt</p> <p>Bit 1 = 0: Wertänderungen der WZ-Reststückzahl (\$TC_MOP4) werden in toolCounterC nicht berücksichtigt</p> <p>Bit 1 = 1: Wertänderungen der WZ-Reststückzahl (\$TC_MOP4) werden in toolCounterC berücksichtigt</p> <p>Bit 2 = 0: Wertänderungen der WZ-Daten werden im WZ-Datenänderungsdienst nicht berücksichtigt</p> <p>Bit 2 = 1: Wertänderungen der WZ-Daten werden im WZ-Datenänderungsdienst berücksichtigt</p> <p>Bit 3 = 0: Wertänderungen der Magazin-Daten werden im WZ-Datenänderungsdienst nicht berücksichtigt</p> <p>Bit 3 = 1: Wertänderungen der Magazin-Daten werden im WZ-Datenänderungsdienst berücksichtigt</p> <p>Die Angaben "Wertänderungen des WZ-Status" und "Wertänderungen der WZ-Reststückzahl" beziehen sich auf Werteänderungen, die durch interne Vorgänge in der NC bewirkt werden, als auch auf Werteänderungen, die durch Schreiben der entsprechenden Systemvariablen verursacht werden.</p>
korrespondierend mit...	
Weiterführende Literatur:	

<b>17540</b>	<b>TOOLTYPES_ALLOWED</b>	
MD-Nummer	Erlaubte Werkzeugtypen	
Standardvorbesetzung: 0x3FF	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0x3FF
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/7	Einheit: -
Datentype: DWORD		
Bedeutung:	<p>Festlegung der in NC erlaubten WZ-Typen (siehe \$TC_DP1) bei der WZ-Korrekturanwahl. D.h. es können zwar WZe beliebiger WZ-Typen nach NC geladen werden; aber nur die hier festgelegten WZ-Typen dürfen im Korrektur bestimmenden WZ definiert sein. Ein Bitwert = 1 bedeutet, dass der genannte WZ-Typbereich für die Korrekturanwahl erlaubt ist. Ein Bitwert = 0 bedeutet, dass der genannte WZ-Typbereich bei einer versuchten Korrekturanwahl einer Schneide diesen Typs mit einem korrekturfähigen Alarm abgelehnt wird. Der spezielle Wert = 0, 9999 für den WZ-Typ bedeutet "nicht definiert". WZ-Korrekturen mit diesem Wert für den WZ-Typ können generell nicht angewählt werden.</p> <p>Bit 0 = 0x1: Werkzeugtypen 1 bis 99 erlaubt</p> <p>Bit 1 = 0x2: Werkzeugtypen 100 bis 199 erlaubt (Fräswerkzeuge)</p> <p>Bit 2 = 0x4: Werkzeugtypen 200 bis 299 erlaubt (Bohrwerkzeuge)</p> <p>Bit 3 = 0x8: Werkzeugtypen 300 bis 399 erlaubt</p> <p>Bit 4 = 0x10: Werkzeugtypen 400 bis 499 erlaubt (Schleifwerkzeuge)</p> <p>Bit 5 = 0x20: Werkzeugtypen 500 bis 599 erlaubt (Drehwerkzeuge)</p> <p>Bit 6 = 0x40: Werkzeugtypen 600 bis 699 erlaubt</p> <p>Bit 7 = 0x80: Werkzeugtypen 700 bis 799 erlaubt</p> <p>Bit 8 = 0x100: Werkzeugtypen 800 bis 899 erlaubt</p> <p>Bit 9 = 0x200: Werkzeugtypen 900 bis 999 erlaubt</p>	

Maschinendaten

7.1 NC-spezifische Maschinendaten

<b>17540</b>	<b>TOOLTYPES_ALLOWED</b>
korrespondierend mit...	MD18100 \$MN_NUM_CUTTING_EDGES_IN_TOA
Weiterführende Literatur:	

<b>18074</b>	<b>MM_TOOL_MANAGEMENT_TRACE_SZ</b>		
MD-Nummer	Maximale Größe der Werkzeugverwaltungs-Diagnose-Ringpuffer		
Standardvorbesetzung: 25, 25	min. Eingabegrenze: 4	max. Eingabegrenze: 500	
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/7	Einheit: -	
Datentype: DWORD			
Bedeutung:	<p>Anzahl der Einträge in die Diagnose-Ringpuffer der Werkzeugverwaltung.                  Index 0 = Puffergröße des IPO-Trace.                  Index 1 = Puffergröße des Prep-Trace</p> <p>In jedem Kanal befinden sich eigene IPO-Trace-Puffer und nur in Kanal 1 ist ein Prep-Trace-Puffer.</p> <p>Die Speicher werden nur zugewiesen, wenn Bit 0 (0x0001) beim Warmstart auf EIN steht, und zwar in beiden MD18080: MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK und MD20310: TOOL_MANAGEMENT_MASK für jeden Kanal.</p> <p>Trace-Daten werden in die Puffer geschrieben, wenn Bit 13 (0x2000) auf EIN steht im MD20310: TOOL_MANAGEMENT_MASK für jeden Kanal.</p>		
korrespondierend mit...			
Weiterführende Literatur:			

<b>18075</b>	<b>MM_NUM_TOOLHOLDERS</b>		
MD-Nummer	Max. Anzahl Werkzeughalter pro TOA		
Standardvorbesetzung: 16	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 128	
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/7	Einheit: -	
Datentype: DWORD			



<b>18075</b>	<b>MM_NUM_TOOLHOLDERS</b>
Bedeutung:	<p>Maximale Anzahl definierbarer Werkzeughalter pro TO-Bereich.</p> <p>Der Maximalwert ist 20. Die Zahl 20 leitet sich aus der maximalen Achszahl pro Kanal in 840D sl her.</p> <p>Die Adresserweiterung e der Befehle Te=T, Me=6 (*) ist die Nummer des Werkzeughalters. t=T-Nummer/Werkzeugname - je nach Funktion, die in NC aktiviert ist.</p> <p>(*) falls gilt: \$MC_TOOL_CHANGE_MODE=1 und \$MC_TOOL_CHANGE_M_CODE=6</p> <p>Bei Fräsmaschinen ist der Werkzeughalter in der Regel keine Spindel, siehe dazu auch \$MC_SPIND_DEF_MASTER_SPIND.</p> <p>Bei Drehmaschinen ist der Werkzeughalter in der Regel keine Spindelachse, siehe dazu auch \$MC_TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER.</p> <p>Es sollte dann sinnvoll gelten \$MN_MM_NUM_TOOLHOLDERS größer oder gleich \$MC_SPIND_DEF_MASTER_SPIND/\$MC_TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER.</p> <p>Falls Bit0 = 1 in \$MN_MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK und \$MC_TOOL_MANAGEMENT_MASK gesetzt ist (= Magazinverwaltung (WZMG)) gilt für sinnvolle Werte \$MN_MM_NUM_TOOLHOLDERS kleiner oder gleich \$MN_MM_NUM_LOCS_WITH_DISTANCE. Es können dann maximal \$MN_MM_NUM_TOOLHOLDERS Zwischenspeicherplätze von der Art Spindel (\$TC_MPP1[9998,x]=2) definiert werden.</p> <p>Bsp.: WZMG nicht aktiv</p> <p>Es sei \$MC_SPIND_DEF_MASTER_SPIND=3, \$MN_MM_NUM_TOOLHOLDERS sei = 3. Dann kann T1=t, T2=t, T3=t, T=t programmiert werden.</p> <p>Bsp.: WZMG aktiv, Fräsmaschine mit Me=6 als Werkzeugwechselbefehl</p> <p>Es sei \$MN_MM_NUM_TOOLHOLDERS=14, \$MN_MM_NUM_LOCS_WITH_DISTANCE=20, 10 Kanäle seien aktiv, alle Kanäle haben WZMG aktiv und haben dieselben Werkzeug- und Maschinendaten (=ein TO-Bereich für alle Kanäle). \$MC_SPIND_DEF_MASTER_SPIND=1,.....,10 für die Kanäle. Dann können im Magazinzwischenpeicher bis zu 14 Plätze der Art "Werkzeughalter"/"Spindel" definiert werden.</p> <p>Zusätzlich können weitere 6 Greifer o. ä. definiert werden.</p> <p>Diese bis zu 20 Plätze können mit Magazinen verbunden werden.</p> <p>In den Kanälen kann programmiert werden T1=t,.....,T14=t und Tt bzw. M1=6,.....,M14=6 und M06</p> <p>Die eingesetzte PLC Version kann die maximale Anzahl von Werkzeughaltern begrenzen.</p>
korrespondierend mit...	
Weiterführende Literatur:	

<b>18076</b>	<b>MM_NUM_LOCS_WITH_DISTANCE</b>		
MD-Nummer	Max. Anzahl Magazinplätze pro TOA mit Distanzverbindung		
Standardvorbereitung: 32	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 128	
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/7	Einheit: -	
Datentype: DWORD			

<b>18076</b>	<b>MM_NUM_LOCS_WITH_DISTANCE</b>
Bedeutung:	<p>Das Maschinendatum ist sinnvoll, falls die Funktion Magazinverwaltung, WZMG, aktiv ist - siehe \$MN_MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK, \$MC_TOOL_MANAGEMENT_MASK; jeweils Bit 0 = 1.</p> <p>Maximale Anzahl Magazinplätze (Spindeln, Beladeplätze,..) pro TOA, die eine Distanzverbindung zu einem Magazin definiert durch \$TC_MDPx[n,m], haben können.</p> <p>Bsp.: WZMG sei aktiv: \$MN_MM_NUM_LOCS_WITH_DISTANCE sei = 5 und \$MN_MM_NUM_DIST_REL_PER_MAGLOC = 2.</p> <p>Es seien zwei TOA-Einheiten definiert mit je drei WZ-Haltern/Spindeln, zwei Beladestellen. Weiterhin seien je zwei Greifer definiert in jeder TO-Einheit.</p> <p>D.h. in Summe sind 14 Plätze im Zwischenspeichermagazin/Belademagazin definiert, für die Distanzen und Zuordnungen definiert werden sollen. TO-Einheit 1 habe 4 Magazine definiert, TO-Einheit 2 habe 6 Magazine definiert.</p> <p>Mit dem eingestellten Wert von \$MN_MM_NUM_LOCS_WITH_DISTANCE sei = 5 kann jeder WZ-Halter und jede Beladestelle verbunden werden; (siehe \$TC_MDP1 und \$TC_MDP2) und können jedem WZ-Halter zusätzlich bis zu zwei Greifer (\$MN_MM_NUM_DIST_REL_PER_MAGLOC = 2) zugeordnet werden; (siehe \$TC_MLSR).</p> <p>Ein WZ-Halter / Spindelplatz kann demzufolge zwei Tabellen haben - eine Distanztabelle zu Magazinen und eine Zuordnungstabelle zu Greifern und ähnlichen Plätzen.</p>
korrespondierend mit...	
Weiterführende Literatur:	

<b>18077</b>	<b>MM_NUM_DIST_REL_PER_MAGLOC</b>
MD-Nummer	Max. Anzahl Magazine in der Distanztabelle eines Magazinplatzes
Standardvorbesetzung:	min. Eingabegrenze: 0      max. Eingabegrenze: 64
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/7      Einheit: -
Datentype: DWORD	
Bedeutung:	<p>Das Maschinendatum ist nur wirksam, falls die Funktion Magazinverwaltung, WZMG, aktiv ist - siehe \$MN_MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK, \$MC_TOOL_MANAGEMENT_MASK.</p> <p>Mit dem Datum werden zwei Größen festgelegt:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.) Maximale Anzahl Magazine in der Distanztabelle eines Magazinplatzes (Spindel, Beladeplatz,...)</li> <li>2.) Maximale Anzahl Plätze (Greifer, ...) in der Verbindungstabelle eines Spindel-/WZ-Halterplatzes.</li> </ol> <p>Bsp.: \$MN_MM_NUM_DIST_REL_PER_MAGLOC = 3.</p> <p>Es seien zwei TOA-Einheiten definiert mit je zwei WZ-Haltern/Spindeln und je einer Beladestelle. Weiterhin seien je vier Greifer definiert in jeder TO-Einheit.</p> <p>TO-Einheit 1 habe 4 Magazine definiert, TO-Einheit 2 habe 6 Magazine definiert.</p> <p>Dann kann jeder WZ-Halter bis zu drei Distanzen zu den Magazinen definieren (siehe \$TC_MDP2) und zusätzlich bis zu drei Beziehungen zu Greifern (\$TC_MLSR) definieren.</p>
korrespondierend mit...	
Weiterführende Literatur:	

<b>18078</b>	<b>MM_MAX_NUM_OF_HIERARCHIES</b>		
MD-Nummer	Maximale Anzahl definierbarer Hierarchien für Magazinplatztypen		
Standardvorbereitung: 8	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 32	
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/7		Einheit: -
Datentype: DWORD			
Bedeutung:	<p>Das Maschinendatum ist nur wirksam, falls die Funktion Magazinverwaltung, WZMG, aktiv ist - siehe \$MN_MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK, \$MC_TOOL_MANAGEMENT_MASK.</p> <p>Maximale Anzahl definierbarer Hierarchien für Magazinplatztypen</p> <p>Der zulässige Wert des Index n des Systemparameters \$TC_MPTH[n,m] ist von 0 bis "\$MN_MM_MAX_NUM_OF_HIERARCHIES - 1".</p> <p>(Das Maximum des Index m kann durch das Maschinendatum \$MN_MM_MAX_HIERARCHY_ENTRIES vorgegeben werden.)</p> <p>Wert = 0 bedeutet, dass die Funktion "Magazinplatztyphierarchie" nicht verfügbar ist.</p>		
korrespondierend mit...			
Weiterführende Literatur:			

<b>18079</b>	<b>MM_MAX_HIERARCHY_ENTRIES</b>		
MD-Nummer	Max. erlaubte Anzahl von Einträgen in einer Mag.p.typ-Hierarch.		
Standardvorbereitung: 8	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 32	
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/7		Einheit: -
Datentype: DWORD			
Bedeutung:	<p>Das Maschinendatum ist nur wirksam, falls die Funktion Magazinverwaltung, WZMG, aktiv ist - siehe \$MN_MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK, \$MC_TOOL_MANAGEMENT_MASK - und falls \$MN_MM_MAX_NUM_OF_HIERARCHIES größer Null ist.</p> <p>Maximale Anzahl Einträge in einer Magazinplatztyp-Hierarchie.</p> <p>Der zulässige Wert des Index m des Systemparameters \$TC_MPTH[n,m] ist von 0 bis "\$MN_MM_MAX_NUM_OF_HIERARCHIES - 1".</p> <p>(Das Maximum des Index n kann durch das Maschinendatum \$MN_MM_MAX_NUM_OF_HIERARCHIES vorgegeben werden.)</p> <p>Wert = 0 bedeutet, dass die Funktion "Magazinplatztyphierarchie" nicht verfügbar ist.</p>		
korrespondierend mit...			
Weiterführende Literatur:			

<b>18080</b>	<b>MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK</b>		
MD-Nummer	Stufenweise Speicher-Reservierung für die Werkzeugverwaltung		
Standardvorbereitung: 0x2	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0xFFFF	
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 1/7		Einheit: -
Datentype: DWORD			

<b>18080</b>	<b>MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK</b>
Bedeutung:	<p>Aktivierung des WZV-Speichers mit "0" bedeutet: Die eingestellten WZV-Daten belegen keinen Speicherplatz, die WZV ist nicht verfügbar.</p> <p>Bit 0=1: Speicher für WZV-spezifische Daten wird bereitgestellt, die speicherreservierenden MD müssen entsprechend gesetzt sein (MD18086 MM_NUM_MAGAZINE_LOCATION, MD18084 MM_NUM_MAGAZINE)</p> <p>Bit 1=1: Speicher für Überwachungsdaten (WZMO) wird bereitgestellt</p> <p>Bit 2=1: Speicher für Anwender-Daten (CC-Daten) wird bereitgestellt</p> <p>Bit 3=1: Speicher für Nebenplatzbetrachtung wird bereitgestellt</p> <p>Bit 4=1: Speicher und Funktionsfreigabe für den PI-Dienst _N_TSEARC = "Komplexes Suchen nach Werkzeugen in Magazinen" wird bereitgestellt.</p> <p>Bit 5=1: Verschleißüberwachung aktiv</p> <p>Bit 6=1: Verschleißverbund verfügbar</p> <p>Bit 7=1: Speicher für die Adapter der Magazinplätze reservieren</p> <p>Bit 8=1: Speicher für Einsatz- und/oder Einrichtekorrekturen</p> <p>Bit 9=1: Werkzeuge eines Revolvers verlassen ihren Revolverplatz beim WZ-Wechsel nicht mehr. Nur relevant für HMI adv.</p> <p>Bit 10 = 1: Die Funktion Multitool ist verfügbar. Die Konfiguration kann über weitere Maschinendaten geändert werden.</p> <p>Bit 10=0: Die Funktion Multitool ist nicht verfügbar. Die über weitere Maschinendaten eingestellte Funktionsausprägung ist nicht wirksam.</p> <p>Diese aufgeschlüsselte Art der Speicherreservierung erlaubt einen der benutzten Funktionalität angemessenen sparsamen Speicherverbrauch.</p> <p>Beispiel: Standard-Speicherreservierung für WZV : MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK = 3 (Bit 0 + 1=1) bedeutet WZV und WZ-Überwachungsdaten sind bereitgestellt MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK = 2 bedeutet WZ-Überwachungsfunktionsdaten ohne Magazinverwaltung</p>
Sonderfälle, Fehler,...	

<b>18082</b>	<b>MM_NUM_TOOL</b>		
MD-Nummer	Anzahl der Werkzeuge, die NC verwalten kann		
Standardvorbesetzung: 30	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1500	
Änderung gültig nach POWER ON	Schutzstufe: 2/7	Einheit: -	
Datentype: DWORD			
Bedeutung:	<p>Die NC kann maximal die in das MD eingetragene Anzahl an Werkzeugen verwalten. Ein Werkzeug hat mindestens eine Schneide.</p> <p>Verwendet wird gepufferter Anwenderspeicher.</p> <p>Es sind maximal so viele Werkzeuge möglich wie es Schneiden gibt. Das MD ist auch zu setzen, wenn keine WZV verwendet wird.</p> <p>Die gepufferten Daten gehen mit Änderung des Maschinendatums verloren.</p> <p>Es sind maximal 1500 Werkzeuge pro TO-Einheit und im gesamten NC möglich.</p>		
Sonderfälle, Fehler,...:			
korrespondierend mit...	MD18100 MM_NUM_CUTTING_EDGES_IN_TOA		
Weiterführende Literatur:	Funktionsbeschreibung: Speicherkonfiguration (S7), Werkzeugkorrektur (W1)		

<b>18083</b>	<b>MM_NUM_MULTITOO</b>		
MD-Nummer	Funktion Multitool. Anzahl der Multitools, die NC verwalten kann		
Standardvorbesetzung: 15	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 750	
Änderung gültig nach POWER ON	Schutzstufe: 1/1		Einheit: -
Datentype: DWORD			
Bedeutung:	Funktion "Mehrere Werkzeuge auf einem Magazinplatz (Multitool)". Anzahl der Multitools (Mehrfachwerkzeuge), die NC verwalten kann.		
Sonderfälle, Fehler,...:			
korrespondierend mit...			
Weiterführende Literatur:			

<b>18084</b>	<b>MM_NUM_MAGAZINE</b>		
MD-Nummer	Anzahl der Magazine, die NC verwalten kann		
Standardvorbesetzung: 4	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 64	
Änderung gültig nach POWER ON	Schutzstufe: 2/7		Einheit: -
Datentype: DWORD			
Bedeutung:	Werkzeugverwaltung (WZV bzw. WZMG) - nur wenn MD WZV und Option WZV gesetzt ist: Anzahl der Magazine, die NC verwalten kann (aktive und Hintergrundmagazine). Mit diesem Maschinendatum wird der gepufferter Speicher für die Magazine reserviert. Wichtig: In der Werkzeugverwaltung werden pro TOA-Einheit ein Belade- und ein Zwischenspeichermagazin eingerichtet. Diese Magazine sind hier zu berücksichtigen. Wert = 0: Die WZ-Verwaltung kann nicht aktiv werden, weil keine Daten angelegt werden können.		
Sonderfälle, Fehler,...:			
korrespondierend mit...	MD18080 MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK MD20310 TOOL_MANAGEMENT_MASK		
Weiterführende Literatur:	Funktionsbeschreibung: Speicherkonfiguration (S7)		

<b>18085</b>	<b>MM_NUM_MULTITOO</b>		
MD-Nummer	Funktion Multitool. Anzahl der Multitoolplätze, die NC verwalten kann		
Standardvorbesetzung: 30	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1500	
Änderung gültig nach POWER ON	Schutzstufe: 1/1		Einheit: -
Datentype: DWORD			
Bedeutung:	Funktion "Mehrere Werkzeuge auf einem Magazinplatz (Multitool)". Anzahl der Multitoolplätze, die NC verwalten kann.		
Sonderfälle, Fehler,...:			
korrespondierend mit...			
Weiterführende Literatur:			

<b>18086</b>	<b>MM_NUM_MAGAZINE</b>		
MD-Nummer	Anzahl der Magazinplätze, die NC verwalten kann		
Standardvorbesetzung: 30	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1500	

Maschinendaten

7.1 NC-spezifische Maschinendaten

<b>18086</b>	<b>MM_NUM_MAGAZINE_LOCATION</b>		
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/7	Einheit: -	
Datentype: DWORD			
Bedeutung:	<p>WZMG - nur wenn MD WZV und Option WZV gesetzt ist:                  Anzahl der Magazinplätze, die NC verwalten kann.                  Mit diesem Maschinendatum wird der gepufferte Speicher für die Magazinplätze reserviert.                  Wichtig: Die Anzahl aller Zwischenspeicher und Beladestellen muss hier auch mit eingerechnet werden.                  Wert = 0: Die WZ-Verwaltung kann nicht aktiv werden, weil keine Daten angelegt werden können.</p>		
Sonderfälle, Fehler,...:			
korrespondierend mit...	MD18080 MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK MD20310 TOOL_MANAGEMENT_MASK		
Weiterführende Literatur:	Funktionsbeschreibung: Speicherkonfiguration (S7)		

<b>18088</b>	<b>MM_NUM_TOOL_CARRIER</b>		
MD-Nummer	Maximale Anzahl definierter Werkzeugträger		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 600	
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/7	Einheit: -	
Datentype: DWORD			
Bedeutung:	<p>Maximale Anzahl definierbarer Werkzeugträger für orientierbare Werkzeuge im TO-Bereich. Der Wert wird durch die Anzahl aktiver TO-Einheiten dividiert. Das ganzzahlige Ergebnis gibt an, wie viele Werkzeugträger pro TO-Einheit definiert werden können.                  Die Daten zur Definition eines Werkzeugträgers werden mit den Systemvariablen \$TC_CARR1, ...\$TC_CARR14 gesetzt. Die Daten liegen im gepufferten Speicher.                  Beispiel:                  2 Kanäle seien aktiv, auf jedem Kanal eine TO-Einheit (= Vorbesetzung).                  In Kanal 1 sollen 3 Träger definiert werden, auf Kanal 2 ein Träger. Der einzustellende Wert ist 6, denn <math>6/2 = 3</math>. D.h. in jeder TO-Einheit max. 3 Trägerdefinitionen.</p>		
Sonderfälle, Fehler,...:			
korrespondierend mit...			
Weiterführende Literatur:	Funktionsbeschreibung: Werkzeugkorrektur (S7)		

<b>18090</b>	<b>MM_NUM_CC_MAGAZINE_PARAM</b>		
MD-Nummer	Anzahl der OEM Magazindaten		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 64	
Änderung gültig nach POWER ON	Schutzstufe: 2/2	Einheit: -	
Datentype: DWORD			
Bedeutung:	<p>Anzahl der Magazindaten (vom Typ Integer), die dem Anwender oder Compilezyklus zur Verfügung stehen.                  Mit diesem Maschinendatum erhöht sich der Bedarf an gepuffertem Speicher um <math>\text{sizeof(int)} * \text{max. Anzahl Magazine}</math>.</p>		
Sonderfälle, Fehler,...:			

<b>18090</b>	<b>MM_NUM_CC_MAGAZINE_PARAM</b>
korrespondierend mit...	MD18080 MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK MD18084 MM_NUM_MAGAZINE
Weiterführende Literatur:	

<b>18091</b>	<b>MM_TYPE_CC_MAGAZINE_PARAM[n]</b>																	
MD-Nummer	Typ der OEM-Magazindaten																	
Standardvorbesetzung: 3	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 6																
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/2	Einheit: -																
Datentype: DWORD																		
Bedeutung:	<p>Hiermit können den Parametern individuell Typen zugewiesen werden. Der Arrayindex n kann die Werte 0 bis Wert des Maschinendatums MD18090 MM_NUM_CC_MAGAZINE_PARAM annehmen. Typ der durch MD18090 \$MN_MM_NUM_CC_MAGAZINE_PARAM projektierten magazinspezifischen Anwenderdaten. Jeder Parameter kann mit einem eigenen Typ versehen werden.</p> <p>Zulässige Typen sind:</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th>Typ</th> <th>Wert des Maschinendatums</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>• BOOL</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>• CHAR</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>• INT</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>• REAL</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>• STRING</td> <td>5 (ist nicht erlaubt, wird nicht von BTSS unterstützt.)</td> </tr> <tr> <td>• AXIS</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>• FRAME</td> <td>nicht definiert</td> </tr> </tbody> </table> <p>Beispiel: MD18090: MM_NUM_CC_MAGAZINE_PARAM=1 MD18091: MM_TYPE_CC_MAGAZINE_PARAM=5</p> <p>Dann kann für den Parameter \$TC_MAPC1 = "A" programmiert werden.</p> <p>Verwendet wird ein gepufferter Arbeitsspeicher. Eine Wertänderung kann - muss aber nicht - zu einer Rekonfiguration des gepufferten Speichers führen.</p>		Typ	Wert des Maschinendatums	• BOOL	1	• CHAR	2	• INT	3	• REAL	4	• STRING	5 (ist nicht erlaubt, wird nicht von BTSS unterstützt.)	• AXIS	6	• FRAME	nicht definiert
Typ	Wert des Maschinendatums																	
• BOOL	1																	
• CHAR	2																	
• INT	3																	
• REAL	4																	
• STRING	5 (ist nicht erlaubt, wird nicht von BTSS unterstützt.)																	
• AXIS	6																	
• FRAME	nicht definiert																	
korrespondierend mit...	MD18090 MM_NUM_CC_MAGAZINE_PARAM MD18084 MM_NUM_MAGAZINE																	
Weiterführende Literatur:																		

<b>18092</b>	<b>MM_NUM_CC_MAGLOC_PARAM</b>	
MD-Nummer	Anzahl der OEM-Magazinplatzdaten	
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 64
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/2	Einheit: -
Datentype: DWORD		
Bedeutung:	<p>Anzahl der Magazinplatzdaten-Parameter (vom Typ Integer), die dem Anwender oder Compilyklus zur Verfügung stehen.</p> <p>Mit diesem MD erhöht sich der Bedarf an gepuffertem Speicher um sizeof(int) * max. Anzahl Magazinplätze.</p>	
Sonderfälle, Fehler,...:		

7.1 NC-spezifische Maschinendaten

<b>18092</b>	<b>MM_NUM_CC_MAGLOC_PARAM</b>
korrespondierend mit...	MD18080 MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK MD18086 MM_NUM_MAGAZINE_LOCATION
Weiterführende Literatur:	

<b>18093</b>	<b>MM_TYPE_CC_MAGLOC_PARAM[n]</b>																	
MD-Nummer	Typ der OEM-Magazinplatzdaten																	
Standardvorbereitung: 3	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 6																
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/2	Einheit: -																
Datentyp: DWORD																		
Bedeutung:	<p>Hiermit können den Parametern individuell Typen zugewiesen werden. Der Arrayindex n kann die Werte 0 bis Wert des MD18092 \$MN_MM_NUM_CC_MAGLOC_PARAM annehmen. Typ der durch MD18092 \$MN_MM_NUM_CC_MAGLOC_PARAM projizierten magazinplatzspezifischen Anwenderdaten. Jeder Parameter kann mit einem eigenen Typ versehen werden.</p> <p>Zulässige Typen sind:</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th>Typ</th> <th>Wert des Maschinendatums</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>• BOOL</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>• CHAR</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>• INT</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>• REAL</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>• STRING</td> <td>5 (ist nicht erlaubt, wird nicht von BTSS unterstützt.)</td> </tr> <tr> <td>• AXIS</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>• FRAME</td> <td>nicht definiert</td> </tr> </tbody> </table> <p>Beispiel: MD18090: MM_NUM_CC_MAGAZINE_PARAM=1 MD18091: MM_TYPE_CC_MAGAZINE_PARAM=5 Dann kann für den Parameter \$TC_MPPC1 = "A" programmiert werden. Verwendet wird ein gepufferter Arbeitsspeicher. Eine Wertänderung kann - muss aber nicht - zu einer Rekonfiguration des gepufferten Speichers führen.</p>		Typ	Wert des Maschinendatums	• BOOL	1	• CHAR	2	• INT	3	• REAL	4	• STRING	5 (ist nicht erlaubt, wird nicht von BTSS unterstützt.)	• AXIS	6	• FRAME	nicht definiert
Typ	Wert des Maschinendatums																	
• BOOL	1																	
• CHAR	2																	
• INT	3																	
• REAL	4																	
• STRING	5 (ist nicht erlaubt, wird nicht von BTSS unterstützt.)																	
• AXIS	6																	
• FRAME	nicht definiert																	
korrespondierend mit...	MD18092 MM_NUM_CC_MAGLOC_PARAM MD18086 MM_NUM_MAGAZINE_LOCATION																	
Weiterführende Literatur:																		

<b>18094</b>	<b>MM_NUM_CC_TDA_PARAM</b>	
MD-Nummer	Anzahl der OEM-Werkzeugdaten	
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 64
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/2	Einheit: -
Datentyp: DWORD		
Bedeutung:	<p>Anzahl der werkzeugspezifischen Daten, die pro Werkzeug angelegt werden können (vom Typ Integer), und dem Anwender oder Compilezyklus zur Verfügung stehen.</p> <p>Mit diesem MD erhöht sich der Bedarf an gepuffertem Speicher um sizeof(double) * max. Anzahl Werkzeuge.</p>	
Sonderfälle, Fehler,...:		



<b>18094</b>	<b>MM_NUM_CC_TDA_PARAM</b>
korrespondierend mit...	MD18080 MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK MD18082 MM_NUM_TOOL
Weiterführende Literatur:	

<b>18095</b>	<b>MM_TYPE_CC_TDA_PARAM[n]</b>																	
MD-Nummer	Typ der OEM-Werkzeugdaten																	
Standardvorbesetzung: 4	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 6																
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/2	Einheit: -																
Datentype: DWORD																		
Bedeutung:	<p>Typ der durch MD18094 \$MN_MM_NUM_CC_TDA_PARAM projizierten werkzeugspezifischen Anwenderdaten.</p> <p>Jeder Parameter kann mit einem eigenen Typ versehen werden. Zulässige Typen sind:</p> <p>Zulässige Typen sind:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Typ</th> <th>Wert des Maschinendatums</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>• BOOL</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>• CHAR</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>• INT</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>• REAL</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>• STRING</td> <td>5 (ist nicht erlaubt, wird nicht von BTSS unterstützt.)</td> </tr> <tr> <td>• AXIS</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>• FRAME</td> <td>nicht definiert</td> </tr> </tbody> </table> <p>Beispiel: MD18094: MM_NUM_CC_TDA_PARAM=1 MD18095: MM_TYPE_CC_TDA_PARAM=5</p> <p>Dann kann für den Parameter \$TC_TPC1 = "A" programmiert werden.</p> <p>Verwendet wird ein gepufferter Arbeitsspeicher. Eine Wertänderung kann - muss aber nicht - zu einer Rekonfiguration des gepufferten Speichers führen.</p>		Typ	Wert des Maschinendatums	• BOOL	1	• CHAR	2	• INT	3	• REAL	4	• STRING	5 (ist nicht erlaubt, wird nicht von BTSS unterstützt.)	• AXIS	6	• FRAME	nicht definiert
Typ	Wert des Maschinendatums																	
• BOOL	1																	
• CHAR	2																	
• INT	3																	
• REAL	4																	
• STRING	5 (ist nicht erlaubt, wird nicht von BTSS unterstützt.)																	
• AXIS	6																	
• FRAME	nicht definiert																	
korrespondierend mit...	MD18094 MM_NUM_CC_TDA_PARAM MD18082 MM_NUM_TOOL																	
Weiterführende Literatur:																		

<b>18096</b>	<b>MM_NUM_CC_TOA_PARAM</b>	
MD-Nummer	Anzahl der Daten pro Werkzeugschneide für Compilezyklen	
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 64
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/2	Einheit: -
Datentype: DWORD		
Bedeutung:	<p>Anzahl der TOA-Daten, die pro Werkzeug angelegt werden (vom Typ Real) und dem Anwender oder Compilezyklus zur Verfügung stehen.</p> <p>Mit diesem MD erhöht sich der Bedarf an gepuffertem Speicher um sizeof(double) * max. Anzahl Schneiden.</p>	
Sonderfälle, Fehler,...:		

7.1 NC-spezifische Maschinendaten

<b>18096</b>	<b>MM_NUM_CC_TOA_PARAM</b>
korrespondierend mit...	MD18080 MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK MD18100 MM_NUM_CUTTING_EDGES_IN_TOA
Weiterführende Literatur:	

<b>18097</b>	<b>MM_TYPE_CC_TOA_PARAM[n]</b>																	
MD-Nummer	Typ der OEM-Daten je Schneide																	
Standardvorbereitung: 4	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 6																
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/2	Einheit: -																
Datentyp: DWORD																		
Bedeutung:	<p>Hiermit können den Parametern individuell Typen zugewiesen werden. Der Arrayindex n kann die Werte 0 bis Wert des MD18096 \$MN_MM_NUM_CC_TOA_PARAM annehmen. Typ der durch MD18096 \$MN_MM_NUM_CC_TOA_PARAM projizierten schneidenspezifischen Anwenderdaten. Jeder Parameter kann mit einem eigenen Typ versehen werden.</p> <p>Zulässige Typen sind:</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th>Typ</th> <th>Wert des Maschinendatums</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>• BOOL</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>• CHAR</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>• INT</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>• REAL</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>• STRING</td> <td>5 (ist nicht erlaubt, wird nicht von BTSS unterstützt.)</td> </tr> <tr> <td>• AXIS</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>• FRAME</td> <td>nicht definiert</td> </tr> </tbody> </table> <p>Beispiel: MD18096: MM_NUM_CC_TOA_PARAM=1 MD18097: MM_TYPE_CC_TOA_PARAM=5 Dann kann für den Parameter \$TC_DPC1 = "A" programmiert werden. Verwendet wird gepufferter Arbeitsspeicher. Eine Wertänderung kann - muss aber nicht - zu einer Rekonfiguration des gepufferten Speichers führen.</p>		Typ	Wert des Maschinendatums	• BOOL	1	• CHAR	2	• INT	3	• REAL	4	• STRING	5 (ist nicht erlaubt, wird nicht von BTSS unterstützt.)	• AXIS	6	• FRAME	nicht definiert
Typ	Wert des Maschinendatums																	
• BOOL	1																	
• CHAR	2																	
• INT	3																	
• REAL	4																	
• STRING	5 (ist nicht erlaubt, wird nicht von BTSS unterstützt.)																	
• AXIS	6																	
• FRAME	nicht definiert																	
korrespondierend mit...	MD18096 MM_NUM_CC_TOA_PARAM MD18100 MM_NUM_CUTTING_EDGES_IN_TOA																	
Weiterführende Literatur:																		

<b>18098</b>	<b>MM_NUM_CC_MON_PARAM</b>	
MD-Nummer	Anzahl der Überwachungsdaten pro Werkzeug für Compileryklen	
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 64
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/2	Einheit: -
Datentyp: DWORD		
Bedeutung:	<p>Anzahl der Überwachungsdaten, die pro Werkzeug angelegt werden (vom Typ Integer) und dem Anwender oder Compileryklus zur Verfügung stehen.</p> <p>Mit diesem MD erhöht sich der Bedarf an gepuffertem Speicher um sizeof(int) * max. Anzahl Schneiden.</p>	
Sonderfälle, Fehler,...:		

<b>18098</b>	<b>MM_NUM_CC_MON_PARAM</b>
korrespondierend mit...	MD18080 MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK MD18100 MM_NUM_CUTTING_EDGES_IN_TOA
Weiterführende Literatur:	

<b>18099</b>	<b>MM_TYPE_CC_MON_PARAM[n]</b>																		
MD-Nummer	Typ der OEM-Monitordaten																		
Standardvorbesetzung: 3	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 6																	
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/2	Einheit: -																	
Datentype: DWORD																			
Bedeutung:	<p>Anwender- bzw. OEM-Daten in der Werkzeugverwaltung. Typ der durch MD18192 \$MN_MM_NUM_CC_MULTITool_PARAM projektierten multitool-spezifischen Anwenderdaten \$TC_MTPCn. Jeder Parameter kann mit einem eigenen Typ versehen werden.</p> <p>Zulässige Typen sind:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Typ</th> <th>Wert des Maschinendatums</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>• BOOL</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>• CHAR</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>• INT</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>• REAL</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>• STRING</td> <td>5 (ist nicht erlaubt, wird nicht von BTSS unterstützt.)</td> </tr> <tr> <td>• AXIS</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>• FRAME</td> <td>nicht definiert</td> </tr> </tbody> </table> <p>Beispiel: MD18098: MM_NUM_CC_MON_PARAM=1 MD18099: MM_TYPE_CC_MON_PARAM=2 Dann kann für den Parameter \$TC_MOPC1 = "A" programmiert werden. Verwendet wird gepufferter Arbeitsspeicher. Eine Wertänderung kann - muss aber nicht - zu einer Rekonfiguration des gepufferten Speichers führen.</p>			Typ	Wert des Maschinendatums	• BOOL	1	• CHAR	2	• INT	3	• REAL	4	• STRING	5 (ist nicht erlaubt, wird nicht von BTSS unterstützt.)	• AXIS	6	• FRAME	nicht definiert
Typ	Wert des Maschinendatums																		
• BOOL	1																		
• CHAR	2																		
• INT	3																		
• REAL	4																		
• STRING	5 (ist nicht erlaubt, wird nicht von BTSS unterstützt.)																		
• AXIS	6																		
• FRAME	nicht definiert																		
korrespondierend mit...	MD18100 MM_NUM_CUTTING_EDGES_IN_TOA MD18098 MM_NUM_CC_MON_PARAM																		
Weiterführende Literatur:																			

<b>18100</b>	<b>MM_NUM_CUTTING_EDGES_IN_TOA</b>		
MD-Nummer	Werkzeugschneiden pro TO-Bereich		
Standardvorbesetzung: 30	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 3000	
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/7	Einheit: -	
Datentype: DWORD			

7.1 NC-spezifische Maschinendaten

<b>18100</b>	<b>MM_NUM_CUTTING_EDGES_IN_TOA</b>
Bedeutung:	<p>Legt die Anzahl der Werkzeugschneiden in einem TO-Bereich fest.</p> <p>Pro Werkzeugschneide werden, unabhängig vom Werkzeugtyp, über dieses Maschinendatum ca. 250 Byte pro TOA-Baustein des batteriegestützten Speichers reserviert.</p> <p>Werkzeuge mit Schneiden vom Typ 400-499 (=Schleifwerkzeuge) belegen zusätzlich den Platz einer Schneide.</p> <p>Beispiel: Definiere 10 Schleifwerkzeuge mit je einer Schneide. Dann muss mindestens gelten: MM_NUM_TOOL = 10 MM_NUM_CUTTING_EDGES_IN_TOA = 20 Siehe auch MM_NUM_TOOL</p> <p>Verwendet wird gepufferter Anwenderspeicher.</p>
Sonderfälle, Fehler,...:	Die gepufferten Daten gehen mit Änderung des Maschinendatums verloren!
korrespondierend mit...	
Weiterführende Literatur:	Funktionsbeschreibung: Speicherkonfiguration (S7)

<b>18102</b>	<b>MM_TYPE_OF_CUTTING_EDGE</b>	
MD-Nummer	Art der D-Nummern Programmierung	
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/7	Einheit: -
Datentype: DWORD		
Bedeutung:	<p>Mit dem MD wird die "flache D-Nummernverwaltung" aktiviert.</p> <p>Über einzelne Werte kann die Art der D-Programmierung bestimmt werden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- direkte oder</li> <li>- indirekte Programmierung.</li> </ul> <p>Der Standardwert ist 0. Das bedeutet, dass NC die T- und D-Nummern verwaltet.</p> <p>Ein Wert &gt; 0 wird von NC nur akzeptiert, wenn in MD \$MN_MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK das Bit 0 nicht gesetzt ist, d.h. es darf nicht gleichzeitig die Werkzeugverwaltungsfunktion aktiv sein.</p> <p>0: keine "flache D-Nummernverwaltung" aktiv 1: D-Nummern werden direkt und absolut programmiert</p> <p>Achtung: SINUMERIK Operate unterstützt die Funktion "Flache D-Nummern" nicht.</p>	
Sonderfälle, Fehler,...:		
korrespondierend mit...		
Weiterführende Literatur:	Funktionsbeschreibung: Werkzeugkorrektur (W1)	

<b>18104</b>	<b>MM_NUM_TOOL_ADAPTER</b>	
MD-Nummer	WZ-Adapter im TO-Bereich	
Standardvorbesetzung: -1	min. Eingabegrenze: -1	max. Eingabegrenze: 600
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/7	Einheit: -
Datentype: DWORD		

<b>18104</b>	<b>MM_NUM_TOOL_ADAPTER</b>
Bedeutung:	<p>Anzahl der Werkzeugadapter im TO-Bereich.</p> <p>Die Funktion ist nur einsetzbar, wenn Magazinplätze in NC vorhanden sind. Die Funktion Werkzeugverwaltung muss aktiv sein. Damit die Einstellung aktiv werden kann, muss im MD \$MN_MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK das Bit 7 (=0x80) gesetzt sein.</p> <p>Adapterdatensätze und die schneidenspezifischen Basis-/Adapterdatensätze schließen sich gegenseitig aus. D.h., wenn Adapterdaten definiert werden, dann stehen die Parameter \$TC_DP21, \$TC_DP22, \$TC_DP23 bzw. ihre Werte in NC zur Verfügung.</p> <p>-1: Jeder Magazinplatz erhält automatisch einen Adapter zugeordnet. D.h., intern werden eben so viele Adapter vorgesehen, wie über das Maschinendatum \$MN_MM_NUM_MAGAZINE_LOCATION Magazinplätze vorgesehen werden.</p> <p>-2 Jeder Magazinplatz und jeder Multitoolplatz erhält automatisch einen Adapter zugeordnet. D.H. intern werden eben so viele Adapter vorgesehen wie über das Maschinendatum \$MN_MM_NUM_MAGAZINE_LOCATION Magazinplätze und über \$MN_MM_NUM_MULTITool_LOCATIONS Multitoolplätze vorgesehen werden.</p> <p>0: Keine Adapterdaten-Definition möglich. Es stehen die schneidenspezifischen Parameter \$TC_DP21, \$TC_DP22, \$TC_DP23 zur Verfügung; sofern außerhalb der aktiven WZV mit Adapter gearbeitet wird.</p> <p>&gt; 0: Anzahl der Adapterdatensätze. Damit können Adapter unabhängig von Magazinplätzen definiert werden. Ein zusätzlicher Schritt nach der Definition der Daten ordnet die Adapter den Magazinplätzen zu.</p>
korrespondierend mit...	MD18080 MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK MD20310 TOOL_MANAGEMENT_MASK MD18084 MM_NUM_MAGAZINE MD18086 MM_NUM_MAGAZINE_LOCATION
Weiterführende Literatur:	

<b>18105</b>	<b>MM_MAX_CUTTING_EDGE_NO</b>	
MD-Nummer	Maximaler Wert der D-Nummer	
Standardvorbesetzung: 9	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 32000
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/7	Einheit: -
Datentype: DWORD		

7.1 NC-spezifische Maschinendaten

<b>18105</b>	<b>MM_MAX_CUTTING_EDGE_NO</b>
Bedeutung:	<p>Maximaler Wert der D-Nummer.</p> <p>Die maximale Anzahl der D-Nummern pro Schneide ist davon unberührt.</p> <p>Die mit dem Wert verbundene Überwachung der D-Nummernvergabe wirkt nur bei Neudefinition von D-Nummern. D.h., dass bestehende Datensätze nicht nachträglich- sofern das MD geändert wird - überprüft werden.</p> <p>Sinnvollerweise stellt man ein</p> <p>\$MN_MM_MAX_CUTTING_EDGE_NO ist gleich \$MN_MM_MAX_CUTTING_EDGE_PER_TOOL. Falls \$MN_MM_MAX_CUTTING_EDGE_NO &gt; \$MN_MM_MAX_CUTTING_EDGE_PER_TOOL gewählt wird, dann sollte man sich mit dem Unterschied von Korrekturnummer D und der Schneidenummer CE vertraut machen.</p> <p>Siehe auch die Sprachbefehle CHKDNO, CHKDM, GETDNO, SETDNO, DZERO.</p> <p>Das MD wird bei der Funktion "flache D-Nummer" nicht ausgewertet und hat dort entsprechend keine Bedeutung.</p> <p>Das MD kann speicherbestimmend sein:</p> <p>Bei einem Wechsel der Beziehung "kleiner gleich " zu "größer" - oder umgekehrt - der Werte der beide oben genannten MD wird der Bedarf an ungepuffertem Speicher beeinflusst.</p>
korrespondierend mit...	MD18106 MM_MAX_CUTTING_EDGE_PER_TOOL
Weiterführende Literatur:	Funktionsbeschreibung: Werkzeugkorrektur (W1)

<b>18106</b>	<b>MM_MAX_CUTTING_EDGE_PER_TOOL</b>	
MD-Nummer	Maximale Anzahl D-Nummern pro Werkzeug	
Standardvorbesetzung: 9	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 12
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/7	Einheit: -
Datentype: DWORD		
Bedeutung:	<p>Maximale Anzahl von Schneiden (D-Korrektur) pro Werkzeug (pro T-Nummer)</p> <p>Damit kann bei der Datendefinition mehr Sicherheit erreicht werden. Falls nur mit Werkzeugen mit einer Schneide gearbeitet, wird kann der Wert auf 1 eingestellt werden. Damit wird man bei der Datendefinition davor geschützt, mehr als eine Schneide dem Werkzeug zuzuweisen.</p> <p>Sinnvollerweise stellt man ein MM_MAX_CUTTING_EDGE_NO gleich MM_MAX_CUTTING_EDGE_PER_TOOL. Falls MM_MAX_CUTTING_EDGE_NO größer MM_MAX_CUTTING_EDGE_PER_TOOL gewählt wird, dann sollte man sich mit dem Unterschied von Korrekturnummer D und der Schneidenummer CE vertraut machen.</p> <p>Siehe auch Sprachbefehle CHKDNO, CHKDM, GETDNO, SETDNO, DZERO.</p> <p>Das MD wird bei der Funktion "flache D-Nummer" nicht ausgewertet und hat dort entsprechend keine Bedeutung.</p> <p>Das MD kann speicherbestimmend sein:</p> <p>Bei einem Wechsel der Beziehung "kleiner gleich " zu "größer" - oder umgekehrt - der Werte der beide oben genannten MD wird der Bedarf an ungepuffertem Speicher beeinflusst.</p>	
korrespondierend mit...	MD18105 MM_MAX_CUTTING_EDGE_NO	
Weiterführende Literatur:	Funktionsbeschreibung: Werkzeugkorrektur (W1)	

<b>18108</b>	<b>MM_NUM_SUMCORR</b>	
MD-Nummer	Summenkorrekturen im TO-Bereich	
Standardvorbesetzung: -1	min. Eingabegrenze: -1	max. Eingabegrenze: 9000
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/7	Einheit: -

<b>18108</b>	<b>MM_NUM_SUMCORR</b>
Datentype: DWORD	
Bedeutung:	<p>Gesamtanzahl der Summenkorrekturen in NC.</p> <p>Der Wert -1 bedeutet, dass die Anzahl der Summenkorrekturen gleich der Anzahl der Schneiden * Anzahl der Summenkorrekturen pro Schneide ist.</p> <p>Ein Wert &gt; 0 und &lt; "Anzahl der Schneiden * Anzahl der Summenkorrekturen pro Schneide" bedeutet, dass zwar pro Schneide maximal "Anzahl der Summenkorrekturen pro Schneide" Summenkorrekturen definiert werden können, aber nicht müssen, d.h. man hat die Möglichkeit, sparsam mit gepuffertem Speicher umzugehen. Nur die Schneiden haben einen Summenkorrektur-Datensatz, für die explizit Daten definiert werden.</p> <p>Es wird gepuffertes Speicher reserviert. Der Speicherbedarf für eine Summenkorrektur verdoppelt sich, falls zusätzlich konfiguriert ist "Einrichtekorrektur" aktiv; siehe MD \$MN_MM_KIND_OF_SUMCORR.</p>
korrespondierend mit...	MD18100 MM_NUM_CUTTING_EDGE_IN_TOA MD18110 MM_MAX_SUMCORR_PER_CUTTEDGE
Weiterführende Literatur:	Funktionsbeschreibung: Werkzeugkorrektur (W1)

<b>18110</b>	<b>MM_MAX_SUMCORR_PER_CUTTEDGE</b>	
MD-Nummer	Maximale Anzahl der Summenkorrekturen pro Schneide	
Standardvorbesetzung: 1	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 6
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/7	Einheit: -
Datentype: DWORD		
Bedeutung:	<p>Maximale Anzahl von Summenkorrekturen pro Schneide</p> <p>Für MM_NUM_SUMCORR &gt; 0 gilt: Das Datum ist nicht speicherbestimmend, sondern dient nur der Überwachung.</p> <p>Für MM_NUM_SUMCORR = -1 gilt: Das Datum ist speicherbestimmend.</p>	
korrespondierend mit...	MD18100 MM_NUM_CUTTING_EDGES_IN_TOA MD18108 MM_NUM_SUMCORR	
Weiterführende Literatur:	Funktionsbeschreibung: Speicherkonfiguration (S7)	

<b>18112</b>	<b>MM_KIND_OF_SUMCORR</b>	
MD-Nummer	Eigenschaften der Summenkorrekturen im TO-Bereich	
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0x1F
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/7	Einheit: -
Datentype: DWORD		

18112	MM_KIND_OF_SUMCORR
Bedeutung:	<p>Eigenschaften der Summenkorrekturen in NC.</p> <p>Bit 0=0: "Summenkorrekturen fein" werden bei der Datensicherung der Werkzeugdaten mitgesichert.</p> <p>Bit 0=1: "Summenkorrekturen fein" werden bei der Datensicherung der Werkzeugdaten nicht mitgesichert.</p> <p>Bit 1=0: Einrichtekorrekturen werden bei der Datensicherung der Werkzeugdaten mitgesichert .</p> <p>Bit 1=1: Einrichtekorrekturen werden bei der Datensicherung der Werkzeugdaten nicht mitgesichert.</p> <p>Bit 2=0: Wird mit der Funktion Werkzeugverwaltung (WZMG) bzw. WZ-Überwachung (WZMO) gearbeitet, werden mit dem Setzen des Werkzeugzustandes auf "aktiv", die vorhandenen "Summenkorrekturen fein"/Einrichtekorrekturen nicht beeinflusst.</p> <p>Bit 2=1 Mit dem Setzen des Werkzeugzustandes auf "aktiv", werden die vorhandenen Summenkorrekturen auf den Wert 0 gesetzt. Die Einrichtekorrekturen bleiben davon unbeeinflusst.</p> <p>Bit 3=0: Falls mit der Funktion "WZV" + "Adapter" gearbeitet wird: Transformation der "Summenkorrekturen fein"/Einrichtekorrekturen.</p> <p>Bit 3=1: Keine Transformation der "Summenkorrekturen fein"/Einrichtekorrekturen.</p> <p>Bit 4=0: Keine Einrichtekorrektur-Datensätze.</p> <p>Bit 4=1: Einrichtekorrektur-Datensätze werden zusätzlich angelegt. Damit setzt sich die Summenkorrektur zusammen aus der Summe von Einrichtekorrektur + "Summenkorrektur fein".</p> <p>Das Ändern der Zustände der Bits 0, 1, 2, 3 ändert den Speicheraufbau nicht. Änderung des Zustands von Bit 4 löst nach dem nächsten POWER ON einen Neuaufbau des gepufferten Speichers aus.</p>
korrespondierend mit...	<p>MD18100 MM_NUM_CUTTING_EDGES_IN_TOA</p> <p>MD18108 MM_NUM_SUMCORR</p> <p>MD18110 MM_MAX_SUMCORR_PER_CUTTEDGE</p> <p>MD18080 MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK</p> <p>MD20310 MC_TOOL_MANAGEMENT_MASK</p> <p>MD18086 MM_NUM_MAGAZINE_LOCATION</p> <p>MD18104 MM_NUM_TOOL_ADAPTER</p>
Weiterführende Literatur:	Funktionsbeschreibung: Werkzeugkorrektur (W1)

18192	MM_NUM_CC_MULTITool_PARAM	
MD-Nummer	Anzahl der multitoolspezifischen Parameter \$TC_MTPCn pro Multitool	
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 64
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 1/1	Einheit: -
Datentype: DWORD		
Bedeutung:	Anzahl der multitoolspezifischen Parameter \$TC_MTPCn, die pro Multitool angelegt werden können und dem Anwender oder Compilezyklus zur Verfügung stehen.	
korrespondierend mit...		
Weiterführende Literatur:		



<b>18193</b>	<b>MM_TYPE_CC_MULTITOOL_PARAM</b>																		
MD-Nummer	Typ der OEM-Multitooldaten																		
Standardvorbesetzung: 3, 3, 3, 3	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 10																	
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 1/1	Einheit: -																	
Datentype: DWORD																			
Bedeutung:	<p>Anwender- bzw. OEM-Daten in der Werkzeugverwaltung.</p> <p>Typ der durch MD18192 \$MN_MM_NUM_CC_MULTITOOL_PARAM projizierten multitool-spezifischen Siemens-Anwenderdaten \$TC_MTPCn.</p> <p>Jeder Parameter kann mit einem eigenen Typ versehen werden.</p> <p>Zulässige Typen sind:</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th>Typ</th> <th>Wert des Maschinendatums</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>• BOOL</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>• CHAR</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>• INT</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>• REAL</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>• STRING</td> <td>5 (ist nicht erlaubt, wird nicht von BTSS unterstützt.)</td> </tr> <tr> <td>• AXIS</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>• FRAME</td> <td>nicht definiert</td> </tr> </tbody> </table> <p>Verwendet wird ein gepufferter Anwenderspeicher. Eine Wertänderung führt zu einer Rekonfiguration des gepufferten Speichers.</p>			Typ	Wert des Maschinendatums	• BOOL	1	• CHAR	2	• INT	3	• REAL	4	• STRING	5 (ist nicht erlaubt, wird nicht von BTSS unterstützt.)	• AXIS	6	• FRAME	nicht definiert
Typ	Wert des Maschinendatums																		
• BOOL	1																		
• CHAR	2																		
• INT	3																		
• REAL	4																		
• STRING	5 (ist nicht erlaubt, wird nicht von BTSS unterstützt.)																		
• AXIS	6																		
• FRAME	nicht definiert																		
korrespondierend mit...	MD18192 MM_NUM_CC_MULTITOOL_PARAM MD18083 MM_NUM_MULTITOOL																		
Weiterführende Literatur:																			

<b>18194</b>	<b>MM_TYPE_CC_MTLOC_PARAM</b>		
MD-Nummer	Anzahl OEM-Multitoolplatzdaten Parameter \$TC_MTPPCn pro Multitoolplatz		
Standardvorbesetzung: 3, 3, 3, 3	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 64	
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 1/1	Einheit: -	
Datentype: DWORD			
Bedeutung:	Anzahl der multitoolplatzspezifischen Parameter \$TC_MTPPCn, die pro Multitoolplatz angelegt werden können und dem Anwender oder Compilezyklus zur Verfügung stehen.		
korrespondierend mit...			
Weiterführende Literatur:			

<b>18195</b>	<b>MM_TYPE_CC_MTLOC_PARAM</b>		
MD-Nummer	Typ der OEM-Multitoolplatzdaten		
Standardvorbesetzung: 3, 3, 3, 3	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 10	
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 1/1	Einheit: -	
Datentype: DWORD			

<b>18195</b>	<b>MM_TYPE_CC_MTLOC_PARAM</b>																
Bedeutung:	<p>Anwender- bzw. OEM-Daten in der Werkzeugverwaltung.</p> <p>Typ der durch MD18194 \$MN_MM_NUM_CC_MTLOC_PARAM projizierten multitoolplatz-spezifischen Siemens-Anwenderdaten \$TC_MTPPCn.</p> <p>Jeder Parameter kann mit einem eigenen Typ versehen werden.</p> <p>Zulässige Typen sind:</p> <table border="0" data-bbox="443 463 1013 766"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Typ</th> <th style="text-align: left;">Wert des Maschinendatums</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>• BOOL</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>• CHAR</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>• INT</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>• REAL</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>• STRING</td> <td>5 (ist nicht erlaubt, wird nicht von BTSS unterstützt.)</td> </tr> <tr> <td>• AXIS</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>• FRAME</td> <td>nicht definiert</td> </tr> </tbody> </table> <p>Verwendet wird ein gepufferter Anwenderspeicher. Eine Wertänderung führt zu einer Rekonfiguration des gepufferten Speichers.</p>	Typ	Wert des Maschinendatums	• BOOL	1	• CHAR	2	• INT	3	• REAL	4	• STRING	5 (ist nicht erlaubt, wird nicht von BTSS unterstützt.)	• AXIS	6	• FRAME	nicht definiert
Typ	Wert des Maschinendatums																
• BOOL	1																
• CHAR	2																
• INT	3																
• REAL	4																
• STRING	5 (ist nicht erlaubt, wird nicht von BTSS unterstützt.)																
• AXIS	6																
• FRAME	nicht definiert																
korrespondierend mit...	<p>MD18194 MM_NUM_CC_MTLOC_PARAM</p> <p>MD18085 MM_NUM_MULTITOOL_LOCATIONS</p>																
Weiterführende Literatur:																	

## 7.2 Kanalspezifische Maschinendaten

<b>20090</b>	<b>SPIND_DEF_MASTER_SPIND[&lt;Kanal&gt;]</b>		
MD-Nummer	Löschstellung der Masterspindel im Kanal		
Standardvorbesetzung: 1, 1, ...	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 20	
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/7		Einheit: -
Datentype: BYTE			
Bedeutung:	Definition der Masterspindel im Kanal. Eingestellt wird die Nummer der Spindel. Beispiel: 1 entspricht Spindel S1. Bei Programmierung von S wird automatisch die aktuelle Masterspindel angesprochen. Mit SETMS(n) kann die Spindelnummer zur Masterspindel erklärt werden. Mit SETMS wird die im MD definierte Spindel wieder zur Masterspindel erklärt.		
korrespondierend mit...			
Weiterführende Literatur:	Funktionsbeschreibung: Spindeln (S1)		

<b>20096</b>	<b>T_M_ADDRESS_EXT_IS_SPINO[&lt;Kanal&gt;]</b>		
MD-Nummer	Bedeutung der Adreßerweiterung bei T, M Werkzeugwechsel		
Standardvorbesetzung: FALSE	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/7		Einheit:
Datentype: Boolean			
Bedeutung:	Das MD ist nur bei inaktiven Funktionen "Werkzeugverwaltung" / "Flache D-Nummern" von Bedeutung. FALSE Die Adresserweiterung der NC-Adressen T und M "Wechselbefehlsnummer" werden vom NC inhaltlich nicht ausgewertet. Die PLC entscheidet über die Bedeutung der programmierten Erweiterung TRUE Die Adresserweiterung der NC-Adressen T und M-"WZ-Wechselbefehlsnummer" - "WZ-Wechselbefehlnummer" = TOOL_CHANGE_M_CODE mit 6 als vorbelegtem Wert - werden als Spindelnummer interpretiert. NC behandelt die Erweiterung analog den aktiven Funktionen "Werkzeugverwaltung" bzw. "flache D-Nummernverwaltung". D.h. die programmierte D-Nummer bezieht sich immer auf die T-Nummer der programmierten Hauptspindelnummer.		
korrespondierend mit...	MD20090 SPIND_DEF_MASTER_SPIND MD22550 TOOL_CHANGE_MODE M 22560 TOOL_CHANGE_M_CODE		
Weiterführende Literatur:			

<b>20110</b>	<b>RESET_MODE_MASK[&lt;Kanal&gt;]</b>		
MD-Nummer	Festlegung der Steuerungs-Grundstellung nach Reset/TP-Ende		
Standardvorbesetzung: 0x0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0x7FFFF	
Änderung gültig nach: RESET	Schutzstufe: 2/7		Einheit: HEX
Datentype: DWORD			

20110	RESET_MODE_MASK[<Kanal>]
Bedeutung:	<p>Festlegung der Grundstellung der Steuerung nach Hochlauf und Reset/Teileprogrammende bezüglich G-Befehlen (insbesondere aktuelle Ebene und einstellbarer Nullpunktverschiebung), Werkzeuglängenkorrektur und Transformation durch Setzen folgender Bits:</p> <p>Bit 0: Resetmode</p> <p>Bit 1: Hilfsfunktionsausgabe bei Werkzeuganwahl unterdrücken</p> <p>Bit 2: Wahl des Resetverhaltens nach Power On; z.B. der Werkzeugkorrektur</p> <p>Bit 3: Nur ohne aktive WZV von Bedeutung: Wahl des Resetverhaltens nach Ende des Testbetriebs bzgl. aktiver WZ-Korrekturen. Das Bit ist nur von Bedeutung, wenn Bit 0 und 6 gesetzt sind.</p> <p>Es legt fest, worauf sich "aktuelle Einstellung für die aktive Werkzeug-Längenkorrektur" bezieht;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- das Programm, das bei Ende des Testbetriebs aktiv war</li> <li>- das Programm, das vor Einschalten des Testbetriebs aktiv war</li> </ul> <p>Bit 4: Reserviert! Einstellung erfolgt jetzt über \$MC_GCODE_RESET_MODE[.]</p> <p>Bit 5: Reserviert! Einstellung erfolgt jetzt über \$MC_GCODE_RESET_MODE[.]</p> <p>Bit 6: Resetverhalten "aktive Werkzeuglängenkorrektur"</p> <p>Bit 7: Resetverhalten "aktive kinematische Transformation"</p> <p>Bit 8: Resetverhalten "Mitschleppachsen"</p> <p>Bit 9: Resetverhalten "Tangentielle Nachführung"</p> <p>Bit 10: Resetverhalten "Synchronspindel"</p> <p>Bit 11: Resetverhalten "Umdrehungsvorschub"</p> <p>Bit 12: Resetverhalten "Geoachstausch"</p> <p>Bit 13: Resetverhalten "Leitwertkopplung"</p> <p>Bit 14: Resetverhalten "Basisframe"</p> <p>Die Bits 4 bis 11 werden nur bei Bit 0=1 ausgewertet.</p> <p>Bit 15: Funktion für elektronische Getriebe, für WZV nicht relevant.</p> <p>Bit 16=0: Nach Programmende/Reset ist die durch das MD SPIND_DEF_MASTER_SPIND gegebene Spindel-Nummer die Nummer der Master-Spindel</p> <p>Bit 16=1: Der programmierte Wert von SETMS bleibt nach Programmende/Reset erhalten</p> <p>Bit 17=0: Nach Programmende/Reset ist die durch das MD TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER gegebene WZ-Halternr. die Nummer des Master-Werkzeughalter</p> <p>Bit 17=1: Der programmierte Wert von SETMTH bleibt nach Programmende/Reset erhalten</p> <p>Bit 18: Resetverhalten "Bezugsachse für G96/G961/G962"</p> <p>Die Bits 4 bis 11, 16 und 17 werden nur bei Bit 0=1 ausgewertet. Der Bitwert=0 ist dabei so gewählt, dass das bisherige Verhalten bei Bit 0=1 erhalten bleibt. (Für Bit 0=0 gilt bisher schon, dass nach Programmende die programmierten Werte von SETMTH/SETMS erhalten bleiben.)</p> <p>Bit 20=1: Resetverhalten "\$P_USEKT"</p>
korrespondierend mit...	<p>MD20120 TOOL_RESET_VALUE</p> <p>MD20130 CUTTING_EDGE_RESET_VALUE</p> <p>MD20150 GCODE_RESET_VALUES</p> <p>MD20152 GCODE_RESET_MODE</p> <p>MD20140 TRAFO_RESET_VALUE</p> <p>MD20112 START_MODE_MASK</p> <p>MD20121 TOOL_PRESEL_RESET_VALUE</p> <p>MD20118 GEOAX_CHANGE_RESET</p>
Weiterführende Literatur:	Funktionsbeschreibung: Koordinatensysteme (K2)

<b>20112</b>	<b>START_MODE_MASK[&lt;Kanal&gt;]</b>	
MD-Nummer	Feststellung der Grundstellung der Steuerung nach Teileprogrammstart	
Standardvorbereitung: 0x400	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0x7FFFF
Änderung gültig nach: RESET	Schutzstufe: 2/7	Einheit: -
Datentype: DWORD		
Bedeutung:	<p>Festlegung der Grundstellung der Steuerung bei Teileprogrammstart in Bezug auf G-Befehle (insbesondere aktuelle Ebene und einstellbarer Nullpunktverschiebung), Werkzeuglängenkorrektur, Transformation und Achskopplung durch Setzen folgender Bits (für die WZV sind nur die fett unterlegten Bits relevant):</p> <p>Bit 0: nicht belegt: \$MC_START_MODE_MASK wird bei jedem Teileprogrammstart ausgewertet</p> <p>Bit 1: Hilfsfunktionsausgabe bei Werkzeuganwahl unterdrücken</p> <p>Bit 4: Startverhalten G-Befehl "aktuelle Ebene"</p> <p>Bit 5: Startverhalten G-Befehl "einstellbare Nullpunktverschiebung"</p> <p>Bit 6: Startverhalten "aktive Werkzeuglängenkorrektur"</p> <p>Bit 7: Startverhalten "aktive kinematische Transformation"</p> <p>Bit 8: Startverhalten "Mitschleppachsen"</p> <p>Bit 9: Startverhalten "Tangentiales Nachführen"</p> <p>Bit 10: Startverhalten "Synchronspindel"</p> <p>Bit 11: Reserviert</p> <p>Bit 12: Startverhalten "Geoachstausch"</p> <p>Bit 13: Startverhalten "Leitwertkopplung"</p> <p>Bit 14: Startverhalten "Basisframe"</p> <p>Bit 15: Funktion für elektronische Getriebe, für WZV nicht relevant.</p> <p>Bit 16=0: Der aktuelle Wert SETMS bleibt erhalten (hängt von den Einstellungen in RESET_MODE_MASK ab)</p> <p>Bit 16=1: Bei Programmstart ist die durch das MD: \$MC_SPIND_DEF_MASTER_SPIND definierte Spindel die Masterspindel.</p> <p>Bit 17=0: Der aktuelle Wert SETMTH bleibt erhalten (hängt von den Einstellungen in RESET_MODE_MASK ab)</p> <p>Bit 17=1: Bei Programmstart ist die durch MD: \$MC_Tool_Management_Toolholder gegebene Nummer die Nummer des Master-Toolholder</p> <p>Bit 18=1: Bezugsachse für G96/G961/G962</p> <p>Der Bitwert = 0 ist dabei so gewählt, dass das bisherige Verhalten erhalten bleibt.</p> <p>Bit 2: Reserviert</p>	
korrespondierend mit...	MD20120 TOOL_RESET_VALUE MD20130 CUTTING_EDGE_RESET_VALUE MD20150 GCODE_RESET_VALUES MD20152 GCODE_RESET_MODE MD20140 TRAFO_RESET_VALUE MD20110:RESET_MODE_MASK MD20121 TOOL_PRESEL_RESET_VALUE MD20118 GEOAX_CHANGE_RESET	
Weiterführende Literatur:	Funktionsbeschreibung: Koordinatensysteme (K2)	

7.2 Kanalspezifische Maschinendaten

<b>20120</b>	<b>TOOL_RESET_VALUE[&lt;Kanal&gt;] (nur ohne WZV)</b>		
MD-Nummer	Werkzeug Längenkorrektur im Hochlauf (Reset/TP-Ende)		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 32000	
Änderung gültig nach: RESET	Schutzstufe: 2/7		Einheit: -
Datentype: DWORD			
Bedeutung:	Festlegung des Werkzeugs, mit dem im Hochlauf und bei Reset bzw. TP-Ende in Abhängigkeit vom MD20110 RESET_MODE_MASK und bei TP-Start in Abhängigkeit vom MD 20112: START_MODE_MASK die Werkzeuglängenkorrektur angewählt wird.		
korrespondierend mit...	MD20110 RESET_MODE_MASK MD20112 START_MODE_MASK		
Weiterführende Literatur:	Funktionsbeschreibung: Koordinatensysteme (K2)		

<b>20121</b>	<b>TOOL_PRESEL_RESET_VALUE[&lt;Kanal&gt;] (nur ohne WZV)</b>		
MD-Nummer	Vorgewähltes Werkzeug bei Reset		
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 32000	
Änderung gültig nach: RESET	Schutzstufe: 2/7		Einheit: -
Datentype: DWORD			
Bedeutung:	Festlegung des vorgewählten Werkzeugs bei MD 20310=1. Nach Hochlauf und bei Reset bzw. Teileprogrammende wird in Abhängigkeit vom MD20110 und bei Teileprogrammstart in Abhängigkeit vom MD20112 ein Werkzeug vorgewählt. Dieses Datum ist nur gültig ohne Werkzeugverwaltung.		
korrespondierend mit...	MD20110 RESET_MODE_MASK MD20112 START_MODE_MASK		
Weiterführende Literatur:	Funktionsbeschreibung: Koordinatensysteme (K2)		

<b>20122</b>	<b>TOOL_RESET_NAME[&lt;Kanal&gt;]</b>		
MD-Nummer	Aktives Werkzeug bei Reset/Start mit Werkzeugverwaltung		
Standardvorbesetzung: -	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach: RESET	Schutzstufe: 2/7		Einheit: -
Datentype: STRING			
Bedeutung:	Die Verwendung erfolgt nur bei aktiver Werkzeugverwaltung. Festlegung des Werkzeugs mit dem im Hochlauf und bei Reset bzw. Teileprogrammende in Abhängigkeit vom MD20110 RESET_MODE_MASK und bei Teileprogrammstart in Abhängigkeit vom MD20112 START_MODE_MASK die Werkzeuglängenkorrektur angewählt wird.		
korrespondierend mit...	MD20110 RESET_MODE_MASK MD20112 START_MODE_MASK MD20124 TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER M 20130 CUTTING_EDGE_RESET_VALUE		
Weiterführende Literatur:			

<b>20123</b>	<b>USEKT_RESET_VALUE[&lt;Kanal&gt;]</b>		
MD-Nummer	Vorgewählter Wert von \$P_USEKT bei RESET		
Standardvorbereitung: 0x0,...	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0xF	
Änderung gültig nach: RESET	Schutzstufe: 2/7		Einheit:
Datentype: DWORD			
Bedeutung:	<p>Die Verwendung erfolgt nur bei aktiver Werkzeugverwaltung.</p> <p>Die Systemvariable \$P_USEKT wird mit dem Wert dieses MD besetzt:</p> <p>- nach Reset oder Teileprogrammende: abhängig von \$MC_RESET_MODE_MASK</p>		
korrespondierend mit...	MD20110 RESET_MODE_MASK		
Weiterführende Literatur:			

<b>20124</b>	<b>TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER[&lt;Kanal&gt;]</b>		
MD-Nummer	Werkzeughalter-Nummer		
Standardvorbereitung: 0,0,0,...	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 16	
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/7		Einheit: -
Datentype: DWORD			
Bedeutung:	<p>Dieses MD ist nur mit aktiver WZV von Bedeutung.</p> <p>Der WZV muss bekannt sein auf welchem Werkzeughalter ein WZ eingewechselt wird. Das Datum wird nur ausgewertet, wenn der Wert größer Null ist.</p> <p>Dann werden Nummern \$TC_MPP5 nicht mehr als "Spindelnummern", sondern als Werkzeughalternummer gesehen.</p> <p>Die automatische Adresserweiterung von T und von M06 ist dann der Wert dieses MD und nicht mehr der Wert von \$MC_SPIND_DEF_MASTER_SPIND. Das MD dient zur Festlegung der Master-Werkzeughalternummer, auf die sich eine WZ-Vorbereitung bzw. ein WZ-Wechsel beziehen.</p> <p>Bei der Ermittlung des Werkzeugs auf dem Werkzeughalter bei der Einstellung "behalte alte Korrektur bei" des MD \$MC_RESET_MODE_MASK wird ebenfalls auf diesen Wert Bezug genommen.</p> <p>Hat eine Maschine mehrere Werkzeughalter, aber keine ausgezeichnete Masterspindel, dient das MD als Default-Wert, um bei einem Werkzeugwechsel (Reset, Start, T="Bezeichner", M06) den Werkzeughalter zu bestimmen auf den das Werkzeug eingewechselt wird. Bei der Definition der Magazinplätze interner Magazine können Plätze von der Art "Spindel" - \$TC_MPP1=2=Spindelplatz - mit einem "Platzartindex" versehen werden (\$TC_MPP5) Dieser ordnet den Platz einem konkreten Werkzeughalter zu.</p> <p>Mit dem Sprachbefehl SETMTH(n) kann der Werkzeughalter mit der Nummer n zum Master-Werkzeughalter erklärt werden. D.h. die Korrekturen eines Werkzeugs, das eingewechselt wird auf einen Zwischenspeicher-Platz der Art "SPINDEL" und mit dem Wert \$TC_MPP5=n korrigieren die Werkzeugbahn.</p> <p>WZV-Wechsel auf "SPINDEL"-Plätze mit \$TC_MPP5 ungleich der Nummer des Master-WZ-Halters wirken sich nicht auf die Bahn aus.</p> <p>Mit dem Befehl SETMTH wird der im MD definierte WZ-Halter wieder zum Master-WZ-Halter erklärt.</p>		

7.2 Kanalspezifische Maschinendaten

<b>20124</b>	<b>TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER[&lt;Kanal&gt;]</b>
korrespondierend mit...	MD20110 RESET_MODE_MASK MD20112 START_MODE_MASK MD20122 TOOL_RESET_NAME MD20130 CUTTING_EDGE_RESET_VALUE
Weiterführende Literatur:	Funktionsbeschreibung: Koordinatensysteme (K2)

<b>20126</b>	<b>TOOL_CARRIER_RESET_VALUE[&lt;Kanal&gt;]</b>	
MD-Nummer	Wirksamer Werkzeugträger bei Reset	
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0.0	max. Eingabegrenze: -
Änderung gültig nach: Reset	Schutzstufe: 2/7	Einheit: -
Datentype: DWORD		
Bedeutung:	Festlegung des Werkzeugträgers, mit dem im Hochlauf und bei Reset bzw. Teileprogrammende in Abhängigkeit von Maschinendatum \$MC_RESET_MODE_MASK und bei Teileprogrammstart in Abhängigkeit vom Maschinendatum \$MC_START_MODE_MASK die Werkzeuglängenkorrektur angewählt wird. Dieses Datum ist gültig ohne Werkzeugverwaltung.	
korrespondierend mit...	MD20110 RESET_MODE_MASK MD20112 START_MODE_MASK	
Weiterführende Literatur:	Funktionsbeschreibung: Werkzeugkorrektur (W1)	

<b>20128</b>	<b>COLLECT_TOOL_CHANGE[&lt;Kanal&gt;]</b>	
MD-Nummer	Werkzeugwechselbefehle an PLC nach Satzsuchlauf	
Standardvorbesetzung: 1	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -
Änderung gültig nach: sofort	Schutzstufe: 2/7	Einheit: -
Datentype: DWORD		
Bedeutung:	Dieses MD ist nur mit aktiver Magazinverwaltung von Bedeutung. (\$MN_MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK, \$MC_TOOL_MANAGEMENT_MASK) Es bestimmt, ob nah Satzsuchlauf mit Berechnung WZ-Wechselbefehle, WZ-Vorbereitungsbefehle (allgemein WZ-Wechselkommandos) an PLC ausgegeben werden oder nicht ausgegeben werden. 1: Werkzeug-Wechselbefehle, WZ-Vorbereitungsbefehle werden aufgesammelt und mit dem Programmstart nach Erreichen des Suchlaufziels an PLC ausgegeben 0: Alle Werkzeug-/Magazinspezifischen Kommandos, die im Satzsuchlauf aufgesammelt wurden, werden mit dem darauf folgenden Programmstart nicht an PLC ausgegeben! D.h. auch programmierte POSM, TCI, TCA Befehle werden nicht ausgegeben. Anmerkung 1: Ohne aktive Magazinverwaltung wird der Werkzeugwechsel-M-Code nicht aufgesammelt, wenn er keiner Hilfsfunktionsgruppe zugeordnet ist. Mit aktiver Magazinverwaltung entspricht dem der Maschinendaten-Wert =0 Anmerkung 2: Der Wert =0 ist z.B. sinnvoll, wenn nach Erreichen des Suchlaufziels die aufgesammelten WZ-Wechselkommandos an PLC in einem ASUP-Programm mit Hilfe der Befehle GETSELT, GETEXTET ausgegeben werden.	



<b>20128</b>	<b>COLLECT_TOOL_CHANGE[&lt;Kanal&gt;]</b>
korrespondierend mit...	MD22560 TOOL_CHANGE_M_CODE
Weiterführende Literatur:	

<b>20130</b>	<b>CUTTING_EDGE_RESET_VALUE[&lt;Kanal&gt;]</b>	
MD-Nummer	Werkzeugschneide Längenkorrektur im Hochlauf (Reset/TP-Ende)	
Standardvorbesetzung: 0, 0, 0, ...	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 32000
Änderung gültig nach: RESET	Schutzstufe: 2/7	Einheit: -
Datentype: DWORD		
Bedeutung:	<p>Festlegung der Werkzeugschneide, mit der im Hochlauf und bei Reset bzw. Teileprogrammende in Abhängigkeit von MD20110 \$MC_RESET_MODE_MASK und bei Teileprogrammstart in Abhängigkeit vom MD20112 \$MC_START_MODE_MASK die Werkzeuglängenkorrektur angewählt wird.</p> <p>Bei aktiver Werkzeugverwaltung und bei gesetzten Bit 0 und Bit 6 in \$MC_RESET_MODE_MASK ist nach dem Hochlauf die letzte Korrektur des beim Ausschalten aktiven Werkzeugs - in der Regel das WZ auf der Spindel - wirksam</p>	
korrespondierend mit...	MD20110 RESET_MODE_MASK MD20112 START_MODE_MASK	
Weiterführende Literatur:	Funktionsbeschreibung: Koordinatensysteme (K2)	

<b>20132</b>	<b>SUMCORR_RESET_VALUE[&lt;Kanal&gt;]</b>	
MD-Nummer	Wirksame Summenkorrektur bei Reset	
Standardvorbesetzung: 0, 0, ...	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 6
Änderung gültig nach: RESET	Schutzstufe: 2/7	Einheit: -
Datentype: DWORD		
Bedeutung:	<p>Festlegung der Summenkorrektur, mit der im Hochlauf und bei Reset bzw. Teileprogrammende in Abhängigkeit von Maschinendatum \$MC_RESET_MODE_MASK und bei Teileprogrammstart in Abhängigkeit vom Maschinendatum \$MC_START_MODE_MASK die Summenkorrektur angewählt wird.</p> <p>Das Maschinendatum 18110 \$MN_MAX_SUMCORR_PER_CUTTEDGE bestimmt den maximalen Wert, der sinnvoller weise eingegeben werden kann.</p>	
korrespondierend mit...	MD20110 RESET_MODE_MASK MD20112 START_MODE_MASK	
Weiterführende Literatur:		

<b>20140</b>	<b>TRAFO_RESET_VALUE[&lt;Kanal&gt;]</b>	
MD-Nummer	Transformationsdatensatz im Hochlauf (Reset/TP-Ende)	
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 20
Änderung gültig nach: RESET	Schutzstufe: 2/7	Einheit: -
Datentype: BYTE		
Bedeutung:	Festlegung des Transformationsdatensatzes, der im Hochlauf und bei Reset bzw. Teileprogrammende in Abhängigkeit vom MD20110 \$MC_RESET_MODE_MASK und bei Teileprogrammstart in Abhängigkeit vom MD20112 \$MC_START_MODE_MASK angewählt wird.	

Maschinendaten

7.2 Kanalspezifische Maschinendaten

<b>20140</b>	<b>TRAFO_RESET_VALUE[&lt;Kanal&gt;]</b>
korrespondierend mit...	MD20110 RESET_MODE_MASK MD20112 START_MODE_MASK
Weiterführende Literatur:	Funktionsbeschreibung: Achsen, Koordinatensysteme,... (K2)

<b>20150</b>	<b>GCODE_RESET_VALUES[&lt;Kanal&gt;][n]</b>		
MD-Nummer	Löschstellung der G-Gruppe		
Standardvorbesetzung:{2, 0, 0, 1, 0...}	min. Eingabegrenze:-		max. Eingabegrenze: -
Änderung gültig nach: RESET	Schutzstufe: 2/7		Einheit: -
Datentyp: BYTE			

20150	GCODE_RESET_VALUES[<Kanal>][n]																																																																																																																																							
Bedeutung:	<p>Festlegung des G-Befehls jeder G-Gruppe, der wirksam wird bei:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hochlauf, Reset und Teileprogrammende in Abhängigkeit von MD20110 \$MC_RESET_MODE_MASK</li> <li>• Teileprogrammstart in Abhängigkeit von MD20112 \$MC_START_MODE_MASK wirksam werden.</li> </ul> <p>GCODE_RESET_VALUES[&lt;Kanal&gt;][&lt;G-Gruppenindex&gt;] = &lt;Gruppenspez. Nummer des G-Befehls&gt;</p> <p>mit:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt;G-Gruppenindex&gt; = (Nummer der G-Gruppe) - 1</li> <li>• &lt;Gruppenspez. Nummer des G-Befehls&gt;: siehe Literatur Programmierhandbuch Grundlagen; Kapitel "Tabellen" &gt; "G-Befehle"</li> </ul> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Maschinendatum</th> <th>Gruppe</th> <th>Standardwert bei 840D sl</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[0]</td><td>1</td><td>2 (G01)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[1]</td><td>2</td><td>0 (inaktiv)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[2]</td><td>3</td><td>2 (inaktiv)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[3]</td><td>4</td><td>2 (STARTFIFO)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[4]</td><td>5</td><td>0 (inaktiv)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[5]</td><td>6</td><td>1 (G17)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[6]</td><td>7</td><td>1 (G40)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[7]</td><td>8</td><td>1 (G500)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[8]</td><td>9</td><td>0 (inaktiv)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[9]</td><td>10</td><td>1 (G60)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[10]</td><td>11</td><td>0 (inaktiv)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[11]</td><td>12</td><td>1 (G601)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[12]</td><td>13</td><td>2 (G71)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[13]</td><td>14</td><td>1 (G90)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[14]</td><td>15</td><td>2 (G94)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[15]</td><td>16</td><td>1 (CFC)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[16]</td><td>17</td><td>1 (NORM)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[17]</td><td>18</td><td>1 (G450)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[18]</td><td>19</td><td>1 (BNAT)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[19]</td><td>20</td><td>1 (ENAT)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[20]</td><td>21</td><td>1 (BRISK)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[21]</td><td>22</td><td>1 (CUT2D)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[22]</td><td>23</td><td>1 (CDOF)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[23]</td><td>24</td><td>1 (FFWOF)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[24]</td><td>25</td><td>1 (ORIWKS)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[25]</td><td>26</td><td>2 (RMI)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[26]</td><td>27</td><td>1 (ORIC)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[27]</td><td>28</td><td>1 (WALIMON)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[28]</td><td>29</td><td>1 (DIAMOF)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[29]</td><td>30</td><td>1 (COMPOF)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[30]</td><td>31</td><td>1 (inaktiv)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[31]</td><td>32</td><td>1 (inaktiv)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[32]</td><td>33</td><td>1 (FTCOF)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[33]</td><td>34</td><td>1 (OSOF)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[34]</td><td>35</td><td>1 (SPOF)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[35]</td><td>36</td><td>1 (PDELAYON)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[36]</td><td>37</td><td>1 (FNORM)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[37]</td><td>38</td><td>1 (SPIF1)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[38]</td><td>39</td><td>1 (CCPRECOF)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[39]</td><td>40</td><td>1 (CUTCONOF)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[40]</td><td>41</td><td>1 (LFOF)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[41]</td><td>42</td><td>1 (TCOABS)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[42]</td><td>43</td><td>1 (G140)</td></tr> <tr><td>GCODE_RESET_VALUES[43]</td><td>44</td><td>1 (G340)</td></tr> </tbody> </table>	Maschinendatum	Gruppe	Standardwert bei 840D sl	GCODE_RESET_VALUES[0]	1	2 (G01)	GCODE_RESET_VALUES[1]	2	0 (inaktiv)	GCODE_RESET_VALUES[2]	3	2 (inaktiv)	GCODE_RESET_VALUES[3]	4	2 (STARTFIFO)	GCODE_RESET_VALUES[4]	5	0 (inaktiv)	GCODE_RESET_VALUES[5]	6	1 (G17)	GCODE_RESET_VALUES[6]	7	1 (G40)	GCODE_RESET_VALUES[7]	8	1 (G500)	GCODE_RESET_VALUES[8]	9	0 (inaktiv)	GCODE_RESET_VALUES[9]	10	1 (G60)	GCODE_RESET_VALUES[10]	11	0 (inaktiv)	GCODE_RESET_VALUES[11]	12	1 (G601)	GCODE_RESET_VALUES[12]	13	2 (G71)	GCODE_RESET_VALUES[13]	14	1 (G90)	GCODE_RESET_VALUES[14]	15	2 (G94)	GCODE_RESET_VALUES[15]	16	1 (CFC)	GCODE_RESET_VALUES[16]	17	1 (NORM)	GCODE_RESET_VALUES[17]	18	1 (G450)	GCODE_RESET_VALUES[18]	19	1 (BNAT)	GCODE_RESET_VALUES[19]	20	1 (ENAT)	GCODE_RESET_VALUES[20]	21	1 (BRISK)	GCODE_RESET_VALUES[21]	22	1 (CUT2D)	GCODE_RESET_VALUES[22]	23	1 (CDOF)	GCODE_RESET_VALUES[23]	24	1 (FFWOF)	GCODE_RESET_VALUES[24]	25	1 (ORIWKS)	GCODE_RESET_VALUES[25]	26	2 (RMI)	GCODE_RESET_VALUES[26]	27	1 (ORIC)	GCODE_RESET_VALUES[27]	28	1 (WALIMON)	GCODE_RESET_VALUES[28]	29	1 (DIAMOF)	GCODE_RESET_VALUES[29]	30	1 (COMPOF)	GCODE_RESET_VALUES[30]	31	1 (inaktiv)	GCODE_RESET_VALUES[31]	32	1 (inaktiv)	GCODE_RESET_VALUES[32]	33	1 (FTCOF)	GCODE_RESET_VALUES[33]	34	1 (OSOF)	GCODE_RESET_VALUES[34]	35	1 (SPOF)	GCODE_RESET_VALUES[35]	36	1 (PDELAYON)	GCODE_RESET_VALUES[36]	37	1 (FNORM)	GCODE_RESET_VALUES[37]	38	1 (SPIF1)	GCODE_RESET_VALUES[38]	39	1 (CCPRECOF)	GCODE_RESET_VALUES[39]	40	1 (CUTCONOF)	GCODE_RESET_VALUES[40]	41	1 (LFOF)	GCODE_RESET_VALUES[41]	42	1 (TCOABS)	GCODE_RESET_VALUES[42]	43	1 (G140)	GCODE_RESET_VALUES[43]	44	1 (G340)
Maschinendatum	Gruppe	Standardwert bei 840D sl																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[0]	1	2 (G01)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[1]	2	0 (inaktiv)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[2]	3	2 (inaktiv)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[3]	4	2 (STARTFIFO)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[4]	5	0 (inaktiv)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[5]	6	1 (G17)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[6]	7	1 (G40)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[7]	8	1 (G500)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[8]	9	0 (inaktiv)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[9]	10	1 (G60)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[10]	11	0 (inaktiv)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[11]	12	1 (G601)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[12]	13	2 (G71)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[13]	14	1 (G90)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[14]	15	2 (G94)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[15]	16	1 (CFC)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[16]	17	1 (NORM)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[17]	18	1 (G450)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[18]	19	1 (BNAT)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[19]	20	1 (ENAT)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[20]	21	1 (BRISK)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[21]	22	1 (CUT2D)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[22]	23	1 (CDOF)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[23]	24	1 (FFWOF)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[24]	25	1 (ORIWKS)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[25]	26	2 (RMI)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[26]	27	1 (ORIC)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[27]	28	1 (WALIMON)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[28]	29	1 (DIAMOF)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[29]	30	1 (COMPOF)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[30]	31	1 (inaktiv)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[31]	32	1 (inaktiv)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[32]	33	1 (FTCOF)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[33]	34	1 (OSOF)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[34]	35	1 (SPOF)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[35]	36	1 (PDELAYON)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[36]	37	1 (FNORM)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[37]	38	1 (SPIF1)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[38]	39	1 (CCPRECOF)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[39]	40	1 (CUTCONOF)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[40]	41	1 (LFOF)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[41]	42	1 (TCOABS)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[42]	43	1 (G140)																																																																																																																																						
GCODE_RESET_VALUES[43]	44	1 (G340)																																																																																																																																						

7.2 Kanalspezifische Maschinendaten

20150	GCODE_RESET_VALUES[<Kanal>][n]		
Bedeutung:	GCODE_RESET_VALUES[44]	45	1 (SPATH)
	GCODE_RESET_VALUES[45]	46	1 (LFTXT)
	GCODE_RESET_VALUES[46]	47	1 (G290 Sinumerik-Modus)
	GCODE_RESET_VALUES[47]	48	3 (G460)
	GCODE_RESET_VALUES[48]	49	1 (CP)
	GCODE_RESET_VALUES[49]	50	1 (ORIEULER)
	GCODE_RESET_VALUES[50]	51	1 (ORIVECT)
	GCODE_RESET_VALUES[51]	52	1 (PAROTOF)
	GCODE_RESET_VALUES[52]	53	1 (TOROTOF)
	GCODE_RESET_VALUES[53]	54	1 (ORIROTA)
	GCODE_RESET_VALUES[54]	55	1 (RTLION)
	GCODE_RESET_VALUES[55]	56	1 (TOWSTD)
	GCODE_RESET_VALUES[56]	57	1 (FENDNORM)
	GCODE_RESET_VALUES[57]	58	1 (RELIEVEON)
	GCODE_RESET_VALUES[58]	59	1 (DYNNORM)
	GCODE_RESET_VALUES[59]	60	1 (WALCS0)
	GCODE_RESET_VALUES[60]	61	1 (ORISOF)
	GCODE_RESET_VALUES[61]	62	1 (nicht festgelegt)
....			
GCODE_RESET_VALUES[69]	70	1 (nicht festgelegt)	
korrespondierend mit...	MD20110 RESET_MODE_MASK MD20112 START_MODE_MASK		
Weiterführende Literatur:	(K1, G2) Die vollständige Liste aller G-Gruppen mit den darin enthaltenen G-Befehlen finden sich in: <b>Literatur:</b> Programmierhandbuch Grundlagen		

20152	GCODE_RESET_MODE[n]		
MD-Nummer	Resetverhalten der G-Gruppen		
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach: RESET	Schutzstufe: 2/7	Einheit: -	
Datentyp: BYTE			
Bedeutung:	<p>Dieses MD wird nur bei gesetztem Bit 0 in \$MC_RESET_MODE_MASK ausgewertet.</p> <p>Mit diesem MD wird für jeden Eintrag in MD \$MN_GCODE_RESET_VALUES (also für jede G-Gruppe) festgelegt, ob bei einem Reset/Teileprogrammende wieder die Einstellung entsprechend \$MC_GCODE_RESET_VALUES eingenommen wird (MD=0), oder die momentan aktuelle Einstellung erhalten bleibt (MD=1).</p> <p>Beispiel:</p> <p>Hier wird bei jedem Reset/Teileprogrammende die Grundstellung für die 6. G-Gruppe (aktuelle Ebene) aus dem Maschinendatum \$MC_GCODE_RESET_VALUES gelesen:  \$MC_GCODE_RESET_VALUES[5]=1; Resetvalue der 6. G-Gruppe ist M17  \$MC_GCODE_RESET_MODE[5]=0; Grundstellung für die 6. G-Gruppe ist nach  ;Reset/Teilprogrammende entsprechend  ;\$MC_GCODE_RESET_VALUES[5]</p> <p>Soll die aktuelle Einstellung für die 6. G-Gruppe (aktuelle Ebene) jedoch über Reset/Teilprogrammende erhalten bleiben, so ergibt sich folgende Einstellung:  \$MC_GCODE_RESET_VALUES[5]=1; Resetvalue der 6. G-Gruppe ist M17  \$MC_GCODE_RESET_MODE[5]=1; aktuelle Einstellung für 6. G-Gruppe  ;bleibt auch nach Reset/Teileprogrammende erhalten</p>		

<b>20152</b>	<b>GCODE_RESET_MODE[n]</b>
korrespondierend mit...	MD20110 RESET_MODE_MASK MD20112 START_MODE_MASK
Weiterführende Literatur:	Funktionsbeschreibung: Achsen, Koordinatensysteme,... (K2)

<b>20270</b>	<b>CUTTING_EDGE_DEFAULT</b>	
MD-Nummer	Grundstellung der Werkzeugschneide ohne Programmierung	
Standardvorbereitung: 1	min. Eingabegrenze: -2	max. Eingabegrenze: 32000
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/7	Einheit: -
Datentyp: DWORD		
Bedeutung:	<p>Default-Werkzeugschneide nach Werkzeugwechsel</p> <p>Wird nach einem Werkzeugwechsel keine Schneide programmiert, so wird die in CUTTING_EDGE_DEFAULT voreingestellte Schneidenummer verwendet.</p> <p>Wert = 0: Nach einem Werkzeugwechsel ist zunächst keine Schneide aktiv. Schneidenanwahl erfolgt erst bei D-Programmierung.</p> <p>Wert = 1: Nr. der Schneide</p> <p>Wert = -1: Schneidenummer des alten Werkzeugs gilt auch für das neue Werkzeug</p> <p>Wert = -2: Schneide (Korrektur) des alten Werkzeugs bleibt weiterhin aktiv bis D programmiert wird.</p> <p>Beispiel: MD: CUTTING_EDGE_DEFAULT = 1; nach Werkzeugwechsel ist ohne die Programmierung einer Schneide die erste Schneide aktiv</p>	
korrespondierend mit...		
Weiterführende Literatur:	Funktionsbeschreibung: Werkzeugkorrektur (W1)	

<b>20272</b>	<b>SUMCORR_DEFAULT</b>	
MD-Nummer	Grundstellung der Summenkorrektur ohne Programmierung	
Standardvorbereitung: 0	min. Eingabegrenze: -1	max. Eingabegrenze: 6
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/7	Einheit: -
Datentyp: DWORD		
Bedeutung:	<p>Die Nummer der Summenkorrektur der Schneide, die aktiv wird, wenn eine neue Schneidenkorrektur aktiviert wird, ohne dass ein programmierter DL-Wert zur Verfügung steht.</p> <p>Das MD18110 \$MN_MM_MAX_SUMCORR_PERCUTTEDGE bestimmt den maximalen Wert, der sinnvollerweise eingegeben werden kann.</p> <p>Wert: Bedeutung</p> <p>&gt; 0: Nummer der Summenkorrektur</p> <p>= 0: Keine Summenkorrektur aktiv bei D-Programmierung</p> <p>= -1: Die Summenkorrekturnummer zum vorher programmierten D wird verwendet.</p>	
korrespondierend mit...	MD20270 CUTTING_EDGE_DEFAULT	
Weiterführende Literatur:	Funktionsbeschreibung: Werkzeugkorrektur (W1)	

**Hinweis**

Die Ausgabe der DL-Nummer wird über das MD22252 \$MC\_AUXFU\_DL\_SYNC\_TYPE gesteuert.

<b>20310</b>	<b>TOOL_MANAGEMENT_MASK</b>		
MD-Nummer	Kanalspezifische Aktivierung der Werkzeugverwaltungsfunktionen		
Standardvorbesetzung: 0x2,...	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0xFFFFFFFF	
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/7	Einheit: HEX	
Datentyp: DWORD			
Bedeutung:	<p>MD = 0: WZV inaktiv                  Bit 0=1: WZV aktiv                  Die Werkzeugverwaltungsfunktionen sind für den aktuellen Kanal frei geschaltet.                  Bit 1=1: WZV-Überwachungsfunktion aktiv                  Die Funktionen für die Überwachung der Werkzeuge (Standzeit und Stückzahl) werden frei geschaltet.                  Bit 2=1: OEM-Funktionen aktiv                  Es kann der Speicher für die Anwenderdaten genutzt werden (s. a. M 18090 bis 18098)                  Bit 3=1: Nebenplatzbetrachtung aktiv                  Bit 0 bis Bit 3 müssen wie beim MD18080 MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK gesetzt sein.</p>		
Bedeutung:	<p>Bit 4=1: Die PLC hat die Möglichkeit, eine T-Vorbereitung mit geänderten Parametern noch einmal anzufordern.                  Mit diesem Bit wird der Quittierungsstatus "2", "7" und "103" freigegeben. Dadurch wird die WZ-Anwahl in NC wiederholt</p>		
	<p>Bit 5 bis 8                  Bit 5 und Bit 7 beziehen sich auf die Hauptspindel                  Bit 6 und Bit 8 beziehen sich auf die Nebenspindeln                  Bit 5 = 1: Die Kommandoausgabe gilt als erfolgt, wenn die interne Transportquittung + die Transportquittung vorliegen, d.h. wenn das Kommando vom PLC-Grundprogramm abgenommen wurde.                  Das Bit 19=1 erlaubt zusätzlich eine Verhinderung des Satzwechsels (Hauptlauf) solange die verlangten Quittungen nicht vorliegen.                  Bit 7 = 1: Die Kommandoausgabe gilt erst als abgeschlossen, wenn die Endequittung von PLC vorliegt, d.h. das Kommando wurde vom PLC-Anwenderprogramm mit Status "1" quittiert.                  Das Bit 19=1 erlaubt zusätzlich eine Verhinderung des Satzwechsels (Hauptlauf) solange die verlangten Quittungen nicht vorliegen.                  Bit 5 und Bit 7 (alternativ Bit 6 und Bit 8) schließen sich gegenseitig aus!                  Es sind nur folgende Kombinationen zulässig:                  Bit 5: ...0...1...0                  Bit 7: ...0...0...1                  Bei der Defaulteinstellung, d.h. Bit 5 bis 8 = 0, erfolgt die Synchronisation in dem Satz, in dem erstmalig eine Schneide angewählt wird.                  Das Setzen dieser Bits verzögert die Satzbearbeitung.</p>		

20310	TOOL_MANAGEMENT_MASK
Bedeutung:	Bit 9: reserviert für Testzwecke (keine Kommandoausgabe an PLC) kann auch vom Maschinenbauer in der Testphase benutzt werden, solange das PLC-Programm den WZ-Wechsel noch nicht beherrscht
Bedeutung:	Bit 10=1: M06 wird verzögert, bis die Vorbereitung vom PLC-Anwenderprogramm abgenommen wurde. Das Wechselkommando wird erst mit erhaltener Vorbereitungsquittung ausgegeben. Das kann z.B. der Status "1" oder "105" sein. Bit 10=0: Die Ausgabe des Wechselkommandos erfolgt ohne Verzögerung, unmittelbar nach dem Vorbereitungskommando.
Bedeutung:	Bit 11=1: Der WZ-Vorbereitungsbefehl (PLC Kommandonummern = 2, 4, 5) wird auch dann durchgeführt, wenn schon derselbe WZ-Vorbereitungsbefehl erfolgt ist! (Kommandos 4, 5 beinhalten die WZ-Vorbereitung) Bsp. (WZ-Wechsel erfolgt mit M06 (PLC Kommandonr.=3): T="WZ1"; WZ-Vorbereitung M06; WZ-Wechsel T="WZ2"; 1. WZ-Vorbereitung nach M6 (für denselben WZ-Halter) ; wird immer an PLC ausgegeben T="WZ2"; 2. WZ-Vorbereitung - wird nur als Kommando an PLC ausgegeben, falls Bit 11 = 1 ist ; Diese WZ-Vorbereitung zählt als erste, wenn sich seit der vorherigen WZ-Vorb. der Zustand des Werkzeugs so geändert hat, dass es nicht mehr einsatzfähig wäre. Das kann z.B. ein asynchrones Entladen des Werkzeugs sein. Diese WZ-Vorb. versucht dann, ein Ersatz-WZ anzuwählen. Bit 11=0: Der Vorbereitungsbefehl kann für ein Werkzeug nur einmal ausgegeben werden.
Bedeutung:	Bit 12=1: Der Vorbereitungsbefehl (PLC Kommandonummern = 2, 4, 5) wird auch durchgeführt, wenn das Werkzeug schon in der Spindel/dem WZ-Halter ist. T="WZ1"; WZ-Vorbereitung M06; WZ-Wechsel T="WZ1"; WZ ist schon auf dem WZ-Halter ; 1. WZ-Vorbereitung nach M06 (für denselben WZ-Halter) ; wird nur an PLC ausgegeben, falls Bit 12 = 1 ist ; Ein nicht einsatzfähiges (z.B. gesperrt wegen WZ-Überwachung) WZ auf dem WZ-Halter zählt als nicht auf dem Halter seiend. Diese WZ-Vorb. versucht dann, ein Ersatz-WZ anzuwählen. T="WZ2"; 2. WZ-Vorbereitung - für die Ausgabe gelten die Regeln des Bits 11 Bit 12=0: Der Vorbereitungsbefehl wird nicht ausgeführt, wenn sich das Werkzeug bereits in der Spindel befindet.
	Bit 13=1: Trace Bei Reset werden die Kommandoausgabe der NC und die Quittungen der PLC in einem Trace-File abgelegt (TCTRAxx.mpf, xx=Kanal-Nr.). Korrespondiert mit \$MN_MM_TOOL_MANAGEMENT_TRACE_SZ..
	Bit 14=1: Reset-Mode WZ- und Korrekturanwahl entsprechend den Einstellungen der MD: \$MC_RESET_MODE_MASK und \$MC_START_MODE_MASK. Bit 14=0: Kein Reset-Mode

20310	TOOL_MANAGEMENT_MASK
Bedeutung:	<p>Bit 15=1: Es erfolgt kein Rücktransport des Werkzeugs bei mehreren Vorbereitungsbefehlen (Tx-&gt;Tx).</p> <p>Bit 15=0: Es erfolgt ein Rücktransport des Werkzeuges aus evt. definierten Zwischenspeichern.</p> <p>Bit 16=1: T=Platznummer ist aktiv</p> <p>Bit 16=0: T="WZ-Name"</p> <p>Bit 17=1: Standzeitüberwachung durch PLC gesteuert (DB21.DBX1.3).</p> <p>Bit 18=1: Aktivierung der Überwachung 'letztes Werkzeug der Werkzeuggruppe'</p> <p>Bit 18 verlängert den Suchvorgang nach einem geeigneten Werkzeug, vor allem, wenn viele gesperrte Ersatzwerkzeuge vorhanden sind.</p> <p>Bit 18=0: keine Überwachung auf "letztes Werkzeug der Werkzeuggruppe"</p> <p>Bit 19=1: die durch die Bit 5...8 bestimmten Synchronisationen beziehen sich auf den Hauptlauf-Satz, d.h. es erfolgt kein Satzwechsel, bis die verlangten Quittungen vorliegen</p> <p>Bit 19 in Verbindung mit gesetzten Bits 5, 6, 7, 8 verzögern die Satzverarbeitung.</p> <p>Bit 19=0: die durch die Bit 5...8 bestimmten Synchronisationen beziehen sich auf die WZV-Kommandoausgabe, d.h. es erfolgt keine Satzwechselverzögerung</p>
Bedeutung:	<p>Bit 20=0: Bei PLC-Signal "Programmtest aktiv" werden die erzeugten Kommandos nicht an die PLC ausgegeben. NC quittiert die Kommandos selbst. Magazin- und Werkzeugdaten werden nicht verändert.</p> <p>Bit 20=1: Bei PLC-Signal "Programmtest aktiv", werden die erzeugten Kommandos an die PLC ausgegeben. Je nach Art der Quittierung können dabei WZ-/Magazindaten in NC verändert werden. Werden die Quittierungsparameter für das "Zielmagazin" mit den Werten des "Quellmagazins" belegt, so erfolgt kein WZ-Transport und damit auch keine Datenänderung in NC.</p>
	<p>Bit 21=0: Standardeinstellung: ignoriere bei WZ-Anwahl den WZ-Zustand "W"</p> <p>Bit 21=1: Werkzeuge im Zustand "W" können nicht durch einen anderen WZ-Wechsel, WZ-Vorbereitungsbehl oder WZ-Transport (z.B. MVTOOL) angewählt werden.</p>
	<p>Bit 22=1: Funktion "WZ-Untergruppen"</p> <p>\$TC_TP11[x] ist der Gruppierungs- bzw. Selektionsparameter</p>
	<p>Bit 23=0: Standardeinstellung</p> <p>Die WZV wählt das WZ optimal sicher im Hauptlauf an, d.h. der Interpreter muss eventuell bei der Korrekturanwahl auf das Ende der WZ-Anwahl warten.</p> <p>Bit 23=1: Für Einfachanwendungen</p> <p>Der Interpreter wählt das WZ selbst aus, d.h. es ist keine Synchronisation mit dem Hauptlauf bei der Korrekturanwahl nötig. (Falls WZ nach Anwahl, aber vor Einwechseln Einsatzfähigkeit verliert, kann nicht korrigierbarer Alarm die Folge sein.)</p>
	<p>Bit 24=0: Standardeinstellung</p> <p>Falls die PLC Kommandos 8 und 9 (Asynchroner Transfer) ein WZ auf einen für ein anderes WZ reservierten Platz bewegen wollen, so wird das mit Alarm abgewiesen.</p> <p>Bit 24=1: Falls die PLC Kommandos 8 und 9 ein WZ auf einen für ein anderes WZ mit "reserviert für WZ aus Zwischenspeicher" (Bitwerte="H4" reservierten Platz bewegen sollen, so ist das möglich. Diese Platzreservierung wird dazu vor der Ausführung der Bewegung entfernt ("reserviert für neu zu beladenes WZ" (Bitwert="H8") bleibt wirksam).</p>



<b>20310</b>	<b>TOOL_MANAGEMENT_MASK</b>
korrespondierend mit...	MD18080 MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK MD20320 TOOL_TIME_MONITOR_MASK MD20122 MC_TOOL_RESET_NAME MD20110 MC_RESET_MODE_MASK MD20124 MC_TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER MD22560 TOOL_CHANGE_M_CODE
Weiterführende Literatur:	

<b>20320</b>	<b>TOOL_TIME_MONITOR_MASK</b>	
MD-Nummer	Zeitüberwachung für WZ im Werkzeughalter	
Standardvorbesetzung: 0x0	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/7	Einheit: HEX
Datentype: DWORD		
Bedeutung:	<p>Aktivierung der Werkzeug-Zeitüberwachung für die Werkzeug-Halter bzw. Spindel 1...x.</p> <p>Sobald die Bahnachsen verfahren werden (nicht bei G00, immer bei G63), werden die Werkzeug-Zeitüberwachungsdaten für das Werkzeug, das sich im gewählten Werkzeug-Halter befindet, der zugleich Master-Werkzeug-Halter ist, aktualisiert.</p> <p>Bit 0...x-1: Überwachung des aktiven Werkzeugs in der Spindel 1...x</p>	
korrespondierend mit...		
Weiterführende Literatur:	Funktionsbeschreibung: Speicherkonfiguration (S7)	

<b>22550</b>	<b>TOOL_CHANGE_MODE</b>	
MD-Nummer	Neue Werkzeugkorrektur bei M-Funktion	
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 1
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/7	Einheit: -
Datentype: BYTE		
Bedeutung:	<p>Ein Werkzeug wird im Programm mit der T-Funktion angewählt. Ob mit der T-Funktion das neue Werkzeug sofort eingewechselt wird, hängt von der Einstellung in diesem MD ab:</p> <p>MD: TOOL_CHANGE_MODE = 0</p> <p>Die neuen Werkzeugdaten werden direkt mit der Programmierung von T oder D wirksam. Bei Drehmaschinen mit Werkzeugrevolver wird hauptsächlich diese Einstellung verwendet. Wird mit T kein D im Satz programmiert, so wird die WZ-Korrektur wirksam, die durch \$MC_CUTTING_EDGE_DEFAULT vorgegeben ist.</p> <p>MD: TOOL_CHANGE_MODE = 1</p> <p>Das neue Werkzeug wird mit der T-Funktion zum Wechsel vorbereitet. Bei Fräsmaschinen mit Werkzeugmagazin wird hauptsächlich diese Einstellung verwendet, um das neue Werkzeug hauptzeitparallel (die Bearbeitung wird nicht unterbrochen) auf die Werkzeugwechselposition zu bringen. Mit der im MD 22560: TOOL_CHANGE_M_CODE eingegebenen M-Funktion wird das alte WZ aus der Spindel entfernt und das neue WZ in die Spindel eingewechselt. Nach DIN 66025 soll dieser Werkzeugwechsel mit der M-Funktion M06 programmiert werden.</p>	
korrespondierend mit...	MD22560 TOOL_CHANGE_M_CODE	
Weiterführende Literatur:	Funktionsbeschreibung: Werkzeugkorrektur (W1)	

7.2 Kanalspezifische Maschinendaten

<b>22560</b>	<b>TOOL_CHANGE_M_CODE</b>		
MD-Nummer	M-Funktion für Werkzeugwechsel		
Standardvorbesetzung: 6	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 99999999	
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/7	Einheit: -	
Datentype: DWORD			
Bedeutung:	Wird mit der T-Funktion ein neues Werkzeug lediglich zum WZ-Wechsel vorbereitet (bei Fräsmaschinen mit Werkzeugmagazin wird hauptsächlich diese Einstellung verwendet, um das neue Werkzeug hauptzeitparallel auf die Werkzeugwechselposition zu bringen), muss mit einer weiteren M-Funktion der WZ-Wechsel angestoßen werden. Mit der in TOOL_CHANGE_M_CODE eingegebenen M-Funktion wird der WZ-Wechsel angestoßen (altes WZ aus der Spindel entfernen und das neue WZ in die Spindel einwechseln). Nach DIN 66025 soll dieser WZ-Wechsel mit der M-Funktion M06 programmiert werden.		
korrespondierend mit...	MD22550 TOOL_CHANGE_MODE		
Weiterführende Literatur:	Funktionsbeschreibung Werkzeugkorrektur (W1)		

<b>22562</b>	<b>TOOL_CHANGE_ERROR_MODE</b>		
MD-Nummer	Verhalten bei Fehlern im Werkzeugwechsel		
Standardvorbesetzung: 0x0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 0xFF	
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/7	Einheit: -	
Datentype: DWORD			

22562	TOOL_CHANGE_ERROR_MODE
Bedeutung:	<p>Verhalten im Falle auftretender Fehler/Probleme beim programmierten Werkzeugwechsel.</p> <p>Bit 0=0: Standardverhalten: Stopp auf dem fehlerhaften NC-Satz</p> <p>Bit 0=1: Wird ein Fehler im Satz mit der Werkzeugwechsellvorbereitung erkannt, wird der Alarm bzgl. des Vorbereitungsfehls (T) solange verzögert, bis im Programmablauf der zugehörige Werkzeugwechselbefehl (M06) zur Interpretation kommt. Erst dann wird der Alarm ausgegeben, der vom Vorbereitungsbefehl ausgelöst wird. In diesem Satz kann der Bediener Korrekturingriffe vornehmen. Bei Programmfortsetzug wird der fehlerhafte NC-Satz nochmals interpretiert und es wird intern der Vorbereitungsbefehl automatisch noch einmal ausgeführt.</p> <p>Der Wert = 1 ist nur von Bedeutung, wenn die Einstellung MD22550 TOOL_CHANGE_MODE = 1 verwendet wird.</p> <p>Bit 1 nur von Bedeutung bei aktiver Werkzeugverwaltung.</p> <p>Bit 1=0: Standardverhalten: Bei der Werkzeugwechsellvorbereitung werden nur Werkzeuge erkannt, deren Daten einem Magazin zugeordnet sind.</p> <p>Bit 1=1: Handwerkzeuge können eingewechselt werden.</p> <p>Ein Werkzeug wird auch eingewechselt, wenn dessen Daten in NC bekannt, aber nicht einem Magazin zugeordnet sind. In diesem Fall werden die Werkzeugdaten automatisch dem programmierten Werkzeughalter zugeordnet.</p> <p>Der Anwender wird aufgefordert, Werkzeuge in den Werkzeughalter einzusetzen oder daraus zu entnehmen.</p> <p>Bit 2 Qualifizieren der Korrekturprogrammierung</p> <p>Bit 2=0: aktive D-Nr. &gt; 0 und aktive T-Nr.=0 ergibt Korrektur 0 aktive D-Nr. &gt; 0 und aktive D-Nr.=0 ergibt die Summenkorrektur 0</p> <p>Bit 2=1: aktive D-Nr. &gt; 0 und aktive T-Nr.=0 führt zu einer Alarmmeldung aktive D-Nr. &gt; 0 und aktive D-Nr.=0 führt zu einer Alarmmeldung</p> <p>Bit 3 und 4 sind nur bei aktiver WZV von Bedeutung.</p> <p>Funktion:</p> <p>Steuerung des Verhaltens der Initsatzgenerierung bei Programm Start, falls gesperrtes Werkzeug auf der Spindel ist und dieses aktiviert werden soll.</p> <p>Siehe hierzu: MD 20112: START_MODE_MASK, MD 20110: RESET_MODE_MASK</p> <p>Bei RESET wird das Verhalten "lasse gesperrtes WZ auf der Spindel weiterhin aktiv" hiermit nicht beeinflusst.</p> <p>Bit 3=0: Standard: Falls das WZ auf der Spindel gesperrt ist: WZ-Wechselkommando erzeugen, das ein Ersatz-WZ anfordert. Gibt es eins solches nicht, so wird ein Alarm erzeugt.</p> <p>Bit 3=1: Der Gesperrtzustand des Spindelwerkzeugs wird ignoriert. Das Werkzeug wird aktiv. Das folgende Teileprogramm sollte derart formuliert sein, dass keine Teile mit dem gesperrten Werkzeug gefertigt werden.</p> <p>Bit 4=0: Standard: Es wird versucht, das Spindelwerkzeug bzw. dessen Ersatz-WZ zu aktivieren</p> <p>Bit 4=1: Falls das Werkzeug auf der Spindel gesperrt ist, dann wird im Start Initsatz T0 programmiert.</p> <p>Bei der Kombination von Bit 3 und 4 erhält man folgende Aussagen:</p> <p>0 / 0: Verhalten wie bisher, automatischer Wechsel bei NC-Start, wenn gesperrtes Werkzeug in Spindel</p> <p>1 / 0: Wird nicht automatisch gewechselt</p> <p>0 / 1: Ein T0 wird bei gesperrtem Werkzeug in Spindel bei NC-Start automatisch generiert</p> <p>1 / 1: keine Aussage</p>

22562	TOOL_CHANGE_ERROR_MODE
	<p>Bit 5: reserviert</p> <p>Bit 6=0: Standard: mit T0 bzw. D0 wird exakt nur T0 bzw. D0 programmiert. D.h. die MD \$MC_CUTTING_EDGE_DEFAULT, \$MC_SUMCORR_DEFAULT legen mit Programmierung von T0 den Wert von D, DL fest.</p> <p>Bsp. \$MC_CUTTING_EDGE_DEFAULT=1, \$MC_SUMCORR_DEFAULT=2, \$MC_TOOL_CHANGE_MODE=0 (WZ-Wechsel mit T-Programmierung) N10 T0; T-Nr. 0 hat aktive Nummer D1 und DL=2 was die Korrektur Null ergibt. Falls zusätzlich Bit 2 gesetzt ist:</p> <p>Programmierung von</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) T0; zur Werkzeug-Abwahl</li> <li>b) D0; zur Korrektur-Abwahl</li> </ul> <p>erzeugt einen Alarm, falls</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) mindestens eines der MD \$MC_CUTTING_EDGE_DEFAULT, \$MC_SUMCORR_DEFAULT ungleich Null ist (T0 D0 DL=0 ist die korrekte Programmierung).</li> <li>b) das MD \$MC_SUMCORR_DEFAULT ungleich Null ist (D0 DL=0 ist die korrekte Programmierung).</li> </ul> <p>Bit 6=1: steuert das NC-Verhalten bei Programmierung von (x, y, z alle größer Null), falls mindestens eines der MD \$MC_CUTTING_EDGE_DEFAULT, \$MC_SUMCORR_DEFAULT ungleich Null ist.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Tx Dy -&gt; T0 es wird mit T0 automatisch in NC D0 bzw. D0 DL=0 programmiert; d.h. Werte ungleich Null der MD \$MC_CUTTING_EDGE_DEFAULT, \$MC_SUMCORR_DEFAULT werden als Wert gleich Null behandelt.</li> <li>b) Tx Dy -&gt; T0 Dy, oder T0 DL =z, oder T0 Dy DL=z, oder T0 D0 DL=z explizit programmierte Werte von D, DL werden nicht beeinflusst.</li> <li>c) Dy DL=z -&gt; D0 es wird mit D0 automatisch in NC DL=0 programmiert; d.h. Werte ungleich Null des MD \$MC_SUMCORR_DEFAULT wird als Wert gleich Null behandelt.</li> <li>d) Dy DL=z -&gt; D0 DL=z explizit programmierte Werte von DL werden nicht beeinflusst.</li> </ul> <p>Falls zusätzlich Bit 2 gesetzt ist: man muss nur T0/D0 zur Werkzeug-/Korrekturabwahl programmieren und erhält damit keinen Alarm.</p> <p>Die Aussagen bzgl. \$MC_SUMCORR_DEFAULT bzw. DL haben nur dann Gültigkeit, wenn die Funktion Summenkorrektur aktiv ist (siehe \$MN_MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK, Bit 8).</p>

<b>22562</b>	<b>TOOL_CHANGE_ERROR_MODE</b>
	<p>Bit 7=0: Mit der Programmierung von Tx wird geprüft, ob ein Werkzeug mit der T-Nummer x in der TO-Einheit des Kanals bekannt ist. Wenn nicht, wird in dem Satz mit dem Alarm 17190 angehalten.</p> <p>Bit 7=1: Nur wenn Werkzeug-Basisfunktionalität aktiv ist (\$MC_TOOL_MANAGEMENT_MASK, Bit 0,1=0) und (\$MN_MM_TYPE_OF_CUTTING_EDGE=0):</p> <p>Wenn Tx programmiert ist, wird ein unbekanntes Tx zunächst ignoriert und der Alarm bzgl. des Vorbereitungsbefehls (Tx) solange ignoriert, bis im Programmablauf die D-Anwahl zur Interpretation kommt. Erst dann wird der Alarm 17191 ausgegeben, der vom Vorbereitungs-befehl ausgelöst wurde. D.h. in diesem Satz mit der D-Anwahl besteht die Möglichkeit für den Bediener, Korrekturingriffe vorzunehmen. Bei Programmfortsetzung wird der fehlerhafte NC-Satz nochmals interpretiert und es wird intern der Vorbereitungs-befehl automatisch noch einmal ausgeführt.</p> <p>(Ist bei Cutting-Edge-Default=0 bzw. =-2 oder D0-Programmierung interessant, sonst wird beim Werkzeug-Wechsel die D von Cutting-Edge-Default abgewählt.)</p> <p>Diese Variante ist begründet, wenn man ohne WZV eine Programmierung "Werkzeug-Nummer=Platz" (Revolver als Werkzeughalter) machen will. Es kann nun der Revolver auf einen Platz positioniert werden, zu dem (noch) kein WZ definiert ist.</p> <p>Wenn Bit 0=1 gesetzt ist, ist dieses Bit ohne Bedeutung..</p> <p>Bit 8=0: Ein Werkzeug, das auf einem gesperrten Magazinplatz sitzt, wird bei der Werkzeug-anwahl nicht berücksichtigt, d.h. es kann nicht angewählt werden (Default-Einstellung).</p> <p>Bit 8=1: Auch ein Werkzeug, das auf einem gesperrten Magazinplatz sitzt, wird bei der Werk-zeuganwahl berücksichtigt. (Entspricht dem früheren Verhalten)</p>
Weiterführende Literatur:	Funktionsbeschreibung: Werkzeugkorrektur (W1)

<b>28085</b>	<b>MM_LINK_TOA_UNIT</b>	
MD-Nummer	Zuordnung einer TO-Einheit zu einem Kanal	
Standardvorbesetzung: 1, 2, 3, 4, 5, ...	min. Eingabegrenze: 1	max. Eingabegrenze: 10
Änderung gültig nach: POWER ON	Schutzstufe: 2/7	Einheit:
Datentyp: DWORD		
Bedeutung:	<p>Der Bereich TO umfasst alle Werkzeug-, Magazin-, ... Datenbausteine, die NC kennt. Es gibt im Bereich TO maximal so viele Einheiten wie es Kanäle gibt.</p> <p>Ist MM_LINK_TOA_UNIT = Voreinstellung, so erhält jeder Kanal individuell eine TO-Einheit zugeordnet.</p> <p>Mit MM_LINK_TOA_UNIT = i erhält der Kanal die TO-Einheit i zugeordnet. Damit wird es möglich, mehreren Kanälen eine TO-Einheit zuzuordnen.</p> <p><b>Achtung</b></p> <p>Der obere Grenzwert besagt nicht, dass der Wert immer sinnvoll bzw. konfliktfrei ist. Wenn auf einem System mit maximal 2 Kanälen einer (der erste) aktiv ist und der andere nicht, kann dem MD auf Kanal 1 zwar formal der Wert 2 gegeben werden, aber der NC kann damit nicht arbeiten. Diese Einstellung würde bedeuten, dass Kanal 1 keine Datenbausteine für die WZ-Korrekturen hätte, da der Kanal mit Id=2 nicht existiert.</p> <p>NC erkennt diesen Konfliktfall bei Power On, bei Warmstart und reagiert darauf mit dem selbständigen Ändern des (falschen) Wertes auf den voreingestellten Wert des MD.</p>	
korrespondierend mit...		
Weiterführende Literatur:	Funktionsbeschreibung: Speicherkonfiguration (S7)	

## 7.3 Maschinendaten für Funktionsersetzung

<b>10715</b>	<b>M_NO_FCT_CYCLE</b>		
MD-Nummer	Durch ein Unterprogramm zu ersetzende M-Funktion		
Standardvorbesetzung: -1	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach POWER ON	Schutzstufe: 2/4	Einheit: -	
Datentype: DWORD			
Bedeutung:	<p>M-Nummer mit der ein Unterprogramm aufgerufen wird.</p> <p>Der Name des Unterprogramms steht in \$MN_M_NO_FCT_CYCLE_NAME[n]. Wird in einem Teileprogrammsatz die mit \$MN_M_NO_FCT_CYCLE[n] festgelegte M-Funktion programmiert, wird am Satzende das in M_NO_FCT_CYCLE_NAME[n] definierte Unterprogramm gestartet.</p> <p>Wird die M-Funktion im Unterprogramm nochmals programmiert, findet keine Ersetzung durch einen Unterprogrammaufruf mehr statt.</p> <p>\$MN_M_NO_FCT_CYCLE[n] wirkt sowohl im Siemens-Mode G290, als auch im externen Sprach-Mode G291.</p> <p>Die mit \$MN_M_NO_FCT_CYCLE_NAME[n] und \$MN_T_NO_FCT_CYCLE_NAME projektierten Unterprogramme dürfen nicht gleichzeitig in einem Satz (Teileprogrammzeile) wirksam werden, d.h. pro Satz kann maximal eine M/T-Funktionsersetzung wirksam werden. In dem Satz mit der M-Funktionsersetzung dürfen weder ein M98- noch ein modaler Unterprogramm-Aufruf programmiert sein.</p> <p>Auch Unterprogrammrücksprung und Teileprogrammende sind nicht erlaubt. Im Konfliktfall wird der Alarm 14016 abgesetzt.</p> <p>Einschränkungen:</p> <p>M-Funktionen mit fester Bedeutung und projektierbare M-Funktionen werden auf konkurrierende Einstellungen hin überprüft. Ein Konfliktfall wird mit einem Alarm gemeldet. Folgende M-Funktionen werden geprüft:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- M0 bis M5,</li> <li>- M17, M30,</li> <li>- M40 bis M45,</li> <li>- M-Funktion zur Umschaltung Spindelbetrieb/Achsbetrieb laut \$MC_SPIND_RIGID_TAPPING_M_NR (Vorbelegung M70)</li> <li>- M-Funktionen für Nibbeln/Stanzen laut Projektierung über \$MC_NIBBLE_PUNCH_CODE sofern sie über \$MC_PUNCHNIB_ACTIVATION aktiviert wurden.</li> <li>- bei applizierter externer Sprache (\$MN_MM_EXTERN_LANGUAGE) M19, M96-M99.</li> </ul> <p>Ausnahme: die mit \$MC_TOOL_CHANGE_M_CODE festgelegten M-Funktionen für den Werkzeugwechsel.</p>		
korrespondierend mit...			
Weiterführende Literatur:	ISO-Dialekte für SINUMERIK (FBFA)		

<b>10716</b>	<b>M_NO_FCT_CYCLE_NAME</b>		
MD-Nummer	Unterprogramme für M-Funktions-Ersetzung		
Standardvorbesetzung: -	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 2/4	Einheit: -	
Datentype: STRING			

<b>10716</b>	<b>M_NO_FCT_CYCLE_NAME</b>
Bedeutung:	<p>Im Maschinendatum steht der Name des Zyklus. Dieser Zyklus wird aufgerufen, wenn die M-Funktion aus dem Maschinendatum \$MN_M_NO_FCT_CYCLE programmiert wurde.</p> <p>Ist die M-Funktion in einem Bewegungssatz programmiert, so wird der Zyklus nach der Bewegung ausgeführt.</p> <p>\$MN_M_NO_FCT_CYCLE wirkt sowohl im Siemens-Mode G290, als auch im externe Sprach-Mode G291.</p> <p>Ist im Aufrufsatz eine T-Nummer programmiert, so kann die programmierte T-Nummer im Zyklus unter der Variablen \$P_TOOL abgefragt werden.</p> <p>M- und T-Funktionsersetzung dürfen nicht gleichzeitig in einem Satz wirksam werden, d.h. pro Satz kann maximal eine M-/T-Funktionsersetzung wirksam werden. In dem Satz mit der M-Funktionsersetzung darf weder ein M98- noch ein modaler Unterprogramm-Aufruf programmiert sein. Auch Unterprogrammrückprung und Teileprogrammende sind nicht erlaubt. Im Konfliktfall wird der Alarm 14016 abgesetzt.</p>
korrespondierend mit...	MD10715 M_NO_FCT_CYCLE MD10717 T_NO_FCT_CYCLE_NAME
Weiterführende Literatur:	ISO-Dialekte für SINUMERIK (FBFA)

<b>10717</b>	<b>T_NO_FCT_CYCLE_NAME</b>	
MD-Nummer	Name des Werkzeugwechselzyklus für T-Funktions-Ersetzung	
Standardvorbesetzung: -	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 2/4	Einheit: -
Datentype: STRING		
Bedeutung:	<p>Zyklusname für Werkzeugwechselroutine bei Aufruf über T-Funktion.</p> <p>Wird in einem Teileprogrammsatz eine T-Funktion programmiert, so wird am Satzende das in t_NO_FCT_CYCLE_NAME definierte Unterprogramm aufgerufen.</p> <p>Die programmierte T-Nummer kann im Zyklus über die Systemvariablen \$C_T / \$C_T_PROG als Dezimalwert und über \$C_TS / \$C_TS / \$C_TS_PROG als String (nur mit Werkzeugverwaltung) abgefragt werden.</p> <p>\$MN_T_NO_FCT_CYCLE_NAME wirkt sowohl im Siemens-Mode G290, als auch im externen Sprach-Mode G291.</p> <p>\$MN_M_NO_FCT_CYCLE_NAME und \$MN_T_NO_FCT_CYCLE_NAME dürfen nicht gleichzeitig in einem Satz wirksam werden, d.h. pro Satz kann maximal eine M-/T-Funktionsersetzung wirksam werden.</p> <p>In dem Satz mit der T-Funktionsersetzung dürfen weder ein M98- noch ein modaler Unterprogramm-Aufruf programmiert sein. Auch Unterprogrammrückprung und Teileprogrammende sind nicht erlaubt.</p> <p>Im Konfliktfall wird Alarm 14016 abgesetzt.</p>	
korrespondierend mit...	MD10715 M_NO_FCT_CYCLE MD10716 M_NO_FCT_CYCLE_NAME	
Weiterführende Literatur:	ISO-Dialekte für SINUMERIK (FBFA)	

<b>10718</b>	<b>M_NO_FCT_CYCLE_PAR</b>	
MD-Nummer	M-Funktionsersetzung mit Parametern	
Standardvorbesetzung: -1	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 7/2	Einheit: -

<b>10718</b>	<b>M_NO_FCT_CYCLE_PAR</b>
Datentype: DWORD	
Bedeutung:	<p>Wurde mit \$MN_M_NO_FCT_CYCLE[n] / \$MN_M_NO_FCT_CYCLE_NAME[n] eine M-Funktionersersetzung projektiert, so kann mit \$MN_M_NO_FCT_CYCLE_PAR für eine dieser M-Funktionen eine Parameterübergabe per Systemvariable wie bei der T-Funktionersersetzung spezifiziert werden. Die in den Systemvariablen abgelegten Parameter beziehen sich immer auf die Teileprogrammzeile, in der die zu ersetzende M-Funktion programmiert wurde.</p> <p>Folgende Systemvariablen stehen zur Verfügung:</p> <p>\$C_ME: Adresserweiterung der substituierten M-Funktion</p> <p>\$C_T_PROG: TRUE wenn Adresse T programmiert wurde</p> <p>\$C_T: Wert der Adresse T (Integer)</p> <p>\$C_TE: Adresserweiterung der Adresse T</p> <p>\$C_TS_PROG: TRUE wenn Adresse TS programmiert wurde</p> <p>\$C_D_PROG: TRUE wenn Adresse D programmiert wurde</p> <p>\$C_D: Wert der Adresse D</p> <p>\$C_DL_PROG: TRUE wenn Adresse DL programmiert wurde</p> <p>\$C_DL: Wert der Adresse DL</p>
korrespondierend mit...	
Weiterführende Literatur:	ISO-Dialekte für SINUMERIK (FBFA)

<b>10719</b>	<b>T_NO_FCT_CYCLE_MODE</b>	
MD-Nummer	Parametrierung der T-Funktionersersetzung	
Standardvorbesetzung: 0	min. Eingabegrenze: 0	max. Eingabegrenze: 7
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 7/2	Einheit: -
Datentype: DWORD		
Bedeutung:	<p>Mit diesem MD wird die Bearbeitung des Substitutionsprogramms für die Werkzeug- bzw. Werkzeugkorrekturanwahl parametrieret.</p> <p>Bit 0 = 0: D bzw. DL Nummer wird an das Substitutionsprogramm übergeben (Default Wert)</p> <p>Bit 0 = 1: Die D bzw. DL-Nummer wird nicht an das Substitutionsprogramm übergeben, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind: \$MC_TOOL_CHANGE_MODE = 1 Programmierung von D/DL mit T oder der M Funktion, mit der der Werkzeugwechselzyklus aufgerufen wird, in einer Teileprogrammzeile</p> <p>Bit 1 = 0: Bearbeitung des Substitutionsunterprogramms am Satzende (Default Wert)</p> <p>Bit 1 = 1: Bearbeitung des Substitutionsunterprogramms am Satzanfang</p> <p>Bit 2 = 0: Bearbeitung des Substitutionsunterprogramms entsprechend Einstellung von Bit 1</p> <p>Bit 2 = 1: Bearbeitung des Substitutionsunterprogramms am Satzanfang und Satzende</p>	
korrespondierend mit...		
Weiterführende Literatur:	ISO-Dialekte für SINUMERIK (FBFA)	



11717	<b>D_NO_FCT_CYCLE_NAME</b>		
MD-Nummer	Unterprogrammname für D-Funktionsersetzung		
Standardvorbereitung: -	min. Eingabegrenze: -	max. Eingabegrenze: -	
Änderung gültig nach Power On	Schutzstufe: 7/2		Einheit: -
Datentype: STRING			
Bedeutung:	<p>Zyklename für Ersetzungsroutine der D-Funktion.</p> <p>Wird in einem Teileprogrammsatz eine D-Funktion programmiert, so wird in Abhängigkeit von den Maschinendaten \$MN_T_NO_FCT_CYCLE_NAME, \$MN_T_NO_FCT_CYCLE_MODE und \$MN_M_NO_FCT_CYCLE_PAR das mit \$MN_D_NO_FCT_CYCLE_NAME definierte Unterprogramm aufgerufen.</p> <p>Die programmierte D-Nummer kann im Zyklus über die Systemvariablen \$C_D / \$C_D_PROG abgefragt werden.</p> <p>\$MN_D_NO_FCT_CYCLE_NAME wirkt nur im Siemens-Mode (G290).</p> <p>Pro Teileprogrammzeile kann maximal eine M/T/D-Funktionsersetzung wirksam werden. In dem Satz mit der D-Funktionsersetzung darf kein modaler Unterprogramm-Aufruf programmiert sein. Auch Unterprogrammrücksprung und Teileprogrammende sind nicht erlaubt</p> <p>Im Konfliktfall wird Alarm 14016 abgesetzt.</p>		
korrespondierend mit...			
Weiterführende Literatur:	ISO-Dialekte für SINUMERIK (FBFA)		

## 7.4 Maschinendaten der Siemens-Anwenderdaten

Im Folgenden werden die Nummern der Siemens-Maschinendaten aufgelistet. Diese Daten werden von Siemens festgelegt und sollen vom Anwender nicht verwendet werden. Daher wird auf eine nähere Beschreibung verzichtet.

18200

18201

18202

18203

18204

18205

18206

18207

18208

18209

### **Multitool-Maschinendaten**

18196

18197

18198

18199

# Signalbeschreibung PLC-Nahtstelle und Transfer-Bausteine

# 8

## 8.1 Übersicht der Bausteine

### Übersicht der Datenbausteine

Nachstehende Tabelle zeigt eine Übersicht der Datenbausteine, die bei der Werkzeugverwaltung verwendet werden.

DB71	für Be-/Entladestellen
DB1071	Erweiterte Daten für Multitools
DB72	für Spindel als Wechselstelle
DB1072	Erweiterte Daten für Multitools
DB73	für Revolver als Wechselstelle
DB1073	Erweiterte Daten für Multitools
DB74	interner Datenbaustein des Grundprogramms für die WZV

1. Im DB71 ist für jede, in der Magazinkonfiguration projektierte Beladestelle ein eigenständiger Nahtstellenbereich vorhanden. Der Nahtstellenbereich für Beladestelle 1 hat generell die Bedeutung für das Beladen in Spindeln. Umsetz- und Positionieraufträge werden grundsätzlich über die Beladestelle\_1 (Spindelbeladestelle) abgewickelt.
2. Im DB72 ist für jede Spindel, die in der Funktion WZV definiert ist, ein eigenständiger Nahtstellenbereich vorhanden.
3. Im DB73 ist für jeden Revolver der Magazinkonfiguration ein eigenständiger Nahtstellenbereich vorhanden. Die Zählweise der Revolvernummer erfolgt lückenlos von kleinster zu größter Magazinumnummer.
4. In den Datenbausteinen DB1071, DB1072 und DB1073 stehen die Daten für Multitools (analog zu DB71, DB72 und DB73 Be- Entladen, Spindel-Wechselstellen, Revolver) zur Verfügung.

Alle Nahtstellen sind für den Empfang von WZV-Kommandos (Beladen, WZ-Wechsel, ...) ausgelegt. Für die Mitteilung aktueller Positionen von Werkzeugen dienen die Grundprogrammteile FC6 (Multitool), FC7 und FC8.

8.1 Übersicht der Bausteine

Eine der Nahtstellen wird von NC über das Grundprogramm nach einem Kommando (z.B. über die Bedienung Funktion "Beladen" oder über Teileprogramm Funktion "WZ-Wechsel") aktualisiert.

---

**Hinweis**

Wird die Konfiguration geändert (Anzahl der Spindeln, Be- Entladestellen, Magazinanzahl und Nummern, ...), so muss die PLC ebenfalls angepasst werden.

Das geschieht automatisch mit dem nächsten PowerOn oder durch Ändern des DB4. Mit dem nächsten Neustart löscht das PLC-Grundprogramm selbstständig DB71 ... DB73, DB1071 ... 1073, DB74 und legt die Bausteine neu an.

---

**Übersicht der Transferbausteine**

FC6	Der Baustein FC6 "TM_TRANS2" wird bei Positionsänderungen der Werkzeuge, Statusänderungen und Multitool eingesetzt.
FC7	Der Baustein FC7 "TM_REV" wird beim Werkzeugwechsel für Revolver eingesetzt.
FC8	Der Baustein FC8 "TM_TRANS" wird bei Positionsänderungen der Werkzeuge und Statusänderungen eingesetzt.

## 8.2 Nahtstelle für Magazin Be-/Entladen

DB71 Datenbau- stein	Signale der Be-/Entladestellen Nahtstelle NC -> PLC							
Byte	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
	Schnittstellen							
DBB0	SS 8	SS 7	SS 6	SS 5	SS 4	SS 3	SS 2	SS 1
DBB1	SS 16	SS 15	SS 14	SS 13	SS 12	SS 11	SS 10	SS 9
DBB2	Quitt SS 8	Quitt SS 7	Quitt SS 6	Quitt SS 5	Quitt SS 4	Quitt SS 3	Quitt SS 2	Quitt SS 1
DBB3	Quitt SS 16	Quitt SS 15	Quitt SS 14	Quitt SS 13	Quitt SS 12	Quitt SS 11	Quitt SS 10	Quitt SS 9
DBB(n+0)	res		Positionie- ren Multi- tool	Positionie- ren durch NC-Pro- gramm	Positionie- ren Maga- zin	Umsetzen	Entladen	Beladen
DBB(n+1)	Daten im er- weiterten Be- reich (DB 1071)	res	res	res	res	res	res	Quittierung Status = 3
DBB(n+2)	Zugeordneter Kanal (8Bit-Int)							
DBB(n+3)	Werkzeugverwaltungs-Nummer (8Bit-Int)							
DBB( n+4)	reserviert							
DBB(n+8)	reserviert							
DBB(n+12)	reserviert							
DBW(n+16)	Kennung für Be-/Entladestelle (Int), (fester Wert 9999)							
DBW(n+18)	Platz.Nr. der Be-/Entladestelle (Int)							
DBW(n+20)	Magazin-Nr. (Quelle) für Entladen/Umsetzen/Positionieren (Int)							
DBW(n+22)	Platz-Nr. (Quelle) für Entladen/Umsetzen/Positionieren (Int)							
DBW(n+24)	Magazin-Nr. (Ziel) für Entladen/Umsetzen/Positionieren (Int)							
DBW(n+26)	Platz-Nr. (Ziel) für Entladen/Umsetzen/Positionieren (Int)							
DBW(n+28)								Be-/Entladen ohne Magazin- bewegung
DBW(n+29)	Reserve							

Anfangsadressen der Be-/Entladestellen:

Be-/Entladestelle 1: n = 4

Be-/Entladestelle 2: n = 34

Be-/Entladestelle 3: n = 64

Be-/Entladestelle 4: n = 94

Beispiel für die Berechnung von Adresse DBWn+24 (Magazin-Nr. Ziel)

$n=(m-1)*len+4$ ; m = Platz-Nr. der Beladestation/Stelle

len = 30 (Länge einer Beladestelle)

m = 2; len = 30;  $n= (2-1)*30+4 \rightarrow n = 34$

DBW (34+24) = DBW 58

8.2 Nahtstelle für Magazin Be-/Entladen

Adresse für Magazin-Nr. Ziel der 2. Beladestelle ist DBW 58.

Die Beladestelle 1 ist vorgesehen für das Be-/Entladen in alle Spindeln. Die Beladestelle wird auch für das Umsetzen/Positionieren von Werkzeugen auf beliebige Plätze genutzt (z.B. Zwischenspeicherplatz).

<b>DB71.DBX0.0 - 1.7</b>	<b>Aktiv-Status der Schnittstelle 1 - 16</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Signalzustand 1	Die aktive Schnittstelle hat einen gültigen Datensatz. Ein Auftragsbit im DBB(n+0) wurde gesetzt. Es gibt 16 Schnittstellen. Für die aktive Schnittstelle ist jeweils die Adresse "n" zu berechnen.
Signalzustand 0	Vorgang für diese Schnittstelle ist beendet. Wird durch FC8 bzw. FC6 zurückgesetzt.

<b>DB71.DBX2.0 - 3.7</b>	<b>"auto"Quittung der Schnittstelle 1 - 16</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Signalzustand 1	Mit setzen (Flanke) des Bits wird das anstehende Kommando mit Status_1 quittiert. Außer, es handelt sich um einen Umsetzvorgang von einem realen Magazin in einen Zwischenspeicher. Dann wird mit Status_6 quittiert. Damit wird der Quellplatz reserviert. Z.B. U DB71.DBX0.0 U DB71.DBX4.1 (Entladen) S DB71.DBX2.0
Signalzustand 0	Vorgang für diese Schnittstelle ist beendet. Wird durch das Grundprogramm zurückgesetzt.

<b>DB71.DBX(n+0).0</b>	<b>Kommando: Beladen</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Beladevorgang für ein Werkzeug ist angestoßen. In welchem Magazinplatz beladen werden soll, steht im DBW(n+26). Die betreffende Beladestelle ist die Platznummer der Beladestelle. Sie steht auch im DBW(n+18)
Korrespondierend mit...	DB7.1DBX(n+16) und (n+18) und (n+26)

<b>DB71.DBX(n+0).1</b>	<b>Kommando: Entladen</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Entladevorgang für ein Werkzeug ist angestoßen, Aus welchem Magazinplatz entladen werden soll, steht im DBW(n+20) und DBW(n+22). Die Nummer der Entladestelle steht im DBW(n+18).
Korrespondierend mit...	DB7.1DBX(n+16) und (n+18) bzw. (n+20) und (n+22)

<b>DB71.DBX(n+0).2</b>	<b>Kommando: Umsetzen</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Umsetzvorgang für ein Werkzeug ist angestoßen. Von Magazin/Platz (n+20, n+22=Quelle) nach Magazin/Platz (n+24, n+26=Ziel)

**Hinweis**

Die Bits in DBB(n+0) (Beladen, Entladen,...) werden vom Grundprogramm erst aktualisiert, wenn ein neuer Auftrag dieser Schnittstelle existiert. Sie sind nur aktuell, wenn das entsprechende Schnittstellenbit im DBB0 auf "1" steht. Der Anwender kann die Bits DBB(n+0) bei Bedarf zurücksetzen.

<b>DB71.DBX(n+0).3</b>	<b>Kommando: Positionieren zur Beladestelle</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Ein Magazinplatz soll an die Beladestelle (Mag-Nr. 9999) positioniert werden. Welcher Magazinplatz an die Beladestelle gefahren werden soll, steht im DB71.DBW(n+20) und (n+22). Die Beladestelle steht im DB71.DBWn+18.

<b>DB71.DBX(n+0).4</b>	<b>Kommando: Auftrag kommt vom NC-Programm</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Das Signal wird gesetzt, wenn der Auftrag über das Teileprogramm bzw. über einen Zyklus kommt. 1. Positionierauftrag mit dem Sprachbefehl POSM 2. Ein Umsetzauftrag bzw. Werkzeugtransport mit dem Sprachbefehl MVTOOL 3. Positionieren eines Multitools mit dem Sprachbefehl POSMT

<b>DB71.DBX(n+0).5</b>	<b>Kommando: Positionieren Multitool</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Positionierung eines Multitools ist angestoßen. Das kann über Sprachbefehl, PI-Dienste bzw. die HMI-Oberfläche erfolgen.

<b>DB71.DBX(n+1).0</b>	<b>"auto"Quitt negativ</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Das Bit wird nur in Verbindung mit "auto"Quitt ausgewertet. Ist es gesetzt, erfolgt die autoQuittung negativ, d.h. mit Status_3.

8.2 Nahtstelle für Magazin Be-/Entladen

<b>DB71.DBX(n+1).7</b>	<b>Kommando: Daten im erweiterten Bereich</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Das Signal wird gesetzt, wenn ein Multitool Be- bzw. Entladen oder positioniert wird. Dann stehen im DB1071 die Multitooldaten zur Verfügung.

<b>DB71.DBB(n+2)</b>	<b>Zugeordneter Kanal</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Nummer des Kanals für den die aktive Schnittstelle gilt.

<b>DB71.DBB(n+3)</b>	<b>Werkzeugverwaltungs-Nr.</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Zugehörige Werkzeugverwaltungsnummer; entspricht der Nummer des TO-Bereiches.

<b>DB71.DBW(n+16)</b>	<b>Kennung für Be-/Entladestelle (fester Wert 9999)</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Die Kennung für die Be-/Entladestelle ist fest auf den Wert 9999 gelegt.

<b>DB71.DBW(n+18)</b>	<b>Platz-Nr. der Be-/Entladestelle</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Die Platz-Nr. der Be-/Entladestelle wird angezeigt.

<b>DB71.DBW(n+20)</b>	<b>Magazin-Nr. (Quelle) für Entladen/Umsetzen/Positionieren</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Entladen: Magazin aus dem Entladen werden soll Umsetzen: Magazin aus den das Werkzeug kommt Positionieren: Magazin das positioniert werden soll
Korrespondierend mit...	DBW(n+22)

<b>DB71.DBW(n+22)</b>	<b>Platz-Nr. (Quelle) für Entladen/Umsetzen/Positionieren</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Entladen: Platz aus dem Entladen werden soll Umsetzen: Platz aus den das Werkzeug kommt Positionieren: Platz das positioniert werden soll
Korrespondierend mit...	DBW(n+20)



<b>DB71.DBW(n+24)</b>	<b>Magazin-Nr. (Ziel) für Entladen/Umsetzen/Positionieren</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	<p>Beladen: Magazin in das Beladen werden soll            Umsetzen: Magazin in das Werkzeug kommt            Positionieren: Magazin zu dem positioniert werden soll            Werkzeug verbleibt im Ursprungsmagazin</p> <p>Nur bei Schnittstelle 1 von Bedeutung. Wenn hier andere Werte als 0 eingetragen sind, steht in den Daten das Magazin bzw. der Platz zu dem positioniert werden soll (Sprachbefehl POSM).</p>
Korrespondierend mit...	DBW(n+26)

<b>DB71.DBW(n+26)</b>	<b>Platz-Nr. (Ziel) für Entladen/Umsetzen/Positionieren</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	<p>Beladen: Platz in den Beladen werden soll            Umsetzen: Platz in das das Werkzeug kommt            Positionieren: Platz zu dem positioniert werden soll            Werkzeug verbleibt auf dem Ursprungsplatz</p> <p>Nur bei Schnittstelle 1 von Bedeutung. Wenn hier andere Werte als 0 eingetragen sind, steht in den Daten das Magazin bzw. der Platz zu dem positioniert werden soll (Sprachbefehl POSM).</p>
Korrespondierend mit...	DBW(n+24)

<b>DB71.DBX(n+28) Bit0</b>	<b>Be-/Entladen ohne Magazinbewegung</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	<p>HMI / Jobshop setzt/löscht dieses Signal auf Bedieneranforderung. Bei aktiven Bit darf keine Fahrbewegung des Magazins stattfinden, nur eine mechanische Entriegelung/Verriegelung des Platzes. Das Kommando Be-/Entladen ist nach der Aktion zu quittieren. Bei Anforderung Positionieren und Umsetzen hat dieses Signal keine Gültigkeit für eine Fahrbewegung.</p>

### 8.3 Nahtstelle für Spindel als Wechselstelle

DB72 Datenbau- stein	Spindel als Wechselstelle Nahtstelle NC -> PLC							
	Byte	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1
	Schnittstellen							
DBB0	SS 8	SS 7	SS 6	SS 5	SS 4	SS 3	SS 2	SS 1
DBB1	SS 16	SS 15	SS 14	SS 13	SS 12	SS 11	SS 10	SS 9
DBB2	Quitt SS 8	Quitt SS 7	Quitt SS 6	Quitt SS 5	Quitt SS 4	Quitt SS 3	Quitt SS 2	Quitt SS 1
DBB3	Quitt SS 16	Quitt SS 15	Quitt SS 14	Quitt SS 13	Quitt SS 12	Quitt SS 11	Quitt SS 10	Quitt SS 9
DBB(n+0)	WZ verbleibt in Spindel	Handwerk- zeug aus- wechseln	Handwerk- zeug ein- wechseln	AltWZ in ZWS-Nr. (n +42)	T0	Wechsel vorbereiten	Wechsel durchfüh- ren (An- stoß M06)	Wechsel- pflicht
DBB(n+1)	Daten im er- weiterten Be- reich (DB 1072)	res	res	res	res	res	res	Quittierung Status = 3
DBB(n+2)	Zugeordneter Kanal (8Bit-Int)							
DBB(n+3)	Werkzeugverwaltungs-Nummer (8Bit-Int)							
DBD(n+4)	\$P_VDITCP[0] Freier Parameter 0 (DWord)							
DBD(n+8)	\$P_VDITCP[1] Freier Parameter 1 (DWord)							
DBD(n+12)	\$P_VDITCP[2] Freier Parameter 2 (DWord)							
DBW(n+16)	Zwischenspeicherkennung (Int), (fester Wert 9998) entspricht "Zielposition für neues Werkzeug"							
DBW(n+18)	relativer Platz (Ziel) im Zwischenspeichermagazin (Int)							
DBW(n+20)	Magazin-Nr. (Quelle) für neues Werkzeug (Int)							
DBW(n+22)	Platz-Nr. (Quelle) für neues Werkzeug (Int)							
DBW(n+24)	Magazin-Nr. (Ziel) für altes Werkzeug (Int)							
DBW(n+26)	Platz-Nr. (Ziel) für altes Werkzeug (Int)							
DBW(n+28)	Werkzeug neu: Platztyp (Int)							
DBW(n+30)	Werkzeug neu: Größe links (Int)							
DBW(n+32)	Werkzeug neu: Größe rechts (Int)							
DBW(n+34)	Werkzeug neu: Größe oben (Int)							
DBW(n+36)	Werkzeug neu: Größe unten (Int)							
DBB(n+38)	Werkzeugstatus für Werkzeug neu							
	WZ war im Einsatz	WZ fest- platzcodiert	Werkzeug ist im Wechsel	Vorwarn- grenze er- reicht	Werkzeug vermessen	Werkzeug gesperrt	Werkzeug freigege- ben	aktives Werk- zeug
DBB(n+39)	Werkzeugstatus für Werkzeug neu							

DB72 Datenbau- stein	Spindel als Wechselstelle Nahtstelle NC -> PLC							
	Handwerk- zeug	1:1 Tausch		Stamm- werkzeug	Werkzeug zu Beladen	Werkzeug zu Entladen	Gesperrt, aber igno- rieren	Kennung für WZe im Zwi- schen-spei- cher
DBW(n+40)	Werkzeug neu: interne T-Nr. des NC (Int)							
DBW(n+42)	Wenn DBX(n+0.4)=1, dann ist hier Zwischenspeicherplatz des Alt-Werkzeugs eingetragen							
DBW(n+44)	Ursprungs-Magazin des neuen Werkzeugs							
DBW(n+46)	Ursprungs-Platz des neuen Werkzeugs							

Anfangsadresse der Spindel:

Spindel 1: n = 4

Spindel 2: n = 52

Spindel 3: n = 100

$n = (m-1) \cdot \text{len} + 4$

m = Platznummer der Wechselstelle

len = 48

#### Hinweis

Bei alleiniger Programmierung von M06 werden nur freie Parameter, Kanal, Werkzeugverwaltungsnummer und das Bit für "Wechsel durchführen" aktualisiert.

DB72.DBX0.0 - 1.7	Aktiv-Status der Schnittstelle 1 - 16
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Signalzustand 1	Zugehörige Schnittstelle hat einen gültigen Datensatz, ein Auftrag zum Werkzeugwechsel oder WZ-Vorbereitung wurde angestoßen.
Signalzustand 0	Vorgang für diese Schnittstelle ist beendet. Wird durch FC 8/FC 6 zurückgesetzt.

DB72.DBX2.0-3.7	"auto"Quittung der Schnittstelle 1-16
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Signalzustand 1	Mit Setzen (Flanke) des Bits wird das anstehende Kommando mit Status_1 quittiert.
Signalzustand 0	Vorgang für diese Schnittstelle ist beendet. Wird durch das Grundprogramm zurückgesetzt.

DB72.DBX(n+0).0	Kommando-Code: Wechselflicht
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Das neue Werkzeug ist festplatzcodiert.

8.3 Nahtstelle für Spindel als Wechselstelle

<b>DB72.DBX(n+0).1</b>	<b>Kommando-Code: Wechsel durchführen mit M06</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	M06-Befehl für Werkzeugwechsel wurde programmiert, der Werkzeugwechsel kann nun erfolgen

<b>DB72.DBX(n+0).2</b>	<b>Kommando-Code: Wechsel vorbereiten</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Neues Werkzeug bereitstellen zum Wechseln. Eventuell Platz für altes Werkzeug zur Spindel fahren.

<b>DB72.DBX(n+0).3</b>	<b>Kommando-Code: T0</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Zeigt an, dass T0 programmiert wurde (Spindel leerfahren).

<b>DB72.DBX(n+0).4</b>	<b>Kommando-Code: Altwerkzeug in Zwischenspeicher</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Die Zwischenspeichernummer des auszuwechselnden Werkzeugs steht in DB72.DBW (n+42)

<b>DB72.DBX(n+0).5</b>	<b>Kommando-Code: Handwerkzeug einwechseln</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Ein Handwerkzeug ist einzuwechseln. Welches Werkzeug eingewechselt werden soll, wird am HMI angezeigt.

<b>DB72.DBX(n+0).6</b>	<b>Kommando-Code: Handwerkzeug auswechseln</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Das Werkzeug ist über Handbedienung auszuwechseln.

<b>DB72.DBX(n+0).7</b>	<b>Kommando-Code: Werkzeug verbleibt in Spindel</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Das Bit wird gesetzt bei einem Wechsel von Spindel nach Spindel. Ausgelöst z.B. durch Reset- und Startmode oder Satzsuchlauf.

**Hinweis**

Das Bit in DBB (n+0).2 (Wechsel vorbereiten) wird nicht vom System bei einem Wechselbefehl zurückgesetzt. Die Bits in DBB(n+0) ... sind nur aktuell, wenn das entsprechende Schnittstellenbit in DBB0 auf "1" steht. Der Anwender kann die Bits bei Bedarf aber zurücksetzen.

Gleichzeitiges Anstehen von DBX(n+0).1 und DBX(n+0).2 bedeutet, dass T und M06 in einem Satz programmiert wurde.

<b>DB72.DBX(n+1).0</b>	<b>"auto"Quitt negativ</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Das Bit wird nur in Verbindung mit "auto"Quitt ausgewertet. Ist es gesetzt, erfolgt die auto Quittung negativ, d.h. mit Status_3.

<b>DB72.DBX(n+1).7</b>	<b>Kommando: Daten im erweiterten Bereich</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Das Signal wird gesetzt, wenn ein Werkzeug in einem Multitool vorbereitet bzw. eingewechselt wird. Der DB 72 enthält die Daten des Multitools, im DB 1072 stehen die Daten des angewählten Werkzeugs zur Verfügung. Bei T0 wird das Signal nicht gesetzt.

<b>DB72.DBB(n+2)</b>	<b>Zugeordneter Kanal</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Nummer des Kanals, für den die aktive Schnittstelle gilt.

<b>DB72.DBB(n+3)</b>	<b>Werkzeugverwaltungs-Nr.</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Zugehörige Werkzeugverwaltungs-Nr. (TO-Bereich).

<b>DB72.DBD(n+4)</b>	<b>Freier Parameter 0 (DInt)</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Soll über das Teileprogramm ein Wert zur PLC übergeben werden, kann dies durch Programmierung von \$P_VDITCP[0]; erfolgen. Werte werden mit T-Aufruf übergeben.

<b>DB72.DBD(n+8)</b>	<b>Freier Parameter 1 (DInt)</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Soll über das Teileprogramm ein Wert zur PLC übergeben werden, kann dies durch Programmierung von \$P_VDITCP[1]; erfolgen.

<b>DB72.DBD(n+12)</b>	<b>Freier Parameter 2 (DInt)</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Soll über das Teileprogramm ein Wert zur PLC übergeben werden, kann dies durch Programmierung von \$P_VDITCP[2]; erfolgen

8.3 Nahtstelle für Spindel als Wechselstelle

<b>DB72.DBW(n+16)</b>	<b>Zwischenspeicher-Magazin-Nr. (fester Wert 9998) Zielposition für neues Werkzeug</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Magazin-Nr. 9998 (Zwischenspeichermagazin); Zielmagazin für neues Werkzeug.

<b>DB72.DBW(n+18)</b>	<b>Platz im Zwischenspeichermagazin (Spindel)</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Platz-Nr. des Zwischenspeichermagazins in den das neue Werkzeug soll. Normalerweise ist dies die Spindel. Es wird die Platz-Nr. ausgegeben, die bei der Inbetriebnahme für diesen Zwischenspeicher festgelegt wurde.

<b>DB72.DBW(n+20)</b>	<b>Magazin-Nr. (Quelle) für neues einzuwechselndes Werkzeug</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Magazin-Nr. aus dem das neue Spindelwerkzeug kommt.
korrespondierend mit ...	DBW(n+22)

<b>DB72.DBW(n+22)</b>	<b>Platz-Nr. (Quelle) für neues Werkzeug</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Platz-Nr. des Magazins, aus dem das neue Spindelwerkzeug kommt.
korrespondierend mit ...	DBW(n+20)

<b>DB7.2DBW(n+24)</b>	<b>Magazin-Nr. (Ziel) für altes auszuwechselndes Werkzeug</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Nummer des Magazins, in das das auszuwechselnde Werkzeug abgelegt werden soll.
korrespondierend mit ...	DBW(n+26)

<b>DB72.DBW(n+26)</b>	<b>Platz-Nr. (Ziel) für neues Werkzeug</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Magazinplatz für auszuwechselndes Werkzeug.

<b>DB72.DBW(n+28)</b>	<b>Werkzeug neu: Platztyp</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Hier wird der Platztyp des neuen Spindelwerkzeugs eingetragen.
korrespondierend mit ...	Werkzeuggröße: links, rechts, oben, unten.

<b>DB72.DBW(n+30)</b>	<b>Werkzeug neu: Größe links</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Angabe der Werkzeuggröße <b>links</b> in Halbplätzen für das neue Spindelwerkzeug.

<b>DB72.DBW(n+32)</b>	<b>Werkzeug neu: Größe rechts</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Angabe der Werkzeuggröße <b>rechts</b> in Halbplätzen für das neue Spindelwerkzeug.

<b>DB72.DBW(n+34)</b>	<b>Werkzeug neu: Größe oben</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Angabe der Werkzeuggröße <b>oben</b> in Halbplätzen für das neue Spindelwerkzeug.

<b>DB72.DBW(n+36)</b>	<b>Werkzeug neu: Größe unten</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Angabe der Werkzeuggröße <b>unten</b> in Halbplätzen für das neue Spindelwerkzeug.

<b>DB72.DBW(n+38)</b>	<b>Werkzeug-Status für Werkzeug neu</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bit 0: Aktives Werkzeug</li> <li>Bit 1: Werkzeug freigeben</li> <li>Bit 2: Werkzeug gesperrt</li> <li>Bit 3: Werkzeug vermessen</li> <li>Bit 4: Vorwarngrenze erreicht</li> <li>Bit 5: Werkzeug ist im Wechsel</li> <li>Bit 6: Werkzeug ist festplatzcodiert</li> <li>Bit 7: Werkzeug war im Einsatz</li> <li>Bit 8: Werkzeug im Zwischenspeicher</li> <li>Bit 9: gesperrt ignorieren</li> <li>Bit 10: zu entladen</li> <li>Bit 11: zu beladen</li> <li>Bit 12: Stammwerkzeug</li> <li>Bit 13: reserviert</li> <li>Bit 14: 1:1-Tausch</li> <li>Bit 15: Handwerkzeug</li> </ul>

8.3 Nahtstelle für Spindel als Wechselstelle

<b>DB72.DBW(n+40)</b>	<b>Werkzeug neu: interne T-Nummer des NC</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Anzeige der internen T-Nummer des NC für das neue Spindelwerkzeug.

<b>DB72.DBW(n+42)</b>	<b>Zwischenspeicherplatz des Altwerkzeugs</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Wenn $DB72.(n+0.4) = 1$ , ist hier der Zwischenspeicherplatz des Altwerkzeugs eingetragen. Dies kann ein beliebiger Zwischenspeicher (auch Greifer) sein.

<b>DB72.DBW(n+44)</b>	<b>Ursprungsmagazin des neuen Werkzeugs</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Eigentümergebinde des neuen Werkzeugs Entspricht der NC-Variablen $\$A\_MYMN[T-Nr]$ Sitzt das Neu-Werkzeug im Magazin, dann ist dieser Wert identisch mit $DB72.DBW(n+20)$ . Sitzt das Neu-Werkzeug im Zwischenspeicher (z.B. Greifer), wird hier die Magazin-Nr. eingetragen von wo das Werkzeug ursprünglich kam.

<b>DB72.DBW(n+46)</b>	<b>Ursprungsplatz des neuen Werkzeugs</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Eigentümerplatz des neuen Werkzeugs Entspricht der NC-Variablen $\$A\_MYMLN[T-Nr]$



## 8.4 Nahtstelle für Revolver als Wechselstelle

DB73 Datenbau- stein	Revolver als Wechselstelle Nahtstelle NC -> PLC							
Byte	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
	Schnittstellen							
DBB0	SS 8	SS 7	SS 6	SS 5	SS 4	SS 3	SS 2	SS 1
DBB1	SS 16	SS 15	SS 14	SS 13	SS 12	SS 11	SS 10	SS 9
DBB2	Quitt SS 8	Quitt SS 7	Quitt SS 6	Quitt SS 5	Quitt SS 4	Quitt SS 3	Quitt SS 2	Quitt SS 1
DBB3	Quitt SS 16	Quitt SS 15	Quitt SS 14	Quitt SS 13	Quitt SS 12	Quitt SS 11	Quitt SS 10	Quitt SS 9
DBB(n+0)	res	Handwerk- zeug aus- wechseln	res	res	T0	res	Wechsel durchfüh- ren An- stoß: T-Nr.	Wechsel- pflicht
DBB(n+1)	Daten im er- weiterten Be- reich (DB1073)	res	res	res	res	res	res	Quittierung Status = 3
DBB(n+2)	Zugeordneter Kanal (8Bit-Int)							
DBB(n+3)	Werkzeugverwaltungs-Nummer (8Bit-Int)							
DBD(n+4)	\$P_VDITCP[0] Freier Parameter 0 (DWord)							
DBD(n+8)	\$P_VDITCP[1] Freier Parameter 1 (DWord)							
DBW(n+12)	\$P_VDITCP[2] Freier Parameter 2 (DWord)							
DBW(n+16)	reserviert							
DBW(n+18)	reserviert							
DBW(n+20)	Magazin-Nr. des Revolvers (Int)							
DBW(n+22)	Platz-Nr. des neuen Werkzeugs (Int)							
DBW(n+24)	reserviert							
DBW(n+26)	Platz-Nr. des alten Werkzeugs (Int)							
DBW(n+28)	Werkzeug neu: Platztyp (Int)							
DBW(n+30)	Werkzeug neu: Größe links (Int)							
DBW(n+32)	Werkzeug neu: Größe rechts (Int)							
DBW(n+34)	Werkzeug neu: Größe oben (Int)							
DBW(n+36)	Werkzeug neu: Größe unten (Int)							
DBB(n+38)	Werkzeugstatus für Werkzeug neu							
	WZ war im Einsatz	WZ fest- platzcodiert	Werkzeug im Wechsel	Vorwarn- grenze er- reicht	Werkzeug vermessen	Werkzeug gesperrt	Werkzeug freigege- ben	aktives Werk- zeug
DBB(n+39)	Werkzeugstatus für Werkzeug neu							
	Hand- werkzeug	1:1 Tausch		Stamm- werkzeug	Werkzeug zu beladen	Werkzeug zu entladen	Gesperrt, aber igno- rieren	Kennung für WZe im Zwi- schenspeicher

8.4 Nahtstelle für Revolver als Wechselstelle

<b>DB73 Datenbau- stein</b>	<b>Revolver als Wechselstelle Nahtstelle NC -&gt; PLC</b>
DBW(n+40)	Werkzeug neu: interne T-Nr. des NC (Int)
DBW(n+42)	Ursprungsplatz des neuen Werkzeugs in diesem Revolvermagazin

Anfangsadresse der Revolver:

Revolver 1: n = 4

Revolver 2: n = 48

Revolver 3: n = 92

$n = (m-1) \cdot len + 4$

m = Platz-Nr. der Wechselstelle

len = 44

Beispiel für Wechselstelle 3:  $n = (3-1) \cdot 44 + 4 = 2 \cdot 44 + 4 = 88 + 4 = 92$

<b>DB73.DBX0.0 - 1.7</b>	<b>Aktiv-Status der Schnittstelle 1-16</b>
Flankenbewertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Signalzustand 1	Zugehörige Schnittstelle hat einen gültigen Datensatz.
Signalzustand 0	Vorgang für diese Schnittstelle ist beendet. Wird durch FC7 zurückgesetzt.

<b>DB73.DBX2.0 - 3.7</b>	<b>"auto"Quittung der Schnittstelle 1-16</b>
Flankenbewertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Signalzustand 1	Mit Setzen (Flanke) des Bits wird das anstehende Kommando mit Status_1 quittiert.
Signalzustand 0	Vorgang für diese Schnittstelle ist beendet. Wird durch das Grundprogramm zurückgesetzt.

<b>DB73.DBX (n+0).0</b>	<b>Kommando: Wechselflicht</b>
Flankenbewertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Signalzustand 1	
Signalzustand 0	
Korrespondierend mit ...	Position der beteiligten Werkzeuge

<b>DB73.DBX(n+0).1</b>	<b>Kommando: Wechsel durchführen</b>
Flankenbewertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Werkzeugwechsel durchführen

<b>DB73.DBX(n+0).3</b>	<b>T0</b>
Flankenbewertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Zeigt an, dass T0 programmiert wurde

<b>DB73.DBX(n+1).0</b>	<b>"auto"Quitt negativ</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Das Bit wird nur in Verbindung mit "auto"Quitt ausgewertet. Ist es gesetzt, erfolgt die auto Quittung negativ, d.h. mit Status_3.

<b>DB73.DBX(n+1).7</b>	<b>Kommando: Daten im erweiterten Bereich</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Das Signal wird gesetzt, wenn ein Werkzeug in einem Multitool gewechselt wird. Der DB 73 enthält die Daten des Multitools, im DB 1073 stehen die Daten des angewählten Werkzeugs zur Verfügung. Bei T0 wird das Signal nicht gesetzt.

<b>DB73.DBB(n+2)</b>	<b>Zugeordneter Kanal</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Nummer des Kanals aus dem das T-Wort programmiert wurde.

<b>DB73.DBB(n+3)</b>	<b>Werkzeugverwaltungs-Nummer</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Zugehörige Werkzeugverwaltungs-Nummer (TO-Bereich) des Kanals.

### Hinweis

Die Bits im DBB(n+0) (Wechselflicht, Wechsel durchführen, ...) werden nicht vom System zurückgesetzt. Sie sind nur aktuell, wenn das entsprechende Schnittstellenbit im DBB0 auf "1" steht. Der Anwender kann die Bits bei Bedarf aber zurücksetzen.

<b>DB73.DBD(n+4)</b>	<b>Freier Parameter 0 (DInt)</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Soll über das Teileprogramm ein Wert zur PLC übergeben werden, kann dies durch Programmierung von \$P_VDITCP[0] = Wert erfolgen. Parameter 0-2 werden mit T-Befehl übergeben.

<b>DB73.DBD(n+8)</b>	<b>Freier Parameter 1 (DInt)</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Soll über das Teileprogramm ein Wert zur PLC übergeben werden, kann dies durch Programmierung von \$P_VDITCP[1] = Wert erfolgen.

8.4 Nahtstelle für Revolver als Wechselstelle

<b>DB73.DB(n+12)</b>	<b>Freier Parameter 2 (DInt)</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Soll über das Teileprogramm ein Wert zur PLC übergeben werden, kann dies durch Programmierung von \$P_VDITCP[2] = Wert erfolgen.

<b>DB73.DBW(n+20)</b>	<b>Magazin-Nr. des neuen Werkzeugs</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Magazin-Nr. des neuen Werkzeugs, welches bearbeitet werden soll.
Korrespondierend mit ...	DBW(n+22)

<b>DB73.DBW(n+22)</b>	<b>Platz-Nr. des neuen einzuwechselnden Werkzeugs</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Platz-Nr. des neuen Werkzeugs, welches bearbeitet werden soll.
Korrespondierend mit ...	DBW(n+20)

<b>DB73.DBW(n+26)</b>	<b>Platz-Nr. des alten auszuwechselnden Werkzeugs</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Platz-Nr. des alten Werkzeugs (welches bisher die Bearbeitung durchgeführt hat).

<b>DB73.DBW(n+28)</b>	<b>Werkzeug neu: Platztyp</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Hier wird der Platztyp des neuen Werkzeugs eingetragen.
korrespondierend mit ...	Werkzeuggröße: links, rechts, oben, unten

<b>DB73.DBW(n+30)</b>	<b>Werkzeug neu: Größe links</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Angabe der Werkzeuggröße <b>links</b> in Halbplätzen für das neue Werkzeug.

<b>DB73.DBW(n+32)</b>	<b>Werkzeug neu: Größe rechts</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Angabe der Werkzeuggröße <b>rechts</b> in Halbplätzen für das neue Werkzeug

<b>DB73.DBW(n+34)</b>	<b>Werkzeug neu: Größe oben</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Angabe der Werkzeuggröße <b>oben</b> in Halbplätzen für das neue Werkzeug

<b>DB73.DBW(n+36)</b>	<b>Werkzeug neu: Größe unten</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Angabe der Werkzeuggröße <b>unten</b> in Halbplätzen für das neue Werkzeug

<b>DB73.DBW(n+38)</b>	<b>Werkzeug-Status für Werkzeug neu</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Bit 0: Aktives Werkzeug Bit 1: Werkzeug freigeben Bit 2: gesperrt Bit 3: Werkzeug vermessen Bit 4: Vorwarngrenze erreicht Bit 5: Werkzeug im Wechsel Bit 6: Werkzeug ist festplatzcodiert Bit 7: Werkzeug war im Einsatz Bit 8: Werkzeug im Zwischenspeicher Bit 9: gesperrt ignorieren Bit 10: zu entladen Bit 11: zu beladen Bit 12: Stammwerkzeug Bit 13: reserviert Bit 14: 1:1-Tausch Bit 15: Handwerkzeug

<b>DB73.DBW(n+40)</b>	<b>Werkzeug neu: interne T-Nr. des NC</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Anzeige der internen T-Nr. des NC für das neue Werkzeug. Mit dieser T-Nr. können Variablen der WZV über FB2/FB3 gelesen/geschrieben werden.

<b>DB73.DBW(n+42)</b>	<b>Ursprungsplatz des neuen Werkzeugs in diesem Revolvermagazin</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Eigentümerplatz des neuen Werkzeugs. Entspricht der NC-Variablen \$A_MYMLN[T-Nr].

## 8.5 Nahtstelle für Magazin Be-/Entladen (Multitool) (DB1071)

DB1071 Datenbau- stein	Magazin Be-/Entladen (Multitool) Nahtstelle NC -> PLC							
	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
DBW(n+0)	Abstandskodierung							
DBW(n+2)	Multitoolplatzanzahl							
DBD(n+4)	Multitoolabstand							
DBW(n+8)	Multitoolnummer							
DBW(n+10)	Multitoolplatznummer							
DBW(n+12)	Werkzeughalter							
DBW(n+14)	reserviert							
DBW(n+16)	reserviert							
DBW(n+18)	reserviert							

Anfangsadresse der Be-/Entladestellen:

Be-/Entladestelle 1: n = 0

Be-/Entladestelle 2: n = 20

Be-/Entladestelle 3: n = 40

Be-/Entladestelle 4: n = 60

DB1071.DBW(n+0)	Abstandscodierung
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Art der Abstandscodierung des Multitools (entspricht \$TC_MTP_KD 1 = Platznummer 2 = Abstand 3 = Winkel

DB1071.DBW(n+2)	Multitoolplatzanzahl
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Anzahl der Plätze des Multitools

DB1071.DBD(n+4)	Multitoolplatzabstand
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Abstand des zu positionierenden MT-Platzes vom Referenzplatz (real-Wert). Entsprechend der Abstandscodierung

DB1071.DBW(n+8)	Multitoolnummer
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Interne T-Nummer des Multitools

<b>DB1071.DBW(n+10)</b>	<b>Multitoolplatzummer</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Platznummer innerhalb des Multitools (auf die positioniert wird)

<b>DB1071.DBW(n+12)</b>	<b>Werkzeughalter</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Spindel- bzw. Toolholdernummer

## 8.6 Nahtstelle für Spindel (Multitool) (DB1072)

DB1072 Datenbau- stein	Spindel (Multitool) Nahtstelle NC -> PLC							
	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
DBW(n+0)	Abstandskodierung							
DBW(n+2)	Multitoolplatzanzahl							
DBD(n+4)	Multitoolabstand							
DBW(n+8)	Multitoolnummer (neues Werkzeug)							
DBW(n+10)	Multitoolplatznummer (neues Werkzeug)							
DBW(n+12)	Multitoolnummer (altes Werkzeug)							
DBW(n+14)	Multitoolplatznummer (altes Werkzeug)							
DBW(n+16)	Platztyp							
DBW(n+18)	Werkzeuggröße links							
DBW(n+20)	Werkzeuggröße rechts							
DBW(n+22)	Werkzeuggröße oben							
DBW(n+24)	Werkzeuggröße unten							
DBW(n+26)	Werkzeugstatus							
DBW(n+28)	T-Nummer des Werkzeugs							
DBW(n+30)	Werkzeughalter							
DBW(n+32)	Ursprungsmagazin des neuen Werkzeugs							
DBW(n+34)	Ursprungsplatz des neuen Werkzeugs							
DBW(n+36) bis DBW(n+48)	reserviert							

Anfangsadressen der Spindeln:

Spindel 1: n = 0

Spindel 2: n = 50

Spindel 3: n = 100

DB1072.DBW(n+0)	Abstandscodierung
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Art der Abstandscodierung des Multitools (entspricht \$TC_MTP_KD 1 = Platznummer 2 = Abstand 3 = Winkel

DB1072.DBW(n+2)	Multitoolplatzanzahl
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Anzahl der Plätze des Multitools.



<b>DB1072.DBD(n+4)</b>	<b>Multitoolplatzabstand</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Abstand des zu positionierenden MT-Platzes vom Referenzplatz (real-Wert). Entsprechend der Abstandscodierung.

<b>DB1072.DBW(n+8)</b>	<b>Multitoolnummer (neues Werkzeug)</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Interne T-Nummer des (neu) Multitools.

<b>DB1072.DBW(n+10)</b>	<b>Multitoolplatznummer (neues Werkzeug)</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Platznummer innerhalb des Multitool (auf dem das Neu-Werkzeug sitzt).

<b>DB1072.DBW(n+12)</b>	<b>Multitoolnummer (altes Werkzeug)</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Interne T-Nummer des (alt) Multitools. Erfolgt die Vorbereitung bzw. der Wechsel auf ein Werkzeug innerhalb desselben Multitools (das aufgrund eines vorherigen Wechsels auf dem Toolholder sitzt) wird hier die T-Nummer eingetragen. Sie ist identisch mit DB1072.DBW(n+8).

<b>DB1072.DBW(n+14)</b>	<b>Multitoolplatznummer (altes Werkzeug)</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Platznummer innerhalb des Multitool (auf dem das Alt-Werkzeug sitzt.. Erfolgt die Vorbereitung bzw. der Wechsel auf ein Werkzeug innerhalb desselben Multitools (das aufgrund eines vorherigen Wechsels auf dem Toolholder sitzt) wird hier die Platz-Nummer , auf dem das Alt-Werkzeug sitzt, eingetragen.

<b>DB1072.DBW(n+16)</b>	<b>Werkzeug neu: Platztyp</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Platztyp des Neu-Werkzeugs (des programmierten Werkzeugs im Multitool).
Korrespondierend mit ...	Werkzeuggröße: links, rechts, oben, unten

<b>DB1072.DBW(n+18)</b>	<b>Werkzeug neu: Größe links</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Angabe der Werkzeuggröße links in Halbplätzen des Neu-Werkzeugs (des programmierten Werkzeugs im Multitool).

8.6 Nahtstelle für Spindel (Multitool) (DB1072)

<b>DB1072.DBW(n+20)</b>	<b>Werkzeug neu: Größe rechts</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Angabe der Werkzeuggröße rechts in Halbplätzen des Neu-Werkzeugs (des programmierten Werkzeugs im Multitool).

<b>DB1072.DBW(n+22)</b>	<b>Werkzeug neu: Größe oben</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Angabe der Werkzeuggröße oben in Halbplätzen des Neu-Werkzeugs (des programmierten Werkzeugs im Multitool).

<b>DB1072.DBW(n+24)</b>	<b>Werkzeug neu: Größe unten</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Signalzustand 1	Angabe der Werkzeuggröße unten in Halbplätzen des Neu-Werkzeugs (des programmierten Werkzeugs im Multitool).

<b>DB1072.DBW(n+26)</b>	<b>Werkzeugstatus für Werkzeug neu:</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	<p>Werkzeugstatus des programmierten Werkzeugs im Multitool.                      Entspricht dem Parameter \$TC_TP8[T_Nr]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bit 0: Aktives Werkzeug</li> <li>Bit 1: Werkzeug freigeben</li> <li>Bit 2: Werkzeug gesperrt</li> <li>Bit 3: Werkzeug vermessen</li> <li>Bit 4: Vorwarngrenze erreicht</li> <li>Bit 5: Werkzeug ist im Wechsel</li> <li>Bit 6: Werkzeug ist festplatzcodiert</li> <li>Bit 7: Werkzeug war im Einsatz</li> <li>Bit 8: Werkzeug im Zwischenspeicher</li> <li>Bit 9: gesperrt ignorieren</li> <li>Bit 10: zu entladen</li> <li>Bit 11: zu beladen</li> <li>Bit 12: Stammwerkzeug</li> <li>Bit 13: reserviert</li> <li>Bit 14: 1:1-Tausch</li> <li>Bit 15: Hand-Werkzeug</li> </ul>

<b>DB1072.DBW(n+28)</b>	<b>Werkzeug neu: interne T-Nummer des NC</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Anzeige der internen T-Nummer des NC für das neue Spindelwerkzeug (des programmierten Werkzeugs im Multitool).

<b>DB1072.DBW(n+30)</b>	<b>Werkzeughalter</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Spindel- bzw. Toolholdernummer auf die sich der Wechsel bezieht (das Multitool gewechselt werden soll).

<b>DB1072.DBW(n+32)</b>	<b>Ursprungsmagazin des neuen Werkzeugs</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Eigentüremagazin des neuen Werkzeugs. Entspricht der NC-Variablen \$A_MYMN[T-Nr] Sitzt das Neu-Werkzeug im Magazin, dann ist dieser Wert identisch mit DB72.DBW(n+20). Sitzt das Neu-Werkzeug im Zwischenspeicher (z.B. Greifer), wird hier die Magazin-Nr. eingetragen von der das Werkzeug ursprünglich kam. Das Neu-Werkzeug hat denselben Eigentümerplatz wie das Multitool, auf dem es bestückt ist.

<b>DB1072.DBW(n+34)</b>	<b>Ursprungsplatz des neuen Werkzeugs</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Eigentümerplatz des neuen Werkzeugs. Entspricht der NC-Variablen \$A_MYMLNT[T-Nr] Sitzt das Neu-Werkzeug im Magazin, dann ist dieser Wert identisch mit DB72.DBW(n+20). Sitzt das Neu-Werkzeug im Zwischenspeicher (z.B. Greifer), wird hier die Magazin-Nr. eingetragen von der das Werkzeug ursprünglich kam. Das Neu-Werkzeug hat denselben Eigentümerplatz wie das Multitool, auf dem es bestückt ist.

## 8.7 Nahtstelle für Revolver (Multitool) (DB1073)

DB1073 Datenbau- stein	Revolver (Multitool) Nahtstelle NC -> PLC							
	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
DBW(n+0)	Abstandskodierung							
DBW(n+2)	Multitoolplatzanzahl							
DBD(n+4)	Multitoolabstand							
DBW(n+8)	Multitoolnummer (neues Werkzeug)							
DBW(n+10)	Multitoolplatznummer (neues Werkzeug)							
DBW(n+12)	Multitoolnummer (altes Werkzeug)							
DBW(n+14)	Multitoolplatznummer (altes Werkzeug)							
DBW(n+16)	Platztyp							
DBW(n+18)	Werkzeuggröße links							
DBW(n+20)	Werkzeuggröße rechts							
DBW(n+22)	Werkzeuggröße oben							
DBW(n+24)	Werkzeuggröße unten							
DBW(n+26)	Werkzeugstatus							
DBW(n+28)	T-Nummer des Werkzeugs							
DBW(n+30)	Werkzeughalter							
DBW(n+32)	Ursprungsmagazin des neuen Werkzeugs							
DBW(n+34)	Ursprungsplatz des neuen Werkzeugs							
DBW(n+36) bis DBW(n+48)	reserviert							

Anfangsadressen der Revolver:

Spindel 1: n = 0

Spindel 2: n = 50

Spindel 3: n = 100

DB1073.DBW(n+0)	Abstandscodierung
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Art der Abstandscodierung des Multitools (entspricht \$TC_MTP_KD) 1 = Platznummer 2 = Abstand 3 = Winkel

DB1073.DBW(n+2)	Multitoolplatzanzahl
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Anzahl der Plätze des Multitools

<b>DB1073.DBD(n+4)</b>	<b>Multitoolplatzabstand</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Abstand des zu positionierenden MT-Platzes vom Referenzplatz (real-Wert). Entsprechend der Abstandscodierung.

<b>DB1073.DBW(n+8)</b>	<b>Multitoolnummer (neues Werkzeug)</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Interne T-Nummer des (neu) Multitools

<b>DB1073.DBW(n+10)</b>	<b>Multitoolplatznummer (neues Werkzeug)</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Platznummer innerhalb des Multitool (auf dem das Neu-Werkzeug sitzt).

<b>DB1073.DBW(n+12)</b>	<b>Multitoolnummer (altes Werkzeug)</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Interne T-Nummer des (alt) Multitools. Erfolgt die Vorbereitung bzw. der Wechsel auf ein Werkzeug innerhalb desselben Multitools (das aufgrund eines vorherigen Wechsels auf dem Toolholder sitzt) wird hier die T-Nummer eingetragen. Sie ist identisch mit DB1072.DBW(n+8).

<b>DB1073.DBW(n+14)</b>	<b>Multitoolplatznummer (altes Werkzeug)</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Platznummer innerhalb des Multitool (auf dem das Alt-Werkzeug sitzt). Erfolgt die Vorbereitung bzw. der Wechsel auf ein Werkzeug innerhalb desselben Multitools (das aufgrund eines vorherigen Wechsels auf dem Toolholder sitzt) wird hier die Platz-Nummer , auf dem das Alt-Werkzeug sitzt, eingetragen.

<b>DB1073.DBW(n+16)</b>	<b>Werkzeug neu: Platztyp</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Platztyp des Neu-Werkzeugs (des programmierten Werkzeugs im Multitool).
Korrespondierend mit ...	Werkzeuggröße: links, rechts, oben, unten

<b>DB1073.DBW(n+18)</b>	<b>Werkzeug neu: Größe links</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Angabe der Werkzeuggröße links in Halbplätzen des Neu-Werkzeugs (des programmierten Werkzeugs im Multitool).

8.7 Nahtstelle für Revolver (Multitool) (DB1073)

<b>DB1073.DBW(n+20)</b>	<b>Werkzeug neu: Größe rechts</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Angabe der Werkzeuggröße rechts in Halbplätzen des Neu-Werkzeugs (des programmierten Werkzeugs im Multitool).

<b>DB1073.DBW(n+22)</b>	<b>Werkzeug neu: Größe oben</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Angabe der Werkzeuggröße oben in Halbplätzen des Neu-Werkzeugs (des programmierten Werkzeugs im Multitool).

<b>DB1073.DBW(n+24)</b>	<b>Werkzeug neu: Größe unten</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Angabe der Werkzeuggröße unten in Halbplätzen des Neu-Werkzeugs (des programmierten Werkzeugs im Multitool).

<b>DB1073.DBW(n+26)</b>	<b>Werkzeugstatus für Werkzeug neu:</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	<p>Werkzeugstatus des programmierten Werkzeugs im Multitool                      Entspricht dem Parameter \$TC_TP8[T_Nr]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bit 0: Aktives Werkzeug</li> <li>Bit 1: Werkzeug freigeben</li> <li>Bit 2: Werkzeug gesperrt</li> <li>Bit 3: Werkzeug vermessen</li> <li>Bit 4: Vorwarngrenze erreicht</li> <li>Bit 5: Werkzeug ist im Wechsel</li> <li>Bit 6: Werkzeug ist festplatzcodiert</li> <li>Bit 7: Werkzeug war im Einsatz</li> <li>Bit 8: Werkzeug im Zwischenspeicher</li> <li>Bit 9: gesperrt ignorieren</li> <li>Bit 10: zu entladen</li> <li>Bit 11: zu beladen</li> <li>Bit 12: Stammwerkzeug</li> <li>Bit 13: reserviert</li> <li>Bit 14: 1:1-Tausch</li> <li>Bit 15: Hand-Werkzeug</li> </ul>

<b>DB1073.DBW(n+28)</b>	<b>Werkzeug neu: interne T-Nummer des NC</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Anzeige der internen T-Nummer des NC für das neue Spindelwerkzeug (des programmierten Werkzeugs im Multitool).

<b>DB1073.DBW(n+30)</b>	<b>Werkzeughalter</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Spindel- bzw. Toolholdernummer auf die sich der Wechsel bezieht (das Multitool gewechselt werden soll).

<b>DB1073.DBW(n+32)</b>	<b>Ursprungsmagazin des neuen Werkzeugs</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Eigentüremagazin des neuen Werkzeugs. Entspricht der NC-Variablen \$A_MYMN[T-Nr] Sitzt das Neu-Werkzeug im Magazin, dann ist dieser Wert identisch mit DB72.DBW(n+20). Sitzt das Neu-Werkzeug im Zwischenspeicher (z.B. Greifer), wird hier die Magazin-Nr. eingetragen von der das Werkzeug ursprünglich kam. Das Neu-Werkzeug hat denselben Eigentümerplatz wie das Multitool, auf dem es bestückt ist.

<b>DB1073.DBW(n+34)</b>	<b>Ursprungsplatz des neuen Werkzeugs</b>
Flankenauswertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Eigentümerplatz des neuen Werkzeugs. Entspricht der NC-Variablen \$A_MYMLNT[T-Nr] Sitzt das Neu-Werkzeug im Magazin, dann ist dieser Wert identisch mit DB72.DBW(n+20). Sitzt das Neu-Werkzeug im Zwischenspeicher (z.B. Greifer), wird hier die Magazin-Nr. eingetragen von der das Werkzeug ursprünglich kam. Das Neu-Werkzeug hat denselben Eigentümerplatz wie das Multitool, auf dem es bestückt ist.

## 8.8 Nahtstelle NC-Kanäle

Für Funktionen der Werkzeugverwaltung sind auch Signale in den Kanal Datenbausteinen enthalten. Die für die Werkzeugverwaltung relevanten Daten sind fett ausgezeichnet.

DB21-30 Datenbau- stein	Signale an/von NC-Kanal Nahtstelle PLC -> NC								
	Byte	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
DBB1	Pro- grammtest aktivieren	PLC-Aktion beendet	CLC Overri- de	CLC Stop	<b>Zeitüber- wachung aktiv</b>	Synchron- aktion aus	Schutzbe- reiche frei- gegeben	Referenzie- ren aktivie- ren	
DBB29	<b>WZ-Sper- re unwirk- sam</b>	<b>Verschleiß- überwa- chung ab- schal-ten</b>	<b>Stückzäh- ler abschal- ten</b>	PTP-Fah- ren aktivie- ren	Festvor- schub 4 ak- tivieren	Festvor- schub 3 ak- tivieren	Festvor- schub 2 ak- tivieren	Festvor- schub 1 ak- tivieren	
Zyklische Signale von NC-Kanal									
DBB317	<b>Werkzeug fehlt</b>	PTP-Fah- ren aktiv							Externer Sprachmo- dus aktiv
Änderungssignale WZV-Funktionen									
DBB344					<b>Letztes Er- satzwerk- zeug der WZ-Gruppe</b>	<b>Übergang auf neues Ersatzwerk- zeug</b>	<b>WZ-Grenz- wert er- reicht</b>	<b>WZ-Vor- warn-gren- ze erreicht</b>	
Übergebene WZV-Funktionen									
DBD348	<b>T-Nummer für WZV-Vorwarngrenze (DInt)</b>								
DBD352	<b>T-Nummer für WZ-Grenzwert (DInt)</b>								
DBD356	<b>T-Nummer des neuen Ersatzwerkzeugs (DInt)</b>								
DBD360	<b>T-Nummer des letzten Ersatzwerkzeugs (DInt)</b>								

DB21.DBX1.3	Mit dem PLC-Signal "Zeitüberwachung aktiv" kann die Standzeit-Überwachung durch den Anwender gestartet und gestoppt werden. Die Wirksamkeit dieser Steuerung wird über das MD20310 \$MC_TOOL_MANAGEMENT_MASK, Bit 17 eingestellt.
-------------	---

DB21.DBX29.5	Schaltet die Stückzahlüberwachung ein/aus.
--------------	--

DB21.DBX29.6	Schaltet die Verschleißüberwachung ein/aus.
--------------	---

DB21.DBX29.7	Mit dem VDI-Signal "WZ-Sperre unwirksam" (Bitwert=1) wird bewirkt, dass NC bei der WZ-Suche den WZ-Zustand "gesperrt" nicht behandelt. Das Signal wirkt nicht, wenn die WZ-Anwahl durch die Init-Sätze erfolgt (Reset- und Start_Mode_Mask). Soll z.B. die Anwahl eines gesperrten Spindel-WZ ermöglicht werden, muss das im Maschinendatum \$MC_TOOL_CHANGE_ERROR_MODE eingestellt werden.
--------------	--



DB21.DBX317.7	Anzeige in PLC, dass das programmierte Werkzeug fehlt. (Werkzeug ist nicht vorhanden oder nicht einsatzfähig.)
---------------	--

<b>DB21.DBX 344.0 - 344.3</b>	<b>Änderungssignale der WZV-Funktionen</b>
Flankenbewertung	Signal(e) aktualisiert: auftragsgesteuert
Bedeutung	Eine T-Nummer für WZ-Vorwarngrenze, Grenzwert, neues Ersatzwerkzeug, letztes Ersatzwerkzeug wurde mit einem Wert zusammen mit dem zugehörigen Änderungssignal zu Beginn eines OB1-Zyklus auf die Nahtstelle ausgegeben. Dabei zeigt das Änderungssignal an, dass der entsprechende Wert gültig ist.

## 8.9 Nahtstelle Magazinconfiguration

DB4	Nahtstelle HMI -> PLC	
Adresse	Bedeutung	Datentyp
DBB64	Anzahl Magazine inklusive Zwischenspeichermagazin und Belademagazin	BYTE
<	Wiederholschleife Anfang; Anzahl Wiederholungen aus DB4.DBB64	
DBW65 (70, 75, ...)	Magazinnummer	INT
DBB67 (...)	Magazinart	BYTE
DBW68 (...)	Anzahl Plätze	INT
>	Wiederholschleife Ende	
Adresse = (Inhalt DBB64*5) +65	Anzahl Spindeln	BYTE

## 8.10 FC6: TM\_TRANS2 - Transfer-Baustein für Werkzeugverwaltung und Multitool

### Funktion

Der Baustein FC6 "TM\_TRANS2" wird bei Positionsänderungen der Werkzeuge, Statusänderungen und Multitool eingesetzt.

Der Baustein FC6 hat die gleiche Funktionalität wie der Baustein FC8 und zusätzlich die **Multitool**-Funktionalität.

Die Beschreibung des FC6 beinhaltet nur die **Multitool**-Funktionalität.

Die Funktionalität des FC8 ist beschrieben in "FC8: TM\_TRANS - Transfer-Baustein für Werkzeugverwaltung (Seite 592)".

### Deklaration der Funktion

```

FUNCTION FC6: VOID
VAR_INPUT
    Start:          BOOL;
    TaskIdent:      BYTE;
    TaskIdentNo:    BYTE;
    NewToolMag:     INT;
    NewToolLoc:     INT;
    OldToolMag:     INT;
    OldToolLoc:     INT;
    Status:         INT;
    MtoolPlaceNum: INT;
END_VAR
VAR_OUTPUT
    Ready:          BOOL;
    Error:          INT;
END_VAR
BEGIN
END_FUNCTION

```

### Erläuterung der Formalparameter

Signal	Art	Typ	Wertebereich	Bedeutung
Start:	E	BOOL	0 (FALSE), 1 (TRUE)	siehe Bausteinbeschreibung FC8
TaskIdent:	E	BYTE		siehe Bausteinbeschreibung FC8
TaskIdentNo:	E	BYTE		siehe Bausteinbeschreibung FC8
NewToolMag:	E	INT		siehe Bausteinbeschreibung FC8
NewToolLoc:	E	INT		siehe Bausteinbeschreibung FC8
OldToolMag:	E	INT		siehe Bausteinbeschreibung FC8

Signal	Art	Typ	Wertebereich	Bedeutung
OldToolLoc:	E	INT		siehe Bausteinbeschreibung FC8
Status:	E	INT		siehe Bausteinbeschreibung FC8
MtoolPlaceNum:	<b>E</b>	<b>INT</b>		<b>Multitoolplatz-Nr.</b>
Ready:	A	BOOL	0 (FALSE), 1 (TRUE)	siehe Bausteinbeschreibung FC8
Error:	A	INT		siehe Bausteinbeschreibung FC8

**Siehe auch**

FC7: TM\_REV - Transfer-Baustein für Werkzeugwechsel mit Revolver (Seite 589)

## 8.11 FC7: TM\_REV - Transfer-Baustein für Werkzeugwechsel mit Revolver

### Funktion

Der Anwender ruft nach erfolgtem Wechsel eines Revolvers den Baustein FC7 "TM\_REV" auf. Hierzu ist in dem Parameter "ChgdRevNo" die Revolvernummer entsprechend der Schnittstellen-Nummer im DB73 mitzuteilen. Mit Aufruf dieses Bausteins wird das zugehörige "Schnittstelle aktiv"-Bit im Datenbaustein DB73.DBW0 vom FC7 zurückgesetzt, nachdem der Parameter "Ready" == TRUE zurückgemeldet wird.

#### Auftrag korrekt ausgeführt

Wurde der Auftrag korrekt ausgeführt, ist "Ready" == 1. Vom Anwender ist dann Parameter "Start" = 0 zu setzen bzw. der FC7 nicht mehr aufrufen.

#### Auftrag mit Fehler ausgeführt

Wurde der Auftrag mit Fehler ausgeführt, ist Parameter "Ready" == 0 und Parameter "Error" == 1. Der Auftrag ist im nächsten PLC-Zyklus zu wiederholen. Da der Parameter "Start" keine positive Flanke für einen Folgeauftrag benötigt, bleibt "Start" = 1, da der Auftrag noch nicht abgeschlossen wurde. Siehe unten "Aufrufbeispiel" und "Impulsdiagramm".

#### Randbedingungen

- Der Baustein FC7 darf nur mit Parameter "Start" = 1 gestartet werden, wenn für diesen Transfer eine Aktivierung der zugehörigen Schnittstelle (DB73.DBW0) durch die Werkzeugverwaltung vorliegt.
- Ein Abbruch eines Transfers, z. B. durch Kanal-Reset, ist nicht zulässig.
- Parameter "Start" = 1, bis Parameter "Ready" == 1 oder "Error" == 1

#### Literatur

- PI-Dienste für die Werkzeugverwaltung siehe:
  - FB4: PI\_SERV - PI-Dienst anfordern, siehe "SINUMERIK 840D sl / 828D Grundfunktionen".
  - FC8: TM\_TRANS - Transfer-Baustein für Werkzeugverwaltung (Seite 592)
  - FC22: TM\_DIR - Richtungsauswahl für Werkzeugverwaltung, siehe "SINUMERIK 840D sl / 828D Grundfunktionen".

### Revolverschalten von Hand

Wird der Revolver über Handbedienung gedreht, ist damit weder ein Werkzeugwechsel noch eine Korrekturanwahl verbunden. Der erste Schritt ist das Auswechseln des Werkzeugs auf dem Werkzeughalter zurück auf seinen Revolverplatz. Dazu ist mit dem FC8 (alternativ FC6) ein asynchroner Transfer durchzuführen. Nachfolgend die zugehörige Parametrierung:

```

TaskIdent = 4
TaskIdentNo = Kanal-Nr.
NewToolMag = Magazinnummer des Revolvers
NewToolLoc = Ursprünglicher Platz des Werkzeugs
OldToolMag = Magazinnr. Zwischenspeicher (Spindel) = 9998

```

8.11 FC7: TM\_REV - Transfer-Baustein für Werkzeugwechsel mit Revolver

```
OldToolLoc = Zwischenspeichernummer der Spindel
Status = 1
```

Wird jetzt der Revolver auf eine beliebige Position gedreht, auf der ein Werkzeug sitzt, muss dieses Werkzeug aktiviert werden. Im einfachsten Fall geschieht das durch die neue T-Programmierung im Teileprogramm. Soll das jedoch z. B. mit Ende des Revolvertaktens vom PLC-Anwenderprogramm aus erfolgen, muss dazu ein ASUP gestartet werden. Dem ASUP muss die aktuelle Revolverposition übergeben werden. Damit wird im ASUP das Werkzeug auf diesem Platz ermittelt und dieses angewählt (siehe Jobshop-Beispiel auf der Toolbox).

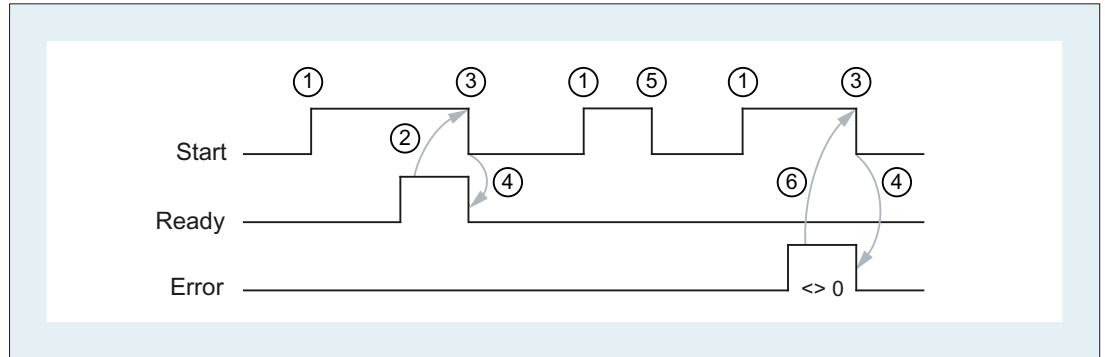
**Deklaration der Funktion**

```
FUNCTION FC7:          VOID
//NAME :TM_REV
VAR_INPUT
    Start :          BOOL;
    ChgdRevNo :      BYTE;
END_VAR
VAR_OUTPUT
    Ready :          BOOL;
    Error :          INT;
END_VAR
BEGIN
END_FUNCTION
```

**Erläuterung der Formalparameter**

Signal	Art	Typ	Wertebereich	Bedeutung
Start:	E	BOOL	0 (FALSE), 1 (TRUE)	1 = Transfer starten
ChgdRevNo:	E	BYTE	1, 2, 3, ...	Nummer der Revolver-Schnittstelle
Ready:	A	BOOL	0 (FALSE), 1 (TRUE)	1 = Transfer abgeschlossen
Error:	A	INT	0, 1, 2, 3	Fehler-Rückmeldung 0: kein Fehler aufgetreten 1: kein Revolver vorhanden 2: unzulässige Revolvernummer in Parameter "ChgdRevNo" 3: unzulässiger Auftrag ("Signal "Schnittstelle (SS) aktiv" des angewählten Revolvers = "FALSE")

## Impulsdiagramm



- ① Anwender: Anforderung setzen, Start = 0 → 1
- ② FB4: PI-Dienst erfolgreich beendet, Ready = 1  
Anwender: Anforderung zurücksetzen, IF Ready == 1 THEN Start = 0
- ③ Anwender: IF Ready == 1 THEN Anforderung zurücksetzen: 1 → 0
- ④ FB4: Auftragsbestätigung zurücksetzen, Ready = 0
- ⑤ Anwender: IF Ready == 0 UND Error == 0 THEN Anforderung zurücksetzen Start = 1 → 0 **nicht zulässig**
- ⑥ FB4: PI-Dienst mit Fehler beendet, Error = 1  
Anwender: Anforderung zurücksetzen, IF Ready == 1 OR Error == 1 THEN Start = 0, eventuell weitere Fehlerbehandlung

## Aufrufbeispiel

```

CALL      // Werkzeugverwaltung: Transfer-Baustein für Revolver
FC7 (
    Start :=          m 20.5,          // Start := "1 " => Anstoß des
                                Transfers
    ChgdRevNo :=      DB61.DBB1,
    Ready :=          m 20.6,
    Error :=          DB61.DBW12
};
u      m 20.6;          // Ready abfragen
r      m 20.5;          // Start zurücksetzen
spb    m001;           // Springe, wenn alles in Ordnung
l      db61.dbw 12;    // Fehler-Information
ow     w#16#0;         // Fehler auswerten
spn    fehl;           // Springe auf Fehlerbehandlung, wenn
                                <> 0
m001 :          // Beginn des weiteren Programms
fehl :
r      m 20.5;          // Start zurücksetzen, wenn Fehler
                                vorliegt

```

## 8.12 FC8: TM\_TRANS - Transfer-Baustein für Werkzeugverwaltung

### Funktion

Der Anwender ruft diesen Baustein FC TM\_TRANS bei Positionsänderungen der Werkzeuge oder bei Statusänderungen des Transfervorgangs auf. Mit dem Parameter "TaskIdent" wird für den Baustein FC8 der Transferauftrag an der Werkzeugverwaltungs-Schnittstelle angegeben:

- Für Be-/Entladestellen
- Für Spindel-Wechselstellen
- Für Revolver-Wechselstellen als Transferkennung
- Asynchroner Transfer
- Asynchroner Transfer mit Platzreservierung

Die Schnittstellen-Nummer wird im Parameter "TaskIdentNo" mitgeteilt.

Beispiel für Beladestelle 5:

Parameter "TaskIdent":= 1 und "TaskIdentNo":= 5.

Weiterhin werden für diesen Transfer die **aktuellen** Werkzeugpositionen und Statusinformationen, siehe Status-Auflistung des Parameters "Status" im nachfolgenden Text, übermittelt.

---

### Hinweis

Der FC8 teilt dem NC die aktuellen Positionen vom alten Werkzeug mit.

Dem NC ist bekannt, wo sich das alte und das neue Werkzeug bis zur Positionsänderung befunden haben.

---

Bei einem Transfer ohne ein sogenanntes "altes Werkzeug" (z. B. beim Beladen), wird den Parametern "OldToolMag", "OldToolLoc" der Wert 0 zugeteilt.

Der Transfer-Baustein darf nur mit den Parameter "Start" = TRUE gestartet werden, wenn für diesen Transfer eine Aktivierung der zugehörigen Schnittstelle (DB71, DB72, DB73 im Wort 0) durch die Werkzeugverwaltung vorliegt.

Wenn dieser Auftrag korrekt ausgeführt wurde, enthält der Ausgangsparameter "Ready" den Wert TRUE.

Damit muss der Anwender den Parameter "Start" = FALSE setzen bzw. den Baustein nicht mehr aufrufen.

Falls der Parameter "Ready" = FALSE ist, muss der Fehlercode im Parameter "Error" interpretiert werden, siehe Beispiel FC8-Aufruf und Impulsdiagramm.

Wenn der Fehlercode = 0 ist, dann ist dieser Auftrag im nächsten PLC-Zyklus zu wiederholen ("Start" bleibt TRUE). Es bedeutet, dass der Transferauftrag noch nicht beendet ist.

Wenn der Parameter "Status" einen Wert kleiner 100 durch den Anwender erhält, wird die zugehörige Schnittstelle im Datenbaustein DB71 bzw. DB72 oder DB73, Wort 0 deaktiviert (Vorgang beendet). Das entsprechende Bit für die Schnittstelle wird auf 0 gesetzt durch den FC8.



Der Parameter "Start" benötigt keine Flanke für einen Folgeauftrag. Dies bedeutet, dass sofort bei Erhalten von "Ready" = TRUE neue Parameter zugeordnet werden können mit "Start" = TRUE.

## Asynchroner Transfer

Für eine eigenständige Mitteilung der PLC von den Positionsänderungen eines Werkzeugs zur Werkzeugverwaltung (z. B. Spannungsunterbrechung bei einem aktiven Kommando oder selbständige Positionsveränderungen durch PLC) wird der FC8 mit "TaskIdent" = 4 oder 5 aufgerufen. Zu diesem Aufruf muss keine Schnittstellen-Aktivierung durch die Werkzeugverwaltung vorliegen.

Bei dem Parameter "TaskIdent" = 5 wird zusätzlich zur Positionsveränderung eine Platzreservierung von der Werkzeugverwaltung vorgenommen. Diese Platzreservierung erfolgt aber nur, wenn das Werkzeug aus einem realen Magazin in einen Zwischenspeicher transportiert wurde.

Im Parameter "TaskIdentNo" ist ein zugehöriger NC-Kanal zu parametrieren.

In den Parametern "OldToolMag" und "OldToolLoc" wird die bisherige Position des Werkzeugs angegeben. In den Parametern "NewToolMag", "NewToolLoc" wird die aktuelle Position dieses Werkzeugs angegeben. Hierbei ist "Status" = 1 anzugeben.

Bei "Status" = 5 verbleibt das angegebene Werkzeug auf dem Platz "OldToolMag", "OldToolLoc". Dieser Platz muss ein Zwischenspeicher sein (z. B. Spindel). In den Parametern "NewToolMag", "NewToolLoc" ist das reale Magazin mit Platz anzugeben, wobei sich der Platz an der Position des Zwischenspeichers befindet. Dieses Verfahren ist immer dann anzuwenden, wenn der Werkzeugverwaltung mitgeteilt werden soll, wo sich ein bestimmter Platz des Magazins befindet. Dieses Verfahren dient zum Abgleich bei Suchstrategien.

### Randbedingungen

- Ein Abbruch eines Transfers, z. B. durch Kanal-Reset, ist nicht zulässig.
- Parameter "Start" = 1, bis Parameter "Ready" == 1 oder "Error" == 1

### Literatur

- PI-Dienste für die Werkzeugverwaltung
  - FB4: PI\_SERV - PI-Dienst anfordern, siehe "SINUMERIK 840D sl / 828D Grundfunktionen".
  - FC7: TM\_REV - Transfer-Baustein für Werkzeugwechsel mit Revolver (Seite 589)
  - FC22: TM\_DIR - Richtungsauswahl für Werkzeugverwaltung, siehe "SINUMERIK 840D sl / 828D Grundfunktionen".

## Deklaration der Funktion

```
FUNCTION FC8: VOID
// NAME :TM_TRANS
VAR_INPUT
    Start :          BOOL;
    TaskIdent :      BYTE;
```

8.12 FC8: TM\_TRANS - Transfer-Baustein für Werkzeugverwaltung

```

TaskIdentNo :      BYTE;
NewToolMag  :      INT;
NewToolLoc  :      INT;
OldToolMag  :      INT;
OldToolLoc  :      INT;
Status      :      INT;

END_VAR
VAR_OUTPUT
  Ready      :      BOOL;
  Error      :      INT;

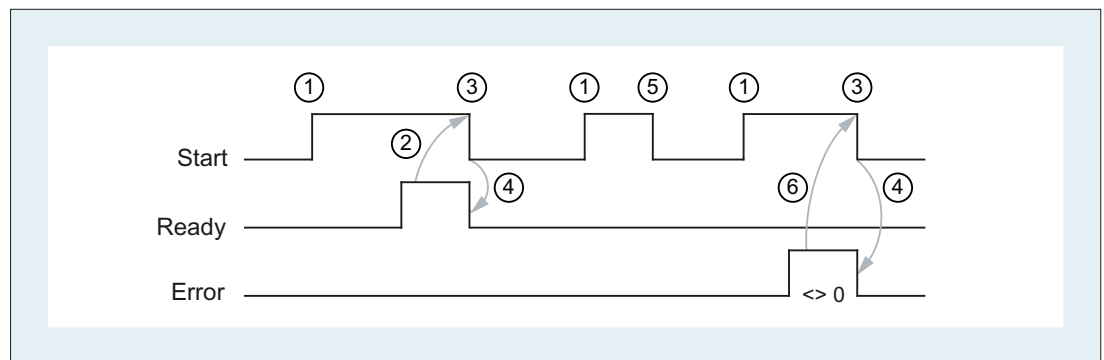
END_VAR
BEGIN
END_FUNCTION
    
```

Erläuterung der Formalparameter

Signal	Art	Typ	Wertebereich	Bedeutung
Start:	E	BOOL	0 (FALSE), 1 (TRUE)	1: Transfer starten
TaskIdent:	E	BYTE	1, 2, 3, 4, 5	Kennung der Schnittstelle bzw. des Auftrags 1: Be-/Entladestelle 2: Spindel-Wechselstelle 3: Revolver-Wechselstelle 4: asynchroner Transfer 5: asynchroner Transfer mit Platzreservierung
TaskIdentNo:	E	BYTE	1, 2, 3 ... 10	Nummer der zugehörigen Schnittstelle bzw. Kanalnummer.
NewToolMag:	E	INT	-1, 0, 1, 2 ...	aktuelle Magazinnummer des neuen Werkzeugs -1: Werkzeug verbleibt auf seinem bisherigen Platz. NewToolLoc = beliebiger Wert Nur bei TaskIdent = 2 zulässig.
NewToolLoc:	E	INT	0, 1, 2 ... max. Platznr.	aktuelle Platznummer des neuen Werkzeugs
OldToolMag:	E	INT	-1, 0 ...	aktuelle Magazinnummer des auszuwechselnden Werkzeugs -1: das Werkzeug verbleibt auf seinem bisherigen Platz. "OldToolLoc" = <beliebiger Wert>. Nur bei "TaskIdent" = 2 zulässig.
OldToolLoc:	E	INT	max. Platznummer	aktuelle Platznummer des auszuwechselnden Werkzeugs
Status:	E	INT	1, 2, 3 ... 7, 103, 104, 105	Status-Information des Transfervorgangs

Signal	Art	Typ	Wertebereich	Bedeutung
Ready:	A	BOOL	0 (FALSE), 1 (TRUE)	1: Transfer abgeschlossen
Error:	A	INT	0 ... 65535	Fehler-Rückmeldung 0: kein Fehler aufgetreten 1: unbekannte "TaskIdent" 2: unbekannte "TaskIdentNo" 3: unzulässiger Auftrag, (Signal "Schnittstelle (SS) aktiv" des angewählten Revolvers == 0) anderer Wert: Die Zahl entspricht der Fehlermeldung der WZV der NC, die durch diesen Transfer verursacht wurde.

### Impulsdiagramm



- ① Funktionsanstoß durch positive Flanke
- ② Positive Quittung: WZV Transfer wurde ausgeführt
- ③ Rücksetzen vom Funktionsanstoß nach Erhalt der Quittung
- ④ Signalwechsel durch FC
- ⑤ Dieser Signalverlauf ist unzulässig. Der Auftrag ist generell zu beenden, da die neuen Werkzeug-Positionen der Werkzeugverwaltung im NC mitzuteilen sind.
- ⑥ Negative Quittung: Fehler aufgetreten, Fehlercode im Ausgangsparameter Error

Status

Status	Beschreibung
1	<p><b>Der WZV-Auftrag wurde beendet</b></p> <p>Die Parameter "NewToolMag", "NewToolLoc", "OldToolMag", "OldToolLoc" des FC8-Baust-eins sind auf die tatsächlichen Positionen der beteiligten Werkzeuge zu parametrieren. Außer beim Wechsel vorbereiten sind dies die in der Regel die angegebenen Werkzeug-Zielpositionen der zugehörigen WZV-Schnittstelle, siehe auch "Erläuterungen der Formalparameter".</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Beim <b>Be-/Ent-/Umladen</b> ist das Werkzeug auf der geforderten Zieladresse angekommen. Wenn das Bit in der Nahtstelle im DB71.DBX(n+0).3 "Positionieren zur Beladestelle" gesetzt ist, dann darf für den Abschluss der Funktion nicht der Status 1 verwendet werden. Für einen korrekten Abschluss ist der Status 5 zu verwenden.</li> <li>2. Beim <b>"Wechsel vorbereiten"</b> ist die Bereitstellung des neuen Werkzeugs erfolgt. Dieses kann z. B. auf einem Zwischenspeicher (Greifer) abgelegt sein. Gegebenenfalls wurde auch das Ziel (Magazin, Platz) des alten Werkzeugs zur Wechselposition positioniert, nachdem das neue Werkzeug in einem Zwischenspeicher abgelegt wurde. Das alte Werkzeug verbleibt aber noch in der Spindel. Somit ist die Vorbereitung zum Wechseln abgeschlossen. Nach dieser Quittierung kann das Kommando "Wechseln" empfangen werden. Die Positionen in den Parametern "NewToolMag", "NewToolLoc", "OldToolMag", "OldToolLoc" entsprechen den aktuellen Positionen der Werkzeuge.</li> <li>3. Beim <b>"Wechseln"</b> (in Spindel bzw. beim Revolver) sind die in der Schnittstelle angesprochenen Werkzeuge auf den geforderten Zieladressen angekommen. Der Vorgang des Werkzeugwechsels ist damit abgeschlossen.</li> </ol>
2	<p><b>Das "neue" Werkzeug kann nicht bereitgestellt werden</b></p> <p>Dieser Status ist nur bei dem "Wechsel vorbereiten"-Befehl zulässig. Wenn dieser Status angewendet wird, soll von der PLC ein Wechsel mit dem vorgeschlagenen Werkzeug verhindert werden. Durch die WZV im NC erfolgt das Sperrern dieses vorgeschlagenen (neuen) Werkzeugs. Anschließendes erfolgt ein neues Kommando der Werkzeugverwaltung mit einem Duplo-Werkzeug. Die Positionen in den Parametern "NewToolMag", "NewToolLoc", "OldToolMag", "OldToolLoc" entsprechen den ursprünglichen Positionen der Werkzeuge.</p>
3	<p><b>Ein Fehler ist aufgetreten</b></p> <p>Es darf keine Änderung der Werkzeugpositionen erfolgt sein. Wenn sich die Magazinpositionen der Werkzeuge zwischenzeitlich verändert hatten, ist dieses z. B. vorher mit dem Status = 105 über den FC8-Transfer-Baustein mitzuteilen. Nur dann werden die Positionen von der Werkzeugverwaltung berücksichtigt.</p>
4	<p><b>Das "alte" Werkzeug sollte besser auf der in den Parametern "OldToolMag", "OldToolLoc" angegebenen Magazinposition untergebracht werden</b></p> <p>Dieser Status ist nur bei der Werkzeugwechsel-Vorbereitung (Wechsel in die Spindel) zulässig. Der für das "alte" Werkzeug angegebene Magazinplatz muss frei sein. Nachdem dieser Status an die Werkzeugverwaltung im NC gegeben wurde, wird ein neues Vorbereitekommando erzeugt (Status_4 = Endequittung) und an den DB72 ausgegeben, bei dem die angeforderte Magazinposition des Alt-Werkzeugs berücksichtigt wird.</p> <p>Es erfolgt explizit keine neue Werkzeugsuche, die Positionen für „NewToolMag“ und „NewToolLoc“ werden aus dem ursprünglichen Vorbereitekommando übernommen. Dieses erfolgt aber nur dann, wenn diese Position frei ist. Die Parameter "NewToolMag" und "NewToolLoc" werden nicht berücksichtigt.</p>

Status	Beschreibung
5	<p><b>Der Vorgang ist beendet worden</b></p> <p>Das "neue" Werkzeug ist an der in den Parametern "NewToolMag", "NewToolLoc" angegebenen Position. Hierbei befindet sich das angegebene Werkzeug nicht wirklich in dieser Position, sondern ist weiterhin im gleichen Magazinplatz. Dieser Magazinplatz wurde jedoch zu dieser Position (z. B. Wechselstelle) hin positioniert. Dieser Status darf nur bei Revolver, Ketten- und Scheibenmagazinen verwendet werden. Der Status dient der Werkzeugverwaltung zum Abgleich der aktuellen Position eines Magazins und zur Verbesserung der Suchstrategie für nachfolgende Befehle. Dieser Status ist nur beim Beladen, Entladen, Umladen und bei der Wechsel-Vorbereitung erlaubt. Die Parameter "OldToolMag" und "OldToolLoc" müssen mit den Daten eines Zwischenspeichers parametrisiert sein.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Beladen, Umladen:</b> Beim Beladen oder Umladen ist im NC schon ein Platz für das Werkzeug reserviert worden. Im Anschluss muss der Maschinen-Bediener das Werkzeug auf dem Zielplatz einsetzen. Achtung: Nach einem erneuten Einschalten der Steuerung ist die Platzreservierung aufgehoben.</li> <li>• <b>Wechsel-Vorbereitung:</b> Die noch ausstehenden Werkzeugbewegungen erfolgen erst mit dem Werkzeug-Wechsel.</li> <li>• <b>Positionieren zur Beladestelle:</b> Wenn das Bit in der Nahtstelle im DB71.DBX(n+0).3 "Positionieren zur Beladestelle" gesetzt ist, dann darf für den Abschluss der Funktion nur der Status 5 (nicht Status 1) verwendet werden.</li> </ul>
6	<p><b>Der WZV-Auftrag ist beendet worden</b></p> <p>Dieser Status hat die gleiche Funktion wie der Status 1, aber zusätzlich wird eine Reservierung des Quellplatzes vorgenommen. Dieser Status ist nur beim Umladen erlaubt. Das Kommando wird beendet und der Quellplatz des Werkzeugs wird reserviert, falls der Zielplatz in einem Zwischenspeichermagazin liegt.</p>
7	<p><b>Wiederholung des "Werkzeug vorbereiten" Befehls antossen</b></p> <p>Dieser Status ist nur bei dem "Wechsel vorbereiten"-Befehl zulässig. Der Status soll angewendet werden, wenn das "neue" Werkzeug seine Position verändert hat (z. B. über einen asynchronen Befehl des "neuen" Werkzeugs). Nach "Ready = 1" vom FC8 erfolgt eine automatische Wiederholung des "Wechsel vorbereiten" mit dem gleichen Werkzeug. Für die automatische Wiederholung wird eine neue Werkzeugsuche durchgeführt. Die Positionen in den Parametern "NewToolMag", "NewToolLoc", "OldToolMag", "OldToolLoc" müssen den ursprünglichen Positionen der Werkzeuge entsprechen.</p>
103	<p><b>Das "neue" Werkzeug kann eingesetzt werden</b></p> <p>Dieser Status ist nur bei der Wechsel-Vorbereitung zulässig, wenn die PLC das neue Werkzeug ablehnen darf (z. B. bei MD20310 \$MC_TOOL_MANAGEMENT_MASK, Bit 4 = 1 für Möglichkeit, geänderte Parameter vom PLC noch einmal anzufordern). Die Positionen der Werkzeuge sind unverändert geblieben. Dieser Status ist damit notwendig, wenn der Vorlauf im NC ohne einen unnötigen Stopp der Bearbeitung fortgesetzt werden soll.</p>

Status	Beschreibung
104	<p><b>Das "neue" Werkzeug ist an der in den Parametern "NewToolMag", "NewToolLoc" angegebenen Position</b></p> <p>Dieser Status ist nur zulässig, wenn das Werkzeug sich noch im Magazin auf dem gleichen Platz befindet. Das "alte" Werkzeug ist auf der in den Parametern "OldToolMag", "OldToolLoc" angegebenen Position (Zwischenspeicher). Hierbei befindet sich das neue Werkzeug nicht wirklich in dieser Position, sondern ist weiterhin im gleichen Magazinplatz. Dieser Magazinplatz wurde jedoch zu dieser Position (z. B. Wechselstelle) hin positioniert. Dieser Status darf nur bei Revolver, Ketten- und Scheibenmagazinen beim "Werkzeug-Wechsel Vorbereiten" verwendet werden. Der Status dient der Werkzeugverwaltung zum Abgleich der aktuellen Position eines Magazins, zur Verbesserung der Suchstrategie für nachfolgende Befehle.</p>
105	<p><b>Der angegebene Zwischenplatz ist von allen beteiligten Werkzeugen erreicht</b></p> <p>Standardfall, wenn der Vorgang noch nicht beendet ist.</p> <p>Die Werkzeuge sind in den angegebenen Werkzeug-Positionen (Parameter "NewToolMag", "NewToolLoc", "OldToolMag", "OldToolLoc").</p>

**Status-Definition**

Generell gilt für den Quittungsstatus, dass die Statusinformationen 1 bis 7 zu einer Beendigung des Kommandos führen. Wenn eine dieser Statusinformationen dem FC8 mitgeteilt wird, wird das "Schnittstelle Aktiv-Bit" der im FC8 angegebenen Schnittstelle auf "0" zurückgesetzt (siehe auch Nahtstellen Listen DB71 bis DB73). Damit ist der Vorgang abgeschlossen. Anders verhält es sich bei den Statusinformationen 103 bis 105. Bei Übergabe einer dieser Statusinformationen zum FC8 bleibt das "Schnittstelle Aktiv-Bit" dieser Schnittstelle auf "1". Eine weitere Bearbeitung ist notwendig durch das Anwenderprogramm in der PLC (z. B. Fortführen der Magazinpositionierung). Diese Statusinformation dient in der Regel zum Übermitteln von veränderten Positionen von einem oder beiden Werkzeugen, ohne dass der Vorgang abgeschlossen ist.

**Aufrufbeispiel**

```
CALL FC8 (           // Werkzeugverwaltungs Transfer Baustein
  Start :=          m 20.5,           // Start := "1 " => Anstoß des Transfers
  TaskIdent :=      DB61.DBB0,
  TaskIdentNo :=    DB61.DBB1,
  NewToolMag :=     DB61.DBW2,        // aktuelle Position neues Werkzeug
  NewToolLoc :=     DB61.DBW4,
  OldToolMag :=     DB61.DBW6,        // aktuelle Position altes Werkzeug
  OldToolLoc :=     DB61.DBW8,
  Status :=         DB61.DBW10,      // Status
  Ready :=          m 20.6,
  Error :=          DB61.DBW12);

u m 20.6;           // Ready abfragen
r m 20.5;           // Start zurücksetzen
spb m001;           // springe wenn alles in Ordnung
l DB61.dbw12;      // Fehler Information
ow w#16#0;         // Fehler auswerten
spn fehl;          // Springe auf Fehlerbehandlung
```

```
m001 : // normaler Zweig  
  
fehl : // Fehlerbehandlung  
r m 20.5 : // Start zurücksetzen
```





# Alarmer

## 9.1 Übersicht

Alarm-Nr.	Kurzbeschreibung
6402	Werkzeugwechsel nicht möglich, Magazinnummer nicht vorhanden.
6403	Werkzeugwechsel nicht möglich, genannter Magazinplatz nicht vorhanden.
6404	Werkzeugwechsel nicht möglich, Werkzeug nicht vorhanden oder nicht einsetzbar.
6405	Befehl hat ungültigen PLC-Quittungsparameter.
6406	PLC-Quittung fehlt.
6407	Werkzeug soll auf einen Platz abgelegt werden, der nicht die Voraussetzungen zum Befüllen erfüllt.
6410	Eine Schneide des überwachten Werkzeugs hat Vorwarngrenze erreicht.
6411	Eine Schneide des überwachten Werkzeugs hat Vorwarngrenze erreicht.
6412	Eine Schneide des überwachten Werkzeugs hat Überwachungsgrenze erreicht.
6413	Eine Schneide des überwachten Werkzeugs hat Überwachungsgrenze erreicht.
6421	Kein freier Platz für Werkzeug im Magazin.
6422	Werkzeuggestbewegen ist nicht möglich, Magazin nicht definiert.
6423	Werkzeuggestbewegen ist nicht möglich, kein Magazinplatz im Magazin.
6424	Werkzeuggestbewegen ist nicht möglich, Werkzeug nicht vorhanden oder nicht einsetzbar.
6425	Werkzeuggestbewegen ist nicht möglich, Werkzeug kann nicht im Magazin auf dem Platz abgelegt werden
6430	Stückzahlzähler: Tabelle der überwachten Schneiden übergelaufen.
6431	Funktion nicht erlaubt, WZV/WZV-Überwachung ist nicht aktiviert.
6432	Funktion nicht ausführbar, auf der Spindel ist kein Werkzeug.
6433	Systemvariable bei aktiver Werkzeugverwaltung nicht verfügbar.
6436	Befehl kann nicht programmiert werden
6438	Inkonsistente Datenänderung nicht erlaubt
6441	Schreiben von \$P_USEKT nicht erlaubt.
6450	Werkzeugwechsel nicht möglich, ungültige Magazinplatznummer.
6451	Kein Zwischenspeichermagazin definiert.
6452	Werkzeughalternummer/Spindelnummer nicht definiert.
6453	Keine Beziehung zwischen Werkzeughalternummer/Spindelnummer zum Zwischenspeichermagazin definiert.
6454	Weder Spindel noch Zwischenspeicher verfügen über eine Distanzbeziehung.
6460	Befehl kann nur für Werkzeuge programmiert werden
6462	Befehl kann nur für Magazine programmiert werden
6464	Befehl kann für die aktuelle Multitool-Abstandskodierung nicht programmiert werden
6924	Veränderung der Werkzeugdaten beim Programmtest.
17001	Kein Speicher mehr für Werkzeug-Magazindaten.
17020	Unerlaubter Array-Index 1
17160	Kein Werkzeug angewählt.
17180	Unerlaubte D-Nummer.

9.1 Übersicht

Alarm-Nr.	Kurzbeschreibung
17181	D-Nr. nicht bekannt.
17182	Unerlaubte Summenkorrektur-Nummer.
17188	Die Eindeutigkeit der genannten D-Nummer in der TO-Einheit des Kanals ist nicht gegeben.
17189	D-Nummer ist nicht eindeutig.
17191	Werkzeugbezeichner nicht bekannt.
17192	Keine weiteren Ersatzwerkzeuge möglich.
17193	Das aktive Werkzeug ist nicht mehr auf dem Werkzeug-Halter
17194	Kein geeignetes Werkzeug gefunden.
17200	Werkzeug löschen nicht möglich
17202	Magazindaten löschen nicht möglich.
17212	Handwerkzeug muss gewechselt werden.
17214	Handwerkzeug von Werkzeughalter entnehmen.
17215	Handwerkzeug von Zwischenspeicher entnehmen
17216	Handwerkzeuge müssen gewechselt werden.
17218	Werkzeug kann nicht Handwerkzeug werden
17220	Werkzeug existiert nicht.
17224	Es ist auf dieser Anlage nicht möglich, Werkzeugkorrekturen anzuwählen von Werkzeugen des genannten Werkzeugtyps.
17230	Duplonummer bereits vergeben.
17240	Illegale Werkzeugdefinition.
17242	Handwerkzeug kann nicht gesetzt werden, da Funktion nicht aktiv
17250	Illegale Magazinddefinition.
17255	Magazinplatzhierchien wurden gelöscht
17260	Illegale Magazinplatzdefinition.
17262	Falsche Werkzeug-Adapterzuordnung
20150	PLC beendet unterbrochenes Kommando.
20160	PLC kann nur fehlerhaft abgebrochene Kommandos beenden.
22066	Werkzeug bewegen nicht möglich, da genanntes Werkzeug nicht im Magazin.
22067	Werkzeugwechsel nicht möglich, da kein einsatzbereites WZ in Werkzeuggruppe.
22068	Kein einsatzbereites Werkzeug in Werkzeuggruppe.
22069	Kein einsatzbereites Werkzeug in der Werkzeug-Gruppe.
22070	Werkzeug ins Magazin wechseln, Datensicherung wiederholen.
22071	Werkzeug hat in einem "nichtaktive" Verschleißverbund den Status "aktiv".
400601	Konfiguration Beladestellen fehlerhaft
400602	Konfiguration Spindeln fehlerhaft
400603	Konfiguration Revolver fehlerhaft
400604	Wechseln mit M06 in Maschinendaten einstellen.
410141	Anzahl Beladestellen zu groß
410142	Anzahl Toolholder zu groß
410143	Anzahl Revolver zu groß
410151	Magazindaten für Werkzeugverwaltung fehlen in PLC.

Mit dem Maschinendatum MD11410 SUPPRESS\_ALARM\_MASK und MD11415 SUPPRESS\_ALARM\_MASK\_2 kann bitweise festgelegt werden, welche Alarmer unterdrückt werden sollen.

<b>Bit</b>	<b>Alarmnummer mit Beschreibung</b>
2	16924: Programmtest kann Werkzeug- /Magazindaten ändern.
4	17189: D-Nummer der Werkzeuge auf Magazin/ -Platz %3 und %4 definiert.
5	22071: TO-Einheit, Werkzeug, Duplonr. sind aktiv, aber nicht im aktiven Verschleißverbund.
7	22070: Werkzeug ins Magazin wechseln. Datensicherung wiederholen.
8	6411, 6413: Kanal - Werkzeug hat Vorwarngrenze bzw. Überwachungsgrenze erreicht.
9	6410, 6412: TO-Einheit - Werkzeug hat Vorwarngrenze bzw. Überwachungsgrenze erreicht.

## 9.2 Alarmerbeschreibung

Alarm-Nr.	
6402	Kanal %1 Werkzeugwechsel nicht möglich Magazinr. %2 nicht vorhanden
Erläuterung	%1 = Kanalld, %2 = Magazinnummer Der gewünschte Werkzeugwechsel ist nicht möglich. Das Magazin mit der genannten Nummer ist nicht vorhanden.
Reaktion	Alarmanzeige. Nahtstellensignale werden gesetzt NC-Startsperre NC-Stop bei Alarm
Abhilfe	Prüfen, ob die Magazindaten korrekt definiert sind. Prüfen, ob das Magazin über eine Distanzbeziehung mit der gewünschten Spindel verbunden ist. Das Anwender-PLC-Programm kann falsche Daten an NC geliefert haben.
Programm-fortsetzung	Mit RESET-Taste Alarm löschen, Teileprogramm neu starten.

Alarm-Nr.	
6403	Kanal %1 Werkzeugwechsel nicht möglich Magazinr. %2 in Magazin %3 nicht vorhanden
Erläuterung	%1 = Kanalld, %2 = Magazinnummer, %3 = Magazinplatznummer Der gewünschte Werkzeugwechsel ist nicht möglich. Der genannte Magazinplatz ist in dem genannten Magazin nicht vorhanden.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt NC-Startsperre NC-Stop bei Alarm
Abhilfe	Prüfen, ob die Magazindaten korrekt definiert sind. Das Anwender-PLC-Programm kann falsche Daten an NC geliefert haben.
Programm-fortsetzung	Mit RESET-Taste Alarm löschen, Teileprogramm neu starten.

Alarm-Nr.	
6404	Kanal %1 Werkzeugwechsel nicht möglich Werkzeug %2 nicht vorhanden oder nicht einsetzbar
Erläuterung	%1 = Kanalld, %2 = String (Bezeichner) Der gewünschte Werkzeugwechsel ist nicht möglich. Das genannte Werkzeug existiert nicht, oder es kann nicht eingesetzt werden.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt NC-Startsperre NC-Stop bei Alarm

<b>Alarm-Nr.</b>	
Abhilfe	Prüfen, ob das Teileprogramm korrekt geschrieben ist Prüfen, ob die Werkzeugdaten korrekt definiert sind Prüfen, ob zum genannten Werkzeug ein einsetzbares Ersatzwerkzeug existiert
Programm-fortsetzung	Mit RESET-Taste Alarm löschen, Teileprogramm neu starten.

<b>Alarm-Nr.</b>	
6405	Kanal %1 Befehl %2 hat ungültigen PLC-Quittungsparameter %3 Kennung %4
Erläuterung	<p>%1 = KanalId, %2 = BefehlNr., %3 = PLC-Quittungsparameter, %4 = Fehlerkennung</p> <p>Der genannte Befehl ist im aktuellen Zusammenhang mit einer nicht gültigen Quittung von PLC beantwortet worden. Für BefehlNr. sind folgende Zuordnungen definiert:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1 WZ bewegen Magazin beladen oder entladen</li> <li>2 WZ-Wechsel vorbereiten</li> <li>3 WZ-Wechsel ausführen</li> <li>4 WZ-Wechsel vorbereiten und ausführen mit T-Befehl</li> <li>5 WZ-Wechsel vorbereiten und ausführen mit M-Befehl</li> <li>7 Abgebrochenes WZ-Kommando beenden</li> <li>8 WZ-Bewegen überprüfen mit Reservierung</li> <li>9 WZ-Bewegen überprüfen</li> <li>0 Transport-Quittung</li> </ul> <p>Parameter 2 und 3 benennen das PLC-Kommando und die Statusnummer der Quittung.</p> <p>Beispiel:</p> <p>Parameter 4 der Alarmmeldung ist =10. Es ist nicht definiert, bei asynchronem WZ-Bewegen einen Zwischenspeicherplatz zu reservieren. Der Parameter wird im Beispiel von NC ignoriert. Weitere mögliche Gründe für den Alarm: Der durch den Befehl definierte Werkzeugwechsel ist nicht möglich. Der im beanstandeten Parameter genannte Magazinplatz ist in dem Magazin nicht vorhanden.</p> <p>Die Fehlerkennung (%4) schlüsselt den Alarm weiter auf:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>0 nicht definiert</li> <li>1 Status jetzt nicht erlaubt, oder nicht definierter Status von PLC erhalten</li> <li>2 Quell- und/oder Ziel-MagazinNr./Platznr. nicht bekannt</li> <li>3 nicht definiert</li> <li>4 Ziel-MagazinNr. und/oder Ziel-Platznr. beim WZ-Bewegen-Befehl nicht Endeziel</li> <li>5 nicht definiert</li> <li>6 Quell- und/oder Ziel-MagazinNr./Platznr. beim WZ-Wechsel nicht bekannt</li> <li>7 PLC-Kommando mit inkonsistenten Daten: entweder Magazinadressen im VDI inkonsistent, oder NC-Kommando ungleich PLC-Quittung, oder beides</li> <li>8 PLC-Kommando mit inkonsistenten Daten: beim WZ-Abheben wurde asynchrones abzulehnendes WZ entladen. NC kann keine Neuwahl durchführen.</li> <li>9 PLC-Kommando mit inkonsistenten Daten: die Kommandoquittungen wollen ein WZ auf einen Platz bringen, auf dem sich ein anderes WZ befindet.</li> <li>10 Das asynchrone WZ-Bewegen mit Reservierung ist nur für die Bewegung aus einem Magazin auf einen Zwischenspeicher definiert..</li> </ul>

Alarmer

9.2 Alarmerbeschreibung

<b>Alarm-Nr.</b>	
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt NC-Startsperre NC-Stop bei Alarm
Abhilfe	Autorisiertes Personal / Service benachrichtigen Fehlerhafte PLC-Kommunikation: PLC-Programm korrigieren
Programm-fortsetzung	Mit RESET-Taste Alarm löschen, Teileprogramm neu starten.

<b>Alarm-Nr.</b>	
6406	Kanal %1 PLC-Quittung bei Befehl %2 fehlt
Erläuterung	%1 = Kanalld, %2 = Befehlnr.. Es steht noch eine Quittung vom PLC für den Werkzeugwechsel aus. Ohne diese Quittung zu der genannten Befehlsnummer kann NC nicht weiterarbeiten. Mögliche Befehlsnr.-Werte sind bei Alarm 6405 beschrieben
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt NC-Startsperre
Abhilfe	Autorisiertes Personal / Service benachrichtigen Fehlerhafte PLC-Kommunikation: PLC-Programm korrigieren. Es ist möglich, NC mit dem PLC-Kommando 7 aus dem Wartezustand zu entlassen. Damit wird das wartende Kommando abgebrochen.
Programm-fortsetzung	Mit RESET-Taste Alarm löschen, Teileprogramm neu starten.

<b>Alarm-Nr.</b>	
6407	Kanal %1 Das Werkzeug %2 kann nicht in das Magazin %3 auf den Platz %4 abgelegt werden. Unzulässige Magazindefinition!
Erläuterung	%1 = Kanalld, %2 = String (Bezeichner), %3 = Magazinnummer, %4 = Magazinplatznummer Das Werkzeug soll mittels eines Werkzeugwechselfauftrags oder eines Überprüfungsauftrags auf einen Platz abgelegt werden, dessen Definition nicht die Voraussetzungen zum Befüllen erfüllt. Folgende Fehlerursachen: Platz ist gesperrt oder nicht frei Werkzeugtyp passt nicht mit dem Platztyp überein Werkzeug ist evtl. zu groß, Nebenplätze sind belegt
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt NC-Startsperre NC-Stop bei Alarm
Abhilfe	Prüfen, ob die Magazindaten korrekt definiert sind (speziell der Platztyp) Prüfen, ob die Werkzeugdaten korrekt definiert sind (speziell der Platztyp)
Programm-fortsetzung	Mit RESET-Taste Alarm löschen, Teileprogramm neu starten.

<b>Alarm-Nr.</b>	
6410	TO-Einheit %1 Werkzeug %2 mit Duplonr. %3 hat WZ-Vorwarngrenze erreicht mit D=%4
Erläuterung	<p>%1 = TO-Einheit, %2 = Werkzeugbezeichner (Name), %3 = Duplonummer, %4 = D-Nummer</p> <p>Hinweis darauf, dass die genannte D-Korrektur des zeit-, stückzahl- oder verschleißüberwachten Werkzeugs ihre Vorwarngrenze erreicht hat. Sofern möglich wird die D-Nummer angegeben - wenn nicht, dann erhält der 4.Parameter den Wert 0.</p> <p>Falls mit der Funktion "Summenkorrektur" gearbeitet wird, dann kann statt der Verschleißüberwachung auch eine Summenkorrekturüberwachung aktiv sein. Die konkrete Art der Werkzeugüberwachung ist eine Eigenschaft des Werkzeugs (siehe \$TC_TP9). Falls nicht mit Ersatzwerkzeugen gearbeitet wird, hat die Angabe der Duplonummer keine weitere Bedeutung. Der Alarm wird über die BTSS-Schnittstelle (HMI, PLC) ausgelöst. Der Kanalkontext ist nicht definiert. Deshalb wird die TO-Einheit angegeben (siehe \$MC_MM_LINK_TOA_UNIT).</p>
Reaktion	<p>Alarmanzeige</p> <p>Nahtstellensignale werden gesetzt</p>
Abhilfe	Dient nur der Information. Anwender entscheidet, was zu tun ist.
Programm-fortsetzung	Mit Löschtaste Alarm löschen. Keine weitere Bedienung notwendig.

<b>Alarm-Nr.</b>	
6411	Kanal %1 Werkzeug %2 Vorwarngrenze erreicht mit D=%4
Erläuterung	<p>%1 = Kanalnummer, %2 = Werkzeugbezeichner (Name), %4= D-Nummer</p> <p>Hinweis darauf, dass die genannte D-Korrektur des zeit-, stückzahl- oder verschleißüberwachten Werkzeugs ihre Vorwarngrenze erreicht hat. Sofern möglich wird die D-Nummer angegeben - wenn nicht, dann erhält der 4.Parameter den Wert 0.</p> <p>Falls mit der Funktion "Summenkorrektur" gearbeitet wird, dann kann statt der Verschleißüberwachung auch eine Summenkorrekturüberwachung aktiv sein. Die konkrete Art der Werkzeugüberwachung ist eine Eigenschaft des Werkzeugs (siehe \$TC_TP9).</p> <p>Falls nicht mit Ersatzwerkzeugen gearbeitet wird, hat die Angabe der Duplonummer keine weitere Bedeutung.</p> <p>Grenze wird im Kanalkontext erkannt.</p> <p>Der Alarm wird im Rahmen der NC-Programmabarbeitung verursacht..</p>
Reaktion	<p>Alarmanzeige</p> <p>Nahtstellensignale werden gesetzt</p>
Abhilfe	Dient nur der Information. Anwender entscheidet, was zu tun ist.
Programm-fortsetzung	Mit Löschtaste Alarm löschen. Keine weitere Bedienung notwendig.

9.2 Alarmbeschreibung

<b>Alarm-Nr.</b>	
6412	TO-Einheit %1 Werkzeug %2 mit Duplonr.%3 hat WZ-Überwachungsgrenze erreicht mit D=%4
Erläuterung	<p>%1 = TO-Einheit, %2 = Werkzeugbezeichner (Name), %3 = Duplonummer, %4 = D-Nummer</p> <p>Hinweis darauf, dass die genannte D-Korrektur des zeit-, stückzahl- oder verschleißüberwachten Werkzeugs ihre Überwachungsgrenze erreicht hat. Sofern möglich wird die D-Nummer angegeben - wenn nicht, dann erhält der 4.Parameter den Wert 0.</p> <p>Falls mit der Funktion "Summenkorrektur" gearbeitet wird, dann kann statt der Verschleißüberwachung auch eine Summenkorrekturüberwachung aktiv sein. Die konkrete Art der Werkzeugüberwachung ist eine Eigenschaft des Werkzeugs (siehe \$TC_TP9).</p> <p>Falls nicht mit Ersatzwerkzeugen gearbeitet wird, hat die Angabe der Duplonummer keine weitere Bedeutung. Der Alarm wird über die BTSS-Schnittstelle (HMI, PLC) ausgelöst.</p> <p>Der Kanalkontext ist nicht definiert. Deshalb wird die TO-Einheit angegeben (siehe \$MC_MM_LINK_TOA_UNIT).</p>
Reaktion	<p>Alarmanzeige</p> <p>Nahtstellensignale werden gesetzt</p>
Abhilfe	Dient nur der Information. Anwender entscheidet, was zu tun ist.
Programm-fortsetzung	Mit Lösch taste Alarm löschen. Keine weitere Bedienung notwendig.

<b>Alarm-Nr.</b>	
6413	Kanal %1 Werkzeug %2 hat Überwachungsgrenze erreicht mit D=%4
Erläuterung	<p>%1 = Kanalnummer, %2 = Werkzeugbezeichner (Name), %4 = D-Nummer</p> <p>Hinweis darauf, dass die genannte D-Korrektur des zeit-, stückzahl- oder verschleißüberwachten Werkzeugs ihre Überwachungsgrenze erreicht hat. Sofern möglich wird die D-Nummer angegeben - wenn nicht, dann erhält der 4.Parameter den Wert 0.</p> <p>Falls mit der Funktion "Summenkorrektur" gearbeitet wird, dann kann statt der Verschleißüberwachung auch eine Summenkorrekturüberwachung aktiv sein. Die konkrete Art der Werkzeugüberwachung ist eine Eigenschaft des Werkzeugs (siehe \$TC_TP9).</p> <p>Falls nicht mit Ersatzwerkzeugen gearbeitet wird, hat die Angabe der Duplonummer keine weitere Bedeutung. Der Alarm wird im Rahmen der NC-Programmabarbeitung verursacht.</p>
Reaktion	<p>Alarmanzeige</p> <p>Nahtstellensignale werden gesetzt</p>
Abhilfe	Dient nur der Information. Anwender entscheidet, was zu tun ist.
Programm-fortsetzung	Mit Lösch taste Alarm löschen. Keine weitere Bedienung notwendig.

<b>Alarm-Nr.</b>	
6421	Kanal %1 Werkzeugbewegen nicht möglich Es ist kein freier Platz für das Werkzeug %2 DuploNr. %3 in Magazin %4 vorhanden
Erläuterung	<p>%1 = KanalId, %2 = String (Bezeichner), %3 = Duplonummer, %4 = Magazinnummer</p> <p>Der gewünschte Werkzeugbewegebefehl - angestoßen von HMI oder PLC - ist nicht möglich.</p> <p>Das Werkzeug kann nicht in das genannte Werkzeugmagazin bewegt werden. Es ist kein entsprechender Platz für dieses Werkzeug vorhanden.</p>



<b>Alarm-Nr.</b>	
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt NC-Startsperre
Abhilfe	Prüfen, ob die Magazindaten korrekt definiert sind (z.B. darf Magazin nicht gesperrt sein). Prüfen, ob die Werkzeugdaten korrekt definiert sind (z.B. muss der Platztyp des Werkzeugs zu den erlaubten Platztypen im Magazin passen). Prüfen, ob das Magazin durch Bedienungsvorgänge einfach keinen weiteren Platz mehr bietet, ein weiteres Werkzeug aufzunehmen. Prüfen, ob eine Platztyphierarchie definiert ist und ob diese z.B. verbietet, dass ein Werkzeug mit dem Typ "A" auf einen freien Platz mit dem Typ "B" gesetzt werden kann.
Programm-fortsetzung	Mit Löschtaste Alarm löschen. Keine weitere Bedienung notwendig.

<b>Alarm-Nr.</b>	
6422	Kanal %1 Werkzeugbewegen nicht möglich Magazinr. %2 nicht vorhanden!
Erläuterung	%1 = Kanalld, %2 = Magazinnummer Der gewünschte Werkzeugbewegebefehl - angestoßen von HMI oder PLC - ist nicht möglich. Das Magazin mit der genannten Nummer ist nicht vorhanden.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt NC-Startsperre
Abhilfe	Prüfen, ob die Magazindaten korrekt definiert sind. Wenn PLC den Befehl zum Bewegen gab: prüfen ob das PLC-Programm korrekt ist. Wenn HMI den Befehl zum Bewegen gab: prüfen, ob der HMI-Befehl mit korrekten Parametern versorgt wurde.
Programm-fortsetzung	Mit Löschtaste Alarm löschen. Keine weitere Bedienung notwendig.

<b>Alarm-Nr.</b>	
6423	Kanal %1 Werkzeugbewegen nicht möglich Magazinplatznr. %2 in Magazin %3 nicht vorhanden!
Erläuterung	%1 = Kanalld, %2 = Magazinplatznummer, %3 = Magazinnummer Der gewünschte Werkzeugbewegebefehl - angestoßen von HMI oder PLC - ist nicht möglich. Der genannte Magazinplatz ist im genannten Magazin nicht vorhanden.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt NC-Startsperre
Abhilfe	Prüfen, ob die Magazindaten korrekt definiert sind.
Programm-fortsetzung	Mit Löschtaste Alarm löschen. Keine weitere Bedienung notwendig.

9.2 Alarmbeschreibung

<b>Alarm-Nr.</b>	
6424	Kanal %1 Werkzeugbewegen nicht möglich Werkzeug %2 nicht vorhanden oder nicht einsetzbar
Erläuterung	%1 = Kanalld, %2 = String (Bezeichner) Der gewünschte Werkzeugbewegebefehl - angestoßen von HMI oder PLC - ist nicht möglich. Der Zustand des genannten Werkzeugs erlaubt es nicht, das Werkzeug zu bewegen. Das genannte Werkzeug ist nicht definiert bzw. nicht für den Befehl zugelassen.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt NC-Startsperre
Abhilfe	Prüfen, ob der Werkzeugzustand "befindet sich im Wechsel" gesetzt ist. Falls ja, dann muss zuerst das entsprechende Werkzeugwechselkommando von PLC beendet werden. Anschließend sollte das Werkzeug bewegt werden können. Prüfen, ob die Werkzeugdaten korrekt definiert sind. Prüfen, ob der Bewegebefehl korrekt parametrierung wurde. Prüfen, ob das Werkzeug bereits beladen ist (falls der Alarm beim Werkzeug beladen auftritt).
Programm-fortsetzung	Mit Löschtaste Alarm löschen. Keine weitere Bedienung notwendig.

<b>Alarm-Nr.</b>	
6425	Kanal %1 Das Werkzeug %2 kann nicht in das Magazin %3 auf den Platz %4 abgelegt werden. Unzulässige Magazineindefinition
Erläuterung	%1 = Kanalld, %2 = String (Bezeichner), %3 = Magazinnummer, %4 = Magazinplatznummer Der gewünschte Werkzeugbewegebefehl - angestoßen von HMI oder PLC - ist nicht möglich. Das Werkzeug soll mittels eines Bewegeauftrags auf einen Platz abgelegt werden, dessen Definition die Voraussetzungen zum Befüllen nicht erfüllt. Folgende Fehlerursachen: Platz ist gesperrt oder nicht frei Werkzeugtyp stimmt nicht mit dem Platztyp überein. Werkzeug ist evtl. zu groß, Nebenplätze sind belegt. Falls be-/entladen wird - der Belade-/Entladeplatz muss von der Art "Beladestelle" sein. Falls be-/entladen wird - ist das beteiligte Magazin mit dem Be-/Entladeplatz verbunden? Siehe dazu \$TC_MDP1, \$TC_MDP2
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt NC-Startsperre

Alarm-Nr.	
Abhilfe	<p>Prüfen, ob die Magazindaten korrekt definiert sind.</p> <p>Prüfen, ob das Magazin durch Bedienungsvorgänge einfach keinen weiteren Platz mehr bietet, ein weiteres Werkzeug aufzunehmen.</p> <p>Prüfen, ob eine Platzhierarchie definiert ist und ob diese z.B. verbietet, dass ein Werkzeug mit dem Typ "A" auf einen freien Platz mit dem Typ "B" gesetzt werden kann.</p> <p>Prüfen, ob das beteiligte Magazin mit dem Be-/Entladeplatz verbunden ist bzw. eine definierte Distanz hat.</p> <p>Prüfen, ob der Be-/Entladeplatz von der Art der "Beladestelle" ist.</p> <p>Siehe dazu auch \$TC_MPP1</p>
Programm-fortsetzung	Mit Löschtaste Alarm löschen. Keine weitere Bedienung notwendig.

Alarm-Nr.	
6430	Stückzahlzähler: Tabelle der überwachten Schneiden übergelaufen
Erläuterung	<p>Keine weiteren Einträge von Schneiden in die Stückzahlzählertabelle möglich. Es können so viele Schneiden für den Werkstückzähler insgesamt gemerkt werden, wie insgesamt Schneiden im NC möglich sind.</p> <p>D.h. wenn von jedem Werkzeug jede Schneide genau einmal für ein Werkstück verwendet wird, dann ist die Grenze erreicht.</p> <p>Werden gleichzeitig mehrere Werkstücke an mehreren Werkzeughaltern/Spindeln gemacht, dann können über alle Werkstücke hinweg 18100 MM_NUM_CUTTING_EDGES_IN_TOA Schneiden für den Stückzähler gemerkt werden.</p> <p>Steht der Alarm an, dann bedeutet dies, dass Schneiden, die ab nun zum Einsatz kommen, nicht mehr stückzahlüberwacht sind; und zwar solange, bis die Tabelle wieder entleert wird, z.B. durch den NC-Sprachbefehl SETPIECE oder den entsprechenden Auftrag von HMI, PLC (PI-Dienst).</p>
Reaktion	<p>Alarmanzeige</p> <p>Nahtstellensignale werden gesetzt</p> <p>NC-Startsperre</p>
Abhilfe	<p>Stückzahlzähler dekrementieren vergessen?</p> <p>Dann im Teileprogramm SETPIECE programmieren oder im PLC-Programm den Befehl dazu korrekt einbauen.</p> <p>Wenn das Teileprogramm bzw. das PLC-Programm korrekt ist, dann sollte mehr Speicher für Werkzeugschneiden über das Maschinendatum \$MM_NUM_CUTTING_EDGES_IN_TOA eingestellt werden (nur möglich für Zugriffsberechtigte).</p>
Programm-fortsetzung	Mit Löschtaste Alarm löschen. Keine weitere Bedienung notwendig.

Alarm-Nr.	
6431	Funktion nicht erlaubt. Werkzeugverwaltung/WZV-Überwachung ist nicht aktiviert
Erläuterung	Es wurde eine Funktion der Datenhaltung gerufen, die wegen ausgeschalteter Werkzeugverwaltung oder Werkzeugüberwachung nicht verfügbar ist, z.B. die Sprachbefehle GETT, SETPIECE, GETSELT, NEWT, DELT.
Reaktion	<p>Alarmanzeige</p> <p>Nahtstellensignale werden gesetzt</p> <p>Interpreterstop</p> <p>NC-Startsperre</p>

9.2 Alarmerbeschreibung

Alarm-Nr.	
Abhilfe	Bitte das Autorisierte Personal / Service benachrichtigen. Vergewissern, wie die NC-Steuerung konfiguriert sein soll. Sind WZV oder WZ-Überwachung nötig, aber nicht aktiviert? Wird ein Teileprogramm verwendet, das für NC-Steuerung mit WZV/WZ-Überwachung ausgelegt ist? Entweder Teileprogramm auf dazu passender NC-Steuerung laufen lassen oder Teileprogramm abändern. WZV/WZ-Überwachung aktivieren durch Setzen der entsprechenden Maschinendaten. Siehe \$MN_MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK, \$MC_TOOL_MANAGEMENT_MASK. Prüfen, ob die nötige Option dafür gesetzt ist.
Programm-fortsetzung	Mit Löschtaste Alarm löschen. Keine weitere Bedienung notwendig.

Alarm-Nr.	
6432	Funktion nicht ausführbar. Auf der Spindel sitzt kein Werkzeug
Erläuterung	Es wurde versucht, eine Operation durchzuführen, die voraussetzt, dass ein Werkzeug auf der Spindel sitzt. Das kann z.B. die Funktion Stückzahlüberwachung sein.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt
Abhilfe	Anderer Funktion wählen, anderen Werkzeughalter/Spindel wählen oder Werkzeug auf Werkzeughalter/Spindel bringen.
Programm-fortsetzung	Mit Löschtaste Alarm löschen. Keine weitere Bedienung notwendig.

Alarm-Nr.	
6433	Kanal %1 Satz %2 Variable %3 nicht mit Werkzeugverwaltung verfügbar
Erläuterung	%1 = Kanalnummer, %2 = Satznummer, Label, %3 = Quellsymbol Die in %3 genannte Systemvariable ist bei aktiver Werkzeugverwaltung nicht verfügbar. Bei \$P_TOOLP sollte die Funktion GETSELT verwendet werden.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt NC-Startsperre
Abhilfe	Programm ändern
Programm-fortsetzung	Mit Resettaste Alarm löschen.

Alarm-Nr.	
6436	Kanal %1 Satz %2 Befehl %3 kann nicht programmiert werden. Funktion %4 ist nicht aktiviert.
Erläuterung	%1 = Kanalnummer, %2 = Satznummer, %3 = Befehl, %4 = Funktion Wegen fehlender Funktionsfreigabe oder Aktivierung kann der Befehl nicht programmiert werden.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt NC-Startsperre

<b>Alarm-Nr.</b>	
Abhilfe	NC-Programm korrigieren
Programm-fortsetzung	Mit NC-START oder RESET-Taste Alarm löschen und Programm fortsetzen

<b>Alarm-Nr.</b>	
6438	Kanal %1 Satz %2 Inkonsistente Datenänderung ist nicht erlaubt
Erläuterung	%1 = Kanalnummer, %2 = Satznummer Z.B. darf in einem definierten Multitool nach der Multitoolplatzierung die Abstandskodierung \$TC_MTP_KD nicht mehr geändert werden.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt NC-Startsperre
Abhilfe	NC-Programm korrigieren
Programm-fortsetzung	Mit NC-START oder RESET-Taste Alarm löschen und Programm fortsetzen

<b>Alarm-Nr.</b>	
6441	Schreiben von \$P_USEKT nicht erlaubt.
Erläuterung	Es wurde versucht, den Wert von \$P_USEKT zu beschreiben. Dies ist nicht möglich, da die Programmierung T="Platznummer" mit automatischen Setzen von \$P_USEKT wirksam ist.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt Interpreterstop NC-Startsperre in diesem Kanal
Abhilfe	Vergewissern, wie die NC-Steuerung konfiguriert sein soll (Bit 16 und Bit 22 in \$MC_TOOL_MANAGEMENT_MASK). Wird ein Teileprogramm verwendet, das für NC-Steuerung ohne T="Platznummer" mit automatischen Setzen von \$P_USEKT ausgelegt ist? Dieses Programm auf NC-Steuerung mit T="Platznummer" mit automatischen Setzen von \$P_USEKT zu starten ist nicht möglich. Entweder Teileprogramm auf dazu passender NC-Steuerung laufen lassen oder Teileprogramm abändern.
Programm-fortsetzung	Mit Löschtaste Alarm löschen. Keine weitere Bedienung notwendig.

<b>Alarm-Nr.</b>	
6442	Kanal %1 Funktion nicht ausführbar. Auf gewünschtem Magazin/-platz %2 ist kein Werkzeug
Erläuterung	%1 = Kanalnummer, %2 Magazin/-platz PLC-Logik vermutlich falsch. WZ-Wechsel mit WZ Ablehnen ist konfiguriert. Vorbereitungskommando steht an. Angewähltes Werkzeug wird (z.B. von PLC) von seinem Platz entladen. PLC quittiert Vorbereitungskommando mit "wiederhole WZ-Anwahl" (z.B. Status=7). NC findet das WZ nicht auf den im PLC-Kommando genannten Magazinplatz. Oder: Illegaler Bedienereingriff in eine laufende WZ-Anwahl (Entladen des anzuwählenden WZs) hat stattgefunden. Deshalb misslingt die PLC-Quittierung.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt

9.2 Alarmbeschreibung

Alarm-Nr.	
Abhilfe	<p>PLC-Programmierer hat folgendes zu beachten:                      Dafür sorgen, dass das WZ nicht vom genannten Magazinplatz entfernt wird (z.B. PLC Programm falsch).                      Dem programmierten WZ-Wechsel nicht vor Endequittierung eines Kommandos das Werkzeug wegnehmen (=entladen).                      Es ist aber möglich, den Ort des einzuwechselnden WZs zu verändern. Der Alarm ergänzt Alarm 6405, falls jener die Kennung 8 enthält.</p>
Programm-fortsetzung	Mit Löschtaste Alarm löschen. Keine weitere Bedienung notwendig.

Alarm-Nr.	
6450	Kanal %1 Werkzeugwechsel nicht möglich. Ungültige Magazinplatznummer %2 im Zwischenspeicher-magazin
Erläuterung	<p>%1 = Kanalnummer, %2 Magazinplatznummer                      Der gewünschte Werkzeugwechsel ist nicht möglich. Der genannte Magazinplatz ist Werkzeughalter/Spindel oder leer.                      Mit dem Sprachbefehl TCI dürfen nur die Nummern des Zwischenspeichers programmiert werden, die nicht Werkzeughalter/Spindel sind; d.h. die Platznummer eines Greifers ist erlaubt.</p>
Reaktion	<p>Alarmanzeige                      Nahtstellensignale werden gesetzt</p>
Abhilfe	<p>Prüfen, ob die Magazindaten (\$TC_MPP1) korrekt definiert sind.                      Prüfen, ob der verursachende Programmbefehl – z.B. TCI - korrekt parametrier ist.</p>
Programm-fortsetzung	Mit NC-START oder RESET-Taste Alarm löschen und Programm fortsetzen

Alarm-Nr.	
6451	Kanal %1 Werkzeugwechsel nicht möglich. Es ist kein Zwischenspeichermagazin definiert.
Erläuterung	<p>%1 Kanalnummer                      Der gewünschte Werkzeugwechsel ist nicht möglich. Es ist kein Zwischenspeicher definiert.</p>
Reaktion	<p>Alarmanzeige                      Nahtstellensignale werden gesetzt</p>
Abhilfe	Prüfen, ob die Magazindaten korrekt definiert sind.
Programm-fortsetzung	Mit NC-START oder RESET-Taste Alarm löschen und Programm fortsetzen

Alarm-Nr.	
6452	Kanal %1 Satz %2 Werkzeugwechsel nicht möglich. Die WZ-Halternr./Spindelnr. = %3 ist nicht definiert.
Erläuterung	<p>%1 Kanalnummer %2 WZ-Halternr./Spindelnr.                      Der gewünschte Werkzeugwechsel nicht möglich. Die Werkzeughalternummer/Spindelnummer ist nicht definiert.</p>
Reaktion	<p>Alarmanzeige                      Nahtstellensignale werden gesetzt</p>

Alarm-Nr.	
Abhilfe	Prüfen, ob WZ-Halternr./Spindelnr. und die Magazindaten korrekt definiert sind. (Siehe dazu die Systemvariablen \$TC_MPP1, \$TC_MPP5 des Zwischenspeichermagazins).
Programm-fortsetzung	Mit NC-START oder RESET-Taste Alarm löschen und Programm fortsetzen

Alarm-Nr.	
6453	Kanal %1 Werkzeugwechsel nicht möglich. Keine Zuordnung zwischen WZ-Halter/Spindelnr. = %2 und Zwischenspeicherplatz %3
Erläuterung	%1 Kanalnummer %2 WZ-Halternr./Spindelnr. %3 Zwischenspeicherplatz Der gewünschte Werkzeugwechsel nicht möglich. Es ist keine Beziehung zwischen der WZ-Halter/Spindelnr. und dem Zwischenspeicherplatz LocNo definiert.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt
Abhilfe	Prüfen, ob die Magazindaten (\$TC_MLSR) korrekt definiert sind. Prüfen, ob der verursachende Programmbefehl (z.B. TCI) korrekt parametrier ist.
Programm-fortsetzung	Mit NC-START oder RESET-Taste Alarm löschen und Programm fortsetzen

Alarm-Nr.	
6454	Kanal %1 Werkzeugwechsel nicht möglich. Es ist keine Distanzbeziehung verfügbar.
Erläuterung	%1 Kanalnummer Der gewünschte Werkzeugwechsel nicht möglich. Weder Spindel noch Zwischen-speicherplatz verfügen über eine Distanzbeziehung.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt
Abhilfe	Prüfen, ob die Magazindaten (\$TC_MDP2) korrekt definiert sind. Prüfen, ob der verursachende Programmbefehl (z.B. TCI) korrekt parametrier ist.
Programm-fortsetzung	Mit NC-START oder RESET-Taste Alarm löschen und Programm fortsetzen

Alarm-Nr.	
6455	Kanal %1 Satz %2 Werkzeugwechsel nicht möglich. Magazinplatznr. %3 in Magazin %4 nicht vorhanden
Erläuterung	%1 Kanalnummer %2 Satznummer %3 Magazinplatznr. %4 Magazin Der gewünschte Werkzeugwechsel nicht möglich. Der genannte Magazinplatz ist in dem genannten Magazin nicht vorhanden.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt
Abhilfe	Prüfen, ob die Magazindaten (\$TC_MAP6 und \$TC_MAP7 des Zwischenplatzmagazins) korrekt definiert sind. Prüfen, ob der verursachende Programmbefehl (z.B. TCI) korrekt parametrier ist.
Programm-fortsetzung	Mit NC-START oder RESET-Taste Alarm löschen und Programm fortsetzen

9.2 Alarmerbeschreibung

<b>Alarm-Nr.</b>	
6460	Kanal %1 Satz %2 Befehl %3 kann nur für Werkzeuge programmiert werden. %4 bezeichnet kein Werkzeug
Erläuterung	%1 Kanalnummer %2 Satznummer %3 Befehlsparameter Der genannte Befehl kann nur für Werkzeuge programmiert werden. Der Befehlsparameter ist keine T-Nummer bzw. kein Werkzeugname. Falls ein Multitool programmiert wurde: Der Befehl kann nicht für Multitools programmiert werden.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt
Abhilfe	NC-Programm korrigieren
Programm-fortsetzung	Mit NC-START oder RESET-Taste Alarm löschen und Programm fortsetzen

<b>Alarm-Nr.</b>	
6462	Kanal %1 Satz %2 Befehl %3 kann nur für Magazine programmiert werden. %4 bezeichnet kein Werkzeug
Erläuterung	%1 Kanalnummer %2 Satznummer %3 Befehlsparameter Der genannte Befehl kann nur für Magazine programmiert werden. Der Befehlsparameter ist keine Magazin-Nummer bzw. kein Magazinname. Falls ein Multitool programmiert wurde: Der Befehl kann nicht für Multitools programmiert werden.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt
Abhilfe	NC-Programm korrigieren
Programm-fortsetzung	Mit NC-START oder RESET-Taste Alarm löschen und Programm fortsetzen

<b>Alarm-Nr.</b>	
6464	Kanal %1 Satz %2 Befehl %3 kann für die aktuelle Multitool-Abstandskodierung %4 nicht programmiert werden.
Erläuterung	%1 Kanalnummer %2 Satznummer %3 Befehlsparameter \$TC_MTPPL kann nur programmiert werden, wenn \$TC_MTP_KD den Wert 2 hat. \$TC_MTPPA kann nur programmiert werden, wenn \$TC_MTP_KD den Wert 3 hat.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt
Abhilfe	NC-Programm korrigieren
Programm-fortsetzung	Mit NC-START oder RESET-Taste Alarm löschen und Programm fortsetzen

<b>Alarm-Nr.</b>	
6924	Kanal %1 Vorsicht: Programmtest verändert Werkzeugverwaltungsdaten
Erläuterung	%1 = Kanalnummer Bei Programmtest werden die Werkzeugdaten verändert. Die Daten können nicht automatisch nach Beendigung des Programmtests wieder richtig gestellt werden. Der Bediener wird mit dieser Fehlermeldung aufgefordert, eine Sicherung der Daten anzulegen bzw. nach Beendigung die Daten wieder einzuspielen.



<b>Alarm-Nr.</b>	
Reaktion	Alarmanzeige
Abhilfe	Bitte das autorisierte Personal / Service benachrichtigen. Werkzeugdaten auf HMI sichern und nach "ProgtestOff" wieder einspielen.
Programm-fortsetzung	Mit Löschtaste Alarm löschen. Keine weitere Bedienung notwendig.

<b>Alarm-Nr.</b>	
17001	Kanal %1 Satz %2 kein Speicher mehr für Werkzeug-/Magazindaten
Erläuterung	<p>%1 = Kanalnummer, %2= Satznummer, Label</p> <p>Die Anzahl folgender Werkzeug-/Magazindaten-Größen in der NC ist durch Maschinendaten gegeben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anzahl Werkzeuge + Anzahl Schleifdatensätze: MD18082 \$MN_MM_NUM_TOOL</li> <li>- Anzahl Schneiden: MD18100 \$MN_MM_NUM_CUTTING_EDGES_IN_TOA</li> </ul> <p>Werkzeuge, Schleifdatensätze, Schneiden können unabhängig von der Werkzeugverwaltung verwendet werden.</p> <p>Der Speicher für folgende Daten ist nur verfügbar, wenn das entsprechende Bit in MD18080 \$MN_MM_TOOL_MANAGEMENT_MASK gesetzt ist.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anzahl Überwachungsdatensätze: MD18100 \$MN_MM_NUM_CUTTING_EDGES_IN_TOA</li> <li>- Anzahl Magazine: MD18084 \$MN_MM_NUM_MAGAZINE</li> <li>- Anzahl Magazinplätze: MD18086 \$MN_MM_NUM_MAGAZINE_LOCATION</li> </ul> <p>Folgende Größe ist durch Software-Konfiguration bestimmt: Anzahl Magazinabstandsdatensätze: P2 lässt 32 solcher Abstandsdatensätze zu.</p> <p>Definition:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- "Schleifdatensätze": zu einem Werkzeug vom Typ 400 bis 499 können Schleifdaten definiert werden. Ein solcher Datensatz belegt zusätzlich den Speicher, wie er für eine Schneide vorgesehen ist.</li> <li>- "Überwachungsdatensätze": jede Schneide eines Werkzeugs kann durch Überwachungsdaten ergänzt werden.</li> <li>- Falls der Alarm beim Schreiben von einem der Parameter \$TC_MDP1/\$TC_MDP2/\$TC_MLSR auftritt, dann muss geprüft werden, ob die Maschinendaten MD18077 \$MN_MM_NUM_DIST_REL_PER_MAGLOC / MD18076 \$MN_MM_NUM_LOCS_WITH_DISTANCE korrekt eingestellt sind.</li> </ul> <p>MD18077 \$MN_MM_NUM_DIST_REL_PER_MAGLOC legt fest, wie viele verschiedene Index1-Angaben für einen Index2-Wert gemacht werden dürfen.</p> <p>MD18076 \$MN_MM_NUM_LOCS_WITH_DISTANCE legt fest, wie viele verschiedene Zwischenspeicherplätze in Index2 benannt werden dürfen.</p> <p>Falls ein Multitool erzeugt werden sollte bzw. dessen Plätze, dann zeigt der Alarm an, dass entweder mehr Multitools erzeugt werden sollten, als über das MD18083 \$MN_MM_NUM_MULTITOOl erlaubt sind, oder wenn der Alarm beim Erzeugen der Multitool-Plätze erzeugt wird, dann zeigt der Alarm an, dass mehr Multitoolplätze erzeugt werden sollten, als über das MD18085 \$MN_MM_NUM_MULTITOOl_LOCATIONS erlaubt sind.</p>
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt Korrektursatz mit reorganisieren
Abhilfe	Bitte das Autorisierte Personal / Service benachrichtigen Maschinendaten ändern NC-Programm ändern, d.h. Anzahl der beanstandeten Größe reduzieren
Programm-fortsetzung	Mit RESET-Taste Alarm löschen. Teileprogramm neu starten.

9.2 Alarmerbeschreibung

<b>Alarm-Nr.</b>	
17020	Kanal %1 Satz %2 unerlaubter Array-Index1
Erläuterung	<p>%1 = Kanalnummer, %2= Satznummer</p> <p>Allgemein:</p> <p>Es wurde ein Lese- oder Schreibzugriff auf eine Feldvariable mit ungültigem 1. Feldindex programmiert. Die gültigen Feldindizes müssen innerhalb der definierten Feldgröße und der absoluten Grenzen (0 - 32 766) liegen.</p> <p>[DPA]: PROFIBUS-Peripherie:</p> <p>[DPA]: Beim Lesen/Schreiben von Daten wurde ein ungültiger Slot-/E/A-Bereichs-Index verwendet.</p> <p>[DPA]: Ursache:</p> <p>[DPA]: 1.: Slot-/E/A-Bereichs-Index &gt;= max. verfügbare Anzahl von Slots/E/A-Bereichen.</p> <p>[DPA]: 2.: Slot-/E/A-Bereichs-Index referenziert einen Slot-/E/A-Bereich der nicht konfiguriert ist.</p> <p>[DPA]: 3.: Slot-/E/A-Bereichs-Index referenziert einen Slot-/E/A-Bereich der nicht für Systemvariable freigegeben ist.</p> <p>[DPA]: Es gilt speziell: Falls der Alarm beim Schreiben von einem der Parameter \$TC_MDP1/\$TC_MDP2/\$TC_MLSR auftritt,</p> <p>[DPA]: dann muss geprüft werden, ob MD18077 \$MN_MM_NUM_DIST_REL_PER_MAGLOC korrekt eingestellt ist</p> <p>[DPA]: MD18077 \$MN_MM_NUM_DIST_REL_PER_MAGLOC legt fest, wie viele verschiedene Index1 Angaben für einen Index2 Wert gemacht werden dürfen</p> <p>Falls eine MT-Nummer programmiert wird, kann der Wert mit einer bereits definierten T-Nummer oder einer bereits definierten Magazin-Nummer kollidieren.</p>
Reaktion	<p>Alarmanzeige</p> <p>Nahtstellensignale werden gesetzt</p> <p>NC-Startsperre</p>
Abhilfe	<p>Angabe der Feldelemente bei der Zugriffsanweisung entsprechend der definierten Größe korrigieren. Bei der Verwendung einer SPL in Safety-Integrated kann der Feldindex über Optionsdatum weiteren Einschränkungen unterliegen.</p>
Programm-fortsetzung	<p>Mit NC-START oder RESET-Taste Alarm löschen und Programm fortsetzen</p>

Alarm-Nr.	
17050	Kanal %1 Satz %2 unerlaubter Wert
Erläuterung	<p>%1 = Kanalnummer, %2= Satznummer</p> <p>Es wurde ein Wert programmiert der den Wertebereich oder einen Grenzwert einer Variablen oder eines Maschinendatums überschreitet.</p> <p>Z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- in eine Stringvariable (z.B. GUD oder LUD) soll ein String geschrieben werden der größer ist als die in der Variablendefinition vereinbarte Stringlänge.</li> <li>- wenn ein ungültiger Wert in eine Werkzeug- oder Magazinverwaltungsvariable geschrieben werden soll ( z.B unzulässige Schneidenummer in \$TC_DPCE[x,y] oder unzulässige Magazinplatznummer in \$TC_MDP2[x,y]).</li> <li>- es soll ein unzulässiger Wert in \$P_USEKT oder \$A_DPB_OUT[x,y] geschrieben werden.</li> <li>- es soll ein unzulässiger Wert in ein Maschinendatum geschrieben werden (z.B. MD10010 \$MN_ASSIGN_CHAN_TO_MODE_GROUP[0] = 0).</li> <li>- beim Zugriff auf ein einzelnes Frame-Element wurde eine andere Framekomponente als TRANS, ROT, SCALE oder MIRROR adressiert oder die Funktion CSCALE wurde mit einem negativen Maßstabsfaktor versehen.</li> </ul> <p>Es wurde eine Multitools-Nummer programmiert, diese kollidiert mit einer bereits definierten T-Nummer oder einer bereits definierten Magazin-Nummer.</p> <p>Bei der Programmierung von DELMLOWNER: der Befehl kann nicht programmiert werden mit der T-Nummer eines Werkzeugs, das in einem Multitool bestückt ist.</p>
Reaktion	<p>Alarmanzeige</p> <p>Nahtstellensignale werden gesetzt</p> <p>NC-Startsperre</p>
Abhilfe	Framekomponenten nur mit den dafür vorgesehenen Schlüsselworten adressieren; Maßstabsfaktor in den Grenzen von 0,000 01 bis 999,999 99 programmieren.
Programm-fortsetzung	Mit RESET-Taste Alarm löschen. Teileprogramm neu starten.

Alarm-Nr.	
17160	Kanal % 1 Satz % 2 kein Werkzeug angewählt
Erläuterung	<p>%1 = Kanalnummer, %2 = Satznummer, Label</p> <p>Es wurde versucht, über die Systemvariablen:</p> <p>\$P_AD[n]: Inhalt des Parameters (n: 1 - 25)</p> <p>\$P_TOOL: aktive D-Nummer (Schneidenummer)</p> <p>\$P_TOOLL[n]: aktive Werkzeuglänge (n: 1 - 3)</p> <p>\$P_TOOLR: aktiver Werkzeugradius</p> <p>auf die aktuellen Werkzeugkorrekturdaten zuzugreifen, obwohl zuvor kein Werkzeug angewählt wurde.</p>
Reaktion	<p>Alarmanzeige</p> <p>Nahtstellensignale werden gesetzt</p> <p>Interpreterstop</p> <p>NC-Startsperre</p>

9.2 Alarmbeschreibung

Alarm-Nr.	
Abhilfe	<p>Im NC-Teilprogramm vor der Verwendung der Systemvariablen eine Werkzeugkorrektur programmieren bzw. aktivieren.</p> <p>Beispiel: N100 G.. ... T5 D1 ...LF</p> <p>Mit den kanalspezifischen Maschinendaten: 22550: TOOL_CHANGE_MODE neue Werkzeugkorrektur bei M-Funktion 22560: TOOL_CHANGE_M_MODE M-Funktion bei Werkzeugwechsel</p> <p>wird festgelegt, ob die Aktivierung einer Werkzeugkorrektur im Satz mit dem T-Wort erfolgte oder ob die neuen Korrekturwerte erst mit dem M-Wort für den Werkzeugwechsel eingerechnet werden.</p>
Programm-fortsetzung	Mit RESET-Taste Alarm löschen. Teilprogramm neu starten.

Alarm-Nr.	
17180	Kanal %1 Satz %2 unerlaubte D-Nummer
Erläuterung	<p>%1 = Kanalnummer %2 = Satznummer, Label</p> <p>Im angezeigten Satz wird auf eine D-Nummer (Schneidenummer) zugegriffen, die nicht definiert und daher nicht vorhanden ist.</p>
Reaktion	<p>Alarmanzeige</p> <p>Nahtstellensignale werden gesetzt</p> <p>Interpreterstop</p> <p>NC-Startsperre</p>
Abhilfe	<p>Werkzeugaufruf im NC-Teilprogramm überprüfen:</p> <p>Korrekte Schneidenummer programmiert? Wird keine Schneidenummer angegeben, ist automatisch die durch das Maschinendatum \$MC_CUTTING_EDGE_DEFAULT eingestellte D-Nummer D1 aktiv.</p> <p>Werkzeugparameter (WZ-Typ, Länge, ...) definiert? Die Abmessungen der Werkzeugschneide müssen vorab entweder über die Bedientafeleingabe oder über eine WZ-Datendatei in NC eingegeben worden sein.</p> <p>Beschreibung der Systemvariablen \$TC_DPx[t,d] wie sie in einer WZ-Datendatei enthalten sind, x ...Korrektur-Parameternummer P, t ... zugehörige Werkzeugnummer T, d ...WZ-Korrekturnummer D</p>
Programm-fortsetzung	Mit RESET-Taste Alarm löschen. Teilprogramm neu starten.

Alarm-Nr.	
17181	Kanal %1 Satz %2 T-Nr. = %3, D-Nr. = %4 existiert nicht
Erläuterung	<p>%1 = Kanalnummer, %2 = Satznummer, Label, %3 = T-Nummer, %4 = D-Nummer</p> <p>Es wurde eine D-Nummer programmiert, die NC nicht kennt. Standardmäßig bezieht sich die D-Nummer auf die angegebene T-Nummer. Wenn die Funktion flache D-Nummer aktiv ist, wird T = 1 ausgegeben.</p>
Reaktion	<p>Alarmanzeige</p> <p>Nahtstellensignale werden gesetzt</p> <p>Korrektursatz mit Reorganisation</p>

Alarm-Nr.	
Abhilfe	Bei falschem Programm den Fehler mit Korrektursatz beheben und Programm fortsetzen. Fehlt der Datensatz, einen Datensatz für genannte T-/D-Werte nach NC laden (über HMI, mit Überspeichern) und Programm fortsetzen.
Programm-fortsetzung	Mit NC-START Alarm löschen und Bearbeitung fortsetzen.

Alarm-Nr.	
17182	Kanal %1 Satz %2 unerlaubte Summenkorrektur-Nummer
Erläuterung	%1 = Kanalnummer, %2 = Satznummer, Label Es wurde versucht, auf eine nicht definierte Summenkorrektur der aktuellen Schneide zuzugreifen.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt Korrektursatz mit Reorganisation
Abhilfe	Zugriff auf Summenkorrekturspeicher mittels \$TC_SCP, \$TC_ECP, Summenkorrekturanwahl DLx bzw. Werkzeuganwahl Ty bzw. Korrekturanwahl Dz überprüfen.
Programm-fortsetzung	Mit NC-START Alarm löschen und Bearbeitung fortsetzen.

Alarm-Nr.	
17188	Kanal %1 D-Nummer %2 bei Werkzeug T-Nr. %3 und %4 definiert
Erläuterung	%1 = Kanalnummer, %2 = D-Nummer, %3 = T-Nummer erstes Werkzeug, %4 = T-Nummer zweites Werkzeug Die Eindeutigkeit der genannten D-Nummer %2 in der TO-Einheit des Kanals %1 ist nicht gegeben. Die genannten T-Nummern %3 und %4 haben jeweils eine Korrektur mit der Nummer %2. Bei aktiver Werkzeugverwaltung gilt zusätzlich: Die genannten T-Nummern gehören Werkzeuggruppen mit unterschiedlichen Bezeichnungen an.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt
Abhilfe	Für die Eindeutigkeit der D-Nummerierung innerhalb der TO-Einheit sorgen. Falls die Eindeutigkeit im Folgenden nicht benötigt wird, den verursachenden Befehl nicht verwenden - CHKDNO.
Programm-fortsetzung	Der Alarm ist ein Hinweisalarm. Seine Ausgabe kann unterbunden werden, in dem man im MD \$MN_SUPPRESS_ALARM_MASK Bit 4 setzt.

Alarm-Nr.	
17189	Kanal %1 D-Nummer %2 der Werkzeuge auf Magazin-/Platz %3 und %4 definiert
Erläuterung	%1 = Kanalld, %2 = D-Nummer, %3 = Magazinnr./Magazinplatznr. - "/" als Trennzeichen, %4 = Magazinnr./Magazinplatznr. - "/" als Trennzeichen Die Eindeutigkeit der genannten D-Nummer %2 in der TO-Einheit des Kanals %1 ist nicht gegeben. Die Werkzeuge auf den genannten Magazinplätzen %3 und %4 haben jeweils eine Korrektur mit der Nummer %2. Bei aktiver Werkzeugverwaltung gilt zusätzlich: Die genannten T-Nummern gehören Werkzeuggruppen mit unterschiedlichen Bezeichnungen an.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale setzen

9.2 Alarmerbeschreibung

Alarm-Nr.	
Abhilfe	Für die Eindeutigkeit der D-Nummerierung innerhalb der TO-Einheit sorgen, z.B. durch Umbenennen der D-Nummern Falls die Eindeutigkeit nicht benötigt wird, den verursachenden Befehl nicht verwenden. Der Alarm ist ein Hinweisalarm. Er kann durch Setzen des MD 11410 SUPPRESS_ALARM_MASK Bit 4 unterbunden werden.
Programm-fortsetzung	Alarmanzeige verschwindet mit Alarmursache. Keine weitere Bedienung notwendig.

Alarm-Nr.	
17191	Kanal %1 Satz %2 T = %3, existiert nicht, Programm %4
Erläuterung	Es wurde ein Werkzeugbezeichner programmiert, den NC nicht kennt.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt Korrektursatz mit Reorganisation
Abhilfe	Falls der Programmzeiger auf einem NC-Satz steht, der den genannten T-Bezeichner enthält: Ist das Programm falsch, dann mit Korrektursatz den Fehler beheben und das Programm fortsetzen. Fehlt der Datensatz, dann einen Datensatz anlegen. D.h. den Datensatz des Werkzeugs mit allen definierten D-Nummern nach NC laden (über HMI, mit Überspeichern) und dann das Programm fortsetzen. Falls der Programmzeiger auf einem NC-Satz steht, der den T-Bezeichner nicht enthält: Der Fehler trat bereits früher im Programm bei der Programmierung von T auf, der Alarm wird aber erst mit dem Wechselbefehl ausgegeben. Ist das Programm falsch, z.B. T5 statt T55 programmiert, kann mit Korrektursatz der aktuelle Satz korrigiert werden; d.h. steht nur M06, kann der Satz korrigiert werden zu T55 M06. Die falsche Zeile T5 bleibt dann solange im Programm, wie dieses nicht mit RESET oder Programmende abgebrochen wird. Bei komplexeren Programmstrukturen mit indirekter Programmierung ist es möglich, dass keine Korrektur des Programms möglich ist. Dann kann man sich nur lokal helfen durch einen Überspeichersatz - im Beispiel mit T55. Fehlt der Datensatz, einen Datensatz anlegen. D.h. den Datensatz des Werkzeugs mit allen definierten D-Nummern nach NC laden (über HMI, mit Überspeichern), mit Überspeichern T programmieren und das Programm fortsetzen.
Programm-fortsetzung	Mit NC-START Alarm löschen und Bearbeitung fortsetzen.

Alarm-Nr.	
17192	TO-Einheit %1 Ungültige WZ-Benennung von %2, Duplonr. %3. Keine weiteren Ersatz-Werkzeuge in %4 möglich
Erläuterung	%1 = TO-Einheitnummer, %2 = Werkzeugbezeichner, %3 = Duplonnummer des umzubenennenden Werkzeugs, %4 = Gruppenbezeichner Das Werkzeug mit dem genannten Werkzeugbezeichner, Duplonnummer kann nicht den Bezeichner Gruppenbezeichner annehmen. Grund: Die Anzahl der maximal erlaubten Ersatzwerkzeuge wurde bereits definiert. Durch die Namensvergabe für das Werkzeug findet eine neue Zuordnung bzw. Umordnung des Werkzeugs in eine Werkzeuggruppe statt, die bereits die maximale an dieser Maschine erlaubte Anzahl Ersatzwerkzeuge hat.

<b>Alarm-Nr.</b>	
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt
Abhilfe	Weniger Ersatzwerkzeuge definieren. Nicht mehr benötigte Ersatzwerkzeuge entladen und deren Daten in NC löschen. Beim Maschinenhersteller andere Einstellungen der maximalen Anzahl fordern.
Programm-fortsetzung	Alarmanzeige verschwindet mit Alarmursache. Keine weitere Bedienung notwendig.

<b>Alarm-Nr.</b>	
17193	Kanal %1 Satz %2 Das aktive Werkzeug ist nicht mehr auf WZ-Halternr./Spindelnr. %3, Programm %4
Erläuterung	%1 = Kanalnummer, %2 = Satznummer, Label, %3 = Werkzeughalternr., Spindelnr., %4 = Programmname Das Werkzeug auf dem genannten Werkzeughalter/Spindel auf dem der letzte Werkzeugwechsel als Master-Toolholder bzw. Masterspindel durchgeführt wurde, ist ausgewechselt worden. Beispiel:N10 SETHTH(1) N20 T="Wz1" ;WZ-Wechsel auf Master-WZ-Halter 1 N30 SETMTH(2) N40 T1="Wz2" ;WZ-Halter1 ist nur Neben-WZ-Halter. ;Das Auswechseln des WZs führt nicht zur Korrekturabwahl. N50 D5 ;Neue Korrekturanwahl. Es gibt aktuell kein aktives WZ auf das sich D beziehen könnte.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt
Abhilfe	Programm ändern: Gewünschte Spindel als Hauptspindel bzw. Werkzeughalter als Mastertoolholder setzen. Danach eventuelle Hauptspindel bzw. Mastertoolholder zurücksetzen.
Programm-fortsetzung	Mit NC-START Alarm löschen und Bearbeitung fortsetzen.

<b>Alarm-Nr.</b>	
17194	Kanal %1 Satz %2 Kein geeignetes Werkzeug gefunden
Erläuterung	%1 = Kanalnummer, %2 = Satznummer, Label Es wurde versucht, auf eine nicht definiertes Werkzeug zuzugreifen Das spezifizierte Werkzeug lässt keinen Zugriff zu Ein Werkzeug mit den gewünschten Eigenschaften ist nicht verfügbar
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt Korrektursatz mit Reorganisation
Abhilfe	Zugriff auf Werkzeug überprüfen: Stimmt die Parametrierung des Sprachbefehls? Ist das Werkzeug anhand seines Zustandes nicht in der Lage, den Zugriff zu erlauben?
Programm-fortsetzung	Mit NC-START Alarm löschen und Bearbeitung fortsetzen.

9.2 Alarmbeschreibung

<b>Alarm-Nr.</b>	
17200	Kanal % 1Satz % 2 Werkzeugdaten löschen nicht möglich
Erläuterung	%1 = Kanalnummer, %2 = Satznummer, Label Es wurde versucht, die Werkzeugdaten für ein in der Bearbeitung befindliches Werkzeug aus dem Teileprogramm zu löschen. Werkzeugdaten für an der aktuellen Bearbeitung beteiligte Werkzeuge dürfen nicht gelöscht werden. Dies gilt sowohl für das mit T vorgewählte oder eingewechselte Werkzeug als auch für Werkzeuge, für die konstante Scheibenumfangsgeschwindigkeit oder Werkzeugüberwachung aktiv ist.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt Korrektursatz mit Reorganisation
Abhilfe	Zugriff auf Werkzeugkorrekturspeicher mittels \$TC_DP1[t,d] = 0 überprüfen oder Werkzeug abwählen.
Programm-fortsetzung	Mit NC-START Alarm löschen und Bearbeitung fortsetzen.

<b>Alarm-Nr.</b>	
17202	Kanal % 1Satz % 2 Magazindaten löschen nicht möglich
Erläuterung	%1 = Kanalnummer, %2 = Satznummer, Label Es wurde versucht, Magazindaten zu löschen, die aktuell nicht löscher sind. Ein Magazin, das aktuell den Zustand "Werkzeug wird bewegt" hat, kann nicht gelöscht werden. Ein Werkzeugadapter, der aktuell einem Magazinplatz zugeordnet ist, kann nicht gelöscht werden. Ein Werkzeugadapter kann nicht gelöscht werden, wenn das Maschinendatum \$MN_MM_NUM_TOOL_ADAPTER den Wert -1 hat.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt Korrektursatz mit Reorganisation
Abhilfe	Scheitert der Löscher Versuch eines Magazins \$TC_MAP1[m]=0 ; lösche Magazin mit m=Magazinnr. \$TC_MAP1[0]=0 ; lösche alle Magazine \$TC_MAP6[m]=0 ; lösche Magazine samt der darin enthaltenen Werkzeuge, muss dafür gesorgt werden, dass zum Aufrufzeitpunkt das Magazin nicht den Zustand "Werkzeug wird bewegt" hat. Scheitert der Löscher Versuch eines Werkzeugadapters \$TC_ADPTT[a]=-1 ; lösche Adapter mit der Nummer a \$TC_ADPTT[0]=-1 ; lösche alle Adapter, muss er zuvor datenmäßig vom Magazinplatz bzw. den Magazinplätzen gelöst werden.
Programm-fortsetzung	Mit NC-START Alarm löschen und Bearbeitung fortsetzen.



<b>Alarm-Nr.</b>	
17212	Kanal %1 Werkzeugverwaltung: Handwerkzeug %3, Duplonr. %2 einwechseln auf Spindel/Werkzeughalter %4
Erläuterung	%1 = Kanalnummer, %2 = Duplonummer, %3 = Werkzeugbezeichner, %4 = Spindel/Werkzeughalternummer Hinweis darauf, dass das genannte Handwerkzeug vor der Programmfortsetzung auf den genannten Werkzeughalter bzw. die Spindel gebracht werden muss. Ein Handwerkzeug ist ein Werkzeug, dessen Daten NC bekannt sind, das aber nicht einem Magazinplatz zugeordnet ist und deshalb dem automatischen Werkzeugwechsel durch NC und in der Regel auch der Maschine nicht voll zugänglich ist. Das genannte Handwerkzeug kann auch ein WZ in einem Multitool sein. Dann ist das MT einzuwechseln.
Reaktion	Alarmanzeige
Abhilfe	Sicherstellen, dass das genannte Handwerkzeug auf den Werkzeughalter gebracht wird. Nach der PLC-Quittierung des Werkzeugwechsel-Ein-Befehls wird der Alarm automatisch gelöscht.
Programm-fortsetzung	Alarmanzeige verschwindet mit Alarmursache. Keine weitere Bedienung notwendig.

<b>Alarm-Nr.</b>	
17214	Kanal %1 Werkzeugverwaltung: Handwerkzeug %3 von Spindel/Werkzeughalter %2 entnehmen.
Erläuterung	%1 = Kanalnummer, %2 = Werkzeughalternummer %3 = Werkzeugbezeichner, Hinweis darauf, dass das genannte Handwerkzeug vor der Programmfortsetzung vom genannten Werkzeughalter bzw. der Spindel entnommen werden muss. Ein Handwerkzeug ist ein Werkzeug, dessen Daten NC bekannt sind, das aber nicht einem Magazinplatz zugeordnet ist und deshalb dem automatischen Werkzeugwechsel durch NC und in der Regel auch der Maschine nicht voll zugänglich ist. Das genannte Handwerkzeug kann in einem Multitool enthalten sein. Dann ist das MT zu entfernen.
Reaktion	Alarmanzeige
Abhilfe	Sicherstellen, dass das genannte Handwerkzeug von dem Werkzeughalter entnommen wird. Nach der PLC-Quittierung des Werkzeugwechsel-Ein-Befehls wird der Alarm automatisch gelöscht. Mit Handwerkzeugen kann nur effizient gearbeitet werden, wenn dies über das PLC-Programm entsprechend unterstützt wird.
Programm-fortsetzung	Alarmanzeige verschwindet mit Alarmursache. Keine weitere Bedienung notwendig.

<b>Alarm-Nr.</b>	
17215	Kanal %1 Werkzeugverwaltung: Handwerkzeug %3 von Zwischenspeicherplatz %2 entnehmen.
Erläuterung	%1 = Kanalnummer, %2 = Zwischenspeicherplatz %3 = Werkzeugbezeichner, Hinweis darauf, dass das genannte Handwerkzeug vor der Programmfortsetzung vom genannten Zwischenspeicherplatz entnommen werden muss. Ein Handwerkzeug ist ein Werkzeug, dessen Daten NC bekannt sind, das aber nicht einem Magazinplatz zugeordnet ist und deshalb dem automatischen Werkzeugwechsel durch NC und in der Regel auch der Maschine nicht voll zugänglich ist.
Reaktion	Alarmanzeige
Abhilfe	Sicherstellen, dass das genannte Handwerkzeug von dem Werkzeughalter entnommen wird. Nach der PLC-Quittierung des Werkzeugwechsel-Aus-Befehls wird der Alarm automatisch gelöscht. Mit Handwerkzeugen kann nur effizient gearbeitet werden, wenn dies über das PLC-Programm entsprechend unterstützt wird.
Programm-fortsetzung	Alarmanzeige verschwindet mit Alarmursache. Keine weitere Bedienung notwendig.

9.2 Alarmerbeschreibung

<b>Alarm-Nr.</b>	
17216	Kanal %1 Werkzeugverwaltung: Handwerkzeug aus Werkzeughalter %4 entnehmen und Handwerkzeug %3, Duplonr %2 einwechseln.
Erläuterung	%1 = Kanalnummer, %2 = Duplonnummer, %3 = Werkzeugbezeichner, %4 = Werkzeughalter(Spindel)nummer Hinweis darauf, dass das genannte Handwerkzeug vor der Programmfortsetzung auf den genannten Werkzeughalter bzw. Spindel gebracht und das dort befindliche Handwerkzeug entnommen werden muss. Ein Handwerkzeug ist ein Werkzeug, dessen Daten NC bekannt sind, das aber nicht einem Magazinplatz zugeordnet ist und deshalb dem automatischen Werkzeugwechsel durch NC und in der Regel auch der Maschine nicht voll zugänglich ist.
Reaktion	Alarmanzeige
Abhilfe	Sicherstellen, dass die Handwerkzeuge ausgewechselt werden. Nach der PLC-Quittierung des Werkzeugwechsel-Ein-Befehls wird der Alarm automatisch gelöscht. Mit Handwerkzeugen kann nur effizient gearbeitet werden, wenn dies über das PLC-Programm entsprechend unterstützt wird.
Programmfortsetzung	Alarmanzeige verschwindet mit Alarmursache. Keine weitere Bedienung notwendig.

<b>Alarm-Nr.</b>	
17218	Kanal %1 Satz %2 Werkzeugnummer %3 kann nicht Handwerkzeug werden.
Erläuterung	%1 = Kanalnummer, %2 = Satznummer, %3 = Werkzeugnummer Das genannte Werkzeug hat einen Eigentümerplatz bzw. es ist ein Platz in einem realen Magazin für dieses Werkzeug reserviert. Es kann deshalb nicht ein Handwerkzeug werden.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt Korrektursatz mit reorganisieren
Abhilfe	NC-Programm korrigieren Mit der Programmierung von "DELRMRES" sicher stellen, dass kein Bezug zu einem realen Magazinplatz besteht
Programmfortsetzung	Mit NC-START oder RESET-Taste Alarm löschen und Programm fortsetzen.

<b>Alarm-Nr.</b>	
17220	Kanal %1 Satz %2 Werkzeug existiert nicht
Erläuterung	%1 = Kanalnummer, %2 = Satznummer, Label Wenn versucht wird, über eine T-Nummer, den WZ-Namen, oder den WZ-Namen und Duplonnummer auf ein Werkzeug zuzugreifen, das (noch) nicht definiert worden ist, z.B. wenn Werkzeuge über die Programmierung von \$TC_MPP6 = "toolNo" auf Magazinplätze gesetzt werden sollen. Das geht erst dann, wenn sowohl der Magazinplatz als auch das durch "toolNo" bestimmte Werkzeug definiert worden ist.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt NC-Startsperre
Abhilfe	NC-Programm korrigieren
Programmfortsetzung	Mit NC-START oder RESET-Taste Alarm löschen und Programm fortsetzen

<b>Alarm-Nr.</b>	
17224	Kanal %1 Satz %2 Werkzeug T/D=%3 - der WZ-Typ %4 ist nicht erlaubt
Erläuterung	%1 = Kanalnummer, %2 = Satznummer, Label, %3 = beanstandete T/D-Nr., %4 = beanstandeter WZ-Typ Es ist auf dieser Anlage nicht möglich, Werkzeugkorrekturen anzuwählen von Werkzeugen des genannten Werkzeugtyps. Die Vielfalt der Werkzeugtypen kann sowohl vom Maschinenhersteller eingeschränkt werden, als auch auf einzelnen Steuerungsmodellen reduziert sein. Nur Werkzeuge einsetzen mit für diese Anlage erlaubten Werkzeugtypen. Prüfen, ob bei der Definition des Werkzeugs ein Fehler unterlaufen ist.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt Interpreterstop NC-Startsperre
Abhilfe	NC-Programm oder WZ-Daten korrigieren
Programm-fortsetzung	Mit NC-START oder RESET-Taste Alarm löschen und Programm fortsetzen.

<b>Alarm-Nr.</b>	
17230	Kanal %1 Satz %2 Duplonummer bereits vergeben
Erläuterung	%1 = Kanalnummer, %2 = Satznummer, Label Es wurde versucht, eine Duplonummer eines Werkzeugs zu schreiben, zu dessen Namen schon ein anderes Werkzeug (andere T-Nummer) mit derselben Duplonummer existiert.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt Interpreterstop NC-Startsperre
Abhilfe	NC-Programm korrigieren
Programm-fortsetzung	Mit NC-START oder RESET-Taste Alarm löschen und Programm fortsetzen.

<b>Alarm-Nr.</b>	
17240	Kanal %1 Satz %2 Illegale Werkzeugdefinition
Erläuterung	%1 = Kanalnummer, %2 = Satznummer, Label Es wurde versucht, ein Werkzeug-Datum zu ändern, das die Datenkonsistenz nachträglich zerstören würde bzw. zu einer widersprüchlichen Definition führen würde.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt Interpreterstop NC-Startsperre
Abhilfe	NC-Programm korrigieren
Programm-fortsetzung	Mit NC-START oder RESET-Taste Alarm löschen und Programm fortsetzen.

9.2 Alarmerbeschreibung

<b>Alarm-Nr.</b>	
17242	Kanal %1 Satz %2 Handwerkzeug kann nicht gesetzt werden, da Funktion nicht aktiv
Erläuterung	%1 = Kanalnummer, %2 = Satznummer, Label Die Funktion Handwerkzeug ist nicht aktiv. Das Werkzeug kann den Zustand "Handwerkzeug" nicht annehmen (\$TC_TP8[Tool-No], Bit 15=1 bzw. "H8000"). Die Funktion "Handwerkzeug" wird mit dem Maschinendatum \$MC_TOOL_CHANGE_ERROR_MODE, Bit 1 aktiviert.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt Korrektursatz mit reorganisieren
Abhilfe	NC-Programm korrigieren
Programm-fortsetzung	Mit NC-START oder RESET-Taste Alarm löschen und Programm fortsetzen.

<b>Alarm-Nr.</b>	
17250	Kanal %1 Satz %2 Illegale Magazindefinition
Erläuterung	%1 = Kanalnummer, %2 = Satznummer, Label Es wurde versucht, ein Magazin-Datum zu ändern, das die Datenkonsistenz nachträglich zerstören würde bzw. zu einer widersprüchlichen Definition führen würde.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt Interpreterstop NC-Startsperre
Abhilfe	NC-Programm korrigieren
Programm-fortsetzung	Mit NC-START oder RESET-Taste Alarm löschen und Programm fortsetzen.

<b>Alarm-Nr.</b>	
17255	;%C(Kanal %1) Satz %2 Magazinplatzhierarchien wurden gelöscht
Erläuterung	%1 = Kanalnummer, %2 = Satznummer, Label Wenn \$TC_MAMP2, Bit 15 geändert wird, werden eventuell vorhandene Hierarchien wegen Bedeutungsänderung gelöscht.
Reaktion	Alarmanzeige
Abhilfe	Magazinplatzhierarchien neu festlegen
Programm-fortsetzung	Mit NC-START oder RESET-Taste Alarm löschen und Programm fortsetzen.

Alarm-Nr.	
17260	Kanal %1 Satz %2 Illegale Magazinplatzdefinition
Erläuterung	<p>%1 = Kanalnummer, %2 = Satznummer</p> <p>Es wurde versucht, ein Magazinplatz-Datum zu ändern, das die Datenkonsistenz nachträglich zerstören würde bzw. zu einer widersprüchlichen Definition führen würde.</p> <p>Beispiel:</p> <p>Wenn Parameter \$TC_MPP1 (= Art des Platzes) mit "Spindel-/Werkzeughalterplatz" beschrieben wird, dann kann man mit dem begrenzenden Maschinendatum \$MN_MM_NUM_TOOLHOLDERS in Konflikt geraten. Abhilfe ist dann, entweder – wenn das Steuerungsmodell das zulässt – den Wert von \$MN_MM_NUM_TOOLHOLDERS erhöhen, oder die Magazindefinition korrigieren.</p> <p>Ein WZ darf nicht gleichzeitig auf zwei verschiedenen Magazinplätzen enthalten sein und ein WZ darf nicht gleichzeitig in einem Multitool und in einem Magazinplatz enthalten sein.</p>
Reaktion	<p>Alarmanzeige</p> <p>Nahtstellensignale werden gesetzt</p> <p>Korrektursatz mit reorganisieren</p>
Abhilfe	NC-Programm korrigieren
Programm-fortsetzung	Mit NC-START oder RESET-Taste Alarm löschen und Programm fortsetzen.

Alarm-Nr.	
17262	Kanal % 1 Satz % Illegale Werkzeug-Adapteroperation
Erläuterung	<p>%1 = Kanalnummer, %2 = Satznummer, Label</p> <p>Dieser Alarm erscheint, wenn versucht wird, eine Werkzeugadapterzuordnung bzgl. eines Magazinplatzes zu definieren bzw. zu lösen und dieser Magazinplatz bereits einen anderen Werkzeugadapter hat und/oder sich ein Werkzeug darauf befindet bzw. - beim Lösen der Zuordnung - sich noch ein Werkzeug auf den Platz befindet.</p> <p>Wenn das Maschinendatum \$MC_MM_NUM_SUMCORR den Wert -1 hat, dann können Adapter nicht durch eine Schreiboperation auf einen noch nicht definierten Adapter erzeugt werden. Mit diesem Wert des Maschinendatums können nur Adapterdaten beschrieben werden, die bereits (automatisch) Magazinplätzen zugeordnet wurden.</p>
Reaktion	<p>Alarmanzeige</p> <p>Nahtstellensignale werden gesetzt</p> <p>Korrektursatz mit Reorganisation</p>
Abhilfe	<p>Maximal einen Adapter einem Magazinplatz zuordnen.</p> <p>Es darf kein Werkzeug auf dem Magazinplatz sein.</p> <p>Maschinendatum \$MC_MM_NUM_SUMCORR mit Wert -1: Wenn es beim Schreiben eines der Systemparameter \$TC_ADAPT<sub>x</sub> (x=1,2,3,T) zum Alarm kommt, muss die Schreiboperation so geändert werden, dass nur bereits mit dem Magazinplätzen verbundene Adapterdaten beschrieben werden.</p>
Programm-fortsetzung	Mit NC-START oder RESET-Taste Alarm löschen und Programm fortsetzen.

9.2 Alarmbeschreibung

<b>Alarm-Nr.</b>	
20150	Kanal %1 Werkzeugverwaltung: PLC beendet unterbrochenes Kommando
Erläuterung	%1 = Kanalnummer Hinweis darauf, dass die PLC ein (mit Alarmausgabe) unterbrochenes Kommando der Werkzeugverwaltung "Werkzeugwechsel" beendet hat.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt
Abhilfe	Dient nur der Information
Programm-fortsetzung	Mit Löschtaste Alarm löschen. Keine weitere Bedienung notwendig.

<b>Alarm-Nr.</b>	
20160	Kanal %1 Werkzeugverwaltung: PLC kann nur fehlerhaft abgebrochene Kommandos beenden
Erläuterung	%1 = Kanalnummer Hinweis darauf, dass die PLC ein gerade aktives Kommando der Werkzeugverwaltung (Werkzeugwechsel) abbrechen wollte bzw. dass gar kein Kommando zum Abbruch ansteht. NC lehnt ab, weil Kanalzustand "aktiv" ist (dann darf nicht abgebrochen werden) oder "reset" ist (dann gibt es nichts abzubrechen).
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt
Abhilfe	Dient nur der Information
Programm-fortsetzung	Mit Löschtaste Alarm löschen. Keine weitere Bedienung notwendig.

<b>Alarm-Nr.</b>	
22066	Kanal %1 Werkzeugverwaltung: Werkzeugwechsel nicht möglich, da Werkzeug %2 mit Duplonr. %3 nicht im Magazin %4
Erläuterung	%1 = Kanalnummer, %2 = String (Bezeichner), %3 = Duplonnummer, %4 = Magazinnummer Der gewünschte Werkzeugwechsel ist nicht möglich. Das genannte Werkzeug ist in dem genannten Magazin nicht enthalten. (NC kann Werkzeuge enthalten, die nicht einem Magazin zugeordnet sind. Mit solchen Werkzeugen können keine Operationen (Bewegen, Wechseln) durchgeführt werden).
Reaktion	NC-Startsperrre Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt NC-Stop bei Alarm
Abhilfe	Bitte das Autorisierte Personal / Service benachrichtigen. Sicherstellen, dass das genannte Werkzeug im gewünschten Magazin enthalten ist oder ein anderes Werkzeug programmieren, das gewechselt werden soll. Prüfen, ob die Maschinendaten \$MC_RESET_MODE_MASK, \$MC_START_MODE_MASK und das damit gekoppelte Maschinendatum \$MC_TOOL_RESET_NAME mit den aktuellen Definitionsdaten zusammenpassen.
Programm-fortsetzung	Mit Löschtaste Alarm löschen. Keine weitere Bedienung notwendig.

<b>Alarm-Nr.</b>	
22067	Kanal %1 Werkzeugverwaltung: Werkzeugwechsel nicht möglich, da kein einsatzbereites Werkzeug in Werkzeuggruppe %2
Erläuterung	%1 = Kanalnummer, %2 = String (Bezeichner) Der gewünschte Werkzeugwechsel ist nicht möglich. Die genannte Werkzeuggruppe hat kein einsatzfähiges Ersatzwerkzeug, das eingewechselt werden könnte. Möglicherweise sind alle in Frage kommenden Werkzeuge durch die Werkzeugüberwachung auf den Zustand "gesperrt" gesetzt worden.
Reaktion	NC-Startsperre Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt NC-Stop bei Alarm
Abhilfe	Sicherstellen, dass in der genannten Werkzeuggruppe zum Zeitpunkt des anfordernden Werkzeugwechsels ein einsatzfähiges Werkzeug enthalten ist. Das kann z.B. durch Ersetzen von gesperrten Werkzeugen erreicht werden oder durch manuelles Freigeben eines gesperrten Werkzeugs Prüfen, ob die Werkzeugdaten korrekt definiert sind. Sind alle vorgesehenen Werkzeuge der Gruppe mit dem genannten Bezeichner definiert worden, beladen worden?
Programm-fortsetzung	Mit RESET-Taste Alarm löschen. Teileprogramm neu starten.

<b>Alarm-Nr.</b>	
22068	Kanal %1 Werkzeugverwaltung: Kein einsatzbereites Werkzeug in Werkzeuggruppe %3
Erläuterung	%1 = Kanalnummer, %2 = Satznummer, Label, %3 = String (Bezeichner) Die genannte Werkzeuggruppe hat kein einsatzfähiges Ersatzwerkzeug, das eingewechselt werden könnte. Möglicherweise sind alle in Frage kommenden Werkzeuge durch die Werkzeugüberwachung auf den Zustand "gesperrt" gesetzt worden. Der Alarm kann z.B. in Verbindung mit dem Alarm 14710 (Fehler bei der INIT-Block Generierung) auftreten. In dieser speziellen Situation versucht NC z.B. das auf der Spindel befindliche gesperrte Werkzeug durch ein verfügbares Ersatzwerkzeug (das es in diesem Fehlerfall aber nicht gibt) zu ersetzen. Diesen Konflikt muss der Bediener lösen, indem er z.B. das auf der Spindel befindliche Werkzeug durch einen Bewegungsbefehl von der Spindel entfernt (z.B. durch HMI-Bedienung).
Reaktion	NC-Startsperre Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt
Abhilfe	Sicherstellen, dass in der genannten Werkzeuggruppe zum Zeitpunkt des anfordernden Werkzeugwechsels ein einsatzfähiges Werkzeug enthalten ist. Das kann z.B. erreicht werden, durch Ersetzen von gesperrten Werkzeugen oder durch manuelles Freigeben eines gesperrten Werkzeugs. Prüfen, ob die Werkzeugdaten korrekt definiert sind. Sind alle vorgesehenen Werkzeuge der Gruppe mit dem genannten Bezeichner definiert worden, beladen worden?
Programm-fortsetzung	Mit NC-START oder RESET-Taste Alarm löschen und Programm fortsetzen.

9.2 Alarmerbeschreibung

<b>Alarm-Nr.</b>	
22069	Kanal %1 Satz %2 Werkzeugverwaltung: Kein einsatzbereites Werkzeug in Werkzeuggruppe %3, Programm %4
Erläuterung	%1 = Kanalnummer, %2 = Satznummer, Label, %3 = String (Bezeichner), %4 = Programmname Die genannte Werkzeuggruppe hat kein einsatzfähiges Ersatzwerkzeug, das eingewechselt werden könnte. Möglicherweise sind alle in Frage kommenden Werkzeuge durch die Werkzeugüberwachung auf den Zustand "gesperrt" gesetzt worden. Der Parameter %4 = Programmname erleichtert die Identifizierung des Programms, das den verursachenden Programmierbefehl (WZ-Anwahl) enthält. Das kann ein Unterprogramm, Zyklus o. ä. sein, das/der nicht mehr der Anzeige entnommen werden kann. Ist der Parameter nicht angegeben, so ist es das aktuell angezeigte Programm.
Reaktion	Alarmanzeige Nahtstellensignale werden gesetzt Korrektursatz mit Reorganisation
Abhilfe	Sicherstellen, dass in der genannten Werkzeuggruppe zum Zeitpunkt des anfordernden Werkzeugwechsels ein einsatzfähiges Werkzeug enthalten ist, z.B. durch: Ersetzen von gesperrten Werkzeugen oder manuelles Freigeben eines gesperrten Werkzeuges. Prüfen, ob die Werkzeugdaten korrekt definiert sind. Sind alle vorgesehenen Werkzeuge der Gruppe mit dem genannten Bezeichner definiert worden, beladen worden?
Programm-fortsetzung	Mit NC-START oder RESET-Taste Alarm löschen und Programm fortsetzen.

<b>Alarm-Nr.</b>	
22070	TO-Einheit %1 Bitte Werkzeug T=%2 ins Magazin wechseln. Datensicherung wiederholen
Erläuterung	%1 = TO-Einheit, %2 = T-Nummer des Werkzeugs Nur bei aktiver Werkzeugsverwaltung möglich. Eine Datensicherung der Werkzeug-/Magazindaten wurde gestartet. Dabei wurde festgestellt, dass sich noch Werkzeuge im Zwischenspeichermagazin befinden. Diese Werkzeuge verlieren bei der Sicherung die Information, welchem Magazin, welchem Platz im Magazin sie zugeordnet sind. Deshalb ist es sinnvoll zum Zeitpunkt der Datensicherung alle Werkzeuge im Magazin abgelegt zu haben. Ist dies nicht der Fall, so hat man beim Wiedereinspielen der Daten, Magazinplätze, die den Status "reserviert" tragen. Dieser Status muss dann möglicherweise von Hand zurückgesetzt werden. Bei Werkzeugen mit Festplatzcodierung ist der Verlust der Informationen über ihren Platz im Magazin gleichbedeutend mit einer allgemeinen Leerplatzsuche beim folgenden Rückwechsel in das Magazin.
Reaktion	Nahtstellensignale werden gesetzt. Alarmanzeige.
Abhilfe	Sicherstellen, dass sich vor der Datensicherung keine Werkzeuge im Zwischen-speichermagazin befinden. Datensicherung nach Entfernen der Werkzeuge aus dem Zwischenspeichermagazin wiederholen.
Programm-fortsetzung	Mit Löschtaste Alarm löschen. Keine weitere Bedienung notwendig.



<b>Alarm-Nr.</b>	
22071	TO-Einheit %1 Werkzeug %2 Duplonr. %3 ist aktiv, aber nicht im aktuellen Verschleißverbund
Erläuterung	<p>%1 = TO-Einheit, %2 = T-Nummer des Werkzeugs, %3 = Duplonummer</p> <p>Es wird mit der Funktion Verschleißverbund gearbeitet, Zusätzlich wird mit der Einstellung "setze Werkzeug aktiv" gearbeitet, wenn ein neuer Verschleißverbund aktiviert wird. Er kann auch mit dem Sprachbefehl SETTA programmiert werden oder über BTSS analoge Funktion starten.</p> <p>Dabei wird festgestellt, dass nun mehr als ein Werkzeug aus der Werkzeuggruppe den Status "aktiv" hat. Das Werkzeug, das in einem "nichtaktiven" Verschleißverbund den Status aktiv hat, wird im Alarm benannt.</p> <p>Der Alarm ist ein Hinweisalarm. Er kann durch Setzen des MD 11410 SUPPRESS_ALARM_MASK Bit 5 unterbunden werden.</p>
Reaktion	<p>Alarmanzeige</p> <p>Nahtstellensignale setzen</p>
Abhilfe	Bevor mit der Bearbeitung begonnen wird, ist dafür zu sorgen, dass alle Werkzeuge des Magazins den Status "aktiv" nicht gesetzt haben. Dies kann über den Befehl SETTIA erfolgen.
Programm-fortsetzung	Mit Löschtaste Alarm löschen. Keine weitere Bedienung notwendig.

<b>Alarm-Nr.</b>	
400601	Konfiguration Beladestellen fehlerhaft
Erläuterung	Die PLC Konfiguration im DB4 passt nicht zur NC Konfiguration.
Reaktion	Alarmanzeige
Abhilfe	Inbetriebnahme Werkzeugverwaltung richtig stellen.
Programm-fortsetzung	Steuerung AUS – EIN schalten

<b>Alarm-Nr.</b>	
400602	Konfiguration Spindeln fehlerhaft
Erläuterung	Die PLC Konfiguration im DB4 passt nicht zur NC Konfiguration.
Reaktion	Alarmanzeige
Abhilfe	Inbetriebnahme Werkzeugverwaltung richtig stellen.
Programm-fortsetzung	Steuerung AUS – EIN schalten

<b>Alarm-Nr.</b>	
400603	Konfiguration Revolver fehlerhaft
Erläuterung	Die PLC Konfiguration im DB4 passt nicht zur NC Konfiguration.
Reaktion	Alarmanzeige
Abhilfe	Inbetriebnahme Werkzeugverwaltung richtig stellen.
Programm-fortsetzung	Steuerung AUS – EIN schalten

9.2 Alarmerbeschreibung

<b>Alarm-Nr.</b>	
400604	Wechseln mit M06 in Maschinendatum einstellen
Erläuterung	Bei dem verwendeten Magazintyp (Flächenmagazin, Kette) ist das Wechseln nur mit M06 zulässig. Evtl. auch unzulässige Einstellungen bei Revolvermagazinen kontrollieren.
Reaktion	Alarmanzeige
Abhilfe	Im kanalspezifischen Maschinendatum 22550: TOOL_CHANGE_MODE ist der Wert 1 einzustellen.
Programm-fortsetzung	Intern

<b>Alarm-Nr.</b>	
410141	Anzahl Beladestellen zu groß
Erläuterung	Die PLC-Konfiguration im DB 4 passt nicht zur NC-Konfiguration
Reaktion	Alarmanzeige
Abhilfe	Inbetriebnahme Werkzeugverwaltung richtig stellen.
Programm-fortsetzung	Steuerung AUS -EIN schalten

<b>Alarm-Nr.</b>	
410142	Anzahl Toolholder zu groß
Erläuterung	Die PLC-Konfiguration im DB 4 passt nicht zur NC-Konfiguration
Reaktion	Alarmanzeige
Abhilfe	Inbetriebnahme Werkzeugverwaltung richtig stellen.
Programm-fortsetzung	Steuerung AUS -EIN schalten

<b>Alarm-Nr.</b>	
410143	Anzahl Revolver zu groß
Erläuterung	Die PLC-Konfiguration im DB 4 passt nicht zur NC-Konfiguration
Reaktion	Alarmanzeige
Abhilfe	Inbetriebnahme Werkzeugverwaltung richtig stellen.
Programm-fortsetzung	Steuerung AUS -EIN schalten

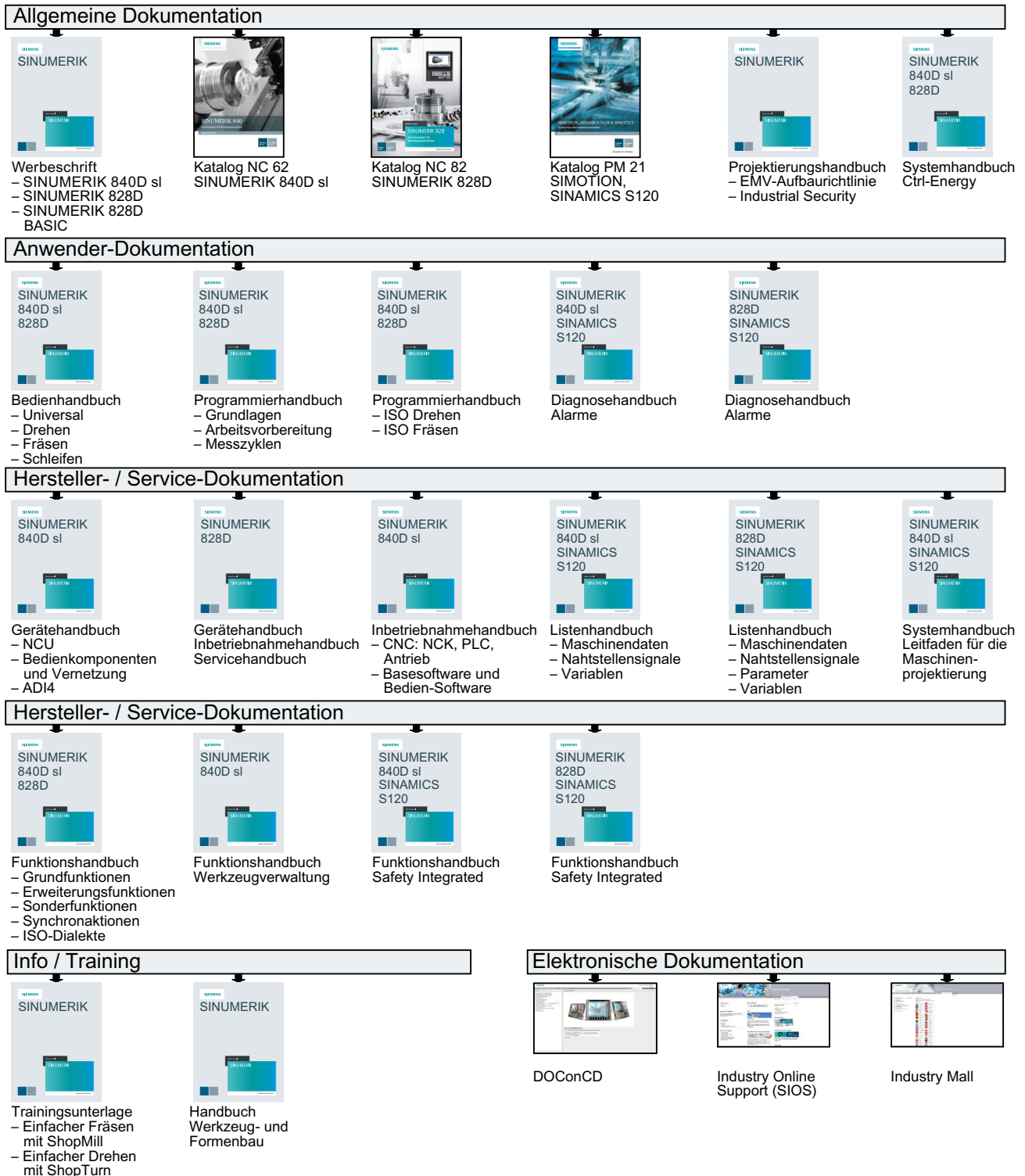
<b>Alarm-Nr.</b>	
410151	Magazindaten für Werkzeugverwaltung fehlen in PLC
Erläuterung	Die Magazindaten sind in der PLC nicht vorhanden. Die Inbetriebnahme ist nicht vollständig, obwohl die Option WZV aktiviert ist.
Reaktion	Alarmanzeige
Abhilfe	Über SINUMERIK Operate ist bei der Inbetriebnahme der Werkzeugverwaltung der Softkey PLC Daten erzeugen zu betätigen.
Programm-fortsetzung	Intern

## A.1 Liste der Abkürzungen

ASUP	Asynchrones Unterprogramm
BTSS	Bedientafelschnittstelle
CC	Compilezyklus oder OEM oder Anwenderbereich
CUTOM	Cuterradiuscompensation: Werkzeugradiuskorrektur
DB	Datenbaustein in der PLC
DBB	Datenbausteinbyte in der PLC
DBW	Datenbausteinwort in der PLC
DBX	Datenbausteinbit in der PLC
DDE	Dynamic Data Exchange: Dynamischer Datenaustausch
DW	Datenwort
ENC	Encoder: Istwertgeber
EPROM	Erasable Programmable Read Only Memory: Löschbarer, elektrisch programmierbarer Lesespeicher)
FB	Funktionsbaustein
FC	Function Call: Funktionsbaustein in der PLC
GUD	Global User Data: Globale Anwenderdaten
HEX	Kurzbezeichnung für hexadezimale Zahl
HMI	Human Machine Interface
HSA	Hauptspindelantrieb
IBN	Inbetriebnahme
INC	Increment: Schrittmaß
INI	Initializing Data: Initialisierungsdaten
ISO-Code	Spezieller Lochstreifencode, Lochanzahl pro Zeichen stets gerade
K1 ... K4	Kanal 1 bis Kanal 4
K-Bus	Kommunikationsbus
MD	Maschinendatum
MDA	Manual Data Automatic: Handeingabe
MKS	Maschinenkoordinatensystem
NCK	Numerical Control Kernel
OA	Open Architecture
OB	Organisationsbaustein in der PLC
OEM	Original Equipment Manufacturer: Hersteller, dessen Produkte unter fremden Firmennamen verkauft werden
OP	Operation Panel: Bedieneinrichtung
PI	Program Invocation: Programmierinstanz
PLC	Programmable Logic Control: Anpassteuerung
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung

TCA	ToolChangeAbsolut
TCI	ToolChangeIntermediateLocation
TO	Tool Offset: Werkzeugkorrektur
TOA	Tool Offset Active: Kennzeichnung (Dateityp) für Werkzeugkorrekturen
TOOLGNT	ToolGroupNumber OfTools
TOOLGT	TOOLGroupToolNumber
USEKT	UserKindOfTools
VDI	Virtual device interface: Virtuelle Schnittstelle
V.24	Serielle Schnittstelle (Definition der Austauschleitungen zwischen DEE und DÜE)
WKS	Werkstückkoordinatensystem
WZ	Werkzeug
WLK	Werkzeuglängenkorrektur
WRK	Werkzeugradiuskorrektur
WZK	Werkzeugkorrektur
WZBF	Werkzeuggrundfunktion (Basisfunktion)
WZFD	Werkzeug-Fläche D-Nummern
WZMO	Werkzeug-Überwachungsfunktion bzw. -Monitor
WZMG	Werkzeug-Magazinverwaltung
WZV	Werkzeugverwaltung

## A.2 Dokumentationsübersicht





# Glossar

## Achs-/Spindeltausch

Eine Achse/Spindel wird über ein Maschinendatum einem bestimmten Kanal fest zugeordnet. Mit Programmbefehlen ist es möglich eine Achse/Spindel freizugeben und einem anderen Kanal zuzuordnen.

## Achsbezeichner

Achsen werden nach DIN 66217 für ein rechtsdrehendes, rechtwinkliges -> Koordinatensystem bezeichnet mit X, Y, Z. Um X, Y, Z drehende -> Rundachsen erhalten die Bezeichner A, B, C. Zusätzliche Achsen, parallel zu den angegebenen, können mit weiteren Adressbuchstaben gekennzeichnet werden

## Achsen

Die CNC-Achsen werden entsprechend ihres Funktionsumfangs abgestuft in:

- Achsen: interpolierende Bahnachsen
- Hilfsachsen: nicht interpolierende Zustell- und Positionierachsen mit achsspezifischem Vorschub. Hilfsachsen sind an der eigentlichen Bearbeitung nicht beteiligt, z.B. Werkzeugzubringer, Werkzeugmagazin.

## Alarmer

Alle Meldungen und Alarmer werden auf der Bedientafel im Klartext angezeigt. Alarmer zusätzlich mit Datum, Uhrzeit und dem entsprechenden Symbol für das Löschkriterium. Die Anzeige erfolgt getrennt nach Alarmen und Meldungen.

1. Alarmer und Meldungen im Teileprogramm  
Alarmer und Meldungen können direkt aus dem Teileprogramm im Klartext zur Anzeige gebracht werden.
2. Alarmer und Meldungen von PLC  
Alarmer und Meldungen der Maschine können aus dem PLC-Programm im Klartext zur Anzeige gebracht werden. Dazu sind keine zusätzlichen Funktionsbaustein-Pakete notwendig.

## Anwenderdefinierte Variable

Der Anwender kann für beliebige Nutzung im -> Teileprogramm oder Datenbaustein (globale Anwenderdaten) Variablen vereinbaren. Eine Definition enthält eine Datentypangabe und den Variablennamen. Siehe auch -> Systemvariable.

## Anwenderprogramm -> Teileprogramm

## Anwenderspeicher

Alle Programme und Daten wie Teileprogramme, Unterprogramme, Kommentare, Werkzeugkorrekturen, Nullpunktverschiebungen/Frames sowie Kanal- und Programmanwenderdaten können in den gemeinsamen CNC-Anwenderspeicher abgelegt werden.

## Arbeitsspeicher

Der Arbeitsspeicher ist ein RAM-Speicher in der -> CPU, auf den der Prozessor während der Programmbearbeitung auf das Anwenderprogramm zugreift.

## Archivieren

Auslesen von Dateien und/oder Verzeichnissen auf ein externes Speichergerät.

## Asynchrones Unterprogramm (ASUP)

Teileprogramm, das asynchron (unabhängig) zum aktuellen Programmzustand durch ein Interruptsignal (z.B. Signal "schneller NC-Eingang") gestartet werden kann.

## Back up

Abzug des Inhaltes des Speichermediums (Festplatte) auf ein externes Speichergerät zum Zweck der Datensicherung und/oder Datenarchivierung.

## Basis-Koordinatensystem

Kartesisches Koordinatensystem, wird durch Transformation auf das Maschinenkoordinatensystem abgebildet.  
Im -> Teileprogramm verwendet der Programmierer Achsnamen des Basis-Koordinatensystems. Es besteht, wenn keine -> Transformation aktiv ist, parallel zum -> Maschinen-Koordinatensystem. Der Unterschied zu diesem liegt in den Achsbezeichnungen.

## Baustein

Als Baustein werden alle Dateien bezeichnet, die für die Programmerstellung und Programmverarbeitung benötigt werden.

## Bearbeitungskanal

Über eine Kanalstruktur können durch parallele Bewegungsabläufe Nebenzeiten verkürzt werden, z.B. Verfahren eines Ladeportals simultan zur Bearbeitung. Ein CNC-Kanal ist dabei als eigene CNC-Steuerung mit Dekodierung, Satzaufbereitung und Interpolation anzusehen.

## Bedienoberfläche

Die Bedienoberfläche (BOF) ist das Anzeigemedium einer CNC-Steuerung in Gestalt eines Bildschirms. Sie ist mit je acht horizontalen und vertikalen Softkeys gestaltet.



**Betriebsart**

Ablaufkonzept für den Betrieb einer SINUMERIK-Steuerung. Es sind die Betriebsarten Jog, MDA, Automatik definiert.

**Bezeichner**

Die Wörter nach DIN 66025 werden durch Bezeichner (Namen) für Variable (Rechenvariable, Systemvariable, Anwendervariable), für Unterprogramme, für Schlüsselwörter und Wörter mit mehreren Adressbuchstaben ergänzt. Diese Ergänzungen kommen in der Bedeutung den Wörtern beim Satzaufbau gleich. Bezeichner müssen eindeutig sein. Derselbe Bezeichner darf nicht für verschiedene Objekte verwendet werden.

**Booten**

Laden des Systemprogramms nach Power On.

**Dateityp**

Mögliche Typen von Dateien, z.B. Teileprogramme, Nullpunktverschiebungen, R-Parameter usw.

**Datenbaustein**

Dateneinheit der PLC, auf die HIGHSTEP-Programme zugreifen können.  
Dateneinheit der NC: Datenbausteine enthalten Datendefinitionen für globale Anwenderdaten. Die Daten können bei der Definition direkt initialisiert werden.

**Datenwort**

Zwei Byte große Dateneinheit innerhalb eines PLC-Datenbausteins.

**D-Nummer**

Nummer für den Werkzeugkorrekturspeicher.

**Editor**

Der Editor ermöglicht das Erstellen, Ändern, Ergänzen, Zusammenschieben und Einfügen von Programmen, Texten, Programmsätzen.

**Ersatzwerkzeug**

Im Allgemeinen enthält eine Werkzeuggruppe mehrere Werkzeuge. Für den Werkzeugwechsel wird im Teileprogramm nur der Bezeichner genannt. I. d. R. kommt dann das Werkzeug mit dem Status "aktiv" zum Einsatz. Wird dieses nun gesperrt, so kommt einer der anderen -> Schwesterwerkzeuge zum Einsatz - das Ersatzwerkzeug.

## **Festpunkt-Anfahren**

Werkzeugmaschinen können feste Punkte wie Werkzeugwechsellpunkt, Beladepunkt, Palettenwechsellpunkt usw. anfahren. Die Koordinaten dieser Punkte sind in der Steuerung hinterlegt. Die Steuerung verfährt die betroffenen Achsen, wenn möglich, im Eilgang.

## **Frame**

Ein Frame stellt eine Rechenvorschrift dar, die ein kartesisches Koordinatensystem in ein anderes kartesisches Koordinatensystem überführt. Ein Frame enthält die Komponenten Nullpunktverschiebung, Rotation, Skalierung, Spiegelung.

## **Glossareintrag**

## **Hauptlauf**

Im Hauptlauf erfolgt die Abarbeitung der im Vorlauf decodierten und aufbereiteten Sätze des Teileprogramms.

## **Hauptprogramm**

Mit Nummern oder Bezeichner gekennzeichnetes -> Teileprogramm, in dem weitere Hauptprogramme, Unterprogramme oder -> Zyklen aufgerufen werden können.

## **Hauptsatz**

Durch ":" eingeleiteter Satz, der alle Angaben enthält, um den Arbeitsablauf in einem -> Teileprogramm starten zu können.

## **Hilfsfunktionen**

Mit Hilfsfunktionen können in -> Teileprogrammen Parameter an die PLC übergeben werden, die dort vom Maschinenhersteller definierte Reaktionen auslösen.

## **Kanal**

Ein Kanal ist dadurch gekennzeichnet, dass er unabhängig von anderen Kanälen ein Teileprogramm abarbeiten kann. Ein Kanal steuert exklusiv, die ihm zugeordneten Achsen und Spindeln. Teileprogrammabläufe verschiedener Kanäle können durch -> Synchronisation koordiniert werden.

## **Kanalstruktur**

Die Kanalstruktur erlaubt es, die Programme der einzelnen Kanäle simultan und asynchron abzuarbeiten.

## Konturüberwachung

Als Maß für die Konturtreue wird der Schleppfehler innerhalb eines definierbaren Toleranzbandes überwacht. Ein unzulässig hoher Schleppfehler kann sich z.B. durch Überlastung des Antriebs ergeben. In diesem Fall kommt es zu einem Alarm und die Achsen werden stillgesetzt.

## Korrekturspeicher

Datenbereich in der Steuerung, in dem Werkzeugkorrekturdaten hinterlegt sind.

## Magazin

In der Werkzeugverwaltung unterscheidet man

- Reales Magazin  
Eigentliches Magazin zur Aufbewahrung der Werkzeuge, NC kann mehrere reale Magazine verwalten.
- Internes Magazin  
Alle weiteren Plätze, auf denen sich ein Werkzeug aufhalten kann, werden in NC logisch ebenfalls als Magazin (und Magazinplatz) behandelt. Es gibt genau 2 interne Magazine, das Belademagazin und das Zwischenspeichermagazin.
- Virtuelles Magazin  
Dieser Begriff wird auf HMI verwendet, um die Gesamtheit von realen und internen Magazinen einer TO-Einheit beschreiben.
- Aktives Magazin  
Magazin, das mit einer Spindel verbunden ist, aus dem heraus ein WZ-Wechsel erfolgen kann.
- Hintergrundmagazin  
Ein Magazin, das über den Systemparameter \$TC\_MAP5 mit einem Vorgängermagazin verbunden ist. Ein Werkzeugwechsel ist i. d. R. nur mit vorangehenden Umlagerungsbewegungen von Werkzeugen möglich.

## Makrotechnik

Es können einzelne Anweisungen der Programmiersprache zu einer Gesamtanweisung zusammengefasst werden. Diese verkürzte Anweisungsfolge wird im CNC-Programm unter einem frei definierbaren Namen aufgerufen und der Makrobefehl wird entsprechend den Einzelanweisungen abgearbeitet.

## Maschinenachsen

In der Werkzeugmaschine physikalisch existierende Achsen.

## Maschinenfestpunkt

Durch die Werkzeugmaschine eindeutig definierter Punkt, z.B. Referenzpunkt.

### **Maschinenfestpunkt anfahren**

Fahrbewegung zu einem der vordefinierten Maschinenfestpunkte.

### **Maschinen-Koordinatensystem**

Koordinatensystem, das auf die Achsen der Werkzeugmaschine bezogen ist.

### **Maschinennullpunkt**

Fester Punkt der Werkzeugmaschine, auf den sich alle (abgeleiteten) Messsysteme zurückführen lassen.

### **Maschinensteuertafel**

Bedientafel der Werkzeugmaschine mit den Bedienelementen Tasten, Drehschalter usw. und einfachen Anzeigeelementen wie LEDs. Sie dient der unmittelbaren Beeinflussung der Werkzeugmaschine über die PLC.

### **Maßangabe metrisch und inch**

Im Bearbeitungsprogramm können Positions- und Steigungswerte in inch programmiert werden. Unabhängig von der programmierbaren Maßangabe (G70/G71= wird die Steuerung auf ein Grundsystem eingestellt.

### **MDA**

Betriebsart der Steuerung: Manual Data Automatic. In der Betriebsart MDA können einzelne Programmsätze oder Satzfolgen ohne Bezug auf ein Haupt- oder Unterprogramm eingegeben und anschließend über die Taste NC-Start sofort ausgeführt werden.

### **Meldungen**

Alle im Teileprogramm programmierten Meldungen und vom System erkannte Alarme werden auf der Bedientafel im Klartext angezeigt. Die Anzeige erfolgt getrennt nach Alarmen und Meldungen.

### **NC**

Numerical Control: NC-Steuerung, umfasst alle Komponenten der Werkzeugmaschinensteuerung: NC, PLC, HMI, Com.

### **Nebensatz**

Durch "N" eingeleiteter Satz mit Informationen für einen Arbeitsschritt, z.B. eine Positionsangabe.

**NRK**

Numerical Robotic Kernel (Betriebssystem des NC)

**OEM**

Für Maschinenhersteller, die ihre eigene Bedienoberfläche erstellen oder technologische Funktionen in die Steuerung einbringen wollen, sind Freiräume für individuelle Lösungen (OEM-Applikationen) vorgesehen.

**Orientierter Spindelhalt**

Halt der Werkstückspindel in vorgegebener Winkellage, z.B. um an bestimmter Stelle eine Zusatzbearbeitung vorzunehmen.

**Override**

Manuelle bzw. programmierbare Eingriffsmöglichkeiten, die es dem Bediener gestattet, programmierte Vorschübe oder Drehzahlen zu überlagern, um sie einem bestimmten Werkstück oder Werkstoff anzupassen.

**PLC**

Programmable Logic Control: Speicherprogrammierbare Steuerung, Komponente der NC-Steuerung: Anpassteuerung zur Bearbeitung der Kontroll-Logik der Werkzeugmaschine.

**PLC-Programmspeicher**

Im PLC-Anwenderspeicher werden das PLC-Anwenderprogramm und die Anwenderdaten gemeinsam mit dem PLC-Grundprogramm abgelegt. Der PLC-Anwenderspeicher kann über Speichererweiterungen bis auf 128 kByte erweitert werden.

**Referenzpunkt**

Punkt der Werkzeugmaschine, auf den sich das Meßsystem der Maschinenachsen bezieht.

**Referenzpunkt fahren**

Ist das verwendete Wegmesssystem kein Absolutwertgeber, so wird das Referenzpunkt fahren erforderlich, um sicherzustellen, dass die vom Messsystem gelieferten Istwerte mit dem Maschinen-Koordinatenwerten im Einklang stehen.

## REPOS

- Wiederanfahren an die Kontur per Bedienung  
Mit der Funktion REPOS kann mittels der Richtungstasten bis zur Unterbrechungsstelle wieder angefahren werden.
- Wiederanfahren an die Kontur per Programm  
Durch Programmbefehle stehen mehrere Anfahrstrategien zur Auswahl: Anfahren des Unterbrechungspunktes, Anfahren des Satzanfangspunktes, Anfahren des Satzendpunktes, Anfahren eines Bahnpunktes zwischen Satzanfang und Unterbrechung.

## R-Parameter

Rechenparameter, kann vom Programmierer des Teileprogramms für beliebige Zwecke im Programm gesetzt oder abgefragt werden.

## Satz

Teil eines Teileprogramms, durch Line Feed abgegrenzt. Es werden Hauptsätze und Nebensätze unterschieden.

## Satzsuchlauf

Zum Austesten von Teileprogrammen oder nach einem Abbruch der Bearbeitung kann über die Funktion Satzsuchlauf eine beliebige Stelle im Teileprogramm angewählt werden, an der die Bearbeitung gestartet oder fortgesetzt werden soll.

## Schlüsselschalter

Der Schlüsselschalter ist der Betriebsschalter der CPU. Die Bedienung des Schlüsselschalters erfolgt über einen abziehbaren Schlüssel.

Der Schlüsselschalter auf der Maschinensteuertafel besitzt vier Stellungen, die vom Betriebssystem der Steuerung mit Funktionen belegt sind. Außerdem gehören zum Schlüsselschalter drei verschieden farbige Schlüssel, die in den angegebenen Stellungen abgezogen werden können.

## Schneidenradiuskorrektur

Bei der Programmierung einer Kontur wird von einem spitzen Werkzeug ausgegangen. Da dies in der Praxis nicht realisierbar ist, wird der Krümmungsradius des eingesetzten Werkzeugs der Steuerung angegeben und von dieser berücksichtigt. Dabei wird der Krümmungsmittelpunkt um den Krümmungsradius verschoben äquidistant um die Kontur geführt.

## Schrittmaß

Verfahrweglängenangaben über Inkrementanzahl (Schrittmaß). Inkrementanzahl kann als Settingdatum hinterlegt sein bzw. durch entsprechend beschriftete Tasten 10, 100, 1000, 10000 gewählt werden.

## Schwesternwerkzeug, Werkzeuggruppe

Schwesternwerkzeuge tragen denselben Bezeichner und unterscheiden sich in der Duplonnummer. Die Schwesternwerkzeuge zu einem Bezeichner werden auch als Werkzeuggruppe bezeichnet.

## Setting-Datum

Daten, die Eigenschaften der Werkzeugmaschine auf durch die Systemsoftware definierte Weise der NC-Steuerungen mitteilen.

## Sicherheitsfunktionen

Die Steuerung erhält ständig aktive Überwachungen, die Störungen in der CNC, der Anpasssteuerung (PLC) und der Maschine so frühzeitig erkennen, dass Schäden an Werkstück, Werkzeug oder Maschine weitgehend ausgeschlossen werden. Im Störfall wird der Bearbeitungsablauf unterbrochen und die Antriebe stillgesetzt, die Störungsursache gespeichert und als Alarm angezeigt. Gleichzeitig wird der PLC mitgeteilt, dass ein CNC-Alarm ansteht.

## Softkey

Taste, deren Beschriftung durch ein Feld im Bildschirm repräsentiert wird, das sich dynamisch der aktuellen Bediensituation anpasst. Die frei belegbaren Funktionstasten werden softwaremäßig definierten Funktionen zugeordnet.

## Spiegelung

Bei der Spiegelung werden die Vorzeichen der Koordinatenwerte einer Kontur bezüglich einer Achse vertauscht. Es kann an mehreren Achsen zugleich gespiegelt werden.

## Spindeln

- Spindel = Werkzeughalter  
Werkzeughalter ist allgemein der Ort für das bearbeitende Werkzeug. Spindel wird allerdings häufig in dieser allgemeinen Bedeutung verwendet.
- Hauptspindel = Masterspindel  
Das ist die Spindel mit der Nummer, die durch das MD `$MC_SPIND_DEF_MASTER_SPIND` festgelegt wird. Mit dem Sprachbefehl `SETMS(n)` kann die Spindel mit der Nummer `n` zur Masterspindel erklärt werden. Ein Kanal hat genau eine Masterspindel.
- Nebenspindel  
Das sind alle Spindeln, die nicht Masterspindel sind.

## Sprachen

Die Anzeigetexte der Bedienerführung und die Systemmeldungen und -alarme sind in fünf Sprachen erhältlich:  
deutsch, englisch, französisch, italienisch und spanisch.

In der Steuerung verfügbar und anwählbar sind jeweils zwei der genannten Sprachen (Bedienbereich IBN).

## Standardzyklen

Für häufig wiederkehrende Bearbeitungsaufgaben stehen Standardzyklen zur Verfügung:  
für die Technologie Bohren/Fräsen  
für die Technologie Drehen

Im Bedienbereich "Programm" werden unter dem Menü "Zyklusunterstützung" die zur Verfügung stehenden Zyklen aufgelistet. Nach Anwahl des gewünschten Bearbeitungszyklus werden die notwendigen Parameter für die Wertzuweisung im Klartext angezeigt und können mit Werten versorgt werden.

## Synchronachsen

- Hilfsfunktionsausgabe  
Während der Werkstückbearbeitung können aus dem CNC-Programm heraus technologische Funktionen an die PLC ausgegeben werden. Über diese Hilfsfunktionen werden beispielsweise Zusatzeinrichtungen der Werkzeugmaschine gesteuert wie Pinole, Greifer, Spannfutter usw.
- Schnelle Hilfsfunktionsausgabe  
Für zeitkritische Schaltfunktionen können die Quittierungszeiten für die Hilfsfunktionen minimiert und unnötige Haltepunkte im Bearbeitungsprozess vermieden werden.

## Synchronisation

Anweisungen in Teileprogrammen zur Koordination der Abläufe in verschiedenen Kanälen an bestimmten Bearbeitungsstellen.

## Systemvariable

Ohne Zutun des Programmierers eines Teileprogramms existierende Variable. Sie ist definiert durch einen Datentyp und dem Variablennamen, der durch das Zeichen \$ eingeleitet wird.

## Teileprogramm

Folge von Anweisungen an die NC-Steuerung, die insgesamt die Erzeugung eines bestimmten Werkstücks bewirken. Ebenso Vornahme einer bestimmten Bearbeitung an einem gegebenen Rohteil.

## Transformation

Programmieren in einem kartesischen Koordinatensystem, Abarbeiten in einem nichtkartesischen Koordinatensystem (z.B. mit Maschinenachsen als Rundachsen).



**Unterprogramm**

Folge von Anweisungen eines Teileprogramms, die mit unterschiedlichen Versorgungsparametern wiederholt aufgerufen werden kann. Zyklen sind eine Form von unterprogrammen.

**Variablendefinition**

Eine Variablendefinition umfasst die Festlegung eines Datentyps und eines Variablennamens. Mit dem Variablennamen kann der Wert der Variablen angesprochen werden.

**Werkstück**

Von der Werkzeugmaschine zu erstellendes/bearbeitendes Teil oder ein Werkstück als Verzeichnis, dem Programme und sonstige Daten abgelegt sind. Werkstücke sind wieder in einem Verzeichnis abzulegen.

**Werkstück-Koordinatensystem**

Das Werkstück-Koordinatensystem hat seinen Ausgangspunkt im Werkstücknullpunkt. Bei Programmierung im Werkstück-Koordinatensystem beziehen sich Maße und Richtungen auf dieses System.

**Werkstück-Nullpunkt**

Der Werkstück-Nullpunkt bildet den Ausgangspunkt für das Werkstück-Koordinatensystem. Er ist durch Abstände zum Maschinen-Nullpunkt definiert.

**Werkzeugkorrektur**

Mit der Programmierung einer T-Funktion (5 Dekaden, ganzzahlig) im Satz erfolgt die Anwahl des Werkzeugs. Jeder T-Nummer können bis zu 12 Schneiden (D-Adressen) zugeordnet werden. Die Anzahl, der in der Steuerung zu verwaltenden Werkzeuge wird über die Projektierung eingestellt.

**Werkzeugradiuskorrektur**

Um eine gewünschte Werkzeugkontur direkt programmieren zu können, muss die Steuerung unter Berücksichtigung des Radius des eingesetzten Werkzeugs eine äquidistante Bahn zur programmierten Kontur verfahren (G41/G42).

**Zugriffsrechte**

Die Programme und sonstigen Dateien sind intern über ein 7-stufiges Zugriffsverfahren geschützt: drei Kennwortstufen für Systemhersteller, Maschinenhersteller und Anwender sowie maximal vier Schlüsselschalterstellungen, die über PLC ausgewertet werden können.



# Index

## \$

\$A\_MONIFACT, 371  
\$A\_MYMLN, 376  
\$A\_MYMN, 376  
\$A\_TOOLMLN, 370  
\$A\_TOOLMN, 366  
\$A\_USEDD, 384  
\$A\_USEDND, 381  
\$A\_USEDNT, 382  
\$AC\_MONMIN, 372  
\$AC\_MSNUM, 398, 421  
\$AC\_MTHNUM, 399, 421  
\$A-MONIFACT, 187  
\$P\_AD[n], 397  
\$P\_ADT[n], 398  
\$P\_D\_BEFORE\_SEARCH, 402  
\$P\_DL\_BEFORE\_SEARCH, 402  
\$P\_DLNO, 395  
\$P\_ISTEST, 411  
\$P\_MAGA, 394  
\$P\_MAGDISL, 386  
\$P\_MAGDISS, 386  
\$P\_MAGHLT, 391  
\$P\_MAGNA, 394  
\$P\_MAGNDIS, 386  
\$P\_MAGNH, 391  
\$P\_MAGNHLT, 391  
\$P\_MAGNREL, 388  
\$P\_MAGNS, 387  
\$P\_MAGREL, 388  
\$P\_MAGS, 387  
\$P\_MSNUM, 398, 399, 421  
\$P\_MTHNUM, 399, 421  
\$P\_MTHNUM\_BEFORE\_SEARCH, 401  
\$P\_MTHSDC, 400  
\$P\_TC, 396  
\$P\_TCANG[n], 396, 397  
\$P\_TCDIFF[n], 397  
\$P\_TH\_OF\_D, 401  
\$P\_TOOL, 395  
\$P\_TOOLD, 380  
\$P\_TOOLL[n], 396  
\$P\_TOOLND, 370  
\$P\_TOOLNDL, 380  
\$P\_TOOLNG, 376  
\$P\_TOOLNO, 394  
\$P\_TOOLNT, 379

\$P\_TOOLP, 395  
\$P\_TOOLR, 396  
\$P\_TOOLT, 379  
\$P\_USEKT, \$TC\_TP11, 360  
\$P\_VDITCP[x], 296  
\$TC\_DPCx[t,D], 260  
\$TC\_DPx[t,D], 258  
\$TC\_MAMPx [n], 285  
\$TC\_MAP10, 275  
\$TC\_MAP3, 274  
\$TC\_MAP8, 275  
\$TC\_MAPCx[n], 275  
\$TC\_MDPx[n,m], 282  
\$TC\_MLSR[x,y], 292  
\$TC\_MOPCx[t,D], 262  
\$TC\_MOPx[t,D], 261  
\$TC\_MPP1, 278  
\$TC\_MPP5, 279  
\$TC\_MPP6, 280  
\$TC\_MPPCx[n,m], 280  
\$TC\_MPPx[n,m], 276  
\$TC\_MPTH[n,m], 281  
\$TC\_MTPCx[t], 131  
\$TC\_MTPPCx[t], 132  
\$TC\_SCPx[t,D], 263  
\$TC\_TP1 und \$TC\_TP2, 267  
\$TC\_TP3 bis TP 6, 267  
\$TC\_TP7, 268  
\$TC\_TP8, 268  
\$TC\_TPCx[t], 272  
\$TC\_TPGx[t], 271  
\$TC\_TPx[t], 265

## A

Achsen während Werkzeugwechsel verfahren, 57  
Adaptertransformation, 205  
Aktivieren (intern)  
    Verschleißverbund, 36  
Änderung von Quittierungsdaten, 226  
Asynchroner Transfer, 222  
Ausfallsuchstrategie, 151

## B

Bedientafeln, 19  
Belademagazin, 31  
Beladestationen, 31

Beladestellen, 31  
Bezeichner, 20, 23  
BTSS, 25, 255  
BTSS-Baustein AD, 295  
BTSS-Baustein C/S, 313, 316  
BTSS-Baustein MTUD, 132  
BTSS-Baustein MTUP, 132  
BTSS-Baustein TD, 265  
BTSS-Baustein TG, 271  
BTSS-Baustein TM, 273  
BTSS-Baustein TMC, 285, 292  
BTSS-Baustein TMV, 416  
BTSS-Baustein TO, 259, 261  
BTSS-Baustein TOE, TOET, 264  
BTSS-Baustein TOS, 263  
BTSS-Baustein TP, 277  
BTSS-Baustein TPM, 283  
BTSS-Baustein TS, 261  
BTSS-Baustein TT, 281  
BTSS-Baustein TU, 272  
BTSS-Baustein TUM, 276  
BTSS-Baustein TUP, 280  
BTSS-Baustein TUS, 262

## C

CHKDM, 201, 299  
CHKDNO, 201  
Codeträger-Datenformate, 446  
Codeträger-Beschreibungsdatei, 445  
Codeträgerdaten  
    Datenkonvertierung, 438  
Codeträgerdaten, Dialogdaten  
    Zuordnung, 446  
CRCEDN, 418  
CREACE, 418  
CREATO, 418  
CRTOCE, 418

## D

Daten, 19  
DB 1071, 219  
DB 1072, 219  
DB 1073, 219  
DB 71, 219  
DB 72, 219  
DB 73, 219  
DB 74, 219  
DefToolDat.txt, 426, 450  
DELDL, 303

DELECE, 418  
DELETO, 418  
DELMLOWNER, 358  
DEMLRES, 357  
DELMT, 307  
DELTC, 344  
DL - Programmierung, 202  
D-Nummern von Ersatzwerkzeugen, 298  
Duplonummer, 20, 23  
DZERO, 303

## E

Einrichtekorrektur, 202  
Einrichtekorrekturen, 263  
Einsatzortsabhängige Korrekturen, 263  
Endequittung, 224  
Entkopplung der Werkzeugverwaltung von der Spindelnummer, 93  
Ersatzwerkzeug, 55  
Ersatzwerkzeuge, 62

## F

FC6 TM\_TRANS2, 587  
FC7 TM\_REV, 589  
FC8 TM\_TRANS, 592  
Fehler beim Werkzeugwechsel, 63  
Freie Adapterdatensätze, 207  
Freie Wahl von D-Nummern bei jedem T, 199

## G

GETACTT, 321  
GETACTTD, 201, 300  
GETDNO, 201  
GETEXET, 315  
GETFREELOC, 350  
GETSELT, 312  
GETT, 308

## H

Handwerkzeuge, 65  
Hauptspindel, 57  
Herstellerprojektierung, 217  
Hintergrundmagazine, 37  
HMI  
    Übersicht, 22

**I**

IDENTCONNECTIONCONFIGURATION, 433  
 Inbetriebnahme, 218  
 intern vergebene T-Nummer, 23

**K**

Ketten- und Flächenmagazine, 32

**L**

leere Spindel, 61

**M**

Magazine  
   reale, 29  
 Magazinkonfiguration, 29  
 Magazinplatzbezogene Adapterdatensätze, 207  
 MCIS-C Skriptsprache, 452  
 Mehrere Magazine in einem Kanal oder einer TO-  
 Einheit, 101  
 Mehrere Spindeln in einem Kanal oder TO-  
 Einheit, 93  
 Mehrere Spindeln/Werkzeughalter, 99  
 mehrfache T-Anwahl, 61  
 Mini-Hierarchie, 159  
 MMCSEM, 418  
 MVTOOL, 332

**N**

Nachladeprogramm, 173  
 NC  
   Übersicht, 22  
 Nebenplatzbetrachtung, 38  
 Nebenspindel, 57  
 NEWMT, 305  
 NEWT, 303

**O**

oem\_sltmlistconfig.xml, 426  
 Ortsabhängige Korrekturen grob, 263

**P**

ParamTM, 476  
 PI-Dienste, 418  
 Platzcodierung, 44  
 Platztyphierarchie  
   Alternative, 156  
   Konventionelle, 155  
 PLC  
   Übersicht, 22  
 PLC beim Entladen, 176  
 PLC im Testbetrieb, 91  
 PLC-Dienste, 232  
 Positionieren, 181  
 POSM, 326  
 POSM (Multitool), 328  
 POSMT, 329  
 Programmierung der Werkzeuganwahl, 409  
 Programmierung von Daten  
   Werkzeug- und Schneidendaten, 405  
 Programmierung von T/M06, 42  
 Programmtest, 91

**Q**

Quittierung  
   vereinfacht, 228

**R**

RESETMON, 339  
 RESETMON (Multitool), 341  
 Revolver DB73, 62  
 Revolvermagazin, 34

**S**

Satzausführung, 55  
 Satzsplitting, 56  
 Satzsuchlauf, 81  
 Satzsuchlauf (SSL), 83  
 Satzsuchlauf mit Berechnung, 81  
 Satzsuchlauf, Programmtest, 66  
 Schneidenanwahl nach Werkzeugwechsel, 410  
 Schnittstellen PLC - NCK, 26  
 Schutzstufen, 28  
 SETDNO, 201, 302  
 SETMS, 323  
 SETMTH, 98, 323

SETPIECE, 188, 309  
SETTA (Multitool), 339  
SETTIA, 335  
SETTIA (Multitool), 336  
Sonderfälle  
    leere Spindel, 61  
    mehrfache T-Anwahl, 61  
Sperrern (intern)  
    Verschleißverbund, 37  
Sperrung überwachter Werkzeuge, 193  
Spindel/Zwischenspeicher DB 72, 58  
Spindelnummer, 93  
SSL, 83  
Standzeit, 183  
Standzeitdekrementierung, 187  
Standzeitüberwachung, 186  
Stückzahl, 183  
Stückzahlüberwachung, 188  
Suchstrategie, 158  
Suchstrategie bei der Leerplatzsuche, 162  
Suchstrategie Werkzeug tauschen, 163  
Suchstrategien, 150  
Suchvorgang für die Leerplatzsuche, 163  
SUPPRESS\_ALARM\_MASK, 603  
Synchronaktionen, 71  
Synchronisation, 224  
systemconfiguration.ini, 426, 434  
Systemvariablen, 255

## T

T=Platz, 141  
T=Platz, automatische Werkzeug-Selektion, 363  
T=Platznummer, 412  
TCA, 345  
TCI, 348  
TDIdentCfg.xml, 435  
tdiidentcfg.xml, 426  
TMCRTC, 418  
TMCRT0, 418  
TMFDPL, 418  
TMFPBP, 418  
TMGETT, 417, 419  
TMMVTL, 418  
TMPCIT, 418  
TMPOSM, 418  
TMRASS, 419  
T-Nummer  
    intern, 20  
TO-Einheit, 30

Tool Ident Connection  
    Konfiguration, 434  
    PLC-Anbindung, 437  
TOOL\_MANAGEMENT\_TOOLHOLDER, 93  
TOOLGNT, 363  
TOOLGT, 363  
ToolSize.mcc, 468  
ToolSpec.xml,  
    Konfiguration, 462  
Transportquittung, 224  
TSEARC, 417, 419

## U

Übersicht Datenbausteine, 219  
Überwachungsarten, 183  
Überwachungstatus, 185  
Umsetzen, 179  
Umsetzen durch PLC, 179  
Unterprogrammsetzungstechnik, 402

## V

VDI-Signal, 192  
Verschleißüberwachung, 189  
Verschleißverbund, 35  
Verschleißverbund aktivieren, 36  
Verschleißverbund sperren, 36  
Vordecodierung, 55  
Vorwarngrenze, 184

## W

Werkzeug - Vorbereiten und Wechseln, 43  
Werkzeug - Wechseln mit T-Befehl, 43  
Werkzeug suchen, 150  
Werkzeug- und Magazinverwaltung editieren, 245  
Werkzeugbefehl  
    Netzausfall, 217  
Werkzeugbezeichner, 23  
Werkzeugbezogene Daten, 265  
Werkzeuggruppe, 150  
Werkzeughalter, 44  
Werkzeughalternummern, 97  
Werkzeugrücktransport, 45  
Werkzeugsuche, 150, 151  
Werkzeugsuche im Verschleißverbund, 165  
Werkzeugverwaltung  
    Beladeplätze, 250  
    Funktion öffnen, 245  
    Magazinkonfiguration, 251

- Verwaltung editieren, 246
- Werkzeugeinheit, 249
- Zuordnungen, 253
- Zwischenspeicherplätze, 249
- Werkzeugwechsel, 41
  - Programmierung, 409
- Werkzeugwechsel der Hauptspindel, 56
- Werkzeugwechsel der Nebenspindel, 56
- Werkzeugwechsel im NC über Synchronaktionen, 71
- Werkzeugwechsel in die Spindel, 58
- Werkzeugwechsel mit Revolver, 62
- Werkzeugwechsellvorbereitung einer Hauptspindel, 57
- Werkzeugwechsellvorbereitung einer Nebenspindel, 57
- wkonvert.mcc, 426, 466
- wkonvert.mcx, 426
- wkonvert.txt
  - Beschreibungsdatei, 443
- Wkonvert-Wizard
  - Installation, 427
- WZ-Nachrüstung während der Bearbeitung, 65
- WZW\_VAR, 91

## Z

- Zeitüberwachung, 187
- Zugriffsschutz, 28
- Zwischenspeicher, 32

