

# SIEMENS

## SINUMERIK

### SINUMERIK 828D Drehen und Fräsen

#### Inbetriebnahmehandbuch

#### Vorwort

---

Lieferumfang und  
Voraussetzungen **1**

---

Einführung und Anwendung  
von Datenklassen **2**

---

Einstellungen der  
Bediensoftware **3**

---

PLC inbetriebnehmen  
(Teil 1) **4**

---

Antrieb inbetriebnehmen **5**

---

Maschinendaten  
parametrieren **6**

---

Zyklen-Maschinendaten  
einstellen **7**

---

PLC inbetriebnehmen  
(Teil 2) **8**

---

Werkzeugverwaltung **9**

---

Easy Archive **10**

---

Listen **A**

---

Anhang **B**

---

Gültig für:

CNC-Systemsoftware Version 4.3

11/2010

6FC5397-3DP40-0AA0

## 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>
mit Warndreieck bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

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

<b>ACHTUNG</b>
bedeutet, dass ein unerwünschtes Ergebnis oder Zustand eintreten kann, wenn der entsprechende Hinweis nicht beachtet wird.

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 3 Kategorien gegliedert:

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

Unter dem Link (<http://www.siemens.com/motioncontrol/docu>) gibt es Informationen zu folgenden Themen:

- Dokumentation bestellen:  
Hier finden Sie die aktuelle Druckschriftenübersicht.
- Dokumentation downloaden:  
Weiterführende Links für den Download von Dateien aus Service & Support.
- Dokumentation online recherchieren  
Informationen zur DOConCD und direkten Zugriff auf die Druckschriften im DOConWEB.
- Dokumentation auf Basis der Siemens Inhalte individuell zusammenstellen mit dem My Documentation Manager (MDM (<http://www.siemens.com/mdm>)).  
Der My Documentation Manager bietet Ihnen eine Reihe von Features zur Erstellung Ihrer eigenen Maschinendokumentation.
- Training und FAQs  
Informationen zum Trainingsangebot und zu FAQs (frequently asked questions) finden Sie über die Seitennavigation.

## Zielgruppe

Die vorliegende Druckschrift wendet sich an Inbetriebsetzer.

Die Anlage oder das System ist einschaltfertig montiert und angeschlossen. Für die nachfolgenden Schritte, z. B. Konfiguration und Projektierung der einzelnen Komponenten, enthält das Inbetriebnahmehandbuch alle nötigen Informationen oder zumindest Hinweise.

## Nutzen

Das Inbetriebnahmehandbuch befähigt die angesprochene Zielgruppe das System oder die Anlage fachgerecht und gefahrlos zu prüfen und in Betrieb zu nehmen.

Nutzungsphase: Aufbau- und Inbetriebnahmephase

## 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.

## Fragen zur Dokumentation

Bei Fragen zur Dokumentation (Anregungen, Korrekturen) senden Sie bitte ein Fax oder eine E-Mail an folgende Adresse:

Fax: +49 9131 98 2176
E-Mail ( <a href="mailto:docu.motioncontrol@siemens.com">mailto:docu.motioncontrol@siemens.com</a> )

**SINUMERIK** Internetadresse (<http://www.siemens.com/sinumerik>)

## Service & Support

Bei technischen Fragen wenden Sie sich bitte an folgende Hotline:

	Europa / Afrika
<b>Telefon</b>	+49 911 895 7222
<b>Fax</b>	+49 911 895 7223
	Für eine Verbindung zu deutschen Festnetznummern aus dem Ausland gelten die regionalen Telefentarife und Telefonbedingungen.
Internet	( <a href="http://www.siemens.com/automation/support-request">http://www.siemens.com/automation/support-request</a> )

	Amerika
<b>Telefon</b>	+1 423 262 2522
<b>Fax</b>	+1 423 262 2200
E-Mail	( <a href="mailto:techsupport.sea@siemens.com">mailto:techsupport.sea@siemens.com</a> )

	Asien / Pazifik
<b>Telefon</b>	+86 1064 757575
<b>Fax</b>	+86 1064 747474
E-Mail	( <a href="mailto:techsupport.asia@siemens.com">mailto:techsupport.asia@siemens.com</a> )

---

**Hinweis**

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

---

**EG-Konformitätserklärung**

Die EG-Konformitätserklärung zur EMV-Richtlinie finden Sie im Internet (<http://support.automation.siemens.com>) unter der Produkt-Bestellnummer 15257461 oder bei der zuständigen Zweigniederlassung des Geschäftsgebiets I DT MC der Siemens AG.

**CompactFlash Cards für Anwender**

- Die SINUMERIK CNC unterstützt die Dateisysteme FAT16 und FAT32 für CompactFlash Cards. Wenn Sie eine Speicherkarte von einem anderen Gerät verwenden oder die Kompatibilität der Speicherkarte mit der SINUMERIK gewährleisten möchten, müssen Sie die Speicherkarte unter Umständen formatieren. Beim Formatieren der Speicherkarte werden jedoch alle Daten auf der Speicherkarte unwiderruflich gelöscht.
- Entfernen Sie die Speicherkarte nicht, während ein Zugriff auf sie erfolgt. Dies kann zu Schäden an der Speicherkarte und der SINUMERIK sowie an den Daten auf der Speicherkarte führen.
- Wenn Sie eine Speicherkarte nicht mit der SINUMERIK verwenden können, handelt es sich möglicherweise um eine nicht für die Steuerung formatierte Speicherkarte (z. B.: Ext3-Linux-Dateisystem), um eine Speicherkarte mit einem defekten Dateisystem oder um den falschen Speicherkartentyp.
- Stecken Sie die Speicherkarte vorsichtig mit der richtigen Orientierung in die Speicherkartenaufnahme (Kennzeichen wie Pfeil o. ä. beachten). Damit vermeiden Sie mechanische Schäden an der Speicherkarte oder am Gerät.
- Verwenden Sie nur Speicherkarten, die von Siemens für den Einsatz mit SINUMERIK zugelassen wurden. Auch wenn die SINUMERIK bei Speicherkarten die allgemeinen Industriestandards einhält, ist es möglich, dass Speicherkarten einiger Hersteller in diesem Gerät nicht fehlerfrei funktionieren oder nicht vollständig damit kompatibel sind (Informationen zur Kompatibilität erhalten Sie vom Hersteller oder Anbieter der Speicherkarten).
- Für SINUMERIK ist als System CompactFlash Card nur die Speicherkarte mit der Bestellnummer 6FC5313-5AG00-0AA1 zugelassen.



# Inhaltsverzeichnis

	<b>Vorwort</b> .....	<b>3</b>
<b>1</b>	<b>Lieferumfang und Voraussetzungen</b> .....	<b>13</b>
1.1	Systemübersicht .....	13
1.2	Toolbox CD und weitere verfügbare Tools .....	15
1.3	So ist der generelle Ablauf bei der Inbetriebnahme .....	16
1.4	Hochlauf der Steuerung .....	17
1.5	Kommunikation mit der Steuerung .....	20
1.5.1	So kommunizieren Sie über das Programming Tool mit der Steuerung .....	20
1.5.2	Beispiel: So kommunizieren Sie über den NCU Connection Wizard mit der Steuerung .....	24
1.5.3	So kommunizieren Sie über den RCS Commander mit der Steuerung .....	26
1.5.4	Kommunikation mit der Steuerung über X130 .....	29
<b>2</b>	<b>Einführung und Anwendung von Datenklassen</b> .....	<b>31</b>
2.1	Datenklassen im NCK .....	32
2.2	Datenklassen in der PLC .....	35
2.3	Datenklassen in der Bediensoftware .....	36
<b>3</b>	<b>Einstellungen der Bediensoftware</b> .....	<b>39</b>
3.1	Zugriffsstufen .....	39
3.2	So setzen und ändern Sie das Kennwort .....	41
3.3	So stellen Sie Datum und Uhrzeit ein .....	42
3.4	Sprachen der Bediensoftware einstellen .....	43
3.4.1	Verfügbare Systemsprachen .....	43
3.4.2	So installieren Sie weitere Systemsprachen .....	44
3.4.3	Eingabe asiatischer Schriftzeichen mit dem Input Method Editor .....	47
3.4.4	So geben Sie chinesische Schriftzeichen ein .....	49
3.4.5	So geben Sie koreanische Schriftzeichen ein .....	50
3.5	Lizenzen prüfen und eingeben .....	51
3.5.1	So geben Sie einen Lizenz-Schlüssel ein .....	51
3.5.2	So ermitteln Sie fehlende Lizenzen/Optionen .....	53
3.6	Anwender-Alarme projektieren .....	54
3.6.1	Struktur der Anwender PLC-Alarme .....	54
3.6.2	So erstellen Sie Anwender PLC-Alarme .....	56
3.6.3	Alarm-Protokoll konfigurieren .....	57
3.6.4	So konfigurieren Sie die Protokollierung .....	58
3.7	OEM-spezifische Online-Hilfe erstellen .....	61
3.7.1	Aufbau und Syntax der Konfigurationsdatei .....	61
3.7.2	Aufbau und Syntax des Hilfebuchs .....	63
3.7.3	Beschreibung der Syntax für die Online-Hilfe .....	65
3.7.4	Beispiel: So erstellen Sie ein OEM-spezifisches Online-Hilfebuch .....	68
3.7.5	Beispiel: So erstellen Sie eine Online-Hilfe für Anwender PLC-Alarme .....	71

3.7.6	Beispiel: So erstellen Sie eine Online-Hilfe für NC-/PLC-Variablen .....	74
3.7.7	Beispiel: So erstellen Sie eine Programmier-Online-Hilfe .....	76
<b>4</b>	<b>PLC inbetriebnehmen (Teil 1) .....</b>	<b>79</b>
4.1	Peripheriemodule aktivieren.....	80
4.2	Adressierung der Peripheriemodule .....	82
<b>5</b>	<b>Antrieb inbetriebnehmen.....</b>	<b>83</b>
5.1	Antrieb konfigurieren .....	83
5.1.1	Beispiel: Konfiguration mit SINAMICS S120 Combi .....	83
5.1.2	Beispiel: So konfigurieren Sie eine Spindel mit SMC-Geber .....	88
5.1.3	Beispiel: So konfigurieren Sie eine Achse mit SMI-Geber.....	94
5.1.4	Beispiel: Konfiguration mit SINAMICS S120 Booksize .....	99
5.1.5	Beispiel: So konfigurieren Sie den Antrieb.....	101
5.1.6	Beispiel: So konfigurieren Sie die Einspeisung.....	108
5.1.7	Beispiel: So konfigurieren Sie den externen Geber.....	111
5.1.8	Beispiel: So ordnen Sie die Achsen zu .....	115
5.1.9	Beispiel: Maschinendaten für Achse/Spindel einstellen .....	120
5.1.10	Parameter für den Testlauf Achse / Spindel .....	122
5.2	Topologieregeln für DRIVE-CLiQ.....	124
5.2.1	Topologieregeln für S120 Combi .....	124
5.2.2	Topologieregeln für S120 Booksize .....	126
5.3	Klemmenbelegungen .....	131
5.3.1	Klemmenbelegung an X122.....	131
5.3.2	Klemmenbelegung an X132.....	132
5.3.3	Klemmenbelegung an X242 und X252 .....	133
5.3.4	Klemmenbelegung an X122 für eine Numeric Control Extension.....	134
5.3.5	Beispiel: Verschaltung für eine CU mit Netzschütz .....	135
5.3.6	Anschluss der Messtaster .....	137
<b>6</b>	<b>Maschinendaten parametrieren .....</b>	<b>141</b>
6.1	Einteilung der Maschinendaten.....	141
6.2	Teileprogramme von externen CNC-Systemen verarbeiten.....	144
6.3	Freiformflächen mit Advanced Surface bearbeiten.....	145
<b>7</b>	<b>Zyklen-Maschinendaten einstellen.....</b>	<b>149</b>
7.1	Einstellungen für Zyklen aktivieren .....	149
7.1.1	Einstellungen zum Koordinatensystem.....	150
7.1.2	So passen Sie die Hersteller-Zyklen an.....	153
7.1.3	Standard-Zyklus PROG_EVENT.SPF .....	154
7.1.4	Simulation und Mitzeichnen (Option) einstellen.....	155
7.1.5	Simulation bei Maschinen mit 5-Achsen .....	157
7.2	Bohren.....	160
7.2.1	Technologische Zyklen für Bohren .....	160
7.2.2	ShopTurn: Bohren Mittig .....	162
7.3	Fräsen .....	163
7.3.1	Technologische Zyklen für Fräsen.....	163
7.3.2	Zylindermanteltransformation (TRACYL).....	164
7.3.3	Beispiel: Achskonfiguration bei Fräsmaschinen .....	165
7.3.4	ShopMill: Zyklen für Fräsen einrichten.....	168

7.4	Drehen .....	171
7.4.1	Technologische Zyklen für Drehen .....	171
7.4.2	Beispiel: Restmaterialbearbeitung .....	174
7.4.3	Beispiel: Achskonfiguration bei Drehmaschinen.....	175
7.4.4	Zylindermanteltransformation (TRACYL).....	177
7.4.5	Stirnseitenbearbeitung (TRANSMIT) .....	180
7.4.6	Schräge Achse (TRAANG) .....	183
7.4.7	ShopTurn: Zyklen für Drehen einrichten.....	186
7.4.8	ShopTurn: Gegenspindel .....	193
7.4.9	ShopTurn: Zylindermanteltransformation (TRACYL).....	197
7.4.10	ShopTurn: Stirnseitenbearbeitung (TRANSMIT) .....	198
7.4.11	ShopTurn: Schräge Achse (TRAANG) .....	199
7.5	Schwenken.....	200
7.5.1	Technologische Zyklen für Schwenken .....	200
7.5.2	Werkstück-, Werkzeug- und Rundtischbezug einstellen .....	203
7.5.3	ShopMill: Schwenken Ebene und Schwenken Werkzeug .....	205
7.5.4	Checkliste für CYCLE800 zur Identifikation der Maschinenkinematik.....	207
7.5.5	Inbetriebnahme kinematische Kette (Schwenkdatensatz).....	208
7.5.6	Beispiel zur Inbetriebnahme Schwenkkopf 1 .....	213
7.5.7	Beispiel zur Inbetriebnahme Schwenkkopf 2 .....	215
7.5.8	Beispiel zur Inbetriebnahme Kardanischer Tisch .....	217
7.5.9	Beispiel zur Inbetriebnahme Schwenkkopf/Rundtisch.....	219
7.5.10	Beispiel zur Inbetriebnahme Schwenktisch .....	221
7.5.11	Hersteller-Zyklus CUST_800.SPF .....	224
7.6	High Speed Settings (Advanced Surface) .....	230
7.6.1	Funktion High Speed Settings (CYCLE832) konfigurieren.....	230
7.6.2	So passen Sie die Funktion High Speed Settings (CYCLE832) an.....	232
7.7	Messzyklen und Messfunktionen .....	233
7.7.1	Allgemeine Einstellungen zum Messen .....	233
7.7.2	Hersteller-Zyklus CUST_MEACYC.SPF .....	235
7.7.3	Messen in der Betriebsart JOG.....	236
7.7.4	JOG: Werkstück messen in Fräsen .....	238
7.7.5	JOG: Werkzeug messen in Fräsen.....	241
7.7.6	JOG: Werkzeug messen in Drehen .....	244
7.7.7	Messen in der Betriebsart AUTOMATIK.....	245
7.7.8	AUTO: Allgemeine Einstellungen zum Werkstückmessen .....	247
7.7.9	AUTO: Werkstück messen in Fräsen .....	249
7.7.10	AUTO: Werkstück messen in Drehen.....	251
7.7.11	AUTO: Werkzeug messen in Fräsen .....	252
7.7.12	AUTO: Werkzeug messen in Drehen (CYCLE982) .....	260
<b>8</b>	<b>PLC inbetriebnehmen (Teil 2).....</b>	<b>263</b>
8.1	Service Planner .....	263
8.1.1	Schnittstellen im PLC-Anwenderprogramm .....	265
8.1.2	Schnittstellen zur Bediensoftware.....	270
8.1.3	So importieren und exportieren Sie Wartungsaufgaben.....	272
8.1.4	Wartungsaufgaben quittieren.....	275
8.2	Easy Extend .....	277
8.2.1	Funktionsübersicht.....	277
8.2.2	Projektierung im PLC-Anwenderprogramm .....	278
8.2.3	Optionsbits für Maschinenhersteller und Händler.....	279
8.2.4	Darstellung auf der Bedienoberfläche .....	282
8.2.5	Sprachabhängigen Text erstellen .....	282

8.2.6	Beispiele.....	284
8.2.6.1	Beispiel mit Steuerungselementen .....	284
8.2.6.2	Beispiel mit Parametern zur Unterstützung der Inbetriebnahme .....	285
8.2.6.3	Anwenderbeispiel für ein Leistungsteil.....	287
8.2.7	Beschreibung der Skript-Sprache .....	289
8.2.7.1	Sonderzeichen und Operatoren.....	290
8.2.7.2	Aufbau des XML-Skripts .....	291
8.2.7.3	CONTROL_RESET .....	292
8.2.7.4	DATA.....	293
8.2.7.5	DATA_ACCESS .....	293
8.2.7.6	DATA_LIST .....	294
8.2.7.7	DRIVE_VERSION .....	295
8.2.7.8	FILE .....	295
8.2.7.9	FUNCTION.....	297
8.2.7.10	FUNCTION_BODY.....	297
8.2.7.11	INCLUDE.....	299
8.2.7.12	LET.....	299
8.2.7.13	MSGBOX.....	301
8.2.7.14	OP .....	302
8.2.7.15	OPTION_MD .....	303
8.2.7.16	PASSWORD .....	304
8.2.7.17	PLC_INTERFACE .....	304
8.2.7.18	POWER_OFF.....	304
8.2.7.19	PRINT.....	305
8.2.7.20	WAITING.....	306
8.2.7.21	?up .....	306
8.2.7.22	XML Bezeichner für den Dialog .....	307
8.2.7.23	BOX.....	309
8.2.7.24	CONTROL.....	309
8.2.7.25	IMG.....	311
8.2.7.26	PROPERTY .....	312
8.2.7.27	REQUEST .....	313
8.2.7.28	SOFTKEY_OK, SOFTKEY_CANCEL .....	313
8.2.7.29	TEXT .....	314
8.2.7.30	UPDATE_CONTROLS.....	314
8.2.7.31	Adressierung der Parameter .....	315
8.2.7.32	Adressierung der Antriebsobjekte .....	317
8.2.7.33	XML Bezeichner für Anweisungen .....	319
8.2.8	String-Funktionen.....	321
8.2.8.1	string.cmp.....	321
8.2.8.2	string.icmp.....	322
8.2.8.3	string.left.....	323
8.2.8.4	string.right.....	324
8.2.8.5	string.middle.....	324
8.2.8.6	string.length.....	325
8.2.8.7	string.replace.....	326
8.2.8.8	string.remove .....	326
8.2.8.9	string.delete.....	327
8.2.8.10	string.insert.....	328
8.2.8.11	string.find.....	328
8.2.8.12	string.reversefind.....	329
8.2.8.13	string.trimleft.....	330
8.2.8.14	string.trimright .....	330
8.2.9	Trigonometrische Funktionen.....	331

<b>9</b>	<b>Werkzeugverwaltung .....</b>	<b>333</b>
9.1	Grundlagen .....	333
9.1.1	Struktur der Werkzeugverwaltung.....	334
9.1.2	Komponenten der Werkzeugverwaltung.....	335
9.1.3	Werkzeuge von Hand beladen und entladen.....	338
9.2	Anwendernahtstelle PLC - NCK.....	339
9.2.1	Werkzeug umsetzen, entladen, beladen, Magazin positionieren .....	340
9.2.2	Werkzeugwechsel .....	346
9.2.3	Transferschritt- und Quittungsschritt-Tabellen.....	353
9.3	Maschinendaten für die Werkzeugverwaltung.....	355
9.4	PLC Programmbausteine.....	362
9.4.1	Quittungsprozess .....	362
9.4.2	Quittungsarten .....	363
9.4.3	Quittungszustände .....	364
9.4.4	Schritt-Tabellen projektieren .....	369
9.4.5	Quittungsschritte projektieren .....	372
9.4.6	PLC-Anwenderprogramm anpassen .....	373
9.4.7	Auskunft zum Magazinplatz .....	374
9.4.8	PI Dienst: TMMVTL.....	377
9.5	Beispiel: Beladen / Entladen .....	378
9.6	Beispiel: Handwerkzeuge wechseln .....	380
9.7	Anwender-Beispiel für Drehmaschine .....	384
9.7.1	Beispiel: Drehmaschine mit Revolvermagazin (MAG_CONF_MPF) .....	384
9.7.2	Beispiel: Quittungsschritte (Drehmaschine).....	389
9.7.3	Beispiel: Werkzeugwechselzyklus für Drehmaschine .....	390
9.7.4	Beispiel: Drehmaschine mit Gegenspindel .....	392
9.7.5	Beispiel: Test auf leere Zwischenspeicher .....	392
9.7.6	Beispiel: Werkzeug aus einem Zwischenspeicher ins Magazin transportieren .....	393
9.7.7	Beispiel: Auftrag "Werkzeugwechsel vorbereiten" wiederholen .....	394
9.8	Anwender-Beispiel für Fräsmaschine .....	395
9.8.1	Beispiel: Fräsmaschine mit Kettenmagazin und Doppelgreifer (MAG_CONF_MPF).....	395
9.8.2	Ablaufdiagramm: Werkzeugwechsel .....	401
9.8.3	Beispiel: Quittungsschritte (Fräsmaschine) .....	410
9.8.4	Beispiel: Werkzeugwechselzyklus für Fräsmaschine .....	412
<b>10</b>	<b>Easy Archive.....</b>	<b>413</b>
10.1	Serien-IBN und Archivierung .....	414
10.2	So erzeugen und lesen Sie ein Serien-IBN Archiv ein .....	416
10.3	So sichern Sie nur die geänderten Maschinendaten.....	418
10.4	Beispiel: Datenarchivierung "Easy Archive" (Use case).....	419
10.5	Serielle Schnittstelle parametrieren .....	421
<b>A</b>	<b>Listen.....</b>	<b>423</b>
A.1	Liste der Sprachkennzeichen für Dateinamen.....	423
A.2	Liste der Nummernbereiche der Alarme.....	424
A.3	Liste der Farb-Codes .....	425
A.4	Liste der Abkürzungen .....	426

<b>B</b>	<b>Anhang</b> .....	<b>429</b>
	B.1 Definitionen zum Lizenz-Management.....	429
	B.2 Dokumentationsübersicht.....	431
	<b>Glossar</b> .....	<b>433</b>
	<b>Index</b> .....	<b>439</b>

## Lieferumfang und Voraussetzungen

### 1.1 Systemübersicht

#### Aufbau des Systems

Die folgende Konfiguration zeigt ein typisches Beispiel mit SINAMICS S120 Booksize:

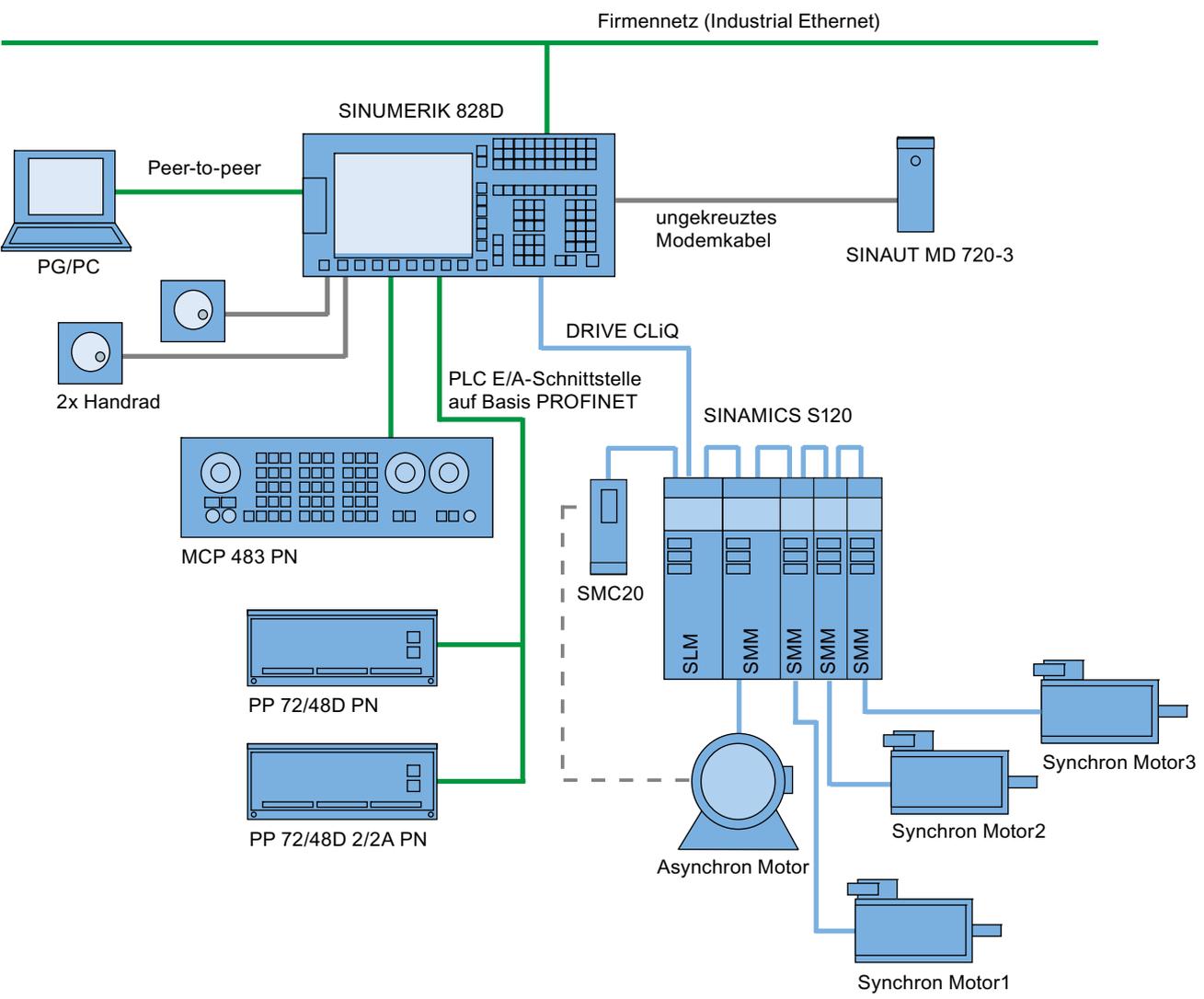


Bild 1-1 Konfigurationsbeispiel 1: Grundausbau mit 4 Achsen

1.1 Systemübersicht

Die folgende Konfiguration zeigt den Maximalausbau mit SINAMICS S120 Combi:

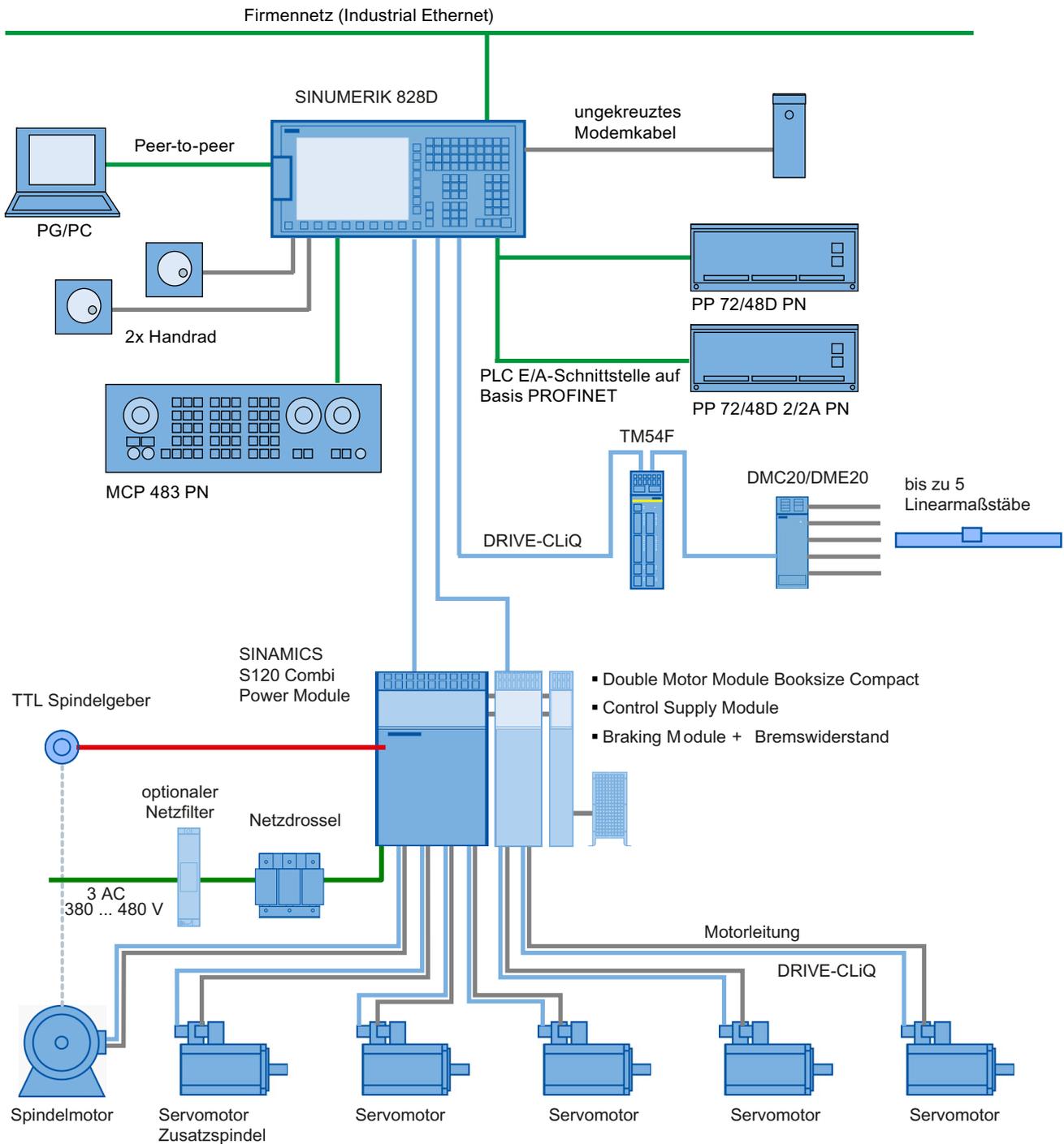


Bild 1-2 Konfigurationsbeispiel 2: Maximalausbau mit 6 Achsen und mit Safety Integrated

## 1.2 Toolbox CD und weitere verfügbare Tools

### Toolbox CD

Die Toolbox CD für SINUMERIK 828D hat folgenden Inhalt:

- PLC Programming Tool for Integrated PLC
- Inbetriebnahme-Software für SINAMICS S120
- PLC Library (Beispiel)

### PLC Programming Tool for Integrated PLC

Für die Programmierung der PLC steht folgendes Tool zur Verfügung: PLC Programming Tool for Integrated PLC. Im weiteren Verlauf dieses Handbuchs wird als Bezeichnung die Kurzform "Programming Tool" verwendet.

### Inbetriebnahme-Software für SINAMICS S120

Bis zur vollständigen Verfügbarkeit der SINAMICS S120 Inbetriebnahme-Funktionalität über die Bedienoberfläche erfolgt die Antriebskonfiguration und Optimierung über die Inbetriebnahme-Software für SINAMICS S120. Die Verbindung des PC erfolgt über die frontseitige Ethernet-Schnittstelle der SINUMERIK 828D.

---

#### Hinweis

#### Bestelldaten

Die Bestelldaten für die folgenden Tools entnehmen Sie bitte dem Katalog NC 61.

---

### RCS Commander

Der RCS Commander (Remote Control System) ist ein Tool, mit dem ein Inbetriebsetzer sehr einfach per Drag&Drop Dateien zwischen einem PC und der Steuerung austauschen kann.

Zur Datenübertragung wird der PC direkt mit der frontseitigen Ethernet-Schnittstelle verbunden. Für eine Punkt-zu-Punkt Verbindung ist keine zeitintensive Parametrierung der Ethernet-Schnittstelle erforderlich. Alle Einstellungen werden vom RCS Commander automatisch vorgenommen. Über ein Firmennetzwerk kann der RCS Commander auch sequentiell auf mehrere NCUs zugreifen.

### Antriebs-/Inbetriebnahme-Software STARTER

Die Antriebsinbetriebnahme der SINUMERIK 828D kann mit dem Antriebs-/Inbetriebnahme-Software STARTER durchgeführt werden. Einfache Inbetriebnahmevorgänge, die üblicherweise vom Feldservice durchgeführt werden (z. B. Aktivierung von direkten Mess-Systemen), können direkt über die Bedienoberfläche der SINUMERIK 828D vorgenommen werden. Erweiterte Inbetriebnahmevorgänge, die üblicherweise bei der Fertigung der Maschine vorgenommen werden (z. B. Optimierung von Antrieben), kann offline über die Inbetriebnahme-Software für SINAMICS S120 durchgeführt werden.

## 1.3 So ist der generelle Ablauf bei der Inbetriebnahme

### Voraussetzungen

Die mechanische und elektrische Montage der Anlage muss abgeschlossen sein.

- Sichtprüfung der Anlage auf:
  - Korrekten mechanischen Aufbau mit festen elektrischen Verbindungen
  - Anschluss der Spannungsversorgung
  - Anschluss der Schirmung und Erdung
- Einschalten der Steuerung und Hochlauf im "Normal startup":

Der Hochlauf der Steuerung ist beendet, wenn das Grundbild der Bediensoftware angezeigt wird.

### Übersicht über den Ablauf

Die Inbetriebnahme der SINUMERIK 828D wird in folgenden Schritten vorgenommen:

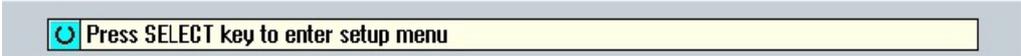
1. Software von Toolbox CD auf PG/PC installieren  
Siehe Kapitel "Lieferumfang und Voraussetzungen"
2. Kommunikationsaufbau zur Steuerung herstellen  
Siehe Kapitel "Kommunikation mit der Steuerung"
3. Adressierung der Peripherie  
Siehe Kapitel "Adressierung der Peripheriemodule"
4. Bediensoftware einstellen  
Siehe Kapitel "Einstellungen der Bediensoftware"
5. PLC Funktionen  
Siehe Funktionshandbuch Grundfunktionen (P4)
6. Antrieb in Betrieb nehmen und Messtaster anschließen  
Siehe Kapitel "Antrieb konfigurieren"
7. NCK Maschinendaten einstellen  
Siehe Kapitel "NCK Maschinendaten einstellen"
8. Zyklen konfigurieren  
Siehe Kapitel "Zyklen konfigurieren"
9. Wartungsaufgaben und Wartungsintervalle definieren  
Siehe Kapitel "Service Planner"
10. Maschine um zusätzliche Geräte erweitern  
Siehe Kapitel "Easy Extend"
11. Werkzeugverwaltung  
Siehe Kapitel "Werkzeugverwaltung"

## 1.4 Hochlauf der Steuerung

### Steuerungshochlauf

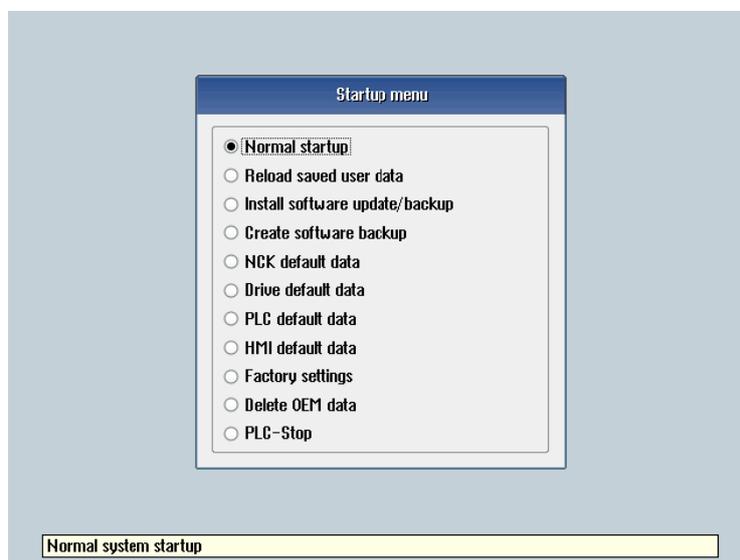
Vorgehensweise:

1. Schalten Sie die Steuerung ein, dann erscheint beim Hochlauf folgende Anzeige:



Press SELECT key to enter setup menu

2. Betätigen Sie innerhalb von 3 Sekunden die Taste <SELECT>.
3. Drücken Sie danach folgende Tasten nacheinander:  
Menürückschalt-Taste, **HSK2** (horizontaler SK2), **VSK2** (vertikaler SK2)
4. Das "Setup menu" wird aufgeblendet, "Normal startup" ist die Voreinstellung.



### Betriebsarten für den Hochlauf

Auswahl	Funktion
Normal startup	Das System führt einen normalen Hochlauf durch.
Reload saved user data	Das System lädt die gespeicherten Anwenderdaten (Softkey "Daten sichern") von der System CompactFlash Card.
Install software update/backup	Es wird ein Update auf die System CompactFlash Card von der Anwender CompactFlash Card oder USB-FlashDrive installiert.
Create software backup	Es wird ein Backup von der System CompactFlash Card auf Anwender CompactFlash Card oder USB-FlashDrive gespeichert.
NCK default data	Das System lädt die bei Auslieferung eingestellten Siemens NCK-Daten und löscht die remanenten Daten auf der PLC.
Drive default data	Die SINAMICS Anwenderdaten werden gelöscht.
PLC default data	PLC urlöschen und Default NOP PLC-Programm laden.

Auswahl	Funktion
HMI default data	Die Anwenderdaten im Verzeichnis /user werden gelöscht.
Factory settings	<p>Auswahl zwischen zwei Fällen: <b>No</b> [Fall 1]/ <b>Yes</b> [Fall 2]</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Fall 1:</b> <p>Die SINAMICS Anwenderdaten werden gelöscht.</p> <p>Siemens Standarddaten NCK werden geladen.</p> <p>PLC urlöschen und Default NOP PLC-Programm laden.</p> <p>Die Anwenderdaten im Verzeichnis /user werden gespeichert.</p> </li> <li>• <b>Fall 2:</b> <p>Wie Fall 1 und zusätzlich:</p> <p>Löschen der Daten in den Verzeichnissen /oem und /addon.</p> </li> </ul>
Delete OEM data	Es werden alle Daten unter /oem und /addon gelöscht: Archive Hersteller; OEM Alarmtexte; Easy Screen Applikation.
PLC stop	PLC wird in Stopp gesetzt.

**ACHTUNG**

**Tausch der System CompactFlash Card zwischen verschiedenen PPUs**

Durch die bei SINUMERIK 828D systembedingte Abhängigkeit zwischen CompactFlash Card und SRAM bei der Datenhaltung, ist die System CompactFlash Card wie ein fest eingelöteter EEPROM zu betrachten und sollte nicht getauscht werden!

Tritt dieser Fall aus zwingenden Gründen auf, wird im Hochlauf der Tausch der System CompactFlash Card anhand der hinterlegten Seriennummer erkannt.

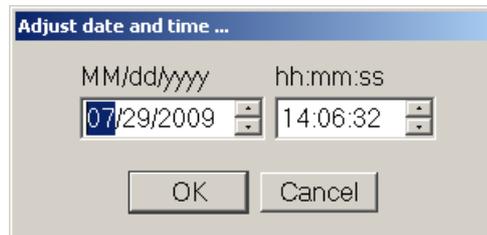
Die Reaktion der Steuerung ist ein Laden von gesicherten Daten im Hochlauf (Sicherung erfolgte zuvor manuell mit Softkey "Save Data"). Werden keine gesicherten Daten gefunden, so wird automatisch ein Hochlauf mit "NCK default data" ausgeführt.

## Leerer RTC-Kondensator

Wenn der RTC-Kondensator entladen ist, wird im Hochlauf folgende Meldung ausgegeben:



Danach haben Sie die Möglichkeit, Datum und Uhrzeit neu einzustellen:

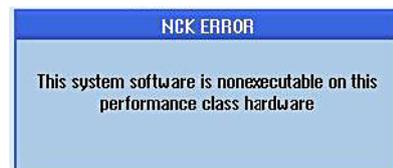


Nachdem Hochlauf während die Steuerung eingeschaltet ist, wird der Kondensator wieder aufgeladen.

## Überprüfung der Hardware

Bei der Hardware PPU 24x.2 wird zwischen der Drehvariante BASIC T und der Fräsvariante BASIC M unterschieden:

Diese Unterscheidung erfolgt im Hochlauf anhand der im Hardware-Infoblock vorgefundenen MLFB und wird mit der vorhandenen NCK-Skalierung verglichen. Wird eine nicht für diese Hardware geeignete Software gefunden, wird folgende Meldung ausgegeben:



## 1.5 Kommunikation mit der Steuerung

### Aufbau der Verbindung

Für den Verbindungsaufbau zwischen Steuerung und PG/PC wird ein Ethernet-Kabel benötigt. An der Steuerung stehen folgende Ethernet-Schnittstellen zur Verfügung:

- **Anschluss über X127** (hinter der Klappe auf der Frontseite):

Kabeltyp: gekreuztes Ethernet-Kabel

An der Schnittstelle X127 ist die Steuerung als DHCP-Server voreingestellt, der für eine Direktverbindung (Peer-to-peer Anschluss) die IP-Adresse 192.168.215.1 liefert.

- **Anschluss über X130** (Rückseite):

Kabeltyp: nicht gekreuztes Ethernet-Kabel

Die Schnittstelle X130 ist der Anschluss an das Firmennetz. Die IP-Adresse, die das PG/PC als DHCP-Client hier erhält, bestimmt der DHCP-Server aus dem Firmennetz oder es wird manuell eine feste IP-Adresse eingetragen.

### 1.5.1 So kommunizieren Sie über das Programming Tool mit der Steuerung

#### Einstellung der Kommunikationsschnittstelle im Programming Tool

Zum Einrichten der Netzwerkverbindung im Programming Tool gehen Sie folgendermaßen vor:



1. Starten Sie das Programming Tool.
2. Klicken Sie in der Navigationsleiste auf das Symbol "Kommunikation" oder wählen Sie den Menübefehl "Ansicht" → "Kommunikation".
3. Geben Sie in der linken Spalte unter "Kommunikationsparameter" als IP-Adresse 192.168.215.1 ein für X127.
4. Doppelklicken Sie rechts oben auf das Symbol "TCP/IP".

5. Wählen Sie im Dialog "PG/PC-Schnittstelle" das TCP/IP-Protokoll des PG/PC aus. Das ist normalerweise die Netzwerkkarte des PC.

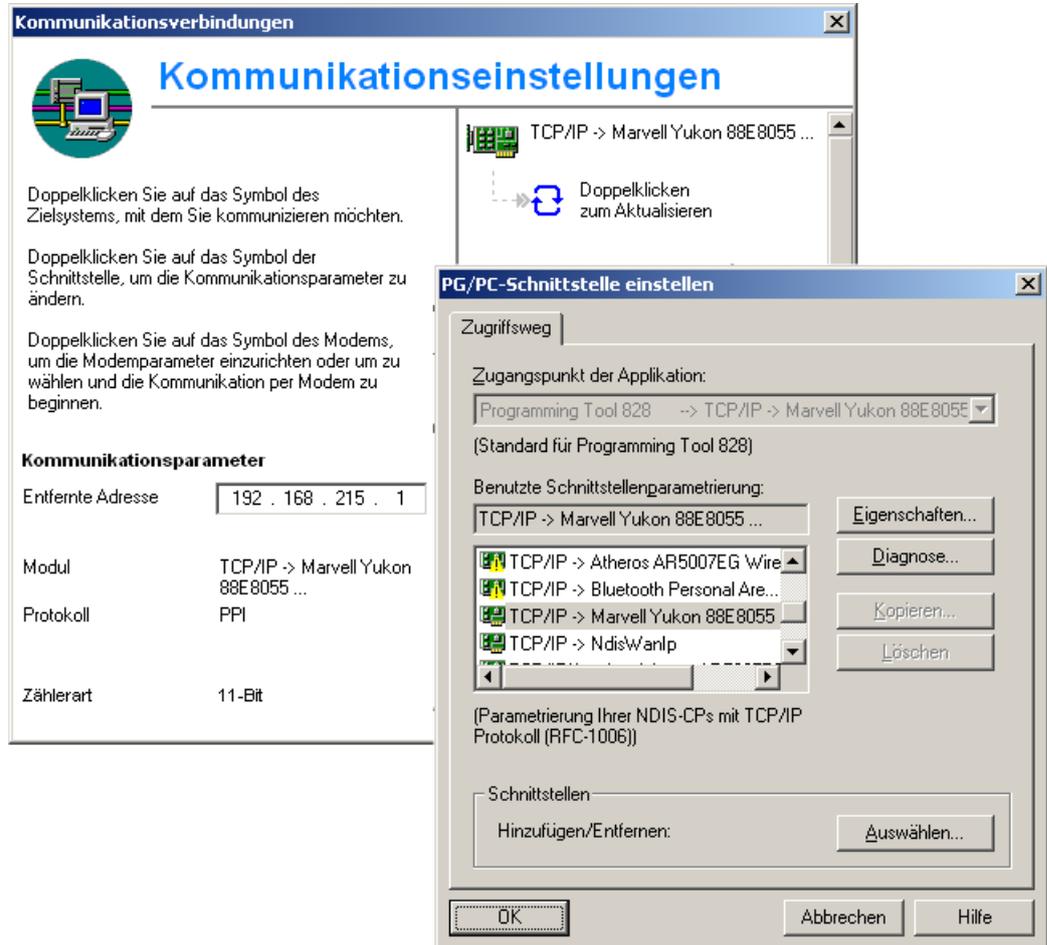


Bild 1-3 TCP/IP Kommunikationseinstellungen

6. Bestätigen Sie mit "OK".

7. Doppelklicken Sie auf das Symbol "Doppelklicken zum Aktualisieren", um die Verbindung herzustellen. Wird die Verbindung erfolgreich aufgebaut, wird das Symbol mit einem grünen Rand dargestellt:

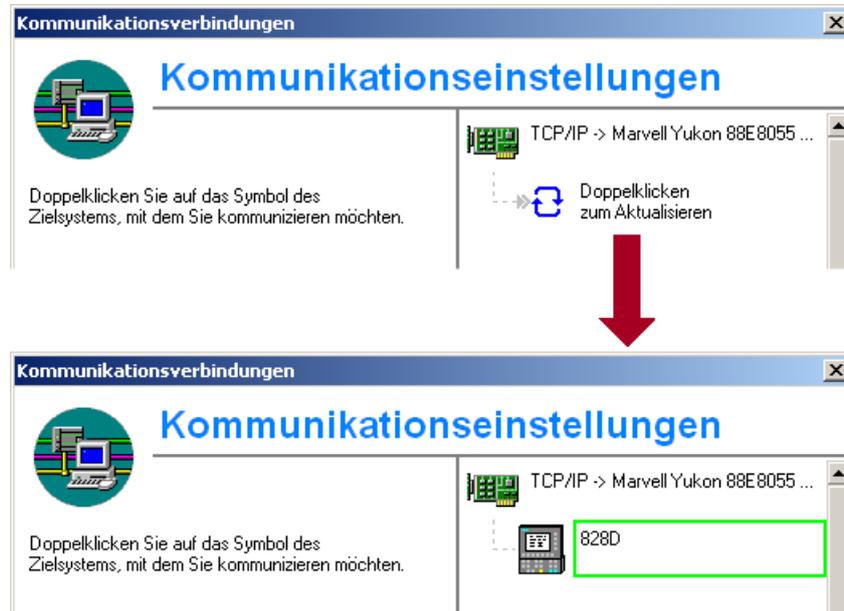


Bild 1-4 Online-Verbindung

8. Falls die Verbindung nicht zustande kommt, muss eventuell noch folgende Einstellung deaktiviert werden:

Wählen Sie "Systemsteuerung" → "Netzwerkverbindungen" → "Local Area Connection" "Eigenschaften" → "Erweitert" → "Windows Firewall" → "Einstellungen" → "Erweitert ": Deaktivieren Sie die Option "Local Area Connection".



Bild 1-5 Option deaktivieren

Bestätigen Sie mit "OK" und wiederholen Sie Schritt 7.

## 1.5.2 Beispiel: So kommunizieren Sie über den NCU Connection Wizard mit der Steuerung

### Voraussetzungen

Die Inbetriebnahme-Software für SINAMICS S120 ist auf PG/PC installiert. Der "NCU Connection Wizard" ist Bestandteil dieser Software.

Die Verbindung zur Steuerung ist über das Programming Tool bereits eingerichtet.

### Verbindung zur Steuerung herstellen

Vorgehensweise auf dem PG/PC:

1. Starten Sie "NCU Connection Wizard" über diese Verknüpfung oder über das Start-Menü.
2. Im Dialog "Select Control Model" wählen Sie für die Verbindung zur SINUMERIK 828D als NCU Typ "840D solution line" aus.

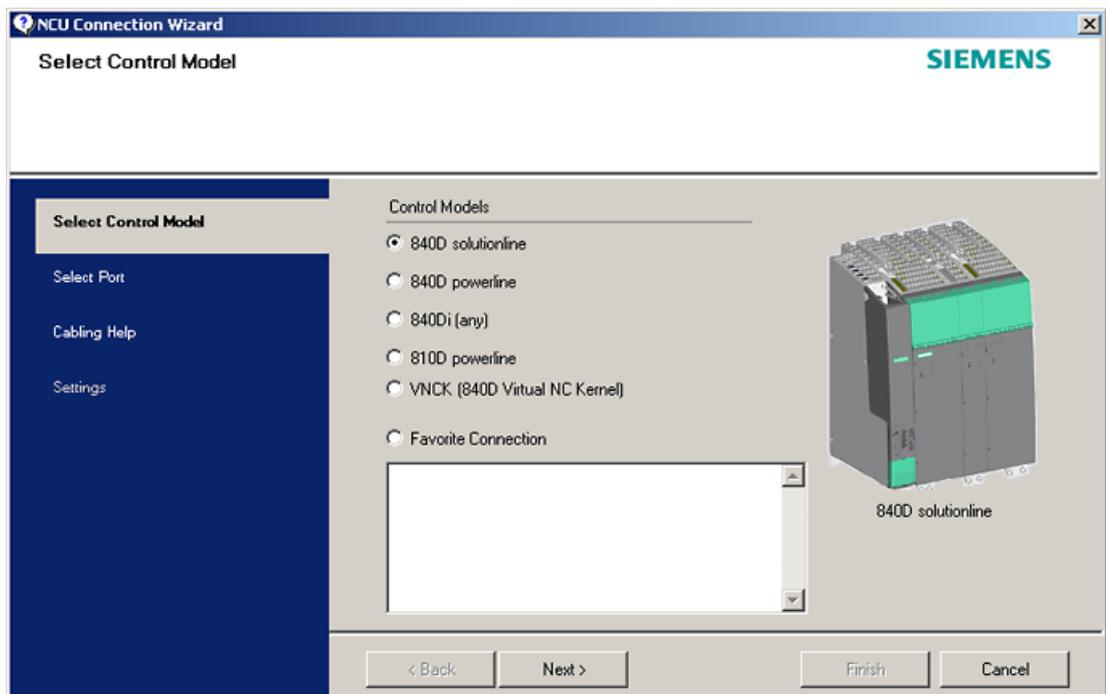


Bild 1-6 NCU Typ wählen

3. Im Dialog "Select Port" wählen Sie den Anschluss an die Steuerung, mit dem Sie sich über Ethernet verbunden haben.

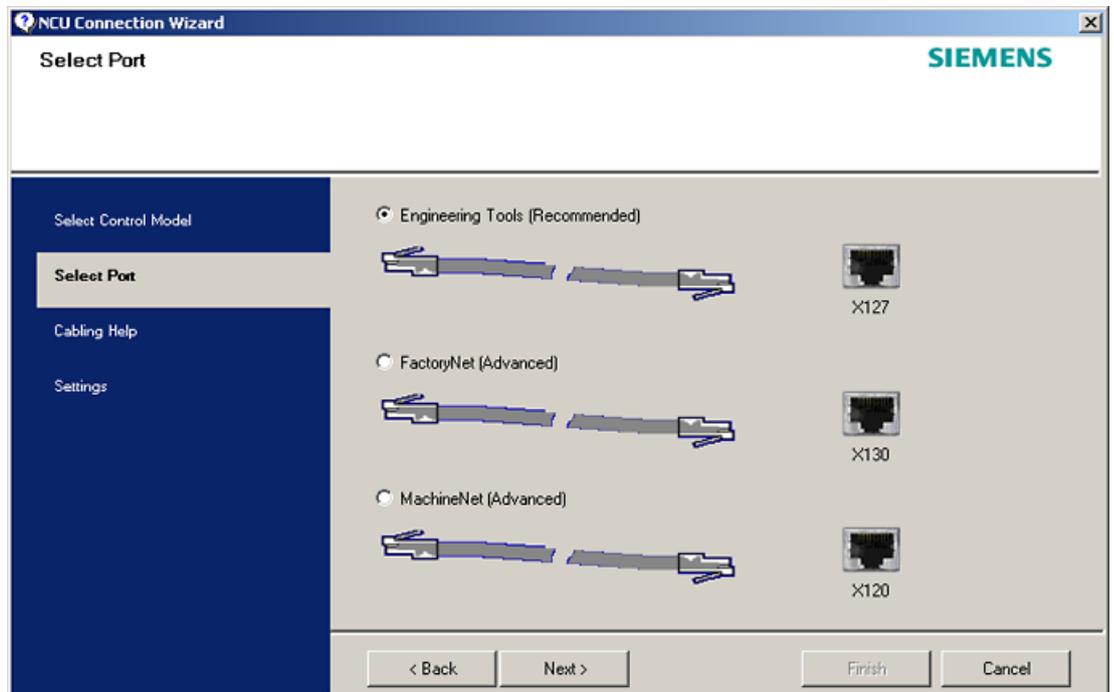


Bild 1-7 Anschluss auswählen

4. Im Dialog "Cabling Help" bestätigen Sie die Kabelverbindung der beiden Geräte.

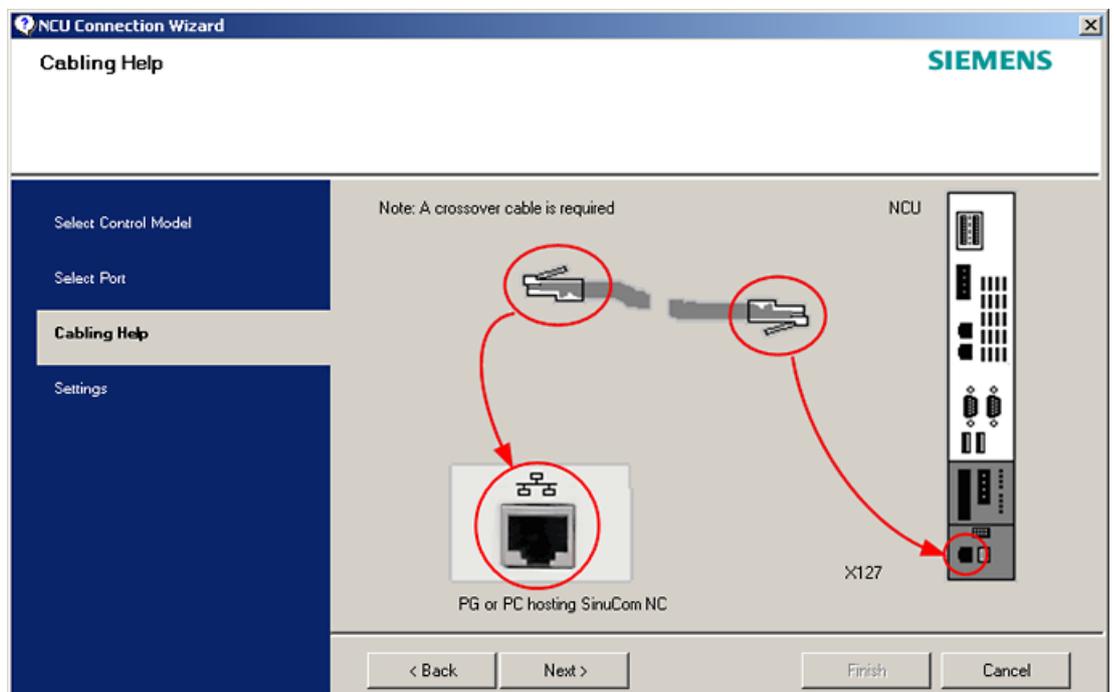


Bild 1-8 Verkabelung

5. Im Dialog "Settings" prüfen Sie die IP-Adresse und geben einen Namen für diese Einstellungen an.

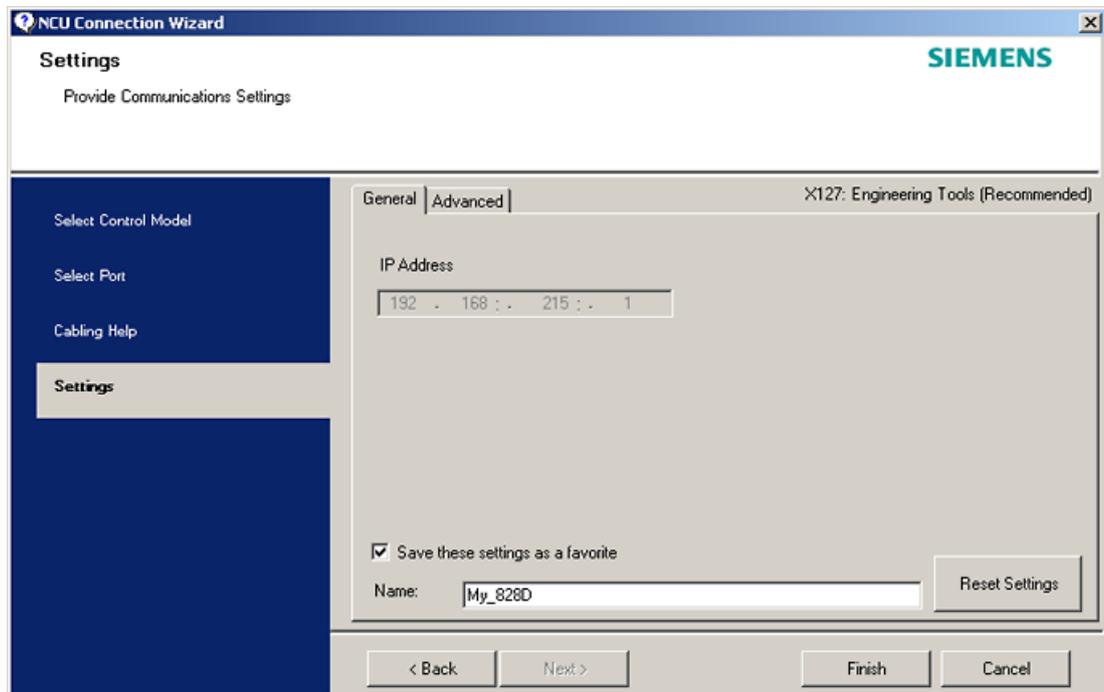


Bild 1-9 Netzwerk Einstellungen

### 1.5.3 So kommunizieren Sie über den RCS Commander mit der Steuerung

#### Verbindungsmöglichkeiten

Um eine Verbindung mit der Steuerung herzustellen, stehen für den "RCS Commander" folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

- Direktverbindung (Peer-to-peer)
- Netzwerkverbindung

Der aktuelle Zustand der Verbindung wird unten in der Statuszeile des RCS Commanders angezeigt.

Bedeutung der Schaltflächen:

- |   |               |
|---|---------------|
|  | Verbinden     |
|  | Trennen       |
|  | Fernbedienung |

## ACHTUNG

Es ist generell nur **eine Verbindung** zulässig, d.h. mehrere Verbindungen gleichzeitig zu verschiedenen Steuerungen werden nicht unterstützt: Somit ist ein Datenaustausch zwischen zwei NCUs mittels "RCS Commander" ausgeschlossen.

## Direktverbindung

Um eine Direktverbindung herzustellen:

1. Die Login-Daten werden Dialog "Einstellungen" → "Verbindung" → "Direktverbindung" vorgenommen:

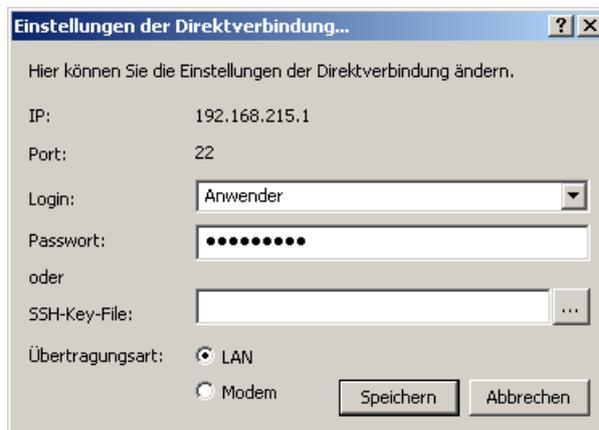


Bild 1-10 Dialog: Login-Daten für Direktverbindung

2. Wählen Sie im Menü "Verbindung" → "Verbinden" → "Direktverbindung" oder klicken Sie auf die Schaltfläche "Verbinden".

Der folgende Dialog wird angezeigt:



Bild 1-11 Dialog: Direktverbindung

3. Die letzte gewählte Direktverbindung ist markiert. Mit der Schaltfläche "Verbinden" wird die Verbindung zu IP-Adresse 196.168.215.1 hergestellt.

Dieser Dialog erscheint nicht, wenn man über das Menü die Direktverbindung auswählt.

## Netzwerkverbindung

Um eine Netzwerkverbindung herzustellen:

1. Wählen Sie im Menü "Einstellungen" → "Verbindung" → "Direktverbindung" oder klicken Sie auf die Schaltfläche "Verbinden".

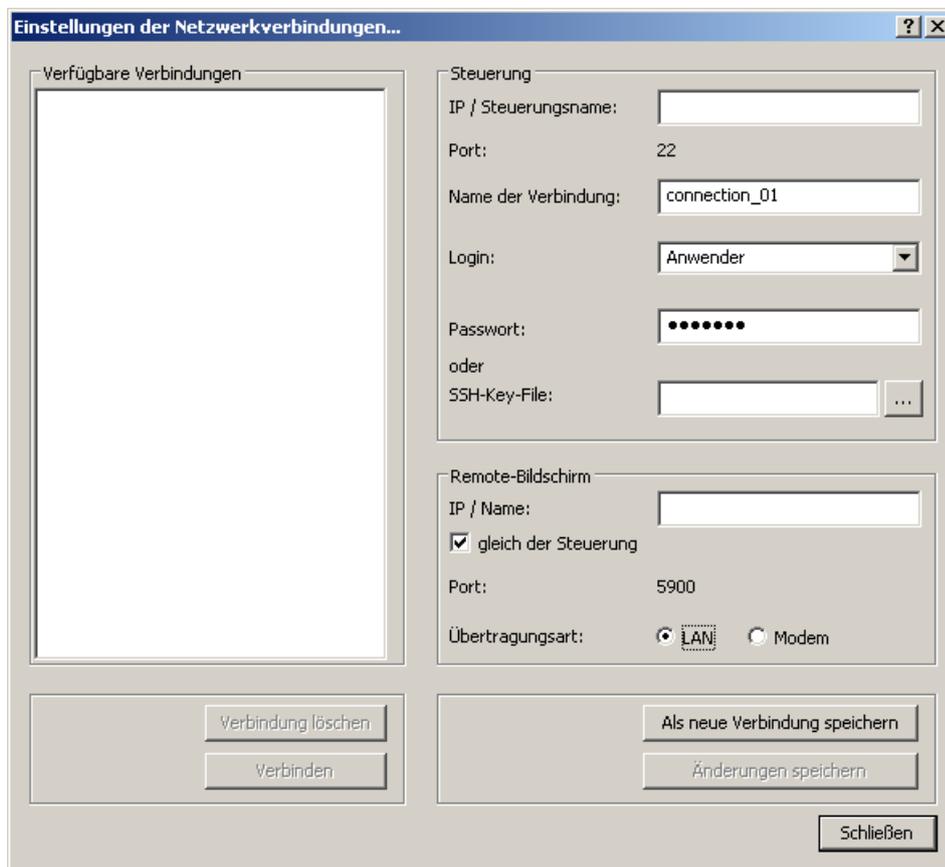


Bild 1-12 Dialog: Netzwerkverbindung

2. Wählen Sie im Menü "Verbindung" → "Verbinden" → "Netzwerkverbindung" oder wählen Sie - falls vorhanden - eine der zuletzt verwendeten Verbindungen an.
3. Verbindungsaufnahme zur parametrisierten Steuerung erfolgt.

---

### Hinweis

#### SSh-Key File

Alternativ zur Eingabe eines Passworts kann der Benutzer zur Authentifikation auch einen SSh-Schlüssel verwenden. Weitere Informationen hierzu finden Sie in der Online-Hilfe.

---

## 1.5.4 Kommunikation mit der Steuerung über X130

### Anschluss an das Firmennetz

Die NCU ist über die Ethernet-Schnittstelle X130 an das Firmennetz angeschlossen. Über das Firmennetz wird z. B. auf die Netzlaufwerke zugegriffen.

Wählen Sie im Bedienbereich "Diagnose" mit der Menüfortschalt-Taste den Softkey "Bus TCP/IP" → "TCP/IP Diagnose" → "Details" an, um die Parameter für die Kommunikation über X130 einzustellen.

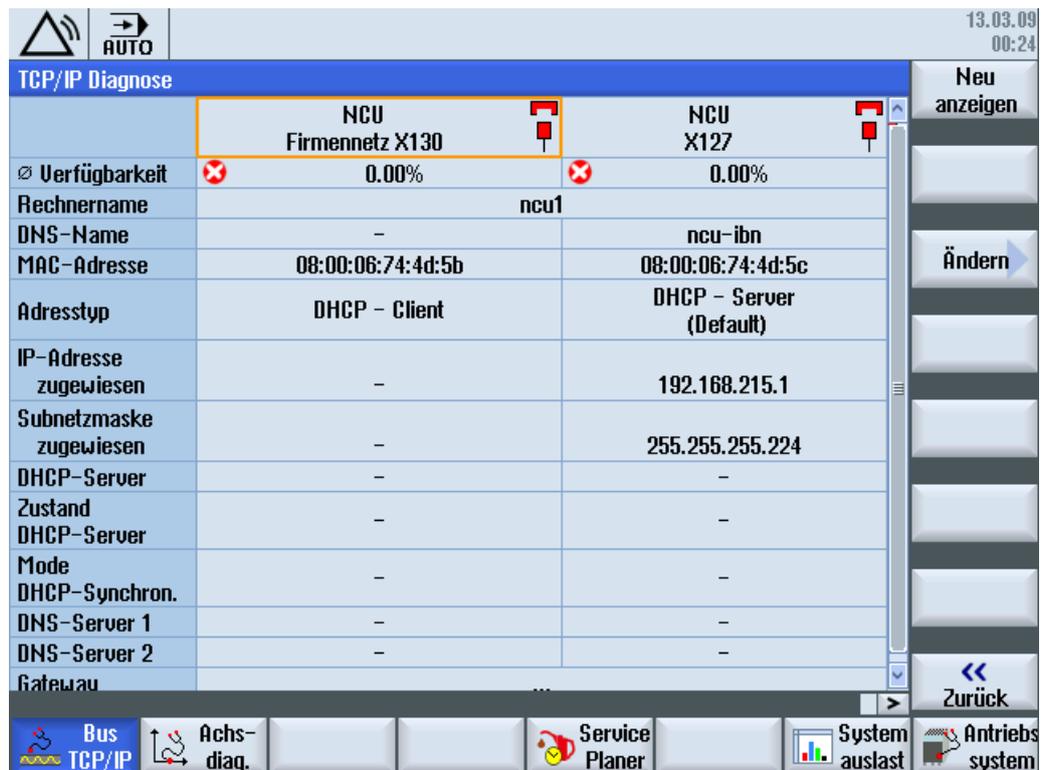


Bild 1-13 Netzwerk-Einstellungen

### Eigenschaften der Verbindung

#### Firmennetz X130



weiß      Netzwerkkabel gesteckt



rot      Netzwerkkabel nicht gesteckt

### Verfügbarkeit

Die Verfügbarkeit beschreibt den prozentualen Anteil an fehlerhaften Daten gemessen am gesamten Datenvolumen. Probleme im Firmennetz (z. B. logische Laufwerke, die nicht erreichbar sind, doppelte IP-Adresse etc.) sowie die Einschwingzeit während des Hochlaufs können zu Schwankungen bei der Verfügbarkeit führen:

	grün	größer 95 %
	gelb	50 - 95 %
	rot	kleiner 50 %

---

### Hinweis

Alle nicht vorhandenen Informationen werden in der entsprechenden Tabellenzelle mit einem Bindestrich "-" gekennzeichnet.

---

# Einführung und Anwendung von Datenklassen

## Zielsetzung

Das Prinzip der Datenklassen schafft eine klare Trennung zwischen Systemdaten, (Daten, die bei der Installation der Software entstehen), OEM-Daten (Daten, die bei der Inbetriebnahme einer Prototyp-Maschine entstehen) und User-Daten (Daten, die beim Anwender entstehen). Die OEM-Daten werden weiter unterschieden in Daten, die für eine Maschinenserie gelten (einheitliche Daten an allen Maschinen einer Serie) und den individuellen Daten, die nur für eine bestimmte Maschine gelten.

Diese Klassifizierung von Daten findet bei der Erstellung von Datenklassenarchiven, also Archiven die lediglich einen Untermenge der Daten (Herstellerdaten, maschinen-individuelle Daten oder Anwenderdaten) enthalten, Verwendung. Damit werden Inbetriebnahme, Serien-Inbetriebnahme und Hochrüstung erleichtert.

## 2.1 Datenklassen im NCK

### Einteilung

Alle steuerungsrelevanten Daten werden mit Hinblick auf die spätere Verwendung zur Inbetriebnahme, Software-Upgrade, Software-Update und Komponententausch in Datenklassen eingeteilt. Die Daten sind in vier Datenklassen eingeteilt: M (Manufacturer), I (Individual), U (User) und S (System)

### Datenklasse System (S)

Diese Datenklasse umfasst die Daten in den Verzeichnissen Siemens und System auf der CompactFlash Card und wird im weiteren Dokument mit "S" bezeichnet.

### Kennzeichen / Eigenschaften der Datenklasse S

Die Daten werden beim ersten Einschalten des Systems oder bei einer Initialisierung automatisch geladen und soweit erforderlich aktiviert.

Die Daten der Klasse "S" können nicht gesichert werden und sind als "read only" gekennzeichnet.

Datentyp	Beispiel
HMI:	Siemens Standard-Bedienoberfläche und deren Spracherweiterungen
NCK:	von Siemens bereitgestellte Standardzyklen, Messzyklen und JobShop-Zyklen, Definitionen wie SGUD und SMAC und alle weiteren NCK aktiven Daten der Datenklasse S
PLC:	Hardware-Konfigurationen
Antriebe:	Code und Daten (Datenbeschreibungen, Alarmbeschreibungen, Makros)

### Datenklasse Manufacturer (M)

Diese Datenklasse umfasst alle Daten, die vom Maschinenhersteller (OEM) bei der Erstinbetriebnahme einer Maschine einer Baureihe festgelegt werden, und wird im weiteren Dokument mit "M" bezeichnet.

### Kennzeichen / Eigenschaften der Datenklasse M

Daten der Klasse M werden in einem separaten Archiv "Manufacturer" gesichert.

Datentyp	Beispiel
HMI:	OEM-Dialoge (Easy Screen) und Zyklenunterstützung, Alarm- und Meldetexte.
NCK:	Herstellerzyklen, Definitionen MGUD und MMAC und alle NC-aktiven Daten der Datenklasse M (keine Speicher normierenden Maschinendaten)
PLC:	PLC-Programm, Inhalte der Datenbausteine dieser Datenklasse
Antriebe:	alle

### Datenklasse Individual (I)

Diese Datenklasse umfasst die Daten, die eine bestimmte Maschine betreffen und im Rahmen der Inbetriebnahme ebenfalls vom OEM oder zu einem späteren Zeitpunkt beim Händler erzeugt werden. Diese Datenklasse wird im weiteren Dokument mit "I" bezeichnet.

### Kennzeichen / Eigenschaften der Datenklasse I

Daten der Klasse I werden in einem separaten Archiv INDIVIDUAL gesichert.

Datentyp	Beispiel
HMI:	Easy Extend und Service Planner
NCK:	Referenzpunktmaße, Losekorrektur, Kompensationsdaten, Werkzeugträgerdaten, alle NC-aktiven Daten der Datenklasse I
PLC:	Inhalte der Datenbausteine dieser Datenklasse
Antriebe:	Zurzeit sind keine Daten vorgesehen.

### Datenklasse User (U)

Diese Datenklasse umfasst alle Daten des Anwenders sowie die Daten, die zur Laufzeit der Maschine entstehen, beispielsweise der Wartungsintervall-Timer. Diese Datenklasse wird im weiteren Dokument mit "U" bezeichnet.

### Kennzeichen / Eigenschaften der Datenklasse U

Daten der Klasse U werden in einem separaten Archiv "User" gesichert.

Datentyp	Beispiel
HMI:	---
NCK:	Werkzeugdaten, Setting-Daten, Teileprogramme, Unterprogramme und Anwender-Zyklen, Definitionen UGUD und UMAC, jedoch kein Programmcode (z. B. PLC)
PLC:	Inhalt der Datenbausteine dieser Datenklasse
Antriebe:	Zurzeit sind keine Daten vorgesehen.

### GUD und Makros

Die Zuordnung der Definitionsdateien (GUD, Makros) zu einer Datenklasse erfolgt gemäß folgender Tabelle:

Definitionsdatei	Datenklasse
GUD4	Individual (I)
MGUD	Manufacturer (M)
MMAC	Manufacturer (M)
UGUD	User (U)
UMAC	User (U)

## Datenklassenattribut

Das Datenklassenattribut ist implizit gesetzt. Die Voreinstellung des Datenklassenattributs kann explizit geändert werden.

- Im Allgemeinen werden Daten aus dem aktiven Filesystem aufgrund ihrer Zugehörigkeit zu einer bestimmten Datei **einer Datenklasse** zugeordnet.

Beispiel: Kompensationsdaten (Daten aus CEC, EEC oder QEC) sind der Datenklasse "Individual" zugeordnet. Werden Daten durch Definition erzeugt (GUD und Makros) so erben diese Daten die Datenklasse in der sich die Definitionsdatei befindet. GUD aus UGUD.DEF werden der Datenklasse "User" zugeordnet.

- Sollen sich jedoch Datendefinition und Dateninhalt **in verschiedenen Datenklassen** befinden, so muss dies in der Datendefinition angegeben werden.

Beispiel: Die Definition des GUD, das einen Messtaster beschreibt, soll sich in der Datenklasse "Manufacturer" befinden, da es für den Ablauf der Herstellerzyklen notwendig ist.

Der Wert des Datums soll aber, da der Typ des Messtasters von Maschine zu Maschine unterschiedlich sein kann, der Datenklasse "Individuell" angehören. Dazu wird das zusätzliche Variablenattribut "DC" (DataClass) eingeführt:

```
MGUD.DEF (Datenklasse "Manufacturer")
DEF CHAN DCI INT CALIPER
```

Die Definition der Datenklasse des Dateninhalts kann nur "kleiner oder gleich" der Datenklasse der Definition sein. Anderslautende Projektierungen werden mit einem Alarm abgelehnt.

Dazu wird folgende Wertigkeit der Datenklassen angenommen: **M > I > U**

## 2.2 Datenklassen in der PLC

### Datenklassen in der PLC

Die Zuordnung von Programmbausteinen in Datenklassen dient zielgerichtet einer Hochrüstung oder Inbetriebnahme einer SINUMERIK Steuerung. Hierbei werden drei Datenklassen unterschieden:

- **Manufacturer (M)** wird vom Maschinenhersteller bei der Konstruktion vergeben.
- **Individual (I)** wird vom Maschinenhersteller bei der Erstinbetriebnahme vergeben (Werte für diese spezielle Maschine).
- **User (U)** wird vom Endkunden eingestellt (Werte des jeweiligen Prozesses). Dem Haupt- und Unterprogrammen kann keine andere Datenklasse zugeordnet werden.

Baustein	Voreinstellung	änderbar
Hauptprogramm (OB1)	MANUFACTURER	nein
Unterprogramm (SBR, INT, ...)	MANUFACTURER	nein
Datenbaustein	INDIVIDUAL MANUFACTURER USER	ja

### Beispiel

Die Datenklasse wird dem Baustein im Dialog "Eigenschaften" zugewiesen:

1. Wählen Sie im Menü "Ansicht" → "Datenbaustein" einen Datenbaustein aus.
2. Wählen Sie im Menü "Ansicht" → "Eigenschaften", um die Datenklasse zu ändern.

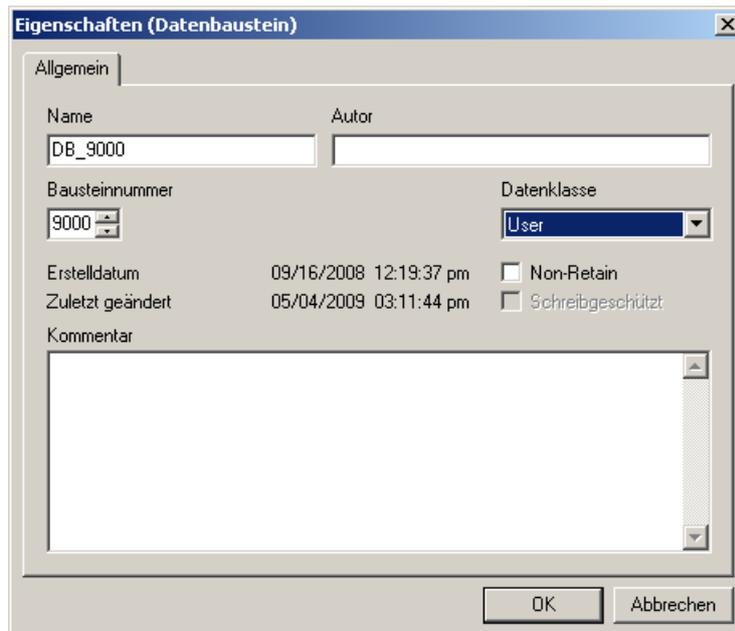


Bild 2-1 Datenklasse wählen

## 2.3 Datenklassen in der Bediensoftware

### Darstellung der Datenklassen in der Bediensoftware

Die Gliederung in Datenklassen wird im Wesentlichen bereits durch die Verzeichnisstruktur der CompactFlash Card wiedergegeben:

Verzeichnis	Datenklasse
system siemens	SYSTEM
addon	MANUFACTURER
oem	MANUFACTURER, INDIVIDUAL
individual	MANUFACTURER, INDIVIDUAL
user	USER

Die Verzeichnisse "System" und "Siemens" haben für die Archivierung keine Bedeutung, da sie mit der Installation der SINUMERIK-Software eingerichtet werden und durch Installation und Projektierung sowie in der späteren Anwendung nicht verändert werden. Ein Update oder Upgrade des Systems wird typischerweise in diesen Verzeichnissen erfolgen. Die Archivierung dieser Verzeichnisse ist deshalb nur als Rollback-Sicherung im Hintergrund erforderlich.

Die weitere Unterteilung dieser Verzeichnisse in SINUMERIK NCK / PLC / HMI und SINAMICS deckt die oben beschriebenen Datenbereiche ab und findet sich in allen genannten Verzeichnissen (Datenklassen) wieder.

CompactFlash Card	Datenbereich
SINUMERIK	NCK
	PLC
	HMI
SINAMICS	Antriebe

### Struktur der CompactFlash Card

Das Dateisystem besteht auf oberster Ebene aus den Verzeichnissen "addon", "individual", "oem", "siemens" und "user": Diese Verzeichnisse besitzen grundsätzlich eine identische Struktur.

Nachfolgend ist der für die Konfiguration relevante Ausschnitt der Verzeichnisstruktur abgebildet:

Verzeichnis siemens		
/siemens/sinumerik		
/hmi		
	/appl	Applikationen (Bedienbereiche)
	/base	Basissystemkomponenten
	/cfg	Alle Konfigurationsdateien

Verzeichnis siemens		
	/data	Versionsdaten
	/hlp	Online-Hilfdateien
	/hlps	Online-Hilfdateien gepackt und Versionsdateien
	/ico	Symboldateien
	/ico640	Symbole in der Auflösung 640x480
	/ico800	Symbole in der Auflösung 800x600
	/ico1024	Symbole in der Auflösung 1024x768
	/ico1280	Symbole in der Auflösung 1280x1024
	/ico1600	Symbole in der Auflösung 1600x1240
	/lng	Textdateien
	/lngs	Textdateien gepackt und Versionsdateien
	/osal	
	/ace	ACE/TAO
	/qt	Qt
	/proj	Easy Screen Projektierungen
	/template	Diverse Vorlagen
	/cfg	Vorlagen für Konfigurationsdateien
	/ing	Vorlagen für Textdateien
	/tmpp	Ablage temporärer Daten

Verzeichnis addon		
/addon/sinumerik		
	/hmi	
	/appl	Applikationen (Bedienbereiche)
	/cfg	Konfigurationsdateien
	/data	Versionsdaten
	/hlp	Online-Hilfdateien gepackt und Versionsdateien
	/ico	Symboldateien
	/ico640	Symbole in der Auflösung 640x480
	/ico800	Symbole in der Auflösung 800x600
	/ico1024	Symbole in der Auflösung 1024x768
	/ico1280	Symbole in der Auflösung 1280x1024
	/ico1600	Symbole in der Auflösung 1600x1240
	/lng	Textdateien
	/lngs	Textdateien gepackt und Versionsdateien
	/proj	Easy Screen Projektierungen
	/template	Verschiedene Vorlagen

Verzeichnis oem		
/oem/sinumerik		
	/data	Versionsdaten
	/archive	Herstellerarchive
	/hmi	
	/appl	Applikationen (Bedienbereiche)
	/cfg	Konfigurationsdateien
	/data	Versionsdaten
	/hlp	Online-Hilfedateien
	/hlp	Online-Hilfedateien gepackt und Versionsdateien
	/ico	Symboldateien
	/ico640	Symbole in der Auflösung 640x480
	/ico800	Symbole in der Auflösung 800x600
	/ico1024	Symbole in der Auflösung 1024x768
	/ico1280	Symbole in der Auflösung 1280x1024
	/ico1600	Symbole in der Auflösung 1600x1240
	/lng	Textdateien
	/lngs	Textdateien gepackt und Versionsdateien
	/proj	Easy Screen Projektierungen
	/template	Verschiedene Vorlagen

Verzeichnis user		
/user/sinumerik		
	/data	Versionsdaten
	/archive	Anwenderspezifische Archive
	/prog	Anwenderspezifische Programme
	/hmi	
	/cfg	Konfigurationsdateien
	/data	Versionsdaten
	/hlp	Online-Hilfedateien
	/ico	Symboldateien
	/ico640	Symbole in der Auflösung 640x480
	/ico800	Symbole in der Auflösung 800x600
	/ico1024	Symbole in der Auflösung 1024x768
	/ico1280	Symbole in der Auflösung 1280x1024
	/ico1600	Symbole in der Auflösung 1600x1240
	/lng	Textdateien
	/log	Protokolldateien
	/md	Maschinendaten-Ansichten
	/proj	Easy Screen Projektierungen

## Einstellungen der Bediensoftware

### 3.1 Zugriffsstufen

#### Zugriff auf Funktionen und Maschinendaten

Der Benutzer hat nur Zugang zu Informationen, die einer bestimmten Zugriffsstufe und den niedrigeren Zugriffsstufen entsprechen. Die Maschinendaten sind mit unterschiedlichen Zugriffsstufen belegt.

Das Zugriffs-konzept regelt den Zugriff auf Funktionen und Datenbereiche. Es gibt die Zugriffsstufen 0 bis 7, wobei 0 die höchste und 7 die niedrigste Stufe darstellt. Die Zugriffsstufen 0 bis 3 sind über Kennwort und 4 bis 7 über Schlüsselschalter-Stellungen verriegelt.

Zugriffsstufe	Verriegelt durch	Bereich	Datenklasse
0	---	System (reserviert)	System (S)
1	Kennwort: SUNRISE	Hersteller	Manufacturer (M)
2	Kennwort: EVENING	Service	Individual (I)
3	Kennwort: CUSTOMER	Anwender	User (U)
4	Schlüsselschalter Stellung 3	Programmierer, Einrichter	User (U)
5	Schlüsselschalter Stellung 2	qualifizierter Bediener	User (U)
6	Schlüsselschalter Stellung 1	ausgebildeter Bediener	User (U)
7	Schlüsselschalter Stellung 0	angelernter Bediener	User (U)

Das Kennwort bleibt solange gesetzt, bis es mit dem Softkey "Kennwort löschen" zurückgesetzt wird. Die Kennwörter können nach der Aktivierung geändert werden.

Sind z. B. die Kennwörter nicht mehr bekannt, so muss eine Neuinitialisierung (Hochlauf mit "NCK default data") durchgeführt werden. Dabei werden alle Kennwörter wieder auf die Voreinstellung (siehe Tabelle) zurückgesetzt. POWER ON setzt das Kennwort nicht zurück.

---

#### Hinweis

##### PI LOGOUT

Das Kennwort kann auch über die PLC gelöscht werden (PI Dienste).

Siehe auch: Funktionshandbuch Grundfunktionen, Kapitel "PLC für SINUMERIK 828D" (P4)

---

### Schlüsselschalter

Die Zugriffsstufen 4 bis 7 erfordern eine entsprechende Schlüsselschalterstellung an der Maschinensteuertafel. Es gibt deshalb drei verschiedenfarbige Schlüssel. Jeder Schlüssel kann nur bestimmte Bereiche freischalten.

Bedeutung der Schlüsselschalterstellungen:

Zugriffsstufe	Schalterstellung	Schlüsselfarbe
4-7	0 bis 3	rot
5-7	0 bis 2	grün
6-7	0 und 1	schwarz
7	0 = Abziehstellung	kein Schlüssel gesteckt

Die Schlüsselschalterstellung muss immer vom PLC-Anwenderprogramm bearbeitet und entsprechend an die Nahtstelle gelegt werden.

## 3.2 So setzen und ändern Sie das Kennwort

### Kennwort setzen

Um die Zugriffsstufe zu wechseln, wählen Sie den Bedienbereich "Inbetriebnahme":

1. Drücken Sie den Softkey "Kennwort".
2. Drücken Sie den Softkey "Kennwort setzen", um folgenden Dialog zu öffnen:



Bild 3-1 Kennwort setzen

3. Geben Sie ein Kennwort ein und bestätigen diese Eingabe mit "OK" oder mit der Taste <Input>.

Ein gültiges Kennwort wird als gesetzt quittiert und die aktuell gültige Zugriffsstufe wird angezeigt. Ungültige Kennwörter werden abgewiesen.

4. Bevor Sie ein Kennwort für eine niedrigere Zugriffsstufe als die aktuelle aktiv setzen können, müssen Sie das Kennwort löschen.

Durch Drücken des Softkeys "Kennwort löschen" wird das zuletzt gültige Kennwort gelöscht. Danach gilt die aktuelle Einstellung des Schlüsselschalters.

### Kennwort ändern

Um das Kennwort zu ändern:

1. Drücken Sie den Softkey "Kennwort ändern", um folgenden Dialog zu öffnen:



Bild 3-2 Kennwort ändern

2. Tragen Sie das neue Kennwort in beiden Eingabefeldern ein und bestätigen Sie anschließend mit den Softkey "OK". Wenn beide Kennwörter übereinstimmen, wird das neue Kennwort gültig und vom System übernommen.

## **3.3 So stellen Sie Datum und Uhrzeit ein**

### **Voraussetzung**

Hier sind Änderungen nur mit entsprechender Zugriffsberechtigung (ab "Anwender" und höher) möglich.

### **Datum und Uhrzeit einstellen**

Vorgehensweise:

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Inbetriebnahme" an.
2. Drücken Sie den Softkey "HMI".
3. Drücken Sie den Softkey "Datum Uhrzeit".  
Das Fenster "Datum/Uhrzeit" wird geöffnet.
4. Wählen Sie im Feld "Format" die gewünschten Formate für Datum- und Zeitanzeige aus.
5. Bestätigen Sie die Eingabe mit dem Softkey "OK".

Die neuen Datum- und Zeitangaben werden übernommen und in der ersten Zeile in den Feldern "aktuell" ausgegeben.

## 3.4 Sprachen der Bediensoftware einstellen

### 3.4.1 Verfügbare Systemsprachen

#### Systemsprachen

Die SINUMERIK 828D wird im Grundumfang mit folgenden Systemsprachen ausgeliefert:

- Englisch
- Französisch
- Deutsch
- Italienisch
- Koreanisch
- Portugiesisch (Brasilien)
- Chinese simplified
- Spanisch
- Chinese traditional

Alle Systemsprachen sind im Auslieferungszustand der SINUMERIK 828D installiert, so dass eine Änderung der Sprache direkt über die Bedienoberfläche, ohne Nachladen von Systemsprachdaten erfolgen kann.

#### Spracherweiterungen

Für die Installation zusätzlicher Sprachdateien über den Lieferumfang hinaus muss keine CNC-Option bestellt werden. Weitere verfügbare Sprachen sind:

Sprache	Abkürzung im Dateinamen
• Tschechisch	csy
• Dänisch	dan
• Finnisch	fin
• Ungarisch	hun
• Japanisch	jpn
• Niederländisch	nld
• Polnisch	plk
• Rumänisch	rom
• Russisch	rus
• Slowakisch	sky
• Schwedisch	sve
• Türkisch	trk

### 3.4.2 So installieren Sie weitere System Sprachen

#### Weitere System Sprachen

Die Spracherweiterungen werden als tgz-Datei (eSupport: zip-Datei entpacken) zur Verfügung gestellt und werden wie ein Software Update auf der Steuerung installiert.

Voraussetzungen:

1. Kopieren Sie die tgz-Datei auf ein Speichermedium, d.h. CompactFlash Card oder USB FlashDrive.
2. Schalten Sie die Steuerung aus.
3. Stecken Sie das Speichermedium in den Steckplatz an der Gerätefront der Steuerung.

#### Sprache installieren

Vorgehensweise:

1. Schalten Sie die Steuerung ein, dann erscheint folgende Anzeige:



2. Drücken Sie die Taste <SELECT>, "Normal startup" ist die Voreinstellung.

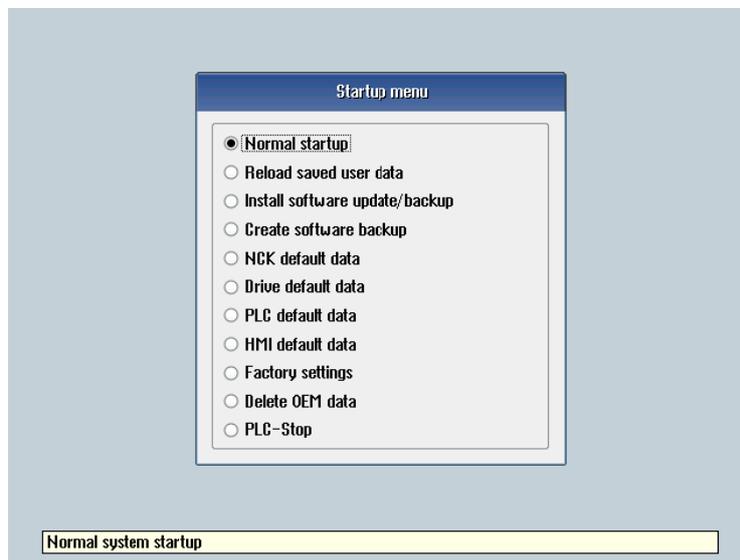


3. Betätigen Sie jetzt folgende Tasten nacheinander:

Menürückschalt-Taste, **HSK2** (horizontaler SK2), **VSK2** (vertikaler SK2)



4. Das Setup menu wird aufgeblendet:

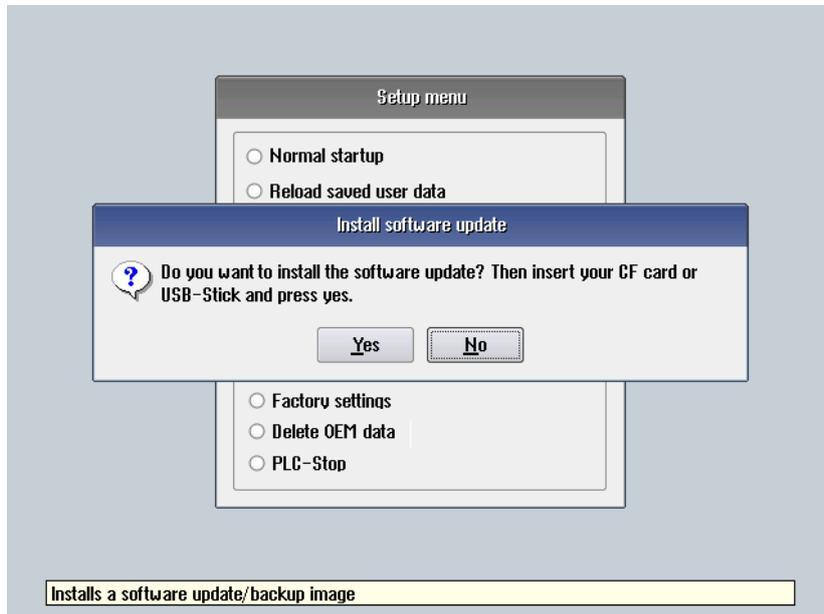


5. Wählen Sie mit den Cursor-Tasten den Menüpunkt "Install software update/backup" aus.

6. Drücken Sie die Taste <INPUT>, um die Auswahl zu bestätigen.



7. Wählen Sie mit den Cursortasten "Yes".



8. Wählen Sie das Update Image (\*.tgz) auf dem Speichermedium und bestätigen Sie mit <INPUT>.



9. Das Software Update wird gestartet: Während das Update läuft, wird folgende Meldung aufgeblendet:



10. Warten Sie bis folgende Meldung ausgegeben wird:



11. Entfernen Sie das Speichermedium aus dem Steckplatz.

12. Schalten Sie die Steuerung aus.

13. Schalten Sie die Steuerung ein.

---

#### **Hinweis**

Es kann vorkommen, dass nach der Installation und dem ersten Ausschalten der Anlage die neu installierte Sprache nicht ausgewählt werden kann.

In diesem Fall schalten Sie die Steuerung noch einmal komplett aus und wieder ein (Power ON).

---

### **3.4.3 Eingabe asiatischer Schriftzeichen mit dem Input Method Editor**

#### **Input Method Editor (IME)**

Im Programmeditor und im PLC-Alarmtexteditor ist das Editieren mit asiatischen Schriftzeichen möglich. Zur Unterstützung steht der Input Method Editor für folgende asiatische Sprachen zur Verfügung:

- Chinesisch vereinfacht
- Chinesisch traditionell (Taiwanesisch)
- Koreanisch

Mit der Tastenkombination <Alt>+<S> wird der Editor gestartet.

#### **Editor mit aktiver Lernfunktion**

Für die Sprachen Chinesisch vereinfacht und Chinesisch traditionell bietet das System die Möglichkeit, mit Wörterbüchern zu arbeiten:

- ein Wörterbuch an der Steuerung bearbeiten
- ein Wörterbuch in die Steuerung importieren

Wird eine Lautschrift eingegeben, zu denen keine Entsprechung in der Steuerung gespeichert ist, öffnet der Editor eine Lernfunktion. Diese Funktion ermöglicht das Zusammenstellen von Silben oder Wörtern, die nach dem Speichern dauerhaft zur Verfügung stehen. Der Editor zeigt die Zusammenstellung der chinesischen Zeichen neben der Pinyin-Lautschrift an. Nach dem vollständigen Zusammenstellen, ist das Wort mit der <Input>-Taste zu speichern. Es wird gleichzeitig in das zugehörige Eingabefeld eingefügt.

### Wörterbücher bearbeiten

Wird diese Funktion aktiviert, erscheint eine weitere Zeile, in der die zusammengesetzten Schriftzeichen und Laute angezeigt werden. Der Editor bietet zu diesem Laut verschiedene Schriftzeichen an, aus denen ein Zeichen durch die Eingabe der entsprechenden Ziffer (1 ... 9) ausgewählt werden kann. Der Cursor zur Eingabe kann mittels Taste <TAB> zwischen dem Feld zusammengesetzte Laute und Lauteingabe wechseln.



Ist der Cursor auf das obere Feld gesetzt, kann der Bediener die angezeigte Zusammensetzung mit der Taste <Backspace> rückgängig machen.



Mit der Taste <Select> erfolgt das Speichern der angezeigten Schriftzeichen.



Die Taste <Delete> löscht die gezeigte Zeichengruppe aus dem Wörterbuch.

### Wörterbücher importieren

Ein Wörterbuch kann mit jedem Unicode Editor erstellt werden, indem mit der Pinyin-Lautschrift die entsprechenden chinesischen Zeichen anfügt werden. Beinhaltet die Lautschrift mehrere chinesische Zeichen, darf die Zeile keine weitere Entsprechung enthalten. Falls mehrere Entsprechungen zu einer Lautschrift existieren, sind diese zeilenweise im Wörterbuch anzugeben. Ansonsten können mehrere Zeichen pro Zeile angegeben werden.

Die erstellte Datei ist im UTF8-Format unter dem Namen chs\_user.txt (vereinfachtes Chinesisch) oder cht\_user.txt (traditionelles Chinesisch) zu speichern.

Zeilenaufbau:

Pinyin Lautschrift <TAB> chinesische Zeichen <LF>

ODER

Pinyin Lautschrift <TAB> chinesisches Zeichen1<TAB> chinesisches Zeichen2 <TAB> ... <LF>

<TAB> - Tabulator

<LF> - Zeilenumbruch

Legen Sie das erstellte Wörterbuch unter folgenden Pfad ab:

../user/sinumerik/hmi/ime/

Mit dem nächsten Aufruf des chinesischen Editors fügt dieser den Inhalt des Wörterbuchs in das Systemwörterbuch ein.

Beispiel:

ai	哎 哀 唉 埃 挨
caise	彩色
hongse	紅色
huise	灰色
heli	河裏
zuihaowan	最好玩

### 3.4.4 So geben Sie chinesische Schriftzeichen ein

#### Chinesische Zeichen eingeben

Das Auswählen eines Zeichens erfolgt mittels Lautsprache ("pinyin method"): dessen Laut sich durch das Zusammensetzen von lateinischen Buchstaben bilden lässt.

1. Geben Sie den Laut durch Zusammensetzen von lateinischen Buchstaben ein.  
Der Editor bietet eine Auswahl von Zeichen an, die diesem Laut entsprechen.
2. Wählen Sie das gewünschte Zeichen mit den Cursor-Tasten aus:

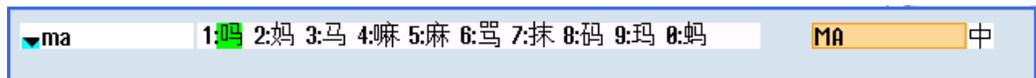


Bild 3-3 Beispiel: Chinesisch vereinfacht

Schaltet man das Optionsfeld mit der Taste <SELECT> auf die Eingabe lateinischer Buchstaben um, werden die Eingaben direkt an das Eingabefeld weitergeleitet, das vor dem Öffnen des chinesischen Editors den Focus hatte.

#### Zhuin Eingabe bei Chinesisch Traditionell

Zusätzlich steht bei Chinesisch Traditionell noch folgende Eingabemöglichkeit zur Verfügung:

1. Zum Bilden der einzelnen Silben verwenden Sie den Ziffernblock der Tastatur.  
Jeder Ziffer sind eine Anzahl von Buchstaben zugeordnet, die durch das ein- oder mehrmalige Betätigen der Zifferntaste ausgewählt werden können.
2. Um die getroffene Auswahl, die im Zhuyin-Eingabefeld angezeigt wird, zu übernehmen, bestätigen Sie mit der Taste <INPUT> oder der Eingabe einer weiteren Ziffer.



Bild 3-4 Beispiel: Zhuin Methode

### 3.4.5 So geben Sie koreanische Schriftzeichen ein

#### Zeichen mit Hilfe einer Matrix eingeben

Steht nur die Tastatur an der Steuerung zur Verfügung, kommt ein Matrixverfahren zur Anwendung, das nur den Ziffernblock benötigt:

1. Mit der ersten Zahl wählen Sie die Zeile aus: die Zeile wird farblich hervorgehoben.
2. Mit der zweiten Zahl wählen Sie die Spalte aus: das Zeichen wird kurzzeitig farblich hervorgehoben und in das Feld "Schriftzeichen" übernommen.

Mit der Taste <SELECT> schalten Sie zwischen koreanisch und lateinisch um.

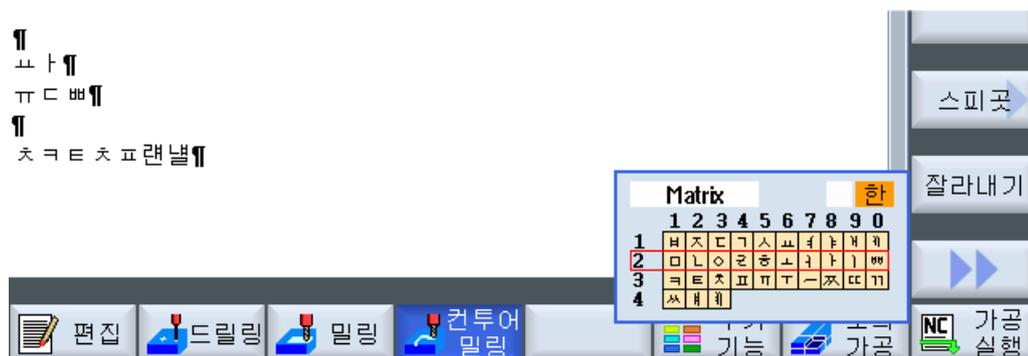


Bild 3-5 Beispiel: Programmierer

#### Koreanische Tastatur verwenden

Zur Eingabe von koreanischen Schriftzeichen benötigt der Bediener eine Tastatur mit der unten dargestellten Tastaturbelegung. Diese Tastatur entspricht bezüglich der Tastenbelegung einer englischen QWERTY- Tastatur, wobei die erhaltenen Events in Silben zusammengefasst werden müssen.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0		Backspace ←
Tab ↔	ㅁ Q ㅂ	ㅅ W ㅆ	ㅇ E ㅈ	ㅊ R ㅊ	ㅋ T ㅋ	ㅇ Y ㅇ	ㅌ U ㅌ	ㅍ I ㅍ	ㅎ O ㅎ	ㅅ P ㅅ		Enter ↵
Caps Lock	ㅏ A ㅏ	ㅓ S ㅓ	ㅗ D ㅗ	ㅕ F ㅕ	ㅑ G ㅑ	ㅓ H ㅓ	ㅓ J ㅓ	ㅓ K ㅓ	ㅓ L ㅓ			
↑		ㅓ Z ㅓ	ㅓ X ㅓ	ㅓ C ㅓ	ㅓ V ㅓ	ㅓ B ㅓ	ㅓ N ㅓ	ㅓ M ㅓ			↑	
Ctrl		Alt										Ctrl

Beispiel: Koreanische Tastatur

Das Alphabet (Hangeul) besteht aus 24 Buchstaben: 14 Mitlaute und 10 Selbstlaute. Die Silbenbildung erfolgt durch das Zusammensetzen der Mit- und Selbstlaute.

## 3.5 Lizenzen prüfen und eingeben

### Nutzung

Die Nutzung der auf einer SINUMERIK Steuerung installierten Systemsoftware und der aktivierten Optionen erfordert, dass die dafür erworbenen Lizenzen der Hardware zugeordnet werden. Im Rahmen dieser Zuordnung wird aus den Lizenznummern der Systemsoftware und der Optionen sowie der Hardware-Seriennummer ein License Key generiert. Hierbei wird über das Internet auf eine von Siemens administrierte Lizenzdatenbank zugegriffen. Abschließend werden die Lizenzinformationen einschließlich License Key auf die Hardware übertragen.

Der Zugriff auf die Lizenzdatenbank erfolgt mit dem Web License Manager.

### Web License Manager

Mit dem Web License Manager kann die Zuordnung von Lizenzen zur Hardware in einem Standard Web Browser vorgenommen werden. Zum Abschluss des Zuordnungsvorganges muss der License Key an der Steuerung manuell über die Bedienoberfläche eingegeben werden.

Internetadresse: Web License Manager (<http://www.siemens.com/automation/license>)

---

#### Hinweis

##### **SINUMERIK Softwareprodukte**

Ist für ein SINUMERIK Softwareprodukt kein License Key aktiviert oder vorhanden, wird von der Steuerung der Alarm 8081 ausgegeben und NC-START kann nicht ausgeführt werden.

---

### Siehe auch

Definitionen zum Lizenz-Management (Seite 429)

### 3.5.1 So geben Sie einen Lizenz-Schlüssel ein

#### Voraussetzung

Für die Nutzung der aktivierten Optionen benötigen Sie die entsprechenden Lizenzen. Nach der Lizenzierung der Optionen im Web License Managers erhalten Sie einen "License Key", der alle lizenzpflichtigen Optionen enthält und nur für Ihre System CompactFlash Card gültig ist.

Um Optionen zu setzen oder zurückzusetzen, werden die Zugriffsrechte ab "Hersteller" benötigt.

### License Key einlesen oder eingeben

Vorgehensweise:

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Inbetriebnahme" an.
2. Drücken Sie die Menüfortschalt-Taste.
3. Drücken Sie den Softkey "Lizenzen".
4. Das Fenster "Lizenzierung" wird geöffnet
5. Markieren Sie die Eingabezeile, um einen neuen License Key einzugeben.

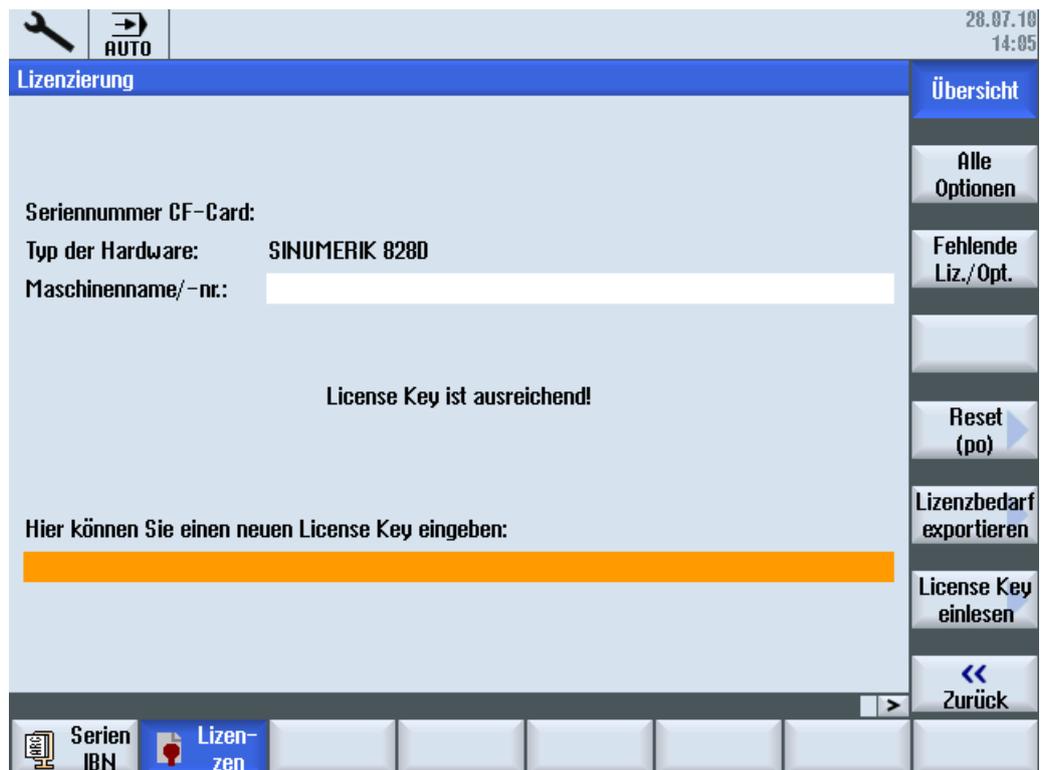


Bild 3-6 Lizenzierung

Weitere Aktionen sind:

- Softkey "Alle Optionen": Alle Optionen werden angezeigt.
- Softkey "Fehlende Lizenzen/Optionen": Fehlende Lizenzen und Optionen werden angezeigt: So ermitteln Sie fehlende Lizenzen/Optionen (Seite 53)
- Softkey: "Lizenzbedarf exportieren": Die fehlenden Lizenzen werden in eine Datei exportiert und können auf einem Speichermedium gesichert werden.
- Softkey: "License Key einlesen ": Der License Key wird aus der Lizenz-Datei eingelesen.

Diese Datei wird mitgeliefert oder kann über den Web License Manager (<http://www.siemens.com/automation/license>) bezogen werden.

### 3.5.2 So ermitteln Sie fehlende Lizenzen/Optionen

#### Lizenzbedarf ermitteln

Vorgehensweise:

1. Drücken Sie den Softkey "Alle Optionen", um die gesamten Optionen aufzulisten, die für diese Steuerung anwählbar sind.
2. Aktivieren oder deaktivieren Sie die notwendigen Optionen in der Spalte "gesetzt":
  - Kontrollkästchen markieren
  - Eingabe der Anzahl von Optionen
3. Drücken Sie den Softkey "Fehlende Liz./Opt.", um alle Optionen anzuzeigen, die lizenziert sind. In der Spalte "gesetzt" können Sie Optionen, die Sie nicht benötigen, wieder abwählen.

Option	gesetzt	lizenziert
zusätzlich 1 Achse/Spindel 6FC5800-0AC20-0YB0	1	2
zusätzlich 1 Positionierachse/Hilfsspindel 6FC5800-0AC30-0YB0	1	1
Fahren auf Festanschlag (mit Force Control) 6FC5800-0AM01-0YB0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Gleichlaufachsenpaar (Gantry-Achsen) 6FC5800-0AM02-0YB0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Konturhandrad 6FC5800-0AM08-0YB0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Transmit und Mantelflächen-Transformation 6FC5800-0AM27-0YB0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Durchhangkompensation, mehrdimensional 6FC5800-0AM55-0YB0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Ersatzwerkzeuge für Werkzeugverwaltung 6FC5800-0AM78-0YB0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Netzlaufwerke verwalten 6FC5800-0AP01-0YB0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Restmaterialeerkennung und -bearbeitung 6FC5800-0AP13-0YB0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Erweiterte Bedienfunktionen		

Bild 3-7 Lizenzierung (Beispiel)

4. Drücken Sie den Softkey "Opt. gemäß Liz. setzen", um alle im License Key enthaltenen Optionen zu aktivieren. Die nachfolgende Sicherheitsabfrage bestätigen Sie mit "OK".
5. Um neu aktivierte Optionen wirksam zu setzen, drücken Sie den Softkey "Reset (po)". Sie erhalten eine Sicherheitsabfrage.
6. Drücken Sie den Softkey "OK", um einen Warmstart durchzuführen.
  - ODER -
7. Drücken Sie den Softkey "Abbruch", um den Vorgang abubrechen.

### 3.6 Anwender-Alarme projektieren

#### Anwender PLC-Alarme erstellen

Die PLC-Alarme im Bereich von **700 000 - 700 247** werden vom Maschinenhersteller projektieren. Es wird die Zugriffstufe "Hersteller" mit entsprechendem Kennwort vorausgesetzt.

Um Anwender PLC-Alarme über die Bedienoberfläche einzugeben, wählen Sie im Bedienbereich "Inbetriebnahme" → "HMI" → "Alarmtexte".

Dann erhalten Sie folgende Auswahl:

Alarmtexte für	Bezeichnung der xml-Datei
Anwender Zyklen-Alarme	oem_alarms_cycles
Anwender PLC-Alarme	oem_alarms_plc
Anwender Teileprogramm-Meldetexte	oem_partprogram_messages

#### Laden der Anwender PLC-Alarme

Das Laden der Alarmtextdateien erfolgt nur beim Hochlauf.

- Attribut "Alarm": rot, wird in der "Alarmliste" angezeigt.
- Attribut "Meldung": schwarz, wird unter "Meldungen" angezeigt.

Wählen Sie <MENU SELECT>, dann die Menüfortschalt-Taste und drücken Sie den Softkey "HMI Neustart", um die Alarmtexte zu laden.

#### Literatur

Ausführliche Beschreibung der Alarme mit Systemreaktionen und Löschkriterien in: SINUMERIK 828D Diagnosehandbuch

#### 3.6.1 Struktur der Anwender PLC-Alarme

##### Struktur eines Anwender PLC-Alarms

Die Anwender PLC-Alarme haben folgende Struktur:

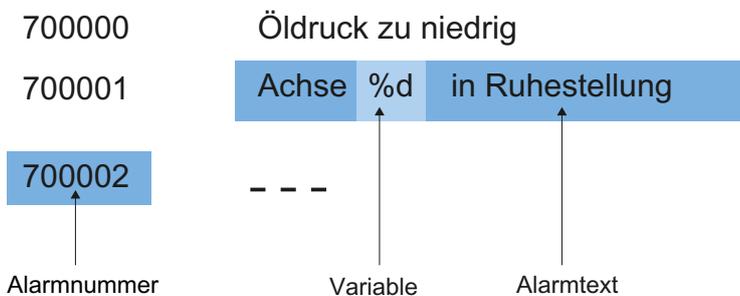


Bild 3-8 Alarmstruktur

Die folgende Tabelle zeigt die Wirkungsweise der PLC-Alarme:

1. Durch das PLC-Signal wird der Alarm mit der zugehörigen Nummer ausgelöst und ausgegeben.
2. Falls zu diesem Alarm eine Variable projiziert wurde, steht der Wert dieser Variablen im angegebenen Datenwort der PLC-Variable.
3. Im Index des MD14516[x] wird die Reaktion des NCK beim Auslösen des Alarms definiert (siehe Tabelle weiter unten).
4. Der Alarmtext ist frei wählbar und darf bis zu 255 Zeichen lang sein.

Alarm Nummer	PLC Signal	PLC Variable	Alarm Reaktion (MD)	Alarmtext
700 000	DB1600.DBX0.0	DB1600.DBW1000	14516[0]	Alarm 1
700 001	DB1600.DBX0.1	DB1600.DBW1004	14516[1]	Alarm 2
700 002	DB1600.DBX0.2	DB1600.DBW1008	14516[2]	Alarm 3
700 003	DB1600.DBX0.3	DB1600.DBW1012	14516[3]	Alarm 4
700 004	DB1600.DBX0.4	DB1600.DBW1016	14516[4]	Alarm 5
700 005	DB1600.DBX0.5	DB1600.DBW1020	14516[5]	Alarm 6
700 006	DB1600.DBX0.6	DB1600.DBW1024	14516[6]	Alarm 7

Fortsetzung:				
700 247	DB1600.DBX30.7	DB1600.DBW1988	14516[247]	Alarm 248

### Reaktion des NCK definieren

Folgende Reaktionen des NCK sind möglich:

MD14516[x]	Bedeutung
Bit 0	NC Start gesperrt
Bit 1	Einlesesperre
Bit 2	Vorschubsperrung für alle Achsen
Bit 3	NOT AUS
Bit 4	PLC in Stopp
Bit 5	reserviert
Bit 6	Definition für Alarm oder Meldung Bit 6=1: → Alarm, Bit 6=0: → Meldung
Bit 7	POWER ON

### Alarmtexte mit Variablen projektieren

Folgende Datentypen sind für Variablen im Alarmtext zulässig:

Variable	Bedeutung
%b	binäre Darstellung eines 32 Bit Werts
%d	ganzzahlige Dezimalzahl
%f	4 Byte Gleitkommazahl
%i	ganzzahlige Dezimalzahl mit Vorzeichen
%o	ganzzahlige Oktalzahl
%u	Dezimalzahl ohne Vorzeichen
%x	ganzzahlige Hexadezimalzahl

### 3.6.2 So erstellen Sie Anwender PLC-Alarme

#### Hinweise für die Bearbeitung

Für die Bearbeitung der Dateien sind folgende Hinweise zu beachten:

- Die Dateien sind extern auf PG/PC mit einem Texteditor (z. B. Notepad) oder mit einem xml-Editor zu bearbeiten. Die Struktur darf nicht geändert werden.
- Die erstellten Alarmtextdateien werden auf der CompactFlash Card in folgendes Verzeichnis kopiert: `oem/sinumerik/hmi/lng`
- Damit die Alarmtextdatei vom System erkannt wird, muss der Dateiname in Kleinbuchstaben geschrieben sein.
- Die Alarmtextdatei wird beim Hochlauf des Systems konvertiert: Damit die Alarme aktiviert werden, ist ein Neustart des Systems nötig.

#### Vorgehensweise

Um eine größere Anzahl von Alarmen zu editieren, erstellen Sie zunächst 2 oder 3 Alarme direkt an der Steuerung. Damit wird die Datei `oem_alarms_plc_XXX.ts` erzeugt und Sie haben eine "Dokumentvorlage" mit der korrekten Struktur, die Sie dann mit weiteren Alarmen ergänzen. Das Kürzel "XXX" steht für die Sprache, in der die Datei erstellt wird.

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Inbetriebnahme".
2. Drücken Sie den Softkey "HMI".
3. Drücken Sie den Softkey "Alarmtexte": Das Fenster "Datei auswählen" wird geöffnet.
4. Wählen Sie "oem\_alarms\_plc", um Anwender PLC-Alarmtexte zu erstellen.
5. Geben Sie im Feld "Nummer" die Alarmnummer und im Feld "Text" den gewünschten Alarmtext ein. Die Alarmnummern und zugehörige Alarmtexte müssen nicht fortlaufend sein. Wird ein Alarm ohne projektierten Text ausgelöst, wird nur die Alarmnummer ausgegeben.

## Suchen innerhalb der Alarmtexte

Um einen Text oder eine Zeichenfolge zu suchen:

1. Drücken Sie den Softkey "Suchen >". Das Fenster "Suchen" wird geöffnet; und ein neues Menü auf der vertikalen Softkey-Leiste wird angezeigt.
2. Geben Sie im Feld "Text" den zu suchenden Begriff ein.
3. Positionieren Sie den Cursor in das Feld "Richtung" und wählen Sie mit der Taste <SELECT> die Suchrichtung (vorwärts, rückwärts).
4. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen "Groß-Kleinschreibung unterscheiden", wenn bei dem eingegebenen Text zwischen Groß-Kleinschreibung unterschieden werden muss.
5. Drücken Sie den Softkey "Suchen + Ersetzen". Analog wird das Fenster "Suchen und Ersetzen" geöffnet.
6. Drücken Sie den Softkey "OK", um die Suche zu starten.
7. Drücken Sie den Softkey "Abbruch", um die Suche abzubrechen.

Weitere Navigationsmöglichkeiten sind:

- Softkey "Gehe zum Anfang":  
Der Cursor springt auf den ersten Eintrag der ausgewählten Alarmtextdatei
- Softkey "Gehe zum Ende":  
Der Cursor springt auf den letzten Eintrag der ausgewählten Alarmtextdatei.

## Siehe auch

Liste der Sprachkennzeichen für Dateinamen (Seite 423)

Beispiel: So erstellen Sie eine Online-Hilfe für Anwender PLC-Alarme (Seite 71)

## 3.6.3 Alarm-Protokoll konfigurieren

### Protokollierung

Das Alarmprotokoll konfigurieren Sie im Bedienbereich "Diagnose".

Alle Alarme und Meldungen mit ihren Kommen- und Gehen-Zeitstempeln werden in chronologischer Reihenfolge protokolliert. Ausgenommen sind Meldungen des Typs "msg" vom NC-Teileprogramm. Alle zum Zeitpunkt der Anzeige des Protokolls nicht mehr aktiven Alarme oder Meldungen (sog. "historische Ereignisse") bleiben auch erhalten.

Das Alarmprotokoll ist als Ringpuffer organisiert (Voreinstellung). Die jeweils ältesten Einträge werden in folgenden Fällen durch neue Ereignisse überschrieben:

- wenn die maximale Größe überschritten wird (zulässiger Bereich: 0 - 32000).
- wenn die Ereignisse vor dem letzten Einschaltzeitpunkt des Systems liegen.

## Dauerhafte Sicherung

Um das Alarmprotokoll dauerhaft zu sichern, wird das Alarmprotokoll auf die CompactFlash Card geschrieben.

### ACHTUNG

#### Alarmprotokoll speichern

Zur dauerhaften Sicherung wird das Alarmprotokoll auf die CompactFlash Card geschrieben, die nur eine begrenzte Anzahl von Schreibzyklen ermöglicht.

- Stellen Sie sicher, dass die Sicherung nur in begründeten Fällen erfolgt!
- Stellen Sie sicher, dass Sie die Einstellung "bei jedem Ereignis" wieder rückgängig machen, sobald Sie die Speicherung des Alarmprotokolls nicht mehr benötigen.

Voreinstellung: Das Alarmprotokoll wird nicht gesichert.

## Siehe auch

Ereignisse filtern: Um die Anzahl der Ereignisse im Alarmprotokoll zu begrenzen, richten Sie ein Filter ein. Weitere Einzelheiten hierzu finden Sie in:

- Inbetriebnahmehandbuch Basesoftware und Bediensoftware, Kapitel "Alarmer konfigurieren".
- Liste der Nummernbereiche der Alarmer (Seite 424)

## 3.6.4 So konfigurieren Sie die Protokollierung

### Protokollierung konfigurieren

Vorgehensweise:

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Diagnose" an.
2. Drücken Sie den Softkey "Alarmprotok.".
3. Drücken Sie den Softkey "Einstellungen".
4. Geben Sie im Feld "Anzahl Einträge" die gewünschte Zahl ein, um die maximale Anzahl an Kommen- und Gehen-Ereignissen zu ändern.

Voreinstellung sind 500 Ereignisse; zulässiger Wertebereich 0 - 32000.

5. Wählen Sie unter "Schreibmodus Datei" die Art der Protokollierung aus:
  - "aus", wenn die Ereignisse nicht in eine Datei geschrieben werden sollen.
  - "**bei jedem Ereignis**", wenn jedes Ereignis in die Datei geschrieben werden soll.
  - "**zeitgesteuert**", wenn die Datei nach einem bestimmten Zeitintervall neu geschrieben werden soll. Sie erhalten ein zusätzliches Eingabefeld "Schreibintervall", um die Zeit in Sekunden vorzugeben.
6. Drücken Sie den Softkey "Protokoll speichern", um das Alarmprotokoll zu speichern.

Die Einstellungen werden erst nach einem Neustart des Systems wirksam.

## Konfigurationsdatei bearbeiten

Vorgehensweise:

1. Kopieren Sie die Konfigurationsdatei "oem\_alarmprot\_slaesvccconf.xml" aus dem Verzeichnis `/siemens/sinumerik/hmi/template/cfg`.
2. Fügen Sie die Datei in das Verzeichnis `/oem/sinumerik/hmi/cfg` oder `/user/sinumerik/hmi/cfg`
3. Geben Sie der Datei den Namen "slaesvccconf.xml"
4. Öffnen Sie die anwenderspezifische Datei "slaesvccconf.xml" im Editor.
5. Tragen Sie im Bezeichner `<Records type ... />` die Anzahl der auszugebenden Ereignisse ein.

Der voreingestellte Wert ist 500. Die zulässige Anzahl liegt im Bereich von 0 ... 32000.

ODER:

Die Anzahl der auszugebenden Ereignisse und die Art der Protokollierung können Sie auch direkt über die Bedienoberfläche eingeben:

1. Wählen Sie im Bedienbereich "Diagnose" den Softkey "Alarmprotokoll" → "Einstellungen >".

Sobald hier Änderungen gegenüber der Voreinstellung vorgenommen werden, wird die Datei "slaesvccconf.xml" automatisch im Verzeichnis `/user/sinumerik/hmi/cfg` angelegt.

2. Im Bezeichner `<DiskCare type="int" value="-1"/>` tragen Sie den Modus der Persistenz-Sicherung ein. Folgende Werte sind möglich:

-1: Es erfolgt keine Sicherung des Alarmprotokolls (Voreinstellung).

0: Jedes Alarmereignis stößt eine sofortige Sicherung des Alarmprotokolls an.

>0: Zeit für die Sicherung des Protokolls in Sekunden:

Sofern sich eine Änderung ergeben hat, wird das Protokoll zeitgetriggert alle  $n > 0$  Sekunden gesichert.

3. Im Bezeichner `<Filter>` passen Sie das Filter für die Art der Einträge an.

Hierfür gilt:

- Ein Alarm-Ereignis wird nur dann in das Protokoll aufgenommen, wenn es das Filterkriterium erfüllt.
- Wenn mehrere Filter definiert werden, sind diese durch die logischen Operatoren OR oder AND zu verknüpfen.

Die Einstellungen werden erst nach einem Neustart des Systems wirksam.

---

### Hinweis

#### Anzahl von Ereignissen

Jedes Kommen- und Gehen-Ereignis eines Alarms oder einer Meldung benötigt einen eigenen Eintrag, auch wenn sie zum selben Alarm oder zur selben Meldung gehören.

Weiterhin sind Quittungs-Ereignisse im Alarmprotokoll enthalten. Sie benötigen ebenfalls einen Eintrag, auch wenn diese in der Protokoll-Anzeige nicht erkennbar sind.

---

## Beispiele

Es werden alle Alarmer protokolliert, die folgende Bedingung erfüllen:

- CLEARINFO  $\neq$  15, d.h. ohne Teileprogramm-Meldungen:

```
<CONFIGURATION>
  <Protocol>
    <Filters>
      <Siemens_Filter_01 type="QString" value="CLEARINFO NOT 15" />
    </Filters>
  </Protocol>
</CONFIGURATION>
```

- "SEVERITY größer als 10" und "kleiner als 500" :

```
<CONFIGURATION>
  <Protocol>
    <Filters>
      <Filter_01 type="QString" value= "SEVERITY HIGHER 10
AND SEVERTY LOWER 500" />
    </Filters>
  </Protocol>
</CONFIGURATION>
```

## 3.7 OEM-spezifische Online-Hilfe erstellen

### Übersicht

Über die bereits im System vorhandene Online-Hilfe hinaus haben Sie die Möglichkeit, eine herstellerspezifische Online-Hilfe zu erstellen und in der Bedien-Software zu ergänzen.

Diese Online-Hilfe wird im HTML-Format erstellt, d. h. sie besteht aus untereinander verlinkten HTML-Dokumenten. Das gesuchte Thema wird in einem gesonderten Fenster über ein Inhalts- oder Stichwortverzeichnis aufgerufen. Ähnlich wie in einem Dokumenten-Browser (z. B. Windows Explorer) wird in der linken Fensterhälfte eine Auswahlübersicht angezeigt und wenn Sie das gewünschte Thema anklicken, wird die Erläuterung dazu in der rechten Fensterhälfte angezeigt.

Eine kontextsensitive Anwahl von Online-Hilfeseiten ist nicht möglich.

Genereller Ablauf:

1. HTML-Dateien erzeugen
2. Hilfebuch erzeugen
3. Online-Hilfe in Bedien-Software einbinden
4. Hilfedateien im Zielsystem ablegen

### Weitere Anwendungsfälle

Es können Online-Hilfen zu folgenden OEM-spezifischen Erweiterungen erstellt und zum SINUMERIK Operate Online-Hilfe-System ergänzt werden:

- Online-Hilfe zu Zyklen und/oder M-Funktionen des Maschinenherstellers, die die Programmiermöglichkeiten der SINUMERIK-Steuerungen erweitern. Diese Online-Hilfe wird genauso aufgerufen SINUMERIK Operate Online-Hilfe "Programmieren".  
**Siehe auch:** Beispiel: So erstellen Sie eine Programmier-Online-Hilfe (Seite 76)
- Online-Hilfe zu OEM-spezifischen Variablen des Maschinenherstellers. Diese Online-Hilfe wird aus der Variablenansicht von SINUMERIK Operate aufgerufen.  
**Siehe auch:** Beispiel: So erstellen Sie eine Online-Hilfe für NC-/PLC-Variablen (Seite 74)

### 3.7.1 Aufbau und Syntax der Konfigurationsdatei

#### Syntax-Beschreibung der "slhlp.xml"

Um das Hilfebuch in das vorhandene Online-Hilfesystem der Bedienoberfläche einzubinden, benötigen Sie die Konfigurationsdatei "slhlp.xml":

Tag	Anzahl	Bedeutung
CONFIGURATION	1	Root Element des XML-Dokuments: Kennzeichnet, dass es sich um eine Konfigurationsdatei handelt.
OnlineHelpFiles	1	Leitet die Sektion der Hilfebücher ein.
<help_book>	*	Leitet die Sektion eines Hilfebuchs ein.

Tag	Anzahl	Bedeutung
EntriesFile	1	Dateiname des Hilfebuchs mit den Inhalts- und Stichworteinträgen. Attribute:
		value   Name der XML-Datei
		type   Datentyp des Werts (QString)
III-Technology	0,1	Gibt die Technologie an, für die das Hilfebuch gilt. "All" gilt dabei für alle Technologien. Wenn das Hilfebuch für mehrere Technologien gilt, werden die Technologien durch ein Komma getrennt angegeben. Mögliche Werte: All, Universal, Milling, Turning, Grinding, Stroking, Punching Attribute:
		value   Technologieangabe
		type   Datentyp des Werts (QString)
DisableSearch	0,1	Stichwortsuche für das Hilfebuch ausschalten. Attribute:
		value   true, false
		type   type Datentyp des Werts (bool)
DisableFullTextSearch	0,1	Volltextsuche für das Hilfe-Buch ausschalten. Attribute:
		value   true, false
		type   type Datentyp des Werts (bool)
DisableIndex	0,1	Stichwortverzeichnis für das Hilfebuch ausschalten. Attribute:
		value   true, false
		type   type Datentyp des Werts (bool)
DisableContent	0,1	Inhaltsverzeichnis für das Hilfebuch ausschalten. Attribute:
		value   true, false
		type   type Datentyp des Werts (bool)
DefaultLanguage	0,1	Kürzel für die Sprache die angezeigt werden soll, wenn für das Hilfebuch die aktuelle Landessprache vorhanden ist. Attribute:
		value   chs, cht, deu, eng, esp, fra, ita, kor, ptb ...
		type   Datentyp des Werts (QString)

Für die Spalte "Anzahl" gilt: \* bedeutet 0 oder mehrere

### Beispiel für eine Datei "slhlp.xml"

Im folgenden Beispiel wird das Hilfebuch "hmi\_myhelp.xml" konfiguriert; das Stichwortverzeichnis ist nicht aktiviert:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes"?>
<!DOCTYPE CONFIGURATION>
  <CONFIGURATION>
    <OnlineHelpFiles>
      <hmi_myhelp>
        <EntriesFile value="hmi_myhelp.xml" type="QString"/>
        <DisableIndex value="true" type="bool"/>
      </hmi_myhelp>
    </OnlineHelpFiles>
  </CONFIGURATION>
```

## 3.7.2 Aufbau und Syntax des Hilfebuchs

### Syntax für das Hilfebuch

Das Hilfebuch ist eine XML-Datei, in der der Aufbau der Online-Hilfe festgelegt ist. Der Name der Datei ist frei wählbar, z. B. "hmi\_myhelp". In dieser Datei definieren Sie:

- HTML-Dokumente
- Inhalts- und Stichwortverzeichnis

Tag	Anzahl	Bedeutung	
HMI_SL_HELP	1	Root Element des XML-Dokuments	
BOOK	+	Bezeichnet ein Hilfebuch. Der Name ist frei wählbar. Attribute:	
		ref	Bezeichnet das HTML-Dokument, das als Einstiegsseite für das Hilfebuch angezeigt wird.
		titel	Titel des Hilfebuchs, das im Inhaltsverzeichnis angezeigt wird.
		helpdir	Verzeichnis, das die Online-Hilfe des Hilfebuchs beinhaltet.
ENTRY	*	Kapitel der Online-Hilfe Attribute:	
		ref	Bezeichnet das HTML-Dokument, das als Einstiegsseite für das Kapitel angezeigt wird.
		titel	Titel des Kapitels, das im Inhaltsverzeichnis angezeigt wird.

Tag	Anzahl	Bedeutung	
INDEX_ENTRY	*	Anzuzeigendes Stichwort Attribute:	
		ref	Bezeichnet das HTML-Dokument, das für diesen Stichworteintrag angesprungen wird.
		titel	Titel des Stichworts, das im Stichwortverzeichnis angezeigt wird.

Für die Spalte "Anzahl" gilt:

\* bedeutet 0 oder mehrere

+ bedeutet 1 oder mehrere

### Index formatieren

Sie haben folgende Möglichkeiten, das Stichwortverzeichnis zu formatieren:

- Einzeleintrag: `<INDEX_ENTRY ...title="index"/>`
- Zwei zweistufige Einträge, wobei jeder Titel einen Haupt- und Untereintrag hat.  
Trennen Sie die Einträge mit einem Komma voneinander.

```
<INDEX_ENTRY ...title="mainIndex_1,subIndex_1 with mainIndex_1"/>
```

- Zweistufiger Eintrag, wobei der erste Titel der Haupteintrag und der zweite Titel der Untereintrag ist.

Trennen Sie die Einträge mit einem Semikolon voneinander.

```
<INDEX_ENTRY ...title="mainIndex_2;subIndex_2  
without mainIndex_1"/>
```

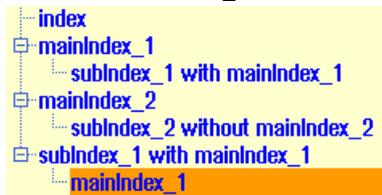


Bild 3-9 Beispiel: zweistufiger Index

### 3.7.3 Beschreibung der Syntax für die Online-Hilfe

#### Regeln für die Erstellung der HTML-Dateien

Erzeugen Sie die Hilfedateien im HTML-Format. Es ist dabei möglich, alle Informationen in einer einzelnen HTML-Datei abzulegen oder auf mehrere HTML-Dateien zu verteilen.

Die Dateinamen sind unter Beachtung der folgenden Regeln zu vergeben:

- Verweise innerhalb der HTML-Dateien sollen immer mit relativen Pfaden angeben. Nur so ist sichergestellt, dass die Verweise sowohl auf dem Entwicklungsrechner, als auch auf dem Zielsystem gleichermaßen funktionieren.
- Wenn zu bestimmten Punkten innerhalb einer HTML-Datei per Link gesprungen werden soll, müssen dafür sogenannte Anker definiert werden.

Beispiel für einen HTML-Anker:

```
<a name="myAnchor">This is an anchor</a>
```

Siehe auch: Beispiel: So erstellen Sie eine Online-Hilfe für Anwender PLC-Alarme (Seite 71)

- Der Inhalt der HTML-Dokumente muss mit der Codierung UTF-8 abgelegt werden. Dadurch ist gewährleistet, dass die HTML-Dokumente in allen unterstützten Landessprachen korrekt angezeigt werden.

#### HTML-Tags

Es wird folgende Untermenge des HTML-Funktionsumfangs unterstützt:

Tag	Beschreibung	Kommentar
a	Anchor or link	Unterstützte Attribute: href und name
address	Address	
b	Bold	
big	Larger font	
blockquote	Indented paragraph	
body	Document body	Unterstützte Attribute: bgcolor (#RRGGBB)
br	Line break	
center	Centered paragraph	
cite	Inline citation	Gleiche Wirkung wie Tag i
code	Code	Gleiche Wirkung wie Tag tt
dd	Definition data	
dfn	Definition	Gleiche Wirkung wie Tag i
div	Document division	Unterstützt werden die Standard-Satzattribute
dl	Definition list	Unterstützt werden die Standard-Satzattribute
dt	Definition term	Unterstützt werden die Standard-Satzattribute
em	Emphasized	Gleiche Wirkung wie Tag i
font	Font size, family, color	Unterstützte Attribute: size, face, and color (#RRGGBB)
h1	Level 1 heading	Unterstützt werden die Standard-Satzattribute
h2	Level 2 heading	Unterstützt werden die Standard-Satzattribute

Tag	Beschreibung	Kommentar
h3	Level 3 heading	Unterstützt werden die Standard-Satzattribute
h4	Level 4 heading	Unterstützt werden die Standard-Satzattribute
h5	Level 5 heading	Unterstützt werden die Standard-Satzattribute
h6	Level 6 heading	Unterstützt werden die Standard-Satzattribute
head	Document header	
hr	Horizontal line	Unterstützte Attribute: width (kann als absoluter oder relativer Wert angegeben werden)
html	HTML document	
i	Italic	
img	Image	Unterstützte Attribute: src, width, height
kbd	User-entered text	
meta	Meta-information	
li	List item	
nobr	Non-breakable text	
ol	Ordered list	Unterstützt werden die die Standardattribute für Listen
p	Paragraph	Unterstützt werden die Standard-Satzattribute (Voreinstellung: left-aligned)
pre	Preformatted text	
s	Strikethrough	
samp	Sample code	Gleiche Wirkung wie Tag tt
small	Small font	
span	Grouped elements	
strong	Strong	Gleiche Wirkung wie Tag b
sub	Subscript	
sup	Superscript	
table	Table	Unterstützte Attribute: border, bgcolor (#RRGGBB), cellpadding, cellspacing, width (absolut oder relative), height
tbody	Table body	Wirkungslos
td	Table data cell	Unterstützt werden die die Standardattribute für Tabellenzellen
tfoot	Table footer	Wirkungslos
th	Table header cell	Unterstützt werden die die Standardattribute für Tabellenzellen
thead	Table header	Wird für das Drucken von Tabellen verwendet, die sich über mehrere Seiten erstrecken
title	Document title	
tr	Table row	Unterstützte Attribute: bgcolor (#RRGGBB)
tt	Typewrite font	
u	Underlined	
ul	Unordered list	Unterstützt werden die die Standardattribute für Listen
var	Variable	Gleiche Wirkung wie Tag tt

## Satzattribute

Folgende Attribute werden von den Tags div, dl, dt, h1, h2, h3, h4, h5, h6, p unterstützt:

- align (left, right, center, justify)
- dir (ltr, rtl)

## Standardattribute für Listen

Folgende Attribute werden von den Tags ol und ul unterstützt:

- type (1, a, A, square, disc, circle)

## Standardattribute für Tabellen

Folgende Attribute werden von den Tags td und th unterstützt:

- width (absolute, relative, no-value)
- bgcolor (#RRGGBB)
- colspan
- rowspan
- align (left, right, center, justify)
- valign (top, middle, bottom)

## CSS-Eigenschaften

Die nachfolgende Tabelle enthält den unterstützten CSS-Funktionsumfang:

Property	Werte	Beschreibung
background-color	<color>	Hintergrundfarbe für Elemente
background-image	<uri>	Hintergrundbild für Elemente
color	<color>	Vordergrundfarbe für Text
text-indent	<length>px	Einrückung der ersten Zeile eines Absatzes in Pixel
white-space	normal   pre   nowrap   pre-wrap	Bestimmt wie Whitespace-Zeichen in HTML-Dokumenten behandelt werden
margin-top	<length>px	Breite des oberen Absatzrandes in Pixel
margin-bottom	<length>px	Breite des unteren Absatzrandes in Pixel
margin-left	<length>px	Breite des linken Absatzrandes in Pixel
margin-right	<length>px	Breite des rechten Absatzrandes in Pixel
vertical-align	baseline   sub   super   middle   top   bottom	Vertikale Ausrichtung für Text (in Tabellen werden nur die Werte middle, top, und bottom unterstützt)
border-color	<color>	Randfarbe für Texttabellen
border-style	none   dotted   dashed   dot-dash   dot-dot-dash   solid   double   groove   ridge   inset   outset	Randstil für Texttabellen

Property	Werte	Beschreibung
background	[ '<background-color>'    '<background-image>' ]	Kurzschreibweise für background Property
page-break-before	[ auto   always ]	Seitenumbruch vor einem Absatz/einer Tabelle
page-break-after	[ auto   always ]	Seitenumbruch nach einem Absatz/einer Tabelle
background-image	<uri>	Hintergrundbild für Elemente

### Unterstützte CSS-Selektoren

Alle CSS 2.1 Selektorklassen werden unterstützt mit Ausnahme von sog. Pseudo-Selektorklassen wie :first-child, :visited und :hover.

## 3.7.4 Beispiel: So erstellen Sie ein OEM-spezifisches Online-Hilfebuch

### Voraussetzungen

Erstellen Sie folgende Dateien:

- Konfigurationsdatei: "slhlp.xml"

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes"?>
<!DOCTYPE CONFIGURATION>
  <CONFIGURATION>
    <OnlineHelpFiles>
      <hmi_myhelp>
        <EntriesFile value="hmi_myhelp.xml" type="QString"/>
        <DisableIndex value="false" type="bool"/>
      </hmi_myhelp>
    </OnlineHelpFiles>
  </CONFIGURATION>
```

- Definition des Hilfebuchs: "hmi\_myhelp.xml"

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<HMI_SL_HELP language="en-US">
  <BOOK ref="index.html" title="Easy Help" helpdir="hmi_myhelp">
    <ENTRY ref="chapter_1.html" title="Chapter 1">
      <INDEX_ENTRY ref="chapter_1.html" title="Keyword 1"/>
      <INDEX_ENTRY ref="chapter_1.html" title="Keyword 2"/>
    </ENTRY>
    <ENTRY ref="chapter_2.html" title="Chapter 2">
```

```
<INDEX_ENTRY ref="chapter_2.html" title="Keyword 2"/>
</ENTRY>
<ENTRY ref="chapter_3.html" title="Chapter 3">
  <INDEX_ENTRY ref="chapter_3.html" title="Keyword 3"/>
  <ENTRY ref="chapter_31.html" title="Chapter 3.1">
    <INDEX_ENTRY ref="chapter_31.html" title="test;Chapter 3.1"/>
  </ENTRY>
  <ENTRY ref="chapter_32.html" title="Chapter 3.2">
    <INDEX_ENTRY ref="chapter_32.html" title="test;Chapter 3.2"/>
  </ENTRY>
</ENTRY>
</BOOK>
</HMI_SL_HELP>
```

## Hilfedateien im Zielsystem ablegen

Im nachfolgenden Beispiel wird der Aufbau eines Hilfebuchs mit Namen "Easy Help" mit Inhaltsverzeichnis und Stichwortverzeichnis beschrieben.

Vorgehensweise:

1. Kopieren Sie die Konfigurationsdatei "slhlp.xml" in folgendes Verzeichnis:  
/oem/sinumerik/hmi/cfg
2. Legen Sie für die gewünschte Sprache der Online-Hilfe ein Verzeichnis unter folgendem Pfad an: /oem/sinumerik/him/hlp

Verwenden Sie dafür die vorgegebene Sprachkennung aus Kapitel Liste der Sprachkennzeichen für Dateinamen (Seite 423).

---

### Hinweis

#### Schreibweise

Die Namen der Verzeichnisse müssen unbedingt kleingeschrieben werden.

Wenn Sie z. B. eine Hilfe in Englisch einbinden, legen Sie einen Ordner "eng" an.

- 
3. Legen Sie das Hilfebuch z. B. "hmi\_myhelp.xml" in den Ordner "eng":

/oem/sinumerik/him/hlp/eng/hmi\_myhelp.xml

4. Kopieren Sie die Hilfedateien in folgendes Verzeichnis:

/oem/sinumerik/him/hlp/eng/hmi\_myhelp/

Die Einstellungen werden erst nach dem Neustart des Systems wirksam.

**ACHTUNG**

**Aktualisierungen oder Änderungen**

Bei der Anzeige des Inhalts- und Stichwortverzeichnisses eines Hilfebuchs werden zur schnelleren Bearbeitung im Verzeichnis `/siemens/sinumerik/sys_cache/hmi/hlp` die Hilfedateien im Binärformat abgelegt: `slhlp_<Hilfebuch>_*_<Ing>.hmi` .

Im Beispiel: `slhlp_hmi_myhelp_*_eng.hmi`

Damit die Änderungen in der Online-Hilfe wirksam und angezeigt werden, sind diese Dateien vorher zu löschen.

**Ergebnis**

Das Buch besteht aus drei Kapiteln mit Unterkapiteln:

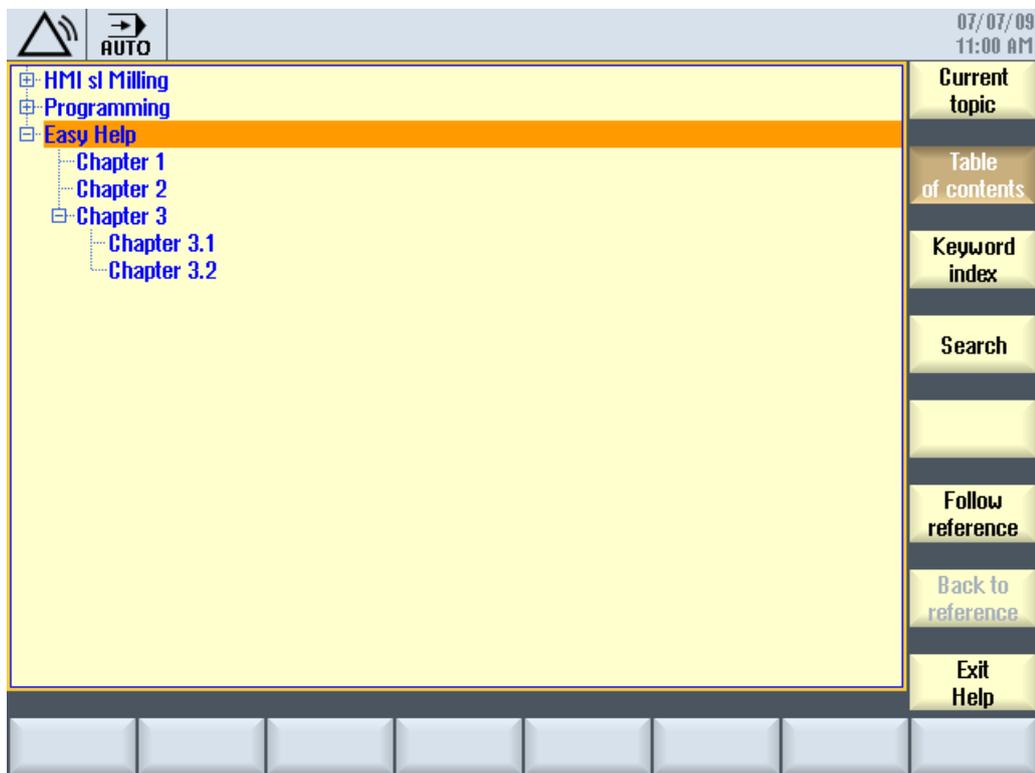


Bild 3-10 Beispiel: OEM Online-Hilfe

Einträge im Stichwortverzeichnis:

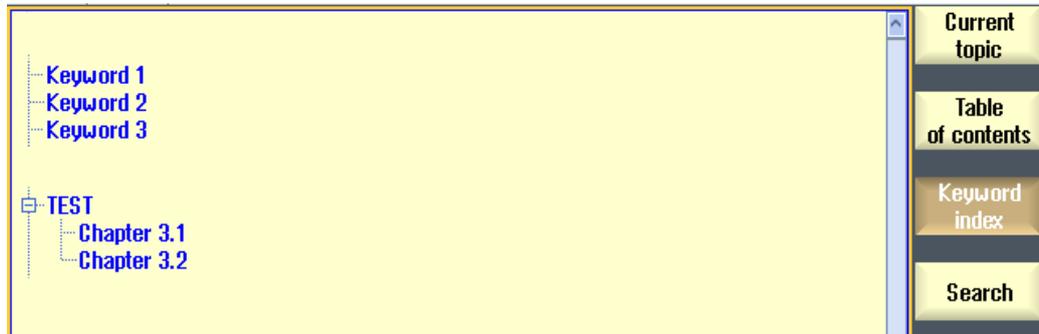


Bild 3-11 Beispiel: Index

### 3.7.5 Beispiel: So erstellen Sie eine Online-Hilfe für Anwender PLC-Alarme

#### Übersicht

Wird ein Anwender PLC-Alarm ausgelöst, kann eine kontextsensitive Online-Hilfe zum jeweiligen Alarm z. B. mit Erläuterung und Abhilfe zur Verfügung erstellt werden. Die Online-Hilfetexte für die Anwender PLC-Alarme werden in folgender Datei verwaltet: "sinumerik\_alarm\_oem\_plc\_pmc.html"

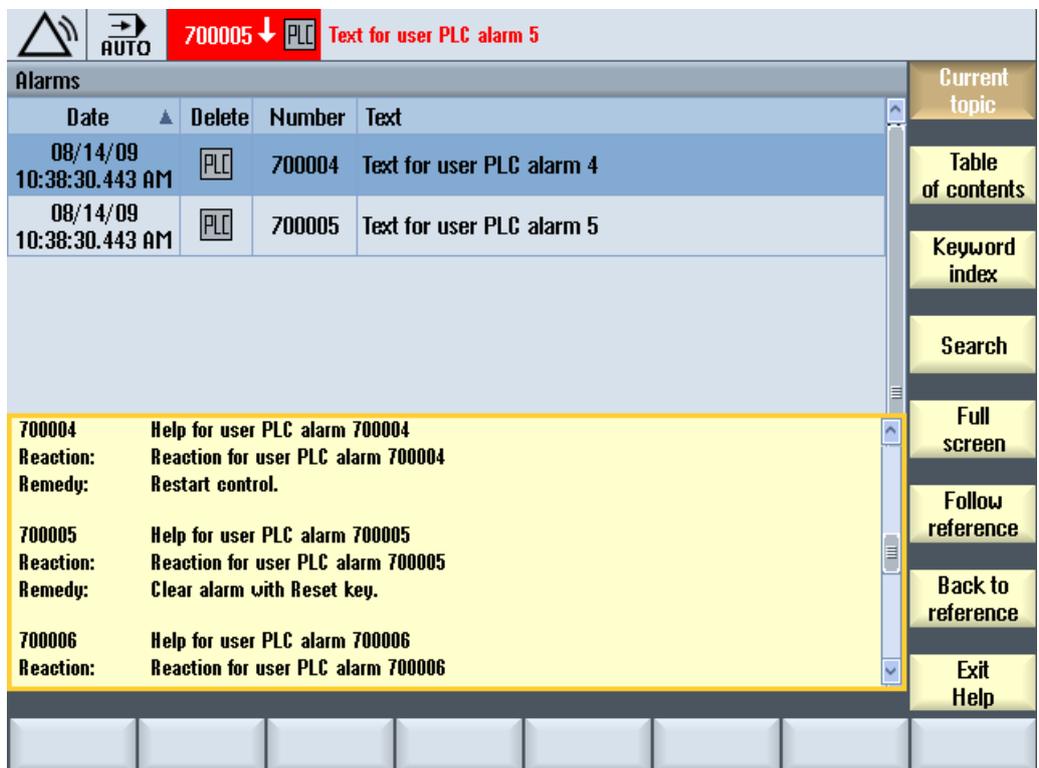


Bild 3-12 Beispiel: Online-Hilfe für Anwender PLC-Alarme

### Aufbau der Hilfedatei

Folgende Einträge sind in der Hilfedatei zulässig:

Eintrag	Bedeutung
<code>&lt;a name="AlarmNr"&gt;AlarmNr&lt;/a&gt;</code>	Hyperlink zur Alarmnummer
<code>&lt;b&gt; .....&lt;/b&gt;</code>	Hilfetext für den entsprechenden Alarm
<code>&lt;td width="85%"&gt;.....&lt;/td&gt;</code>	Text der hinter dem Feld "Erläuterung" oder "Abhilfe" angezeigt wird.

### Hilfedatei erstellen

Der Dateiname ist **sprachunabhängig** und muss heißen:

```
sinumerik alarm oem plc pmc.html
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes"?>
<!DOCTYPE html PUBLIC>

<html>
<head><title></title></head>
<body>
<table>
...
<tr>
<td width="15%">
<b><a name="700004">700004</a></b></td>
<td width="85%"><b>Help for user PLC alarm 700004 </b></td></tr>
<tr><td valign="top" width="15%"><b>Reaction: </b></td>
<td width="85%">Reaction for user PLC alarm 700004 </td></tr>
<tr><td valign="top" width="15%"><b>Remedy:</b></td>
<td width="85%">Restart control. </td>
</tr>
<br>

<tr>
<td width="15%">
<b><a name="700005">700005</a></b></td>
<td width="85%"><b>Help for user PLC alarm 700005 </b></td></tr>
<tr><td valign="top" width="15%"><b>Reaction: </b></td>
<td width="85%">Reaction for user PLC alarm 700005 </td></tr>
<tr><td valign="top" width="15%"><b>Remedy:</b></td>
<td width="85%">Clear alarm with Reset key. </td>
</tr>
<br>
```

```
sinumerik_alarm_oem_plc_pmc.html
```

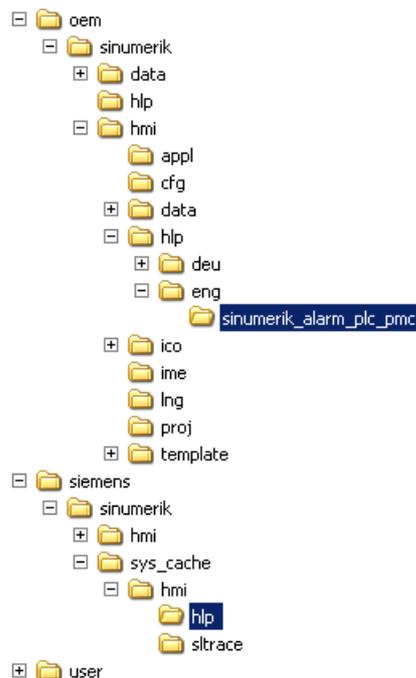
```
...  
</table>  
<p></p>  
</body>  
</html>
```

#### Vorgehensweise:

1. Kopieren Sie die Datei in eines der folgenden Verzeichnisse:

```
/oem/sinumerik/hmi/hlp/<lng>/sinumerik_alarm_plc_pmc/  
/user/sinumerik/hmi/hlp/<lng>/sinumerik_alarm_plc_pmc/
```

<lng> steht für das Sprachkennzeichen.



2. Löschen Sie alle Dateien im Verzeichnis:

```
/siemens/sinumerik/sys_cache/hmi//hlp
```

Die Einstellungen werden erst nach dem Neustart des Systems wirksam.

#### Siehe auch

Liste der Sprachkennzeichen für Dateinamen (Seite 423)

### 3.7.6 Beispiel: So erstellen Sie eine Online-Hilfe für NC-/PLC-Variablen

#### Übersicht

Um eine kontextsensitive Online-Hilfe zu NC-/PLC-Variablen oder Systemvariablen wie im nachfolgenden Beispiel zu erstellen, werden die Beschreibungstexte in sprachabhängigen html-Dateien verwaltet.

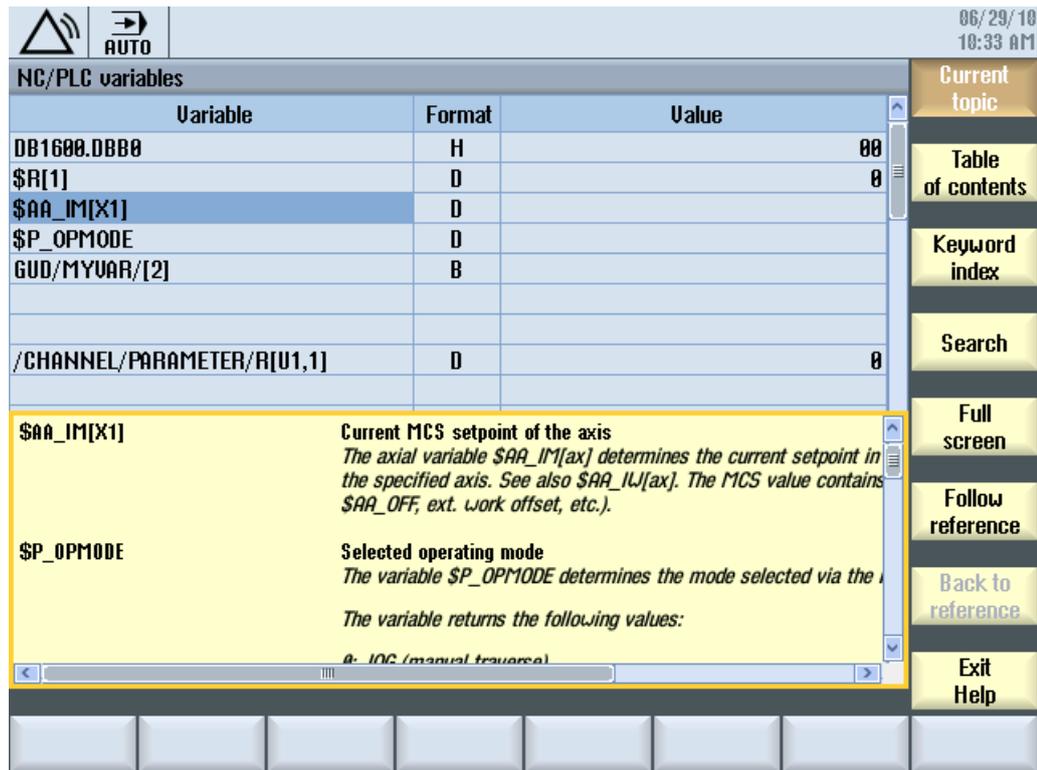


Bild 3-13 Beispiel: Online-Hilfe für Anwender-Variablen

#### Aufbau der Online-Hilfe

Für die Online-Hilfe werden folgende Dateien benötigt:

Datei	Bedeutung
sldgvarviewhelp.ini	Konfigurationsdatei zur Verwaltung der html-Datei oder mehrerer html-Dateien
<lng>/<name>1.html	Die Inhalte der html-Dateien der Online-Hilfe sind sprachabhängig und werden im jeweiligen Sprachverzeichnis <lng> abgelegt.
<lng>/<name>2.html	
...	
<lng>/<name>n.html	

## Aufbau der Konfigurationsdatei

Die Datei ist **sprachunabhängig** und muss heißen:

```
sldgvarviewhelp.ini

[HelpBindings]
/BAG/STATE/OPMODE = var1_help.html#var1
$AA_IM[X1] = var1_help.html
$R[1] = var1_help.html#var2
/Channel/Parameter/R[u1,1] = var2_help.html#var2
DB1600.DBB0 = var2_help.html#var1
GUD/MyVar[2] = var2_help.html
```

### Hinweis

Die html-Dateien können mit einem beliebigen html-Editor erstellt werden. In der Konfigurationsdatei wird definiert, welche html-Dateien zur Online-Hilfe gehören.

Die Beschreibung kann aus einer oder mehreren html-Dateien bestehen: zum Beispiel pro Variable eine html-Datei oder mehrere gleichartige Variablen in eine Datei.

### Vorgehensweise:

1. Kopieren Sie die Konfigurationsdatei in das folgende Verzeichnis:

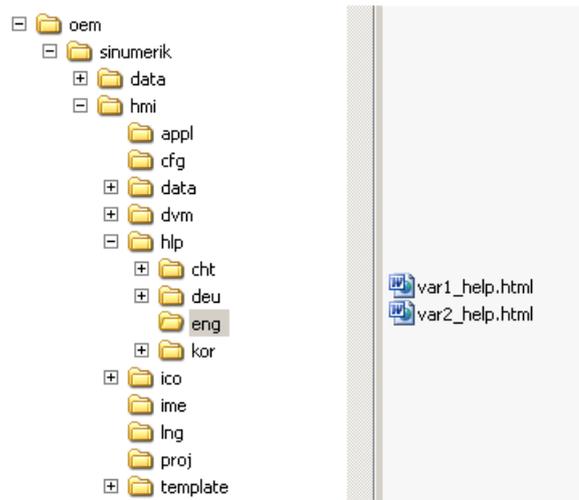
/oem/sinumerik/hmi/cfg/sldgvarviewhelp.ini

2. Kopieren Sie die html-Dateien in eines der folgenden Verzeichnisse:

/oem/sinumerik/hmi/hlp/<lng>/

/user/sinumerik/hmi/hlp/<lng>/

<lng> steht für das Sprachkennzeichen.



3. Löschen Sie alle Dateien im Verzeichnis:

/siemens/sinumerik/sys\_cache/hmi//hlp

Die Einstellungen werden erst nach dem Neustart des Systems wirksam.

### 3.7.7 Beispiel: So erstellen Sie eine Programmier-Online-Hilfe

#### Voraussetzungen

Erstellen Sie folgende Dateien:

- Konfigurationsdatei "prog\_help.ini"

```
[milling]
CYCLE1=cycle1_help.html
CYCLE2=cycle2_help.html#TextAnchor1
CYCLE3=cycle3_help.html
CYCLE4=cycle4_help.html

[turning]
CYCLE3=cycle2_help.html
CYCLE4=cycle3_help.html
```

- Konfigurationsdatei für das Hilfebuch "slhlp.xml" (optional)

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes"?>
<!DOCTYPE CONFIGURATION>
<CONFIGURATION>
  <OnlineHelpFiles>
    <hmi_prog_help>
      <EntriesFile value="hmi_prog_help.xml" type="QString"/>
      <DisableIndex value="true" type="bool"/>
    </hmi_prog_help>
  </OnlineHelpFiles>
</CONFIGURATION>
```

- Konfigurationsdatei für das Hilfebuch "hmi\_prog\_help.xml" (optional)

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<HMI_SL_HELP language="en-US">
  <BOOK ref="index.html" title="OEM_CYCLES" helpdir="hmi_prog_help">
    <ENTRY ref="cycle1_help.html" title="Cycle1"></ENTRY>
    <ENTRY ref="cycle2_help.html" title="Cycle2"></ENTRY>
    <ENTRY ref="cycle3_help.html" title="Cycle3"></ENTRY>
    <ENTRY ref="cycle4_help.html" title="Cycle4"></ENTRY>
    <ENTRY ref="cycle_help.html" title="OEM_Cycles"></ENTRY>
  </BOOK>
</HMI_SL_HELP>
```

- Sprachabhängige Datei "<prog\_help\_eng>.ts": dieser Dateiname ist fest vorgegeben.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" standalone="yes"?>
<!DOCTYPE TS>
<TS>
  <context>
    <name>oem_cycles</name>
    <message>
      <source>CYCLE1</source>
      <translation>short description for cycle 1</translation>
      <chars>*</chars>
    </message>
    <message>
      <source>CYCLE2</source>
      <translation>short description for cycle 2</translation>
      <chars>*</chars>
    </message>
    <message>
      <source>CYCLE3</source>
      <translation>short description for cycle 3</translation>
      <chars>*</chars>
    </message>
  </context>
</TS>
```

## Hilfdateien im Zielsystem ablegen

Vorgehensweise:

1. Kopieren Sie die Konfigurationsdatei "prog.ini" in folgendes Verzeichnis:

`/oem/sinumerik/hmi/cfg`

2. Kopieren Sie die Datei "slhlp.xml" für das Hilfebuch in folgendes Verzeichnis:

`/oem/sinumerik/hmi/cfg`

3. Legen Sie für die gewünschte Sprache der Online-Hilfe ein Verzeichnis unter folgendem Pfad an: `/oem/sinumerik/hmi/hlp/<lng>` und kopieren sie dorthin die Datei `hmi_prog_help.xml`

Verwenden Sie dafür die vorgegebene Sprachkennung aus Liste der Sprachkennzeichen für Dateinamen (Seite 423). Die Namen der Verzeichnisse müssen unbedingt kleingeschrieben werden.

4. Die sprachabhängige Datei `prog_help_<lng>.ts` für die Kurzbeschreibung kopieren Sie in folgendem Pfad: `/oem/sinumerik/hmi/<lng>/prog_help_<lng>.ts`

5. Kopieren Sie die html-Dateien mit der Beschreibung der OEM-Zyklen in folgendes Verzeichnis:

`/oem/sinumerik/him/hlp/<lng>/hmi_prog_help/cycle<n>_help.html`

Die Einstellungen werden erst nach dem Neustart des Systems wirksam.

## Siehe auch

Beispiel: So erstellen Sie ein OEM-spezifisches Online-Hilfebuch (Seite 68)

## PLC inbetriebnehmen (Teil 1)

### PLC-Programm erstellen

Die Inbetriebnahme der PLC erfolgt mit dem Programming Tool. Dieses ist ein Windows-Programm und wird auf einem PC installiert. Windows-typisch steht eine komfortable Online-Hilfe bereit.

Mit dem Aufruf des Programming Tools wird - ohne Angabe eines bereits existierenden Projektes - implizit ein neues Projekt mit dem Namen "Projekt1" angelegt. Dieses Projekt kann sofort zum Erstellen des PLC-Anwenderprogramms genutzt und dann unter einem beliebigen Namen gespeichert und in die Steuerung geladen werden.

Bereits existierende Projekte können auf die Windows-typische Weise geöffnet werden.

### Siehe auch

Eine ausführliche Beschreibung zur Bedienung des Programming Tools, der Eigenschaften und die Programmierung der PLC sowie weiterer aus der PLC heraus nutzbarer Funktionen finden Sie in:

Funktionshandbuch Grundfunktionen: Kapitel PLC für SINUMERIK 828D (P4)

## 4.1 Peripheriemodule aktivieren

### Allgemeine Maschinendaten

Peripheriemodule, Maschinensteuertafel und PN-Buskoppler belegen feste Adressen für Eingangs- und Ausgangsabbild der PLC: siehe Tabelle weiter unten.

Die Maschinendaten enthalten zwei Felder, um die Aktualisierung des Eingangs- und Ausgangsabbilds der PLC zu deaktivieren:

Maschinendatum		Wertebereich	
12986[i]	\$MN_PLC_DEACT_IMAGE_LADDR_IN	$0 \leq i \leq 7$	Eingangsadressen
12987[i]	\$MN_PLC_DEACT_IMAGE_LADDR_O UT	$0 \leq i \leq 7$	Ausgangsadressen

Die SINUMERIK 828D arbeitet mit einer festen Maximalkonfiguration der Peripheriemodule. Im Auslieferungszustand ist die Datenübertragung zum Eingangs- und Ausgangsabbild der PLC für alle Peripheriemodule deaktiviert.

Feld mit logischen Eingangsadressen:

MD	Logische Eingangsadresse	Datenübertragung zur PLC deaktiviert
12986[0]	0	1. PP-Modul inaktiv
12986[1]	9	2. PP-Modul inaktiv
12986[2]	18	3. PP-Modul inaktiv
12986[3]	27	4. PP-Modul inaktiv
12986[4]	36	5. PP-Modul inaktiv
12986[5]	96	PN-Buskoppler inaktiv
12986[6]	112	Maschinensteuertafel inaktiv

Das Feld der Ausgangsadressen ist leer (Voreinstellung): MD12987[i] = -1

Soll ein Peripheriemodul aktiviert werden, darf seine Adresse weder in MD12986[i] noch in MD12987[i] eingetragen sein. Stattdessen ist der Wert -1 ("leer") einzutragen.

## Beispiel

Es sind zwei PP-Module und die Maschinensteuertafel aktiviert:

MD	Logische Eingangsadresse	Datenübertragung zur PLC deaktiviert
<b>12986[0]</b>	-1	<b>1. PP-Modul aktiv</b>
<b>12986[1]</b>	-1	<b>2. PP-Modul aktiv</b>
12986[2]	18	3. PP-Modul inaktiv
12986[3]	27	4. PP-Modul inaktiv
12986[4]	36	5. PP-Modul inaktiv
12986[5]	96	PN-Buskoppler inaktiv
<b>12986[6]</b>	-1	<b>Maschinensteuertafel aktiv</b>

## Hinweis

Die Verwendung einer Ein-/Ausgangsadresse eines deaktivierten Moduls im PLC-Anwenderprogramm löst keinen Alarm aus. Das PLC-Anwenderprogramm arbeitet immer mit dem Abbildspeicher. Ob es eine Verbindung zu physikalischen Ein-/Ausgängen gibt, wird über MD12986[i] und MD12987[i] konfiguriert.

Aktive Module werden dann zyklisch auf Ausfall überwacht.

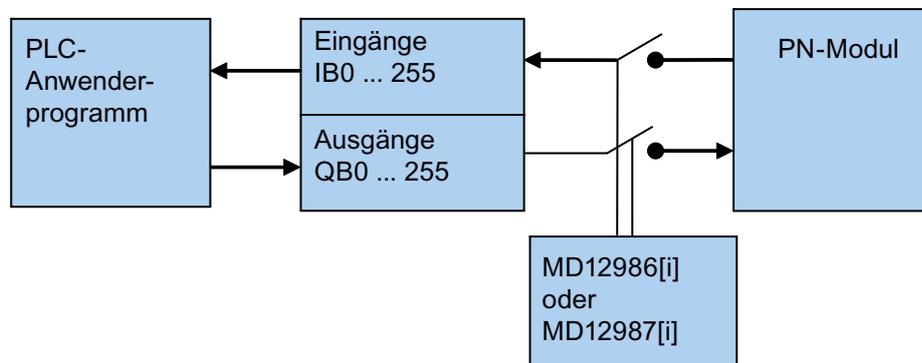


Bild 4-1 Peripherie-Schalter

## 4.2 Adressierung der Peripheriemodule

### IP-Adressen der Peripheriemodule

Nachfolgender Tabelle ist zu entnehmen, welcher Einstellung des DIP-Schalters S1 die zugehörige IP-Adresse des jeweiligen Peripheriemoduls entspricht. Dabei ist der Maximalausbau mit Peripheriemodulen, Buskoppler und Maschinensteuertafel über die PLC E/A-Schnittstelle auf Basis PROFINET berücksichtigt.

**Beispiel:** Einstellung für Peripheriemodul mit der Gerätenummer "8"

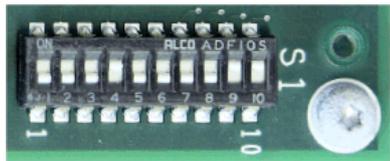


Bild 4-2 DIP-Schalter S1

Peripheriemodul	Bus	Gerätename	IP-Adresse	Input-Adressen	Output-Adressen
			192.168.214.	(aktiv mit MD12986[x] = -1)	
				Index n:	
1. PP-Modul digital	PN	pp72x48pn9	9	0 ... 8	0 ... 5
2. PP-Modul digital	PN	pp72x48pn8	8	9 ... 17	6 ... 11
3. PP-Modul digital	PN	pp72x48pn7	7	18 ... 26	12 ... 17
4. PP-Modul digital	PN	pp72x48pn6	6	27 ... 35	18 ... 23
5. PP-Modul digital	PN	pp72x48pn5	5	36 ... 44	24 ... 29
<b>frei</b>				<b>45</b>	<b>30 ... 55</b>
				Index d:	
1. PP-Modul Diagnose	PN	pp72x48pn9	9	46 ... 47	--
2. PP-Modul Diagnose	PN	pp72x48pn8	8	48 ... 49	--
3. PP-Modul Diagnose	PN	pp72x48pn7	7	50 ... 51	--
4. PP-Modul Diagnose	PN	pp72x48pn6	6	52 ... 53	--
5. PP-Modul Diagnose	PN	pp72x48pn5	5	54 ... 55	--
				Index m:	
1. PP-Modul analog	PN	pp72x48pn9	9	56 ... 63	56 ... 63
2. PP-Modul analog	PN	pp72x48pn8	8	64 ... 71	64 ... 71
3. PP-Modul analog	PN	pp72x48pn7	7	72 ... 79	72 ... 79
4. PP-Modul analog	PN	pp72x48pn6	6	80 ... 87	80 ... 87
5. PP-Modul analog	PN	pp72x48pn5	5	88 ... 95	88 ... 95
PN-Buskoppler *	PN	pn-pn-coupler20	20	96 ... 111	96 ... 111
externe Maschinensteuertafel	PN	mcp-pn64	64	112 ... 125	112 ... 121
reserviert				126 ... 131	122 ... 123

Der Index n, m, d ist immer die Anfangsadresse des Adressbereiches.

\*) Die IP-Adresse des Buskopplers wird nicht über Schalterstellung, sondern bei der Projektierung eingestellt.

# Antrieb inbetriebnehmen

## 5.1 Antrieb konfigurieren

### 5.1.1 Beispiel: Konfiguration mit SINAMICS S120 Combi

#### Übersicht

Die Inbetriebnahme-Software für SINAMICS S120 wird kostenlos auf der Toolbox CD zur Verfügung gestellt. Bis zur vollständigen Verfügbarkeit der SINAMICS S120 Inbetriebnahme-Funktionalität in der Bedienoberfläche, wird hier die Inbetriebnahme des Antriebs in zwei Schritten beschrieben:

- Über die Funktionalität in der Bedienoberfläche wird die Topologie automatisch erkannt und bereitgestellt.
- Die Konfiguration und Parametrierung der Geber erfolgt mit der Inbetriebnahme-Software für SINAMICS S120. Die Verbindung des PG/PC wird über die frontseitige Ethernet-Schnittstelle der SINUMERIK 828D hergestellt.

#### Ablauf

Der Ablauf ist in folgende Schritte aufgeteilt:

- Schritt 1: Spindel konfigurieren.
- Schritt 2: Achsen konfigurieren.
- Schritt 3: Achsen zuordnen und Daten sichern:

Vorgehensweise entsprechend Kapitel "Beispiel: So ordnen Sie die Achsen zu (Seite 115)".

Die Schritte sind detailliert in den nachfolgenden Kapiteln beschrieben.

#### Konfiguration des Antriebs

Für die Konfiguration des Antriebs wird das Beispiel mit SINAMICS S120 Combi und einem Maximalausbau mit 6 Achsen aus Kapitel "Systemübersicht (Seite 13)" gewählt. Die DRIVE-CLiQ-Verbindungen müssen den Topologieregeln in Kapitel "Topologieregeln für S120 Combi (Seite 124)" entsprechen.

Die Reihenfolge der DRIVE-CLiQ-Verbindungen entspricht der Reihenfolge der SINAMICS Antriebsobjekt-Nummer (= Voreinstellung):

Achsen	SINAMICS Antriebsobjekt	
	Nummer	Name
---	1	Control Unit
---	2	Line Module
MSP1	3	SERVO 1
MX1	4	SERVO 2
MY1	5	SERVO 3
MZ1	6	SERVO 4
MA1	7	SERVO 5
MC1	8	SERVO 6
---	11	HUB Module
---	9	TM54F Master

### Ausgangszustand

Bevor Sie beginnen:

- PG/PC mit der Steuerung verbinden: siehe Kapitel "Kommunikation mit der Steuerung (Seite 20)"
- Der Hochlauf der Steuerung wird mit "Siemens default data" durchgeführt.
- Anzeige im Bedienbereich "Inbetriebnahme" an der Steuerung:

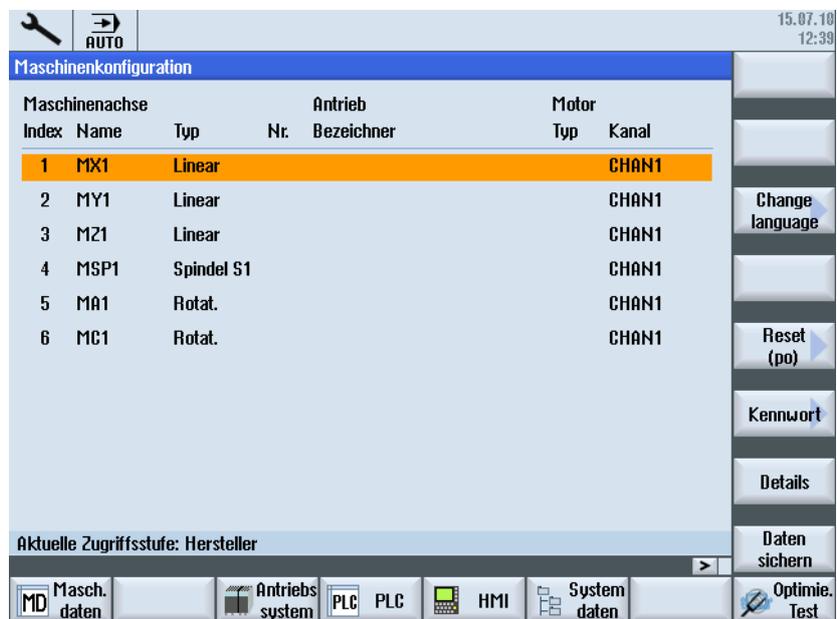


Bild 5-1 Steuerung nach Hochlauf mit "Siemens default data"

## Vorgehensweise

Um den Antrieb zu konfigurieren:

1. Starten Sie mit dem Softkey "Antriebssystem" die Inbetriebnahme.
2. Bestätigen Sie die folgende Frage mit "OK", um die Gerätekonfiguration zu starten.

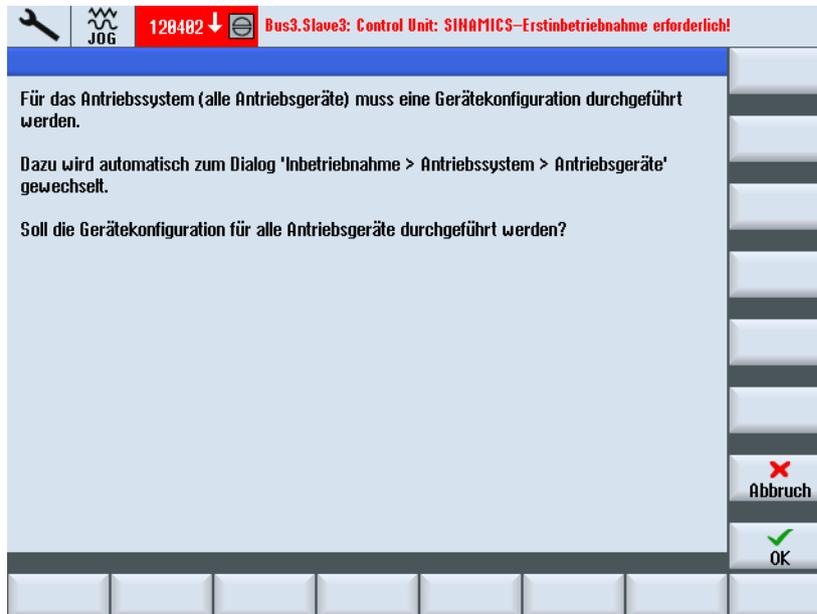


Bild 5-2 Start Inbetriebnahme mit SINUMERIK Operate

Danach wird die Topologie des Systems automatisch ausgelesen.

3. Bestätigen Sie die folgende Frage mit "OK", um die Gerätekonfiguration durchzuführen.

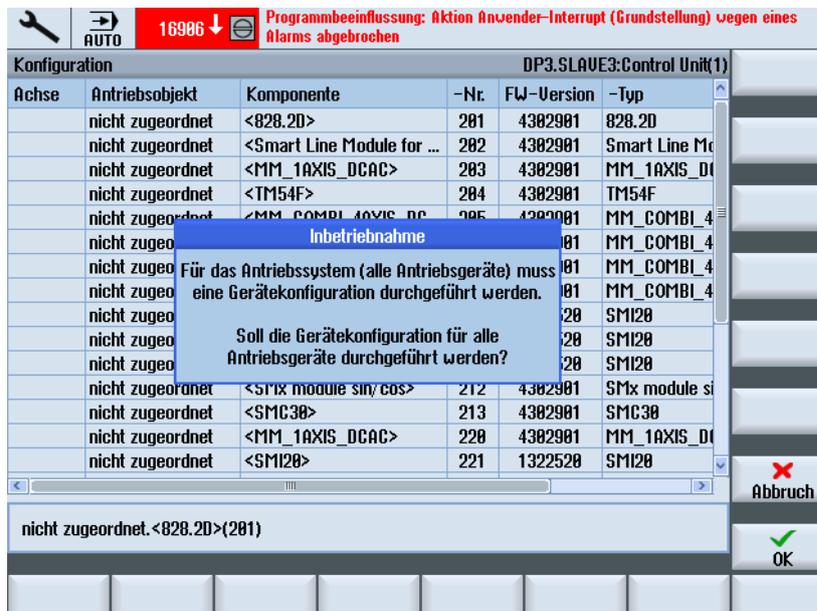


Bild 5-3 Gerätekonfiguration

- Bestätigen Sie die folgende Frage mit "OK", um einen NCK Power-On-Reset durchzuführen. Dies kann einige Minuten dauern.

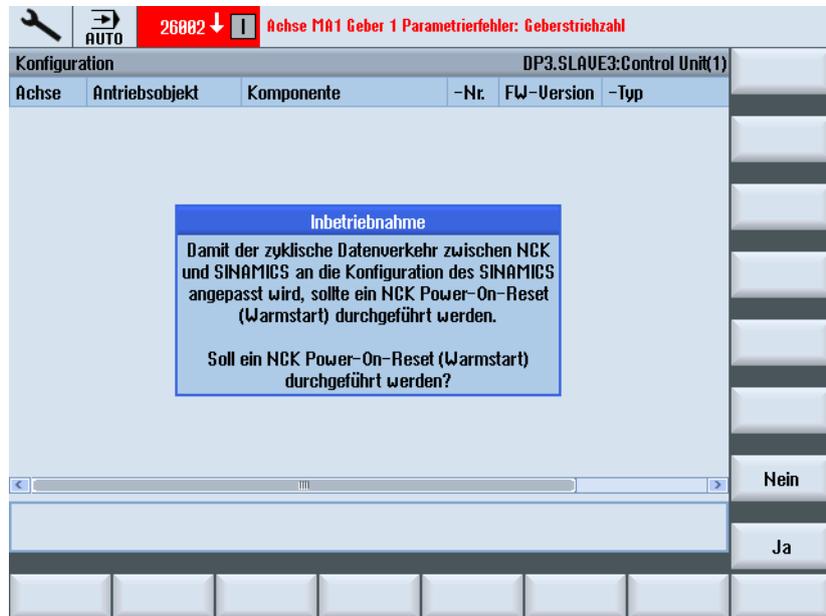


Bild 5-4 Power-On-Reset bestätigen

- Nachdem dem Hochlauf erhalten Sie folgende Meldung:
- Bestätigen Sie mit "OK".

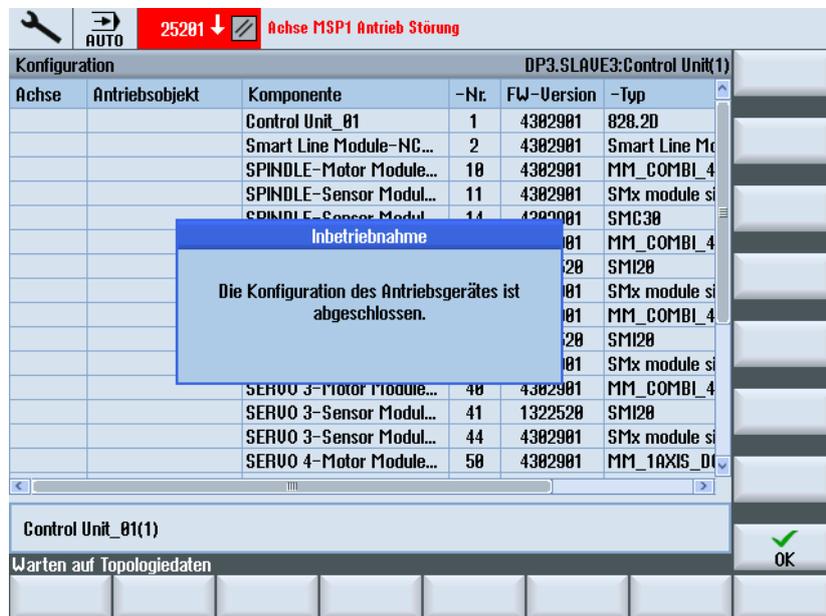


Bild 5-5 Abschluss der automatischen Konfiguration

- Nachdem die Topologiedaten ermittelt wurden, ist die Konfiguration abgeschlossen. Für die weitere Inbetriebnahme wird die Inbetriebnahme-Software für SINAMICS S120 (Seite 15) auf PG/PC benötigt.
- Wählen Sie den Bedienbereich "Inbetriebnahme".

9. Setzen Sie das Kennwort auf Zugriffsstufe "Hersteller".
10. Bestätigen Sie die folgende Frage mit "OK", um die weitere Konfiguration zu starten.

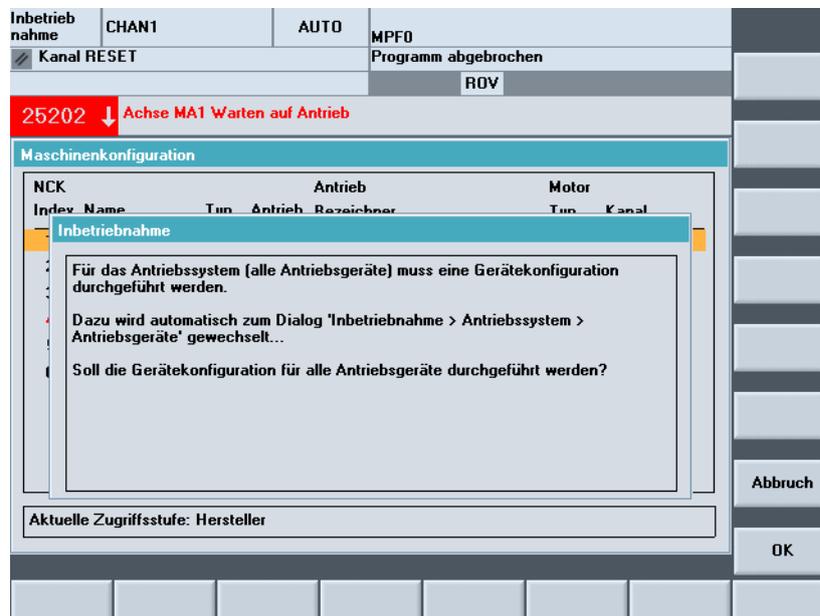


Bild 5-6 Start Inbetriebnahme

### 5.1.2 Beispiel: So konfigurieren Sie eine Spindel mit SMC-Geber

#### Spindel-Konfiguration mit SMC20

Vorgehensweise:

1. Wählen Sie zuerst mit dem Softkey "Antrieb +" oder "Antrieb -" die Spindel aus.
2. Um die Spindel zu konfigurieren, wählen Sie "Ändern".

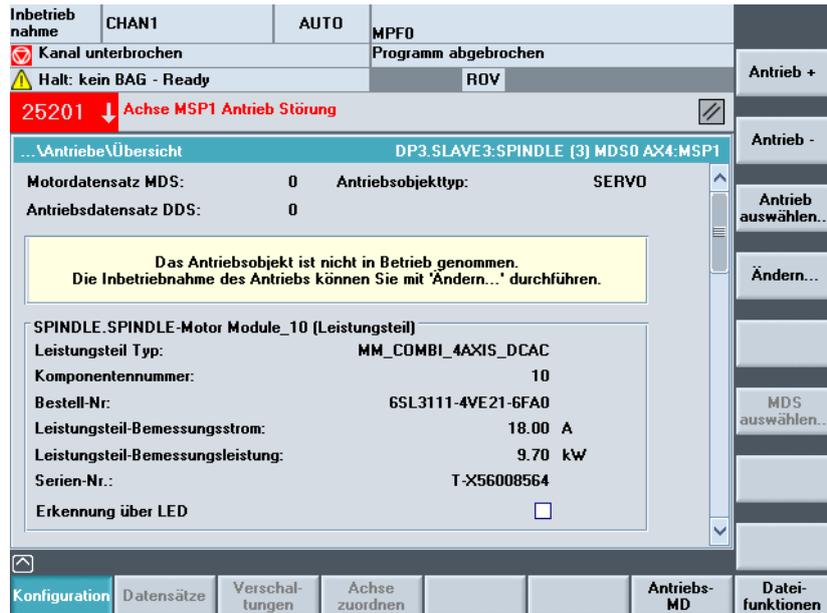


Bild 5-7 Antriebe – Übersicht

Es werden folgende Spindeldata angezeigt:

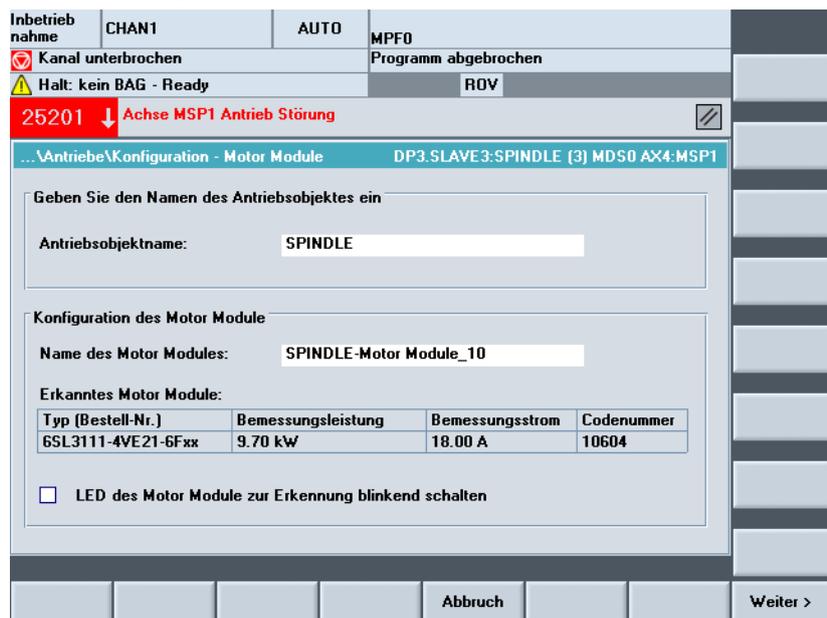


Bild 5-8 Start der Konfiguration: Spindel

- Wählen Sie "Weiter >", um den zugehörigen Motor zuzuordnen: Der Motor kann über den "Motortyp" oder über die "Suche" der Codenummer gewählt werden.

Bild 5-9 Motor wählen

- Wählen Sie "Weiter >", um die Motorhaltebremse zu konfigurieren: Beachten Sie den Hinweis zur Lagerausführung.

Bild 5-10 Motorhaltebremse

- Wählen Sie "Weiter >", um die Geber zuzuordnen: die beiden Geber (am Motormess-System und am direkten Mess-System) wurden bereits korrekt bei der automatischen Ermittlung der Topologie zugeordnet.

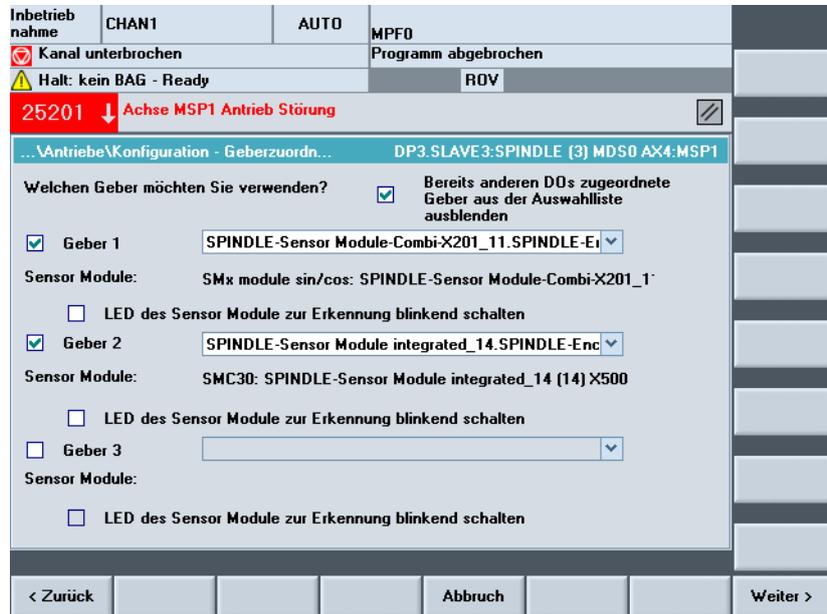


Bild 5-11 Geberzuordnung

- Wählen Sie "Weiter >", um den Motorgeber zu konfigurieren.

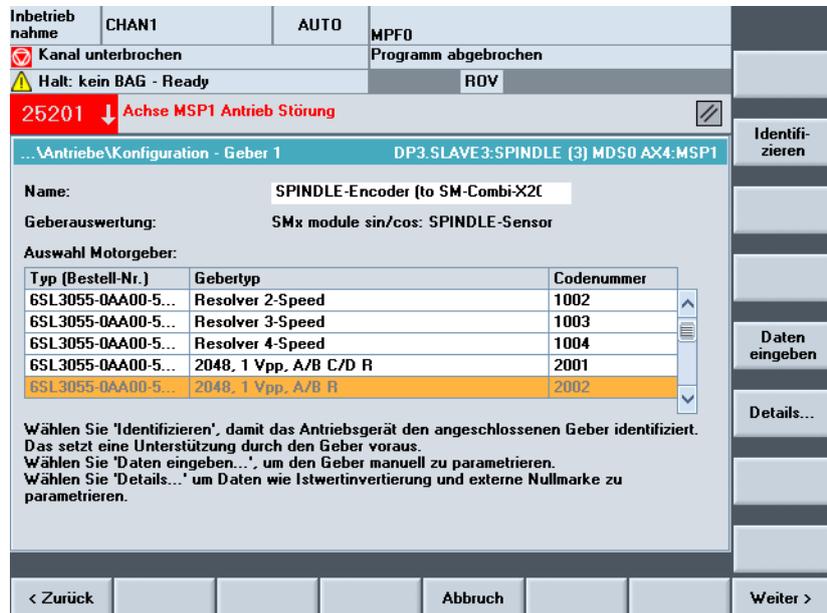


Bild 5-12 Motorgeber 1

- Wählen Sie "Daten eingeben", um die Eigenschaften des Gebers auf den Wert von 4096 Umdrehungen anzupassen.

8. Wenn Sie diese Einstellung mit "OK" bestätigen, wird der Geber als "Benutzerdefiniert" angezeigt:

Typ (Bestell-Nr.)	Gebertyp	Codenummer
4096, HTL, A/B, SSI, Singleturn		3090
6SL3055-0AA00-5...	2000 nm, TTL, A/B R abstandscodiert	3109
6SL3055-0AA00-5...	Benutzerdefiniert	9999
	Digitaler Geber (absolut) identifiziert	10058
	Digitaler Geber (inkrementell) identifiziert	10059

Bild 5-13 Motorgeber: benutzerdefiniert

9. Wählen Sie "Weiter >", um die Voreinstellung mit Telegramm 116 zu übernehmen. Damit werden für die internen Antriebsgrößen zusätzliche Prozessdaten (PZD) übertragen und in Systemvariablen abgelegt.

Bild 5-14 Regelung mit Drehzahlvorsteuerung

- ODER -

10. Wählen Sie die Einstellung mit Telegramm 136, um für die internen Antriebsgrößen zusätzliche Prozessdaten (PZD) zu übertragen und in Systemvariablen abzulegen.

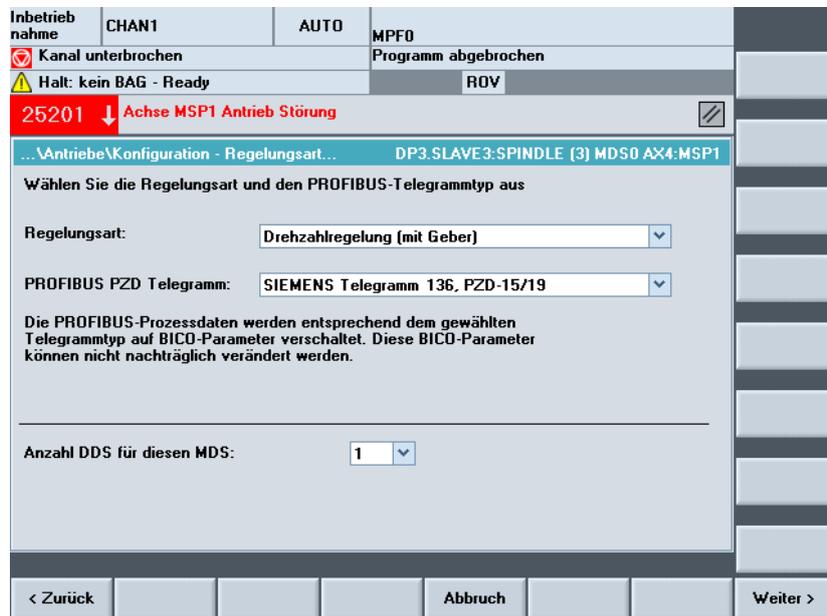


Bild 5-15 Regelung mit Momentenvorsteuerung

11. Wählen Sie "Weiter >", um die Auswahl zu speichern. Dieser Vorgang kann einige Minuten dauern.
12. Wählen Sie "Weiter >", um die BICO-Konfiguration zu übernehmen.

Danach wird folgende Zusammenfassung angezeigt, um alle Daten zur Spindel zu überprüfen:

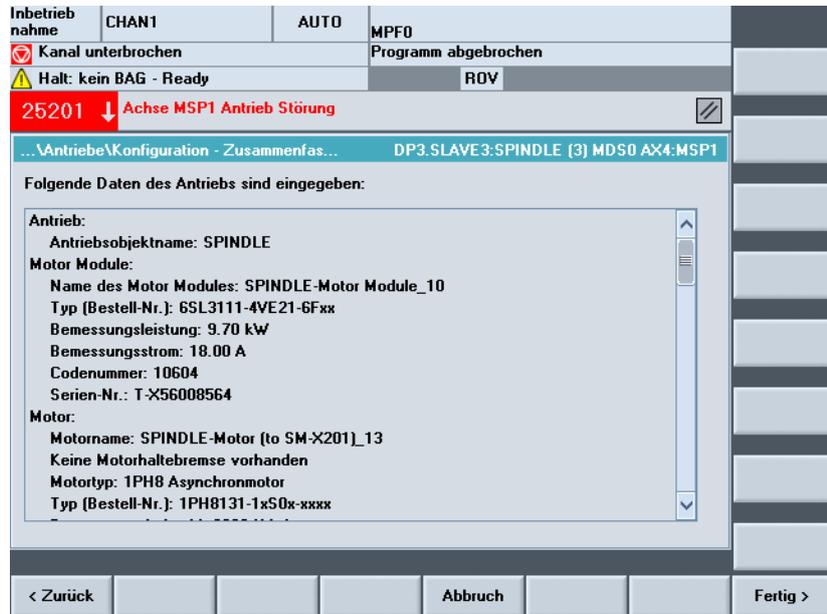


Bild 5-16 Zusammenfassung Spindel

13. Wählen Sie "Fertig >", um die Konfiguration der Spindel abzuschließen.

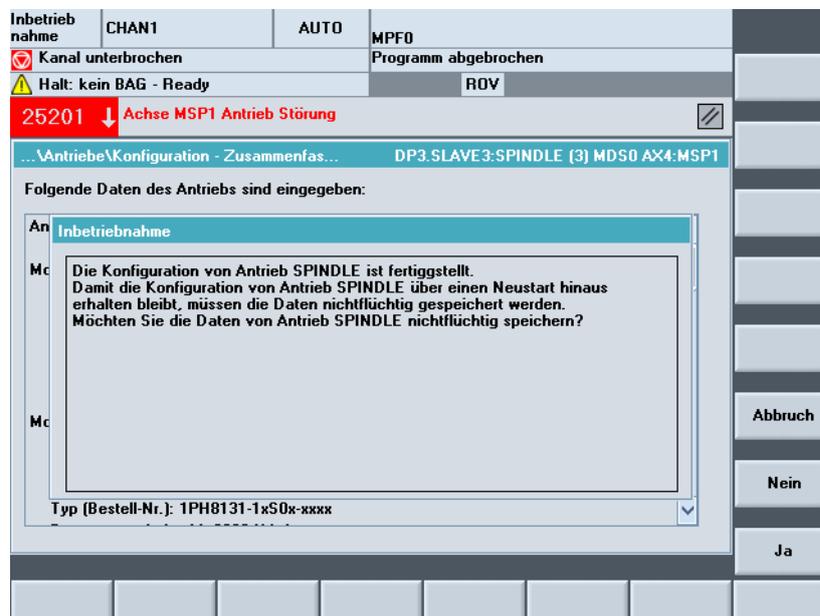


Bild 5-17 Konfiguration speichern

14. Wählen Sie "Ja", um die Konfiguration zu speichern.

## Ergebnis

Die Konfiguration der Spindel ist damit abgeschlossen.

### 5.1.3 Beispiel: So konfigurieren Sie eine Achse mit SMI-Geber

#### Konfiguration der Achse mit SMI-Geber

Vorgehensweise:

1. Wählen Sie zuerst mit dem Softkey "Antrieb +" oder "Antrieb -" die Achse aus.
2. Um die Achse zu konfigurieren, wählen Sie "Ändern".

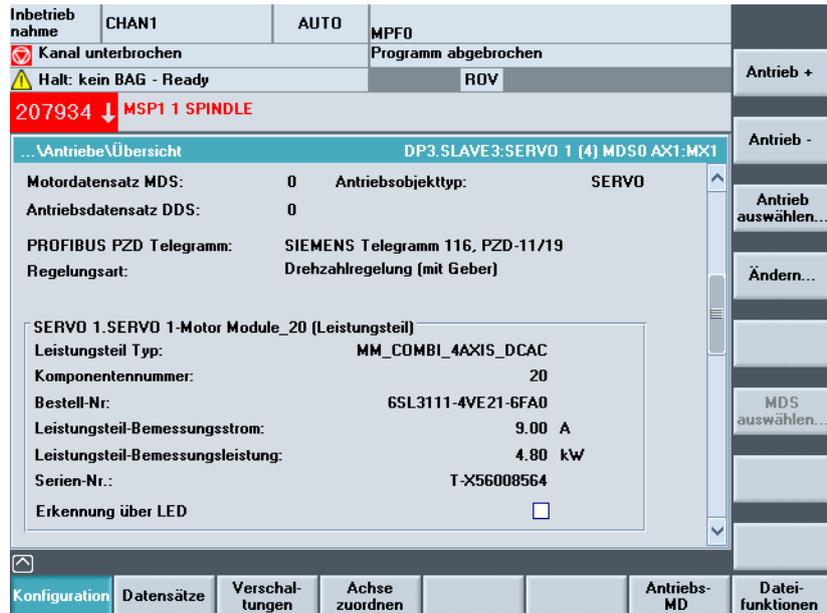


Bild 5-18 Antriebe – Übersicht

Es werden folgende Achsdaten angezeigt:

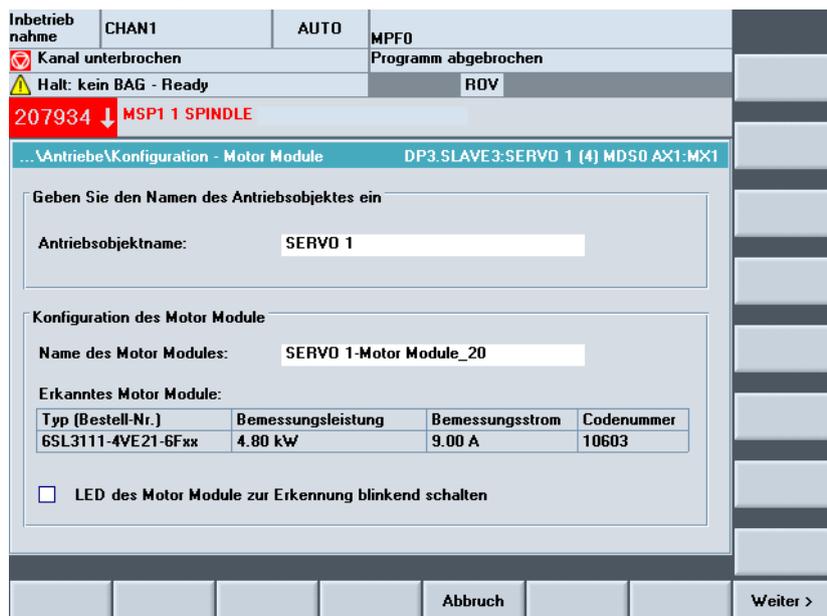


Bild 5-19 Start der Konfiguration: Achse

3. Wählen Sie "Weiter >", um den zugehörigen Motor zu konfigurieren: Der Motortyp wurde bereits korrekt bei der automatischen Ermittlung der Topologie erkannt.

Inbetriebnahme: CHAN1, AUTO, MPF0

Kanal unterbrochen, Programm abgebrochen

Halt: kein BAG - Ready, ROV

207934 ↓ MSP1 1 SPINDLE

... \Antriebe\Konfiguration - Motor DP3.SLAVE3:SERVO 1 (4) MDS0 AX1:MX1

Motorname: SERVO 1-Motor (to SM-Combi-X202)\_23

Motorauswahl:  Standardmotor aus Liste auswählen  
 Motordaten eingeben  Vorlage aus Liste

Motortyp: 1FK7 Synchronmotor

Erkannter Motor

Typ (Bestell-Nr.)	Bemessungs...	Bemessungs...	Bemessungs...	Codenummer
1FK7042-xBK7x-xxxx	6000.00 U/min	1.50 Nm	2.45 A	23765

< Zurück, Abbruch, Weiter >

Bild 5-20 Motor wählen

4. Wählen Sie "Weiter >", um die Motorhaltebremse zu konfigurieren. Beachten Sie den Hinweis zum Überspannungsschutz. Zur Auswahl stehen:
- Keine Maßnahme
  - VPM (Voltage Protection Mode)

Inbetriebnahme: CHAN1, AUTO, MPF0

Kanal unterbrochen, Programm abgebrochen

Halt: kein BAG - Ready, ROV

207934 ↓ MSP1 1 SPINDLE 3 0 82761513IDT011 7934

... \Antriebe\Konfiguration - Motorhaltebre... DP3.SLAVE3:SERVO 1 (4) MDS0 AX1:MX1

Konfiguration Motorhaltebremse:

Motorhaltebremse wie Ablaufsteuerung

Erweiterte Bremsensteuerung

Überspannungsschutz: Keine Maßnahme

Die am S120 Combi angeschlossene Motorhaltebremse ist noch keinem Antriebsobjekt zugeordnet. Sofern das vorliegenden Antriebsobjekt SERVO 1 (4) die Motorhaltebremse steuern soll, stellen Sie in diesem Dialog die Konfiguration der Motorhaltebremse ein. Damit wird die Motorhaltebremse dem vorliegenden Antriebsobjekt SERVO 1 (4) zugeordnet. ACHTUNG: Wenn die am S120 angeschlossene Motorhaltebremse keinem Antriebsobjekt zugeordnet wird, bleibt sie geschlossen, was zu einer Zerstörung führt, sofern versucht wird, den dazugehörigen Motor zu bewegen.

< Zurück, Abbruch, Weiter >

Bild 5-21 Motorhaltebremse

- Wählen Sie "Weiter >", um die Geber zuzuordnen: die beiden Geber (am Motormess-System und am direkten Mess-System) wurden bereits korrekt bei der automatischen Ermittlung der Topologie zugeordnet.

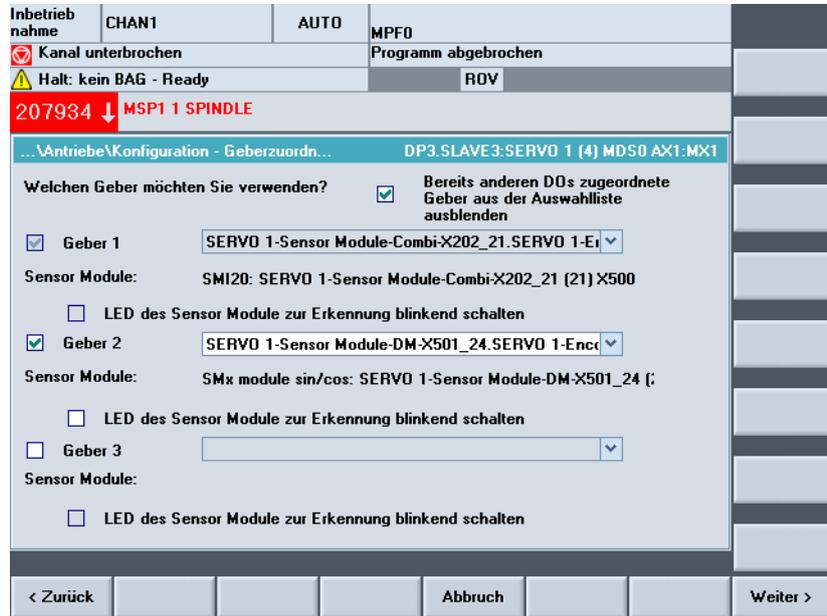


Bild 5-22 Geberzuordnung

- Wählen Sie "Weiter >", um den Motorgeber zu konfigurieren.

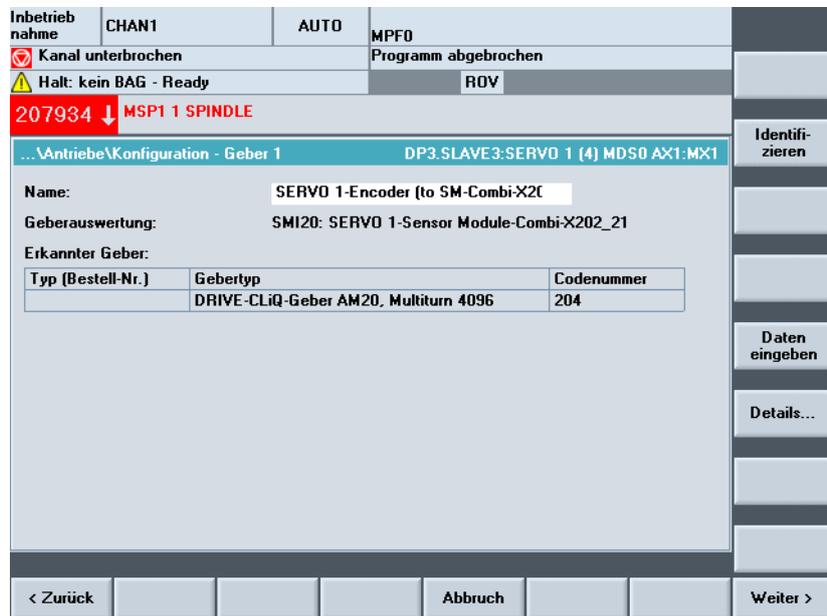


Bild 5-23 Motorgeber

- Wählen Sie "Daten eingeben", um die Eigenschaften des Gebers auf "Lageistwert invertieren" anzupassen.

8. Wenn Sie diese Einstellung mit "OK" bestätigen, wird der Geber als "Benutzerdefiniert" angezeigt:

...Antriebe\Konfiguration - Geber 2 DP3.SLAVE3:SERVO 1 (4) MDS0 AX1:MX1

Name: SERVO 1-Encoder (to DM-X501)\_25  
Geberauswertung: SMx module sin/cos: SERVO 1-Sensor

Auswahl Geber:

Typ (Bestell-Nr.)	Gebertyp	Codenummer
	4096, HTL, A/B, SSI, Singleturn	3090
6SL3055-0AA00-5...	2000 nm, TTL, A/B R abstandscodiert	3109
6SL3055-0AA00-5...	Benutzerdefiniert	9999
	Digitaler Geber (absolut) identifiziert	10058
	Digitaler Geber (inkrementell) identifiziert	10059

Wählen Sie 'Identifizieren', damit das Antriebsgerät den angeschlossenen Geber identifiziert. Das setzt eine Unterstützung durch den Geber voraus.  
Wählen Sie 'Daten eingeben...', um den Geber manuell zu parametrieren.  
Wählen Sie 'Details...' um Daten wie Istwertinvertierung und externe Nullmarke zu parametrieren.

< Zurück Abbruch Weiter >

Bild 5-24 Motorgeber: benutzerdefiniert

9. Wählen Sie "Weiter >", um die Voreinstellung mit Telegramm 116 zu übernehmen. Damit werden für die internen Antriebsgrößen zusätzliche Prozessdaten (PZD) übertragen und in Systemvariablen abgelegt.

...Antriebe\Konfiguration - Regelungsart... DP3.SLAVE3:SERVO 1 (4) MDS0 AX1:MX1

Wählen Sie die Regelungsart und den PROFIBUS-Telegrammtyp aus

Regelungsart: Drehzahlregelung (mit Geber)

PROFIBUS PZD Telegramm: SIEMENS Telegramm 116, PZD-11/19

Die PROFIBUS-Prozessdaten werden entsprechend dem gewählten Telegrammtyp auf BICO-Parameter verschaltet. Diese BICO-Parameter können nicht nachträglich verändert werden.

Anzahl DDS für diesen MDS: 1

< Zurück Abbruch Weiter >

Bild 5-25 Regelung mit Drehzahlvorsteuerung

- ODER -

10. Wählen Sie die Einstellung mit Telegramm 136, um für die internen Antriebsgrößen zusätzliche Prozessdaten (PZD) zu übertragen und in Systemvariablen abzulegen.

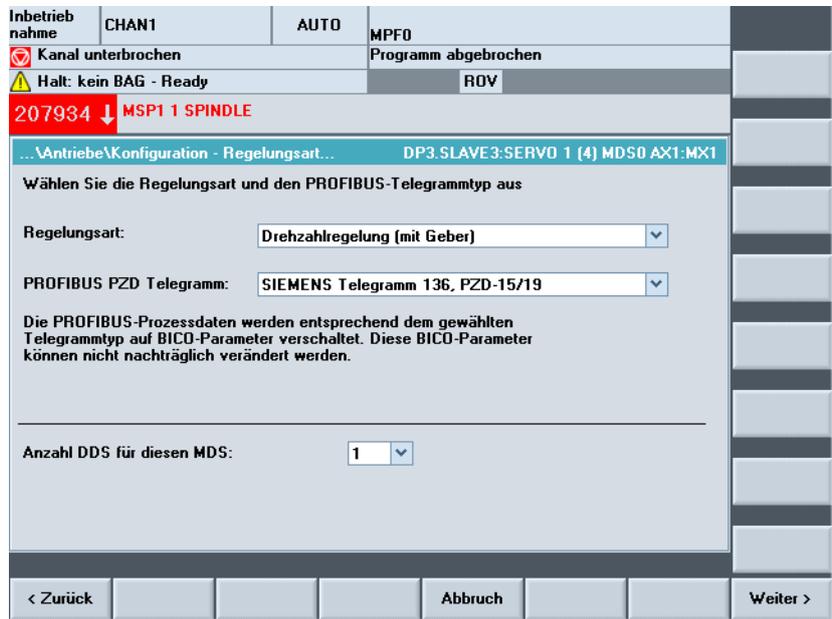


Bild 5-26 Regelung mit Momentenvorsteuerung

11. Wählen Sie "Weiter >", um die BICO-Konfiguration zu übernehmen.

Danach wird folgende Zusammenfassung angezeigt, um alle Daten zur Achse zu überprüfen:

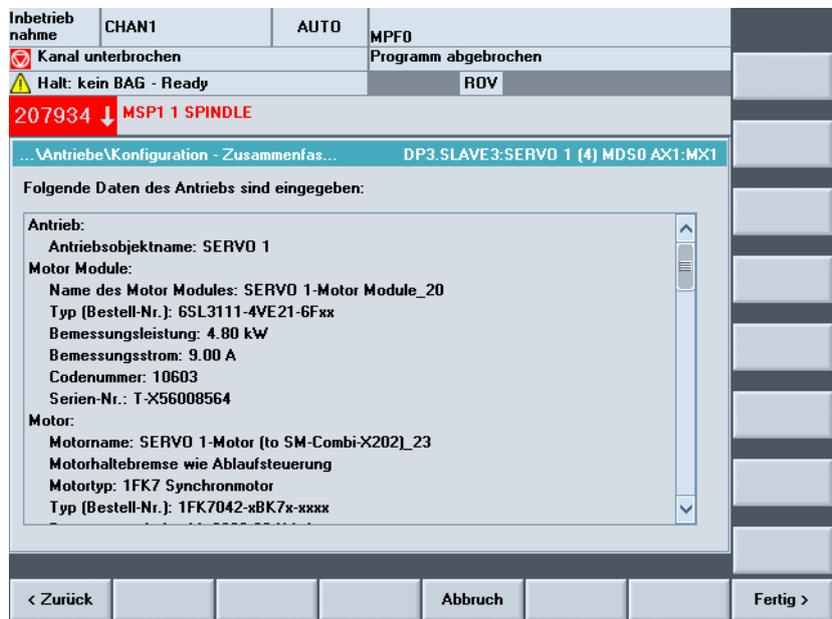


Bild 5-27 Zusammenfassung Achse

12. Wählen Sie "Fertig >", um die Konfiguration der Achse abzuschließen.

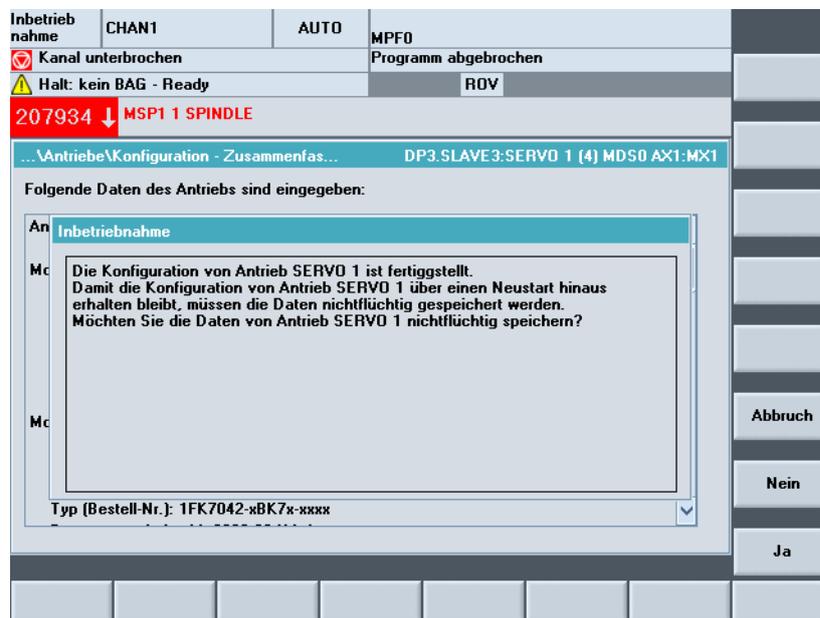


Bild 5-28 Konfiguration speichern

13. Wählen Sie "Ja", um die Konfiguration zu speichern. Dieser Vorgang kann einige Minuten dauern.

## Ergebnis

Die Konfiguration der Achse ist damit abgeschlossen.

### 5.1.4 Beispiel: Konfiguration mit SINAMICS S120 Booksize

#### Übersicht

Die Inbetriebnahme-Software für SINAMICS S120 wird kostenlos auf der Toolbox CD zur Verfügung gestellt.

Bis zur vollständigen Verfügbarkeit der SINAMICS S120 Inbetriebnahme-Funktionalität in der Bedienoberfläche, erfolgt die Inbetriebnahme des Antriebs über die Inbetriebnahme-Software für SINAMICS S120. Die Verbindung des PG/PC erfolgt über die frontseitige Ethernet-Schnittstelle der SINUMERIK 828D.

**Konfiguration des Antriebs**

Für die Konfiguration des Antriebs wird das Beispiel mit 4 Achsen und SINAMICS S120 Booksize aus Kapitel "Systemübersicht (Seite 13)" gewählt. Die DRIVE-CLiQ-Verbindungen sind wie in der nachfolgenden Abbildung angeschlossen:

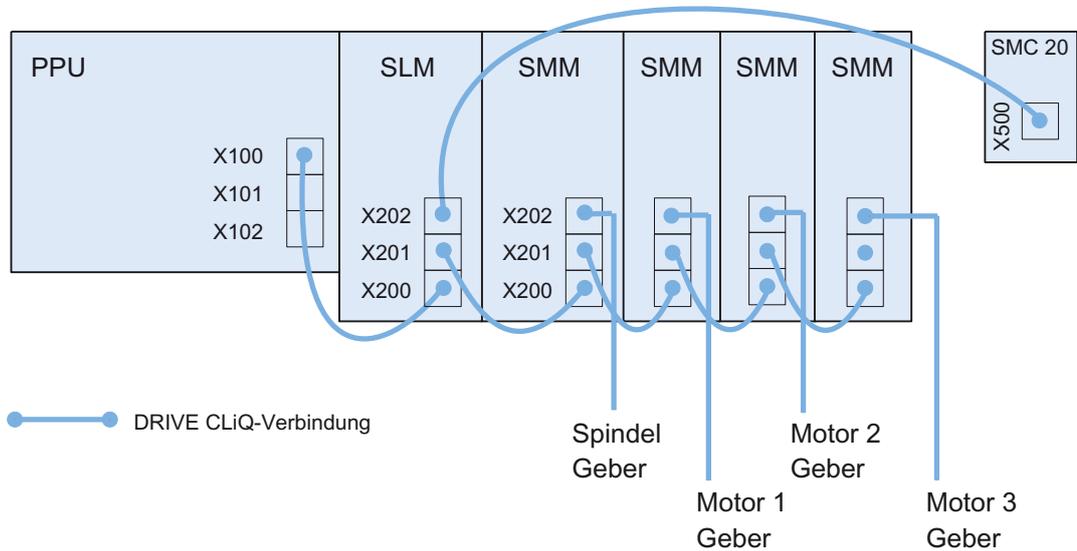


Bild 5-29 DRIVE-CLiQ-Verbindungen

Für die Konfiguration von 4 Achsen gilt:

Die Reihenfolge der DRIVE-CLiQ-Verbindungen entspricht der Reihenfolge der SINAMICS Antriebsobjekt-Nummer (= Voreinstellung). Nur wenn diese Einstellung nicht zu der Reihenfolge im Antriebsverbund passt, sind Anpassungen erforderlich.

Index	Achsen	SINAMICS Antriebsobjekt	
		Nummer	Name
		1	CU_I_3.3:1
		2	SLM_3.3:2
4	MSP1	3	SERVO_3.3:3
1	MX1	4	SERVO_3.3:4
2	MY1	5	SERVO_3.3:5
3	MZ1	6	SERVO_3.3:6

## Ablauf

Der Ablauf ist in folgende Schritte aufgeteilt:

- Verbindung zur Steuerung herstellen.
- Schritt 1: Antrieb konfigurieren.
- Schritt 2: Einspeisung konfigurieren.
- Schritt 3: Geber zuordnen.
- Schritt 4: Achsen zuordnen.
- Zum Abschluss: Daten sichern.

Die Schritte sind detailliert in den nachfolgenden Kapiteln beschrieben.

## Siehe auch

Topologieregeln für S120 Booksize (Seite 126)

## 5.1.5 Beispiel: So konfigurieren Sie den Antrieb

### Ausgangszustand

Bevor Sie beginnen:

- PG/PC mit der Steuerung verbinden: siehe Kapitel Beispiel: So kommunizieren Sie über den NCU Connection Wizard mit der Steuerung (Seite 24)
- Der Hochlauf der Steuerung wird mit "Siemens default data" durchgeführt.
- Anzeige im Bedienbereich "Inbetriebnahme" an der Steuerung:

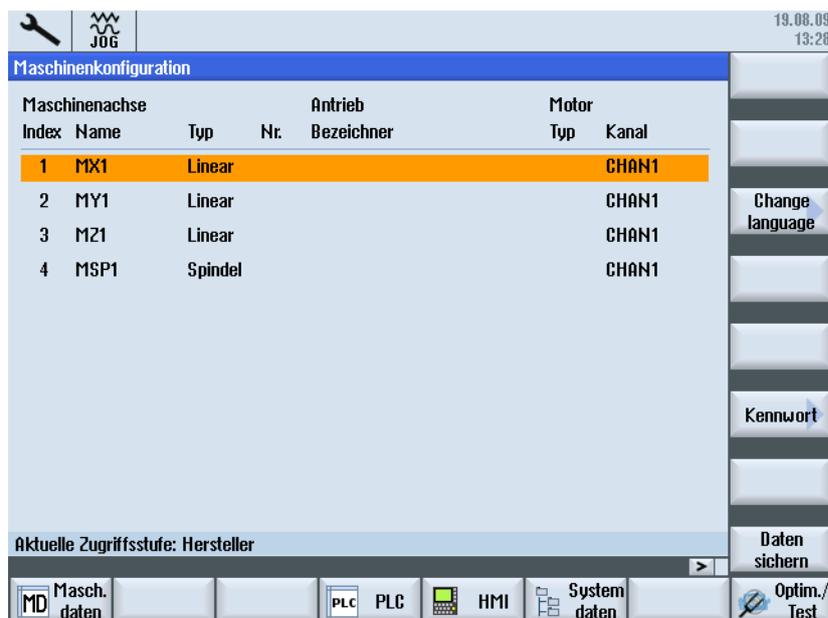


Bild 5-30 Steuerung nach Hochlauf

### Vorgehensweise

Um den Antrieb zu konfigurieren:

1. Starten Sie die Inbetriebnahme-Software für SINAMICS S120 auf PG/PC:



2. Wählen Sie den Bedienbereich "Inbetriebnahme".
3. Setzen Sie das Kennwort auf Zugriffsstufe "Hersteller".

Danach erhalten Sie folgende Anzeige:

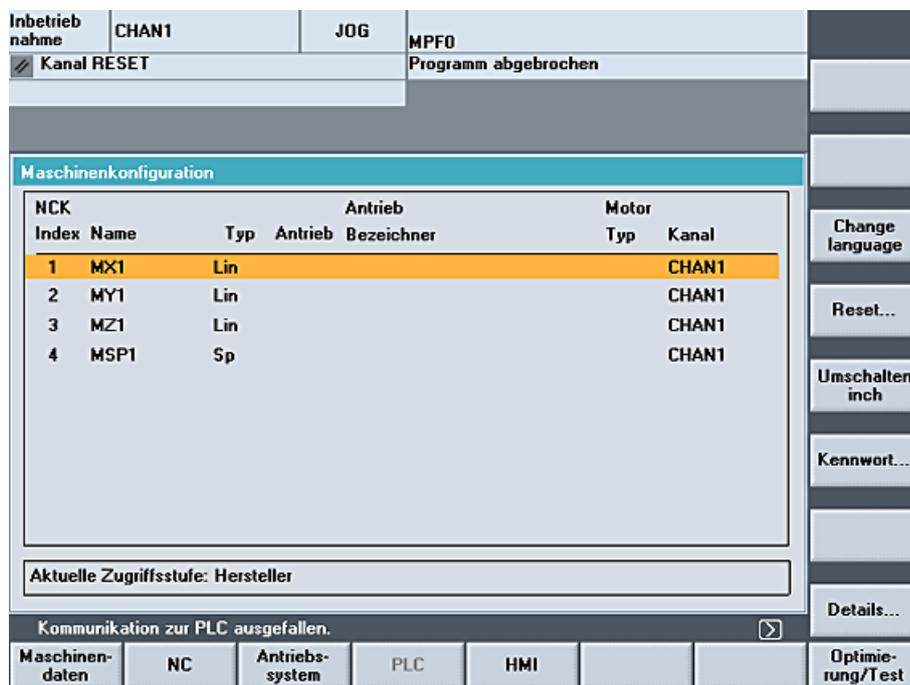


Bild 5-31 Start Inbetriebnahme

#### ACHTUNG

##### Nachträgliches Stecken von SINAMICS-Komponenten

Das ordnungsgemäße Firmware-Update der projektierten SINAMICS-Komponenten ist nur dann gegeben, wenn diese im ausgeschalteten Zustand gesteckt wurden. Das nachträgliche Stecken von SINAMICS-Komponenten darf **nur** im ausgeschalteten Zustand erfolgen.

## Hinweis

### Firmware aktualisieren

Wenn ein Antrieb angeschlossen ist, wird die Aktualisierung der Firmware automatisch gestartet.

Alternative:

Die Aktualisierung der Firmware kann auch über die folgenden Softkeys gestartet werden:

- Starten Sie die Inbetriebnahme mit dem Softkey "Antriebssystem" (horizontale Leiste), dann erhalten Sie folgenden Dialog:

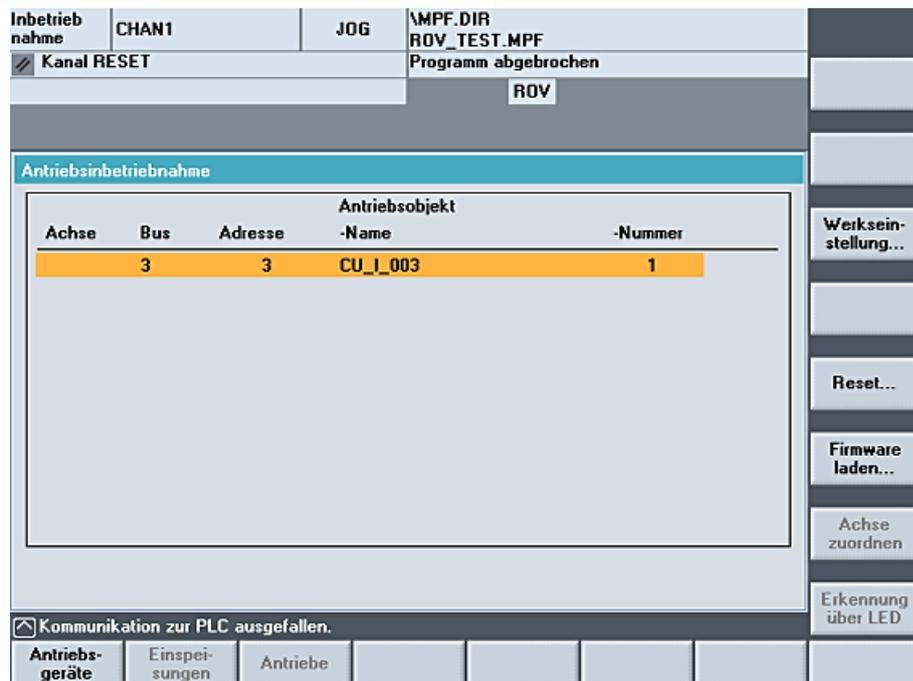


Bild 5-32 Antriebsinbetriebnahme

- Um sicher zu stellen, dass die Firmware des Antriebs mit dem Stand der Software auf der Steuerung übereinstimmt, drücken Sie den Softkey "Firmware laden..." (vertikale Leiste): Die aktuelle Firmware von der CompactFlash Card der Steuerung wird auf den Antrieb geladen.

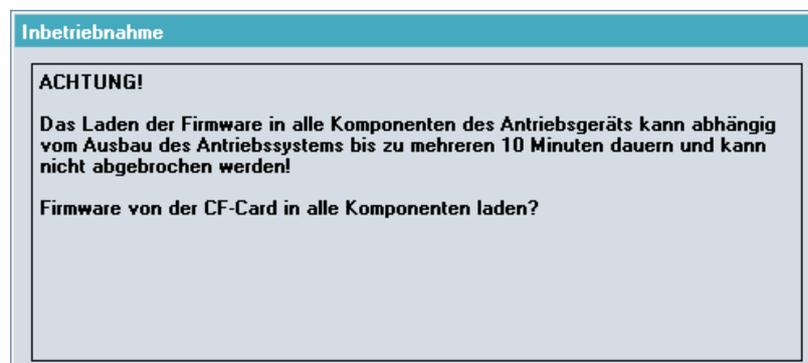


Bild 5-33 Meldung zum Zeitaufwand

6. Bestätigen Sie diese Meldung mit "Ja".
  - Während des Ladens werden Sie mit einer Zustandsanzeige über den Fortschritt informiert.
  - Während die Firmware geladen wird, blinkt am jeweiligen Modul die LED "RDY" abwechselnd rot - grün. Wenn das Modul fertig ist, leuchtet diese LED konstant grün. Die LED "DC LINK" leuchtet konstant "orange".
7. Wenn das Laden der Firmware erfolgreich beendet worden ist, bestätigen Sie diese Meldung mit "OK":

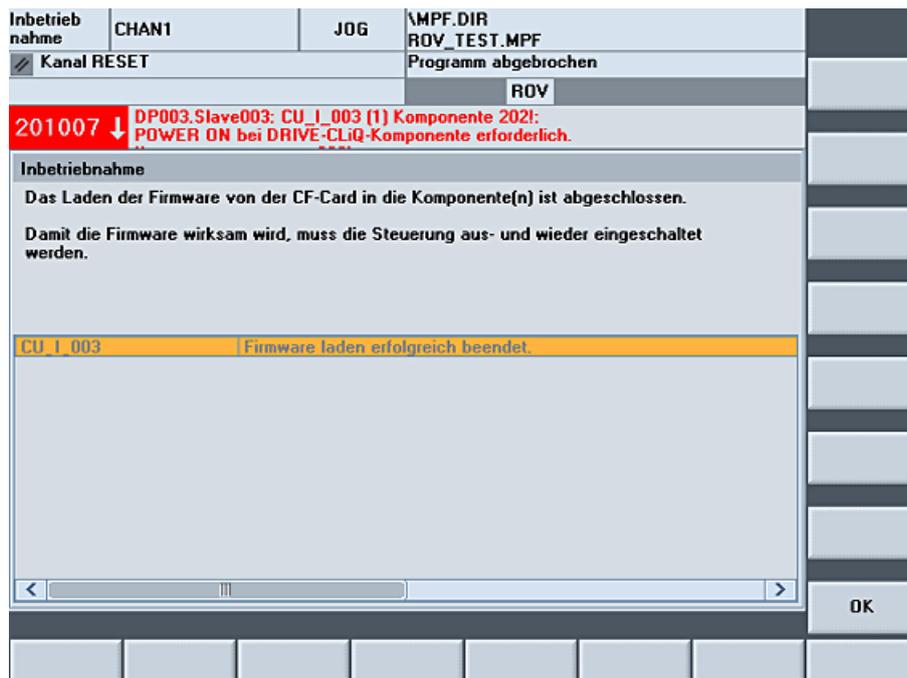


Bild 5-34 Firmware geladen

### Hinweis

Die folgende Auswahl ist abhängig von der Konfiguration des Zielsystems:

- ohne NX Erweiterungsbaugruppe: Softkey "Antriebsgerät"
- mit NX Erweiterungsbaugruppe: Softkey "Antriebssystem"

8. Dieses Beispiel ist eine Konfiguration ohne NX-Baugruppe. Wählen Sie in diesem Beispiel den Softkey "Antriebsgerät" (vertikale Leiste).

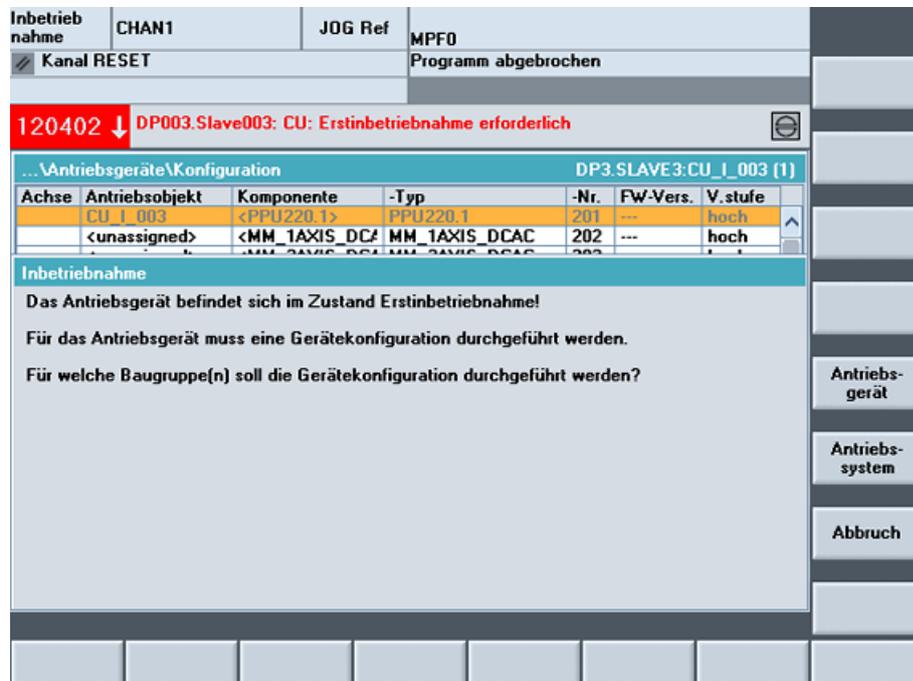


Bild 5-35 Antriebsgerät: Inbetriebnahme

9. Danach erhalten Sie die Meldung, dass der Vorgang der Gerätekonfiguration mehrere Minuten dauern kann.

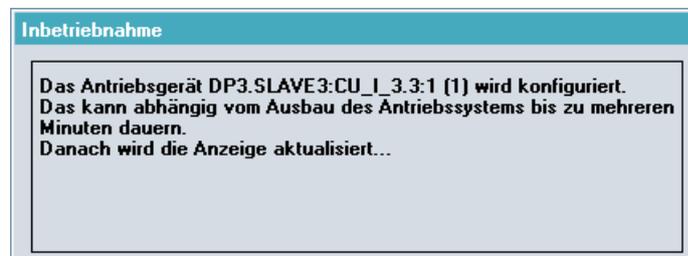


Bild 5-36 Antriebsgerät: Konfiguration

10. Danach erhalten Sie folgende Anzeige:

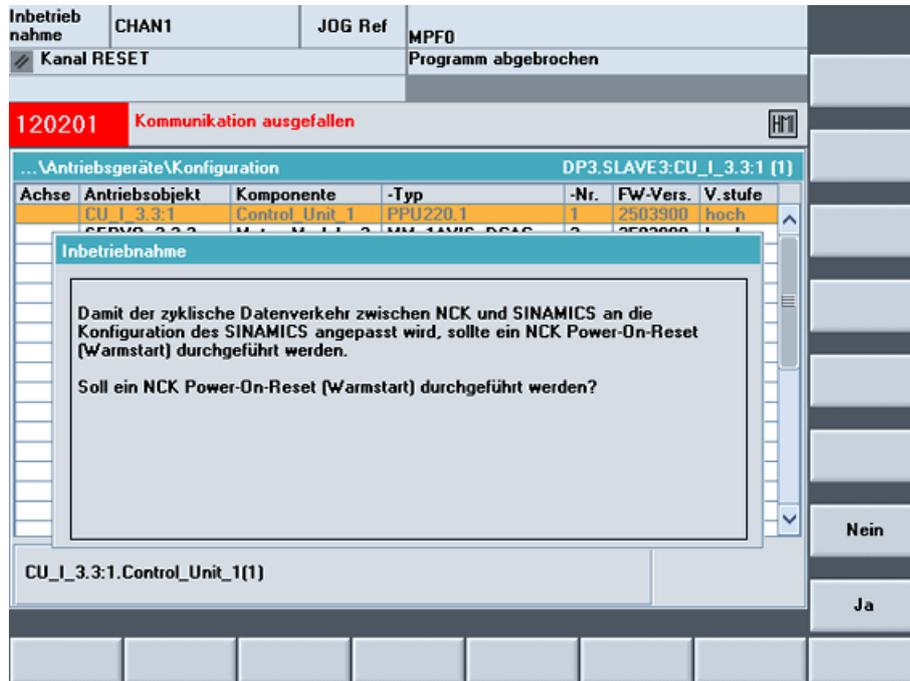


Bild 5-37 NCK Power-On-Reset

11. Bestätigen Sie mit "Ja". Das System führt einen Warmstart durch. Dieser Vorgang kann einige Minuten dauern.

Nach dem Warmstart erhalten Sie folgende Auswahl:

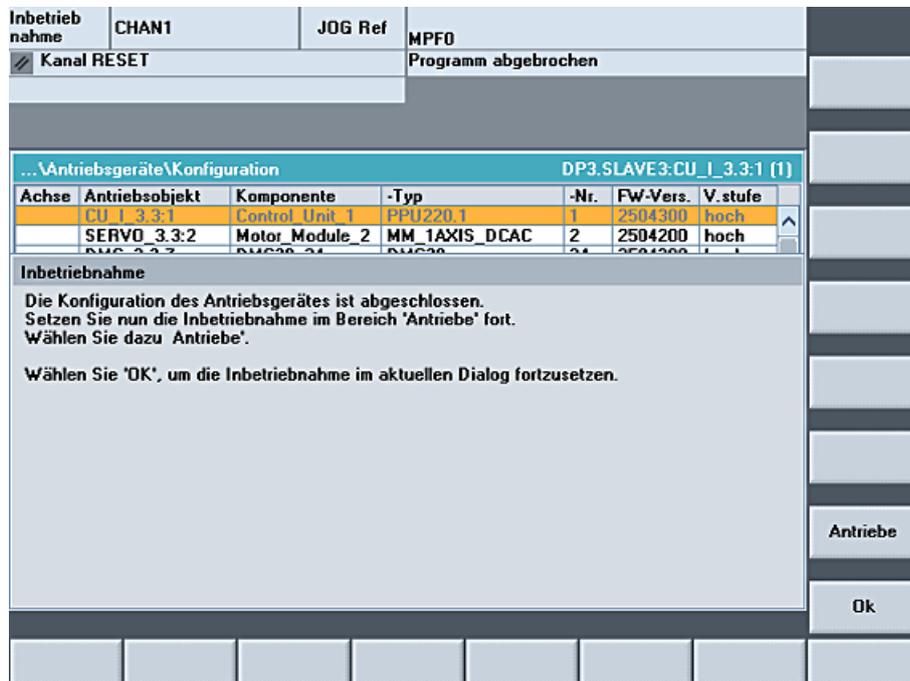


Bild 5-38 Konfiguration fortsetzen

12. Um mit der Inbetriebnahme fortzufahren, drücken Sie den Softkey "Antrieb".
13. Führen Sie - wie in der Meldung gefordert - ein POWER ON für den Antrieb durch: Schalten Sie komplett aus und danach wieder ein. Sie erhalten folgende Anzeige:

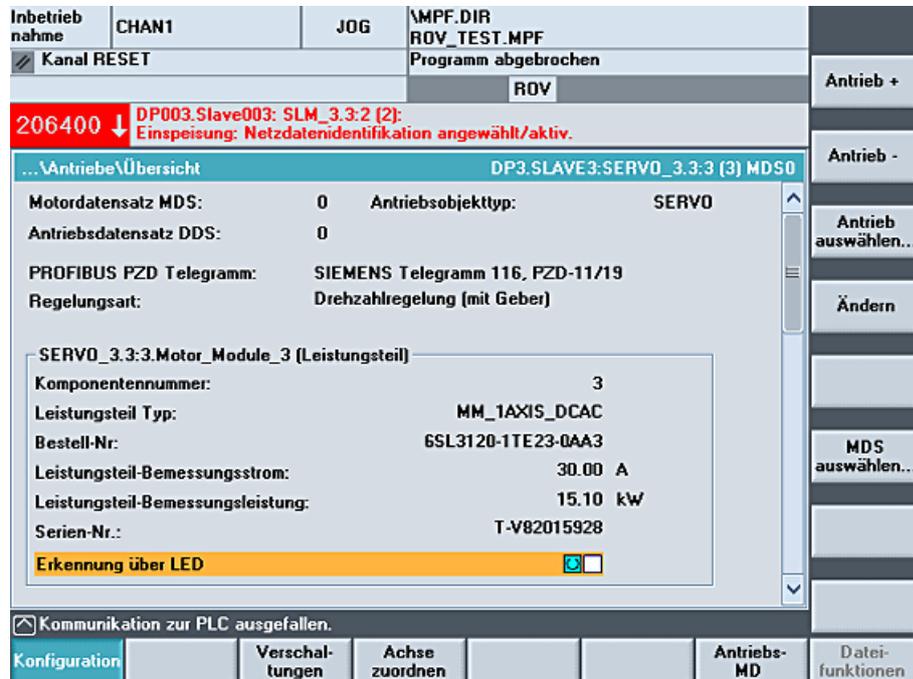


Bild 5-39 Antriebsdaten - Übersicht

14. Option: Um die einzelnen Motor Module zu identifizieren, wählen Sie "Erkennung über LED": Die LED "RDY" blinkt abwechselnd rot-orange.  
Mit den vertikalen Softkeys "Antrieb +" und "Antrieb -" wählen Sie das nächste Modul an.

## Ergebnis

Schritt 1 für die Inbetriebnahme der Antriebe ist damit abgeschlossen.

### Hinweis

#### Alternative Vorgehensweise

Wenn Sie im Dialog "Konfiguration" (Bild Konfiguration fortsetzen) versehentlich auf "OK" drücken, setzen Sie die Konfiguration nach POWER ON durch folgende Auswahl fort:

Wählen Sie auf der horizontalen Softkey-Leiste: "Antriebssystem" → "Antriebsgeräte" → "Konfiguration".

### 5.1.6 Beispiel: So konfigurieren Sie die Einspeisung

#### Einspeisung konfigurieren

##### Hinweis

Falls nach dem Einschalten Alarme anstehen, die eine Quittung verlangen, müssen diese zuerst quittiert werden. Danach kann die Inbetriebnahme fortgesetzt werden.

Vorgehensweise:

1. Wählen Sie im Dialog "Übersicht" den Vertikalen Softkey "Ändern", danach kommt folgende Abfrage:

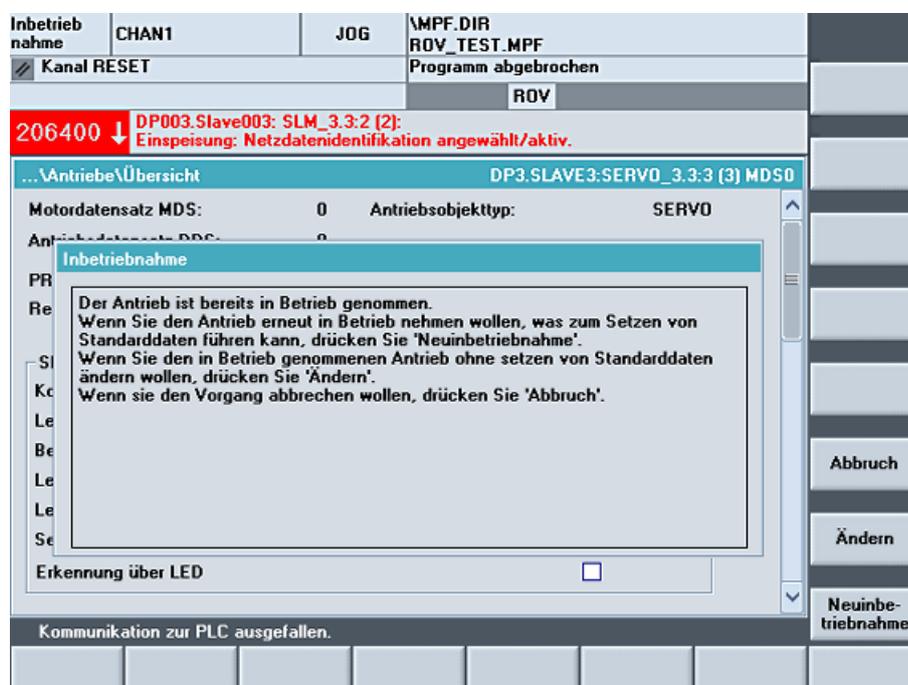


Bild 5-40 Abfrage zum weiteren Vorgehen

2. Wählen Sie hier den vertikalen Softkey "Ändern", um die Konfiguration fortzusetzen.

3. Danach drücken Sie den horizontalen Softkey "Einspeisung", um folgende Anzeige zu erhalten:

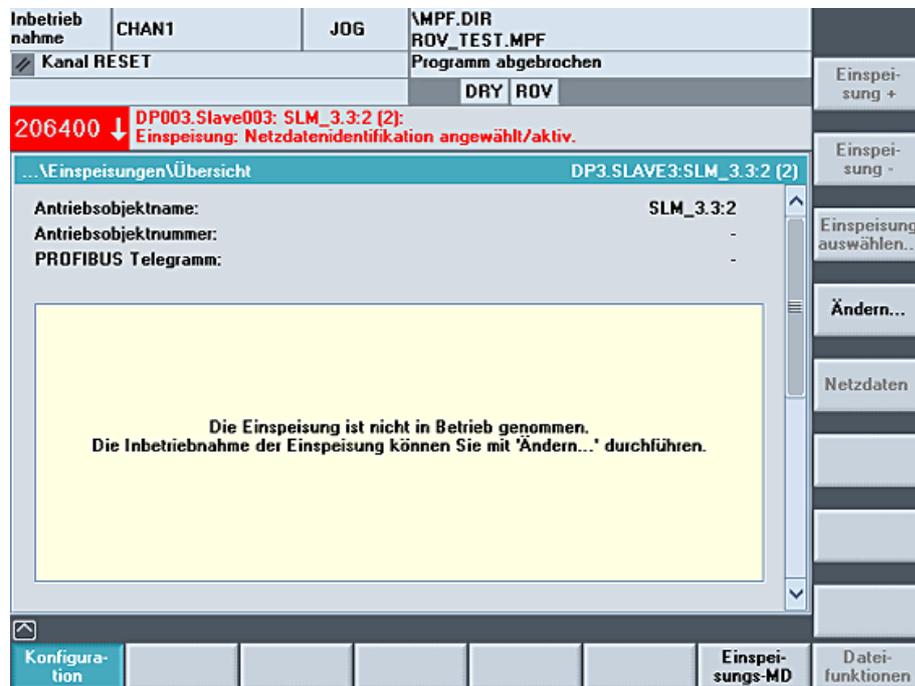


Bild 5-41 Einspeisung inbetriebnehmen

4. Um die Einspeisung zu konfigurieren, wählen Sie den vertikalen Softkey "Ändern".
5. Im folgenden Dialog "Konfiguration - Active Line Module" drücken Sie "Weiter >".
6. Im folgenden Dialog "Konfiguration - Weitere Daten" drücken Sie "Weiter >".
7. Im folgenden Dialog "Konfiguration - Klemmenverdrahtung" drücken Sie "Weiter >".

8. Im folgenden Dialog "Konfiguration - Zusammenfassung" drücken Sie "Fertig".  
Die Einspeisung wurde konfiguriert.
9. Bestätigen Sie die Frage zum Speichern der Daten mit "Ja".  
Dieser Vorgang dauert einige Minuten.

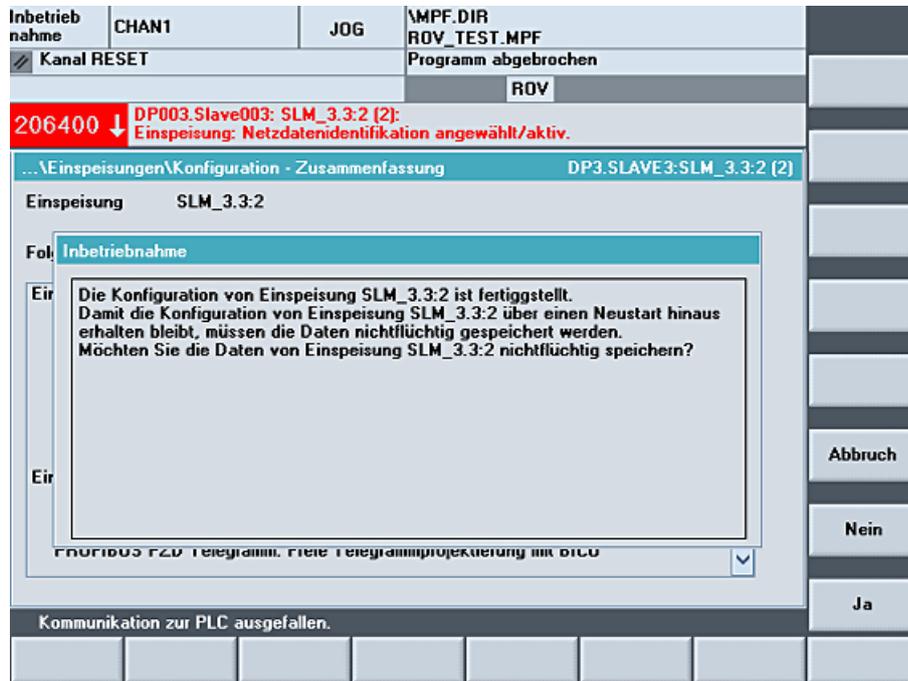


Bild 5-42 Einspeisung: Daten nicht-flüchtig speichern

## Ergebnis

Schritt 2 für die Inbetriebnahme der Antriebe ist damit abgeschlossen.

## 5.1.7 Beispiel: So konfigurieren Sie den externen Geber

### Anschluss eines direkten Mess-Systems

Für die Spindel ist zusätzlich ein direktes Mess-System angeschlossen (siehe Kapitel Beispiel: Konfiguration mit SINAMICS S120 Booksize (Seite 99)). Der folgende Abschnitt beschreibt die Konfiguration.

### Vorgehensweise

Um die Konfiguration des Antriebs zu ändern:

1. Sie haben den vertikalen Softkey "Ändern" gedrückt.

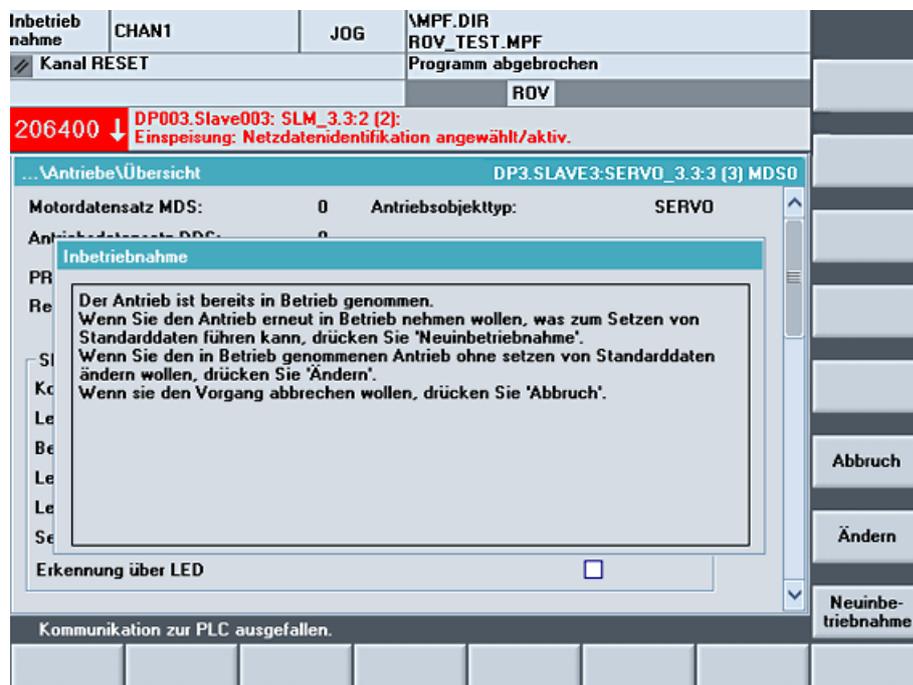


Bild 5-43 Antrieb ändern

2. Bestätigen Sie die Rückfrage mit dem Softkey "Ändern".

Der Dialog "Konfiguration - Motor" wird geöffnet und das Antriebsobjekt 3 = Spindel ist ausgewählt. Drücken Sie "Weiter >".

3. Der nächste Dialog informiert Sie darüber, welcher Motor dem Antrieb zugeordnet ist. Drücken Sie "Weiter >".

4. Der nächste Dialog informiert Sie über die Motorzuordnung. Drücken Sie "Weiter >".

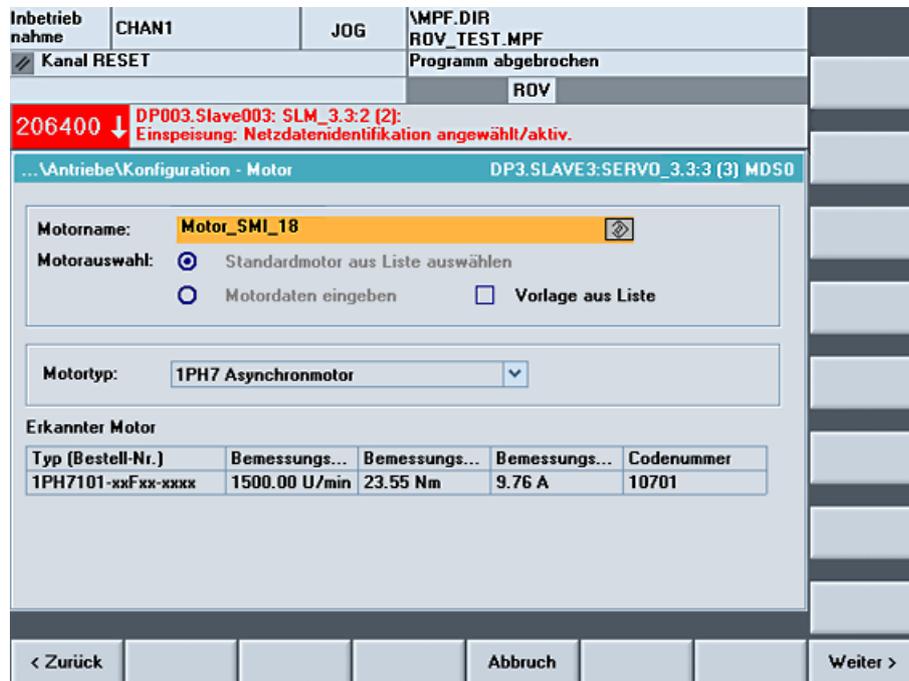


Bild 5-44 Motor konfigurieren

5. Dieser Dialog informiert Sie über die genauen Daten des erkannten Motors. Drücken Sie "Weiter >".
6. Der nächste Dialog informiert Sie über die Konfiguration der Motorbremse. Drücken Sie "Weiter >".

7. Der nächste Dialog informiert Sie darüber, welcher Geber diesem Antriebsobjekt (= Spindel) bereits zugeordnet ist:

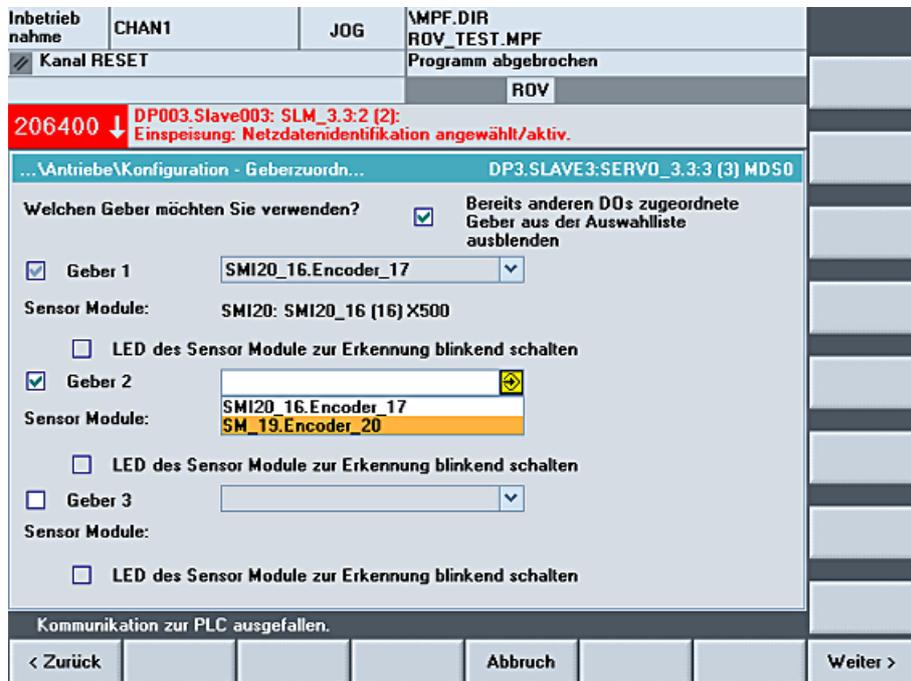


Bild 5-45 Geber zuordnen

8. Aktivieren Sie die Option "Geber 2".
9. Wählen Sie in der Auswahlliste den Geber " SM\_19.Encoder\_20".
10. Bestätigen Sie mit der Taste <INPUT>.
11. Drücken Sie "Weiter >".
12. Bestätigen Sie die Rückfrage mit "OK".  
Dies kann einige Minuten in Anspruch nehmen.
13. Während die Daten gespeichert werden, erhalten Sie folgende Zustandsanzeige:

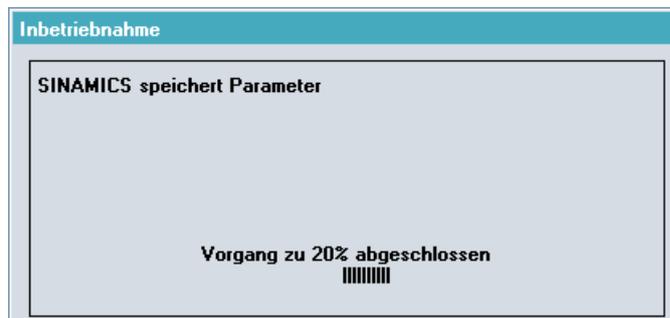


Bild 5-46 Geber 2: Daten speichern

14. Der nächste Dialog informiert Sie über die Konfiguration der Regelungsart.
15. Drücken Sie "Weiter >".
16. Der nächste Dialog informiert Sie über die BICO Verbindung.

17. Drücken Sie "Weiter >".
18. Zum Abschluss erhalten Sie eine Zusammenfassung mit den kompletten Daten angezeigt.
19. Wenn Sie "Fertig >" drücken, erhalten Sie folgende Information:

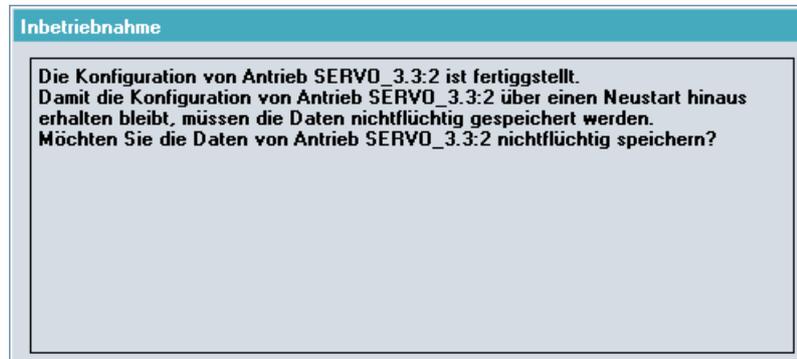


Bild 5-47 Speichern bestätigen

20. Bestätigen Sie das Speichern der Konfigurationsdaten mit "Ja".  
Das Speichern kann einige Minuten dauern.

## Ergebnis

Schritt 3 für die Inbetriebnahme der Antriebe ist damit abgeschlossen.

## 5.1.8 Beispiel: So ordnen Sie die Achsen zu

### Achsen zuordnen

Nach dem abschließenden Speichern der Konfigurationsdaten von Geber 2, wird folgende Übersicht angezeigt:

The screenshot displays the SIMATIC Manager interface for drive configuration. At the top, it shows the drive name 'CHAN1', mode 'JOG', and program 'ROV\_TEST.MPF'. A status bar indicates 'Kanal RESET' and 'Programm abgebrochen'. Below this, a red warning message reads: '206400 ↓ DP003.Slave003: SLM\_3.3:2 (2): Einspeisung: Netzdatenidentifikation angewählt/aktiv.' The main area is titled '... \Antriebe\Übersicht DP3.SLAVE3:SERVO\_3.3:3 (3) MDS0'. It lists motor data: 'Motordatensatz MDS: 0', 'Antriebsobjekttyp: SERVO', 'Antriebsdatensatz DDS: 0', 'PROFIBUS PZD Telegramm: SIEMENS Telegramm 116, PZD-11/19', and 'Regelungsart: Drehzahlregelung (mit Geber)'. A detailed view for 'SERVO\_3.3:3.Motor\_Module\_3 (Leistungsteil)' is shown, including: 'Komponentennummer: 3', 'Leistungsteil Typ: MM\_1AXIS\_DCAC', 'Bestell-Nr.: 6SL3120-1TE23-0AA3', 'Leistungsteil-Bemessungsstrom: 30.00 A', 'Leistungsteil-Bemessungsleistung: 15.10 kW', and 'Serien-Nr.: T-V82015928'. An 'Erkennung über LED' checkbox is checked. At the bottom, a status bar shows 'Kommunikation zur PLC ausgefallen.' and a navigation bar with buttons for 'Konfiguration', 'Verschaltungen', 'Achse zuordnen', 'Antriebs-MD', and 'Dateifunktionen'.

Bild 5-48 Antriebsdaten - Übersicht

1. Um jedem logischen Antrieb und eine reale Achse zuzuordnen, wählen Sie den horizontalen Softkey "Achse zuordnen". Der Dialog "Achsenzuordnung" wird geöffnet:

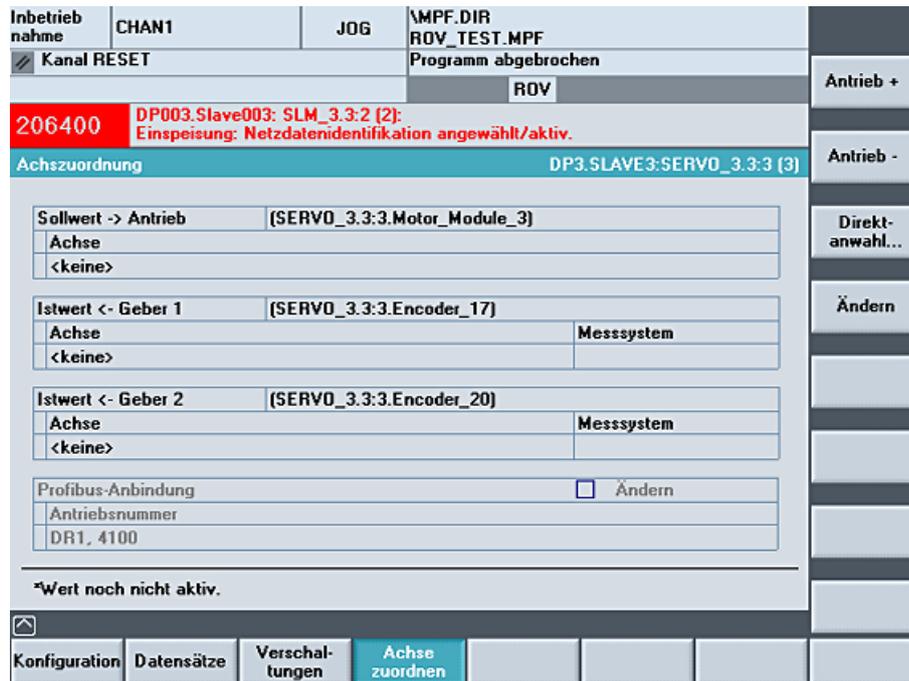


Bild 5-49 Achse zuordnen

**Hinweis**

Die beiden folgenden Aktionen werden jeweils **zweimal** durchgeführt, d.h. die Softkeys "Ändern" und "Übernahme" müssen mit einer Wiederholung betätigt werden.

2. Drücken Sie den Softkey "Ändern", um DO Nummer 2 eine Achse zuzuordnen.
3. Wählen Sie aus der Auswahlliste "MSP1" und drücken Sie den Softkey "Übernahme".
4. Damit die Zuordnung im System wirksam wird, ist ein NCK Power On Reset notwendig.

5. Drücken Sie den Softkey "Abbruch", um zunächst die weiteren Achsen zuzuordnen.

Inbetriebnahme	CHAN1	JOG	\MPF.DIR ROV_TEST.MPF
<input checked="" type="checkbox"/> Kanal RESET	Programm abgebrochen		
ROV			
206400	DP003.Slave003: SLM_3.3:2 (2): Einspeisung: Netzdatenidentifikation angewählt/aktiv.		
Achszuordnung		DP3.SLAVE3:SERVO_3.3:3 (3)	
Sollwert -> Antrieb		[SERVO_3.3:3.Motor_Module_3]	
Achse		AX4:MSP1	
Istwert <- Geber 1		[SERVO_3.3:3.Encoder_17]	
Achse		Messsystem	
AX4:MSP1		1	
Istwert <- Geber 2		[SERVO_3.3:3.Encoder_20]	
Achse		Messsystem	
AX4:MSP1		2	
Profibus-Anbindung		<input type="checkbox"/> Ändern	
Antriebsnummer		DR1, 4100	
*Wert noch nicht aktiv.			
Kommunikation zur PLC ausgefallen.			
			Abbruch
			Übernahme

Bild 5-50 Achse zuordnen: Spindel

6. Mit den vertikalen Softkeys "Antrieb +" und "Antrieb --" wählen Sie das nächste Modul an.
7. Ordnen Sie nacheinander alle Achsen zu:

Achse	Antrieb
MSP1	SERVO_3.3:3
MX1	SERVO_3.3:4
MY1	SERVO_3.3:5
MZ1	SERVO_3.3:6

**Einstellungen übernehmen**

Abschließend führen Sie einen NCK Power On Reset durch und überprüfen die folgenden Einstellungen:

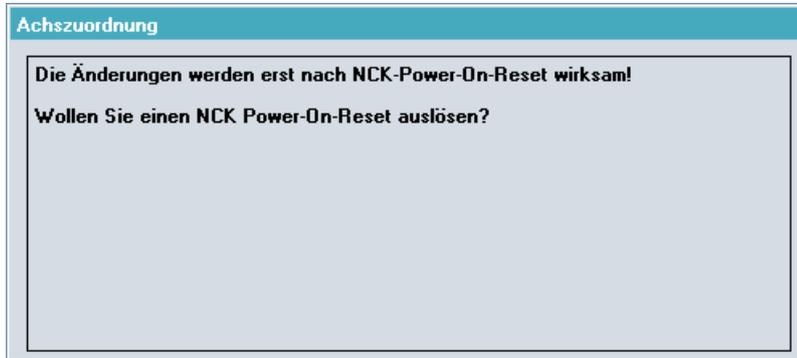


Bild 5-51 Power On Reset bestätigen

Bestätigen Sie mit "OK" und führen Sie sowohl bei den Antrieben als auch bei der Steuerung einen Neustart aus. Auf dem PG/PC wird folgende Zuordnung angezeigt:

Inbetriebnahme	CHAN1	JOG	\MPPF.DIR ROV_TEST.MPF			
Kanal RESET		Programm abgebrochen				
		ROV				
206400 ↓ DP003.Slave003: SLM_3.3:2 (2): Einspeisung: Netzdatenidentifikation angewählt/aktiv.						
Maschinenkonfiguration						
NCK		Antrieb		Motor		
Index	Name	Typ	Antrieb	Bezeichner	Typ	Kanal
1	MX1	Lin	2	SERVO_3.3:4	SRM	CHAN1
2	MY1	Lin	3	SERVO_3.3:5	SRM	CHAN1
3	MZ1	Lin	4	SERVO_3.3:6	SRM	CHAN1
4	MSP1	Sp	1	SERVO_3.3:3	ARM	CHAN1
Aktuelle Zugriffsstufe: Hersteller						
Kommunikation zur PLC ausgefallen.						
Maschinen-	NC	Antriebs-	PLC	HMI		
daten		system				Optimie-
						rung/Test

Bild 5-52 Zuordnung aller Achsen

Nach dem Neustart wird an der Steuerung folgende Maschinenkonfiguration angezeigt:

The screenshot shows a software interface for machine configuration. At the top, there is a status bar with a wrench icon, 'JOG' mode, the number '206400', and the text 'DP003.Slave003: SLM\_3.3:2 (2)'' and 'Einspeisung: Netzdatenidentifikation angewählt/aktiv.' Below this is a blue header 'Maschinenkonfiguration'. The main area contains a table with columns for 'Masch.-achse' (Index, Name, Typ), 'Antrieb' (Nr., Bezeichner), and 'Motor' (Typ, Kanal). The first row is highlighted in orange. To the right of the table are buttons for 'Change language', 'Kennwort', 'Daten sichern', and 'Optim./Test'. At the bottom, there is a navigation bar with icons for 'Masch. daten', 'PLC', 'HMI', and 'System daten', and a status indicator 'Aktuelle Zugriffsstufe: Hersteller'.

Masch.-achse		Antrieb		Motor		
Index	Name	Typ	Nr.	Bezeichner	Typ	Kanal
1	MX1	LIN	2	SERVO_3.3:4	SRM	CHAN1
2	MY1	LIN	3	SERVO_3.3:5	SRM	CHAN1
3	MZ1	LIN	4	SERVO_3.3:6	SRM	CHAN1
4	MSP1	SP	1	SERVO_3.3:3	ARM	CHAN1

Bild 5-53 Steuerung: Konfiguration aller Achsen

## Ergebnis

Schritt 4 für die Inbetriebnahme der Antriebe ist damit abgeschlossen.

### Datensicherung

Mit dem vertikalen Softkey "Daten sichern" werden die Konfigurationsdaten nach der Inbetriebnahme im nicht-flüchtigen Speicher gesichert:

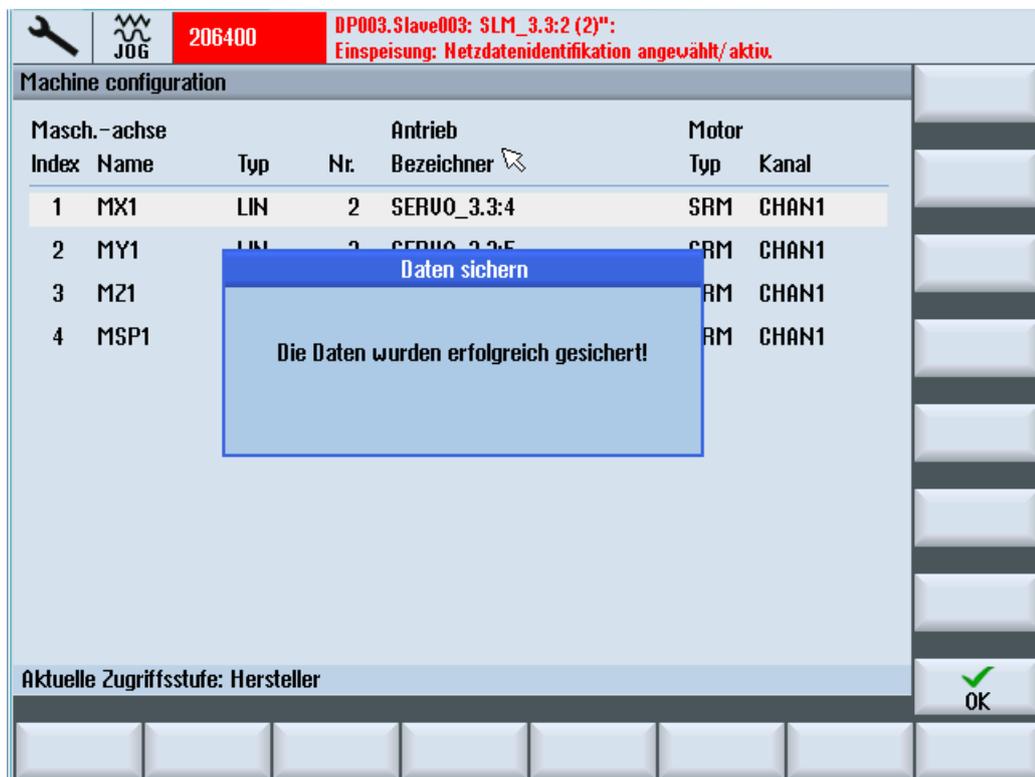


Bild 5-54 Daten sichern

### 5.1.9 Beispiel: Maschinendaten für Achse/Spindel einstellen

#### Achs-Maschinendaten

Nach der Inbetriebnahme im vorangegangenen Beispiel sind bei den Achs-Maschinendaten die folgenden Werte eingestellt:

Achs-Maschinendaten		X	Y	Z	SP	A
30130	\$MA_GEAR_STEP_MAX_VELO	1	1	1	1	1
30230	\$MA_ENC_INPUT_NR	1	1	1	2	1
30240	\$MA_ENC_TYPE	1	1	1	1	4
31020	\$MA_ENC_RESOL	2048	2048	2048	1024	512
34200	\$MA_ENC_REFP_MODE	1	1	1	1	0

Um die Achsen im vorangegangenen Beispiel **nach** der Inbetriebnahme des Antriebs im JOG Betrieb zu verfahren, geben Sie bei den folgenden Maschinendaten die neuen Werte ein:

Spindel-Maschinendaten		Voreinstellung	Neuer Wert
32000	\$MA_MAX_AX_VELO	10000	3000
32010	\$MA_JOG_VELO_RAPID	10000	100
32020	\$MA_JOG_VELO	2000	50
35100	\$MA_SPIND_VELO_LIMIT	10000	3000
35110[0]	\$MA_GEAR_STEP_MAX_VELO[0]	500	3000
35110[1]	\$MA_GEAR_STEP_MAX_VELO[1]	500	3000
35130[0]	\$MA_GEAR_STEP_MAX_VELO_LIMIT[0]	500	3150
35130[1]	\$MA_GEAR_STEP_MAX_VELO_LIMIT[1]	500	3150
36200[0]	\$MA_AX_VELO_LIMIT[0]	11500	3300
36200[1]	\$MA_AX_VELO_LIMIT[1]	11500	3300

Weitere Informationen zum Status von Achsen und Spindel erhalten Sie im Bedienbereich "Diagnose" mit der Menüfortschalt-Taste:

- Der Softkey "Achsen-Diagnose" öffnet die "Service Übersicht".
- Der Softkey "Service Achse" öffnet den Dialog "Service-Achse/Spindel".

Die Antriebparameter werden gesetzt unter: Bedienbereich "Inbetriebnahme" → "Softkey "Antriebsgeräte" → "Eingänge/Ausgänge".

ACHTUNG
<p><b>DSC-Betrieb</b></p> <p>Die Parametrierung der Kombination STIFFNESS_CONTROL_ENABLE=1 und ENC_FEEDBACK_POL= -(Geber-Invertierung) ist nicht erlaubt.</p> <p>Die Geber-Invertierung muss im Antriebsparameter p0410 Bit 1 des SINAMICS erfolgen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• DSC-Betrieb ist für Motor-Mess-Systeme voreingestellt.</li> <li>• DSC-Betrieb für externe Mess-Systeme muss explizit aktiviert werden.</li> </ul> <p>Voraussetzung: Telegramm ≥ 116</p> <p>Antriebsparameter SINAMICS:</p> <p>p1192[0] Geberauswahl</p> <p>p1193[0] Geberanpassungsfaktor</p>

### Logische E/A-Adresse des Antriebs

Für den zyklischen Prozessdatenaustausch zwischen NC und den Antrieben müssen in der NC folgende Daten parametrierung werden:

- E/A-Adresse der Antriebe
- E/A-Adresse der Control Units
- Telegramm

Über die E/A-Adresse wird der NC der Datenbereich bekannt gegeben, über den der zyklische Prozessdatenaustausch mit dem Antrieb und der Control Unit erfolgt.

Die im PLC-Projekt parametrisierten E/A-Adressen werden in folgendes Maschinendatum eingetragen:

Maschinendatum		ohne NX-Baugruppe
13120[0]	\$MN_CONTROL_UNIT_LOGIC_ADRESS	= 6500
13120[1]	\$MN_CONTROL_UNIT_LOGIC_ADRESS	= 0

Maschinendatum		mit NX-Baugruppe
13120[0]	\$MN_CONTROL_UNIT_LOGIC_ADRESS	= 6500
13120[1]	\$MN_CONTROL_UNIT_LOGIC_ADRESS	= 6516

### 5.1.10 Parameter für den Testlauf Achse / Spindel

#### Relevante Parameter und Klemmen

Antrieb:

Parameter/Klemme	Bedeutung
p0840	EIN/AUS1
p0844	1. AUS2
p0845	2. AUS2
p0848	1. AUS3
p0849	2. AUS3
p0852	Betrieb freigeben
X21.3 (+24 V) und X21.4 (Masse)	EP-Klemmen Freigabe (Impulsfreigabe)
p0864	Einspeisung Freigabe
p1140	Hochlaufgeber Freigabe
p1141	Hochlaufgeber Start
p1142	Sollwert Freigabe

**Einspeisung:**

Parameter/Klemme	Bedeutung
p0840	EIN/AUS1
p0844	1. AUS2
p0845	2. AUS2
p0852	Betrieb freigeben
X21.3 (+24 V) und X21.4 (Masse)	EP-Klemmen Freigabe (Impulsfreigabe)

Die Antriebparameter werden gesetzt unter: Bedienbereich "Inbetriebnahme" → "Softkey  
"Antriebsgeräte" → "Eingänge/Ausgänge".

**Siehe auch**

Weitere Literatur zum Antrieb:

- Inbetriebnahmehandbuch SINAMICS S120
- Gerätehandbuch Leistungsteile Booksize

## 5.2 Topologieregeln für DRIVE-CLiQ

### 5.2.1 Topologieregeln für S120 Combi

#### Topologieregeln für DRIVE-CLiQ

Für den S120 Combi bestehen feste DRIVE-CLiQ-Topologieregeln. Diese Regeln müssen eingehalten werden. Eine Verletzung dieser Regeln wird mit einer entsprechenden Warnung angezeigt.

#### Belegung der DRIVE-CLiQ- Schnittstellen

Tabelle 5- 1 Belegung der DRIVE-CLiQ-Schnittstellen am S120 Combi

DRIVE-CLiQ-Schnittstelle	Verbindung mit
X200	X100 der PPU
X201	Motorgeber Spindel
X202	Motorgeber Vorschub 1
X203	Motorgeber Vorschub 2
X204	Motorgeber Vorschub 3 → nur bei 4 Achsen Power Module bleibt leer bei 3 Achsen Power Module
X205	Optional: 2. direkter sin/cos-Geber für Spindel (über SMx20) <sup>1)</sup> bleibt leer bei Anschluss eines direkten TTL-Spindelgebers über X220

<sup>1)</sup> in diesem Fall bleibt die TTL-Geberschnittstelle X220 frei

Tabelle 5- 2 Belegung der DRIVE-CLiQ-Schnittstellen an der SINUMERIK 828D (PPU)

DRIVE-CLiQ-Schnittstelle	Verbindung mit
X100	X200 des S120 Combi
X101	X200 eines Single Motor Modules oder Double Motor Modules
X102	X500 des Terminal Module TM54F X500 des Hub Modules (DMx20) <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> bei Verwendung eines TM54F wird das DMx20 über die DRIVE-CLiQ-Schnittstelle X501 am TM54F in Reihe geschaltet

Tabelle 5- 3 Belegung der DRIVE-CLiQ-Schnittstellen der Erweiterungsachsen

DRIVE-CLiQ-Schnittstelle	Verbindung mit
Erstes Single Motor Module	
X200	X102 der PPU
X201 <sup>1)</sup>	X200 des zweiten Single Motor Modules
X202	Motorgeber für Vorschub 1. Erweiterungsachse (über Sensor Module)

DRIVE-CLiQ-Schnittstelle	Verbindung mit
<b>Zweites Single Motor Module</b>	
X200	X201 des ersten Single Motor Modules
X201	bleibt leer
X202	Motorgeber für Vorschub 2. Erweiterungsachse (über Sensor Module)
<b>Double Motor Module</b>	
X200	X205 des S120 Combi
X201	bleibt leer
X202	Motorgeber für Vorschub 1. Erweiterungsachse
X203	Motorgeber für Vorschub 2. Erweiterungsachse

1) bleibt leer, wenn nur ein Single Motor Module verwendet wird

Tabelle 5- 4 Belegung der DRIVE-CLiQ-Schnittstellen am TM54F

DRIVE-CLiQ-Schnittstelle	
X500	X102 der Steuerung (PPU)
X501	X500 des DMx20 Wird kein DMx20 verwendet, bleibt diese Schnittstelle leer.

Tabelle 5- 5 Belegung der DRIVE-CLiQ-Schnittstellen am DMx20 für die Zuordnung eines direkten Messsystems zu den Vorschubachsen

DRIVE-CLiQ-Schnittstelle	Vorschubachse
X500	X501 des TM54F X102 der PPU (wenn kein TM54F verwendet wird)
X501	Vorschub 1 am S120 Combi
X502	Vorschub 2 am S120 Combi
X503	Vorschub 3 am S120 Combi (4 Achsen Power Module)
X504	Vorschub 1. Erweiterungsachse am Motor Module
X505	Vorschub 2. Erweiterungsachse am Motor Module

## Literatur

Weitere Beispiele zum Anschließen finden Sie in: Gerätehandbuch SINAMICS S120 Combi

### 5.2.2 Topologieregeln für S120 Booksize

#### Einleitung

Für die Verdrahtung von Komponenten mit DRIVE-CLiQ gibt es folgende Regeln. Man unterscheidet zwischen solchen **DRIVE-CLiQ-Regeln**, die unbedingt eingehalten werden müssen, und **empfohlenen Regeln**, die, wenn sie eingehalten werden, keine nachträglichen Änderungen der Topologie erfordern.

Die maximale Anzahl der DRIVE-CLiQ-Komponenten und die mögliche Art ihrer Verdrahtung ist abhängig von folgenden Punkten:

- den verbindlichen DRIVE-CLiQ-Verdrahtungsregeln
- der Anzahl und Art der aktivierten Antriebe und Funktionen auf der jeweiligen Control Unit
- der Rechenleistung der jeweiligen Control Unit
- den eingestellten Verarbeitungs- und Kommunikationstakten

Neben den verbindlichen Verdrahtungsregeln und einigen zusätzlichen Empfehlungen sind Beispiel-Topologien für DRIVE-CLiQ-Verdrahtungen im Gerätehandbuch PPU angegeben.

Gegenüber diesen Beispielen können Komponenten entfernt, gegen andere ausgetauscht oder ergänzt werden. Sofern Komponenten gegen einen anderen Typ ausgetauscht werden oder zusätzliche Komponenten hinzugefügt werden, sollte diese Topologie mit dem Tool SIZER überprüft werden. Jede Topologie die der SIZER erlaubt, ist auch lauffähig und somit korrekt (SINAMICS S120 Funktionshandbuch /FH1/).

#### DRIVE-CLiQ-Regeln

Die nachfolgenden Verdrahtungsregeln gelten für Standardtaktzeiten (Servo 125 µs, Vektor 400 µs). Bei kürzeren Taktzeiten als den jeweiligen Standardtaktzeiten ergeben sich weitere Einschränkungen aus der Rechenleistung der Control Unit.

Die nachfolgenden Regeln gelten generell, sofern sie nicht eingeschränkt werden, abhängig von der Firmware-Version.

- Es sind maximal 8 DRIVE-CLiQ-Teilnehmer in einer Reihe zulässig. Eine Reihe wird immer von der Control Unit aus betrachtet.
- Es sind maximal 14 DRIVE-CLiQ-Teilnehmer an einem DRIVE-CLiQ-Strang an einer Control Unit zulässig.
- Es ist keine Ringverdrahtung zugelassen.
- Die Komponenten dürfen nicht doppelt verdrahtet sein.

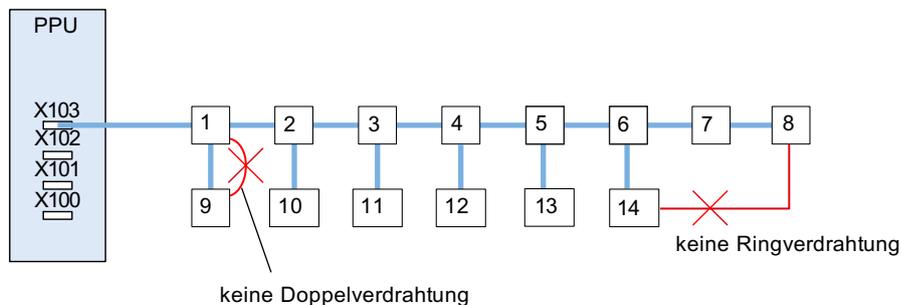


Bild 5-55 Beispiel: DRIVE-CLiQ-Strang an der Klemme X103 von einer Control Unit

- Die Terminal Modules TM15, TM17 und TM41 besitzen schnellere Abtasttakte als die TM31 und TM54F. Deshalb müssen die beiden Terminal Modules Gruppen an getrennten DRIVE-CLiQ-Strängen angeschlossen werden.
- An eine Control Unit darf nur ein Line Module angeschlossen werden. An dieses Line Modul dürfen weitere Line Modules parallel angeschlossen werden.
- Bei Komponenten der Bauform Chassis können maximal ein Smart Line Module und ein Basic Line Module gemeinsam an einer Control Unit betrieben werden (Mischbetrieb an einem DRIVE-CLiQ-Strang).
- Das Ändern der voreingestellten Abtastzeiten ist zulässig.
- Ein Mischbetrieb von Servo mit Vektor ist nicht möglich.
- Ein Mischbetrieb von Servo mit Vektor U/f-Steuerung ist möglich.
- Bei Mischbetrieb von Servo und Vektor U/f-Steuerung sind getrennte DRIVE-CLiQ-Stränge für Motor Modules zu verwenden (auf einem Double Motor Module ist kein Mischbetrieb zulässig).
- Bei Vektor U/f-Steuerung dürfen nur an einem DRIVE-CLiQ-Strang der Control Unit mehr als 4 Teilnehmer angeschlossen werden.
- Es können maximal 9 Geber angeschlossen werden.
- Es können maximal 8 Terminal Modules an eine Control Unit angeschlossen werden.
- Das Active Line Module Booksize und die Motor Modules Booksize
  - können in der Betriebsart **Servo** an einem DRIVE-CLiQ-Strang angeschlossen werden.
  - müssen in der Betriebsart **Vektor** an getrennte DRIVE-CLiQ-Stränge angeschlossen werden.
- Das Line Module Chassis (Active Line, Basic Line, Smart Line) und die Motor Modules Chassis müssen an getrennte DRIVE-CLiQ-Stränge angeschlossen werden.
- Motor Modules Chassis mit unterschiedlichen Stromreglertakten müssen an getrennte DRIVE-CLiQ-Stränge angeschlossen werden. Motor Modules Chassis und Motor Modules Booksize müssen daher ebenfalls an getrennten DRIVE-CLiQ-Strängen angeschlossen werden.

- Das Voltage Sensing Module (VSM) sollte an einen freien DRIVE-CLiQ-Port des zugehörigen Active Line Module / Motor Module angeschlossen werden (wegen automatischer Zuordnung des VSM).
- Die Abtastzeiten (p0115[0] und p4099) aller Komponenten, die an einem DRIVE-CLiQ-Strang angeschlossen sind, müssen unter sich ganzzahlig teilbar sein. Wenn an einem DO die Stromregler-Abtastzeit in ein anderes Raster geändert werden muss, das nicht zu den anderen DO am DRIVE-CLiQ-Strang passt, sind folgende Möglichkeiten gegeben:
  - DO an einem separaten DRIVE-CLiQ-Strang umstecken.
  - Die Stromreglerabtastzeit oder die Abtastzeit der Ein-/Ausgänge der nicht betroffenen DO ebenfalls so ändern, dass sie wieder ins Raster passt.

**Hinweis**

Ein Double Motor Module, ein DMC20 und ein TM54F entsprechen jeweils zwei DRIVE-CLiQ-Teilnehmern. Dies gilt auch für Double Motor Modules, von denen nur ein Antrieb konfiguriert ist.

Damit die Funktion "Automatische Konfiguration" die Geber den Antrieben zuweisen kann, müssen die nachfolgenden, empfohlenen Regeln eingehalten werden.

Empfohlene Regeln:

- Die DRIVE-CLiQ-Leitung von der Control Unit muss folgendermaßen angeschlossen werden:
  - an X200 des ersten Leistungsteils Booksize
  - an X400 des ersten Leistungsteils Chassis
- Die DRIVE-CLiQ-Verbindungen zwischen den Leistungsteilen sind jeweils von der Schnittstelle X201 zu X200 oder entsprechend X401 zu X400 der Folgekomponente anzuschließen.

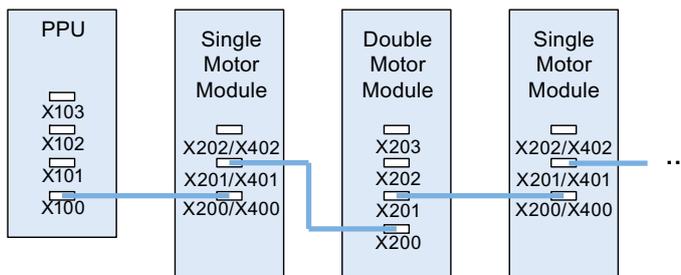


Bild 5-56 Beispiel: DRIVE-CLiQ-Strang

- Der Motorgeber muss an das zugehörige Leistungsteil angeschlossen werden.

Komponente	Anschluss Motorgeber über DRIVE-CLiQ
Single Motor Module Booksize	X202
Double Motor Module Booksize	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motoranschluss X1: Geber an X202</li> <li>• Motoranschluss X2: Geber an X203</li> </ul>
Single Motor Module Chassis	X402
Power Module Chassis	X402

---

**Hinweis**

Wenn ein zusätzlicher Geber an einem Motor Module angeschlossen ist, wird er bei der automatischen Konfiguration diesem Antrieb als Geber 2 zugeordnet.

---

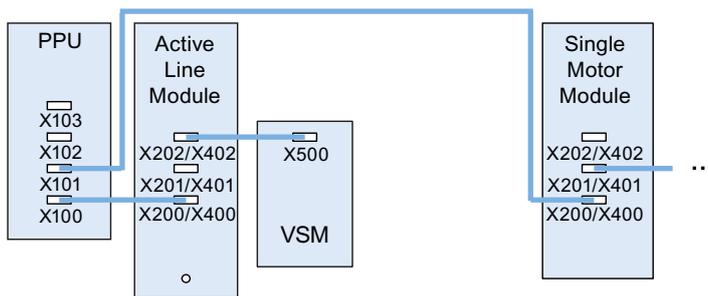


Bild 5-57 Beispiel: Topologie mit VSM bei Booksize- und Chassis-Komponenten

Komponente	Anschluss VSM
Active Line Module Booksize	X202
Active Line Module Chassis	X402
Power Modules	Das VSM wird nicht unterstützt.

## 5.3 Klemmenbelegungen

### 5.3.1 Klemmenbelegung an X122

#### Klemmenbelegung X122 der Control Unit (PPU)

Pin-Nr.	Funktion	Belegung	BICO Quelle/Senke	
1	Eingang <sup>1)</sup>	EIN/AUS1 Einspeisung bei: Line Modul <b>mit</b> DRIVE-CLiQ Anschluss	CU: r0722.0	Einspeisung p0840
		"Einspeisung Bereitsignal" bei: Line Modul <b>ohne</b> DRIVE-CLiQ Anschluss	SLM X21.1	Antrieb p0864
2	Eingang	"AUS3-Schnellhalt"	CU: r0722.1	jeder Antrieb 2. AUS3, p0849
3	Eingang	SH/SBC 1 - Gruppe 1 SINAMICS Safety Integrated (Freigabe SH = p9601)	CU: r0722.2	p9620 (alle Antriebe der Gruppe)
4	Eingang	SH/SBC 1 - Gruppe 2 SINAMICS Safety Integrated (Freigabe SH = p9601)	CU: r0722.3	p9620 (alle Antriebe der Gruppe)
5	Eingang	keine Voreinstellung	--	--
6	Eingang	keine Voreinstellung	--	--
7	MEXT0: Masse für Pin 1...6			
8	+24 V Spannungsversorgung			
9	Ausgang	SH/SBC 1 - Gruppe 1 SINAMICS Safety Integrated	CU: p0738	p9774 Bit 1 BICO von CU nach dem 1. Antrieb der Gruppe
10	Ausgang	SH/SBC 1 - Gruppe 2 SINAMICS Safety Integrated	CU: p0739	p9774 Bit 1 BICO von CU nach dem 1. Antrieb der Gruppe
11	MEXT1: Masse für Pin 9, 10, 12, 13			
12	Eingang	BERO 1 - Nullmarkenersatz	CU: r0722.10	Antrieb p0495 = 2
13	Eingang	Messtaster 1: Dezentrales Messen (MD13210=1)	CU: p0680[0]=0	jeder Antrieb p0488 Index=Geber 1,2,3=3
14	MEXT1: Masse für Pin 9, 10, 12, 13			
<sup>1)</sup> Low-High Flanke erforderlich				

## 5.3.2 Klemmenbelegung an X132

## Klemmenbelegung X132 der Control Unit (PPU)

Pin-Nr.	Funktion	Belegung	BICO Quelle/Senke	
1	Eingang	keine Voreinstellung	--	--
2	Eingang	keine Voreinstellung	--	--
3	Eingang	keine Voreinstellung	--	--
4	Eingang	Rückmeldung Netzschütz	CU: r0722.7	LM: p0860
5	Eingang	2. AUS 2	CU: r0722.14	Antrieb p0845
6	Eingang	keine Voreinstellung	--	--
7	MEXT0: Masse für Pin 1...6			
8	+24 V Spannungsversorgung			
9	Ausgang	Einspeisung: in Betrieb (LM mit DRIVE-CLiQ Anschluss)	LM: r0863.0	CU: p0742
10	Ausgang	Einspeisung: zum Einschalten bereit (LM mit DRIVE-CLiQ Anschluss)	LM: r0899.0	CU: p0743
11	MEXT1: Masse für Pin 9, 10, 12, 13			
12	Ausgang	Ansteuerung Netzschütz	LM: r0863.1	CU: p0744
	Eingang	BERO 2 - Nullmarkenersatz	CU: r0722.14	Antrieb p0495 = 5
13	Eingang	Messtaster 2: Dezentrales Messen (MD13210=1)	CU: p0680[1]=0 CU: p0728 Bit 15=0	jeder Antrieb p0489 Index=Geber 1,2,3=6
14	MEXT1: Masse für Pin 9, 10, 12, 13			

### 5.3.3 Klemmenbelegung an X242 und X252

#### Klemmenbelegung X242 der Control Unit (PPU)

Pin-Nr.	Funktion	Belegung
1	nicht verbunden	
2	nicht verbunden	
3	Eingang	Digitaler Eingang \$A_IN[1]
4	Eingang	Digitaler Eingang \$A_IN[2]
5	Eingang	Digitaler Eingang \$A_IN[3]
6	Eingang	Digitaler Eingang \$A_IN[4]
7	MEXT2: Masse für Pin 3...6	
8	+24 V Spannungsversorgung	
9	Ausgang	Digitaler Ausgang \$A_OUT[1]
10	Ausgang	Digitaler Ausgang \$A_OUT[2]
11	MEXT3: Masse für Pin 9, 10, 12, 13	
12	Ausgang	Digitaler Ausgang \$A_OUT[3]
13	Ausgang	Digitaler Ausgang \$A_OUT[4]
14	MEXT3: Masse für Pin 9, 10, 12, 13	

#### Klemmenbelegung X252 der Control Unit (PPU)

Pin-Nr.	Funktion	Belegung
1	AOUT	Analog-Ausgang (Spannung für analoge Spindel)
2	AGND	Analog-Masse
3	Eingang	Digitaler Eingang \$A_IN[9]
4	Eingang	Digitaler Eingang \$A_IN[10]
5	Eingang	Digitaler Eingang \$A_IN[11]
6	Eingang	Digitaler Eingang \$A_IN[12]
7	MEXT2: Masse für Pin 3...6	
8	+24 V Spannungsversorgung	
9	Ausgang	Digitaler Ausgang \$A_OUT[9]
10	Ausgang	Digitaler Ausgang \$A_OUT[10]
11	MEXT3: Masse für Pin 9, 10, 12, 13	
12	Ausgang	Digitaler Ausgang \$A_OUT[11]
13	Ausgang	Digitaler Ausgang \$A_OUT[12]
14	MEXT3: Masse für Pin 9, 10, 12, 13	

## 5.3.4 Klemmenbelegung an X122 für eine Numeric Control Extension

## Klemmenbelegung X122 an der NX

Pin-Nr.	Funktion	Belegung	BICO Quelle/Senke	
1	Eingang	keine Voreinstellung	--	--
2	Eingang	keine Voreinstellung	--	--
3	Eingang	SH/SBC 1 - Gruppe 1 SINAMICS Safety Integrated (Freigabe SH = p9601)	NX: r0722.2	p9620 (alle Antriebe der Gruppe)
4	Eingang	SH/SBC 1 - Gruppe 2 SINAMICS Safety Integrated (Freigabe SH = p9601)	NX: r0722.3	p9620 (alle Antriebe der Gruppe)
5	Eingang	2. AUS 2	NX: r0722.11	Antrieb p0485
6	Eingang	keine Voreinstellung	--	--
7	Masse für Pin 1...6			
8	Masse für Pin 9, 10, 12, 13			
9	Ausgang	SH/SBC 1 - Gruppe 1 SINAMICS Safety Integrated	NX: p0738	p9774.1 BiCo von CU nach dem 1. Antrieb der Gruppe
10	Ausgang	SH/SBC 1 - Gruppe 2 SINAMICS Safety Integrated	NX: p0739	p9774.1 BiCo von CU nach dem 1. Antrieb der Gruppe
11	Masse für Pin 9, 10, 12, 13			
12	Eingang	BERO 1 - Nullmarkenersatz	NX: r0722.10	Antrieb p0489 = 2
	Eingang	Messtaster 2: Dezentrales Messen	NX: p0680[1]=0 p0728 Bit 10=0	jeder Antrieb an NX: p0489 Index=Geber 1,2,3=2
13	Eingang	BERO 2 - Nullmarkenersatz	NX: r0722.11	Antrieb p0488 = 3
	Eingang	Messtaster 1: Dezentrales Messen	NX: p0680[0]=0 p0728 Bit 11=0	jeder Antrieb an NX: p0488 Index=Geber 1,2,3=3
14	Masse für Pin 9, 10, 12, 13			

**Hinweis**

Die Freigaben EIN/AUS 1 und AUS 3 sind nur an der Klemme X122 der CU erforderlich.

### 5.3.5 Beispiel: Verschaltung für eine CU mit Netzschütz

#### Beispiel

Die abgebildete Verschaltung bezieht sich auf die Belegung der Klemmen in den vorausgegangenen Kapiteln.

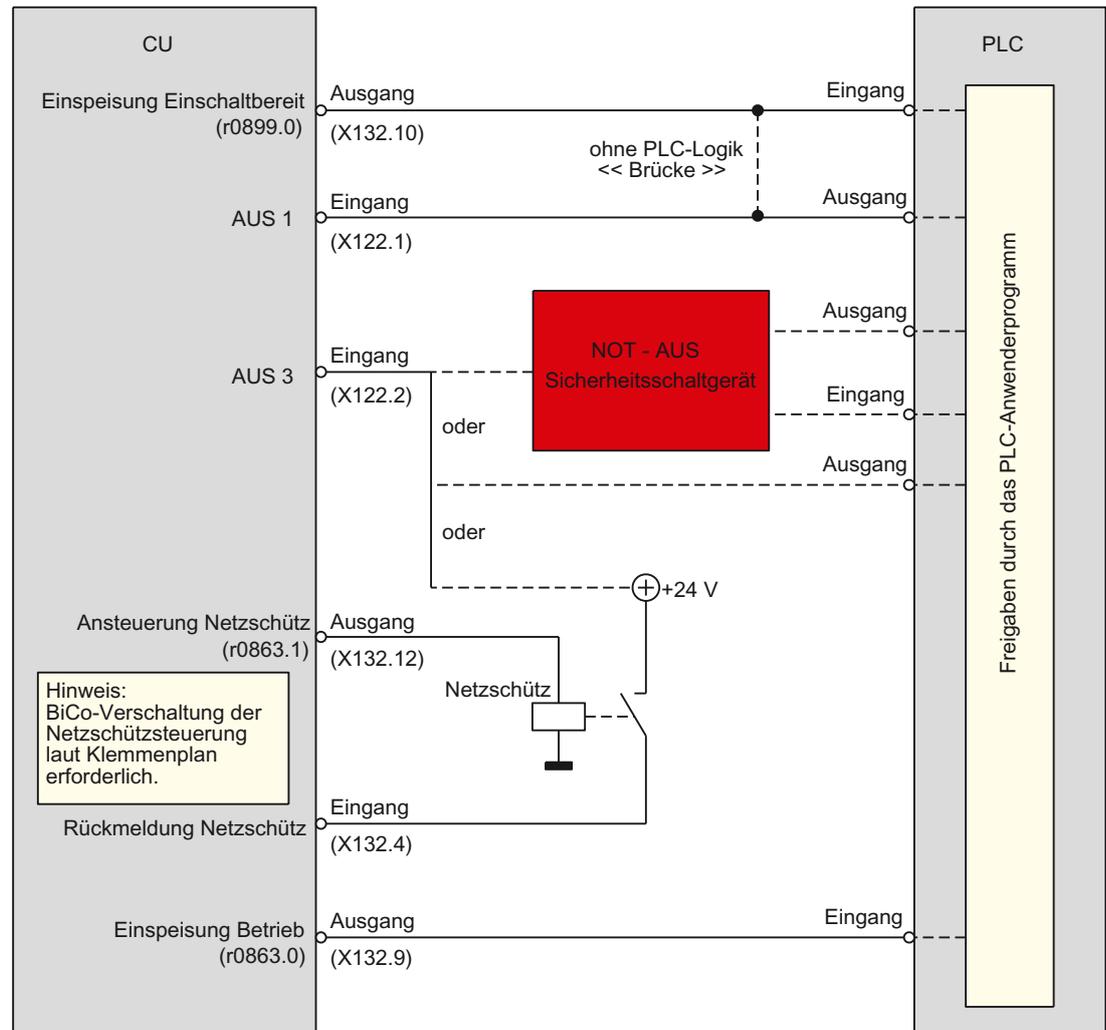
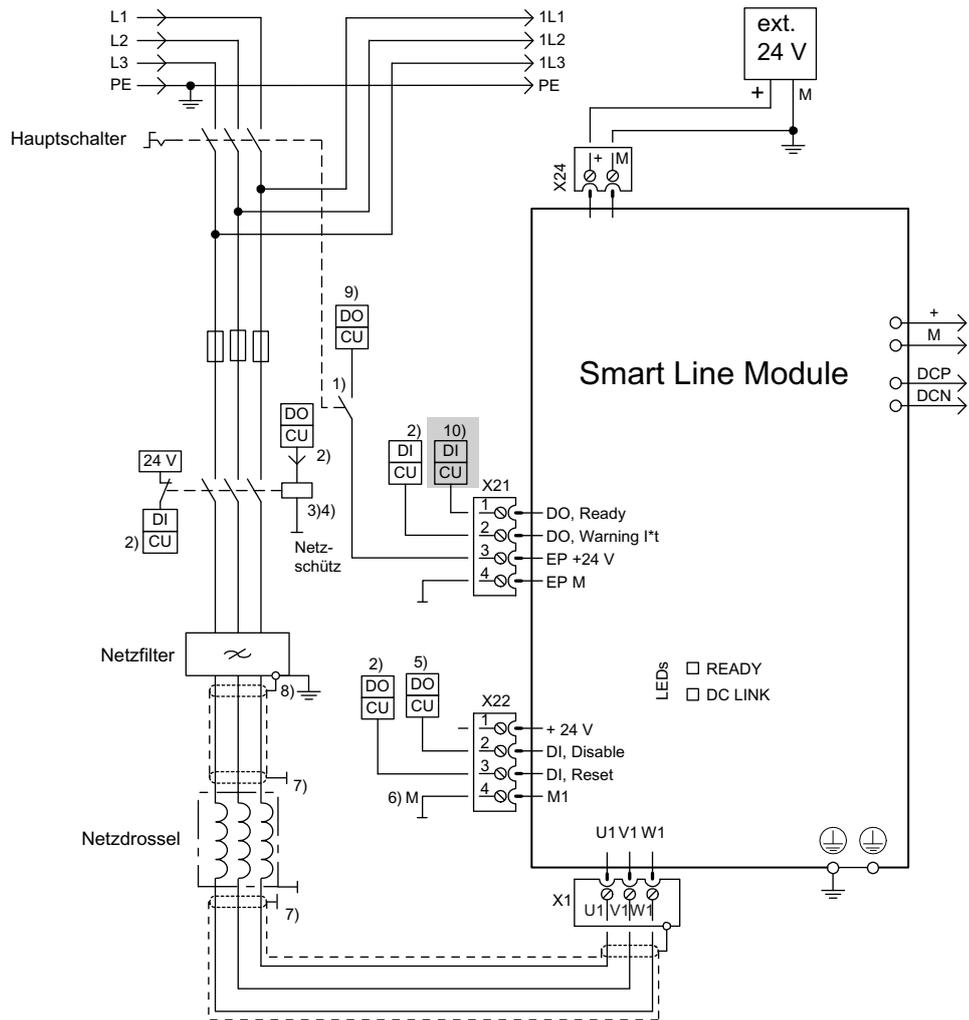


Bild 5-58 Verschaltung einer Control Unit mit Netzschütz

#### Anschluss Smart Line Module

Die Anschlüsse für die digitalen Ein-/Ausgänge X122 und X132 sind auf der Rückseite der Steuerung.



- ① Voreilend öffnender Kontakt  $t > 10$  ms, zum Betrieb müssen DC 24 V und Masse angelegt werden.
- ② DI/DO von der Control Unit gesteuert.
- ③ Kein zusätzlicher Verbraucher hinter dem Netzschütz zugelassen.
- ④ Die Strombelastbarkeit des DO ist zu beachten, eventuell muss ein Ausgangskoppelglied eingesetzt werden.
- ⑤ DO high, Rückspeisung deaktiviert (Für dauerhafte Deaktivierung kann eine Brücke zwischen X22 Pin 1 und Pin 2 eingebaut werden.)
- ⑥ X22 Pin 4 muss mit Masse (extern 24 V) verbunden werden.
- ⑦ Kontaktierung über Montagerückwand oder Schirmschienen nach EMV-Aufbaurichtlinie
- ⑧ 5 kW und 10 kW Netzfilter über Schirmanschluss
- ⑨ Signalausgang der Steuerung, um Rückwirkung der DC 24 V-Versorgung auf EP-Klemme zu vermeiden.
- ⑩ **Verschalten über BICO auf Parameter p0864 → X122.1**

Bild 5-59 Beispiel: Anschluss SLM

Freigabe EIN/AUS1: Verbindung Smart Line Module Pin X21.1 → X122.1 SINUMERIK 828D

Weitere Ein- und Ausgangssignale mit der PLC-Peripherie verbinden:

- DI → PLC-Eingänge
- DO → PLC-Ausgänge

### Siehe auch

Weitere Informationen finden Sie in:

- SINUMERIK 828D Gerätehandbuch PPU
- SINAMICS S120 Gerätehandbuch Leistungsteile Booksize

## 5.3.6 Anschluss der Messtaster

### Messtaster anschließen

Die Messtaster werden sowohl an der SINUMERIK 828D CU als auch an der NX angeschlossen:

1. Messtaster an Klemme X122 Pin 13 / X122 Pin 13 der NX
2. Messtaster an Klemme X132 Pin 13 / X122 Pin 12 der NX

---

### Hinweis

Voraussetzung für das Messen mit der SINUMERIK 828D ist die Parametrierung der dezentralen (lokalen) Messfunktion.

Das zentrale Messen ist mit der SINUMERIK 828D nicht möglich.

---

### Maschinendaten

Folgende Maschinendaten sind zu überprüfen und gegebenenfalls anzupassen:

- **Allgemeine Maschinendaten:**

MD13200[0] \$MN\_MEAS\_PROBE\_LOW\_ACTIVE = 0 oder 1

MD13200[1] \$MN\_MEAS\_PROBE\_LOW\_ACTIVE = 0 oder 1

Wert 0 = ausgelenkter Zustand 24 V (Voreinstellung)

Wert 1 = ausgelenkter Zustand 0 V

MD13210 \$MN\_MEAS\_TYPE = 1 Dezentrales Messen

- **Achsspezifische Maschinendaten:**

MD30244[0] \$MA\_ENC\_MEAS\_TYPE = 1 für alle Achsen

MD30244[1] \$MA\_ENC\_MEAS\_TYPE = 1 für alle Achsen

---

**Hinweis**

Die Maschinendaten MD13210 und MD30244 sind auf den Wert 1 voreingestellt und können nicht geändert werden! (Datenklasse: SYSTEM)

---

- **Control Unit Parameter:**

p0680[0] Zentraler Messtaster Eingangsklemme = 0

p0680[1] Zentraler Messtaster Eingangsklemme = 0

p0680[2] Zentraler Messtaster Eingangsklemme = 0

Der 1. Messtaster wird an Klemme X122 Pin 13, der 2. Messtaster an Klemme X132 Pin 13 der SINUMERIK 828D und - wenn vorhanden - auf der NX10 Baugruppe an Klemme X122 Pin 12 angeschlossen.

Voraussetzung ist die Umschaltung des Pins X132.13 von Ausgang auf Eingang.

CU Eingang oder Ausgang einstellen = p0728 Bit 15 auf 0 setzen (DI/DO X132.13)

- **Antriebsparameter:**

p0488[0] Messtaster 1 Eingangsklemme: Geber 1 = 3 → Stecker X 122.13

p0488[1] Messtaster 1 Eingangsklemme: Geber 2 = 3 → Stecker X 122.13

p0488[2] Messtaster 1 Eingangsklemme: Geber 3 = 0 → nicht verwendet

p0489[0] Messtaster 2 Eingangsklemme: Geber 1 = 6 → Stecker X 132.13

p0489[1] Messtaster 2 Eingangsklemme: Geber 2 = 6 → Stecker X 132.13

p0489[2] Messtaster 2 Eingangsklemme: Geber 3 = 0 → nicht verwendet

Für alle Achsen, die auf der NX-Baugruppe parametrierbar sind, muss der 2. Messtaster an Klemme X122.12 parametrierbar werden:

p0489[0] Messtaster 2 Eingangsklemme: Geber 1 = 6 → Stecker X 122.12

p0489[1] Messtaster 2 Eingangsklemme: Geber 2 = 6 → Stecker X 122.12

p0489[2] Messtaster 2 Eingangsklemme: Geber 3 = 0 → nicht verwendet

---

**Hinweis**

Es sind alle Antriebe zu parametrieren.

---

### Messtaster - Status

DB2700		Allgemeine Signale von NCK [r] Nahtstelle NCK → PLC						
Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
DBB0							NOT AUS aktiv	
DBB1	System inch-Maß						Messtaster betätigt	
							Messtaster 2	Messtaster 1

### Siehe auch

Messzyklen und Messfunktionen (Seite 233)



# Maschinendaten parametrieren

## 6.1 Einteilung der Maschinendaten

### Berechtigung für Maschinendaten

Um Maschinendaten einzugeben oder zu ändern, ist mindestens das Kennwort für Hersteller erforderlich.

 <b>GEFAHR</b>
Veränderungen von Maschinendaten haben einen wesentlichen Einfluss auf die Maschine. Fehlerhafte Parametrierung kann Menschenleben gefährden und zur Zerstörung der Maschine führen.

### Einteilung der Maschinendaten

Die Maschinendaten sind in folgende Bereiche eingeteilt:

- Allgemeine Maschinendaten (\$MN )
- Kanalspezifische Maschinendaten (\$MC )
- Achsspezifische Maschinendaten (\$MA )
- SINAMICS Maschinendaten (Control Unit und Antriebs-Maschinendaten):
  - r0001 ... r9999 (nur lesen)
  - p0001 ... p9999 (lesen und schreiben)
- Allgemeine Setting-Daten (\$MNS )
- Kanalspezifische Setting-Daten (\$MCS )
- Achsspezifische Setting-Daten (\$MAS )
- Anzeige-Maschinendaten (\$MM )

---

#### Hinweis

Die Maschinendaten für die Technologien Drehen und Fräsen sind bereits so voreingestellt, dass eine Anpassung der Maschinendaten nur in Ausnahmefällen erforderlich ist.

---

Für jeden dieser Bereiche existiert ein eigenes Listenabbild, in dem Sie die Maschinendaten ansehen und ändern können:

Allgemeine MD	Kanal MD	Achs MD	Anwender-sichten		Control Unit MD		Antriebs MD
			Allgemeine SD	Kanal SD	Achs SD	Anzeige MD	

Bild 6-1 Softkey-Leiste

Folgende Eigenschaften der Maschinendaten werden von links nach rechts angezeigt:

- Nummer des Maschinendatums ggf. mit Feldindex in eckigen Klammern
- Name des Maschinendatums
- Wert des Maschinendatums
- Einheit des Maschinendatums
- Wirksamkeit des Maschinendatums
- Datenklasse

**Siehe auch**

Beschreibung der Datenklassen: Funktionshandbuch Grundmaschine (P4)

Eine ausführliche Beschreibung der Maschinendaten und Nahtstellensignale finden Sie im Listenhandbuch mit Querverweisen auf das entsprechende Kapitel des Funktionshandbuchs.

**Physikalische Einheiten der Maschinendaten**

Die physikalischen Einheiten von Maschinendaten werden rechts neben dem Eingabefeld angezeigt:

Anzeige	Einheit	Meßgröße
m/s**2	m/s <sup>2</sup>	Beschleunigung
U/s**3	U/s <sup>3</sup>	Änderung der Beschleunigung für die drehende Achse
kg/m**2	kgm <sup>2</sup>	Trägheitsmoment
mH	mH (Milli-Henry):	Induktivität
Nm	Nm (Newton-Meter):	Drehmoment
us	µs (Mikro-Sekunde):	Zeit
uA	µA (Mikro-Ampere):	Stromstärke
uVs	µVs (Mikro-Volt-Sekunde):	Magnetischer Fluss
userdef	anwenderdefiniert:	Die Einheit wird vom Anwender festgelegt.

Bei Maschinendaten ohne Einheit ist die Einheitenspalte leer.

Sind die Daten nicht verfügbar, wird anstelle des Wertes "#" angezeigt. Ist der Wert mit einem "H" abgeschlossen, handelt es sich um Werte in Hexadezimal-Darstellung.

## Wirksamkeit der Maschinendaten

In der rechten Spalte wird angezeigt, wann ein Maschinendatum wirksam wird:

cf =	mit Bestätigung über den Softkey "MD wirksam setzen"
po =	NCK Power On-Reset
re =	Reset
so =	sofort wirksam

## Anwendersichten

Anwendersichten sind anwenderspezifische Sammlungen von Maschinendaten. Sie dienen dazu, alle in einem bestimmten Bedienzustand relevanten Maschinendaten aus verschiedenen Bereichen zur Bearbeitung zur Verfügung zu stellen.

Die Anwendersichten werden unter folgendem Pfad auf der CompactFlash Card gespeichert:

```
user/sinumerik/hmi/template/user_views
```

Als Vorlage sind bereits folgende Anwendersichten vorhanden:

- Electrical\_Startup
- Mechanical\_Startup
- Optimizing\_Axis

## 6.2 Teileprogramme von externen CNC-Systemen verarbeiten

<b>ACHTUNG</b>
<b>Voreinstellung</b> Bei SINUMERIK 828D sind die folgenden Maschinendaten bereits für die jeweilige Technologie Drehen oder Fräsen geeignet voreingestellt. Diese Maschinendaten sind nicht änderbar und werden nicht angezeigt.

### Funktion ISO Dialekt aktivieren

Mit dem Maschinendatum MD18800 \$MN\_EXTERN\_LANGUAGE wird die externe Sprache aktiviert. Die Auswahl des Sprachtyps ISO-Dialekt M oder T erfolgt über das MD10880 \$MN\_EXTERN\_CNC\_SYSTEM.

Die Umschaltung von Siemens-Modus nach ISO-Dialekt-Modus erfolgt durch die beiden G-Befehle der Gruppe 47:

- G290: NC-Programmiersprache Siemens aktiv
- G291: NC-Programmiersprache ISO-Dialekt aktiv

Dabei bleiben das aktive Werkzeug, die Werkzeugkorrekturen und Nullpunktverschiebungen erhalten. G290 und G291 müssen alleine in einem NC-Programmsatz stehen.

Die Umschaltung auf eine externe Programmiersprache ist bei SINUMERIK 828D im Lieferumfang enthalten. MD10712 \$MN\_NC\_USER\_CODE\_CONF\_NAME\_TAB gilt nur für NC-Sprachbefehle im Siemens-Modus.

### Siehe auch

Funktionshandbuch ISO Dialekte

## 6.3 Freiformflächen mit Advanced Surface bearbeiten

### Bearbeitung mit Advanced Surface

Beim Abarbeiten von CAM-Programmen im Bereich von High Speed Cutting (HSC) müssen von der Steuerung hohe Vorschübe bei kürzesten NC-Sätzen verarbeitet werden. Dabei soll im Ergebnis das Werkstück eine gute Oberflächengüte bei hoher Genauigkeit im  $\mu\text{m}$ -Bereich bei extrem großen Bearbeitungsvorschüben  $>10\text{ m/min}$  aufweisen.

Durch verschiedene Bearbeitungsstrategien wird mit Hilfe des CYCLE832 das NC-Programm sehr genau abgestimmt:

- Bei Schruppbearbeitung liegt durch Überschleifen der Kontur die Gewichtung auf der Geschwindigkeit.
- Bei der Schlichtbearbeitung liegt die Gewichtung auf der Genauigkeit.

In beiden Fällen wird durch Angabe einer Toleranz die Bearbeitungskontur eingehalten, um die gewünschte Oberflächengüte zu erreichen.

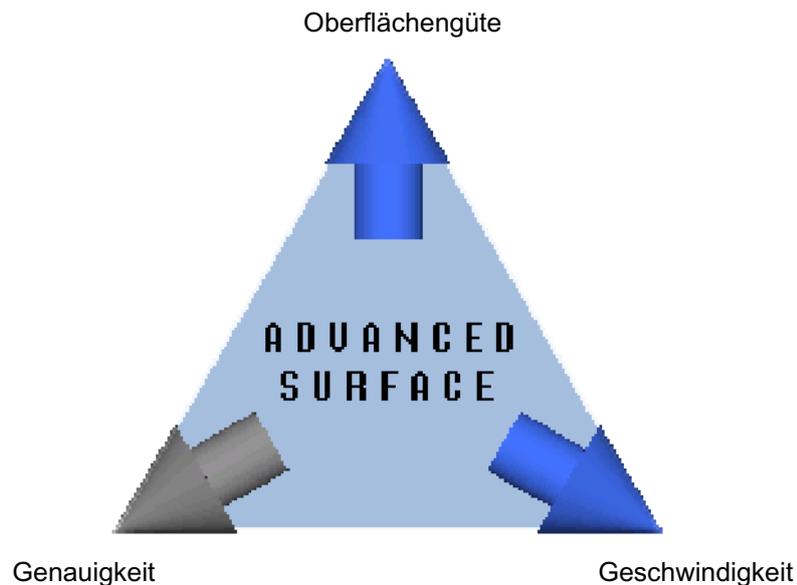


Bild 6-2 Bearbeitung der Werkstückoberfläche

**Maschinendaten für Advanced Surface**

Um eine optimale Werkstückoberfläche bei der Bearbeitung von Formenbauwerkstücken zu erzielen, werden folgende Sollwerte für die aufgelisteten Maschinendaten empfohlen:

**Allgemeine Maschinendaten:**

MD-Nummer	Bezeichnung	Voreinstellung	Empfehlung	Datenklasse	Parameter
10200	\$MN_INT_INCR_PER_MM	100000	100000	M	--
10210	\$MN_INT_INCR_PER_DEG	100000	100000	M	--
Voreinstellung - wird nicht angezeigt:					
18360	\$MN_MM_EXT_PROG_BUFFER_SIZE	500 250	Fräsen Drehen	S	Abhängig von der Technologie fest eingestellt.

**Kanalspezifische Maschinendaten:**

MD-Nummer	Bezeichnung	Voreinstellung	Empfehlung	Datenklasse	Parameter
20150[3]	\$MC_GCODE_RESET_VALUES	3	3	M	FIFOCTRL
20150[44]	\$MC_GCODE_RESET_VALUES	2	2	M	UPATH
20170	\$MC_COMPRESS_BLOCK_PATH_LIMIT	20	20	M	--
20172	\$MC_COMPRESS_VELO_TOL	60000	1000	M	--
20443[0]	\$MC_LOOKAH_FFORM	0	0	M	DYNNORM
20443[1]	\$MC_LOOKAH_FFORM	0	0	M	DYNPOS
20443[2]	\$MC_LOOKAH_FFORM	0	1	M	DYNROUGH
20443[3]	\$MC_LOOKAH_FFORM	0	1	M	DYNSEMIFIN
20443[4]	\$MC_LOOKAH_FFORM	0	1	M	DYNFINISH
20482	\$MC_COMPRESSOR_MODE	100	100	M	--
20490	\$MC_IGNORE_OVL_FACTOR_FOR_ADIS	1	1	M	--
20550	\$MC_EXACT_POS_MODE	3	3	M	--
20600[0]	\$MC_MAX_PATH_JERK	10000	10000	M	DYNNORM
20600[1]	\$MC_MAX_PATH_JERK	10000	10000	M	DYNPOS
20600[2]	\$MC_MAX_PATH_JERK	10000	10000	M	DYNROUGH
20600[3]	\$MC_MAX_PATH_JERK	10000	10000	M	DYNSEMIFIN
20600[4]	\$MC_MAX_PATH_JERK	10000	10000	M	DYNFINISH
20602[0]	\$MC_CURV_EFFECT_ON_PATH_ACCEL	0	0	M	--
20602[1]	\$MC_CURV_EFFECT_ON_PATH_ACCEL	0	0	M	--
20602[2]	\$MC_CURV_EFFECT_ON_PATH_ACCEL	0,6	0,65	M	--
20602[3]	\$MC_CURV_EFFECT_ON_PATH_ACCEL	0,6	0,6	M	--
20602[4]	\$MC_CURV_EFFECT_ON_PATH_ACCEL	0,6	0,5	M	--
20603[0]	\$MC_CURV_EFFECT_ON_PATH_JERK	0	0	M	--
20603[1]	\$MC_CURV_EFFECT_ON_PATH_JERK	0	0	M	--
20603[2]	\$MC_CURV_EFFECT_ON_PATH_JERK	0	0	M	--
20603[3]	\$MC_CURV_EFFECT_ON_PATH_JERK	0	0	M	--

MD-Nummer	Bezeichnung	Voreinstellung	Empfehlung	Datenklasse	Parameter
20603[4]	\$MC_CURV_EFFECT_ON_PATH_JERK	0	0	M	--
20605[0]	\$MC_PREPDYN_SMOOTHING_FACTOR	0	1	M	--
20605[1]	\$MC_PREPDYN_SMOOTHING_FACTOR	0	1	M	--
20605[2]	\$MC_PREPDYN_SMOOTHING_FACTOR	0	1	M	--
20605[3]	\$MC_PREPDYN_SMOOTHING_FACTOR	0	1	M	--
20605[4]	\$MC_PREPDYN_SMOOTHING_FACTOR	0	1	M	--
20606[0]	\$MC_PREPDYN_SMOOTHING_ON	0	0	M	DYNNORM
20606[1]	\$MC_PREPDYN_SMOOTHING_ON	0	0	M	DYNPOS
20606[2]	\$MC_PREPDYN_SMOOTHING_ON	0	1	M	DYNROUGH
20606[3]	\$MC_PREPDYN_SMOOTHING_ON	0	1	M	DYNSEMIFIN
20606[4]	\$MC_PREPDYN_SMOOTHING_ON	0	1	M	DYNFINISH
20607[i]	\$MC_PREPDYN_MAX_FILT_LENGTH_GEO	2	2	S	--
20608[i]	\$MC_PREPDYN_MAX_FILT_LENGTH_RD	5	5	S	--
28060	\$MC_MM_IPO_BUFFER_SIZE	150	150	M	--
28070	\$MC_MM_NUM_BLOCKS_IN_PREP	80	80	M	--
28302[0]	\$MC_MM_PROTOC_NUM_ETP_STD_TYP	28	28	M	--
28530	\$MC_MM_PATH_VELO_SEGMENTS	5	5	M	--
28533	\$MC_MM_LOOKAH_FFORM_UNITS	18	18	M	--
28540	\$MC_MM_ARCLENGTH_SEGMENTS	10	10	M	--
28610	\$MC_MM_PREPDYN_BLOCKS	10	10	M	--
29000	\$OC_LOOKAH_NUM_CHECKED_BLOCKS	150	150	M	--

## Achs-Maschinendaten:

MD-Nummer	Bezeichnung	Voreinstellung	Empfehlung	Datenklasse	Parameter
32310[0]	\$MA_MAX_ACCEL_OVL_FACTOR	1.2	1.2	M	--
32310[1]	\$MA_MAX_ACCEL_OVL_FACTOR	1.2	1.2	M	--
32310[2]	\$MA_MAX_ACCEL_OVL_FACTOR	1.2	1.2	M	--
32310[3]	\$MA_MAX_ACCEL_OVL_FACTOR	1.2	1.2	M	--
32310[4]	\$MA_MAX_ACCEL_OVL_FACTOR	1.2	1.2	M	--
32402	\$MA_AX_JERK_MODE	2	2	M	--
32431[0]	\$MA_MAX_AX_JERK	1000000	1000000	I	DYNNORM
32431[1]	\$MA_MAX_AX_JERK	1000000	1000000	I	DYNPOS
32431[2]	\$MA_MAX_AX_JERK	1000000	1000000	I	DYNROUGH
32431[3]	\$MA_MAX_AX_JERK	20	20	I	DYNSEMIFIN
32431[4]	\$MA_MAX_AX_JERK	20	20	I	DYNFINISH

MD-Nummer	Bezeichnung	Voreinstellung	Empfehlung	Datenklasse	Parameter
32432[0]	\$MA_PATH_TRANS_JERK_LIM	1000000	1000000	I	DYNNORM
32432[1]	\$MA_PATH_TRANS_JERK_LIM	1000000	1000000	I	DYNPOS
32432[2]	\$MA_PATH_TRANS_JERK_LIM	1000000	1000000	I	DYNROUGH
32432[3]	\$MA_PATH_TRANS_JERK_LIM	20	20	I	DYNSEMIFIN
32432[4]	\$MA_PATH_TRANS_JERK_LIM	20	20	I	DYNFINISH
32620	\$MA_FFWMODE	3	3	M	DYNNORM

**Setting-Datum:**

MD-Nummer	Bezeichnung	Voreinstellung	Empfehlung	Datenklasse	Parameter
42471	\$SC_MIN_CURV_RADIUS	1	1	M	--

# Zyklen-Maschinendaten einstellen

## 7.1 Einstellungen für Zyklen aktivieren

### Konfiguration der Zyklen

Die Zyklen werden über folgende Maschinendaten und Setting-Daten konfiguriert:

- Allgemeine Maschinendaten
- Kanalspezifische Maschinendaten
- Achsspezifische Maschinendaten
- Allgemeine Setting-Daten
- Kanalspezifische Setting-Daten
- Achsspezifische Setting-Daten



#### Software-Option

Für die Funktionen "ShopMill" oder "ShopTurn" benötigen Sie die Software-Option: "ShopMill/ShopTurn"



#### Software-Option

Für eine SINUMERIK 828D BASIC T und BASIC M benötigen Sie die Software-Option "Erweiterte Technologiefunktionen", um folgende Zyklen freizuschalten:

Zyklus	Funktion (Abfolge der Softkeys)
Bohrbilder	Bohren → Positionen
CYCLE60	Fräsen → Gravur
CYCLE63	Fräsen → Kontur fräsen → Tasche Fräsen → Kontur fräsen → Zapfen
CYCLE64	Fräsen → Kontur fräsen → Vorbohren
CYCLE70	Fräsen → Gewindefräsen
CYCLE78	Fräsen → Bohren → Gewinde → Bohrgewinde fräsen
CYCLE79	Fräsen → Zapfen Mehrkant
CYCLE930	Drehen → Einstich → Einstich 3
CYCLE940	Drehen → Freistich → Freistich Gewinde DIN
CYCLE951	Drehen → Einstich → Abspannen 3
CYCLE952	Drehen → Kontur drehen → Abspannen, Stechen, Stechdrehen, ...

## 7.1.1 Einstellungen zum Koordinatensystem

### Einstellung der Ebenen

MD52005 \$MCS_DISP_PLANE_MILL	
Ebenenauswahl G17, G18, G19	
= 0	Fräsen: Ebenenauswahl in der Zyklenunterstützung beim Programmieren unter "programGUIDE G-Code"
= 17	G17 Ebene (Voreinstellung)
= 18	G18 Ebene
= 19	G19 Ebene

MD52006 \$MCS_DISP_PLANE_TURN	
Ebenenauswahl G17, G18, G19	
= 0	Drehen: Ebenenauswahl in der Zyklenunterstützung beim Programmieren unter "programGUIDE G-Code"
= 17	G17 Ebene
= 18	G18 Ebene (Voreinstellung)
= 19	G19 Ebene

### Koordinatensystem auswählen

Über folgendes Kanal-Maschinendatum stellen Sie das Koordinatensystem an der Maschine ein:

MD52000 \$MCS_DISP_COORDINATE_SYSTEM	
Lage des Koordinatensystems	
= 0 ... 47	

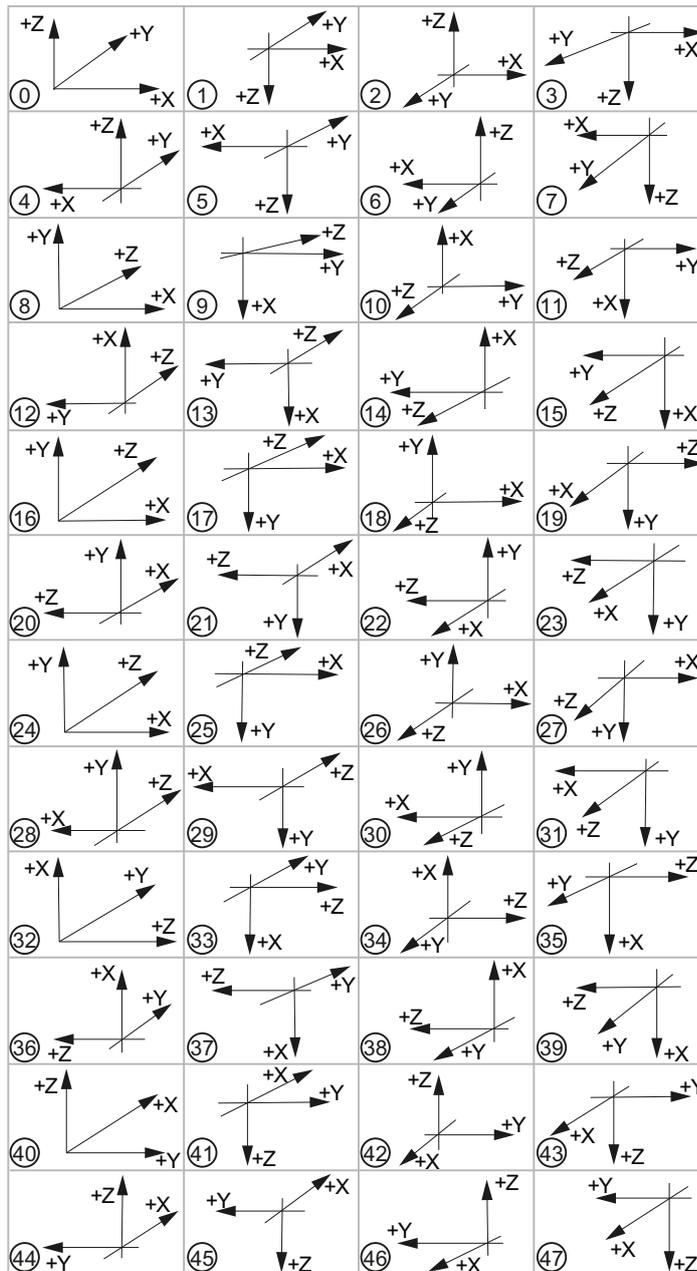


Bild 7-1 Lage des Koordinatensystems

## Technologie-Erweiterungen

<b>MD52201 \$MCS_TECHNOLOGY_EXTENSION</b>	
Technologie-Erweiterung bei kombinierten Maschinen mit mehreren Technologien	
= 1	Weitere Einstellungen für die Technologie Drehen
= 2	Weitere Einstellungen für die Technologie Fräsen, z. B. Drehmaschine mit Frästechnologie MD52200 \$MCS_TECHNOLOGY = 1 MD52201 \$MCS_TECHNOLOGY_EXTENSION = 2

<b>MD52212 \$MCS_FUNCTION_MASK_TECH</b>	
Funktionsmaske Technologie übergreifend	
Bit 0	Freigabe Schwenken
= 0	Schwenken Ebene, Schwenken Werkzeug nicht freigegeben
= 1	Schwenken Ebene, Schwenken Werkzeug freigegeben
Bit 1	Kein optimiertes Fahren entlang der Software-Endschalter
= 0	Kein optimiertes Fahren entlang der Software-Endschalter
= 1	optimiertes Fahren entlang der Software-Endschalter
Bit 2	Anfahrlogik für Stufenbohrer (ShopTurn)
= 0	
= 1	
Bit 3	Satzsuchlauf-Zyklus aufrufen
= 0	Im Satzsuchlauf-Zyklus PROG_EVENT.SPF werden die Zyklen E_S_ASUP und F_S_ASUP nicht aufgerufen.
= 1	Im Satzsuchlauf-Zyklus PROG_EVENT.SPF werden die Zyklen E_S_ASUP und F_S_ASUP aufgerufen (Voreinstellung).
Bit 4	Anfahrlogik über Zyklus (ShopTurn)
= 0	
= 1	

<b>MD52240 \$MCS_NAME_TOOL_CHANGE_PROG</b>	
Werkzeugwechsel-Programm für G-Code Schritte	
= Programmname	Für den Werkzeugwechsel wird das dazugehörige Programm aufgerufen.

## Bedeutung der Achsen

<b>MD52206 \$MCS_AXIS_USAGE[i]</b>	
Bedeutung der Achsen im Kanal	
= 0	keine spezielle Bedeutung
= 1	Werkzeugspindel (angetriebenes Werkzeug)
= 2	Vorsatzspindel (angetriebenes Werkzeug)
= 3	Hauptspindel (Drehen)

MD52206 \$MCS_AXIS_USAGE[i]	
= 4	Separate C-Achse der Hauptspindel (Drehen)
= 5	Gegenspindel (Drehen)
= 6	Separate C-Achse der Gegenspindel (Drehen)
= 7	Linearachse der Gegenspindel (Drehen)
= 8	Reitstock (Drehen)
= 9	Lünette (Drehen)

Für Rotationsachsen, die nicht in einem Tool Carrier oder einer 5-Achs-Transformation projiziert sind, geben Sie über folgendes kanalspezifisches Maschinendatum die Drehrichtung ein:

MD52207 \$MCS_AXIS_USAGE_ATTRIB[i]	
Attribute der Achsen	
Bit 0	Dreht um 1. Geometrieachse (bei Rotationsachsen)
Bit 1	Dreht um 2. Geometrieachse (bei Rotationsachsen)
Bit 2	Dreht um 3. Geometrieachse (bei Rotationsachsen)
Bit 3	Angezeigte positive Drehrichtung linksherum (bei Rotationsachsen C-Achse)
Bit 4	Angezeigte Drehrichtung bei M3 linksherum (bei Spindeln)
Bit 5	Drehrichtung M3 entspricht Rundachse minus (bei Spindeln)

Bit 5 muss passend zum PLC-Signal für die Spindel eingestellt werden: DB380x.DBX2001.6

## 7.1.2 So passen Sie die Hersteller-Zyklen an

### Übersicht Zyklen

Folgende Zyklen stehen Ihnen zusätzlich zur individuellen Anpassung im Zyklenpaket zur Verfügung:

Bezeichnung	Verwendung für	Beschreibung
CUST_800.SPF	Hersteller-Zyklus zur Anpassung an die Funktionen "Schwenken Ebene" und "Schwenken Werkzeug".	Hersteller-Zyklus CUST_800.SPF (Seite 224)
CUST_832.SPF	Hersteller-Zyklus zur Anpassung der Funktion "High Speed Settings".	High Speed Settings (Advanced Surface) (Seite 230)
CUST_MEACYC.SPF	Hersteller-Zyklus zur Anpassung für Messfunktionen.	Hersteller-Zyklus CUST_MEACYC.SPF (Seite 235)
CUST_TECHCYC.SPF	Hersteller-Zyklus zur Anpassung für Technologische Zyklen.	ShopTurn: Zyklen für Drehen einrichten (Seite 186)

### Hersteller-Zyklen erzeugen

Generelle Vorgehensweise:

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Inbetriebnahme" an.
2. Drücken Sie den Softkey "Systemdaten".
3. Öffnen Sie folgendes Verzeichnis:  
NC-Daten/Zyklen/Standard-Zyklen
4. Markieren Sie die Hersteller-Zyklen: CUST\_\*.SPF
5. Drücken Sie den Softkey "Kopieren".
6. Öffnen Sie folgendes Verzeichnis:  
NC-Daten/Zyklen/Hersteller-Zyklen
7. Drücken Sie den Softkey "Einfügen".

Die ins Verzeichnis "Hersteller-Zyklen" kopierten Zyklen können modifiziert werden.

### Siehe auch

Standard-Zyklus PROG\_EVENT.SPF (Seite 154)

## 7.1.3 Standard-Zyklus PROG\_EVENT.SPF

### Regeln für PROG\_EVENT

PROG\_EVENT.SPF ist ein Standard-Zyklus und kann nicht verändert werden (nicht zugänglich).

- Die Ablage eines selbst geschriebenen Zyklus PROG\_EVENT.SPF unter Hersteller- oder Anwender-Zyklen wird **nicht** aktiv geschaltet.
- Herstellerspezifische "prog\_events" müssen durch folgende Zyklen abgebildet werden, welche bei Vorhandensein automatisch durch den PROG\_EVENT aufgerufen werden.
  - CYCPE1MA.SPF wird am Anfang des internen prog\_event aufgerufen.
  - CYCPE\_MA.SPF wird am Ende des internen prog\_events aufgerufen.

Anmerkung: Vorzugsweise ist der CYCPE\_MA.SPF zu verwenden.

- Satzsuchlauf:

Voreinstellung: Das Nachführen von Werkzeugwechsel, Spindel- Drehrichtung/-Drehzahl, Schwenkachsen wird durch den internen PROG\_EVENT durchgeführt, notwendige Maschinendaten sind entsprechend voreingestellt. Der Hersteller muss für die oben beschriebenen Aktionen keinen CYCPE\_MA.SPF verwenden.

Besonderheiten von Satzsuchlauf in Verbindung von PROG\_EVENT:

Maschinendaten		Bit
MD11450	\$MN_SEARCH_RUN_MODE	Bit 1=1
MD52212	\$MCS_FUNCTION_MASK_TECH	Bit 3=1

---

### **Hinweis**

Für den Fall, dass \$P\_PROG\_EVENT==5 im cycpe\_ma verwendet wird, darf kein REPOSA programmiert werden, weil schon im prog\_event vorhanden, sonst kommt ein Fehler bei SSL mit Berechnung.

---

## **7.1.4 Simulation und Mitzeichnen (Option) einstellen**

### **Bearbeitungstechnologien**

#### **Technologie Fräsen:**

- Schwenkkopfwechsel

#### **Fräsbearbeitung auf Drehmaschinen:**

- Fräsen mit Geometrieachsen: TRANSMIT, TRACYL, TRAANG

#### **Technologie Drehen:**

- Klassisches Drehen mit zwei Geometrieachsen
- Drei Spindeln: Haupt-, Gegen-, Werkzeugspindel
- Gegenspindelschlitten, Reitstock als NC-Achse
- B-Achse: Drehwerkzeuge in der Werkzeugspindel ausrichten

### **Optionen**



#### **Software-Option**

Für die Funktion "Mitzeichnen" benötigen Sie die Option:  
"Mitzeichnen (Echtzeitsimulation)"



#### **Software-Option**

Für weitere Einstellungen der Simulation benötigen Sie die Option:  
"3D-Simulation 1 (Fertigteil)"

### Koordinatensystem für Simulation einstellen

Über folgendes kanalspezifisches Maschinendatum stellen Sie das entsprechende Koordinatensystem im Kanal ein:

MD52000 \$MCS_DISP_COORDINATE_SYSTEM	
Lage des Koordinatensystems (0 ... 47)	
= 0	für Fräsen (Beispiel)
= 34	für Drehen (Beispiel)

Siehe auch: Kapitel Einstellungen für Zyklen aktivieren (Seite 149)

Simulation deaktivieren:

1. Kopieren Sie die Datei "slsimconfigsettings.xml" aus folgendem Verzeichnis:

/siemens/sinumerik/hmi/appl

2. Legen Sie die Datei in folgendem Verzeichnis ab:

/user/sinumerik/hmi/cfg oder /oem/sinumerik/hmi/cfg

Wenn die Datei "slsimconfigsettings.xml" bereits im Verzeichnis vorhanden ist, ergänzen Sie diese um die Einträge aus der Siemens-Datei "slsimconfigsettings.xml".

Die Einstellungen werden erst nach dem Neustart des Systems wirksam.

### Mitzeichnen: Laufzeit aktivieren

Unter der Funktion Programm-Laufzeit werden Timer als Systemvariable bereitgestellt. Während die NCK-spezifischen Timer immer aktiviert sind (für Zeitmessungen seit dem letzten Steuerungshochlauf), müssen die kanalspezifischen Timer über folgendes kanalspezifisches Maschinendatum gestartet werden.

MD27860 \$MC_PROCESS_TIMERMODE	
Laufzeitmessung des Programms aktivieren	
Bit 0 = 1	Messung der Gesamtlaufzeit für alle Teileprogramme \$AC_OPERATING_TIME
Bit 1 = 1	Messung der aktuellen Programm-Laufzeit
Bit 2 = 1	Messung der Bearbeitungszeit
Bit 3	n. v.
Bit 4 = 1	Messung bei aktivem Probelauf-Vorschub
Bit 5 = 1	Messung bei Programm-Test
Bit 6 = 1	Löschbedingung \$AC_CYCLE_TIME
Bit 7 = 1	Zählbedingung \$AC_CUTTING_TIME
Bit 8 = 1	\$AC_CYCLE_TIME mit GOTOS löschen
Bit 9 = 1	Messung bei Override = 0%

## 7.1.5 Simulation bei Maschinen mit 5-Achsen

### Simulation

Hinweise für Anwender:

- Bei der Simulation an Fräsmaschinen ist es grundsätzlich so, dass das Werkstück fest im Raum steht und sich nur die Werkzeuge bewegen. Die Simulation ist daher unabhängig von der verwendeten Kinematik.
- Bei Drehmaschinen ist die einzige Werkstückbewegung die Rotation um die Hauptspindelachse.
- Vor der Rohteildefinition im G-Code-Programm muss durch Angabe des Nullpunktes und der Schwenkebene eine einheitliche Ausgangsbedingung für die Simulation hergestellt werden.

Beispiel:

```
G54 G17 G90¶  
CYCLE800(0, "TISCH", 100000, 57, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, -1, 100, 1)¶  
WORKPIECE(, , , "BOX", 112, 0, -50, -80, 0, 0, 155, 100)¶  
; *****¶  
T="NC-ANBOHRER_D16"¶
```

- Alle Bewegungen, die während des Schwenkens durch den CYCLE800 verursacht werden, werden nicht dargestellt, d.h. zu Beginn des Zyklus wird das Werkzeug ausgeblendet und am Ende des Zyklus in der neuen Ebene wieder eingeblendet. Daher kann man auch keine Kollision erkennen, die durch ein z. B. nicht frei gefahrenes Werkzeug verursacht wird.
- Die Programmierung im MKS bezieht sich auf den aktuell gesetzten Nullpunkt. Zum Ausblenden des Werkzeuges sollte "D0" programmiert werden. In der Simulation werden diese Bewegungen dann nur als Linien dargestellt.

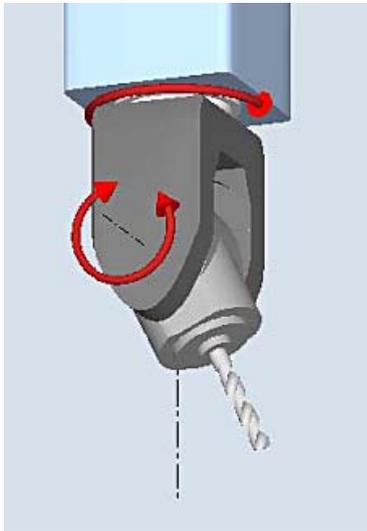
### Randbedingungen

Es sind folgende Randbedingungen zu beachten:

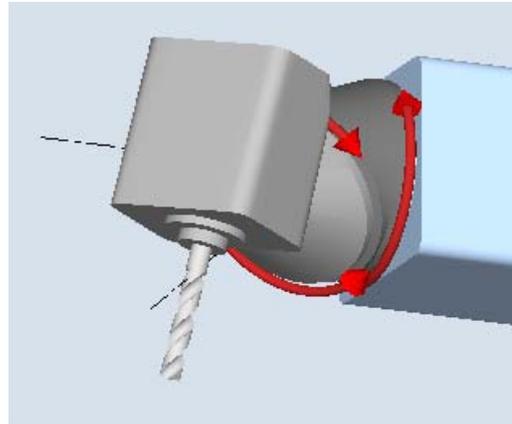
- Alle vorhandenen Datensätze (Tool Carrier) werden ausgewertet und müssen für eine korrekte Simulation richtig in Betrieb genommen sein.
- Änderungen an Tool Carrier- oder Transformations-Daten werden erst nach Power On wirksam.
- Für den Kinematikwechsel (Tool Carrier Umwahl/Abwahl) gelten folgende Regeln:
  - Rundachsen, die nicht mehr benötigt werden, werden auf den Wert 0 gesetzt, aber nicht entfernt.
  - Neu angewählte Rundachsen werden entsprechend der neuen Kinematik unterstützt.
- Die Simulation von Formenbauprogrammen mit sehr kurzen Satzwechselzeiten kann länger dauern als die Bearbeitung selbst, da die Rechenzeitverteilung bei dieser Anwendung zu Gunsten der Bearbeitung und zu Lasten der Simulation ausgelegt ist.

### Beispiele

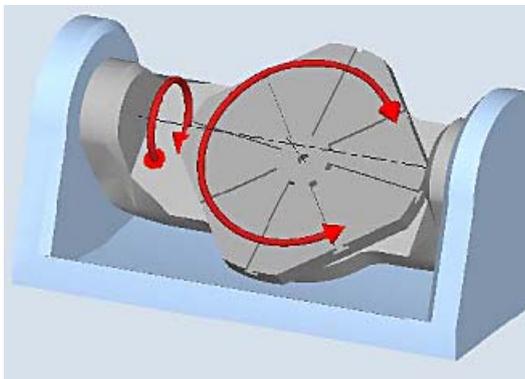
Folgende Kinematiken werden unterstützt:



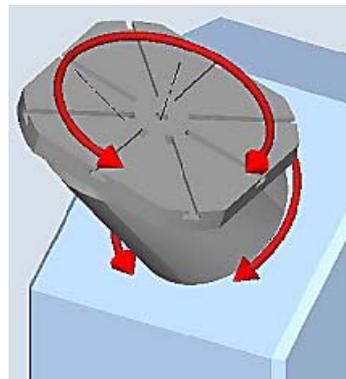
Schwenkkopf 90°/90°



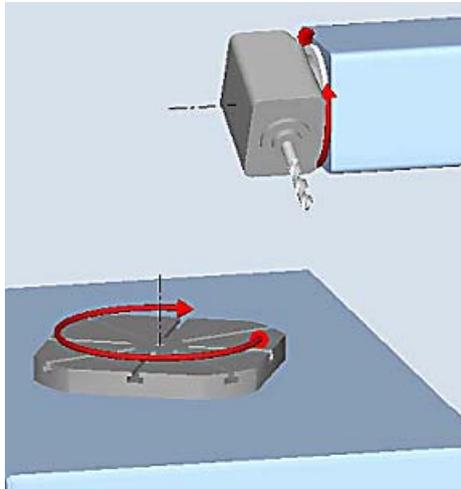
Schwenkkopf 90°/45°



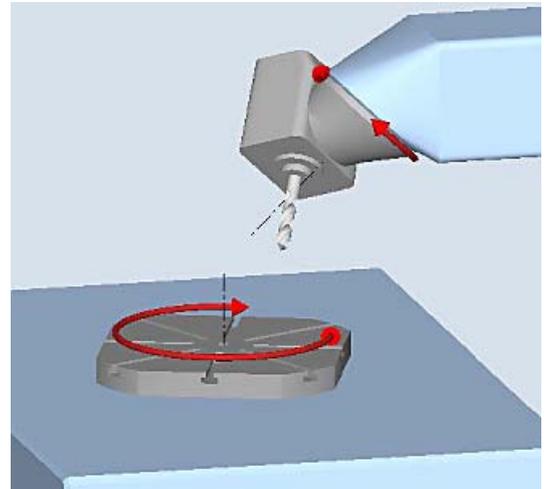
Schwenktisch 90°/90°



Schwenktisch 90°/45°



Schwenk-Kombination 90°/90°



Schwenk-Kombination 90°/45°

## 7.2 Bohren

### 7.2.1 Technologische Zyklen für Bohren

#### Technologie Bohren

Mit folgendem kanalspezifischen Maschinendatum und kanalspezifischen Setting-Datum stellen Sie die Technologie Bohren ein.

<b>MD52216 \$MCS_FUNCTION_MASK_DRILL</b>	
Funktionsmaske Bohren	
	Gewindebohren CYCLE84, Technologie Eingabefelder
= 0	Eingabefelder ausblenden
= 1	Eingabefelder einblenden
Bit 1	Gewindebohren CYCLE840, Technologie Eingabefelder
= 0	Eingabefelder ausblenden
= 1	Eingabefelder einblenden

<b>SD55216 \$SCS_FUNCTION_MASK_DRILL_SET</b>	
Funktionsmaske Bohren	
Bit 0	Gewindebohren CYCLE84, Spindeldrehrichtung im Zyklus bestimmen
= 0	Spindeldrehrichtung nicht umkehren
= 1	Spindeldrehrichtung umkehren
Bit 4	Gewindebohren CYCLE840, Überwachung der Maschinendaten: MD31050 \$MA_DRIVE_AX_RATIO_DENOM MD31060 \$MA_DRIVE_AX_RATIO_NUMERA
= 0	Keine Überwachung
= 1	Überwachung

#### Gewindebohren (CYCLE84 und CYCLE840)

Wenn die Technologie-Masken über das kanalspezifische Maschinendatum MD52216 \$MCS\_FUNCTION\_MASK\_DRILL ausgeblendet sind, wirken die Einstellungen in folgenden kanalspezifischen Setting-Daten:

<b>SD55481 \$SCS_DRILL_TAPPING_SET_GG12[0]</b>	
Genauhaltverhalten	
= 0	Genauhaltverhalten, so wie vor dem Zyklenuufruf (Voreinstellung).
= 1	G601
= 2	G602
= 3	G603

SD55482 \$SCS_DRILL_TAPPING_SET_GG21[0]	
Beschleunigungsverhalten	
= 0	Beschleunigungsverhalten, so wie vor dem Zyklenauf Ruf (Voreinstellung).
= 1	SOFT
= 2	BRISK
= 3	DRIVE

SD55483 \$SCS_DRILL_TAPPING_SET_GG24[0]	
Vorsteuerung	
= 0	Vorsteuerung, so wie vor dem Zyklenauf Ruf (Voreinstellung).
= 1	FFWON
= 2	FFWOF

### Gewindebohren (CYCLE84)

SD55484 \$SCS_DRILL_TAPPING_SET_MC[0]	
Spindelbetrieb bei MCALL	
= 0	Bei MCALL Spindelbetrieb wieder aktivieren (Voreinstellung).
= 1	Bei MCALL im lagegeregelten Spindelbetrieb bleiben.

## 7.2.2 ShopTurn: Bohren Mittig

### Voraussetzung



#### Software-Option

Um die Funktion ShopTurn zu nutzen, benötigen Sie folgende Software-Option:  
"ShopMill/ShopTurn"

### Gewindebohren mittig (CYCLE84)

Wenn die Technologie-Masken über das kanalspezifische Maschinendatum MD52216 \$MCS\_FUNCTION\_MASK\_DRILL ausgeblendet sind, wirken die Einstellungen in folgenden kanalspezifischen Setting-Daten:

SD55481 \$SCS_DRILL_TAPPING_SET_GG12[1]	
Genauhaltverhalten	
= 0	Genauhaltverhalten, so wie vor dem Zyklenaufruf (Voreinstellung).
= 1	G601
= 2	G602
= 3	G603

SD55482 \$SCS_DRILL_TAPPING_SET_GG21[1]	
Beschleunigungsverhalten	
= 0	Beschleunigungsverhalten, so wie vor dem Zyklenaufruf (Voreinstellung).
= 1	SOFT
= 2	BRISK
= 3	DRIVE

SD55483 \$SCS_DRILL_TAPPING_SET_GG24[1]	
Vorsteuerung	
= 0	Vorsteuerung, so wie vor dem Zyklenaufruf (Voreinstellung).
= 1	FFWON
= 2	FFWOF

## 7.3 Fräsen

### 7.3.1 Technologische Zyklen für Fräsen

#### Konturfräsen (CYCLE63)

Kanalspezifische Setting-Daten:

<b>SD55214 \$SCS_FUNCTION_MASK_MILL_SET</b>	
Funktionsmaske Fräsen	
Bit 0	Grundeinstellung Fräsen im Gleichlauf.
Bit 1	Drehwinkel bezogen auf die Mitte oder die Ecke bei Rechtecktasche (POCKET3).
= 0	Beim Vermaßen der Rechtecktaschen über den Eckpunkt, bezieht sich der Drehwinkel auf diesen Bezugspunkt.
= 1	Beim Vermaßen der Rechtecktaschen über den Eckpunkt, bezieht sich der Drehwinkel auf den Taschenmittelpunkt.
Bit 2	Tiefenberechnung der Fräszyklen mit und ohne Sicherheitsabstand.
= 0	Tiefenberechnung der Fräszyklen erfolgt zwischen Reverenzebene + Sicherheitsabstand und der Tiefe.
= 1	Tiefenberechnung erfolgt ohne Einbeziehung des Sicherheitsabstands. Bit 2 wirkt in folgenden Fräszyklen: CYCLE61, CYCLE71, CYCLE76, CYCLE77, CYCLE79, CYCLE899, LONGHOLE, SLOT1, SLOT2, POCKET3, POCKET4.

<b>SD55460 \$SCS_MILL_CONT_INITIAL_RAD_FIN</b>	
Anfahrkreisradius Schlichten	
Der Radius des Anfahrkreises beim Schlichten von Konturtaschen wird beeinflusst.	
= -1	Der Radius wird so gewählt, dass im Startpunkt der Sicherheitsabstand zum Schlichtaufmaß eingehalten wird (Voreinstellung).
= >0	Der Radius wird so gewählt, dass im Startpunkt der Wert von diesem kanalspezifischen Setting-Datum zum Schlichtaufmaß eingehalten wird.

<b>SD55461 \$SCS_MILL_CONT_DIFF_TOOLRAD_MIN</b>	
Konturtaschenfräsen	
= 5	Abweichung kleinstmöglicher Fräserradius (Voreinstellung).

<b>SD55462 \$SCS_MILL_CONT_DIFF_TOOLRAD_MAX</b>	
Konturtaschenfräsen	
= 0.01	Abweichung in mm größtmöglicher Fräserradius (Voreinstellung).

Kanalspezifisches Setting-Datum für:

- Mehrkant (CYCLE79)
- Positionsmuster Kreis (HOLES2)
- Kreisnut (SLOT2)

<b>SD55230 \$SCS_CIRCLE_RAPID_FEED</b>	
Eilgangvorschub in mm/min für das Positionieren auf einer Kreisbahn zwischen den Kreisnuten oder den Konturelementen.	
= 100000	(Voreinstellung)

## 7.3.2 Zylindermanteltransformation (TRACYL)

### Voraussetzung



#### Software-Option

Um diese Funktion zu nutzen, benötigen Sie folgende Software-Option:  
"TRANSMIT und Mantelflächen-Transformation".

Voraussetzungen an der Maschine:

- An der Maschine muss mindestens eine Rundachse vorhanden sein.
- Das Fräswerkzeug muss radial auf dem zu bearbeitenden Zylinder orientiert sein.

### Zylindermanteltransformation

Mit der Funktion Zylindermanteltransformation können folgende Nutbearbeitungen durchgeführt werden:

- Längsnuten an zylindrischen Körpern
- Quernuten an zylindrischen Körpern
- beliebig verlaufende Nuten an zylindrischen Körpern

Der Verlauf der Nuten wird, bezogen auf die abgewickelte, ebene Zylindermantelfläche, programmiert. Die Programmierung kann über Gerade/Kreis, Bohr- oder Fräszyklen oder über Konturfräsen (freie Konturprogrammierung) erfolgen.

Die Zylindermanteltransformation gibt es in zwei Ausprägungen:

1. mit Nutwandkorrektur (ein)
2. ohne Nutwandkorrektur (aus)

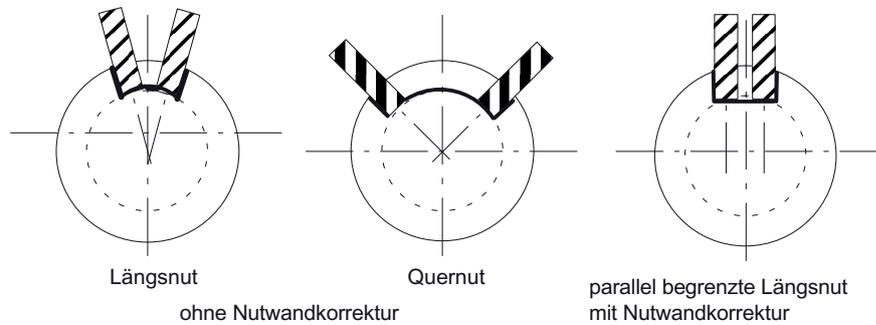
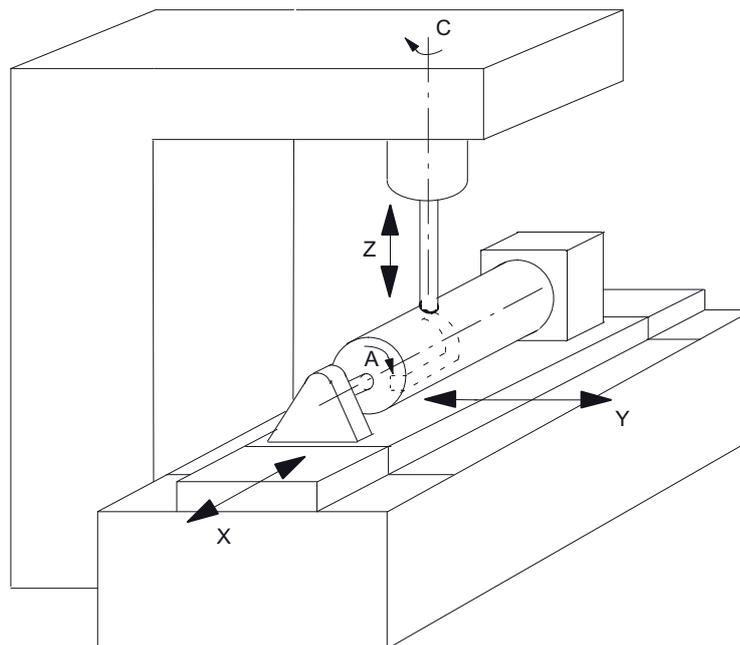


Bild 7-2                      Nuten ohne und mit Nutwandkorrektur

### 7.3.3                      Beispiel: Achskonfiguration bei Fräsmaschinen

#### Achskonfiguration XYZ-AC an einer Fräsmaschine



- X                      1. Achse der Bearbeitungsebene parallel zur Rundachse
- Y                      2. Achse der Bearbeitungsebene
- Z                      Zustellachse (Werkzeugachse) senkrecht (radial) zur Rundachse
- A                      Rundachse
- C                      Arbeitsspindel

Bild 7-3                      Nutbearbeitung am Zylindermantel mit X-A-Z-Kinematik

Für die dargestellte Maschine werden zwei Datensätze mit folgenden Maschinendaten konfiguriert:

<b>MD20070 \$MC_AXCONF_MACHAX_USED[4]</b>	
Maschinenachsnummer gültig im Kanal	
= 5	Anzahl der Achsen im Kanal

<b>MD20080 \$MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[i]</b>	
Name der Achse im Kanal	
[0] = X1	Voreinstellung (Geometrieachsen)
[1] = Y1	
[2] = Z1	
[3] = SP1	Voreinstellung
[4] = A1	Voreinstellung
[5] = C1	Voreinstellung

Allgemeine Einstellungen für die Transformation:

<b>MD10602 \$MN_FRAME_GEOAX_CHANGE_MODE</b>	
Frames beim Umschalten von Geometrie-Masken	
= 1	Das aktuelle Gesamtframe (Nullpunktverschiebungen) wird beim Umschalten von Geometrieachsen (An-/Abwahl von TRACYL) neu berechnet.

**Datensatz für die 1. Transformation im Kanal**

<b>MD24100 \$MC_TRAFO_TYPE_1</b>	
Definition der Transformation 1 im Kanal: 0: keine Transformation ... ab 256: TRANSMIT-Transformation ab 512: TRACYL-Transformation	
= 512	TRACYL-Transformation <b>ohne</b> Nutwandkorrektur
= 514	TRACYL-Transformation mit zusätzlicher Linearachse und <b>mit</b> Nutwandkorrektur

<b>MD24110 \$MC_TRAFO_AXES_IN_1</b>		
Achszuordnung für die 1. Transformation im Kanal		
[0] = 3	Kanalachse: Zustellachse (Werkzeugachse) senkrecht (radial) zur Rundachse	Z
[1] = 4	Kanalachse: Rundachse	A
[2] = 1	Kanalachse: 1. Achse der Bearbeitungsebene parallel zur Rundachse	X
[3] = 2	Kanalachse: 2. Achse der Bearbeitungsebene	Y

MD24120 \$MC_TRAFO_GEOAX_ASSIGN_TAB_1		
Zuordnung der Geometrieachsen zu Kanalachsen bei Transformation 1.		
[0] = 1	Kanalachse: 1. Geometrieachse	X
[1] = 4	Kanalachse: 2. Geometrieachse	A
[2] = 3	Kanalachse: 3. Geometrieachse	Z

MD24800 \$MC_TRACYL_ROT_AX_OFFSET_1	
= 0	Offset der Rundachse für die 1. TRACYL-Transformation.

MD24805 \$MC_TRACYL_ROT_AX_FRAME_1	
= 1	Axiale Verschiebung der Rundachse für die 1. TRACYL-Transformation.

MD24810 \$MC_TRACYL_ROT_SIGN_IS_PLUS_1	
= 1	Vorzeichen der Rundachse für die 1. TRACYL-Transformation.

MD24820 \$MC_TRACYL_BASE_TOOL_1[i]	
Vektor des Basiswerkzeugs für die 1. TRACYL-Transformation in XYZ	
[0] = 0	
[1] = 0	
[2] = 0	

## Datensatz für die 2. Transformation im Kanal

MD24100 \$MC_TRAFO_TYPE_1	
Definition der Transformation 1 im Kanal	
= 513	TRACYL-Transformation mit Nutwandkorrektur

MD24210 \$MC_TRAFO_AXES_IN_2		
[0] = 3	Kanalachse: Zustellachse senkrecht (radial) zur Rundachse	Z
[1] = 4	Kanalachse: Rundachse	A
[2] = 1	Kanalachse: 1. Achse der Bearbeitungsebene parallel zur Rundachse	X
[3] = 2	Kanalachse: 2. Achse der Bearbeitungsebene	Y

MD24220 \$MC_TRAFO_GEOAX_ASSIGN_TAB_1		
[0] = 1	Kanalachse: 1. Geometrieachse	X
[1] = 4	Kanalachse: 2. Geometrieachse	A
[2] = 3	Kanalachse: 3. Geometrieachse	Z

<b>MD24850 \$MC_TRACYL_ROT_AX_OFFSET_2</b>	
= 0	Offset der Rundachse für die 2. TRACYL-Transformation

<b>MD24855 \$MC_TRACYL_ROT_SIGN_IS_FRAME_2</b>	
= 1	Axiale Verschiebung für die 1. TRACYL-Transformation

<b>MD24860 \$MC_TRACYL_ROT_SIGN_IS_PLUS_2</b>	
= 1	Vorzeichen der Rundachse für die 2. TRACYL-Transformation

<b>MD24870 \$MC_TRACYL_BASE_TOOL[j]</b>	
Vektor des Basiswerkzeugs für die 2. TRACYL-Transformation in XYZ	
[1] = 0	
[2] = 0	
[3] = 0	

**Hinweis**

Für die beiden Datensätze können Sie zwei beliebige Transformationen aus allen zur Verfügung stehenden Transformationen (MD24100 \$MC\_TRAFO\_TYPE\_1, MD24200 \$MC\_TRAFO\_TYPE\_2 usw.) nutzen.

Die zwei Datensätze müssen nicht direkt aufeinander folgen.

Der 1. Datensatz muss immer für "Zylindermanteltransformation **ohne** Nutwandkorrektur" (= 512) und der 2. Datensatz für "Zylindermanteltransformation **mit** Nutwandkorrektur" (= 513) genutzt werden.

**7.3.4 ShopMill: Zyklen für Fräsen einrichten**

**Voraussetzung**



**Software-Option**

Um die Funktion ShopMill zu nutzen, benötigen Sie folgende Software-Option:  
"ShopMill/ShopTurn"

Damit die Simulation und das Mitzeichnen fehlerfrei dargestellt werden, stellen Sie die Maschinendaten wie in folgendem Kapitel beschrieben ein:

Simulation und Mitzeichnen (Option) einstellen (Seite 155)

## Fräsen unter ShopMill

Damit die Drehrichtung in der ShopMill-Oberfläche korrekt dargestellt wird und bei der Programmierung von ShopMill-Funktionen die richtige Drehrichtung ausgeführt wird, müssen Sie einige aufeinander abgestimmte Einstellungen vornehmen.

Die Einstellungen müssen sich dabei nach der tatsächlichen Drehrichtung der Achse an der Maschine richten.

<b>MD52229 \$MCS_ENABLE_QUICK_M_CODES</b>	
Freigabe schneller M-Befehle	
= 0H (Voreinstellung).	
Bit 0	Kühlmittel AUS
Bit 1	Kühlmittel 1 EIN.
Bit 2	Kühlmittel 2 EIN.
Bit 3	Kühlmittel 1 und 2 EIN.

<b>MD52230 \$MCS_M_CODE_ALL_COOLANTS_OFF</b>	
M-Code für alle Kühlmittel AUS.	
= 9	Sie legen die M-Funktion für das Ausschalten des Kühlmittels fest, die beim Werkzeugwechsel ausgegeben wird.

<b>MD52231 \$MCS_M_CODE_COOLANT_1_ON</b>	
M-Code für Kühlmittel 1 EIN.	
= 8	Sie legen die M-Funktion für Kühlmittel 1 fest, die beim Werkzeugwechsel ausgegeben wird.

<b>MD52232 \$MCS_M_CODE_COOLANT_2_ON</b>	
M-Code für Kühlmittel 2 EIN.	
= 7	Sie legen die M-Funktion für Kühlmittel 2 fest, die beim Werkzeugwechsel ausgegeben wird.

<b>MD52233 \$MCS_M_CODE_COOLANT_1_AND_2_ON</b>	
M-Code für beide Kühlmittel EIN.	
= -1	Sie legen die M-Funktion für Kühlmittel 1 und 2 fest, die beim Werkzeugwechsel ausgegeben wird.

MD52281 \$MCS_TOOL_MCODE_FUNC_ON[[]]	
M-Code für werkzeugspezifische Funktion EIN.	
= -1	M-Funktion wird ausgegeben (Voreinstellung): Sind beide M-Befehle einer Funktion "= -1", wird das zugehörige Feld in der Oberfläche nicht angezeigt.
[0]	M-Code für werkzeugspezifische Funktion 1 EIN.
[1]	M-Code für werkzeugspezifische Funktion 2 EIN.
[2]	M-Code für werkzeugspezifische Funktion 3 EIN.
[3]	M-Code für werkzeugspezifische Funktion 4 EIN.

MD52282 \$MCS_TOOL_MCODE_FUNC_OFF[[]]	
M-Code für werkzeugspezifische Funktion AUS.	
= -1	M-Funktion wird ausgegeben (Voreinstellung): Sind beide M-Befehle einer Funktion "= -1", wird das zugehörige Feld in der Oberfläche angezeigt.
[0]	M-Code für werkzeugspezifische Funktion 1 AUS.
[1]	M-Code für werkzeugspezifische Funktion 2 AUS.
[2]	M-Code für werkzeugspezifische Funktion 3 AUS.
[3]	M-Code für werkzeugspezifische Funktion 4 AUS.

Kanalspezifisches Setting-Datum:

SD55212 \$SCS_FUNCTION_MASK_TECH_SET	
Technologieübergreifende Funktionsmaske.	
= 6H	Voreinstellung
Bit 0	Voranwahl Werkzeug aktiv. Direkt nach erfolgtem Wechsel wird das nächste Werkzeug vorbereitet. <b>Hinweis:</b> Bei einem Revolver muss das Setting-datum auf "0" gesetzt werden.
Bit 1	Automatische Berechnung der Gewindetiefe bei metrischen Gewinden.
Bit 2	Gewindedurchmesser und Gewindetiefe aus der Tabelle übernehmen.

## 7.4 Drehen

### 7.4.1 Technologische Zyklen für Drehen

#### Gewinde schneiden (CYCLE99)

Die Masterspindel kann zur Programmlaufzeit die Haupt- oder die Gegenspindel sein. Im Feldindex [i=Kanalachsnummer] der Spindel muss das Bit 3 entsprechend eingestellt werden:

MD52207 \$MCS_AXIS_USAGE[i]	
Drehrichtung der Masterspindel [Kanalachsnummer]	
Bit 3	Drehrichtung der C-Achse normal oder umgekehrt
= 0	normal (M3 ist +C)
= 1	umgekehrt (M3 ist -C)

Setting-Daten einstellen für:

- Konturstechen CYCLE930,
- Konturdrehen CYCLE950, CYCLE952
- Abspannen Ecke CYCLE951

SD55500 \$SCS_TURN_FIN_FEED_PERCENT	
Schlichtvorschub bei Komplettbearbeitung Schruppen und Schlichten eingeben. Der prozentuale Anteil des Wertes entspricht dem, der unter dem Parameter F (Vorschub) eingetragen ist.	
= 100	100 % Schlichtvorschub

SD55510 \$SCS_TURN_GROOVE_DWELL_TIME	
Verweilzeit, die zwischen Einstechen und Zurückziehen für die Technologie Stechen notwendig ist. Freischneidezeit beim Einstich am Grund.	
= > 0	Verweilzeit in Sekunden
= < 0	Verweilzeit in Spindelumdrehungen

SD55580 \$SCS_TURN_CONT_RELEASE_ANGLE	
Winkel, um den beim Konturdrehen Schruppen von der Kontur abgehoben wird.	
= 45	Rückzugswinkel von 45 Grad

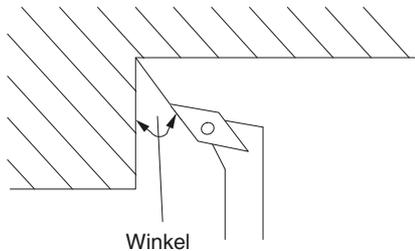


Bild 7-4 Rückzugswinkel

SD55581 \$SCS_TURN_CONT_RELEASE_DIST	
Betrag, um den beim Schruppen einer Kontur in beiden Achsen abgehoben wird. Dies gilt beim Abspannen, Stechen und Stechdrehen.	
= 1	1 mm oder 1 inch Rückzugsbetrag

SD55582 \$SCS_TURN_CONT_TRACE_ANGLE	
Winkel zwischen Schneide und Kontur, ab dem beim Konturdrehen an der Kontur nachgezogen wird um stehengebliebenes Material zu entfernen. Wenn der Winkel des stehengebliebenen Materials größer als der im Setting-Datum festgelegte, zieht das Werkzeug an der Kontur nach.	
= 5	5 Grad Winkel

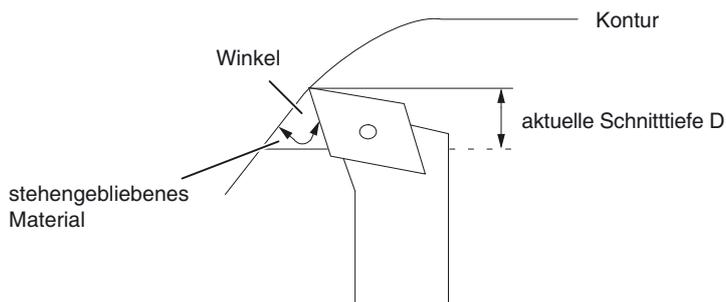


Bild 7-5 Winkel des stehengebliebenen Materials

SD55583 \$SCS_TURN_CONT_VARIABLE_DEPTH	
Prozentsatz für die wechselnde Schnitttiefe beim Konturdrehen. Die wechselnde Schnitttiefe können Sie beim Abspannen und beim Restmaterial Abspannen anwählen.	
= 20	20 % variable Schnitttiefe

<b>SD55584 \$SCS_TURN_CONT_BLANK_OFFSET</b>	
Abstand vom Rohteil, ab dem beim Konturdrehen von G0 auf G1 umgeschaltet wird, um etwaige Rohteilaufmaße auszugleichen. Dies gilt beim Abspannen, Stechen und Stechdrehen.	
= 1	1 mm oder 1 inch Rohteilaußmaß

<b>SD55585 \$SCS_TURN_CONT_INTERRUPT_TIME</b>	
Zeit für die Vorschubunterbrechung beim Konturdrehen. Dies gilt beim Abspannen, Stechen und Stechdrehen.	
= > 0	Unterbrechungszeit in Sekunden
= < 0	Unterbrechungszeit in Umdrehungen
= 0	keine Unterbrechung

#### Hinweis

Das kanalspezifische Setting-Datum SD55585 wird nur ausgewertet, wenn SD55586 \$SCS\_TURN\_CONT\_INTER\_RETRACTION = 0 ist.

<b>SD55586 \$SCS_TURN_CONT_INTER_RETRACTION</b>	
Rückzugsweg bei Vorschubunterbrechung beim Konturdrehen. Dies gilt beim Abspannen, Stechen und Stechdrehen.	
= > 0	Rückzugsweg bei Vorschubunterbrechung SD55585 \$SCS_TURN_CONT_INTERRUPT_TIME wirkt nicht.
= 0	kein Rückzugsweg

<b>SD55587 \$SCS_TURN_CONT_MIN_REST_MAT_AX1</b>	
Grenzwert für das Ausräumen von Restmaterial in Richtung der Achse 1 (bei G18 Z) Min. Dies gilt beim Abspannen, Stechen und Stechdrehen.	
50	50 % Minstdifferenzmaß Restmaterialbearbeitung Achse 1

## 7.4.2 Beispiel: Restmaterialbearbeitung

### Voraussetzung



#### Software-Option

Um diese Funktion zu nutzen, benötigen Sie folgende Software-Option:  
"Restmaterialerkennung und -bearbeitung".

### Restmaterialbearbeitung Achse 1

Wenn der Grenzwert auf 50% gesetzt und das Schlichtaufmaß 0,5 mm beträgt, wird Restmaterial, das dünner als 0,25 mm ist, nicht in einem extra Bearbeitungsschritt ausgeräumt, sondern es wird beim Schlichten mit entfernt.

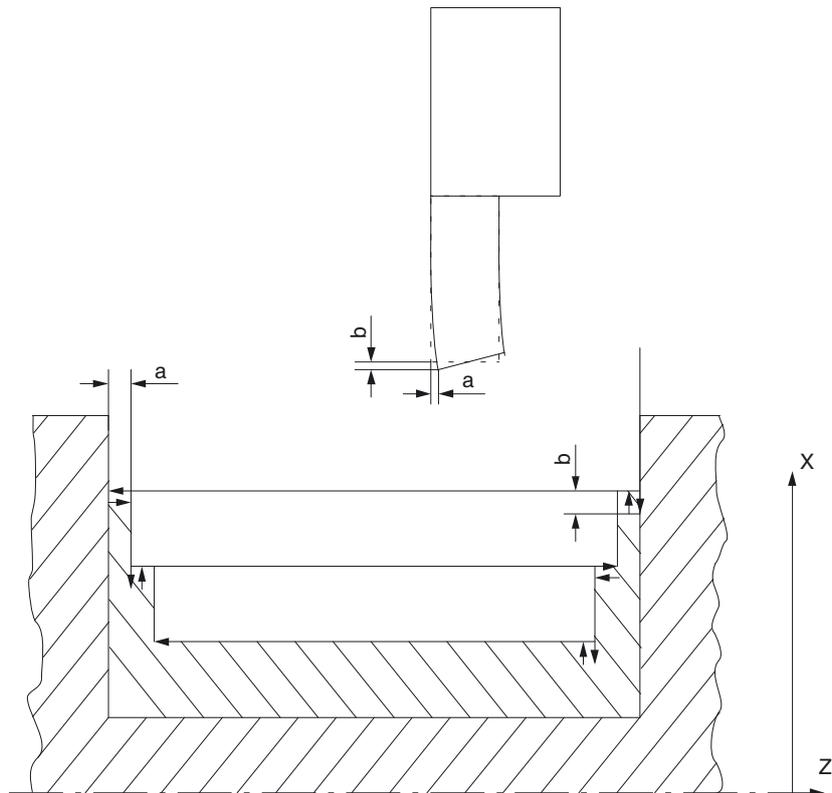
<b>SD55588 \$SCS_TURN_CONT_MIN_REST_MAT_AX2</b>	
Grenzwert für das Ausräumen von Restmaterial in Richtung der Achse 2 (bei G18 X). Dies gilt beim Abspannen, Stechen und Stechdrehen.	
50	50 % Mindestdifferenzmaß Restmaterialbearbeitung Achse 2

### Restmaterialbearbeitung Achse 2

Wenn der Grenzwert auf 50% gesetzt und das Schlichtaufmaß 0,5 mm beträgt, wird Restmaterial, das dünner als 0,25 mm ist, nicht in einem extra Bearbeitungsschritt ausgeräumt, sondern es wird beim Schlichten mit entfernt.

Durch die Biegung des Werkzeugs beim Stechdrehen, kann beim Abspannen nicht bis ganz an die Kontur herangefahren werden. Der seitliche Abstand zum letzten Schnitt, um den der jeweils nächste Schnitt verkürzt wird, wird in folgendem kanalspezifischen Setting-Datum festgelegt.

<b>SD55595 \$SCS_TURN_CONT_TOOL_BEND_RETR</b>	
Rückzugsweg wegen Werkzeugbiegung	
0.1	0.1 mm oder 0.1 inch Rückzugsweg



- a SD55595: Abstand zum letzten Schnitt
- b SD55596: Rückzug zwischen Stechen und Abspannen

Bild 7-6 SD55595 und SD55596 einstellen

Durch die Biegung des Werkzeugs beim Stechdrehen, würde beim Abspannen ein zu tiefer Schnitt entstehen. Den Rückzugsweg des Werkzeugs zwischen Stechen und Abspannen, wird in folgendem kanalspezifischen Setting-Datum festgelegt:

<b>SD55596 \$SCS_TURN_CONT_TURN_RETRACTION</b>	
Rückzugstiefe vor Drehbearbeitung	
= 0.1	0.1 mm oder 0.1 inch Rückzugstiefe

### 7.4.3 Beispiel: Achskonfiguration bei Drehmaschinen

#### Drehmaschine mit Fräswerkzeugen

Wenn an einer Drehmaschine angetriebene Fräswerkzeuge zur Verfügung stehen, können an dieser Maschine zusätzlich die folgenden Funktionen eingerichtet werden:

- Zylindermanteltransformation (TRACYL) (Seite 177)
- Stirnseitenbearbeitung (TRANSMIT) (Seite 180)

### Drehmaschine mit X- und Z-Achse, Haupt- und Werkzeugspindel

Für eine Drehmaschine mit X- und Z-Achse sowie einer Hauptspindel (C1) und einer Werkzeugspindel (SP1) können Sie beispielsweise folgende kanalspezifische Maschinendaten konfigurieren:

MD20080 \$MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[i]	
Name der Achse im Kanal	
[0] = X1	Kanalachse X1
[1] = Z1	Kanalachse Z1
[2] = C1	Hauptspindel C1
[3] = SP1	Werkzeugspindel SP1

### Drehmaschine mit X- und Z-Achse, Haupt- und Werkzeug- und Gegenspindel

Für eine Drehmaschine mit X- und Z-Achse sowie einer Hauptspindel (C1), einer Werkzeugspindel (SP1) und einer Gegenspindel (C2) können Sie beispielsweise folgende Maschinendaten konfigurieren:

MD20080 \$MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[i]	
Name der Achse im Kanal	
[0] = X1	Kanalachse X1
[1] = Z1	Kanalachse Z1
[2] = C1	Hauptspindel C1
[3] = SP1	Werkzeugspindel SP1
[5] = C2	Gegenspindel C2

### Drehmaschine mit X- und Z-Achse, Haupt- und Werkzeugspindel und Y-Achse

Für eine Drehmaschine mit X-, Z- und Y-Achse sowie einer Hauptspindel (C1) und einer Werkzeugspindel (SP1) können Sie beispielsweise folgende Maschinendaten konfigurieren:

MD20080 \$MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[i]	
Name der Achse im Kanal	
[0] = X1	Kanalachse X1
[1] = Z1	Kanalachse Z1
[2] = C1	Hauptspindel C1
[3] = SP1	Werkzeugspindel SP1
[5] = Y1	Kanalachse Y1

## 7.4.4 Zylindermanteltransformation (TRACYL)

### Voraussetzung



#### Software-Option

Um diese Funktion zu nutzen, benötigen Sie folgende Software-Option:  
"TRANSMIT und Mantelflächen-Transformation"

### Funktion

Mit der Funktion Zylindermanteltransformation (TRACYL) können Sie die Mantelfläche eines Drehteils bearbeiten.

Allgemeine Einstellungen für die Zylindermanteltransformation:

MD10602 \$MN_FRAME_GEOAX_CHANGE_MODE	
Frames beim Umschalten von Geometrieachsen.	
= 1	Das aktuelle Gesamtframe (Nullpunktverschiebungen) wird beim Umschalten von Geometrieachsen (Anwahl und Abwahl von TRACYL) neu berechnet.

MD24040 \$MC_FRAME_ADAPT_MODE	
Anpassung der aktiven Frames	
7H	Voreinstellung
Bit 0 = 1	Drehungen in aktiven Frames, die Koordinatenachsen verdrehen, für die es keine Geometrieachsen gibt, werden aus den aktiven Frames gelöscht.
Bit 1 = 1	Scherungswinkel in den aktiven Frames werden orthogonalisiert.
Bit 2 = 1	Skalierungen aller Geometrieachsen in den aktiven Frames werden auf den Wert 1 gesetzt.

MD28082 \$MC_MM_SYSTEM_FRAME_MASK	
Bit 6 = 1	Projektierung von kanalspezifischen System Frames, die im Kanal eingerechnet werden.

Beim Einrichten der Funktionen können Sie folgende kanalspezifische Maschinendaten berücksichtigen:

MD24300 \$MC_TRAFO_TYPE_3	
Zylindermanteltransformation Hauptspindel: Transformation 3	
= 512	ohne Nutwandkorrektur (ohne Y-Achse)
= 513	mit Nutwandkorrektur (mit Y-Achse):
= 514	mit Nutwandkorrektur und Y-Korrektur

<b>MD24400 \$MC_TRAFO_TYPE_4</b>	
Zylindermanteltransformation Gegenspindel: Transformation 4	
= 512	ohne Nutwandkorrektur (ohne Y-Achse)
= 513	mit Nutwandkorrektur (mit Y-Achse)
= 514	mit Nutwandkorrektur und Y-Korrektur

**Hinweis**

Für die einzelnen Transformationen müssen Sie noch weitere Maschinendaten einrichten.

**Zylindermanteltransformation ohne Nutwandkorrektur**

<b>MD24300 \$MC_TRAFO_TYPE_3</b>	
Definition der 3. Transformation im Kanal	
= 512	TRACYL Hauptspindel.

<b>MD24310 \$MC_TRAFO_AXES_IN_3[i]</b>	
Achszuordnung für Transformation 3	
[0] = 1	senkrecht zur Rundachse X1
[1] = 3	Rundachse (Hauptspindel) C1
[2] = 2	parallel zur Rundachse Z1

<b>MD24320 \$MC_TRAFO_GEOAX_ASSIGN_TAB_3[i]</b>	
Zuordnung Geometrieachsen zu Kanalachsen für Transformation 3.	
[0] = 1	1. Kanalachse X
[1] = 3	2. Kanalachse Y
[2] = 2	3. Kanalachse Z

<b>MD24800 \$MC_TRACYL_ROT_AX_OFFSET_1</b>	
Offset der Rundachse für die 1. TRACYL-Transformation.	
= 0	

<b>MD24805 \$MC_TRACYL_ROT_AX_FRAME_1</b>	
Axiale Verschiebung der Rundachse wird während TRACYL berücksichtigt.	
= 2	

<b>MD24810 \$MC_TRACYL_ROT_SIGN_IS_PLUS_1</b>	
Vorzeichen der Rundachse für die 1. TRACYL-Transformation	
= 1	

<b>MD24820 \$MC_TRACYL_BASE_TOOL_1[i]</b>	
Vektor des Basis_Werkzeugs für die 1. TRACYL-Transformation.	
[0] = 0	Der Index i nimmt die Werte 0, 1, 2 für die 1. bis 3. Geometrieachse an.
[1] = 0	Programmierte Längskorrekturen wirken additiv zum Basis-Werkzeug.
[2] = 0	

### Zylindermanteltransformation mit Nutwandkorrektur

<b>MD24300 \$MC_TRAFO_TYPE_3</b>	
Definition der 3. Transformation im Kanal	
= 513	TRACYL Hauptspindel

<b>MD24310 \$MC_TRAFO_AXES_IN_3[i]</b>	
Achszuordnung für Transformation 3	
[0] = 1	senkrecht zur Rundachse X1
[1] = 3	Rundachse (Hauptspindel) C1
[2] = 2	parallel zur Rundachse Z1
[3] = 6	parallel zur Zylindermantelfläche und senkrecht zur Rundachse ZC

<b>MD24320 \$MC_TRAFO_GEOAX_ASSIGN_TAB_3[i]</b>	
Zuordnung Geometrieachsen zu Kanalachsen für Transformation 3.	
[0] = 1	1. Kanalachse X
[1] = 3	2. Kanalachse Y
[2] = 2	3. Kanalachse Z

<b>MD24800 \$MC_TRACYL_ROT_AX_OFFSET_1</b>	
Offset der Rundachse für die 1. TRACYL-Transformation.	
= 0	

<b>MD24805 \$MC_TRACYL_ROT_AX_FRAME_1</b>	
Axiale Verschiebung der Rundachse wird während TRACYL berücksichtigt.	
= 2	

<b>MD24810 \$MC_TRACYL_ROT_SIGN_IS_PLUS_1</b>	
Vorzeichen der Rundachse für die 1. TRACYL-Transformation	
= 1	

<b>MD24820 \$MC_TRACYL_BASE_TOOL_1[]</b>	
Vektor des Basiswerkzeugs für die 1. TRACYL-Transformation.	
[0] = 0	
[1] = 0	
[2] = 0	

### 7.4.5 Stirnseitenbearbeitung (TRANSMIT)

#### Voraussetzung



#### Software-Option

Um diese Funktion zu nutzen, benötigen Sie folgende Software-Option:  
"TRANSMIT und Mantelflächen-Transformation"

Allgemeine Einstellungen für Transformationen entnehmen Sie dem Kapitel:  
Zylindermanteltransformation (TRACYL) (Seite 177)

#### Funktion

Mit der Funktion Stirnseitenbearbeitung (TRANSMIT) werden die Stirnflächen eines Drehteils bearbeitet.

Weitere Einstellungen nehmen Sie in folgenden kanalspezifischen Maschinendaten vor:

<b>MD24100 \$MC_TRAFO_TYPE_1</b>	
Stirnseitenbearbeitung Hauptspindel: Transformation 1	
= 256	Bearbeitung ohne Y-Achse
= 257	Bearbeitung mit Y-Achse

<b>MD24200 \$MC_TRAFO_TYPE_2</b>	
Stirnseitenbearbeitung Gegenspindel: Transformation 2	
= 256	Bearbeitung ohne Y-Achse
= 257	Bearbeitung mit Y-Achse

<b>MD24110 \$MC_TRAFO_AXES_IN_1[i]</b>	
Achszuordnung für die 1. Transformation im Kanal	
[0] = 1	Senkrecht zur Rundachse X1
[1] = 3	Rundachse (Hauptspindel) C1
[2] = 2	Parallel zur Rundachse Z1

<b>MD24120 \$MC_TRAFO_GEOAX_ASSIGN_TAB_1[i]</b>	
Zuordnung der Geometrieachsen zu Kanalachsen bei Transformation 1	
[0] = 1	1. Kanalachse X
[1] = 3	2. Kanalachse Y
[2] = 2	3. Kanalachse Z

<b>MD24900 \$MC_TRANSMIT_ROT_AX_OFFSET_1</b>	
= 0	Offset der Rundachse für die 1. TRANSMIT-Transformation.

<b>MD24905 \$MC_TRANSMIT_ROT_AX_FRAME_1</b>	
= 2	Axiale Verschiebung der Rundachse wird während TRANSMIT 1 berücksichtigt.

<b>MD24910 \$MC_TRANSMIT_ROT_SIGN_IS_PLUS_1</b>	
= 0	Vorzeichen der Rundachse für die 1. TRANSMIT-Transformation.

<b>MD24911 \$MC_TRANSMIT_POLE_SIDE_FIX_1</b>	
= 1	Einschränkung des Arbeitsbereichs vor/hinter dem Pol, 1. TRANSMIT.

<b>MD24920 \$MC_TRANSMIT_BASE_TOOL_1[i]</b>	
Vektor des Basis-Werkzeugs für die 1. TRANSMIT-Transformation.	
[0] = 0	Der Index i nimmt die Werte 0, 1, 2 für die 1. bis 3. Geometrieachse an.
[1] = 0	Programmierte Längskorrekturen wirken additiv zum Basis-Werkzeug.
[2] = 0	

**TRANSMIT mit realer Y-Achse**

<b>MD24100 \$MC_TRAFO_TYPE_1</b>	
= 257	Definition der Transformation 1 im Kanal: TRANSMIT Hauptspindel.

<b>MD24110 \$MC_TRAFO_AXES_IN_1[i]</b>	
Achszuordnung für die 1. Transformation im Kanal.	
[0] = 1	senkrecht zur Rundachse X1
[1] = 3	Rundachse C1
[2] = 2	parallel zur Rundachse Z1

<b>MD24120 \$MC_TRAFO_GEOAX_ASSIGN_TAB_1[i]</b>	
Zuordnung der Geometrieachsen zu Kanalachsen bei Transformation 1.	
[0] = 1	1. Kanalachse X
[1] = 3	2. Kanalachse Y
[2] = 2	3. Kanalachse Z

<b>MD24900 \$MC_TRANSMIT_ROT_AX_OFFSET_1</b>	
= 0	Offset der Rundachse für die 1. TRANSMIT-Transformation

<b>MD24905 \$MC_TRANSMIT_ROT_AX_FRAME_1</b>	
= 2	Axiale Verschiebung der Rundachse wird während TRANSMIT 1 berücksichtigt.

<b>MD24910 \$MC_TRANSMIT_ROT_SIGN_IS_PLUS_1</b>	
= 0	Vorzeichen der Rundachse für die 1. TRANSMIT-Transformation.

<b>MD24911 \$MC_TRANSMIT_POLE_SIDE_FIX_1</b>	
= 1	Einschränkung des Arbeitsbereichs vor/hinter dem Pol, 1. TRANSMIT.

<b>MD24920 \$MC_TRANSMIT_BASE_TOOL_1[i]</b>	
Vektor des Basiswerkzeugs für die 1. TRANSMIT-Transformation.	
[0] = 0	
[1] = 0	
[2] = 0	

**Literatur**

Funktionshandbuch Erweiterungsfunktionen; Kinematische Transformation (M1): TRANSMIT

## 7.4.6 Schräge Achse (TRAANG)

### Voraussetzung



#### Software-Option

Um diese Funktion zu nutzen, benötigen Sie folgende Software-Option:  
"Schräge Achse"

### Funktion

Wenn die Drehmaschine über eine schräge Y-Achse (d. h. diese Achse steht nicht senkrecht zu den Achsen X und Z) verfügt, können Sie weiterhin die Bearbeitung komplett in kartesischen Koordinaten programmieren. Die Steuerung transformiert mit Hilfe der Funktion "Schräge Achse (TRAANG)" die kartesischen Koordinaten in die Verfahrbewegungen der schrägen Achse.

Weiterhin müssen Sie die Funktion "Schräge Achse (TRAANG)" über Maschinendaten einrichten.

### Siehe auch

Funktionshandbuch Erweiterungsfunktionen; Kinematische Transformationen (M1)

### Beispiel für eine Drehmaschine

Für eine Drehmaschine mit X-, Z- und schräger Y-Achse sowie einer Hauptspindel (C1) und einer Werkzeugspindel (SP1) müssen Sie z. B. folgende Maschinendaten konfigurieren:

MD20050 \$MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[i]	
Zuordnung Geometrieachse zu Kanalachse.	
[0] = 1	1. reale Geometrieachse X-Achse.
[1] = 0	2. reale Geometrieachse Y-Achse nicht vorhanden.
[2] = 2	3. reale Geometrieachse Z-Achse.

MD20110 \$MC_RESET_MODE_MASK	
Bit 0 = 1	TRAANG bleibt nach Hochlauf erhalten.
Bit 7 = 0	

MD20112 \$MC_START_MODE_MASK	
Bit 7 = 1	TRAANG bleibt nach "Cycle Start" erhalten.

MD20118 \$MC_GEOAX_CHANGE_RESET	
= 1	Automatischen Wechsel der Geometrieachsen erlauben.

<b>MD20140 \$MC_TRAFO_RESET_VALUE</b>	
= 5	TRAANG bei Reset immer aktiv.

<b>MD20144 \$MC_TRAFO_MODE_MASK</b>	
Bit 0 = 1	TRAANG läuft im Hintergrund (persistent) und wird an der Bedienoberfläche nicht angezeigt.

<b>MD20070 \$MC_AXCONF_MACHAX_USED[4]</b>	
= 5	Kanalachse Y1 = 5. Maschinenachse.

<b>MD20080 \$MC_AXCONF_CHANAX_NAME_TAB[i]</b>	
Name der Achse im Kanal	
[0] = X1	1. Kanalachse X1 (Voreinstellung)
[1] = Z1	2. Kanalachse Z1 (Voreinstellung)
[2] = C1	3. Kanalachse C1 (Hauptspindel)
[3] = SP1	4. Kanalachse SP1 (Werkzeugspindel)
[4] = Q1	5. Kanalachse Q1 (Voreinstellung)
[5] = Y1	6. Kanalachse Y1 (Voreinstellung)
[6] = Z2	7. Kanalachse Z2 (Voreinstellung)
[7] = C2	8. Kanalachse C2 (Voreinstellung)

**Datensatz für Schräge Achse:**

<b>MD24430 \$MC_TRAFO_TYPE_5</b>	
= 1024	Transformation 5: TRAANG

<b>MD24432 \$MC_TRAFO_AXES_IN_5[i]</b>	
Achszuordnung für Transformation 5.	
[0] = 5	1. Trafo-Achse = Kanalachse Y1
[1] = 1	2. Trafo-Achse = Kanalachse X1
[2] = 2	3. Trafo-Achse = Kanalachse Z1

<b>MD24434 \$MC_TRAFO_GEOAX_ASSIGN_TAB_5[i]</b>	
Zuordnung Geometrieachsen zu Kanalachsen für Transformation 5.	
[0] = 1	1. Achse = Kanalachse X1
[1] = 5	2. Achse = Kanalachse Y1
[2] = 2	3. Achse = Kanalachse Z1

<b>MD24436 \$MC_TRAFO_INCLUDES_TOOL_5</b>	
= 0	Werkzeugbehandlung bei aktiver 5. Transformation.

<b>MD24700 \$MC_TRAANG_ANGLE_1</b>	
= 55	Winkel zwischen 1. und 2. Trafo-Achse Datensatz für Verkettung (TRACON) von Stirnseitenbearbeitung Hauptspindel (TRANSMIT) und Schräge Achse (TRAANG).

**Datensatz für Verkettung (TRACON) von Stirnseitenbearbeitung Hauptspindel (TRANSMIT) und Schräge Achse (TRAANG):**

<b>MD24440 \$MC_TRAFO_TYPE_6</b>	
= 8192	Typ der Transformation, die als sechste im Kanal zur Verfügung steht.

<b>MD24444 \$MC_TRAFO_GEOAX_ASSIGN_TAB_6[i]</b>	
Zuordnung Geometrieachsen zu Kanalachsen für Transformation 6.	
[0] = 1	1. Achse = Kanalachse X1
[1] = 3	2. Achse = Kanalachse Y1
[2] = 2	3. Achse = Kanalachse Z1

<b>MD24995 \$MC_TRACON_CHAIN_1[i]</b>	
Transformationsverkettung	
[0] = 1	Nummer der Transformation: TRANSMIT (Hauptspindel) für Verkettung.
[1] = 5	Nummer der Transformation: TRAANG für Verkettung Datensatz mit Verkettung (TRACON) von Zylindermanteltransformation Hauptspindel (TRACYL) und Schräge Achse (TRAANG).

**Datensatz für Verkettung (TRACON) von Zylindermanteltransformation Hauptspindel (TRACYL) und Schräge Achse (TRAANG):**

<b>MD24450 \$MC_TRAFO_TYPE_7</b>	
= 8192	Typ der Transformation 7 im Kanal TRACON.

<b>MD24454 \$MC_TRAFO_GEOAX_ASSIGN_TAB_7[i]</b>	
Zuordnung Geometrieachsen zu Kanalachsen für Transformation 7.	
[0] = 1	1. Achse = Kanalachse X1
[1] = 3	2. Achse = Kanalachse Y1
[2] = 2	3. Achse = Kanalachse Z1

<b>MD24996 \$MC_TRACON_CHAIN_2[!]</b>	
Transformationsverkettung	
[0] = 3	Nummer der Transformation TRACYL (Hauptspindel) für Verkettung.
[1] = 5	Nummer der Transformation TRAANG für Verkettung.

## 7.4.7 ShopTurn: Zyklen für Drehen einrichten

### Herstellerzyklus CUST\_TECHCYC.SPF

Im Zyklus CUST\_TECHCYC.SPF sind Funktionsmarken (\_M1: bis \_M142) vorbereitet und dokumentiert. Der Herstellerzyklus CYC\_TECHCUST.SPF wird von den ShopTurn-Zyklen aufgerufen.

### Voraussetzung



#### Software-Option

Um die Funktion ShopTurn zu nutzen, benötigen Sie folgende Software-Option:  
"ShopMill/ShopTurn"

### Anpassungen durchführen

Passen Sie den Zyklus an, wenn Sie eine der folgenden Aktionen durchführen möchten:

- Zwischen Spindel- und C-Achs-Betrieb der Haupt- oder Gegenspindel umschalten.  
Marken \_M1, \_M2, \_M21, \_M22
- Drehachsen (Haupt-/ Gegenspindel) festklemmen oder lösen.  
Marken \_M3, \_M4, \_M23, \_M24
- Futter (Haupt-/ Gegenspindel) öffnen, schließen, spülen.  
Marken \_M5 bis \_M8, \_M25 bis \_M29
- Angetriebenes Werkzeug ein- oder auskuppeln (Verbindung zum Antrieb herstellen/lösen).  
Marken \_M41, \_M42
- Sonderfunktionen bei der Umschaltung zwischen Bearbeitungsebenen konfigurieren.  
Marken \_M61 bis \_M68  
(Für die Zylindermanteltransformation oder Stirnseitenbearbeitung mit der C-Achse brauchen Sie hier keine Einstellungen vornehmen.)
- Schublade beim Abstechen positionieren, aus- oder einfahren.  
Marken \_M100, \_M101, \_M102

- Sonderfunktionen beim Werkzeugwechsel konfigurieren.  
Marken \_M110, \_M111, \_M112  
(Diese Sonderfunktionen werden nach Ausgabe des T-Befehls aufgerufen.)
- Voreinstellungen für die Kopplung der Haupt- und Gegenspindel verändern.  
Marke \_M120
- Besonderheiten für den Programmstart oder das Programmende einstellen.  
Marken \_M131, \_M135, \_M13

### Drehrichtung der Spindel

Die Drehrichtung wird in folgendem Maschinendatum eingestellt:

MD52207 \$MCS\_AXIS\_USAGE\_ATTRIB[5]

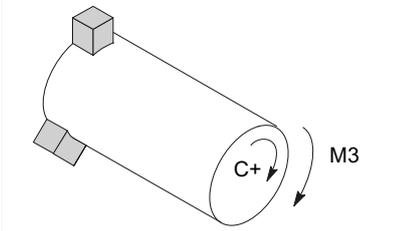
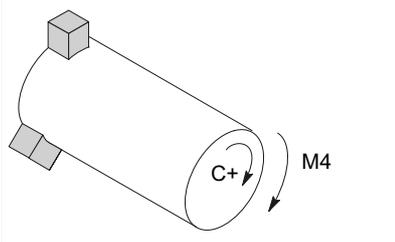
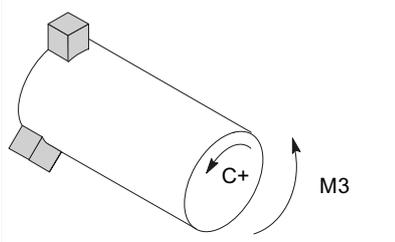
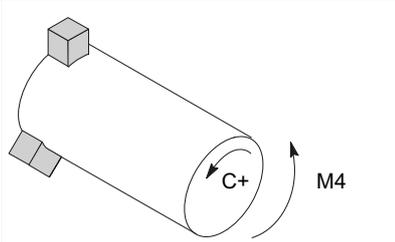
Die Zuordnung der Spindeldrehrichtung (M3/M4) zur positiven Drehrichtung der C-Achse erfolgt über das Nahtstellensignal DB380x.DBX2001.6 (mit n = Achsindex der entsprechenden C-Achse). Das Bit 4 legt fest, ob M3 und C+ in der gleichen Richtung (= 0) oder entgegengesetzt drehen (= 1).

Über das folgende Maschinendatum lässt sich die Drehrichtung einer NC-Rundachse einstellen:

MD32100 \$MA_AX_MOTION_DIR	
Verfahrrichtung	
-1	Richtungsumkehr
0, 1	keine Richtungsumkehr

Daraus ergeben sich folgende Einstellmöglichkeiten für die Hauptspindel. Die Einstellungen für die Maschinendaten sind allerdings abhängig von der Blickrichtung auf die Koordinatenachse. Die Einstellungen für die Drehrichtung sowie das Nahtstellensignal DB380x.DBX2001.6 müssen zwingend eingehalten werden.

ACHTUNG
Achten Sie unbedingt darauf, dass Bit 5 in MD52207 identisch mit DB380x.DBX2001.6 ist!

Drehrichtung Hauptspindel	52207[C-Ax] Bit 3 =	52207[Spnd] Bit 4 =	52207[Spnd] Bit 5 =	DB380x. DBX2001.6
	0	0	0	0
	1	0	1	1
	1	1	0	0
	0	1	1	1

Die Einstellung von MD52207 setzt voraus, dass in Richtung der negativen Koordinatenachse geblickt wird. Wenn Sie dagegen in Richtung der positiven Koordinatenachse blicken, müssen Sie die Werte umkehren, d. h. "0" und "1" vertauschen.

**Hinweis**

Die Einstellung von MD52207[i] ist nur für die Anzeige in der ShopTurn Bedienoberfläche relevant, nicht für die korrekte Bearbeitung an der Maschine.

**Weitere Einstellungen für ShopTurn:**

MD52241 \$MCS_SPINDLE_CHUCK_TYPES[ ]	
Spindel-Backenart.	
[0]	Hauptspindel
[1]	Gegenspindel
= 0	Spannen außen
= 1	Spannen innen

MD52242 \$MCS_MAIN_SPINDLE_PARAMETER[ ]	
Parameter für Hauptspindel.	
[0]	Futtermaß
[1]	Anschlagmaß
[2]	Backenmaß

MD52243 \$MCS_SUB_SPINDLE_PARAMETER[ ]	
Parameter für Gegenspindel.	
[0]	Futtermaß
[1]	Anschlagmaß
[2]	Backenmaß

MD52246 \$MCS_TAILSTOCK_DIAMETER	
Reitstockdurchmesser	
= 0	

MD52247 \$MCS_TAILSTOCK_LEGTH	
Reitstocklänge	
= 0	

In folgenden Maschinendaten werden die M-Code z. B. M34 oder M1 = 34 für das Spindelfutter festgelegt. Der Herstellerzyklus CUST\_TECHCYC.SPF nimmt die M-Funktionen von folgenden Maschinendaten:

MD52250 \$MCS_M_CODE_CHUCK_OPEN[i]	
M-Code für Futter öffnen bei stehender Spindel.	
[0] = 0	Hauptspindel
[1] = 0	Gegenspindel

MD52251 \$MCS_M_CODE_CHUCK_CLOSE_OPEN_ROT[!]	
M-Code für Futter öffnen bei drehender Spindel.	
[0] = 0	Hauptspindel
[1] = 0	Gegenspindel

MD52252 \$MCS_M_CODE_CHUCK_CLOSE[!]	
M-Code für Futter schließen.	
[0] = 0	Hauptspindel
[1] = 0	Gegenspindel

MD52214 \$MCS_FUNCTION_MASK_MILL	
Funktionsmaske Fräsen.	
Bit 3	In den ShopTurn-Masken wird Bearbeitung "innen/hinten" freigegeben, welche die Bearbeitungsebene selber festlegen.
Bit 4	Wenn Sie die Funktion "Spindel klemmen/lösen" über den Herstellerzyklus CUST_TECHCYC.SPF realisiert haben, können Sie mit diesem Maschinendatum den Parameter "Spindel klemmen/lösen" in den Bohr- und Fräs-Masken aktivieren.
= 0	Parameter "Spindel klemmen/lösen" wird nicht in den Bohr- und Fräs-Masken angezeigt. ShopTurn klemmt die Spindel automatisch, wenn es für die Bearbeitung sinnvoll ist.
= 1	Parameter "Spindel klemmen/lösen" wird in den Bohr- und Fräs-Masken angezeigt: Eingabe, bei welcher Bearbeitung die Spindel geklemmt wird.

In folgenden kanalspezifischen Maschinendaten geben Sie verschiedene Funktionen unter der Funktionsmaske Drehen frei.

MD52218 \$MCS_FUNCTION_MASK_TURN	
Funktionsmaske Drehen	
Bit 0	Freigabe Lupe unter Manuell für Werkzeugmessen.
Bit 1	Freigabe Teilefänger beim Abstich.
Bit 2	Freigabe Reitstock.
Bit 3	Reserviert.
Bit 4	Freigabe Spindelsteuerung Hauptspindel über Oberfläche.
Bit 5	Freigabe Spindelsteuerung Werkzeugspindel über Oberfläche.
Bit 6	Freigabe Maske Kegelwinkel.

MD52229 \$MCS_ENABLE_QUICK_M_CODES = 0H (Voreinstellung)	
Freigabe schneller M-Befehle	
Bit 0	Kühlmittel AUS.
Bit 1	Kühlmittel 1 EIN.
Bit 2	Kühlmittel 2 EIN.
Bit 3	Kühlmittel 1 und 2 EIN.

<b>MD52230 \$MCS_M_CODE_ALL_COOLANTS_OFF</b>	
M-Code für alle Kühlmittel AUS	
= 9	Mit diesem Maschinendatum legen Sie die M-Funktion für das Ausschalten des Kühlmittels fest, die beim Werkzeugwechsel ausgegeben wird.

<b>MD52231 \$MCS_M_CODE_COOLANT_1_ON</b>	
M-Code für Kühlmittel 1 EIN	
= 8	Mit diesem Maschinendatum legen Sie die M-Funktion für Kühlmittel 1 fest, die beim Werkzeugwechsel ausgegeben wird.

<b>MD52232 \$MCS_M_CODE_COOLANT_2_ON</b>	
M-Code für Kühlmittel 2 EIN	
= 7	Mit diesem Maschinendatum legen Sie die M-Funktion für Kühlmittel 2 fest, die beim Werkzeugwechsel ausgegeben wird.

<b>MD52233 \$MCS_M_CODE_COOLANT_1_AND_2_ON</b>	
M-Code für beide Kühlmittel EIN	
= -1	Mit diesem Maschinendatum legen Sie die M-Funktion für Kühlmittel 1 und 2 fest, die beim Werkzeugwechsel ausgegeben wird.

<b>MD52210 \$MCS_FUNCTION_MASK_DISP</b>	
Funktionsmaske Anzeige	
Bit 0	Maßsystem für Programme immer im Grundsystem.
Bit 1	Bei G17 Schulkoordinatensystem verwenden.

<b>MD52281 \$MCS_TOOL_MCODE_FUNC_ON[ ]</b>	
M-Code für werkzeugspezifische Funktion EIN	
= -1	M-Funktion wird nicht ausgegeben: Sind beide M-Befehle einer Funktion "= -1", wird das zugehörige Feld an der Bedienoberfläche nicht angezeigt.
[0]	M-Code für werkzeugspezifische Funktion 1 EIN.
[1]	M-Code für werkzeugspezifische Funktion 2 EIN.
[2]	M-Code für werkzeugspezifische Funktion 3 EIN.
[3]	M-Code für werkzeugspezifische Funktion 4 EIN.

<b>MD52282 \$MCS_TOOL_MCODE_FUNC_OFF[i]</b>	
M-Code für werkzeugspezifische Funktion AUS	
= -1	M-Funktion wird ausgegeben: Sind beide M-Befehle einer Funktion "= -1", wird das zugehörige Feld an der Bedienoberfläche angezeigt.
[0]	M-Code für werkzeugspezifische Funktion 1 AUS.

<b>MD52282 \$MCS_TOOL_MCODE_FUNC_OFF[]</b>	
[1]	M-Code für werkzeugspezifische Funktion 2 AUS.
[2]	M-Code für werkzeugspezifische Funktion 3 AUS.
[3]	M-Code für werkzeugspezifische Funktion 4 AUS.

Setting-Daten für Nachziehen an der Kontur:

<b>SD55582 \$SCS_TURN_CONT_TRACE_ANGLE</b>	
Konturdrehen: Minimaler Winkel für Nachziehen an der Kontur.	
= 5	Angabe des Winkels zwischen Schneide und Kontur, ab dem beim Konturdrehen an der Kontur nachgezogen wird um stehengebliebenes Material zu entfernen (Voreinstellung).

<b>SD55505 \$SCS_TURN_ROUGH_O_RELEASE_DIST</b>	
Rückzugsabstand Abspannen bei Außenbearbeitung.	
= 1	Angabe des Abstands, um den das Werkzeug beim Abspannen einer Außenecke von der Kontur zurückgezogen wird. Dies gilt nicht für das Abspannen einer Kontur (Voreinstellung).
= -1	Der Abstand wird intern festgelegt.

<b>SD55506 \$SCS_TURN_ROUGH_I_RELEASE_DIST</b>	
Rückzugsabstand Abspannen bei Innenbearbeitung.	
= 0.5	Angabe des Abstands, um den das Werkzeug beim Abspannen einer Innenecke von der Kontur zurückgezogen wird. Dies gilt nicht für das Abspannen einer Kontur (Voreinstellung).
= -1	Der Abstand wird intern festgelegt

<b>SD55515 \$SCS_TURN_THREAD_RELEASE_DIST</b>	
Rücklaufabstand beim Gewindedrehen.	
= 2	Angabe des Abstands zum Werkstück, auf den zwischen den Zustellungen beim Gewindedrehen zurückgezogen wird (Voreinstellung).

## 7.4.8 ShopTurn: Gegenspindel

### Voraussetzung



#### Software-Option

Um die Funktion Gegenspindel zu nutzen, benötigen Sie folgende Software-Option:

"Fahren auf Festanschlag (mit Force Control)"

### Funktion

Wenn Ihre Drehmaschine über eine Gegenspindel verfügt, können Sie die Werkstücke mit Dreh-, Bohr- und Fräsfunktionen auf der Vorder- und Rückseite bearbeiten, ohne das Werkstück manuell umzuspannen. Vor der Bearbeitung auf der Rückseite muss die Gegenspindel das Werkstück greifen, aus der Hauptspindel herausziehen und auf die neue Bearbeitungsposition fahren.

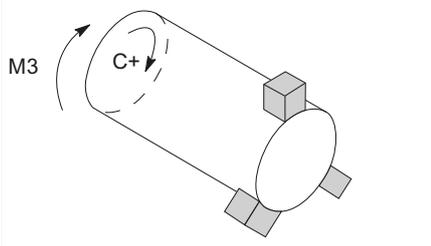
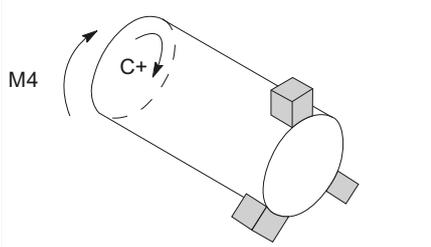
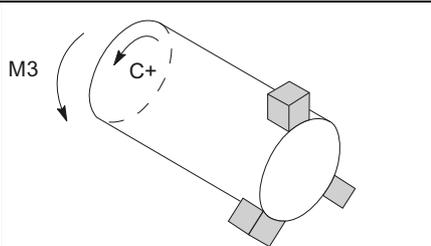
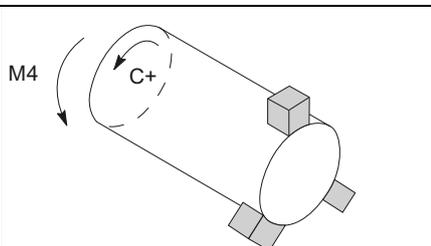
Über das **MD32100 \$MA\_AX\_MOTION\_DIR** lässt sich die Drehrichtung einer NC-Rundachse einstellen. Über das PLC-Signal **DB380x.DBX2001.6** (nn = 31 + Maschinenachsindex) kann festgelegt werden, ob M3 die gleiche Richtung hat, wie Rundachse + (Bit = 0).

Die Drehrichtungen werden in folgendem Maschinendatum eingestellt:

**MD52207 \$MCS\_AXIS\_USAGE\_ATTRIB[i]**

### Notwendige Einstellungen für die Gegenspindel

Daraus ergeben sich folgende notwendige Einstellungen für die Gegenspindel. Die Einstellungen in den Maschinendaten sind allerdings abhängig von der Blickrichtung auf die Koordinatenachse. Die Einstellungen für die Drehrichtung sowie das Nahtstellensignal **DB380x.DBX2001.6** müssen zwingend eingehalten werden.

Drehrichtung Gegenspindel	52207[C-Ax] Bit 3 =	52207[Spnd] Bit 4 =	52207[Spnd] Bit 5 =	DB380x. DBX2001.6
	1	0	0	
	0	0	1	
	0	1	0	
	1	1	1	

Die Einstellung von MD52207 setzt voraus, dass in Richtung der negativen Koordinatenachse geblickt wird. Wenn Sie dagegen in Richtung der positiven Koordinatenachse blicken, müssen Sie die Werte umkehren, d. h. "0" und "1" vertauschen.

Die Position, auf die die Gegenspindel am Anfang des Programms fährt, wird in folgendem kanalspezifischen Setting-Datum festgelegt:

SD55232 \$SCS_SUB_SPINDLE_REL_POS	Freifahrposition Z für Gegenspindel.
-----------------------------------	--------------------------------------

Folgende kanalspezifischen Setting-Daten werden wirksam, wenn Fahren auf Festanschlag aktiviert wird:

SD55550 \$SCS_TURN_FIXED_STOP_DIST	Weg für Fahren auf Festanschlag.
SD55551 \$SCS_TURN_FIXED_STOP_FEED	Vorschub für Fahren auf Festanschlag.
SD55552 \$SCS_TURN_FIXED_STOP_FORCE	Kraft für Fahren auf Festanschlag, in %.

Zwischen dem Fahren auf Festanschlag und dem Greifen kann die Gegenspindel ein kleines Stück zurückfahren, um Druckspannungen im Werkstück entgegen zu wirken.

SD55553 \$SCS_TURN_FIXED_STOP_RETRACTION	Rückzugsweg vor Spannen nach Festanschlag.
--	--

Nach dem Greifen haben Sie die Möglichkeit, das Werkstück abzustechen. Zuvor kann die Gegenspindel mit dem Werkstück ein kleines Stück zurückfahren, um das Werkstück auf Zugspannung zu bringen. Dadurch wird das Werkzeug beim Abstechen entlastet.

SD55543 \$SCS_TURN_PART_OFF_RETRACTION	Rückzugsweg vor Abstich.
--	--------------------------

Nach dem Abstich können Sie eine Abstichkontrolle durchführen und bei Drehen die Funktion "Fahren auf Festanschlag" nutzen. Die Abstichkontrolle können Sie über folgendes kanalspezifische Setting-Datum einstellen oder deaktivieren:

SD55540 \$SCS_TURN_PART_OFF_CTRL_DIST	Weg für Abstichkontrolle.
SD55541 \$SCS_TURN_PART_OFF_CTRL_FEED	Vorschub für Abstichkontrolle.
SD55542 \$SCS_TURN_PART_OFF_CTRL_FORCE	Kraft für Abstichkontrolle, in %.

Der Abstich ist erfolgreich, wenn das Fahren auf Festanschlag fehlschlägt. Es werden folgende Alarme ausgegeben:

Alarm	Alarmtext
20091	Achse %1 hat den Festanschlag nicht erreicht.
20094	Achse %1 Festanschlag wurde abgebrochen.

Die Alarmanzeige schalten Sie über folgendes Maschinendatum ab:

<b>MD37050 \$MA_FIXED_STOP_ALARM_MASK</b>	
Freigabe der Festanschlagsalarme.	
= 2	Unterdrückung der Alarme 20091 und 20094.

Dieses Maschinendatum stellen Sie im Fenster "Maschinendaten" im Bedienbereich "Werkz. Nullp." achsspezifisch ein.

Wird bei der Abstichkontrolle hingegen die angegebene Kraft erreicht (d. h. das Fahren auf Festanschlag ist erfolgreich), erscheint der Alarm 61255 "Fehler beim Abstich: Werkzeugbruch?".

**Hinweis**

Beim Greifen der Spindel können Sie auch die Funktion "Fahren auf Festanschlag" nutzen (siehe oben). Wenn in dieser Situation das Fahren auf Festanschlag fehlschlägt, wird natürlich trotzdem ein Alarm ausgegeben werden. Statt der Alarme 20091 und 20094 wird der Alarm 61254 "Fehler beim Fahren auf Festanschlag" angezeigt.

**Abmessungen der Gegenspindel**

Um den Bezugspunkt beim Verfahren der Gegenspindel zu bestimmen, müssen Sie die Abmessungen der Gegenspindel bekannt geben. Die Abmessungen können Sie entweder in den folgenden kanalspezifischen Maschinendaten oder im Menü "Werkzeuge Nullpktv." → ">" → "Spindeln" eintragen. Änderungen in den Maschinendaten werden automatisch im Menü übernommen und umgekehrt.

MD52241 \$MCS_SPINDLE_CHUCK_TYPES[ ]	
Spindel-Backenart.	
[0]	Hauptspindel
[1]	Gegenspindel
= 0	Spannen außen
= 1	Spannen innen

MD52242 \$MCS_MM_MAIN_SPINDLE_PARAMETER[ ]	
Parameter für Hauptspindel.	
[0]	Futtermaß
[1]	Anschlagmaß
[2]	Backenmaß

MD52243 \$MCS_MM_SUB_SPINDLE_PARAMETER[ ]	
Parameter für Gegenspindel.	
[0]	Futtermaß
[1]	Anschlagmaß
[2]	Backenmaß

MD52244 \$MCS_SUB_SPINDLE_PARK_POS_Y	
Parkposition der Y-Achse bei Gegenspindel.	
= 0	

## Herstellerzyklus CUST\_TEHCYC.SPF

Wenn Sie eine der folgenden Aktionen durchführen wollen, müssen Sie den Herstellerzyklus CUST\_TEHCYC.SPF anpassen.

- Zwischen Spindel- und C-Achs-Betrieb der Haupt- oder Gegenspindel umschalten.
- Futter (Haupt-/Gegenspindel) öffnen, schließen, spülen.
- Voreinstellungen für die Kopplung der Haupt- und Gegenspindel verändern.

### Siehe auch

ShopTurn: Zyklen für Drehen einrichten (Seite 186)

## 7.4.9 ShopTurn: Zylindermanteltransformation (TRACYL)

### Voraussetzung



#### Software-Option

Um diese Funktion zu nutzen, benötigen Sie folgende Software-Option:  
"TRANSMIT und Mantelflächen-Transformation"

### Funktion

Wenn Sie die Funktion Zylindermanteltransformation (TRACYL) unter ShopTurn nutzen möchten, entnehmen Sie die Einstellungen aus Kapitel:

Zylindermanteltransformation (TRACYL) (Seite 177)

Zusätzlich stellen Sie folgendes kanalspezifisches Maschinendatum ein:

MD52214 \$MCS_FUNCTION_MASK_MILL	
Funktionsmasken Fräsen.	
Bit 3	Bearbeitung "innen/hinten" in ShopTurn Masken freigeben, welche die Bearbeitungsebene selber festlegen.
Bit 4	Wenn Sie die Funktion "Spindel klemmen/lösen" mittels des Maschinenherstellerzyklus CUST_TEHCYC.SPF realisiert haben, können Sie mit diesem Maschinendatum den Parameter "Spindel klemmen/lösen" in den Bohr- und Fräs-Masken aktivieren.
= 0	Parameter "Spindel klemmen/lösen" wird nicht in den Bohr- und Fräs-Masken angezeigt. ShopTurn klemmt die Spindel automatisch, wenn es für die Bearbeitung sinnvoll ist.
= 1	Parameter "Spindel klemmen/lösen" wird in den Bohr- und Fräs-Masken angezeigt. Der Bediener entscheidet, bei welcher Bearbeitung die Spindel geklemmt wird.

### Literatur

Programmierhandbuch Arbeitsvorbereitung: Zylindermanteltransformation (TRACYL)

## 7.4.10 ShopTurn: Stirnseitenbearbeitung (TRANSMIT)

### Voraussetzung



#### Software-Option

Um diese Funktion zu nutzen, benötigen Sie folgende Software-Option:  
"TRANSMIT und Mantelflächen-Transformation"

### Funktion

Wenn Sie die Funktion Stirnseitenbearbeitung unter ShopTurn nutzen möchten, gehen Sie zunächst wie in folgendem Kapitel beschrieben vor:

Stirnseitenbearbeitung (TRANSMIT) (Seite 180)

Zusätzlich stellen Sie folgendes kanalspezifische Maschinendatum ein:

MD52214 \$MCS_FUNCTION_MASK_MILL	
Funktionsmasken ShopTurn.	
Bit 3	Bearbeitung "innen/hinten" in ShopTurn Masken freigeben, welche die Bearbeitungsebene selber festlegen.
Bit 4	Wenn Sie die Funktion "Spindel klemmen/lösen" über den Maschinenhersteller-Zyklus CUST_TECHCYC.SPF realisiert haben, können Sie mit diesem Maschinendatum den Parameter "Spindel klemmen/lösen" in den Bohr- und Fräs-Masken aktivieren.
= 0	Parameter "Spindel klemmen/lösen" wird nicht in den Bohr- und Fräs-Masken angezeigt. ShopTurn klemmt die Spindel automatisch, wenn es für die Bearbeitung sinnvoll ist.
= 1	Parameter "Spindel klemmen/lösen" wird in den Bohr- und Fräs-Masken angezeigt. Der Bediener entscheidet, bei welcher Bearbeitung die Spindel geklemmt wird.

#### Hinweis

Die Stirnseitenbearbeitung ist automatisch in die Zyklen integriert, ausgenommen sind Gerade und Kreis. Für diese beiden Zyklen können Sie die Funktion im Bedienbereich "Programm" unter "Gerade" oder "Kreis" anwählen.

### Literatur

Funktionshandbuch Erweiterungsfunktionen; Kinematische Transformation (M1): TRANSMIT

## 7.4.11 ShopTurn: Schräge Achse (TRAANG)

### Voraussetzung



#### Software-Option

Um diese Funktion zu nutzen, benötigen Sie folgende Software-Option:  
"Schräge Achse"

### Funktion

Wenn Sie die Funktion "Schräge Achse" unter ShopTurn nutzen möchten, entnehmen Sie die Einstellungen dem Kapitel:

Schräge Achse (TRAANG) (Seite 183)

---

#### Hinweis

In der Bedienoberfläche ist die Funktion "Schräge Achse" nach dem Einrichten automatisch in die Zyklen integriert, d. h. für die Bearbeitung mit schräger Achse können Sie die Bearbeitungsebene "Stirn Y" oder "Mantel Y" auswählen und kartesische Koordinaten eingeben.

---

### Literatur

Programmierhandbuch Arbeitsvorbereitung: Schräge Achse (TRAANG)

## 7.5 Schwenken

### 7.5.1 Technologische Zyklen für Schwenken

#### Voraussetzung

Für die Funktion Schwenken (CYCLE800) ist die Inbetriebnahme der kinematischen Kette der Maschine zwingend erforderlich. Die kinematische Kette ist in den Werkzeugparametern \$TC\_CARR1 bis \$TC\_CARR65 hinterlegt.

#### Hinweis

Um die Funktion Schwenken zu aktivieren, sind im NCK bereits **ein** orientierbarer Werkzeugträger (Schwenkdatensatz) und **die Systemframes** Werkstück-, Werkzeug- und Rundtischbezug einstellen (Seite 203) aktiviert (Voreinstellung).

#### Literatur

Funktionshandbuch Grundfunktionen:  
Werkzeugkorrektur (W1), Schrägbearbeitung mit 3 + 2 Achsen

#### Funktion Schwenken aktivieren

Die Funktion Schwenken wird über das folgende kanalspezifische Maschinendatum aktiviert:

<b>MD52212 \$MCS_FUNCTION_MASK_TECH</b>	
Funktionsmaske Technologieübergreifend	
Bit 0 = 1	Freigabe Schwenken

#### Eingabedialog konfigurieren

Den Eingabedialog zum Schwenken können Sie über das folgende kanalspezifische Setting-Datum konfigurieren. Das Setting-Datum wirkt auf alle vereinbarten Schwenkdatensätze.

<b>SD55221 \$SCS_FUNKTION_MASK_SWIVEL_SET</b>	
Funktionsmaske Schwenken CYCLE800	
Bit 0	Eingabefeld "Schwenken nein"
= 0	ausblenden
= 1	einblenden
Bit 1	Anzeigetext für Freifahren der Werkzeugachse
= 0	Anzeigetext Z = "Z", Anzeigetext Z, XY = "Z,XY"

SD55221 \$SCS_FUNKTION_MASK_SWIVEL_SET	
= 1	Anzeigetext Z = "Festpunkt 1", Anzeigetext Z, XY = "Festpunkt 2". Wenn Sie über den Herstellerzyklus CUST_800.SPF die Freifahrvarianten "Z" oder "Z, XY" modifizieren, werden in diesem Fall die neutralen Texte "Festpunkt 1" und "Festpunkt 2" beim Freifahren angezeigt.
Bit 2	Abwahl des aktiven Schwenksatzes
= 0	Abwahl nicht zulassen Wenn keine Abwahl zugelassen ist, wird im Eingabedialog "Schwenken" kein Auswahlfeld "Schwenkdatensatz" (TC) angezeigt.
= 1	Abwahl zulassen Parameter TC_CARR37[n] HUNDERTMILLION-Stelle

### Weitere Einstellungen

Um die Funktion "Schwenken" anzuwenden, stellen Sie folgende Maschinendaten ein:

MD10602 \$MN_FRAME_GEOAX_CHANGE_MODE	
= 1	Das aktuelle Gesamtframe (Nullpunktverschiebungen) wird beim Umschalten von Geometrieachsen (An-/Abwahl von TRAORI) neu berechnet.

MD11450 \$MN_SEARCH_RUN_MODE	
Einstellungen Satzsuchlauf	
Bit 1 = 1	Aktivieren PROG_EVENT.SPF nach Satzsuchlauf. Damit werden bei Satzsuchlauf die Rundachsen des aktiven Schwenkdatensatzes vorpositioniert.

MD11602 \$MN_ASUP_START_MASK	
Stoppründe für ASUP ignorieren	
Bit 0 = 1	ASUP selbsthaltend; Anwendung bei Funktion Schwenken in JOG.

MD11604 \$MN_ASUP_START_PRIO_LEVEL	
Prioritäten \$MN_ASUP_START	
= 64	Entspricht 100; Anwendung bei Funktion Schwenken in JOG.

MD20196 \$MC_TOCARR_ROTAX_MODE	
Rotationsachsenmodus für orientierbaren Werkzeugträger	
Bit 0 = 1	Schwenkdatensatz mit einer Rundachse, Anwendung bei Rundtisch mit C-Achse.
Bit 1 = 1	Schwenkdatensatz mit zwei Rundachsen, Anwendung bei Voreinstellung Schwenken.

MD20360 \$MC_TOOL_PARAMETER_DEF_MASK	
Einstellung Werkzeugparameter	
Bit 10 = 1	Orientierungsvektor bleibt bei T0 und D0 (kein Werkzeug) erhalten. Anwendung bei Maschinenkinematiken vom Typ "T" und "M". Siehe auch: Parameter \$TC_CARR34

MD21186 \$MC_TOCARR_ROT_OFFSET_FROM_FR	
Offset der Rundachsen des orientierbaren Werkzeugträgers aus der Nullpunktverschiebung der Rundachse.	
= 0	Im CYCLE800 wird bei einem Wert in der Nullpunktverschiebung (NPV) der Rundachsen das WKS neu berechnet.
= 1	Ein Wert in der NPV der Rundachsen wirkt als Offset des orientierbaren Werkzeugträgers. Das WKS bleibt unverändert.

MD21186 darf nicht in einem Programm mit Aufruf CYCLE800 umgeschrieben werden.

Wenn mehrere Schwenkdatensätze pro Kanal vereinbart sind und es sollen beim Wechsel der Schwenkköpfe oder Schwenktische Maschinenfunktionen ausgelöst werden, kann ein M-Befehl beim Schwenkdatensatzwechsel im PLC-Anwenderprogramm ausgelöst werden.

MD22530 \$MC_TOCARR_CHANGE_M_CODE	
M-Code für Schwenkdatensatzwechsel.	
= 0	kein Schwenkdatensatzwechsel
< 0	M-Code + Nummer des Schwenkdatensatzes für den Schwenkdatensatzwechsel.

### Beispiel

MD22530 \$MC_TOCARR_CHANGE_M_CODE	= -800
Anzahl der Schwenkdatensätze im Kanal 1	= 2
Programmierung von Schwenkdatensatz 1 (TCARR=1)	= M801
Programmierung von Schwenkdatensatz 2 (TCARR=2)	= M802

Mit Ausgabe der M-Befehle kann die PLC z. B. die Spindeldrehzahl begrenzen oder invertieren oder die Rundachsen klemmen oder entklemmen.

### Kinematiken mit Hirth-Verzahnung (Schwenkkopf/gemischte Kinematik)

In Abhängigkeit der aktiven Ebene (G17, G18, G19) wird in der NCU zur Berechnung des Ausgleichsframes bei Hirthverzahnung im CYCLE800 der Befehl TOROT oder TOROTX, TOROTY programmiert (G-Gruppe 53). Wenn durch die Hirth-Verzahnung die programmierte Drehung von den möglichen Positionen der Rundachsen abweicht, entstehen bei Kinematiken Schwenkkopf und gemischte Kinematik ein Ausgleichsframe \$P\_TOOLFRAME.

Wenn nach Reset oder Teileprogrammende der Ausgleichsframe erhalten bleiben muss, tragen Sie im kanalspezifischen Maschinendatum folgenden Wert ein:

MD20150 \$MC_GCODE_RESET_VALUES[52]	
Reset-Verhalten der G-Gruppen	
= 2	Bei G17 (TOROT)
= 3	Bei G18 (TOROTY)
= 4	Bei G19 (TOROTX)

## 7.5.2 Werkstück-, Werkzeug- und Rundtischbezug einstellen

### Anwendung der Systemframes

Systemframes können nach Reset oder Power On aktiv sein, um z. B. einen Bohrer aus einer geschwenkten Position kollisionsfrei herauszufahren.

Mit folgenden Maschinendaten stellen Sie die Systemframes Werkstück-, Werkzeug- und Rundtischbezug ein oder beeinflussen das Verhalten der Systemframes.

MD24006 \$MC_CHSFRAME_RESET_MASK	
Aktive Systemframes nach Reset	
Bit 4	Systemframe Werkstückbezug
= 0	Nicht aktiv
= 1	Bleibt aktiv

MD24007 \$MC_CHSFRAME_RESET_CLEAR_MASK	
Löschen von Systemframes nach Reset	
Bit 4	Systemframe Werkstückbezug
= 0	Nicht löschen
= 1	Löschen

Bei der Anwendung Messen oder Schwenken in JOG muss der Werkstückbezug bei Reset aktiv und nicht gelöscht sein (nacheinander geschaltetes Messen).

MD24006 \$MC_CHSFRAME_RESET_MASK	
Aktive Systemframes nach Reset	
Bit 4 = 1	Systemframe Werkstückbezug bleibt nach Reset aktiv

MD24007 \$MC_CHSFRAME_RESET_CLEAR_MASK	
Löschen von Systemframes nach Reset	
Bit 4 = 0	Systemframe Werkstückbezug nach Reset nicht löschen

MD24008 \$MC_CHSFRAME_POWERON_MASK	
Systemframes nach Power On zurücksetzen	
Bit 2	Systemframe Rundtischbezug (PAROT).
= 0	Nicht zurücksetzen
= 1	Zurücksetzen
Bit 3	Systemframe Werkzeugbezug (TOROT, ...)
= 0	Nicht zurücksetzen
= 1	Zurücksetzen
Bit 4	Systemframe Werkstückbezug
= 0	Nicht zurücksetzen
= 1	Zurücksetzen

MD24080 \$MC_USER_FRAME_POWERON_MASK	
Einstellungen für einstellbare Frames.	
Bit 0	
= 0	Einstellbare Nullpunktverschiebung über Power On nicht aktiv.
= 1	Zuletzt aktive einstellbare Nullpunktverschiebung bleibt über Power On aktiv, wenn MD20152 \$MC_GCODE_RESET_MODE[7] = 1.

Anwendung: Wenn Nullpunktverschiebung G5xx, einschließlich aller Drehungen über Power On aktiv bleiben soll.

Axiale Maschinendaten für die Modulo Rundachsen des Schwenkdatensatzes:

MD30455 \$MA_MISC_FUNCTION_MASK	
Achsfunktionen	
Bit 0	Modulo Rundachsprogrammierung
= 0	Keine Modulo Rundachsprogrammierung (z. B. 0 bis 359.999 Grad)
= 1	Modulo Rundachsprogrammierung (z. B. -180 bis + 180 Grad)
Bit 2	Positionierung Rundachse
= 0	Wie programmiert.
= 1	Auf kürzesten Weg Anwendung: Mit der Einstellung Bit2=1 verfährt z. B. die Rundachse C bei G90 mit DC auf kürzesten Weg. Siehe auch: Herstellerzyklus CUST_800.SPF.

MD32010 \$MA_JOG_VELO_RAPID[AX] AX = Achsname	
Eilgang in JOG, Rund- und Maschinenachsen, die bei Schwenken in JOG verfahren werden.	
= 10000	Eilgang in Betriebsart JOG für Schwenken in JOG.

SD42980 \$SC_TOFRAME_MODE	
Einstellung Framedefinition bei TOROT, PAROT.	
= 2000	Schwenken (Voreinstellung)

SD42974 \$SC_TOCARR_FINE_CORRECTION	
Feinverschiebung TCARR (Schwenkdatensatz).	
= 0	Keine Feinverschiebung der Vektoren des Schwenkdatensatzes.
= 1	Feinverschiebung der Vektoren des Schwenkdatensatzes. Es wirken die Parameter des Schwenkdatensatzes ab \$TC_CARR41[n]

n: Nummer des Schwenkdatensatzes

### Schwenken in der Betriebsart JOG

Über folgendes Maschinendatum werden die Zyklen-Alarme 62186 und 62187 aus- und eingeblendet:

MD55410 \$MC_MILL_SWIVEL_ALARM_MASK	
Aktivierung Fehlerauswertung CYCLE800	
Bit 0	Aktivierung Fehler 61186
= 0	Fehler 61186 "aktive Nullpunktverschiebung G%4 und Basis (Basisbezug) enthalten Drehungen" ausblenden (Voreinstellung).
= 1	Fehler 61186 einblenden
Bit 1	Aktivierung Fehler 61187
= 0	Fehler 61187 "aktive Basis und Basisbezug (G500) enthalten Drehungen" ausblenden (Voreinstellung).
= 1	Fehler 61187 einblenden

## 7.5.3 ShopMill: Schwenken Ebene und Schwenken Werkzeug

### Voraussetzung



#### Software-Option

Um die Funktion ShopMill zu nutzen, benötigen Sie folgende Software-Option:  
"ShopMill/ShopTurn"

Die Beschreibung und Einstellung der Funktion entnehmen Sie folgendem Kapitel:  
Technologische Zyklen für Schwenken (Seite 200)

### Schwenken unter ShopMill

Für die Freigabe der Funktion Schwenken unter ShopMill stellen Sie zusätzlich folgendes kanalspezifische Maschinendatum ein:

<b>MD52212 \$MCS_FUNCTION_MASK_TECH</b>	
Funktionsmaske Technologieübergreifend	
Bit 0 = 1	Freigabe Schwenken

Für jeden Schwenkkopf, Schwenktisch oder jede Kombination Schwenkkopf/-tisch muss ein Schwenkdatensatz angelegt werden. Ein Schwenkdatensatz besteht aus folgenden Parametern:

\$TC\_CARR1[n] bis \$TC\_CARR65[n] mit n = Nummer des Schwenkdatensatzes

Die Parameter des Schwenkdatensatzes können im Bedienbereich Inbetriebnahme ein- und ausgelesen werden.

### Systemvariable \$TC\_CARR37[n]

Die Programmierung mit entsprechender Wertzuweisung ist auch in einem NC-Programm (Herstellerzyklus) möglich. Nach dem Start des Programms sind die Parameter des Schwenkdatensatzes sofort wirksam. Anwenderspezifische Anpassungen der Funktion Schwenken können Sie im Herstellerzyklus CUST\_800.spf vornehmen.

<b>\$TC_CARR37[n]</b>	<b>Anzeigevarianten des Eingabedialogs zum CYCLE800.</b>
HUNDERTMILLION	Schwenkdatensatz freigegeben Schwenkdatensatzwechsel - Werkzeugwechsel
= 0	Schwenkdatensatz nicht freigegeben
= 4	Schwenkdatensatz freigegeben Schwenkdatensatz- und Werkzeugwechsel automatisch.
= 5	Schwenkdatensatz freigegeben Schwenkdatensatzwechsel automatisch und Werkzeugwechsel manuell.
= 6	Schwenkdatensatz freigegeben Schwenkdatensatzwechsel manuell und Werkzeugwechsel automatisch
= 7	Schwenkdatensatz freigegeben Schwenkdatensatz- und Werkzeugwechsel manuell

## 7.5.4 Checkliste für CYCLE800 zur Identifikation der Maschinenkinematik

### Identifikation der Maschinenkinematik (kinematische Kette) nach DIN 66217 oder ISO 841-2001

---

#### Hinweis

Die Checkliste erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

---

- **Bilden die 3 Linearachsen der Maschine, welche für die Transformation aktiv sind, ein orthogonales Koordinatensystem?**  
Geometrieachsen XYZ
- **Wieviele Schwenkinematiken besitzt die Maschine?**  
Es werden immer Kombinationen aus 2 (oder 1) Rundachse und den 3 Linearachsen gebildet.
- **Um welchen Kinematiktyp handelt es sich?**  
Schwenkkopf, Schwenktisch oder gemischte Kinematik aus Schwenkkopf und Rundtisch.
- **Wie heißen die Rundachsen der Kinematik?**  
Manuelle Rundachsen sind erlaubt und müssen nicht in der NC vereinbart werden.
- **Was ist die 1. bzw. 2. Rundachse eines Schwenkdatensatzes?**  
Regel: Rundachse 2 ist auf der Rundachse 1 aufgebaut. Bei gemischter Kinematik ist immer die Rundachse 1 die, die das Werkzeug orientiert.
- **Ist die Verfahrrichtung der Linearachsen und der Rundachsen korrekt?**  
Rechte Handregel:  
Bewegt die Linearachse oder die Rundachse das Werkstück, ändert sich die Bewegungsrichtung der Achse und auch das Vorzeichen des Rundachsvektors.
- **Wie ist die Grundstellung der Kinematik?**  
Daraus ergibt sich Werkzeugorientierung und die Ebene G17, G18, G19.
- **Welche Rundachse dreht um welche Achse des Koordinatensystems oder der Maschinenachse(n)?**  
Daraus ergeben sich die Rundachsvektoren der Kinematik.  
Beispiel 1:  
Kopfkinematik Rundachse 2 dreht um Achse Y → Rundachsvektor  $V_{2xyz} = 0,1,0$   
Beispiel 2:  
Tischkinematik Rundachse 1 dreht um Achse X → Rundachsvektor  $V_{1xyz} = -1,0,0$

## 7.5.5 Inbetriebnahme kinematische Kette (Schwenkdatensatz)

### Schwenkdatensatz (SDS)

Für jeden Schwenkkopf, Schwenktisch und jede Kombination Schwenkkopf/Schwenktisch muss ein Schwenkdatensatz angelegt werden.

Ein Schwenkdatensatz besteht aus den Parametern:

\$TC\_CARR1[n] bis \$TC\_CARR65[n] mit n = Nummer des Schwenkdatensatzes

Die Parameter des Schwenkdatensatzes (\$TC\_CARR1[n] bis \$TC\_CARR65[n]) können im Bedienbereich Inbetriebnahme ein- und ausgelesen werden. Eine Programmierung mit entsprechender Wertzuweisung ist auch in einem NC-Programm (Herstellerzyklus) möglich. Nach Start des Programms sind die Parameter des Schwenkdatensatzes sofort wirksam.

### Literatur

Funktionshandbuch Grundfunktionen: Werkzeugkorrektur (W1), Orientierbare Werkzeugträger

### Offset-Vektoren I1 bis I4

Die Vektoren beinhalten immer 3 Komponenten, die den Bezug zu den Maschinenachsen (X, Y, Z) darstellen. Die Position der kinematischen Kette wird vom Maschinenhersteller vermessen und sind immer für einen Schwenkkopf/Schwenktisch (Schwenkdatensatz) relevant.

Die Offset-Vektoren I1 bis I4 beziehen sich auf den ungeschwenkten Zustand der Rundachsen (Grundstellung Maschinenkinematik).

Die verwendeten Maschinenkinematiken müssen nicht vollständig realisiert werden. Zu beachten ist dann, dass der Verfahrbereich in den Schwenkebenen eingeschränkt sein kann. Soll eine Maschinenkinematik mit nur einer Rundachse realisiert werden, muss diese immer als 1. Rundachse vereinbart sein.

\$TC_CARR1[n],	\$TC_CARR2[n],	\$TC_CARR3[n]	Offset-Vektor I1xyz
\$TC_CARR4[n],	\$TC_CARR5[n],	\$TC_CARR6[n]	Offset-Vektor I2xyz
\$TC_CARR15[n],	\$TC_CARR16[n],	\$TC_CARR17[n]	Offset-Vektor I3xyz
\$TC_CARR18[n],	\$TC_CARR19[n],	\$TC_CARR20[n]	Offset-Vektor I4xyz

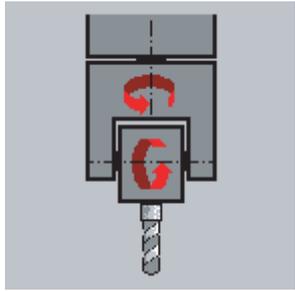
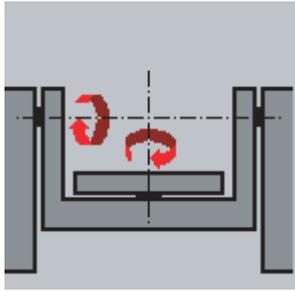
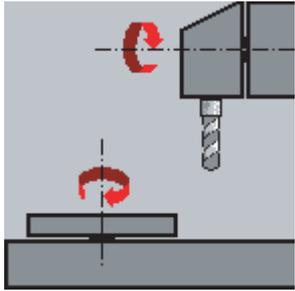
### Rundachsvektoren V1 und V2

\$TC_CARR7[n],	\$TC_CARR8[n],	\$TC_CARR9[n]	Rundachsvektor V1xyz
\$TC_CARR10[n],	\$TC_CARR11[n],	\$TC_CARR12[n]	Rundachsvektor V2xyz

### Kinematiktypen \$TC\_CARR23[n]

Auswahl:

- Schwenkkopf (Typ T)
- Schwenktisch (Typ P)
- Schwenkkopf + Schwenktisch (Typ M)

Schwenkkopf (Typ T)	Schwenktisch (Typ P)	Schwenkkopf + Schwenktisch (Typ M)
		
Offset-Vektor I1	Offset-Vektor I2	Offset-Vektor I1
Rundachsenvektor V1	Rundachsenvektor V1	Rundachsenvektor V1
Offset-Vektor I2	Offset-Vektor I3	Offset-Vektor I2
Rundachsenvektor V2	Rundachsenvektor V2	Offset-Vektor I3
Offset-Vektor I3	Offset-Vektor I4	Rundachsenvektor V2
		Offset-Vektor I4

### Offset-Parameter

Ein Offset-Wert für Rundachse 1 oder 2 wird dann eingetragen, wenn in Grundstellung der Kinematik die Position der Rundachsen ungleich 0 ist. In Grundstellung der Kinematik muss die Werkzeugorientierung zu einer Geometrieachse (X, Y, Z) parallel sein.

\$TC_CARR24[n]	Offset Kinematik Rundachse 1.
\$TC_CARR25[n]	Offset Kinematik Rundachse 2.
\$TC_CARR26[n]	Winkel-Offset der Hirth-Verzahnung zu Beginn der Verzahnung der Rundachse 1.
\$TC_CARR27[n]	Winkel-Offset der Hirth-Verzahnung zu Beginn der Verzahnung der Rundachse 2.
\$TC_CARR28[n]	Winklraster der Hirth-Verzahnung der Rundachse 1.
\$TC_CARR29[n]	Winklraster der Hirth-Verzahnung der Rundachse 2.

Jeder Rundachse muss ein gültiger Winkelbereich (z. B. -90 Grad bis + 90 Grad) zugewiesen werden. Dieser muss nicht zwingend der Software-Endlagenbereich der entsprechenden Rundachse sein.

Bei Modulachsen kann als Winkelbereich 0 Grad und 360 Grad eingetragen werden.

\$TC_CARR30[n]	Winkelbereich Rundachse 1 (Minimalwert).
\$TC_CARR31[n]	Winkelbereich Rundachse 2 (Minimalwert).
\$TC_CARR32[n]	Winkelbereich Rundachse 1 (Maximalwert).
\$TC_CARR33[n]	Winkelbereich Rundachse 2 (Maximalwert).

### Name Schwenkdatensatz, Name Rundachsen

Sind pro NC-Kanal mehrere Schwenkdatensätze vereinbart, so wird jedem Schwenkdatensatz ein Name zugeordnet. Ist der schwenkbare Werkzeugträger nicht auswechselbar, muss kein Name angegeben werden.

\$TC_CARR34[n]	Name des Schwenkdatensatzes.
\$TC_CARR35[n]	Name Rundachse 1.
\$TC_CARR36[n]	Name Rundachse 2.

#### Hinweis

Der Name des Schwenkdatensatzes darf nur Zeichen enthalten, die auch in der NC-Programmierung erlaubt sind: A...Z, 0...9 und \_!

Vorzugsweise sollten für die Rundachsennamen folgende Bezeichner gewählt werden:

- Rundachse dreht um Maschinenachse X → A
- Rundachse dreht um Maschinenachse Y → B
- Rundachse dreht um Maschinenachse Z → C

Bei automatischen Rundachsen müssen die Kanalnamen der entsprechenden NC-Rundachsen eingetragen werden (siehe \$TC\_CARR37[n] ZEHNER und HUNDERTER Stelle: Modus automatisch).

Bei manuellen (handverstellbar) und halbautomatischen Rundachsen können beliebige Achsbezeichner verwendet werden (maximal 6 Buchstaben oder Zahlen).

### Systemvariable \$TC\_CARR37[n]

Der Funktion Schwenken sind im Bedienbereich "Programm" → "Diverses" folgende Sofkeys zugeordnet:

Technologie Fräsen	Technologie Drehen	
"Schwenken Ebene"	"Schwenken Ebene"	
"Anstellen Fräswerkzeug"	"Schwenken Werkzeug"	→ "Ausrichten Drehwerkzeug"
		→ "Ausrichten Fräswerkzeug"
		→ "Anstellen Fräswerkzeug"

Die Sofkeys "Ausrichten Drehwerkzeug" und "Ausrichten Fräswerkzeug" werden nur angezeigt, wenn die Funktion "B-Achskinematik" aktiviert wurde (siehe nachfolgende Tabelle).

**Bedeutung der Dezimalstellen:**

Damit ein Wert in den Eingabe-/Auswahlfeldern des Dialogs zum Schwenken angezeigt wird, können folgende Anzeigevarianten gesetzt werden:

<b>\$TC_CARR37[n]</b>	<b>Anzeigevarianten der Eingabemasken zum CYCLE800</b>	
<b>Dezimalstelle</b>	<b>Bedeutung</b>	
EINER	Auswahl Schwenkmodus	
	0 =	achsweise
	1 =	achsweise + Projektionswinkel
	2 =	achsweise + Projektionswinkel + Raumwinkel
	3 =	achsweise + direkt
	4 =	achsweise + Projektionswinkel + direkt
	5 =	achsweise + Projektionswinkel + Raumwinkel + direkt
ZEHNER	Rundachse 1	
	0 =	automatisch
	1 =	manuell
	2 =	halbautomatisch
HUNDERTER	Rundachse 2	
	0 =	automatisch
	1 =	manuell
	2 =	halbautomatisch
TAUSENDER	Auswahlfeld Richtung: Richtungsbezug der Rundachsen	
	0 =	Nein, keine Anzeige Richtungsbezug für Kinematiken die nur eine Lösung besitzen. Richtungsauswahl (_DIR) Minus wird in Zyklenaufruf CYCLE800 generiert.
	3 =	Richtungsbezug Rundachse 1 optimiert, Richtungsauswahl Minus in Grundstellung der Kinematik.
	4 =	Richtungsbezug Rundachse 2 optimiert, Richtungsauswahl Minus in Grundstellung der Kinematik.
	5 =	Nein, keine Anzeige Richtungsbezug für Kinematiken die nur eine Lösung besitzen. Richtungsauswahl (_DIR) Plus wird in Zyklenaufruf CYCLE800 generiert.
	8 =	Richtungsbezug Rundachse 1 optimiert, Richtungsauswahl Plus in Grundstellung der Kinematik.
	9 =	Richtungsbezug Rundachse 2 optimiert, Richtungsauswahl Plus in Grundstellung der Kinematik.
		Die Werte 1, 2, 6 und 7 sind nicht erlaubt.
ZEHNTAUSENDER	Auswahlfeld Nachführen der Werkzeugspitze bzw. B-Achskinematik	
	0 =	Nein, keine Anzeige Eingabefeld Nachführen der Werkzeugspitze.
	1 =	Ja, Nachführen der Werkzeugspitze mittels TRAORI.
	2 =	Kein Nachführen der Werkzeugspitze + B-Achskinematik Drehtechnologie.
	3 =	Nachführen der Werkzeugspitze + B-Achskinematik Drehtechnologie. Die Funktion Nachführen setzt die Option "5-Achstransformation (TRAORI)" voraus.
HUNDERTAUSENDER	Reserviert	

\$TC_CARR37[n]	Anzeigevarianten der Eingabemasken zum CYCLE800	
Dezimalstelle	Bedeutung	
EINEMILLION ZEHNMILLION	Auswahlfeld Freifahren	
	00 =	kein Freifahren
	01 =	Freifahren Z
	02 =	Freifahren Z, XY
	03 =	Freifahren Z oder Z, XY
	04 =	Freifahren in Werkzeugrichtung maximal
	...	
	08 =	Freifahren in Werkzeugrichtung inkrementell
	...	
	15 =	Freifahren Z oder Z, XY oder in Werkzeugrichtung maximal oder in Werkzeugrichtung inkrementell
	\$TC_CARR38[n]	Freifahrposition X
	\$TC_CARR39[n]	Freifahrposition Y
	\$TC_CARR40[n]	Freifahrposition Z
HUNDERTMILLION	Schwenkdatensatz freigegeben Schwenkdatensatzwechsel - Werkzeugwechsel	
	0 =	Schwenkdatensatz nicht freigegeben
	4 =	Schwenkdatensatz freigegeben Schwenkdatensatz- und Werkzeugwechsel automatisch
	5 =	Schwenkdatensatz freigegeben Schwenkdatensatzwechsel automatisch und Werkzeugwechsel manuell
	6 =	Schwenkdatensatz freigegeben Schwenkdatensatzwechsel manuell und Werkzeugwechsel automatisch
	7 =	Schwenkdatensatz freigegeben Schwenkdatensatz- und Werkzeugwechsel manuell

### Freifahren der Geometrieachsen vor dem Schwenken

In der Stelle EINEMILLION und ZEHNMILLION der Systemvariable \$TC\_CARR37[n] wird festgelegt, welche Freifahrvarianten in der Eingabemaske Schwenken angezeigt werden:

- Freifahren der Achse Z
- Freifahren der Achsen Z, XY
- Freifahren in Werkzeugrichtung maximal oder inkrementell

Das Freifahren der Achse Z oder Freifahren der Achsen Z, XY erfolgt als absolute Maschinenposition auf die Werte der Parameter \$TC\_CARR38[n] bis \$TC\_CARR40[n].

\$TC_CARR38[n]	Freifahrposition X
\$TC_CARR39[n]	Freifahrposition Y
\$TC_CARR40[n]	Freifahrposition Z

Die Art des Freifahrens wird im Herstellerzyklus CUST\_800.SPF modifiziert.

<b>ACHTUNG</b>
<b>Verfahren der Werkzeugachsen</b>
Fahren Sie die Werkzeugachse so frei, dass beim Schwenken keine Kollision zwischen Werkzeug und Werkstück erfolgen kann.

### Feinverschiebungen der Offset-Vektoren

\$TC_CARR41[n]	bis	\$TC_CARR60[n]
----------------	-----	----------------

Zuordnung Basisvektoren zu den Vektoren Feinverschiebung:

I1 \$TC_CARR1..3[n]	bis	\$TC_CARR41..43[n]
I2 \$TC_CARR4..6[n]	bis	\$TC_CARR44..46[n]
I3 \$TC_CARR15..17[n]	bis	\$TC_CARR55..57[n]
I4 \$TC_CARR18..20[n]	bis	\$TC_CARR58..60[n]

Die Aktivierung der Feinverschiebungen erfolgt durch das Setting-Datum:

SD42974 \$SC\_TOCARR\_FINE\_CORRECTION = 1.

Die Feinverschiebungen wirken additiv zu den entsprechenden Basisvektoren beim Aufruf der Funktion Schwenken CYCLE800 oder der NC-Funktion TCARR=n.

### Siehe auch

Hersteller-Zyklus CUST\_800.SPF (Seite 224)

## 7.5.6 Beispiel zur Inbetriebnahme Schwenkkopf 1

### Schwenkkopf 1 "HEAD\_1"

Die Vektoren beziehen sich auf die Grundstellung der Kinematik (in der Zeichnung nicht maßstabsgerecht):

Rundachse 1(C)	(manuell) um Z
Rundachse 2(A)	(manuell) um X
Wechselbarer Schwenkkopf	handverstellbar (manuell)

Wechselbarer Schwenkkopf mit Steilkegel zur Aufnahme der Spindel:

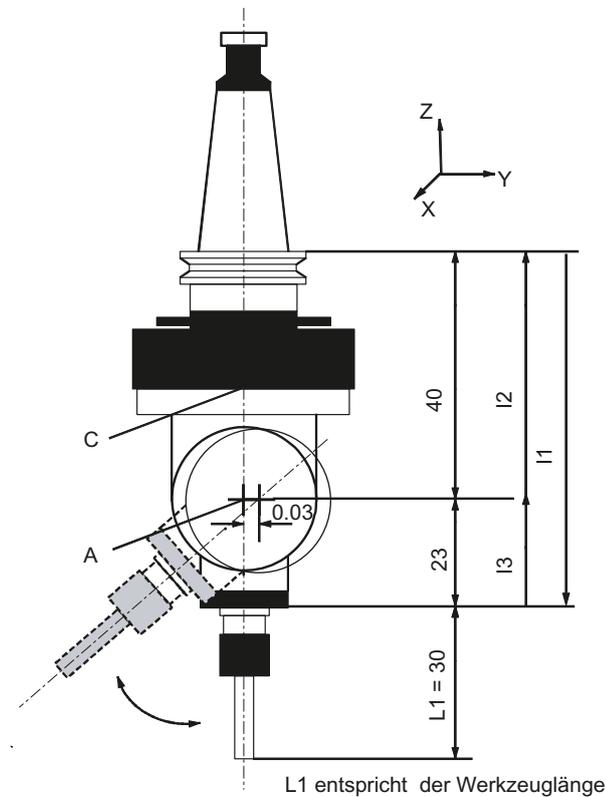


Bild 7-7 Schwenkkopf 1 "HEAD\_1"

Inbetriebnahme Softkey "Schwenken", Kinematik (Beispiel 1):

Kinematik	Schwenkkopf		HEAD_1
Freifahren	Z		
	X	Y	Z
			200.000
Offsetvektor I1	0.000	0.030	-63.000
Rundachsvektor V1	0.000	0.000	1.000
Offsetvektor I2	0.000	0.000	40.000
Rundachsvektor V2	1.000	0.000	0.000
Offsetvektor I3	0.000	-0.030	23.000
Anzeigevariante			
Schwenkmodus	achsweise		
Richtungsbezug	Rundachse 2		
Nachführen Werkzeug	nein		

Kinematik	Schwenkkopf		HEAD_1
<b>Rundachsen</b>			
Rundachse 1	C	Modus	manuell
Winkelbereich	0.000		360.000
Rundachse 2	A	Modus	manuell
Winkelbereich	-15.000		100.000

## 7.5.7 Beispiel zur Inbetriebnahme Schwenkkopf 2

### Schwenkkopf 2 "HEAD\_2"

Die Vektoren beziehen sich auf die Grundstellung der Kinematik:

Rundachsvektor V1:	Rundachse B dreht um Y
Rundachsvektor V2:	Rundachse C dreht um Y <b>und</b> um Z
Offsetvektor I1:	Schließen der Vektorkette bei fest angebauten Schwenkkopf $I1=-(I2+I3)$
Offsetvektor I2:	Abstand zwischen Drehpunkt der <b>Rundachse 1</b> und Drehpunkt der <b>Rundachse 2</b>
Offsetvektor I3:	Abstand zwischen Bezugspunkt des Werkzeugs und Drehpunkt der <b>Rundachse 2</b>
Ist der Schwenkkopf fest angebaut, wird die Vektorkette geschlossen (siehe I1)	

Kardanischer Schwenkkopf (handverstellbar) mit Hirth-Verzahnung:

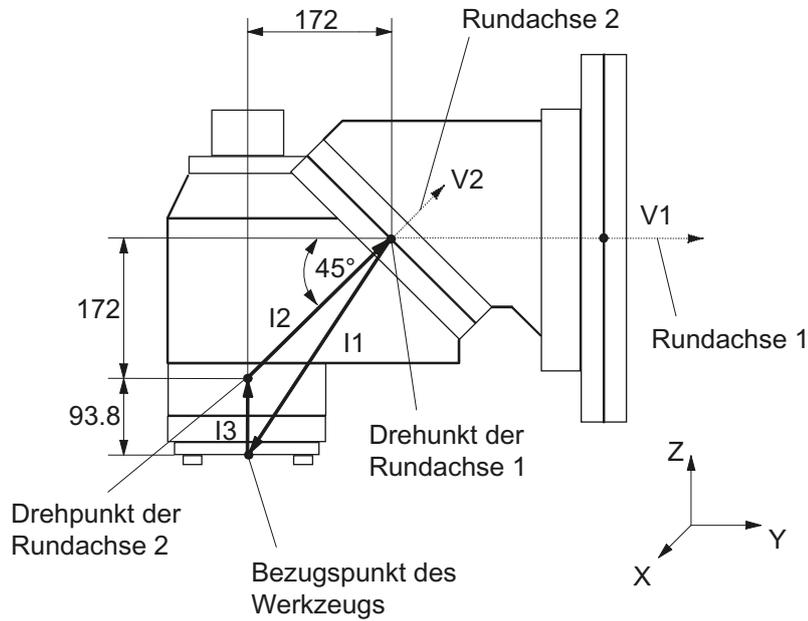


Bild 7-8 Schwenkkopf 2 "HEAD\_2"

Inbetriebnahme Softkey "Schwenken", Kinematik (Beispiel 2):

Kinematik	Schwenkkopf		HEAD_2
Freifahren	Z	Werkzeugrichtung	max+ink
	X	Y	Z
			200.000
Offsetvektor I1	0.000	-172.000	-265.800
Rundachsvektor V1	0.000	1.000	0.000
Offsetvektor I2	0.000	172.000	172.000
Rundachsvektor V2	0.000	1.000 <sup>1)</sup>	1.000 *)
Offsetvektor I3	0.000	0.000	93.800
Anzeigevariante			
Schwenkmodus	achsweise		
Richtungsbezug	Rundachse 2		

Kinematik	Schwenkkopf		HEAD_2
<b>Rundachsen</b>			
Rundachse 1	B	Modus	manuell
Winkelbereich	0.000		360.000
Offset Kinematik	0.000		
Hirth-Verzahnung	ja	Winkelraster	1.000
Rundachse 2	C	Modus	manuell
Winkelbereich	0.000		180.000
Offset Kinematik	0.000		

\*) Berechnung Rundachsvektor V2: Winkel 45 Grad

$$V2Y = \sin(45) = 0.7071$$

$$V2z = \cos(45) = 0.7071$$

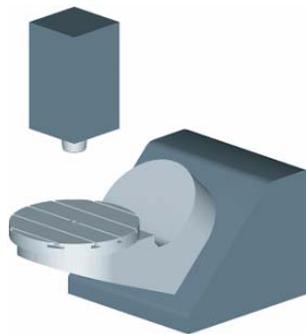
V2Y und V2z können auf 1 normiert werden.

Der Bezugspunkt des Drehpunkts der Rundachsen 1, 2 kann auf der Drehlinie verschoben sein und muss nicht mit dem mechanischen Drehpunkt übereinstimmen.

## 7.5.8 Beispiel zur Inbetriebnahme Kardanischer Tisch

### Kardanischer Tisch "TABLE\_45"

Die Vektoren beziehen sich auf die Grundstellung der Kinematik:



Rundachsvektor V1:

Rundachsvektor V2

Offsetvektor I2:

Offsetvektor I3:

Offsetvektor I4:

Rundachse B dreht um Y **und** um Z

Rundachse C dreht um Z

Abstand vom Bezugspunkt der Maschine zum Drehpunkt/Schnittpunkt der **Rundachse 1**

Abstand vom Drehpunkt/Schnittpunkt der **Rundachse 1** zum Drehpunkt/Schnittpunkt der **Rundachse 2**

Schließen der Vektorkette I4=-(I2+I3)

**Seitenansicht der Maschine:**

Spindel (Werkzeugaufnahme) auf ein Blockmaß über Tischoberkante (Rundachse C) oder Tischmitte positioniert. Die Ermittlung der Drehmitte des Rundtisches C erfolgt mittels Messdorn in der Spindel.

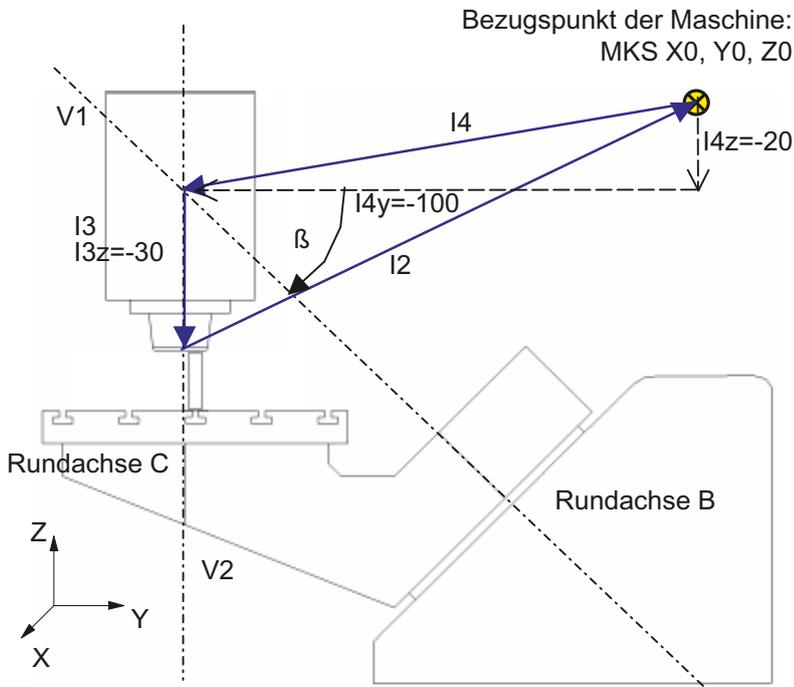


Bild 7-9 Kardanischer Tisch "TABLE\_45"

Inbetriebnahme Softkey "Schwenken", Kinematik (Beispiel 3):

Kinematik	Schwenktisch		TABLE_45
	X	Y	Z
Offsetvektor I2	0.000	100.000	50.000
Rundachsvektor V1	0.000	-1.000 <sup>1)</sup>	1.000 *)
Offsetvektor I3	0.000	0.000	-30.000
Rundachsvektor V2	0.000	0.000	-1.000
Offsetvektor I4	0.000	-100.000	-20.000
Anzeigevariante			
Schwenkmodus	achsweise		
Richtungsbezug	Rundachse 2		
Nachführen Werkzeug	nein		

Kinematik	Schwenktisch		TABLE_45
<b>Rundachsen</b>			
Rundachse 1	B	Modus	auto
Winkelbereich	0.000		180.000
Rundachse 2	C	Modus	auto
Winkelbereich	0.000		360.000

\*) Berechnung Rundachsvektor V1:  $\beta = -45$  Grad

$V1Y = \sin(-45) = -0.7071$

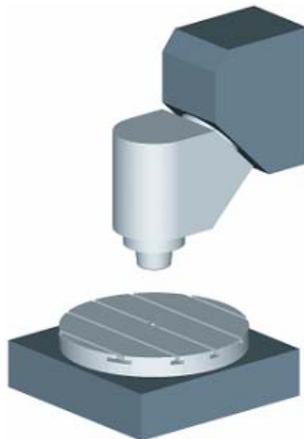
$V1z = \cos(-45) = 0.7071$

V1Y und V1z können auf -1 und 1 normiert werden.

## 7.5.9 Beispiel zur Inbetriebnahme Schwenkkopf/Rundtisch

### Schwenkkopf/Rundtisch "MIXED\_45"

Die Vektoren beziehen sich auf die Grundstellung der Kinematik:



Rundachsvektor V1:	Rundachse B dreht um Y <b>und</b> um Z
Rundachsvektor V2:	Rundachse C dreht um Z
Offsetvektor I2:	Abstand Bezugspunkt der Werkzeugaufnahme zum Drehpunkt/Schnittpunkt der <b>Rundachse 1</b>
Offsetvektor I1:	Schließen der Vektorkette I1=-I2
Offsetvektor I3:	Abstand Bezugspunkt der Maschine zum Drehpunkt/Schnittpunkt der <b>Rundachse 2</b>
Offsetvektor I4:	Schließen der Vektorkette I4=-I3

**Seitenansicht der Maschine:**

Spindel (Werkzeugaufnahme) auf ein Blockmaß über Tischoberkante (Rundachse C) oder Tischmitte positioniert. Die Ermittlung der Drehmitte des Rundtisches C erfolgt mittels Messdorn in der Spindel.

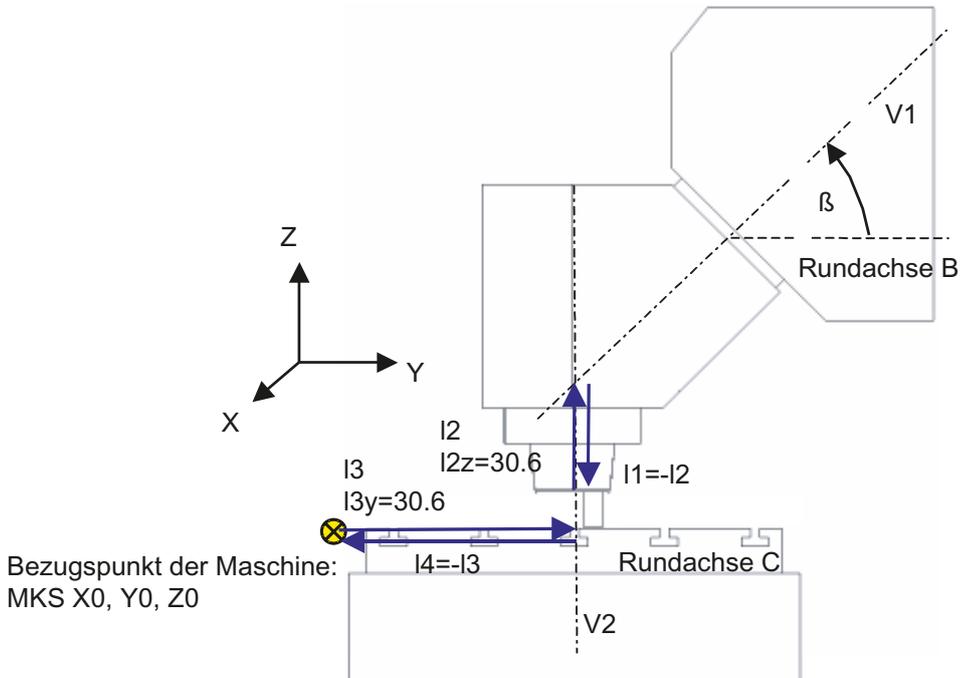


Bild 7-10 Schwenkkopf/Rundtisch "MIXED\_45"

Inbetriebnahme Softkey "Schwenken", Kinematik (Beispiel 4):

Kinematik	Gemischte Kinematik		
	X	Y	Z
Offsetvektor I1	0.000	0.000	-30.600
Rundachsvektor V1	0.000	1.000 <sup>1)</sup>	1.000 *)
Offsetvektor I2	0.000	0.000	30.600
Offsetvektor I3	300.000	150.000	0.000
Rundachsvektor V2	0.000	0.000	-1.000
Offsetvektor I4	-300.000	-150.000	0.000
Anzeigevariante			
Schwenkmodus	achsweise		
Richtung	Rundachse 1		
Nachführen Werkzeug	ja		

Kinematik	Gemischte Kinematik		MIXED_45
<b>Rundachsen</b>			
Rundachse 1	B	Modus	auto
Winkelbereich	0.000		180.000
Rundachse 2	C	Modus	auto
Winkelbereich	0.000		360.000

\*) Berechnung Rundachsvektor V1:  $\beta = 45$  Grad

$V1Y = \sin(45) = -0.7071$

$V1z = \cos(45) = 0.7071$

V1Y und V1z können auf 1 normiert werden.

## 7.5.10 Beispiel zur Inbetriebnahme Schwenktisch

### Schwenktisch "TABLE\_5"

Die Vektoren beziehen sich auf die Grundstellung der Kinematik:



Rundachsvektor V1:

Rundachse A dreht um X

Rundachsvektor V2:

Rundachse C dreht um Z

Offsetvektor I2:

Abstand Bezugspunkt der Maschine zum Drehpunkt/Schnittpunkt der **Rundachse 1**

Offsetvektor I3:

Abstand Drehpunkt Rundachse 1 zum Drehpunkt/Schnittpunkt der **Rundachse 2**

Offsetvektor I4:

Schließen der Vektorkette  $I4 = -(I2 + I3)$

**Seitenansicht der Maschine aus X-Richtung:**

Spindel (Werkzeugaufnahme) auf ein Blockmaß über Tischoberkante (Rundachse C) oder Tischmitte positioniert. Die Ermittlung der Drehmitte des Rundtisches C erfolgt mittels Messdorn in der Spindel.

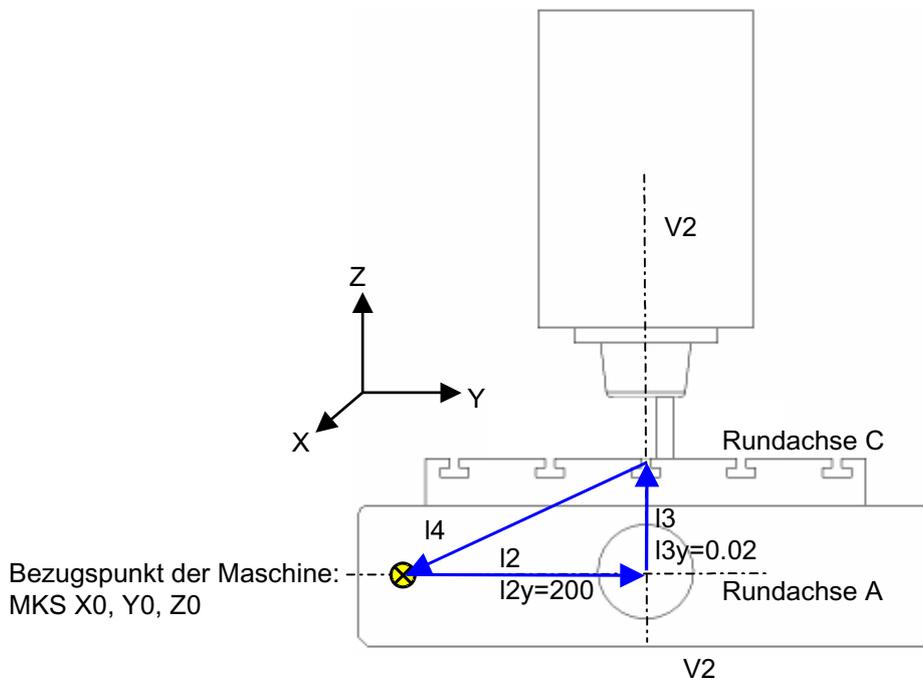


Bild 7-11 Schwenktisch "TABLE\_5" (Seitenansicht)

Vorderansicht der Maschine aus Y-Richtung:

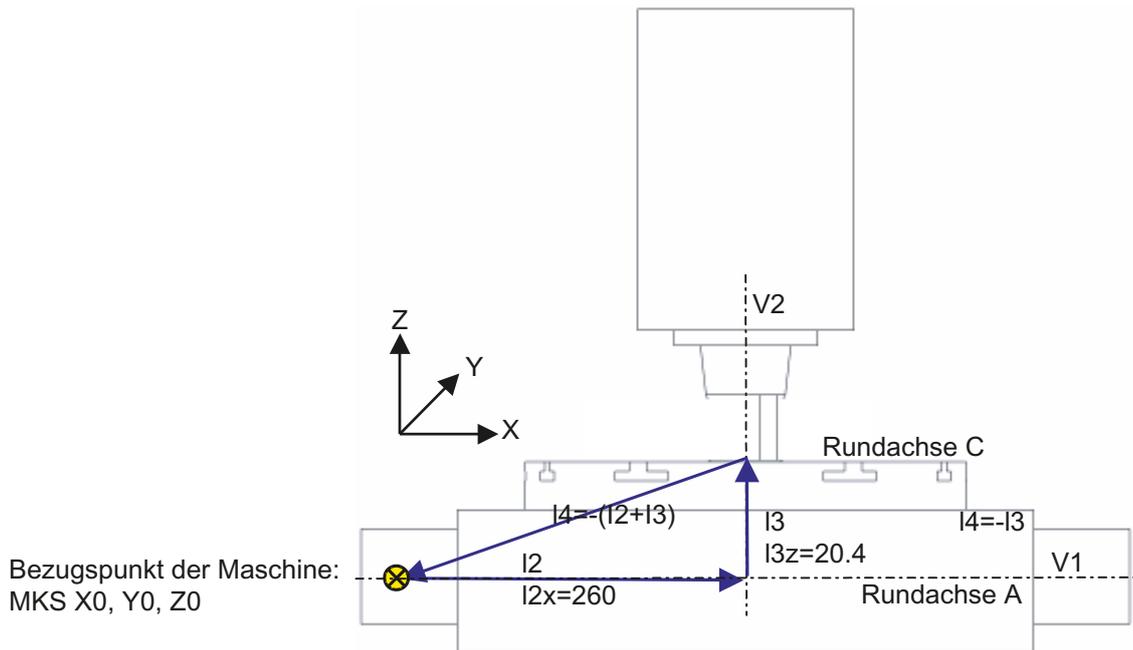


Bild 7-12 Schwenktisch "TABLE\_5" (Vorderansicht)

Inbetriebnahme Softkey "Schwenken", Kinematik (Beispiel 5):

Kinematik	Schwenktisch		TABLE_5
	X	Y	Z
Offsetvektor I2	260.000	200.000	0.000
Rundachsvektor V1	-1.000	0.000	0.000
Offsetvektor I3	0.000	0.020	20.400
Rundachsvektor V2	0.000	0.000	-1.000
Offsetvektor I4	-260.000	-200.020	-20.400
Anzeigevariante			
Schwenkmodus	achsweise		
Richtung	Rundachse 1		
Nachführen Werkzeug	nein		
<b>Rundachsen</b>			
Rundachse 1	A	Modus	auto
Winkelbereich	-90.000		90.000
Rundachse 2	C	Modus	auto
Winkelbereich	0.000		360.000

## 7.5.11 Hersteller-Zyklus CUST\_800.SPF

### Übersicht

Alle Achspositionen beim Schwenken werden mittels des Zyklus CUST\_800.SPF angefahren. Der Aufruf erfolgt ausschließlich aus dem Schwenkzyklus CYCLE800 oder aus den Zyklen E\_TCARR (ShopMill) oder F\_TCARR (ShopTurn).

Im Zyklus CUST\_800.SPF sind Funktionsmarken (\_M2: bis \_M59) vorbereitet und dokumentiert.

### Parameter des Hersteller-Zyklus CUST\_800.SPF

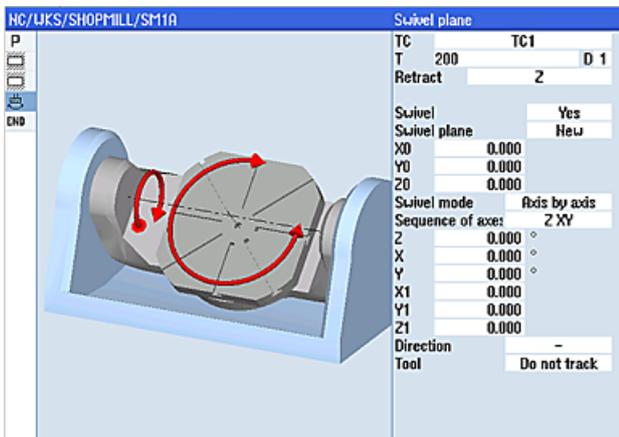
CUST\_800 (INT \_MODE, INT \_TC1, REAL \_A1, REAL \_A2, INT \_TC2, REAL \_T\_POS)  
SAVE DISPLOF

_MODE	Es werden die Marken _M2 bis _M59 angesprungen.
_TC1	Nummer des Schwenkkopfes/-tisches
_A1	Winkel Rundachse 1
_A2	Winkel Rundachse 2
_TC2	1. Vorschubbewertung in Prozent (%) bei Schwenken in JOG
	2. Nummer des neuen Schwenkkopfes/-tisches beim Tauschen unter ShopMill
_T_POS	Inkrementelle Position bei Freifahren in Werkzeugrichtung inkrementell (siehe Marke _M44, _M45)

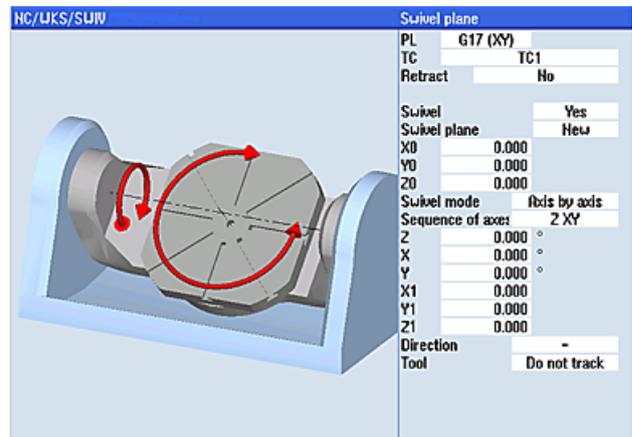
### Freifahren vor dem Schwenken

Wird der Zyklus CUST\_800.SPF nicht modifiziert, werden beim Freifahren vor dem Schwenken zuerst die Achse Z (Marke \_M41) oder die Achse Z und dann die Achsen X, Y (Marke \_M42) im MKS auf die Positionen verfahren. In den Systemvariable \$TC\_CARR38[n] bis \$TC\_CARR40[n] sind die frei verfügbaren Positionswerte festgelegt. Beim Freifahren wird die aktive Werkzeugschneide abgewählt (D0) und nach dem Freifahren wieder angewählt.

Ist ein Freifahren in Werkzeugrichtung vereinbart, wird die Werkzeugachse bis zur Software-Endlage (in Werkzeugrichtung maximal) oder um einen inkrementellen Betrag vom Werkstück weg in Werkzeugrichtung frei gefahren. Die Werkzeuglängen werden entsprechend berücksichtigt.



Eingabedialog mit ShopMill (ShopTurn)



Eingabedialog CYCLE800

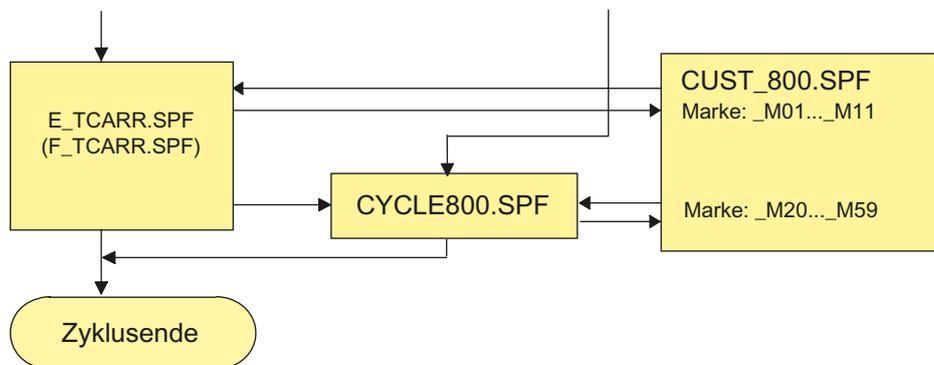


Bild 7-13 Programmierung CYCLE800

**Struktur CYCLE800**

Ablauf in der Betriebsart AUTOMATIK:

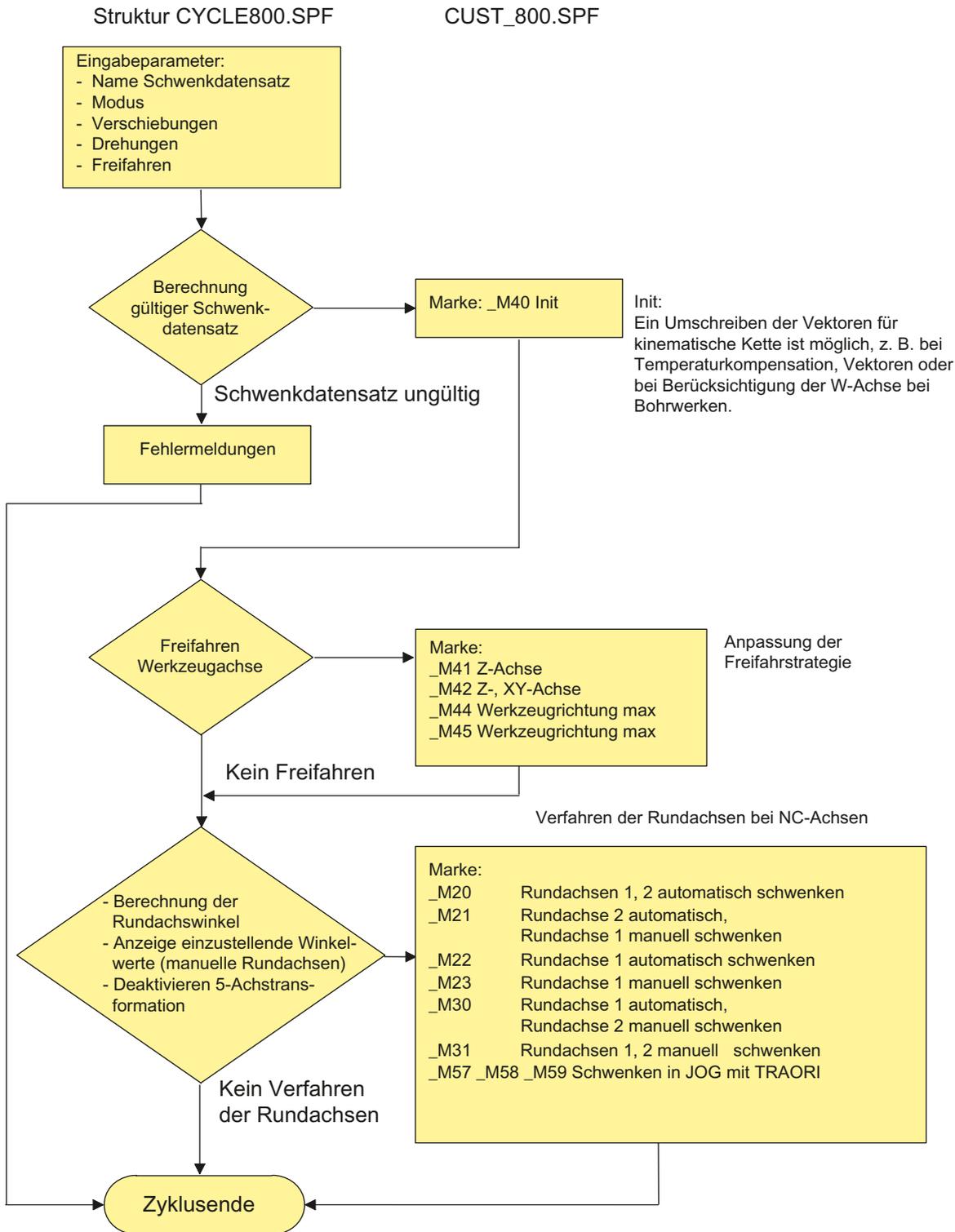


Bild 7-14 Struktur CYCLE800.SPF / CUST\_800.SPF

### Struktur E\_TCARR.SPF (F\_TCARR.SPF)

Die folgende Struktur bezieht sich auf den Schwenkdatensatzwechsel und dem damit verbundenen Werkzeugwechsel beim Fräsen oder Drehen.

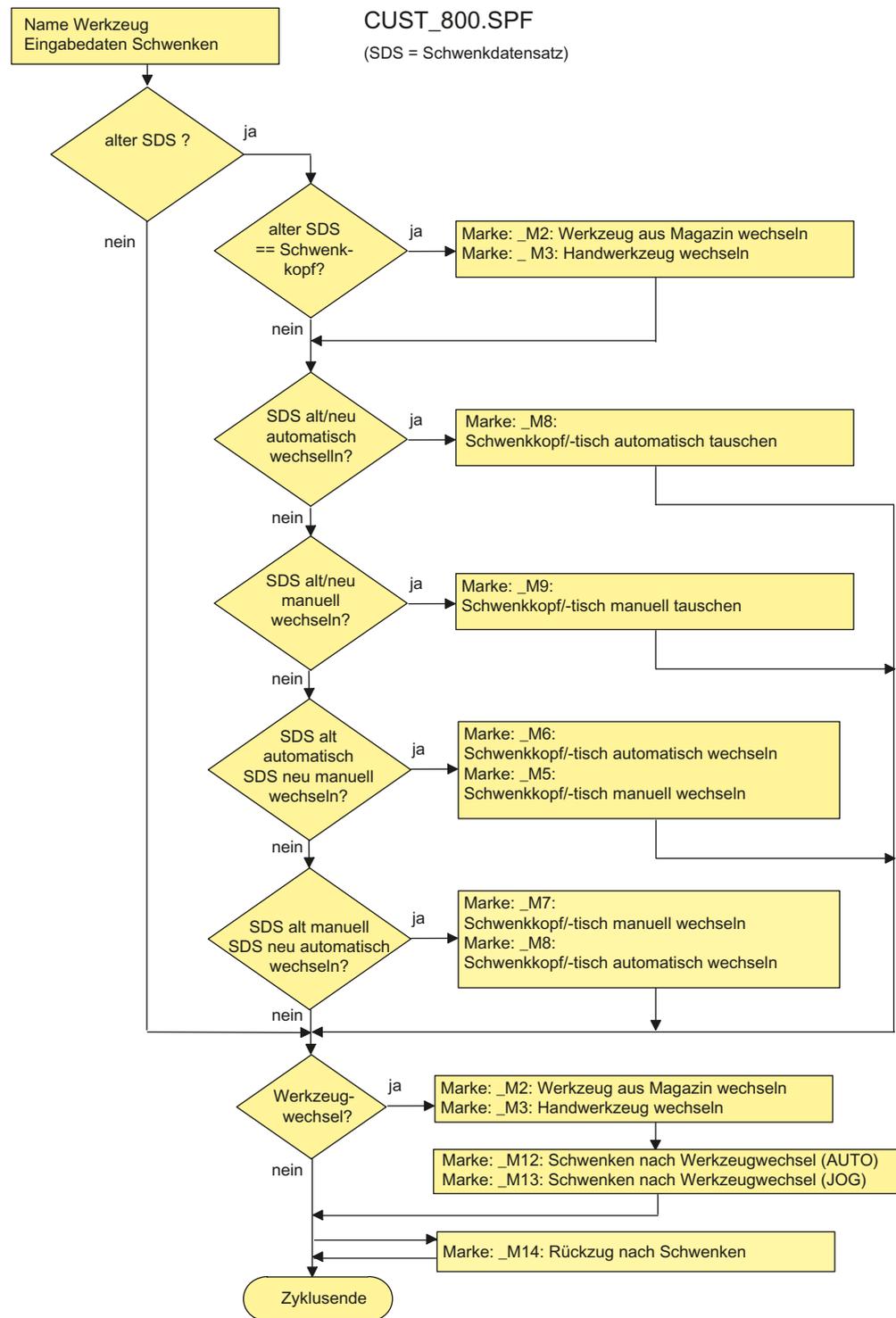


Bild 7-15 Struktur E\_TCARR.SPF

### Marken \_M2 bis \_M13

Bei einem Wechsel des Schwenkdatensatzes oder beim Werkzeugwechsel werden die Linearachsen mit dem letzten Freifahrmodus (modal) frei gefahren.

Ist dieses Verhalten unter Drehen/ Fräsen nicht gewünscht, müssen die entsprechenden Aufrufe mit Semikolon (;) auskommentiert werden. Im Herstellerzyklus CUST\_800.SPF wird unter Fräsen/Drehen (siehe Marken \_M2 bis \_M9) der Zyklus E\_SWIV\_H oder F\_SWIV\_H aufgerufen.

Parameter: E\_SWIV\_H (Par1, Par2, Par3)

- Par1: Nummer Schwenkdatensatz (\_TC1)
- Par2: Winkel 1. Rundachse
- Par3: Winkel 2. Rundachse

### Modifikationsbeispiele

Sollen die Rundachsen (Schwenkkopf) beim Schwenkdatenwechsel/Werkzeugwechsel nicht positioniert werden, kann der Aufruf des Zyklus E\_SWIV\_H an den entsprechenden Marken auskommentiert werden. Sollen die Rundachsen auf bestimmte Position verfahren, kann in die Parameter Par2, Par3 ein Winkelwert übergeben werden.

### Marken \_M14 bis \_M15

In Abhängigkeit von den Werten der Rückzugsebene und der programmierten Schwenkebene ist es nach Satzsuchlauf möglich, dass die Linearachsen bei Hochfahren von der aktuellen Position auf die Software-Endlagen der nun geschwenkten Rückzugsebene fahren. Um dieses Problem vermeiden zu können, wird nach dem Schwenken die Marke \_M14 im CUST\_800.SPF aufgerufen. Der dort voreingestellt Zyklus E\_SP\_RP(30) fährt auf die Fräsen-Rückzugsebene hoch, wobei ggf. an Software-Endschaltern entlang gefahren wird. Ein entsprechender Rückzug nach Satzsuchlauf kann unter der Marke \_M15 eingestellt werden.

### Marken \_M20 bis \_M31

Die Marken \_M20 bis \_M31 unterscheiden sich durch Maschinenkinematiken mit zwei oder einer Rundachse. Außerdem wird zwischen automatischen Rundachsen (sind der NCU bekannt) und manuellen (halbautomatischen) Rundachsen unterschieden. Für Schwenken mit dem aktiven Schwenkdatensatz gilt immer nur eine Marke.

### Marke \_M35

Bei Satzsuchlauf und einem Schwenkdatensatz mit manuellen Rundachsen \_M35 durchlaufen.

### Marke \_M46

Das Freifahren vor dem Schwenken nach einem Satzsuchlauf kann unter der Marke \_M46 eingestellt werden. Die Variable \_E\_VER ist 1, wenn es sich um ein Programm der Technologie Fräsen handelt.

## Marken \_M57 bis \_M59

Die Marken \_M57 bis \_M59 werden bei Schwenken in JOG und aktiver 5-Achstransformation (TRAORI) verwendet.

## "Nachführen Werkzeug"

Nachführen Werkzeug setzt voraus, dass eine 5-Achstransformation eingerichtet ist, die dem entsprechenden Schwenkdatensatz äquivalent ist. Der programmierteil zum Nachführen Werkzeug ist in den Marken \_M20, \_M21, \_M22 und \_M30 eingebaut. Es wird die erste 5-Achstransformation mit TRAORI(1) aufgerufen.

## Werkzeugwechsel + Schwenken

Generell gilt, dass die Funktionen Schwenken (CYCLE800) und der Werkzeugwechsel an einer Maschine voneinander unabhängig sind. So kann bei einem technologischen Ablauf mit mehreren Werkzeugen, z. B. Zentrieren, Bohren, Gewindebohren, die geschwenkte Arbeitsebene erhalten bleiben.

Sind beim mechanischen Ablauf des Werkzeugwechsels die Rundachsen des aktiven Schwenkdatensatzes beteiligt oder müssen diese frei gefahren werden, muss dieses im Werkzeugwechselprogramm berücksichtigt werden. Nach dem Werkzeugwechsel werden die Rundachspositionen wie vor dem Werkzeugwechsel angefahren. Sind am Werkzeugwechsel auch Linearachsen (Geometrieachsen) beteiligt, müssen die Drehungen in der NC (Schwenkframe) nicht gelöscht werden, sondern die Linearachsen können mit den Befehlen G153 oder SUPA als Maschinenachse positioniert werden.

## Schwenken ohne aktive Werkzeugkorrektur

Wenn das Schwenken der Rundachsen ohne aktive Werkzeugschneide (D0) nicht möglich ist, so können Sie dies im Zyklus CUST\_800.SPF anpassen:

```
_M40:
IF ((NOT $P_TOOL) AND _TC1)
  LOOP
  MSG ("keine Werkzeugschneide aktiv")
  M0
  STOPRE
  ENDLOOP
ENDIF
GOTOF _MEND
```

## 7.6 High Speed Settings (Advanced Surface)

### 7.6.1 Funktion High Speed Settings (CYCLE832) konfigurieren

#### Funktion

Mit der Funktion "High Speed Settings" werden Daten für die Bearbeitung von Freiformflächen so vorbelegt, dass eine optimale Bearbeitung möglich wird. Im Zyklus "High Speed Settings" (CYCLE832) ist die Funktion "Advanced Surface" realisiert.

Der Aufruf des CYCLE832 enthält folgende Parameter:

- Toleranz
- Bearbeitungsart
- Version=1 (fest voreingestellt)

#### Toleranzwert

Der Toleranzwert für die Linearachsen (Geometrieachsen) wird mit dem NC-Befehl CTOL an die NC übergeben:  $CTOL = \sqrt[3]{Toleranzwert}$ .

Sind an der Bearbeitung Rundachsen beteiligt (Mehrachstransformation), wird der Toleranzwert mit einem Faktor an den NC-Befehl OTOL an die NC übergeben. Dieser Faktor ist in folgenden kanalspezifischen Setting-Daten für jede Bearbeitungsart einstellbar:

<b>SD55440 \$SCS_MILL_TOL_FACTOR_NORM</b>	
Faktor Toleranz der Rundachsen bei CYCLE 832, G-Gruppe 59.	
= 10	

<b>SD55441 \$SCS_MILL_TOL_FACTOR_ROUGH</b>	
Faktor Toleranz der Rundachsen für Schruppen der G-Gruppe 59.	
= 10	

<b>SD55442 \$SCS_MILL_TOL_FACTOR_SEMIFIN</b>	
Faktor Toleranz der Rundachsen für Vorschlichten der G-Gruppe 59.	
= 10	

<b>SD55443 \$SCS_MILL_TOL_FACTOR_FINISH</b>	
Faktor Toleranz der Rundachsen für Schlichten der G-Gruppe 59.	
= 10	

### Bearbeitungsart und Technologie G-Gruppe 59

Die Bearbeitungsarten der Technologie G-Gruppe 59 werden im CYCLE832 im CUST\_832.SPF fest zugeordnet:

Bearbeitungsart	Technologie G-Gruppen 59	Feld-Index
Abwahl	DYNNORM	0
Schruppen	DYNROUGH	2
Vorschlichten	DYNSEMIFIN	3
Schlichten	DYNFINISH	4

Mit den Technologie G-Gruppen werden die Dynamik-Parameter bei der Inbetriebnahme an den jeweiligen Bearbeitungsvorgang angepasst.

---

#### Hinweis

Bei der Optimierung der Maschinenachsen müssen die Werte (Feldindex) der folgenden Maschinendaten korrekt eingestellt werden.

---

### Bearbeitungsart Abwahl

Bei Abwahl des CYCLE832 werden die G-Gruppen zur Programmlaufzeit auf die Einstellungen programmiert, die im MD2150 \$MC\_GCODE\_RESET\_VALUES[ ] vereinbart sind.

Wenn bei Abwahl des CYCLE832 keine Toleranz programmiert ist, wird die Einstellung von folgendem kanalspezifischem Setting-Datum verwendet:

<b>SD55445 \$SCS_MILL_TOL_VALUE_NORM</b>
Toleranzwert bei Abwahl

## 7.6.2 So passen Sie die Funktion High Speed Settings (CYCLE832) an

### Herstellerzyklus CUST\_832.SPF anpassen

Abweichend von den Einstellungen (G-Befehle) durch den CYCLE832.SPF können diese Einstellungen im Herstellerzyklus CUST\_832.SPF modifiziert werden.

Vorgehensweise:

1. Kopieren Sie den Zyklus CUST\_832.SPF aus dem Verzeichnis:  
/NC-Daten/Zyklen/Standard-Zyklen
2. Fügen Sie den Zyklus CUST\_832.SPF in folgendes Verzeichnis ein:  
/NC-Daten/Zyklen/Hersteller-Zyklen
3. Öffnen Sie den Zyklus. Es sind folgende Einstellungen programmiert:

```
SOFT  
COMPCAD  
G645  
FIFOCTRL  
UPATH  
;FFWON  
;ORISON  
;OST
```

DYNNORM, DYNFINISH, DYNSEMIFIN, DYNROUGH in Abhängigkeit der Bearbeitungsart.

Im CUST\_832.SPF sind entsprechende Marken vorbereitet:

```
_M_NORM:  
_M_FINISH:  
_M_SEMIFINISH:  
_M_ROUGH:
```

Bei der Bearbeitung mit aktiver Mehrachstransformation (z. B. TRAORI) ist die Programmierung von FGREF() sinnvoll. Dabei ist im CUST\_832.SPF die Variable \_FGREF mit dem Wert 10 mm vorbelegt. Dieser Wert kann ebenfalls modifiziert werden. Im Zyklus CYCLE832.SPF wird der Wert der Variable \_FGREF mit dem Befehl FGREF(Rundachse) auf die an der Bearbeitung beteiligten Rundachsen geschrieben, die als Orientierungsachse einer 5-Achs-Transformation vereinbart sind. Bei aktiven G70/G700 wird der Wert von \_FGREF vor dem Schreiben auf den Befehl FGREF in inch umgerechnet.

---

### Hinweis

#### Mehr als drei Rundachsen (Orientierungsachsen) im CYCLE832:

Im CYCLE832 werden maximal drei Rundachsen der Orientierungstransformation (TRAORI) bei FGREF berücksichtigt.

---

### Beispiel:

Wenn mehr als drei Rundachsen im Kanal für Orientierungstransformation vereinbart sind, können Sie mit folgender Syntax im CUST\_832.SPF den Wert auf FGREF schreiben:

```
FGREF[AA]=$AA_FGREF[C]  
;C = Rundachse 1 (Achse wird vom CYCLE832 berücksichtigt)  
;AA = Rundachse 4
```

## 7.7 Messzyklen und Messfunktionen

### 7.7.1 Allgemeine Einstellungen zum Messen

#### Voraussetzung

Zum Messen kommen grundsätzlich zwei Arten von elektronischen Messtastern zum Einsatz:

- Messtaster zum Werkstückmessen
- Messtaster zum Werkzeugmessen

In der folgenden Beschreibung wird der elektronische Messtaster kurz als Messtaster bezeichnet.

Die elektrische Polarität des angeschlossenen Messtasters stellen Sie über folgende allgemeine Maschinendaten ein:

<b>MD13200[0] \$MN_MEAS_PROBE_LOW_ACTIVE</b>	
<b>MD13200[1] \$MN_MEAS_PROBE_LOW_ACTIVE</b>	
Polaritätswechsel des Messtasters	
= 0	Messtaster nicht ausgelenkter Zustand 0 V (Voreinstellung) Messtaster ausgelenkter Zustand 24 V
= 1	Messtaster nicht ausgelenkter Zustand 24 V Messtaster ausgelenkter Zustand 0 V

<b>MD13210 \$MN_MEAS_TYPE =1</b>	
Art des Messens bei dezentralen Antrieben	
Das dezentrale Messen ist fest voreingestellt (Datenklasse: SYSTEM).	

#### Siehe auch

Anschluss der Messtaster (Seite 137)

### Messtasterfunktion prüfen

Die Schaltfunktion des Messtasters können Sie durch manuelle Auslenkung und Kontrolle folgender PLC-Schnittstellensignale prüfen: DB2700

Zur Prüfung des Schaltverhaltens und der Messwertübergabe verwenden Sie ein NC-Prüfprogramm mit beispielsweise folgenden NC-Kommandos:

MEAS	Messen mit Restweg löschen
\$AC_MEA[n]	Kontrolle des Schaltvorgangs n = Messeingangsnummer
\$AA_MW[Achsname]	Messwert der Achse in Werkstückkoordinaten
\$AA_MM[Achsname]	Messwert der Achse in Maschinenkoordinaten

### Beispiel: Prüfprogramm

Programmcode	Kommentar
%_N_PRUEF_MESSTASTER_MPF	;
\$PATH=/_N_MPF_DIR	; Prüfprogramm Messtasteranschaltung
N00 DEF INT MTSIGNAL	; Merker für Schaltzustandskontrolle
N05 G17 G54 T="3D_Taster" D1	; Werkzeuggeometrie für Messtaster anwählen
N10 M06	; Werkzeug aktivieren
N15 G0 G90 X0 F150	; Startposition und Messgeschwindigkeit
N20 MEAS=1 G1 X100	; Messung am Messeingang 1 in der X-Achse
N30 MTSIGNAL=\$AC_MEA[1]	; Schaltvorgang am 1. Messeingang erfolgt, JA / NEIN
N35 IF MTSIGNAL == 0 GOTOF _FEHL1	; Auswertung des Signals
N40 R1=\$AA_MM[X]	; Messwert in Maschinenkoordinaten auf R1 ablegen
N45 R2=\$AA_MW[X]	; Messwert in Werkstückkoordinaten auf R2 ablegen
N50 M0	; Messwert in R1/R2 kontrollieren
N55 M30	
N60 _FEHL1: MSG ("Messtaster schaltet nicht!")	
N65 M0	
N70 M30	

### Messeingang der PPU zum Werkstück- oder Werkzeug-Messtaster

Die Zuordnung des NC-Messeingangs wird in folgenden allgemeinen Maschinendaten festgelegt.

<b>MD51606 \$MNS_MEA_INPUT_PIECE_PROBE[0]</b>	
Messeingang Werkstück-Messtaster	
= 0	Werkstück-Messtaster am 1. NC-Messeingang (Voreinstellung)
= 1	Werkstück-Messtaster am 2. NC-Messeingang

<b>MD51607 \$MNS_MEA_INPUT_TOOL_PROBE[0]</b>	
Messeingang Werkzeug-Messtaster	
= 0	Werkzeug-Messtaster am 1. NC-Messeingang
= 1	Werkzeug-Messtaster am 2. NC-Messeingang (Voreinstellung)

<b>MD51614 \$MNS_MEA_PROBE_LENGTH_RELATE</b>	
Längenbezug beim Kalibrieren der Messtasterlänge	
= 0	In der Zustellachse wird bezogen auf die Mitte der Messtasterkugel kalibriert
= 1	In der Zustellachse wird bezogen auf den Umfang der Messtasterkugel kalibriert (Voreinstellung)

#### Hinweis

Nach Änderung des MD51614 muss der Messtaster neu kalibriert werden.

<b>MD51616 \$MNS_MEA_CAL_MONITORING</b>	
Überwachung des Kalibrierstatus	
= 0	Ohne Überwachung
= 1	Mit Überwachung (Voreinstellung)

## 7.7.2 Hersteller-Zyklus CUST\_MEACYC.SPF

### Hersteller- und Anwender-Zyklus CUST\_MEACYC.SPF

Der Zyklus CUST\_MEACYC.SPF ist Bestandteil der Messzyklenfunktionalität. Er wird in jedem Messzyklus vor und nach Durchlaufen der Messaufgabe aufgerufen. Der Zyklus CUST\_MEACYC.SPF wirkt auf Messen in der Betriebsart JOG und Messen in der Betriebsart AUTOMATIK gleichermaßen.

Sie können den Zyklus CUST\_MEACYC.SPF dazu benutzen, um notwendige Abläufe vor und/oder nach einer Messung (z. B. Messtaster aktivieren/deaktivieren) zu programmieren und auszuführen.

### 7.7.3 Messen in der Betriebsart JOG

#### Voraussetzung

Die Einstellungen aus dem vorherigen Kapitel haben Sie bereits vorgenommen: Allgemeine Einstellungen zum Messen (Seite 233)

#### Werkstück messen

Technologie Fräsen:

- Messtaster in der Werkzeugspindel ist eingewechselt.
- Messtaster in der Werkzeugliste als Typ 710 (3D-Messtaster Fräsen) ist ausgewählt.
- Messtaster ist im aktuellen NC-Kanal als Werkzeug aktiviert.

Allgemeines Setting-Datum einstellen:

<b>SD54798 \$SNS_J_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE= 4H</b>	
Einstellungen zur Eingabemaske, Messen im JOG, Werkstückmessung.	
Bit 2 = 1	Aktivieren der Funktion "Messen mit elektronischem Werkstück-Messtaster".

#### Werkzeug messen

Zum Werkzeugmessen muss ein entsprechender Messtaster im Maschinenraum so angebracht sein, dass dieser mit einem Werkzeug in der Spindel sicher erreicht werden kann.

Folgende Werkzeugtypen werden mit Werkzeug messen unterstützt:

- Technologie Fräsen: Werkzeugtypen 1xx und 2xx
- Technologie Drehen: Werkzeugtyp 5xx, 1xx, 2xx

Bei den genannten Werkzeugtypen können die Werkzeuglängen und der Werkzeugradius gemessen werden.

Allgemeines Setting-Datum einstellen:

<b>SD54799 \$SNS_J_MEA_FUNCTION_MASK_TOOL= 4H</b>	
Einstellungen zur Eingabemaske, Messen im JOG, Werkzeugmessung.	
Bit 2 = 1	Aktivieren der Funktion "Messen mit elektronischem Werkzeug-Messtaster".

#### Maschinendaten einstellen

Allgemeine Maschinendaten:

<b>MD11602 \$MN_ASUP_START_MASK</b>	
Stoppgründe für ASUP ignorieren.	
Bit 0 = 1	ASUP-Start in der Betriebsart JOG möglich.

<b>MD11604 \$MN_ASUP_START_Prio_LEVEL</b>	
Prioritäten ab der ASUP_START_MASK sind wirksam.	
= 1 - 64	Prioritäten für ASUP_START_MASK.

Kanalspezifische Maschinendaten:

<b>MD20050 \$MC_AXCONF_GEOAX_ASSIGN_TAB[i]</b>	
Zuordnung Geometrieachse zur Kanalachse.	
Gültig nur für die Technologie Fräsen.	
Voraussetzung: Für Messen in der Betriebsart JOG sind alle Geometrieachsen vorhanden; vorzugsweise XYZ.	
[0] = 1	1. reale Geometrieachse X-Achse.
[1] = 2	2. reale Geometrieachse Y-Achse.
[2] = 3	3. reale Geometrieachse Z-Achse.

<b>MD20110 \$MC_RESET_MODE_MASK</b>	
Festlegung der Grundstellung der Steuerung nach Reset/TP-Ende.	
= 4045H	Mindestwert
Bit 0 = 1	Grundstellung der Steuerung nach Power On und Reset.
Bit 2 = 1	
Bit 6 = 1	
Bit 14 = 1	

<b>MD20112 \$MC_START_MODE_MASK</b>	
Festlegung der Grundstellung der Steuerung nach Teileprogrammstart.	
= 400H	Mindestwert
Bit 6 = 0	Festlegung der Grundstellung der Steuerung nach NC-Start.

<b>MD20310 \$MC_TOOL_MANAGEMENT_MASK</b>	
Aktivierung von Funktionen der Werkzeugverwaltung.	
= 4002H	Mindestwert
Bit 1 = 1	Werkzeugverwaltung und Überwachungsfunktionen aktiv.
Bit 14 = 1	Automatischer Werkzeugwechsel bei Reset und Start.

**Hinweis**

Nach der Einstellung der Maschinen- und Setting-Daten in der Betriebsart JOG sind die in diesem Kapitel beschriebenen Voraussetzungen erfüllt, um mit einem Werkstück-Messtaster folgende Messungen durchzuführen:

- Werkstück messen: an einer Fräsmaschine
- Werkzeug messen: an einer Fräsmaschine oder an einer Drehmaschine

In den nachfolgenden Kapiteln sind die Einstellungen beschrieben, um das Messen an die spezifischen Anforderungen der Maschine anzupassen.

**7.7.4 JOG: Werkstück messen in Fräsen**

**Werkstück messen**

Das Messen im Bedienbereich "Maschinen" kann über folgende kanalspezifische allgemeine Maschinendaten und kanalspezifische Setting-Daten den spezifischen Anforderungen entsprechend angepasst werden.

Allgemeine Maschinendaten:

<b>MD51751 \$MNS_J_MEA_M_DIST_MANUELL</b>	
Messweg in mm, vor und hinter dem Messpunkt.	
= 10	Voreinstellung

<b>MD51755 \$MNS_J_MEA_MEASURING_FEED</b>	
Messvorschub in mm/min für Werkstück messen und Kalibrieren.	
= 300	Voreinstellung

<b>MD51757 \$MNS_J_MEA_COLL_MONIT_FEED</b>	
Positionsvorschub in mm/min, in der Arbeitsebene bei aktiver Kollisionsüberwachung.	
= 1000	Voreinstellung

<b>MD51758 \$MNS_J_MEA_COLL_MONIT_POS_FEED</b>	
Positionsvorschub in mm/min, in der Zustellachse bei aktiver Kollisionsüberwachung.	
= 1000	Voreinstellung

<b>MD51770 \$MNS_J_MEA_CAL_RING_DIAM[i]</b>	
Vorbelegung des Kalibrierringdurchmessers in mm spezifisch für die Kalibrierdatensätze.	
= -1	Voreinstellung

<b>MD51772 \$MNS_J_MEA_CAL_HEIGHT_FEEDAX[I]</b>	
Vorbelegung der Kalibrierhöhe in mm, in der Zustellachse spezifisch für die Kalibrierdatensätze.	
= -99999	Voreinstellung

Allgemeines Setting-Datum:

<b>SD54798 \$SNS_J_MEA_FUNCTION_MASK_PIECE</b>	
Einstellungen der Eingabemasken für Messen in JOG	
Bit 0	n.v.
Bit 1	n.v.
Bit 2 = 1	Aktivieren des Messens mit elektronischem Messtaster.
Bit 3 = 1	Auswahl Messtaster-Kalibrierdatenfeld, freigeben.
Bit 4	n.v.
Bit 5	Auswahl NPV als Messgrundlage
Bit 6 = 1	Auswahl NPV-Korrektur in Basisbezug (SETFRAME), freigeben.
Bit 7 = 1	Auswahl NPV-Korrektur in kanalspezifische Basisframes, freigeben.
Bit 8 = 1	Auswahl NPV-Korrektur in globale Basisframes, freigeben.
Bit 9 = 1	Auswahl NPV-Korrektur in einstellbare Frames, freigeben (Voreinstellung)

Kanalspezifische Setting-Daten:

<b>SD55770 \$SCS_J_MEA_SET_COUPL_SP_COORD</b>	
Verhalten der Messtaster-Aufnahmespindel.	
= 0	Kopplung der Messtaster-Aufnahmespindel mit Koordinatendrehungen um die Zustellachse, Voreinstellung.
= 1	Die Position der Messtaster-Aufnahmespindel zum Zeitpunkt des Zyklusstarts, wird als Ausgangsposition für die Messung verwendet.

### Hinweis

Nach Änderung dieses Setting-Datums muss der Messtaster neu kalibriert werden.

<b>SD55761 \$SCS_J_MEA_SET_NUM_OF_ATTEMPTS</b>	
Anzahl der Messungen an einem Messpunkt	
= 0	Fünf Messungen an jedem Messpunkt. Es wird das arithmetische Mittel gebildet.
= 1	Eine Messung an jedem Messpunkt, Voreinstellung.

<b>SD55762 \$SCS_J_MEA_SET_RETRAC_MODE</b>	
Rückzugsgeschwindigkeit von der Messstelle	
= 0	Rückzugsgeschwindigkeit entsprechend Zwischenpositionierung, Voreinstellung.
= 1	Rückzug mit Eilgang

<b>SD55763 \$SCS_J_MEA_SET_FEED_MODE</b>	
Wahl des Messvorschubs	
= 0	Messen mit Messvorschub, Voreinstellung.
= 1	1. Messung mit Vorschub entsprechend dem kanalspezifischen Setting-Datum SD55633 \$SCS_MEA_FEED_FAST_MEASURE. 2. Messung mit Messvorschub

Wenn Sie einen Monotaster im Einsatz haben, stellen Sie folgende allgemeine Maschinen- und kanalspezifische Setting-Daten ein: Ein Monotaster schaltet nur in einer Bewegungsrichtung.

<b>MD51612 \$MNS_MEA_MONO_COR_POS_ACTIVE</b>	
Ausrichten der Schaltrichtung für Monotaster unter Berücksichtigung des Korrekturwinkels.	
= 0	Ohne Korrekturwinkel
= 1	Mit Korrekturwinkel, Voreinstellung

<b>SD55772 \$SCS_J_MEA_SET_PROBE_MONO</b>	
Wahl des Messtastertyps	
= 0	Messtaster ist ein Multitaster (3D-Taster), Voreinstellung.
= 1	Messtaster ist ein Monotaster.

## 7.7.5 JOG: Werkzeug messen in Fräsen

### Werkzeug-Messtaster

In den nachfolgenden Maschinendaten steht der Index [i] für die Nummer des aktuellen Datenfelds (Messtasternummer -1) des Messtasters.

Allgemeine Maschinendaten:

MD51774 \$MNS_J_MEA_T_PROBE_TYPE[i]	
Ausführung des Messtasters	
= 0	Würfel, Voreinstellung
= 101	Scheibe in XY, Arbeitsebene G17
= 201	Scheibe in ZX, Arbeitsebene G18
= 301	Scheibe in YZ, Arbeitsebene G19

Mit folgendem allgemeinen Maschinendatum wird festgelegt, in welchen Achsen und Richtungen ein Kalibrieren des Werkzeug-Messtasters möglich ist.

MD51776 \$MNS_J_MEA_T_PROBE_ALLOW_AX_DIR[i]	
Achsen und Richtungen für das Kalibrieren.	
= 133	Voreinstellung

Dezimalstelle		
EINER	1. Achse	
	= 0	Achse nicht möglich
	= 1	nur Minus-Richtung
	= 2	nur Plus-Richtung
	= 3	beide Richtungen
ZEHNER	2. Achse	
	= 0	Achse nicht möglich
	= 1	nur Minus-Richtung
	= 2	nur Plus-Richtung
	= 3	beide Richtungen
HUNDERTER	3. Achse	
	= 0	Achse nicht möglich
	= 1	nur Minus-Richtung
	= 2	nur Plus-Richtung
	= 3	beide Richtungen

**Beispiel**

Wenn das allgemeine Maschinendatum MD51776[i] \$MNS\_J\_MEA\_T\_PROBE\_ALLOW\_AX\_DIR den Wert 123 hat, wird der Werkzeug-Messtaster in der G17-Ebene wie folgt kalibriert:

- X in beiden Richtungen
- Y nur in Plus-Richtung
- Z nur in Minus-Richtung

<b>MD51778 \$MNS_J_MEA_T_PROBE_DIAM_LENGTH[i]</b>	
Wirksamer Durchmesser des Werkzeugmesstasters für Längenmessung.	
= 0	Voreinstellung

<b>MD51780 \$MNS_J_MEA_T_PROBE_DIAM_RAD[i]</b>	
Wirksamer Durchmesser des Werkzeug-Messtasters für Radiusmessung.	
= 0	Voreinstellung

<b>MD51782 \$MNS_J_MEA_T_PROBE_T_EDGE_DIST[i]</b>	
Abstand zwischen Oberkante des Werkzeug-Messtasters und der Werkzeugunterkante (= Kalibriertiefe, Messtiefe bei Messen Fräserradius).	
= 2	Voreinstellung

**Messweg/Messvorschub**

Allgemeine Maschinendaten:

<b>MD51752 \$MNS_J_MEA_M_DIST_TOOL_LENGTH</b>	
Messweg für Längenmessung des Werkzeugs.	
= 2	Voreinstellung

<b>MD51753 \$MNS_J_MEA_M_DIST_TOOL_RADIUS</b>	
Messweg für Radiusmessung des Werkzeugs.	
= 1	Voreinstellung

<b>MD51786 \$MNS_J_MEA_T_PROBE_MEASURE_DIST</b>	
Messweg für das Kalibrieren des Messtasters bzw. für das Messen mit stehender Spindel.	
= 10	Voreinstellung

<b>MD51787 \$MNS_J_MEA_T_PROBE_MEASURE_FEED</b>	
Messvorschub bei Messtaster Kalibrieren und Werkzeug messen mit stehender Spindel.	
= 100	Voreinstellung

## Überwachung beim Messen mit drehender Spindel

Allgemeine Setting-Daten:

<b>SD54670 \$SNS_MEA_CM_MAX_PERI_SPEED[0]</b>	
Maximale zulässige Umfangsgeschwindigkeit des zu messenden Werkzeugs.	
= 100	Voreinstellung

<b>SD54671 \$SNS_MEA_CM_MAX_REVOLUTIONS[0]</b>	
Maximale zulässige Werkzeugdrehzahl des zu messenden Werkzeugs. Bei Überschreitung wird die Drehzahl automatisch reduziert.	
= 1000	Voreinstellung

<b>SD54672 \$SNS_MEA_CM_MAX_FEEDRATE[0]</b>	
Maximaler zulässiger Vorschub zum Antasten des zu messenden Werkzeugs an den Messtaster.	
= 20	Voreinstellung

<b>SD54673 \$SNS_MEA_CM_MIN_FEEDRATE[0]</b>	
Mindestvorschub zum ersten Antasten des zu messenden Werkzeugs an den Messtaster. Es werden damit zu kleine Vorschübe bei großen Werkzeuggradien verhindert.	
= 1	Voreinstellung

<b>SD54674 \$SNS_MEA_CM_SPIND_ROT_DIR[0]</b>	
Drehrichtung der Spindel zum Werkzeugmessen.	
= 4	Spindeldrehung wie M4 (Voreinstellung)

<b>ACHTUNG</b>	
Wenn bei Aufruf des Messzyklus die Spindel bereits dreht, bleibt diese Drehrichtung, unabhängig von der Einstellung dieses Datums, erhalten.	

<b>SD54675 \$SNS_MEA_CM_FEEDFACTOR_1[0]</b>	
Vorschubfaktor 1	
= 10	Voreinstellung
= 0	Nur einmaliges Antasten mit dem vom Zyklus errechneten Vorschub. Jedoch mindestens mit dem Wert von SD54673[0] \$SNS_MEA_CM_MIN_FEEDRATE.
>= 1	Erstes Antasten mit Vorschub. Jedoch mindestens mit dem Wert von SD54673[0] \$SNS_MEA_CM_MIN_FEEDRATE) SD54675[0] \$SNS_MEA_CM_FEEDFACTOR_1

SD54676 \$SNS_MEA_CM_FEEDFACTOR_2[0]	
Vorschubfaktor 2	
= 0	Zweites Antasten mit dem vom Messzyklus errechneten Vorschub. Ist nur wirksam bei SD54673[0] \$SNS_MEA_CM_FEEDFACTOR_1 > 0 (Voreinstellung)
>= 1	Zweites Antasten mit dem errechneten Vorschub von SD54673[0] \$SNS_MEA_CM_MIN_FEEDRATE Vorschubfaktor 2. Drittes Antasten mit dem errechneten Vorschub.

<b>ACHTUNG</b>
Der Vorschubfaktor 2 sollte kleiner als der Vorschubfaktor 1 sein.

SD54677 \$SNS_MEA_CM_MEASURING_ACCURACY[0]	
Geforderte Messgenauigkeit: Der Wert dieses Parameters bezieht sich immer auf das letzte Antasten des Werkzeuges an den Messtaster!	
= 0.005	Voreinstellung

## 7.7.6 JOG: Werkzeug messen in Drehen

### Messweg / Messvorschub

Allgemeine Maschinendaten:

MD51786 \$MNS_J_MEA_T_PROBE_MEASURE_DIST	
Messweg für das Kalibrieren des Messtasters oder für das Messen mit stehender Spindel.	
= 10	Voreinstellung

MD51787 \$MNS_J_MEA_T_PROBE_MEASURE_FEED	
Messvorschub bei Messtaster Kalibrieren und Werkzeugmessen mit stehender Spindel.	
= 100	Voreinstellung

Kanalspezifisches Setting-Datum:

SD42950 \$SC_TOOL_LENGTH_TYPE	
Zuordnung Werkzeuglängenkompensation unabhängig vom Werkzeugtyp.	
= 0	Messen von Drehwerkzeugen Typ 5xx
= 2	Messen von Drehwerkzeugen Typ 5xx, Bohr- und Fräswerkzeugen Typ 1xx, 2xx (Voreinstellung)

## 7.7.7 Messen in der Betriebsart AUTOMATIK

### Voraussetzung



#### Software-Option

Um die Funktion "Messen in AUTOMATIK" zu nutzen, benötigen Sie die Software-Option: "Messzyklen"

Die Einstellungen aus diesem Kapitel haben Sie bereits vorgenommen: Allgemeine Einstellungen zum Messen (Seite 233)

#### Werkstückmessen für Fräsen:

- Der Messtaster ist in der Werkzeugspindel eingewechselt.
- Der Messtaster ist in der Werkzeugliste als Typ 710 (3D-Messtaster Fräsen) ausgewählt.
- Der Messtaster ist im aktuellen NC-Kanal aktiviert.

#### Werkstückmessen für Drehen:

- Das Werkzeug vom Typ 580 (3D-Messtaster Drehen) ist ausgewählt.
- Das Werkzeug ist im aktuellen NC-Kanal aktiviert.

### Werkzeug messen

Zum Werkzeugmessen muss ein entsprechender Messtaster im Maschinenraum so angebracht sein, dass dieser mit einem Werkzeug in der Spindel sicher erreicht werden kann.

Folgende Werkzeugtypen werden mit Messen Werkzeug unterstützt:

- Technologie Fräsen: Werkzeugtypen 1xx und 2xx
- Technologie Drehen: Werkzeugtyp 5xx, 1xx, 2xx

Bei den genannten Werkzeugtypen können die Werkzeuglängen und der Werkzeugradius gemessen werden.

Mit den nachfolgenden kanalspezifischen Setting-Daten können Sie das Werkstückmessen und Werkzeugmessen im Bedienbereich "Programm" anpassen. Eine grundsätzliche Änderung ist jedoch nicht erforderlich.

SD55613 \$SCS_MEA_RESULT_DISPLAY	
Wahl der Bildanzeige des Messergebnisses	
= 0	Keine Bildanzeige des Messergebnisses (Voreinstellung).
= 1	Bildanzeige des Messergebnisses erscheint für 8 Sekunden.
= 3	Der Messzyklus stoppt an internem Maschinendatum, die Bildanzeige des Messergebnisses steht statisch an! Fortsetzung erfolgt mit NC-Start, das Messergebnisbild wird abgewählt.
= 4	Nur bei den Zyklenalarmen 61303, 61304, 61305, 61306 erscheint die Bildanzeige des Messergebnisses. Fortsetzung erfolgt mit NC-Start, die Bildanzeige des Messergebnisses wird abgewählt.

SD55623 \$SCS_MEA_EMPIRIC_VALUE[i]	
Erfahrungswerte	
= 0	Voreinstellung

SD55618 \$SCS_MEA_SIM_ENABLE	
Messzyklen Simulation	
= 0	Die Messzyklen werden beim Aufruf der Simulation übersprungen (Voreinstellung).
= 1	Die Messzyklen werden beim Aufruf der Simulation durchlaufen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es werden keine Korrekturen ausgeführt und keine Protokollierung.</li> <li>• Das Messergebnis wird nicht im Bild angezeigt.</li> </ul>

SD55619 \$SCS_MEA_SIM_MEASURE_DIFF	
Wert für simulierte Messabweichung.	
= 0	Es kann für die Simulation eine Soll-/Ist-Differenz vorgegeben werden (Voreinstellung).

SD55600 \$SCS_MEA_COLLISION_MONITORING	
Interne Zwischenpositionierungen des Messzyklus werden auf die Auslenkung des Messtasters überwacht.	
= 0	Ohne Kollisionsüberwachung
= 1	Mit Kollisionsüberwachung (Voreinstellung).

### Eingabemasken für Messzyklen im Programmeditor konfigurieren

Mit den folgenden Anwendervariablen `_MZ_MASK[i]` können Sie die Eingaben und Messvarianten erweitern oder einschränken. Die Anzeige der GUD erfolgt im Bedienbereich "Parameter" → "Anwendervariable" → "Globale GUD" oder "Kanal GUD".

GUD Parameter	Funktion
<code>_MZ_MASK[2]</code>	Eingabefeld für Anzahl der Messungen und Messgeschwindigkeit:
= 0	Ohne Eingabefeld (Voreinstellung)
= 1	Mit Eingabefeld
<code>_MZ_MASK[5]</code>	Auswahlfeld für Messtastertyp:
= 0	Multi-Taster (Voreinstellung)
= 1	Mono-Taster

---

**Hinweis****SGUD-Parameter**

Die SGUD-Parameter werden nicht über die Bedienoberfläche definiert.

Programmieren Sie den Parameter mit Wertzuweisung im entsprechenden NC-Programm in der Betriebsart "MDA" oder "AUTOMATIK".

**Beispiel:** `_MZ_MASK[2]=1`

Der Wert des Parameters `_MZ_MASK` bleibt auch nach NC-Programmende, Reset und Power OFF/ON erhalten!

---

Wenn Sie die in diesem Kapitel beschriebenen Voraussetzungen geschaffen und die Maschinen- und Setting-Daten eingestellt und kontrolliert haben, können Sie an der Maschine mit einem Werkstück- oder Werkzeug-Messtaster in der Betriebsart AUTOMATIK vermessen!

**Siehe auch**

Wenn Sie Werkstückmessen an einer Drehmaschine einrichten möchten, sind weitere Einstellungen erforderlich:

- AUTO: Werkstück messen in Drehen (Seite 251)

Wenn Sie Werkzeugmessen mittels Werkzeug-Messtaster einrichten möchten, sind weitere Einstellungen erforderlich:

- AUTO: Werkzeug messen in Fräsen (Seite 252)
- AUTO: Werkzeug messen in Drehen (CYCLE982) (Seite 260)

In den nachfolgenden Kapiteln sind die Einstellungen beschrieben, um das Messen an die spezifischen Anforderungen der Maschine anzupassen.

## 7.7.8 AUTO: Allgemeine Einstellungen zum Werkstückmessen

**Voraussetzung**

Die Einstellungen aus folgendem Kapitel haben Sie bereits vorgenommen: Allgemeine Einstellungen zum Messen (Seite 233)

**Einstellungen**

Mit den nachfolgenden Setting-Daten können Sie das Werkstückmessen im Bedienbereich "Programm" den spezifischen Anforderungen entsprechend anpassen.

Allgemeine Setting-Daten:

<b>SD54655 \$SNS_MEA_REPEAT_ACTIVE</b>	
Messwiederholung bei Alarm Maßdifferenz oder Vertrauensbereich.	
= 0	keine Messwiederholung (Voreinstellung)
= 1	mit maximal vier Messwiederholungen

<b>SD54656 \$SNS_MEA_REPEAT_WITH_M0</b>	
M0 bei Messwiederholung und Alarm Maßdifferenz oder Vertrauensbereich.	
= 0	kein M0 bei Alarm (Voreinstellung)
= 1	mit M0 bei Alarm

<b>SD54657 \$SNS_MEA_TOL_ALARM_SET_M0</b>	
M0 bei Alarm Aufmaß oder Untermaß.	
= 0	kein M0 bei Alarm (Voreinstellung)
= 1	mit M0 bei Alarm

Kanalspezifische Setting-Daten:

<b>SD55606 \$SCS_MEA_NUM_OF_MEASURE</b>	
Anzahl der Messwiederholung an einer Messposition, bei Nichtschalten des Messtasters.	
= 0	maximal 5 Messversuche (Voreinstellung)
= 1	nur 1 Messversuch

<b>SD55608 \$SCS_MEA_RETRACTION_FEED</b>	
Rückzuggeschwindigkeit von der Messstelle.	
= 0	Rückzuggeschwindigkeit entsprechend Zwischenpositionierung (Voreinstellung)
= 1	Rückzug mit prozentualem Eilgang entsprechend den Einstellungen vom SD55630 \$SCS_MEA_FEED_RAPID_IN_PERCENT. Die Einstellung des kanalspezifischen Setting-Datums SD55600 \$SCS_MEA_COLLISION_MONITORING muss = 1 sein.

<b>SD55610 \$SCS_MEA_FEED_TYP</b>	
Wahl des Messvorschubs.	
= 0	Messen mit Messvorschub, Voreinstellung.
= 1	1. Messung mit Vorschub entsprechend des kanalspezifischen Setting-Datums SD55633 \$SCS_MEA_FEED_FAST_MEASURE. 2. Messung mit Messvorschub.

<b>SD55630 \$SCS_MEA_FEED_RAPID_IN_PERCENT</b>	
Prozentuale Reduzierung	
= 50	Voreinstellung der prozentualen Reduzierung der Eilganggeschwindigkeit bei zykleninternen Zwischenpositionierungen ohne Kollisionsüberwachung. Die Einstellung des kanalspezifischen Setting-Datums SD55600 SCS_MEA_COLLISION_MONITORING muss = 0 sein.

<b>SD55631 \$SCS_MEA_FEED_PLANE_VALUE</b>	
Vorschub der Zwischenpositionierung in der Arbeitsebene bei aktiver Kollisionsüberwachung.	
= 1000	Voreinstellung

<b>SD55632 \$SCS_MEA_FEED_FEEDAX_VALUE</b>	
Vorschub der Zwischenpositionierung in der Zustellachse bei aktiver Kollisionsüberwachung.	
= 1000	Voreinstellung

<b>SD55633 \$SCS_MEA_FEED_MEASURE</b>	
Schneller Messvorschub.	
= 900	Voreinstellung

## 7.7.9 AUTO: Werkstück messen in Fräsen

### Einstellungen

Das Messen im Bedienbereich "Programm" kann über kanalspezifische Setting-Daten den spezifischen Anforderungen entsprechend angepasst werden.

<b>SD54660 \$SNS_MEA_PROBE BALL_RAD_IN_TOA</b>	
Übernahme des kalibrierten Messtaster-Kugelradius in die Messtaster-Werkzeugdaten.	
= 0	Ohne Übernahme (Voreinstellung)
= 1	Mit Übernahme

<b>SD55602 \$SCS_MEA_COUPL_SPIND_COORD</b>	
Kopplung Spindelausrichtung mit Koordinatendrehung in der aktiven Ebene.	
= 0	Keine Kopplung der Spindelposition (Messtaster in Spindel) mit Koordinatendrehungen um die Zustellachse (Voreinstellung).
= 1	Kopplung der Spindelposition (Messtaster in Spindel) mit Koordinatendrehungen um die Zustellachse.

<b>SD55625 \$SCS_MEA_AVERAGE_VALUE[i]</b>	
Anzahl der Mittelwerte.	
= 0	Voreinstellung

Folgende Setting-Daten werden durch die Messzyklen mit der Messfunktion "Kalibrieren" beschrieben. Eine Anwenderparametrierung ist hier nicht notwendig.

SD54600 \$SNS_MEA_WP_BALL_DIAM[i]	Wirksamer Durchmesser der Messtasterkugel des Werkstück-Messtasters.
SD54601 \$SNS_MEA_WP_TRIG_MINUS_DIR_AX1[i]	Triggerpunkt Minus-Richtung, 1. Mess-Achse in der Ebene.
SD54602 \$SNS_MEA_WP_TRIG_PLUS_DIR_AX1[i]	Triggerpunkt Plus-Richtung, 1. Mess-Achse in der Ebene.
SD54603 \$SNS_MEA_WP_TRIG_MINUS_DIR_AX2[i]	Triggerpunkt Minus-Richtung, 2. Mess-Achse in der Ebene.
SD54604 \$SNS_MEA_WP_TRIG_PLUS_DIR_AX2[i]	Triggerpunkt Plus-Richtung, 2. Mess-Achse in der Ebene.
SD54605 \$SNS_MEA_WP_TRIG_MINUS_DIR_AX3[i]	Triggerpunkt Plus-Richtung, 3. Mess-Achse in Werkzeugrichtung.
SD54606 \$SNS_MEA_WP_TRIG_PLUS_DIR_AX3[i]	Triggerpunkt Minus-Richtung, 3. Mess-Achse entgegen der Werkzeugrichtung. Im Standardfall = 0.
SD54607 \$SNS_MEA_WP_POS_DEV_AX1[i]	Lageabweichung, 1. Mess-Achse in der Ebene.
SD54608 \$SNS_MEA_WP_POS_DEV_AX2[i]	Lageabweichung, 2. Mess-Achse in der Ebene.

Allerdings können Sie den nach dem Kalibriervorgang des Messtasters diese Werte kontrollieren und ggf. die Qualität des Messtasters bewerten, z. B. sollten bei der Lageabweichung keine Werte > 0.1 mm erreicht werden. Anderenfalls ist der Messtaster mechanisch neu zu justieren.

**Hinweis**

Beachten Sie die Herstellerhinweise des Messtasters.

## 7.7.10 AUTO: Werkstück messen in Drehen

### Voraussetzung

<b>MD51610 \$MNS_MEA_TOOLCARR_ENABLE</b>	
Unterstützung eines Messtasters oder Werkzeugs, das mit einem orientierbaren Werkzeugträger (Tool Carrier, Schwenken) positioniert wird.	
= 0	keine Unterstützung (Voreinstellung)
= 1	mit Unterstützung

<b>MD52605 \$MNS_MEA_TURN_CYC_SPECIAL_MODE</b>	
Funktion für die Technologie Drehen. In der Y-Achse (3. Achse) messen und in der X-Achse (Planachse) korrigieren.	
= 0	Voreinstellung

### Kalibrierdaten des Werkzeug-Messtasters auf das MKS bezogen

Bevor mit dem Kalibrieren begonnen wird, muss die Position des Werkzeug-Messtasters im Maschinenkoordinatensystem (MKS) in folgenden allgemeinen Setting-Daten eingetragen werden:

<b>SD54615 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_BASE_AX1[i]</b>	
Kalibriernutboden bezogen auf die 1. Messachse.	
= 0	

<b>SD54617 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_PLUS_DIR_AX1[i]</b>	
Kalibriernutkante in positiver Richtung der 1. Messachse.	
= 0	

<b>SD54618 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_MINUS_DIR_AX1[i]</b>	
Kalibriernutkante in negativer Richtung der 1. Messachse.	
= 0	

<b>SD54619 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_BASE_AX2[i]</b>	
Kalibriernutboden bezogen auf die 2. Messachse.	
= 0	

<b>SD54620 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_UPPERE_AX2[i]</b>	
Kalibriernutoberkante bezogen auf die 2. Messachse.	
= 0	

<b>SD54621 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_PLUS_DIR_AX2[i]</b>	
Kalibriernutkante in positiver Richtung der 2. Messachse.	
= 0	

<b>SD54422 \$SNS_MEA_CAL_EDGE_MINUS_DIR_AX2[i]</b>	
Kalibriernutkante in negativer Richtung der 2. Messachse.	
= 0	

**Hinweis**

Bei einer Standard-Drehmaschine mit den Achsen X und Z (G18) ist die 1. Messachse die Achse Z und die 2. Messachse die Achse X.

**7.7.11 AUTO: Werkzeug messen in Fräsen**

**Kalibrierdaten des Werkzeug-Messtasters auf das MKS bezogen**

Bevor mit dem Kalibrieren begonnen wird, muss die Position des Werkzeug-Messtasters im Maschinenkoordinatensystem (MKS) in folgenden allgemeinen Setting-Daten eingetragen werden. Dabei ist der Bezugspunkt Außendurchmesser oder die Werkzeuglänge des aktiven Werkzeugs in der Spindel. Ist kein Werkzeug in der Spindel, sind die Bezugspunkte der Spindelmittelpunkt und der Werkzeugbezugspunkt an der Spindel.

**Hinweis**

Wenn Sie in der Betriebsart JOG den Werkzeug-Messtaster bereits kalibriert haben, sind die Kalibrierdaten korrekt eingetragen.

Die Einstellung von folgendem Maschinen- und Setting-Datum muss übereinstimmen:

- MD51776 \$MNS\_J\_MEA\_T\_PROBE\_ALLOW\_AX\_DIR[ii]
- SD54632 \$SNS\_MEA\_TP\_AX\_DIR\_AUTO\_CAL[i]

Index [i] steht für die Nummer des aktuellen Datenfeldes (\_PRNUM-1).

<b>SD54625 \$SNS_MEA_TP_TRIG_MINUS_DIR_AX1[i]</b>	
Triggerpunkt der 1. Messachse in negative Richtung.	
= 0	

<b>SD54626 \$SNS_MEA_TP_TRIG_PLUS_DIR_AX1[i]</b>	
Triggerpunkt der 1. Messachse in positive Richtung.	
= 0	

<b>SD54627 \$SNS_MEA_TP_TRIG_MINUS_DIR_AX2[i]</b>	
Triggerpunkt der 2. Messachse in negativer Richtung.	
= 0	

<b>SD54628 \$SNS_MEA_TP_TRIG_PLUS_DIR_AX2[i]</b>	
Triggerpunkt der 2. Messachse in positiver Richtung.	
= 0	

<b>SD54629[i] \$SNS_MEA_TP_TRIG_MINUS_DIR_AX3[i]</b>	
Triggerpunkt der 3. Messachse in negativer Richtung.	
= 0	

<b>SD54630 \$SNS_MEA_TP_TRIG_PLUS_DIR_AX3[i]</b>	
Triggerpunkt der 3. Messachse in positiver Richtung.	
= 0	

<b>SD54631 \$SNS_MEA_TP_EDGE_DISK_SIZE[i]</b>	
Werkzeug-Messtaster Kantenlänge/Scheibendurchmesser.	
= 0	

<b>SD54632 \$SNS_MEA_TP_AX_DIR_AUTO_CAL[i]</b>	
Achsen und Richtungen für automatisches Kalibrieren.	
= 133	

Im allgemeinen Setting-Datum SD54632 \$SNS\_MEA\_TP\_AX\_DIR\_AUTO\_CAL wird festgelegt, in welcher Richtung der Werkzeug-Messtaster auf der Achse kalibriert werden kann:

Dezimalstelle		
EINER	1. Achse	
	= 0	Achse nicht möglich
	= 1	nur Minus-Richtung
	= 2	nur Plus-Richtung
	= 3	beide Richtungen
ZEHNER	2. Achse	
	= 0	Achse nicht möglich
	= 1	nur Minus-Richtung
	= 2	nur Plus-Richtung
	= 3	beide Richtungen

Dezimalstelle		
HUNDERTER	3. Achse	
	= 0	Achse nicht möglich
	= 1	nur Minus-Richtung
	= 2	nur Plus-Richtung
	= 3	beide Richtungen

### Beispiel

Wenn das allgemeine Setting-Datum SD54632 \$SNS\_MEA\_TP\_AX\_DIR\_AUTO\_CAL = 123 gesetzt ist, wird der Werkzeug-Messtaster in der Ebene G17 kalibriert:

- 1. Achse: Z nur in Minus-Richtung
- 2. Achse: Y nur in Plus-Richtung
- 3. Achse: X in beiden Richtungen

SD54633 \$SNS_MEA_TP_TYPE[i]	
Ausführung des Messtasters	
= 0	Würfel (Voreinstellung)
= 101	Scheibe in XY, Arbeitsebene G17
= 201	Scheibe in ZX, Arbeitsebene G18
= 301	Scheibe in YZ, Arbeitsebene G19

SD54634 \$SNS_MEA_TP_CAL_MEASURE_DEPTH[i]	
Abstand zwischen Oberkante des Werkzeug-Messtaster und der Unterkante des Werkzeugs (Kalibriertiefe, Messtiefe bei Fräsradius)	
= 2	Voreinstellung

### Kalibrierdaten des Werkzeug-Messtasters, auf das WKS bezogen

Bevor mit dem Kalibrieren begonnen wird, muss die Position des Werkzeug-Messtasters im Werkstückkoordinatensystem (WKS) in folgenden allgemeinen Setting-Daten grob eingetragen werden. Dabei sind die Bezugspunkte der Außendurchmesser und die Werkzeuglänge des aktiven Werkzeugs in der Spindel. Ist kein Werkzeug in der Spindel, sind die Bezugspunkte der Spindelmittelpunkt und der Werkzeugbezugspunkt an der Spindel.

ACHTUNG
Achten Sie beim Werkzeugmessen darauf, dass die Daten der einstellbaren Nullpunktverschiebung und des Basisbezugs immer den Daten beim Kalibrieren entsprechen (Messen in WKS).
Messen oder kalibrieren Sie immer mit der gleichen einstellbaren Nullpunktverschiebung.

<b>SD54640 \$SNS_MEA_TPW_TRIG_MINUS_DIR_AX1[i]</b>	
Triggerpunkt der 1. Messachse in negativer Richtung.	
= 0	

<b>SD54641 \$SNS_MEA_TPW_TRIG_PLUS_DIR_AX1[i]</b>	
Triggerpunkt der 1. Messachse in positiver Richtung.	
= 0	

<b>SD54642 \$SNS_MEA_TPW_TRIG_MINUS_DIR_AX2[i]</b>	
Triggerpunkt der 2. Messachse in negativer Richtung.	
= 0	

<b>SD54643 \$SNS_MEA_TPW_TRIG_PLUS_DIR_AX2[i]</b>	
Triggerpunkt der 2. Messachse in positiver Richtung.	
= 0	

<b>SD54644 \$SNS_MEA_TPW_TRIG_MINUS_DIR_AX3[i]</b>	
Triggerpunkt der 3. Messachse in negativer Richtung.	
= 0	

<b>SD54645 \$SNS_MEA_TPW_TRIG_PLUS_DIR_AX3[i]</b>	
Triggerpunkt der 3. Messachse in positiver Richtung.	
= 0	

<b>SD54646 \$SNS_MEA_TPW_EDGE_DISK_SIZE[i]</b>	
Werkzeug-Messtaster Kantenlänge/Scheibendurchmesser.	
= 0	

<b>SD54647 \$SNS_MEA_TPW_AX_DIR_AUTO_CAL[i]</b>	
Automatisches Kalibrieren Werkzeug-Messtaster, Freigabe Achsen/Richtungen.	
= 133	(Voreinstellung)

Mit folgendem allgemeinen Setting-Datum werden die Richtungen festgelegt, in denen ein Kalibrieren des Werkzeug-Messtasters bei den jeweiligen Achsen möglich ist.

<b>Dezimalstelle</b>		
EINER	1. Achse	
	= 0	Achse nicht möglich

Dezimalstelle		
	= 1	nur Minus-Richtung
	= 2	nur Plus-Richtung
	= 3	beide Richtungen
ZEHNER	2. Achse	
	= 0	Achse nicht möglich
	= 1	nur Minus-Richtung
	= 2	nur Plus-Richtung
	= 3	beide Richtungen
HUNDERTER	3. Achse	
	= 0	Achse nicht möglich
	= 1	nur Minus-Richtung
	= 2	nur Plus-Richtung
	= 3	beide Richtungen

### Beispiel

Wenn das allgemeine Setting-Datum  
 SD54647 \$SNS\_MEA\_TPW\_AX\_DIR\_AUTO\_CAL = 123 gesetzt ist, wird der Werkzeug-  
 Messtaster in der Ebene G17 wie folgt kalibriert:

- 1. Achse: Z nur in Minus-Richtung
- 2. Achse: Y nur in Plus-Richtung
- 3. Achse: X in beiden Richtungen

SD54648 \$SNS_MEA_TPW_TYPE[i]	
Ausführung des Messtasters	
= 0	Würfel (Voreinstellung)
= 101	Scheibe in XY, Arbeitsebene G17
= 201	Scheibe in ZX, Arbeitsebene G18
= 301	Scheibe in YZ, Arbeitsebene G19

SD54649 \$SNS_MEA_TPW_CAL_MEASURE_DEPTH[i]	
Abstand zwischen Oberkante des Werkzeug-Messtaster und der Unterkante des Werkzeugs (Kalibriertiefe, Messtiefe bei Fräsradius).	
= 2	Voreinstellung

## Überwachung beim Messen mit drehender Spindel

Einstellung der Setting-Daten:

<b>SD54670 \$SNS_MEA_CM_MAX_PERI_SPEED[0]</b>	
Maximale zulässige Umfangsgeschwindigkeit des zu messenden Werkzeugs.	
= 100	Voreinstellung

<b>SD54671 \$SNS_MEA_CM_MAX_REVOLUTIONS[0]</b>	
Maximale zulässige Werkzeugdrehzahl des zu messenden Werkzeugs. Bei Überschreitung wird die Drehzahl automatisch reduziert.	
= 1000	Voreinstellung

<b>SD54672 \$SNS_MEA_CM_MAX_FEEDRATE[0]</b>	
Maximaler zulässiger Vorschub zum Antasten des zu messenden Werkzeugs an den Messtaster.	
= 20	Voreinstellung

<b>SD54673 \$SNS_MEA_CM_MIN_FEEDRATE[0]</b>	
Mindestvorschub zum ersten Antasten des zu messenden Werkzeugs an den Messtaster. Es werden damit zu kleine Vorschübe bei großen Werkzeuggradien verhindert.	
= 1	Voreinstellung

<b>SD54674 \$SNS_MEA_CM_SPIND_ROT_DIR[0]</b>	
Drehrichtung der Spindel zum Werkzeugmessen.	
4 = M4	Voreinstellung

<b>ACHTUNG</b>	
Wenn bei Aufruf des Messzyklus die Spindel bereits dreht, bleibt diese Drehrichtung unabhängig von der Einstellung dieses Datums erhalten.	

<b>SD54675 \$SNS_MEA_CM_FEEDFACTOR_1[0]</b>	
Vorschubfaktor 1	
= 10	Voreinstellung
= 0	Nur einmaliges Antasten mit dem vom Zyklus errechneten Vorschub. Jedoch mindestens mit dem Wert von SD54673[0] \$SNS_MEA_CM_MIN_FEEDRATE.
≥ 1	Erstes Antasten mit Vorschub. Jedoch mindestens mit dem Wert von SD54673[0] \$SNS_MEA_CM_MIN_FEEDRATE) SD54675[0] \$SNS_MEA_CM_FEEDFACTOR_1

SD54676 \$SNS_MEA_CM_FEEDFACTOR_2[0]	
Vorschubfaktor 2	
= 0	Zweites Antasten mit dem vom Zyklus errechneten Vorschub, nur wirksam bei SD54673 \$SNS_MEA_CM_FEEDFACTOR_1[0] > 0 (Voreinstellung)
≥ 1	Zweites Antasten mit dem errechneten Vorschub von SD54673 \$SNS_MEA_CM_MIN_FEEDRATE[0] Vorschubfaktor 2. Drittes Antasten mit dem errechneten Vorschub.

<b>ACHTUNG</b>
Der Vorschubfaktor 2 sollte kleiner als der Vorschubfaktor 1 sein.

SD54677 \$SNS_MEA_CM_MEASURING_ACCURACY[0]	
Geforderte Messgenauigkeit: Der Wert dieses Parameters bezieht sich immer auf das letzte Antasten des Werkzeuges an den Messtaster.	
= 0.005	Voreinstellung

**Messwertkorrektur mittels Korrekturtabellen**

SD54691 \$SNS_MEA_T_PROBE_OFFSET	
Messergebniskorrektur aktivieren.	
= 0	keine Angabe (Voreinstellung)
= 1	zyklusinterne Korrektur. Ist nur wirksam wenn SD54690 \$SNS_MEA_T_PROBE_MANUFACTURER>0.
= 2	Korrektur über anwenderdefinierte Korrekturtabelle

SD54689 \$SNS_MEA_T_PROBE_MANUFACTURER	
Vorgefertigte Kompensationstabellen einiger Werkzeug-Messtaster Modelle aktivieren (kundenspezifisch).	
= 0	keine Angabe (Voreinstellung)
= 1	TT130 (Heidenhain)
= 2	TS27R (Renishaw)

**Korrekturwerte für Anwender**

Für das allgemeine Setting-Datum SD54691 \$SNS\_MEA\_T\_PROBE\_OFFSET = 2 gelten folgende Einstellungen:

SD54695 bis SD54700	Korrekturwerte für Radiusmessung
SD54705 bis SD54710	Korrekturwerte für Längenmessung

<b>SD54695</b> <b>\$\$SNS_MEA_RESULT_OFFSET_TAB_RAD1[i]</b>	Radiusmessung
<b>SD54705</b> <b>\$\$SNS_MEA_RESULT_OFFSET_TAB_LEN1[i]</b>	Längenmessung
= 0	0
= 1	1. Radius
= 2	2. Radius
= 3	3. Radius
= 4	4. Radius

<b>SD54696</b> <b>\$\$SNS_MEA_RESULT_OFFSET_TAB_RAD2[i]</b>	Radiusmessung
<b>SD54706</b> <b>\$\$SNS_MEA_RESULT_OFFSET_TAB_LEN2[i]</b>	Längenmessung
= 0	1. Umfangsgeschwindigkeit.
= 1	Korrekturwert für 1. Radius-/ Längenmessung.
= 2	Korrekturwert für 2. Radius-/ Längenmessung.
= 3	Korrekturwert für 3. Radius-/ Längenmessung.
= 4	Korrekturwert für 4. Radius-/ Längenmessung.

<b>SD54697</b> <b>\$\$SNS_MEA_RESULT_OFFSET_TAB_RAD3[i]</b>	Radiusmessung
<b>SD54707</b> <b>\$\$SNS_MEA_RESULT_OFFSET_TAB_LEN3[i]</b>	Längenmessung
= 0	2. Umfangsgeschwindigkeit.
= 1	Korrekturwert für 1. Radius-/ Längenmessung.
= 2	Korrekturwert für 2. Radius-/ Längenmessung.
= 3	Korrekturwert für 3. Radius-/ Längenmessung.
= 4	Korrekturwert für 4. Radius-/ Längenmessung.

<b>SD54698</b> <b>\$\$SNS_MEA_RESULT_OFFSET_TAB_RAD4[i]</b>	Radiusmessung
<b>SD54708</b> <b>\$\$SNS_MEA_RESULT_OFFSET_TAB_LEN4[i]</b>	Längenmessung
= 0	3. Umfangsgeschwindigkeit.
= 1	Korrekturwert für 1. Radius-/ Längenmessung.
= 2	Korrekturwert für 2. Radius-/ Längenmessung.
= 3	Korrekturwert für 3. Radius-/ Längenmessung.
= 4	Korrekturwert für 4. Radius-/ Längenmessung.

<b>SD54699</b> <b>\$\$SNS_MEA_RESULT_OFFSET_TAB_RAD5[i]</b>	Radiusmessung
<b>SD54709</b> <b>\$\$SNS_MEA_RESULT_OFFSET_TAB_LEN5[i]</b>	Längenmessung
= 0	4. Umfangsgeschwindigkeit.
= 1	Korrekturwert für 1. Radius-/ Längenmessung.
= 2	Korrekturwert für 2. Radius-/ Längenmessung.
= 3	Korrekturwert für 3. Radius-/ Längenmessung.
= 4	Korrekturwert für 4. Radius-/ Längenmessung.

SD54700 \$SNS_MEA_RESULT_OFFSET_TAB_RAD6[i]	Radiusmessung
SD54710 \$SNS_MEA_RESULT_OFFSET_TAB_LEN6[i]	Längenmessung
= 0	5. Umfangsgeschwindigkeit.
= 1	Korrekturwert für 1. Radius-/ Längenmessung.
= 2	Korrekturwert für 2. Radius-/ Längenmessung.
= 3	Korrekturwert für 3. Radius-/ Längenmessung.
= 4	Korrekturwert für 4. Radius-/ Längenmessung.

### 7.7.12 AUTO: Werkzeug messen in Drehen (CYCLE982)

#### Kalibrierdaten des Werkzeug-Messtasters

##### Messung bezogen auf das Maschinenkoordinatensystem (MKS):

Bevor mit dem Kalibrieren begonnen wird, muss die Position des Werkzeug-Messtasters im Maschinenkoordinatensystem (MKS) in folgenden allgemeinen Setting-Daten eingetragen werden.

<b>SD54625 \$SNS_MEA_TP_TRIG_MINUS_DIR_AX1[i]</b>	
Triggerpunkt in Minus-Richtung der 1. Messachse (bei G18 Z).	
= 0	

<b>SD54626 \$SNS_MEA_TP_TRIG_PLUS_DIR_AX1[i]</b>	
Triggerpunkt in Plus-Richtung der 1. Messachse (bei G18 Z).	
= 0	

<b>SD54627 \$SNS_MEA_TP_TRIG_MINUS_DIR_AX2[i]</b>	
Triggerpunkt in Minus-Richtung der 2. Messachse (bei G18 X).	
= 0	

<b>SD54628 \$SNS_MEA_TP_TRIG_PLUS_DIR_AX2[i]</b>	
Triggerpunkt in Plus-Richtung der 2. Messachse (bei G18 X).	
= 0	

Index [i] steht für die Nummer des aktuellen Datenfeldes (\_PRNUM-1)

##### Messung bezogen auf das Werkstückkoordinatensystem (WKS):

Bevor mit dem Kalibrieren begonnen wird, muss die Position des Werkzeug-Messtasters im Werkstückkoordinatensystem (WKS) in folgenden allgemeinen Setting-Daten grob eingetragen werden. Dabei ist der Bezugspunkt der Außendurchmesser oder die Werkzeuglängen des aktiven Werkzeugs in der Spindel.

<b>SD54640 \$SNS_MEA_TPW_TRIG_MINUS_DIR_AX1[i]</b>	
Triggerpunkt Minus-Richtung der 1. Messachse (bei G18 Z).	
= 0	

<b>SD54641 \$SNS_MEA_TPW_TRIG_PLUS_DIR_AX1[i]</b>	
Triggerpunkt Plus-Richtung der 1. Messachse (bei G18 Z).	
= 0	

<b>SD54642 \$SNS_MEA_TPW_TRIG_MINUS_DIR_AX2[i]</b>	
Triggerpunkt Minus-Richtung der 2. Messachse (bei G18 X).	
= 0	

<b>SD54643 \$SNS_MEA_TPW_TRIG_PLUS_DIR_AX2[i]</b>	
Triggerpunkt Plus-Richtung der 2. Messachse (bei G18 X).	
= 0	

Index [i] steht für die Nummer des aktuellen Datenfeldes (\_PRNUM-1)

### Werkzeug messen mit "Orientierbarer Werkzeugträger" oder "Schwenken Werkzeug"

<b>MD51610 \$MNS_MEA_TOOLCARR_ENABLE</b>	
Unterstützung von orientierbaren Werkzeugträgern.	
= 0	Keine Unterstützung von orientierbaren Werkzeugträgern (Voreinstellung).
= 1	Mit Unterstützung eines mittels orientierbaren Werkzeugträger (Kinematiktyp "T") positionierten Messtasters bzw. Werkzeugs, bezogen auf die speziellen Trägerpositionen 0°, 90°, 180°, 270°.

Wenn das allgemeine Maschinendatum MD51610 \$MNS\_MEA\_TOOLCARR\_ENABLE = 1 ist, gilt folgende Einstellung:

<b>MD51618 \$MNS_MEA_CM_ROT_AX_POS_TOL</b>	
Toleranzparameter der Rundachsstellungen.	
= 0.5	Voreinstellung

Die reale Winkelposition der Rundachsen kann von der programmierten abweichen (Genauhalt-Fein-Fenster). Diese Abweichung ist abhängig von den Lagereigenschaften der Achse. Die an der konkreten Achse maximal zu erwartende Abweichung ist in diesem Parameter einzutragen. Bei Überschreitung der Toleranz wird folgender Alarm ausgegeben:

61442      Werkzeugträger nicht parallel zu den Geometrieachsen.



## 8.1 Service Planner

### Übersicht

Der Wartungsplaner ermöglicht es, mittels Wartungsplanerdialog an der Bedienoberfläche oder Programming Tool Zeitintervalle und Alarmsequenzen für zu bearbeitende Aufgaben (meist Aufgaben der Maschinenwartung) zu editieren, zu starten und zu de- oder reaktivieren.

Die numerischen Daten der Aufgaben werden in Datenbausteinen organisiert und in der Anwenderschnittstelle für HMI, PLC-Anwenderprogramm und Programming Tool zur Verfügung gestellt. Die Bezeichnungen der jeweiligen Aufgabe, werden von der Bediensoftware verwaltet, editiert und zusammen mit den numerischen Daten angezeigt.

Die PLC-Firmware greift ihrerseits auf die Datenbausteine der Anwenderschnittstelle zu, verarbeitet die Daten und stellt die Ergebnisse in Form von Restzeiten sowie Warnungen und Alarmen wiederum in Datenbausteinen zur Verfügung. Der Wartungsplaner wird in der PLC-Firmware minütlich bearbeitet. Beim Ausschalten der Steuerung werden die Istdaten der Wartungsaufgaben eingefroren. Beim Einschalten wird dann auf diese remanent gespeicherten Werte aufgesetzt.

Das PLC-Anwenderprogramm wertet die Istdaten aus und generiert Warn- oder Alarmmeldungen in numerischer Form wahlweise mit oder ohne Power-OFF-Status. Der Alarmhandler setzt diese Meldungen mit der entsprechenden PLC Alarmtextdatei oem\_alarm\_plc\_<Ing>.ts in eine Meldung für den Bediener um, die an der Bedienoberfläche angezeigt wird (<Ing> aktuell eingestellte Sprache) und die bei Bedarf protokolliert werden kann.



## 8.1.1 Schnittstellen im PLC-Anwenderprogramm

### PLC-Anwenderprogramm

Das PLC-Anwenderprogramm bedient die Anwenderschnittstelle. Dazu gehören insbesondere die Bitschnittstellen des DB1800 und die Auswertung der Restzeit im DB9904. Es ist Sorge zu tragen, dass bei Warnungen und Alarmen entsprechende Meldungen angezeigt werden.

Bei der Projektierung dieser Meldungen sind auch sogenannte Alarmreaktionen wählbar, so ist z. B. im Fall einer Power-OFF-Meldung die Maschine danach "gesperrt".

Die Alarmmeldungen werden nach den Festlegungen der PLC Meldungen der SINUMERIK 828D projektiert. Die Texte werden mit dem Alarmtext-Editor eingegeben. Danach stehen die Texte in der Bediensoftware zur Verfügung:

- Auswertung der Alarm- und Istdaten mit dem Ziel der Generierung von PLC-Warn- und Alarmmeldungen. In die Auswertelogik können weitere Signale einbezogen werden.
- Optionale Verknüpfung der Deaktivierungsbits mit Merkern oder I/O-Signalen.

---

#### Hinweis

Ein Beispielprogramm wird in der PLC-Funktionsbibliothek mitgeliefert. Dieses kann der Maschinenhersteller entsprechend seinen Erfordernissen adaptieren.

---

### Schnittstellen zur PLC

Folgende Datenbereichestehen in der Anwenderschnittstelle zur Verfügung:

Datenbaustein	Bedeutung
DB9903	Initialdaten
DB9904	Istdaten
DB1800.DBB2000	Aufgaben deaktivieren
DB1800.DBB3000	Alarmer
DB1800.DBB4000	Quittungen
DB1800.DBB5000	Quittungssperre

**DB9903: Initialdaten**

DB9903	Initialdaten-Tabelle [r16]							
Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
DBW0	Intervall 1 [h]							
DBW2	Zeitpunkt der ersten Warnung 1 [h]							
DBW4	Anzahl auszugebender Warnungen 1							
DBW6	reserviert 1							
DBW8	Intervall 2 [h]							
DBW10	Zeitpunkt der ersten Warnung 2 [h]							
DBW12	Anzahl auszugebender Warnungen 2							
DBW14	reserviert 2							
...	...							
DBW248	Intervall 32 [h]							
DBW250	Zeitpunkt der ersten Warnung 32 [h]							
DBW252	Anzahl auszugebender Warnungen 32							
DBW254	reserviert 32							

Bezeichnung	Bedeutung
Intervall	Anzahl der Stunden, nach denen die Wartung durchgeführt werden muss. Nach Ablauf dieser Zeit wird letztmalig das zur Aufgabe gehörende Warnungs-/Alarmbit gesetzt.
Zeitpunkt der ersten Warnung	Anzahl der Stunden, nach denen die erste Warnung ausgegeben wird. Dieser Zeitpunkt muss größer oder gleich dem Intervall sein.
Anzahl auszugebender Warnungen	Anzahl n der vor dem Alarm auszugebenden Warnungen. (Das Alarmbit wird also maximal (n+1)mal gesetzt, nämlich n-mal als Warnung und 1-mal als Alarm.)
reserviert	Erweiterungen vorbehalten.

**Beispiel:**

Intervall = 100

Zeit der 1. Warnung = 80

Anzahl auszugebender Warnungen = 2

Nach Start der Aufgabe wird nach 80 Stunden zum ersten Mal das Warnungs- / Alarmbit gesetzt, nach weiteren 10 Stunden (also nach gesamt 90 Stunden) zum zweiten Mal, und nach 100 Stunden wird letztmalig das Warnungs- / Alarmbit gesetzt.

**DB9904: Istdaten**

DB9904	Istdaten-Tabelle [r16]							
Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
DBW0	Restzeit 1 [h]							
DBW2	Anzahl ausgegebener Warnungen 1							
DBW4	reserviert_1 1							
DBW6	reserviert_2 1							
DBW8	Restzeit 2 [h]							
DBW10	Anzahl ausgegebener Warnungen 2							
DBW12	reserviert_1 2							
DBW14	reserviert_2 2							
...	...							
DBW248	Restzeit 32 [h]							
DBW250	Anzahl ausgegebener Warnungen 32							
DBW252	reserviert_1 32							
DBW254	reserviert_2 32							

Bezeichnung	Bedeutung
Restzeit	Anzahl der Stunden, die nach dem Start der Aufgabe noch bis zu deren Ablauf verbleiben. Restzeit ≠ 0 und zugehöriges Alarmbit gesetzt: Warnung Restzeit = 0 und zugehöriges Alarmbit gesetzt: Alarm
Anzahl ausgegebener Warnungen	Anzahl n der bereits ausgegebenen Warnungen. Ist das Intervall vollständig abgelaufen, beträgt der ausgegebene Wert (n+1): n = "Anzahl auszugebender Warnungen" 1 = Alarm am Intervallende
Reserviert_1, ~_2	Erweiterungen vorbehalten.

**Beispiel:**

Intervall = 100, Zeit der 1. Warnung = 80, Anzahl auszugebender Warnungen = 2

Nach Start der Aufgabe wird die Restzeit stündlich dekrementiert.

- Nach 80 Stunden beträgt die Restzeit 20 h und die Anzahl ausgegebener Warnungen wird von 0 auf 1 erhöht.
- nach weiteren 10 Stunden (also nach gesamt 90 Stunden) beträgt die Restzeit 10 h und die Anzahl ausgegebener Warnungen wird von 1 auf 2 erhöht.
- nach 100 Stunden ist die Restzeit 0 und die Anzahl ausgegebener Warnungen beträgt 3 (= 2 Warnungen plus 1 Alarm).

**DB1800: Quittungen**

DB1800	Quittungen [r/w]							
Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
DBB4000	Quittung 8	Quittung 7	Quittung 6	Quittung 5	Quittung 4	Quittung 3	Quittung 2	Quittung 1
DBB4001	Quittung 16	Quittung 15	Quittung 14	Quittung 13	Quittung 12	Quittung 11	Quittung 10	Quittung 9
DBB4002	Quittung 24	Quittung 23	Quittung 22	Quittung 21	Quittung 20	Quittung 19	Quittung 18	Quittung 17
DBB4003	Quittung 32	Quittung 31	Quittung 30	Quittung 29	Quittung 28	Quittung 27	Quittung 26	Quittung 25

Bezeichnung	Bedeutung
Quittung n	<p>Das der Aufgabe n zugeordnete Quittungsbit:</p> <p>Unter der Voraussetzung, dass das korrespondierende Quittungssperribit nicht gesetzt ist, startet das Setzen des Quittungsbits die Aufgabe neu, insbesondere werden die Istdaten der Aufgabe gesetzt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Restzeit := Intervall,</li> <li>• Anzahl ausgegebener Warnungen := 0</li> </ul> <p>Das Bit wird automatisch am Ende des PLC-Zyklus zurückgesetzt.</p>

**Beispiel:**

Intervall = 100, Zeit der 1. Warnung = 80, Anzahl auszugebender Warnungen = 2

Nach Setzen des zugehörigen Quittungsbits wird die Restzeit wieder auf die Intervallzeit gesetzt und die Anzahl ausgegebener Warnungen ist Null – vorausgesetzt, das zugehörige Quittungssperribit ist nicht gesetzt.

**DB1800: Alarme**

DB1800	Warnungen / Alarme [r]							
Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
DBB3000	Alarm 8	Alarm 7	Alarm 6	Alarm 5	Alarm 4	Alarm 3	Alarm 2	Alarm 1
DBB3001	Alarm 16	Alarm 15	Alarm 14	Alarm 13	Alarm 12	Alarm 11	Alarm 10	Alarm 9
DBB3002	Alarm 24	Alarm 23	Alarm 22	Alarm 21	Alarm 20	Alarm 19	Alarm 18	Alarm 17
DBB3003	Alarm 32	Alarm 31	Alarm 30	Alarm 29	Alarm 28	Alarm 27	Alarm 26	Alarm 25

Bezeichnung	Bedeutung
Alarm n	<p>Das der Aufgabe n zugeordnete Alarmbit.</p> <p>Das Bit wird für jeweils einen PLC-Zyklus gesetzt: als Warnung (Restzeit ≠ 0) und als Alarm (Restzeit = 0).</p>

### DB1800: Aufgaben deaktivieren

DB1800	Aufgaben-Deaktivierung [r/w]							
Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
DBB2000	Deakti- vierung 8	Deakti- vierung 7	Deakti- vierung 6	Deakti- vierung 5	Deakti- vierung 4	Deakti- vierung 3	Deakti- vierung 2	Deakti- vierung 1
DBB2001	Deakti- vierung 16	Deakti- vierung 15	Deakti- vierung 14	Deakti- vierung 13	Deakti- vierung 12	Deakti- vierung 11	Deakti- vierung 10	Deakti- vierung 9
DBB2002	Deakti- vierung 24	Deakti- vierung 23	Deakti- vierung 22	Deakti- vierung 21	Deakti- vierung 20	Deakti- vierung 19	Deakti- vierung 18	Deakti- vierung 17
DBB2003	Deakti- vierung 32	Deakti- vierung 31	Deakti- vierung 30	Deakti- vierung 29	Deakti- vierung 28	Deakti- vierung 27	Deakti- vierung 26	Deakti- vierung 25

Bezeichnung	Bedeutung
Deaktivierung n	<p>Das der Aufgabe n zugeordnete Deaktivierungsbit.</p> <p>Wird das Bit über das HMI oder vom PLC-Anwenderprogramm gesetzt, wird der augenblickliche Zustand der Aufgabe n eingefroren und diese nicht mehr bearbeitet.</p> <p><b>TRUE:</b> Aufgabe deaktiviert</p> <p><b>FALSE:</b> Aufgabe aktiv</p> <p>Damit ist es z. B. möglich, das Wartungsintervall an die tatsächliche Laufzeit der Baugruppen anzupassen.</p>

### DB1800: Quittungssperre

DB1800	Quittungssperre [r/w]							
Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
DBB5000	Quittungs- sperre 8	Quittungs- sperre 7	Quittungs- sperre 6	Quittungs- sperre 5	Quittungs- sperre 4	Quittungs- sperre 3	Quittungs- sperre 2	Quittungs- sperre 1
DBB5001	Quittungs- sperre 16	Quittungs- sperre 15	Quittungs- sperre 14	Quittungs- sperre 13	Quittungs- sperre 12	Quittungs- sperre 11	Quittungs- sperre 10	Quittungs- sperre 9
DBB5002	Quittungs- sperre 24	Quittungs- sperre 23	Quittungs- sperre 22	Quittungs- sperre 21	Quittungs- sperre 20	Quittungs- sperre 19	Quittungs- sperre 18	Quittungs- sperre 17
DBB5003	Quittungs- sperre 32	Quittungs- sperre 31	Quittungs- sperre 30	Quittungs- sperre 29	Quittungs- sperre 28	Quittungs- sperre 27	Quittungs- sperre 26	Quittungs- sperre 25

Bezeichnung	Bedeutung
Quittungssperre n	<p>Das der Aufgabe n zugeordnete Quittungssperbit.</p> <p>Wird das Bit über das HMI oder vom PLC-Anwenderprogramm gesetzt, wird trotz Setzens des Quittungsbits die Aufgabe nicht quittiert.</p> <p><b>TRUE:</b> Quittieren der Aufgabe gesperrt</p> <p><b>FALSE:</b> Quittieren der Aufgabe erlaubt</p> <p>Damit ist es z. B. möglich, einen Sensor, der die Erfüllung der Wartungsaufgabe signalisiert, in das PLC-Anwenderprogramm einzubinden und gegebenenfalls das Quittieren zu verbieten.</p>

### 8.1.2 Schnittstellen zur Bediensoftware

#### Übersicht

Zum Bearbeiten von Wartungsaufgaben haben Sie folgende Möglichkeiten:

- Verwaltung der Daten im PLC-Anwenderprogramm über das Programming Tool.
- Anlegen der Wartungsaufgaben über eine XML-Schnittstelle.

Durch diese Aufteilung werden Inkonsistenzen zwischen dem PLC-Baustein und dem XML-Skript vermieden, wenn der PLC-Baustein im PLC-Anwenderprogramm über das Programming Tool oder durch eine Serieninbetriebnahme verändert wird.

#### Projektierung

Es können maximal 32 Wartungsaufgaben projektiert werden. Im Projektierungsmodus werden folgende Spalten angezeigt:

Bezeichnung der Spalte	Bedeutung
Wartungsaufgabe	Bezeichnung der Wartungsaufgabe
Intervall [h]	Maximale Zeit bis zur nächsten Wartung in Stunden; ist dieser Wert ≠ 0, wird dieser Datensatz als gültige Wartungsaufgabe von der PLC akzeptiert.
1.Warnung [h]	Zeit in Stunden, bei der erstmalig eine Warnung angezeigt wird; dieser wert muss kleiner als der des Intervalls sein.
Anzahl Warnungen	Anzahl der Warnungen, die von der PLC ausgegeben werden, bevor die PLC nach Ablauf des Intervalls (Restzeit == 0) letztmalig das Alarmbit setzt.
Restzeit [h]	Zeit bis zum Ablauf des Intervalls in Stunden
Status	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein grüner Haken zeigt an, dass die Zeit bis zur nächsten Wartung noch läuft.</li> <li>• Eine rote Uhr zeigt an, dass eine Wartungsaufgabe ansteht.</li> </ul>

Der Dialog wird abhängig von der Zugriffsstufe mit unterschiedlichem Inhalt aufgerufen.

## Projektierungsmodus

Zugriffsstufe 2: Service

In diesem Modus können Wartungsaufgaben angelegt, geändert und auch gelöscht werden. Zusätzlich können die Wartungsaufgaben quittiert werden. Alle Spalten sind sichtbar. Zwischen den Spalten wird mit <Tab> oder <Key Left/Right> navigiert.

Pos	Wartungsaufgabe	Intervall [h]	1.Warng. [h]	Anzahl Warng.	Restzeit [h]	Status
1	WARTUNGSAUFGABE 1	400	380	5	0	
2	WARTUNGSAUFGABE 2	5	3	5	5	
32	WARTUNGSAUFGABE 32	500	400	50	0	

Bus TCP/IP
Achs-diag.
NC/PLC Trace
Serv. Planer
System auslast
Antriebs system

20.07.10  
16:03

Wartung erfolgt

Neue Aufgabe

Aufgabe ändern

Aufgaben import.

Aufgaben export.

Aufgabe löschen

Alles rücksetzen

### Hinweis

#### Nummernzuordnung

Beim Anlegen von Aufgaben erfolgt eine automatische Nummernzuordnung. Wird dies nicht gewünscht, müssen die Aufgaben mit den betreffenden Nummern projiziert werden.

Dies empfiehlt sich zum Beispiel beim versehentlichen Löschen der Aufgabe m, wenn diese wegen der Auswertung im PLC-Anwenderprogramm wieder unter derselben Nummer angelegt werden muss.

### Standardmodus

Zugriffsstufe 3: Anwender

Im Standardmodus wird der aktuelle Zustand der Wartungsaufgaben angezeigt. Es sind folgende Spalten sichtbar, aber nicht editierbar: "Wartungsaufgabe", "Intervall", "Restzeit" und "Status".

Pos	Wartungsaufgabe	Intervall [h]	Restzeit [h]	Status
1	AUFGABE 1	400	0	⏹
2	AUFGABE 2	200	0	⏹
32	AUFGABE 32	500	223	✓

### 8.1.3 So importieren und exportieren Sie Wartungsaufgaben

#### Übersicht

Im Dialog stehen zwei Softkeys zur Verfügung, um die Konfigurationsdateien mit den Wartungsaufgaben einzulesen und auszulesen:

- Wartungsaufgaben importieren
- Wartungsaufgaben exportieren

## Wartungsaufgaben projektieren

Vorgehensweise:

1. Erstellen Sie eine Konfigurationsdatei nach dem unten beschriebenen Aufbau.  
Der Name der Datei in Kleinbuchstaben ist beliebig wählbar.
2. Erstellen Sie mindestens eine Datei oem\_maintenance\_<lng>.ts, die die sprachabhängigen Bezeichnungen für die Wartungsaufgaben enthält.
3. Kopieren Sie die beiden Dateien auf ein Speichermedium (CompactFlash Card oder USB-FlashDrive).
4. Stecken Sie das Speichermedium in den entsprechenden Steckplatz an der Frontseite.
5. Betätigen Sie den Softkey "Wartungsaufgaben importieren".
6. Bestätigen Sie mit "OK".

Die Dateien werden kopiert. Die sprachabhängigen Texte sind sofort sichtbar.

Um Änderungen oder Ergänzungen vorzunehmen, betätigen Sie den Softkey "Wartungsaufgaben exportieren". Damit Kopieren Sie die Dateien auf ein Speichermedium, um Sie auf einem externen Editor zu bearbeiten.

## Aufbau der xml-Konfigurationsdatei

Folgende Bezeichner sind zulässig:

Bezeichner	Bedeutung
<MAINTENANCE_TASK>	Main Tag
<TASK_ID>	Nummer der Wartungsaufgabe
<INTERVALL>	Wartungsintervallzeit
<FIRST_WARNING>	Zeitintervall bis die erste Warnung ausgegeben wird.
<NUMBER_OF_WARNING>	Anzahl der Warnungen

Der Name der Datei ist beliebig wählbar, zum Beispiel task.xml.

```

task.xml
<MAINTENANCE>
  <MAINTENANCE_TASK>
    <TASK_ID>0</TASK_ID>
    <INTERVALL>3</INTERVALL>
    <FIRST_WARNING>1</FIRST_WARNING>
    <NUMBER_OF_WARNING>1</NUMBER_OF_WARNING>
  </MAINTENANCE_TASK>
  <MAINTENANCE_TASK>
    <TASK_ID>1</TASK_ID>
    <INTERVALL>3</INTERVALL>
    <FIRST_WARNING>2</FIRST_WARNING>
    <NUMBER_OF_WARNING>1</NUMBER_OF_WARNING>
  </MAINTENANCE_TASK>
</MAINTENANCE>
    
```

```
task.xml
</MAINTENANCE_TASK>
...
<MAINTENANCE_TASK>
  <TASK_ID>2</TASK_ID>
  <INTERVALL>3</INTERVALL>
  <FIRST_WARNING>2</FIRST_WARNING>
  <NUMBER_OF_WARNING>1</NUMBER_OF_WARNING>
</MAINTENANCE_TASK>
</MAINTENANCE>
```

### Aufbau der Datei oem\_maintenance\_<lng>.ts

Diese Datei hat die Erweiterung ".ts" und enthält alle sprachabhängigen Wartungstexte, die im Dialog eingegeben wurden. Nach dem nächsten Hochlauf des Systems steht diese Datei im Binärformat (\*.qm) zur Verfügung.

Zielverzeichnis: /oem/sinumerik/hmi/lng

```
oem_maintenance_<lng>.ts
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<!DOCTYPE TS>
<TS>
  <context>
    <name>maintenance</name>
    <message>
      <source>1</source>
      <translation>Wartungsaufgabe 1</translation>
      <chars>44</chars>
    </message>
    <message>
      <source>2</source>
      <translation>Wartungsaufgabe 2</translation>
      <chars>44</chars>
    </message>
    . . .
    <message>
      <source>32</source>
      <translation>Wartungsaufgabe 32</translation>
      <chars>44</chars>
    </message>
  </context>
</TS>
```

### Texteinträge editieren

Die Wartungstexte werden im Dialog zusammen mit den Werten für Intervall, Zeit der ersten Warnung und Warnungszahl eingetragen. Zusätzlich kann die \*.ts-Datei im Alarmtexteditor bearbeitet werden, wenn in der Konfigurationsdatei "oem\_alarms\_config.xml" der notwendige Eintrag vorhanden ist.

### Einbindung in das vorhandene Sprachkonzept

Der Service Planner liest beim Start die Datei oem\_maintenance\_<Ing>.ts mit der im Sprachauswahlmnü eingestellten Sprache. Ist diese nicht vorhanden, wird die englische Version gelesen, die bei der Inbetriebnahme vorhanden sein muss.

## 8.1.4 Wartungsaufgaben quittieren

### Wartungsaufgaben quittieren

Nach Abschluss der Wartungstätigkeiten werden die Wartungsaufgaben durch das PLC-Anwenderprogramm oder im Dialog der Bediensoftware mit dem Softkey "Wartung erfolgt" quittiert.

Durch das Quittieren im Dialog wird das zur Wartungsaufgabe gehörende Quittungsbit gesetzt, die PLC löscht in den Ist-Daten die "Anzahl ausgegebener Warnungen/Alarmer" und lädt die Restzeit mit dem Intervallwert. Daran erkennt der Anwender das erfolgreiche Quittieren der Wartungsaufgabe.

Pos	Wartungsaufgabe	Intervall [h]	Restzeit [h]	Sta-tus	Wartung erfolgt
1	AUFGABE 1	400	0	⊘	⊘
2	AUFGABE 2	5	5	✓	⊘
32	AUFGABE 32	500	0	⊘	⊘

---

**Hinweis**

**Quittieren einer Wartungsaufgabe**

Die Zugriffsstufe zum Quittieren einer Wartungsaufgabe wird durch das MD51235 \$MNS\_ACCESS\_RESET\_SERV\_PLANNER bestimmt.

Voreinstellung: Zugriffsstufe 2 "Service"

---

**Quittung vor Ablauf des Intervalls**

Das Quittieren des Wartungsintervalls ist jederzeit möglich. Vorfristiges Quittieren bedeutet den vorfristigen Start eines neuen Wartungsintervalls.

**Quittung nach Ablauf des Intervalls**

Das Quittieren des Wartungsintervalls bewirkt den Neustart der Aufgabe.

## 8.2 Easy Extend

### 8.2.1 Funktionsübersicht

#### Zielsetzung

Zusatzgeräte lassen sich auf einfache Art und Weise mit "Easy Extend" in Betrieb nehmen, aktivieren, deaktivieren oder testen. Die verfügbaren Geräte und Gerätezustände zeigt die Steuerung in einer Liste an. Das System kann maximal 64 Geräte verwalten.

Das Aktivieren oder Deaktivieren eines Gerätes erfolgt per Softkey-Bedienung.

Die Funktion "Easy Extend" steht im Bedienbereich "Parameter" → Erweiterungsleiste → "Easy Extend" zur Verfügung.

#### Projektierung

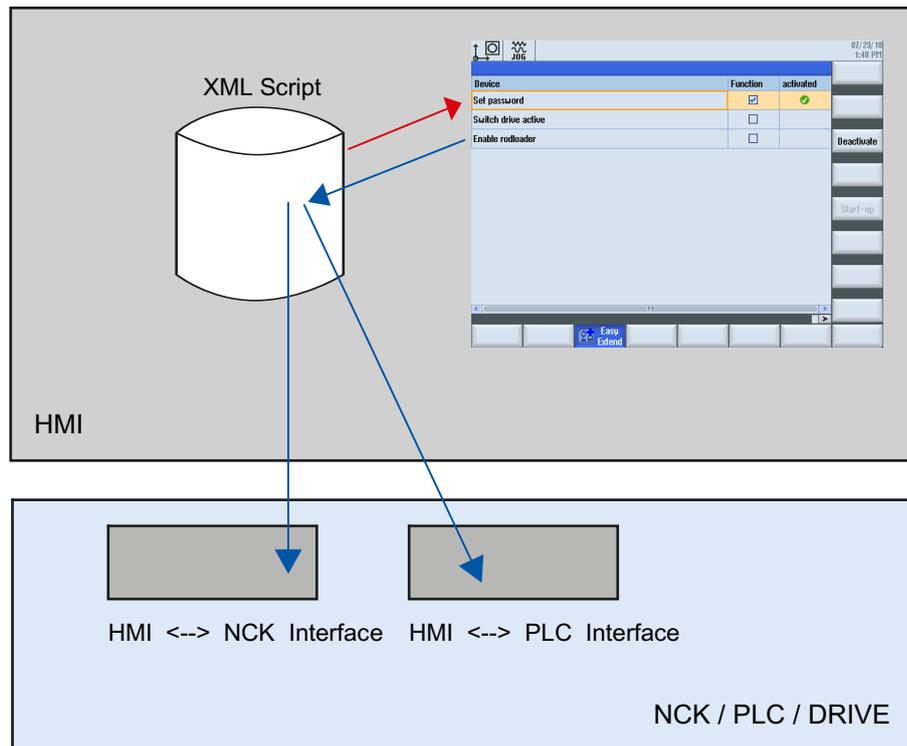


Bild 8-2 Funktionsweise von Easy Extend

Um "Easy Extend" nutzen zu können, sind vom Maschinenhersteller folgende Funktionen zu projektieren:

- **Schnittstelle PLC ↔ HMI**

Die Verwaltung der optionalen Geräte wird über die Schnittstelle zwischen der Bedienoberfläche und der PLC abgewickelt.

- **Skript-Verarbeitung**

Der Maschinenhersteller hinterlegt in einem Anweisungsskript die Abläufe, die zum Installieren, Aktivieren, Deaktivieren und Testen eines Gerätes auszuführen sind.

- **Parameter-Dialog (optional)**

Der Parameter-Dialog dient zum Anzeigen von Geräte-Informationen, die in der Skript-Datei hinterlegt sind.

### Ablage der Dateien

Die Ablage der zu Easy Extend gehörenden Dateien erfolgt auf der System CompactFlash Card im Verzeichnis "oem" (Maschinenhersteller).

Datei	Name	Zielverzeichnis
Textdatei	oem_aggregate_xxx.ts	/oem/sinumerik/hmi/1ng/
Skriptdatei	agm.xml	/oem/sinumerik/hmi/dvm
Archivdatei	beliebig	/oem/sinumerik/hmi/dvm/archives
PLC-Anwenderprogramm	beliebig	PLC

## 8.2.2 Projektierung im PLC-Anwenderprogramm

### Konfigurationen laden

Die erstellten Konfigurationen werden zusammen mit der Skript- und Textdatei in das Herstellerverzeichnis der Steuerung übertragen. Zusätzlich ist das entsprechende PLC-Anwenderprogramm zu laden.

### Programmierung der Geräte

Die Kommunikation zwischen der Bedienkomponente und der PLC erfolgt im PLC-Anwenderprogramm über den **Datenbaustein DB9905**, bei dem 128 Wörter für die Verwaltung von maximal 64 Geräten reserviert sind.

Für jedes Gerät werden vier Bytes mit folgender Bedeutung verwendet:

Byte	Bit	Beschreibung
0	0	== 1    Gerät ist in Betrieb genommen (HMI Rückmeldung)
	1	== 1    Gerät ist zu aktivieren (HMI Anforderung)
	2	== 1    Gerät ist zu deaktivieren (HMI Anforderung)
	3-7	reserviert

Byte	Bit	Beschreibung	
1	0-7	reserviert	
2	0	== 1	Gerät ist aktiv (PLC Rückmeldung)
	1	== 1	Gerät ist fehlerhaft
	2-7	reserviert	
3	0-7	eindeutige Kennzeichnung des Gerätes	

### Achsen hinzufügen

Wird die Maschine um Maschinenachsen erweitert, ist eine feste Reihenfolge beim Anbau der Drive-Objekte (DO) einzuhalten, da das Serien-Inbetriebnahme Archiv die Konstellation der Referenzmaschine des Maschinenherstellers beinhaltet und nicht bei einer geänderten Reihenfolge angewendet werden kann.

Es wird empfohlen für die "Steuerungskomponenten" folgende Einstellungen zu wählen:

- NC-Daten
- PLC-Daten
- Antriebs-Daten
  - ACX-Format (binär)

<b>ACHTUNG</b>
<p><b>Serien-IBN Archiv</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Um Serien-Inbetriebnahme Archive im Easy Extend-Skript zu nutzen, sind diese Archive <b>ohne</b> HMI-Daten zu erstellen!</li> </ul> <p><b>Änderung der Maschinenkonfiguration</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ist das Ändern von Antriebsmaschinendaten notwendig, sollten diese zuerst in der Steuerung angepasst werden. Dieser Vorgang ist für alle Geräte und Konstellationen zu wiederholen.</li> </ul>

### Siehe auch

So erzeugen und lesen Sie ein Serien-IBN Archiv ein (Seite 416)

## 8.2.3 Optionsbits für Maschinenhersteller und Händler

### Aufteilung der Optionsbits

Die Optionsbits werden in Blöcken von 16 Bits verwaltet. Für den Händler ist gemäß Voreinstellung Block 3 reserviert. Damit stehen dem Maschinenhersteller 48 Optionen und dem Händler 16 Optionen zur Verfügung.

Zur Optionsverwaltung verwendet die Funktion Easy Extend folgende Maschinendaten:

**MD14510 \$MN\_USER\_DATA\_INT[0] bis MD14510 \$MN\_USER\_DATA\_INT[3]**

Diese Zuordnung der Adressen kann im Skript mit dem Bezeichner **OPTION\_MD** auch so umdefiniert werden, dass der Händler einen eigenen Adressbereich angeben kann. Möchte der Händler mehr als 16 Optionen für einen Maschinentyp anbieten, sind die nicht verwendeten Blöcke zu ermitteln. Dazu ist eine Absprache mit dem Maschinenhersteller notwendig.

Um den Händlerbereich bekanntzugeben, ist der Block 3 per Anweisung in das Skript zu programmieren. Weiterhin sollte für jedes Gerät ein fester Geräte-Index vergeben werden.

**Beispiel, um einen beliebigen Bereich neu zu definieren:**

```
<option_md name="address identifier of the data" index="<index>" />
  index - identifier of the area index:
    0: device 0 to 16 (default setting)
    1: device 17 to 32
    2: device 33 to 48
    3: device 49 to 64
```

**Gerät auf die PLC-Schnittstelle abbilden**

Um eine feste Zuordnung der Geräte zum Optionsbit und zur PLC-Nahtstelle zu erreichen, ist jedem Gerät ein eindeutiger Index zu zuweisen. Die feste Zuordnung der Bereiche erfolgt mit dem Attribut **option\_bit**. Erfolgt keine Zuweisung, sind das Bit und die Nahtstelle durch den Index bestimmt, der dem Gerät in folgender Liste zugeordnet ist:

Index	MD14510	Datenbaustein	Gerätebezeichnung
0	\$MN_USER_DATA_INT[0] Bit 0	DB9905.DBB0	Gerät 1
1	\$MN_USER_DATA_INT[0] Bit 1	DB9905.DBB4	Gerät 2
2	\$MN_USER_DATA_INT[0] Bit 2	DB9905.DBB8	Gerät 3
3	\$MN_USER_DATA_INT[0] Bit 3	DB9905.DBB12	Gerät 4
....	...	...	...
47	\$MN_USER_DATA_INT[2] Bit 15	DB9905.DBB188	Gerät 48
48	\$MN_USER_DATA_INT[3] Bit 0	DB9905.DBB192	Gerät 49
49	\$MN_USER_DATA_INT[3] Bit 1	DB9905.DBB196	Gerät 50
....	...	...	...
62	\$MN_USER_DATA_INT[3] Bit 14	DB9905.DBB248	Gerät 63
63	\$MN_USER_DATA_INT[3] Bit 15	DB9905.DBB252	Gerät 64

**Beispiel für eine feste Zuordnung:**

```
<device option_bit="bit number">
...
</device>
```

## Beispiel

Gerät	Funktion	aktiviert
① Beispiel Hersteller 1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
② Beispiel Hersteller 2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
③ Beispiel Haendler 1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
④ Beispiel Haendler 2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

27.07.10  
15:04

**Deaktivieren**

### Blockweise Zuordnung:

①	DB9905.DBB0	Gerät 1
②	DB9905.DBB4	Gerät 2
	...	
③	DB9905.DBB192	Gerät 49
④	DB9905.DBB196	Gerät 50

### Zuordnung auf freie Plätze:

①	DB9905.DBB0	Gerät 1
②	DB9905.DBB4	Gerät 2
	...	
③	DB9905.DBB72	Gerät 19
④	DB9905.DBB76	Gerät 20
	...	

## Rückmeldung von PLC

Kann der Händler keine eigene PLC-Logik integrieren, müssen die Rückmeldesignale der PLC durch das Skript gesetzt werden.

## Siehe auch

Attribut option\_bit: Aufbau des XML-Skripts (Seite 291)

XML-Bezeichner: OPTION\_MD (Seite 303)

## 8.2.4 Darstellung auf der Bedienoberfläche

### Dialoge auf der Bedienoberfläche

Folgende Dialoge sind für Easy Extend verfügbar:

- Die Steuerung bietet einen **projektierbaren Dialog** an, in dem die verfügbaren Geräte angezeigt werden.
- Wurde noch keine Erstinbetriebnahme durchgeführt, öffnet die Steuerung den **Dialog zur Inbetriebnahme**.

Ist für das Gerät eine Inbetriebnahmeprozedur (XML-Anweisung: "START\_UP") programmiert und das Gerät noch nicht in Betrieb genommen, startet die Steuerung die Inbetriebnahmeprozedur.

Dazu erfolgt zuerst eine vollständige Datensicherung, bevor die in der Skriptdatei hinterlegten Serien-IBN-Archive eingelesen werden. Als Archivtypen sind Standard- oder Datenklassenarchive zulässig: \*.arc und \*.ard

- Im Fehlerfall kann der Inbetriebsetzer entscheiden, ob das Zurückrollen der Inbetriebnahme erfolgen soll oder er manuell eventuelle Fehler in den Maschinenkonfigurationen beheben möchte.
- Mit der Funktion "Abbruch" ist ein vorzeitiger Abbruch der Inbetriebnahme möglich. Danach kopiert die Steuerung die zuvor gesicherten Inbetriebnahmedateien zurück.

Ist nach erfolgreichem Abschluss der Inbetriebnahme das Ausschalten der Maschine erforderlich, kann über die XML-Anweisung "POWER\_OFF" programmiert werden, dass eine entsprechende Meldung an der Steuerung ausgegeben wird.

## 8.2.5 Sprachabhängigen Text erstellen

### Ersetzungszeichen für sprachabhängigen Text

Das System bietet die Möglichkeit, CONTROL-Eigenschaften (Attributwerte) zur Laufzeit festzulegen. Um diese Funktion nutzen zu können, ist die gewünschte Eigenschaft in einer lokalen Variablen bereitzustellen und der Variablenname mit vorangestellten \$-Zeichen als Attributwert dem Tag zu übergeben.

#### Beispiel:

```
<let name="caption_device_variable" type="string">my_device 3</let>

<DEVICE option_bit="8">
  <!-- Direkt: Es wird der eingegebene Ausdruck angezeigt. -->
  <NAME>my device 1</NAME>
</DEVICE>

<DEVICE option_bit="10">
  <!-- Indirekt: Es wird der für den Textbezeichner caption_id_my_device2
```

```
hinterlegte Text angezeigt. -->
  <NAME>$$caption_id_my_device2</NAME>
  <form>
    <init>
      <!-- Indirekt: Es wird der für den Textbezeichner
form_caption_device2 hinterlegte Text angezeigt. -->
      <caption>$$form_caption_device2</caption>
    </init>
  </form>
</DEVICE>
<!-- Indirekt: Es wird der Inhalt der Variablen caption_device_variable angezeigt.
-->

<DEVICE option_bit="11">
  <NAME>$$caption_device_variable</NAME>
</DEVICE>
```

## Aufbau der Textdatei

Die xml-Dateien mit den sprachabhängigen Texten sind im UTF8-Format zu erstellen:

**Beispiel: oem\_aggregate\_eng.ts**

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<!DOCTYPE TS>
<TS>
<context>
<name>EASY_EXTEND</name>
  <message>
    <source>form_caption_id_my_device2</source>
    <translation>my_device2</translation>
    <chars>64</chars>
  </message>
  <message>
    <source>form_caption_device2</source>
    <translation>my_input_form</translation>
    <chars>64</chars>
  </message>
</context>
</TS>
```

## 8.2.6 Beispiele

### 8.2.6.1 Beispiel mit Steuerungselementen

#### Beispiel für ein Kombinationslistenfeld

Wird als Feldtyp "combobox" ausgewählt, sind zusätzlich die darzustellenden Ausdrücke festzulegen. Dafür ist der Bezeichner <item> zu verwenden. Das Kombinationslistenfeld speichert den Index des aktuell ausgewählten Textes in der zum "CONTROL" gehörenden Variablen (Variablenname). Der Index beginnt mit dem Wert 1.

```
<control name = "button1" xpos = "10" ypos = "10" fieldtype = "combobox">  
<item>text1</item>  
<item>text2</item>  
<item>text3</item>  
<item>text4</item>  
</control>
```

#### Beispiel für eine Wertzuweisung

Soll ein beliebiger Integer – Wert einem Ausdruck zugeordnet werden, ist das Attribut value="Wert" dem Tag hinzuzufügen. Anstelle der fortlaufenden Nummerierung enthält jetzt die Control – Variable den zugewiesenen Wert des Items.

```
<control name = "button1" xpos = "10" ypos = "10" fieldtype = "combobox">  
<item value = "10" >text1</item>  
<item value = "20" >text2</item>  
<item value = "12" >text3</item>  
<item value = "1" >text4</item>  
</control>
```

### Hinweis

#### Attribut "hotlink"

Das Attribut hotlink führt zu einem zyklischen Aktualisieren des entsprechenden Controls. Das bedeutet, wird ein Wert eingegeben, überschreibt der nachfolgende Aktualisierungszyklus den eingegebenen Wert. Um dieses Verhalten zu umgehen, ist mittels DATA\_ACCESS – Tag das sofortige Speichern der Eingaben zu aktivieren.

Eine weitere Möglichkeit besteht darin, das Tag SOFTKEY\_OK in die Form aufzunehmen. Dieser Tag wird vor dem Schließen des Dialoges ausgeführt. In diesem Block kann mit der Anweisung UPDATE\_CONTROLS der Datenabgleich zwischen den Control- und Referenzvariablen durchgeführt werden.

## 8.2.6.2 Beispiel mit Parametern zur Unterstützung der Inbetriebnahme

### Dialog mit Zusatzparametern

Die Eingabefelder listen ausgewählte Antriebsparameter auf.

```
<DEVICE>
  <list_id>3</list_id>
  <name> "Test form" </name>
  <form>

  <init>
    <caption>Equipment Manager</caption>
    <control name = "edit1" xpos = "400" ypos = "34" refvar = "drive/dc/p105[D05]"
  />
    <control name = "edit1" xpos = "400" ypos = "54" refvar =
"$MC_AXCONF_MACHAX_USED[4]" />
    <control name = "edit1" xpos = "400" ypos = "74" refvar = "drive/dc/p971[D05]"
  />
    <control name = "edit1" xpos = "400" ypos = "94" refvar = "drive/dc/r2[D05]" />
  </init>

  <paint>
    <text xpos = "40" ypos = "34">dc[D05]/p105</text>
    <text xpos = "40" ypos = "54">$MC_AXCONF_MACHAX_USED[4]</text>
    <text xpos = "40" ypos = "74">dc[D05]/p971</text>
    <text xpos = "40" ypos = "94">dc[D05]/r2</text>
  </paint>
  </form>

</DEVICE>
```

Dialog mit Kombinationslistenfeld

```

<form>
<init>
<caption>selected machine data</caption>
<DATA_ACCESS type="true" />
<!-- switch on the direct access to the NC variables -->
<control name = "edit1" xpos = "322" ypos = "34"
refvar="$MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[0]" />
<control name = "edit2" xpos = "322" ypos = "54"
refvar="$MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[1]" />
<control name = "edit3" xpos = "322" ypos = "74"
refvar="$MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[2]" />
<control name = "edit4" xpos = "322" ypos = "94"
refvar="$MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[3]" />

<control name = "edit5" xpos = "322" ypos = "114" refvar="$MA_IS_ROT_AX[AX1]"
hotlink="true" />
<control name = "edit6" xpos = "322" ypos = "134" refvar="$MA_IS_ROT_AX[AX2]"
hotlink="true" />
<control name = "edit7" xpos = "322" ypos = "154" refvar="$MA_IS_ROT_AX[AX3]"
hotlink="true" />

<!-- using the control type combo box to display the rotation axis value -->
<control name = "edit5" xpos = "322" ypos = "194" refvar="$MA_IS_ROT_AX[AX1]"
fieldtype = "combobox" hotlink="true" >
<item value= "0" >no</item>
<item value= "1" >yes</item>
</control>

<control name = "edit6" xpos = "322" ypos = "214" refvar="$MA_IS_ROT_AX[AX2]"
fieldtype = "combobox" hotlink="true" >
<item value= "0" >no</item>
<item value= "1" >yes</item>
</control>

<control name = "edit7" xpos = "322" ypos = "234" refvar="$MA_IS_ROT_AX[AX3]"
fieldtype = "combobox" hotlink="true" >
<item value= "0" >no</item>
<item value= "1" >yes</item>
</control>

</init>

```

```
<paint>
<text xpos = "23" ypos = "34">AXCONF_MACHAX_TAB[0]</text>
<text xpos = "23" ypos = "54">AXCONF_MACHAX_TAB[1]</text>
<text xpos = "23" ypos = "74">AXCONF_MACHAX_TAB[2]</text>
<text xpos = "23" ypos = "94">AXCONF_MACHAX_TAB[3]</text>
<text xpos = "23" ypos = "114">Is rot axis 1</text>
<text xpos = "23" ypos = "134">Is rot axis 2</text>
<text xpos = "23" ypos = "154">Is rot axis 3</text>

<text xpos = "23" ypos = "174">using combobox control</text>

<text xpos = "23" ypos = "194">Is rot axis 1</text>
<text xpos = "23" ypos = "214">Is rot axis 2</text>
<text xpos = "23" ypos = "234">Is rot axis 3</text>

</paint>
</form>
```

### 8.2.6.3 Anwenderbeispiel für ein Leistungsteil

#### Drive-Objekt aktivieren

Das zu aktivierende Drive-Objekt wurde bereits in Betrieb genommen und vom Maschinenhersteller wieder deaktiviert, um die Achse(n) optional zu vermarkten.

Folgende Schritte sind zum Aktivieren der Achse auszuführen:

- Antriebsobjekt über p0105 aktivieren.
- 2. Achse in den Kanal-Maschinendaten frei schalten.
- Antriebsmaschinendaten über p0971 sichern.
- Warten, bis die Daten geschrieben wurden.
- Neustart von NCK und Antreiben anstoßen.

**Programmierung:**

```
<DEVICE>
  <list_id>1</list_id>
  <name> "Antrieb aktiv schalten" </name>

  <SET_ACTIVE>
```

```

<data name = "drive/dc/p105[D05]">1</data>
<data name = "$MC_AXCONF_MACHAX_USED[4]">5</data>
<data name = "drive/dc/p971[D05]">1</data>
<while>
  <condition> "drive/dc/p971[D05]" !=0 </condition>
<while>
  <control_reset resetnc ="true" resetdrive = "true"/>
</SET_ACTIVE>

<SET_INACTIVE>
  <data name = "drive/dc/p105[D05]">0</data>
  <data name = "$MC_AXCONF_MACHAX_USED[4]">0</data>
  <data name = "drive/dc/p971[D05]">1</data>
</while>
  <condition> "drive/dc/p971[D05]" !=0 </condition>
</while>
  <control_reset resetnc ="true" resetdrive = "true"/>
</SET_INACTIVE>

</DEVICE>

```

**PLC-gesteuertes Gerät aktivieren**

Das Gerät wird über Merker 100.0 durch das Anwenderprogramm aktiviert und deaktiviert.

**Programmierung:**

```

<AGM>
<OPTION_MD NAME= "$MN_USER_DATA_INT[0]" />
<DEVICE>
  <LIST_ID>1</LIST_ID>
  <NAME> "PLC Device" </NAME>
  <SET_ACTIVE>
  <SET_ACTIVE>
    <DATA NAME= "PLC/M100.0"> 1 </DATA>
  </SET_ACTIVE>
  <SET_INACTIVE>
    <DATA NAME= "PLC/M100.0"> 0 </DATA>
  </SET_INACTIVE>
</DEVICE>
</AGM>

```

## 8.2.7 Beschreibung der Skript-Sprache

### Skript-Sprache: erweitertes XML

Als Skript-Sprache kommt XML (Extended Markup Language) zum Einsatz, die um Datenverarbeitungs- und Hochsprachenelemente erweitert wurde.

Damit bietet die Sprache gegenüber dem Standard-XML folgende zusätzliche Eigenschaften:

- Datenablage für NC/PLC-, Inbetriebnahmedaten
- Lesen und Schreiben von NC-/PLC- und Antriebsdaten
- Ausführen von bedingten Sprüngen innerhalb eines XML-Blocks
- Abarbeiten von Programmschleifen
- Ausführen arithmetischer Operationen
- Anlegen lokaler Variablen
- Einlesen/Erzeugen eines Serien-IBN Archivs
- Anzeigen von Nachrichten

Zusätzlich können Skript-Elemente des SinuCom Installer mit der "up"-Ausführungsanweisung verarbeitet werden.

### Programmteile des Skripts

Das Skript ist in folgende Bereiche aufgeteilt:

- Bezeichner für Easy Extend
- Bezeichner für das Gerät
- Bezeichner zur Inbetriebnahme des Geräts
- Bezeichner zum Aktivieren des Geräts
- Bezeichner zum Deaktivieren des Geräts
- Bezeichner zum Testen des Geräts
- Bezeichner für Maschinendaten und Hochsprachenelemente
- Bezeichner für den Parameter-Dialog

Die einzelnen Bezeichner sind in den nachfolgenden Kapiteln beschrieben.

### 8.2.7.1 Sonderzeichen und Operatoren

#### Darstellung von Sonderzeichen

Zeichen, die in der XML Syntax eine besondere Bedeutung haben, müssen umschrieben werden, damit sie von einem allgemeinen XML Interpreter korrekt dargestellt werden.

Davon sind folgende Zeichen betroffen:

Zeichen	Notation in XML	Bedeutung
<	&gt;	größer als
>	&lt;	kleiner als
&	&amp;	--
"	&quot;	Anführungszeichen (gerade)
'	&apos;	Apostroph (Auslassungszeichen)

#### Zulässige Operatoren

Die Operationsanweisung verarbeitet folgende Operationen:

Operator	Notation in XML	Bedeutung
=	=	Zuweisung
==	==	gleich
!	!	nicht
!=	!=	ungleich
>	>, &gt;	größer als
<	<, &lt;	kleiner als
>=	>=, &gt;=	größer gleich
<=	<=, &lt;=	kleiner gleich
		bitweise ODER-Verknüpfung
		logische ODER-Verknüpfung
&	&amp;	logische oder bitweise UND-Verknüpfung
&&	&amp;&amp;	logische UND-Verknüpfung
+	+	Addition
-	-	Subtraktion
*	*	Multiplikation
/	/	Division

### 8.2.7.2 Aufbau des XML-Skripts

#### Übersicht

Für die Beschreibung des Geräts sind folgende Bezeichner verfügbar:

- Bezeichner für Easy Extend
- Bezeichner für das Gerät
- Bezeichner zur Inbetriebnahme des Geräts
- Bezeichner zum Aktivieren des Geräts
- Bezeichner zum Deaktivieren des Geräts
- Bezeichner zum Testen des Geräts

#### Beschreibung

Bezeichner <tag>	Bedeutung
AGM	Bezeichner für Easy Extend
DEVICE Attribut: option_bit	Bezeichner zur Beschreibung des Geräts. Für die Optionsverwaltung wird dem Gerät eine feste Bitnummer zugewiesen.
NAME	Der Bezeichner legt den im Dialog anzuzeigenden Namen des Geräts fest. Wird eine Textreferenz verwendet, zeigt der Dialog den für den Bezeichner hinterlegten Text an.
START_UP	Der Bezeichner beinhaltet die Beschreibung der Abläufe, die zur Inbetriebnahme des Gerätes notwendig sind.
SET_ACTIVE	Der Bezeichner beinhaltet die Beschreibung der Abläufe, die zum Aktivieren des Gerätes notwendig sind.
SET_INACTIVE	Der Bezeichner beinhaltet die Beschreibung der Abläufe, die zum Abschalten des Gerätes notwendig sind.
TEST	Der Bezeichner beinhaltet die Anweisungen, mit denen ein Gerät auf dessen Funktionsfähigkeit getestet werden kann.
UID	Eindeutiger numerischer Bezeichner zur Identifikation des Geräts in der Schnittstelle PLC ↔ HMI.
VERSION	Bezeichner für eine Version

#### Funktionsausführung negativ quittieren

Das System bietet mit der automatisch bereitgestellten Variablen "\$actionresult" die Möglichkeit, dem XML-Parser ein negatives Ausführungsergebnis mitzuteilen. Wird der Wert auf Null gesetzt, bricht der Parser die Funktionsbearbeitung ab.

## Beispiel

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<!DOCTYPE AGM>
<AGM>                                Bezeichner für Easy Extend
<DEVICE>
  <NAME> Device 1 </NAME>              Bezeichner für das Gerät
  <START_UP>                            Bezeichner zur Inbetriebnahme des Geräts
  ...
</START_UP>
  <SET_ACTIVE>                          Bezeichner zum Aktivieren des Geräts
  ...
</SET_ACTIVE>
  <SET_INACTIVE>                        Bezeichner zum Deaktivieren des Geräts
  ...
</SET_INACTIVE>
  <TEST>                                Bezeichner zum Testen des Geräts
  ...
</TEST>
</DEVICE>
...
</AGM>

```

### 8.2.7.3 CONTROL\_RESET

#### Beschreibung

Dieser Bezeichner erlaubt es, eine oder mehrere Steuerungskomponenten neu zu starten. Die Abarbeitung des Skripts wird erst fortgesetzt, wenn die Steuerung den zyklischen Betrieb wieder aufgenommen hat.

#### Programmierung

Bezeichner:	<b>CONTROL_RESET</b>
Syntax:	<CONTROL_RESET resetnc="TRUE" />
Attribute:	resetnc="true" Die NC-Komponente wird neu gestartet.
	resetdrive="true" Die Antriebskomponenten werden neu gestartet.

### 8.2.7.4 DATA

#### Beschreibung

Bezeichner für den Zugriff auf NCK, PLC und Antriebsdaten.

Weitere Einzelheiten sind beschrieben im Kapitel: Adressierung der Parameter (Seite 315)

#### Programmierung

Bezeichner: **DATA**  
 Syntax: `<data name = "<Adresse>" > Wert </data>`  
 Attribute: name Bezeichner für den Variablennamen

### 8.2.7.5 DATA\_ACCESS

#### Beschreibung

Der Bezeichner steuert das Verhalten des Dialogs beim Speichern von Benutzereingaben. Das Verhalten ist innerhalb des Bezeichners INIT festzulegen. Wird dieser Bezeichner nicht verwendet, erfolgt immer das Zwischenspeichern der Eingaben.

**Ausnahme:** Folgendes Attribut ist gesetzt: hotlink = true

#### Programmierung

Bezeichner: **DATA\_ACCESS**  
 Syntax: --  
 Attribute: type=true Es erfolgt kein Zwischenspeichern der Eingabewerte. Der Dialog kopiert die eingegebenen Werte direkt in die Referenzvariablen.  
 type=false Die Werte werden erst mit dem Bezeichner UPDATA\_DATA type = "FALSE" in die Referenzvariable kopiert.

### 8.2.7.6 DATA\_LIST

#### Beschreibung

Dieser Bezeichner erlaubt das temporäre Sichern oder Wiederherstellen der Antriebs- und Maschinendaten. Pro Gerät können bis zu 20 temporäre Datenlisten angelegt werden.

---

#### Hinweis

Mit dem Verlassen der Funktion Easy Extend löscht das System die Datenlisten.

---

#### Programmierung

Bezeichner: **DATA\_LIST**

Syntax: `<DATA_LIST action = "<read/write>" id = "<Listenbezeichner>" >`  
`</DATA_LIST>`

Attribute:	action	Bezeichner für Variablenwerte:
	<ul style="list-style-type: none"><li>• action="read"</li><li>• action="append"</li><li>• action="write"</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Die Werte der aufgelisteten Variablen werden in einem temporären Speicher abgelegt.</li><li>• Die Werte der aufgelisteten Variablen werden an eine bestehende Liste angefügt.</li><li>• Die gesicherten Werte der Variablen werden in die entsprechenden Maschinendaten kopiert.</li></ul>
	id	Bezeichner für die Identifikation des temporären Speichers

#### Beispiel

---

```
<DATA_LIST action = "read" id = "<name>">
nck/channel/parameter/r[2]
nck/channel/parameter/r[3]
nck/channel/parameter/r[4]
$MN_USER_DATA_INT[0]
...
</DATA_LIST >
<DATA_LIST action = "write" id = "<name>" />
```

### 8.2.7.7 DRIVE\_VERSION

#### Beschreibung

Bezeichner für die Antriebsversion. Die Versionsnummer wird in die Variable `driveversion` kopiert, die innerhalb des Bezeichners "DEVICE" gültig ist.

Weitere Einzelheiten sind beschrieben im Kapitel: Adressierung der Parameter (Seite 315)

#### Programmierung

Bezeichner: **DRIVE\_VERSION**  
Syntax: --  
Attribute: --

### 8.2.7.8 FILE

#### Beschreibung

Der Bezeichner ermöglicht das Einlesen oder Erstellen von Standard- oder Datenklassenarchiven.

- Archiv einlesen:

Zum Einlesen eines Archivs ist der Dateiname des Archivs anzugeben.

- Archiv erstellen:

Ist das Attribut `create="true"` angegeben, erstellt die Funktion ein Standardarchiv (\*.arc) unter dem angegebenen Namen und legt die Datei im Verzeichnis `.../dvm/archives` ab.

Wird zusätzlich das Attribut `class` verwendet, erstellt das System ein Datenklassenarchiv. Den Inhalt legen die Attribute `class` und `group` fest.

#### Programmierung

Bezeichner: **FILE**  
Syntax: `<file name = "<Archivname>" />`  
`<file name = "<Archivname>" create="true" class="<Datenklassen>" group="<Bereich>" />`  
Attribute: name Bezeichner für den Dateinamen

class	<p>Spezifiziert die Datenklassen, die im Archiv enthalten sein sollen. Sollen mehrere Datenklassen gesichert werden, sind die Klassen durch ein Leerzeichen getrennt anzugeben.</p> <p>Folgende Datenklassen können angegeben werden:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• user</li><li>• manufacturer</li><li>• individual</li></ul>
create	<p>Es wird ein Inbetriebnahme Archiv unter dem angegebenen Namen im Verzeichnis .../dvm/archives/ angelegt.</p> <p>Ist das Attribut "class" nicht angegeben, handelt es sich um ein Standard-Archiv mit NC- /PLC- HMI- und Antriebsdaten.</p>
group	<p>Spezifiziert die Datengruppen, die im Archiv enthalten sein sollen. Sollen mehrere Datengruppen gesichert werden, sind die Gruppen durch ein Leerzeichen getrennt anzugeben.</p> <p>Folgende Datengruppen können im Archiv enthalten sein:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• NC</li><li>• PLC</li><li>• HMI</li><li>• DRIVES</li></ul>

### Beispiel

```
<!-- Datenklassenarchiv erstellen -->
<file name="user.arc" create="true"
class="user manufacturer individual"
group="nc plc hmi" />

<!--Archiv in die Steuerung einlesen à
<file name="user.arc" />
; oder
<file name="user.ard" />
```

## 8.2.7.9 FUNCTION

### Beschreibung

Funktionsaufruf: Dieser Bezeichner führt die unter dem Attribut "name" angegebene Funktion aus.

### Programmierung

Bezeichner:	<b>FUNCTION</b>
Syntax:	<FUNCTION name = "function name" />
Attribute:	name                    Name der Funktion return                   Variablenname zum Speichern des Funktionsergebnisses
Aufrufparameter:	Aufrufparameter werden als Werte der XML-Anweisung übergeben. Die aufgeführten Variablen sind durch ein Komma voneinander zu trennen. Es können maximal 10 Parameter übergeben werden. Weiterhin ist es möglich, Konstanten oder Textausdrücke als Aufrufparameter anzugeben. Zum Kennzeichnen eines Textausdruckes ist dem Text die Kennung _T voranzustellen.

### Beispiel

Die aufrufende Funktion erwartet keinen Rückgabewert.

```
<FUNCTION name = "function name" return="variable name" />  
; Parameterübergabe  
<FUNCTION name = "function name"> var1, var2, var3 </FUNCTION>  
<FUNCTION name = "function name"> _T"Text", 1.0, 1 </FUNCTION>
```

## 8.2.7.10 FUNCTION\_BODY

### Beschreibung

Funktionskörper: Dieser Bezeichner beinhaltet bildet den Funktionskörper einer Unterfunktion.

## Programmierung

Bezeichner: **FUNCTION\_BODY**

Syntax:

- Funktionskörper ohne Parameter
 

```
<FUNCTION_BODY name = "function name" >
...
</ FUNCTION_BODY>
```
- Funktionskörper mit Parameter
 

```
<FUNCTION_BODY name="function_name" parameter="p1, p2, p3"
>
...
<let name="tmp"></let>
<op> tmp = p1 </op>
...
</FUNCTION_BODY>
```
- Funktionskörper mit Rückgabewert
 

```
<FUNCTION_BODY name="function_name" parameter="p1, p2, p3"
return="true" >
...
<let name="tmp"></let>
<op> tmp = p1 </op>
...
<op> $return= tmp </op>
</FUNCTION_BODY>
```

Attribute:	name	Name des Funktionskörpers der Unterfunktion
	return	Ist das Attribut auf true gesetzt, legt das System die lokale Variable \$return an. In diese ist der Rückgabewert der Funktion zu kopieren, der mit dem Verlassen des Funktionskörpers an die aufrufende Funktion weitergeleitet wird.
	(optional)parameter	Das Attribut listet die erwarteten Übergabeparameter auf. Die Parameter sind durch ein Komma voneinander zu trennen.  Beim Aufruf des Funktionskörpers werden die Werte der im Funktionsaufruf angegebenen Parameter in die aufgeführten Übergabeparameter kopiert.

## Beispiel

```
<function_body name="test" parameter="c1,c2,c3" return="true">
    <let name="tmp">0</let>
    <op> tmp = c1+c2+c3 </op>
```

```

        <op> $return = tmp </op>
</function_body>
...
        <let name="my_var"> 4 </let>
<function name="test" return=" my_var " > 2, 3, 4</function>
        <print text="result=%d"> my_var </print>
        ...
        <op> tmp = c1+c2+c3 </op>
        <op> $return = tmp </op>
</function_body>
        <let name="my_var"> 4 </let>
<function name="test" return=" my_var " > 2, 3, 4</function>
        <print text="result=%d"> my_var </print>
        ...

```

### 8.2.7.11 INCLUDE

#### Beschreibung

In dieser Anweisung wird eine XML-Beschreibung eingeschlossen.

#### Programmierung

Bezeichner:	<b>INCLUDE</b>
Syntax:	<?include src="Dateiname" ?>
Attribute:	src                      Bezeichner für den Dateinamen

### 8.2.7.12 LET

#### Beschreibung

Bezeichner für eine lokale Variable unter dem angegebenen Namen.

Die Gültigkeit der Variable erstreckt sich bis zum Ende des übergeordneten XML-Blocks.

Variablen, die global zur Verfügung stehen sollen, sind direkt nach dem Tag AGM anzulegen.

**Hinweis**

**Vorbelegung einer String-Variablen**

Einer String-Variablen lassen sich mehrzeilige Texte zuweisen, indem man den formatierten Text als Wert übergibt. Soll ein Zeile mit einem Line Feed <LF> abgeschlossen werden, sind die Zeichen ,\n' am Ende der Zeile anzufügen.

**Programmierung**

Bezeichner: **LET**

Syntax: <let name ="<Name>" > Vorbelegung </let>

<let name ="<Name>" type="<Variablentyp>"> Vorbelegung </let>

Attribute: name Bezeichner für den Variablenamen  
type Zulässige Bezeichner für den Variablentyp:

- Integer (INT)
- Double (DOUBLE)
- Float (FLOAT)
- String (STRING)

**Voreinstellung:**

Wird kein Typ definiert, legt das System eine Integer-Variable an.

<LET name = "VAR1" type = "INT" />

Eine Variable kann einem Wert initialisiert werden.

<LET name = "VAR1" type = "INT" > 10 </LET>

Werden Werte aus NCK- oder PLC-Variablen in einer lokalen Variable abgelegt, passt die Zuweisungsoperation das Format automatisch an das Format der eingelesenen Variablen an.

permanent Ist das Attribut auf TRUE gesetzt, wird der Variablenwert dauerhaft gespeichert.

Dieses Attribut wirkt nur auf globale Variablen!

**Syntax:**

<let name ="<Name>" type="<Variablentyp>" permanent="TRUE" > Vorbelegung </let>

## Beispiel

```
<LET name="text" type = "string"> F4000 G94\n
  G1 X20\n
  Z50\n
  M2\n
</LET>
```

### 8.2.7.13 MSGBOX

#### Beschreibung

Der Bezeichner öffnet ein Meldfenster, dessen Rückgabewert zur Verzweigung genutzt werden kann. Wird eine Textreferenz verwendet, zeigt das Meldfenster den für den Bezeichner hinterlegten Text an.

#### Programmierung

Bezeichner:	<b>MSGBOX</b>
Syntax:	<code>&lt;MSGBOX text="&lt;Text&gt;" caption="&lt;Überschrift&gt;" retvalue="&lt;Variable&gt;" type="&lt;Quittung&gt;" /&gt;</code>
Attribute:	<code>&lt;MSGBOX text="&lt;Text&gt;" caption="&lt;\$\$Textreferenz&gt;" retvalue="&lt;Variable&gt;" type="&lt;Quittung&gt;" /&gt;</code>
	caption            Bezeichner für den Titel des Meldfensters
	retvalue           Bezeichner für den Namen der Variablen, in die der Rückgabewert kopiert wird:
	retval=0           0: OK
	retval=1           1: Cancel
	type                Bezeichner zum Quittieren der Meldung
	type="btn_ok"
	type="btn_cancel"
	type="btn_okcancel"

### 8.2.7.14 OP

#### Beschreibung

Bezeichner für eine Ausführungsanweisung: Alle zulässigen Operatoren können ausgeführt werden. Für den Zugriff auf die NCK-, PLC- und Antriebsdaten ist der vollständige Variablenname in Anführungszeichen zu setzen.

#### Programmierung

Bezeichner: **OP**  
Syntax: `<op> Rechenoperation </op>`  
Attribute: --

#### Beispiel

```
<OP> tmpVar = "PLC/MB170" </OP>  
<OP> tmpVar = "PLC/MB170" + 5 </OP>
```

#### Zeichenkettenverarbeitung

Die Operationsanweisung ist in der Lage, Zeichenketten zu verarbeiten und die resultierende Zeichenkette der in der Gleichung angegebenen String-Variablen zu zuweisen.

Zum Kennzeichnen von Textausdrücken ist dem Text die Kennung `_T` voranzustellen. Weiterhin ist das Formatieren von Variablenwerten möglich. Die Formatierungsvorschrift ist mit der Kennung `_F` einzuleiten, gefolgt von der Formatanweisung.

Anschließend wird die Adresse der Variablen angegeben.

#### Beispiel

```
<LET name="buffer" type="string"></LET>  
...  
...  
<op> buffer = _T"unformatted value R0= " + "nck/Channel/Parameter/R[0]" + _T" and "  
+ _T"$85051" + _T" formatted value R1 " + _F%9.3f"nck/Channel/Parameter/R[1]" </op>
```

### 8.2.7.15 OPTION\_MD

#### Beschreibung

Der Bezeichner erlaubt das Umdefinieren eines Options-Maschinendatums. Im Auslieferungszustand verwendet das System die MD14510 \$MN\_USER\_DATA\_INT[0] bis \$MN\_USER\_DATA\_INT[3].

Verwaltet das PLC-Anwenderprogramm die Optionen, sind die entsprechenden Datenwörter in einem Datenbaustein oder GUD bereitzustellen.

Das Datum ist bitweise organisiert. Beginnend mit Bit 0 erfolgt eine feste Zuordnung der Bits zur Auflistungsreihenfolge der Geräte, d.h. Bit 0 ist dem Gerät 1 zugeordnet, Bit 1 dem Gerät 2 usw. Sollen mehr als 16 Geräte verwaltet werden, erfolgt die Zuweisung der Adressbezeichner der Gerätegruppen 1-3 über den Bereichsindex.

---

#### Hinweis

##### Wertebereich umrechnen

Der Wertebereich des MD14510 \$MN\_USER\_DATA\_INT[i] ist von -32768 bis +32767. Um die Geräte bitweise über den Maschinendaten-Dialog freischalten zu können, ist eine Umrechnung der Bitkombination in die Dezimaldarstellung notwendig.

---

#### Programmierung

Bezeichner:	<b>OPTION_MD</b>	
Syntax:	Bereich 0: <option_md name = "Adressbezeichner des Datums" /> ODER: <option_md name = "Adressbezeichner des Datums" index= "0"/>	
	Bereich 1 bis 3: <option_md name = "Adressbezeichner des Datums" index= "Bereichsindex"/>	
Attribute:	name	Bezeichner für die Adresse, z. B. \$MN_USER_DATA_INT[0]
	index	Bezeichner für den Bereichsindex: 0 (Voreinstellung): Gerät 1 bis 16 1: Gerät 17 bis 32 2: Gerät 33 bis 48 3: Gerät 49 bis 64

### 8.2.7.16 PASSWORD

#### Beschreibung

Ist dieser Bezeichner einem Gerät zugeordnet, erscheint bei nicht gesetzter Option ein Softkey, der die Eingabe eines Passworts für dieses Gerät verlangt. Die Zeichenkette wird durch die PLC verarbeitet und das Ergebnis dem HMI über das Optionsdatum mitgeteilt.

#### Programmierung

Bezeichner: **PASSWORD**  
Syntax: `<password refvar = "variable name" />`  
Attribute: `refvar` Name der Referenzvariablen

**Beispiel:**

```
<password refvar="plc/db9900.dbd0" />
```

### 8.2.7.17 PLC\_INTERFACE

#### Beschreibung

Der Bezeichner erlaubt das Umdefinieren der PLC ↔ HMI-Schnittstelle. Vom System werden 128 adressierbare Wörter erwartet.

**Voreinstellung:** DB9905

#### Programmierung

Bezeichner: **PLC\_INTERFACE**  
Syntax: `<plc_interface name = "Adressbezeichner des Datums" />`  
Attribute: `name` Bezeichner für die Adresse, z. B. "plc/mb170"

**Beispiel:** `plc/mb170`

### 8.2.7.18 POWER\_OFF

#### Beschreibung

Bezeichner für eine Meldung, die den Bediener zum Ausschalten der Maschine auffordert. Der Meldetext ist fest im System hinterlegt.

## Programmierung

Bezeichner: **POWER\_OFF**  
 Syntax: `<power_off />`  
 Attribute: --

### 8.2.7.19 PRINT

#### Beschreibung

Der Bezeichner gibt einen Text in der Meldezeile aus oder kopiert diesen in die angegebene Variable. Enthält der Text Formatierungskennungen, werden die Werte der Variablen an der entsprechenden Stelle eingefügt.

- Die Zeichenfolge "%n" führt zu einem Zeilenumbruch im angezeigten Text.
- Das ,%' – Zeichen führt zur Formatierung der als Wert angegebenen Variable:

`%[Flags] [Breite] [.Nachkommastellen] Typ`

Parameter	Anwendung
Flags	Optionales Zeichen zum Festlegen der Formatierung für die Ausgabe: <ul style="list-style-type: none"> <li>• rechts- oder linksbündig (- linksbündig)</li> <li>• Vornullen hinzufügen (0)</li> <li>• mit Leerzeichen auffüllen (blank)</li> </ul>
Breite	Das Argument legt die minimale Ausgabebreite einer nicht negativen Zahl fest. Besitzt der auszugebende Wert weniger Stellen als durch das Argument festgelegt, werden die fehlenden Stellen mit Leerzeichen aufgefüllt. Nachkommastellen: Bei einer Gleitkommazahl legt der optionale Parameter die Anzahl der Nachkommastellen fest.
Typ	Das Typzeichen legt fest, welche Datenformate der Anweisung PRINT übergeben wurden. Dieses Zeichen muss angegeben werden. Folgende Datenformate werden unterstützt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• d: Integerwert</li> <li>• f: Gleitkommazahl</li> <li>• s: String</li> </ul>
Werte	Anzahl der Variablen, deren Werte in den Text eingefügt werden sollen. Die Variablentypen müssen mit der entsprechenden Typkennzeichnung der Formatierungsvorschrift übereinstimmen.

## Programmierung

Bezeichner:	<b>PRINT</b>	
Syntax:	<code>&lt;print name = "Variablenname" text="text %Formatierung"&gt; Variable, ... &lt;/print&gt;</code>	
Attribute:	name	Name der Variablen, in die der Text abgelegt werden soll.
	text	Text

### 8.2.7.20 WAITING

#### Beschreibung

Nach einem Reset der NC oder des Antriebs wird auf den Wiederanlauf der jeweiligen Komponente gewartet.

#### Programmierung

Bezeichner:	<b>WAITING</b>	
Syntax:	<code>&lt;WAITING WAITINGFORNC ="TRUE" /&gt;</code>	
Attribute:	waitingfornc="true"	Es wird auf den Wiederanlauf der NC gewartet.
	waitingfordrive="true"	Es wird auf den Wiederanlauf des Antriebs gewartet.

### 8.2.7.21 ?up

#### Beschreibung

SinuCom Installer:

Der Abschnitt enthält die Skript-Sprache des SinuCom Installer. Soll der Code einer Datei des SinuCom Installer inkludiert werden, ist die Anweisung INCLUDE (Seite 299) zu verwenden.

## Programmierung

Bezeichner: ?up  
 Syntax: <?up  
           <?include src="Dateiname" ?>  
           ?>  
 Attribute: --

### 8.2.7.22 XML Bezeichner für den Dialog

#### Dialog zur Parametrierung

Um zusätzliche Parameter zur Laufzeit zu setzen oder auszugeben, kann für jedes Gerät ein Dialog projiziert werden. Dieser wird mit dem Drücken des Softkeys "Zusätzliche Parameter" angezeigt.

Folgende Dialogelemente sind verfügbar:

- Eingabedialog
- Dialogtitel
- Kombiniertes Ein-/Ausgabefeld
- Textanzeige
- Bildanzeige

#### Beschreibung

Bezeichner <tag>	Bedeutung
CAPTION	Bezeichner für den Titel des Dialogs: Syntax: <caption> Überschrift </caption>
CLOSE	<b>Dialognachricht:</b> Vor dem Schließen des Dialogs wird dieser Bezeichner abgearbeitet.
FORM	Bezeichner für einen Anwender-Dialog. Attribut color: Farb-Codierung der Hintergrundfarbe
INIT	<b>Dialognachricht:</b> Bezeichner zur Initialisierung des Dialogs. Der Bezeichner wird unmittelbar nach dem Erstellen des Dialogs abgearbeitet. Hier sind alle Eingabeelemente sowie Hotlinks des Dialogs anzulegen.
PAINT	<b>Dialognachricht:</b> Bezeichner zur Anzeige aller Texte und Bilder des Dialogs. Dieser Bezeichner wird beim Aufblenden des Dialogs abgearbeitet.
TIMER	<b>Dialognachricht:</b> Dieser Bezeichner wird zyklisch aufgerufen.

### Beispiel

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<!DOCTYPE AGM>
<AGM>
<DEVICE>
  <NAME> Device 1 </NAME>
  <START_UP>
  ...
</START_UP>
  <SET_ACTIVE>
  ...
</SET_ACTIVE>
...
  <FORM>                                Bezeichner für einen Anwender-Dialog
  <INIT>
  <CONTROL name = edit1 /CONTROL>        Bezeichner für ein Eingabefeld
  </INIT>
  <PAINT>                                Bezeichner für Text- oder Bildanzeige
  <TEXT>hello world !</TEXT>
  </PAINT>
  </FORM>
</DEVICE>
...
</AGM>
```

### 8.2.7.23 BOX

#### Beschreibung

Bezeichner zum Zeichnen eines gefüllten Rechtecks an der angegebenen Position in der angegebenen Farbe.

#### Programmierung

Bezeichner:	<b>BOX</b>	
Syntax:	<code>&lt;box xpos="X- Position" ypos = "Y - Position" width="X-Ausdehnung" height="Y-Ausdehnung" color="Farb-Code" /&gt;</code>	
Attribute:	xpos	Position in X-Richtung (Nullpunkt in der linken oberen Ecke)
	ypos	Position in Y-Richtung (Nullpunkt in der linken oberen Ecke)
	width	Ausdehnung in X-Richtung (in Pixel)
	height	Ausdehnung in Y-Richtung (in Pixel)
	color	Farbe

### 8.2.7.24 CONTROL

#### Beschreibung

Bezeichner zum Erstellen von Steuerelementen.

**Voreinstellung:** fieldtype="edit" Die Daten sind editierbar.

#### Programmierung

Bezeichner:	<b>CONTROL</b>	
Syntax:	<code>&lt;control name = "edit1" xpos = "X-Position" ypos = "Y-Position" refvar="NC-Variable" hotlink="true" format="Format" display_format="FLOAT" /&gt;</code>	
Attribute:	name	Name des Feldes: Für jedes Feld wird eine lokale Variable gleichen Namens angelegt.
	xpos	Position in X-Richtung (Nullpunkt in der linken oberen Ecke)
	ypos	Position in Y-Richtung (Nullpunkt in der linken oberen Ecke)

fieldtype	Feldtyp: <ul style="list-style-type: none"><li>• fieldtype="edit" • Die Daten sind editierbar.</li><li>• fieldtype="readonly" • Die Daten sind lesbar.</li><li>• fieldtype="combobox" • Anstelle der Daten werden Bezeichner angezeigt.</li></ul>
format	Das Attribut definiert das Anzeigeformat der angegebenen Variablen, z. B. linksbündig oder Anzahl der Nachkommastellen.
display_format	Das Attribut definiert das Verarbeitungsformat der angegebenen Variablen. Dieses Attribut muss bei einem Zugriff auf eine PLC-Float Variable angewendet werden, da der Zugriff über das Lesen eines Doppelwortes erfolgt. Folgende Datenformate sind zulässig: <ul style="list-style-type: none"><li>• FLOAT</li><li>• INT</li><li>• DOUBLE</li><li>• STRING</li></ul>
hotlink	Bezeichner für ein Feld, das bei einer Änderung der Daten sofort aktualisiert (=TRUE) wird.
refvar	Bezeichner für eine Referenzvariable (NC-, PLC- oder Antriebs-Variable)

---

**Hinweis**

**Zyklische Aktualisierung**

Das Attribut "hotlink" führt zu einer zyklischen Aktualisierung des entsprechenden Controls.

Das bedeutet: Wird ein Wert eingegeben, überschreibt der nachfolgende Aktualisierungszyklus den eingegebenen Wert.

Um dieses Verhalten zu umgehen, ist mit dem Bezeichner DATA\_ACCESS das sofortige Speichern der Eingaben zu aktivieren.

---

**Beispiel**

Wird als Feldtyp "combobox" (= Kombinationslistenfeld) ausgewählt, sind zusätzlich die darzustellenden Ausdrücke festzulegen. Dafür ist der Bezeichner <item> zu verwenden:

Das Kombinationslistenfeld speichert den Index des aktuell ausgewählten Textes in der zum "CONTROL" gehörenden Variablen (Variablenname). Der Index beginnt mit dem Wert 1.

**Syntax:** <item>Ausdruck</item>

```

<control name = "button1" xpos = "10" ypos = "10" fieldtype="combobox">
    <item>text1</item>
    <item>text2</item>
    <item>text3</item>
    <item>text4</item>
</control>

; Soll ein beliebiger Integer - Wert einem Ausdruck zugeordnet werden, ist
das Attribut value="Wert" dem Bezeichner item hinzuzufügen.

; Anstelle der fortlaufenden Nummerierung enthält jetzt die Control-Variable
den zugewiesenen Wert des Items.

<control name = "button1" xpos = "10" ypos = "10" fieldtype="combobox">
    <item value = "10" >text1</item>
    <item value = "20" >text2</item>
    <item value = "12" >text3</item>
    <item value = "1" >text4</item>
</control>

```

### 8.2.7.25 IMG

#### Beschreibung

Bezeichner zum Anzeigen einer Pixel-Grafik im Verzeichnis: ../oem/sinumerik/hmi/dvm

- Die Bitmaps sind im BMP- oder PNG-Format abzulegen.
- Für alle Dateinamen sind Kleinbuchstaben zu verwenden.
- Soll die Darstellung des Bildes von der Originalgröße abweichen, kann die Dimension mit den Attributen width und height festgelegt werden.

#### Programmierung

Bezeichner:	<b>IMG</b>						
Syntax:	<img name = "<Name>" xpos = " X- Position " ypos = " Y - Position " height=" Skalierung in Y" width="Skalierung in X" />						
Attribute:	<table> <tr> <td>name</td> <td>Ausdehnung in Y-Richtung (in Pixel)</td> </tr> <tr> <td>xpos</td> <td>Position in X-Richtung (Nullpunkt in der linken oberen Ecke)</td> </tr> <tr> <td>ypos</td> <td>Position in Y-Richtung (Nullpunkt in der linken oberen Ecke)</td> </tr> </table>	name	Ausdehnung in Y-Richtung (in Pixel)	xpos	Position in X-Richtung (Nullpunkt in der linken oberen Ecke)	ypos	Position in Y-Richtung (Nullpunkt in der linken oberen Ecke)
name	Ausdehnung in Y-Richtung (in Pixel)						
xpos	Position in X-Richtung (Nullpunkt in der linken oberen Ecke)						
ypos	Position in Y-Richtung (Nullpunkt in der linken oberen Ecke)						

width	Skalierung in X (optional)
height	Skalierung in Y (optional)

### 8.2.7.26 PROPERTY

#### Beschreibung

Der Bezeichner legt zusätzliche Eigenschaften eines Bedienelementes fest.

#### Programmierung

Bezeichner:	<b>PROPERTY</b>
Syntax:	<property Attribut="<Wert>" />
Attribute:	max           Maximaler Eingabewert
	min           Minimaler Eingabewert
	default       Vorbelegung

#### Beispiel

```
<control name = "edit" xpos = "10" ypos = "10" width = "100" hotlink="true"
refvar="nck/Channel/GeometricAxis/actProgPos[1]" >
    <property min="0" />
    <property max="1000" />
</control>

<control name = "edit1" xpos = "10" ypos = "10" >
    <property min = "20" />
    <property max = "40" />
    <property default="25" />
</control>
```

### 8.2.7.27 REQUEST

#### Beschreibung

Dieser Bezeichner ist nur innerhalb der INIT-Anweisung einer Form gültig. Mit Hilfe dieses Bezeichners wird eine Variable in den zyklischen Lesedienst (hotlink) aufgenommen.

#### Programmierung

Bezeichner:       **REQUEST**  
Syntax:            <REQUEST name = "NC-Variable" />  
Attribute:         name                Adressbezeichner

### 8.2.7.28 SOFTKEY\_OK, SOFTKEY\_CANCEL

#### Beschreibung

Der Bezeichner SOFTKEY\_OK überschreibt das Standardverhalten beim Schließen eines Dialogs mittels Softkey "OK". Der Bezeichner SOFTKEY\_CANCEL überschreibt das Standardverhalten beim Schließen eines Dialogs mittels Softkey "CANCEL".

Innerhalb dieser Bezeichner können folgende Funktionen ausgeführt werden:

- Datenmanipulationen
- Bedingte Bearbeitung
- Schleifenbearbeitung

#### Programmierung

Bezeichner:       **SOFTKEY\_OK**  
Syntax:            <SOFTKEY\_OK>  
                  ...  
                  </SOFTKEY\_OK>  
Bezeichner:       **SOFTKEY\_CANCEL**  
Syntax:            <SOFTKEY\_CANCEL>  
                  ...  
                  </SOFTKEY\_CANCEL>

### 8.2.7.29 TEXT

#### Beschreibung

Bezeichner zum Anzeigen von Text

#### Programmierung

Bezeichner:	<b>TEXT</b>						
Syntax:	<code>&lt;text xpos="X- Position" ypos = "Y - Position" color="Farb-Code"&gt; Text &lt;/text&gt;</code>						
Attribute:	<table><tr><td>xpos</td><td>Position in X-Richtung (Nullpunkt in der linken oberen Ecke)</td></tr><tr><td>ypos</td><td>Position in Y-Richtung (Nullpunkt in der linken oberen Ecke)</td></tr><tr><td>color</td><td>Farbe</td></tr></table>	xpos	Position in X-Richtung (Nullpunkt in der linken oberen Ecke)	ypos	Position in Y-Richtung (Nullpunkt in der linken oberen Ecke)	color	Farbe
xpos	Position in X-Richtung (Nullpunkt in der linken oberen Ecke)						
ypos	Position in Y-Richtung (Nullpunkt in der linken oberen Ecke)						
color	Farbe						

### 8.2.7.30 UPDATE\_CONTROLS

#### Beschreibung

Dieser Bezeichner führt den Abgleich zwischen den Bedienelementen und den Referenzvariablen durch.

#### Programmierung

Bezeichner:	<b>UPDATE_CONTROLS</b>		
Syntax:	<code>&lt;update_controls type="&lt;Richtung&gt;"/&gt;</code>		
Attribute:	<table><tr><td>type</td><td>Das Attribut legt die Richtung des Datenabgleichs fest.<ul style="list-style-type: none"><li>• TRUE Die Daten werden aus den Referenzvariablen gelesen und in die Bedienelemente kopiert.</li><li>• FALSE Die Daten werden aus den Bedienelementen in die Referenzvariablen kopiert.</li></ul></td></tr></table>	type	Das Attribut legt die Richtung des Datenabgleichs fest. <ul style="list-style-type: none"><li>• TRUE Die Daten werden aus den Referenzvariablen gelesen und in die Bedienelemente kopiert.</li><li>• FALSE Die Daten werden aus den Bedienelementen in die Referenzvariablen kopiert.</li></ul>
type	Das Attribut legt die Richtung des Datenabgleichs fest. <ul style="list-style-type: none"><li>• TRUE Die Daten werden aus den Referenzvariablen gelesen und in die Bedienelemente kopiert.</li><li>• FALSE Die Daten werden aus den Bedienelementen in die Referenzvariablen kopiert.</li></ul>		

### 8.2.7.31 Adressierung der Parameter

#### Parameter adressieren

Zum Adressieren von NC-Variablen, PLC-Bauseinen oder Antriebsdaten sind Adressbezeichner auf das gewünschte Datum zu bilden. Eine Adresse besteht aus den Teilpfaden Komponentennamen und Variablenadresse. Als Trennzeichen ist ein Schrägstrich zu verwenden.

Adressierung von PLC-Datenbausteinen:

Datenformat f:	B: Byte W: Wort D: Doppelwort
Adresse x:	gültiger PLC-Adressbezeichner
Bit-Adressierung:	b = Bitnummer

Folgende Adressen sind zulässig:

DBx.DB(f)	Datenbaustein
I (f) x	Eingang
Q (f) x	Ausgang
M (f) x	Merker
V (f) x	Variable

Bei einer Bit-Adressierung entfällt die Datenformatkennzeichnung:

DBx.DBXx.b	Datenbaustein
Ix.b	Eingang
Qx.b	Ausgang
Mx.b	Merker
Vx.b	Variable

#### Beispiel:

```
<data name = "plc/mb170">1</data>
<data name = "plc/db9905.dbb0"> 0 </data>
<data name = "plc/i0.1"> 1 </data>
<op> plc/m19.2 = 1 </op>
```

### Adressierung von NC-Variablen

Die Adressierung beginnt mit dem Pfadanteil nck. Diesem Anteil folgt die Adresse des Datums, deren Aufbau dem OEM-Paket Listenbuch 2 zu entnehmen ist.

**Beispiel:**

```
<let name = "tempStatus"></let>
<op> tempStatus = "nck/channel/state/chanstatus" </op>
```

### Adressierung der Maschinendaten und Setting-Daten

Maschinendaten und Setting-Daten werden mit dem Zeichen \$ gekennzeichnet, gefolgt vom Namen des Datums.

- Maschinendaten:  
\$Mx\_<Name[index, AX<Achsnnummer>]>
- HMI-Maschinendaten:  
\$MxS\_<Name[index, AX<Achsnnummer>]>
- Optionsdaten  
\$Ox\_<Name[index, AX<Achsnnummer>]>
- Setting-Daten:  
\$Sx\_<Name[index, AX<Achsnnummer>]>  
\$SxS\_<Name[index, AX<Achsnnummer>]>

Aufbau		Bedeutung
x:	N	allgemeine Maschinen- oder Setting-Daten
	C	kanalspezifische Maschinen- oder Setting-Daten
	A	achsspezifische Maschinen- oder Setting-Daten
index:		Bei einem Feld gibt der Parameter den Index des Datums an.
AX<Achsnnummer>:		Bei achsspezifischen Daten ist die gewünschte Achse (<Achsnnummer>) zu spezifizieren. Alternativ kann der Achsindex mittels "Ersetzungszeichen" \$<Variablenname> aus einer lokalen Variablen gelesen werden: z. B. AX\$lokaleVariable

**Beispiel:**

```
<data name = "$MN_AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[0] ">x1</data>
• Direkte Adressierung der Achse:
  <data name = "$MA_CTRLLOUT_MODULE_NR[0, AX1] ">1</data>
• Indirekte Adressierung der Achse
  <let name = "axisIndex"> 1 </let>
  <data name = "$MA_CTRLLOUT_MODULE_NR[0, AX$axisIndex] ">1</data>
```

## Adressierung der globalen Anwenderdaten

Die Adressierung beginnt mit dem Pfadanteil gud, gefolgt von der Bereichsspezifikation CHANNEL. Diesem Adressteil folgt die Spezifizierung der GUD-Bereiche:

GUD Bereiche	Zuordnung
sgud	GUD von Siemens
mgud	GUD des Maschinenherstellers
ugud	GUD des Anwenders

Anschließend ist der GUD-Name anzugeben. Ist ein Feld zu adressieren, folgt dem Namen der Feldindex in eckigen Klammern.

### Beispiel:

```
<data name ="gud/channel/mgud/syg_rm[0]">1</data>
<op>"gud/channel/mgud/syg_rm[0]" = 5*2 </op>
```

## 8.2.7.32 Adressierung der Antriebsobjekte

### Syntax für Drive Objekte (DO)

Die Adressierung beginnt mit dem Pfadanteil "drive". Es folgt die Spezifizierung des Antriebgerätes: CU oder DC. Diesem Anteil wird der zu setzende Parameter angefügt.

Zum Adressieren der einzelnen Objekte ist nach dem Parameter das gewünschte Objekt in eckiger Klammer anzugeben.

Parameternummer [do<DO-index>]

Beispiel: p0092[do1]

### Hinweis

#### Nummerierung

Die Nummer des Drive Objekts weicht von der im Antriebsdialog verwendeten Nummerierung ab, da die Komponenten CU, ALM sowie alle angeschlossenen Hubs in die durchgehende Nummerierung mit eingebunden sind.

Die DO-Nummer kann wie folgt ermittelt werden:

Alle angeschlossenen Drive Objekte werden im Feld p0978 der entsprechenden CU aufgelistet. Dabei entspricht der Zahlenwert eines Feldes der Steckplatznummer des Drive Objektes. Es ist der Feldindex des gewünschten Steckplatzes zu ermitteln und um eins zu inkrementieren. Dieser Wert ist der für die Adressierung notwendige DO-Index.

Sind Driveobjekte an eine NX anschlossen, ist zuerst der Index des letzten CU-Drive Objektes zu ermitteln und mit dem Index des NX-Drive Objektes zu addieren.

Alternativ kann der Drive Index mittels "Ersetzungszeichen" \$<Variablenname> aus einer lokalen Variablen gelesen werden, z. B. DO\$lokaleVariable

**Beispiel:**

```
<data name ="drive/cu/p0092">1</data>
<data name ="drive/dc/p0092[do1] ">1</data>
```

**Indirekte Adressierung:**

```
<let name = "driveIndex> 0 </let>
<op> driveIndex = $ctrlout_module_nr[0, AX1] </op>
<data name ="drive/dc[do$driveIndex]/p0092">1</data>
```

**Adressierung einer NX**

Ein NX-Modul wird wie eine weitere CU behandelt, erfolgt die Adressierung der Module über die CU-Spezifikation, wobei nach dem Parameter der gewünschte NX-Index um eins inkrementiert in eckigen Klammern anzugeben ist.

Parameternummer[CU<CU - index>]

**Beispiel**

```
<let name="r0002_content"></let>
<let name="p107_content"></let>
<!-- Lesen des Wertes r0002 aus der CU -->
<op> r0002_content = "drive/cu/r0002" </op>
<op> r0002_content = "drive/cu/r0002[CU1]" </op>
<!-- Lesen des Wertes r0002 aus der NX1 -->
<op> r0002_content = "drive/cu/r0002[CU2]" </op>
<!-- Lesen des Wertes p107[0] aus der CU -->
<op> p107_content = "drive/cu/p107[0]" </op>
    <print text="%d"> p107_content </print>
<!-- Lesen des Wertes p107[0] aus der NX1 -->
<op> p107_content = "drive/cu/p107[0,CU2]" </op>
    <print text="%d"> p107_content </print>
```

### 8.2.7.33 XML Bezeichner für Anweisungen

#### Programmanweisungen

Folgende Bezeichner sind für Anweisungen zulässig:

Bezeichner <tag>	Bedeutung
IF	<p>Bedingte Anweisung (IF, THEN, ELSE)                      Die Tags THEN und ELSE sind in das IF-Tag eingeschlossen.                      Dem IF-Tag folgt die Bedingung, die im CONDITION-Tag ausgeführt wird.                      Das Operationsergebnis entscheidet über die weitere Bearbeitung der Anweisungen. Ist das Funktionsergebnis wahr, wird der THEN-Zweig ausgeführt und der ELSE-Zweig übersprungen. Ist das Funktionsergebnis unwahr, arbeitet der Parser den ELSE-Zweig ab.</p> <p><b>Beispiel:</b></p> <pre>&lt;IF&gt; &lt;CONDITION&gt; plc/mb170 != 7 &lt;/CONDITION&gt; &lt;THEN&gt; &lt;OP&gt; plc/mb170 = 7 &lt;/OP&gt; ... &lt;/TEHN&gt; &lt;ELSE&gt; ... ... &lt;/ELSE&gt;  &lt;/IF&gt;</pre>
THEN	Anweisung, wenn die Bedingung erfüllt wurde (IF, THEN, ELSE).
ELSE	Anweisung, wenn die Bedingung nicht erfüllt wurde (IF, THEN, ELSE).
FOR	<p>Die FOR-Schleife wird wie folgt ausgeführt:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Der Ausdruck <b>Initialisierung</b> (INIT) wird ausgewertet.</li> <li>2. Der Ausdruck <b>Test</b> (CONDITION) wird als boolescher Ausdruck ausgewertet. Falls der Wert falsch (FALSE) ist, wird die FOR-Schleife beendet.</li> <li>3. Die nachfolgenden Anweisungen werden ausgeführt.</li> <li>4. Der Ausdruck <b>Fortsetzung</b> (INCREMENT) wird ausgewertet.</li> <li>5. Es geht mit Schritt 2 weiter.</li> </ol> <p>for (Initialisierung, Test, Fortsetzung) Anweisungen</p> <p><b>Syntax:</b></p> <pre>&lt;FOR&gt; &lt;INIT&gt;...&lt;/INIT&gt; &lt;CONDITION&gt;...&lt;/CONDITION&gt; &lt;INCREMENT&gt;...&lt;/INCREMENT&gt; Anweisungen ... &lt;/FOR&gt;</pre>

Bezeichner <tag>	Bedeutung
BREAK	Bedingter Abbruch einer Schleife
WHILE	<p>Die WHILE-Schleife dient dazu, eine Abfolge von Anweisungen mehrfach auszuführen, solange eine Bedingung erfüllt ist. Diese Bedingung wird geprüft, bevor die Anweisungsfolge abgearbeitet wird.</p> <pre>while (Test) Anweisungen</pre> <p><b>Syntax:</b>            &lt;WHILE&gt;            &lt;CONDITION&gt;...&lt;/CONDITION&gt;            Anweisungen            ...            &lt;/WHILE&gt;</p>
DO_WHILE	<p>Die DO ... WHILE-Schleife besteht aus einem Anweisungsblock und einer Bedingung. Der Code innerhalb des Anweisungsblocks wird zuerst ausgeführt, anschließend die Bedingung ausgewertet. Falls die Bedingung wahr (TRUE) ist, führt die Funktion den Code-Anteil erneut aus. Dies wird solange wiederholt, bis die Bedingung falsch (FALSE) eintritt.</p> <pre>do   Anweisungen while (Test)</pre> <p><b>Syntax:</b>            &lt;DO_WHILE&gt;            Anweisungen            ...            &lt;CONDITION&gt;...&lt;/CONDITION&gt;            &lt;/DO_WHILE&gt;</p>
SWITCH	<p>Die Anweisung SWITCH beschreibt eine Mehrfachauswahl. Ein Ausdruck wird einmal ausgewertet und mit einer Anzahl Konstanten verglichen. Stimmt der Ausdruck mit der Konstanten überein, werden die Anweisungen innerhalb der Anweisung CASE abgearbeitet.</p> <p>Die Anweisung DEFAULT wird abgearbeitet, wenn keine der aufgeführten Konstanten mit dem Ausdruck übereinstimmt.</p> <p><b>Syntax:</b>            &lt;SWITCH&gt;            &lt;condition&gt; Ausdruck &lt;/condition&gt;            &lt;CASE value="&lt;Konstante 1&gt;" &gt;            Anweisungen ...            &lt;/CASE&gt;            &lt;CASE value="&lt;Konstante 2&gt;" &gt;            Anweisungen ...            &lt;/CASE&gt;            &lt;DEFAULT&gt;            Anweisungen ...            &lt;/DEFAULT&gt;            &lt;/SWITCH&gt;</p>

## 8.2.8 String-Funktionen

### Übersicht über die Funktionen

Die Skript-Sprache bietet verschiedene String-Funktionen an. Die Funktionsnamen sind reserviert und können nicht überladen werden:

Name	Funktion
string.cmp	Zeichenkette vergleichen (string.cmp (Seite 321) )
string.icmp	Zeichenkette ohne Beachtung der Groß-/Kleinschreibung vergleichen (string.icmp (Seite 322) )
string.left	Anzahl Zeichen von links auswählen (string.left (Seite 323) )
string.right	Anzahl Zeichen von rechts auswählen (string.right (Seite 324) )
string.middle	Anzahl Zeichen aus der Mitte auswählen (string.middle (Seite 324) )
string.length	Länge einer Zeichenkette ermitteln (string.length (Seite 325) )
string.replace	Zeichenkette ersetzen (string.replace (Seite 326) )
string.remove	Zeichenkette löschen (string.remove (Seite 326) )
string.insert	Zeichenkette ab Index einfügen (string.insert (Seite 328) )
string.delete	Anzahl Zeichen in einer Zeichenkette löschen (string.delete (Seite 327) )
string.find	Untermenge einer Zeichenkette finden (vorwärts) (string.find (Seite 328) )
string.reversefind	Untermenge einer Zeichenkette rückwärts finden (string.reversefind (Seite 329) )
string.trimleft	Leerzeichen von links entfernen (string.trimleft (Seite 330) )
string.trimright	Leerzeichen von rechts entfernen (string.trimright (Seite 330) )

### 8.2.8.1 string.cmp

#### Beschreibung

Es werden zwei Strings miteinander verglichen.

Die Funktion liefert den Rückgabewert Null, wenn die Strings gleich sind, kleiner Null, wenn der erste String kleiner als der zweite String ist oder größer Null, wenn der zweite String kleiner als der erste String ist.

## Programmierung

Bezeichnung:	<b>string.cmp</b>
Syntax:	<function name="string.cmp" retvar ="<int var>" > str1, str2 </function>
Parameter:	str1                      String
	str2                      Vergleichsstring
	rval                      Ergebnis

## Beispiel

```
<let name="rval">0</let>
<let name="str1" type="string">A brown bear hunts a brown dog.</let>
<let name="str2" type="string">A brown bear hunts a brown dog.</let>
<function name="string.cmp" return="rval"> str1, str2 </function>

; Ergebnis: rval=0
```

### 8.2.8.2 string.icmp

#### Beschreibung

Es werden zwei Strings ohne Unterscheidung der Groß-/Kleinschreibung miteinander verglichen.

Die Funktion liefert den Rückgabewert Null, wenn die Strings gleich sind, kleiner Null, wenn der erste String kleiner als der zweite String ist oder größer Null, wenn der zweite String kleiner als der erste String ist.

#### Programmierung

Bezeichnung:	<b>string.icmp</b>
Syntax:	<function name="string.icmp" retvar ="<int var>" > str1, str2 </function>
Parameter:	str1                      String
	str2                      Vergleichsstring
	rval                      Ergebnis

## Beispiel

```
<let name="rval">0</let>
<let name="str1" type="string">A brown bear hunts a brown dog.</let>
<let name="str2" type="string">A brown Bear hunts a brown Dog.</let>
<function name="string.icmp" return="rval"> str1, str2 </function>

; Ergebnis: rval=0
```

### 8.2.8.3 string.left

#### Beschreibung

Die Funktion extrahiert die ersten nCount Zeichen aus String 1 und kopiert diese in die Return-Variable.

#### Programmierung

Bezeichnung:	<b>string.left</b>
Syntax:	<code>&lt;function name="string.left" return="&lt; result string&gt;"&gt; str1, nCount &lt;/function&gt;</code>
Parameter:	str1                      String
	nCount                    Anzahl Zeichen

## Beispiel

```
<let name="str1" type="string">A brown bear hunts a brown dog.</let>
<let name="str2" type="string"></let>
<function name="string.left" return="str2"> str1, 12 </function>

; Ergebnis: str2="A brown bear"
```

### 8.2.8.4 string.right

#### Beschreibung

Die Funktion extrahiert die letzten nCount Zeichen aus String 1 und kopiert diese in die Return-Variable.

#### Programmierung

Bezeichnung: **string.right**  
Syntax: `<function name="string.right" return="< result string">"> str1, nCount </function>`  
Parameter: str1                      String  
                  nCount                Anzahl Zeichen

#### Beispiel

```
<let name="str1" type="string">A brown bear hunts a brown dog.</let>
<let name="str2" type="string"></let>
<function name="string.right" return="str2"> str1, 10 </function>

; Ergebnis: str2="brown dog"
```

### 8.2.8.5 string.middle

#### Beschreibung

Die Funktion extrahiert ab dem Index iFirst die angegebene Anzahl Zeichen aus String 1 und kopiert diese in die Return-Variable.

#### Programmierung

Bezeichnung: **string.middle**  
Syntax: `<function name="string.middle" return="< result string">"> str1, iFirst, nCount </function>`  
Parameter: str1                      String  
                  iFirst                Start Index  
                  nCount                Anzahl Zeichen

## Beispiel

```
<let name="str1" type="string">A brown bear hunts a brown dog.</let>  
<let name="str2" type="string"></let>  
<function name="string.middle " return="str2"> str1, 2, 5 </function>  
  
; Ergebnis: str2="brown"
```

### 8.2.8.6 string.length

#### Beschreibung

Die Funktion liefert die Anzahl Zeichen eines Strings.

#### Programmierung

Bezeichnung:	<b>string.length</b>
Syntax:	<function name="string.length" return="< int var>"> str1 </function>
Parameter:	str1                      String
	length                    Ergebnis

## Beispiel

```
<let name="length">0</let>  
<let name="str1" type="string">A brown bear hunts a brown dog.</let>  
<function name="string.length" return="length"> str1 </function>  
  
; Ergebnis: length=31
```

### 8.2.8.7 string.replace

#### Beschreibung

Die Funktion ersetzt alle gefundenen Teil-Strings mit dem neuen String.

#### Programmierung

Bezeichnung: **string.replace**  
Syntax: `<function name="string.replace"> string, find string, new string </function>`  
Parameter: string                      String  
              find string                zu ersetzender String  
              new string                neuer String

#### Beispiel

```
<let name="str1" type="string">A brown bear hunts a brown dog. </let>
<function name="string.replace" > str1, _T"a brown dog" ,
_T"a big salmon"</function>

;Ergebnis: str1="A brown bear hunts a big salmon."
```

### 8.2.8.8 string.remove

#### Beschreibung

Die Funktion löscht alle gefundenen Teil-Strings.

#### Programmierung

Bezeichnung: **string.remove**  
Syntax: `<function name="string.remove" > string, remove string </function>`  
Parameter: string                      String  
              remove string            zu löschender Teil-String

## Beispiel

```
<let name="index">0</let>
<let name="str1" type="string">A brown bear hunts a brown dog. </let>
<function name="string.remove" > str1, _T"a brown dog" </function>

; Ergebnis: str1="A brown bear hunts ."
```

### 8.2.8.9 string.delete

#### Beschreibung

Die Funktion löscht ab der angegebenen Startposition die festgelegte Anzahl Zeichen.

#### Programmierung

Bezeichnung:	<b>string.delete</b>
Syntax:	function name="string.delete"> string, start index , nCount </function>
Parameter:	string                      String
	start index                Startindex
	nCount                     Anzahl Zeichen

## Beispiel

```
<let name="str1" type="string">A brown bear hunts. </let>
<function name="string.delete" > str1, 2, 5 </function>

; Ergebnis: str1="A bear hunts."
```

### 8.2.8.10 string.insert

#### Beschreibung

Die Funktion fügt einen String am angegebenen Index ein.

#### Programmierung

Bezeichnung: **string.insert**  
Syntax: `<function name="string.insert"> string, index, insert string </function>`  
Parameter: string               String-Variable  
          index                Anzahl der Zeichen, die eingefügt werden sollen  
          insert string        String, der eingefügt werden soll

#### Beispiel

```
<let name="str1" type="string">A brown bear hunts. </let>
<let name="str2" type="string">a brown dog </let>
<function name="string.insert"> str1, 19, str2 </function>

; Ergebnis: str1="A brown bear hunts a brown dog."
```

### 8.2.8.11 string.find

#### Beschreibung

Die Funktion sucht im übergebenen String nach der ersten Übereinstimmung mit dem Teil-String. Wurde der Teil-String gefunden, liefert die Funktion den Index auf das erste Zeichen (mit Null beginnend), ansonsten -1.

#### Programmierung

Bezeichnung: **string.find**  
Syntax: `<function name="string.find" return="<int val>"> str1, find string </function>`  
Parameter: string               String-Variable  
          find string           String, nach dem gesucht wird.

## Beispiel

```
<let name="index">0</let>
<let name="str1" type="string">A brown bear hunts a brown dog. </let>
<function name="string.find" return="index"> str1, _T"brown" </function>

; Ergebnis: index=2
```

### 8.2.8.12 string.reversefind

#### Beschreibung

Die Funktion sucht im übergebenen String nach der letzten Übereinstimmung mit dem Teil-String. Wurde der Teil-String gefunden, liefert die Funktion den Index auf das erste Zeichen (mit Null beginnend), ansonsten -1.

#### Programmierung

Bezeichnung:	<b>string.reversefind</b>
Syntax:	<code>&lt;function name="string.reversefind" return="&lt;int val&gt;"&gt; str1, find string &lt;/function&gt;</code>
Parameter:	string                      String-Variable
	find string                 String, nach dem gesucht wird.

## Beispiel

```
<let name="index">0</let>
<let name="str1" type="string">A brown bear hunts a brown dog. </let>
<function name="string.reversefind" return="index"> str1, _T"brown" </function>

; Ergebnis: index=21
```

### 8.2.8.13 string.trimleft

#### Beschreibung

Die Funktion löscht führende Leerzeichen aus einem String.

#### Programmierung

Bezeichnung: **string.trimleft**

Syntax: `<function name="string.trimleft" > str1 </function>`

Parameter: str1 String-Variable

#### Beispiel

```
<let name="str1" type="string"> test trim left</let>
<function name="string.trimleft"> str1 </function>

; Ergebnis: str1="test trim left"
```

### 8.2.8.14 string.trimright

#### Beschreibung

Die Funktion löscht nachfolgende Leerzeichen aus einem String.

#### Programmierung

Bezeichnung: **string.trimright**

Syntax: `<function name="string.trimright" > str1 </function>`

Parameter: str1 String-Variable

#### Beispiel

```
<let name="str1" type="string"> test trim right </let>
<function name="string.trimright" > str1 </function>
```

```
; Ergebnis: str1=" test trim right"
```

## 8.2.9 Trigonometrische Funktionen

### Übersicht über die Funktionen

Die Skript-Sprache bietet verschiedene trigonometrische Funktionen an. Die Funktionsnamen sind reserviert und können nicht überladen werden.

Trigonometrische Funktionen und Umkehrfunktionen:

Name	Funktion
sin	Sinus
cos	Cosinus
tan	Tangens
arcsin	Arcussinus
arccos	Arcuscosinus
arctan	Arcustangens

### Beschreibung Sinus, Cosinus, Tangens

Die Funktion berechnet den Sinus, Cosinus, Tangens des übergebenen Wertes.

### Programmierung

Bezeichnung: **sin**  
 Syntax: `<function name="sin" return="<double val>"> double </function >`  
 Bezeichnung: **cos**  
 Syntax: `<function name="cos" return="<double val>"> double </function >`  
 Bezeichnung: **tan**  
 Syntax: `<function name="tan" return="<double val>"> double </function >`  
 Parameter: double            Winkel (0° bis 360°)

## Beispiel

```
<let name= "sin_val" type="double"></let>  
<function name="sin" return="sin_val"> 20.0 </function>
```

## Beschreibung Arcussinus, Arcuscosinus, Arcustangens

Die Funktion berechnet den Arcussinus, Arcuscosinus, Arcustangens des übergebenen Wertes.

## Programmierung arcsin, arccos

Bezeichnung: **arcsin**  
Syntax: `<function name="arcsin" return="<double val>"> double </function >`  
Bezeichnung: **arccos**  
Syntax: `<function name="arccos" return="<double val>"> double </function >`  
Parameter: double            x im Bereich von -1 bis +1  
Wertebereich:                arcsin                y im Bereich von  $-\pi/2$  bis  $+\pi/2$   
                              arccos                y im Bereich von 0 bis  $\pi$

## Programmierung arctan

Bezeichnung: **arctan**  
Syntax: `<function name="arctan" return="<double val>"> double </function >`  
Parameter: double            x beliebiger Wert  
Wertebereich:                y im Bereich von  $-\pi/2$  bis  $+\pi/2$

## Beispiel

```
<let name= "arccos_val" type="double"></let>  
<function name="arccos" return="arctan_val"> 0.47 </function>
```

# Werkzeugverwaltung

## 9.1 Grundlagen

### Werkzeugverwaltung (WZV)

Die Funktion Werkzeugverwaltung (WZV) stellt sicher, dass an der Maschine zu jeder Zeit das richtige Werkzeug am richtigen Platz ist.

Maschine, Magazine, Beladestellen und Werkzeugzwischenpeicher (z. B. Spindeln, Greifer) bilden ein konkretes Anlagensystem, in welchem die Werkzeuge aufbewahrt und transportiert werden. Die Werkzeugverwaltung informiert den NCK stets über den aktuellen Standort der Werkzeuge und protokolliert die durch Teileprogramm, PLC oder HMI ausgelösten Werkzeugbewegungen.

Bei Inbetriebnahme der Werkzeugverwaltung wird die Architektur des konkreten Anlagensystems in der Steuerung abgebildet. Zum Beispiel werden ein oder mehrere Magazine angelegt, die auf ihren Plätzen Werkzeuge aufnehmen können. Der "Aufenthaltort" eines Werkzeugs wird in der Steuerung in der Form von Wertepaaren (Magazinnummer und Platznummer) beschrieben.

---

#### Hinweis

#### Lieferumfang

Die Werkzeugverwaltung ist im Lieferumfang für alle Steuerungen (M-/T-Version) enthalten.

Die Funktion "Ersatzwerkzeuge für Werkzeugverwaltung" (Duplo-Werkzeuge) ist eine **Option**.

---

### Siehe auch

Weitere Literatur:

- SINUMERIK 828D Listenhandbuch
- Eine umfassende Beschreibung der Werkzeug- und Magazinparameter sowie zur internen Datenstruktur finden Sie in:
  - Funktionsbeschreibung Werkzeugverwaltung der SINUMERIK 840D sl
 Der den NCK betreffende Teil dieser Dokumentation ist, soweit im Funktionsumfang enthalten, auch für die SINUMERIK 828D gültig.
 

Die Beschreibung der PLC Funktionen und die Kommunikation zwischen NC und PLC aus dieser Dokumentation gilt **nicht** für die SINUMERIK 828D.
- Einstellungen der Bedienoberfläche der Werkzeugverwaltung sind beschrieben in:
  - Inbetriebnahmehandbuch Basesoftware und Bediensoftware (IM9)

## 9.1.1 Struktur der Werkzeugverwaltung

### Funktionsstruktur

Die Software-Komponenten der Steuerung haben bei der Werkzeugverwaltung folgende Aufgaben:

- **HMI:**
  - Werkzeugdatenanzeige, Ein-/Ausgabe
  - Magazindatenanzeige, Ein-/Ausgabe
  - Umsetzdialog Beladen/Entladen

- **NCK:**

Die Werkzeugverwaltung verwaltet die Plätze der Magazine. Diese Plätze können frei, mit Werkzeugen bestückt oder durch übergroße Werkzeuge auf Nachbarplätzen belegt sein. Freie Plätze können mit weiteren Werkzeugen beladen werden. Über die Werkzeugverwaltung ist für den Maschinenhersteller eine optimale Verwaltung der Werkzeuge und Magazinplätze gegeben. Mit der Magazinverwaltung stehen erweiterte Funktionen wie Beladen, Entladen, Positionieren von Werkzeugen zur Verfügung. Außerdem gibt es Suchfunktionen von Werkzeugen, Magazinplätzen und Suchstrategien für Ersatzwerkzeuge.

Bei den Überwachungsfunktionen werden bei Ablauf der aktiven Überwachung Werkzeuge gesperrt und nicht mehr verwendet. Für die weitere Bearbeitung wird - sofern vorhanden - automatisch ein nicht gesperrtes gleichartiges Werkzeug (Duplo-Werkzeug) verwendet.

- **PLC:**
  - Werkzeugwechsel durchführen
  - Werkzeuge im Magazin bewegen
  - Greifersteuerung
  - gegebenenfalls Magazinststeuerung
  - Sicherheitsverriegelungen
  - Bereitstellung der Struktur der Werkzeugbewegungen in Transferschritt-Tabellen
  - Quittung der Werkzeugbewegungen mit Quittungsschritt-Tabellen

### PLC-Anwenderprogramm

Das Anwenderprogramm der PLC führt die Aufträge der Werkzeugverwaltung aus und quittiert alle Positionsänderungen von Werkzeugen (und Magazinen). Die Überwachung und Verhinderung von möglichen Kollisionen ist alleinige Aufgabe des PLC-Anwenderprogramms, z. B.:

- Mehrere Spindeln benutzen das gleiche Magazin.
- Die Wege von gleichzeitig anstehenden Aufträgen kreuzen sich.
- Solange sich ein großes Werkzeug im Shifter befindet, darf die Kette nicht bewegt werden.

## PLC-Firmware

Funktionen der PLC-Firmware:

- Aufträge der Werkzeugverwaltung an das PLC-Anwenderprogramm übergeben
- Quittungen des PLC-Anwenderprogramm an die Werkzeugverwaltung übermitteln
- Rückmeldungen zu jeder Quittung (Quittung fehlerhaft mit Fehlernummer oder Quittung OK) an das PLC-Anwenderprogramm übergeben
- Zusätzlich: Auftragszustand registrieren

## 9.1.2 Komponenten der Werkzeugverwaltung

### Werkzeugliste, Magazine, Magazinliste

Es können Revolver- und Kettenmagazine verwaltet werden. Andere Magazinarten werden auf diese abgebildet. Beladestellen oder Beladestationen sind als Magazinart für das Be- und Entladen zu verwenden.

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

---

#### Hinweis

##### Voreinstellungen bei Werkzeugmagazinen

Die Anzahl der Magazine, die der NCK verwalten kann, ist vom System fest vorgegeben:

- PPU24x.2: Anzahl Magazine = 3
- PPU26x.2: Anzahl Magazine = 3
- PPU28x.2: Anzahl Magazine = 4

Da immer mindesten ein Zwischenspeicher und eine Beladestelle vorhanden sein müssen, können mit einer PPU24x.2/PPU26x.2 ein reales Magazin und mit einer PPU28x.2 zwei reale Magazine verwaltet werden.

Beim Hochlauf der Steuerung sind abhängig von der Technologie folgende Werkzeugmagazine voreingestellt und eingerichtet:

- Fräsen: ein Kettenmagazin mit 20 Plätzen, Doppelgreifer und ein Werkzeugträger
  - Drehen: ein Revolver mit 8 Plätzen, ein Werkzeugträger
- 

## Magazine

Vom System werden für alle Plätze im Magazin Informationen zur Verfügung gestellt, die Inhalt und Zustand der Plätze beschreiben.

Die Position eines Werkzeugs wird durch einen Bezeichner für das Magazin und einen Bezeichner für den Platz beschrieben. Magazine haben dabei Bezeichner und Nummer, Magazinplätze nur eine Nummer. In einem realen Magazin (Kette, Revolver usw.) ist die Position des Werkzeugs durch die bei der Inbetriebnahme vergebene Magazinnummer und den Platz in diesem Magazin gekennzeichnet.

Beispiel:

Die T-Nummer des Werkzeugs des Magazinplatzes 7 aus Magazin 1: \$TC\_MPP6[1,7]

## Werkzeugliste

Die Werkzeugliste enthält alle der NC bekannten Werkzeuge. Das sind die Werkzeuge im Magazin und die entladenen Werkzeuge, deren Daten vorgehalten werden sollen. Die Werkzeugverwaltung arbeitet mit den beladenen Werkzeugen aus der Werkzeugliste.

## Magazinliste

Die Magazinliste ist ein platzorientiertes Abbild des Werkzeugmagazins, der Greifer und der Spindel. Die Werkzeugverwaltung arbeitet nur mit den Werkzeugen aus der Magazinliste. Beim Werkzeugwechsel können aber auch zusätzliche Werkzeuge ohne Magazinzuordnung ausgewählt werden. Das Werkzeug muss von Hand in die Maschine eingesetzt werden und nach der Bearbeitung wieder von Hand entnommen werden (Handwerkzeug).

## Belademagazin

Das Belademagazin ist das 1. interne Magazin und wird mit der Magazinnummer 9999 geführt. Im Belademagazin sind Beladestellen für das Beladen und Entladen von Werkzeugen enthalten.

Bei der Vergabe der Plätze gibt es eine feste Belegung, alle anderen Plätze sind frei vorgebar. 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.

Weiterhin werden alle Positionieraufträge und Umspeicheraufträge zu beliebigen Plätzen (nicht Beladestellen) über Platz 1 abgewickelt. Die genannten Aufträge, die sich auf einen bestimmten Beladeplatz beziehen, werden an der Schnittstelle dieses Beladeplatzes ausgegeben. Die Zuordnung der Beladeplätze zu Magazinen erfolgt bei der Inbetriebnahme (\$TC\_MDP1). Eine Beladestelle ist ein offener Zugang zum Magazin, an dem das Werkzeug manuell direkt in das Magazin ein- oder auswechselt wird.

## Zwischenspeicher

Beim Zwischenspeicher handelt es sich um das 2. interne Magazin. Unter Zwischenspeicher sind Spindel, Werkzeughalter, Greifer, Lader und Übergabepplatz zusammengefasst. Die Zwischenspeicher werden unter der Magazinnummer 9998 geführt. Jedem Zwischenspeicher-Element wird ein eindeutiger Platz zugeordnet. Die Vergabe der Platznummer kann beliebig erfolgen. Es wird empfohlen, alle Spindeln oder Werkzeughalter ab der Nummer 1 aufwärts zu nummerieren. Die Zuordnung zu realen Magazinen oder zwischen Spindel/Werkzeughalter zu anderen Zwischenspeichern wird bei der Inbetriebnahme vorgenommen (\$TC\_MDP2, \$TC\_MLSR).

## Kettenmagazine

Die Einstellung im MD22550: \$MC\_TOOL\_CHANGE\_MODE darf für diese Magazinarten nur den Wert 1 haben.

Bei Kettenmagazinen sind in der Regel zusätzliche Zwischenspeicher zum Transport zwischen Magazin und Spindel vorhanden. In diesen zusätzlichen Zwischenspeichern können sich temporär Werkzeuge befinden.

Bezeichnung der Zwischenspeicher und Beladestellen:

Magazin	Platz	Bedeutung
1	xx	reales Magazin 1 (Kette, Teller, Fläche), Position xx
9998	1	Spindel
9998	2	Greifer
9998	3	Greifer
9998	4	Toolboy
9998	5	Shifter
9999	1	Beladestelle für Spindel, Handwerkzeug
9999	2	Beladestelle für Magazin

## Revolvermagazin

Die Einstellung von MD22550: \$MC\_TOOL\_CHANGE\_MODE hat üblicherweise den Wert 0.

Bei Revolvermagazinen sind keine zusätzlichen Zwischenspeicher vorhanden um einen Transport von Magazin nach Spindel durchzuführen. Die Werkzeuge bei Revolvermagazinen werden physikalisch nicht in die Spindel transportiert. Sie werden in eine definierte Lage durch Verdrehen des Revolvers bewegt, um die Bearbeitung mit einem Werkzeug durchzuführen. Der Transport in die Spindel oder den Werkzeughalter wird nur datenmäßig durchgeführt. Ein Transport des Werkzeugs nach dem Zwischenspeicher 9998/1 (Spindel) dient dazu der Werkzeugverwaltung mitzuteilen das der Revolver mit dem angeforderten Werkzeug zur Bearbeitungsposition gedreht wurde.

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.

Bezeichnung der Zwischenspeicher und Beladestellen:

Magazin	Platz	Bedeutung
1	xx	reales Magazin 1 (Revolver), Position xx
9998	1	Werkzeughalter
9999	1	Beladestelle für Werkzeughalter, Handwerkzeug

Falls auch für den Revolver in MD22550: \$MC\_TOOL\_CHANGE\_MODE der Wert 1 eingestellt ist, gilt die Aussage wie bei Kettenmagazinen.

## Nebenplatzbetrachtung

Eine Nebenplatzbetrachtung ist bei der Verwendung von übergroßen Werkzeugen von Bedeutung. Bei der Leerplatzsuche (Beladen, Wechsel) werden dann im Magazinplatz Parameter \$TC\_MPP4 die Bits 4 ... 11 ausgewertet (Halbplatz belegt/reserviert).

## Siehe auch

Weitere Hinweise finden Sie in Kapitel Maschinendaten für die Werkzeugverwaltung (Seite 355).

### 9.1.3 Werkzeuge von Hand beladen und entladen

#### Handwerkzeuge

Das Bit 1 von MD22562: \$MC\_TOOL\_CHANGE\_ERROR\_MODE entscheidet, ob beim Werkzeugwechsel zusätzliche Werkzeuge ohne Magazinzuordnung ausgewählt werden können. Das automatisch ausgewählte Werkzeug muss von Hand in die Maschine eingesetzt und nach der Bearbeitung wieder von Hand entnommen werden.

#### Verantwortung des Bedieners

Der Bediener hat dafür zu sorgen, dass der Datensatz des Werkzeugs, das er auf die Spindel steckt, sich im NCK befindet, oder dass er zu dem im NCK abgelegten Datensatz das passende Werkzeug auf die Spindel bringt. Solche von Hand in die Bearbeitung eingebrachten Werkzeuge werden als "Handwerkzeuge" bezeichnet.

---

#### Hinweis

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

Sie erhalten zu einem Werkzeugwechsel, bei dem ein Handwerkzeug beteiligt ist, immer einen Alarm (17212, 17214 oder 17216) als Hinweis. Der Alarm wird durch die Werkzeugwechsel-Quittung des PLC-Anwenderprogramms gelöscht.

---

Zu den Handwerkzeugen zählen folgende Arten von Werkzeugen:

- Übergroße Werkzeuge
- Werkzeuge, die nicht im Magazin aufbewahrt werden können.
- Werkzeuge, die nicht über das Greifersystem der Anlage laufen dürfen.

## 9.2 Anwendernahtstelle PLC - NCK

### Übersicht

Die Werkzeugverwaltung erhält Aufträge zur Vorbereitung und Durchführung eines Werkzeugwechsels (T-Befehl, M06), einer Werkzeugbewegung (MVTOOL) oder einer Magazinpositionierung (POSM) vom Teileprogramm oder vom HMI. Aus diesen Aufträgen ermittelt die Werkzeugverwaltung die notwendigen Platzwechsel der Werkzeuge und beauftragt damit die PLC.

Programm-Komponenten und Nahtstellen:

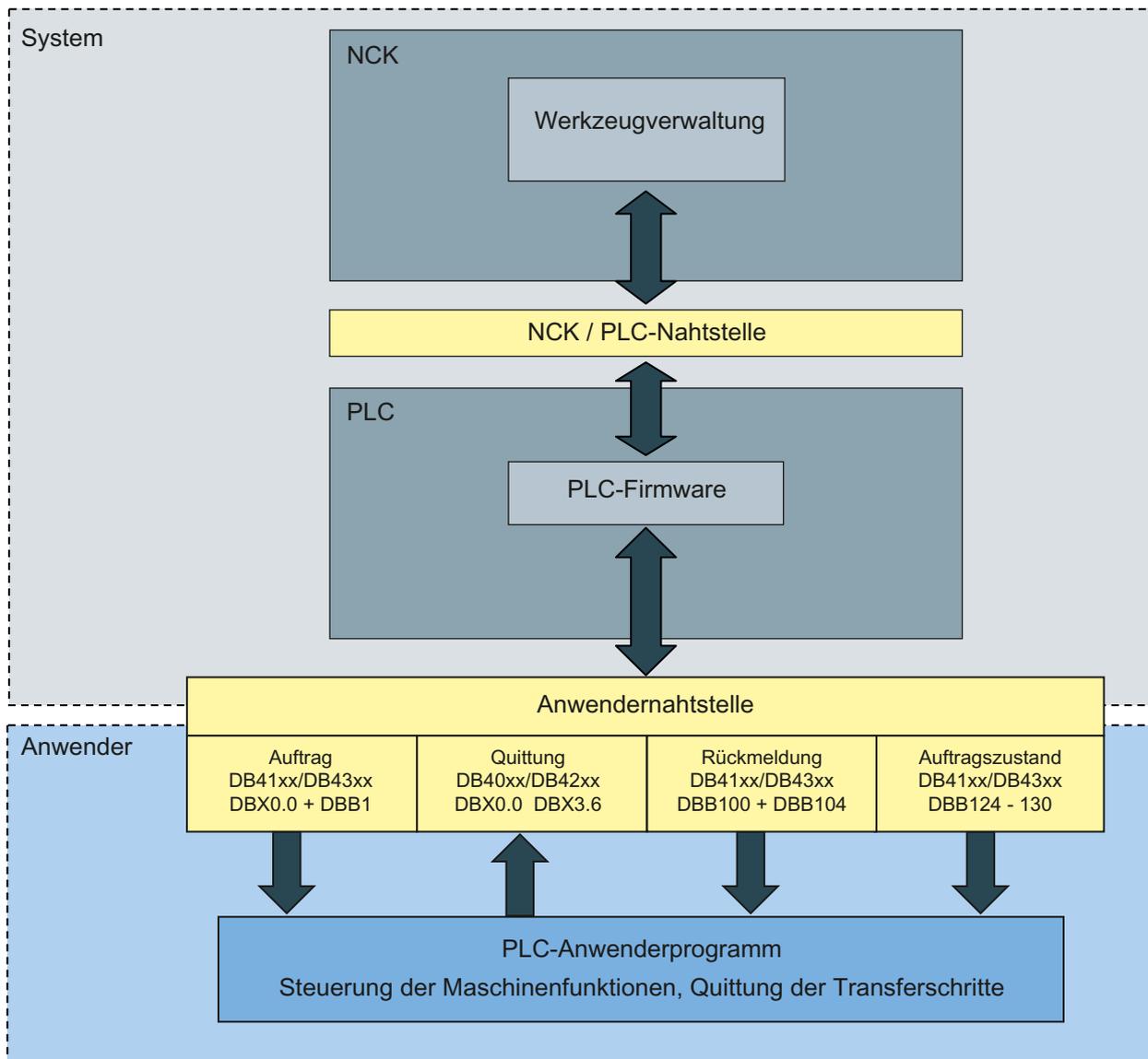


Bild 9-1 Nahtstellen der Werkzeugverwaltung

Die Anwendernahtstelle stellt getrennte Datenbausteine für Entladen, Beladen, Umsetzen und Magazin positionieren einerseits und Werkzeugwechsel andererseits zur Verfügung.

## 9.2.1 Werkzeug umsetzen, entladen, beladen, Magazin positionieren

### Werkzeug- und Magazinbewegungen

Pro Beladestelle gibt es je eine Schnittstelle für:

- Aufträge zum Beladen, Entladen, Umsetzen von Werkzeug (MVTOOL) und zum Magazinpositionieren (POSM).

Meldung an das PLC-Anwenderprogramm:

- Auftrag aktiv
- Auftragspezifikation
- Auftragsbeschreibung

Die Aufträge erscheinen in der Schnittstelle der Beladestelle, von der aus ein Werkzeug eingewechselt oder wohin ein Werkzeug ausgewechselt werden soll.

- Quittungen des PLC-Anwenderprogramms

Alle Quittungen zu einem Auftrag müssen in der Schnittstelle der gleichen Beladestelle erfolgen. Quittungsfehler sind ebenfalls in dieser Schnittstelle zurückzusetzen.

- Rückmeldung der Werkzeugverwaltung an das PLC-Anwenderprogramm

Meldung an das PLC-Anwenderprogramm:

- Zustand der Quittung
- Fehlerstatus
- Abbild der Quittungsbits

- Auftragszustand

Ausgewählte Daten der letzten Zwischen- oder Ende-Quittung werden gespeichert. Diese Daten werden von der PLC-Firmware für die nächste Quittung an die Werkzeugverwaltung benötigt und sind zu Diagnosezwecken lesbar. Vom PLC-Anwenderprogramm können diese Daten für das Wiederaufsetzen nach einem Abbruch (z. B. Reset während eines Werkzeugwechsels) genutzt werden.

### Regel

Die Verteilung der Aufträge auf die Schnittstellen erfolgt nach folgender Regel:

Enthält der Auftrag eine Beladestelle (9999/x), wird deren Schnittstelle benutzt.

Andernfalls wird die Schnittstelle der 1. Beladestelle (9999/1) benutzt.

Alle Quittungen zu einem Auftrag müssen in der Schnittstelle der gleichen Beladestelle erfolgen.

Nahtstellensignal	Bedeutung
xx: Beladestelle	
DB40xx.DBX0.0 – DBX 3.6	PLC-Anwenderprogramm: Quittungen zum Werkzeug Be-/Entladen, Umsetzen oder zum Positionieren des Magazins
DB40xx.DBX9.0	PLC-Anwenderprogramm: Rücksetzen der Meldung "Quittung fehlerhaft" (DB41xx.DBX100.1) und der Diagnose-Informationen in der Rückmeldeschnittstelle
DB41xx.DBX0.0	Werkzeugverwaltung: Auftrag zum Werkzeug Be-/Entladen, Umsetzen oder zum Positionieren des Magazins
DB41xx.DBB1	Werkzeugverwaltung: Auftragspezifikation
DB41xx.DBW 6 – DBW34	Auftragsbeschreibung
DB41xx.DBX100:0	Positive Rückmeldung: Quittungszustand, Quittung OK, 1 PLC-Zyklus anstehend
DB41xx.DBX100.1	Negative Rückmeldung: Quittungszustand, Quittung fehlerhaft, statisch anstehend
DB41xx.DBB104	Werkzeugverwaltung: Rückmeldung Fehlerstatus
DB41xx.DBX108.0 - DB41xx.DBX111.6	Abbild der Quittungen zum Werkzeug beladen, entladen, umsetzen oder zum Magazin positionieren. Dieses Abbild gehört zur positiven oder negativen Rückmeldung und ist so lange wie diese gültig.
DB41xx.DBW124 – DBW130	Auftragszustand

## Aufträge

DB4100...41xx	Signale von Werkzeugverwaltung [r]							
xx: Beladestelle								
Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
DBB0								Auftrag
DBB1				Auftrag von NC-Programm	Positionieren	Umsetzen	Entladen	Beladen
DBB2	reserviert							
DBB3	reserviert							
DBB4	reserviert							
DBB5	reserviert							
DBW6	Quell-Magazinnummer (INT)							
DBW8	Quell-Platznummer (INT)							
DBW10	Ziel-Magazinnummer (INT)							

DB4100...41xx	Signale von Werkzeugverwaltung [r]						
DBW12	Ziel-Platznummer (INT)						
DBW14: HMI → PLC							Beladen/Entladen ohne Magazinbewegung

Signalbeschreibung:

- Auftrag:  
Die Schnittstelle enthält einen Auftrag. Die Auftragsbearbeitung wurde noch nicht mit einer Ende-Quittung abgeschlossen. Nach Übertragung der Ende-Quittung an die Werkzeugverwaltung wird dieses Signal rückgesetzt.
- Beladen:  
Über die Beladestelle des Parameters "Quellplatz" soll der Magazinplatz des Parameters "Zielplatz" mit einem Werkzeug beladen werden.
- Entladen:  
Das Werkzeug im Magazinplatz des Parameters "Quellplatz" soll nach der Entladestelle des Parameters "Zielplatz" entladen werden.
- Umsetzen:  
Das Werkzeug im Magazinplatz des Parameters "Quellplatz" soll nach dem Magazinplatz des Parameters "Zielplatz" umgesetzt werden.
- Positionieren:  
Der Magazinplatz des Parameters "Quellplatz" soll an die Wechsel-/Be-/Entladestelle des Parameters "Zielplatz" positioniert werden. Das Werkzeug verbleibt in seinem Magazinplatz.
- NC-Programm positioniert Magazin:  
Der Positionierauftrag kommt vom Teileprogramm.
- Be-/Entladen ohne Magazinbewegung:  
HMI setzt/löscht dieses Signal auf Bedieneranforderung. Bei aktiven Bit darf keine Fahrbewegung des Magazins stattfinden, nur eine mechanische Entriegelung/Verriegelung des Platzes. Das Kommando Beladen/Entladen ist nach der Aktion zu quittieren. Bei Anforderung Positionieren und Umsetzen hat dieses Signal keine Gültigkeit für eine Fahrbewegung.
- Quellplatz:  
Magazin- und Platznummer eines Werkzeugs das fortbewegt oder an eine Wechsel- oder Beladestelle positioniert werden soll.
- Zielplatz:  
Magazin- und Platznummer wohin ein Werkzeug bewegt oder ein Magazinplatz positioniert werden soll.

## Quittungen

DB4000...40xx	Signale an Werkzeugverwaltung [r/w]							
xx: Beladestelle								
Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
DBB0	Quittungs- schritt 7	Quittungs- schritt 6	Quittungs- schritt 5	Quittungs- schritt 4	Quittungs- schritt 3	Quittungs- schritt 2	Quittungs- schritt 1	Total- Quittung
DBB1	Quittungs- schritt 15	Quittungs- schritt 14	Quittungs- schritt 13	Quittungs- schritt 12	Quittungs- schritt 11	Quittungs- schritt 10	Quittungs- schritt 9	Quittungs- schritt 8
DBB2	Quittungs- schritt 23	Quittungs- schritt 22	Quittungs- schritt 21	Quittungs- schritt 20	Quittungs- schritt 19	Quittungs- schritt 18	Quittungs- schritt 17	Quittungs- schritt 16
DBB3	reserviert	Quittungs- schritt 30	Quittungs- schritt 29	Quittungs- schritt 28	Quittungs- schritt 27	Quittungs- schritt 26	Quittungs- schritt 25	Quittungs- schritt 24
DBB4	reserviert							
DBB5	reserviert							
DBB6	reserviert							
DBB7	reserviert							
DBB8	reserviert							
DBB9								Rücksetzen Quittungsfehler

### Signalbeschreibung:

- **Total-Quittung:**  
Bei einer 0/1-Flanke wird zum aktuellen Auftrag die Ende-Quittung mit Status 99 gesendet (Auftrag komplett erledigt, alle Ziel-Positionen sind erreicht). Solange das Signal ansteht, dürfen keine Änderungen an den Daten dieser Schnittstelle vorgenommen werden!  
Nach der Übertragung der Quittung an die Werkzeugverwaltung wird dieses Signal von der PLC-Firmware zurückgesetzt.
- **Quittungsschritt 1...30:**  
Bei einer 0/1-Flanke wird der zugehörige Quittungsschritt aus der Quittungsschritt-Tabelle an die Werkzeugverwaltung gesendet. Solange das Signal ansteht, dürfen keine Änderungen an den Daten dieser Schnittstelle und der variablen Transferschritt-Tabelle vorgenommen werden!  
Nach der Übertragung der Quittung an die Werkzeugverwaltung wird dieses Signal von der PLC-Firmware zurückgesetzt.
- **Rücksetzen Quittungsfehler:**  
Rücksetzen der Meldung "Quittung fehlerhaft" (DB41xx.DBX100.1) und der Diagnose-Informationen in der Rückmeldeschnittstelle.

Rückmeldungen

DB4100...41xx	Signale von Werkzeugverwaltung [r]							
xx: Beladestelle								
Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
DBB100							Quittung fehlerhaft	Quittung OK
DBB101	reserviert							
DBB102	reserviert							
DBB103	reserviert							
DBW104	Fehlerstatus (WORD)							
DBB106	reserviert							
DBB107	reserviert							
DBB108	Quittungs-schritt 7	Quittungs-schritt 6	Quittungs-schritt 5	Quittungs-schritt 4	Quittungs-schritt 3	Quittungs-schritt 2	Quittungs-schritt 1	Quittungs-schritt 0
DBB109	Quittungs-schritt 15	Quittungs-schritt 14	Quittungs-schritt 13	Quittungs-schritt 12	Quittungs-schritt 11	Quittungs-schritt 10	Quittungs-schritt 9	Quittungs-schritt 8
DBB110	Quittungs-schritt 22	Quittungs-schritt 22	Quittungs-schritt 21	Quittungs-schritt 20	Quittungs-schritt 19	Quittungs-schritt 18	Quittungs-schritt 17	Quittungs-schritt 16
DBB111	reserviert	Quittungs-schritt 30	Quittungs-schritt 29	Quittungs-schritt 28	Quittungs-schritt 27	Quittungs-schritt 26	Quittungs-schritt 25	Quittungs-schritt 24

Signalbeschreibung:

- **Quittung OK (DB41xx.DBX100.0):**

Die Quittung des PLC-Anwenderprogramm (Bereich DB40xx.DBB0 bis DBB3) wurde fehlerfrei an die Werkzeugverwaltung übertragen. Dieses Signal wird nach einem PLC-Takt rückgesetzt.

- **Quittung fehlerhaft (DB41xx.DBX100.1):**

Negative Rückmeldung Quittungszustand. Die Quittung des PLC-Anwenderprogramm (Bereich DB40xx.DBB0 bis DBB3) ist fehlerhaft. Die Fehlerursache wird in "Fehlerstatus" mitgeteilt.

Das Bit "Quittung fehlerhaft" wird auch gesetzt, wenn die Quittung von der PLC-Firmware als fehlerfrei akzeptiert wurde und die Werkzeugverwaltung einen Fehler im quittierten Werkzeugtransfer erkennt und diesen meldet (z. B. wenn der Zielplatz des Werkzeugtransfers belegt ist).

Fehler, die direkt von der Werkzeugverwaltung in der NC erkannt werden, ohne dass vom PLC-Anwenderprogramm eine Quittung gegeben wurde, führen nicht zum Setzen des Bits 100.1.

Liegt ein Fehler vor, der die Weitergabe der Quittung an die Werkzeugverwaltung verhindert (Fehlerstatus 1 bis 7), wird der Fehler nur an der Nahtstelle der Werkzeugverwaltung und nicht von der NC ausgegeben (kein NC Alarm!).

Bei Bedarf melden Sie diese Fehler mit einem Anwender PLC-Alarm durch das PLC-Anwenderprogramm.

Dieses Signal bleibt bis zum Quittieren des Fehlers statisch anstehen (Setzen des Bits "Rücksetzen Quittungsfehler" DB40xx.DBX9.0) durch den Anwender. Die Nahtstelle in DB40xx.DBB0 bis DBB3 ist bei anstehendem Bit "Quittung fehlerhaft" gesperrt. Eingehende Quittungsbits werden von der PLC-Firmware nicht ausgewertet und mit dem Setzen des Bits "Rücksetzen Quittungsfehler" gelöscht.

#### Fehlerstatus:

Der Fehlerstatus (DB41xx.DBB104) enthält bei einem Fehler eine Diagnose-Nummer ungleich Null.

Status	Bedeutung
0	kein Fehler
1	mehrere Quittungssignale gleichzeitig
2	Quittung ohne Auftrag
3	ungültige Transferschritt-Nummer
4	für eine Positionsangabe fehlt der Auftrag
5	Status erlaubt keine Platzänderung (Quittungsstatus 0 wurde verwendet)
7	Ein unerlaubter Quittungsstatus wurde verwendet
andere Werte:	Die Zahl entspricht der Fehlermeldung der Werkzeugverwaltung im NCK, die durch diesen Transfer verursacht wurde

Der Fehlerstatus wird mit dem Quittieren des Fehlers durch den Anwender zurückgesetzt.

#### Abbild der Quittungen (DB41xx.DBB108 bis DBB111)

Die vom PLC-Anwenderprogramm zuletzt gesetzten Quittungen (DB40xx.DBB0 bis DBB3) werden hier von der PLC-Firmware zusammen mit den Bits "Quittung OK" oder "Quittung fehlerhaft" gesetzt und rückgesetzt. Anhand dieser im Fehlerfall statisch anstehenden Bits erkennt der Anwender, welcher Quittungsschritt den Fehler ausgelöst hat. Wurden unrichtigerweise vom PLC-Anwenderprogramm mehrere Quittungsbits gesetzt, werden auch diese in das Abbild eingetragen.

#### Auftragszustand

DB4100...41xx	Signale von Werkzeugverwaltung [r]							
xx: Beladestelle								
Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
DBW124	aktuelle Magazinnummer des Werkzeugs (INT)							
DBW126	aktuelle Platznummer des Werkzeugs (INT)							
DBW128	Ziel-Magazinnummer des Werkzeugs (INT)							
DBW130	Ziel-Platznummer des Werkzeugs (INT)							

## 9.2.2 Werkzeugwechsel

### Nahtstellenbeschreibung

Pro Werkzeughalter/Spindel gibt es je eine Schnittstelle für:

- Aufträge zur Vorbereitung und Durchführung des Werkzeugwechsels.

Meldung an das PLC-Anwenderprogramm: Auftrag aktiv; Auftragspezifikation und Auftragsbeschreibung.

Die Aufträge erscheinen in der Schnittstelle des Werkzeughalters (der Spindel), woher ein Werkzeug eingewechselt oder aus dem ein Werkzeug ausgewechselt werden soll.

- Quittungen des PLC-Anwenderprogramms

Alle Quittungen zu einem Auftrag müssen in der Schnittstelle des gleichen Werkzeughalters (der gleichen Spindel) erfolgen. Quittungsfehler sind ebenfalls in dieser Schnittstelle zurückzusetzen.

- Rückmeldung der Werkzeugverwaltung an das PLC-Anwenderprogramm

Meldung an das PLC-Anwenderprogramm: Zustand der Quittung, Fehlerstatus, Abbild der Quittungsbits.

- Auftragszustand

Ausgewählte Daten der letzten Zwischen- oder Ende-Quittung werden gespeichert. Diese Daten werden von der PLC-Firmware für die nächste Quittung an die Werkzeugverwaltung benötigt und sind zu Diagnosezwecken lesbar. Vom PLC-Anwenderprogramm können diese Daten für das Wiederaufsetzen nach einem Abbruch (z. B. Reset während eines Werkzeugwechsels) genutzt werden.

### Ende-Quittung für Werkzeugwechsel

Für "Werkzeugwechsel vorbereiten" und "Werkzeugwechsel durchführen" kann es eine gemeinsame (Werkzeugwechsel durch T-Befehl bei Revolver) oder getrennte (Txx und M206 in verschiedenen Sätzen, Voreinstellung Fräsen) Ende-Quittungen geben. Die Ende-Quittung auf den Auftrag zum Werkzeugwechsel vorbereiten, lässt bei entsprechender MD-Einstellung den Vorlauf des NCK weiterlaufen.

Die Maschinendaten mit denen das Verhalten von Satzvorlauf, Hauptlauf und das unterschiedliche Quittungsverhalten sind in Kapitel Maschinendaten für die Werkzeugverwaltung (Seite 355) beschrieben.

Mit der Ende-Quittung auf den Auftrag "Werkzeugwechsel durchführen" kann der Hauptlauf des NCK fortgesetzt werden. Diese Ende-Quittungen sollten deshalb so früh wie möglich erfolgen. Das kann bedeuten, dass die Ende-Quittung erfolgt, bevor das Alt-Werkzeug im Magazin ist (z. B. das Neu-Werkzeug befindet sich in der Spindel, das Alt-Werkzeug im Toolboy). Die restlichen Schritte des Alt-Werkzeugs bis ins Magazin müssen dann asynchron mitgeteilt werden. Dazu ist die gleiche Schnittstelle wie für die synchronen Quittungen zu verwenden.

Nahtstellensignal	Bedeutung
xx: Index der Spindel / Werkzeughalter	
DB42xx.DBX0.0 – DBX 3.6	PLC-Anwenderprogramm: Quittungen zum Werkzeugwechsel vorbereiten und durchführen

Nahtstellensignal	Bedeutung
DB42xx.DBX9.0	PLC-Anwenderprogramm: Rücksetzen der Meldung "Quittung fehlerhaft" (DB43xx.DBX100.1) und der Diagnose-Informationen in der Rückmeldungsschnittstelle
DB43xx.DBX0.0	Werkzeugverwaltung: Auftrag zum "Werkzeugwechsel vorbereiten" und "Werkzeugwechsel durchführen"
DB43xx.DBB1	Werkzeugverwaltung Auftragspezifikation
DB43xx.DBW 6 – DBW34	Auftragsbeschreibung
DB43xx.DBX100.0	Positive Rückmeldung Quittungszustand, Quittung OK, 1 PLC-Zyklus anstehend
DB43xx.DBX100.1	Negative Rückmeldung Quittungszustand, Quittung fehlerhaft, statisch anstehend
DB43xx.DBX100:0	Positive Rückmeldung Quittungszustand, 1 PLC-Zyklus anstehend
DB43xx.DBX100:1	Negative Rückmeldung Quittungszustand, statisch anstehend.
DB43xx.DBX100:0	Werkzeugverwaltung Rückmeldung Quittungszustand
DB43xx.DBB104	Werkzeugverwaltung Rückmeldung Fehlerstatus
DB43xx.DBX108.0 - DB43xx.DBX111.6	Abbild der Quittungen zum Werkzeugwechsel: Dieses Abbild gehört zur positiven oder negativen Rückmeldung und ist ebenso lange gültig.
DB43xx.DBW124 – DBW138	Auftragszustand

## Aufträge

DB4300...43xx	Signale von Werkzeugverwaltung [r]							
xx: Werkzeughalter								
Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
DBB0	--	--	--	--	--	--	--	Auftrag
DBB1	Werkzeug verbleibt in der Spindel	Hand-werkzeug aus-wechseln	Hand-werkzeug ein-wechseln	kein Alt-Werkzeug	T0	Wechsel vor-bereiten	Wechsel durch-führen (Anstoß: M06)	festplatz-codiert
DBB2	reserviert							
DBB3	reserviert							
DBB4	reserviert							
DBB5	reserviert							
DBW6	Quell-Magazinumnummer für neues Werkzeug (INT)							
DBW8	Quell-Platznummer für neues Werkzeug (INT)							
DBW10	reserviert							
DBW12	reserviert							
DBW14	reserviert							
DBW16	reserviert							
DBW18	Ziel-Magazinumnummer für altes Werkzeug (INT)							
DBW20	Ziel-Platznummer für altes Werkzeug (INT)							

DB4300...43xx	Signale von Werkzeugverwaltung [r]							
DBW22	Platztyp (INT)							
DBW24	Größe links (INT)							
DBW26	Größe rechts (INT)							
DBW28	reserviert							
DBW30	reserviert							
DBB32	Werkzeugstatus für neues Werkzeug							
	--	--	--	Stamm-Werkzeug	zu beladen	zu entladen	gesperrt	Kennung für Werkzeug
DBB33	Werkzeugstatus für neues Werkzeug							
	Werkzeug war im Einsatz	Werkzeug festplatz-codiert	Werkzeug im Wechsel	Vorwarn-grenze erreicht	Werkzeug ver-messen	Werkzeug gesperrt	Werkzeug frei-gegeben	aktives Werkzeug
DBW34	Neues Werkzeug: Interne T-Nummer des NCK (INT)							
DBW36	reserviert							
DBW38	reserviert							
DBW40	reserviert							
DBW42	reserviert							
DBW44	Freiparameter 1 (DWORD)							
DBW48	Freiparameter 2 (DWORD)							
DBW52	Freiparameter 3 (DWORD)							

Signalbeschreibung:

- Auftrag:
 

Die Schnittstelle enthält einen Auftrag. Die Auftragsbearbeitung wurde noch nicht mit einer Ende-Quittung abgeschlossen. Nach Übertragung der Ende-Quittung an die Werkzeugverwaltung wird dieses Signal rückgesetzt.
- Festplatz-codiert: Das neue Werkzeug ist festplatz-codiert.
- Werkzeugwechsel durchführen:
 

Das neue Werkzeug ist in den Werkzeughalter / die Spindel einzuwechseln. Das alte Werkzeug ist auf einen Magazinplatz zurückzubringen. Dieser Auftrag erfordert immer eine Ende-Quittung.
- Werkzeugwechsel vorbereiten:
 

Neues Werkzeug bereitstellen. Magazinplatz evtl. für altes Werkzeug an die Wechselstelle positionieren. Dieser Auftrag erfordert einzeln eine Ende-Quittung, bei gleichzeitigem Auftrag "Wechsel durchführen" entfällt die Ende-Quittung auf die Vorbereitung.
- T0: T0 wurde programmiert (Werkzeughalter/Spindel leer fahren).
- kein Alt-Werkzeug:
 

Werkzeugwechsel in den bisher leeren Werkzeughalter/Spindel.

- **Handwerkzeug einwechseln:**  
Ein Handwerkzeug ist einzuwechseln. Welches Werkzeug eingewechselt werden soll, wird am HMI angezeigt.
- **Handwerkzeug auswechseln:**  
Das Werkzeug ist über Handbedienung auszuwechseln.
- **Werkzeug verbleibt in Spindel:**  
Das Bit wird gesetzt bei einem Wechsel von Werkzeughalter → Spindel nach Werkzeughalter → Spindel. Auslöser kann z. B. Reset- Startmode oder Satzsuchlauf sein.
- **Quellplatz neues Werkzeug:**  
Magazin- und Platznummer, woher das neue Werkzeug kommt (meist ein Platz in einem realen Magazin).
- **Zielplatz altes Werkzeug:**  
Magazin- und Platznummer, wohin das alte Werkzeug zu transportieren ist (meist ein Platz in einem realen Magazin).
- **Ursprung neues Werkzeug:**
  - Interne T-Nummer: Interne T-Nummer des neuen Werkzeugs
  - Werkzeugstatus: Werkzeugstatus des neuen Werkzeugs
  - Platztyp: Platztyp des neuen Werkzeugs
  - Größe: Größe (rechts, links, oben, unten) des neuen Werkzeugs
  - Freie Parameter: 3 freie Parameter, die vom Teileprogramm an das PLC-Anwenderprogramm mitgegeben werden.

## Quittungen

DB4200 ... 42xx	Signale an Werkzeugverwaltung [r/w]							
xx: Werkzeughalter								
Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
DBB0	Quittungs- schritt 7	Quittungs- schritt 6	Quittungs- schritt 5	Quittungs- schritt 4	Quittungs- schritt 3	Quittungs- schritt 2	Quittungs- schritt 1	Total- Quittung
DBB1	Quittungs- schritt 15	Quittungs- schritt 14	Quittungs- schritt 13	Quittungs- schritt 12	Quittungs- schritt 11	Quittungs- schritt 10	Quittungs- schritt 9	Quittungs- schritt 8
DBB2	Quittungs- schritt 23	Quittungs- schritt 22	Quittungs- schritt 21	Quittungs- schritt 20	Quittungs- schritt 19	Quittungs- schritt 18	Quittungs- schritt 17	Quittungs- schritt 16
DBB3	reserviert	Quittungs- schritt 30	Quittungs- schritt 29	Quittungs- schritt 28	Quittungs- schritt 27	Quittungs- schritt 26	Quittungs- schritt 25	Quittungs- schritt 24
DBB4	reserviert							
DBB5	reserviert							
DBB6	reserviert							
DBB7	reserviert							

DB4200 ... 42xx	Signale an Werkzeugverwaltung [r/w]							
DBB8	reserviert							
DBB9								Rücksetzen Quittungsfehler

Signalbeschreibung:

- **Total-Quittung:**  
Bei einer 0/1-Flanke wird zum aktuellen Auftrag die Ende-Quittung mit Status 99 gesendet (Auftrag komplett erledigt, alle Ziel-Positionen sind erreicht). Solange das Signal ansteht, dürfen keine Änderungen an den Daten dieser Schnittstelle vorgenommen werden!  
Nach der Übertragung der Quittung an die Werkzeugverwaltung wird dieses Signal von der PLC-Firmware zurückgesetzt.
- **Quittungsschritt 1...30:**  
Bei einer 0/1-Flanke wird der zugehörige Quittungsschritt aus der Quittungsschritt-Tabelle an die Werkzeugverwaltung gesendet. Solange das Signal ansteht, dürfen keine Änderungen an den Daten dieser Schnittstelle und der variablen Transferschritt-Tabelle vorgenommen werden!  
Nach der Übertragung der Quittung an die Werkzeugverwaltung wird dieses Signal von der PLC-Firmware zurückgesetzt.
- **Rücksetzen Quittungsfehler:**  
Rücksetzen der Meldung Quittung fehlerhaft (DB43xx.DBX100.1) und der Diagnose-Informationen in der Rückmeldeschnittstelle.

Rückmeldungen

DB4300...43xx	Signale von Werkzeugverwaltung [r]							
xx: Beladestelle								
Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
DBB100							Quittung fehlerhaft	Quittung OK
DBB101	reserviert							
DBB102	reserviert							
DBB103	reserviert							
DBW104	Fehlerstatus (WORD)							
DBB106	reserviert							
DBB107	reserviert							
DBB108	Quittungsschritt 7	Quittungsschritt 6	Quittungsschritt 5	Quittungsschritt 4	Quittungsschritt 3	Quittungsschritt 2	Quittungsschritt 1	Quittungsschritt 0
DBB109	Quittungsschritt 15	Quittungsschritt 14	Quittungsschritt 13	Quittungsschritt 12	Quittungsschritt 11	Quittungsschritt 10	Quittungsschritt 9	Quittungsschritt 8

DB4300...43xx	Signale von Werkzeugverwaltung [r]							
DBB110	Quittungs- schritt 23	Quittungs- schritt 22	Quittungs- schritt 21	Quittungs- schritt 20	Quittungs- schritt 19	Quittungs- schritt 18	Quittungs- schritt 17	Quittungs- schritt 16
DBB111	reserviert	Quittungs- schritt 30	Quittungs- schritt 29	Quittungs- schritt 28	Quittungs- schritt 27	Quittungs- schritt 26	Quittungs- schritt 25	Quittungs- schritt 24

Signalbeschreibung:

- **Quittung OK (DB43xx.DBX100.0): Positive Rückmeldung Quittungszustand.**

Die Quittung des PLC-Anwenderprogramm (Bereich DB42xx.DBB0 bis DBB3) wurde fehlerfrei an die Werkzeugverwaltung übertragen. Dieses Signal wird nach einem PLC-Takt rückgesetzt.

- **Quittung fehlerhaft (DB43xx.DBX100.1): Negative Rückmeldung Quittungszustand.**

Die Quittung des PLC-Anwenderprogramm (Bereich DB42xx.DBB0 bis DBB3) ist fehlerhaft. Die Fehlerursache wird in "Fehlerstatus" mitgeteilt.

Das Bit "Quittung fehlerhaft" wird auch gesetzt wenn die Quittung von der PLC-Firmware als fehlerfrei akzeptiert wurde und die Werkzeugverwaltung einen Fehler im quitierten Werkzeugtransfer erkennt und diesen meldet (zum Beispiel wenn der Zielplatz des Werkzeugtransfers belegt ist).

Fehler die direkt von der Werkzeugverwaltung in der NC erkannt werden, ohne das vom PLC-Anwenderprogramm eine Quittung gegeben wurde, führen nicht zum Setzen des Bits 100.1.

Liegt ein Fehler vor, der die Weitergabe der Quittung an die Werkzeugverwaltung verhindert (Fehlerstatus 1 bis 7), wird der Fehler nur an der Nahtstelle der Werkzeugverwaltung und nicht von der NC ausgegeben (kein NC Alarm!).

Bei Bedarf melden Sie diese Fehler mit einem Anwender PLC-Alarm durch das PLC-Anwenderprogramm.

Dieses Signal bleibt bis zum Quittieren des Fehlers statisch anstehen (Setzen des Bits "Rücksetzen Quittungsfehler" DB4200.DBX9.0) durch den Anwender. Die Nahtstelle in DB42xx.DBB0 bis DBB3 ist bei anstehendem Bit "Quittung fehlerhaft" gesperrt. Eingehende Quittungsbits werden von der PLC-Firmware nicht ausgewertet und ebenfalls mit dem Setzen des Bits "Rücksetzen Quittungsfehler" gelöscht.

**Fehlerstatus:**

Der Fehlerstatus (DB43xx.DBB104) enthält bei einem Fehler eine Diagnose-Nummer ungleich Null.

Status	Bedeutung
0	kein Fehler
1	mehrere Quittungssignale gleichzeitig
2	Quittung ohne Auftrag
3	ungültige Transferschritt-Nummer
4	für eine Positionsangabe fehlt der Auftrag
5	Status erlaubt keine Platzänderung (Quittungsstatus 0 wurde verwendet)
7	Ein unerlaubter Quittungsstatus wurde verwendet
andere Werte:	Die Zahl entspricht der Fehlermeldung der Werkzeugverwaltung im NCK, die durch diesen Transfer verursacht wurde.

Der Fehlerstatus wird mit dem Quittieren des Fehlers durch den Anwender zurückgesetzt.

**Abbild der Quittungen (DB43xx.DBB108 bis DBB111)**

Die vom PLC-Anwenderprogramm zuletzt gesetzten Quittungen (DB42xx.DBB0 bis DBB3) werden hier von der PLC-Firmware zusammen mit den Bits "Quittung OK" oder "Quittung fehlerhaft" gesetzt und rückgesetzt. Anhand dieser im Fehlerfall statisch anstehenden Bits erkennt der Anwender, welcher Quittungsschritt den Fehler ausgelöst hat. Wurden unrichtigerweise vom PLC-Anwenderprogramm mehrere Quittungsbits gesetzt, werden diese auch in das Abbild eingetragen.

**Auftragszustand**

DB4300 ... 43xx	Signale von Werkzeugverwaltung [r]							
xx: Werkzeughalter								
Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
DBW124	aktuelle Magazinnummer für neues Werkzeug (INT)							
DBW126	aktuelle Platznummer für neues Werkzeug (INT)							
DBW128	Ziel-Magazinnummer für neues Werkzeug (INT)							
DBW130	Ziel-Platznummer für neues Werkzeug (INT)							
DBW132	aktuelle Magazinnummer für altes Werkzeug (INT)							
DBW134	aktuelle Platznummer für altes Werkzeug (INT)							
DBW136	Ziel-Magazinnummer für altes Werkzeug (INT)							
DBW138	Ziel-Platznummer für altes Werkzeug (INT)							

## 9.2.3 Transferschritt- und Quittungsschritt-Tabellen

### Projektierbare Schritt-Tabellen

In den Datenbausteinen TM\_CTS (DB9900), TM\_VTS (DB9901) und TM\_ACK (DB9902) stehen projektierbare Tabellen zur Verfügung, mit denen die Abläufe der Werkzeugbewegungen beschrieben werden.

Nahtstellensignal	Name	Bedeutung
DB9900	TM_CTS	konstante Transferschritt-Tabelle (projektierbar)
DB9901	TM_VTS	variable Transferschritt-Tabelle (projektierbar und von PLC-Anwenderprogramm beschreibbar)
DB9902	TM_ACK	Quittungsschritt-Tabelle (projektierbar)

Die Datenbausteine DB40xx, 41xx, 42xx und 43xx sind Systembausteine und werden automatisch von der Steuerung angelegt.

Die Datenbausteine DB9900, DB9901 und DB9902 werden vom Programming Tool unter Bibliotheken/Spezielle Datenbausteine zur Verfügung gestellt. Die Bausteine sind noch nicht mit den notwendigen Daten gefüllt und müssen vom Anwender in das PLC-Projekt kopiert und bearbeitet werden.

### Transferschritt-Tabellen

Die einzelnen Werkzeugbewegungen werden als Transferschritte Werkzeug von Magazinplatz x/y nach Magazinplatz m/n definiert. Mit diesen Transferschritten können Quittungsschritte definiert werden. DB9900 enthält fest projizierte Transferschritte (konstante Transferschritt-Tabelle). DB 9901 kann vom PLC-Anwenderprogramm verändert werden, zum Beispiel für die Quittung von Zwischenschritten wie Magazinpositionen bei der Werkzeugwechsellvorbereitung (variable Transferschritt-Tabelle).

DB9900	Konstante Transferschritt-Tabelle [r]							
Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
DBW0	Transferschritt 1 Quell-Magazinnummer (INT)							
DBW2	Transferschritt 1 Quell-Platznummer (INT)							
DBW4	Transferschritt 1 Ziel-Magazinnummer (INT)							
DBW6	Transferschritt 1 Ziel-Platznummer (INT)							
DBW8	Transferschritt 2 Quell-Magazinnummer (INT)							
DBW10	Transferschritt 2 Quell-Platznummer (INT)							
DBW12	Transferschritt 2 Ziel-Magazinnummer (INT)							
DBW14	Transferschritt 2 Ziel-Platznummer (INT)							
	...							
DBW504	Transferschritt 64 Quell-Magazinnummer (INT)							
DBW506	Transferschritt 64 Quell-Platznummer (INT)							
DBW508	Transferschritt 64 Ziel-Magazinnummer (INT)							
DBW510	Transferschritt 64 Ziel-Platznummer (INT)							

DB9901	Variable Transferschritt-Tabelle [rw]							
Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
DBW0	Transferschritt 101 Quell-Magazinnummer (INT)							
DBW2	Transferschritt 101 Quell-Platznummer (INT)							
DBW4	Transferschritt 101 Ziel-Magazinnummer (INT)							
DBW6	Transferschritt 101 Ziel-Platznummer (INT)							
DBB 8	Transferschritt 102 Quell-Magazinnummer (INT)							
DBW10	Transferschritt 102 Quell-Platznummer (INT)							
DBW12	Transferschritt 102 Ziel-Magazinnummer (INT)							
DBW14	Transferschritt 102 Ziel-Platznummer (INT)							
	...							
DBW504	Transferschritt 164 Quell-Magazinnummer (INT)							
DBW506	Transferschritt 164 Quell-Platznummer (INT)							
DBW508	Transferschritt 164 Ziel-Magazinnummer (INT)							
DBW510	Transferschritt 164 Ziel-Platznummer (INT)							

**Quittungsschritt-Tabelle**

Jeder Eintrag indiziert zwei Transferschritte (für Neu- und Altwerkzeug) und gibt den erreichten zugehörigen Status an. Die Quittungsschritt-Tabelle in DB9902 wird gemeinsam für Quittungen auf der Nahtstelle der Beladestelle als auch auf der Nahtstelle des Werkzeughalters verwendet.

DB9902	Quittungsschritt-Tabelle [r]							
Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
DBB0	Quittungsschritt 1 Transferschritt für neues Werkzeug (BYTE)							
DBB1	Quittungsschritt 1 Transferschritt für altes Werkzeug (BYTE)							
DBB2	Quittungsschritt 1 Quittungsstatus (BYTE)							
DBB3	Quittungsschritt 1 reserviert							
DBB4	Quittungsschritt 2 Transferschritt für neues Werkzeug (BYTE)							
DBB5	Quittungsschritt 2 Transferschritt für altes Werkzeug (BYTE)							
DBB6	Quittungsschritt 2 Quittungsstatus (BYTE)							
DBB7	Quittungsschritt 2 reserviert							
	...							
DBB116	Quittungsschritt 30 Transferschritt für neues Werkzeug (BYTE)							
DBB117	Quittungsschritt 30 Transferschritt für altes Werkzeug (BYTE)							
DBB118	Quittungsschritt 30 Quittungsstatus (BYTE)							
DBB119	Quittungsschritt 30 reserviert							

**Siehe auch**

PLC Programmbausteine (Seite 362)

## 9.3 Maschinendaten für die Werkzeugverwaltung

### Maschinendaten (Voreinstellung)

Folgende Maschinendaten sind für die Werkzeugverwaltung bereits voreingestellt oder werden beim Hochlauf mit "default data" gesetzt: Diese Einstellungen können bei Bedarf geändert werden.

MD Nummer	Bezeichnung	Wert	
10715[0]	M_NO_FCT_CYLE	6	(M-Version)
10716[0]	M_NO_FCT_CYLCLE_NAME	L6	(M-Version)
10717	T_NO_FCT_CYLCLE_NAME	TCHANGE	(T-Version)
17500	MAXNUM_REPLACEMENT_TOOLS	0	
20124	TOOL_MANAGEMENT_TOOLHOLDER	1	
20270	CUTTING_EDGE_DEFAULT	1	
20310	TOOL_MANAGEMENT_MASK	181400F 180400F	(T-Version) (M-Version)
22550	TOOL_CHANGE_MODE	0 1	(T-Version) (M-Version)
22560	TOOL_CHANGE_MCODE	206	
22562	TOOL_CHANGE_ERROR_MODE	0	(für Handwerkzeug)

### MD20270: \$MC\_CUTTING\_EDGE\_DEFAULT

Wird nach einem Werkzeugwechsel keine Schneide programmiert, so wird die Schneidenummer verwendet, die in \$MC\_CUTTING\_EDGE\_DEFAULT eingestellt ist.

MD20270: \$MC_CUTTING_EDGE_DEFAULT	
	<b>Grundstellung der Werkzeugschneide ohne Programmierung (DWORD)</b>
> 0	Nummer der Schneide, die mit M206 angewählt wird. Die Schneidenanwahl erfolgt auch wenn anschließend eine D-Programmierung erfolgt.
= 1	Voreinstellung
= 0	Nach einem Werkzeugwechsel ist zunächst keine Schneide aktiv. Eine vor dem Werkzeugwechsel aktive Werkzeugkorrektur wird abgewählt (entspricht D0!). Die Schneidenanwahl erfolgt erst bei D-Programmierung.
= -1	Schneidenummer des alten Werkzeugs gilt auch für das neue Werkzeug
= -2	Schneidenkorrektur des alten Werkzeugs bleibt weiterhin aktiv bis D programmiert wird.

Die Einstellung des MD20270 hat Einfluss auf die Satzaufbereitung der NC. Um zu verhindern, dass mit Aufruf des Wechselbefehls ein Vorlauf-Stopp bis zur Quittung des Werkzeugwechsels eintritt, führen Sie NC-Funktionen ohne Werkzeugkorrektur im Werkzeugwechsel-Unterprogramm aus, zum Beispiel Achsen verfahren oder die Ausgabe von Hilfsfunktionen.

**Beispiel:**

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

Nach dem Aufruf M206 zum Werkzeugwechsel können die Achsen sofort weiterfahren, ohne auf die Wechselquittung zu warten und Verfahrsätze ohne Werkzeugkorrektur ausführen. Erst im Satz mit einer Korrekturanwahl (D-Nr.) wird angehalten bis der Werkzeugwechsel von der PLC als beendet gemeldet wurde.

**Ablauf im Teileprogramm:**

```

N10 T="Bohrer18"           ; Werkzeugwechselfvorbereitung
N20 M6                     ; Aufruf des Werkzeugwechsel-Unterprogramms
Werkzeugwechsel-Unterprogramm L6:
N10 M206                   ; Werkzeugwechsel
N20 D0                     ; Korrekturabwahl
N40 Y150 M79               ; Maschinenachsen verfahren
N50 G01 D1 X10             ; Einschalten der Werkzeugkorrektur.
                             ; Prüfung, ob der Werkzeugwechsel erfolgt ist.
                             ; Der Vorlauf-Stopp wird solange aufrechterhalten bis die
                             ; Werkzeugwechsel-Vorbereitung abgeschlossen wurde. Der
                             ; Hauptlauf wartet bei N50 (D1) bis der Werkzeugwechsel
                             ; durchgeführt und quittiert ist.
    
```

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

Einstellungen:

MD20310: \$MC_TOOL_MANAGEMENT_MASK		
Aktivierung der Werkzeugverwaltungsfunktionen		
T- und M-Version:		
Bit 0	= 1	Werkzeugverwaltung aktiv: Die Funktionen der Werkzeugverwaltung sind für den aktuellen Kanal frei geschaltet.
Bit 1	= 1	Überwachungsfunktionen der Werkzeugverwaltung aktiv: Die Funktionen für die Überwachung der Werkzeuge (Standzeit und Stückzahl) werden frei geschaltet.
Bit 2	= 1	OEM-Funktionen aktiv
Bit 3	= 1	Nebenplatzbetrachtung aktiv
Bit 14	= 1	Werkzeug- und Korrekturanwahl entsprechend den Einstellungen in: MD20110 \$MC_RESET_MODE_MASK MD20112 \$MC_START_MODE_MASK
Bit 23	= 1	Bei Korrekturanwahl keine Synchronisation mit Hauptlauf.

MD20310: \$MC_TOOL_MANAGEMENT_MASK		
Bit 24	= 1	Mit einem asynchronen Transfer mit Quittungsstatus 201 können Sie ein Werkzeug auf einen für ein anderes Werkzeug mit "reserviert für Werkzeug aus Zwischenspeicher" reservierten Platz bewegen. Diese Platzreservierung wird dazu vor der Ausführung der Bewegung entfernt ("reserviert für neu zu beladenes Werkzeug " (Bitwert="H8") bleibt wirksam).
zusätzlich nur bei T-Version:		
Bit 16	= 1	T-Platznummer ist aktiv.

Beindet sich ein gesperrtes Werkzeug auf dem programmiertem Platz, wird bei gesetzter Option "Ersatzwerkzeuge für Werkzeugverwaltung" der Platz eines (wenn vorhandenen) Schwesterwerkzeugs als Auftrag von der Werkzeugverwaltung ausgegeben.

### Kanal-MD52270: \$MCS\_TM\_FUNCTION\_MASK

Einstellungen:

SD52270: \$MCS_TM_FUNCTION_MASK	
Funktionsmaske Werkzeugverwaltung	
Bit 0:	Werkzeug anlegen auf Magazinplatz nicht zugelassen. Werkzeuge können nur außerhalb des Magazins angelegt werden.
Bit 1:	Be-/Entladesperre, wenn die Maschine nicht im Reset-Zustand ist. Werkzeuge können nur be-/entladen werden, wenn der entsprechende Kanal im Reset-Zustand ist.
Bit 2:	Be-/Entladesperre bei NOT-HALT. Werkzeuge können nur be-/entladen werden, wenn NOT-HALT nicht aktiv ist
Bit 3:	Werkzeug in/aus Spindel be-/entladen gesperrt. Werkzeuge können nicht in die Spindel geladen oder aus der Spindel entladen werden.
Bit 4:	Beladen erfolgt direkt in die Spindel. Das Beladen von Werkzeugen erfolgt ausschließlich direkt in die Spindel.
Bit 5:	reserviert
Bit 6:	reserviert
Bit 7:	Werkzeug über die T-Nummer anlegen. Beim Werkzeug anlegen muss die T-Nummer des Werkzeugs eingegeben werden.
Bit 8:	Werkzeug umsetzen ausblenden. Die Funktion "Werkzeug umsetzen" wird in der Bedienoberfläche ausgeblendet.
Bit 9:	Magazin positionieren ausblenden. Die Funktion "Magazin positionieren" wird in der Bedienoberfläche ausgeblendet.
Bit 10:	Werkzeug reaktivieren mit Magazin positionieren. Vor dem Reaktivieren wird das Werkzeug auf die Beladestelle positioniert.

SD52270: \$MCS_TM_FUNCTION_MASK	
Bit 11:	Werkzeug reaktivieren in allen Überwachungsarten. Beim Reaktivieren eines Werkzeugs werden alle in der NC freigegebenen Überwachungsarten zu diesem Werkzeug reaktiviert. D.h. auch die Überwachungsarten, die für das jeweilige Werkzeug nicht eingestellt sind, sondern nur im Hintergrund liegen.
Bit 12:	Werkzeug reaktivieren ausblenden. Die Funktion "Werkzeug reaktivieren" wird in der Bedienoberfläche ausgeblendet.

### Einstellungen an der Bedienoberfläche

Die Einstellungen für die Dialoge der Werkzeugverwaltung an der Bedienoberfläche werden im allgemeinen SD54215: \$SNS\_TM\_FUNCTION\_MASK\_SET vorgenommen:

SD54215: \$SNS_TM_FUNCTION_MASK_SET	
Funktionsmaske Werkzeugverwaltung	
Bit 0:	Durchmesseranzeige für rotierende Werkzeuge. Für rotierende Werkzeuge wird nicht der Radiuswert, sondern der Durchmesser angezeigt.
Bit 1:	Defaultdrehrichtung für alle Drehwerkzeuge ist M4. Beim Anlegen von Drehwerkzeugen wird die Drehrichtung mit M4 vorbelegt.
Bit 2:	Werkzeug anlegen ohne Namensvorschlag.
Bit 3:	Eingabesperre Werkzeugname und Werkzeugtyp bei beladenen Werkzeugen. Bei beladenen Werkzeugen können der Werkzeugname und der Werkzeugtyp nicht mehr geändert werden.
Bit 4:	Eingabesperre für beladene Werkzeuge, wenn der Kanal nicht im Reset ist.
Bit 5:	Werkzeugverschleißeingaben additiv verrechnen. Die Eingabe von Verschleißdaten erfolgt additiv zum bereits bestehenden Verschleißwert.
Bit 6:	Numerische Eingabe der Werkzeug-Identifikation. Für die Eingabe der Werkzeug-Identifikation werden ausschließlich Zahlen zugelassen.
Bit 7:	Werkzeugüberwachungsparameter ausblenden. Die Werkzeugüberwachungsparameter werden in der Bedienoberfläche ausgeblendet.
Bit 8:	Durchmesseranzeige für Planachse → Geometrie. Der Geometriewert der Planachse wird als Durchmesserwert angezeigt.
Bit 9:	Durchmesseranzeige für Planachse → Verschleiß. Der Verschleißwert der Planachse wird als Durchmesserwert angezeigt.
Bit 10:	Werkzeug beladen/umsetzen auf Zwischenspeicherplätze freischalten. Im Dialog "Beladen" kann die Magazinnummer eingegeben werden. Über die Magazinnummer 9998 kann damit auf den Zwischenspeicher zugegriffen werden.

## Werkzeugaufruf bei Werkzeugmessen in JOG

Für spezielle Anwendungen (z. B. Messzyklen in JOG) ist es notwendig, ein bestimmtes Werkzeug (z. B. Fraeser\_15, Duplo-Nummer 2), unabhängig von seinem Status auf die Spindel oder den Tool Holder einzuwechseln, wenn zum Beispiel ein Werkzeug im Einsatz war und von der Werkzeugüberwachung gesperrt wurde. Jetzt soll es vor der erneuten Freigabe ausgemessen werden.

Für den Werkzeugaufruf unabhängig vom Status und mit Auswahl von Duplo- und Tool Holder-Nummer steht der NC-Befehl TCA zur Verfügung und wird bei Werkzeugmessen in JOG benutzt.

```
TCA("Werkzeugname", Duplonr., Tool Holder-Nr.)
```

TCA verhält sich bezüglich der Alarm- und Kommandoausgabe an die PLC analog zum T-Befehl.

### Randbedingungen:

Bei aktiver T-Funktionsersetzung (Voreinstellung bei Technologie Drehen) sind folgende Randbedingungen zu beachten:

- TCA kann nicht substituiert werden (T-Ersetzungszyklus).
- Der in MD10717: \$MN\_T\_NO\_FCT\_CYCLE\_NAME definierte und bei T-Aufruf durchlaufene Zyklus wird bei dem Befehl TCA nicht gestartet.

Um sicherzustellen, dass bei der Programmierung von TCA auch ein Werkzeugwechselzyklus startet, ist der Sprachbefehl TCA in \_TCA undefiniert (Voreinstellung NC).

- Die Maschinenfunktionen des TCHANGE.SPF müssen in den TCA.SPF Zyklus übernommen werden. Der Zyklus TCA.SPF ist auf der Toolbox CD.

### Beispiel:

Das folgende Beispiel beschreibt den Ablauf:

```
PROC TCA (STRING[64] _TOOL_NAME, INT _DUPLO, INT _TH_NO)
;VERSION: 01.00.07. Oct 22, 2009
;CHANGE: 01.00.07. Oct 22, 2009
TCA(_TOOL_NAME, _DUPLO, _TH_NO) ;Werkzeugaufruf an NC
; fügen Sie hier die Maschinenfunktionen für den Wechsel ein
M17
```

### Hinweis

Die Korrekturanwahl entsprechend MD20270: \$MC\_CUTTING\_EDGE\_DEFAULT wirkt analog zum T-Befehl.

TCA und D dürfen nicht in einem Satz programmiert werden.

### Voreinstellung für Technologie Drehen

Für die Technologie Drehen bestimmen zwei Maschinendaten die Funktion:

- **MD22550: \$MC\_TOOL\_CHANGE\_MODE = 0**

Einstellung für ein Revolvermagazin: das neue Werkzeug wird mit der T-Funktion sofort eingewechselt. Es wird kein zusätzlicher M-Befehl verwendet. Es wird nicht zwischen Werkzeugwechsel vorbereiten und Werkzeugwechsel durchführen unterschieden.

Die Funktion "Handwerkzeuge" ist für diesen Fall nicht freigegeben.

- **MD20310: \$MC\_TOOL\_MANAGEMENT\_MASK = 81400F (Bit 16=1)**

Mit Bit 16 wird die Programmierart des Werkzeugs eingestellt:

T = "x" mit x als Werkzeug-Bezeichner

Tx, mit x als Platznummer des Magazins, mit dessen Werkzeug gearbeitet wird.

Bei aktivierter Funktion wird mit T1 anstelle des Werkzeugs mit dem Bezeichner "1" das Werkzeug auf dem Platznummer 1 angewählt. Dann wird der Bezeichner des Werkzeugs auf diesem Platz ermittelt (z. B. "SCHLICHTER"). Es wird so verfahren als wäre T="SCHLICHTER" programmiert worden.

Bei T = Platznummer ist es zulässig, dass sich kein Werkzeug auf diesem Platz befindet.

- **MD10717: \$MN\_T\_NO\_FCT\_CYCLE\_NAME = TCHANGE**

Name des Werkzeugwechselzyklus für T-Funktions-Ersetzung.

Eine Beschreibung finden Sie im Kapitel Beispiel: Werkzeugwechselzyklus für Drehmaschine (Seite 390)

- **ISO-Dialekte**

Voreinstellung für die Programmierung der Werkzeugkorrektur:

MD10888	\$MN_EXTERN_DIGITS_TOOL_NO = 0
MD10889	\$MN_EXTERN_DIGITS_OFFSET_NO = 2
MD10890	\$MN_EXTERN_TOOLPROG_MODE = 4

Eine Programmierung von T101 und T0101 führt zum gleichen Ergebnis: T1 H01

### Magazin konfigurieren

Die Magazinkonfiguration kann wahlweise mit dem Startup Tool oder mit einem Konfigurationsprogramm erstellt werden. Das Konfigurationsprogramm wird als normales Teileprogramm angewählt und gestartet.

Nach einer Änderung der Magazinkonfiguration ist ein NC POWER ON notwendig. Die geänderte Konfiguration wird erst nach einem Neustart der NC angezeigt.

### Siehe auch

Beispiele:

- Konfiguration eines Kettenmagazins mit einem Doppelgreifer (Seite 395)
- Konfiguration eines Revolvermagazins (Seite 384)

Das Programm ist auf der Toolbox CD enthalten.

## Literatur

Weitere Informationen:

- SINUMERIK 828D Listenhandbuch: Maschinendaten und Nahtstellensignale
- SINUMERIK 802D sl/828D/840D sl: Funktionshandbuch: ISO-Dialekte
  - Für ISO-Mode (G291) gilt die Beschreibung "Substitution durch einen Ersetzungszyklus bei einem Werkzeuganwahlsatz".
  - Für die Programmierung der Werkzeugkorrektur gilt die Beschreibung "Werkzeugwechsel und Werkzeugkorrekturen".

## 9.4 PLC Programmbausteine

### 9.4.1 Quittungsprozess

#### Informationen an die Werkzeugverwaltung

Die Werkzeugverwaltung erwartet Quittungen auf ihre Aufträge, um die realen Werkzeugpositionen stets zu verfolgen und mitzuführen. Pro Auftrag ist mindestens eine Quittung erforderlich. Für viele Anwendungen ist dies ausreichend.

Die Quittung erfolgt entweder über die in DB9902 definierte Tabelle oder nach vollständig abgeschlossenem Auftrag der Werkzeugverwaltung in einem Schritt mit der Total-Quittung (DB40xx/42xx DBX0.0) durch eine 0/1-Flanke (setzen) des entsprechenden Bits in der Anwender-Nahtstelle.

Solange das Quittungssignal ansteht, dürfen keine Änderungen an den Daten dieser Schnittstelle vorgenommen werden! Nach der Übertragung der Quittung an die Werkzeugverwaltung wird dieses Signal von der PLC-Firmware zurückgesetzt. Das Rücksetzen kann unter Umständen nach mehreren PLC-Takten erfolgen.

Wird die Werkzeugverwaltung auch über Zwischenpositionen informiert, ergeben sich weitere Vorteile:

- **Information über Zwischenpositionen:**

Sind der Werkzeugverwaltung alle Zwischenpositionen von Werkzeugen bekannt, kann die Belegung des Zwischenspeichermagazins auch rückgefragt werden. Dies erleichtert die Hochlaufstrategie nach dem Aus- und Einschalten oder nach einem Kommando-Abbruch (z. B. durch Reset). Wird ein Werkzeug, das gerade ausgewechselt wird, sofort wieder benötigt, kann es ohne erst im Magazin abgelegt zu werden schon von einem Zwischenspeicherplatz wieder in die Spindel eingewechselt werden.

- **Information über Magazinpositionen:**

Ist der Werkzeugverwaltung bekannt, welcher Magazinplatz sich an einer Übergabestelle (Wechselstelle zur Spindel, Beladestelle) befindet, kann sie für die Leerplatzsuche oder bei der Wahl des neuen Werkzeugs die kürzesten Wege im Magazin ermitteln. Bei Aufträgen kann die Werkzeugverwaltung die Magazinposition meist aus Zwischenquittungen (z. B. Werkzeug-Transfer zwischen realem Magazin und Zwischenspeicher) oder der Ende-Quittung (z. B. Auftrag "Magazin positionieren" abgeschlossen) erkennen. Erfolgt die Positionierung des Magazins durch das PLC-Anwenderprogramm selbst (z. B. durch HMI oder Maschinentasten) ohne Auftrag von der Werkzeugverwaltung, muss dies der Werkzeugverwaltung über asynchrone Meldungen mitgeteilt werden.

## 9.4.2 Quittungsarten

### Werkzeug- und Magazinbewegungen

Die Werkzeugverwaltung unterscheidet zwischen synchroner Quittung und asynchroner auftragsunabhängiger Mitteilung.

#### Synchrone Quittung

- Quittung von Zwischenschritten eines Auftrags (Werkzeugverwaltung registriert aktuelle Positionsänderungen von Werkzeugen, Teileprogramm muss noch warten)

Mit einer Zwischenquittung wird die Werkzeugverwaltung über Zwischenschritte zu einem Auftrag informiert. Bei Zwischenquittungen interessiert nur die Zielposition des Zwischenschrittes. Die Quellposition ist aus dem Auftrag oder der letzten Zwischenquittung bekannt. Beim Werkzeugwechsel können auch zwei Werkzeuge (neues und altes) gleichzeitig quittiert werden. Zwischenquittungen sind nur **vor** der Ende-Quittung möglich.

- Ende-Quittung zu einem Auftrag (Teileprogramm kann fortgesetzt werden)

Zu jedem Auftrag ist eine Ende-Quittung erforderlich. Die Ende-Quittung erlaubt die Fortsetzung des Teileprogramms und gibt die Auftragschnittstelle für neue Aufträge frei. Sie sollte so früh wie möglich erfolgen (z. B. sobald sich das neue Werkzeug in der Spindel befindet und keine Kollision mehr zu erwarten ist). Weitere Schritte nach der Ende-Quittung zu einem Auftrag (z. B. den Rückweg des alten Werkzeugs ins Magazin) können der Werkzeugverwaltung asynchron mitgeteilt werden.

#### Asynchrone auftragsunabhängige Mitteilung

Positionsänderung eines Werkzeugs oder Magazins ("asynchrone Mitteilung", z. B. wenn die PLC eine Werkzeugposition durch Maschinensteuertafel-Bedienung ohne Werkzeugwechselfauftrag verändert.)

Mit einer asynchronen Mitteilung kann die Werkzeugverwaltung unabhängig von einem Auftrag über eine Werkzeug- oder Magazinbewegung informiert werden. Eine asynchrone Mitteilung muss immer Quellposition (von) **und** Zielposition (nach) enthalten.

Werkzeuggestbewegungen innerhalb eines Magazins (Werkzeug umsetzen) können nur mit tatsächlich belegten Magazinplätzen durchgeführt werden. Leertransfers sind nicht zulässig. In einer Mitteilung können zwei asynchrone Transfers realisiert werden. In diesem Fall muss die Nahtstelle für Werkzeugwechsel DB42xx benutzt werden.

### Wirkung der Quittungen

Wirkung der Quittungen auf den Auftrag und das Teileprogramm:

- Zwischenquittung und Ende-Quittung erfolgen synchron zum Auftrag.
  - Das Teileprogramm muss warten.
  - Es kann noch kein neuer Auftrag kommen.
- Mitteilung eines asynchronen Transfers:
  - Das Teileprogramm läuft weiter.
  - Die Mitteilung ist völlig unabhängig von irgendeinem Auftrag.

### 9.4.3 Quittungszustände

#### Quittungszustände und ihre Bedeutung:

Der Status, der die jeweilige Quittungsart kennzeichnet, ist in der nachfolgenden Tabelle angegeben:

Quittung		Bedeutung
Synchrone Ende-Quittung	<b>1</b>	Auftrag an angegebener Position beendet: Die Werkzeuge befinden sich auf den angegebenen Positionen. Das Teileprogramm kann fortgesetzt werden.
	<b>3</b>	Auftrag abgebrochen: Der Auftrag wird abgebrochen, bis dahin quittierte Positionsänderungen von Werkzeugen werden beibehalten. Das Abbruch-Kommando selbst löst keine Positionsquittungen oder -änderungen in der Werkzeugverwaltung aus.
	<b>6</b>	Ende-Quittung für "Werkzeug bewegen" aus realem Magazin nach einem Zwischenspeicher (Greifer, Spindel) mit Reservierung des Altplatzes im Magazin für dieses Werkzeug. Weitere Bedeutung wie Status 1.
	<b>7</b>	Auftrag "Werkzeugwechsel vorbereiten" wiederholen: Der Werkzeugwechsel wurde vorher eine neue Werkzeugposition mitgeteilt. Der Auftrag "Werkzeugwechsel vorbereiten" soll unter Berücksichtigung dieser Position neu berechnet werden. Nur zulässig bei noch nicht quittiertem Vorbereitungskommando.
	<b>99</b>	Total-Quittung: Auftrag beendet, alle Positionen erreicht. Alle beteiligten Werkzeuge befinden sich auf den im Auftrag vorgegebenen Positionen. Das Teileprogramm kann fortgesetzt werden. Alle Zielpositionen aus dem Auftrag sind erreicht.
Synchrone Zwischenquittung	<b>105</b>	Zwischenposition für Werkzeug: Die Werkzeuge wurden von der im Auftrag angegebenen Quellposition oder von der zuletzt quittierten Zwischenposition auf die angegebene Zielposition bewegt.
Asynchronen Transfer mitteilen	<b>201</b>	Werkzeugbewegung mitteilen: Das Werkzeug wurde von der Quellposition auf die angegebene Zielposition bewegt. Bei Bewegung von einem Platz im realen Magazin auf einen Zwischenspeicherplatz, wird der Quellplatz für das Werkzeug reserviert. Beachten Sie hierzu auch MD20310, Bit 24 (Seite 355).
	<b>204</b>	Magazinposition mitteilen: Der Magazinplatz befindet sich an der zum angegebenen Zielplatz gehörenden Wechsel-/Belade-/Entladestelle.

## Übersicht über ausgewertete Tabellen-Parameter

Quittungsstatus		1	3	6	7	99	105	201	204
Neues Werkzeug	Transferschritt	x	-	x	-	-	x	x	x
	• von Magazin	-	-	-	-	-	-	xx	xx
	• von Platz	-	-	-	-	-	-	xx	xx
	• nach Magazin	xx	-	xx	-	-	xx	xx	zz
	• nach Platz	xx	-	xx	-	-	xx	xx	zz
Altes Werkzeug	Transferschritt	x	-	-	-	-	x	x	-
	• von Magazin	-	-	-	-	-	-	xx	-
	• von Platz	-	-	-	-	-	-	xx	-
	• nach Magazin	xx	-	-	-	-	xx	xx	-
	• nach Platz	xx	-	-	-	-	xx	xx	-

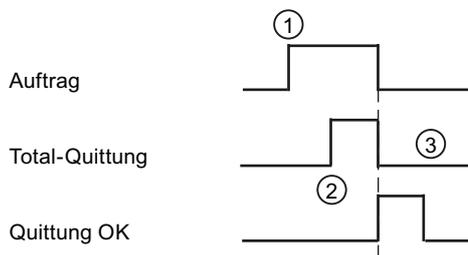
Legende:

- Datum nicht relevant
- x Nummer (1...n) des Transferschrittes aus der Transferschritt-Tabelle
- xx Magazinnummer, Platznummer des Werkzeugs
- zz Magazinnummer, Platznummer der Belade-/Entlade- oder Wechselstelle

Die Statusübersicht gibt folgende Informationen aus:

- Die Status 1, 6, 105, 201 und 204 sind in der Quittungsschritt-Tabelle entsprechend ihrer Bedeutung zusammen mit Transferschritten zu sinnvollen Quittungsschritten zusammenzusetzen.
- Wird Status 1 mit beiden Transferschrittnummern = 0 kodiert, dient dieser Quittungsschritt als Ende-Quittung des bis zu diesem Zeitpunkt durch Zwischenquittungen erreichten Standes.
- Wurde ein Werkzeug aus einem realen Magazin in einen Zwischenspeicher bewegt (Umsetzen, MVTOOL), wird bei Quittung mit Status 6 oder Total-Quittung der Quellplatz für dieses Werkzeug reserviert (\$TC\_MPP4 Bit 1 und Bit 2). Das Verhalten ist gleich wie bei der Entnahme des Werkzeugs aus dem Magazin bei Werkzeugwechsel. Mit Status 1 erfolgt bei Umsetzen oder MVTOOL keine Reservierung des Quellplatzes.
- Die Status 3 und 7 brauchen in der Quittungsschritt-Tabelle nur einmal kodiert zu werden, da keine Transferschritte ausgewertet werden.
- Status 99 braucht nicht kodiert werden, er wird durch das Bit der "Total-Quittung" vorgegeben.

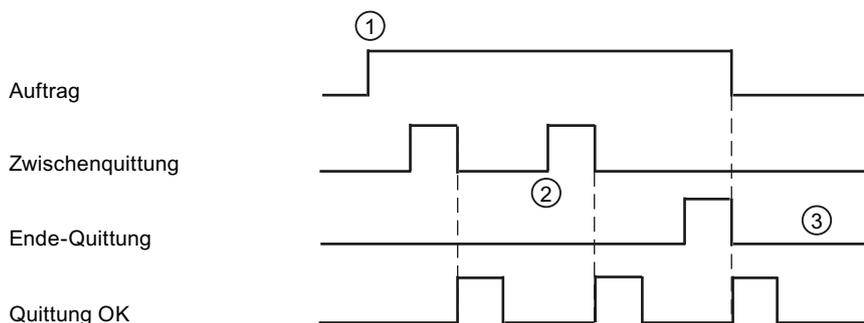
### Typischer Ablauf eines beliebigen Auftrags mit Total-Quittung



Signalbeschreibung:

- ① Das PLC-Anwenderprogramm erkennt an der 0/1 Flanke des Signals DB43xx.DBX0.0 (Auftrag), dass ein neuer Auftrag von der Werkzeugverwaltung übergeben wurde.
- ② Das PLC-Anwenderprogramm setzt das Quittungssignal in DB42xx.DBX0.0 (Total-Quittung). Mit Auslösen der 0/1 Flanke beginnt die PLC-Firmware mit der Übertragung der Quittung an die Werkzeugverwaltung.
- ③ Nach erfolgreicher Übertragung der Quittung an die Werkzeugverwaltung wird von der PLC-Firmware das Signal Quittung OK einen PLC Takt auf 1 gesetzt und gleichzeitig das Signal Auftrag sowie das Quittungsbit auf 0 zurückgesetzt.

### Typischer Ablauf eines beliebigen Auftrags mit Zwischenquittung und Ende-Quittung



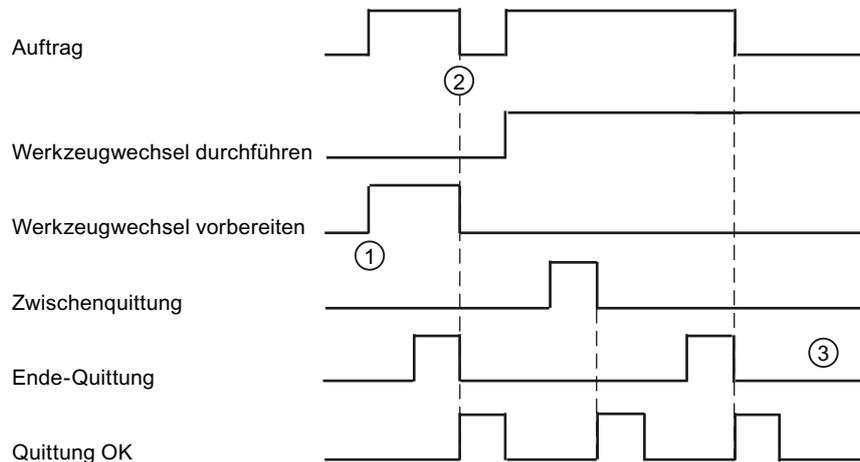
Signalbeschreibung:

- ① Das PLC-Anwenderprogramm erkennt an der 0/1 Flanke des Signals DB43xx.DBX0.0 (Auftrag), dass ein neuer Auftrag von der Werkzeugverwaltung übergeben wurde.
- ② Das PLC-Anwenderprogramm quittiert die in den DB9900, DB9901 und DB9902 projektierten Transferschritte mit Quittungsstatus 105. Die Positionen der Werkzeuge werden anhand der Transferschritte der Quittungen von der Werkzeugverwaltung aktualisiert.
- ③ Das PLC-Anwenderprogramm quittiert mit Quittungsstatus 1 die Ausführung des Auftrags. Nach erfolgreicher Übertragung der Quittung an die WZV wird von der PLC-Firmware das Signal Quittung OK einen PLC-Takt auf 1 gesetzt und gleichzeitig das Signal Auftrag sowie das Quittungsbit auf 0 zurückgesetzt.

## Ablauf der Werkzeugverwaltung mit Satz-Splitting (Maschinendaten-Einstellung Fräsen)

Txx M6 ;

Mit M6 wird das Programm L6 aufgerufen (Grundeinstellung)



Signalbeschreibung:

- ① Das PLC-Anwenderprogramm bekommt einen neuen Auftrag. Der Auftrag "Werkzeugwechsel vorbereiten" und der Auftrag "Werkzeugwechsel durchführen" kommen nacheinander. Txx und M206 wurden in getrennten NC Sätzen programmiert. In der Nahtstelle in DB43xx steht nur der Auftrag "Werkzeugwechsel vorbereiten". Der Auftrag "Werkzeugwechsel durchführen" wird erst nach Ende-Quittung des Auftrags für das Vorbereiten ausgegeben.
- ② Mit Quittung des Auftrags "Werkzeugwechsel vorbereiten" wird das Bit DB43xx.DBX0.0 (Auftrag) zurückgesetzt. Falls der Wechselbefehl (M206) bereits den Hauptlauf der NC durchlaufen hat, wird anschließend sofort der neue Auftrag an der Nahtstelle ausgegeben.
- ③ Der Auftrag "Werkzeugwechsel durchführen" wird als normaler Auftrag quittiert. Es wird die Ende-Quittung mit OK zurück gemeldet und gleichzeitig das Bit für den Auftrag zurückgesetzt. Die Beschreibung des Auftrags ("Werkzeugwechsel durchführen" und "Werkzeugwechsel vorbereiten") wird nicht zurückgesetzt. Byte 1 von DB43xx wird erst mit dem nächsten Auftrag neu geschrieben.

---

### Hinweis

#### MD20270, MD20310:

Das Verhalten der Nahtstelle in DB43xx.DBB1 sowie der NC Satzverarbeitung wird mit der Einstellung in MD20270: \$MC\_CUTTING\_EDGE\_DEFAULT und MD20310: \$MC\_TOOL\_MANAGEMENT\_MASK Bit 5, 6, 7 und 8 beeinflusst.

Der hier beschriebene Ablauf entspricht der Voreinstellung des Maschinendatums.

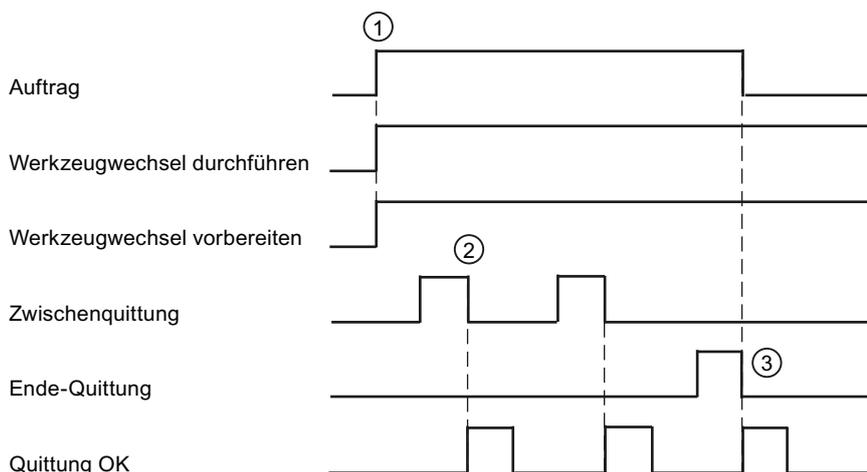
---

### Ablauf der Werkzeugverwaltung ohne Satz-Splitting (Maschinendaten-Einstellung Fräsen)

Txx Myy ;

Myy ist die Einstellung aus MD22560: \$MC\_TOOL\_CHANGE\_M\_CODE

**Diese Art der Programmierung wird nicht empfohlen!**



Signalbeschreibung:

- ① Das PLC-Anwenderprogramm bekommt einen neuen Auftrag. Der Auftrag "Werkzeugwechsel vorbereiten" und der Auftrag "Werkzeugwechsel durchführen" kommen gemeinsam. Txx und M206 wurden in einem NC Satz programmiert.
- ② Es werden mehrere Zwischenschritte quittiert. Der Zustand des Auftrags bleibt unverändert. Die Positionen der Werkzeuge werden anhand der Transferschritte der Quittungen von der Werkzeugverwaltung aktualisiert.
- ③ Es wird die Ende-Quittung mit OK zurückgemeldet und gleichzeitig das Bit für den Auftrag zurückgesetzt.  
Die Beschreibung des Auftrags ("Werkzeugwechsel durchführen" und "Werkzeugwechsel vorbereiten") wird nicht zurückgesetzt. Byte 1 von DB43xx wird erst mit dem nächsten Auftrag neu geschrieben.

---

#### Hinweis

##### MD20310: \$MC\_TOOL\_MANAGEMENT\_MASK

Das Verhalten der Nahtstelle in DB43xx.DBB1 wird mit der Einstellung in MD20310 Bit 10 beeinflusst.

Der hier beschriebene Ablauf entspricht der Voreinstellung des Maschinendatums.

---

## 9.4.4 Schritt-Tabellen projektieren

### Schritt-Tabellen projektieren

Die Transferschritt-Tabellen (TM\_CTS, DB9900 und TM\_VTS, DB9901) und die Quittungsschritt-Tabelle (TM\_ACK, DB9902) finden Sie im Programming Tool unter "Bibliotheken" → "Spezielle Datenbausteine". Mit einem Doppelklick werden die Bausteine in das Projekt kopiert.

Die Struktur der Datenbausteine ist fest vorgegeben.

Die Bausteine sind noch nicht mit den notwendigen Daten gefüllt und müssen vom Anwender im Programming Tool über den Menübefehl "Ansicht" → "Datenbaustein" bearbeitet werden. Die Projektierung der konstanten Tabellen (TM\_CTS, DB9900 und TM\_ACK, DB9902) erfolgt durch Schreiben der Anfangswerte der Datenbausteine im Programming Tool.

Gemeinsam mit dem PLC-Anwenderprogramm werden die Anfangswerte der Datenbausteine in die Steuerung geladen. Geänderte Anfangswerte werden erst nach einem Neustart der PLC aktiv.

### Projektierung der Transferschritte

Änderungen von Werkzeug- und Magazinpositionen durch das PLC-Anwenderprogramm müssen der Werkzeugverwaltung mitgeteilt werden. Als Hilfsmittel dient dazu eine Tabelle aller mechanischen Einzelbewegungen, die quittiert/mitgeteilt werden sollen. Die Tabelle enthält für jeden Werkzeug-Transfer jeweils die Start- und Zielposition des Werkzeugs oder für die Positionierung eines Magazinplatzes an eine Übergabestelle (Wechsel-, Be-, Entladestelle) die Magazinposition und die Bezeichnung der Übergabestelle.

- Die Transferschritte 1 ... 64 sind fest in TM\_CTS (DB9900) projektiert und nur durch Neuladen änderbar.
- Die Transferschritte 101 ... 164 in TM\_VTS (DB9901) können vom PLC-Anwenderprogramm ganz oder teilweise überschrieben werden (z. B. durch das Eintragen des aktuellen Magazinplatzes).

### Codierung für Position aus Auftrag

Die Plätze realer Magazine werden in der konstanten Transferschrittabelle nicht mit ihren tatsächlichen Werten (z. B. 1/14 für Magazin 1 Platz 14) sondern mit symbolischen Werten (0/1) oder (0/2) bezeichnet. Andernfalls würde die Transferschrittabelle bei großen Magazinen riesige Ausmaße annehmen.

Diese symbolischen Werte haben folgende Bedeutung:

Magazin / Platz	Bedeutung
( 0 / 1 )	Die Quellposition des einzigen oder neuen Werkzeugs aus dem Auftrag soll benutzt werden.
( 0 / 2 )	Die Zielposition des alten Werkzeugs aus dem Auftrag soll benutzt werden.
( 0 / 3 )	Die Zielposition des einzigen oder neuen Werkzeugs aus dem Auftrag soll benutzt werden.

Diese symbolische Notationsform kann nur für synchrone Zwischenquittungen und Ende-Quittungen benutzt werden, da asynchrone Mitteilungen keinen Auftrag als Bezug haben.

**Beispiel: Konstante Transferschritt-Tabelle**

Transferschritt	Adresse DB9900	Name	Anfangswert	Kommentar
1	0.0	SrcMag_1	0	Quell-Magazinnummer des Transferschritts
	2.0	SrcPos_1	1	Quell-Positionsnummer des Transferschritts
	4.0	DstMag_1	0	Ziel-Magazinnummer des Transferschritts
	6.0	DstPos_1	1	Ziel-Positionsnummer des Transferschritts
2	8.0	SrcMag_2	0	Quell-Magazinnummer des Transferschritts
	10.0	SrcPos_2	1	Quell-Positionsnummer des Transferschritts
	12.0	DstMag_2	9998	Ziel-Magazinnummer des Transferschritts
	14.0	DstPos_2	2	Ziel-Positionsnummer des Transferschritts

**Beispiel als komplette Schritte**

Transfer-schritt	von		nach		Bemerkung
	Magazin	Platz	Magazin	Platz	
1	0	1	0	1	Werkzeug vorbereiten: Magazin wird zur Wechselstelle des neuen Werkzeugs positioniert.
2	0	1	9998	2	Werkzeugwechsel: Werkzeug von Magazin nach Greifer 1
3	9998	1	9998	3	Werkzeugwechsel: Werkzeug von Spindel nach Greifer 2
4	9998	2	9998	1	Werkzeugwechsel: Werkzeug von Greifer 1 nach Spindel
5	9998	3	0	2	Werkzeugwechsel: Werkzeug von Greifer 2 nach Magazin

**Beispiel: Variable Transferschritt Tabelle**

Transferschritt	Adresse DB9901	Name	Anfangswert	Kommentar
101	0.0	SrcMag_101	1	Quell-Magazinnummer des Transferschritts
	2.0	SrcPos_101	0	Quell-Positionsnummer des Transferschritts
	4.0	DstMag_101	9998	Ziel-Magazinnummer des Transferschritts
	6.0	DstPos_101	1	Ziel-Positionsnummer des Transferschritts
102	8.0	SrcMag_102	1	Quell-Magazinnummer des Transferschritts
	10.0	SrcPos_102	0	Quell-Positionsnummer des Transferschritts
	12.0	DstMag_102	9998	Ziel-Magazinnummer des Transferschritts
	14.0	DstPos_102	2	Ziel-Positionsnummer des Transferschritts

**Beispiel als komplette Schritte**

Transferschritt	von		nach		Bemerkung
	Magazin	Platz	Magazin	Platz	
101	1	0	9998	1	"Werkzeugwechsel vorbereiten": Magazinplatz wird zur Wechselstelle positioniert. Die Quellposition muss vom PLC-Anwenderprogramm eingetragen werden.
102	1	0	9998	2	"Werkzeugwechsel vorbereiten": Werkzeug von Magazin nach Zwischenspeicher. Die Quellposition muss vom PLC-Anwenderprogramm eingetragen werden.

### 9.4.5 Quittungsschritte projektieren

#### Projektierung der Quittungsschritte

Zum Quittieren von Werkzeug und Magazinbewegungen stellt die PLC 31 Quittungsschritte bereit, die über entsprechende Bits auf der Anwendernahostelle zu aktivieren sind. Die Daten dieser Quittungsschritte (mit Ausnahme des Sonderfalls Quittungsschritt 9: Total-Quittung) werden in der Quittungsschritt-Tabelle TM\_ACK (DB9902) hinterlegt. Zu einem Quittungsschritt werden die Transferschritte (Nummer des Transferschritts aus der Transferschritt-Tabelle) für altes und neues Werkzeug und ein Quittungsstatus zusammengefasst.

Wichtig ist es, in diese Tabelle einen Quittungsschritt mit dem Status 3 aufzunehmen, damit eventuelle Fehler zurückgesetzt werden können. Die Nummern für den Transfer in diesem Quittungsschritt sind 0.

#### Sonderbedeutung für Transferschritt 0

Es werden nur die dem Quittungsschritt zugeordneten Transferschritte ausgeführt. Ist nur ein oder kein Transferschritt zugeordnet wird für das Werkzeug mit Transferschritt = 0 kein Werkzeugtransfer ausgeführt. Das Werkzeug ist nicht vorhanden oder verbleibt auf seinem bisherigen Platz.

#### Beispiel: Quittungsschritt-Tabelle

Quittungsschritt	Adresse DB9902	Name	Anfangswert	Kommentar
1	0.0	TsNewT_1	0	Transferschritt-Nummer des neuen Werkzeugs
	1.0	TsOldT_1	0	Transferschritt-Nummer des alten Werkzeugs
	2.0	State_1	3	Status an NCK
2	4.0	TsNewT_2	1	Transferschritt-Nummer des neuen Werkzeugs
	5.0	TsOldT_2	0	Transferschritt-Nummer des alten Werkzeugs
	6.0	State_2	1	Status an NCK

#### Beispiel als komplette Schritte

Quittungsschritt	Transferschritt		Quittungsstatus	Bemerkung
	neues Werkzeug	altes Werkzeug		
1	0	0	3	Kommando "Auftrag abrechen"
2	2	0	1	Werkzeug vorbereiten: Werkzeug von Magazin (Wechselstelle) in den Greifer 1 übernommen.

Die Quittung erfolgt durch Setzen des entsprechenden Bits in der Anwendernahtstelle:

- DB40xx für Beladen/Entladen, Umsetzen oder Magazin positionieren
- DB42xx für "Werkzeugwechsel vorbereiten" und "Werkzeugwechsel durchführen"

Das Quittungsbit wird von der PLC-Firmware einen PLC-Zyklus nach der Verarbeitung zurückgesetzt.

Im gleichen Datenbaustein, in dem quittiert wurde, wird für einen PLC Zyklus die Rückmeldung in Bit 100.0 (Quittung OK) oder als statisches Signal Bit 100.1 (Quittung fehlerhaft), bei fehlerhafter Quittung in Byte 104 der Fehlerstatus und in den Bytes DBB108 bis DBB111 die zuletzt gesetzten Quittierbits ausgegeben. Anhand dieser Bits kann der Anwender erkennen, welcher Quittungsschritt den Fehler ausgelöst hat. Wurden unrichtigerweise vom PLC-Anwenderprogramm mehrere Quittungsbits gesetzt, werden diese auch 1:1 in das Abbild eingetragen. Das Rücksetzen des Fehlerstatus erfolgt mit dem Quittieren des Fehlers durch den Anwender in DB40xx.DBX9.0 oder DB42xx.DBX9.0.

## 9.4.6 PLC-Anwenderprogramm anpassen

### PLC-Anwenderprogramm anpassen

Die Steuerung der mechanischen Vorgänge, Überwachung und Verhinderung von möglichen Kollisionen und die Quittung der Positionsänderungen der Werkzeuge sind Aufgabe des PLC-Anwenderprogramms.

### Siehe auch

Im PLC Projekt auf der Toolbox CD finden Sie Beispiele für Transferschritte und deren Quittung für eine Drehmaschine mit Revolvermagazin und eine Fräsmaschine mit Kettenmagazin und Doppelgreifer:

- Anwender-Beispiel für Fräsmaschine (Seite 395)
- Anwender-Beispiel für Drehmaschine (Seite 384)

Diese Bausteine sind Funktionsbeispiele für die Quittung verschiedener Aufträge der Werkzeugverwaltung.

### Aufträge quittieren

Viele Werkzeugbewegungen oder Aufträge der Werkzeugverwaltung können ohne vorherige Zwischenquittung direkt mit Total-Quittung an Bit 0.0 der Nahtstelle quittiert werden.

Zum Beispiel:

- Drehungen eines Revolvermagazins
- Beladen/Entladen (nur bei Systemen ohne zusätzliche Zwischenspeicher wie Handling-Systeme, Lader usw.)
- Wechsel von Handwerkzeugen
- Magazin positionieren

### Regeln beim Quittieren

Sind Zwischenschritte sinnvoll, müssen einige Regeln beim Quittieren eingehalten werden:

Vom PLC-Anwenderprogramm muss sichergestellt sein, dass alle Quittungen ordnungsgemäß an die Werkzeugverwaltung übermittelt werden.

- Es darf immer nur ein Quittungssignal an die Werkzeugverwaltung gesendet werden.
- Synchrone Quittungen sind nur bei anstehendem Auftrag zulässig.
- Es dürfen nur gültige Transferschritt-Nummern verwendet werden (1 - 64, 100 - 164). Bei asynchronen Mitteilungen ist bei Status 201 mindestens ein Transferschritt, bei Status 204 ein Transferschritt für das Neuwerkzeug anzugeben.
- Codierte Positionen in den Transferschritten dürfen nur für synchrone Quittungen und nur mit den Werten 0/1, 0/2 oder 0/3 verwendet werden.
- Es dürfen keine unerlaubten Quittungsstatus verwendet werden.
- Magazin positionieren mit Auftrag darf nur eine synchrone Quittung (Ende-Quittung) erhalten. Zwischenpositionen müssen mit asynchronen Mitteilungen an die Werkzeugverwaltung gemeldet werden
- Quittungssignale müssen vom PLC-Grundprogramm zurückgesetzt werden. Nach Setzen eines Quittungsbits darf die Anwendernahtstelle bis zur Rückmeldung in DB41xx/DB43xx DBB100 nicht verändert werden!
- asynchrone Mitteilungen mit zwei Transferschritten müssen auf der Schnittstelle für Werkzeugwechsel (DB42xx) quittiert werden.

### 9.4.7 Auskunft zum Magazinplatz

#### Übersicht

Über die bestehende Nahtstelle NC-Dienste (DB1200) besteht die Möglichkeit, bis zu 8 NC-Variablen in einem Auftrag zu lesen.

#### Variable \$TC\_MPP2 mit Index 7: Platztyp

Parametrierung:

Variable aus NCK lesen	Adresse	Signal	Gültige Werte
Auftrag	DB1200.DBX0.0	Start	0/1
	DB1200.DBX0.1	Variable schreiben	0
	DB1200.DBB1	Anzahl der Variablen	1 ... 8
Parameter	DB120x.DBW1000	Variablen Index	7
	DB120x.DBW1002	Platznummer	1 ... 31999
	DB120x.DBW1004	Magazinnummer	1 ... 9999
Ergebnis	DB1200.DBX2000.0	Auftrag beendet	0/1
	DB1200.DBX2000.1	Fehler im Auftrag	0/1
	DB120x.DBX3000.0	Variable ist gültig	0/1

Variable aus NCK lesen	Adresse	Signal	Gültige Werte
	DB120x.DBB3001	Zugriffsergebnis	0/3/5/10
	DB120x.DBW3004	Daten von NCK Variable	n

Legende:

n > 0: Platztyp für virtuellen Platz  
n = 0: "match all" (Zwischenspeicher)  
n = 9999: undefiniert (kein virtueller Platz)

### Variable \$TC\_MPP4 mit Index 8: Platzzustand

Parametrierung:

Variable aus NCK lesen	Adresse	Signal	Gültige Werte
Auftrag	DB1200.DBX0.0	Start	0/1
	DB1200.DBX0.1	Variable schreiben	0
	DB1200.DBB1	Anzahl der Variablen	1 ... 8
Parameter	DB120x.DBW1000	Variablen Index	8
	DB120x.DBW1002	Platznummer	1 ... 31999
	DB120x.DBW1004	Magazinnummer	1 ... 9999
Ergebnis	DB1200.DBX2000.0	Auftrag beendet	0/1
	DB1200.DBX2000.1	Fehler im Auftrag	0/1
	DB120x.DBX3000.0	Variable ist gültig	0/1
	DB120x.DBB3001	Zugriffsergebnis	0/3/5/10
	DB120x.DBW3004	Daten von NCK Variable	n

Legende:

n = 1 gesperrt  
n = 2 frei (<> belegt)  
n = 4 reserviert für Werkzeug im Zwischenspeicher  
n = 8 reserviert für zu beladendes Werkzeug  
n = 16 belegt im linken Halbplatz  
n = 32 belegt im rechten Halbplatz  
n = 64 belegt im oberen Halbplatz  
n = 128 belegt im unteren Halbplatz

**Variable \$TC\_MPP6 mit Index 9: T-Nummer des Werkzeugs auf diesem Platz**

Parametrierung:

Variable aus NCK lesen	Adresse	Signal	Gültige Werte
Auftrag	DB1200.DBX0.0	Start	0/1
	DB1200.DBX0.1	Variable schreiben	0
	DB1200.DBB1	Anzahl der Variablen	1 ... 8
Parameter	DB120x.DBW1000	Variablen Index	9
	DB120x.DBW1002	Platznummer	1 ... 31999
	DB120x.DBW1004	Magazinnummer	1 ... 9999
Ergebnis	DB1200.DBX2000.0	Auftrag beendet	0/1
	DB1200.DBX2000.1	Fehler im Auftrag	0/1
	DB120x.DBX3000.0	Variable ist gültig	0/1
	DB120x.DBB3001	Zugriffsergebnis	0/3/5/10
	DB120x.DBW3004	Daten von NCK Variable	n
	n = T-Nummer des Werkzeugs auf parametriertem Platz		

**Fehlerfall (für alle Variablen)**

Im Fehlerfall bleibt DB120x.DBX3000.0 = 0 und es erfolgt ein Eintrag im Zugriffsergebnis:

Werte in DB120x.DBB3001	
0	kein Fehler
3	Objektzugriff nicht erlaubt
5	ungültige Adresse
10	Objekt nicht existent

## 9.4.8 PI Dienst: TMMVTL

### Funktion

Mit dem PI Dienst TMMVTL ist es von PLC aus möglich, einen Auftrag zum Umsetzen eines Werkzeugs anzustoßen. Nach fehlerfreiem "PI Start" führt die Werkzeugverwaltung für das Werkzeug auf dem angegebenen Quellplatz eine Leerplatzsuche im Zielmagazin durch. Anschließend erhält die PLC einen Auftrag zum Umsetzen des Werkzeugs (Anwendernahstelle DB41xx.DBB0).

### Parametrierung

Programm-Instanz Dienste im NCK-Bereich starten:

PI Dienst	Adresse	Signal	Gültige Werte
Auftrag	DB1200.DBX4000.0	Start	0/1
	DB1200.DBB4001	PI Index	5
Parameter	DB1200.DBW4004	Werkzeugnummer (interne T-Nummer)	1 ... 31999
	DB1200.DBW4006	Quell-Platznummer	1 ... 31999
	DB1200.DBW4008	Quell-Magazinnummer	1 ... 31999
	DB1200.DBW4010	Ziel-Platznummer	-1
	DB1200.DBW4012	Ziel-Magazinnummer	1 ... 32000
Ergebnis	DB1200.DBX5000.0	Auftrag beendet	0/1
	DB1200.DBX5000.1	Fehler im Auftrag	0/1

Das Werkzeug kann wahlweise über T-Nummer oder über Platz- und Magazinnummer angegeben werden. Eine nicht benutzte Spezifikation trägt den Wert -1.

Mit Parameter Ziel-Platznummer = -1 wird entsprechend der eingestellten Suchstrategie im gesamten Magazin ein Leerplatz für das Werkzeug gesucht. Ist ein Zielplatz angegeben, wird geprüft, ob der Platz mit der angegebenen Ziel-Platznummer für das Werkzeug frei und geeignet ist.

Bei Ziel-Magazinnummer = -1 wird für Werkzeuge auf einem Zwischenspeicher entsprechend der sich aus \$TC\_MDP2 ergebenden Zuordnung gesucht.

### Anwendung

Beispiele:

- Bei Verwendung von Zwischenspeichern zum Rücktransport des Werkzeugs (zum Beispiel Toolboy und/oder Shifter) kann im Zuge des asynchronen Rücktransports eine explizite Leerplatzsuche im Magazin notwendig sein. In diesem Fall muss sich die PLC nicht den Ursprungsplatz merken, dieser PI Dienst sucht nach einem geeigneten Platz.
- Aus einem Hintergrundmagazin soll ein Werkzeug in das Vordergrundmagazin geholt werden.

## 9.5 Beispiel: Beladen / Entladen

### Programmierung

Zum Beladen werden Werkzeuge direkt in das Magazin oder die Spindel gesteckt, zum Entladen direkt aus dem Magazin entnommen. Es reicht in der Regel eine einmalige Quittung des Bedieners oder des PLC-Anwenderprogramm (Werkzeughalter ist wieder geschlossen) als Meldung, dass der Vorgang beendet ist. Die Projektierung eines Transferschritts ist nicht notwendig. Es kann die Total-Quittung in DB40xx.DBX0.0. gesetzt werden.

Quittung an Werkzeugverwaltung:

Quittungsschritt	Quittungsbit	Transferschritt neues Werkzeug	Transferschritt altes Werkzeug	Status
xxx	DB4000.DBX0.0	--	--	(99)

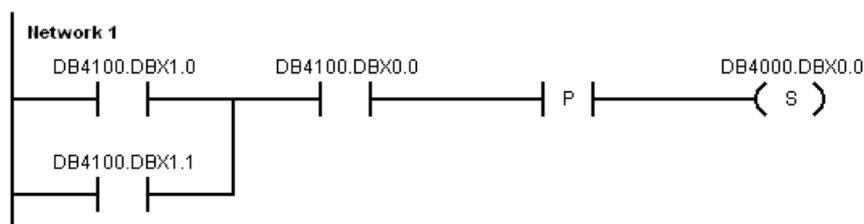


Bild 9-2 Programmierung im PLC-Anwenderprogramm

Beladevorgänge über Handling-Systeme oder der Transport eines Werkzeugs von der Spindel ins Magazin können über weitere asynchrone Mitteilungen erfolgen.

Im Weiteren sind verschiedene Abläufe eines Beladevorgangs beschrieben:

### Beladen über die Spindel mit Vorwahl eines Magazinplatzes

Sie können ein neues Werkzeug direkt auf dem gewünschten freien Magazinplatz anlegen oder ein Werkzeug aus der Werkzeugliste, das sich nicht im Magazin befindet, mit dem Dialog "Beladen" auf einen Magazinplatz bringen.

1. Hier wird immer ein Auftrag der Werkzeugverwaltung an der Nahtstelle für die Beladestelle ausgegeben. Dieser Auftrag muss quittiert werden.
2. Danach wechseln Sie dieses, sich noch nicht im Magazin befindliche Werkzeug, mit Txx M6 oder über einen asynchronen Transfer in die Spindel.
3. Stecken Sie das Werkzeug danach von Hand in die Spindel und legen es mit T0 M6 in das Magazin ab.

Dieser Ablauf kann **immer** realisiert werden unabhängig davon, ob Handwerkzeuge zugelassen sind. Sind Handwerkzeuge erlaubt, muss bei Beladen über die Spindel dieser Ablauf immer eingehalten werden.

Die Werkzeuge können übergroß oder festplatz-codiert sein.

### **Beladen über die Spindel ohne Vorwahl eines Magazinplatzes**

Sie können ein neues Werkzeug direkt auf der Spindel anlegen oder ein Werkzeug aus der Werkzeugliste, das sich nicht im Magazin befindet, mit dem Dialog "Beladen" auf die Spindel bringen.

1. Hier wird immer ein Auftrag der Werkzeugverwaltung an der Nahtstelle für die Beladestelle ausgegeben. Dieser Auftrag muss quittiert werden.
2. Stecken Sie das Werkzeug danach von Hand in die Spindel und legen es mit T0 M6 in das Magazin ab. Von der Werkzeugverwaltung wird ein freier Platz ausgewählt auf dem das Werkzeug abgelegt werden kann.

Dieser Ablauf ist nur möglich, wenn die Funktion Handwerkzeuge nicht gesetzt ist MD22562: \$MC\_TOOL\_CHANGE\_ERROR\_MODE Bit 1=0 (Voreinstellung).

Die Werkzeuge können übergroß oder festplatz-codiert sein.

### **Beladen direkt in das Magazin**

Positionieren Sie den gewünschten Magazinplatz zur Beladestelle. Sie können ein neues Werkzeug direkt auf dem gewünschten freien Magazinplatz anlegen oder ein Werkzeug aus der Werkzeugliste, das sich nicht im Magazin befindet, mit dem Dialog "Beladen" auf den gewählten Magazinplatz bringen.

1. Hier wird immer ein Auftrag der Werkzeugverwaltung an der Nahtstelle für die Beladestelle ausgegeben. Dieser Auftrag muss quittiert werden.
2. Stecken Sie jetzt das Werkzeug in das Magazin.

Für diesen Ablauf gibt es keine Einschränkungen oder Randbedingungen.

## 9.6 Beispiel: Handwerkzeuge wechseln

### Programmierung

In MD22562: \$MC\_TOOL\_CHANGE\_ERROR\_MODE Bit 1=1 ist vom NC-Teileprogramm zusätzliche Werkzeuge ohne Magazinzuordnung ausgewählt worden. Das ausgewählte Werkzeug muss von Hand in die Maschine eingesetzt und nach der Bearbeitung wieder von Hand entnommen werden ("Handwerkzeuge").

Der Bediener hat dafür zu sorgen, dass der Datensatz des Werkzeugs, das er auf die Spindel steckt, sich im NCK befindet, oder dass er zu dem im NCK abgelegten Datensatz das passende Werkzeug auf die Spindel bringt.

#### Hinweis

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

Dem PLC-Anwenderprogramm wird bei einem Auftrag zu einem Werkzeugwechsel mit DB43xx.DBX1.5 und DBX1.6 mitgeteilt, ob ein Handwerkzeug beteiligt ist. Der Bediener erhält mit Alarm 17212: "Kanal %1, Handwerkzeug %2, Duplo-Nr. %3, einwechseln auf Werkzeughalter %4", oder Alarm 17214: "Handwerkzeug von Spindel/Werkzeughalter entnehmen" die Aufforderung den Werkzeugwechsel durchzuführen.

Die Alarmer werden durch die Quittung der PLC nach Werkzeugwechsel zurückgesetzt.

### Ausgangsposition 1

**Handwerkzeug in der Spindel soll gegen anderes Handwerkzeug gewechselt werden**

Auftrag von Werkzeugverwaltung an PLC-Anwenderprogramm (Werkzeugwechsel):  
DB4300.DBX0.0, DBX1.2, DBX1.5 und DBX1.6 ("Werkzeugwechsel vorbereiten")

DB43xx.DBW6	Quell-Magazinnummer	9999
DB43xx.DBW8	Quell-Platznummer	1
DB43xx.DBW10	Ziel-Magazinnummer	9999
DB43xx.DBW12	Ziel-Platznummer	1

Quittung "Werkzeugwechsel vorbereiten":

Quittungsschritt	Quittungsbit	Transferschritt neues WZ	Transferschritt altes WZ	Status
xxx	DB4200.DBXx.x	0	0	1

Damit steht auf der Nahtstelle:

DB4300.DBX0.0 /1.1, DBX1.5 und DBX1.6 (durchführen")

Der Auftrag bleibt sonst unverändert, die Werkzeuge sind noch auf den Ausgangspositionen.

Zur Quittung der Entnahme des alten Werkzeugs kann ein Zwischenschritt eingebaut werden.

Synchrone Quittung: das Werkzeug befindet sich nicht mehr in der Spindel.

Transferschritt	Von		nach		Bemerkung
	Magazin	Platz	Magazin	Platz	
6 DB9900.DBW40	9998	1	9999	1	Werkzeug aus Spindel entnommen

Quittungsschritt	Quittungsbit	Transferschritt neues WZ	Transferschritt altes WZ	Status
xxx	DB4200.DBXx.x	0	6	105

Nach der Zwischenquittung der leeren Spindel wird nach Einsetzen des neuen Werkzeugs in die Spindel der Wechsel mit einer Total-Quittung beendet:

Quittungsschritt	Quittungsbit	Transferschritt neues WZ	Transferschritt altes WZ	Status
	DB4200.DBX0.0			(99)

## Ausgangsposition 2

**Handwerkzeug ist in der Spindel und ein Werkzeug aus dem Magazin soll eingewechselt werden**

Auftrag von Werkzeugverwaltung an PLC-Anwenderprogramm (Werkzeugwechsel):

DB4300.DBX0.0, DBX1.2 und DBX1.6 ("Werkzeugwechsel vorbereiten")

DB43xx.DBW6	Quell-Magazinnummer	1
DB43xx.DBW8	Quell-Platznummer	6
DB43xx.DBW10	Ziel-Magazinnummer	9999
DB43xx.DBW12	Ziel-Platznummer	1

Quittung "Werkzeugwechsel vorbereiten":

Quittungsschritt	Quittungsbit	Transferschritt neues WZ	Transferschritt altes WZ	Status
xxx	DB4200.DBXx.x	0	0	1

Damit steht auf der Nahtstelle:

DB4300.DBX0.0 /1.1 und 1.6 ("Werkzeugwechsel durchführen")

Der Auftrag bleibt sonst unverändert, die Werkzeuge sind noch auf den Ausgangspositionen.

Synchrone Quittung: das Altwerkzeug befindet sich nicht mehr in der Spindel.

9.6 Beispiel: Handwerkzeuge wechseln

Transferschritt	Von		nach		Bemerkung
	Magazin	Platz	Magazin	Platz	
6 DB9900.DBW40	9998	1	9999	1	Asynchrone Mitteilung, Werkzeug von Spindel entladen

Quittungs-schritt	Quittungsbit	Transferschritt neues WZ	Transferschritt altes WZ	Status
xxx	DB4200.DBXx.x	0	6	105

Die Spindel ist jetzt leer, das Altwerkzeug ist außerhalb des Magazins.

Nächster Schritt: synchrone Quittung Neuwerkzeug nach Greifer 1

Transferschritt	von		nach		Bemerkung
	Magazin	Platz	Magazin	Platz	
3 DB9900.DBW16	0	1	9998	2	Neuwerkzeug nach Greifer 1

Quittungs-schritt	Quittungsbit	Transferschritt neues WZ	Transferschritt altes WZ	Status
xxx	DB4200.DBXx.x	3	0	105

Auftrag ist unverändert.

Nächster Schritt: synchrone Quittung Neuwerkzeug von Greifer 1 nach Spindel:

Transferschritt	von		nach		Bemerkung
	Magazin	Platz	Magazin	Platz	
4 DB9900.DBW24	9998	2	9998	1	Neuwerkzeug von Greifer 1 nach Spindel

Quittungs-schritt	Quittungsbit	Transferschritt neues WZ	Transferschritt altes WZ	Status
xxx	DB4200.DBXx.x	4	0	105

Damit sind die Werkzeugbewegungen abgeschlossen.

Ende-Quittung:

Quittungs-schritt	Quittungsbit	Transferschritt neues WZ	Transferschritt altes WZ	Status
xxx	DB4200.DBXx.x	0	0	1

Der Schritt Neuwerkzeug von Greifer 1 nach Spindel kann entfallen und durch eine Total-Quittung ersetzt werden. Damit wird der Werkzeugverwaltung ebenfalls mitgeteilt, dass alle Werkzeuge auf ihren Zielpositionen sind.

Quittungs- schritt	Quittungsbit	Transferschritt neues WZ	Transferschritt altes WZ	Status
	DB4200.DBX0.0			(99)

## 9.7 Anwender-Beispiel für Drehmaschine

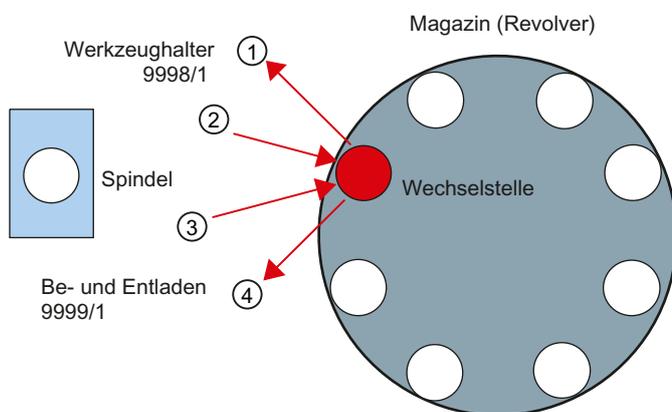
### 9.7.1 Beispiel: Drehmaschine mit Revolvermagazin (MAG\_CONF\_MPF)

#### Beispiel-Datei

Das Programm zur Magazinkonfiguration finden Sie auf der Toolbox.

Das Programm kann in die Steuerung eingelesen werden und ist an die konkrete Anlage anzupassen.

#### Konfiguration



1 ... 4                      Transferschritte  
Bild 9-3                  Drehmaschine mit Revolvermagazin

#### Beschreibung des Programms

Zu Beginn werden alle alten Magazindefinitionen und Werkzeuge gelöscht. Im weiteren Programmablauf werden alle Magazine und Zwischenspeicher durch Schreiben der Magazinparameter neu erzeugt und definiert.

In N70 kann die Suchstrategie für Werkzeuge und Magazinplätze festgelegt werden.

Für Revolvermagazine ist es sinnvoll alle Plätze festplatz-codiert zu definieren. Für Magazintyp 3 wird in N320 \$TC\_MAP3[NUM\_MAG] = 81 (Bit 6 = 1) eingestellt.

Die Plätze des Kettenmagazins werden ab N430 bis N500 eingerichtet. Magazin Platztyp = 0 bedeutet, dass der Magazinplatz mit Werkzeugen unterschiedlicher Platztypen beladen werden kann.

Ab N520 werden die Zwischenspeicher eingestellt.

Ab N920 wird die Zuordnung der Zwischenspeicher zur Spindel/Werkzeughalter und dem Magazin vorgenommen.

Nachdem das Programm zur Magazinkonfiguration durchlaufen ist, führen Sie einen Neustart der NC durch (NCK Reset).

## Siehe auch

Eine genaue Beschreibung der verwendeten Parameter finden Sie im Funktionshandbuch Werkzeugverwaltung der SINUMERIK 840D sl.

## Beispiel MAG\_CONF\_MPF

### 1. Anlagenkonfiguration:

- 1 Revolvermagazin mit 8 Plätzen (in N40 einstellbar)
- 1 Beladestelle
- 3 Zwischenspeicherplätze (in N50 einstellbar, ab N540 Zuordnungen)

### 2. Teileprogramm:

```
;MAG_CONF_MPF
N10 def int NUM_MAG,MAG_TYPE, LOCATIONS,
PLACE, NUM_BUFFER, NUM_LOAD, PLACE_SEARCH
;
N20 NUM_MAG = 1 ;Nummer des Magazins
N30 MAG_TYPE = 3 ;Magazinart (1: Kette, 3: Revolver,
5: Flächenmagazin)
N40 LOCATIONS = 8 ;Anzahl der Magazinplätze
N50 NUM_BUFFER = 1 ;Anzahl der Zwischenspeicher
(Spindel, Greifer)
N60 NUM_LOAD = 1 ; Anzahl der Beladestellen
N70 PLACE_SEARCH = 257 ; Art der Suchstrategie
;= 257 Bit13=0 kein Tausch Altwerkzeug auf Platz von Neuwerkzeug
;Einstellung für Pickup Magazin
;=12289 Bit13=1 Tausch Altwerkzeug auf Platz von Neuwerkzeug
;Einstellung für Kettenmagazin
N80;
N90;
;Parameter prüfen
N100 STOPRE
N110 if ((NUM_MAG==0) or (LOCATIONS==0))
N120 Err1:STOPRE
N130 MSG("Wrong Parameter --> Cancel")
N140 G04 F4
N150 STOPRE
N160 M0
N170 GOTOB Err1
N180 endif
N190; Magazin Konfiguration
N200;
N210;
```

```

N220; Lösche alte Daten wenn, Magazin 1 angelegt wird
N230 if NUM_MAG ==1
N240 $TC_MAP1[0]=0 ; lösche Magazine
N250 $TC_DP1[0,0]=0 ; lösche Werkzeuge
N260 STOPRE
N270 endif
; Konfiguration
;
N280 $TC_MAMP2= PLACE_SEARCH ; Art der Suchstrategie
;
; Magazin
; Magazin einrichten
N290 $TC_MAP1[ NUM_MAG]= MAG_TYPE
N300 $TC_MAP2[ NUM_MAG]="MAGAZIN"<<NUM_MAG
N310 if MAG_TYPE == 3
N320 $TC_MAP3[ NUM_MAG]=81 ; Magazinzustand, alle Plätze
festplatz-codiert bei
Revolvermagazin
N330 else
N340 $TC_MAP3[ NUM_MAG]=17 ; Magazinzustand
N350 endif
N360 $TC_MAP4[ NUM_MAG]==-1
N370 $TC_MAP5[ NUM_MAG]==-1
N380 $TC_MAP6[ NUM_MAG]=1 ; Anzahl Zeilen des Magazins
N390 $TC_MAP8[ NUM_MAG]=0
N400 $TC_MAP9[ NUM_MAG]=0
N410 $TC_MAP7[ NUM_MAG]=LOCATIONS ; Anzahl Magazinplätze
N420 $TC_MAP10[ NUM_MAG]=PLACE_SEARCH
;
; Magazinplätze
N430 for PLACE=1 to LOCATIONS
N440 STOPRE
N450 $TC_MPP1[ NUM_MAG, PLACE]=1 ; Platzart
N460 $TC_MPP2[ NUM_MAG, PLACE]=0 ; Platztyp,0 mit jedem WZ Platztyp
verträglich
N470 $TC_MPP3[ NUM_MAG, PLACE]=1 ; Nebenplatzbetrachtung ein (aus
wäre 0)
N480 $TC_MPP4[ NUM_MAG, PLACE]=2 ; Platzzustand
N490 $TC_MPP5[ NUM_MAG, PLACE]=PLACE ; Platzartindex
N500 endfor
N510 STOPRE
;
N520; Definition Zwischenspeichermagazin (immer Nummer 9998)
;
N530 $TC_MAP1[9998]=7 ; Magazinart 7: Zwischenspeicher

```

```

N540 $TC_MAP2[9998]="BUFFER"<<NUM_MAG
N550 $TC_MAP3[9998]=17 ; Magazinzustand
N560 $TC_MAP6[9998]=1 ; Anzahl Zeilen
N570 $TC_MAP7[9998]=NUM_BUFFER ; Anzahl Plätze
;
; Plätze des Zwischenspeichers
; Spindel
N580 $TC_MPP1[9998,1]=2 ; Platzart (hier Spindel)
N590 $TC_MPP2[9998,1]=0 ; Platztyp (hier immer 0)
N600 $TC_MPP3[9998,1]=0 ; Nebenplatzbetrachtung aus
N610 $TC_MPP4[9998,1]=2 ; Platzzustand
N620 $TC_MPP5[9998,1]=1 ; Platzartindex
;
N630; Greifer
N640 FOR PLACE=2 to NUM_BUFFER
N650 STOPRE
N660 $TC_MPP1[9998,PLACE]=3 ;(hier Greifer)
N670 $TC_MPP2[9998,PLACE]=0 ;(hier immer 0)
N680 $TC_MPP3[9998,PLACE]=0 ;Nebenplatzbetrachtung aus
N690 $TC_MPP4[9998,PLACE]=2 ;Platzzustand
N700 $TC_MPP5[9998,PLACE]=PLACE ;Platzartindex
N710 endfor
N720 STOPRE
;
;
N730; Definition Belademagazin (immer Nummer 9999)
;
N740 $TC_MAP1[9999]=9 ; Magazinart 9: Belademagazin
N750 $TC_MAP2[9999]="BELADEMAGAZIN"<<NUM_MAG
N760 $TC_MAP3[9999]=17 ; Magazinzustand
N770 $TC_MAP4[9999]=-1
N780 $TC_MAP5[9999]=-1
N790 $TC_MAP6[9999]=1 ; Anzahl Zeilen
N800 $TC_MAP7[9999]=NUM_LOAD ; Anzahl Plätze
N810 STOPRE;
;
N820; Belademagazinplätze
;
N830 for PLACE=1 to NUM_LOAD
N840 STOPRE
N850 $TC_MPP1[9999,PLACE]=7 ; Platzart Beladestelle
N860 $TC_MPP2[9999,PLACE]=0 ; Platztyp (hier immer 0)
N870 $TC_MPP3[9999,PLACE]=0 ; Nebenplatzbetrachtung aus
N880 $TC_MPP4[9999,PLACE]=2 ; Platzzustand

```

```
N890 $TC_MPP5[9999,PLACE]=PLACE ; Platzartindex
N900 endfor
N910 STOPRE
;
;
N920; Offsets (Abstände) ; Abstände zum Magazin
;
; Zwischenspeicher
N930 for PLACE=1 to NUM_BUFFER
N940 $TC_MDP2[1,PLACE]=0
N950 endfor
N960 STOPRE
;
; Beladestellen
N970 for PLACE=1 to NUM_LOAD
N980 stopre
N990 $TC_MDP1[1,PLACE]=0
N1000 endfor

N1010 M30 ; Ende
```

## Anzeige in der Bediensoftware

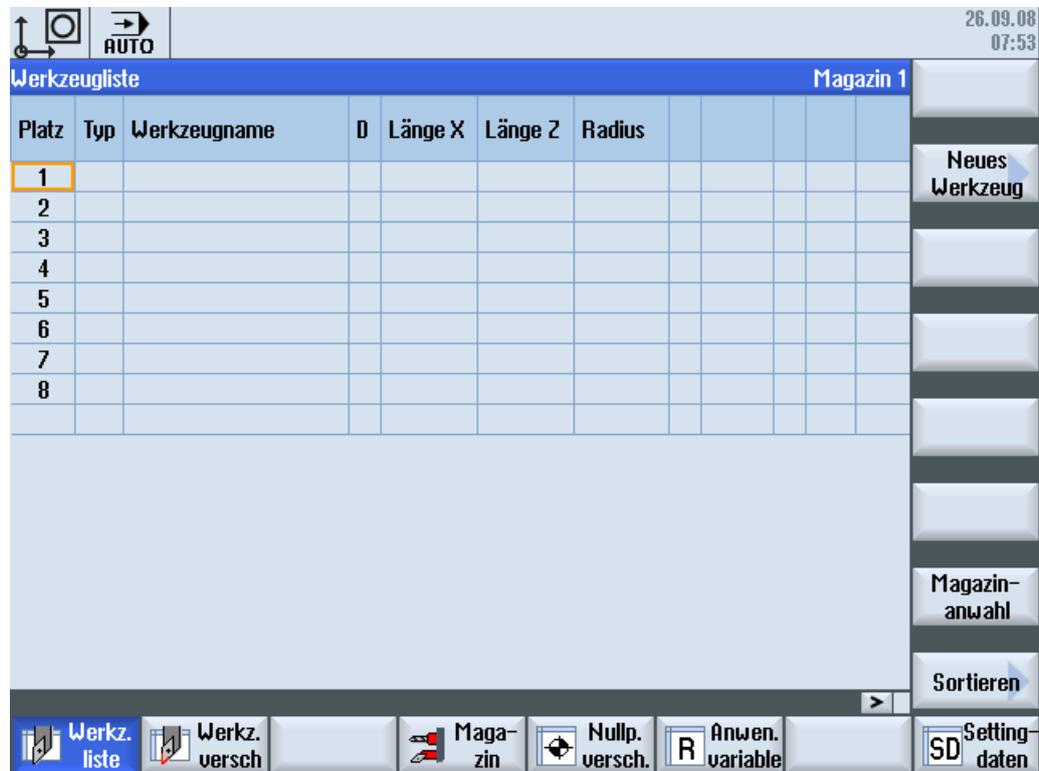


Bild 9-4 Werkzeugliste Drehmaschine

## 9.7.2 Beispiel: Quittungsschritte (Drehmaschine)

## Quittungsschritte

In der Regel sind die mechanischen Abläufe an einer Drehmaschine einfacher als an einer Fräsmaschine. Bei der im vorherigen Kapitel beschriebenen Konfiguration ohne zusätzlichen Zwischenspeicher können die Werkzeugwechsel nach den mechanischen Bewegungen ohne Transferschritte quittiert werden. Das PLC-Anwenderprogramm muss in den Auftragsschnittstellen eingehende Aufträge erkennen und die mechanischen Bewegungen ausführen.

Total-Quittung an Werkzeugverwaltung:

Quittungsschritt	Quittungsbit	Transferschritt neues Werkzeug	Transferschritt altes Werkzeug	Status
--	DB4000.DBX0.0	--	--	(99)
--	DB4200.DBX0.0	--	--	(99)

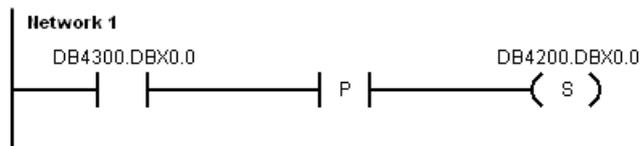


Bild 9-5 Programmierung im PLC-Anwenderprogramm

Für Magazinbewegungen ohne Auftrag von der Werkzeugverwaltung kann eine asynchrone Mitteilung genutzt werden.

Quittung an Werkzeugverwaltung:

Quittungsschritt	Quittungsbit	Transferschritt neues Werkzeug	Transferschritt altes Werkzeug	Status
xxx	DB4000.DBXx.x	101	0	204

Transferschritt	Quelle		Ziel		Bemerkung
	Magazin	Platz	Magazin	Platz	
101 DB9901.DBW0	1	n	9998	1	Der variable Platz im Magazin 1 wurde an die Wechselstelle zur Spindel positioniert.

n ist hier die tatsächliche vom PLC-Anwenderprogramm in die variable Transfertabelle einzutragende Platznummer (n ≠ 0).

### 9.7.3 Beispiel: Werkzeugwechselzyklus für Drehmaschine

#### Übergabe-Variablen

Mit MD10717: \$MN\_T\_NO\_FCT\_CYCLE\_NAME (Name des Zyklus, der anstelle der T-Funktion ausgeführt werden soll z. B. "TCHANGE") können Sie einstellen, dass mit Aufruf des T-Befehls ein Zyklus durchlaufen wird. Der Zyklus wird bei jedem T-Aufruf durchlaufen, unabhängig ob ein neues Werkzeug oder das bereits aktive Werkzeug aufgerufen wird. In diesem Zyklus kann die Position des Revolvers auf das programmierte Werkzeug gestellt werden (POSM). Das ist notwendig wenn nach einer Werkzeuganwahl der Revolver von Hand positioniert und das Werkzeug nicht abgewählt wurde. In diesem Fall gibt die NC keinen neuen Auftrag für Werkzeugwechsel durchführen an der Nahtstelle aus.

#### Programmbeispiel

Voraussetzung ist, dass jede Magazinbewegung der Werkzeugverwaltung mitgeteilt wurde. Das Beispiel ist für Maschinendaten mit der Voreinstellung für Technologie Drehen erstellt. Die Option "Ersatzwerkzeuge für Werkzeugverwaltung" ist nicht aktiv.

Übergabe-Variablen des T-Ersetzungszyklus:

Variable	Beschreibung
\$SC_T	T-Nummer des Werkzeugs (numerisch)
\$SC_T_Prog	Bool-Variable, die anzeigt, ob in \$C_T ein T-Wort zur Verfügung steht.
\$C_TS	Bezeichner für Werkzeug (String)
\$C_TS_Prog	Bool-Variable, die anzeigt, ob in \$C_TS ein Bezeichner zur Verfügung steht.
\$C_TE	Adresserweiterung des T-Wortes
\$C_D	Programmierte D-Nummer
\$C_D_Prog	Bool-Variable, die anzeigt, ob in \$C_D eine Korrektur-Nr. zur Verfügung steht.
\$C_DL	Programmierte Summen-/Einrichte-Korrektur
\$C_DL_Prog	Bool-Variable, die anzeigt, ob in \$C_DL eine Korrektur-Nr. zur Verfügung steht.

Im folgenden Beispiel wird mit POSM ein Auftrag zum Positionieren des Magazins an der Nahtstelle ausgegeben. Während der Ausführung der Magazinpositionierung muss die Satzabarbeitung der NC vom PLC-Anwenderprogramm gesteuert werden. In den meisten Fällen wird das Setzen der Einlese- oder Vorschubsperr während dieser Zeit sinnvoll sein. Sobald die im Auftrag angegebene Sollposition erreicht ist (asynchrone Mitteilung der Magazinposition) wird der Auftrag mit Total-Quittung beendet.

```

PROC L6 SAVE SBLOF DISPLOF
  IF $C_T_PROG==1                                ; T ist numerisch
    IF $C_T==0                                    ; T=0
      T=0
    ENDIF
    IF $C_T>0
      IF $C_T<=$TC_MAP7[1]                       ; Magazinplatz existiert?
        POSM($C_T)                                ; Magazin positionieren
      ENDIF
      T=$C_T                                       ; T-Programmierung Platznummer
    ENDIF
  ENDIF

  IF $C_TS_PROG==1                                ; T ist Bezeichner
    _TNO_NEW=GETT($C_TS,1)                        ; Abfrage der T-Nummer
    IF _TNO_NEW>0                                  ; T-Nummer existiert?
      _TL_NEW=$A_MYMLN[_TNO_NEW]                 ; Abfrage Platznummer
    ENDIF
    IF _TL_NEW>0                                    ; Werkzeug ist im Magazin?
      POSM(_TL_NEW)                                ; Magazin positionieren
    ENDIF
    T=$C_TS                                       ; T-Programmierung ohne Adresserweiterung
  ENDIF
M17

```

**Siehe auch**

Die Funktion steht unabhängig von der Werkzeugverwaltung zur Verfügung und ist umfassend beschrieben in: Funktionshandbuch Grundfunktionen, Kapitel "BAG, Kanal, Programmbetrieb, Reset-Verhalten (K1)".

**9.7.4 Beispiel: Drehmaschine mit Gegenspindel**

**Magazinkonfiguration**

In der Magazinkonfiguration erhält das Magazin doppelt so viele Plätze wie real vorhanden, z. B. bei einem Revolver mit 12 Plätzen werden 24 Plätze eingerichtet. Platz 1-12 für die Hauptspindel, Platz 13-24 für die Gegenspindel.

Vom PLC-Anwenderprogramm wird das Magazin so positioniert, dass zum Beispiel für Platz 1 und Platz 13 die gleiche Position angefahren wird. Jeder reale Magazinplatz entspricht damit einem virtuellen Magazinplatz für die Hauptspindel und einem virtuellen Magazinplatz für die Gegenspindel.

**9.7.5 Beispiel: Test auf leere Zwischenspeicher**

**Vorgehensweise**

Lesen der T-Nummer eines Werkzeuges in Greifer 1 und Greifer 2:

1. Tragen Sie im PLC-Anwenderprogramm die Parameter in DB1200 ein.
2. Setzen Sie in DB1200.DBX0.0 den Start zum Lesen der Platzzustände.

Wurde der Auftrag erfolgreich durchgeführt, erhalten Sie die Ergebnisse ab DB1200.DBB3000:

Variable aus NCK lesen	Adresse	Signal	Werte
Parameter	DB1200.DBW1000	Variablen Index	9
	DB1200.DBW1002	Platznummer	2
	DB1200.DBW1004	Magaznummer	9998
	DB1201.DBW1000	Variablen Index	9
	DB1201.DBW1002	Platznummer	3
	DB1201.DBW1004	Magaznummer	9998
Auftrag	DB1200.DBX0.1	Variable schreiben	0
	DB1200.DBX0.2	PI-Dienst	0
	DB1200.DBB1	Anzahl der Variablen	2
	DB1200.DBX0.0	Start	→ 1
Ergebnis	DB1200.DBB2000.0	Auftrag beendet	1
	DB1200.DBX2000.1	Fehler im Auftrag	0
	DB1200.DBX3000.0	Variable ist gültig	1

Variable aus NCK lesen	Adresse	Signal	Werte
	DB1200.DBB3001	Zugriffsergebnis	0
	DB1200.DBW3004	Daten von NCK-Variable	n
	DB1201.DBX3000.0	Variable ist gültig	1
	DB1201.DBB3001	Zugriffsergebnis	n
	DB1201.DBW3004	Daten von NCK-Variable	0

## 9.7.6 Beispiel: Werkzeug aus einem Zwischenspeicher ins Magazin transportieren

### Vorgehensweise

Ein Werkzeug aus einem Zwischenspeicher (zum Beispiel einem Greifer) soll in das Magazin abgelegt werden. Mit dem PI-Dienst TMMVTL wird die Leerplatzsuche für das Werkzeug aus Greifer 1 (Magazin 9998, Platz 2) ausgeführt und ein Auftrag zum Umsetzen des Werkzeugs erzeugt.

Tragen Sie im PLC-Anwenderprogramm die Parameter in DB1200 ein und setzen Sie in DB1200.DBX4000.0 den Start zum des PI-Dienstes.

PI-Dienste im NCK Bereich starten	Adresse	Signal	Werte
Parameter	DB1200.DBW4004	Werkzeugnummer	0
	DB1200.DBW4006	Quell-Platznummer	2
	DB1200.DBW4008	Quell-Magazinnummer	9998
	DB1201.DBW4010	Ziel-Platznummer	-1
	DB1201.DBW4012	Ziel-Magazinnummer	1
Auftrag	DB1200.DBB4001	PI-Index	5
	DB1200.DBX4000.0	Start	→ 1
Ergebnis	DB1200.DBB5000.0	Auftrag beendet	1
	DB1200.DBX5000.1	Fehler im Auftrag	0

Sie erhalten in DB410x.DBX0.0 einen Auftrag zum Umsetzen des Werkzeuges aus dem Zwischenspeicher. Der Zielplatz in Magazin 1 steht in DB4100.DBW12. Das PLC-Anwenderprogramm kann damit den notwendigen Ablauf ausführen.

### 9.7.7 Beispiel: Auftrag "Werkzeugwechsel vorbereiten" wiederholen

#### Ablauf: Auftrag wiederholen

Bei einer Fräsmaschine mit Toolboy und Shifter können sich Mitteilung des asynchronen Transfers und Auftrag kreuzen:

- Für das alte Werkzeug wurde mit der Ende-Quittung als Zielposition der Toolboy an die Werkzeugverwaltung quittiert.
- Das Teileprogramm wird mit dem neuen Werkzeug fortgesetzt und benötigt nach sehr kurzer Zeit wieder das vorherige (alte) Werkzeug.
- Die Werkzeugverwaltung generiert den nächsten Vorbereitungsauftrag zum Werkzeugwechsel mit dem Toolboy als Quellposition für das dann neue Werkzeug.
- In der gleichen Zeit wurde vom PLC-Anwenderprogramm das Werkzeug aus dem Toolboy in den Shifter übernommen.
- Das PLC-Anwenderprogramm teilt asynchron die Werkzeugbewegung vom Toolboy in den Shifter mit und beginnt mit dem Weitertransport ins Magazin.
- Im nächsten Takt erkennt das AWP den neuen Auftrag, das Werkzeug vom Toolboy in die Spindel einzuwechseln.

Im Tool-Boy befindet sich aber kein Werkzeug mehr! Das PLC-Anwenderprogramm muss diesen Fall erkennen (Überwachung: enthält Toolboy oder Shifter ein Werkzeug?). Es kann jetzt den Rücktransport des Werkzeugs ins Magazin abrechnen. Von der Werkzeugverwaltung kann dann eine Auftragswiederholung (Status 7) angefordert werden:

- Die Werkzeugverwaltung hat inzwischen die Mitteilung erhalten, dass sich das Werkzeug im Shifter befindet.
- Sie generiert einen neuen Vorbereitungsauftrag mit der Quellposition Shifter für das neue Werkzeug.

<b>ACHTUNG</b>
Die Quittung zur Wiederholung eines Auftrags "Werkzeugwechsel vorbereiten" darf nur vor der Ende-Quittung des Auftrags "Werkzeugwechsel vorbereiten" erfolgen!

Quittung an Werkzeugverwaltung:

Quittungsschritt	Quittungsbit	Transferschritt neues Werkzeug	Transferschritt altes Werkzeug	Status
xxx	DB4000.DBXx.x	0	0	7

## 9.8 Anwender-Beispiel für Fräsmaschine

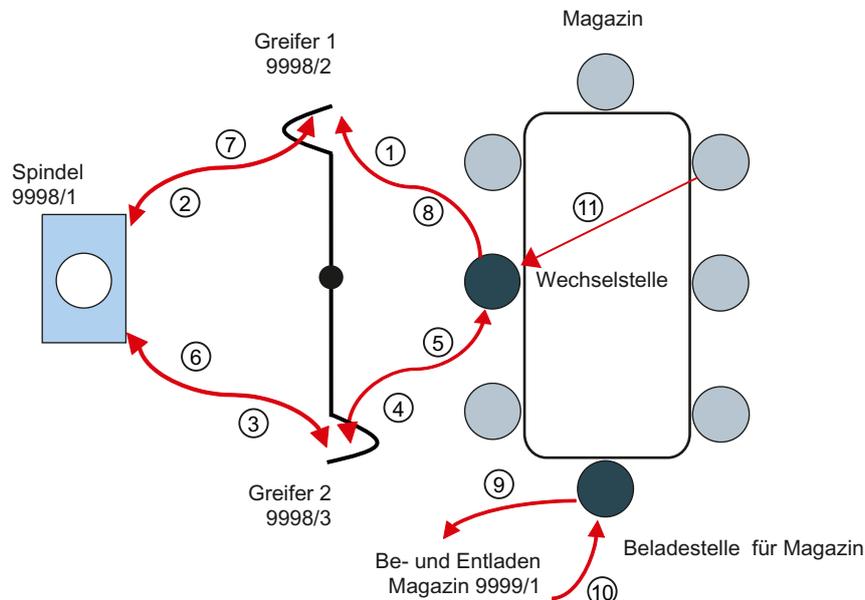
### 9.8.1 Beispiel: Fräsmaschine mit Kettenmagazin und Doppelgreifer (MAG\_CONF\_MPF)

#### Beispiel-Datei

Das Programm zur Magazinkonfiguration finden Sie auf der Toolbox.

Das Programm kann in die Steuerung eingelesen werden und ist an die konkrete Anlage anzupassen.

#### Konfiguration



1 ... 11 Transferschritte

Bild 9-6 Fräsmaschine mit Kettenmagazin

Bezeichnung der Zwischenspeicher und Beladestellen:

Magazin	Platz	Bedeutung
1	xx	reales Magazin (Kette, Teller, Fläche), Position xx
9998	1	Spindel
9998	2	Greifer 1
9998	3	Greifer 2
9999	1	Beladestelle für Magazin

### Beschreibung des Programms

Zu Beginn werden alle alten Magazindefinitionen und Werkzeuge gelöscht. Im weiteren Programmablauf werden alle Magazine und Zwischenspeicher durch Schreiben der Magazinparameter neu erzeugt und definiert.

In N70 kann die Suchstrategie für Werkzeuge und für Magazinplätze ausgewählt werden. Hier wird festgelegt ob ein Werkzeug bei Wechsel aus der Spindel direkt auf den Platz des Neuwerkzeugs abgelegt werden kann. Damit ist der Werkzeugwechsel in einem mechanischen Ablauf möglich, es können so kürzere Wechselzeiten erreicht werden. An Pickup-Magazinen ist dieser Ablauf nicht möglich.

Die Plätze des Kettenmagazins werden ab N430 bis N500 eingerichtet. Magazin Platztyp = 0 bedeutet das der Magazinplatz mit Werkzeugen unterschiedlicher Platztypen beladen werden kann.

Ab N520 werden die Zwischenspeicher eingestellt. Sind zusätzliche Zwischenspeicher vorhanden (Toolboy, Shifter ...) ist die Anzahl in N50 zu ändern.

Analog dazu ist bei zusätzlich vorhandenen Beladestellen in N60 zu verfahren.

Ab N920 wird die Zuordnung der Zwischenspeicher zur Spindel/Werkzeughalter und dem Magazin vorgenommen.

Nachdem das Programm zur Magazinkonfiguration durchlaufen ist führen Sie einen Neustart der NC durch (NCK Reset).

### Siehe auch

Weitere Informationen:

- Die Konfiguration eines Tellermagazins mit Festplatz-Codierung erfolgt wie die Konfiguration einer Revolvermagazins: Beispiel: Drehmaschine mit Revolvermagazin (MAG\_CONF\_MPF) (Seite 384)
- Eine genaue Beschreibung der verwendeten Parameter finden Sie im Funktionshandbuch Werkzeugverwaltung der SINUMERIK 840D sl.

### Beispiel MAG\_CONF\_MPF

1. Anlagenkonfiguration:
  - 1 Kettenmagazin mit 8 Plätzen (in N40 einstellbar)
  - 1 Beladestelle
  - 3 Zwischenspeicherplätze (in N50 einstellbar, ab N540 Zuordnungen)
2. Teileprogramm:

```
;MAG_CONF_MPF
N10 def int NUM_MAG,MAG_TYPE, LOCATIONS,
PLACE, NUM_BUFFER, NUM_LOAD, PLACE_SEARCH
;
N20 NUM_MAG = 1 ;Nummer des Magazins
N30 MAG_TYPE = 1 ;Magazinart (1: Kette, 3: Revolver,
5: Flächenmagazin)
```

```
N40 LOCATIONS = 8 ;Anzahl der Magazinplätze
N50 NUM_BUFFER = 3 ;Anzahl der Zwischenspeicher
; (Spindel, Greifer)
N60 NUM_LOAD = 1 ; Anzahl der Beladestellen
N70 PLACE_SEARCH = 12289 ; Art der Suchstrategie
;= 257 Bit13=0 kein Tausch Altwerkzeug auf Platz von Neuwerkzeug
;Einstellung für Pickup Magazin
;=12289 Bit13=1 Tausch Altwerkzeug auf Platz von Neuwerkzeug
;Einstellung für Kettenmagazin
N80;
N90;
;Parameter prüfen
N100 STOPRE
N110 if ((NUM_MAG==0) or (LOCATIONS==0))
N120 Err1:STOPRE
N130 MSG("Wrong Parameter --> Cancel")
N140 G04 F4
N150 STOPRE
N160 M0
N170 GOTOB Err1
N180 endif
N190; Magazin Konfiguration
N200;
N210;
N220; Lösche alte Daten wenn, Magazin 1 angelegt wird
N230 if NUM_MAG ==1
N240 $TC_MAP1[0]=0 ; lösche Magazine
N250 $TC_DP1[0,0]=0 ; lösche Werkzeuge
N260 STOPRE
N270 endif
; Konfiguration
;
N280 $TC_MAMP2= PLACE_SEARCH ; Art der Suchstrategie
;
; Magazin
; Magazin einrichten
N290 $TC_MAP1[ NUM_MAG ]= MAG_TYPE
N300 $TC_MAP2[ NUM_MAG ]="MAGAZIN"<<NUM_MAG
N310 if MAG_TYPE == 3
N320 $TC_MAP3[ NUM_MAG ]=81 ; Magazinzustand, alle Plätze
; festplatz-codiert bei
; Revolvermagazin
N330 else
N340 $TC_MAP3[ NUM_MAG ]=17 ; Magazinzustand
```

```

N350 endif
N360 $TC_MAP4[ NUM_MAG ]=-1
N370 $TC_MAP5[ NUM_MAG ]=-1
N380 $TC_MAP6[ NUM_MAG ]=1 ; Anzahl Zeilen des Magazins
N390 $TC_MAP8[ NUM_MAG ]=0
N400 $TC_MAP9[ NUM_MAG ]=0
N410 $TC_MAP7[ NUM_MAG ]=LOCATIONS ; Anzahl Magazinplätze
N420 $TC_MAP10[ NUM_MAG ]=PLACE_SEARCH
;
; Magazinplätze
N430 for PLACE=1 to LOCATIONS
N440 STOPRE
N450 $TC_MPP1[ NUM_MAG, PLACE ]=1 ; Platzart
N460 $TC_MPP2[ NUM_MAG, PLACE ]=0 ; Platztyp, 0 mit jedem WZ Platztyp
verträglich
N470 $TC_MPP3[ NUM_MAG, PLACE ]=1 ; Nebenplatzbetrachtung ein (aus
wäre 0)
N480 $TC_MPP4[ NUM_MAG, PLACE ]=2 ; Platzzustand
N490 $TC_MPP5[ NUM_MAG, PLACE ]=PLACE ; Platzartindex
N500 endfor
N510 STOPRE
;
N520; Definition Zwischenspeichermagazin (immer Nummer 9998)
;
N530 $TC_MAP1[ 9998 ]=7 ; Magazinart: 7: Zwischenspeicher
N540 $TC_MAP2[ 9998 ]="BUFFER"<<NUM_MAG
N550 $TC_MAP3[ 9998 ]=17 ; Magazinzustand
N560 $TC_MAP6[ 9998 ]=1 ; Anzahl Zeilen
N570 $TC_MAP7[ 9998 ]=NUM_BUFFER ; Anzahl Plätze
;
; Plätze des Zwischenspeichers
; Spindel
N580 $TC_MPP1[ 9998, 1 ]=2 ; Platzart (hier Spindel)
N590 $TC_MPP2[ 9998, 1 ]=0 ; Platztyp (hier immer 0)
N600 $TC_MPP3[ 9998, 1 ]=0 ; Nebenplatzbetrachtung aus
N610 $TC_MPP4[ 9998, 1 ]=2 ; Platzzustand
N620 $TC_MPP5[ 9998, 1 ]=1 ; Platzartindex
;
N630; Greifer
N640 FOR PLACE=2 to NUM_BUFFER
N650 STOPRE
N660 $TC_MPP1[ 9998, PLACE ]=3 ; (hier Greifer)
N670 $TC_MPP2[ 9998, PLACE ]=0 ; (hier immer 0)
N680 $TC_MPP3[ 9998, PLACE ]=0 ; Nebenplatzbetrachtung aus

```

```
N690 $TC_MPP4[9998,PLACE]=2 ;Platzzustand
N700 $TC_MPP5[9998,PLACE]=PLACE ;Platzartindex
N710 endfor
N720 STOPRE
;
;
N730; Definition Belademagazin (immer Nummer 9999)
;
N740 $TC_MAP1[9999]=9 ; Magazinart: 9: Belademagazin
N750 $TC_MAP2[9999]="BELADEMAGAZIN"<<NUM_MAG
N760 $TC_MAP3[9999]=17 ; Magazinzustand
N770 $TC_MAP4[9999]=-1
N780 $TC_MAP5[9999]=-1
N790 $TC_MAP6[9999]=1 ; Anzahl Zeilen
N800 $TC_MAP7[9999]=NUM_LOAD ; Anzahl Plätze
N810 STOPRE;
;
N820; Belademagazinplätze
;
N830 for PLACE=1 to NUM_LOAD
N840 STOPRE
N850 $TC_MPP1[9999,PLACE]=7 ; Platzart Beladestelle
N860 $TC_MPP2[9999,PLACE]=0 ; Platztyp (hier immer 0)
N870 $TC_MPP3[9999,PLACE]=0 ; Nebenplatzbetrachtung aus
N880 $TC_MPP4[9999,PLACE]=2 ; Platzzustand
N890 $TC_MPP5[9999,PLACE]=PLACE ; Platzartindex
N900 endfor
N910 STOPRE
;
;
N920; Offsets (Abstände) ; Abstände zum Magazin
;
; Zwischenspeicher
N930 for PLACE=1 to NUM_BUFFER
N940 $TC_MDP2[1,PLACE]=0
N950 endfor
N960 STOPRE
;
; Beladestellen
N970 for PLACE=1 to NUM_LOAD
N980 stopre
N990 $TC_MDP1[1,PLACE]=0
N1000 endfor
```

```
N1010 M30 ; Ende
```

Anzeige in der Bediensoftware

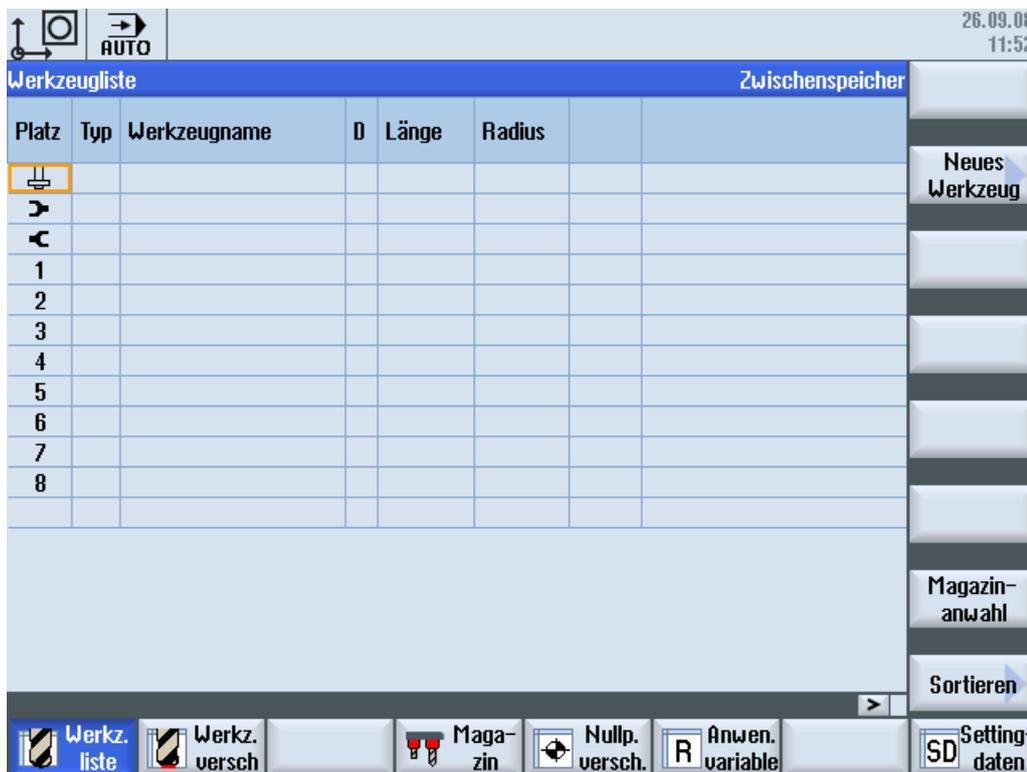


Bild 9-7 Werkzeugliste Fräsmaschine

## 9.8.2 Ablaufdiagramm: Werkzeugwechsel

### Programmablauf Werkzeugwechsel (PLC)

Der hier beschriebene Ablauf beschreibt den Wechsel zwischen Magazin und Spindel. Der Wechsel von Handwerkzeugen sowie Be- und Entladen sind nicht berücksichtigt.

Beide Abläufe sind beschrieben im Kapitel:

Die Voreinstellung der Maschinendaten ist so gewählt, dass bei Programmierung mit dem T-Befehl an der Nahtstelle der Auftrag für "Werkzeugwechsel vorbereiten" ausgelöst wird:

```
N10 T = "Werkzeugname" M6
```

Der Satzvorlauf wird nicht unterbrochen. Gleichzeitig wird mit M6 das Werkzeugwechsel-Unterprogramm gestartet (L6). Sobald der Auftrag für "Werkzeugwechsel vorbereiten" quittiert wurde und im Werkzeugwechsel Unterprogramm M-Code für Werkzeugwechsel ausgegeben erreicht ist, wird an der Nahtstelle der Auftrag "Werkzeugwechsel durchführen" ausgegeben (Satz-Splitting).

Einem Werkzeugwechselbefehl (M206) muss immer ein Befehl zum Werkzeugwechsel vorbereiten vorangehen. Ein Wechselbefehl ohne vorherigen Auftrag "Werkzeugwechsel vorbereiten" löst keinen Auftrag der Werkzeugverwaltung aus.

Im Programmablauf finden Sie den Ausdruck 1:1 Wechsel. Das bedeutet, dass der Werkzeugwechsel in einem Zyklus durchgeführt wird. Das Werkzeug aus der Spindel (Altwerkzeug) wird auf dem Magazinplatz des Neuwerkzeugs abgelegt. Es ist keine zusätzliche Magazinpositionierung notwendig. In diesem Fall ist im Auftrag der Werkzeugverwaltung der Zielplatz des Altwerkzeugs gleich dem Quellplatz des Neuwerkzeugs (DB43xx.DBW6 und DBW8 sind gleich DBW18 und DBW20).

Ein 1:1 Wechsel ist nicht möglich bei:

- unterschiedlichen Platztypen der Werkzeuge
- unterschiedlichen Werkzeuggrößen
- Festplatzwerkzeugen

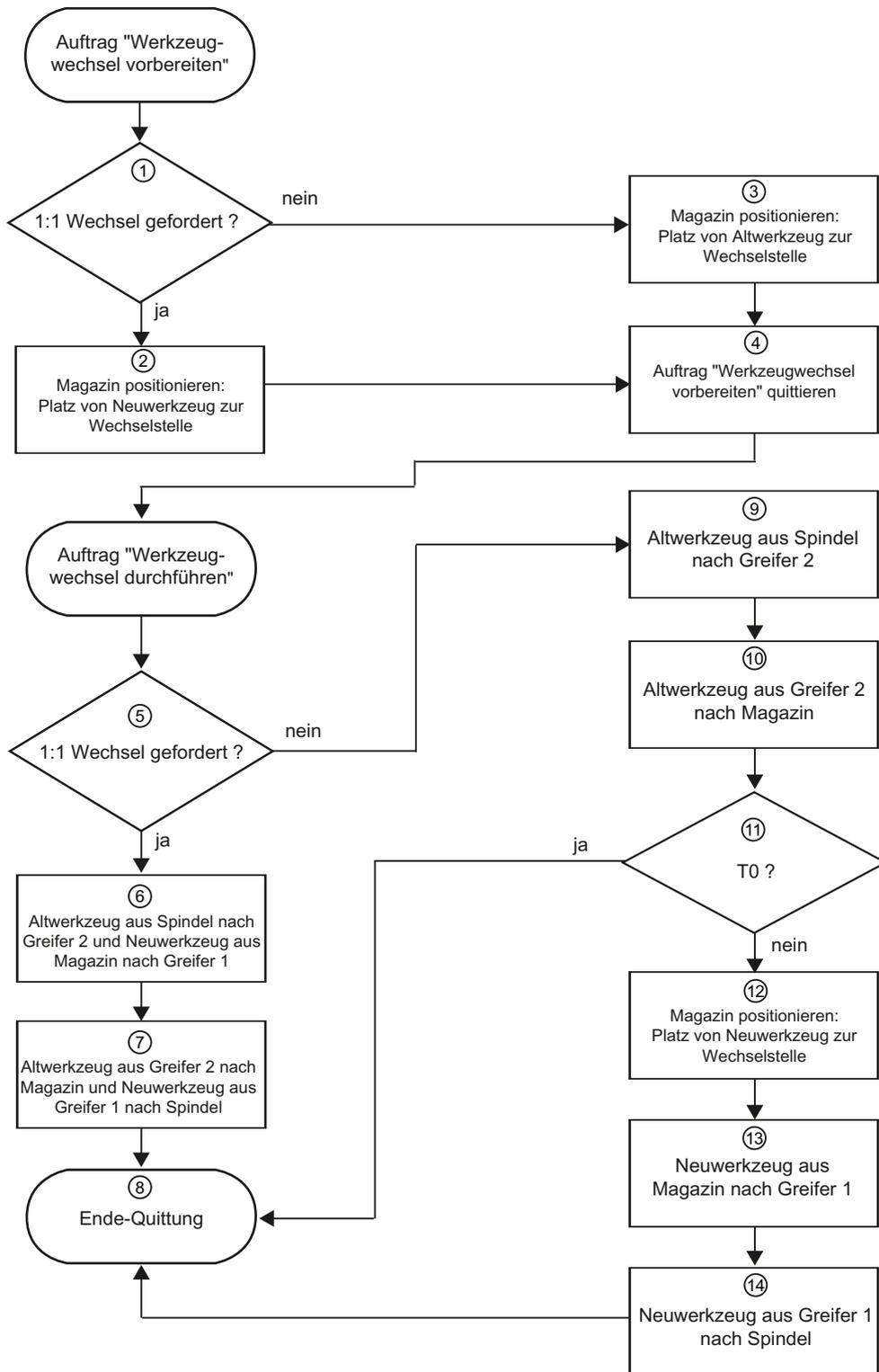
Mit Programmierung von T0 im NC-Programm wird ein Werkzeugwechsel ohne Neuwerkzeug angestoßen. Es wird nur das Spindelwerkzeug ins Magazin transportiert (Spindel leer fahren).

① ... ⑭ bezeichnen die Schritte im folgenden Ablaufdiagramm.

Sie können anhand der Schritte die unterschiedlichen Quittungsmöglichkeiten sehen. Es kommen sowohl auftragsbezogene Quittungen als auch asynchrone Mitteilungen zum Einsatz.

Die programmierten Transferschritte entnehmen Sie bitte der Tabelle in Kapitel Beispiel: Quittungsschritte (Fräsmaschine) (Seite 410)

Ablaufdiagramm "Werkzeugwechsel"



1: 1 Wechsel: Das Altwerkzeug wird auf den Platz des Neuwerkzeugs abgelegt.

Bild 9-8 Ablaufdiagramm

## Beschreibung des Ablaufs

- NC Programm:  
T-Befehl oder T-Befehl mit gleichzeitigem WZW-Aufruf (M6)
- Nahtstellensignale:  
Auftrag von WZV: DB43xx.DBX0.0 (Auftragsbit) und  
DB43xx.DBB1 (Kommandobits): Wechsel vorbereiten (DB43xx.DBX1.2)
- Magazin- und Platznummer der zu bewegenden Werkzeuge:  
DB43xx.DBW6 bis DBW20: Quellplatz neues Werkzeug, Zielplatz altes Werkzeug

### Schritt 1: 1:1 Wechsel gefordert

Abfrage: Quellplatz neues Werkzeug == Zielplatz altes Werkzeug, Normalfall:

Es befindet sich ein Werkzeug im Werkzeughalter, und es wird ein neues Werkzeug angefordert. Beide Werkzeuge haben den gleichen Platztyp und gleiche Werkzeuggröße in der Magazinliste, die Werkzeuge sind nicht festplatzcodiert.

Das Altwerkzeug wird in direktem Wechsel auf dem Magazinplatz des Neuwerkzeugs abgelegt (1:1 Wechsel). Ist kein Altwerkzeug im Werkzeughalter (DB4300.DBX1.4), erfolgt der gleiche Ablauf. Das Magazin wird in diesem Fall das Neuwerkzeug zur Wechselstelle positionieren.

→ **weiter mit Schritt 2**

Abfrage: Quellplatz neues Werkzeug >< Zielplatz altes Werkzeug, Sonderfälle:

Über DB43xx.DBX1.3 wird von der WZV mitgeteilt, ob das aktive Werkzeug aus dem Werkzeughalter entfernt werden soll (T0). In diesem Fall wird das Magazin den Ablageplatz des Altwerkzeugs (das eben noch in der Spindel ist) zur Wechselstelle positionieren.

Der Magazinplatz für das Altwerkzeug wird auch dann zur Wechselstelle positioniert, wenn das Altwerkzeug nicht auf dem Platz des Neuwerkzeugs abgelegt werden kann (1:1 Wechsel nicht möglich). Ursache können unterschiedliche Platztypen oder Werkzeuggrößen sein, oder es sind festplatzcodierte Werkzeuge beteiligt. In diesem Fall wird der Werkzeugwechsel in zwei Schritten durchgeführt. Zuerst wird das Altwerkzeug in das Magazin abgelegt und danach das Neuwerkzeug zur Spindel transportiert.

→ **weiter mit Schritt 3**

### Schritt 2: Magazin positionieren, Platz von Neuwerkzeug zur Wechselstelle.

← **vorheriger Schritt: Schritt 1**

Die Magazinbewegung kann z.B. über eine PLC gesteuerte NC Rundachse erfolgen. Die Bewegung sollte an die Werkzeugverwaltung gemeldet werden. Die Position des Magazins wird damit an der Bedienoberfläche in den Ansichten der Werkzeug- und Magazinliste aktualisiert.

Von DB4300.DBW8 (Platz Nummer für neues Werkzeug - Quelle) wird die Zielposition gelesen und nach DB9901.DBW2 (Transferschritt 101) geschrieben. Bei Magazinkoinzidenz an der Zielposition wird der Schritt asynchron quittiert:

Quittungs-schritt	Quittungsbit	Transferschritt neues Werkzeug	Transferschritt altes Werkzeug	Status
4	DB4200.DBX0.4	101	0	204

Quittung an WZV:

Transferschritt	Von		nach		Bemerkung
	Magazin	Platz	Magazin	Platz	
101 DB9901.DBW0	1	n	9998	1	Der variable Platz im Magazin 1 wurde an die Wechselstelle zur Spindel positioniert.

n: ist hier die tatsächliche, vom PLC-Anwenderprogramm in die variable Transfertabelle einzutragende Platznummer (n ≠ 0).

→ weiter mit Schritt 4

**Schritt 3: Magazin positionieren, Platz von Altwerkzeug zur Wechselstelle.**

← vorheriger Schritt: Schritt 1

Analog zu Schritt 2, jedoch wird der Zielplatz des Magazins hier von DB4300.DBW20 (Platznummer für altes Werkzeug - Ziel) bezogen.

Quittung an WZV:

Quittungs-schritt	Quittungsbit	Transferschritt neues Werkzeug	Transferschritt altes Werkzeug	Status
4	DB4200.DBX0.4	101	0	204

Transferschritt	von		nach		Bemerkung
	Magazin	Platz	Magazin	Platz	
101 DB9901.DBW0	1	n	9998	1	Der variable Platz im Magazin 1 wurde an die Wechselstelle zur Spindel positioniert.

n: ist hier die tatsächliche, vom PLC-Anwenderprogramm in die variable Transfertabelle einzutragende Platznummer (n ≠ 0).

→ weiter mit Schritt 4

#### Schritt 4: Auftrag Werkzeugwechsel vorbereiten quittieren

← vorheriger Schritt: Schritt 2 oder Schritt 3

An vielen Systemen ist damit die Vorbereitung des Werkzeugwechsels abgeschlossen.

Quittung an WZV:

Quittungs- schritt	Quittungsbit	Transferschritt neues Werkzeug	Transferschritt altes Werkzeug	Status
1	DB4200.DBX0.1	0	0	1

→ weiter mit Schritt 5

- NC Programm:  
M206 löst den Auftrag für WZW durchführen aus
- Nahtstellensignale:  
Auftrag von WZV: DB43xx.DBX0.0 (Auftragsbit)  
DB43xx.DBB1 (Kommandobits): Wechsel durchführen (DB43xx.DBX1.1)
- Magazin- und Platznummer der zu bewegenden Werkzeuge:  
DB43xx.DBW6 bis DBW20: Quellplatz neues Werkzeug, Zielplatz altes Werkzeug

#### Schritt 5: 1:1 Wechsel gefordert

← vorheriger Schritt: kein vorheriger Schritt, Einsprung in die Schrittkette bei Auftrag "Werkzeugverwaltung durchführen"

Analog zu Schritt 1 wird geprüft, ob ein direkter Wechsel oder ein Wechsel in zwei Schritten durchgeführt wird:

- 1:1 Wechsel möglich: → weiter mit Schritt 6
- 1:1 Wechsel nicht möglich: → weiter mit Schritt 9

#### Schritt 6: Altwerkzeug aus Spindel nach Greifer 2 und Neuwerkzeug aus Magazin nach Greifer 1

← vorheriger Schritt: Schritt 5

Das PLC-Programm steuert die Maschinenfunktionen, mit denen die Greiferbewegungen, Werkzeugklemmung usw. stattfinden. Sind die mechanischen Bewegungen abgeschlossen und im PLC-Anwenderprogramm quittiert, erfolgt die Quittung der Werkzeugbewegungen an die Werkzeugverwaltung.

Quittung an WZV:

Quittungs- schritt	Quittungsbit	Transferschritt neues Werkzeug	Transferschritt altes Werkzeug	Status
5	DB4200.DBX0.5	1	2	105

Transferschritt	Von		nach		Bemerkung
	Magazin	Platz	Magazin	Platz	
1 DB9900.DBW0	0	1	9998	2	Neu Werkzeug von Magazin nach Greifer 1 Schritt 6 oder 13
2 DB9900.DBW8	9998	1	9998	3	Alt Werkzeug von Spindel nach Greifer 2 Schritt 6 oder 9

→ weiter mit Schritt 7.

**Schritt 7: Altwerkzeug aus Greifer 2 nach Magazin und Neuwerkzeug aus Greifer 1 nach Spindel**

← vorheriger Schritt: Schritt 6

Das PLC-Programm steuert die Maschinenfunktionen, für die Greiferbewegungen, Werkzeugklemmung usw. Sind die mechanischen Bewegungen abgeschlossen und im PLC-Anwenderprogramm quittiert, erfolgt die Quittung der Werkzeugbewegungen an die Werkzeugverwaltung.

Quittung an Werkzeugverwaltung:

Quittungs-schritt	Quittungsbit	Transferschritt neues Werkzeug	Transferschritt altes Werkzeug	Status
7	DB4200.DBX0.7	3	4	105

Transferschritt	Von		nach		Bemerkung
	Magazin	Platz	Magazin	Platz	
3 DB9900.DBW16	9998	2	9998	1	Neu Werkzeug von Greifer 1 nach Spindel Schritt 7 oder 14
4 DB9900.DBW24	9998	3	0	2	Alt Werkzeug von Greifer 2 nach Magazin Schritt 7 oder 10

→ weiter mit Schritt 8

**Schritt 8: Ende-Quittung**

← vorheriger Schritt: Schritt 7 oder Schritt 14

Mit Werkzeugwechsler in Grundstellung oder einem Zustand, in dem die Maschine die Bearbeitung fortsetzen kann, erfolgt die Ende-Quittung. Es sind hier eventuell noch mechanische Bewegungen durchzuführen, bevor der Werkzeugwechsel beendet werden kann.

Quittung an Werkzeugverwaltung:

Quittungs-schritt	Quittungsbit	Transferschritt neues Werkzeug	Transferschritt altes Werkzeug	Status
1	DB4200.DBX0.1	0	0	1

→ weiter mit Schritt 9

### Schritt 9: Altwerkzeug aus Spindel nach Greifer 2

← vorheriger Schritt: Schritt 5

Das PLC-Programm steuert die Maschinenfunktionen, mit denen die Greiferbewegungen, Werkzeugklemmung usw. stattfinden. Sind die mechanischen Bewegungen abgeschlossen und im PLC-Anwenderprogramm quittiert, erfolgt die Quittung der Werkzeugbewegungen an die Werkzeugverwaltung.

Quittung an Werkzeugverwaltung:

Quittungs-schritt	Quittungsbit	Transferschritt neues Werkzeug	Transferschritt altes Werkzeug	Status
8	DB4200.DBX1.0	0	2	105

Transferschritt	Von		nach		Bemerkung
	Magazin	Platz	Magazin	Platz	
2 DB9900.DBW8	9998	1	9998	3	Alt Werkzeug von Spindel nach Greifer 2 Schritt 6 oder 9

→ weiter mit Schritt 10

### Schritt 10: Altwerkzeug aus Greifer 2 nach Magazin

← vorheriger Schritt: Schritt 9

Das PLC-Programm steuert die Maschinenfunktionen, mit denen die Greiferbewegungen, Werkzeugklemmung usw. stattfinden. Sind die mechanischen Bewegungen abgeschlossen und im PLC-Anwenderprogramm quittiert, erfolgt die Quittung der Werkzeugbewegungen an die Werkzeugverwaltung.

Quittung an Werkzeugverwaltung:

Quittungs-schritt	Quittungsbit	Transferschritt neues Werkzeug	Transferschritt altes Werkzeug	Status
9	DB4200.DBX1.1	0	4	105

Transferschritt	Von		nach		Bemerkung
	Magazin	Platz	Magazin	Platz	
4 DB9900.DBW24	9998	3	0	2	Alt Werkzeug von Greifer 2 nach Magazin Schritt 7 oder 10

→ weiter mit Schritt 11

**Schritt 11: T0 ?**

← vorheriger Schritt: Schritt 10

Abfrage: ist im Werkzeugwechselfauftrag T0 gesetzt?

DB43xx.DBX1.3

Soll nur der Werkzeughalter leer gefahren werden, kann der Werkzeugwechsel beendet werden:

→ weiter mit Schritt 8

Soll ein neues Werkzeug zum Werkzeugträger gebracht werden?

→ weiter mit Schritt 12

**Schritt 12: Magazin positionieren Platz von Neuwerkzeug zur Wechselstelle**

← vorheriger Schritt: Schritt 11

Ablauf wie Schritt 2

Quittung an Werkzeugverwaltung:

Quittungs-schritt	Quittungsbit	Transferschritt neues Werkzeug	Transferschritt altes Werkzeug	Status
4	DB4200.DBX0.4	101	0	204

Transferschritt	Von		nach		Bemerkung
	Magazin	Platz	Magazin	Platz	
101 DB9901.DBW0	1	n	9998	1	Der variable Platz im Magazin 1 wurde an die Wechselstelle zur Spindel positioniert.

n: ist hier die tatsächliche, vom PLC-Anwenderprogramm in die variable Transfertabelle einzutragende Platznummer (n ≠ 0).

→ weiter mit Schritt 13

**Schritt 13: Neuwerkzeug aus Magazin nach Greifer 1**

← vorheriger Schritt: Schritt 12

Das PLC-Programm steuert die Maschinenfunktionen, mit denen die Greiferbewegungen, Werkzeugklemmung usw. stattfinden.

Quittung an Werkzeugverwaltung:

Quittungs-schritt	Quittungsbit	Transferschritt neues Werkzeug	Transferschritt altes Werkzeug	Status
10	DB4200.DBX1.2	1	0	105

Transferschritt	Von		nach		Bemerkung
	Magazin	Platz	Magazin	Platz	
1 DB9900.DBW0	0	1	9998	2	Neu Werkzeug von Magazin nach Greifer 1 Schritt 6 oder 13

→ weiter mit Schritt 14

**Schritt 14: Neuwerkzeug aus Greifer 1 nach Spindel**

← vorheriger Schritt: Schritt 13

Das PLC-Anwenderprogramm steuert die Maschinenfunktionen, mit denen die Greiferbewegungen, Werkzeugklemmung usw. stattfinden. Sind die mechanischen Bewegungen abgeschlossen und im PLC-Anwenderprogramm quittiert, erfolgt die Quittung der Werkzeugbewegungen an die Werkzeugverwaltung.

Der Werkzeugwechsel kann beendet werden.

Quittung an Werkzeugverwaltung:

Quittungs-schritt	Quittungsbit	Transferschritt neues Werkzeug	Transferschritt altes Werkzeug	Status
11	DB4200.DBX1.3	3	0	105

Transferschritt	Von		nach		Bemerkung
	Magazin	Platz	Magazin	Platz	
3 DB9900.DBW16	9998	2	9998	1	Neu Werkzeug von Greifer 1 nach Spindel Schritt 7 oder 14

→ weiter mit Schritt 8

### 9.8.3 Beispiel: Quittungsschritte (Fräsmaschine)

#### Konstante Transferschritt-Tabelle

Transferschritt	von		nach		Bemerkung
	Magazin	Platz	Magazin	Platz	
1 DB9900.DBW0	0	1	9998	2	Neues Werkzeug von Magazin nach Greifer 1 Schritt ⑥ oder ⑬
2 DB9900.DBW8	9998		9998	3	Schritt ⑥ oder ⑨
3 DB9900.DBW16	9998		9998	1	Schritt ⑦ oder ⑩
4 DB9900.DBW24	9998	3	0	2	Schritt ⑦ oder ⑭
5 DB9900.DBW32	0	2	9998	1	Ablageplatz des alten Werkzeugs
6 DB9900.DBW40	0	1	9998	1	Magazinplatz mit dem neuen Werkzeug zur Wechselstelle Schritt ② oder ⑫
7 DB9900.DBW48	--	--	--	--	

#### Variable Transferschritt-Tabelle

Transferschritt	von		nach		Bemerkung
	Magazin	Platz	Magazin	Platz	
101 DB9901.DBW0	1	n	9998	1	Der variable Platz im Magazin 1 wurde an die Wechselstelle zur Spindel positioniert.
102 DB9901.DBW8	--	--	--	--	

n: ist hier die tatsächliche, vom PLC-Anwenderprogramm in die variable Transfertabelle einzutragende Platznummer (n ≠ 0).

## Quittungsschritt-Tabelle

Quittungsschritt	Transferschritt		Quittungsstatus	Bemerkung
	Altes Werkzeug	Neues Werkzeug		
1 DB9902.DBW0	0	0	1	Ende-Quittung, Schritt ④ und ⑧
2 DB9902.DBW4	0	0	3	Auftrag abbrechen
3 DB9902.DBW8	0	0	105	Zwischenquittung bei Folgauftrag, Schritt ④
4 DB9902.DBW12	101	0	204	Variabler Magazinplatz zur Wechselstelle
5 DB9902.DBW16	1	2	105	Zwischenquittung Schritt ⑥
6 DB9902.DBW20	0	5	105	Zwischenquittung Schritt ③
7 DB9902.DBW24	3	4	105	Zwischenquittung Schritt ⑦
8 DB9902.DBW28	0	2	105	Zwischenquittung Schritt ⑨
9 DB9902.DBW32	0	4	105	Zwischenquittung Schritt ⑩
10 DB9902.DBW36	1	0	105	Zwischenquittung Schritt ⑬
11 DB9902.DBW40	3	0	105	Zwischenquittung Schritt ⑭
12 DB9902.DBW44	--	--	--	

**Hinweis:** Die Schrittnummern ① ... ⑭ beziehen sich auf das Ablaufdiagramm im Kapitel  
Ablaufdiagramm: Werkzeugwechsel (Seite 401)

## 9.8.4 Beispiel: Werkzeugwechselzyklus für Fräsmaschine

### Programmbeispiel

```
PROC L6 SAVE DISPLOF
;-----
; Beispiel Werkzeugwechselzyklus für Maschinenhersteller
;-----
DEF INT _WZ_IN_SP, _WZ_VOR
DEF REAL _SPP= ... ; Spindelposition
;
IF (NOT $P_SEARCH) ; wenn kein Satzsuchlauf
_WZ_IN_SP=$TC_MPP6[9998,1] ; Werkzeug in der Spindel
GETSELT(_WZ_VOR) ; vorher angewähltes Werkzeug
;
IF (_WZ_IN_SP<>_WZ_VOR) ; wenn anderes Werkzeug
SPOS=_SPP ; Spindel positionieren
GO ; Werkzeugwechselposition anfahren
G75 Z=0
WAITS(1)
ENDIF
ELSE
ENDIF
;
; Werkzeug einwechseln: Werkzeugverwaltung und PLC
M206
M17
;-----
; ENDE
;-----
```

## Übersicht

Entsprechend der Aufteilung der Daten in Datenklassen kann getrennt für jeden Datenbereich und für jede Datenklasse ein Archiv erzeugt werden.

Eine Ausnahme bildet die Datenklasse "System": Diese Daten werden fest eingestellt und bei der Erst-Installation oder bei einer Default-Initialisierung wirksam. Eine Datensicherung der Systemdaten ist aus diesem Grund nicht erforderlich, da in dieser Datenklasse keine Daten enthalten sind, die bei der Inbetriebnahme oder zur Laufzeit der Maschine gebildet werden.

Ein von Siemens geliefertes Systemarchiv kann z. B. eine neue NCK-Version oder integrierte HMI-Version sein oder auch ein Zyklus-Hotfix beinhalten.

### ACHTUNG

#### Schutz der Systemdaten

Alle Systemdaten und Dateninhalte der Datenklasse "System" in den Bereichen HMI, NCK, PLC und Antriebe dürfen nicht beeinflusst werden.

Systemdaten können durch Bedienung oder durch Beschreiben aus einem Teile- oder Unterprogramm oder Zyklus und durch Einlesen eines Archivs nicht verändert werden.

Wenn Sie Anwenderdaten mit einem USB-FlashDrive einspielen, darf die Datenmenge nicht größer als 4 MB sein!

## Kennzeichnung von Archiven

Jedes Archiv enthält folgende Kennungen:

- Datenklasse: M, I, U
- Steuerungstyp: 828D TE oder 828D ME
- Zeitstempel: Datum und Uhrzeit, wann das Archiv erstellt wurde.
- Versionsbezeichnung: Software-Version, mit der dieses Archiv erstellt wurde.
- Seriennummer der System CompactFlash Card.

Diese Kennzeichnungen erlauben es, beim Einlesen Filter zu setzen, welches Archiv auf welcher Steuerungsvariante in Abhängigkeit der Datenklasse und der Softwareversion eingelesen werden darf.

## Kompatibilität der Daten

PLC-Archive von einer SINUMERIK 802D sl können über das Programming Tool auf eine SINUMERIK 828D-Steuerungsvariante übernommen werden.

## 10.1 Serien-IBN und Archivierung

### Wann sichern Sie Inbetriebnahme-Daten?

Um eine Datensicherung durchzuführen, sind folgende Zeitpunkte empfehlenswert:

- Nach der Inbetriebnahme
- Nach der Änderung von maschinenspezifischen Einstellungen
- Nach dem Austausch einer Hardware-Komponente
- Vor einer Software-Hochrüstung

### Daten sichern und wiederherstellen

Um Daten zu sichern und wiederherzustellen, wählen Sie im Bedienbereich "Inbetriebnahme":

- Softkey "Daten sichern" für eine interne Datensicherung des gesamten Speichers.
- Softkey "Serien-IBN"
  - Serien-Inbetriebnahme erstellen
  - Serien-Inbetriebnahme einlesen

### Datenbereiche

Bei einer Serien-Inbetriebnahme werden folgende Datenbereiche gesichert:

Komponenten	Daten
HMI-Daten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Applikationen</li> <li>• Anzeigemaschinendaten</li> <li>• Einstellungen</li> <li>• Online-Hilfe</li> <li>• PLC-Projekte</li> <li>• Protokolle</li> <li>• Texte</li> <li>• Wörterbücher</li> <li>• Versionsdaten</li> <li>• Vorlagen</li> <li>• Zyklenablage</li> </ul>
PLC-Daten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwenderprogramm</li> <li>• MAIN (Hauptprogramm)</li> <li>• DB (Datenbausteine)</li> </ul>

Komponenten	Daten
NC-Daten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compile-Zyklen</li> <li>• Standard- und Anwender-Zyklen</li> <li>• Definitionen und Makros</li> <li>• Maschinendaten</li> <li>• Setting-Daten</li> <li>• Optionsdaten</li> <li>• Globale (GUD) und lokale (LUD) Anwenderdaten</li> <li>• Werkzeug- und Magazindaten</li> <li>• Schutzbereichsdaten</li> <li>• R-Parameter</li> <li>• Nullpunktverschiebungen</li> <li>• Kompensationsdaten</li> <li>• Teileprogramme</li> <li>• Unterprogramme</li> <li>• Werkstücke</li> </ul>

---

#### Hinweis

Die Serien-IBN-Archive werden als Archiv mit Berücksichtigung der Datenklassen (Dateityp ARD) gespeichert. Die Antriebsdaten werden als Binärdaten gesichert, die nicht editiert werden können.

---

### Speicherbereiche für Archive

Für die Archive stehen folgende Speicherbereiche zur Verfügung:

- auf der Anwender CompactFlash Card: beliebiges Verzeichnis.
- auf der CompactFlash Card unter:
  - `/user/sinumerik/data/archive`
 oder:
  - `/oem/sinumerik/data/archive`
- auf einem USB-FlashDrive

<b>ACHTUNG</b>
<b>USB-FlashDrives</b> USB-FlashDrives sind nicht als dauerhafte Speichermedien geeignet.

## 10.2 So erzeugen und lesen Sie ein Serien-IBN Archiv ein

### Übersicht

Die Steuerungskomponenten können wahlweise einzeln oder gemeinsam gesichert werden. Es wird empfohlen, für jede Komponente jeweils ein einzelnes Serien-Inbetriebnahme Archiv zu erstellen, um die Dateien auch unabhängig voneinander wieder einzulesen.

### Voraussetzung

Es wird die Zugriffsstufe "Service" vorausgesetzt.

### "Serien-Inbetriebnahme" erstellen

Vorgehensweise:

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Inbetriebnahme" an.
2. Drücken Sie die Menüfortschalt-Taste und dann den Softkey "Serien-IBN".

Das Fenster "Serien-Inbetriebnahme" wird geöffnet.

3. Wählen Sie die Option "Serien-Inbetriebnahme erstellen" mit der <SELECT>-Taste und bestätigen Sie mit "OK".

Das Fenster "Serien-Inbetriebnahme erstellen" wird geöffnet:

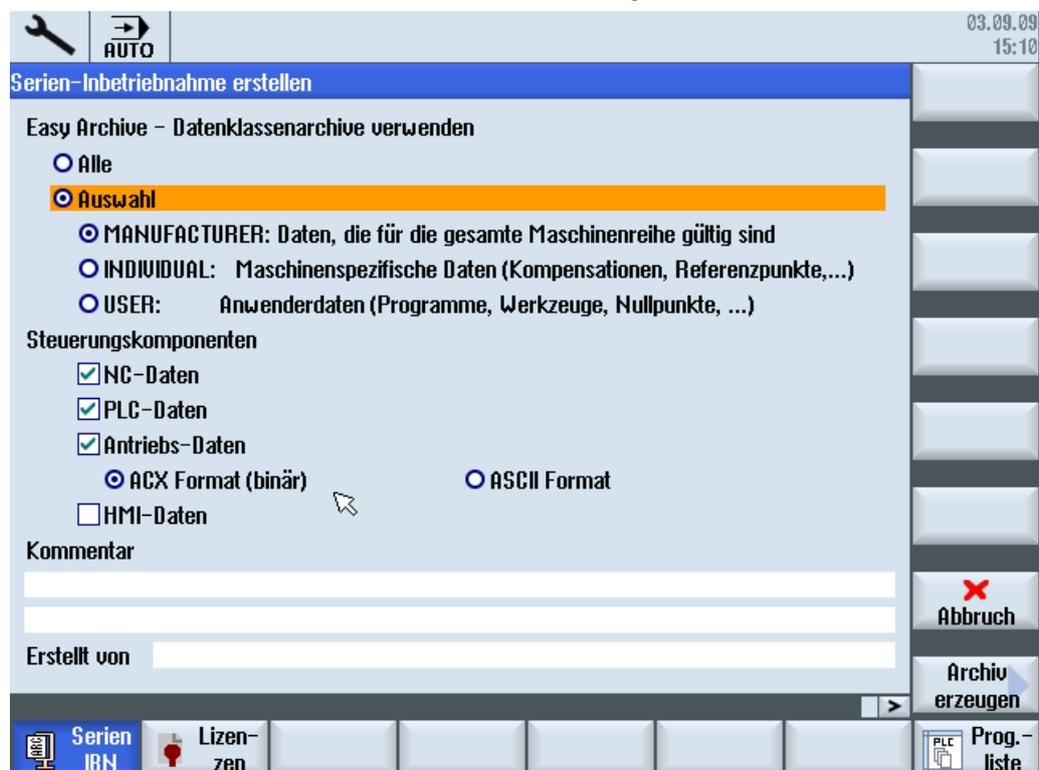


Bild 10-1 Archiv erstellen

4. Wählen Sie mit der Taste <SELECT>, ob die Datenklassen "ignoriert" oder "berücksichtigt" werden sollen:
  - Wählen Sie "ignoriert", um alle zur Steuerungskomponente gehörigen Daten zu archivieren.
  - Wählen Sie "berücksichtigt", um nur die Daten der unter "Auswahl" angewählten Datenklasse ins Archiv zu schreiben.
5. Markieren Sie die Steuerungskomponente(n) für das Archiv.
6. Nutzen Sie die Möglichkeit, einen Kommentar und den Ersteller des Archivs einzutragen.
7. Drücken Sie den Softkey "Archiv erzeugen".

Das Fenster "Archiv erzeugen: Ablage auswählen" wird geöffnet.
8. Wählen Sie ein Verzeichnis oder drücken Sie den Softkey "Neues Verzeichnis", um ein neues Unterverzeichnis zu erstellen.

Das Fenster "Neues Verzeichnis" wird geöffnet.
9. Geben Sie einen Namen ein und bestätigen Sie mit "OK".

Das Verzeichnis wird unterhalb des angewählten Ordners angelegt.  
Das Fenster "Archiv erzeugen: Name" wird geöffnet.
10. Geben Sie einen Namen ein und bestätigen Sie mit "OK".

Es wird eine Archivdatei im angewählten Verzeichnis erzeugt.

### "Serien-Inbetriebnahme" einlesen

Voraussetzung: Zum Einlesen eines Archivs ist die Zugriffsstufe "Anwender" erforderlich.

Vorgehensweise:

1. Wählen Sie den Bedienbereich "Inbetriebnahme" an.
2. Drücken Sie die Menüfortschalt-Taste und dann den Softkey "Serien-IBN".

Das Fenster "Serien-Inbetriebnahme" wird geöffnet.
3. Wählen Sie die Option "Serien-Inbetriebnahme einlesen" mit der <SELECT>-Taste und bestätigen Sie mit "OK".

Das Fenster "Inbetriebnahme-Archiv auswählen" wird geöffnet.
4. Wählen Sie das Archiv aus und bestätigen Sie mit "OK".
5. Um das Archiv einzulesen, bestätigen Sie die Sicherheitsabfrage mit "OK".

Das Fenster "Archiv einlesen" wird geöffnet und zeigt den Einlesevorgang mit einer Fortschrittsanzeige an.
6. Um den Einlesevorgang abubrechen, drücken Sie den Softkey "Abbruch".

## 10.3 So sichern Sie nur die geänderten Maschinendaten

### Voraussetzung

Es wird die Zugriffsstufe "Service" vorausgesetzt.

### Differenz-Sicherung nur von geänderten Maschinendaten

Über das allgemeine MD11210 \$MN\_UPLOAD\_MD\_CHANGES\_ONLY kann eingestellt werden, ob alle Maschinendaten oder nur die von der Voreinstellung abweichenden Maschinendaten im Archiv gesichert werden:

<b>MD11210 \$MN_UPLOAD_MD_CHANGES_ONLY</b>	
Sicherung nur von geänderten Maschinendaten	
= FFH (Voreinstellung)	
Bit 0	
...	
Bit 7	

<b>ACHTUNG</b>
<b>Wirkung von MD11210</b>
Das MD11210 \$MN_UPLOAD_MD_CHANGES_ONLY ist nur bei Archiven vom Typ *.arc wirksam.

### Archiv erzeugen

Vorgehensweise:

1. Stecken Sie ein Speichermedium (CompactFlash Card oder USB FlashDrive) in den entsprechenden Steckplatz an der Front der Steuerung.
2. Um ein Archiv vom Typ \*.arc zu erzeugen, drücken Sie die Tasten <Ctrl> + <Alt> + C.

#### Ergebnis:

Es wird ein Archiv auf dem Speichermedium erzeugt:

Der Name des Archivs hat folgende Struktur: CompleteArchive\_Date\_Time.arc

#### Beispiel:

CompleteArchive2010-08-11\_08-36-15.arc steht für ein am 11.08.2010 um 8:36:15 Uhr erzeugtes Archiv.

## 10.4 Beispiel: Datenarchivierung "Easy Archive" (Use case)

### Easy Archive

Die SINUMERIK 828D besitzt mit "Easy Archive" ein grundlegend neues Verfahren der Datenarchivierung. Dieses Verfahren ist exakt auf die Belange bei der Herstellung von Serienmaschinen zugeschnitten. "Easy Archive" basiert auf einer strikten Trennung zwischen SINUMERIK Systemsoftware, Anpassdaten des OEMs (Maschinendaten, Herstellerzyklen) und den Daten des Bedieners (Teileprogramme, Werkzeugkorrekturen). Die Anpassdaten unterliegen einer weiteren Trennung zwischen solchen Daten, die bei allen Maschinen eines Typs gleich sind, und denen, die eine maschinenindividuelle Anpassung erfahren.

Dies wird anhand eines Beispiels verdeutlicht:

### Anwenderbeispiel

Ein Maschinenhersteller baut ein vertikales Bearbeitungszentrum in Serie. Die Anpassdaten werden an einer sogenannten Prototypmaschine erstellt. Der Anpassdatensatz dieser Prototypmaschine wird später auf alle Serienmaschinen portiert (geklont). Nach dem Portieren der Daten werden jedoch an jeder Maschine individuelle Einstellungen vorgenommen.

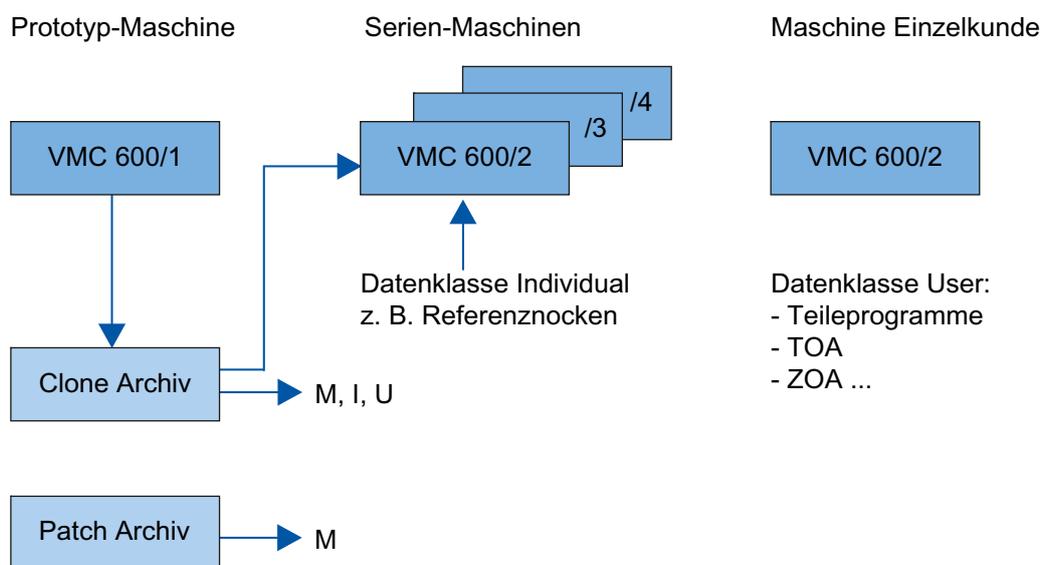


Bild 10-2 Anwenderbeispiel

Beispielsweise werden die Referenznocken sowie die Kugelrollspindeln vermessen und als individuelle Anpassdaten eingetragen. Tritt nun ein Fehler beim Endanwender auf, so wird der Fehler an der Prototypmaschine reproduziert und behoben. Wird nun ein komplettes Archiv der Prototypmaschine an die betroffene Maschine übertragen, so werden die individuellen Anpassdaten dieser Maschine mit den individuellen Anpassdaten der Prototypmaschine überschrieben.

Bei der SINUMERIK 828D können die Anpassdaten des Maschinenherstellers, die keiner individuellen Änderung unterliegen separat archiviert werden. Wird dieses Archiv auf die betroffene Maschine übertragen, so ist sicher gestellt, dass die individuellen Anpassdaten sowie die Daten des Endanwenders erhalten bleiben. Somit wird der Update-Vorgang des Maschinenherstellers wesentlich vereinfacht.

### Vorteile

Der Vorteil von "Easy Archive" liegt darin, dass die Archiverstellung direkt an der Bedienoberfläche der SINUMERIK 828D erfolgt. Es wird also kein separater PC für die Archive benötigt.

Durch die Trennung der Systemdaten von den Anpass- und Anwenderdaten werden die System-Updates der SINUMERIK 828D komplett ohne Änderungen der Anpassdaten seitens des OEMs durchgeführt. Ein System-Update kann vom Endanwender in kurzer Zeit selbst ausgeführt werden.

## 10.5 Serielle Schnittstelle parametrieren

### Datenaustausch

Der Datenaustausch über die serielle Schnittstelle ist von folgenden Bedienbereichen aus möglich:

- Bedienbereich "Programm-Manager"
- Bedienbereich "Inbetriebnahme" → Softkey "Systemdaten"

Um die Schnittstellenparameter einzustellen, betätigen Sie folgende Softkeys:



### Hinweis

Falls die Schnittstelle bereits belegt ist, z. B. weil ein Modem angeschlossen ist, ist kein Datenaustausch über die serielle Schnittstelle möglich und es wird eine Meldung ausgegeben.

### Parameterbeschreibung

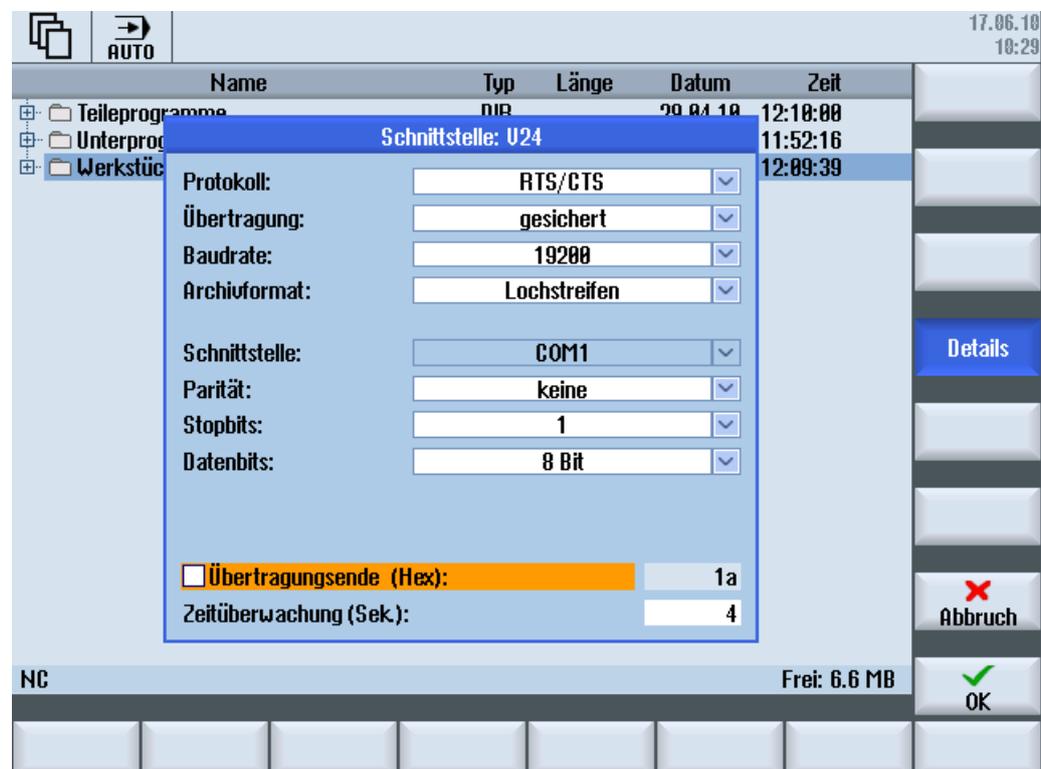


Bild 10-3 Parameter einstellen

Parameter	Zulässige Werte
Protokoll:	<b>RTS/CTS (Voreinstellung)</b> Xon/Xoff
Übertragung:	normal <b>gesichert (Voreinstellung)</b>
Baudrate:	<b>19200 (Voreinstellung)</b> 300 ... max. 19200
Archivformat:	Lochstreifen Binär-Format (PC-Format) → nur mit RTS/CTS Protokoll
Schnittstelle:	COM1
Parität:	<b>keine (Voreinstellung)</b> gerade ungerade
Stopbits:	<b>1 (Voreinstellung)</b> 2
Datenbits:	5 Bit 6 Bit 7 Bit <b>8 Bit (Voreinstellung)</b>
Xon (nur bei Einstellung Xon/Xoff)	11
Xoff (nur bei Einstellung Xon/Xoff)	13
Übertragungsende (Hex)	1a
Zeitüberwachung (Sek.)	4

## V24 deaktivieren

Um die Schnittstelle für den Datenaustausch zu deaktivieren, ist folgendes Maschinendatum zu setzen:

MD51233 \$MNS\_ENABLE\_GSM\_MODEM = 1

Danach werden die Softkeys nicht angezeigt.

# Listen

# A

## A.1 Liste der Sprachkennzeichen für Dateinamen

### Unterstützte Sprachen

Standard-Sprachen:

<b>Sprache</b>	<b>Abkürzung im Dateinamen</b>
Chinesisch simplified	Chs
Chinesisch traditional	Cht
Deutsch	deu
Englisch	eng
Spanisch	esp
Französisch	Fra
Italienisch	Ita
Koreanisch	kor
Portugiesisch (Brasilien)	ptb

Weitere Sprachen:

<b>Sprache</b>	<b>Abkürzung im Dateinamen</b>
Tschechisch	csy
Dänisch	dan
Finnisch	fin
Ungarisch	hun
Japanisch	jpn
Niederländisch	nld
Polnisch	plk
Rumänisch	rom
Russisch	rus
Slowakisch	sky
Schwedisch	sve
Türkisch	trk

## A.2 Liste der Nummernbereiche der Alarme

### Nummernbereiche der Alarme

Nummernbereich	Beschreibung	Source-ID	Source-URL
000 000 – 009 999	Allgemeine Alarme	0	/NCK
010 000 – 019 999	Kanal-Alarme		
020 000 – 029 999	Achs-/Spindel-Alarme		
030 000 – 039 999	Allgemeine funktionale Alarme		
040 000 – 059 999	- reserviert -		
060 000 – 064 999	Siemens Zyklen-Alarme		
065 000 – 069 999	Anwender Zyklen-Alarme		
070 000 – 079 999	Compile Zyklen-Alarme (Hersteller und OEM)		
080 000 – 084 999	Meldetexte für Siemens Zyklen		
085 000 – 089 999	Meldetexte für Anwender-Zyklen		
090 000 – 099 999	- reserviert -		
100 000 – 129 000	System	10000	/HMI
130 000 – 139 000	OEM		
140 000 – 199 999	- reserviert -		
200 000 – 299 999	Antrieb: SINAMICS	0	/NCK
300 000 – 399 999	- reserviert -		
400 000 – 499 999	Allgemeine Alarme	51	/PLC/PMC
500 000 – 599 999	Kanal-Alarme		
600 000 – 699 000	Achs-/Spindel-Alarme		
700 000 – 799 999	Anwender Alarme		
800 000 – 899 999	- reserviert -		
810 000 – 810 009	Systemfehlermeldungen	50	/PLC/DiagBuffer
900 000 – 999 999	- reserviert -	0	/NCK

## A.3 Liste der Farb-Codes

### RGB Farben

Die projizierten Farben werden durch den RGB-Wert definiert:

- Der RGB-Wert wird mit dem Zeichen "#" (hexadezimal) eingeleitet.
- Der RGB-Wert wird im Format "#RRGGBB" angegeben.

Jedes R, G oder B steht für eine einstellige hexadezimale Zahl.

### Farb-Code

Farbe	Code (hexadezimal) ↓	Code (dezimal)		
Schwarz	#000000	0	0	0
Rot	#FF0000	255	0	0
Grün	#00FF00	0	255	0
Blau	#0000FF	0	0	255
Weiß	#FFFFFF	255	255	255

## A.4 Liste der Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung	Erklärung
ALM	Active Line Module	
ASCII	American Standard Code for Information Interchange	Amerikanische Code Norm für den Informationsaustausch
AUTO	Betriebsart "Automatic"	
BAG	Betriebsartengruppe	
BTSS	Bedientafelschnittstelle	
BERO	Berührungsloser Endschalter mit Rückgekoppelter Oszillation	
BICO	Binector Connector	Verschaltungstechnik beim Antrieb
CEC	Cross Error Compensation	
CNC	Computerized Numerical Control	Computerunterstützte Numerische Steuerung
dbSI	drive based Safety Integrated	im Antrieb integrierte Sicherheitsfunktionen
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
DIN	Deutsche Industrie Norm	
DO	Drive object	Antriebsobjekt
DRAM	Dynamic Random Access Memory	Dynamischer Speicherbaustein
DRF	Differential Resolver Function	Differential-Drehmelder-Funktion (Handrad)
DRY	Dry Run	Probelauf-Vorschub
ESR	Erweitertes Stillsetzen und Rückziehen	
FIFO	First In - First Out	Verfahren, wie Daten in einem Speicher abgelegt und wieder abgerufen werden
GUD	Global User Data	Globale Anwenderdaten
HD	Hard Disk	Festplatte
HW	Hardware	
HSC	High Speed Cutting	
IME	Input Method Editor	Eingabe asiatischer Zeichen
INC	Increment	Schrittmaß
INI	Initializing Data	Initialisierungsdaten
IGBT	Insulated Gate Bipolar Transistor	
IPO	Interpolator	
IRT	Isochronous Real Time	Taktsynchrone Kommunikation
ISO	International Standardization Organisation	Internationale Organisation für Normung
JOG	Betriebsart "Jogging":	Tippen über die Richtungstasten
LEC	Leadscrew Error Compensation	Spindelsteigungsfehler-Kompensation
LED	Light Emitting Diode	Leuchtdiode
LUD	Local User Data	Lokale Anwenderdaten

Abkürzung	Bedeutung	Erklärung
MB	Megabyte	
MCP	Machine Control Panel	Maschinensteuertafel
MD	Maschinendaten	
MDA	Betriebsart "Manual Data Automatic"	Handeingabe
MKS	Maschinen-Koordinatensystem	
MLFB	Maschinenlesbare Fabrikatbezeichnung	
MPF	Main Program File	Hauptprogramm (NC-Teileprogramm)
MAIN	Main program	Hauptprogramm (OB1, PLC)
MPI	Multi Point Interface	Mehrpunktfähige Schnittstelle
NCK	Numerical Control Kernel	Zentraleinheit der Numerischen Steuerung
NCU	Numerical Control Unit	Hardware Einheit des NCK
NPV	Nullpunktverschiebung	
OEM	Original Equipment Manufacturer	
PCU	Programmable Control Unit	
PI	Programm Instanz	
PG	Programmiergerät	
PLC	Programmable Logic Control	Speicherprogrammierbare Steuerung
POE	Programmorganisationseinheit	im PLC-Anwenderprogramm
PPU	Panel Processing Unit	Steuerung auf Panel-Basis
PZD	Prozessdaten für Antriebe	
QEC	Quadrant Error Compensation	Quadrantenfehler-Kompensation
REF POINT	"Referenzpunkt fahren" in der Betriebsart JOG	
REPOS	"Repositionieren" in der Betriebsart JOG	
RPA	R-Parameter Active	Speicherbereich in NCK für R-Parameternummern
RTC	Real Time Clock	Echtzeituhr
SBL	Single Block	Einzelatz
SBR	Subroutine	Unterprogramm (PLC)
SD	Setting-Datum	
SDB	System-Datenbaustein	
SEA	Setting Data Active	Kennzeichnung (Dateityp) für Setting-Daten
SK	Softkey	
SLM	Smart Line Module	
SPF	Subprogram file	Unterprogramm (NC)
SRAM	Static Random Access Memory	Statischer Speicherbaustein
SW	Software	
TEA	Testing Data Aktive	Kennung für Maschinendaten
TO	Tool Offset	Werkzeugkorrektur
TOA	Tool Offset Active	Kennzeichnung (Dateityp) für Werkzeugkorrekturen
VPM	Voltage Protection Module	
VSM	Voltage Sensing Module	

## Listen

### A.4 Liste der Abkürzungen

---

Abkürzung	Bedeutung	Erklärung
WKS	Werkstück-Koordinatensystem	
WZMG	Werkzeugmagazinverwaltung	
WZV	Werkzeugverwaltung	
ZOA	Zero Offset Active	Kennzeichnung (Dateityp) für Nullpunktverschiebungsdaten

## B.1 Definitionen zum Lizenz-Management

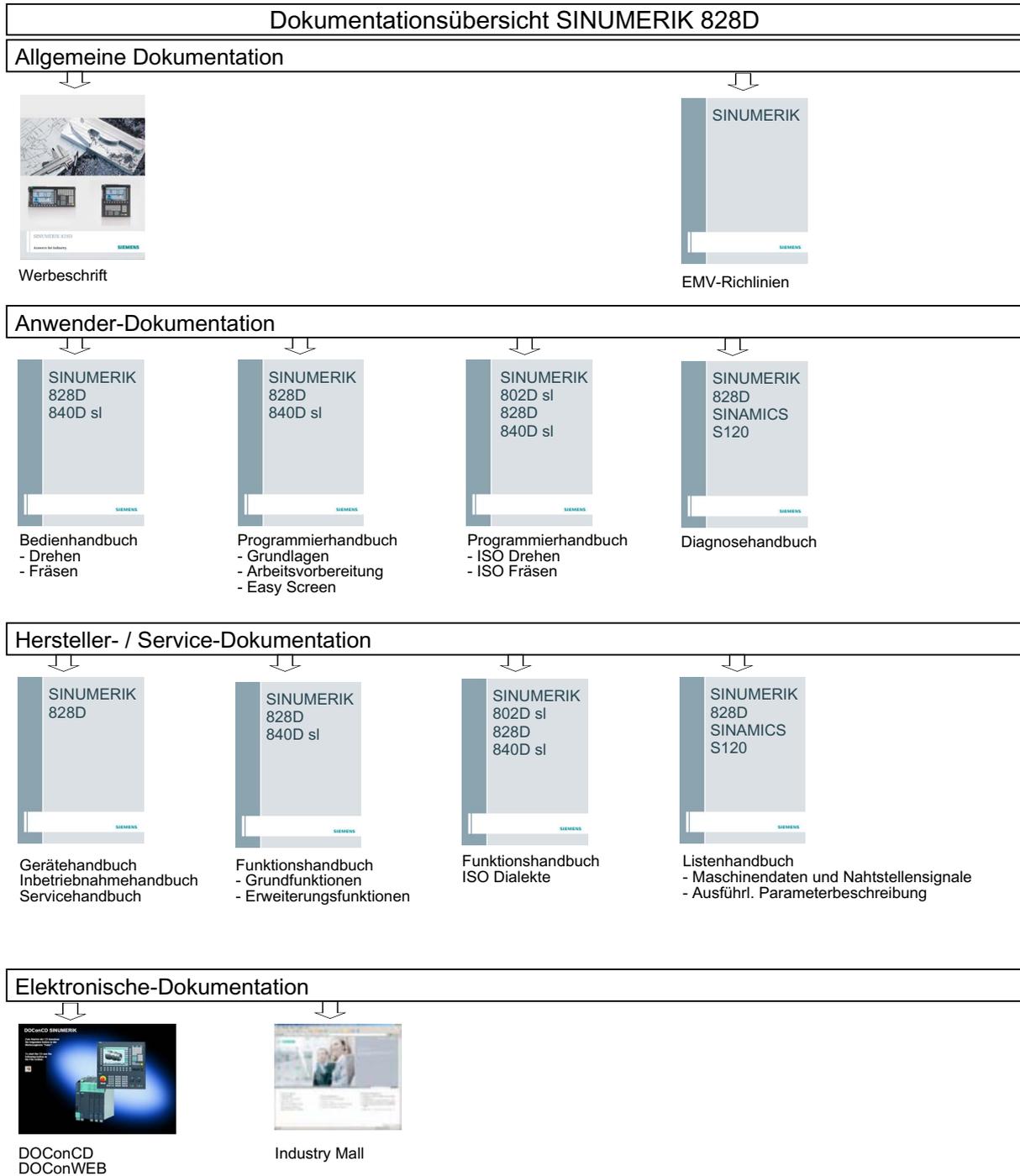
### Wichtige Begriffe

Die nachfolgenden Begriffe sind wichtig für das Verständnis des Lizenz-Managements von SINUMERIK Softwareprodukten:

Begriff	Beschreibung
Softwareprodukt	Als Softwareprodukt wird allgemein ein Produkt bezeichnet, das auf einer Hardware zur Bearbeitung von Daten installiert wird. Im Rahmen des Lizenzmanagements von SINUMERIK Softwareprodukten wird für die Nutzung jedes Softwareproduktes eine entsprechende Lizenz benötigt.
Hardware	Als Hardware im Rahmen des Lizenzmanagements von SINUMERIK Softwareprodukten wird die Komponente einer SINUMERIK Steuerung bezeichnet, der aufgrund ihrer eindeutigen Kennung Lizenzen zugeordnet werden. Auf dieser Komponente werden auch die Lizenzinformationen remanent gespeichert. Beispiele: <ul style="list-style-type: none"> <li>• SINUMERIK 828D/840D sl: CompactFlash Card</li> <li>• SINUMERIK 840Di sl: MCI Board</li> </ul>
Lizenz	Eine Lizenz wird als Recht zur Nutzung eines Software-Produktes vergeben. Die Repräsentanten dieses Rechtes sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>• CoL (Certificate of License)</li> <li>• License Key</li> </ul>
CoL (Certificate of License)	Das CoL ist der Nachweis der Lizenz. Das Produkt darf nur durch den Inhaber der Lizenz oder beauftragten Personen genutzt werden. Auf dem CoL befinden sich unter anderem folgende für das Lizenzmanagement relevante Daten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktname</li> <li>• Lizenznummer</li> <li>• Lieferscheinnummer</li> <li>• Hardware-Seriennummer</li> </ul> <p><b>Hinweis:</b> Die Hardware-Seriennummer befindet sich nur auf einem CoL der Systemsoftware oder wenn die Lizenz gebündelt, d.h. Systemsoftware zusammen mit Optionen, bestellt wurde.</p>
Lizenznummer	Die Lizenznummer ist das Merkmal einer Lizenz, über das sie eindeutig identifiziert wird.

Begriff	Beschreibung
CompactFlash Card	Die CompactFlash Card repräsentiert als Träger aller remanenten Daten einer SINUMERIK solution line Steuerung die Identität dieser Steuerung. Auf der CompactFlash Card befinden sich unter anderem folgende für das Lizenzmanagement relevante Daten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hardware-Seriennummer</li> <li>• Lizenzinformationen einschließlich License Key</li> </ul>
Hardware-Seriennummer	Die Hardware-Seriennummer ist unveränderlicher Bestandteil der CompactFlash Card. Über sie wird eine Steuerung eindeutig identifiziert. Die Hardware-Seriennummer kann ermittelt werden über: <ul style="list-style-type: none"> <li>• CoL (siehe dazu: Certificate of License "Hinweis")</li> <li>• Dialog in der Bediensoftware</li> <li>• Aufdruck auf der System CompactFlash Card</li> </ul>
License Key	Der License Key ist der "technische Repräsentant" der Summe aller Lizenzen, die einer bestimmten, durch ihre Hardware-Seriennummer eindeutig gekennzeichneten Hardware, zugeordnet sind.
Option	Eine Option ist ein SINUMERIK Softwareprodukt, das nicht in der Grundausrüstung enthalten ist und für dessen Nutzung eine Lizenz erworben werden muss.
Produkt	Ein Produkt ist im Rahmen des Lizenzmanagements von SINUMERIK Softwareprodukten durch folgende Daten gekennzeichnet: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktbezeichnung</li> <li>• Bestellnummer</li> <li>• Lizenznummer</li> </ul>

## B.2 Dokumentationsübersicht





# Glossar

## Active Line Module (ALM)

Geregelte, selbstgeführte Ein-/Rückspeiseeinheit (mit IGBTs in Ein- und Rückspeiserichtung), die die DC-Zwischenkreisspannung für die → Motor Module zur Verfügung stellt.

## Antrieb

Ein Antrieb ist die Gesamtheit von Motor (elektrisch oder hydraulisch), Stellglied (Umrichter, Ventil), Regelung, Mess-System und Versorgung (Einspeisung, Druckspeicher). Bei elektrischen Antrieben wird zwischen Umrichter- oder Wechselrichtersystem unterschieden. Beim Umrichtersystem (z. B. → MICROMASTER 4) sind aus Anwendersicht Einspeisung, Stellglied und Regelung in einem Gerät zusammengefasst; beim Wechselrichtersystem (z. B. → SINAMICS S) wird die Versorgung mittels → Line Module ausgeführt, damit ein Zwischenkreis realisiert, an dem die → Wechselrichter (→ Motor Module) angeschlossen werden. Die Regelung (→ Control Unit) ist in einem separaten Gerät untergebracht und über → DRIVE CLiQ mit den übrigen Komponenten verbunden.

## Antriebsgerät

Gesamtheit aller über → DRIVE CLiQ verbundenen Komponenten, die zur Realisierung einer Antriebsaufgabe notwendig sind: → Motor Module → Control Unit → Line Module sowie die erforderliche → Firmware und die → Motoren, jedoch ohne ergänzende Komponenten wie Filter und Drosseln. In einem Antriebsgerät können mehrere → Antriebe realisiert sein. Siehe → Antriebssystem

## Antriebskomponente

Hardware-Komponente, die an eine → Control Unit über → DRIVE CLiQ oder anders angeschlossen ist. Antriebskomponenten sind z. B.: → Motor Modules, → Line Modules, → Motoren, → Sensor Modules und → Terminal Modules. Die Gesamtanordnung einer Control Unit mitsamt den angeschlossenen Antriebskomponenten heißt → Antriebsgerät.

## Antriebsobjekt (Drive Object DO)

Ein Antriebsobjekt ist eine eigenständige in sich geschlossene Softwarefunktionalität, die ihre eigenen → Parameter und evtl. auch ihre eigenen → Störungen und → Warnungen hat. Die Antriebsobjekte können standardmäßig vorhanden sein (z. B. On Board I/O), einfach anlegbar (z. B. Terminal Board 30, TB30) oder auch mehrfach anlegbar sein (z. B. → Servoregelung). Jedes Antriebsobjekt hat in der Regel sein eigenes Fenster für seine Parametrierung und Diagnose.

### Antriebsparameter

Parameter einer Antriebsachse, die z. B. die Parameter der zugehörigen Regler und die Motor- und Geberdaten enthalten. Die Parameter der übergeordneten Technologiefunktionen (Positionieren, Hochlaufgeber) werden im Gegensatz hierzu als Applikationsparameter bezeichnet.

### Antriebssystem

Ein Antriebssystem ist die Gesamtheit der zu einem Antrieb gehörenden Komponenten einer Produktfamilie, z. B. SINAMICS. Ein Antriebssystem beinhaltet z. B. → Line Module, - > Motor Module, → Geber, → Motoren, → Terminal Module und → Sensor Module sowie ergänzende Komponenten wie Drosseln, Filter, Leitungen usw.

### Antriebsverband

Ein Antriebsverband besteht aus einer → Control Unit und den daran über → DRIVE CLiQ angeschlossenen → Motor Module und → Line Module.

### Anwendersichten

Anwendersichten sind anwenderspezifische Sammlungen von Maschinendaten. Sie dienen dazu, alle in einem bestimmten Bedienzustand relevanten Maschinendaten aus verschiedenen Bereichen zur Bearbeitung zur Verfügung zu stellen.

Die Anwendersichten werden unter folgendem Pfad auf der CompactFlash Card gespeichert:

```
user/sinumerik/hmi/template/user_views
```

Als Vorlage sind bereits folgende Anwendersichten vorhanden:

- Electrical\_Startup
- Mechanical\_Startup
- Optimizing\_Axis

### Basic Infeed

Gesamtfunktionalität einer Einspeisung mit → Basic Line Module inklusive der benötigten Zusatzkomponenten (Filter, Schaltgeräte, usw.).

### Basic Line Module

Ungeregelte Einspeiseeinheit (Diodenbrücke oder Thyristorbrücke ohne Rückspeisung) zur Gleichrichtung der Netzspannung für den → Zwischenkreis.

### CompactFlash Card

Speicherkarte mit nichtflüchtigem Speicher: Die CompactFlash Card ist in die → Control Unit von außen steckbar.

## Control Unit

Zentrale Steuerungs- und Regelungsbaugruppe. Es gibt folgende Control Units:

- SIMOTION Control Units, z. B. D425 und D435
- SINAMICS Control Units, z. B. CU320
- SINUMERIK solution line Control Units, z. B. NCU 7x0, PPU

## Datenklasse Individual (I)

Diese Datenklasse umfasst die Daten, die eine bestimmte Maschine betreffen und im Rahmen der Inbetriebnahme ebenfalls vom OEM oder zu einem späteren Zeitpunkt beim Händler erzeugt werden. Diese Datenklasse wird im weiteren Dokument mit "I" bezeichnet.

## Datenklasse Manufacturer (M)

Diese Datenklasse umfasst alle Daten, die vom Maschinenhersteller (OEM) bei der Erstinbetriebnahme einer Maschine einer Baureihe festgelegt werden, und wird im weiteren Dokument mit "M" bezeichnet.

## Datenklasse System (S)

Diese Datenklasse umfasst die Daten in den Verzeichnissen Siemens und System auf der CompactFlash Card und wird im weiteren Dokument mit "S" bezeichnet.

## Datenklasse User (U)

Diese Datenklasse umfasst alle Daten des Anwenders sowie die Daten, die zur Laufzeit der Maschine entstehen, beispielsweise der Wartungsintervall-Timer. Diese Datenklasse wird im weiteren Dokument mit "U" bezeichnet.

## Double Motor Module (DMM)

An ein Double Motor Module können zwei Motoren angeschlossen und betrieben werden. Siehe → Motor Module.

## DRIVE CLiQ

Abkürzung für "Drive Component Link with IQ".

Kommunikationssystem zum Verbinden der verschiedenen Komponenten eines SINAMICS Antriebssystems, wie z. B. → Control Unit, → Line Module, → Motor Module, → Motoren und Drehzahl-/Lagegeber.

DRIVE CLiQ basiert auf Industrial Ethernet mit Twisted-Pair-Leitungen. Zusätzlich zu den Sende- und Empfangssignalen wird auch die +24 V-Spannungsversorgung über die DRIVE CLiQ-Leitung zur Verfügung gestellt.

## Einspeisung

Eingangsteil einer Umrichteranlage zur Erzeugung einer DC-Zwischenkreisspannung zur Speisung eines oder mehrerer → Motor Modules inklusive aller dafür benötigten Komponenten wie → Line Modules, Sicherungen, Drosseln, Netzfilter und Firmware sowie - falls erforderlich - anteiliger Rechenleistung in einer → Control Unit.

## Externer Geber

Lagegeber, der nicht in oder an den → Motor eingebaut, sondern außen an die Arbeitsmaschine oder über ein mechanisches Zwischenglied angebaut ist. Der externe Geber (Anbaugeber) wird zur direkten Lageerfassung verwendet.

## Geber

Lagepositionen erfasst und zur elektronischen Verarbeitung bereitstellt. Je nach mechanischer Ausführung können Geber in den → Motor eingebaut (→ Motorgeber) oder an die externe Mechanik angebaut (→ externer Geber) werden. Nach der Bewegungsart wird unterschieden zwischen rotatorischen Gebern (manchmal auch Drehgeber genannt) und translatorischen Gebern (z. B. → Linearmaßstab). Nach der Messwertbereitstellung wird unterschieden zwischen → Absolutwertgebern (Codegeber) und → Inkrementalgebern. Siehe → Inkrementalgeber TTL/HTL → Inkrementalgeber sin/cos 1 Vpp → Resolver

## Line Module

Ein Line Module ist ein Leistungsteil, das aus einer dreiphasigen Netzspannung die Zwischenkreisspannung für ein oder mehrere → Motor Modules erzeugt. Bei SINAMICS gibt es die folgenden drei Arten von Line Modules: → Basic Line Module, → Smart Line Module und → Active Line Module.

Die Gesamtfunktion einer Einspeisung inklusive der benötigten Zusatzkomponenten wie → Netzdrossel, anteilige Rechenleistung in einer → Control Unit, Schaltgeräten usw. heißt → Basic Infeed, → Smart Infeed und → Active Infeed.

## Motor

Die von → SINAMICS ansteuerbaren Elektromotoren werden grob bezüglich der Bewegungsrichtung in rotatorisch und linear; und bezüglich des elektromagnetischen Funktionsprinzips in synchron und asynchron eingeteilt. Bei SINAMICS werden die Motoren an ein → Motor Modul angeschlossen. Siehe → Synchronmotor → Asynchronmotor → Motorgeber → Externer Geber

## Motor Module

Ein Motor Module ist ein Leistungsteil (DC-AC Wechselrichter), das die Energie für die angeschlossenen Motor(en) zur Verfügung stellt. Die Energieversorgung erfolgt durch bei den → Zwischenkreis des → Antriebsgerätes. Ein Motor Modul muss über → DRIVE CLiQ mit einer → Control Unit verbunden werden, in der die Steuer- und Regelungsfunktionen für das Motor Modul hinterlegt sind. Es gibt Single Motor Module und → Double Motor Module.

## Motorgeber

In den Motor integrierter oder an den Motor angebaute Geber, z. B. Resolver, → Inkrementalgeber TTL/HTL oder → Inkrementalgeber sin/cos 1 Vpp. Der Geber dient zur Erfassung der Motordrehzahl. Bei Synchronmotoren zusätzlich auch zur Erfassung des Rotorlagewinkels (des Kommutierungswinkels für die Motorströme). Bei Antrieben ohne zusätzliches → direktes Lagemess-System wird er auch als → Lagegeber zur Lageregelung verwendet. Zusätzlich zu den Motorgebern gibt es noch die → externen Geber zur → Direkten Lagerfassung.

## Parameter

Veränderliche Größe innerhalb des Antriebssystems, die der Anwender lesen und teilweise auch schreiben kann. Bei → SINAMICS erfüllt ein Parameter alle Festlegungen, die für Antriebsparameter im → PROFIdrive-Profil festgelegt sind. Siehe → Beobachtungsparameter → Einstellparameter

## Sensor Module

Hardware-Modul zur Auswertung von Drehzahl-/Lagegeber-Signalen und Bereitstellung der ermittelten Istwerte als numerische Werte an einer → DRIVE CLiQ-Buchse. Es gibt 3 mechanische Varianten von Sensor Modules:

- SMCxx = Sensor Module Cabinet-Mounted = Sensor Module für die Aufschnappmontage im Schaltschrank.
- SME = Sensor Module Externally Mounted = Sensor Module mit hoher Schutzart zur Montage außerhalb des Schaltschranks.

## Servoantrieb

Ein elektrischer Servoantrieb besteht aus einem Motor, einem → Motor Module und einer → Servoregelung sowie in den meisten Fällen aus einem Drehzahl- und Lage-Geber. Elektrische Servoantriebe arbeiten in der Regel sehr präzise und mit einer hohen Dynamik. Sie sind für Taktzeiten bis zu 100 ms geeignet. Sie haben häufig eine sehr hohe kurzzeitige Überlastbarkeit und ermöglichen dadurch extrem schnelle Beschleunigungsvorgänge. Servoantriebe gibt es als rotatorische und als Linearantriebe.

## Servoregelung

Diese Regelungsart ermöglicht für → Motoren mit → Motorgebern einen Betrieb mit hoher Genauigkeit und Dynamik. Neben der Drehzahlregelung kann auch eine Lageregelung enthalten sein.

## Smart Line Module (SLM)

Ungeregelte Ein-/Rückspeiseeinheit mit Diodenbrücke für die Einspeisung und kippsicherer, netzgeführte Rückspeisung über IGBTs. Das Smart Line Module stellt die DC-Zwischenkreisspannung für die → Motor Module zur Verfügung.



# Index

## \$

\$MC\_CUTTING\_EDGE\_DEFAULT (MD20270), 355  
\$MC\_TOOL\_CHANGE\_ERROR\_MODE (MD22562), 338, 355, 379, 380  
\$MC\_TOOL\_CHANGE\_MCODE (MD22560), 355  
\$MC\_TOOL\_CHANGE\_MODE (MD22550), 337, 355  
\$MC\_TOOL\_MANAGEMENT\_MASK (MD20310), 356  
\$MC\_TOOL\_MANAGEMENT\_TOOLHOLDER (MD20124), 355  
\$MCS\_DISP\_COORDINATE\_SYSTEM (MD52000), 150  
\$MCS\_TM\_FUNCTION\_MASK (MD52270), 357  
\$MN\_M\_NO\_FCT\_CYCLE\_NAME (MD10716), 355  
\$MN\_MAXNUM\_REPLACEMENT\_TOOLS (MD17500), 355  
\$MN\_PLC\_DEACT\_IMAGE\_LADDR\_IN (MD12986), 80  
\$MN\_PLC\_DEACT\_IMAGE\_LADDR\_OUT (MD12987), 80  
\$MN\_T\_NO\_FCT\_CYCLE\_NAME (MD10717), 360  
\$MN\_UPLOAD\_MD\_CHANGES\_ONLY (MD11210), 418  
\$MN\_USER\_DATA\_INT (MD14510), 279, 303  
\$MN\_USER\_DATA\_PLC\_ALARM (MD14516), 55  
\$MNS\_ACCESS\_RESET\_SERV\_PLANNER (MD51235), 276  
\$SNS\_TM\_FUNCTION\_MASK\_SET (SD54215), 358

## 1

1:1 Wechsel, 401

## A

Abspannen Ecke CYCLE951, 171  
Achskonfiguration  
    Drehmaschine mit Fräswerkzeugen, 175  
    Fräsmaschine, 165  
Adressierung  
    DO, 317  
    GUD, 317  
    MD, 316  
    NC-Variablen, 316  
    NX, 318  
    Parameter, 315  
    Setting-Daten, 316

Advanced Surface, 145, 146, 230

## Alarmer

dauerhaft sichern, 58  
Nummernbereiche, 424  
Protokoll, 57  
Sprachkennzeichen, 423  
Struktur, 54  
Variablen projektieren, 56

## Antrieb

Konfiguration, 100  
Parameter, 122  
Verschaltung, 135

Antriebs-/Inbetriebnahme-Software STARTER, 15

Anwenderbeispiel, 419

Anwendernahtstelle, 339

Anwendersichten, 143

## Archiv

Serien-Inbetriebnahme, 416  
Speicherbereich, 415

Auftragszustand, 352

## B

Bearbeitungsart G-Gruppe 59, 231

## Beispiel

Achskonfiguration Drehmaschine, 175  
Achskonfiguration Fräsmaschine, 165  
Drehmaschine, 384  
Fräsmaschine, 395  
Handwerkzeug wechseln (1), 380  
Handwerkzeug wechseln (2), 381  
Restmaterialbearbeitung, 174  
Teileprogramm Drehen, 385  
Teileprogramm Fräsen, 396  
Werkzeug messen in AUTO bei Fräsen, 254

Belademagazin, 336

Bohren, 160

## C

Certificate of License (CoL), 429  
CUST\_800.SPF, 153  
CUST\_832.SPF, 153, 232  
CUST\_MEACYC.SPF, 153, 235  
CUST\_TECHCYC.SPF, 153, 186, 197  
CYCLE79, 164  
CYCLE800, 157

CYCLE800 Beispiel  
Kardanischer Schwenkkopf, 215  
Kardanischer Tisch, 217  
Schwenkkopf /Rundtisch, 219  
Schwenktisch, 221  
Wechselbarer Schwenkkopf, 213

CYCLE832, 145  
CYCLE84, 160  
CYCLE840, 160  
CYCLE930, 171  
CYCLE950, 171  
CYCLE951, 171  
CYCLE952, 171  
CYCLE982, 260  
CYCLE99, 171

## D

Datenbereich, 414  
    Service Planner, 265  
Datenklassen, 32  
Datum/Uhrzeit stellen, 42  
DB1800, 268  
DB9903, 266  
DB9904, 267  
Definitionsdateien, 33  
DIP-Schalter Peripheriemodul, 82  
Direktverbindung, 26  
Drehen  
    Schräge Achse (TRAANG), 183  
    Werkstück messen, 251  
    Zylindermanteltransformation (TRACYL), 177  
DRIVE-CLiQ, 100  
    Verdrahtungsregeln, 126

## E

Easy Archive, 419  
Easy Extend, 277  
    Optionsbits, 279  
EE\_IFC (DB9905), 278  
Einspeisung, 108  
Ende-Quittung, 363, 364  
Ethernet-Schnittstelle, 29

## F

Firmennetz, 29  
Fräsen  
    Werkstück messen, 249  
    Werkstück messen in JOG, 238

Werkzeug messen in JOG, 241  
Zylindermanteltransformation, 164

## G

Gewinde schneiden CYCLE99, 171  
Gewindebohren, 160  
GUD, 317

## H

Handwerkzeuge, 338  
Hardware-Seriennummer, 430  
High Speed Cutting (HSC), 145  
High Speed Settings (CYCLE832), 230  
Hirth-Verzahnung, 202, 216

## I

Initialdaten-Tabelle, 266  
Input Method Editor (IME), 47  
IP-Adresse, 82  
ISO Dialekt, 144  
Istdaten-Tabelle, 267

## K

Kennwort  
    ändern, 41  
    setzen, 41  
Kettenmagazin, 336  
Kinematik  
    Checkliste, 207  
    mit Hirth-Verzahnung, 202  
    Schwenkdatensatz, 208  
Klemmenbelegung  
    X122, 131  
    X132, 132  
    X242, 133  
    X252, 133  
Konturdrehen CYCLE950, CYCLE952, 171  
Konturfräsen (CYCLE63), 163  
Konturstechen CYCLE930, 171  
Koordinatensystem MD52000, 150  
Kreisnut, 164

## L

License Key, 51, 430  
Lizenz, 51, 429

Lizenz-Management, 429  
Lizenznummer, 429

## M

Magazin, 335, 369  
    Konfiguration, 392  
Magazinliste, 336  
Makros, 33  
Maschinendaten, 141  
    Einheit, 142  
    Wirksamkeit, 143  
MD10715[0]  
    M\_NO\_FCT\_CYCLE, 355  
MD10716[0]  
    M\_NO\_FCT\_CYCLE\_NAME, 355  
MD10717  
    \$MN\_T\_NO\_FCT\_CYCLE\_NAME, 360  
MD11210  
    \$MN\_UPLOAD\_MD\_CHANGES\_ONLY, 418  
MD12986  
    PLC\_DEACT\_IMAGE\_LADDR\_IN, 80  
MD12987  
    PLC\_DEACT\_IMAGE\_LADDR\_OUT, 80  
MD14510  
    \$MN\_USER\_DATA\_INT[i], 279, 303  
MD14516  
    USER\_DATA\_PLC\_ALARM, 55  
MD17500  
    MAXNUM\_REPLACEMENT\_TOOLS, 355  
MD20124  
    TOOL\_MANAGEMENT\_TOOLHOLDER, 355  
MD20270  
    CUTTING\_EDGE\_DEFAULT, 355  
MD20310  
    TOOL\_MANAGEMENT\_MASK, 356  
MD22550  
    TOOL\_CHANGE\_MODE, 337, 355  
MD22560  
    TOOL\_CHANGE\_MCODE, 355  
MD22562  
    TOOL\_CHANGE\_ERROR\_MODE, 338, 379, 380  
MD51235  
    ACCESS\_RESET\_SERV\_PLANNER, 276  
MD52000  
    \$MCS\_DISP\_COORDINATE\_SYSTEM, 150  
MD52270  
    TM\_FUNCTION\_MASK, 357  
Mehrkant CYCLE79, 164  
Messen in JOG einrichten, 236  
Mess-System konfigurieren, 111  
Messtaster, 137

Beispiel Prüfprogramm, 234  
Funktion prüfen, 234  
NC-Messeingang zuordnen, 235  
Werkstück messen, 233  
Werkzeug messen, 233

Messvorschub, 244  
Messweg, 244  
Messwertkorrektur mittels Korrektortabellen, 258  
Mitteilung, asynchron, 363  
Mitzeichnen, Laufzeit aktivieren, 156

## N

NC-Befehl TCA, 359  
NCK Variablen, 374  
Nebenplatz, 337  
Netzwerkverbindung, 26  
Nutwandkorrektur, 165

## O

Option, 279  
    3D-Simulation 1 (Fertigteil), 155  
    Erweiterte Technologiefunktionen, 149  
    Fahren auf Festanschlag (mit Force Control), 193  
    Messzyklen, 245  
    Mitzeichnen (Echtzeitsimulation), 155  
    Restmaterialerkennung und -bearbeitung, 174  
    Schräge Achse, 183, 199  
    ShopMill/ShopTurn, 149, 162, 168, 186, 205  
    TRANSMIT und Mantelflächen-  
    Transformation, 164, 177, 180, 197, 198  
Orientierbarer Werkzeugträger, 261

## P

PI Dienst, 377  
PLC Anwender-Alarme, 54  
PLC-Anwenderprogramm, 334  
    anpassen, 373  
PLC-Firmware, 335  
PROG\_EVENT, 154  
programGUIDE, 150  
Programming Tool, 15

## Q

Quittung  
    Prozess, 362  
    Regeln, 374

- Status, 364
  - synchron, 363
- Wartungsaufgabe, 268
- WZV, 343
- Quittungsschritt, 372
- Quittungsschritt-Tabelle, 354
- Quittungssperre, 269

## R

- RCS Commander, 15
- Restmaterialbearbeitung (Drehen), 174
- Revolvermagazin, 337
- RGB Farben, 425
- RTC-Kondensator, 19
- Rückmeldung, 344
- Rundachsvektoren, 208

## S

- Schwenken
  - aktivieren, 200
  - Eingabedialog konfigurieren, 200
  - Kinematische Kette in Betrieb nehmen, 208
    - unter ShopMill, 206
- SD54215
  - TM\_FUNCTION\_MASK\_SET, 358
- Serielle Schnittstelle, 421
- Serien-Inbetriebnahme, 416
- Service Planner
  - Projektierungsmodus, 271
  - Standardmodus, 272
- Setting-Daten, 316
- ShopTurn
  - Gegenspindel einrichten, 193
  - Gewindebohren, 162
  - Stirnseitenbearbeitung, 198
  - Zylindermanteltransformation, 197
- Simulation, 155
  - deaktivieren, 156
- Source-ID, 424
- Source-URL, 424
- Sprachkennzeichen, 423
- String-Funktionen, 321
- Systemsprachen, 43
- Systemvariable, 210

## T

- TCP/IP, 29
- Technologie

- Bohren, 160
- Fräsen, 163
  - Schwenken, 200
- TMMVTL (PI Dienst), 377
- Toleranzwert, 230
- Toolbox, 15
- Total-Quittung, 364
- TRAANG, 183
  - Schräge Achse, 199
- TRACON, 185
- TRACYL, 177
  - Zylindermanteltransformation, 197
- Transferschritt, 369
- Transferschritt-Tabelle
  - konstante, 353
  - variable, 354
- TRANSMIT, 164, 177, 180, 197, 198
- TRANSMIT mit Y-Achse, 182
- Trigonometrische Funktionen, 331

## U

- USB-FlashDrive, 415

## V

- V24
  - deaktivieren, 422
  - Parameter, 421
  - Schnittstelle, 421
- Variable
  - Platztyp, 374
  - Platzzustand, 375
  - T-Nummer, 376
- Verdrahtungsregeln DRIVE-CLiQ, 126

## W

- Werkstück messen
  - AUTO Einstellungen, 247
  - in AUTO bei Fräsen, 249
  - in JOG bei Fräsen, 238
  - unter Drehen, 251
- Werkzeug messen
  - bei Fräsen, 252
  - in AUTO bei Drehen, 260
  - in JOG bei Drehen, 244
- Werkzeugliste, 336
- Werkzeugmessen in JOG, 359
- Werkzeugverwaltung, 333
- Werkzeugwechsel, 401

Ende-Quittung, 346  
 Wörterbuch  
   bearbeiten, 48  
   importieren, 48

**X**

XML  
   Anweisungen, 319  
   Bezeichner, 291  
   Operatoren, 290  
   Sonderzeichen, 290  
 XML-Bezeichner  
   ?up, 307  
   AGM, 291  
   BOX, 309  
   CAPTION, 307  
   CLOSE, 307  
   CONTROL, 309  
   CONTROL\_RESET, 292  
   DATA, 293  
   DATA\_ACCESS, 293  
   DATA\_LIST, 294  
   DEVICE, 291  
   DRIVE\_VERSION, 295  
   FILE, 295  
   FORM, 307  
   FUNCTION, 297  
   FUNCTION\_BODY, 298  
   IMG, 311  
   INCLUDE, 299  
   INIT, 307  
   LET, 300  
   MSGBOX, 301  
   NAME, 291  
   OP, 302  
   OPTION\_MD, 303  
   PAINT, 307  
   PASSWORD, 304  
   PLC\_INTERFACE, 304  
   POWER\_OFF, 305  
   PRINT, 306  
   PROPERTY, 312  
   REQUEST, 313  
   SET\_ACTIVE, 291  
   SET\_INACTIVE, 291  
   SOFTKEY\_CANCEL, 313  
   SOFTKEY\_OK, 313  
   START\_UP, 291  
   TEST, 291  
   TEXT, 314  
   UID, 291

UPDATE\_CONTROLS, 314  
 VERSION, 291  
 WAITING, 306

**Z**

Zugriffsstufen, 39  
 Zwischenquittung, 363, 364  
 Zwischenspeicher, 336  
 Zyklenunterstützung, 150  
 Zylindermanteltransformation  
   mit Nutwandkorrektur, 179  
   ohne Nutwandkorrektur, 178  
   unter Drehen, 177  
   unter Fräsen, 164

