

# **MELSEC FX<sub>2</sub>N-Serie**

Speicherprogrammierbare Steuerungen

Bedienungsanleitung

## **Positioniermodule FX<sub>2</sub>N-10GM/FX<sub>2</sub>N-20GM**



# Zu diesem Handbuch

Die in diesem Handbuch vorliegenden Texte, Abbildungen, Diagramme und Beispiele dienen ausschließlich der Erläuterung der Positioniermodule FX2N-10GM und FX2N-20GM in Verbindung mit den speicherprogrammierbaren Steuerungen der MELSEC FX-Familie.

Sollten sich Fragen bezüglich Installation und Betrieb der in diesem Handbuch beschriebenen Geräte ergeben, zögern Sie nicht, Ihr zuständiges Verkaufsbüro oder einen Ihrer Vertriebspartner (siehe Umschlagseite) zu kontaktieren.  
Aktuelle Informationen sowie Antworten auf häufig gestellte Fragen erhalten Sie über das Internet ([www.mitsubishi-automation.de](http://www.mitsubishi-automation.de)).

Die MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. behält sich vor, jederzeit technische Änderungen dieses Handbuchs ohne besondere Hinweise vorzunehmen.



**Positioniermodule FX<sub>2N</sub>-10GM/FX<sub>2N</sub>-20GM**  
**Artikel-Nr.: 152597**

Version			Änderungen / Ergänzungen / Korrekturen
A	08/03	pdp-ow	—



---

# Sicherheitshinweise

## Zielgruppe

Dieses Handbuch richtet sich ausschließlich an anerkannt ausgebildete Elektrofachkräfte, die mit den Sicherheitsstandards der Automatisierungs- und elektrischen Antriebstechnik vertraut sind. Projektierung, Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Prüfung der Geräte dürfen nur von einer anerkannt ausgebildeten Elektrofachkraft, die mit den Sicherheitsstandards der Automatisierungs- und elektrischen Antriebstechnik vertraut ist, durchgeführt werden. Eingriffe in die Hard- und Software unserer Produkte, soweit sie nicht in diesem Handbuch beschrieben sind, dürfen nur durch unser Fachpersonal vorgenommen werden.

## Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Positioniermodule FX2N-10GM und FX2N-20GM sind nur für die Einsatzbereiche vorgesehen, die in diesem Handbuch beschrieben sind. Achten Sie auf die Einhaltung aller im Handbuch angegebenen Kenndaten. Die Produkte wurden unter Beachtung der Sicherheitsnormen entwickelt, gefertigt, geprüft und dokumentiert. Unqualifizierte Eingriffe in die Hard- oder Software bzw. Nichtbeachtung der in diesem Handbuch angegebenen oder am Produkt angebrachten Warnhinweise können zu schweren Personen- oder Sachschäden führen. Es dürfen nur von Mitsubishi Electric empfohlene Zusatz- bzw. Erweiterungsgeräte benutzt werden. Jede andere darüber hinausgehende Verwendung oder Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß.

## Sicherheitsrelevante Vorschriften

Bei der Projektierung, Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Prüfung der Geräte müssen die für den spezifischen Einsatzfall gültigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften beachtet werden. Es müssen besonders folgende Vorschriften (ohne Anspruch auf Vollständigkeit) beachtet werden:

- VDE-Vorschriften
  - VDE 0100  
Bestimmungen für das Errichten von Starkstromanlagen mit einer Nennspannung bis 1000 V
  - VDE 0105  
Betrieb von Starkstromanlagen
  - VDE 0113  
Elektrische Anlagen mit elektronischen Betriebsmitteln
  - VDE 0160  
Ausrüstung von Starkstromanlagen und elektrischen Betriebsmitteln
  - VDE 0550/0551  
Bestimmungen für Transformatoren
  - VDE 0700  
Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke
  - VDE 0860  
Sicherheitsbestimmungen für netzbetriebene elektronische Geräte und deren Zubehör für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke
- Brandverhütungsvorschriften
- Unfallverhütungsvorschrift
  - VBG Nr.4: Elektrische Anlagen und Betriebsmittel

---

## Gefahrenhinweise

Die einzelnen Hinweise haben folgende Bedeutung:



### **GEFAHR:**

*Bedeutet, dass eine Gefahr für das Leben und die Gesundheit des Anwenders durch elektrische Spannung besteht, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.*



### **ACHTUNG:**

*Bedeutet eine Warnung vor möglichen Beschädigungen des Gerätes oder anderen Sachwerten sowie fehlerhaften Einstellungen, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.*

## Allgemeine Gefahrenhinweise und Sicherheitsvorkehrungen

Die folgenden Gefahrenhinweise sind als generelle Richtlinie für den Umgang mit der SPS in Verbindung mit anderen Geräten zu verstehen. Diese Hinweise müssen Sie bei der Projektierung, Installation und Betrieb einer Steuerungsanlage unbedingt beachten.



### GEFAHR:

- *Die im spezifischen Einsatzfall geltenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten. Der Einbau, die Verdrahtung und das Öffnen der Baugruppen, Bauteile und Geräte muß im spannungslosen Zustand erfolgen.*
- *Baugruppen, Bauteile und Geräte müssen in einem berührungssicheren Gehäuse mit einer bestimmungsgemäßen Abdeckung und Schutzeinrichtung installiert werden.*
- *Bei Geräten mit einem ortsfesten Netzanschluss muss ein allpoliger Netztrennschalter und eine Sicherung in die Gebäudeinstallation eingebaut werden.*
- *Überprüfen Sie spannungsführende Kabel und Leitungen, mit denen die Geräte verbunden sind, regelmäßig auf Isolationsfehler oder Bruchstellen. Bei Feststellung eines Fehlers in der Verkabelung müssen Sie die Geräte und die Verkabelung sofort spannungslos schalten und die defekte Verkabelung ersetzen.*
- *Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen nach DIN VDE 0641 Teil 1-3 sind als alleiniger Schutz bei indirekten Berührungen in Verbindung mit speicherprogrammierbaren Steuerungen nicht ausreichend. Hierfür sind zusätzliche bzw. andere Schutzmaßnahmen zu ergreifen.*
- *Überprüfen Sie vor der Inbetriebnahme, ob der zulässige Netzspannungsbereich mit der örtlichen Netzspannung übereinstimmt.*
- *Treffen Sie die erforderlichen Vorkehrungen, um nach Spannungseinbrüchen und Ausfällen ein unterbrochenes Programm ordnungsgemäß wieder aufnehmen zu können. Dabei dürfen auch kurzzeitig keine gefährlichen Betriebszustände auftreten.*
- *NOT-AUS-Einrichtungen gemäß VDE 0113 müssen in allen Betriebsarten der Steuerung wirksam bleiben. Ein Entriegeln der NOT-AUS-Einrichtung darf keinen unkontrollierten oder undefinierten Wiederanlauf bewirken.*
- *Damit ein Leitungs- oder Aderbruch auf der Signalseite nicht zu undefinierten Zuständen führen kann, sind entsprechende Sicherheitsvorkehrungen zu treffen.*



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einführung</b>	
1.1	Allgemeine Beschreibung . . . . .	1-1
<b>2</b>	<b>Technische Daten</b>	
2.1	Abmessungen . . . . .	2-1
2.2	Spannungsversorgung . . . . .	2-2
2.3	Allgemeine Betriebsbedingungen . . . . .	2-2
2.4	Leistungsdaten . . . . .	2-3
2.5	Eingänge . . . . .	2-5
2.6	Ausgänge . . . . .	2-7
<b>3</b>	<b>Modulbeschreibung</b>	
3.1	Bedienungs- und Anzeigeelemente . . . . .	3-1
3.1.1	Bezeichnung der Bauteile . . . . .	3-1
3.1.2	Installation . . . . .	3-3
3.1.3	MANU/AUTO-Schalter . . . . .	3-3
3.1.4	Anschluss an das SPS-Hauptmodul . . . . .	3-4
3.1.5	Systemkonfiguration und E/A-Zuweisung . . . . .	3-5
3.2	Kontroll-LEDs . . . . .	3-9
<b>4</b>	<b>Anschluss</b>	
4.1	Auswahlanleitung . . . . .	4-1
4.1.1	Pin-Belegung und Schaltdiagramme der einzelnen Kabel . . . . .	4-3
4.2	Klemmenblöcke . . . . .	4-9
4.2.1	Abmessungen . . . . .	4-9
4.2.2	E/A-Leistungsdaten des FX-16E-A1-TB (Typ AC-Eingang) . . . . .	4-10
4.2.3	Ausgangsleistungsdaten . . . . .	4-10
4.2.4	Interne Anschlussdiagramme der Klemmenblöcke . . . . .	4-11
4.2.5	Klemmenblocklayout . . . . .	4-16

4.3	Anschlussbelegung der E/A-Stecker . . . . .	4-20
4.3.1	Verdrahtung der Ein- und Ausgänge . . . . .	4-23
4.3.2	Beispiele zur Beschaltung der Ausgänge . . . . .	4-27
4.3.3	Anschluss einer Antriebseinheit . . . . .	4-30
4.3.4	Anschluss eines manuellen Impulsgenerators . . . . .	4-31
4.3.5	Anschluss zur Erkennung der absoluten Position (ABS) . . . . .	4-32
4.3.6	Weitere Anschlussbeispiele . . . . .	4-34
4.3.7	Erweiterungs-E/As . . . . .	4-44
4.4	Anschluss der Spannungsversorgung . . . . .	4-45
4.5	Zusatzspeicher . . . . .	4-47
4.6	Batterie . . . . .	4-48

**5 Parameter**

5.1	Allgemeine Hinweise . . . . .	5-1
5.2	Übersicht der Parameter . . . . .	5-3
5.3	Positionierungsparameter . . . . .	5-8
5.3.1	Einstellung des Einheitensystems . . . . .	5-8
5.3.2	Impulsrate . . . . .	5-8
5.3.3	Vorschubrate . . . . .	5-9
5.3.4	Minimale Befehlsseinheit . . . . .	5-9
5.3.5	Maximale Geschwindigkeit . . . . .	5-13
5.3.6	JOG-Geschwindigkeit . . . . .	5-13
5.3.7	Bias-Geschwindigkeit . . . . .	5-13
5.3.8	Getriebeispielkompensation bei Befehlskehr . . . . .	5-14
5.3.9	Beschleunigungszeit . . . . .	5-15
5.3.10	Verzögerungszeit . . . . .	5-15
5.3.11	Interpolationszeit . . . . .	5-16
5.3.12	Impulsausgabeformat . . . . .	5-17
5.3.13	Drehrichtung . . . . .	5-17
5.3.14	Geschwindigkeit der Referenzpunktfahrt . . . . .	5-17
5.3.15	Kriechgeschwindigkeit . . . . .	5-18
5.3.16	Richtung der Referenzpunktfahrt . . . . .	5-18
5.3.17	Adresse des Maschinennullpunkts . . . . .	5-18
5.3.18	Zählwert des Nullpunktsignals . . . . .	5-19
5.3.19	Beginn der Nullpunkt signal-Zählung . . . . .	5-19
5.3.20	Eingangslogik des DOG-Schalters . . . . .	5-19
5.3.21	Grenzscharterlogik . . . . .	5-20
5.3.22	Fehlerevaluierungszeit für Abschluss der Positionierung . . . . .	5-21
5.3.23	Servobereitschaftsprüfung . . . . .	5-21
5.3.24	Stopp-Modus . . . . .	5-22

---

5.3.25	Adresse des elektronischen Nullpunkts . . . . .	5-23
5.3.26	Obere Software-Grenze . . . . .	5-23
5.3.27	Untere Software-Grenze. . . . .	5-24
5.4	E/A-Steuerparameter . . . . .	5-25
5.4.1	Auswahlart der Programmnummer. . . . .	5-25
5.4.2	Eingangskopfadresse des Digital Schalters. . . . .	5-25
5.4.3	Ausgangskopfadresse des Digital Schalters . . . . .	5-25
5.4.4	Leseintervall des Digital Schalters . . . . .	5-26
5.4.5	Freigabe des RDY-Ausgangs. . . . .	5-27
5.4.6	RDY-Ausgangsadresse . . . . .	5-27
5.4.7	Freigabe des externen m-Code-Ausgangs. . . . .	5-28
5.4.8	Adresse des externen m-Code-Ausgangs . . . . .	5-28
5.4.9	Eingangsadresse der Anweisung m-Code-AUS. . . . .	5-29
5.4.10	Manueller Impulsgenerator. . . . .	5-30
5.4.11	Multiplikationsfaktor für manuelle Impulse (Zähler) . . . . .	5-31
5.4.12	Multiplikationsfaktor für manuelle Impulse (Nenner) . . . . .	5-31
5.4.13	Eingangsadresse des Impulsgenerators . . . . .	5-31
5.4.14	ABS-System . . . . .	5-32
5.4.15	ABS-Eingangskopfadresse. . . . .	5-33
5.4.16	Ausgangskopfadresse für ABS-Steuerung. . . . .	5-33
5.4.17	Schrittbetrieb . . . . .	5-34
5.4.18	Eingangsadresse des Schrittbetriebs. . . . .	5-34
5.4.19	Allgemeine Eingänge FWD/RVS/ZRN . . . . .	5-35
5.5	Systemparameter . . . . .	5-36
5.5.1	Speicherkapazität. . . . .	5-36
5.5.2	File-Register . . . . .	5-36
5.5.3	Batteriestatus . . . . .	5-37
5.5.4	Ausgang für Batteriestatus-Warnsignal . . . . .	5-37
5.5.5	Subtask-Start . . . . .	5-37
5.5.6	Eingangsadresse für Subtask-Start . . . . .	5-38
5.5.7	Subtask-Stopp . . . . .	5-38
5.5.8	Eingangsadresse für Subtask-Stopp . . . . .	5-38
5.5.9	Subtask-Fehler . . . . .	5-39
5.5.10	Subtask-Fehlerausgang . . . . .	5-39
5.5.11	Wechsel der Betriebsart im Subtask . . . . .	5-40
5.5.12	Eingangsadresse für Wechsel der Betriebsart im Subtask . . . . .	5-40

<b>6</b>	<b>Programmierung/Programmformat</b>	
6.1	Positionierungsprogramm	6-1
6.2	Unterprogramm	6-3
6.3	Anweisungsliste und Ausführungszeit	6-6
6.3.1	Anweisungsliste	6-6
6.3.2	Verarbeitungszeiten und Anlaufzeiten	6-8
6.4	Allgemeine Regeln	6-11
6.4.1	Format der m-Code-Anweisung	6-11
6.4.2	Kontinuierliches Verfahren (FX2N-20GM)	6-12
6.4.3	Mehrschrittverarbeitung mit kontinuierlichem Verfahren (FX2N-10GM)	6-16
6.5	Anweisungsformat	6-19
6.6	Positionierungsanweisungen	6-23
6.6.1	cod 00 (DRV): Hochgeschwindigkeitspositionierung	6-23
6.6.2	cod 01 (LIN): Positionierung mit linearer Interpolation	6-25
6.6.3	cod 02 (CW), cod 03 (CCW): Kreisinterpolation mit Mittelpunktangabe	6-27
6.6.4	cod 02 (CW), cod 03 (CCW): Kreisinterpolation mit Radiusangabe	6-29
6.6.5	cod 04 (TIM): Verweilzeit	6-31
6.6.6	cod 09 (CHK): Servoendprüfung	6-32
6.6.7	cod 28 (DRVZ): Rückstellung in den Maschinennullpunkt	6-33
6.6.8	cod 29 (SETR): Setzen des elektronischen Referenzpunkts	6-35
6.6.9	cod 30 (DRVR): Rückstellung in den elektronischen Referenzpunkt	6-35
6.6.10	cod 31 (INT): Interrupt-Stopp	6-36
6.6.11	cod 71 (SINT): Interrupt-JOG-Vorschub (Einzelschrittgeschwindigkeit)	6-38
6.6.12	cod 72 (DINT): Interrupt-JOG-Vorschub (Mehrschrittgeschwindigkeit)	6-40
6.6.13	cod 73 (MOVC): Verfahrenwegkorrektur	6-42
6.6.14	cod 74 (CNTC): Mittelpunktkorrektur, cod 75 (RADC): Radiuskorrektur	6-43
6.6.15	cod 76 (CANC): Korrekturaufhebung	6-44
6.6.16	cod 90 (ABS): Absolute Adresse, cod 91 (INC): Inkrementale Adresse	6-45
6.6.17	cod 92 (SET): Istwertänderung	6-46
6.7	Allgemeine Befehle	6-47
6.7.1	Unterschiede zur Verarbeitung in einer SPS	6-47
6.7.2	Übersicht der Adressen	6-48
6.7.3	Verarbeitung von Bit-Daten	6-49
6.7.4	Datenlänge und Anweisungsformat	6-50
6.7.5	Einsatz der Indexregister	6-51

6.8	Grundbefehlssatz . . . . .	6-52
6.9	Format der Applikationsanweisungen . . . . .	6-53
6.10	Beschreibung der Applikationsanweisungen . . . . .	6-55
6.10.1	FNC00 (CJ): Bedingter Sprung . . . . .	6-55
6.10.2	FNC01 (CJN): Negierter bedingter Sprung . . . . .	6-56
6.10.3	FNC02 (CALL): Unterprogrammaufruf FNC03 (RET): Rücksprung aus Unterprogramm . . . . .	6-57
6.10.4	FNC04 (JMP): Bedingungsloser Sprung . . . . .	6-58
6.10.5	FNC05 (BRET): Rückkehr zur Kontaktschiene . . . . .	6-59
6.10.6	FNC08 (RPT): Wiederholung starten, FNC09 (RPE): Wiederholung beenden . . . . .	6-60
6.10.7	FNC10 (CMP): Vergleich . . . . .	6-62
6.10.8	FNC11 (ZCP): Bereichsvergleich . . . . .	6-63
6.10.9	FNC12 (MOV): Datentransfer . . . . .	6-64
6.10.10	FNC13 (MMOV): Erweiterungsübertragung . . . . .	6-65
6.10.11	FNC14 (RMOV): Reduzierungsübertragung . . . . .	6-66
6.10.12	FNC18 (BCD): BCD-Konvertierung . . . . .	6-67
6.10.13	FNC19 (BIN): Binär-Konvertierung . . . . .	6-68
6.10.14	FNC20 (ADD): Addition, FNC21 (SUB): Subtraktion . . . . .	6-69
6.10.15	FNC22 (MUL): Multiplikation . . . . .	6-70
6.10.16	FNC23 (DIV): Division . . . . .	6-71
6.10.17	FNC24 (INC): Inkrement, FNC25 (DEC): Dekrement . . . . .	6-72
6.10.18	FNC26 (WAND): Logisches Produkt, FNC27 (WOR): Logische Summe, FNC28 (WXOR): Logisches Äquivalent . . . . .	6-72
6.10.19	FNC29 (NEG): Komplement . . . . .	6-73
6.10.20	FNC72 (EXT): Lesen von digitalen Schaltern im Time-Sharing-Verfahren . . . . .	6-74
6.10.21	FNC74 (SEGL): 7-Segment-Anzeige im Time-Sharing-Verfahren . . . . .	6-78
6.10.22	FNC90 (OUT): Ausgabe . . . . .	6-82
6.10.23	FNC92 (XAB), FNC93 (YAB): Erkennung der absoluten Position . . . . .	6-83

## **7 Sondermerker, Sonderregister**

7.1	Allgemeine Beschreibung . . . . .	7-1
7.1.1	Verwendung in einem Positionierungsprogramm . . . . .	7-2
7.2	Übersicht der Sondermerker . . . . .	7-4
7.2.1	Sondermerker zum Schreiben . . . . .	7-4
7.2.2	Sondermerker zum Lesen (Statusinformationen) . . . . .	7-5
7.3	Übersicht der Sonderregister . . . . .	7-7
7.3.1	Allgemeine Sonderregister . . . . .	7-7
7.3.2	Sonderregister für Istpositionsdaten . . . . .	7-8
7.3.3	Sonderregister für Positionierungsparameter . . . . .	7-9
7.3.4	Sonderregister für E/A-Steuerparameter . . . . .	7-10

<b>8</b>	<b>Kommunikation mit der SPS</b>	
8.1	Allgemeines .....	8-1
8.2	Pufferspeicher .....	8-2
8.2.1	Konfiguration des Pufferspeichers .....	8-2
8.2.2	Zuordnung der Pufferspeicher .....	8-4
8.3	Programmbeispiele .....	8-6
8.3.1	Angeben der Programmnummer .....	8-6
8.3.2	Ausführungsbefehle (START/STOP) .....	8-8
8.3.3	Lesen eines Istwertes .....	8-9
8.3.4	Setzen von Fahrweg und -geschwindigkeit .....	8-10
8.3.5	Lesen von m-Codes .....	8-11
8.3.6	Lesen/Bearbeiten von Parametern .....	8-13
8.4	Positionierung mit der Tabellenmethode (FX2N-10GM) .....	8-14
8.4.1	Beschreibung der Tabellenfunktion .....	8-14
8.4.2	Aufruf der Tabellenfunktion .....	8-14
8.4.3	Zuweisen der Tabellendaten .....	8-15
8.4.4	Eingabe der Positionierungsdaten .....	8-16
8.4.5	Übersicht der Positionierungsdaten .....	8-18
8.4.6	Programmverarbeitung in der Tabellenmethode .....	8-20
<b>9</b>	<b>Betrieb, Wartung und Inspektion</b>	
9.1	Vor der Inbetriebnahme .....	9-1
9.1.1	Systemaufbau .....	9-1
9.1.2	Einleitende Prüfung (Spannungsversorgung AUS) .....	9-1
9.1.3	Programmprüfung .....	9-2
9.1.4	Inkrementale/absolute Adressierung .....	9-2
9.1.5	Motordrehrichtung .....	9-4
9.1.6	Anschluss von Grenzschaaltern .....	9-5
9.1.7	Signalerfassungszeit .....	9-6
9.1.8	Formate der Impulsausgabe .....	9-7
9.2	Verschiedene Betriebsarten .....	9-8
9.2.1	Referenzpunktfahrt .....	9-8
9.2.2	JOG-Betrieb .....	9-17
9.2.3	Teaching-Funktion .....	9-18
9.2.4	Einzelanschritt-Betrieb .....	9-19
9.2.5	Automatikbetrieb .....	9-20

<b>10</b>	<b>Programmbeispiele</b>	
10.1	Konfiguration des Modellsystems . . . . .	10-1
10.2	Einstellen der Parameter . . . . .	10-2
10.2.1	Befehlsimpulsfrequenz und maximale Betriebsgeschwindigkeit . . . . .	10-2
10.2.2	Einheitensysteme . . . . .	10-3
10.2.3	Impulsrate und Vorschubrate . . . . .	10-4
10.2.4	Einstellung der Parameter . . . . .	10-6
10.3	Unabhängige 2-Achsen-Positionssteuerung (unabhängiger Betrieb). . . . .	10-7
10.3.1	Konstante Vorschubrate (FX2N-10GM, FX2N-20GM) . . . . .	10-7
10.3.2	Positionierung mit konstanter Vorschubrate bei gegenläufiger Bewegung (FX2N-10GM, FX2N-20GM). . . . .	10-8
10.3.3	Wiederholter Betrieb (FX2N-10GM, FX2N-20GM) . . . . .	10-10
10.3.4	Positionierung mit variabler Vorschubrate (FX2N-10GM, FX2N-20GM). . . . .	10-11
10.3.5	Interrupt-Stopp (FX2N-10GM, FX2N-20GM) . . . . .	10-12
10.3.6	Interrupt-Stopp mit Einzelschrittgeschwindigkeit (FX2N-10GM, FX2N-20GM). . . . .	10-13
10.3.7	Interrupt-Stopp mit Zweischrittgeschwindigkeit (FX2N-10GM, FX2N-20GM). . . . .	10-14
10.3.8	Positionierung mit Multischrittgeschwindigkeit (FX2N-10GM, FX2N-20GM). . . . .	10-15
10.4	Simultane 2-Achsen-Positionierung . . . . .	10-17
10.4.1	Positionierung mit konstanter Vorschubrate bei gegenläufiger Bewegung (FX2N-20GM). . . . .	10-17
10.4.2	Lineare Interpolation (FX2N-20GM) . . . . .	10-19
10.4.3	Kreisinterpolation (geschlossener Kreis) (FX2N-20GM) . . . . .	10-20
10.4.4	Interrupt-Stopp (FX2N-20GM) . . . . .	10-21
10.4.5	Positionierung entlang eines geschlossenen Pfads (FX2N-20GM) . . . . .	10-22
10.5	Kombinierter Betrieb mit einer SPS (FX2N-64MT) . . . . .	10-24
10.5.1	Quantitative Positionierung (FX2N-10GM, FX2N-20GM). . . . .	10-24
10.5.2	Positionierung mit variabler Verfahrensweglänge (FX2N-10GM, FX2N-20GM). . . . .	10-26
10.5.3	Positionierung mit der Tabellenmethode . . . . .	10-30
<b>11</b>	<b>Fehlerbehebung</b>	
11.1	Fehleranzeige über LEDs . . . . .	11-1
11.2	Liste der Fehlercodes . . . . .	11-4
11.2.1	Fehlerprüfung . . . . .	11-4
11.2.2	Zurücksetzen einer Fehlermeldung . . . . .	11-4
11.2.3	Übersicht der Fehlercodes . . . . .	11-5

**12   Wartung**

12.1   Periodische Wartung ..... 12-1  
12.2   Auswechseln der Pufferbatterie ..... 12-1  
12.3   Installation der Speicherkassette ..... 12-2

**A    Anhang**

A.1   Anweisungsliste ..... A-1  
A.2   Parameterliste ..... A-3  
    A.2.1   Parameter zur Positionierung..... A-3  
    A.2.2   Parameter für Steuer-E/As..... A-4  
    A.2.3   Systemparameter..... A-5  
    A.2.4   Liste Tabelleninformationen..... A-6

# 1 Einführung

In der vorliegenden Bedienungsanleitung zu den Positioniermodulen FX2N-10GM und FX2N-20GM erfolgt eine detaillierte Beschreibung der Funktionen, des Anschlusses, der Montage und der Programmieranweisungen. In der Installationsbeschreibung finden Sie die wichtigsten Kenndaten der Positioniermodule FX2N-10GM und FX2N-20GM zusammengestellt. Sie dient dem erfahrenen Anwender zur schnellen Inbetriebnahme der Module, ersetzt aber nicht diese Bedienungsanleitung.

## 1.1 Allgemeine Beschreibung

Die Positioniermodule FX2N-10GM und FX2N-20GM verfügen über Impulskettenausgänge und dienen zur Steuerung von Schritt- oder Servoantrieben.

### **Merkmale der Positioniermodule**

- Das Positioniermodul FX2N-10GM dient zur Steuerung einer Achse. Das Positioniermodul FX2N-20GM ermöglicht die unabhängige Steuerung von zwei Achsen oder die abhängige Ansteuerung zweier Achsen inklusive linearer oder zirkularer Interpolation.
- Die Positionierung erfolgt über eine spezielle Sprache zur Positionierung (COD-Anweisungen) oder ein Ablaufprogramm (Grundanweisungen und Applikationsanweisungen). Die Positioniermodule ermöglichen die Ausführung von Positioniervorgängen, ohne dass eine spezielle Sprache zur Positionierung benötigt wird (Methode mit Hilfe einer Zuordnungstabelle).
- Die Positioniermodule können über ein Handrad (mit Open-Collector-Ausgängen) manuell gesteuert werden.
- Bei Anschluss eines Servoverstärkers mit Absolutwert-Positionserkennung entfällt die Nullpunktfahrt nach dem Einschalten.
- Die Positioniermodule können als „Stand-Alone“-Geräte oder in Verbindung mit einer FX1N/FX2N oder FX2NC-SPS verwendet werden.



## 2 Technische Daten

### 2.1 Abmessungen

#### FX2N-10GM

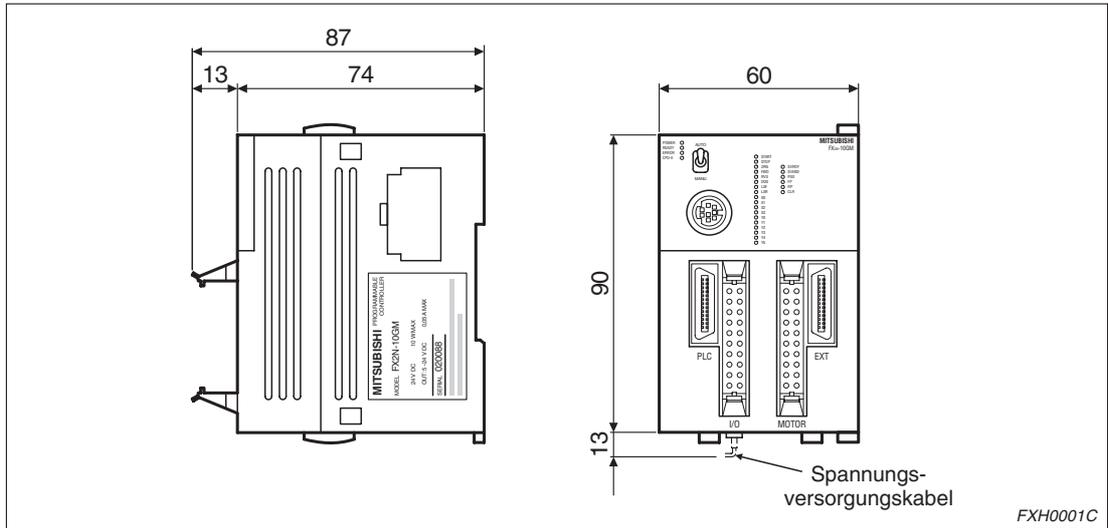


Abb. 2-1: Abmessungen FX2N-10GM (mm)

#### FX2N-20GM

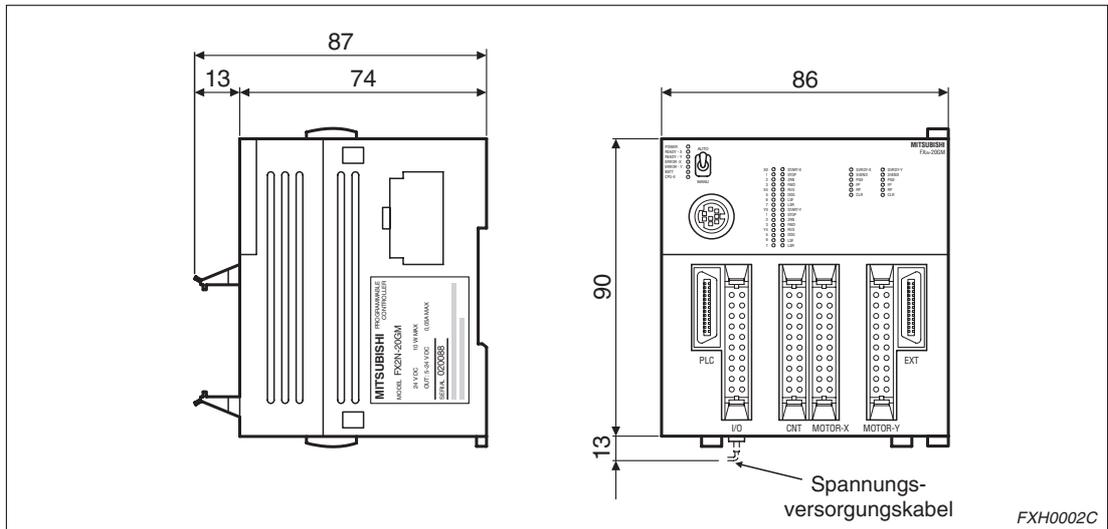


Abb. 2-2: Abmessungen FX2N-20GM (mm)

## 2.2 Spannungsversorgung

Merkmal	FX2N-10GM	FX2N-20GM
Versorgungsspannung	24 V DC, -15%, +10 %	
Spannungsausfallzeit	Max. 5 ms	
Leistungsaufnahme	5 W	10 W
Sicherung	125 V AC, 1 A	

**Tab. 2-1:** Spannungsversorgung

## 2.3 Allgemeine Betriebsbedingungen

Die folgende Tabelle enthält eine Übersicht der allgemeinen Betriebs- und Umgebungsbedingungen für das FX2N-10GM und FX2N-20GM. Zur Erhaltung der Betriebssicherheit und die Gewährleistung einer hohen Lebensdauer der Modulbauteile ist das Modul nur unter den angegebenen Betriebsbedingungen zu betreiben.

Merkmal	Technische Daten				
Umgebungstemperatur bei Betrieb	0 bis 55 °C				
Zulässige rel. Luftfeuchtigkeit bei Betrieb	35 bis 85 % (ohne Kondensation)				
Umgebungstemperatur bei Lagerung	-20 bis 70 °C				
Zulässige rel. Luftfeuchtigkeit bei Lagerung	35 bis 90 % (ohne Kondensation)				
Vibrationsfestigkeit	Gemäß JIS C0040*	Frequenz	Beschleunigung	Amplitude	Ablenkzyklus in X-, Y- und Z-Richtung
		10 bis 57 Hz	—	0,035 mm	10-mal (80 min in jede Richtung)
		57 bis 100 Hz	4,9 m/s <sup>2</sup>	—	
Stoßfestigkeit	Gemäß JIS C0041*, Beschleunigung: 147 m/s <sup>2</sup> , Dauer: 11 ms, 3-mal in X-, Y- und Z-Richtung				
Störfestigkeit	1,000 Vpp Störspannung durch Rauschgenerator (1 µs Rauschamplitude bei 30 bis 100 Hz Rauschfrequenz)				
Spannungsfestigkeit	500 V AC für 1 min (zwischen allen Punkten, Anschlussklemmen und Erde)				
Isolationswiderstand	Mind. 5 MΩ bei 500 V DC (zwischen allen Punkten, Anschlussklemmen und Erde)				
Erdung	Erdung nach Klasse 3 (≤ 100 Ω)				
Umgebungsbedingungen	Geräte frei von aggressiven Gasen und in staubfreien Räumen aufstellen				

**Tab. 2-2:** Allgemeine Betriebsbedingungen

Zur Tabelle:

\* JIS = Japanese Industrial Standard

## 2.4 Leistungsdaten

Merkmal		FX2N-10GM	FX2N-20GM
Anzahl der steuerbaren Achsen		1 Achse	2 Achsen (unabhängig oder interpoliert)
SPS-Anbindung		Die Anbindung an eine SPS der FX1N/FX2N- oder FX2NC-Serie erfolgt über den Systembus, belegte E/As: 8	
Programmspeicher		3,8 k Schritte in EEPROM	7,8 k Schritte in RAM (batteriegepuffert): EEPROM optional
Batterie		—	Eingebaute, langlebige Lithium-Batterie (max. Lebensdauer: 3 Jahre., garantierte Lebensdauer: 1 Jahr.)
Positionierung	Methode	Absolut oder inkremental	
	Einheiten	mm, Zoll, Winkelgrad und Impulse	
	Zählbereich	31 Bit + Vorzeichen, -2.147.483.648 bis 2.147.483.647, max. Befehlswert: ±999.999, automatisch trapezförmiger Beschleunigungs- und Verzögerungsverlauf	
	Max. Pulsfrequenz	200 kHz (100 kHz bei Interpolation)	
Nullpunktfahrt		Manuell oder automatisch, DOG-Näherungssignal, automatische Anfahrt eines elektronischen Nullpunktes	
Absolutwertsystem		Möglich mit Hilfe der Servoverstärker MELSERVO MR-J2 und MR-J2S (mit ABS-Erkennungsfunktion)	
Steuer- eingänge	Betriebs- system	FWD - manueller Start Rechtslauf, RVS - manueller Start Linkslauf, ZRN-Nullpunktfahrt, START - automatischer Start, STOP - Stopp, manueller Impulsgeber (2 kHz max), Einzelschritt-Betrieb (abhängig von Parametereinstellung)	
	Mechanisches System	DOG - Näherungssignal, LSF - obere Bereichsgrenze, LSR - untere Bereichsgrenze, Interrupt-Signal (4 Eingänge)	
	Servosystem	SVRDY - Servo bereit, SVEND - Servo Ende, PG0 - Nullpunktsignal	
	Allgemein	X0 bis X3	X0 bis X7, Erweiterung von X10 bis X67 möglich (max. E/As: 48)
Steuer- ausgänge	Servosystem	FP - Impuls für Rechtsdrehung, RP - Impuls für Linksdrehung, CLR - Zähler löschen	
	Allgemein	Y0 bis Y5	Y0 bis Y7, Erweiterung von Y10 bis Y67 möglich (max. E/As: 48)
Steuerungsmethode		Programmierungsmethode: Das Programm wird über ein Programmierwerkzeug in das Modul FX2N-10GM geschrieben und die Positionierung kann ausgeführt werden. Über Zuordnungstabelle: Der Datenaustausch mit der SPS erfolgt über einfache FROM-/TO-Anweisungen.	Programmierungsmethode: Das Programm wird über ein Programmierwerkzeug in das Modul FX2N-20GM geschrieben, und die Positionierung kann ausgeführt werden.
Programmnummer		O00 bis O99 (Positionierprogramme), O100 (Unterprogramm)	O00 bis O99 (2 Achsen gleichzeitig), Ox00 bis Ox99 und Oy00 bis Oy99 (2 unabhängige Achsen), O100 (Unterprogramm)
Anweisung	Positionierung	13 Code-Nummern (Verwendung mit Anweisungs-Codes)	19 Code-Nummern (Verwendung mit Anweisungs-Codes)
	Ablauf	LD, LDI, AND, ANI, OR, ORI, ANB, ORB, SET, RST und NOP	
	Applikation	29 FNC-Nummern	30 FNC-Nummern
Parameter		9 Systemeinstellungen, 27 Positionierungen, 18 E/A-Steuerungen	12 Systemeinstellungen, 27 Positionierungen, 19 E/A-Steuerungen
		Einstellungen im Programm können über spezielle Datenregister geändert werden (mit Ausnahme der Systemeinstellungen).	
m-Codes		m00: Programmstopp (WAIT), m02: (Ende des Positionierprogramms), m01 und m03 bis m99 können frei verwendet werden (AFTER- und WITH-Modus), m100 (WAIT) und m102 (END) werden im Unterprogramm verwendet.	

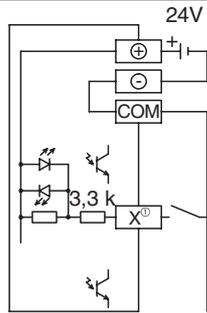
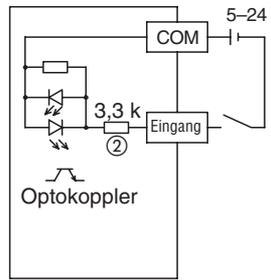
**Tab. 2-3:** Leistungsdaten (1)

Merkmal		FX2N-10GM	FX2N-20GM
Operanden	Eingänge	X0 bis X3, X375 bis X377	X0 bis X67, X372 bis X377
	Ausgänge	Y0 bis Y5	Y0 bis Y67
	Merker	M0 bis M511 (allgemein), M9000 bis M9175 (Sondermerker)	M0 bis M99 (allgemein), M100 bis M511 (allgemein und Batterie-Backup-Bereich), M9000 bis M9175 (Sondermerker)
	Pointer	P0 bis P127	P0 bis P255
	Datenregister	D0 bis D1999 (allgemein) (16 Bits), D4000 bis D6999 (File-Register und Latch-Register), D9000 bis D9599 (Sonderregister)	D0 bis D99 (allgemein), D100 bis D3999 (allgemein und Batterie-Backup-Bereich <sup>①</sup> ) (16 Bits), D4000 bis D6999 (File-Register und Batterie-Backup-Bereich <sup>①</sup> ) (16 Bits) D9000 bis D9599 (Sonderregister)
	Indexregister	V0 bis V7 (16 Bits), Z0 bis Z7 (32 Bits)	V0 bis V7 (16 Bits), Z0 bis Z7 (32 Bits)
Selbstdiagnose		Fehlerhafter Parameter, Programmfehler und externe Störung	

**Tab. 2-3:** Leistungsdaten (2)

- <sup>①</sup> Bei Verwendung von File-Registern als Batterie-Backup-Bereich (im FX2N-10GM werden die Daten für den Fall eines Spannungsabfalls in einem EEPROM gespeichert) muss die Anzahl der verwendeten Adressen über Parameter 101 gesetzt werden.

## 2.5 Eingänge

Merkmal		Allgemeines Eingangssignal	Eingangssignal vom Servoverstärker
Signalname	Gruppe 1	START, STOP, ZRN, FWD, RVS, LSF, LSR	SVRDY, SVEND
	Gruppe 2	DOG	PG0 <sup>①</sup>
	Gruppe 3	Allgemeine Eingänge X0 bis X3 (FX2N-10GM) X0 bis X7 (FX2N-20GM) Interrupt-Eingänge X0 bis X3 (FX2N-10GM)	—
	Gruppe 4	Eingang für Handrad Interrupt-Eingänge X0 bis X7 (FX2N-20GM)	—
Schaltkreisconfiguration der Eingänge		 FXH0056C	 FXH0057C
Isolation		Optokoppler	
Statusanzeige der Eingänge		Einschaltanzeige durch LED	
Signalspannung		24 V DC $\pm$ 10 % (interne Spannungsversorgung)	5 bis 24 V DC $\pm$ 10 %
Eingangsstrom		7 mA/24 V DC	7 mA/24 V DC (PG0: 11,5 mA/24 V DC)
Einschaltstrom		$\geq$ 4,5 mA	$\geq$ 0,7 mA (PG0: $\geq$ 1,5 mA)
Ausschaltstrom		$\leq$ 1,5 mA	$\leq$ 0,3 mA (PG0: $\leq$ 0,5 mA)
Ansteuerung		Über Kontakt oder Open-Collector-Transistor (NPN)	
Ansprechzeit	Gruppe 1	Ca. 3 ms	Ca. 3 ms
	Gruppe 2	Ca. 0,5 ms	Ca. 50 $\mu$ s
	Gruppe 3	Ca. 3 ms <sup>②</sup>	—
	Gruppe 4	ca. 0,1ms, Handrad max. 2kHz	—
Anzahl der eingeschalteten Eingänge		50% oder weniger (FX2N-20GM)	

**Tab. 2-4:** Eingänge

<sup>①</sup> Bei Verwendung eines Schrittmotors müssen Sie die Klemmen ST1 und ST2 kurzschließen, um den Widerstand von 3,3 k $\Omega$  auf 1 k $\Omega$  zu reduzieren.

<sup>②</sup> Die Anpassung der Eingangssignalfilterkonstanten erfolgt durch die Parametereinstellung zur Auswahl der Eingangsart (allgemein, Handrad oder Interrupt) automatisch.

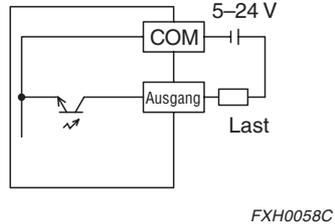
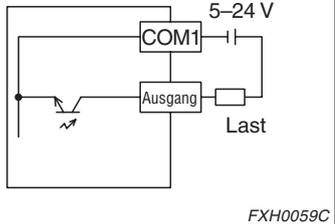
**Überwachung der Eingänge:**

Eingangssignale	MANU-Modus		AUTO-Modus	
	Motor gestoppt	Motor läuft	Motor gestoppt	Motor läuft
SVRDY	Vor dem Verfahren	Kontinuierliche Überwachung	Vor dem Verfahren	Kontinuierliche Überwachung
SVEND	Nach dem Verfahren	—	Nach dem Verfahren	—
PGO	—	Nach Betätigung des Näherungsschalters	—	Nach Betätigung des Näherungsschalters
DOG	Vor der Nullpunktfahrt	Während der Nullpunktfahrt	Vor der Nullpunktfahrt	Während der Nullpunktfahrt
START	—	—	Während Status READY	—
STOP	Kontinuierliche Überwachung			
ZRN	Kontinuierliche Überwachung	—	Während Standby nach END-Anweisung	—
FWD, RVS (JOG+, JOG-)	Kontinuierliche Überwachung		Während Standby nach END-Anweisung	
LSF, LSR	Vor dem Verfahren	Kontinuierliche Überwachung	Vor dem Verfahren	Kontinuierliche Überwachung
X00 bis X07 (Sonderfunktion)	Wenn der manuelle Impulsgenerator in Betrieb ist.			Während der Ausführung der Anweisungen INT, SINT, DINT.
			Wenn der manuelle Impulsgenerator während Standby nach END-Anweisung in Betrieb ist	
Allgemeine Eingänge	—		Während der Ausführung der zugehörigen Anweisung	
Über Parameter definierte Eingänge	—		Kontinuierliche Überwachung	

**Tab. 2-5:** Eingangssignale

Die Sondermerker für die Befehlseingabe werden auch im AUTO-Modus kontinuierlich überwacht.

## 2.6 Ausgänge

Merkmal	Allgemeiner Ausgang	Ausgangssignal zum Servoverstärker
Signalname	Y0 bis Y5 (für FX2N-10GM) Y00 bis Y07 (für FX2N-20GM)	FP, RP, CLR
Schaltkreisconfiguration der Ausgänge		
Isolation	Optokoppler	
Statusanzeige der Ausgänge	Einschaltanzeige durch LED	
Externe Versorgungsspannung	5 bis 24 V DC ± 10 %	
Max. Laststrom	≤ 50 mA	≤ 20 mA
Leckstrom bei ausgeschaltetem Ausgang	≤ 0,1 mA bei 24 V DC	
Max. Spannungsabfall bei eingeschaltetem Ausgang	≤ 0,5 V	≤ 0,5 V (CLR: ≤ 1,5 V)
Ansprechzeit	AUS → EIN	Die maximale Frequenz der Impulsausgänge FP und RP beträgt 200 kHz. Die Impulsdauer des CLR-Signals beträgt ca. 20 ms.
	EIN → AUS	

Tab. 2-6: Ausgänge

### Wellenformen der Impulsausgabe

Die folgenden Impulskettenformen werden an einen Antrieb gesendet. Die Impulswellenform braucht nicht über Parameter eingestellt werden, da die Impulskettenform mit der jeweiligen verwendeten Frequenz automatisch geändert wird.

- Interpolationsanweisungen (FX2N-20GM)

Wird eine Verfahrensanweisung zur simultanen Steuerung zweier Achsen (Cod 01/02/03/31) ausgegeben, wird die folgende Kettenform für eine Betriebsfrequenz von 1 Hz bis 100 kHz generiert:

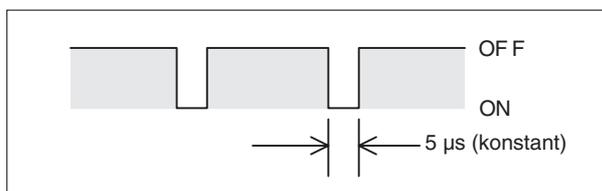


Abb. 2-3:  
Generierte Kettenform für die Betriebsfrequenz

FXH0060C

- Andere Anweisungen

- Bei einer Betriebsfrequenz von 1 Hz bis 200 kHz beträgt das EIN/AUS-Verhältnis beim FX2N-10GM 50 %/50 %.
- Bei einer Maximalfrequenz von 1 Hz bis 100 kHz beträgt das EIN/AUS-Verhältnis beim FX2N-20GM 50 %/50 %.
- Bei einer Maximalfrequenz von 100,001 kHz bis 200 kHz wird beim FX2N-20GM eine feste Einschaltperiode von 2,5 μs generiert. Daraus ergibt sich, dass bei 200 kHz die Einschaltperiode gleich der Ausschaltperiode ist.



### 3 Modulbeschreibung

#### 3.1 Bedienungs- und Anzeigeelemente

##### 3.1.1 Bezeichnung der Bauteile

###### FX2N-10GM

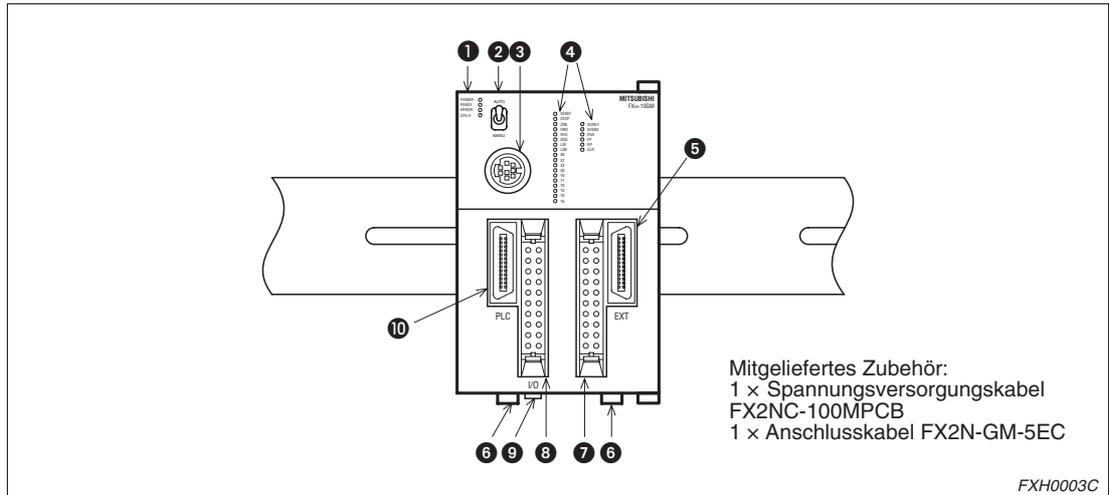
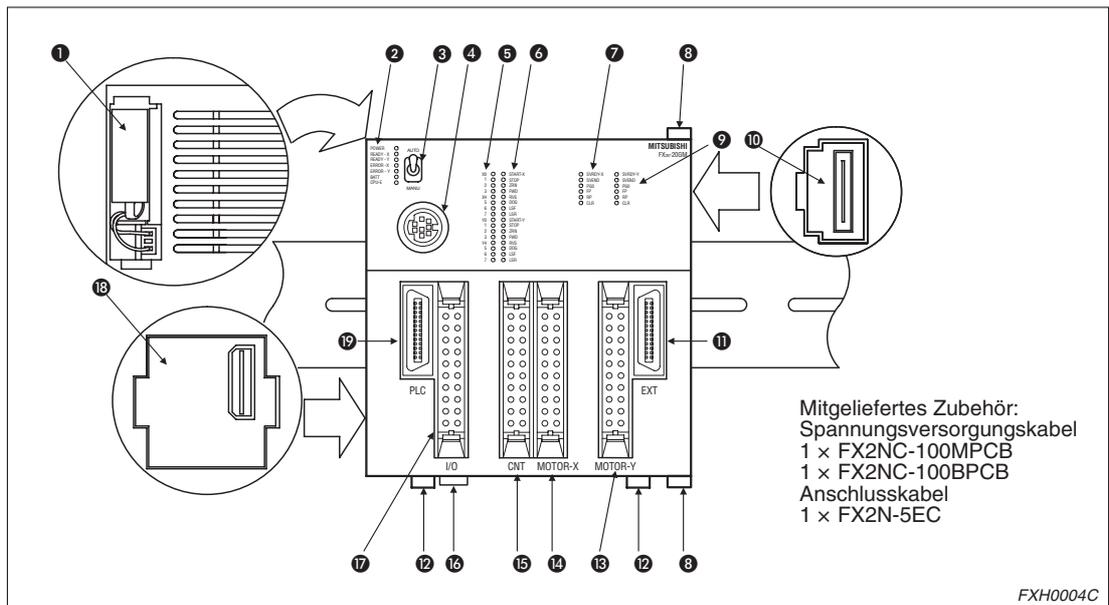


Abb. 3-1: Bezeichnung der Bauteile am FX2N-10GM

Nr.	Funktion	Nr.	Funktion
1	LED zur Betriebsanzeige (siehe Abs. 3.2)	6	Raste für DIN-Schiene
2	Umschalter MANU/AUTO	7	Anschluss Motorverstärker (CON2)
3	Anschluss für Programmierwerkzeug	8	E/A-Anschluss (CON1)
4	E/A-Zustandsanzeige	9	Anschluss Versorgungsspannung
5	Anschluss für SPS-Erweiterungsmodul	10	Anschluss SPS

Tab. 3-1: Bezeichnung der Bauteile am FX2N-10GM

**FX2N-20GM**



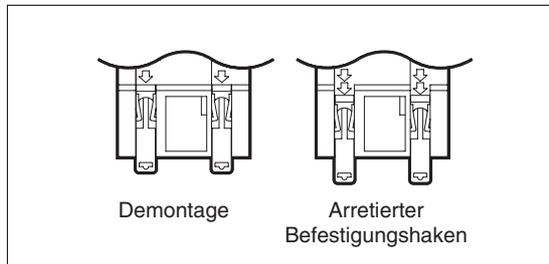
**Abb. 3-2:** Bezeichnung der Bauteile am FX2N-20GM

Nr.	Funktion	Nr.	Funktion
1	Batterie	11	Anschluss für SPS-Erweiterungsmodul
2	LED zur Betriebsanzeige (siehe Abs. 3.2)	12	Raste für DIN-Schiene
3	Umschalter MANU/AUTO	13	Anschluss Y-Achsen-Verstärker (CON4)
4	Anschluss für Programmierwerkzeug	14	Anschluss X-Achsen-Verstärker (CON3)
5	Zustandsanzeige allgemeine E/As	15	Anschluss Eingangsbeschaltung (CON2)
6	Zustandsanzeige externe Beschaltung	16	Anschluss Versorgungsspannung
7	Zustandsanzeige X-Achse	17	Anschluss allgemeine E/As (CON1)
8	Verriegelung für FX2N-20GM-Erweiterungsmodul	18	Anschluss für Speicherplatte
9	Zustandsanzeige Y-Achse	19	Anschluss SPS
10	Anschluss FX2N-20GM-Erweiterungsmodul		

**Tab. 3-2:** Bezeichnung der Bauteile am FX2N-20GM

### 3.1.2 Installation

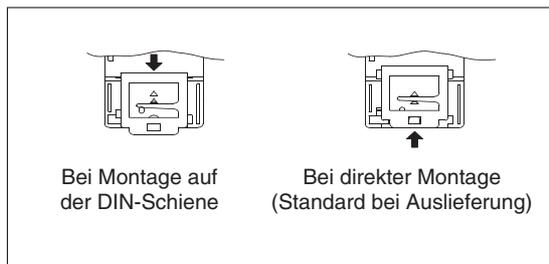
Die Positioniermodule können direkt auf einer DIN-Schiene DIN46277 (Breite: 35 mm) montiert werden. Zur Demontage von der DIN-Schiene ziehen Sie den Befestigungshaken für die DIN-Schiene ein Stück nach unten. Wenn Sie den Befestigungshaken noch weiter herausziehen, wird dieser in der geöffneten Stellung arretiert.



**Abb. 3-3:**  
Demontage von der DIN-Schiene

FXH0005C

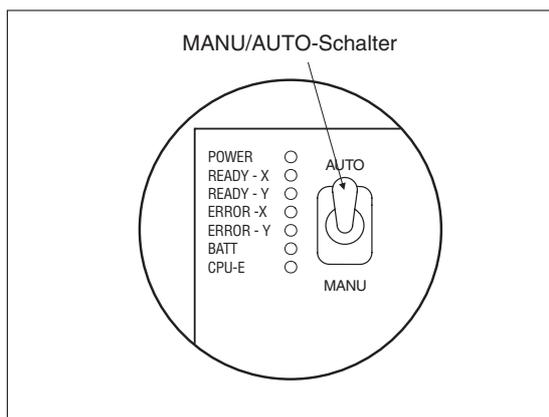
Bei Einsatz des Erweiterungsmoduls für die Serie FX2NC in Verbindung mit dem FX2N-20GM schieben Sie den Montagehaken, wie in der folgenden Abbildung dargestellt, in Pfeilrichtung heraus, um das Modul auf der DIN-Schiene montieren zu können. Das Erweiterungsmodul kann nicht mit dem FX2N-10GM verbunden werden.



**Abb. 3-4:**  
Montage des Erweiterungsmoduls

FXH0006C

### 3.1.3 MANU/AUTO-Schalter



**Abb. 3-5:**  
MANU/AUTO-Schalter

FXH0007C

Wählen Sie über diesen Schalter in der Schalterstellung MANU den manuellen Betrieb oder in der Schalterstellung AUTO den automatischen Betrieb. Wählen Sie den manuellen Betrieb, um Programme zu schreiben oder Parameter einzustellen.

Im manuellen Betrieb wird die Verarbeitung von Positionierprogrammen und Unterprogrammen gestoppt. Bei einem Wechsel der Schalterstellung von AUTO auf MANU während des automatischen Betriebs führt das Positioniermodul die aktuelle Positionierung bis zum Erreichen der END-Anweisung zu Ende.





**FX2N-20GM**

Das FX2N-20GM verfügt über eine Spannungsversorgung, eine CPU, Betriebssystemeingänge, Eingänge für das mechanische System und eine E/A-Steuereinheit. Es kann unabhängig eingesetzt werden.

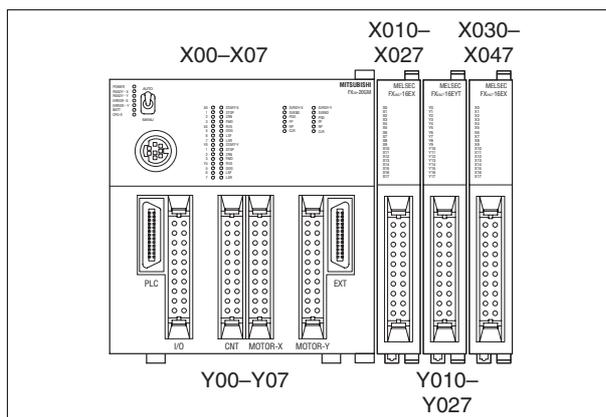
Das FX2N-20GM verfügt über acht Eingänge (X00 bis X07) und acht Ausgänge (Y00 bis Y07) zur allgemeinen Verwendung. Sollte die Zahl der E/As nicht ausreichen, können die Erweiterungsmodule (exklusive des Relaisausgangstyps) der Serie FX2NC an das FX2N-20GM angeschlossen werden.

An das FX2N-20GM können Erweiterungsmodule der FX2NC-Serie (direkt) oder der FX2N-Serie (über das FX2NC-CNV-IF-Modul) angeschlossen werden. Dafür dürfen jedoch keine Erweiterungsmodule mit Relaisausgängen verwendet werden. Der Anschluss von Erweiterungsmodulen der FX0N-Serie ist nicht möglich.

Beim Betrieb an einer FX2NC/FX2N-SPS wird das FX2N-20GM als Sondermodul angesprochen. An eine SPS der Serie FX2N können bis zu acht Sondermodule (inklusive FX2N-20GM, Analog-E/A-Modul und High-Speed-Counter-Modul) angeschlossen werden. An eine SPS der Serie FX2NC können bis zu vier Sondermodule (inklusive FX2N-20GM, Analog-E/A-Modul und High-Speed-Counter-Modul) angeschlossen werden. An eine SPS der FX1N-Serie können bis zu 2 Sondermodule angeschlossen werden.

Bei unabhängigem Betrieb oder bei kombiniertem Betrieb mit einer FX2NC/FX2N-SPS sollten Sie im E/A-Erweiterungsbereich den Wert der gleichzeitig eingeschalteten E/As auf maximal 50 % einstellen.

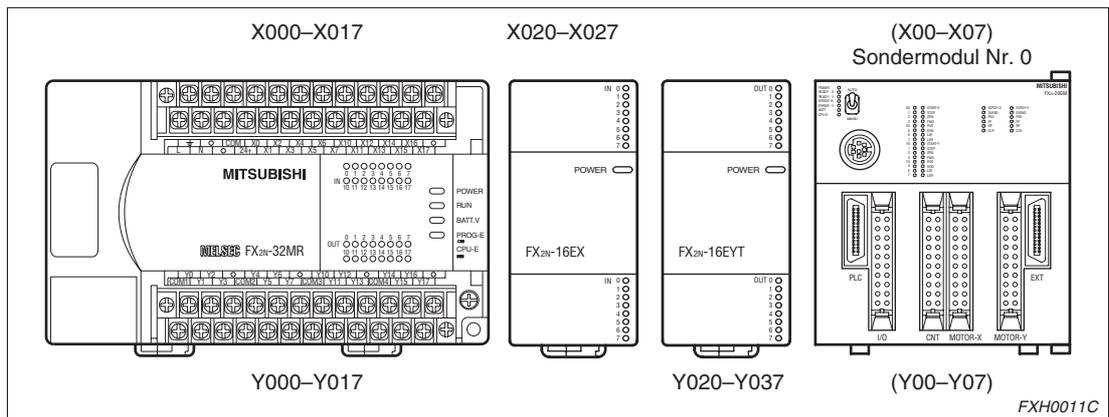
**Unabhängiger Betrieb des FX2N-20GM**



*Abb. 3-8: Systemkonfiguration und E/A-Zuweisung für das FX2N-20GM im unabhängigen Betrieb*

FXH0010C

Kombinierter Betrieb des FX2N-20GM



**Abb. 3-9:** Systemkonfiguration und E/A-Zuweisung für das FX2N-20GM bei Anschluss an eine SPS

Die E/A-Zuweisung im Positioniermodul FX2N-20GM ist in Klammern ( ) angegeben.

E/A-Zuweisung

- Unabhängiger Betrieb

Zusätzlich zu den internen 16 E/A-Adressen (8 Eingangsadressen und 8 Ausgangsadressen) des FX2N-20GM können weitere 48 E/A-Adressen zur Verfügung gestellt werden. (Hiermit stehen dann bis zu 64 E/A-Adressen bereit.) Die Adressierung der E/As erfolgt ab dem FX2N-20GM am nächsten gelegenen Erweiterungsmodul.

- Kombiniertes Betrieb mit einer SPS

Bei kombiniertem Betrieb wird das FX2N-20GM als Sondermodul an die SPS angeschlossen. Den Sondermodulen werden ab dem Sondermodul, das am nächsten zur SPS montiert ist, automatisch die Sondermoduladressen 0 bis 7 zugewiesen. Diese Sondermoduladresse wird von der FROM/TO-Anweisung verwendet.

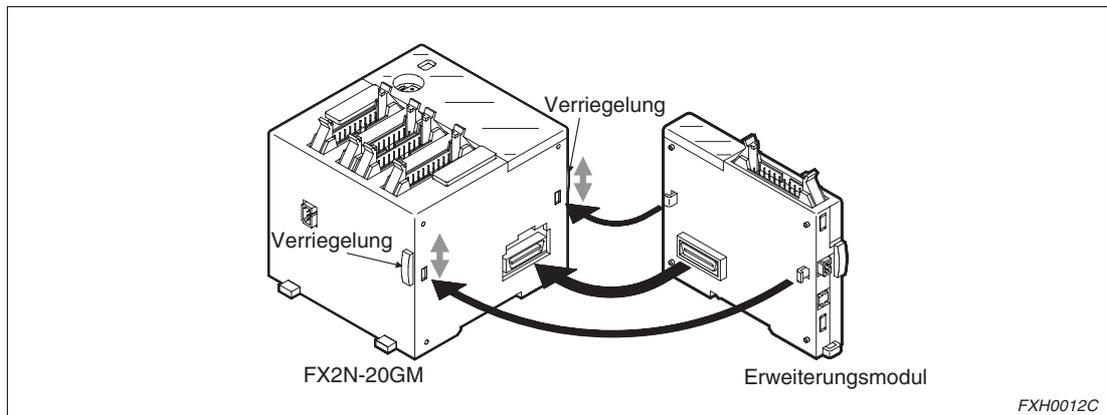
Ein FX2N-20-GM-Modul belegt hierbei 8 E/A-Adressen der SPS. Unabhängig von den E/A-Adressen der SPS werden die allgemeinen E/As des FX2N-20GM als eigene Adressen dieses Moduls verarbeitet.

Weitere Hinweise zur E/A-Zuweisung entnehmen Sie bitte den Hardware-Handbüchern zu den Serien FX1N, FX2N und FX2NC.

- E/A-Erweiterungsmodul

An das FX2N-20GM können E/A-Erweiterungsmodule der FX2NC-Serie (direkt) oder der FX2N-Serie (über das FX2NC-CNV-IF-Modul) angeschlossen werden. So können die 16 internen E/As um maximal 48 E/As auf insgesamt 64 E/As erweitert werden. Dabei sollten Sie im E/A-Erweiterungsbereich den Wert der gleichzeitig eingeschalteten E/As auf maximal 50 % einstellen.

Zur Montage des Erweiterungsmoduls entfernen Sie die Abdeckung an der rechten Seite des FX2N-20GM. Schieben Sie, wie in der folgenden Abbildung dargestellt, die Verriegelungshaken nach oben und führen Sie die Halteklauen des Erweiterungsmoduls in die entsprechenden Aussparungen ein. Verriegeln Sie die Verbindung durch Herunterschieben der Verriegelungshaken. Ein weiteres Erweiterungsmodul kann auf die gleiche Weise an dem montierten Erweiterungsmodul angebracht werden.



**Abb. 3-10:** Anschluss des FX2N-20GM-Erweiterungsmoduls

## 3.2 Kontroll-LEDs

LED-Bezeichnung	FX2N-10GM	FX2N-20GM
POWER	LED leuchtet bei anliegender Versorgungsspannung. Leuchtet die LED trotz anliegender Versorgungsspannung nicht, prüfen Sie die Höhe der Spannung sowie den Eingangsstrom.	
READY	LED leuchtet bei Betriebsbereitschaft des Positioniermoduls. Die LED erlischt bei Ausführung eines Positioniervorgangs (während der Impulsausgabe) oder wenn ein Fehler aufgetreten ist.	—
READY-X	—	LED leuchtet bei Betriebsbereitschaft der X-Achse des Positioniermoduls. Die LED erlischt bei Ausführung eines Positioniervorgangs der X-Achse (während der Impulsausgabe) oder wenn ein Fehler aufgetreten ist.
READY-Y	—	LED leuchtet bei Betriebsbereitschaft der Y-Achse des Positioniermoduls. Die LED erlischt bei Ausführung eines Positioniervorgangs der Y-Achse (während der Impulsausgabe) oder wenn ein Fehler aufgetreten ist.
ERROR	LED leuchtet oder blinkt, wenn während eines Positioniervorgangs ein Fehler auftritt. Es wird ein Fehlercode ausgegeben.	—
ERROR-X	—	LED leuchtet oder blinkt, wenn während eines Positioniervorgangs der X-Achse ein Fehler auftritt. Es wird ein Fehlercode ausgegeben.
ERROR-Y	—	LED leuchtet oder blinkt, wenn während eines Positioniervorgangs der Y-Achse ein Fehler auftritt. Es wird ein Fehlercode ausgegeben.
BATT	—	LED leuchtet bei eingeschalteter Versorgungsspannung und niedriger Batteriespannung.
CPU-E	LED leuchtet bei CPU-Fehler z. B. durch fehlerhafte Systemkonfiguration (Inkompatibilität), zu große Störeinflüsse usw.	

**Tab. 3-3:** Kontroll-LEDs



# 4 Anschluss

## 4.1 Auswahanleitung

### Einführung

Diese Auswahanleitung unterstützt Sie bei der Zusammenstellung und beim Anschließen Ihrer Mitsubishi-Servos mit den FX2N-10GM/20GM-Modulen.

### Anleitung

- ① Verbinden Sie das FX2N-10/20GM und den entsprechenden Servoverstärker mit Hilfe der Kabel aus Tabelle 4.1(Kabel 1).
- ② Sollte das Modul nicht als Stand-Alone Gerät betrieben werden, verbinden Sie die FX1N/FX2N/FX2NC-SPS durch das mitgelieferte Kabel von 5 cm Länge. Optionale, längere Verbindungskabel stehen zur Verfügung.
- ③ Schließen Sie das Verbindungskabel zum Anschluss der Ein-/Ausgangspunkte an.
- ④ Schließen Sie das Programmierkabel an.
- ⑤ Schließen Sie das mitgelieferte Kabel für die 24-V-Spannungsversorgung an.

### HINWEIS

Die max. Anzahl der SPS-Ein/Ausgänge ist vom SPS-Typ abhängig.  
Mit dem Modell FX2N-20GM stehen ohne zusätzliche SPS bis zu 48 Ein-/Ausgänge zur Verfügung.

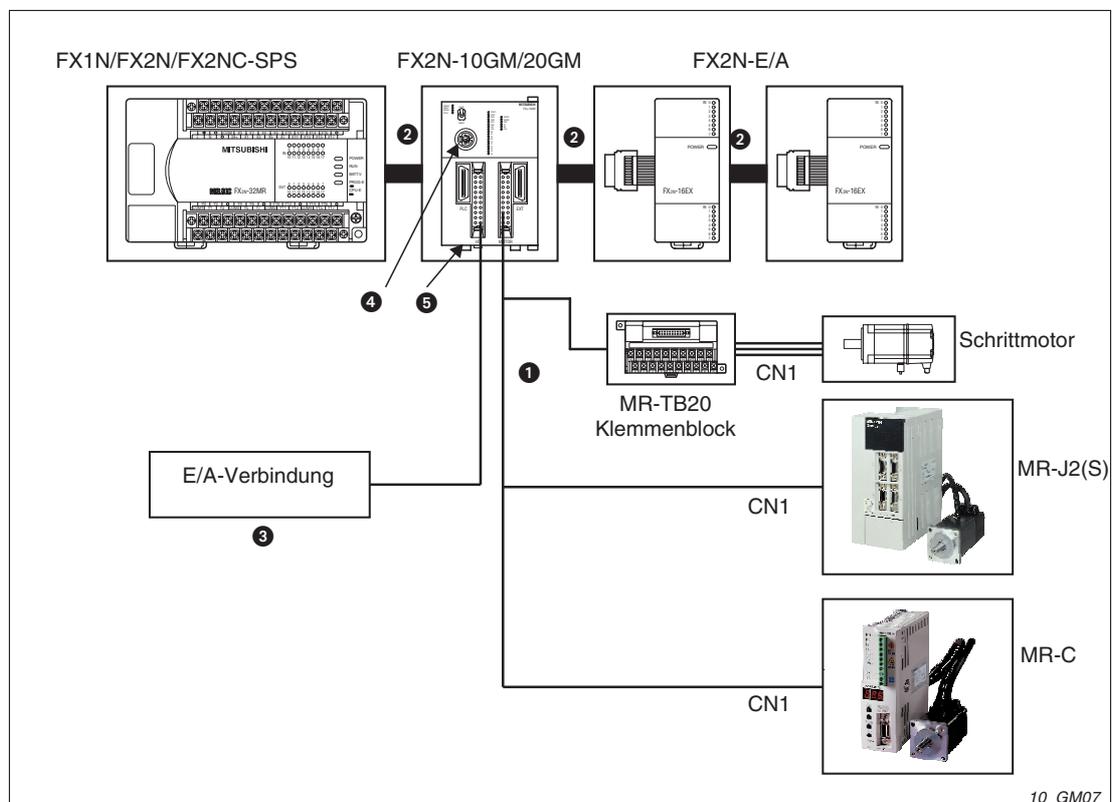
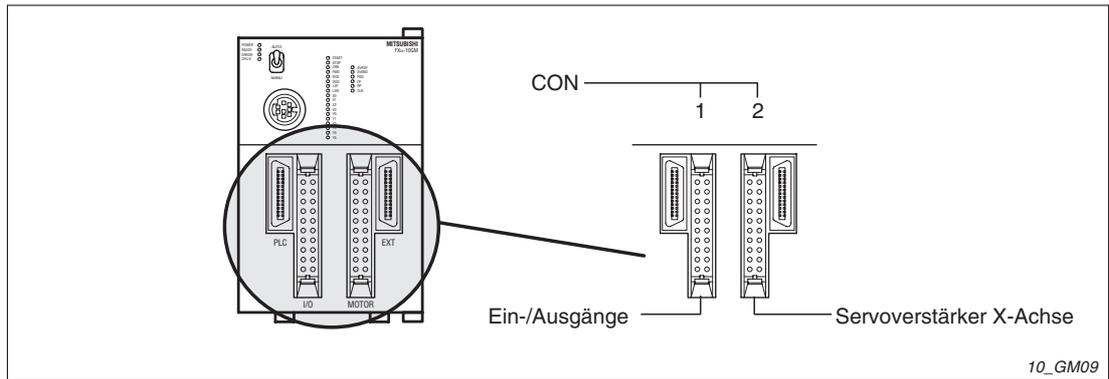
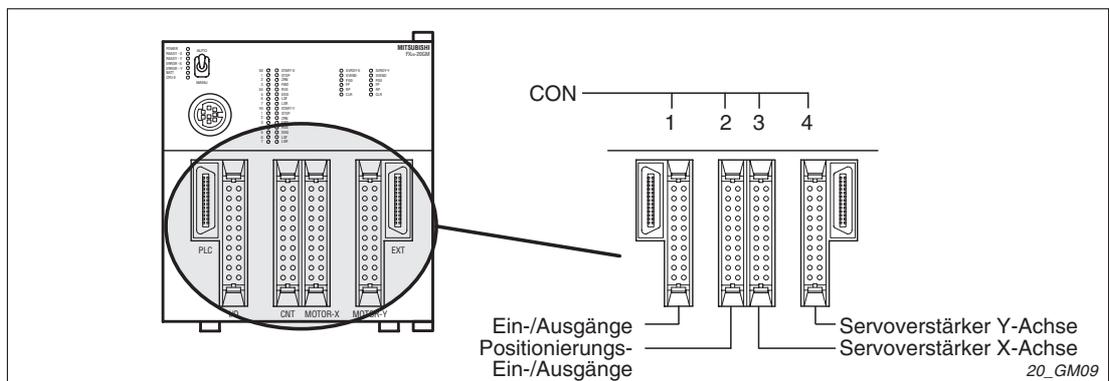


Abb. 4-1: Konfigurationsbeispiel mit FX2N-10GM/20GM-Modulen

**Klemmenbelegung FX2N-10GM/FX2N-20GM**



**Abb. 4-2:** Klemmenbelegung FX2N-10GM



**Abb. 4-3:** Klemmenbelegung FX2N-20GM

**Zubehörteile FX2N-10GM/20GM**

Zubehör		10GM/20GM	10GM/20GM	10GM/20GM
		MR-C	MR-J2-A	Schrittmotor
①	GM zum Servoverstärker	E-GMC-200CAB	E-GMJ2-200CAB1A	MR-TB20 und FX-16E-150CAB
②	Verbindung zur SPS (FX2NGM-5EC im Lieferumfang enthalten)	FX2NGM-5EC oder FX2NGM-65EC	FX2NGM-5EC oder FX2NGM-65EC	FX2NGM-5EC oder FX2NGM-65EC
	Verbindung zur SPS E/A (FX2NGM-5EC im Lieferumfang enthalten)	FX2NGM-5EC oder FX2NGM-65EC	FX2NGM-5EC oder FX2NGM-65EC	FX2NGM-5EC oder FX2NGM-65EC
③	Verbindungskabel zum Klemmenblock	MR-TB20 und FX-16E-150CAB	MR-TB20 und FX-16E-150CAB	MR-TB20 und FX-16E-150CAB
④	Programmierkabel	SC-09	SC-09	SC-09
⑤	Versorgungskabel (im Lieferumfang enthalten)	FX2NC-100MPCB	FX2NC-100MPCB	FX2NC-100MPCB

**Tab. 4-1:** Zubehörteile FX2N-10GM/20GM

### 4.1.1 Pin-Belegung und Schaltdiagramme der einzelnen Kabel

#### Anschlusskabel FX-20P-CAB0

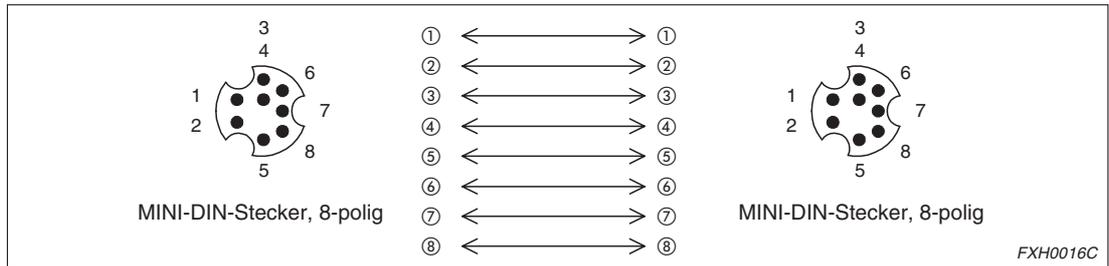


Abb. 4-4: Klemmenbelegung des Anschlusskabels FX-20P-CAB0

#### RS232C-Anschlusskabel F2-232CAB

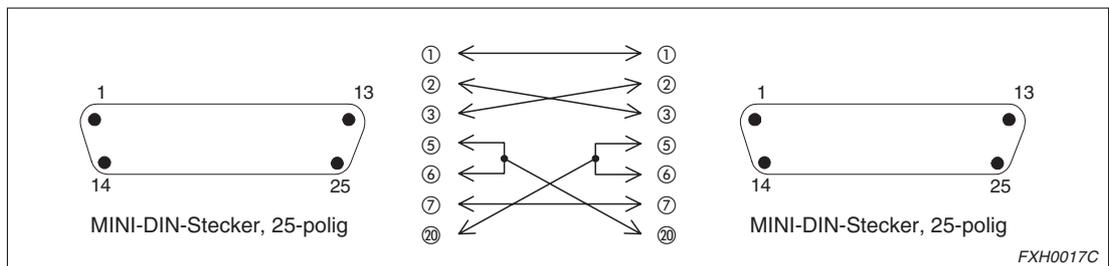


Abb. 4-5: Klemmenbelegung des RS232C-Anschlusskabels F2-232CAB

#### RS232C-Anschlusskabel F2-232CAB-1

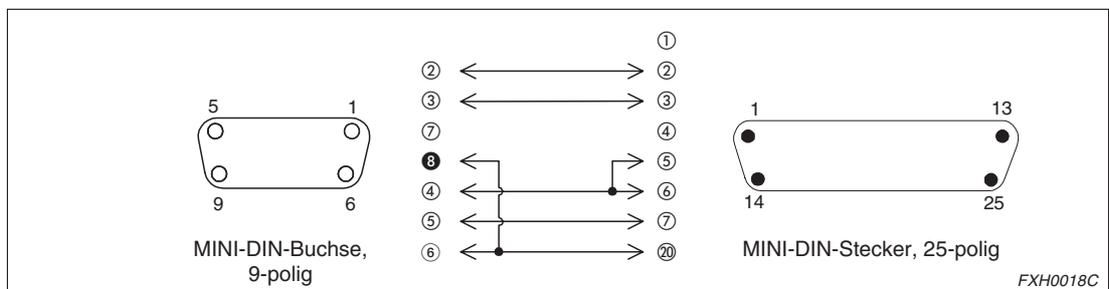


Abb. 4-6: Klemmenbelegung des RS232C-Anschlusskabels F2-232CAB-1

#### RS232C-Anschlusskabel F2-232CAB-2

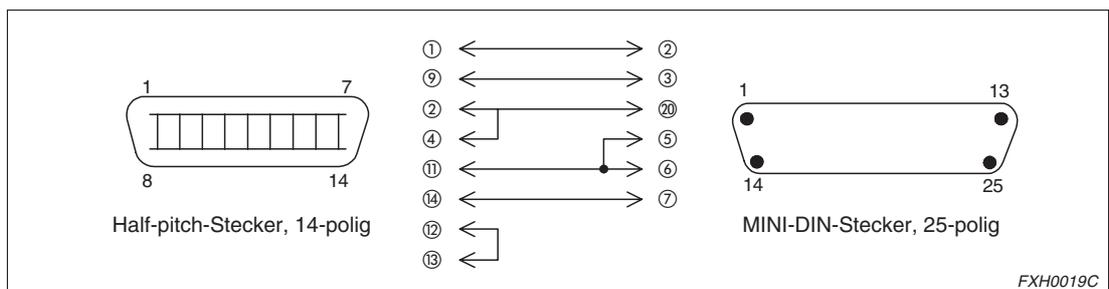
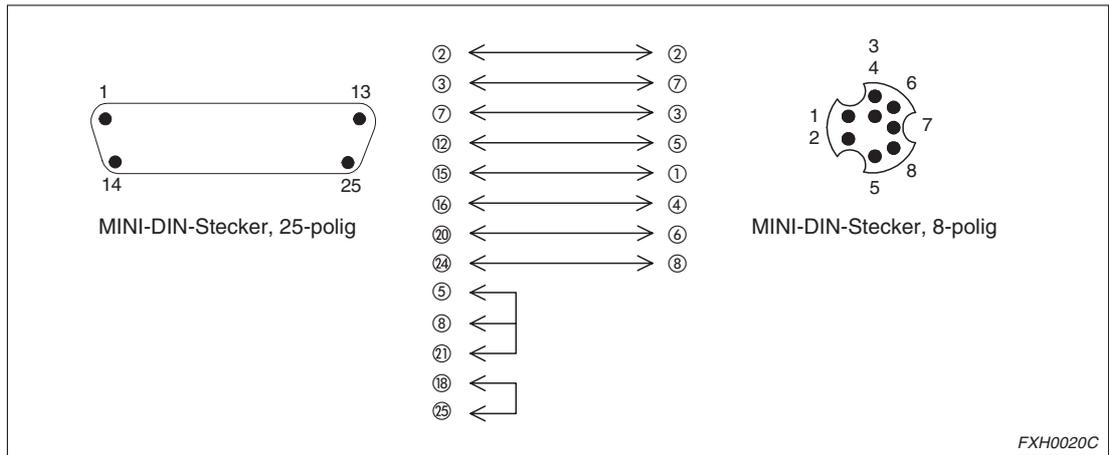


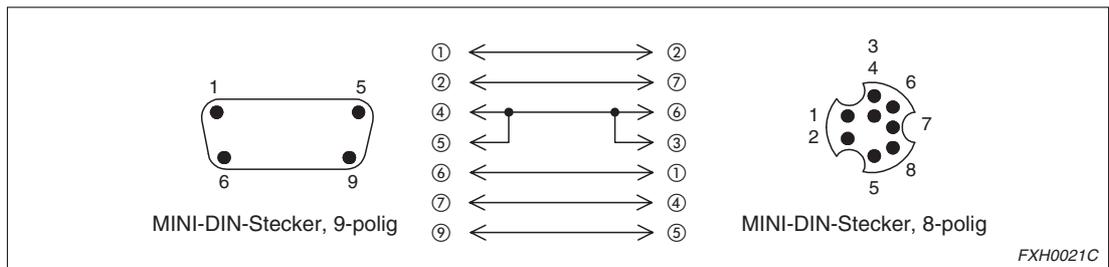
Abb. 4-7: Klemmenbelegung des RS232C-Anschlusskabels F2-232CAB-2

**RS422-Anschlusskabel FX-422CAB0**



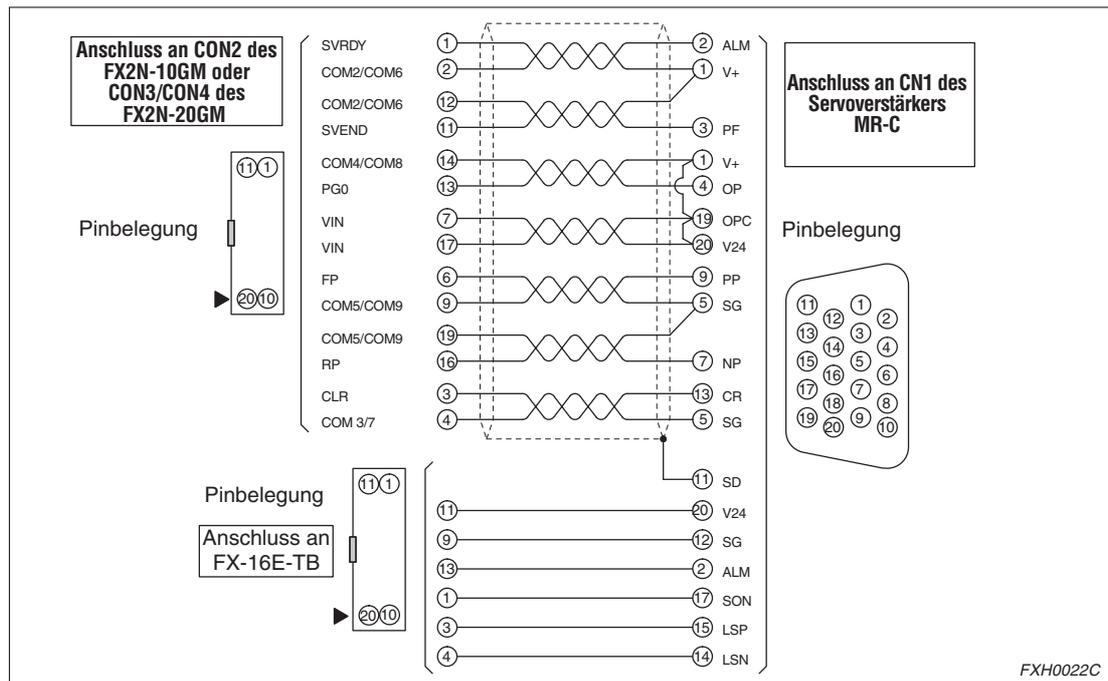
**Abb. 4-8:** Klemmenbelegung des RS422-Anschlusskabels FX-422CAB0

**Anschlusskabel FX-50DU-CAB0, FX-50DU-CAB0-1M, FX-50DU-CAB0-10M, FX-50DU-CAB0-20M, FX-50DU-CAB0-30M und FX-50DU-CAB0L**



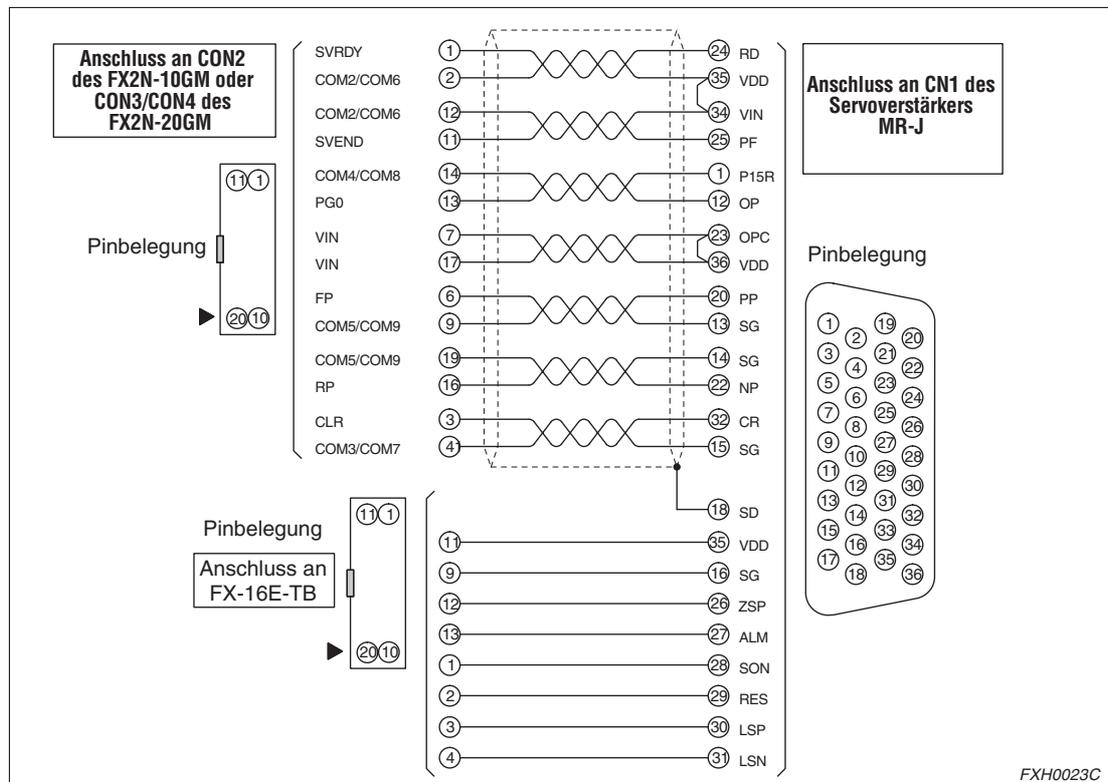
**Abb. 4-9:** Klemmenbelegung der Anschlusskabel FX-50DU-CAB□

**Anschlusskabel für MR-C: E-GMC-200CAB**



**Abb. 4-10:** Klemmenbelegung des Anschlusskabels E-GMC-200CAB für MR-C

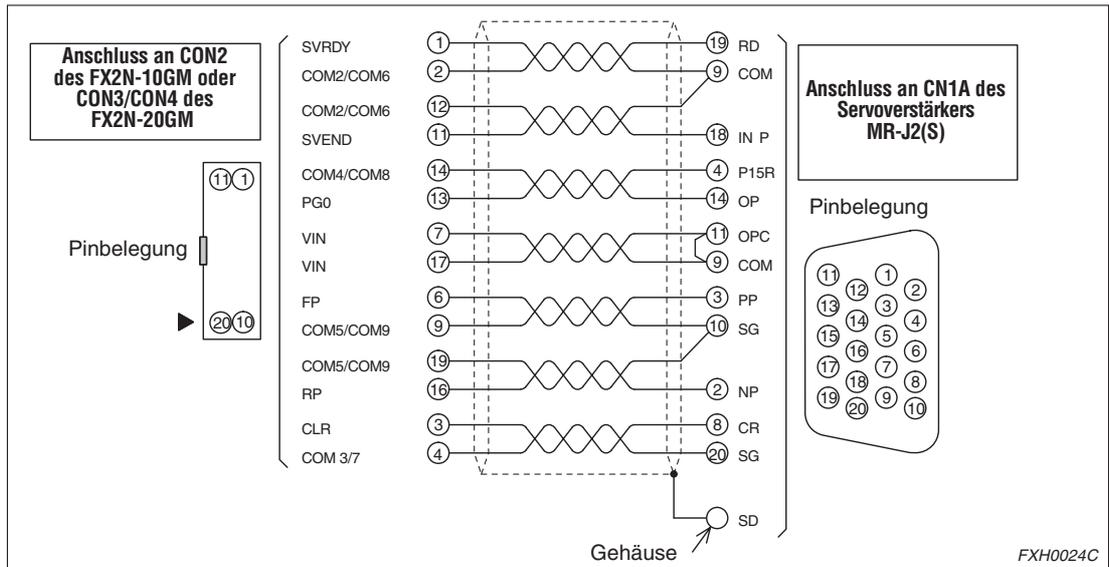
**Anschlusskabel für MR-J: E-GMJ-200CAB**



**Abb. 4-11:** Klemmenbelegung des Anschlusskabels E-GMJ-200CAB für MR-J

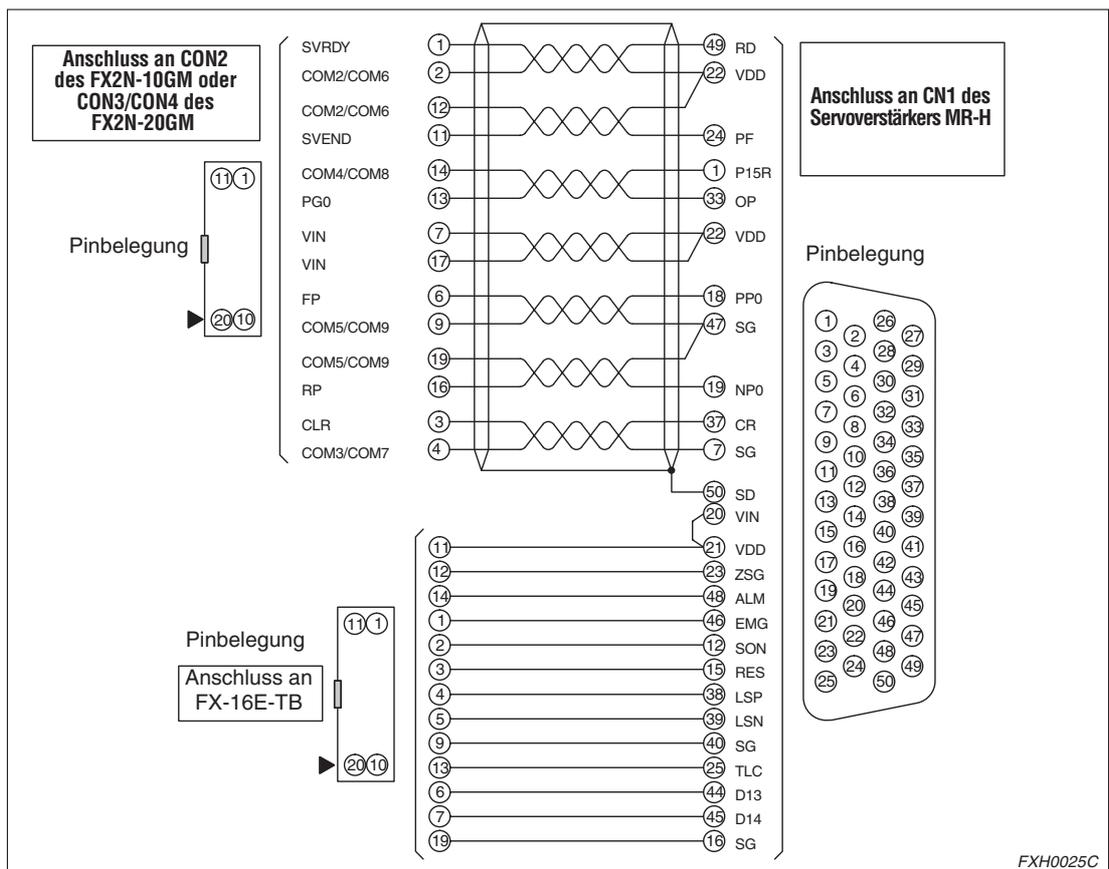
**HINWEIS** Die obigen Abbildungen zeigen die Pin-Anordnung, wenn Sie den Stecker von der Seite sehen, an die das Positioniermodul, das Erweiterungsmodul oder der Klemmenblock angeschlossen wird.

**Anschlusskabel für MR-J2(S): E-GMJ2-200CAB1A**



**Abb. 4-12:** Klemmenbelegung des Anschlusskabels E-GMJ2-200CAB1A für MR-J2(S)

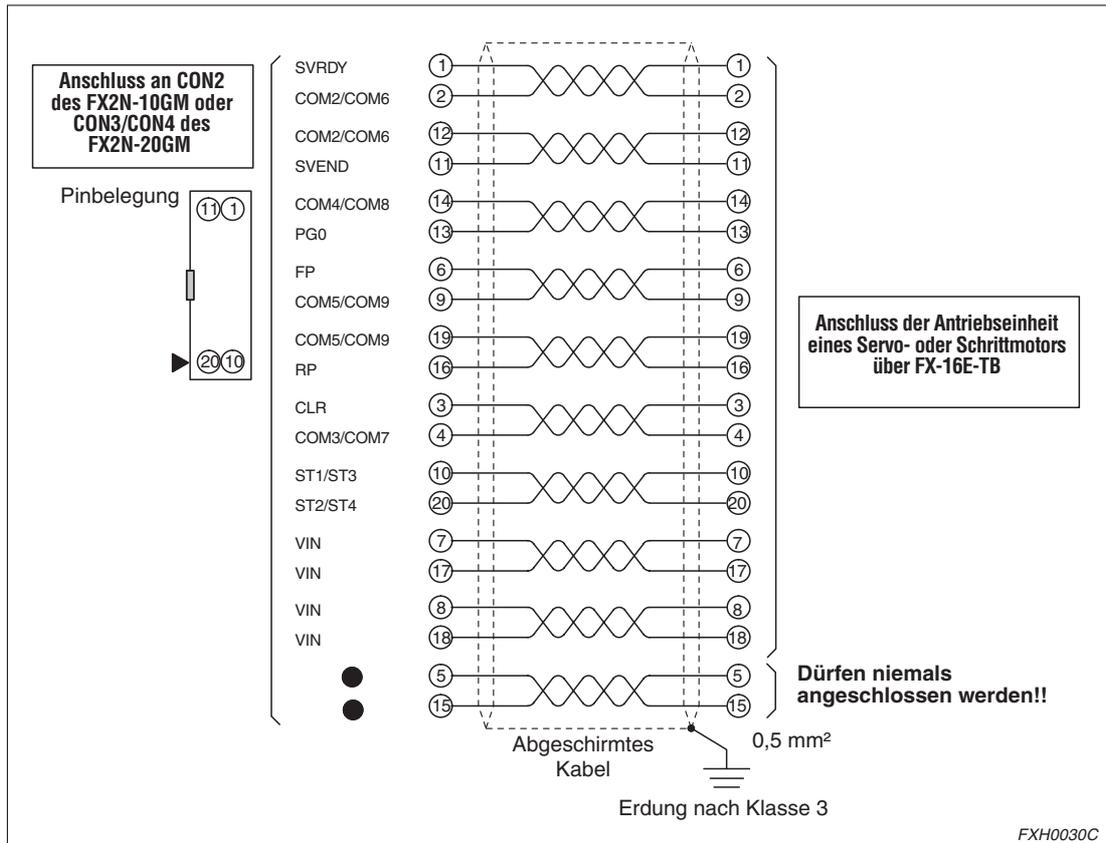
**Anschlusskabel für MR-H: E-GMH-200CAB**



**Abb. 4-13:** Klemmenbelegung des Anschlusskabels E-GMH-200CAB für MR-H

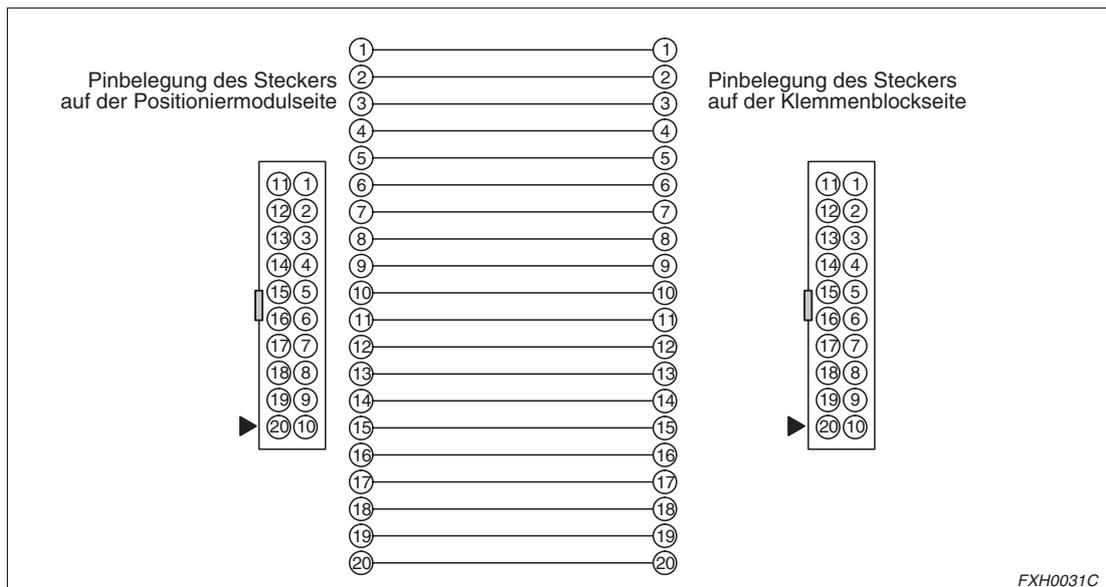
**HINWEIS** Die obigen Abbildungen zeigen die Pin-Anordnung, wenn Sie den Stecker von der Seite sehen, an die das Positioniermodul, das Erweiterungsmodul oder der Klemmenblock angeschlossen wird.

**Anschlusskabel für allgemeine Antriebe: E-GM-200CAB**



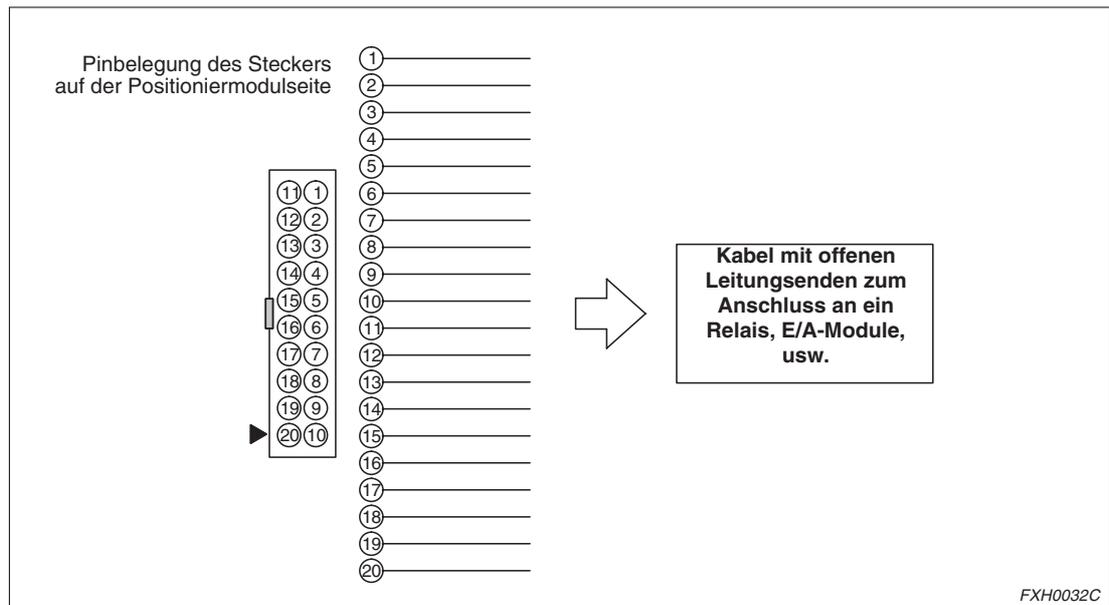
**Abb. 4-14:** Klemmenbelegung des Anschlusskabels E-GM-200CAB

**E/A-Kabel FX-16E-150CAB, FX-16E-300CAB, FX-16E-500CAB, FX-16E-150CAB-R, FX-16E-300CAB-R, FX-16E-500CAB-R**



**Abb. 4-15:** Klemmenbelegung der E/A-Kabel FX-16E-□□□CAB

**HINWEIS** Die obigen Abbildungen zeigen die Pin-Anordnung, wenn Sie den Stecker von der Seite sehen, an die das Positioniermodul bzw. das Erweiterungsmodul oder der Klemmenblock angeschlossen wird.

**E/A-Kabel FX-16E-500CAB-S****Abb. 4-16:** Klemmenbelegung des E/A-Kabels FX-16E-500CAB-S**HINWEIS**

Die obige Abbildung zeigt die Pin-Anordnung, wenn Sie den Stecker von der Seite sehen, an die das Positioniermodul oder das Erweiterungsmodul angeschlossen wird.

## 4.2 Klemmenblöcke

Mit Hilfe eines Klemmenblocks können Sie über den Steckeranschluss am Positioniermodul oder am Erweiterungsmodul auch Signale über herkömmliche Schraubklemmen ein- und ausgeben.

Die folgenden Klemmenblöcke sind erhältlich:

FX-16E-TB:	Für Ein- und Ausgänge, 16 Adressen, Anschluss an Positioniermodul oder Erweiterungsmodul
FX-32E-TB:	Für Ein- und Ausgänge, 32 Adressen, Anschluss an Positioniermodul oder Erweiterungsmodul
FX-16E-A1-TB:	Nur für AC-Eingänge, 16 Adressen, Anschluss ausschließlich an Erweiterungsmodul
FX-16-EY□-TB (□ = R, S oder T):	Nur für Ausgänge, 16 Adressen, Anschluss ausschließlich an Erweiterungsmodul
FX-16-EYT-H-TB:	Nur für Ausgänge, 16 Adressen, Anschluss ausschließlich an Erweiterungsmodul

### 4.2.1 Abmessungen

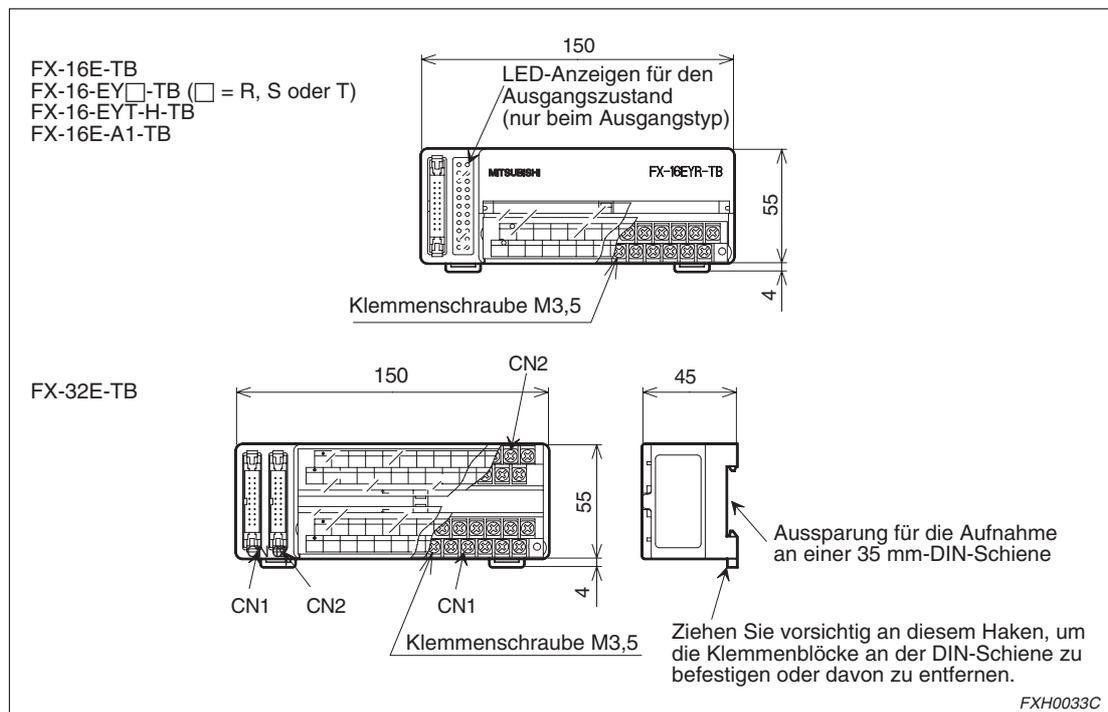


Abb. 4-17: Abmessungen der E/A-Klemmenblöcke

### 4.2.2 E/A-Leistungsdaten des FX-16E-A1-TB (Typ AC-Eingang)

Modell	FX-16E-A1-TB
Eingangssignal Spannung	100–120 V AC +10% -15%, 50/60 Hz
Eingangssignal Strom	6,2 mA / 110 V AC, 60 Hz oder 4,7 mA / 100 V AC, 50 Hz
Einschaltstrom	3,8 mA / 80 V AC
Ausschaltstrom	1,7 mA / 30 V AC
Ansprechzeit	25–30 ms (High-Speed-Signaleingang ist nicht möglich.)
Eingangssignaltyp	Kontakt mit Spannung
Isolation	Optokoppler
Betriebsanzeige	Keine Eingangs-LED (nur Betriebsspannungs-LED)
Eingangswiderstand	ca. 21 k $\Omega$ / 50 Hz oder 18 k $\Omega$ / 60 Hz
Interne Stromaufnahme	3 mA / 24 V DC je Eingang

**Tab. 4-2:** E/A-Leistungsdaten des FX-16E-A1-TB (Typ AC-Eingang)

### 4.2.3 Ausgangsleistungsdaten

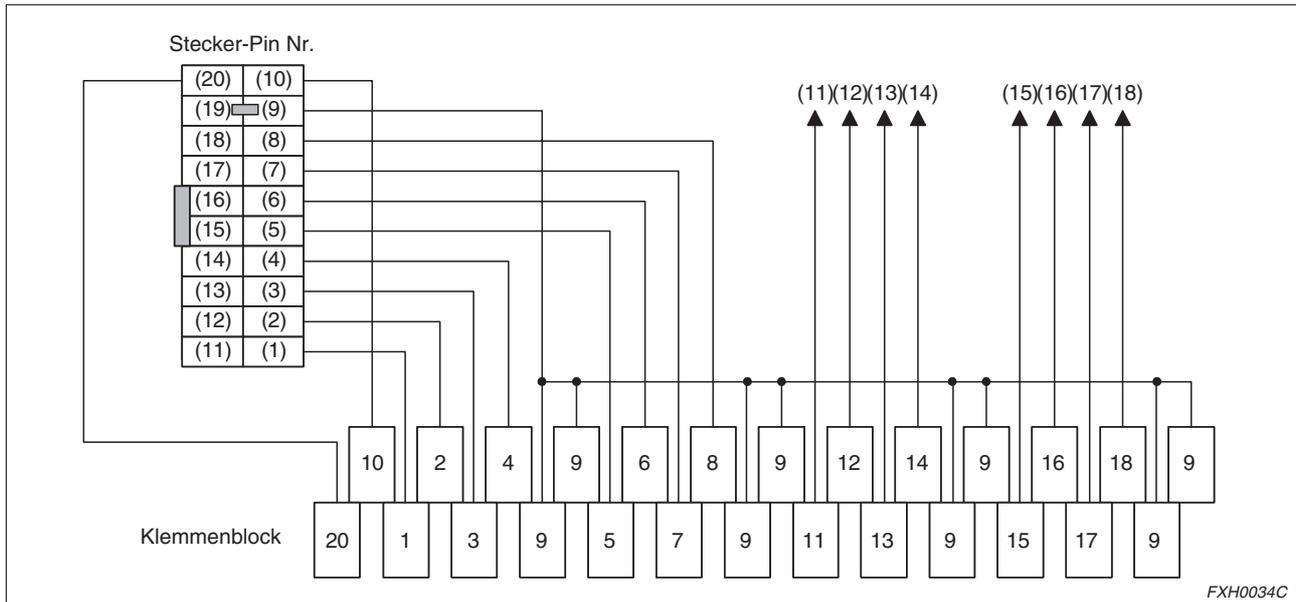
Modell		FX-16-EYR-TB	FX-16-EYS-TB	FX-16-EYT-TB	FX-16-EYT-H-TB
Ausgangstyp		Relais	TRIAC	Transistor	Transistor
Ausgangsnennspannung		250 V AC / 30 V DC	85 V AC–242 V AC	5 V DC–30 V DC	5 V DC–30 V DC
Isolation		Mechanisch	Optothyristor	Optokoppler	Optokoppler
Betriebsanzeige		LED, leuchtet bei Spannung am Relais	LED, leuchtet bei Spannung am Optothyristor	LED, leuchtet bei Spannung am Optokoppler	LED, leuchtet bei Spannung am Optokoppler
Maximale Last	Ohmscher Laststrom	2 A / Kanal 8 A / 4 Kanäle	0,3 A / Kanal 0,8 A / 4 Kanäle	0,5 A / Kanal 0,8 A / 4 Kanäle	1 A / Kanal 3 A / 4 Kanäle
	Induktiver Laststrom	80 VA	15 VA / 100 V AC 30 VA / 200 V AC	12 W / 24 V DC	24 W / 24 V DC
	Lampenlast	100 W	30 W	1,5 W / 24 V DC	3 W / 24 V DC
Leckstrom bei geschlossenem Stromkreis		—	1 mA / 100 V AC 2 mA / 200 V AC	0,1 mA / 30 V DC	0,1 mA / 30 V DC
Minimale Last		5 V DC, 2 mA (Referenzwert)	0,4 VA / 100 V AC 1,6 VA / 200 V AC	—	—
Ansprechzeit	AUS → EIN	ca. 10 ms	≤ 2 ms	≤ 0,2 ms	≤ 0,3 ms
	EIN → AUS	ca. 10 ms	≤ 12 ms	≤ 1,5 ms	≤ 4 ms
Eingangssignal Strom (Stromaufnahme)		5 mA / 24 V DC je Kanal	7 mA / 24 V DC je Kanal	7 mA / 24 V DC je Kanal	7 mA / 24 V DC je Kanal

**Tab. 4-3:** Ausgangsleistungsdaten

Andere Leistungsmerkmale entsprechen denen des Positioniermoduls.

#### 4.2.4 Interne Anschlussdiagramme der Klemmenblöcke

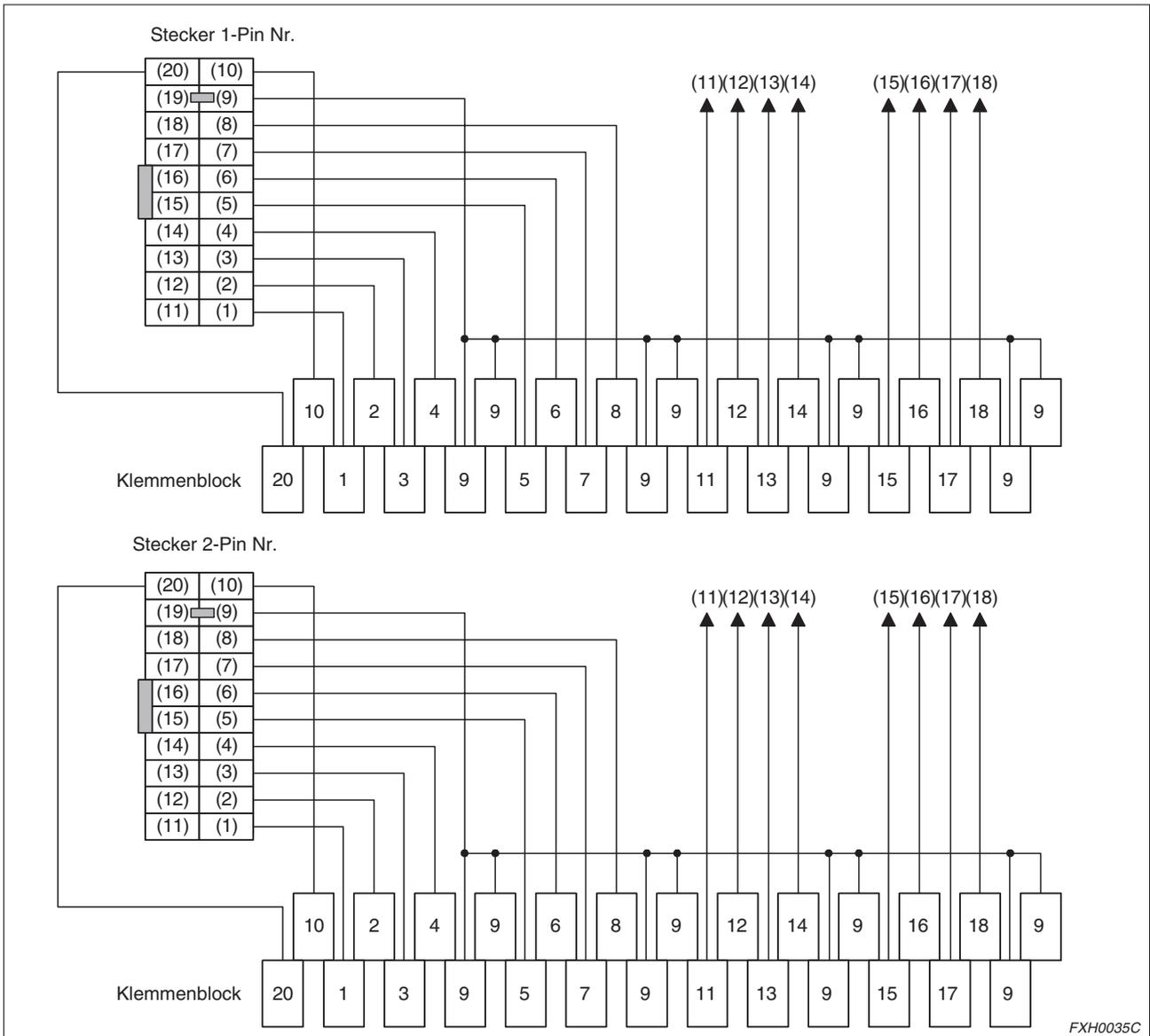
##### FX-16E-TB



**Abb. 4-18:** Internes Anschlussdiagramm FX-16E-TB

- Die Stecker-Pins (9) und (19) sind intern gebrückt.

**FX-32E-TB**

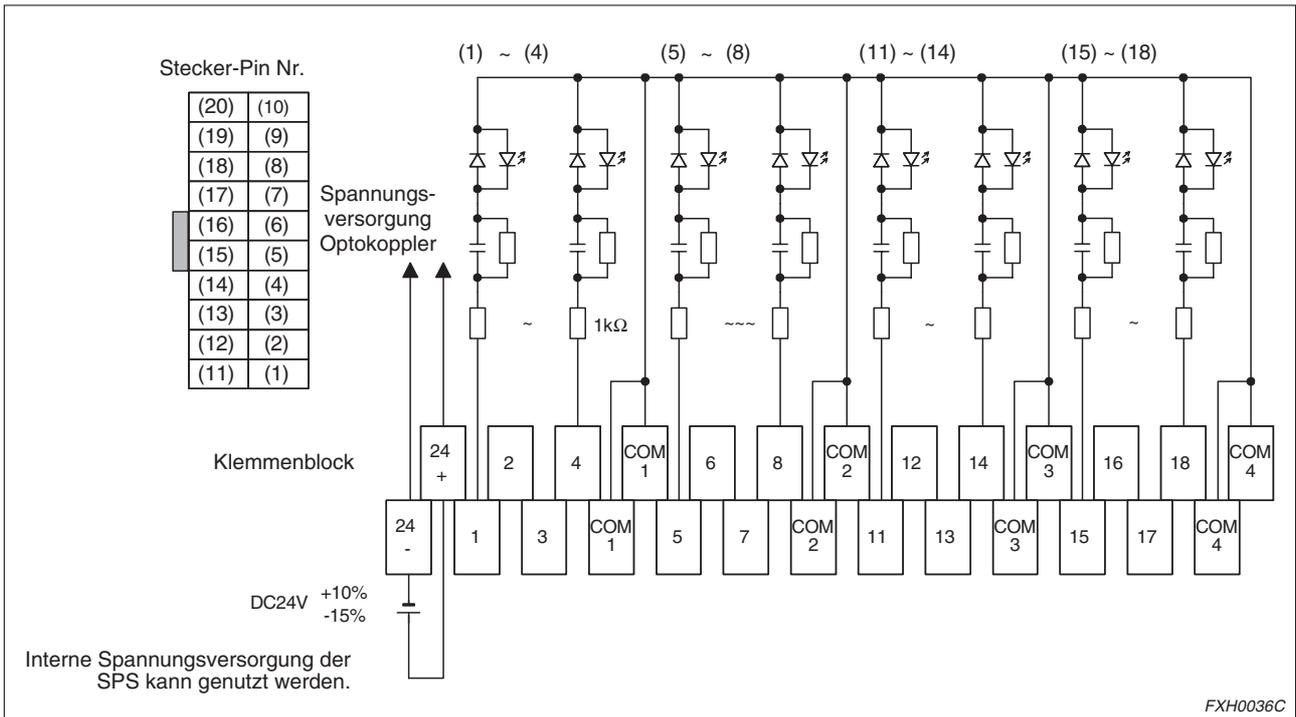


FXH0035C

**Abb. 4-19:** Internes Anschlussdiagramm FX-32E-TB

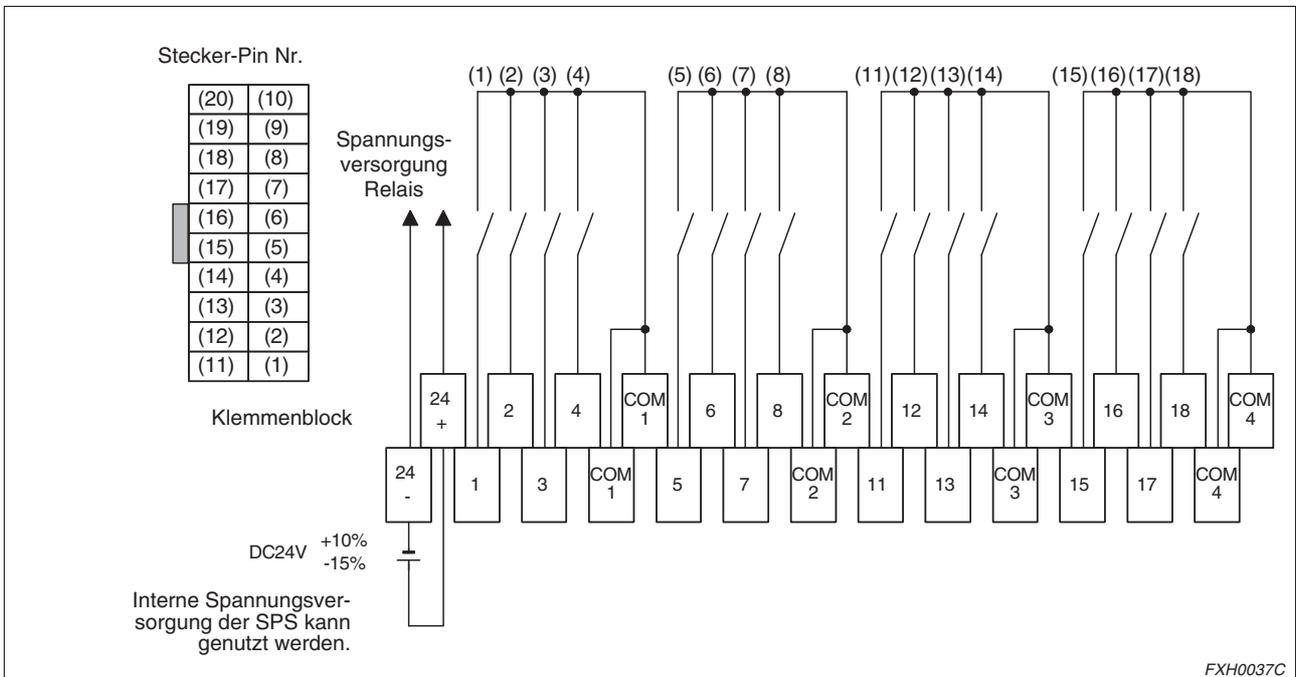
- Die Stecker-Pins (9) und (19) beider Stecker sind jeweils intern gebrückt.

**FX-16EX-A1-TB**



**Abb. 4-20:** Internes Anschlussdiagramm FX-16EX-A1-TB

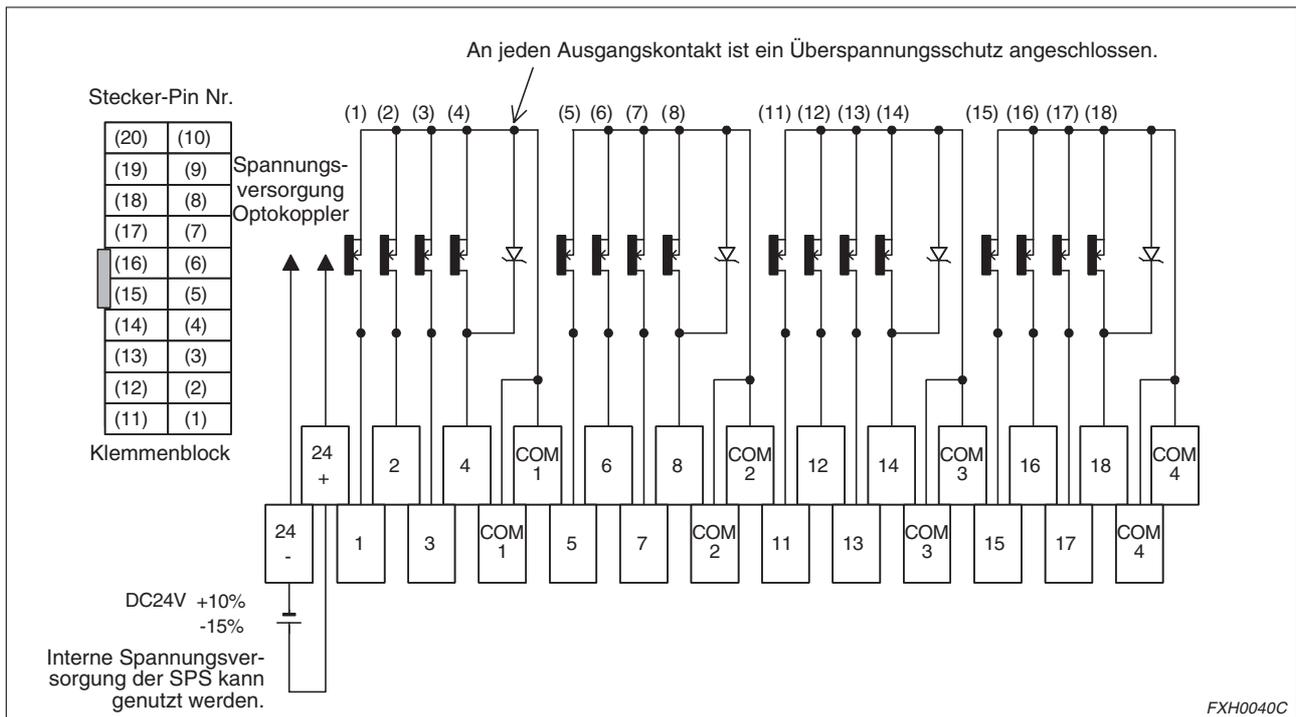
**FX-16EYR-TB**



**Abb. 4-21:** Internes Anschlussdiagramm FX-16EX-A1-TB



## FX-16EYT-H-TB



**Abb. 4-24:** Internes Anschlussdiagramm FX-16EYT-H-TB

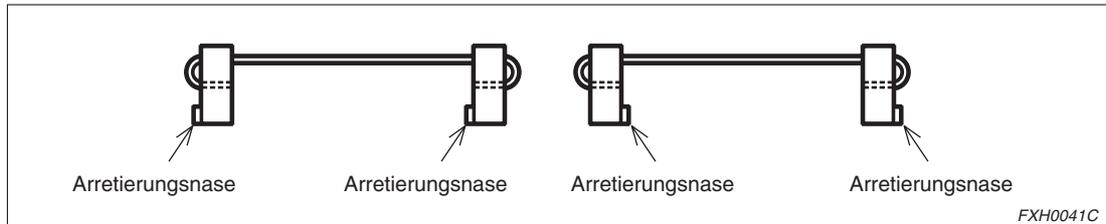
**HINWEIS**

| Weitere Informationen entnehmen Sie bitte dem Handbuch zum jeweiligen Klemmenblock.

### 4.2.5 Klemmenblocklayout

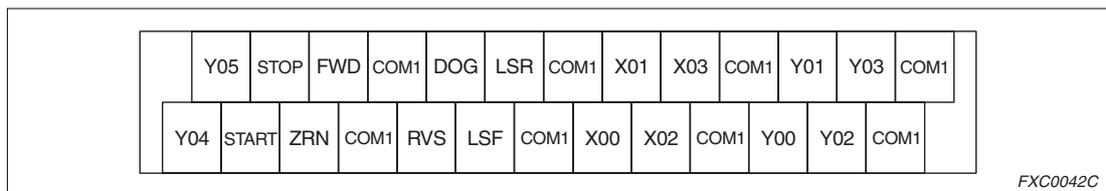
Das Klemmenblocklayout variiert in Abhängigkeit von der Belegung des Steckers am anzuschließenden Positioniermodul oder Erweiterungsmodul. Die wichtigsten Klemmenblocklayout-Kombinationen sind im Folgenden aufgeführt. Bei allen nicht aufgeführten Kombinationen beachten Sie bitte die in Abs. 4.2.4 beschriebenen internen Anschlussdiagramme.

Bei der Verwendung eines Flachkabels müssen Sie unbedingt die Ausrichtung der Arretierungsnase an den Steckern beachten.



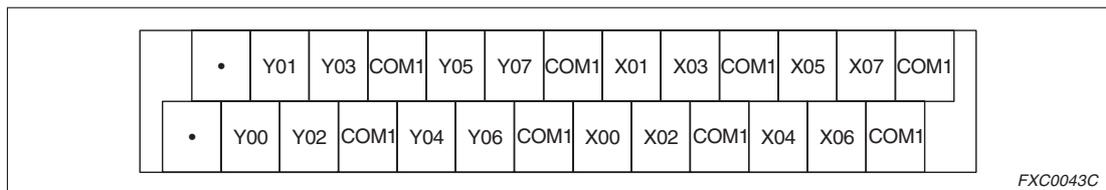
**Abb. 4-25:** Arretierungsnasen an den Steckern

CON1 an FX2N-10GM → FX-16E-TB (Verbindung durch FX-16E-□□□CAB)



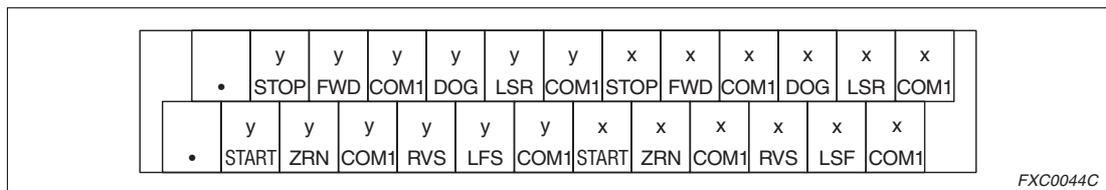
**Abb. 4-26:** Klemmenblocklayout-Kombination CON1 an FX2N-10GM → FX-16E-TB

CON1 an FX2N-20GM → FX-16E-TB (Verbindung durch FX-16E-□□□CAB)



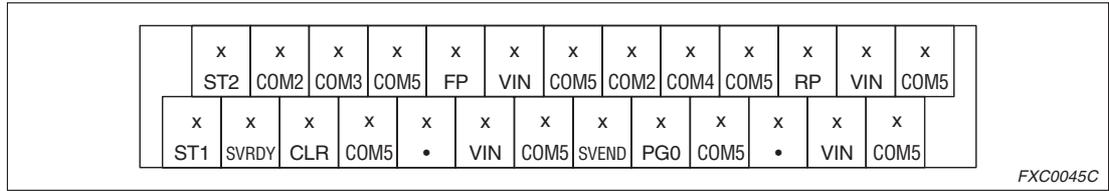
**Abb. 4-27:** Klemmenblocklayout-Kombination CON1 an FX2N-20GM → FX-16E-TB

CON2 an FX2N-20GM → FX-16E-TB (Verbindung durch FX-16E-□□□CAB)



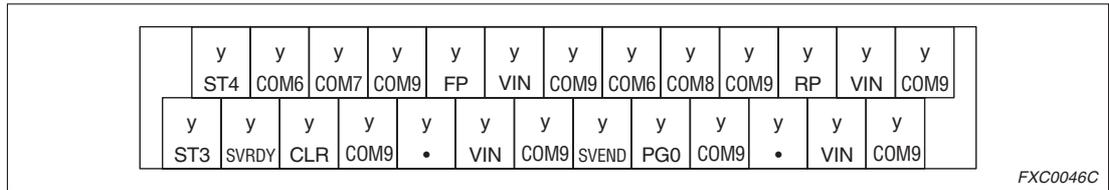
**Abb. 4-28:** Klemmenblocklayout-Kombination CON2 an FX2N-20GM → FX-16E-TB

CON2 an FX2N-10GM oder CON3 an FX2N-20GM → FX-16E-TB (Verbindung durch E-GM-200CAB)



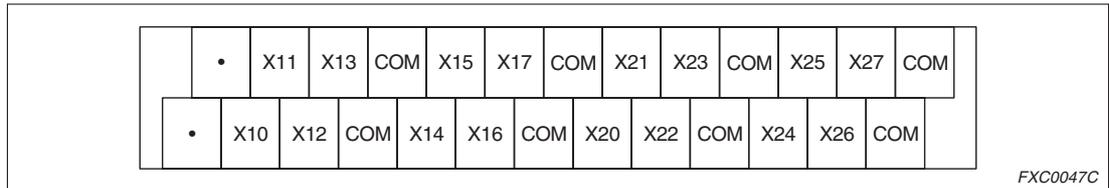
**Abb. 4-29:** Klemmenblocklayout-Kombination CON2 an FX2N-10GM oder CON3 an FX2N-20GM → FX-16E-TB

CON4 an FX2N-20GM → FX-16E-TB (Verbindung durch E-GM-200CAB)



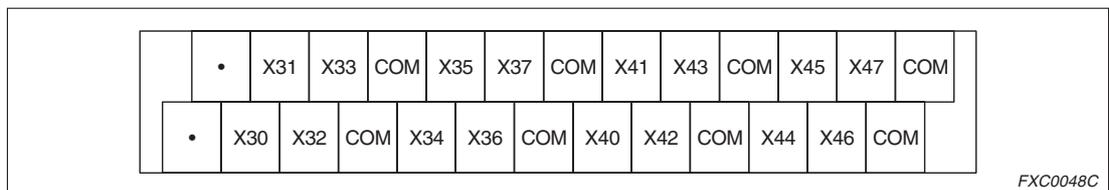
**Abb. 4-30:** Klemmenblocklayout-Kombination CON4 an FX2N-20GM → FX-16E-TB

FX2NC-16EX (erstes Modul) → FX-16E-TB (Verbindung durch FX-16E-□□□CAB)



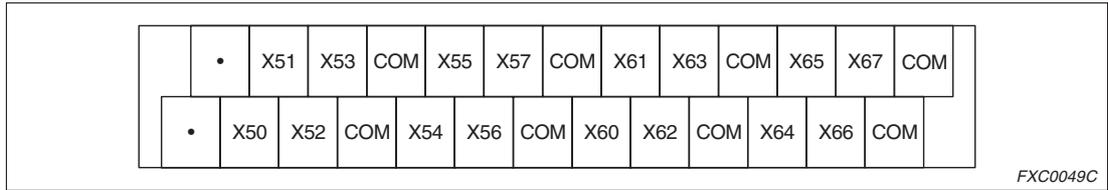
**Abb. 4-31:** Klemmenblocklayout-Kombination FX2NC-16EX (erstes Modul) → FX-16E-TB

FX2NC-16EX (zweites Modul) → FX-16E-TB (Verbindung durch FX-16E-□□□CAB)



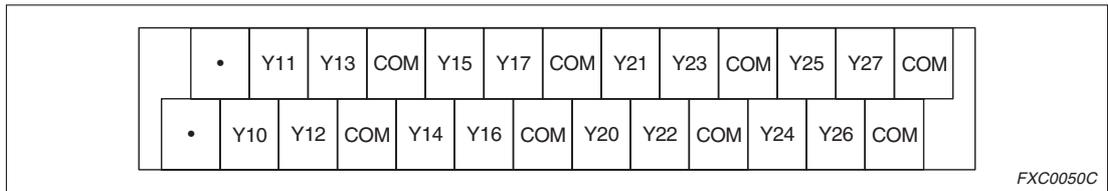
**Abb. 4-32:** Klemmenblocklayout-Kombination FX2NC-16EX (zweites Modul) → FX-16E-TB

FX2NC-16EX (drittes Modul) → FX-16E-TB (Verbindung durch FX-16E-□□□CAB)



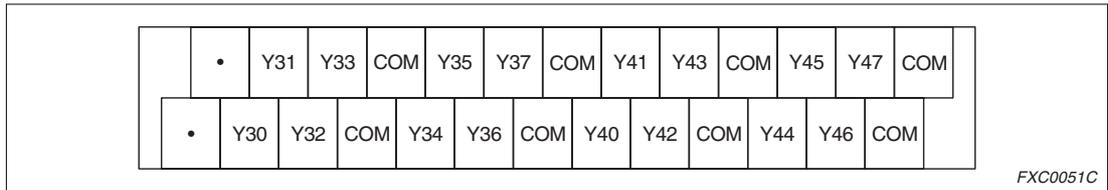
**Abb. 4-33:** Klemmenblocklayout-Kombination FX2NC-16EX (drittes Modul) → FX-16E-TB

FX2NC-16EYT (erstes Modul) → FX-16E-TB (Verbindung durch FX-16E-□□□CAB)



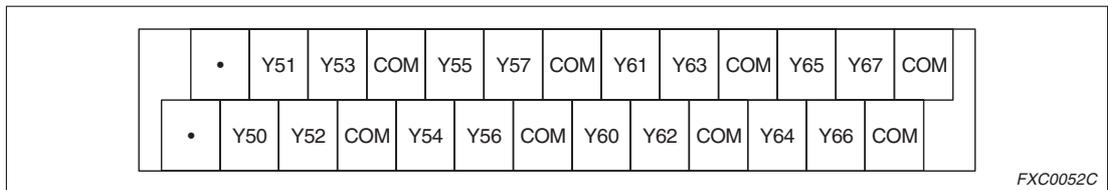
**Abb. 4-34:** Klemmenblocklayout-Kombination FX2NC-16EYT (erstes Modul) → FX-16E-TB

FX2NC-16EYT (zweites Modul) → FX-16E-TB (Verbindung durch FX-16E-□□□CAB)



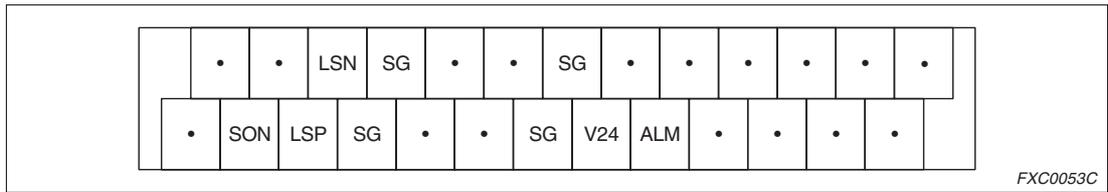
**Abb. 4-35:** Klemmenblocklayout-Kombination FX2NC-16EYT (zweites Modul) → FX-16E-TB

FX2NC-16EYT (drittes Modul) → FX-16E-TB (Verbindung durch FX-16E-□□□CAB)



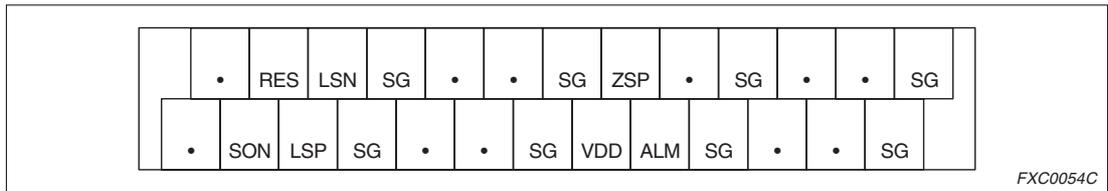
**Abb. 4-36:** Klemmenblocklayout-Kombination FX2NC-16EYT (drittes Modul) → FX-16E-TB

CN1 am Servoverstärker MR-C → FX-16E-TB (Verbindung durch E-GMC-200CAB)



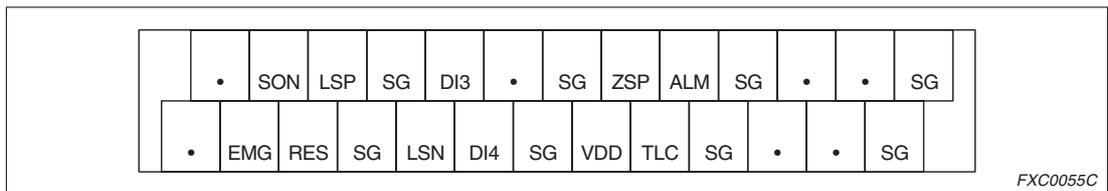
**Abb. 4-37:** Klemmenblocklayout-Kombination CN1 am Servoverstärker MR-C → FX-16E-TB

CN1 am Servoverstärker MR-J → FX-16E-TB (Verbindung durch E-GMC-200CAB)



**Abb. 4-38:** Klemmenblocklayout-Kombination CN1 am Servoverstärker MR-J → FX-16E-TB

CN1 am Servoverstärker MR-H → FX-16E-TB (Verbindung durch E-GMC-200CAB)



**Abb. 4-39:** Klemmenblocklayout-Kombination CN1 am Servoverstärker MR-H → FX-16E-TB

## 4.3 Anschlussbelegung der E/A-Stecker

### FX2N-10GM

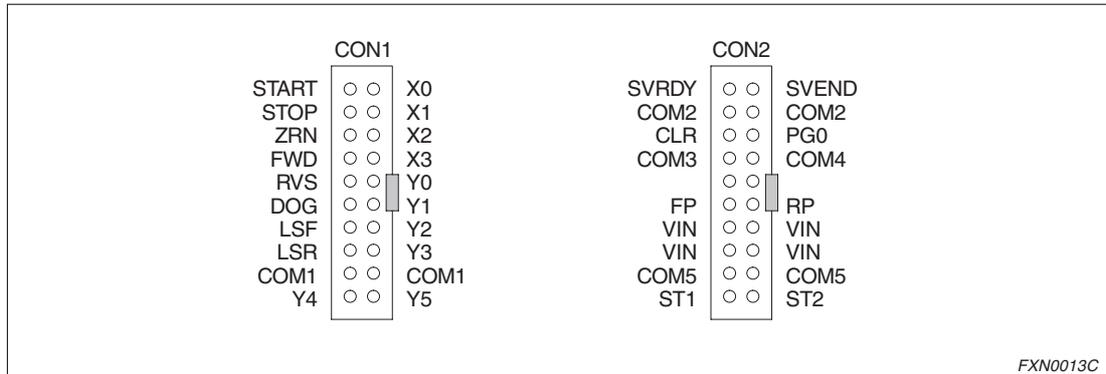


Abb. 4-40: Anschlussbelegung der E/A-Stecker am FX2N-10GM

### FX2N-20GM

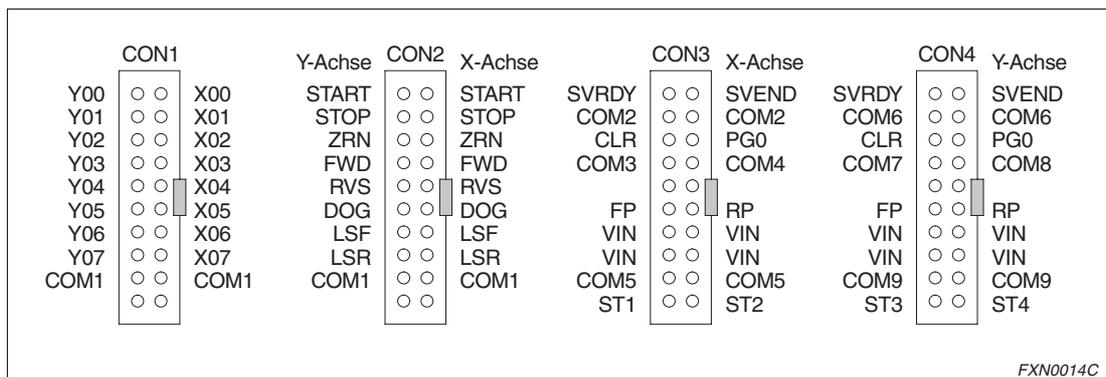


Abb. 4-41: Anschlussbelegung der E/A-Stecker am FX2N-20GM

#### HINWEISE

Alle gleichnamigen Klemmen sind intern miteinander verbunden (Bsp.: COM1-COM1, VIN-VIN usw.).

Nicht bezeichnete Klemmen dürfen nicht verbunden werden.

## Signale auf den E/A-Steckern

FX2N-10GM		FX2N-20GM		Anweisung	Funktion/Anwendung
Stecker	Pin-Nr.	Stecker	Pin-Nr.		
CON1	1	CON2	① 1 (Y) 11 (X)	START	Eingang für Start des automatischen Betriebs Im READY-Status (während keine Signale ausgegeben werden) des AUTO-Modus wird der Startbefehl gesetzt und der Betrieb gestartet, wenn das START-Signal eingeschaltet wird. Das Signal wird durch den Stop-Befehl (m00 oder m02) zurückgesetzt.
	2		2 (Y) 12 (X)	STOP	Stop-Eingang Wenn das STOP-Signal einschaltet, wird der Stoppbefehl gesetzt und der Betrieb gestoppt. Das STOP-Signal hat Vorrang vor den Signalen START, FWD und RVS. Der Stoppbetrieb hängt von der Einstellung (0 bis 7) des PARA. 23 ab.
	3		3 (Y) 13 (X)	ZRN	Starteingang für die Referenzpunktfahrt in den mechanischen Nullpunkt Beim Einschalten des ZRN-Signals wird der Befehl zur Referenzpunktfahrt gesetzt, und die Maschine startet die Referenzpunktfahrt in den Nullpunkt. Das ZRN-Signal wird zurückgesetzt, wenn die Referenzpunktfahrt abgeschlossen ist oder der Stop-Befehl eingegeben wird.
	4		4 (Y) 14 (X)	FWD	Eingang Linksdrehung (manuell) Wenn das FWD-Signal einschaltet, generiert das Positioniermodul eine Vorwärts-Impulskette der minimalen Befehlseinheit. Bleibt das FWD-Signal für länger als 0,1 s eingeschaltet, generiert das Positioniermodul eine kontinuierliche Vorwärts-Impulskette.
	5		5 (Y) 15 (X)	RVS	Eingang Rechtsdrehung (manuell) Wenn das RVS-Signal einschaltet, generiert das Positioniermodul eine Rückwärts-Impulskette der minimalen Befehlseinheit. Bleibt das RVS-Signal für länger als 0,1 s eingeschaltet, generiert das Positioniermodul eine kontinuierliche Rückwärts-Impulskette.
	6		6 (Y) 16 (X)	DOG	DOG-Eingang (Näherungssignal)
	7		7 (Y) 17 (X)	LSF	Endschalter Vorwärtsrichtung
	8		8 (Y) 18 (X)	LSR	Endschalter Rückwärtsrichtung
	9, 19		CON2 CON1	9 (Y) 19 (X) 9 (Y) 19 (X)	COM1
CON1	11	CON1	11	X0	Allg. Eingänge Diese Pins können über Parameter verschiedenen Eingängen, wie Digitalschalter, m-Code-AUS-Signal, manueller Impulsgenerator, Erkennungsdaten absoluter Position (ABS), Schrittmodus, etc, zugewiesen werden. Wenn der über Parameter gesetzte Eingang STEP einschaltet, wird der Schrittmodus gewählt und die Programmverarbeitung erfolgt zeilenweise mit jedem Wechsel AUS→EIN des Startbefehls.
	12		12	X1	
	13		13	X2	
	14		14	X3	
	—		15	X4	
	—		16	X5	
	—		17	X6	
	—		18	X7	
	15		1	Y0	Allg. Ausgänge Diese Pins können über Parameter verschiedenen Ausgängen wie READY-Signal, m-Code, Steuersignal der absoluten Positionserkennung (ABS), etc. zugewiesen werden.
	16		2	Y1	
	17		3	Y2	
	18		4	Y3	
	10		5	Y4	
	20		6	Y5	
	—		7	Y6	
	—		8	Y7	

Tab. 4-4: E/A-Signale der Pins (1)

FX2N-10GM		FX2N-20GM		Anweisung	Funktion/Anwendung
Stecker	Pin-Nr.	Stecker	Pin-Nr.		
CON2	1	CON3 CON4	1	SVRDY	Empfang des READY-Signals vom Servoverstärker (das die Betriebsbereitschaft anzeigt)
	2, 12	CON3	2, 12	COM2	Bezugspunkt für SVRDY- und SVEND-Signal (X-Achse)
	3	CON3 CON4	3	CLR	Ausgabe eines Löschsignals für den Abweichungszähler
	4	CON3	4	COM3	Bezugspunkt für CLR-Signal (X-Achse)
	6	CON3 CON4	6	FP	Ausgabe der Linksdrehimpulse
	7, 8 17, 18		7, 8 17, 18	VIN	Eingang (5 V, 24 V) für FP und RP
	9, 19	CON3	9, 19	COM5	Bezugspunkt für FP- und RP-Signal (X-Achse)
	10		10	ST1	Kurzschließen von ST1 und ST2 bei Anschluss von PG0 an Spannungsversorgung 5 V
	11	CON3 CON4	11	SVEND	Empfang des INP-Signals (Positionierung abgeschlossen) vom Servoverstärker
	13	CON3	13	PG0	Empfang des Nullpunktsignals
	14		14	COM4	Bezugspunkt für PG0 (X-Achse)
	16	CON3 CON4	16	RP	Ausgabe der Rechtsdrehimpulse
	20	CON3	20	ST2	Kurzschließen von ST1 und ST2 bei Anschluss von PG0 an Spannungsversorgung 5 V
	—	CON4	2, 12	COM6	Bezugspunkt für SVRDY- und SVEND-Signal (Y-Achse)
	—		4	COM7	Bezugspunkt für CLR-Signal (Y-Achse)
	—		9, 19	COM9	Bezugspunkt für FP- und RP-Signal (Y-Achse)
	—		10	ST3	Kurzschließen von ST3 und ST4 bei Anschluss von PG0 an Spannungsversorgung 5 V
	—		14	COM8	Bezugspunkt für PG0 (Y-Achse)
—	20		ST4	Kurzschließen von ST3 und ST4 bei Anschluss von PG0 an Spannungsversorgung 5 V	

**Tab. 4-4:** E/A-Signale der Pins (2)

① In der Tabelle zeigt (X) die Zuordnung zur X-Achse und (Y) die Zuordnung zur Y-Achse an.

● FX2N-10GM

- CON1: Stecker für E/As
- CON2: Stecker für den Anschluss eines Antriebs

● FX2N-20GM

- CON1: Stecker für E/As
- CON2: Stecker für E/As
- CON3: Stecker für den Anschluss eines Antriebs (für die X-Achse)
- CON4: Stecker für den Anschluss eines Antriebs (für die Y-Achse)

Die Angabe von zwei oder mehr Pin-Nr. (wie z. B. bei COM1, COM2 und VIN) zeigt an, dass diese Pins intern kurzgeschlossen sind.

Während der Ausführung des simultanen 2-Achsen-Betriebs des FX2N-20GM gelten die Befehle Schrittmodus, Start, Stop und m-Code-AUS für beide Achsen, auch wenn der Befehl nur für eine Achse eingegeben wurde.

### 4.3.1 Verdrahtung der Ein- und Ausgänge

#### Beispiele zur Beschaltung der Eingänge

##### FX2N-10GM

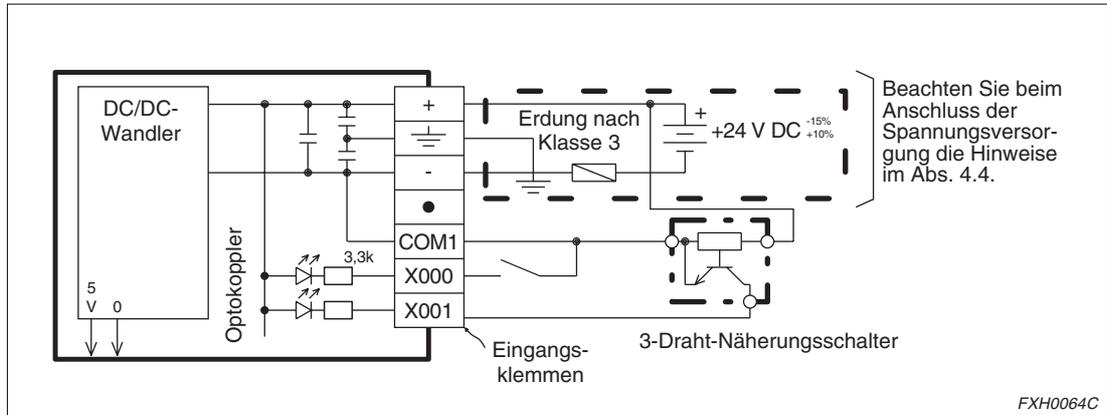


Abb. 4-42: Beispiele zur Beschaltung der Eingänge am FX2N-10GM

##### FX2N-20GM

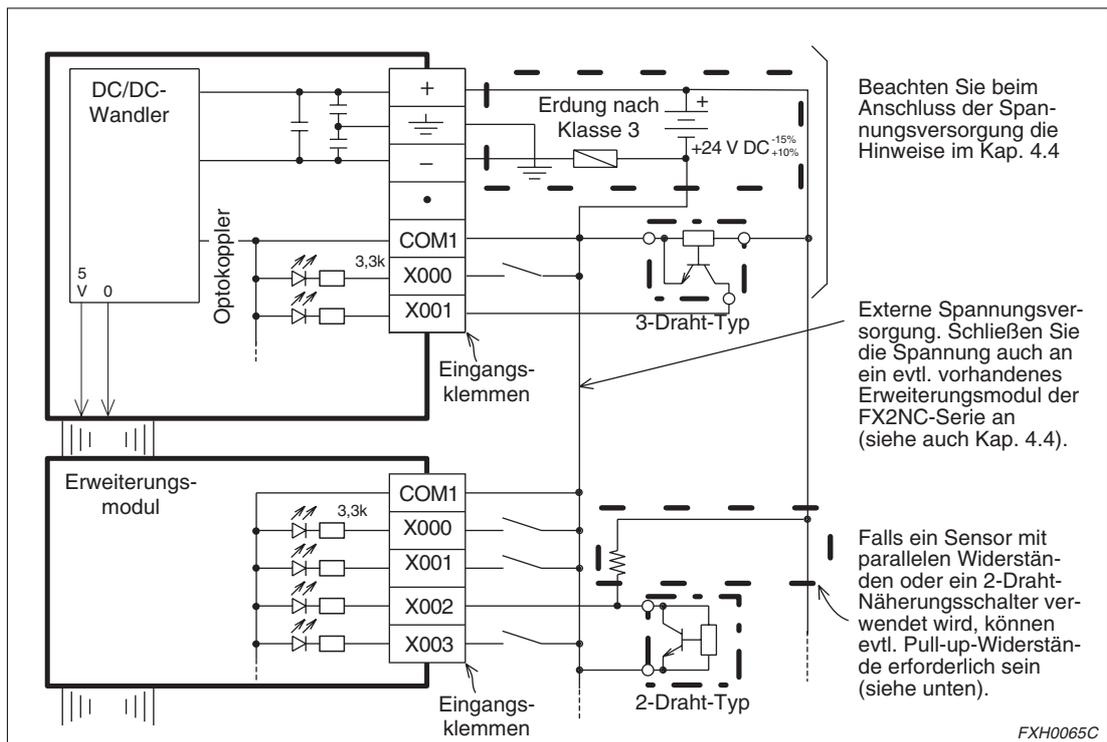


Abb. 4-43: Beispiele zur Beschaltung der Eingänge am FX2N-20GM

- **Eingänge**

Ein Eingang wird geschaltet, wenn er mit dem COM-Anschluss durch einen potentialfreien Kontakt oder einen Sensor mit NPN-Schaltcharakteristik und offenem Kollektor verbunden wird. Innerhalb der SPS sind die COM-Anschlüsse verbunden.
- **Zustandsanzeige**

Ein eingeschalteter Eingang wird durch eine leuchtende LED angezeigt.
- **Isolation**

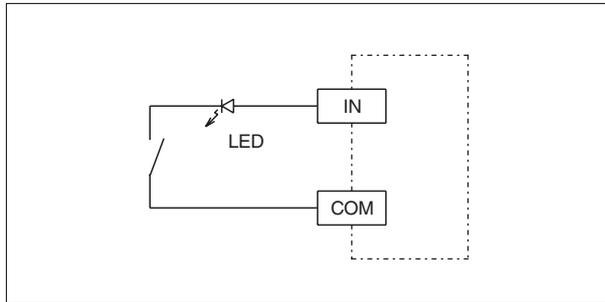
Jeder Eingang ist durch einen Optokoppler galvanisch getrennt. Störeinstrahlungen auf Eingangsleitungen und Störungen durch prellende Schaltkontakte werden durch ein RC-Glied reduziert.
- **Eingangsempfindlichkeit**

Bei einer Eingangsspannung von 24 V DC fließt ein Strom von 7 mA. Um einen Eingang des Positioniermoduls sicher einzuschalten, muss der Eingangsstrom mindestens 4,5 mA betragen. Unterschreitet der Strom 1,5 mA, wird der Eingang sicher ausgeschaltet. In Reihe geschaltete Dioden oder Widerstände Sensoren können das Einschalten eines Eingangs verhindern, während durch parallel geschaltete Widerstände oder Leckströme ein Eingang evtl. nicht korrekt abgeschaltet wird. Bitte berücksichtigen Sie diese Zusammenhänge bei der Auswahl der Sensorik.
- **Auswahl der Schaltglieder**

Der Eingangsstrom des Positioniermoduls beträgt 7 mA bei einer Spannung von 24 V DC. Wählen Sie Schaltglieder, die diese schwachen Ströme verarbeiten können.

### Sensoren mit in Reihe geschalteten Leuchtdioden

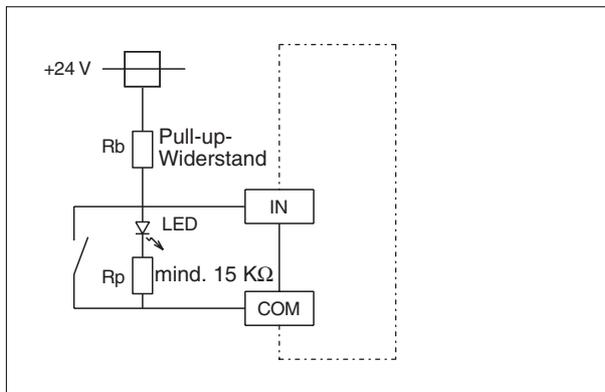
Der Spannungsabfall an den Dioden muss kleiner als 4 Volt sein. Bis zu zwei Schalter mit integrierten Leuchtdioden können in Reihe geschaltet werden.



**Abb. 4-44:**  
Sensoren mit in Reihe geschalteten Leuchtdioden

FXH0066C

### Sensoren mit parallelen Widerständen oder 2-Draht-Näherungsschalter



**Abb. 4-45:**  
Sensoren mit parallelen Widerständen oder 2-Draht-Näherungsschalter

FXH0067C

Der Widerstand  $R_p$  muss mindestens  $15\text{ k}\Omega$  groß sein. Sehen Sie einen Pull-up-Widerstand vor, wenn der Wert von  $R_p$  kleiner als  $15\text{ k}\Omega$  ist. Der Wert des Pull-up-Widerstandes kann mit der folgenden Formel berechnet werden:

$$R_b \leq \frac{4R_p}{15 - R_p} \text{ [k}\Omega\text{]} \quad \text{Formel 1}$$

Bei ausgeschaltetem 2-Draht-Näherungsschalter darf der Leckstrom  $I_L$   $1,5\text{ mA}$  nicht überschreiten. Bei einem größeren Leckstrom muss ein Pull-up-Widerstand installiert werden, dessen Wert mit der Formel

$$R_b \leq \frac{6}{I_L - 1,5} \text{ [k}\Omega\text{]} \quad \text{Formel 2}$$

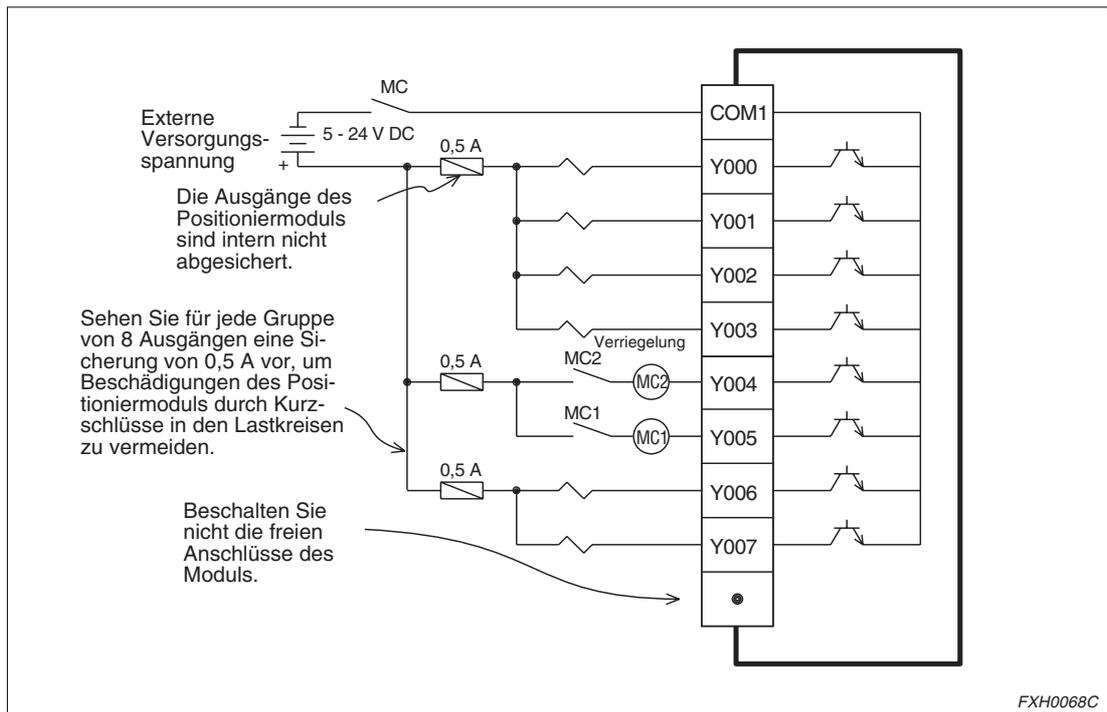
berechnet wird.

**ACHTUNG:**

*Sehen Sie unbedingt Sicherheitseinrichtungen außerhalb der SPS vor, die bei einem Ausfall der externen Versorgungsspannung oder der SPS einen sicheren Betrieb des Systems gewährleisten. Falls Sicherheitseinrichtungen in der SPS programmiert werden, können Fehlfunktionen oder gefährliche Zustände auftreten.*

- ① NOT-AUS-Kreise, Verriegelungen der Drehrichtungen und Endschalter zur Begrenzung der Bewegungen von Maschinen müssen auch bei einem Ausfall der SPS oder des Positioniermoduls wirksam sein.
- ② Das Positioniermodul schaltet bei einem Fehler, der bei der Selbstdiagnose entdeckt wird, alle Ausgänge ab. Tritt jedoch in den Ausgangsschaltkreisen (z. B. durch einen defekten Transistor) ein Fehler auf, der bei der Selbstdiagnose nicht erkannt wird, bleiben die Ausgänge evtl. gesetzt. Sehen Sie für diesen Fall externe Schutzschaltungen vor.
- ③ Durch defekte Schütze, Transistoren oder Triacs eines Ausgangskreises können Ausgänge ständig ein- oder ausgeschaltet werden. Sichern Sie Ausgänge, die bei einem Fehlverhalten Schäden anrichten können, durch externe Schutzeinrichtungen.
  - Die Schaltglieder werden so an die Eingänge des Positioniermoduls angeschlossen, dass „Minus“ geschaltet wird (SINK).
  - Schalten Sie vor allen Verdrahtungsarbeiten an der SPS die Versorgungsspannung aus.
  - Berühren Sie bei eingeschalteter Versorgungsspannung keine Anschlüsse des Moduls. Es besteht die Gefahr von elektrischen Schlägen oder Fehlfunktionen.

### 4.3.2 Beispiele zur Beschaltung der Ausgänge



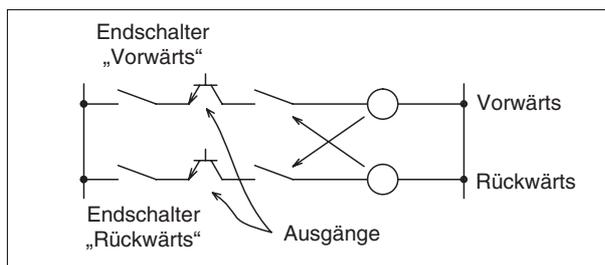
**Abb. 4-46:** Beispiele zur Beschaltung der Ausgänge

- Die Klemme COM1 wird für Ein- und Ausgänge verwendet.



**ACHTUNG:**

**Bei Ausgängen, die niemals gleichzeitig eingeschaltet werden dürfen, müssen neben Verriegelungen im Programm auch Verriegelungen durch Schützkontakte vorgesehen werden:**



**Abb. 4-47:**

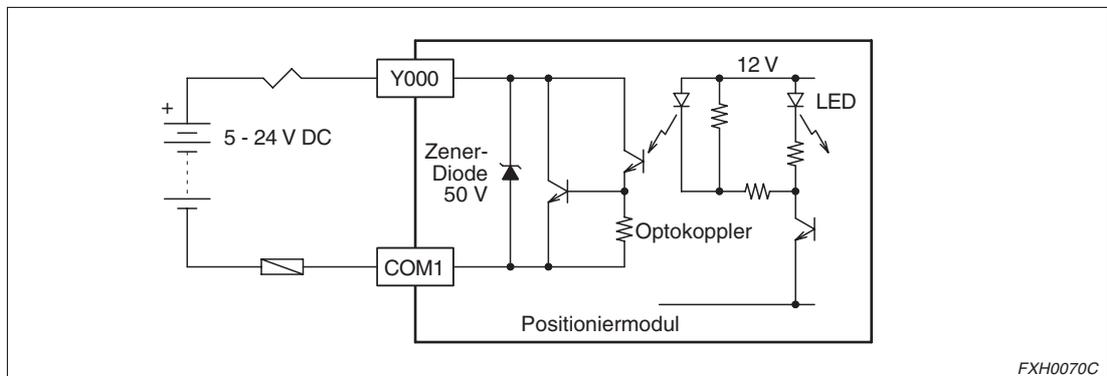
Verriegelungen durch Schützkontakte

FXH0069C

- Schalten Sie vor allen Verdrahtungsarbeiten an der SPS die Versorgungsspannung aus.
- Berühren Sie bei eingeschalteter Versorgungsspannung keine Anschlüsse. Es besteht die Gefahr von elektrischen Schlägen oder Fehlfunktionen.

- Ausgangsklemmen

Die Anschlüsse der Ausgänge sind zusammen mit denen der Eingänge in einem 16-poligen Steckanschluss untergebracht. Zur Versorgung der Ausgänge wird eine geglättete Gleichspannung von 5 bis 30 V angeschlossen.



**Abb. 4-48:** Versorgungsspannung der Ausgänge

- Isolation

Jeder Ausgangstransistor des Positioniermoduls ist durch einen Optokoppler galvanisch von der restlichen Elektronik des Moduls getrennt. Zusätzlich sind die einzelnen Ausgangsgruppen untereinander isoliert.

- Zustandsanzeige

Ein eingeschalteter Ausgang wird durch eine leuchtende LED angezeigt.

- Ausgangsstrom

Kap. 2.5 enthält Angaben zu den Ausgangsströmen. Die Spannung bei eingeschaltetem Transistor beträgt ca. 1,5 V. Beachten Sie beim Anschluss von Halbleitern, dass die Eingangsspannung der Geräte diese Spannung nicht überschreitet.

- Ansprechzeit

Die Zeit, die zwischen dem Schalten des Optokopplers und dem Schalten des Ausgangstransistors vergeht, ist in Kap. 2.5 angegeben.

- Leckstrom

Der Leckstrom ist maximal 0,1 mA.

Schaltschema für ein Bedienfeld

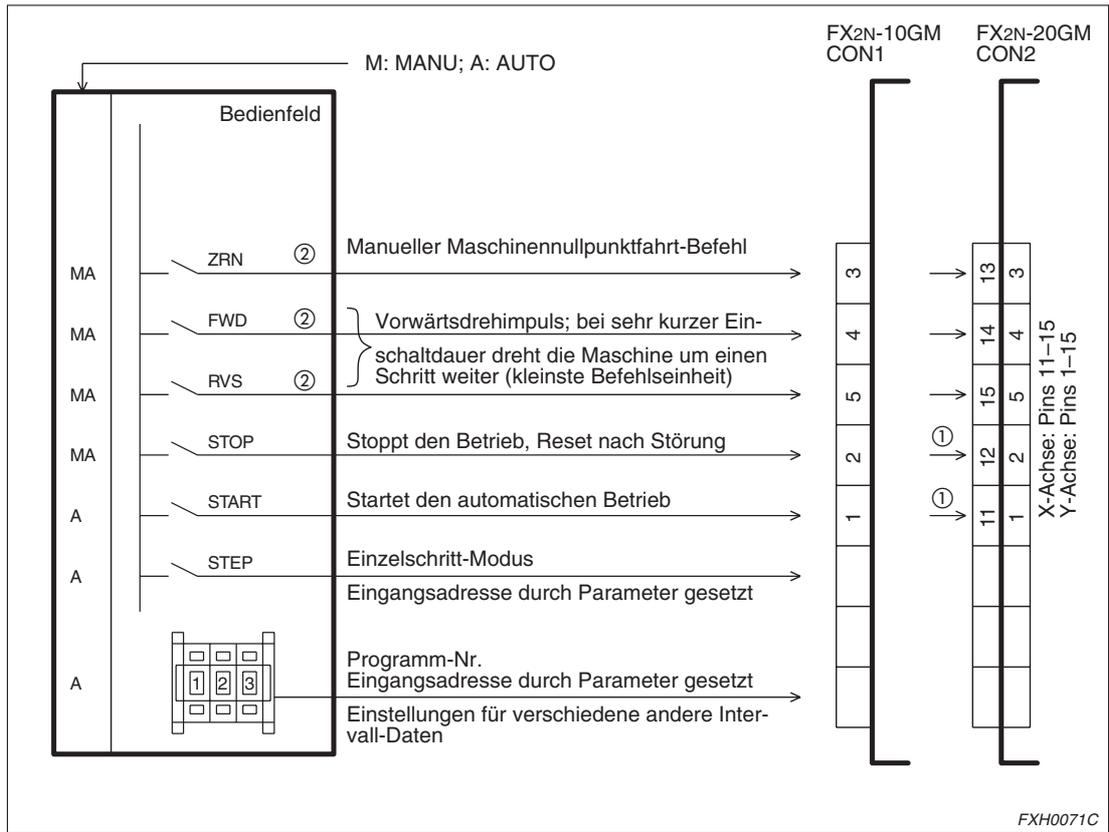


Abb. 4-49: Schaltschema für ein Bedienfeld

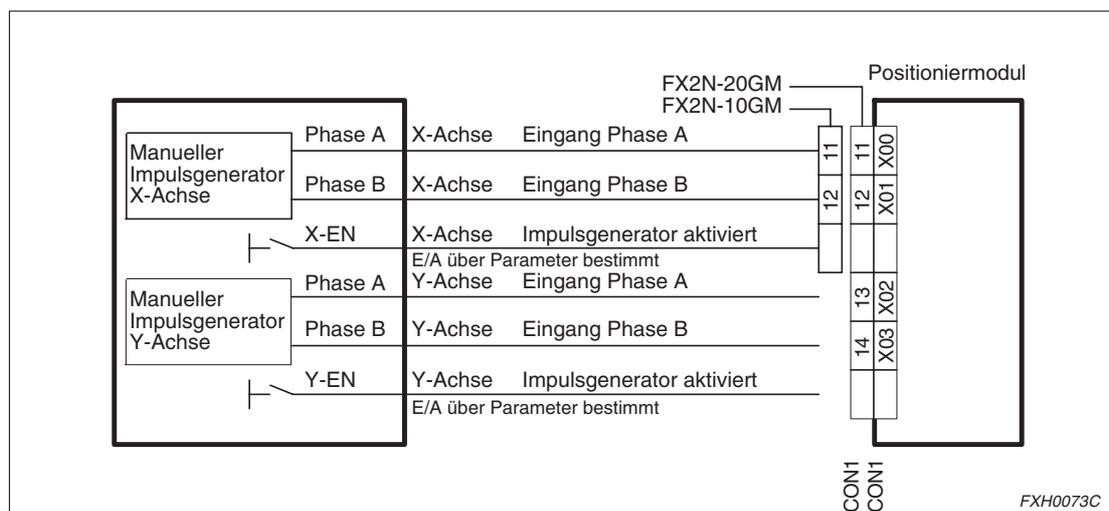
- ① Im simultanen 2-Achsen-Betrieb schließen Sie die X- oder Y-Achse an.
- ② Im AUTO-Modus können die Eingangsklemmen ZRN, FWD und RVS als allgemeine Eingangsklemmen belegt werden.



#### 4.3.4 Anschluss eines manuellen Impulsgenerators

Bei dem Einsatz eines manuellen Impulsgenerators sind Parametereinstellungen erforderlich. Für das unten stehende sind die folgenden Parametereinstellungen gültig.

- PARA. 39: Manueller Impulsgenerator . 1: ein Impulsgenerator  
..... 2: zwei Impulsgeneratoren
- PARA. 40: Multiplikationsfaktor  
(Zähler)..... nach Anforderung einstellen (1 bis 255)
- PARA. 41: Multiplikationsfaktor  
(Nenner)..... nach Anforderung einstellen (0 bis 7)
- PARA. 42: Eingang aktivieren ..... Bei Verwendung von nur einem manuellen  
..... Impulsgenerator an einem FX2N-20GM  
..... kann der Betrieb zwischen der X- oder  
..... Y-Achse gewechselt werden.



**Abb. 4-51:** Schaltschema zum Anschluss eines manuellen Impulsgenerators

Beim Betrieb eines manuellen Impulsgenerators an einem FX2N-10GM sieht der Betrieb wie folgt aus:

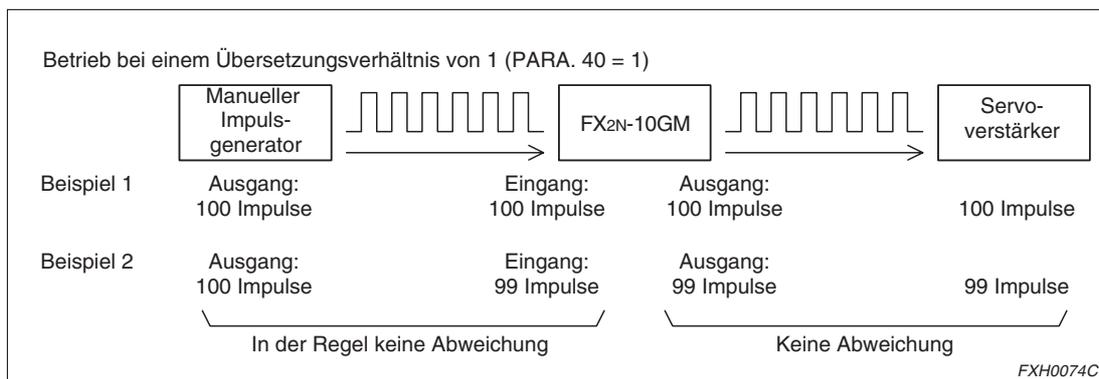


Abb. 4-52: Betrieb eines manuellen Impulsgenerators an einem FX2N-10GM

Beim FX2N-10GM kann eine Abweichung in der Anzahl der Impulse zwischen dem Impulsgenerator und dem Positioniermodul auftreten (Beispiel 2), aber nicht zwischen dem Positioniermodul und dem Servoverstärker.

Verwenden Sie einen manuellen Impulsgenerator vom Typ NPN-Open-Collector.

### 4.3.5 Anschluss zur Erkennung der absoluten Position (ABS)

Beim Anschluss eines Mitsubishi-Servo-Motors MR-H/MR-J2(S) an das Positioniermodul, müssen die Parameter 50, 51 und 52 eingestellt werden, wenn die Absolutwerterkennung genutzt werden soll.

#### Anschluss über die allg. E/A-Klemmen (FX2N-10GM, FX2N-20GM)

Bei Anschluss an die allg. E/A-Klemmen des Positioniermoduls müssen die Parameter für das nachstehende Beispiel wie folgt eingestellt werden.

- PARA. 50: ABS-Schnittstelle. . . . . 1: aktiviert
- PARA. 51: Eingangskopfadresse . . . . . 0: X00
- PARA. 52: Ausgangskopfadresse s . . . 0: Y00

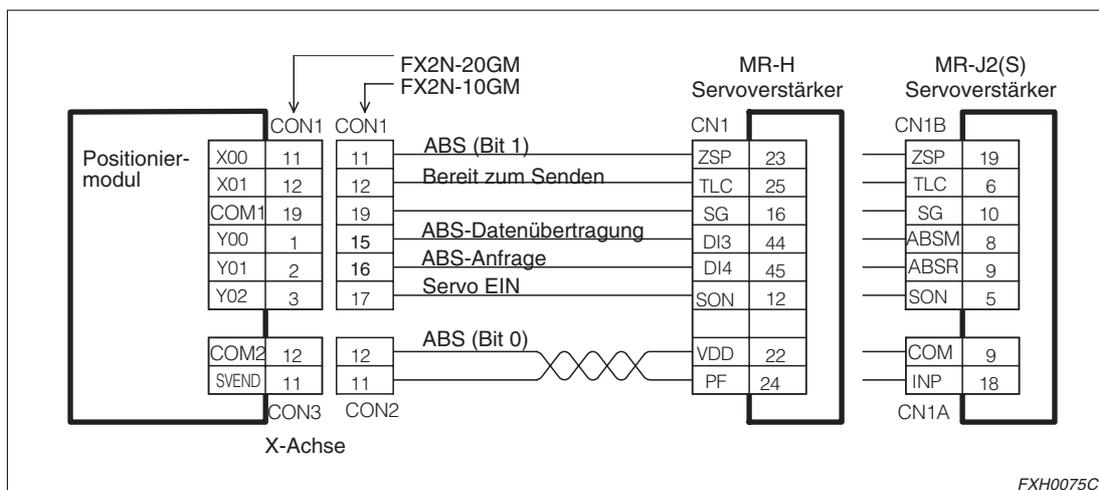
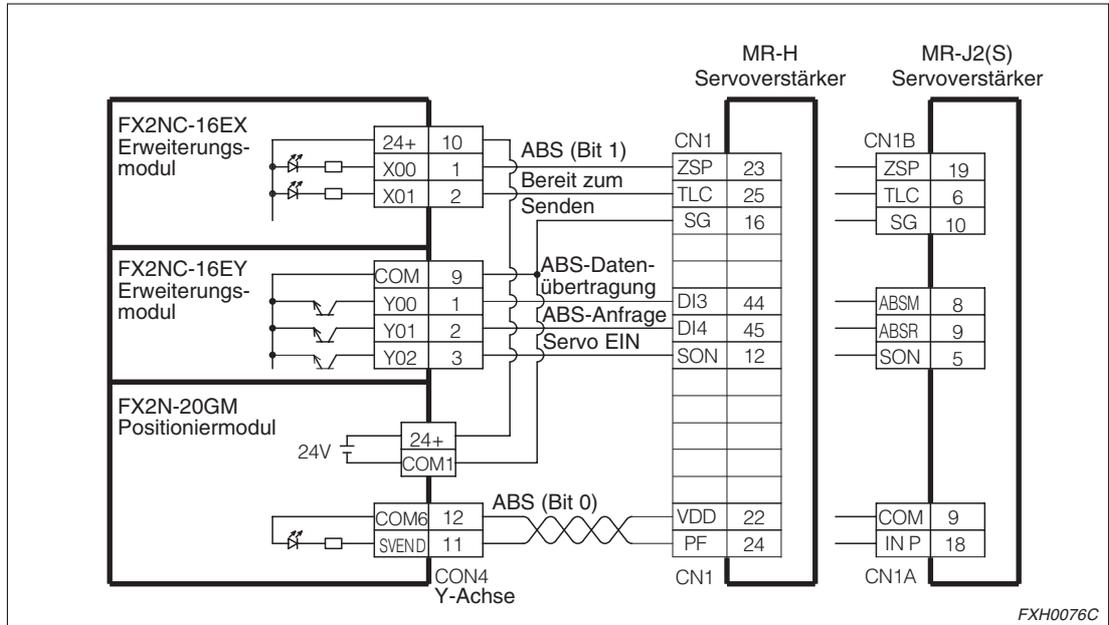


Abb. 4-53: Schaltschema zum Anschluss zur Erkennung der absoluten Position (ABS) über die allg. E/A-Klemmen

**Anschluss über ein Erweiterungsmodul (FX2N-20GM)**

Bei Anschluss über ein Erweiterungsmodul, das an CON5 an das Positioniermodul angeschlossen ist, müssen die Parameter für das nachstehende Beispiel wie folgt eingestellt werden.

- PARA. 50: ABS-Schnittstelle . . . . . 1: aktiviert
- PARA. 51: Eingangskopfadresse . . . . . 10: X10
- PARA. 52: Kopfadresse des Steuerausgangs . . . 10: Y10



**Abb. 4-54:** Schaltschema zum Anschluss zur Erkennung der absoluten Position (ABS) über ein Erweiterungsmodul (nur für FX2N-20GM)

### 4.3.6 Weitere Anschlussbeispiele

#### Anschluss eines Schrittmotors an ein FX2N-10GM

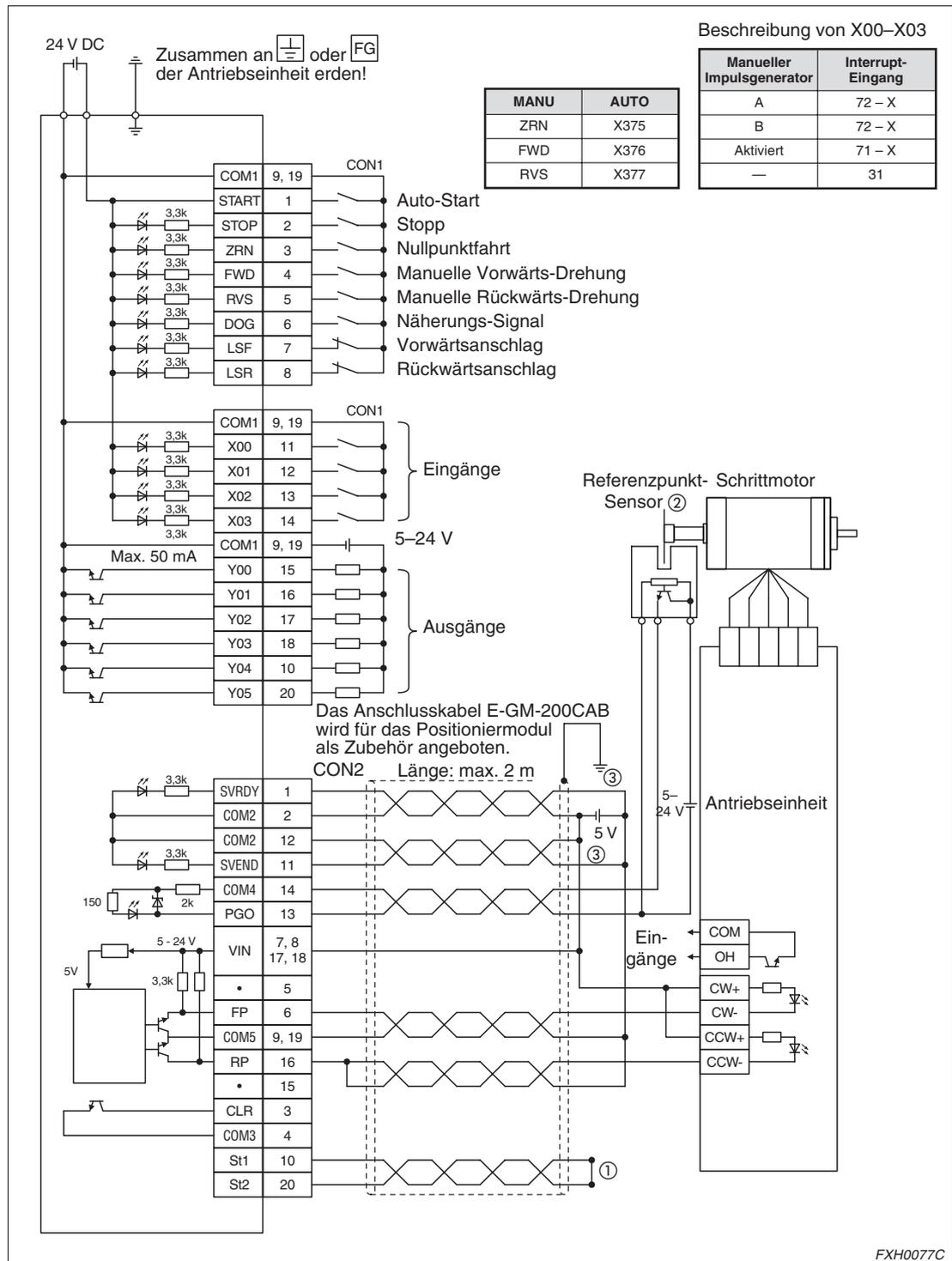
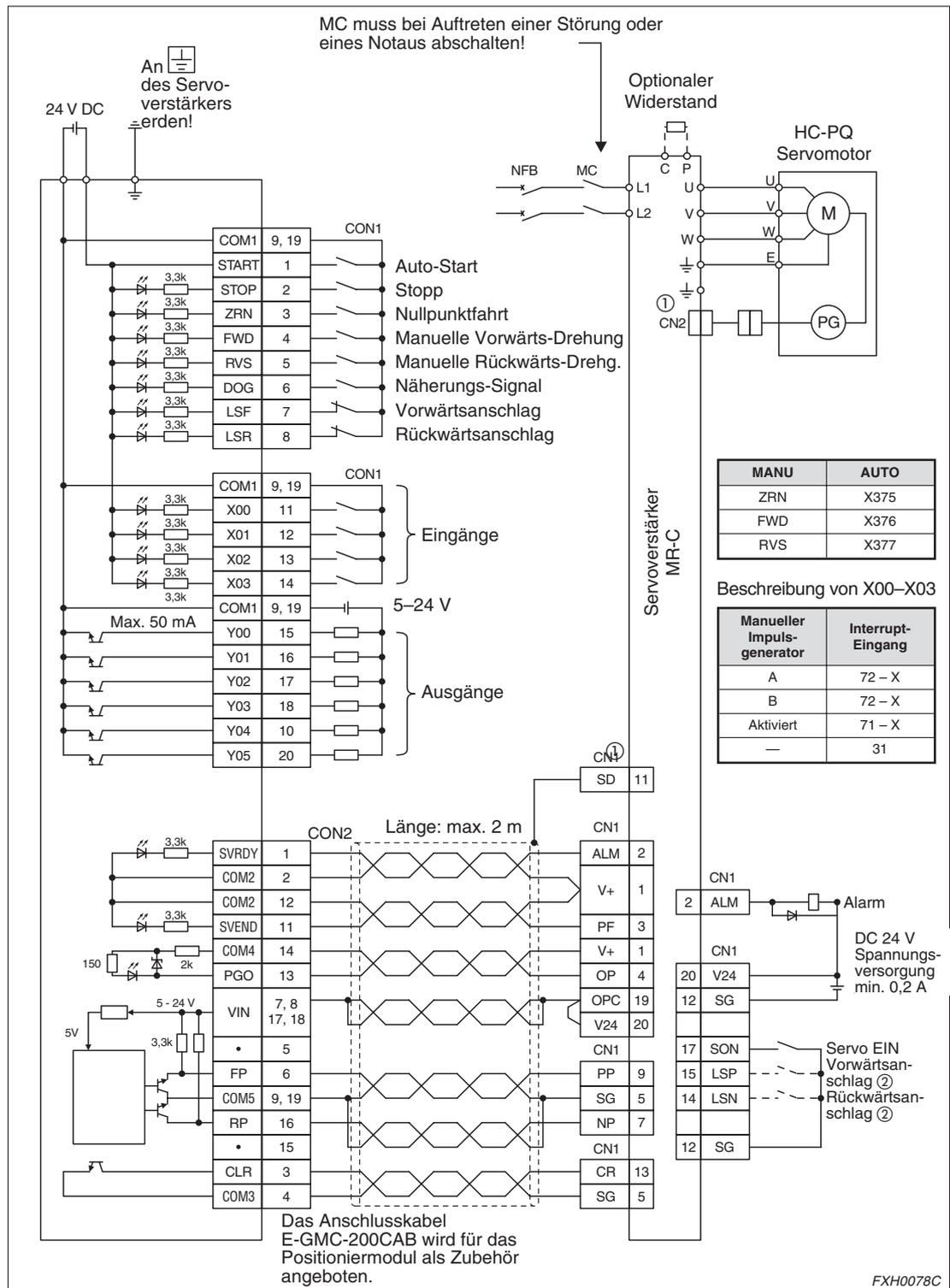


Abb. 4-55: Anschluss eines Schrittmotors an ein FX2N-10GM

- ① ST1 und ST2 müssen gebrückt werden, wenn an PGO eine Versorgungsspannung von 5 V angelegt wird.
- ② Bei Betrieb ohne Referenzpunkt-Sensor muss PARA. 17: „Anzahl der Referenzpunktimpulse“ auf „0“ gesetzt werden.
- ③ Es wird keine Verdrahtung für SVRDY und SVEND benötigt, wenn PARA. 22: „Betriebsbereitschaft des Servos prüfen“ und PARA. 21: „Prüfintervall, Positionierung beendet“ auf „0“ gesetzt sind.

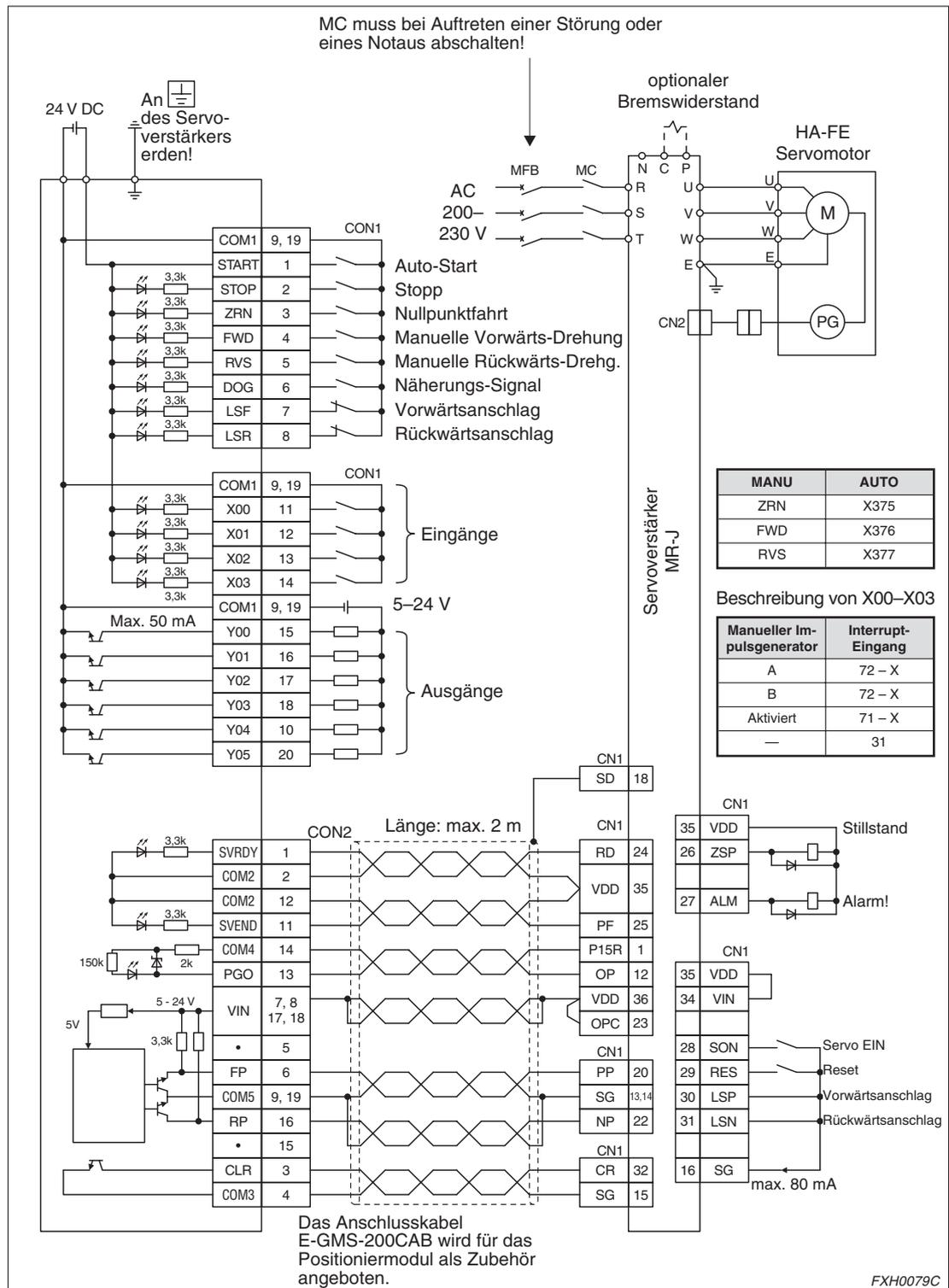
**Anschluss eines Servo-Antriebs MR-C an ein FX2N-10GM**



**Abb. 4-56:** Anschluss eines Servo-Antriebs MR-C an ein FX2N-10GM

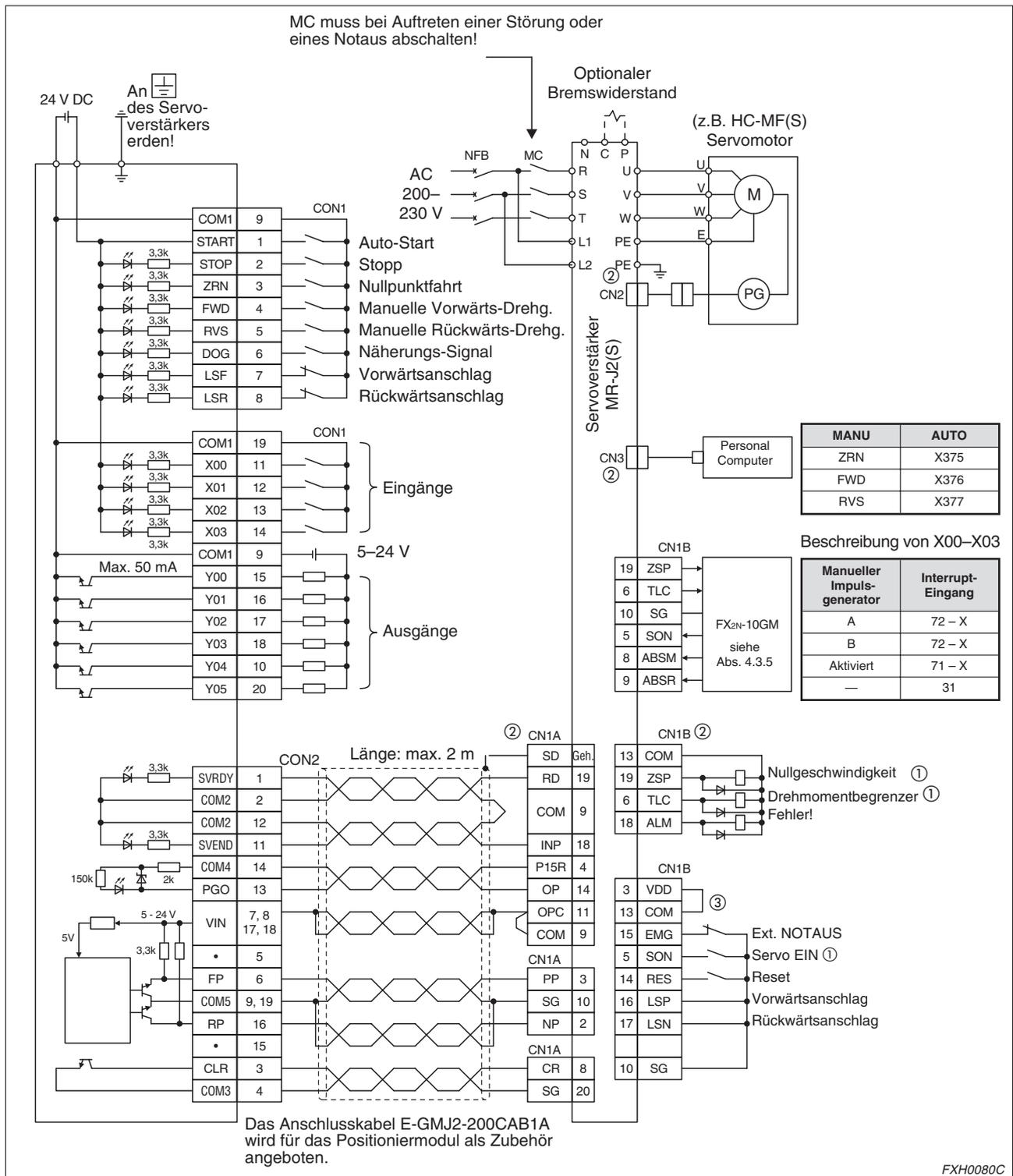
- ① Die Stecker CN1 und CN2 haben die gleiche Bauform. Verwechseln Sie niemals diese Stecker. Beschädigungen und Brandgefahr können die Folge sein!
- ② Bei Auslieferung sind die Schalter LSP und LSN als Schließer konfiguriert. Die Verdrahtung kann entfallen.

**Anschluss eines Servo-Antriebs MR-J an ein FX2N-10GM**



**Abb. 4-57:** Anschluss eines Servo-Antriebs MR-J an ein FX2N-10GM

**Anschluss eines Servo-Antriebs MR-J2(S) an ein FX2N-10GM**

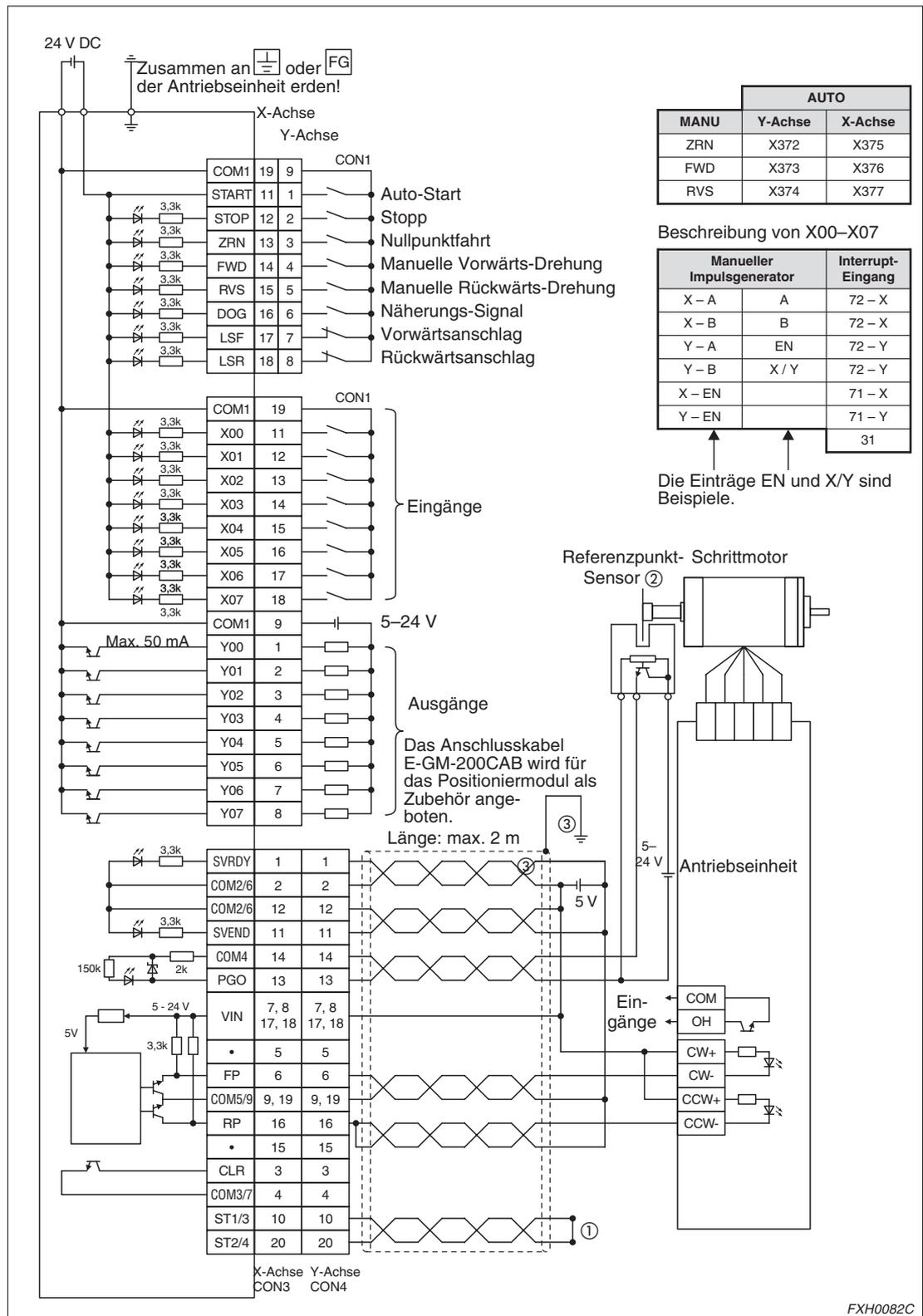


**Abb. 4-58:** Anschluss eines Servo-Antriebs MR-J2(S) an ein FX2N-10GM

- ① Wenn die absolute Position erkannt werden soll, schließen Sie hier das Positioniermodul an.
- ② Die Stecker CN1A, CN1B, CN2 und CN3 haben die gleiche Bauform. Verwechseln Sie niemals diese Stecker. Beschädigungen und Brandgefahr können die Folge sein!
- ③ Die Kontakte müssen gebrückt werden, wenn die interne Spannungsversorgung verwendet werden soll.



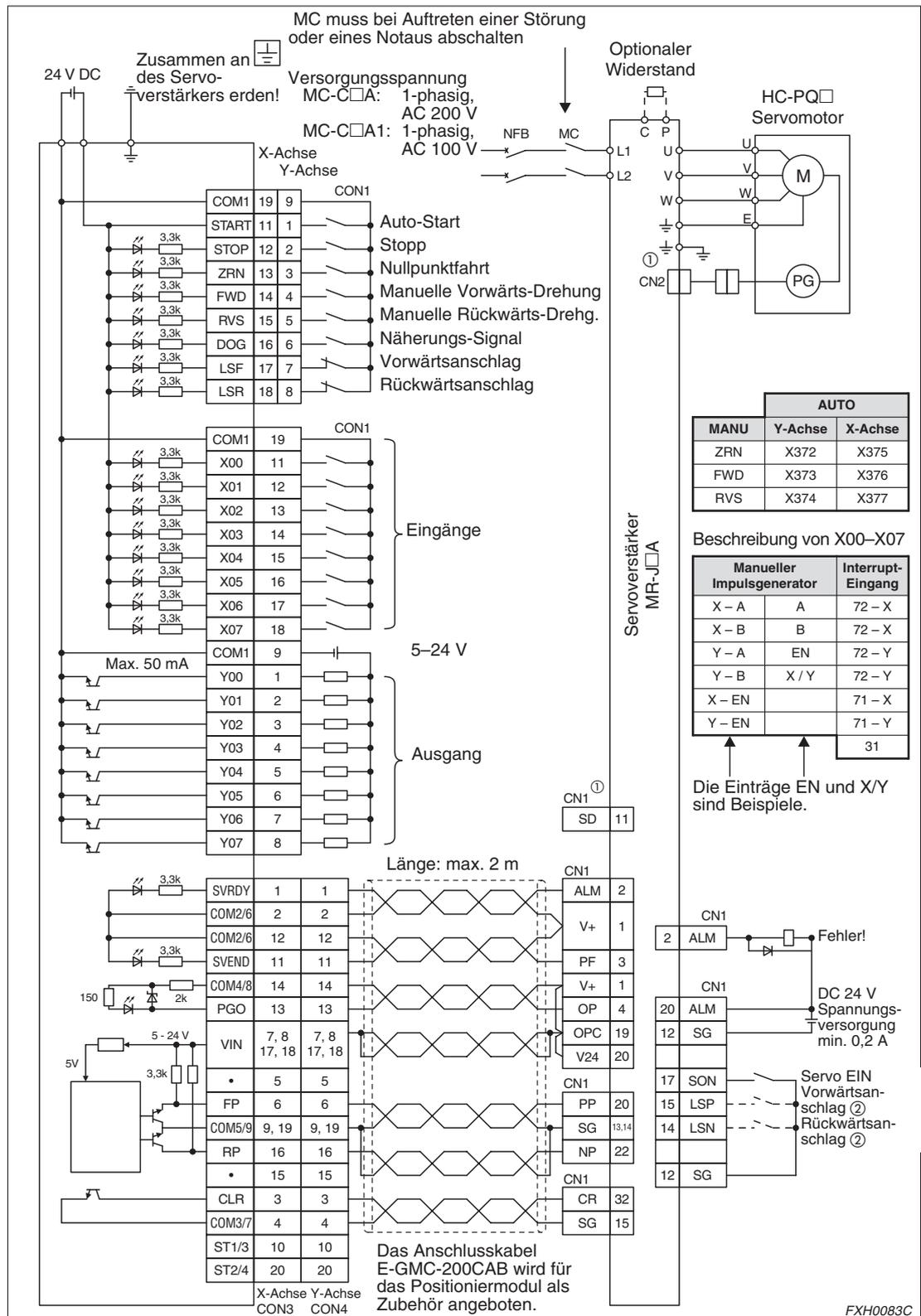
**Anschluss eines Schrittmotors an ein FX2N-20GM**



**Abb. 4-60: Anschluss eines Schrittmotors an ein FX2N-20GM**

- ① ST1 und ST2 müssen gebrückt werden, wenn an PG0 eine Versorgungsspannung von 5 V angelegt wird.
- ② Bei Betrieb ohne Referenzpunkt-Sensor muss PARA. 17: „Anzahl der Referenzpunktimpulse“ auf „0“ gesetzt werden.
- ③ Es wird keine Verdrahtung für SVRDY und SVEND benötigt, wenn PARA. 22: „Betriebsbereitschaft des Servos prüfen“ und PARA. 21: „Prüfintervall ‚Positionierung beendet‘“ auf „0“ gesetzt sind.

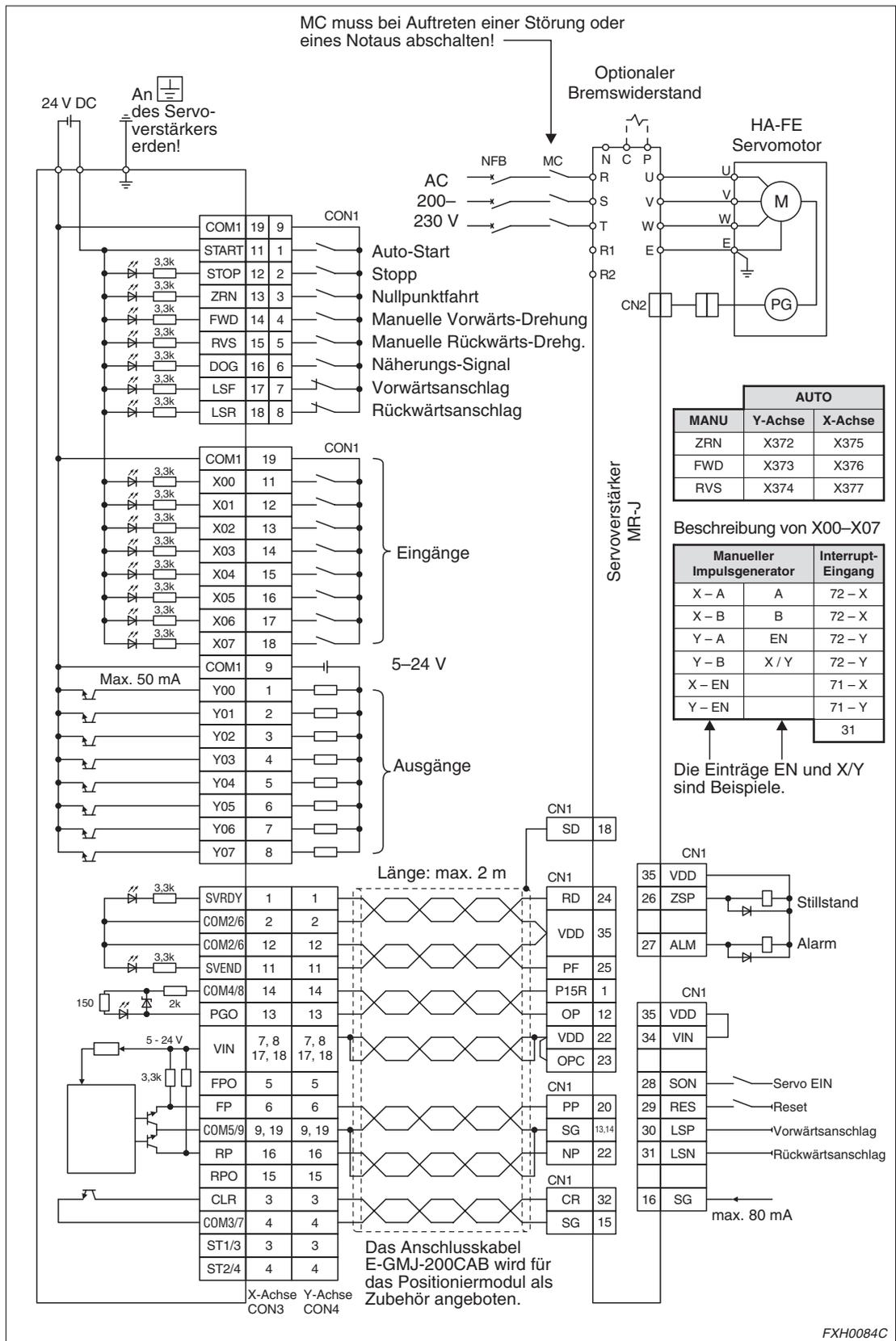
**Anschluss eines Servo-Antriebs MR-C an ein FX2N-20GM**



**Abb. 4-61:** Anschluss eines Servo-Motors MR-C an ein FX2N-20GM

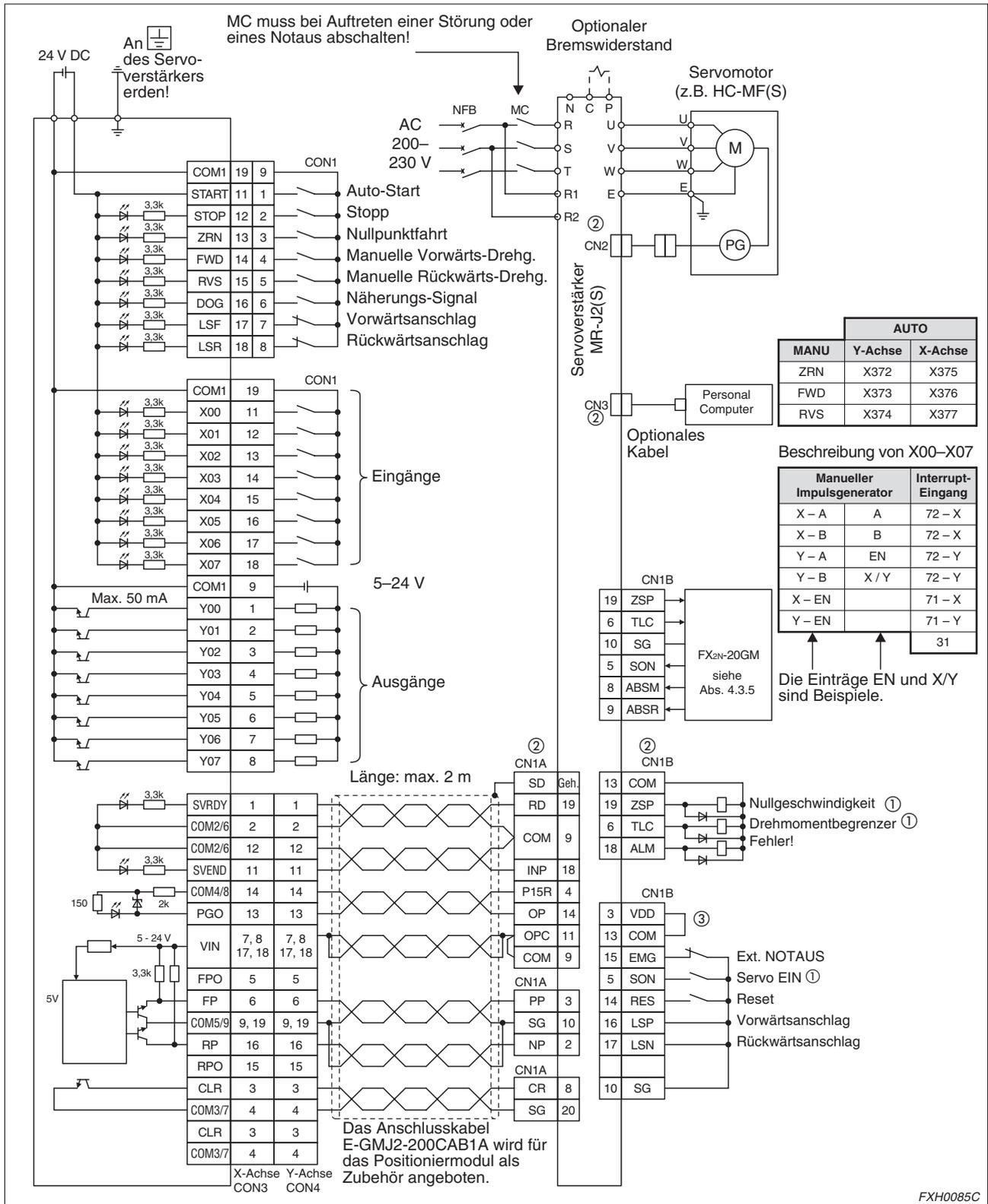
- ① Die Stecker CN1 und CN2 haben die gleiche Bauform. Verwechseln Sie niemals diese Stecker. Beschädigungen und Brandgefahr können die Folge sein!
- ② Bei Auslieferung sind die Schalter LSP und LSN als Schließer konfiguriert. Die Verdrahtung kann entfallen.

**Anschluss eines Servo-Antriebs MR-J an ein FX2N-20GM**



**Abb. 4-62: Anschluss eines Servo-Antriebs MR-J an ein FX2N-20GM**

**Anschluss eines Servo-Antriebs MR-J2(S) an ein FX2N-20GM**



**Abb. 4-63: Anschluss eines Servo-Antriebs MR-J2(S) an ein FX2N-20GM**

- ① Wenn die absolute Position erkannt werden soll, schließen Sie hier das Positioniermodul an.
- ② Die Stecker CN1A, CN1B, CN2 und CN3 haben die gleiche Bauform. Verwechseln Sie niemals diese Stecker. Beschädigungen und Brandgefahr können die Folge sein!
- ③ Die Kontakte müssen gebrückt werden, wenn die interne Spannungsversorgung verwendet werden soll.



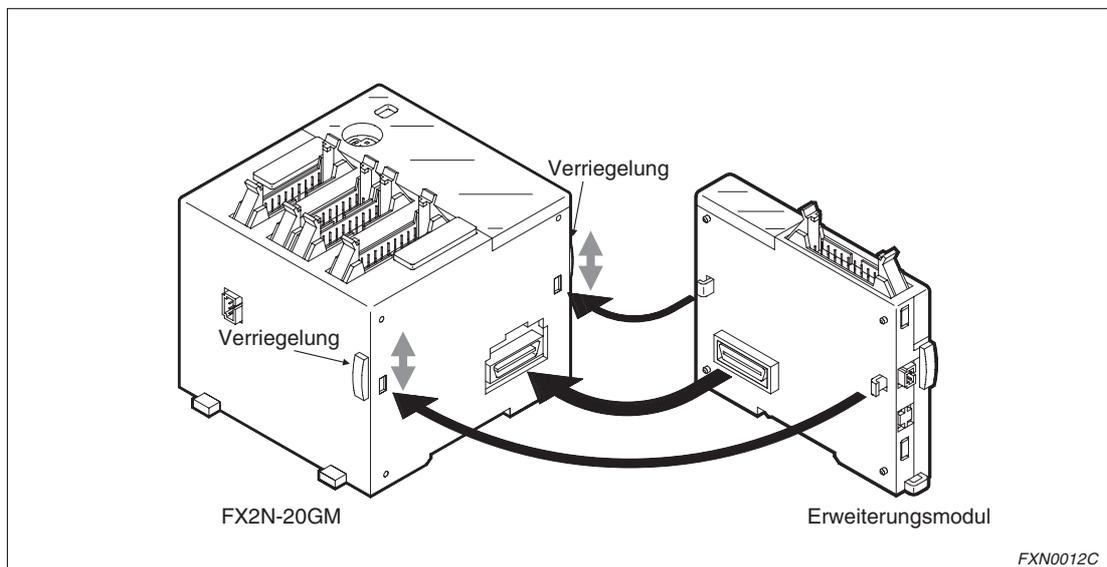
### 4.3.7 Erweiterungs-E/As

#### FX2N-20GM

Der Anschluss eines zusätzlichen E/A-Klemmenblocks ermöglicht die Erweiterung der Ein- und Ausgabekapazität des Positioniermoduls FX2N-20GM auf maximal 48 Ein- und Ausgänge. Dabei können maximal 50 % der Eingänge gleichzeitig eingeschaltet werden.

Gehen Sie bei der Montage des zusätzlichen E/A-Klemmenblocks wie folgt vor:

- ① Entfernen Sie die Schutzabdeckung auf der rechten Seite des Positioniermoduls FX2N-20GM.
- ② Setzen Sie die Haltezapfen des E/A-Klemmenblocks in die Aussparungen des Positioniermoduls. Drücken Sie den E/A-Klemmenblock gegen das Positioniermodul, bis er einrastet.
- ③ Sichern Sie den E/A-Klemmenblock, indem Sie die Verriegelung am Positioniermodul nach unten drücken.
- ④ Die Montage weiterer E/A-Klemmenblöcke erfolgt in der gleichen Weise.



**Abb. 4-65:** Anschluss eines zusätzlichen E/A-Klemmenblocks

## 4.4 Anschluss der Spannungsversorgung

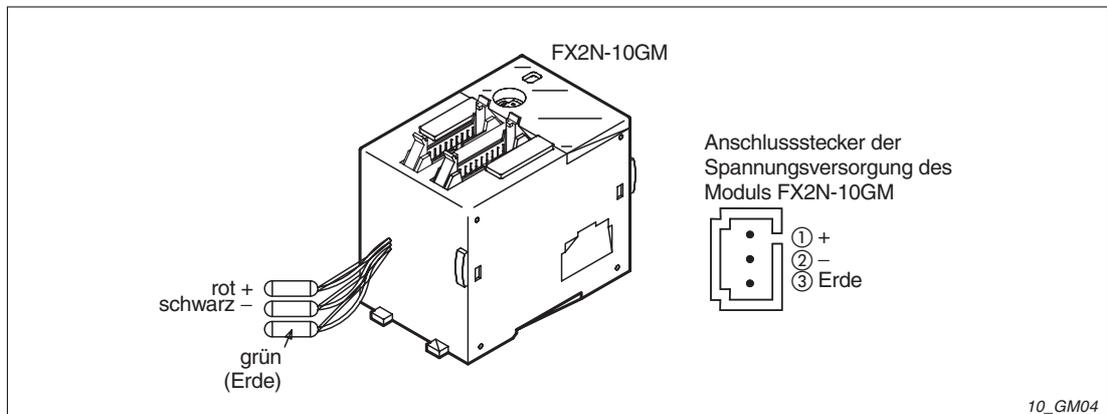
Der Anschluss des Positioniermoduls an die Spannungsversorgung erfolgt über das mitgelieferte Anschlusskabel. Die Erdung des Positioniermoduls und des Servoverstärkers erfolgt in einem gemeinsamen Bezugspunkt.



### GEFAHR:

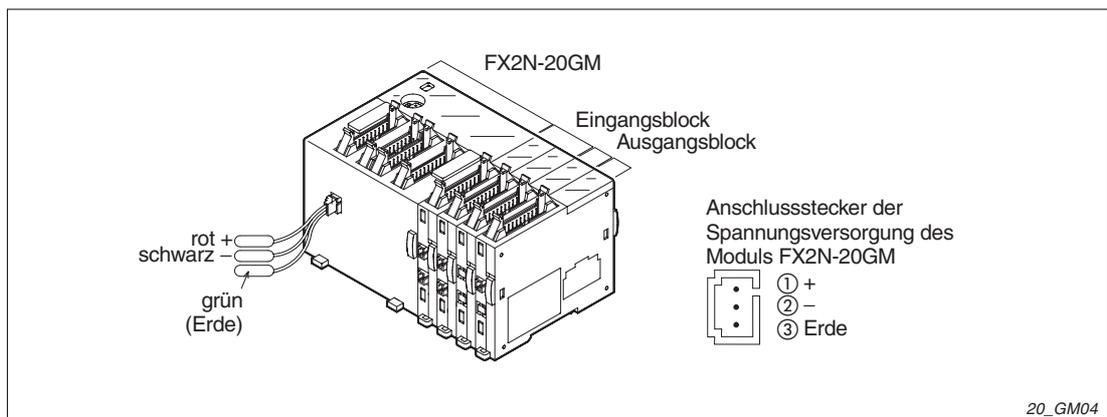
*Richten Sie einen Sicherheitskreis zum Betrieb der Steuerung ein, so dass auch bei Störungen in der Spannungsversorgung ein sicherer Betrieb des Systems gewährleistet ist. Detaillierte Hinweise zur Einrichtung des Sicherheitsschaltkreises finden Sie in der Hardware-Beschreibung der SPS.*

### FX2N-10GM



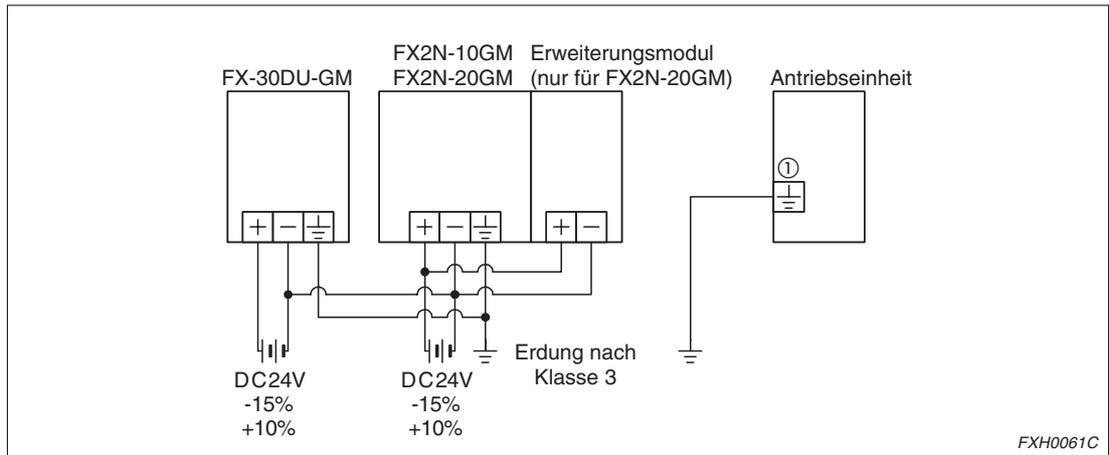
**Abb. 4-66:** Anschluss der Spannungsversorgung am FX2N-10GM

### FX2N-20GM



**Abb. 4-67:** Anschluss der Spannungsversorgung am FX2N-20GM

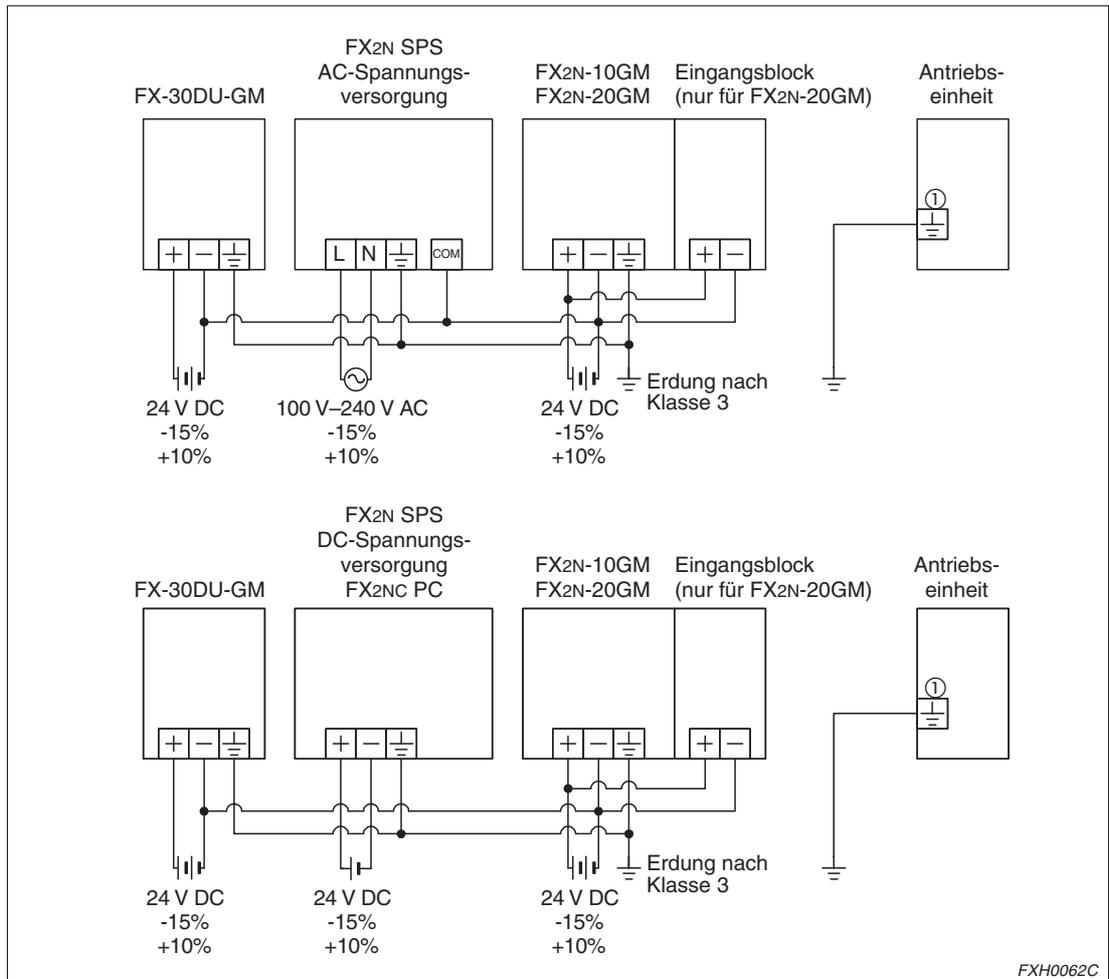
**Schaltschema bei unabhängigem Einsatz des Positioniermoduls**



**Abb. 4-68:** Schaltschema bei unabhängigem Einsatz des Positioniermoduls

① Die genaue Bezeichnung ist vom verwendeten Modul abhängig, ebenso wie  $\frac{\perp}{\perp}$ , FG und PE.

**Schaltschema bei kombiniertem Betrieb des Positioniermoduls mit einer SPS**



**Abb. 4-69:** Schaltschema bei kombiniertem Betrieb des Positioniermoduls mit einer SPS

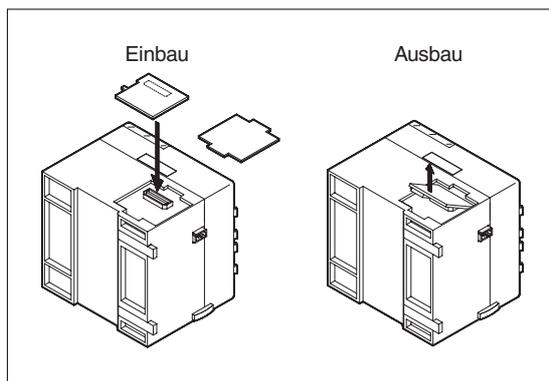
① Die genaue Bezeichnung ist vom verwendeten Modul abhängig, ebenso wie  $\frac{\perp}{\perp}$ , FG und PE.

## 4.5 Zusatzspeicher

Das Positioniermodul FX2N-20GM ist standardmäßig mit einem RAM für 7,8 k Schritte ausgestattet. Zur Speichererweiterung kann ein Zusatzspeicher installiert werden.

Gehen Sie bei der Installation des Zusatzspeichers wie folgt vor:

- ① Schalten Sie die Versorgungsspannung des Positioniermoduls FX2N-20GM aus.
- ② Entfernen Sie die Schutzabdeckung.
- ③ Setzen Sie den Zusatzspeicher in den entsprechenden Steckplatz.
- ④ Setzen Sie die Schutzabdeckung vor dem Einschalten der Versorgungsspannung wieder ein.
- ⑤ Möchten Sie den Zusatzspeicher wieder entfernen, beginnen Sie mit dem Ausbau, indem Sie den Speicher zuerst vorsichtig an der Unterseite lösen.



**Abb. 4-70:**  
*Ein- und Ausbau des Zusatzspeichers*

20\_GM07



# 5 Parameter

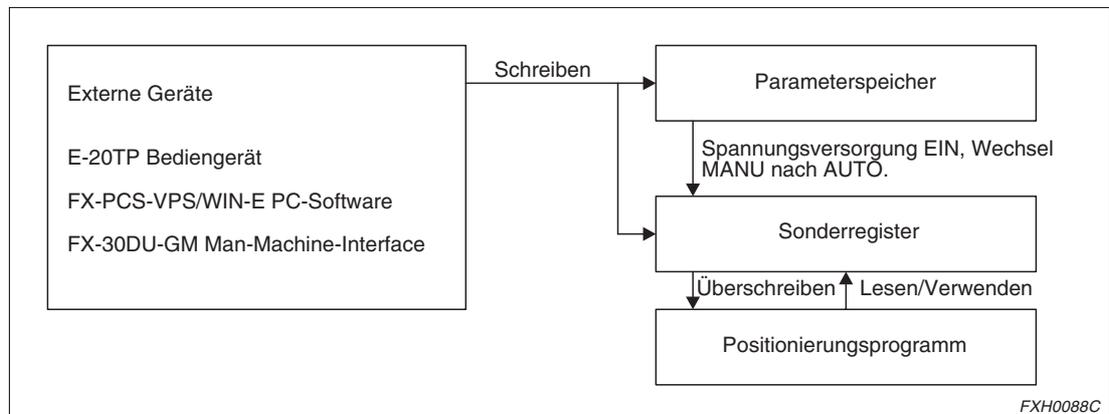
## 5.1 Allgemeine Hinweise

Über die Einstellung der Parameter legen Sie die Betriebsbedingungen des Positioniermoduls fest. In Verbindung mit den Betriebsbedingungen und Steuerbedingungen kann das Positioniermodul durch die Parametereinstellungen an verschiedene Anforderungen angepasst werden.

Die Parameter unterteilen sich in die folgenden drei Gruppen:

- Positionierungsparameter (PARA. 0 bis PARA. 26)  
Einstellung der Einheit, Geschwindigkeit, etc. für die Steuerung der Positionierung.
- E/A-Steuerparameter (PARA. 30 bis PARA. 56)  
Festlegung der Zuweisung der E/As des Positioniermoduls wie die Methode zur Bestimmung der Programmnummer, das Anwendungsziel der m-Codes, etc.
- Systemparameter (PARA. 100 bis PARA. 111)  
Einstellung der Programmspeichergröße, der Anzahl File-Register etc.

Für das FX2N-20GM müssen die Positionierungsparameter und E/A-Steuerparameter für den unabhängigen 2-Achsen-Betrieb für jede Achse separat gesetzt zu werden. Die Parameter für den simultanen 2-Achsen-Betrieb brauchen lediglich für die X-Achse gesetzt werden. Eine Einstellung für die Y-Achse ist hier nicht erforderlich. Für das FX2N-10GM kann eine Einstellung der Parameter ausschließlich für die X-Achse erfolgen.



**Abb. 5-1:** Flussdiagramm Parametereinstellung

Mit wenigen Ausnahmen ist jedem Parameter ein Sonderregister zugeordnet. Der zum Beispiel über den PC eingestellte Parameterwert wird direkt in das Sonderregister geschrieben. Die Daten in den Sonderregistern können über das Positionierungsprogramm während des Betriebs geändert werden. Der Betrieb erfolgt dann mit den geänderten Parametereinstellungen. Beim Einschalten der Spannungsversorgung werden allerdings die im Parameterspeicher gespeicherten Initialwerte in die Sonderregister geschrieben. Dies erfolgt auch bei einem Wechsel der Betriebsart von MANU nach AUTO.

Wird für einen Parameter ein Wert außerhalb des zulässigen Wertebereichs eingegeben, wird vom Positioniermodul folgendes ausgeführt:

- Parameter über externes Gerät geschrieben  
Es erfolgt die Ausgabe des Fehlercodes 2000 bis 2056, Parametereinstellungsfehler, und das Positioniermodul stoppt.  
Mit Ausgabe dieser Fehlermeldung leuchten die LEDs ERROR-x und/oder ERROR-y an der Vorderseite des Moduls auf.  
Um den Fehlerstatus zurückzusetzen, muss ein korrekter Parameterwert für den Parameter gesetzt werden.
- Parameter über Positionierungsprogramm geschrieben  
Obwohl das Positioniermodul nicht stoppt, wird der Parameterwert auf den folgenden Wert gesetzt:
  - Wenn der eingegebene Wert größer als der zulässige Bereich ist:  
Ein Parameter bezüglich Zeit oder Geschwindigkeit wird auf den maximal zulässigen Wert gesetzt.
  - Wenn der eingegebene Wert kleiner als der zulässige Bereich ist:  
Ein Parameter bezüglich Zeit oder Geschwindigkeit wird auf den minimal zulässigen Wert gesetzt.

## 5.2 Übersicht der Parameter

Pr.	Bedeutung	Beschreibung ([ ]: Einheit)	Werkseinstellung
<b>Positionierungsparameter</b>			
0	Einheitensystem	0: mechanisches System	1
		1: Motorsystem	
		2: kombiniertes System	
1	Impulsrate <sup>①</sup>	1–65535 [Impulse/U]	2000
2	Vorschub <sup>②</sup>	1–999999 [ $\mu\text{m}/\text{U}$ , $\text{mGrad}/\text{U}$ , $10^{-1}$ $\text{mzoll}/\text{U}$ ]	2000
3	Minimale Befehlseinheiten	0: $10^0$ [mm], $10^0$ [Grad], $10^{-1}$ [zoll], $10^3$ [Impulse]	2
		1: $10^{-1}$ [mm], $10^{-1}$ [Grad], $10^{-2}$ [zoll], $10^2$ [Impulse]	
		2: $10^{-2}$ [mm], $10^{-2}$ [Grad], $10^{-3}$ [zoll], $10^1$ [Impulse]	
		3: $10^{-3}$ [mm], $10^{-3}$ [Grad], $10^{-4}$ [zoll], $10^0$ [Impulse]	
4	Maximale Geschwindigkeit	1–153000 [cm/min, 10 Grad/min, zoll/min], 1–200000 [Hz] (ca. 5,000 Hz für Schrittmotor empfohlen)	200000
5	JOG-Geschwindigkeit	1–153000 [cm/min, 10 Grad/min, zoll/min], 1–200000 [Hz] (ca. 1,000 Hz für Schrittmotor empfohlen)	20000
6	Geschwindigkeits-Offset	1–15300 [cm/min, 10 Grad/min, zoll/min], 1–20000 [Hz]	0
7	Getriebeispiel-kompensation	0–65535 [Impulse]	0
8	Beschleunigungszeit	1–5000 [ms]	200
9	Verzögerungszeit	1–5000 [ms]	200
10	Zeitkonstante der Interpolation	1–5000 [ms]	100
11	Impulsausgang	0: FP = Vorwärtsrichtung, RP = Rückwärtsrichtung	0
		1: FP = Pulschette, RP = Drehrichtungssignal	
12	Drehrichtung	0: Zunahme des aktuellen Wertes bei Vorwärtsdrehung (FP)	0
		1: Abnahme des aktuellen Wertes bei Vorwärtsdrehung (FP)	
13	Geschwindigkeit für die Referenzpunktfahrt	1–153000 [cm/min, 10 Grad/min, inch/min], 10–200000 [Hz]	100000
14	Kriechgeschwindigkeit	1–15300 [cm/min, 10 Grad/min, inch/min], 10–20000 [Hz]	1000
15	Richtung der Referenzpunktfahrt	0: in Richtung steigender Werte	1
		1: in Richtung abnehmender Werte	
16	Adresse des mechanischen Referenzpunktes	–999999 bis +999999 [Impulse]	0
17	Anzahl der Referenzpunktimpulse	0–65535	1
18	Zählerstartpunkt bei Referenzpunktfahrt	0: Zählbeginn am vorderen Bereichsende des DOG-Näherungsschalters (AUS → EIN)	1
		1: Zählbeginn am hinteren Bereichsende des DOG-Näherungsschalters (EIN → AUS)	
		2: ohne DOG-Näherungsschalter	

**Tab. 5-1:** Übersicht der Parameter (1)

Pr.	Bedeutung	Beschreibung ([ ]: Einheit)	Werkseinstellung
19	Ansprechverhalten des DOG-Näherungsschalters	0: Erfassung beim Einschalten des DOG-Signals (Schließer)	0
		1: Erfassung beim Ausschalten des DOG-Signals (Öffner)	
20	Ansprechverhalten des Grenzschalters	0: Erfassung beim Einschalten des Grenzsignals (Schließer)	0
		1: Erfassung beim Ausschalten des Grenzsignals (Öffner)	
21	Prüfintervall „Positionierung beendet“	0–5000 [ms], (Bei der Einstellung „0“ wird keine Prüfung „Positionierung beendet“ durchgeführt.)	0
22	Betriebsbereitschaft des Servos prüfen	0: aktiviert	1
		1: deaktiviert	
23	Stopmodus	0, 4: Stoppbefehl gesperrt	1
		1: Abarbeitung des Restverfahrweges (Sprung zur END-Anweisung während der Interpolation)	
		2: keine Abarbeitung des Restverfahrweges (Sprung zur END-Anweisung während der Interpolation)	
		3, 7: keine Abarbeitung des Restverfahrweges und Sprung zur END-Anweisung	
		5: Abarbeitung des Restverfahrweges (auch während der Interpolation)	
		6: Keine Abarbeitung des Restverfahrweges (Sprung zur nächsten Anweisung während der Interpolation)	
24	Adresse des elektronischen Referenzpunktes	–999999 bis +999999 [Impulse]	0
25	Obere Software-Bereichsgrenze	–2147483648 bis +2147483647 Die Software-Bereichsgrenze ist für Pr. 25 ≤ Pr. 26 ungültig.	0
26	Untere Software-Bereichsgrenze	–2147483648 bis +2147483647 Die Software-Bereichsgrenze ist für Pr. 25 ≤ Pr. 26 ungültig.	0

**Tab. 5-1:** Übersicht der Parameter (2)

Pr.	Bedeutung	Beschreibung ([ ]: Einheit)	Werkseinstellung
<b>E/A-Steuerparameter</b>			
30	Auswahlart der Programmnummer	0: Programmnummer 0 (festgelegt)	0
		1: 1 Stelle eines Digitalschalters (0–9)	
		2: 2 Stellen eines Digitalschalters (00–99)	
		3: Festlegung über spezielles Datenregister (D9000, D9010)	
31	Eingangskopfadresse des Digitalschalters	FX2N-10GM: X0–X3	0
		FX2N-20GM: X0–X67, X372–X374	
32	Ausgangskopfadresse r des Digitalschalters	FX2N-10GM: Y0–Y5	0
		FX2N-20GM: Y0–Y67	
33	Leseintervall des Digitalschalters	7–100 [ms] (Schrittweite: 1 ms)	20
34	Freigabe des RDY-Ausgangs	0: gesperrt	0
		1: freigegeben	
35	RDY-Ausgangadresse	FX2N-10GM: Y0–Y5	0
		FX2N-20GM: Y0–Y67	
36	Freigabe des externen m-Code-Ausgangs	0: gesperrt	0
		1: freigegeben	
37	Adresse des externen m-Code-Ausgangs	FX2N-10GM: Y0 (belegt 6 Adressen)	0
		FX2N-20GM: Y0–Y57 (belegt 9 Adressen)	
38	Eingangsadresse des AUS-Befehls des m-Codes	FX2N-10GM: X0–X3, X375–X377	0
		FX2N-20GM: X0–X67, X372–X377	
39	Freigabe der manuellen Impulseingabe	0: gesperrt	0
		1: freigegeben (1 Impulsgenerator)	
		2: freigegeben (2 Impulsgenerator) (nur FX2N-20GM)	
40	Zähler des Multiplikationsfaktors für die manuell eingegebenen Impulse	1-mal bis 255-mal	1
41	Nenner des Multiplikationsfaktors für die manuell eingegebenen Impulse	FX2N-10GM: nicht verfügbar	—
		FX2N-20GM: $2^n$ , $n = 0–7$	0
42	Kopf-Eingangsadresse zur Freigabe der manuellen Impulseingabe	FX2N-10GM: X2–X3 (belegt 1 Adresse)	–
		FX2N-20GM: X2–X67 (Ein Impulsgenerator belegt eine Adresse.)	2
43–49	—	—	—
50	ABS-System	0: gesperrt	0
		1: freigegeben	
51	ABS-Eingangskopfadresse	FX2N-10GM: X0–X2, X375–X376 (belegt 2 Adressen)	0
		FX2N-20GM: X0–X66 (belegt 2 Adressen)	
52	ABS-Ausgangskopfadresse	FX2N-10GM: Y0–Y3 (belegt 3 Adressen)	0
		FX2N-20GM: Y0–Y65 (belegt 3 Adressen)	
53	Schrittbetrieb	0: gesperrt	0
		1: freigegeben	

**Tab. 5-1:** Übersicht der Parameter (3)

Pr.	Bedeutung	Beschreibung ([ ]: Einheit)	Werkseinstellung
54	Eingangsadresse Schrittbetrieb	FX2N-10GM: X0–X3, X375–X377 (belegt 1 Adresse)	0
		FX2N-20GM: X0–X67, X372–X377 (belegt 1 Adresse)	
55	—	—	—
56	Allgemeine Eingänge FWD/RVS/ZRN	0: Sperren der allgemeinen Eingänge	0
		1: allgemeine Eingänge im AUTO-Modus freigeben (Befehle über Sondermerker sperren)	
		2: allgemeine Eingänge immer freigeben (Befehle über Sondermerker sperren)	
		3: allgemeine Eingänge im AUTO-Modus freigeben (Befehle über Sondermerker freigeben)	
		4: allgemeine Eingänge immer freigeben (Befehle über Sondermerker freigeben)	

**Tab. 5-1:** Übersicht der Parameter (4)

Pr.	Bedeutung	Beschreibung ([ ]: Einheit)	Werkseinstellung
<b>Systemparameter</b>			
100	Speicherkapazität	1: 4 k Schritte 0: 8 k Schritte (nur FX2N-20GM)	10GM: 1 20GM: 0
101	File-Register	0–3000 [Punkte] (Zuweisung über D4000–D6999)	0
102	Batteriezustand	Für FX2N-10GM nicht verfügbar	—
		0: LED leuchtet, Ausgang wird nicht geschaltet (M9127: AUS)	0
		1: LED leuchtet nicht, Ausgang wird nicht geschaltet (M9127: EIN)	
103	Ausgangsnummer Batteriezustand	Für FX2N-10GM nicht verfügbar	—
		FX2N-20GM: Y0–Y67	0
104	Unterprogramm starten	0: beim Betriebsartenwechsel von MANU auf AUTO	0
		1: wenn der über Pr.105 festgelegte Eingang eingeschaltet wird (in der Betriebsart AUTO)	
		2: beim Betriebsartenwechsel von MANU auf AUTO oder wenn der über Pr.105 festgelegte Eingang eingeschaltet wird (in der Betriebsart AUTO)	
105	Starteingang für Unterprogramm	FX2N-10GM: X0–X3, X375–X377	0
		FX2N-20GM: X0–X67, X372–X377	
106	Unterprogramm stoppen	0: beim Betriebsartenwechsel von AUTO auf MANU	0
		1: beim Betriebsartenwechsel von AUTO auf MANU oder wenn der über Pr.107 festgelegte Eingang eingeschaltet wird	
107	Stoppeingang für Unterprogramm	FX2N-10GM: X0–X3, X375–X377	0
		FX2N-20GM: X0–X67, X372–X377	
108	Unterprogrammfehler	0: keine Signalausgabe beim Auftreten eines Fehlers	0
		0: Signalausgabe beim Auftreten eines Fehlers	
109	Ausgang Unterprogrammfehler	FX2N-10GM: Y0–Y5	0
		FX2N-20GM: Y0–Y67	
110	Wechsel der Betriebsart im Unterprogramm-betrieb	0: Allgemeine Eingänge sperren Ist M9112 durch das Programm gesetzt, wird der Schrittbetrieb ausgeführt. Ein Zurücksetzen von M9112 über das Programm bewirkt einen zyklischen Betrieb.	0
		1: Allgemeine Eingänge freigeben Die Umschaltung zwischen Schrittbetrieb und zyklischem Betrieb erfolgt durch den über Pr. 111 festgelegten Eingang oder über M9112.	
111	Eingang zum Wechsel in den Unterprogramm-betrieb	FX2N-10GM: X0–X3, X375–X377	0
		FX2N-20GM: X0–X67, X372–X377	

**Tab. 5-1:** Übersicht der Parameter (5)

- ① Definiert die Anzahl der Befehlsimpulse pro Umdrehung (Impulse/U) des Motors. Bei einer Einstellung von Parameter 0 auf „1“ (Einheitensystem: Motorsystem) ist dieser Parameter ungültig.
- ② Definiert den Verfahrweg ( $\mu\text{m}/\text{U}$ ,  $\text{mGrad}/\text{U}$ ,  $10^{-1}\text{mzoll}/\text{U}$ ) pro Umdrehung des Motors. Bei einer Einstellung von Parameter 0 auf „1“ (Einheitensystem: Motorsystem) ist dieser Parameter ungültig.

## 5.3 Positionierungsparameter

### 5.3.1 Einstellung des Einheitensystems

#### PARA. 0: Einheitensystem

Setzen Sie die Einheiten für die Position und die Geschwindigkeit in der Positionierung.

	FX2N-10GM	FX2N-20GM
Einstellung = „0“:	Die Positionierung erfolgt in Einheiten von mm, deg, 1/10 Zoll, etc. Dies wird als das mechanische System der Einheiten bezeichnet.	
Einstellung = „1“:	Die Positionierung erfolgt in Einheiten von Impulsen. Dies wird als das Motor-System der Einheiten bezeichnet (Standardeinstellung).	
Einstellung = „2“:	Die Positionen werden im mechanischen System der Einheiten und die Geschwindigkeiten im Motor-System der Einheiten. Die wird als das kombinierte System der Einheiten bezeichnet.	

**Tab. 5-2:** PARA. 0: Bezugssystem der Einheiten

In Bezug auf die Einstellung von PARA. 0 wird das System der Einheiten in den Parametern wie folgt verwendet:

Einstellung PARA. 0:	„0“: Mechanisch	„1“: Motor	„2“: Kombiniert
Nr. 1, Nr. 2	Einstellung erforderlich	Wird ignoriert	Einstellung erforderlich
Nr. 3	mm, deg, 10 <sup>-1</sup> Zoll	PLS	mm, deg, 10 <sup>-1</sup> Zoll
Nr. 4, Nr. 5, Nr. 6 Nr. 13, Nr. 14	cm/min, x10 deg/min, Zoll/min	Hz	Hz

**Tab. 5-3:** Einheiten der Parameter

Die Einstellungen der PARA. 1 und PARA. 2 sind nur gültig, wenn der PARA. 0 auf „0“ (mechanisches System der Einheiten) oder auf „2“ (kombiniertes System der Einheiten) eingestellt ist. Ist PARA. 0 auf „1“ (Motor-System der Einheiten) eingestellt, werden die Einstellungen dieser Parameter ignoriert.

Der Verhältnis zwischen dem Motor-System der Einheiten und dem kombinierten System der Einheiten lässt sich durch die folgende Formel ausdrücken:

$$\text{Motor-System der Einheiten [PLS]} = \frac{\text{PARA. 1 [A]} \times \text{Verfahrweg [mm,deg,Zoll} \times 10^{-1}\text{]}}{\text{PARA. 2} \times 10^{-3}}$$

### 5.3.2 Impulsrate

#### PARA. 1: Impulsrate (Die Impulsrate wird als „A“ angegeben.)

Setzen Sie die Anzahl der Impulse für eine Umdrehung des Motors ein, die an die Antriebseinheit ausgegeben werden muss.

FX2N-10GM	FX2N-20GM
1–65.535 PLS/U [Impulse pro Umdrehung des Motors]	

**Tab. 5-4:** PARA. 1: Impulsrate

Wenn der Servomotor mit einem elektronischen Getriebe ausgestattet ist, muss der Übersetzungsfaktor berücksichtigt werden. Das Verhältnis zwischen der Impulsrate und dem elektronischen Getriebe lässt sich wie folgt ausdrücken:

$$\text{Impulsrate (PARA. 1)} = \frac{\text{Auflösung des Encoders}}{\text{Elektronische Übersetzung (CMX / CDV)}}$$

### 5.3.3 Vorschubrate

#### PARA. 2: Vorschub (Der Vorschub wird als „B“ angegeben.)

Setzen Sie den Vorschub der Maschine pro Umdrehung des Motors.

FX2N-10GM	FX2N-20GM
1–999.999 $\mu\text{m}/\text{U}$	
1–999.999 $\text{mdeg}/\text{U}$	
1–999.999 $\times 10^{-1} \text{mZoll}/\text{U}$	

**Tab. 5-5:** PARA. 2: Vorschub

### 5.3.4 Minimale Befehlseinheit

#### PARA. 3: Minimale Befehlseinheit

Bestimmen Sie die minimale Verfahrwegseinheit, die im Positionierungsprogramm gesetzt werden kann.

Einstellung für FX2N-10GM und FX2N-20GM	PARA. 0			
	Einstellter Wert „0“: Mechanisches System der Einheiten Einstellter Wert „2“: Kombiniertes System der Einheiten			Einstellter Wert „1“: Motor-System der Einheiten
	mm	deg	Zoll <sup>①</sup>	PLS
Einstellung = „0“	$10^0$	$10^0$	$10^{-1}$	$10^3$
Einstellung = „1“	$10^{-1}$	$10^{-1}$	$10^{-2}$	$10^2$
Einstellung = „2“	$10^{-2}$	$10^{-2}$	$10^{-3}$	$10^1$
Einstellung = „3“	$10^{-3}$	$10^{-3}$	$10^{-4}$	$10^0$

**Tab. 5-6:** PARA. 3: Minimale Befehlseinheit

<sup>①</sup>  $10^{-1}$  Zoll = 2,54 mm

#### Beispiel ▾

Wenn PARA. 0 auf „0“ gesetzt ist, PARA. 3 auf „2“ gesetzt ist und „ $\times 10^{-2}$  PLS“ gewählt ist:  
Im Falle von „cod00 (DRV) x1000 y2000“, ist für x der Wert „10 mm“ und für y der Wert „20 mm“  
gesetzt.

Wenn PARA. 0 auf „1“ gesetzt ist, PARA. 3 auf „2“ gesetzt ist und „ $\times 10^1$  mm“ gewählt ist:  
Im Falle von „cod00 (DRV) x1000 y2000“, ist für x der Wert „10000 PLS“ und für y der Wert  
„20000 PLS“ gesetzt.

△

### Konzept des mechanischen Systems der Einheiten

Wenn PARA. 0 (Bezugssystem der Einheiten) auf „0“ oder „2“ gesetzt wurde, ist für die Positionsdaten das mechanische System der Einheiten aktiviert. Hierbei ist es nicht möglich, über einen Parameter eine der Einheiten mm, deg,  $10^{-1}$  Zoll festzulegen. Da alle Positionierungsparameter und auch alle Positionierungsdaten und Geschwindigkeitsdaten, die im Positionierungsprogramm verwendet werden, die gleiche Einheit verwenden, ist dies auch nicht erforderlich. Die Impulsausgabe erfolgt unabhängig von der verwendeten Einheit, solange der eingegebene Wert gleich ist.

#### Beispiel ▾

Vorgabe:

Impulsrate:	4.000 [PLS/U]
Vorschub:	100 [ $\mu\text{m}/\text{U}$ , mdeg/U, $\times 10^{-1}$ mZoll/U]
Minimale Befehlseinheit:	3 (Die Verfahrweglänge wird verarbeitet als $10^{-3}$ mm, $10^{-3}$ deg oder $10^{-4}$ Zoll)
Elektronisches Getriebe im Servoverstärker:	1/1

#### ● Verwendung der Einheit „mm“

In einem Positionierungsvorgang mit der Verfahrweglänge von 100 [ $\times 10^{-3}$  mm] und der Positioniergeschwindigkeit von 6 [cm/min] wird die folgende Impulskette ausgegeben:

$$\begin{aligned} \text{Anzahl Impulse} &= (\text{Verfahrweglänge} \textcircled{1} / \text{Vorschub} \textcircled{1}) \times \text{Impulsrate} \\ &= 100 [\times 10^{-3} \text{ mm}] / 100 [\mu\text{m}/\text{U}] \times 4.000 [\text{PLS}/\text{U}] \\ &= 4.000 [\text{PLS}] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Impulsfrequenz} &= \text{Positioniergeschwindigkeit} \textcircled{1} / \text{Vorschub} \textcircled{1} \times \text{Impulsrate} \\ &= 6 [\text{cm}/\text{min}] \times 10^4 / 60 / 100 [\mu\text{m}/\text{U}] \times 4.000 [\text{PLS}/\text{U}] \\ &= 40.000 [\text{Hz}] \end{aligned}$$

<sup>①</sup> Die Einheiten werden während der Berechnung angeglichen: 1 mm =  $10^3$   $\mu\text{m}$ , 1 cm =  $10^4$   $\mu\text{m}$ , 1 min = 60 s.

#### ● Verwendung der Einheit „deg“

In einem Positionierungsvorgang mit der Verfahrweggröße von 100 [ $\times 10^{-3}$  deg] und der Positioniergeschwindigkeit von 6 [deg/min] wird der folgende Impuls ausgegeben:

$$\begin{aligned} \text{Anzahl Impulse} &= \text{Verfahrweggröße} \textcircled{2} / \text{Vorschub} \textcircled{2} \times \text{Impulsrate} \\ &= 100 [\times 10^{-3} \text{ deg}] / 100 [\text{mdeg}/\text{U}] \times 4.000 [\text{PLS}/\text{U}] \\ &= 4.000 [\text{PLS}] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Impulsfrequenz} &= \text{Positioniergeschwindigkeit} \textcircled{2} / \text{Vorschub} \textcircled{2} \times \text{Impulsrate} \\ &= 6 [\text{deg}/\text{min}] \times 10^4 / 60 / 100 [\text{mdeg}/\text{U}] \times 4.000 [\text{PLS}/\text{U}] \\ &= 40.000 [\text{Hz}] \end{aligned}$$

<sup>②</sup> Die Einheiten werden während der Berechnung angeglichen: 1 deg =  $10^3$  mdeg, 1 min = 60 s.

#### ● Verwendung der Einheit „Zoll“

In einem Positionierungsvorgang mit der Verfahrweglänge von 100 [ $\times 10^{-4}$  Zoll] und der Positioniergeschwindigkeit von 6 [Zoll/min] wird der folgende Impuls ausgegeben:

$$\begin{aligned} \text{Anzahl Impulse} &= \text{Verfahrweglänge} \textcircled{3} / \text{Vorschub} \textcircled{3} \times \text{Impulsrate} \\ &= 100 [\times 10^{-4} \text{ Zoll}] / 100 [\times 10^{-1} \text{ mZoll}/\text{U}] \times 4.000 [\text{PLS}/\text{U}] \\ &= 4.000 [\text{PLS}] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Impulsfrequenz} &= \text{Positioniergeschwindigkeit} \textcircled{3} / \text{Vorschub} \textcircled{3} \times \text{Impulsrate} \\ &= 6 [\text{Zoll}/\text{min}] \times 10^4 / 60 / 100 [\times 10^{-1} \text{ mZoll}/\text{U}] \times 4.000 [\text{PLS}/\text{U}] \\ &= 40.000 [\text{Hz}] \end{aligned}$$

<sup>③</sup> Die Einheiten werden während der Berechnung angeglichen: 1 Zoll =  $10^3$  mZoll, 1 min = 60 s.

### Einsatz des elektronischen Getriebes

Einige Servomotoren erfordern Pulsketten mit 200 kHz und mehr (rechnerisch), um die Nenn-drehzahl zu erreichen.

#### Beispiel ▾

Die erforderliche Befehlsimpulsfrequenz, um einen Servomotor der Serie HC-MF mit Nenn-drehzahl von 3.000 U/min betrieben zu können, berechnet sich wie folgt:

$$f_0 = Pt \times \frac{N_0}{60} \times \frac{CDV}{CMX}$$

$$f_0 = 8.192 \times \frac{3.000}{60} \times 1$$

$$f_0 = 409.600 \text{ [Hz]}$$

Da die Impulsausgabe des Positioniermoduls maximal 200 kHz (während des Interpolationsbe-triebs 100 kHz) beträgt, ist ein Betrieb mit 409.600 Hz nicht möglich.

In diesem Fall muss das elektronische Getriebe des Servoverstärkers angepasst werden. Das Übersetzungsverhältnis des elektronischen Getriebes errechnet sich wie folgt:

$$\frac{CMX}{CDV} = Pt \times \frac{N_0}{60} \times \frac{1}{f_0}$$

$$\frac{CMX}{CDV} = 8.192 \times \frac{3.000}{60} \times \frac{1}{200.000}$$

$$\frac{CMX}{CDV} = \frac{256}{125}$$

Es gilt:

- f<sub>0</sub>: Befehlsimpulsfrequenz [Hz]
- CMX: Elektronisches Getriebe (Zähler des Multiplikationsfaktors)
- CDV: Elektronisches Getriebe (Nenner des Multiplikationsfaktors)
- N<sub>0</sub>: Drehzahl des Servomotors [U/min]
- Pt: Encoder-Auflösung [PLS/U]  
(Pt = 8.192 PLS/U für die Serie HC-MF.)

△

Die folgende Tabelle zeigt verschiedene Übersetzungsverhältnisse und Impulsraten, die mit Hilfe der oben angegebenen Formeln berechnet wurden:

Nenn-drehzahl des Servomotors	Servoverstärker		Befehlsimpulsfrequenz (200 kHz)		Befehlsimpulsfrequenz (100 kHz) (Interpolationsbetrieb)	
	Maximale Eingangsimpulsfrequenz	Encoder-Auflösung	Elektronisches Getriebe	Impulsrate (PARA. 1)	Elektronisches Getriebe	Impulsrate (PARA. 1)
3.000 U/min	200 kHz (Open Collector)	4.000 PLS/U	1/1	4.000 PLS/U	2/1	2.000 PLS/U
		8.192 PLS/U	256/125		2/1	
		16.384 PLS/U	256/125		2/1	
2.000 U/min	200 kHz (Open Collector)	4.000 PLS/U	2/3 <sup>①</sup>	6.000 PLS/U	4/3	3.000 PLS/U
		16.384 PLS/U	512/125	4.000 PLS/U	1024/125	2.000 PLS/U
1.000 U/min	200 kHz (Open Collector)	4.000 PLS/U	1/3 <sup>①</sup>	12.000 PLS/U	2/3 <sup>①</sup>	6.000 PLS/U
		16.384 PLS/U	512/375	12.000 PLS/U	1024/375	6.000 PLS/U

**Tab. 5-7:** Einstellung verschiedener elektronischer Getriebe und Impulsraten

<sup>①</sup> Ist das ermittelte Übersetzungsverhältnis des elektronischen Getriebes kleiner als „1/1“, können Sie das Übersetzungsverhältnis des elektronischen Getriebes auf „1/1“ einstellen und die vom Positioniermodul ausgegebene Befehlsimpulsfrequenz entsprechend heruntersetzen. Achten Sie in diesem Fall bitte darauf, dass die Drehzahl des Servomotors nicht die in PARA. 4 festgelegte maximale Drehzahl des Motors überschreitet. Die tatsächlichen Werte können in Abhängigkeit von den technischen Daten des verwendeten Servomotors/Servoverstärkers und der erforderlichen Betriebsdrehzahl abweichen. Lesen Sie deshalb die Bedienungsanleitungen der Servomotors und des Servoverstärkers aufmerksam durch, und geben Sie dann die korrekten Werte entsprechend der konkreten Anwendung ein.

### 5.3.5 Maximale Geschwindigkeit

#### PARA. 4: Maximale Geschwindigkeit

Stellen Sie hier die maximale Geschwindigkeit ein. Wird in einem Positionierungsprogramm keine Positioniergeschwindigkeit angegeben, verfährt die Maschine mit der hier angegebenen Geschwindigkeit. Andere Geschwindigkeitswerte im Positionierungsprogramm dürfen kleiner oder gleich der maximalen Geschwindigkeit gesetzt werden.

FX2N-10GM	FX2N-20GM
Mechanisches System: 0–153.000 (cm/min, x10 deg/min, Zoll/min) <sup>①</sup>	
Motorsystem: 0–200.000 Hz	

**Tab. 5-8:** PARA. 4: Maximale Geschwindigkeit

<sup>①</sup> Bei Konvertierung in Impulse  $\leq 200$  kHz.

### 5.3.6 JOG-Geschwindigkeit

#### PARA. 5: JOG-Geschwindigkeit

Legen Sie hier die Geschwindigkeit für den manuellen Betrieb (FWD/RVS-Eingang EIN oder Tipp-Betrieb JOG+/- über externes Eingabegerät) fest. Der hier eingegebene Wert darf den in PARA. 4 festgelegten Wert nicht überschreiten.

FX2N-10GM	FX2N-20GM
Mechanisches System: 0–153.000 (cm/min, x10 deg/min, Zoll/min) <sup>①</sup>	
Motorsystem: 0–200.000 Hz	

**Tab. 5-9:** PARA. 5: JOG-Geschwindigkeit

<sup>①</sup> Bei Konvertierung in Impulse  $\leq 200$  kHz.

### 5.3.7 Bias-Geschwindigkeit

#### PARA. 6: Bias-Geschwindigkeit

Legen Sie hier die Geschwindigkeit für den Systemstart fest. Der hier eingegebene Wert darf den in PARA. 4 festgelegten Wert nicht überschreiten.

FX2N-10GM	FX2N-20GM
Mechanisches System: 0–153.000 (cm/min, x10 deg/min, Zoll/min) <sup>①</sup>	
Motorsystem: 0–200.000 Hz	

**Tab. 5-10:** PARA. 6: Bias-Geschwindigkeit

<sup>①</sup> Bei Konvertierung in Impulse  $\leq 200$  kHz.

### 5.3.8 Getriebespielkompensation bei Befehlsumkehr

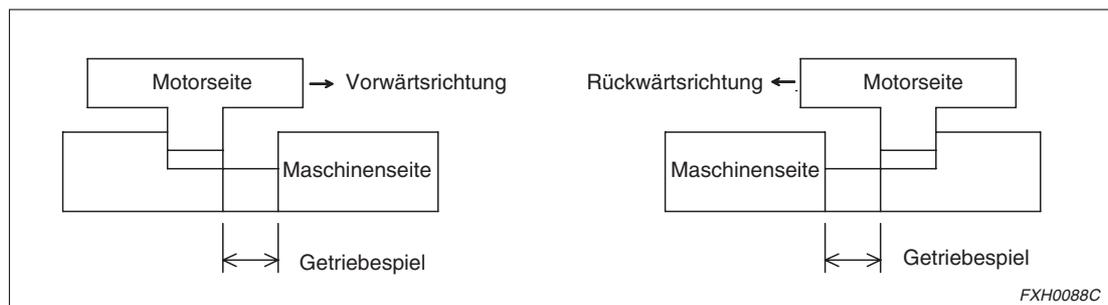
#### PARA. 7: Getriebespielkompensation bei Befehlsumkehr (Gültig nur für die Anweisung cod00 (DRV).)

Wird über die Anweisung cod00 (DRV) die Drehrichtung umgekehrt, wird der in diesem Parameter festgelegte Korrekturbetrag automatisch zu der Verfahrweglänge hinzuaddiert. Erst dann wird die Positionierung ausgeführt. Dieser Korrekturbetrag wird jedoch nicht dem Wert im Istwert-Register hinzuaddiert.

Wenn Sie die Maschine direkt nach dem Einschalten der Spannungsversorgung über die Anweisung cod00 (DRV) ansprechen, korrigiert die Maschine das Getriebespiel entgegen der Verfahrrichtung. Die Verfahrrichtung wird in Abhängigkeit von der Richtung ermittelt, in die der Istwert ansteigt.

- Die Maschine führt keine Kompensation aus, wenn die Anweisung cod00 eine Verfahrbewegung in die Richtung angibt, in die der Istwert ansteigt.
- Die Maschine führt die Kompensation aus, wenn die Anweisung cod00 eine Verfahrbewegung in die Richtung angibt, in die der Istwert abfällt.

Steuern Sie die Maschine über eine andere Anweisung als eine Anweisung für den JOG-Betrieb, eine Anweisung zur Referenzpunktfahrt oder der Anweisung cod00 direkt nach dem Einschalten der Spannungsversorgung, führt die Maschine die Getriebespielkompensation für einen Verfahrvorgang direkt vor der Anweisung cod00 (DRV) aus, wenn sich die Drehrichtung umkehrt.



**Abb. 5-2:** Getriebespielkompensation für einen Verfahrvorgang

In einem Positionierungsprogramm können auch die folgenden Kompensationen ausgeführt werden:

- cod73 (MOVC): Verfahrwegkompensation
- cod74 (CNTC): Mittelpunktkompensation
- cod75 (RADC): Radiuskompensation
- cod76 (CANC): Beenden der Kompensation (ausser Getriebespielkompensation)

FX2N-10GM	FX2N-20GM
Mechanisches System: 0–65.535 <sup>①</sup>	
Motorsystem: 0–65.535 PLS	

**Tab. 5-11:** PARA. 7: Getriebespielkompensation

<sup>①</sup> Die Einstellung des Systems der Einheiten erfolgt über PARA. 3. Bei Konvertierung in Impulse  $\leq 65.535$  PLS.

### 5.3.9 Beschleunigungszeit

#### PARA. 8: Beschleunigungszeit

Geben Sie hier die Zeit ein, in der die maximale Geschwindigkeit erreicht wird.

FX2N-10GM	FX2N-20GM
0–5.000 ms	

**Tab. 5-12:** PARA. 8: Beschleunigungszeit

Wenn PARA. 8 auf „0“ gesetzt wird, erreicht die Maschine die maximale Geschwindigkeit nach 1 ms.

### 5.3.10 Verzögerungszeit

#### PARA. 9: Verzögerungszeit

Geben Sie hier die Zeit ein, in der die Maschine gestoppt wird.

FX2N-10GM	FX2N-20GM
0–5.000 ms	

**Tab. 5-13:** PARA. 9: Verzögerungszeit

Wenn PARA. 9 auf „0“ gesetzt wird, wird die Maschine in 1 ms verzögert.

### 5.3.11 Interpolationszeit

#### PARA. 10: Interpolationszeitkonstante

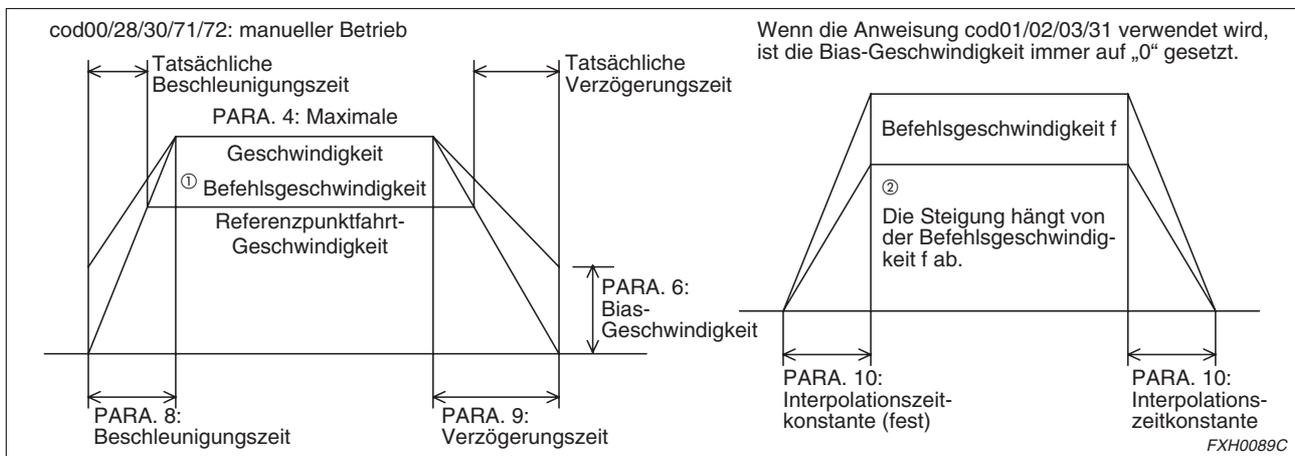
Legen Sie hier die Zeit fest, innerhalb der die im Programm angegebene Geschwindigkeit erreicht wird. (Die Bias-Geschwindigkeit wird als „0“ angenommen.) Dieser Parameter ist während des Interpolationsbetriebs des FX2N-20GM gültig .

FX2N-10GM	FX2N-20GM
0–5.000 ms <sup>①</sup>	0–5.000 ms

**Tab. 5-14:** PARA. 10: Interpolationszeitkonstante

<sup>①</sup> Beim FX2N-10GM wird die Beschleunigungs-/Verzögerungszeit für die Anweisungen cod01 und cod31 auf diesen Parameterwert gesetzt.

Die Beziehung zwischen den oben beschriebenen Parametern lässt sich wie folgt darstellen.



**Abb. 5-3:** Beziehung zwischen den Geschwindigkeitsparametern

- <sup>①</sup> Die Beschleunigungszeit gibt die Zeit an, innerhalb welcher Zeit die maximale Geschwindigkeit erreicht wird. Dementsprechend wird die tatsächliche Beschleunigungszeit kürzer, wenn die Befehlsgeschwindigkeit, die Referenzpunktfahrt-Geschwindigkeit und die JOG-Geschwindigkeit kleiner als die maximale Geschwindigkeit sind.
- <sup>②</sup> Die Interpolationszeitkonstante ist immer gleich groß, wenn eine Interpolation ausgeführt wird. Dementsprechend variiert die Steigung der Beschleunigungs-/Verzögerungsgerade in Abhängigkeit vom Betrag der Geschwindigkeitsänderung. Wird keine Geschwindigkeit angegeben, erfolgt automatisch die Zuweisung von „100 kHz“ für das FX2N-20GM und „200 kHz“ für das FX2N-10GM. Beim FX2N-10GM wird Mehrschrittbetrieb ausgeführt.

Die Beziehung zwischen den oben beschriebenen Parametern lässt sich wie folgt darstellen:

$$\text{Befehlsgeschwindigkeit} = \frac{\text{PARA. 1 [PLS / U]}}{\text{PARA. 2 [mm / U, mdeg / U, mZoll / U} \times 10^{-1}]} \times \frac{10^4}{60} \begin{bmatrix} \text{cm / min} \\ \times 10 \text{deg / min} \\ \text{Zoll / min} \end{bmatrix}$$

Der Faktor  $\frac{10^4}{60}$  dient der Anpassung der Einheiten.

Achten Sie bitte darauf, dass die in der Formel angegebenen Werte die folgenden Bereiche nicht überschreiten.

- Wert für PARA. 4/PARA. 5  $\leq 200.000$  Hz
- Wert für PARA. 6  $\leq 20.000$  Hz

### 5.3.12 Impulsausgabeformat

#### PARA. 11: Impulsausgabeformat

Legen Sie hier das Impulsausgabeformat für die Antriebeinheit fest.

FX2N-10GM	FX2N-20GM
Einstellung = „0“: Vorwärtsdrehimpulse (FP) und Rückwärtsdrehimpulse (RP)	
Einstellung = „1“: Drehimpulse und Drehrichtungsangabe (Interpolation nicht möglich)	

**Tab. 5-15:** PARA. 11: Impulsausgabeformat

Die LED am Positioniermodul leuchtet auf, wenn die Impulskette sich auf dem L-Level befindet. (Der Transistor ist EIN.)

### 5.3.13 Drehrichtung

#### PARA. 12: Drehrichtung

Geben Sie hier die Drehrichtung des Motors an.

FX2N-10GM	FX2N-20GM
Einstellung = „0“: Der Istwert nimmt bei Ausgabe der Vorwärtsdrehimpulse (FP) zu.	
Einstellung = „1“: Der Istwert nimmt bei Ausgabe der Vorwärtsdrehimpulse (FP) ab.	

**Tab. 5-16:** PARA. 12: Drehrichtung

### 5.3.14 Geschwindigkeit der Referenzpunktfahrt

#### PARA. 13: Referenzpunktfahrt-Geschwindigkeit

Geben Sie hier die Geschwindigkeit ein, die die Maschine für die Ausführung der Referenzpunktfahrt verwenden soll.

Der hier eingegebene Wert darf den in PARA. 4 festgelegten Wert nicht überschreiten.

FX2N-10GM	FX2N-20GM
Mechanisches System: 0–153.000 (cm/min, x10 deg/min, Zoll/min) <sup>①</sup>	
Motorsystem: 0–200.000 Hz	

**Tab. 5-17:** PARA. 13: Referenzpunktfahrt-Geschwindigkeit

<sup>①</sup> Bei Konvertierung in Impulse ≤ 200 kHz.

### 5.3.15 Kriechgeschwindigkeit

#### PARA. 14: Kriechgeschwindigkeit

Geben Sie hier die niedrige Geschwindigkeit ein, die die Maschine für die Ausführung der Referenzpunktfahrt nach Einschalten des Näherungs-DOG-Signals verwenden soll.

FX2N-10GM	FX2N-20GM
Mechanisches System: 0–153.000 (cm/min, x10 deg/min, Zoll/min) <sup>①</sup>	
Motorsystem: 0–200.000 Hz	

**Tab. 5-18:** PARA. 14: Kriechgeschwindigkeit

<sup>①</sup> Bei Konvertierung in Impulse  $\leq 200$  kHz.

### 5.3.16 Richtung der Referenzpunktfahrt

#### PARA. 15: Referenzpunktfahrt-Richtung

Geben Sie hier die Richtung an, in die die Maschine verfährt, wenn die Anweisung zur Referenzpunktfahrt gegeben wurde.

FX2N-10GM	FX2N-20GM
Einstellung = „0“: Die Richtung, in die der Istwert zunimmt.	
Einstellung = „1“: Die Richtung, in die der Istwert abnimmt.	

**Tab. 5-19:** PARA. 15: Referenzpunktfahrt-Richtung

### 5.3.17 Adresse des Maschinennullpunkts

#### PARA. 16: Maschinennullpunkt-Adresse

Setzen Sie hier die aktuelle Adresse, in der sich die Maschine befindet, wenn die Referenzpunktfahrt der Maschine abgeschlossen ist.

FX2N-10GM	FX2N-20GM
-999.999—+999.999	

**Tab. 5-20:** PARA. 16: Maschinennullpunkt-Adresse

Die Einstellung des Systems der Einheiten erfolgt über PARA. 0 oder PARA. 3. Der hier eingegebene Wert wird als absolute Adresse verarbeitet. Setzen Sie diesen Parameter auf „0“, wenn die Absolutwert-Positionserkennung (ABS) ausgeführt wird.

### 5.3.18 Zählwert des Nullpunktsignals

#### PARA. 17: Nullpunktsignal-Zählwert

Geben Sie die Anzahl der Nullpunktsignale an, die nach dem Ein- oder Ausschalten des DOG-Schalters gezählt werden, bis die Maschine stoppt. (Der Zählbeginn wird in PARA. 18 eingestellt.) Pro Umdrehung des Motors (im Falle eines Servomotors) wird ein Nullpunktsignal-Impuls ausgegeben.

FX2N-10GM	FX2N-20GM
0 bis 65535	

**Tab. 5-21:** PARA. 17: Nullpunktsignal-Zählwert

#### HINWEIS

Wenn Sie PARA. 17 auf „0“ setzen, stoppt die Maschine sofort, wenn das DOG-Signal ein- oder ausschaltet. (Der Zählbeginn wird in PARA. 18 eingestellt.) Die Maschine verzögert sofort von der Referenzpunktfahrt-Geschwindigkeit (PARA. 13) in den Stillstand. Besteht die Gefahr, dass die Maschine hierdurch beschädigt werden kann, sollten Sie die Parameter so einstellen, dass die Maschine sicher auf Kriechgeschwindigkeit (PARA. 14) verzögert, und dann erst nach Erreichen des Nullpunktsignal-Zählwerts stoppt.

### 5.3.19 Beginn der Nullpunktsignal-Zählung

#### PARA. 18: Beginn Nullpunktsignal-Zählung

Legen Sie den Punkt fest, in dem die Zählung des Nullpunktsignals einsetzt.

FX2N-10GM	FX2N-20GM
Einstellung = „0“: Wenn das vordere Ende des Näherungs-DOG den DOG-Schalter erreicht (AUS nach EIN).	
Einstellung = „1“: Wenn das hintere Ende des Näherungs-DOG den DOG-Schalter erreicht (EIN nach AUS)	
Einstellung = „2“: Wenn kein Näherungs-DOG verwendet wird.	

**Tab. 5-22:** PARA. 18: Beginn Nullpunktsignal-Zählung

### 5.3.20 Eingangslogik des DOG-Schalters

#### PARA. 19: DOG-Schalter-Eingangslogik

Legen Sie die Eingangslogik des DOG-Schalters fest.

FX2N-10GM	FX2N-20GM
Einstellung = „0“: Schließerlogik (Der DOG-Schalter wird am Näherungs-DOG geschlossen.)	
Einstellung = „1“: Öffnerlogik (Der DOG-Schalter wird am Näherungs-DOG geöffnet.)	

**Tab. 5-23:** PARA. 19: DOG-Schalter-Eingangslogik

## 5.3.21 Grenzschalterlogik

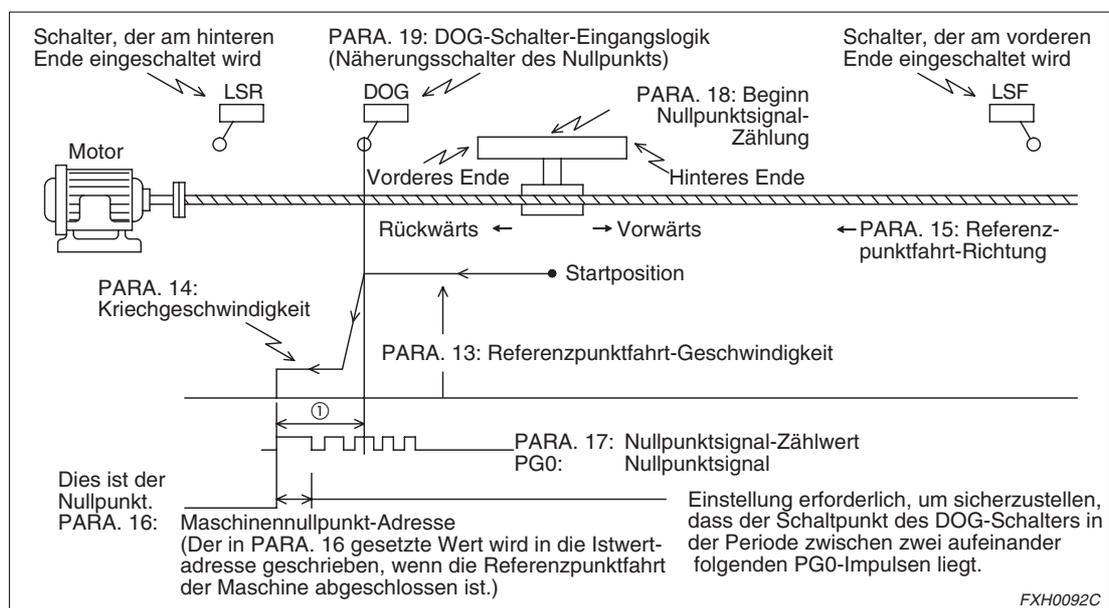
### PARA. 20: Grenzschalterlogik

Bestimmen Sie die Logik des Grenzschalters (LS), der den Betriebsbereich der Maschine eingrenzt. Unabhängig vom Grenzschalter stehen auch die Softwaregrenzen (PARA. 25 und PARA. 26) zur Verfügung.

FX2N-10GM	FX2N-20GM
Einstellung = „0“: Schließerlogik (Der Grenzschalter wird geschlossen.)	
Einstellung = „1“: Öffnerlogik (Der Grenzschalter wird geöffnet.)	

**Tab. 5-24:** PARA. 20: Grenzschalterlogik

Die Parameter PARA. 13 bis PARA. 20 steuern die in der folgenden Abbildung dargestellten Systemgrößen. Details zur Nullpunktfahrt entnehmen Sie bitte dem Abs. 9.2.1.



**Abb. 5-4:** Von PARA. 13 bis PARA. 20 gesteuerte Systemgrößen

① Die Anzahl der Nullpunkt-Signalimpulse (PG0), die von der Antriebseinheit an das Positioniermodul gesendet werden, wird gezählt. Die Maschine wird gestoppt, wenn die Anzahl den vorgegebenen Wert erreicht. Normalerweise wird pro Umdrehung des Motors ein Nullpunktsignal generiert.

Der Befehl zur Referenzpunktfahrt kann durch eine der folgenden Optionen gegeben werden:

- Einschalten des externen Eingangs (Signal, das an der ZRN-Klemme anliegt)
- Ausführung der Anweisung cod28 (DRVZ) (Referenzpunktfahrt)
- Senden des Befehls zur Referenzpunktfahrt von einem peripheren Gerät
- Setzen des entsprechenden Sondermerkers (M9008 für die X-Achse, M9024 für die Y-Achse)

### 5.3.22 Fehlerevaluierungszeit für Abschluss der Positionierung

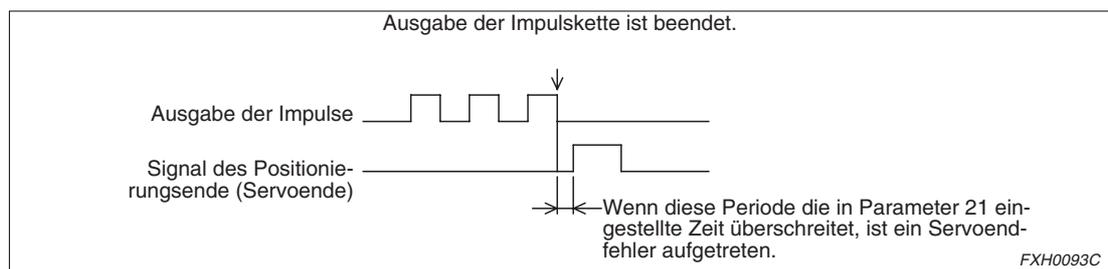
#### PARA. 21: Positionierungsende-Fehlerevaluierungszeit

Wird das Abschlussignal für die Positionierung nach Ausgabe der Impulskette nicht innerhalb der hier festgelegten Zeit eingegeben, tritt ein Servoendfehler auf. Die Prüfung erfolgt, wenn die Anweisung Servoendprüfung cod09 (CHK) oder eine Verfahrenweisung cod00 (DRV), cod28 (DRVZ), etc., ausgeführt wird. Ist dieser Parameter auf „0“ gesetzt, erfolgt keine Servoendprüfung.

Weitere Details entnehmen Sie bitte Kap. 6 „Programmierung/Programmformat“.

FX2N-10GM	FX2N-20GM
0–5000 ms (Bei Einstellung auf „0“ erfolgt keine Servoendprüfung.)	

**Tab. 5-26:** PARA. 21: Positionierungsende-Fehlerevaluierungszeit



**Abb. 5-5:** PARA. 21: Positionierungsende-Fehlerevaluierungszeit

### 5.3.23 Servobereitschaftsprüfung

#### PARA. 22: Servobereitschaftsprüfung

Legen Sie hier fest, ob das Bereitschaftssignal des Servomotors bestätigt werden soll (Berücksichtigung der Betriebsbereitschaft des Servomotors).

FX2N-10GM	FX2N-20GM
Einstellung = „0“: Aktiviert; Impulse werden ausschließlich ausgegeben, wenn der Servomotor sich in Bereitschaft befindet.	
Einstellung = „1“: Deaktiviert; Impulse werden auch ausgegeben, wenn der Servomotor nicht bereit ist.	

**Tab. 5-27:** PARA. 22: Servobereitschaftsprüfung

Wenn der Servomotor über kein Bereitschaftssignal verfügt, legen Sie beim Anschluss des Positioniermoduls ein permanentes Signal auf die Klemme SVRDY oder setzen den PARA. 22 auf „1“.

### 5.3.24 Stopp-Modus

#### PARA. 23: Stopp-Modus

Geben Sie hier den Betriebsmodus des Positionierprogramms nach Ausgabe des Stopp-Befehls ein. Der Stopp der Programmverarbeitung erfolgt, wenn die externe Eingangsklemme [STOP] oder der Sondermarker M9002 für die X-Achse, oder M9018 für die Y-Achse, gesetzt werden.

	FX2N-10GM	FX2N-20GM
Einstellung = „0“ oder „4“	Der STOP-Befehl ist im AUTO-Modus inaktiv. Ein Fehler-Reset ist im MANU-Modus möglich.	
Einstellung = „1“	Die Maschine verzögert bis zum Stopp, wenn der STOP-Befehl gegeben wird. Mit dem START-Befehl wird der Betrieb wieder aufgenommen und der Restverfahrweg verfahren. (Der Restverfahrweg ist gültig.) Während der Ausführung einer Interpolation oder einer Interrupt-Positionierung springt die Programmverarbeitung an das Ende des Programms (END-Anweisung).	
Einstellung = „2“	Die Maschine verzögert bis zum Stopp, wenn der STOP-Befehl gegeben wird. Mit dem START-Befehl wird der Betrieb wieder aufgenommen und der Folgeschritt ausgeführt. (Der Restverfahrweg ist ungültig.) Während der Ausführung einer Interpolation oder einer Interrupt-Positionierung springt die Programmverarbeitung an das Ende des Programms (END-Anweisung). Wird der STOP-Befehl eingegeben, während die Anweisung cod04 (TIM) ausgeführt wird, wird die verbleibende Restzeit ignoriert und die Programmverarbeitung springt sofort zum Folgeschritt.	
Einstellung = „3“ oder „7“	Die Maschine verzögert bis zum Stopp, wenn der STOP-Befehl gegeben wird. Der Restverfahrweg wird ignoriert und die Programmverarbeitung springt an das Ende des Programms (END-Anweisung). Wird der STOP-Befehl eingegeben, während die Anweisung cod04 (TIM) ausgeführt wird, wird die verbleibende Restzeit ignoriert und die Programmverarbeitung springt sofort zum Folgeschritt. Wird der STOP-Befehl während eines m-Code-Standby gegeben, wird die m-Code-Nr. in „m02 (END)“ geändert, aber das m-Code-EIN-Signal bleibt gesetzt.	
Einstellung = „5“	Während der Ausführung der Anweisung cod31 im FX2N-10GM wird der verbliebene Restverfahrweg bei den Einstellungen „1“ oder „5“ verfahren. In den Einstellungen „2“ oder „6“ wird der Restverfahrweg ignoriert und die Programmverarbeitung springt nach NEXT.	Auch während der Ausführung einer Interpolation wird wie bei der Einstellung „1“ der Restverfahrweg verfahren. (Wenn M9015 (Modus kontinuierlicher Pfad) nicht gesetzt ist.)
Einstellung = „6“		Auch während der Ausführung einer Interpolation wird wie bei der Einstellung „2“ der Restverfahrweg ignoriert und die Programmverarbeitung springt nach NEXT. (Wenn M9015 (Modus kontinuierlicher Pfad) nicht gesetzt ist.)

Tab. 5-28: PARA. 23: Stopp-Modus

**HINWEISE**

„Während der Ausführung einer Interpolation“ bedeutet, dass eine der Anweisungen cod01, cod02, cod03 oder cod31 ausgeführt wird.

Der „verbleibende Restverfahrweg“ ist die Distanz zwischen der Position, in der der STOP-Befehl gegeben wurde, und der Zielposition. Beim Sprung nach NEXT wird diese Distanz nicht mehr verfahren, und die Programmverarbeitung wird mit dem Folgeschritt fortgesetzt.

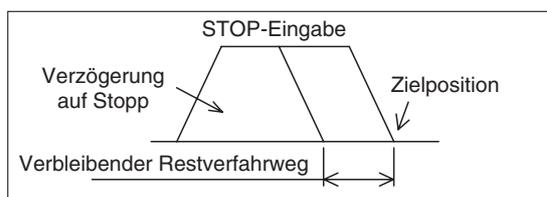


Abb. 5-6: Verbleibender Restverfahrweg

FXH0094C

**Durch den STOP-Befehl verursachte Betriebszustände**

Einstellung	FX2N-10GM	FX2N-20GM	Durch den STOP-Befehl verursachte Betriebszustände		
			Restverfahrenweg	Timer	m-Code
0, 4	✓	✓	Maschine stoppt nicht.	Maschine stoppt nicht.	Keine Änderung
1	✓	✓	Gültig	①	Keine Änderung ③
2	✓	✓	Ungültig	②	Keine Änderung ③
3, 7	✓	✓	Ungültig	②	④
5	—	✓	Gültig	①	Keine Änderung ③
6	—	✓	Ungültig	②	Keine Änderung ③

**Tab. 5-29:** *Durch den STOP-Befehl verursachte Betriebszustände*

- ① Der Timer stoppt. Die Maschine wird für die verbleibende Zeit betrieben.
- ② Der Timer stoppt. Die Maschine wird für die verbleibende Zeit nicht betrieben.
- ③ Das m-Code-Signal wird durch den STOP-Befehl nicht beeinflusst, während die Maschine auf die Ausführung des m-Codes wartet.  
Erfolgt also nach dem Sprung zum Folgeschritt (NEXT) eine Positionierung, ist die Anweisung m-Code-AUS erforderlich, bevor die START-Anweisung gegeben wird.
- ④ Die m-Code-Nr. wechselt auf m02 (END). Das m-Code-EIN-Signal wird jedoch nicht gelöscht.

**5.3.25****Adresse des elektronischen Nullpunkts****PARA. 24: Elektronische Nullpunkt-Adresse**

Setzen Sie hier die Adresse für die Referenzpunktfahrt in den elektronischen Nullpunkt.

FX2N-10GM	FX2N-20GM
-999.999 bis +999.999	

**Tab. 5-30:** *PARA. 24: Elektronische Nullpunkt-Adresse*

Die Einstellung des Systems der Einheiten erfolgt über PARA. 0 oder PARA. 3. Der hier eingegebene Wert wird als absolute Adresse verarbeitet.

**5.3.26****Obere Software-Grenze****PARA. 25: Software-Grenze (obere)**

Wenn der Istwert größer oder gleich dem hier angegebenen Wert wird, erfolgt eine Fehlermeldung wegen Grenzüberschreitung.

FX2N-10GM	FX2N-20GM
-2.147.483.648 bis +2.147.483.647	

**Tab. 5-31:** *PARA. 25: Software-Grenze (obere)*

### 5.3.27 Untere Software-Grenze

#### PARA. 26: Software-Grenze (untere)

Wenn der Istwert kleiner oder gleich dem hier angegebenen Wert wird, erfolgt eine Fehlermeldung wegen Grenzüberschreitung.

FX2N-10GM	FX2N-20GM
-2.147.483.648 bis+2.147.483.647	

**Tab. 5-32:** PARA. 26: Software-Grenze (untere)

#### HINWEISE

Beim Erreichen oder Unter-/Überschreiten der Software-Grenze wird die Maschine in der gleichen Weise wie beim Erreichen eines Grenzschalters gestoppt.

Die Software-Grenze wird nach einer Referenzpunktfahrt oder nach einer Erkennung der absoluten Position aktiviert. Bei der Aktivierung der Software-Grenze werden die Sondermerker M9144 (X-Achse) und M9145 (Y-Achse) gesetzt. (Beim FX2N-10GM wird nur M9144 gesetzt.)

Wenn der in PARA. 25 eingestellte Wert kleiner oder gleich dem eingestellten Wert in PARA. 26 ist, ist die Funktion der Software-Grenze ungültig.

Beim Auftreten eines Fehlers wegen Grenzüberschreitung wird der Fehlercode 4004 ausgegeben. Auch bei aktiver Fehlermeldung ist der JOG-Betrieb zum Freifahren der Achse in die entgegengesetzte Verfahrrichtung möglich. Wird die Maschine über die Grenze zurück in den zulässigen Bereich verfahren, wird die Fehlermeldung aufgehoben.

## 5.4 E/A-Steuerparameter

### 5.4.1 Auswahlart der Programmnummer

#### PARA. 30: Auswahlart der Programmnummer

Legen Sie hier die Auswahlart der Programmnummer fest. Die Programmnummer kann vom Positioniermodul oder von der SPS festgelegt werden.

	FX2N-10GM	FX2N-20GM
Einstellung = „0“:	Die Programmnummer ist auf „0“ festgelegt.	
Einstellung = „1“:	Die einstellige Programmnummer wird im Bereich 0–9 über einen externen digitalen Schalter bestimmt.	
Einstellung = „2“:	Die zweistellige Programmnummer wird im Bereich 00–99 über einen externen digitalen Schalter bestimmt.	
Einstellung = „3“:	Die Programmnummer wird durch ein Sonderregister D bestimmt. (Verwenden Sie diese Einstellung, um die Programmnummer über die SPS festzulegen.) Die Programmnummer wird in den Sonderregistern D9000 (für simultane 2-Achsen-Steuerung oder die X-Achse (auch für das FX2N-10GM)) und D9010 (für die Y-Achse) gespeichert.	

**Tab. 5-33:** PARA. 30: Auswahlart der Programmnummer

#### HINWEIS

Für die Zuweisung der Programmnummer über einen digitalen Schalter (PARA. 30 = „1“ oder „2“) müssen die Parameter PARA. 31, PARA. 32 und PARA. 33 gesetzt sein.

### 5.4.2 Eingangskopfadresse des Digital Schalters

#### PARA. 31: Eingangskopfadresse des Digital Schalters

Setzen Sie hier die Kopfadresse der 4 Eingänge (1, 2, 4 und 8) des Digital Schalters (DSW).

FX2N-10GM	FX2N-20GM
X0	X0–X64 oder X372–X374

**Tab. 5-34:** PARA. 31: Eingangskopfadresse des Digital Schalters

### 5.4.3 Ausgangskopfadresse des Digital Schalters

#### PARA. 32: Ausgangskopfadresse des Digital Schalters für Lesen im Time-Sharing-Betrieb

Setzen Sie hier die Kopfadresse der Ausgänge des Digital Schalters (DSW).

FX2N-10GM	FX2N-20GM
Y0–Y5	Y0–Y67

**Tab. 5-35:** PARA. 32: Ausgangskopfadresse des Digital Schalters

#### HINWEIS

Wenn PARA. 30 = „1“ ist, wird eine Ausgangsadresse belegt.  
Wenn PARA. 30 = „2“ ist, werden zwei Ausgangsadressen belegt.

### 5.4.4 Leseintervall des Digitalschalters

#### PARA. 33: Leseintervall des Digitalschalters

Legen Sie hier das Leseintervall des Digitalschalters (DSW) fest.

FX2N-10GM	FX2N-20GM
7–100 ms (in Schritte von 1 ms)	

Tab. 5-36: PARA. 33: Leseintervall des Digitalschalters

#### Eingabe der Programmnummer über einen Digitalschalter

**Beispiel** ▾

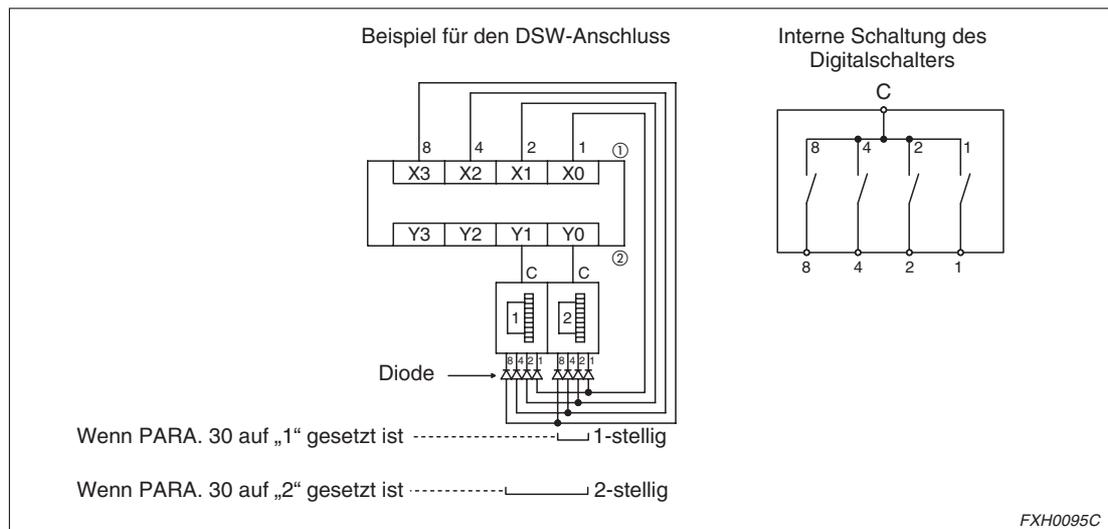


Abb. 5-7: Beispiel für den DSW-Anschluss

- ① In PARA. 31 festgelegte Eingangskopfadresse.
- ② In PARA. 32 festgelegte Ausgangskopfadresse.

Wenn PARA. 30 auf „2“ gesetzt ist, legen Sie bitte Dioden mit den Werten 50 V, 0,1 A zur Entkopplung an den Digitalschalter an.



Die DSW-Daten für die Programmnummer werden automatisch nach der Eingabe der Startanweisung gelesen, auch wenn die Anweisung EXT nicht verwendet wird.

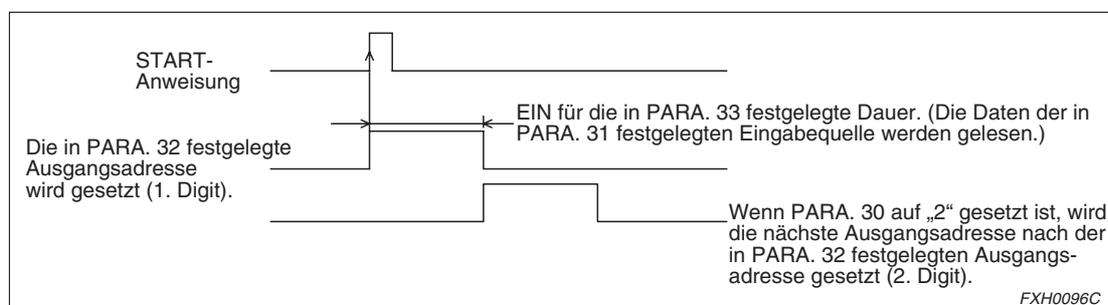


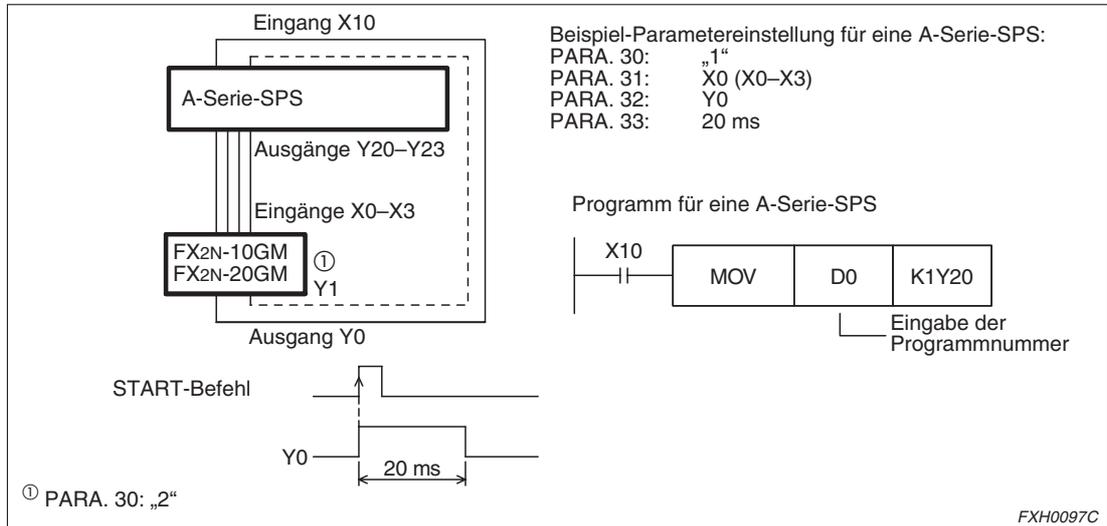
Abb. 5-8: DSW-Daten für die Programmnummer

### Eingabe der Programmnummer über eine SPS

Bei der Eingabe der Programmnummer über eine andere SPS als eine der Serien FX2NC/FX2N gehen Sie wie folgt vor. (Wenn eine FX2NC/FX2N-SPS mit dem Positioniermodul verbunden ist, kann die Programmnummer durch die Kommunikation über Pufferspeicher eingegeben werden.)

**Beispiel** ▾

Wenn die angeschlossene SPS aus der A-Serie ist:



**Abb. 5-9:** Eingabe der Programmnummer über eine SPS



### 5.4.5 Freigabe des RDY-Ausgangs

#### PARA. 34: Freigabe des RDY-Ausgangs

Legen Sie hier fest, ob das Bereitschaftssignal des Positioniermoduls (Vorgang abgeschlossen) ausgegeben werden soll .

FX2N-10GM	FX2N-20GM
Einstellung = „0“: Deaktiviert	
Einstellung = „1“: Aktiviert (PARA. 35 muss gesetzt werden.)	

**Tab. 5-37:** PARA. 34: Freigabe des RDY-Ausgangs

### 5.4.6 RDY-Ausgangsadresse

#### PARA. 35: RDY-Ausgangsadresse

Setzen Sie hier die Ausgangsadresse für das RDY-Signal, wenn PARA. 34 auf „1“ gesetzt ist. (Eine Adresse wird belegt.)

FX2N-10GM	FX2N-20GM
Y0–Y5	Y0–Y67

**Tab. 5-38:** PARA. 35: RDY-Ausgangsadresse

## 5.4.7 Freigabe des externen m-Code-Ausgangs

### PARA. 36: Freigabe des externen m-Code-Ausgangs

Legen Sie hier fest, ob der m-Code über einen allgemeinen Ausgang des Positioniermoduls ausgegeben werden soll.

(Wenn eine FX2NC/FX2N-SPS mit dem Positioniermodul verbunden ist, kann der m-Code durch die Kommunikation über Pufferspeicher ausgegeben werden.)

FX2N-10GM	FX2N-20GM
Einstellung = „0“: Deaktiviert	
Einstellung = „1“: Aktiviert (PARA. 37 und PARA. 38 müssen gesetzt werden.)	

**Tab. 5-39:** PARA. 36: Freigabe des externen m-Code-Ausgangs

#### HINWEISE

Auch wenn PARA. 36 auf „0“ gesetzt ist, bleiben die mit dem m-Code verbundenen Sondermerker und Sonderregister (wie zum Beispiel für den m-Code, das m-Code-EIN-Signal, das m-Code-AUS-Signal, etc.) gültig.

Wenn PARA. 36 auf „1“ gesetzt ist, müssen PARA. 37 und PARA. 38 gesetzt werden.

## 5.4.8 Adresse des externen m-Code-Ausgangs

### PARA. 37: Adresse des externen m-Code-Ausgangs

Setzen Sie hier die Ausgangskopfadresse des Positioniermoduls für den m-Code, wenn PARA. 36 auf „1“ gesetzt ist. Das FX2N-10GM belegt 6 Adressen, das FX2N-20GM belegt 9 Adressen.

FX2N-10GM	FX2N-20GM
Y0–Y5 m-Code-EIN-Signal: Y0 (1 Adresse) m-Code-Ausgabe (1-Digit BCD): Y1–Y5 <sup>①</sup> (5 Adressen) Belegt insgesamt 6 Adressen.	Y0–Y57 m-Code-EIN-Signal: Kopfadresse (1 Adresse) m-Code-Ausgabe (2-Digit BCD): folgende 8 Adressen Belegt insgesamt 9 Adressen.

**Tab. 5-40:** PARA. 37: Adresse des externen m-Code-Ausgangs

<sup>①</sup> Y1 bis Y4 geben das erste Digit an. Y5 wird gesetzt, wenn das zweite Digit 1, 3, 5, 7 oder 9 ist.  
(Beim FX2N-10GM ist die Anzahl der Adressen auf 6 beschränkt. Dadurch kann vom zweiten Digit nur ein Bit ausgegeben werden.)



Programm in der SPS:

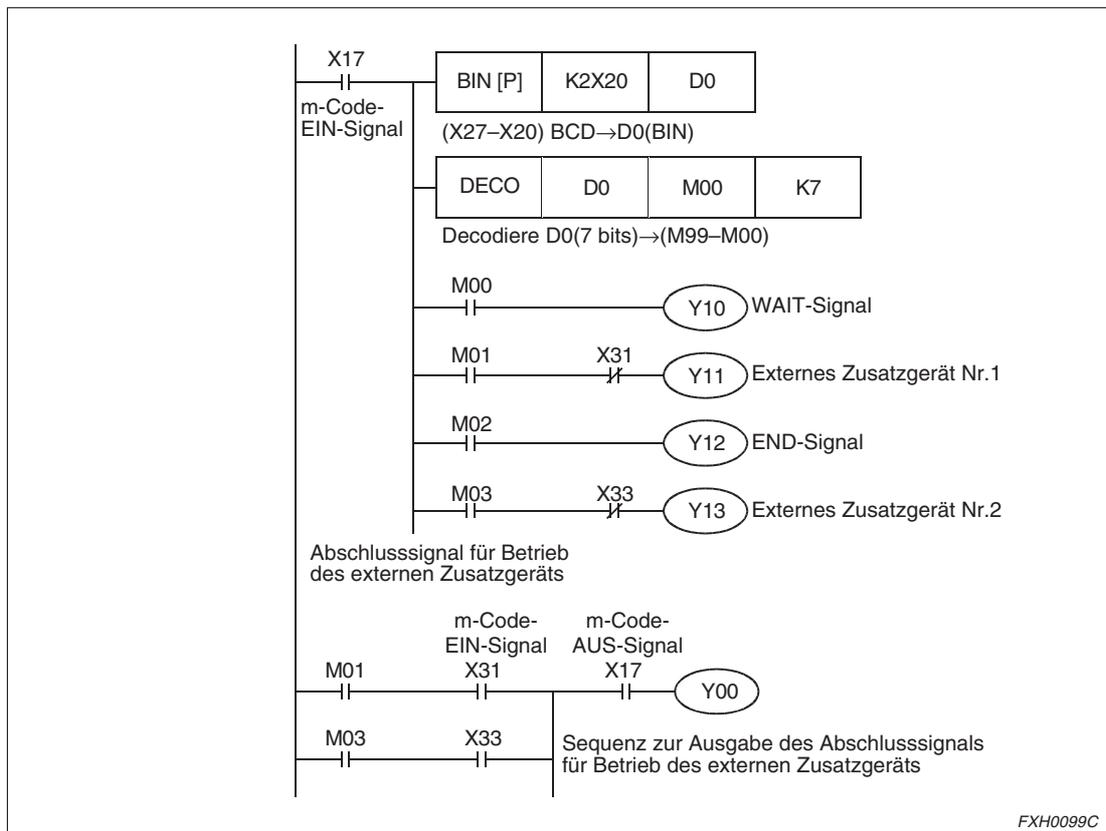


Abb. 5-11: Programm in der SPS



### 5.4.10 Manueller Impulsgenerator

#### PARA. 39: Manueller Impulsgenerator

Legen Sie hier die Freigabe der manuellen Impulseingabe fest.

FX2N-10GM	FX2N-20GM
Einstellung = „0“: gesperrt	Einstellung = „0“: gesperrt
Einstellung = „1“: freigegeben (ein Impulsgenerator)	Einstellung = „1“: freigegeben (ein Impulsgenerator)
—	Einstellung = „2“: freigegeben (zwei Impulsgeneratoren)

Tab. 5-42: PARA. 39: Manueller Impulsgenerator

#### HINWEISE

Für das FX2N-10GM müssen Sie den manuellen Impulsgenerator auf Impulse für die X-Achse einstellen. Impulse für die Y-Achse werden ignoriert.

Für das FX2N-20GM können die X- und die Y-Achse über den Impulsgenerator gesteuert werden, wenn nur die X-Achse eingestellt ist.

Wenn die manuelle Impulseingabe durch Einstellung von PARA. 39 auf „1“ oder „2“ freigegeben ist, sollten PARA. 40 und PARA. 42 separat für X- und Y-Achse auch gesetzt werden.

### 5.4.11 Multiplikationsfaktor für manuelle Impulse (Zähler)

#### PARA. 40: Zähler des Multiplikationsfaktor für manuelle eingegebene Impulse

Die über den manuellen Impulsgenerator eingegebenen Impulse werden mit dem hier eingegebenen Wert multipliziert und dann ausgegeben.

FX2N-10GM	FX2N-20GM
1–255	

**Tab. 5-43:** PARA. 40: Zähler des Multiplikationsfaktors für manuell eingegebene Impulse

### 5.4.12 Multiplikationsfaktor für manuelle Impulse (Nenner)

#### PARA. 41: Nenner des Multiplikationsfaktors für manuelle eingegebene Impulse

Die über den manuellen Impulsgenerator eingegebenen Impulse werden mit dem hier eingegebenen Wert dividiert und dann ausgegeben.

FX2N-10GM	FX2N-20GM
—	$2^n$ mit $n = 0-7$

**Tab. 5-44:** PARA. 41: Nenner des Multiplikationsfaktors für manuell eingegebene Impulse

Die Anzahl der von dem Positioniermodul ausgegebenen Impulse wird mit dem Multiplikationsfaktor wie folgt errechnet:

$$\text{Anzahl ausgegebener Impulse} = \text{Anzahl Impulse vom manuell. Impulsgenerator} \times \frac{\text{PARA. 40}}{\text{PARA. 41}}$$

Der PARA. 41 ist für das FX2N-10GM nicht verfügbar. Daher gilt hier:

$$\text{Anzahl ausgegebener Impulse} = \text{Anzahl Impulse vom manuell. Impulsgenerator} \times \text{PARA. 40}$$

### 5.4.13 Eingangsadresse des Impulsgenerators

#### PARA. 42: Kopf-Eingangsadresse für Freigabe der manuellen Impulseingabe

Wenn die hier angegebene Eingangsadresse des Positioniermoduls gesetzt ist, werden die Impulse vom manuellen Impulsgenerator empfangen.

FX2N-10GM	FX2N-20GM
X2–X3 (Eine Adresse wird belegt.)	X2–X67 (Zwei Adressen werden belegt.) Wenn der PARA. 39 = „2“ ist, wird der Bereich zu: X4–X67

**Tab. 5-45:** PARA. 42: Eingangsadresse der Anweisung m-Code-AUS

Die Eingangsadresse des manuellen Impulsgenerators ist festgelegt. Lediglich die Anzahl der belegten Adressen variiert und hängt von der Einstellung des PARA. 39 ab.

Eingang		FX2N-10GM	FX2N-20GM	
		PARA. 39 = „1“	PARA. 39 = „1“	PARA. 39 = „2“
Diese Eingangsadressen sind fest belegt.	X00	A-Phasensignal	A-Phasensignal	X-Achse, A-Phasensignal
	X01	B-Phasensignal	B-Phasensignal	X-Achse, B-Phasensignal
	X02	—	—	Y-Achse, A-Phasensignal
	X03	—	—	Y-Achse, B-Phasensignal
Einstellung über PARA. 42		freigegeben	freigegeben	X-Achse freigegeben
Auf in PARA. 42 eingestellte Adresse folgende Adressen		—	Wechsel zwischen X- und Y-Achse. <sup>①</sup>	Y-Achse freigegeben

**Tab. 5-46:** Eingangsadressen für den manuellen Impulsgenerator

<sup>①</sup> Wenn nur ein manueller Impulsgenerator angeschlossen ist, kann dieser die X-Achse steuern, wenn der angegebene Eingang AUS ist, und die Y-Achse steuern, wenn der angegebene Eingang EIN ist.

#### HINWEISE

Der Betrieb über den manuellen Impulsgeber kann im MANU-Modus des Positioniermoduls erfolgen. Im AUTO-Modus ist der Betrieb nur möglich, während das Positioniermodul auf die Anweisung END (m02) wartet.

Solange das Freigabesignal für den manuellen Impulsgenerator gesetzt ist, werden alle anderen Signale ignoriert. Ausschließlich das Signal für den Wechsel zwischen MANU- und AUTO-Modus wird empfangen.

Während des Betriebs mit dem manuellen Impulsgenerator steht der Interrupt-Eingang der Anweisungen cod31 und cod72 nicht zur Verfügung, da dieser von der Eingangsadresse des Impulsgebers überlappt wird.

Die Interrupt-Eingangsadressen der Anweisung cod71 sind fest eingestellt auf X02 (beim FX2N-10GM) und X04, X05 (beim FX2N-20GM). Achten Sie bitte darauf, dass sich X02 (oder X04 und X05) nicht mit den Einstellungen in PARA. 42 überschneiden. (Siehe auch Abs. 6.6.12)

## 5.4.14 ABS-System

### PARA. 50: ABS-System

Legen Sie hier die Verwendung des Systems absoluter Adressierung fest.

Der Istwert der Absolutposition wird automatisch vom Servomotor gelesen, wenn dieser über die Funktion der Absolut-Positionserkennung verfügt. Sie brauchen durch die Verwendung dieser Anweisung nach dem Einschalten der Spannungsversorgung keine Referenzpunktfahrt ausführen.

(Nur beim ersten Einschalten der Spannungsversorgung müssen Sie bei einem neuen System einmal die Referenzpunktfahrt ausführen.)

FX2N-10GM	FX2N-20GM
Einstellung = „0“: gesperrt	
Einstellung = „1“: freigegeben (Einstellung von PARA. 51, 52 erforderlich)	

**Tab. 5-47:** PARA. 50: ABS-System

### 5.4.15 ABS-Eingangskopfadresse

#### PARA. 51: ABS-Eingangskopfadresse

Geben Sie die Eingangskopfadresse für die Eingabe der Absolut-Positionsdaten ein.

FX2N-10GM	FX2N-20GM
X0–X2, X375, X376 (Zwei Adressen werden belegt.)	X0–X66 (Zwei Adressen werden belegt.)
Kopfadresse: ABS-Daten-Bit 1	Kopfadresse: ABS-Daten-Bit 1
Folgende Adresse: Senden der Daten bereit	Folgende Adresse: Senden der Daten bereit

**Tab. 5-48:** PARA. 51: ABS-Eingangskopfadresse

### 5.4.16 Ausgangskopfadresse für ABS-Steuerung

#### PARA. 52: Ausgangskopfadresse für ABS-Steuerung

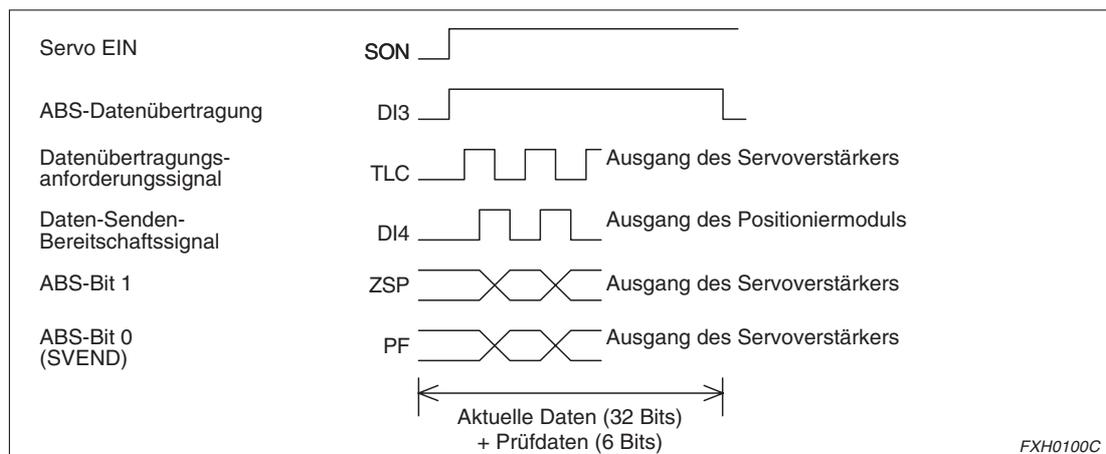
Geben Sie die Ausgangskopfadresse für die Eingabe der Absolut-Positionsdaten ein.

FX2N-10GM	FX2N-20GM
Y0–Y3 (Drei Adressen werden belegt.)	Y0–Y3 (Drei Adressen werden belegt.)
Kopfadresse: ABS-Übertragungsmodus	Kopfadresse: ABS-Übertragungsmodus
Folgende Adressen: ABS-Anforderung und Servo-EIN	Folgende Adressen: ABS-Anforderung und Servo-EIN

**Tab. 5-49:** PARA. 52: Ausgangskopfadresse für ABS-Steuerung

Beschreibung des Ablaufs:

- ① Beim Einschalten der Spannungsversorgung des Positioniermoduls wird der Servo-EIN-Ausgang und ABS-Übertragungsmodus-Ausgang gesetzt.
- ② Entsprechend dieser Ausgänge erfolgt der Datenaustausch von 38 (32+6) Bit Daten, während Empfangen und Senden über das Daten-Senden-Bereitschaftssignal und das ABS-Anforderungssignal bestätigt werden.
- ③ Die Datenübertragung erfolgt über eine 2-Bit-Leitung (ABS-Bit 0 und ABS-Bit 1).
- ④ Für die Erkennung der Absolut-Position muss PARA. 16 (Maschinennullpunktadresse) auf „0“ gesetzt sein.



**Abb. 5-12:** Beschreibung des Ablaufs

## 5.4.17 Schrittbetrieb

### PARA. 53: Schrittbetrieb

Legen Sie hier die Verwendung des Schrittbetriebs fest.

FX2N-10GM	FX2N-20GM
Einstellung = „0“: gesperrt	
Einstellung = „1“: freigegeben (Einstellung von PARA. 54 erforderlich)	

**Tab. 5-50:** PARA. 53: Schrittbetrieb

## 5.4.18 Eingangsadresse des Schrittbetriebs

### PARA. 54: Eingangsadresse des Schrittbetriebs

Der Schrittbetrieb kann genutzt werden, wenn der hier festgelegte Eingang gesetzt wird.

FX2N-10GM	FX2N-20GM
X0–X3, X375–X377 (Eine Adresse wird belegt.)	X0–X67, X372–X377 (Eine Adresse wird belegt.)

**Tab. 5-51:** PARA. 54: Eingangsadresse des Schrittbetriebs

### Schrittbetrieb

Der Schrittbetrieb ist gültig, wenn PARA. 53 auf „1“ gesetzt wird und die in PARA. 54 festgelegte Eingangsadresse gesetzt ist. Wird im Schrittbetrieb das START-Signal eingegeben, erfolgt die Programmverarbeitung zeilenweise. Mit jedem Startbefehl wird eine Programmzeile verarbeitet.

Der Einzelschrittmodus kann auch über das Setzen der Sondermerker M9000 (X-Achse), M9001 (Y-Achse) oder M9002 (Subtask) aufgerufen werden. Hierbei ist eine Einstellung der PARA. 53 und PARA. 54 nicht erforderlich.

## 5.4.19 Allgemeine Eingänge FWD/RVS/ZRN

### PARA. 56: Allgemeine Eingänge FWD/RVS/ZRN

Die Steuer-Eingänge FWD (JOG-Vorwärtsdrehung), RVS (JOG-Rückwärtsdrehung) und ZRN (Referenzpunktfahrt) können auch als allgemeine Eingänge.

X372 bis X377 (X375 bis X377 beim FX2N-10GM) verwendet werden. Dies muss über PARA 56 festgelegt werden.

Einstellung	FX2N-10GM		FX2N-20GM
	Verwendung von X372–X377 als allg. Eingänge	Signal FWD/RVS/ZRN freigegeben	Sondermerkersignal freigegeben
0	Nie	Immer	Immer
1	Im AUTO-Modus	Nur im MANU-Modus	Nur im MANU-Modus
2	Immer	Nie	Nie
3	Im AUTO-Modus	Nur im MANU-Modus	Immer
4	Immer	Nie	Immer

**Tab. 5-52:** PARA. 56: Allgemeine Eingänge FWD/RVS/ZRN

Die folgende Tabelle zeigt die Verwendung der Sondermerker. (Beim FX2N-10GM stehen nur die Sondermerker für die X-Achse zur Verfügung.)

Anweisung	X-Achse	Y-Achse
Referenzpunktfahrt	M9004	M9020
FWD-JOG	M9005	M9021
RVS-JOG	M9006	M9022

**Tab. 5-53:**  
Sondermerker

Die folgende Tabelle zeigt die Eingangsadressen für die Verwendung der erweiterten Eingänge als allgemeine Eingänge. (Beim FX2N-10GM stehen nur die Sondermerker für die X-Achse zur Verfügung.)

Anweisung	X-Achse	Y-Achse
ZRN	X375	X372
FWD	X376	X373
RVS	X377	X374

**Tab. 5-54:**  
Eingangsadressen

## 5.5 Systemparameter

### 5.5.1 Speicherkapazität

#### PARA. 100: Speicherkapazität

Legen Sie die Programmspeicherkapazität fest.

FX2N-10GM	FX2N-20GM
Einstellung = „1“: 3,8 k Schritte	Einstellung = „0“: 7,8 k Schritte
	Einstellung = „1“: 3,8 k Schritte

**Tab. 5-55:** PARA. 100: Speicherkapazität

Die Speicherkapazität setzt sich wie folgt zusammen:

FX2N-10GM		Schritte		FX2N-20GM		Schritte	
Parameter	Positionierungsparameter PARA. 0 und folgende	0,2 k	4 k	Parameter	Positionierungsparameter PARA. 0 und folgende	0,2 k	8 k oder 4 k
	E/A-Steuerparameter PARA. 30 und folgende				E/A-Steuerparameter PARA. 30 und folgende		
	Systemparameter PARA. 100 und folgende				Systemparameter PARA. 100 und folgende		
Positionierungsparameter	Programme zur unabhängigen X-Achsensteuerung Ox0–99	3,8 k	4 k	Positionierungsparameter	Programme zur unabhängigen X-Achsensteuerung Ox0–99	7,8 k oder 3,8 k	8 k oder 4 k
Subtask-Programm	O100			Subtask-Programm	O100		
File-Register ①	D4000–D6999, jedes 16 Bit			File-Register ①	D4000–D6999, jedes 16 Bit		
① Die Anzahl der verwendeten File-Register wird in PARA. 101 gesetzt.							

**Tab. 5-56:** Zusammensetzung der Speicherkapazität

### 5.5.2 File-Register

#### PARA. 101: File-Register

Geben Sie hier die Anzahl der für File-Register verwendeten Adressen fest. Eine Adresse belegt einen Schritt des Programmspeichers. Serielle Zahlen ab D4000 sind als Adressen der File-Register zulässig.

FX2N-10GM	FX2N-20GM
Einstellung = „0“–„3000“; Standardwert: „0“ (D4000–D6999)	

**Tab. 5-57:** PARA. 101: File-Register

### 5.5.3 Batteriestatus

#### PARA. 102: Batteriestatus

Legen Sie hier fest, ob beim Abfallen der Spannung an der Batterie FX2NC-32BL im FX2N-20GM die LED an der Vorderseite des Gehäuses des Positioniermoduls aufleuchtet und ob ein Warnsignal ausgegeben werden soll. (Das FX2N-10GM verfügt über keine Backup-Batterie.)

FX2N-10GM	FX2N-20GM			
	Einstellung	LED	GM-Ausgang	M9127
—	0	EIN	Keine Ausgabe	AUS
	1	AUS	Keine Ausgabe	EIN
	2	EIN	In PARA. 103 festgelegter Ausgang wird gesetzt	AUS

**Tab. 5-58:** PARA. 102: Batteriestatus

### 5.5.4 Ausgang für Batteriestatus-Warnsignal

#### PARA. 103: Batteriestatus-Ausgang

Legen Sie hier fest, über welche Ausgangsadresse das über PARA. 102 = „2“ eingestellte Warnsignal ausgegeben wird.

FX2N-10GM	FX2N-20GM
—	Ausgangsrelais-Adresse (Y) im Bereich von 0–67 (Standardeinstellung = 0)

**Tab. 5-59:** PARA. 103: Batteriestatus-Ausgang

### 5.5.5 Subtask-Start

#### PARA. 104: Subtask-Start

Legen Sie hier das Start-Timing für das Unterprogramm fest.

FX2N-10GM	FX2N-20GM
Einstellung = „0“:	Startet das Unterprogramm beim Wechsel von MANU nach AUTO (Standardeinstellung).
Einstellung = „1“:	Startet das Unterprogramm, wenn der in PARA. 105 festgelegte Eingang gesetzt wird
Einstellung = „2“:	Startet das Unterprogramm beim Wechsel von MANU nach AUTO, oder wenn der in PARA. 105 festgelegte Eingang gesetzt wird

**Tab. 5-60:** PARA. 104: Subtask-Start

### 5.5.6 Eingangsadresse für Subtask-Start

#### PARA. 105: Subtask-Startadresse

Legen Sie hier fest, über welche Eingangsadresse bei der Einstellung von PARA. 104 auf „1“ oder „2“ das Unterprogramm gestartet wird.

FX2N-10GM	FX2N-20GM
X0-X3, X375-377	X0-X67, X372-377

Tab. 5-61: PARA. 105: Subtask-Startadresse

### 5.5.7 Subtask-Stopp

#### PARA. 106: Subtask-Stopp

Legen Sie hier das Stopp-Timing für das Unterprogramm fest.

FX2N-10GM	FX2N-20GM
Einstellung = „0“:	Stoppt das Unterprogramm beim Wechsel von AUTO nach MANU (Standardeinstellung)
Einstellung = „1“:	Startet das Unterprogramm beim Wechsel von AUTO nach MANU, oder wenn der in PARA. 107 festgelegte Eingang gesetzt wird

Tab. 5-62: PARA. 106: Subtask-Stopp

### 5.5.8 Eingangsadresse für Subtask-Stopp

#### PARA. 107: Subtask-Stoppadresse

Legen Sie hier fest, über welche Eingangsadresse bei der Einstellung von PARA. 106 auf „1“ das Unterprogramm gestoppt wird.

FX2N-10GM	FX2N-20GM
X0-X3, X375-377	X0-X67, X372-377

Tab. 5-63: PARA. 107: Subtask-Stoppadresse

#### Konfigurationsdiagramm für Starten/Stoppen eines Unterprogramms

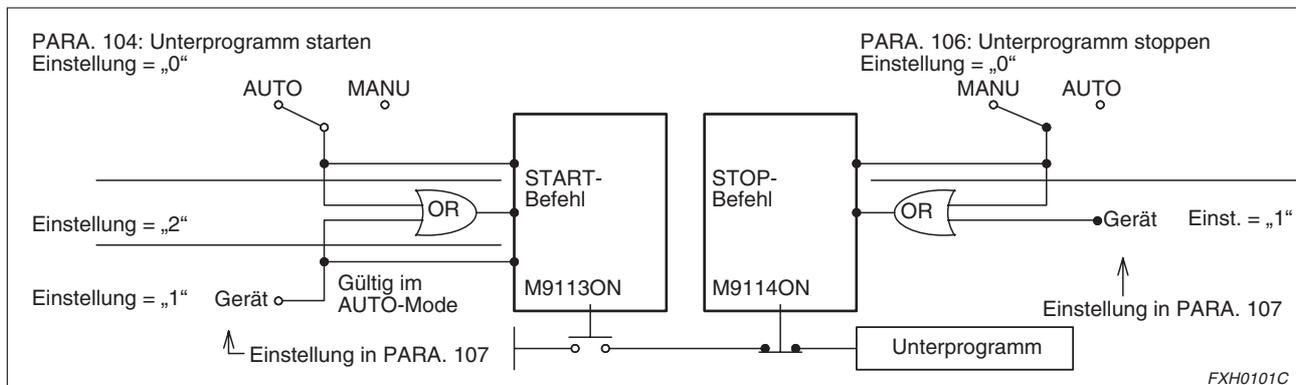


Abb. 5-13: Konfigurationsdiagramm für Starten/Stoppen eines Unterprogramms

## 5.5.9 Subtask-Fehler

### PARA. 108: Subtask-Fehler

Legen Sie hier fest, ob das Positioniermodul eine Fehlermeldung ausgibt, wenn ein Unterprogrammfehler auftritt.

	FX2N-10GM	FX2N-20GM
Einstellung = „0“:	Keine Fehlerausgabe des Positioniermoduls bei einem Unterprogrammfehler (Standardeinstellung)	
Einstellung = „1“:	Fehlerausgabe des Positioniermoduls bei einem Unterprogrammfehler	

**Tab. 5-64:** PARA. 106: Subtask-Stopp

## 5.5.10 Subtask-Fehlerausgang

### PARA. 109: Subtask-Fehlerausgang

Legen Sie die Adresse fest, über die das Positioniermodul eine Fehlermeldung ausgibt.

FX2N-10GM	FX2N-20GM
Y0–Y5	Y0–Y67

**Tab. 5-65:** PARA. 109: Subtask-Fehlerausgang

#### HINWEIS

Wenn im Unterprogramm ein Fehler auftritt, wird der Sondermerker M9129 gesetzt. Der Fehler kann durch Setzen des Sondermerkers M9115 zurückgesetzt werden.

### 5.5.11 Wechsel der Betriebsart im Subtask

#### PARA. 110: Subtask-Betriebsart

Setzen Sie den Betriebsmodus Einzelschritt oder zyklisch für das Unterprogramm.

- Einzelschrittbetrieb

Es wird mit jeder Eingabe des Startbefehls jeweils eine Programmzeile ausgeführt. Beim Wechsel von MANU nach AUTO wartet das Positioniermodul auf die Anweisung m102 (END). Mit dem ersten Startbefehl liest die Maschine die Programmnummer. Mit dem zweiten Startbefehl führt die Maschine die erste Anweisung (den ersten Programmschritt) aus.

- Zyklischer Betrieb

Das Unterprogramm wird bei Eingabe des Startbefehls bis zum Ende (m102 (END)) ausgeführt. Hier stoppt die Verarbeitung.

Die kontinuierliche zyklische Ausführung des Unterprogramms kann durch einen unkonditionierten Sprung der Programmverarbeitung zum Programmanfang erfolgen.

	FX2N-10GM	FX2N-20GM
Einstellung = „0“:	Keine Verwendung eines allgemeinen Eingangs (Standardeinstellung) Ausführung des Einzelschrittbetriebs, wenn der Sondermerker M9112 im Hauptprogramm gesetzt ist, und Ausführung des zyklischen Betriebs, wenn der Sondermerker M9112 im Hauptprogramm zurückgesetzt ist.	
Einstellung = „1“:	Verwendung eines allgemeinen Eingangs Wechsel zwischen dem zyklischen Betrieb und dem Einzelschrittbetrieb über den Sondermerker M9112 oder über einen festgelegten allgemeinen Eingang	

**Tab. 5-66:** PARA. 110: Subtask-Betriebsart

### 5.5.12 Eingangsadresse für Wechsel der Betriebsart im Subtask

#### PARA. 111: Eingangsadresse Subtask-Betriebsartwechsel

Geben Sie hier die Eingangsoperandenadresse ein, wenn der PARA. 110 auf „1“ gesetzt ist. Der Einzelschrittbetrieb wird ausgeführt, wenn der über diesen Parameter festgelegte Eingang gesetzt wird.

FX2N-10GM	FX2N-20GM
X0–X3, X375–377	X0–X67, X372–377

**Tab. 5-67:** PARA. 111: Eingangsadresse „Subtask-Betriebsartwechsel“

#### HINWEIS

Das Positioniermodul kann während des automatischen Betriebs über den Stoppeingang (PARA. 107), über den Sondermerker für den Stoppbefehl (M9114), oder durch den Wechsel vom AUTO in den MANU-Betrieb gestoppt werden. In jedem Fall springt die Programmverarbeitung zur END-Anweisung.

# 6 Programmierung/Programmformat

## 6.1 Positionierungsprogramm

Ein Positionierungsprogramm stellt sich wie folgt dar:

- ❶ Zeilennr.    ❷ Programmnr.

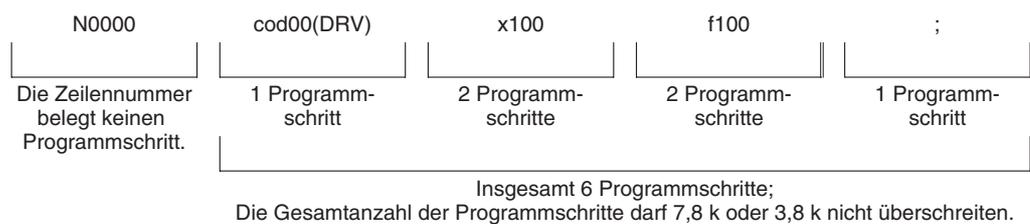
```

Ox 10
N0000   cod28(DRVZ);
N0001   m00(WAIT);
N0002   cod00(DRV
        x100 f1000;
N0003   m00(WAIT);
N0100   m02(END);
    
```

❸ Programm

- ❶ Zeilennr.

- Die Zeilennr. (N0 bis N9999) wird jeder einzelnen Anweisung zugewiesen, sodass die einzelnen Programmbefehle einfacher unterschieden werden können. Die Kopfzeilennummer wird benutzerdefiniert eingegeben. Beginnend mit der Kopfzeilennummer wird jeder neuen Anweisung, die nach dem Trennungszeichen (;) eingegeben wird, eine neue Zeilennummer zugewiesen. Die Anweisungsworte können über die Zeilennummer gelesen werden.
- Jede Zahl mit maximal 4 Stellen kann als Kopfzeilennummer gewählt werden. Die gleiche Kopfzeilennummer kann in mehreren Programmen mit unterschiedlichen Programmnummern zugewiesen werden. Die Kopfzeilennummer muss nicht „N0000“ sein.
- Die Kapazität eines Programms wird über die Anzahl Programmschritte bestimmt. Die Anzahl Programmschritte in einer Zeile hängt von der verwendeten Anweisung ab. Die Zeilennummer belegt keinen Programmschritt.



② Programmnr.

- Jedem Positionierungsprogramm wird eine Programmnummer zugewiesen. Jedes Programm hat eine eigene Programmnummer, die nicht doppelt vergeben werden darf.
- Der Programmnummer wird „O“ vorausgestellt. Das Format der Programmnummer ist unterteilt in das Format für simultane 2-Achsensteuerung (FX2N-20GM), für unabhängige 2-Achsensteuerung (1-Achsensteuerung für FX2N-10GM) und für das Unterprogramm.

Simultane 2-Achsensteuerung	Unabhängige 2-Achsensteuerung		Unterprogramm
	X-Achse	Y-Achse	
O00;	Ox00;	Oy00;	O100;
.	.	.	.
.	.	.	.
m02(END);	m02(END);	m02(END);	m102(END);

- Für das FX2N-10GM stehen nur die Programmnummern für X-Achse und Unterprogramm zur Verfügung.
- Die END-Anweisung („m02“ für simultane 2-Achsenpositionierung, X-Achsenpositionierung oder Y-Achsenpositionierung, und „m102“ für Unterprogramme) muss am Ende des Programms gesetzt werden.
- Die Programmnummern 00 bis 99 (insgesamt 100) können wie folgt vergeben werden. („O100“ ist nur für Unterprogramme verwendbar.)  
O00 bis O99 Ox00 bis Ox99 Oy00 bis Oy99 O100
- Im FX2N-20GM können Programme zur simultanen 2-Achsenpositionierung und Programme zur unabhängigen 2-Achsenpositionierung nicht miteinander vermischt werden. Es kann nur jeweils ein Programmtyp verwendet werden. Sind beide Programmtypen vorhanden, wird ein Programmfehler (Fehlercode: 3010) ausgegeben.
- Die Programmnummer des auszuführenden Programms kann über einen digitalen Schalter oder eine programmierbare Steuerung aufgerufen werden, wenn der Parameter PARA. 30 (Aufruf der Programmnummer) entsprechend gesetzt ist.

③ Programm

- Wenn der START-Befehl eingegeben wird, wird das auszuführende Positionierungsprogramm Schritt für Schritt von Anfang an ausgeführt.

Angegebene Programmnummer

```
Ox20, N0;
N0000 cod28 (DRVZ);
N0001 cod00 (DRV);
      x1000 f2000;
      .
      .
      .
N0002 cod04 (TMR)
      K100;
      m02 (END);
N0003
```

Die Ausführung erfolgt in der programmierten Reihenfolge. Ist die Ausführung einer Anweisung abgeschlossen, wird die folgende Anweisung ausgeführt. Ist zum Beispiel im Falle der Zeile N0001 die X-Achse um den Verfahrensweg 1000 verfahren worden, wird die Folgezeile ausgeführt. Ist in der Zeile N0002 die Zeit des Timers abgelaufen, wird die Folgezeile ausgeführt.

## 6.2 Unterprogramm

Dieser Abschnitt beschreibt das Unterprogramm, das hauptsächlich der Ausführung von Programmen speicherprogrammierbarer Steuerungen dient.

### Hauptprogramm und Unterprogramm

Ein Hauptprogramm ist ein Positionierungsprogramm, das über O, Ox oder Oy gekennzeichnet wird. Es dient der Positionierung im simultanen 2-Achsenmodus oder unabhängigen 2-Achsenmodus. (Ox kennzeichnet ein Positionierprogramm für das FX2N-10GM.)

Ein Unterprogramm ist ein Programm, das hauptsächlich aus Ablaufanweisungen besteht und keine Positionierungsanweisungen enthält.

Sie können zwei oder mehrere Hauptprogramme verwenden, wobei das auszuführende Programm über PARA. 30 (Aufruf der Programmnummer) aufgerufen werden kann.

Aber es kann nur ein Unterprogramm erzeugt werden. Das ausgewählte Hauptprogramm und das Unterprogramm werden gleichzeitig ausgeführt.

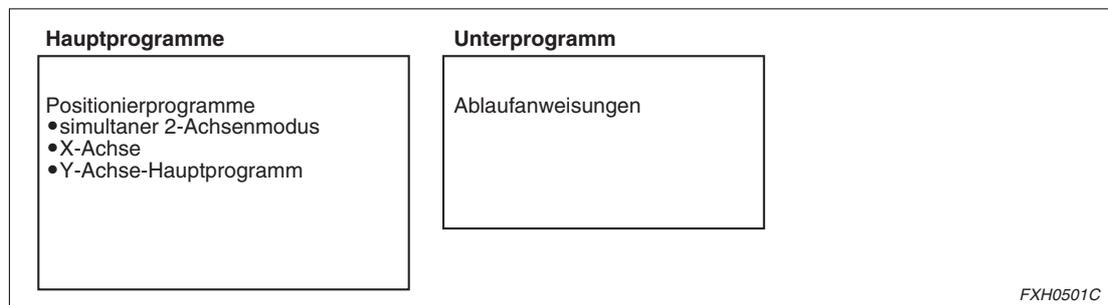


Abb. 6-1: Haupt- und Unterprogramme

### Aufbau des Unterprogramms

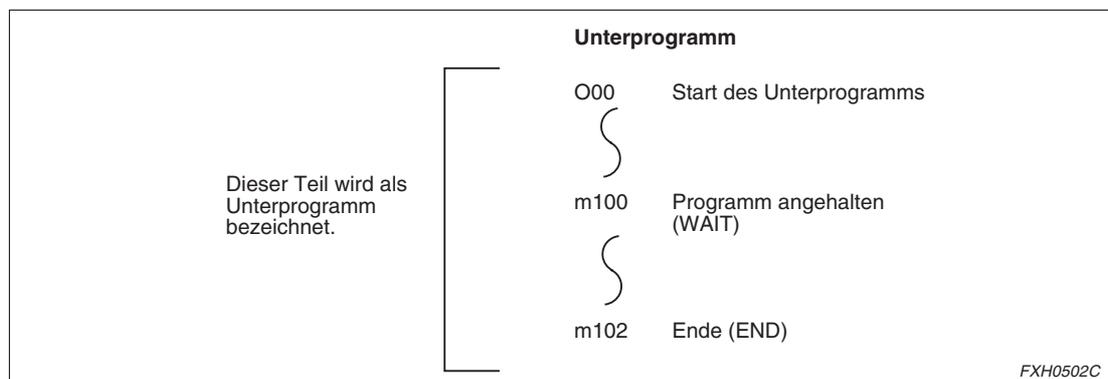


Abb. 6-2: Aufbau des Unterprogramms

### Kennzeichnung des Unterprogramms

Die Programmnummer des Unterprogramms ist immer O100, die in der ersten Zeile des Programms angegeben werden muss.

Das Unterprogramm wird mit der Anweisung „m102 (END)“ in der letzten Programmzeile abgeschlossen. Für eine zeitweilige Programmunterbrechung können Sie die Anweisung „m100 (WAIT)“ eingeben. Die Anweisungen „m102 (END)“ und „m100 (WAIT)“ sind nur für die letzte Programmzeile vorgesehen.

### Unterprogrammposition

Das Unterprogramm kann an jeder beliebigen Position im Programmbereich (Schritte 0 bis 3799 oder 0 bis 7799) des Positioniermoduls erzeugt werden. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sollte das Unterprogramm hinter dem Positionierprogramm platziert werden.

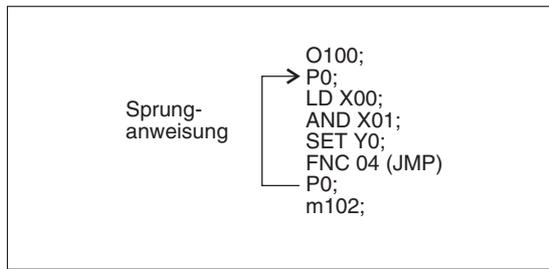
### Unterprogramm starten/stoppen

Starten, Stoppen, Einzelsatzverarbeitung usw. des Unterprogramms erfolgt über das Setzen von Parametern (siehe Abs. 5.3.3).

Zu Sondermerker und Sonderregister für das Unterprogramm siehe Abs. 6.2.

### Verarbeitung des Unterprogramms

Das Unterprogramm wird wie das Positionierungsprogramm Schritt für Schritt vom Anfang an ausgeführt. Bei Ausgabe des START-Signals wird das Unterprogramm ab der ersten Zeile ausgeführt. Die Ausführung endet mit der letzten Zeile „m102 (END)“. Danach wird mit der Ausführung auf das nächste START-Signal gewartet. Für eine zyklische Ausführung sollten Sie eine Sprunganweisung wie z. B. FNC04 (JMP) verwenden. Dies wird im folgenden Beispielprogramm dargestellt. Ein Sprung aus dem Unterprogramm heraus zurück in das Positionierungsprogramm ist nicht möglich.



**Abb. 6-3:**  
Sprunganweisung innerhalb des Unterprogramms

FXH0503C

Innerhalb des Unterprogramms sind alle in Kap. 5 beschriebenen Ablauf- und Applikationsanweisungen sowie die folgenden cod-Anweisungen zulässig.

cod 04 (TIM)	Verweilzeit
cod 73 (MOV C)	Verfahrwegkompensation
cod 74 (CNT C)	Mittelpunktkompensation
cod 75 (RAD C)	Radiuskompensation
cod 76 (CAN C)	Kompensation beenden
cod 92 (SET)	Ist-Position ändern

Eine m-Code-Ausgabe ist nicht möglich. Nur die beiden m-Codes m100 (WAIT) und M102 (END) sind zulässige m-Codes.

Die Verarbeitungsgeschwindigkeit des Unterprogramms beträgt ca. 1 bis 3 ms je Programmzeile. Um die Verarbeitungsdauer für wiederholt auszuführender Unterprogramme einzuschränken, sollten Sie die Anzahl der Programmzeilen im Unterprogramm auf ca. 100 Zeilen beschränken.

**Programmbeispiele**

Im Folgenden sind zwei Beispiele für ein Unterprogramm aufgeführt. Beachten Sie bitte, dass Prozesse, die innerhalb eines Positionierungsprogramms eine lange Zeit beanspruchen würden, oder Steuerungsaufgaben, die keine Positionierung beinhalten, in einem Unterprogramm besser gehandhabt werden können.

**Beispiel ▾**

Einlesen der digitalen Schalterdaten

```
O100, N0;
N00 P255;
N01 FNC 74 ([D]SEGL)
    D9004 Y00 K4 K0
N02 FNC 04 (JMP) P255;
N03 M102 (END);
```

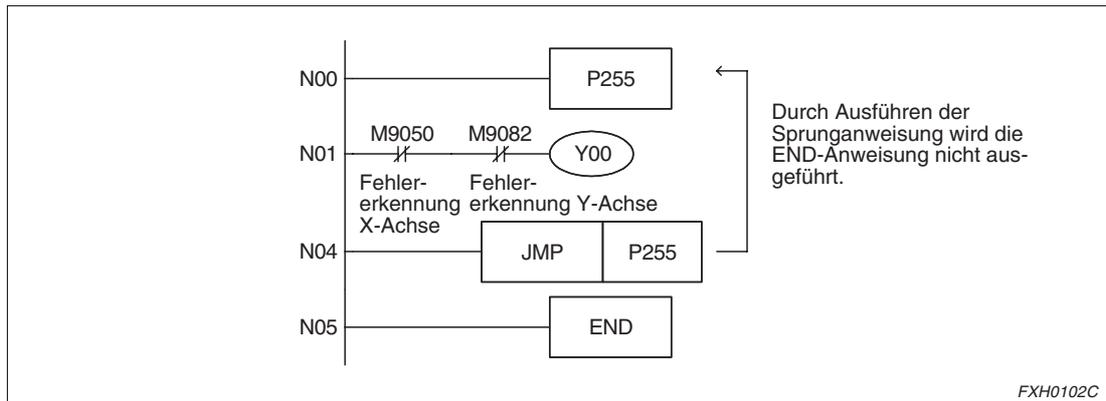
Das Beispiel beschreibt die Anzeige der unteren vier Stellen der aktuellen X-Achsenposition. Auf ähnliche Weise können alle Anweisungen, die nicht direkt mit der Achsenpositionierung in Verbindung stehen, über ein Unterprogramm programmiert werden.



**Beispiel ▾**

Fehlerausgabe bei Fehlererkennung

```
O100, N0;
N00 P255;
N01 LDI M9050;
N02 ANI M9082;
N03 FNC 90 (OUT) Y00;
N04 FNC 04 (JMP) P255;
N05 m102 (END);
```



**Abb. 6-4:** Fehlerausgabe bei Fehlererkennung

Das oben stehende Programm schaltet den normalen Ausgang Y00 aus, wenn in der X- oder der Y-Achse ein Fehler erkannt wird.



## 6.3 Anweisungsliste und Ausführungszeit

### 6.3.1 Anweisungsliste

Anweisung	Beschreibung	FX2N-10GM	FX2N-20GM
Positionierungsbefehle			
cod00 DRV	Hochgeschwindigkeitspositionierung	●	●
cod01 LIN	Positionierung mit linearer Interpolation	●	●
cod02 CW	Positionierung mit Kreisinterpolation (in Uhrzeigerrichtung)	○	●
cod03 CCW	Positionierung mit Kreisinterpolation (entgegen Uhrzeigerrichtung)	○	●
cod04 TIM	Verweilzeit (Einstellzeit)	●	●
cod09 CHK	Prüfung Servoende	●	●
cod28 DRVZ	Rückkehr zum mechanischen Nullpunkt	●	●
cod29 SETR	Einstellung des elektrischen Nullpunkts	●	●
cod30 DRVR	Rückkehr zum elektrischen Nullpunkt	●	●
cod31 INT	Interrupt-Stopp (verbleibender Verfahrenweg wird ignoriert)	●	●
cod71 SINT	Interrupt-Stopp bei 1-stufiger Geschwindigkeit	●	●
cod72 DINT	Interrupt-Stopp bei 2-stufiger Geschwindigkeit	●	●
cod73 MOVC	Verfahrenweg-Längenkompensation	●	●
cod74 CNTC	Mittelpunktkompensation	○	●
cod75 RADC	Radiuskompensation	○	●
cod76 CANC	Kompensation abbrechen	●	●
cod90 ABS	Absolutwertadressierung	●	●
cod91 INC	Inkrementalwertadressierung	●	●
cod92 SET	Istwertänderung	●	●
Grundbefehle			
LD	Beginn einer Verknüpfung (Schließerkontakt)	●	●
LDI	Beginn einer Verknüpfung (Öffnerkontakt)	●	●
AND	Reihenschaltung (mit Schließern)	●	●
ANI	Reihenschaltung (mit Öffnern)	●	●
OR	Parallelschaltung (mit Schließern)	●	●
ORI	Parallelschaltung (mit Öffnern)	●	●
ANB	Reihenverknüpfung von Parallelschaltungen (serielle Blockverknüpfung)	●	●
ORB	Parallelverknüpfung von Reihenschaltungen (parallele Blockverknüpfung)	●	●
SET	Setzen eines Operanden	●	●
RST	Rücksetzen eines Operanden	●	●
NOP	Programmeilerschritt	●	●

**Tab. 6-1:** Anweisungsliste (1)

Anweisung	Beschreibung	FX2N-10GM	FX2N-20GM
Programmablaufanweisungen			
FNC00 CJ	Bedingter Sprung	●	●
FNC01 CJN	Negierter bedingter Sprung	●	●
FNC02 CALL	Aufruf einer Unterprogrammroutine	●	●
FNC03 RET	Ende einer Unterprogrammroutine, Rücksprung zum Hauptprogramm	●	●
FNC04 JMP	Sprunganweisung	●	●
FNC05 BRET	Rückführung zur Stromleiste	●	●
FNC08 RPT	Wiederholung starten	●	●
FNC09 RPE	Wiederholung beenden	●	●
FNC10 CMP	Nummerischer Datenvergleich	●	●
FNC11 ZCP	Nummerischer Datenbereichsvergleich	●	●
FNC12 MOV	Datentransfer	●	●
FNC13 MMOV	Erweiterter Datentransfer mit Vorzeichenerweiterung	●	●
FNC14 RMOV	Reduzierter Datentransfer mit Vorzeichenhaltung	●	●
FNC18 BCD	BCD-Konvertierung	●	●
FNC19 BIN	Binär-Konvertierung	●	●
FNC20 ADD	Addition numerischer Daten	●	●
FNC21 SUB	Subtraktion numerischer Daten	●	●
FNC22 MUL	Multiplikation numerischer Daten	●	●
FNC23 DIV	Division numerischer Daten	●	●
FNC24 INC	Inkrementieren	●	●
FNC25 DEC	Dekrementieren	●	●
FNC26 WAND	Logische UND-Verknüpfung	●	●
FNC27 WOR	Logische ODER-Verknüpfung	●	●
FNC28 WXOR	Logische Exklusiv-ODER-Verknüpfung	●	●
FNC29 NEG	Negation von Daten	●	●
FNC72 EXT	Von digitalem Schalter gelesene Zeiteinheit	●	●
FNC74 SEGL	7-Segment-Anzeige mit Latch	●	●
FNC90 OUT	Ausgabe	●	●
FNC92 XAB	Erkennung der Absolutposition der X-Achse	●	●
FNC93 YAB	Erkennung der Absolutposition der Y-Achse	●	●

**Tab. 6-1:** Anweisungsliste (2)

## 6.3.2 Verarbeitungszeiten und Anlaufzeiten

### Verarbeitungszeiten

Befehl	FX2N-10GM	FX2N-20GM
LD	0,4	1,0
LDI	0,4	1,0
AND	0,4	1,0
ANI	0,4	1,0
OR	0,4	1,0
ORI	0,4	1,0
ANB	0,4	1,0
ORB	0,4	1,0
SET	0,4	1,0
RST	0,4	1,0
NOP	0,3	0,8

**Tab. 6-2:**  
Verarbeitungszeiten der Grundbefehle  
in [ms]

Befehl	FX2N-10GM	FX2N-20GM
FNC00 CJ	0,7	2,0
FNC01 CJN	0,4	1,0
FNC02 CALL	0,7	2,0
FNC03 RET	0,4	1,0
FNC04 JMP	0,7	2,0
FNC05 BRET	0,4	1,0
FNC08 RPT	0,5	1,3
FNC09 RPE	0,6	1,7
FNC10 CMP	0,8	1,7
DFNC10	0,8	1,7
FNC11 ZCP	0,9	1,9
DFNC11	0,9	1,9
FNC12 MOV	0,7	1,8
DFNC12	0,7	1,8
FNC13 MMOV	0,7	1,6
FNC14 RMOV	0,7	1,6
FNC18 BCD	0,7	1,6
DFNC18	0,8	1,7
FNC19 BIN	0,8	1,7
DFNC19	0,9	1,9
FNC20 ADD	0,6	1,6
DFNC20	0,6	1,6
FNC21 SUB	0,6	1,6
DFNC21	0,6	1,6
FNC22 MUL	0,6	1,6
DFNC22	0,7	1,9
FNC23 DIV	0,7	1,7
DFNC23	1,6	3,7
FNC24 INC	0,5	1,5
DFNC24	0,5	1,5
FNC25 DEC	0,5	1,5

**Tab. 6-3:**  
Verarbeitungszeiten der  
Programmablaufanweisungen  
in [ms] (1)

Befehl	FX2N-10GM	FX2N-20GM
DFNC25	0,5	1,5
FNC26 WAND	0,8	2,3
DFNC26	0,8	2,3
FNC27 WOR	0,8	2,3
DFNC27	0,8	2,3
FNC28 WXOR	0,8	2,3
DFNC28	0,8	2,3
FNC29 NEG	0,4	1,5
DFNC29	0,4	1,5
FNC72 EXT	82,5	84,6
FNC74 SEGL	2,5	2,7
FNC90 OUT	0,4	1,1

**Tab. 6-3:**  
Verarbeitungszeiten der  
Programmablaufanweisungen  
in [ms] (2)

Befehl	FX2N-10GM		FX2N-20GM	
	Motorsystem	Mechanisches System	Motorsystem	Mechanisches System
cod29 SETR	1,0	1,9	1,8	1,8
cod73 MOVC	0,5	0,5	1,8	1,8
cod74 CNTC	—	—	1,8	1,8
cod75 RADC	—	—	1,8	1,8
cod76 CANC	0,5	0,5	1,8	1,8
cod90 ABS	0,5	0,5	1,8	1,8
cod91 INC	0,5	0,5	1,8	1,8
cod92 SET	0,6	2,3	2,4	9,0

**Tab. 6-4:** Verarbeitungszeiten der Positionieranweisungen in [ms]

## Anlaufzeit

Zeitdauer nach Eingabe eines Startsignals bis zur Ausgabe eines Impulses (inklusive Ausgangsfilterzeit von 3 ms)

Befehl	FX2N-10GM				FX2N-20GM			
	Motor-system	Mech. System	Beim ersten Mal		Motor-system	Mech. System	Beim ersten Mal	
cod00 DRV (x)	13,0	17,0	+3,0	①	20,0	30,0	+10,0	
cod00 DRV (x, y)					30,0	50,0	+20,0	
cod01 LIN	13,0	17,0	+3,0		140,0	150,0	+10,0	②
cod02 CW	—	—			155,0	165,0	+10,0	③
cod03 CCW	—	—			155,0	165,0	+10,0	③
cod28 DRVZ	12,0	18,0	+4,0		30,0	40,0	+0	
cod30 DRVR	12,0	16,0	+4,0		25,0	38,0	+20,0	
cod31 INT	13,0	18,0	+3,0		140,0	150,0	+10,0	④
cod71 SINT	12,0	15,0	+5,0		20,0	30,0	+10,0	
cod72 DINT	22,0	27,0	+4,0		25,0	35,0	+15,0	
cod04 TIM	0,5	0,5			1,8	1,8		
nach m	3,5	3,5		⑤	1,5	1,5		⑤
Istwert-aktualisierung	0,6	1,4			1,2	2,8		

**Tab. 6-5:** Anlaufzeit in [ms]

- ① Bei Wiederholung: 5,0 ms/8,0 ms  
 Wenn nur die Adresse gewechselt wird (ohne Änderung der Geschwindigkeit):  
 0,8 ms/11,0 ms  
 Während des Betriebs bei Mehrstufengeschwindigkeit: 24,0 ms/28,0 ms
- ② Wenn M9015 gesetzt ist:  $120 + 30N$  (N = Anzahl der kontinuierlich abzufahrenden Positionen)
- ③ Wenn M9015 gesetzt ist:  $120 + 50N$  (N = Anzahl der kontinuierlich abzufahrenden Positionen)
- ④ Wenn M9015 gesetzt ist:  $120 + 30N$  (N = Anzahl der kontinuierlich abzufahrenden Positionen)
- ⑤ Wenn der m-Code ausgegeben wurde (inklusive der Reaktionszeit des Transistorausgangs von 0,2 ms)

Die oben aufgeführte Anlaufzeit stellt die Zeit zwischen der Eingabe des Startsignals und der Ausführung der Aktion dar.

Wird ein Vorgang über die TO-Anweisung von der SPS oder dem Unterprogramm aktiviert wird, müssen Sie von dem oben angegebenen Wert die EingangsfILTERzeit (3 ms) subtrahieren. Ebenso müssen Sie zu dem oben angegebenen Wert die Ausführungszeit der gestarteten Anweisung addieren. Im Fall der TO-Anweisung sind dies  $94,1 + 556,7n \mu\text{s}$ , im Fall der [D]TO-Anweisung sind es  $96,3 + 1098,6n \mu\text{s}$ , mit  $n$  = Anzahl der zu übertragenden Datenadressen.

## 6.4 Allgemeine Regeln

In diesem Abschnitt wird der Einsatz der cod-Anweisung und des m-Codes beschrieben.

### 6.4.1 Format der m-Code-Anweisung

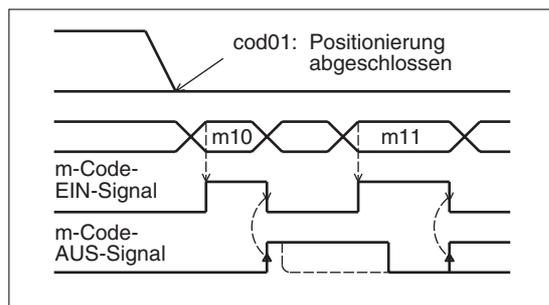
m-Code-Anweisungen dienen in Verbindung mit der Positionierung der Steuerung verschiedener Zusatzoptionen (wie z. B. Spannfutter, Bohrköpfe etc.). Hierfür stehen die m-Codes M00 bis M99 zur Verfügung, wobei jede der X- und Y-Achse über jeweils 100 M-Codes verfügt. m-Codes werden mit einem „m“ gekennzeichnet, um sie von den durch ein „M“ gekennzeichneten Hilfsmerkern zu unterscheiden.

#### Steuerungstypen der m-Codes

Im AFTER-Modus (after = nach) werden selbstständige m-Code-Anweisungen ausgeführt. Im WITH-Modus (with = mit) werden m-Code-Anweisungen und andere Anweisungen gleichzeitig ausgeführt.

- AFTER-Modus

```
N0 cod01(LIN) X400 Y300 f200;
N1 m10; Der m-Code wird in einer separaten Zeile gesetzt.
N2 cod04(TIM) k5 (50ms)
N3 m11; Eine andere Zusatzoption wird direkt anschließend angesprochen.
```



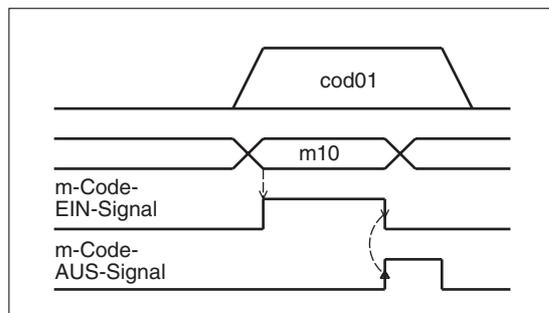
**Abb. 6-5:**  
AFTER-Modus

FXH0103C

- WITH-Modus

```
cod01(LIN) X400 Y300 f200 m10;
```

Im WITH-Modus wird in einer beliebigen Positionierungsanweisung ein m-Code als abschließende Anweisung in einer Zeile mit der Positionierungsanweisung gesetzt. Die Programmverarbeitung wird in der Folgezeile fortgesetzt, nachdem die m-Code-Anweisung abgearbeitet und das Signal m-Code-AUS gesetzt wurde.



**Abb. 6-6:**  
WITH-Modus

FXH0104C

Bei beiden oben beschriebenen Modi wird während der Ausführung eines m-Codes das Signal m-Code-EIN gesetzt und die m-Code-Nr. in einem speziellen Datenregister gespeichert. Das Signal m-Code-EIN bleibt gesetzt, bis das Signal m-Code-AUS gesetzt wird.

	X-Achse		Y-Achse	
	Sonder-M/D	Pufferspeicher	Sonder-M/D	Pufferspeicher
Signal m-Code-EIN	M9051	#23 (b3)	M9083	#25 (b3)
Signal m-Code-AUS	M9003	#20 (b3)	M9019	#21 (b3)
m-Code-Nr.	D9003	#9003	D9013	#9013

**Tab. 6-6:** Speicherung des m-Codes

- Das FX2N-10GM kann nur die X-Achse steuern.
- Die m-Codes für ein FX2N-20GM oder FX2N-10GM können von einer SPS-Steuerung der FX-Serie über Pufferspeicher übertragen werden.
- Die Signale der m-Codes können über die Parameter PARA 36 und 38 an ein externes Gerät ausgegeben werden. (Siehe hierzu auch Abs. 5.4.7)

## 6.4.2 Kontinuierliches Verfahren (FX2N-20GM)

Kontinuierliches Verfahren bedeutet die ununterbrochene Ausführung der Interpolation für eine Folge der Anweisungen cod01, cod02 und cod03.

### Beispiel ▾

Beispiel für eine kontinuierliche Verfahrbewegung

cod01 Lineare Interpolation (LIN)

cod02 Kreisinterpolation (CW)

cod 01 Lineare Interpolation (LIN)

cod03 Kreisinterpolation (CCW)

△

Wird eine andere als eine der drei zulässigen Anweisungen gesetzt, erfolgt keine kontinuierliche Verfahrbewegung. Die Maschine wird kurzzeitig gestoppt, bevor die folgende Anweisung ausgeführt wird.

Die Maschine stoppt in den folgenden Fällen:

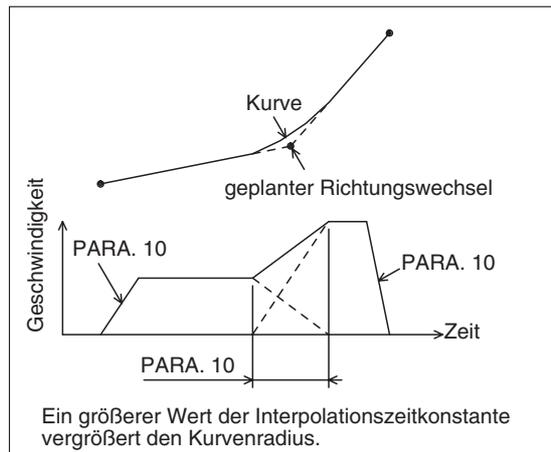
- Wenn eine andere cod-Anweisung ausgeführt wird
- Wenn eine Programmablaufanweisung ausgeführt wird
- Wenn im AFTER-Modus ein m-Code ausgeführt wird
- Wenn die Anweisung cod09 (CHK) Servoendprüfung ausgeführt wird (Dies erfolgt, wenn der Wert des Parameters PARA. 21 zwischen 1 und 5000 liegt.)

### Kontinuierliche Verfahrbewegung

Kontinuierliche Verfahrbewegungen werden ohne Unterbrechung des Verfahrvorgangs ausgeführt. An einem Punkt, an dem ein Richtungswechsel erfolgt, wird die Verfahrbewegung nicht gestoppt, sondern die Verfahrbewegung wird im Bereich dieses Punktes zu einer Kurve interpoliert. Hierbei wird der Kurvenradius der Interpolation über die Interpolationszeitkonstante vorgegeben, die über PARA. 10 bestimmt wird. Ein größerer Wert der Interpolationszeitkonstante vergrößert den Kurvenradius.

Zur Programmierung einer präzisen Kurve verwenden Sie Anweisungen mit Kreisinterpolation.

Wenn die Geschwindigkeit zwischen den einzelnen Interpolationsanweisungen variiert, erfolgt die resultierende Interpolation als Komposition aus der aktuellen Verzögerung und der folgenden Beschleunigung.



**Abb. 6-7:**  
Kontinuierliche Verfahrbewegung mit interpolierter Kurve

FXH0105C

### Anzahl der kontinuierlichen Verfahrbewegungen

Die Anzahl der kontinuierlichen Verfahrbewegungen variiert in Abhängigkeit vom Status des Sondermerkers M9015.

- Wenn M9015 nicht gesetzt ist

Während ein Interpolationsvorgang ausgeführt wird, wird der nächste Interpolationsvorgang vorbereitet. Es besteht keine Einschränkung für die Anzahl der kontinuierlichen Verfahrbewegungen. Erfolgt jedoch eine zeitlich sehr kurze Verfahrbewegung, kann der folgende Programmschritt nicht vorausgelesen werden. Die Maschine stoppt in diesem Fall während der kurzen Verfahrbewegung. Dies erfolgt unter den folgenden Bedingungen:

- Verfahrweg, dessen Verfahrdauer kleiner oder gleich 50 ms ist
- Verfahrweg, dessen Verfahrdauer kleiner oder gleich der Interpolationszeitkonstante ist

- Wenn M9015 gesetzt ist

Die Vorbereitungen zur Interpolation werden für 30 aufeinander folgende Verfahrbewegungen vorgenommen, bevor die Verfahrbewegungen ausgeführt werden. Dadurch kommt es auch bei nur sehr kurzzeitigen Verfahrbewegungen zu keiner Bewegungsunterbrechung. Bei der 31. Verfahrbewegung stoppt die Maschinen kurzzeitig und startet dann die folgende Verfahrbewegung.

Wenn zwischen den Anweisungen RPT und RPE 30 oder weniger Verfahrbewegungen programmiert wurden, werden auch diese zu wiederholenden Verfahrbewegungen ohne Unterbrechung ausgeführt. Für die meisten Anwendungen ist der Status des nicht gesetzten Merkers M9015 üblich.

**HINWEIS**

Der Merker M9015 ist für das FX2N-10GM nicht definiert. In diesem Fall erfolgt die Positionierung wie unter dem Status des nicht gesetzten Merkers M9015.

### Verarbeitung von m-Codes während kontinuierlicher Verfahrbewegungen

Wenn m-Codes im WITH-Modus bei interpolierten kontinuierlichen Verfahrbewegungen gesetzt werden, werden die interpolierten kontinuierlichen Verfahrbewegungen auch dann ausgeführt, wenn das Signal m-Code-AUS noch nicht gesetzt wurde.

Wurden die interpolierten kontinuierlichen Verfahrbewegungen ausgeführt und das Signal m-Code-AUS gesetzt, fährt die Programmverarbeitung mit der nächsten Anweisung fort.

Werden, wie im folgenden Beispielprogramm, mit jeder interpolierten Verfahrbewegungen unterschiedliche m-Codes gesetzt, werden die m-Code-Ausgänge nacheinander gesetzt. Beachten Sie, dass ein neuer m-Code erst gelesen wird, wenn das Signal m-Code-AUS gesetzt wurde.

#### Beispiel ▾

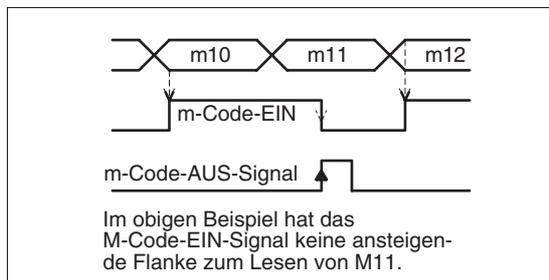
Beispielprogramm

cod01 (Operand) m10;

cod01 (Operand) m11;

cod01 (Operand) m12;

(Operand): Setzen Sie hier die Operanden X, Y oder f etc.



#### Abb. 6-8:

Beispiel: Verarbeitung von m-Codes während kontinuierlicher Verfahrbewegungen

FXH0106C



### Weitere Hinweise und Anmerkungen

- Inkrementaler Verfahrenweg bei Interpolation
  - Der durch eine Interpolationsanweisung hervorgerufene Verfahrenweg ist bei der Konvertierung in Impulse auf 28 Bits beschränkt. Ist zum Beispiel ein Verfahrenweg von 1  $\mu\text{m}$  je Impuls vorgegeben, ergibt sich ein maximaler inkrementaler Verfahrenweg von 268 m.
- Schrittmotor und kontinuierliche Verfahrbewegung
  - Wird ein Schrittmotor für die Ausführung einer kontinuierlichen Verfahrbewegung verwendet, kann es in Abhängigkeit von den Motorkenndaten zu einem Ausfall des Motors kommen.
- Interpolation und Impulsausgabeformat
  - In der Interpolationseinstellung muss der Parameter 11 (Impulsausgabeformat) auf „0“ gesetzt sein.
- Anmerkungen zur Kreisinterpolation
  - Während der Kreisinterpolation ist der Radius konstant und die Impulse werden an auf die X- und Y-Achse ausgegeben.  
Wenn das Verhältnis zwischen der Impulsrate und dem Vorschub (eingestellt über die Parameter 1 und 2) für die X- und die Y-Achse nicht gleich ist, erhält man einen verformten Kreisbogen. In diesem Fall müssen Sie das elektronische Getriebe des Servoverstärkers so einstellen, dass das Verhältnis für X- und Y-Achse gleich ist.
  - Ist bei einem kleinen Winkel die Verfahrdauer zwischen dem Start- und dem Endpunkt kleiner als die Zeit der Beschleunigungs-/Verzögerungskonstante (Einstellung über Parameter 10), kann keine Interpolation erfolgen. In diesem Fall erfolgt die Verfahrbewegung zwischen dem Startpunkt und dem Endpunkt linear, und nicht entlang eines Kreisbogens.

### 6.4.3 Mehrschrittverarbeitung mit kontinuierlichem Verfahren (FX2N-10GM)

Obwohl der Befehl cod 01 (LIN) eine Anweisung zur linearen Interpolation ist, kann der Befehl für das FX2N-10GM in einer Mehrschrittverarbeitung bei der Programmierung kontinuierlicher Verfahrwege verwendet werden.

Der Verfahrweg kann sowohl absolut (ABS) als auch inkremental (INC) angegeben werden. Wechselt die Programmiermethode jedoch innerhalb des kontinuierlichen Verfahrwegs, stoppt die Maschine zeitweilig.

#### Beispiel ▾

#### Programmbeispiel

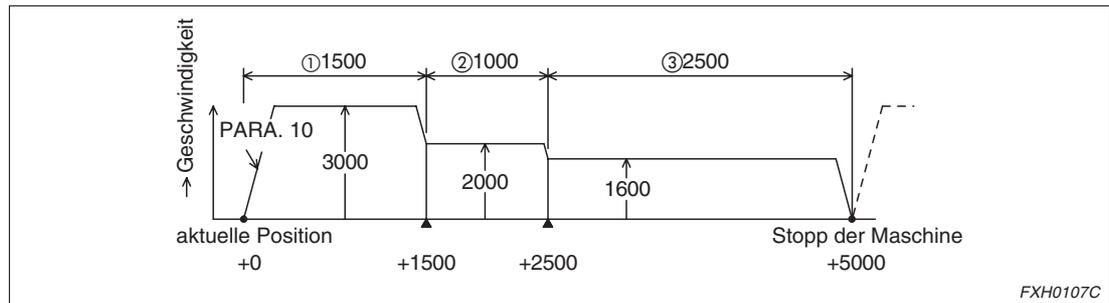


Abb. 6-9: Programmbeispiel

#### Beispiel für inkrementale Verfahrwegeingabe

```
Ox 00,N0
N0 cod91(INC);
N1 cod01(LIN)
  x1500;
  f3000;
N2 cod01(LIN)
  x1000;
  f2000;
N3 cod01(LIN)
  x2500;
  f1600;
N4 m02(END);
```

Programm Nr. 0  
Inkrementalwerteingabe

kontinuierlicher  
Verfahrweg

END-Anweisung

#### Beispiel für absolute Verfahrwegeingabe

```
Ox 00,N0
N0 cod90(ABS);
N1 cod01(LIN)
  x1500;
  f3000;
N2 cod01(LIN)
  x2500;
  f2000;
N3 cod01(LIN)
  x5000;
  f1600;
N4 m02(END);
```

Programm Nr. 0  
Absolutwerteingabe

kontinuierlicher  
Verfahrweg

END-Anweisung

△

In der Mehrschrittverarbeitung erfolgt die Vorbereitung für den Folgeschritt während der Ausführung des aktuellen Schrittes. Wenn hierbei die zur Verfügung stehende Distanz für den Wechsel von der Geschwindigkeit des aktuellen Schrittes auf die Geschwindigkeit des Folgeschrittes zu gering ist, oder wenn die Verfahrdauer zu kurz ist, setzt die Maschine die Verarbeitung nicht fort, sondern stoppt kurzzeitig.

Die Anzahl der Programmschritte in der Mehrschrittverarbeitung (Anzahl kontinuierlicher Verfahrbewegungen) ist nicht beschränkt. Die Verarbeitung von m-Codes erfolgt in der gleichen Weise wie während kontinuierlicher Verfahrbewegungen (siehe S. 6-14).

Die Mehrschrittverarbeitung ist auch für das FX2N-20GM möglich, wenn nur jeweils eine Achse (X-Achse oder Y-Achse) angesprochen wird. In diesem Fall sind nur Programme für eine simultane 2-Achsen-Steuerung möglich, da eine Interpolation erforderlich ist. Die nicht angesprochene Achse wird nicht verfahren.

**Verarbeitung von m-Codes während Mehrschrittverarbeitung über M9160 (FX2N-10GM)**

Die Verarbeitung von m-Codes erfolgt in der gleichen Weise wie während kontinuierlicher Verfahrbewegungen (siehe S. 6-14). Die Verarbeitung ändert sich jedoch, wenn der Sondermerker M9160 gesetzt wird.

Während der Verarbeitung von Mehrschrittgeschwindigkeiten bei gesetztem Sondermerker M9160 im FX2N-10GM führt ein m-Code (WITH-Modus) zu der folgenden Verarbeitung:

- Wurde der Befehl m-Code AUS nicht gegeben, setzt die Maschine die Verarbeitung bei einem Geschwindigkeitswechsel nicht fort, sondern wartet auf den Befehl m-Code AUS.
- Wurde der Befehl m-Code AUS gegeben, setzt die Maschine die Verarbeitung bei einem Geschwindigkeitswechsel fort. Befindet sich jedoch die aktuelle Programmverarbeitung bereits im Bereich der Verzögerungsphase, erfolgt die Positionierung zur Zieladresse des aktuellen Verfahrbefehls. Danach wird der Folgebefehl ausgeführt.

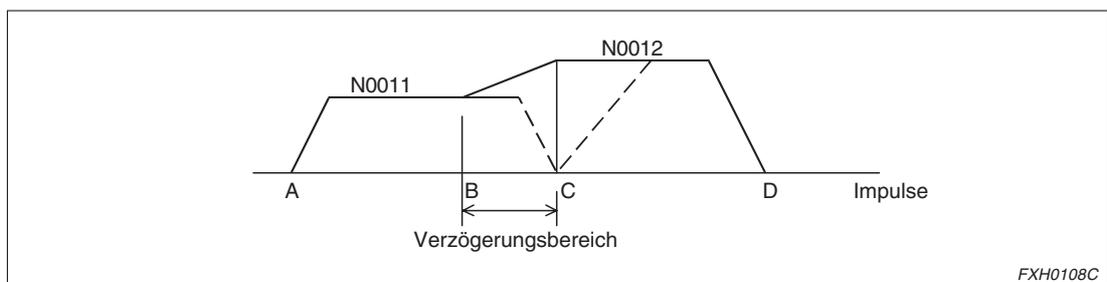
**Beispiel ▾ Anwendungsbeispiel 1 (M9160 gesetzt)**

Beispielprogramm

```

N0000  Ox0,N0;
      .
      .
      .
N0010  SET M9160;
N0011  cod01 xC f100,000 m10;
N0012  cod01 xD f200,000;
N0013  RST M9160;
      .
      .
      .
N0020  m02(END)
    
```

Die Verarbeitung des obigen Programms stellt sich wie folgt dar:



**Abb. 6-10:** Anwendungsbeispiel 1 (M9160 gesetzt)

- Wird der Befehl m-Code AUS im Bereich zwischen den Punkten A und B gegeben, wechselt die Geschwindigkeit auf die des Folgeschrittes.
- Wird der Befehl m-Code AUS im Bereich zwischen den Punkten A und C nicht gegeben, stoppt die Maschine im Punkt C und wartet auf den Befehl m-Code AUS. Wird der Befehl m-Code AUS gegeben, erfolgt die Positionierung in den Punkt D.
- Wird der Befehl m-Code AUS im Bereich zwischen den Punkten B und C gegeben, stoppt die Maschine im Punkt C und fährt dann ohne Unterbrechung mit der Positionierung in den Punkt D fort.

△

**Beispiel ▾ Anwendungsbeispiel 2 (M9160 gesetzt)**

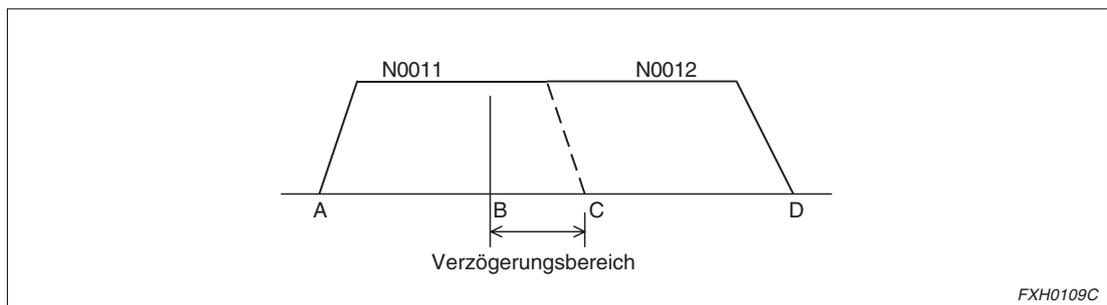
Beispielprogramm

```

N0000  Ox0,N0;
      .
      .
      .
N0010  SET M9160;
N0011  cod01 xC f200,000 m10;
N0012  cod01 xD f200,000;
N0013  RST M9160;
      .
      .
      .
N0020  m02(END)

```

Die Verarbeitung des obigen Programms stellt sich wie folgt dar:

**Abb. 6-11:** Anwendungsbeispiel 2 (M9160 gesetzt)

Das Verhalten bei der Verarbeitung des Programms im Beispiel 2 entspricht dem im Beispiel 1.

- Wird der Befehl m-Code AUS im Bereich zwischen den Punkten A und B gegeben, wechselt die Geschwindigkeit auf die des Folgeschrittes.
- Wird der Befehl m-Code AUS im Bereich zwischen den Punkten A und C nicht gegeben, stoppt die Maschine im Punkt C und wartet auf den Befehl m-Code AUS. Wird der Befehl m-Code AUS gegeben, erfolgt die Positionierung in den Punkt D.
- Wird der Befehl m-Code AUS im Bereich zwischen den Punkten B und C gegeben, stoppt die Maschine im Punkt C und fährt dann ohne Unterbrechung mit der Positionierung in den Punkt D fort.

△

**HINWEIS**

Beachten Sie bitte, dass bei der Verarbeitung der Mehrschrittgeschwindigkeit (cod01) in Abhängigkeit von den aufeinander folgenden Verfahrensweglängen und der über Parameter 10 vorgegebenen Beschleunigungs-/Verzögerungsdauer die Maschine die Positionierung am Satzwechsel nicht unbedingt ohne Unterbrechung ausführen kann.

Wenn die Anzahl der Verfahrenspulse, die für den Wechsel von der aktuellen Verfahrensgeschwindigkeit zur Geschwindigkeit im Folgeschritt notwendig ist, nicht sichergestellt werden kann, oder die Verfahrensdauer zu kurz ist, kann die Maschine die Positionierung nicht ohne Unterbrechung ausführen.

## 6.5 Anweisungsformat

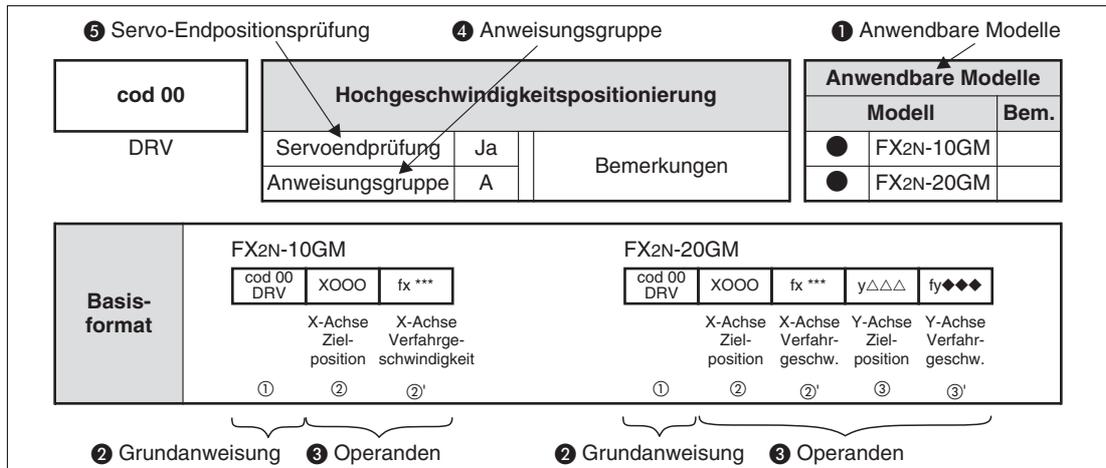


Abb. 6-12: Erläuterungen zu den Begriffsdefinitionen

### 1 Anwendbare Modelle

Hier sind die Modelle gekennzeichnet, für die die beschriebene Anweisung angewendet werden kann.

Die Modelle sind unterteilt in „FX2N-10GM“ und „FX2N-20GM“. Das anwendbare Modell wird durch „●“ gekennzeichnet.

### 2 Grundanweisung

Eine Positionierungsanweisung besteht aus der Grundanweisung und den Operanden. (Einige Anweisungen verfügen über keine Operanden.)

Die Grundanweisung besteht aus der Anweisung selbst (z.B. DRV, LIN, CW, etc.) und der Codenummer (cod Nr.).

Eine Anweisung kann durch die Angabe der Anweisung oder der Codenummer eingegeben oder ausgelesen werden.

### 3 Operanden

Für unterschiedliche Anweisungen stehen verschiedene Operandentypen wie zum Beispiel der Verfahrensweg oder die Geschwindigkeit zur Verfügung. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die verfügbaren Operanden:

Operandentyp	FX2N-10GM	FX2N-20GM	Einheit	Indirekte Zuweisung	Nichtangabe des Operanden
x: X-Achsenkoordinate (Verfahrensweg) inkremental/absolut	●	●	Über Parameter	Über Datenregister (D) möglich	Die Achse ohne Angabe eines Operanden behält ihre aktuelle Position bei und wird nicht verfahren.
y: Y-Achsenkoordinate (Verfahrensweg) inkremental/absolut	○	●			
i: X-Achsenkoordinate (Kreisbogen) inkremental	○	●			
j: Y-Achsenkoordinate (Kreisbogen) inkremental	○	●			
r: Winkelradius	○	●			
f: Vektorgeschwindigkeit oder periphere Geschwindigkeit	●	●			Der zuletzt angegebene Wert für f wird übernommen.
k: Timer-Konstante	●	●	10 ms		Dieser Operand muss angegeben werden.
m: m-Code im WITH-Modus	●	●	—	Nicht möglich	Dieser Operand kann weglassen werden, es wird dann kein m-Code ausgegeben.

Tab. 6-7: Übersicht der verfügbaren Operanden

## Einheiten der Operanden

Die Einheiten der Operandenwerte werden über Parameter bestimmt.

- **Verfahrweg (x, y, i, j, r)**

Über die Einstellung des Parameters 0 (Einheitensystem) wird das Motorsystem (PLS) oder das mechanische System (mm, Zoll, °) festgelegt.

Die Skalierung der Operandenwerte wird über die Einstellung des Parameters 3 (minimale Befehlseinheit) festgelegt.

- **Geschwindigkeit (f)**

Der eingegebene Wert muss kleiner oder gleich dem in Parameter 4 (maximale Geschwindigkeit) vorgegebenen Wert sein.

FX2N-20GM: 200 kHz oder kleiner (100 kHz oder kleiner für Linear-/Kreisinterpolation)

FX2N-10GM: 200 kHz oder kleiner

## Indirekte Zuweisung

Bei der indirekten Zuweisung werden die einzugebenden Operandenwerte statt der direkten Zuweisung indirekt über Datenregister (inklusive File-Register und Indexregister) zugewiesen.

Direkte Zuweisung

cod00	x1000	f2000;
	Verfahrweg = 1000	Geschwindigkeit = 2000

Indirekte Zuweisung

cod00	xD10	fD20
	Verfahrweg = Wert in D10	Geschwindigkeit = Wert in D20

Wenn der einzustellende Wert 16 Bit überschreitet, geben Sie z.B. „xDD10“ an. Hierdurch können 32-Bit-Daten (D11, D10) verarbeitet werden.

Die Adresse des Datenregisters kann durch die Verwendung der Indexregister V und Z noch beeinflusst werden. Der tatsächliche Operandenwert wird dann dem angegebenen Datenregister entnommen.

### Beispiel ▾

Wenn der Wert im Indexregister V2 = 10 ist, verweist die Angabe von D20V2 auf das Datenregister D30. Ist der im Datenregister D30 gespeicherte Wert 500, ergibt sich hieraus:

„xD20V2“ entspricht „xD30“ entspricht „x500“

△

Insgesamt sind 16 Indexregister verfügbar, V0 bis V7 und Z0 bis Z7.

V0–V7: 16-Bit-Register

Z0–Z7: 32-Bit-Register

Wenn der gespeicherte Wert 16 Bit oder weniger belegt, oder wenn die Ablaufanweisung von Typ 16 Bit ist, verwenden Sie V0 bis V7.

Wenn der gespeicherte Wert mehr als 16 Bit belegt, oder wenn die Ablaufanweisung von Typ 32 Bit ist, verwenden Sie Z0 bis Z7.

### Nichtangabe von Operanden

In den Anweisungen (CW, CCW und TIM), in denen die Operanden r (Kreisbogenradius) oder K (Timer-Konstante) angegeben werden müssen, können diese nicht weggelassen werden.

Wird in der Anweisung cod 00 (DRV) der Operand fx (Positioniergeschwindigkeit der X-Achse) oder fy (Positioniergeschwindigkeit der Y-Achse) nicht angegeben, erfolgt die Positionierung der entsprechenden Achse mit der in Parameter 4 festgelegten maximalen Positioniergeschwindigkeit.

#### ④ Anweisungsgruppe

In diesem Handbuch werden die Anweisungen in vier Gruppen (A bis D) unterteilt.

### Gruppe A

Wenn die selbe Anweisung (gleiche Codenummer) mehrfach hintereinander aufgerufen wird, muss die Codenummer nicht erneut angegeben werden. Nur die Angabe des erforderlichen Operanden muss erfolgen.

Anweisungen: cod00(DRV), cod01(LIN), cod02(CW), cod03(CCW), cod31(INT)

#### Beispiel ▾

N100 cod00(DRV) x100;  
 N101 x200;                      Ausführung über cod00(DRV)



### Gruppe B

Die Codenummer einer Anweisung aus dieser Gruppe muss in jedem Programmschritt angegeben werden. Eine Anweisung aus dieser Gruppe ist nur für die Dauer der Ausführung des Programmschritts, in dem die Anweisung gesetzt wird, gültig.

Anweisungen: cod04(TIM), cod09(CHK), cod28(DRVZ), cod29(SETR), cod30(DRBR),  
 cod71(SINT), cod72(DINT), cod92(SET)

### Gruppe C

Eine Anweisung aus dieser Gruppe bleibt, nachdem sie einmal gesetzt wurde, solange gültig, bis die selbe Anweisung erneut aufgerufen wird und die Anweisungsinhalte des vorherigen Anweisungsaufrufs geändert werden.

Anweisungen: cod73(MOVC), cod74(CNTC), cod75(RADC), cod76(CANC)

#### Beispiel ▾

N200 cod73(MOVC) X10; Der Verfahrenweg der X-Achse wird um „+10“ kompensiert.  
 .  
 . In diesem gesamten Bereich wird der Verfahrenweg der X-Achse  
 . um „+10“ kompensiert.  
 .  
 N300 cod73(MOVC) X20; Der Verfahrenweg der X-Achse wird um „+20“ kompensiert.



## Gruppe D

Eine Anweisung aus dieser Gruppe bleibt, nachdem sie einmal gesetzt wurde, solange gültig, bis eine andere Anweisung aus dieser Gruppe aufgerufen wird.

Anweisungen: cod90(ABS), cod91(INC)

### Beispiel ▾

N300 cod91(INC); Der Verfahrenweg wird inkremental angegeben.

- . In diesem gesamten Bereich wird inkrementale
- . Adressierung angewendet.
- .

N400 cod92(ABS) X20; Der Verfahrenweg wird absolut angegeben.

△

### ⑤ Servo-Endpositionsprüfung

Bei Ausführung einer Anweisung, für die die Servo-Endpositionsprüfung aktiviert ist, wird die Servo-Endpositionsprüfung automatisch nach Abschluss der Positionierung ausgeführt. Das System prüft, ob die Abweichung der Impulse im Servoverstärker kleiner als die über Servoverstärkerparameter eingestellte zulässige Abweichung ist. Erst danach wird die Verarbeitung fortgesetzt.

Wird vom Servoverstärker das Servo-Endpositionssignal nicht innerhalb der über Parameter 21 (Wartezeit auf Positionierungsende-Signal) bestimmten Wartezeit an das Positioniermodul ausgegeben, erfolgt eine Fehlermeldung (Fehlercode 4002: Servo-Endpositionsfehler), und die Maschine stoppt. Ist der Parameter 21 auf „0“ gesetzt, wird die Servo-Endpositionsprüfung auch dann nicht ausgeführt, wenn die Servo-Endpositionsprüfung für die Anweisung aktiviert ist.

## 6.6 Positionierungsanweisungen

In diesem Abschnitt werden die Positionierungsanweisungen erläutert.

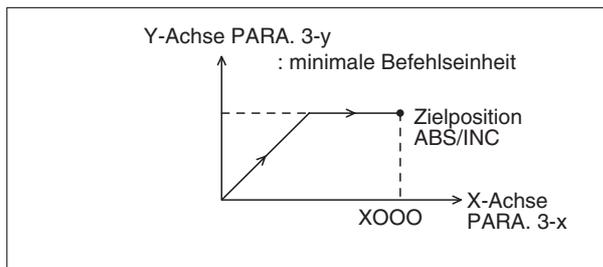
### 6.6.1 cod 00 (DRV): Hochgeschwindigkeitspositionierung

cod 00 DRV	Hochgeschwindigkeitspositionierung			anwendbare Modelle	
	Servoendprüfung	Ja	Bemerkungen	Modell	Bem.
Anweisungsgruppe	A	●		FX2N-10GM	
			●	FX2N-20GM	

Anweisungsformat	FX2N-10GM	FX2N-20GM							
	<table border="1"> <tr> <td>cod 00 DRV</td> <td>XOOO</td> <td>fx ***</td> </tr> </table> <p>X-Achse Zielposition X-Achse Verfahr- geschwindigkeit</p> <p>①      ②      ④</p>	cod 00 DRV	XOOO	fx ***	<table border="1"> <tr> <td>cod 00 DRV</td> <td>XOOO</td> <td>fx ***</td> <td>y△△△</td> <td>fy◆◆◆</td> </tr> </table> <p>X-Achse Zielposition X-Achse Verfahr- geschwindigkeit Y-Achse Zielposition Y-Achse Verfahr- geschwindigkeit</p> <p>①      ②      ④      ③      ④</p>	cod 00 DRV	XOOO	fx ***	y△△△
cod 00 DRV	XOOO	fx ***							
cod 00 DRV	XOOO	fx ***	y△△△	fy◆◆◆					

- ① DRIVE  
Diese Anweisung definiert die Positionierung in den Zielkoordinaten, die unabhängig für die X- und die Y-Achse (beim FX2N-10GM nur eine Achse) gesetzt werden können. Die maximale Geschwindigkeit und Beschleunigungs-/Verzögerungsdauer (-geschwindigkeit?) werden über Parameter bestimmt.  
Soll beim FX2N-20GM nur eine einzelne Achse positioniert werden, geben Sie nur die Zielkoordinate für die X- oder die Y-Achse an.
- ② Zielposition der X-Achse  
Die Zielposition wird in Einheiten entsprechend der Einstellung in Parameter 3 (minimale Befehlseinheit) angegeben.  
Ob die Position inkremental (Entfernung von der aktuellen Position aus) oder absolut (Entfernung vom Nullpunkt aus) eingegeben wird, bestimmen Sie über die Anweisungen cod 91 (INC) und cod 90 (ABS).



**Abb. 6-13:**  
Zielposition der X-Achse

FXH0110C

Art der Zuweisung	Zulässiger Bereich
Direkte Zuweisung	x0-x ± 999.999
Indirekte Zuweisung (16 Bit)	xD0-xD6999 ①
Indirekte Zuweisung (32 Bit)	xDD0-xDD6998 ①

**Tab. 6-8:**  
Art der Zuweisung des Operanden

① D2000 bis D3999 sind beim FX2N-10GM nicht verfügbar

- ③ Zielposition der Y-Achse: Entspricht der X-Achse

④ Positioniergeschwindigkeit

Setzen Sie diese Operanden, um eine Positionierung mit einer Geschwindigkeit geringer als die maximale Positioniergeschwindigkeit (Parameter 4) zu programmieren. Werden diese Operanden nicht gesetzt, erfolgt die Positionierung mit der maximalen Positioniergeschwindigkeit. Wenn Sie den Operanden f setzen, setzen Sie ihn bitte für beide Achsen (fx und fy).

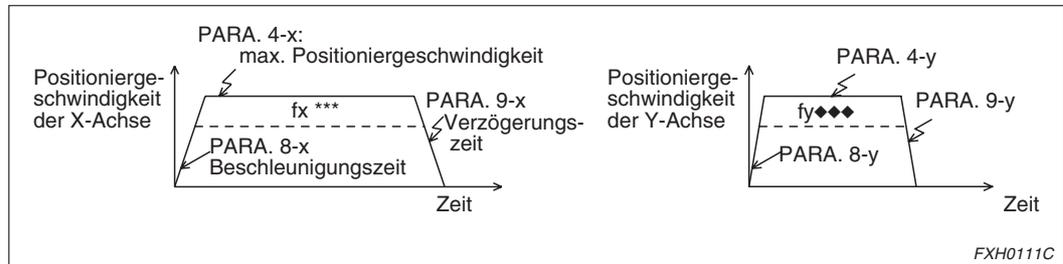


Abb. 6-14: Positioniergeschwindigkeiten

Art der Zuweisung	Zulässiger Bereich
Direkte Zuweisung	f0–f200.000
Indirekte Zuweisung (16 Bit)	fD0–fD6999 ②
Indirekte Zuweisung (32 Bit)	fDD0–fDD6998 ②

Tab. 6-9: Art der Zuweisung des Operanden

② D2000 bis D3999 sind beim FX2N-10GM nicht verfügbar.

Beispiel ▾

Programmbeispiel:

- PARA.0: Einheitensystem; Einstellung = „1“ (Motor-Einheitensystem)
- PARA.3: Minimale Befehlseinheit; Einstellung = „2“ ( $10^1$ )
- cod91(INC); Inkrementale Befehlseingabe
- cod00(DRV)
- x1000
- f2000;

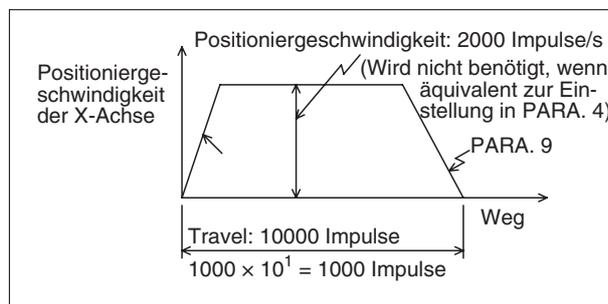


Abb. 6-15: Programmbeispiel

FXH111AC



### 6.6.2 cod 01 (LIN): Positionierung mit linearer Interpolation

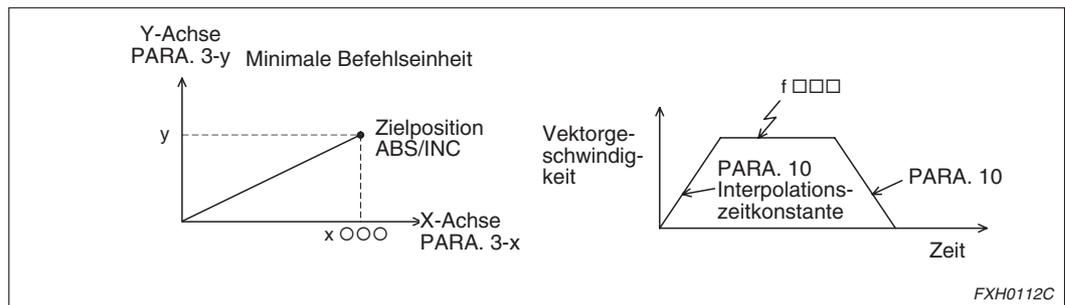
<b>cod 01 LIN</b>  LINEAR	<b>Positionierung mit linearer Interpolation</b>		<b>anwendbare Modelle</b>													
	Servoendprüfung	Ja	Bemerkungen													
Anweisungsgruppe	A															
<b>Anweisungsformat</b>	FX2N-20GM <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>cod 00 DRV</td> <td>XOOO</td> <td>Y△△△</td> <td>f□□□</td> </tr> <tr> <td>X-Achse Ziel- position</td> <td>X-Achse Verfahr- geschwin- digkeit</td> <td>Vektor- geschwin- digkeit</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">①</td> <td style="text-align: center;">②</td> <td style="text-align: center;">③</td> <td style="text-align: center;">④</td> </tr> </table>		cod 00 DRV	XOOO	Y△△△	f□□□	X-Achse Ziel- position	X-Achse Verfahr- geschwin- digkeit	Vektor- geschwin- digkeit		①	②	③	④	● Diese Anweisung ist für Programme für unabhängige 2-Achsen-Steuerung (Ox, Oy, O100) und Unterprogramme nicht verfügbar. Wird diese Anweisung trotzdem im Programm verwendet, wird sie ignoriert.	
	cod 00 DRV	XOOO	Y△△△	f□□□												
X-Achse Ziel- position	X-Achse Verfahr- geschwin- digkeit	Vektor- geschwin- digkeit														
①	②	③	④													

**① LINEAR**

Über diesen Befehl werden die Zielkoordinaten (X, Y) auf einem linearen Fahrweg angesteuert. Beide Achsen werden zur gleichen Zeit positioniert. Achten Sie bei der Verwendung dieses Befehls auf die Einstellung des Parameters 23 (Stopp-Modus) (siehe Abs. 5.3.24).

**② X-/Y-Achse Zielposition**

Die Einheit der Zielposition wird über Parameter 3 festgelegt. Ob die Zielposition inkremental oder absolut angegeben wird, legen Sie über cod91 (INC) oder cod90 (ABS) fest.



**Abb. 6-16: X-/Y-Achse Zielposition**

Die folgende Tabelle gibt den Einstellbereich für die X-Achse an. Der Einstellbereich für die Y-Achse ist identisch.

Art der Zuweisung	Zulässiger Bereich
Direkte Zuweisung	x0-x ± 999.999
Indirekte Zuweisung (16 Bit)	xD0-xD6999 <sup>①</sup>
Indirekte Zuweisung (32 Bit)	xDD0-xDD6998 <sup>①</sup>

**Tab. 6-10:**  
Art der Zuweisung des Operanden

<sup>①</sup> D2000 bis D3999 sind beim FX2N-10GM nicht verfügbar.

#### ④ Vektorgeschwindigkeit

Setzen Sie die Vektorgeschwindigkeit innerhalb des unten angegebenen Einstellbereichs. (Der Einstellwert darf den in Parameter 4 eingestellten Wert nicht überschreiten.)

Art der Zuweisung	Zulässiger Bereich
Direkte Zuweisung	f0–f100.000 <sup>②</sup>
Indirekte Zuweisung (16 Bit)	fD0–fD6999 <sup>③</sup>
Indirekte Zuweisung (32 Bit)	fDD0–fDD6998 <sup>③</sup>

**Tab. 6-11:**

Art der Zuweisung des Operanden

① FX2N-10GM: f0–f200.000

② D2000 bis D3999 sind beim FX2N-10GM nicht verfügbar.

Wird die Vektorgeschwindigkeit (f) nicht gesetzt, erfolgt die Positionierung mit der folgenden Geschwindigkeit. (Diese Geschwindigkeit entspricht nicht dem Wert in Parameter 4 (maximale Geschwindigkeit).)

	10GM	20GM
Beim ersten Aufruf	200 kHz	100 kHz
Beim zweiten und folgenden Aufrufen	Vorhergehender f-Wert	

**Tab. 6-12:**

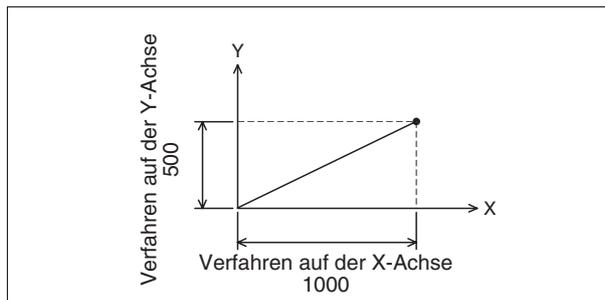
Vektorgeschwindigkeit (f)

Bei aufeinander folgenden Ausführungen von Interpolationsanweisungen erfolgt ein kontinuierliches Verfahren in einem geschlossenen Verfahrensweg. Das FX2N-10GM führt eine Mehrschrittverarbeitung aus. (Siehe auch Abs. 6.4.3.)

#### Beispiel ▾

Programmbeispiel:

```
cod91 (INC);
cod01 (LIN)
x1000
y500
f2000;
```



**Abb. 6-17:**

Programmbeispiel

FXH0113C



### 6.6.3 cod 02 (CW), cod 03 (CCW): Kreisinterpolation mit Mittelpunktangabe

cod 02 CW	Kreisinterpolation mit Mittelpunktangabe			anwendbare Modelle	
	Servoendprüfung	Nein	Bemerkungen	Modell	Bem.
cod 03 CCW	Anweisungsgruppe	A		FX2N-10GM	
			●	FX2N-20GM	

Anweisungsformat	FX2N-20GM					<ul style="list-style-type: none"> <li>● Diese Anweisung ist für Programme für unabhängige 2-Achsen-Steuerung (Ox, Oy, O100) und Unterprogramme nicht verfügbar. Wird diese Anweisung trotzdem im Programm verwendet, wird sie ignoriert.</li> <li>● Für das FX2N-10GM dient diese Anweisung zur Mehrschrittverarbeitung.</li> </ul>	
	cod 02 CW	XOOO	y△△△	i***	j◆◆◆		f□□□
		X-Achse Zielposition	Y-Achse Zielposition	X-Achse Mittelpunktordinate	Y-Achse Mittelpunktordinate		Kreisbogengeschwindigkeit
	cod 03 CCW	XOOO	y△△△	i***	j◆◆◆		f□□□
	X-Achse Zielposition	Y-Achse Zielposition	X-Achse Mittelpunktordinate	Y-Achse Mittelpunktordinate	Kreisbogengeschwindigkeit		
	①	②	③	④	⑤	⑥	

① CW/CCW

Diese Anweisung definiert die Positionierung entlang eines Kreisbogens um die Mittelpunktkoordinaten (i, j) herum in die Zielposition (x, y) mit der Kreisbogengeschwindigkeit f. Ist der Startpunkt der Positionierung identisch mit dem Endpunkt, oder werden die Endpunktkoordinaten (Zielpunktkoordinaten) nicht angegeben, erfolgt die Positionierung entlang eines geschlossenen Kreises.

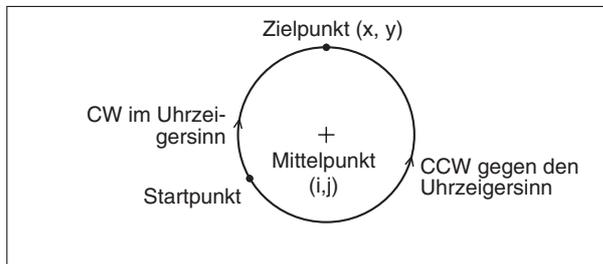


Abb. 6-18: Zielpunktkoordinaten

FXH0114C

② X-/Y-Achse Zielposition

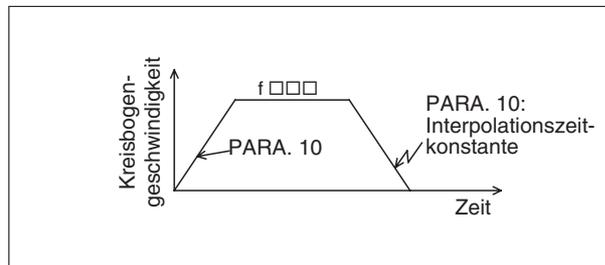
Die Zielposition kann als inkrementale oder als absolute Position angegeben werden. Die Einheit und die Einstellwerte entsprechen denen von cod00 und cod01.

④ X-/Y-Achse Mittelpunktkoordinaten

Die Mittelpunktposition kann nur als inkrementale Position zum Startpunkt angegeben werden. Die Einheit und die Einstellwerte entsprechen denen von cod00 und cod01.

## 6 Kreisbogengeschwindigkeit

Setzen Sie hier die Positioniergeschwindigkeit entlang des Kreisbogens. Die Beschleunigungs-/Verzögerungszeitkonstante (Parameter 10) und die Einheit der Kreisbogengeschwindigkeit entsprechen den Werten für cod01.

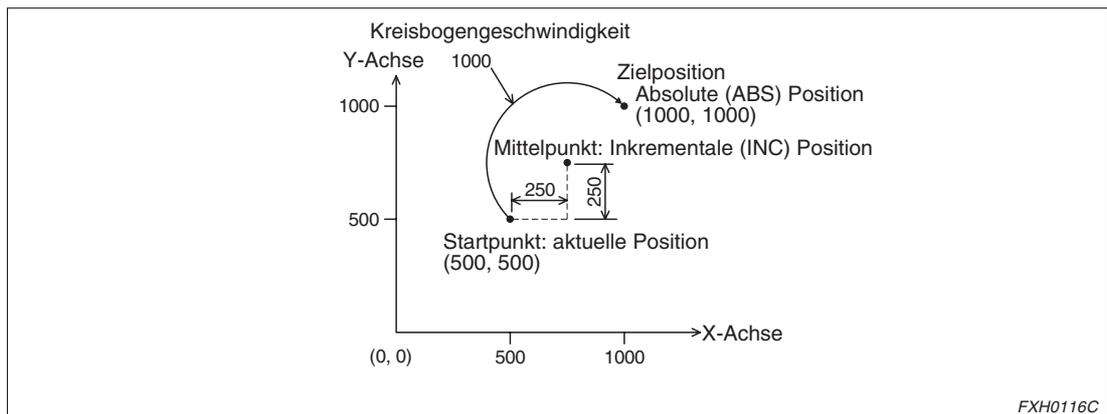


**Abb. 6-19:**  
Kreisbogengeschwindigkeit

FXH0115C

### Beispiel ▾ Programmbeispiel:

```
cod90 (ABS);
cod02 (CW)
x1000
y1000
i250
j250
f1000;
```



FXH0116C

**Abb. 6-20:** Programmbeispiel

Bei aufeinander folgenden Ausführung von Interpolationsanweisungen erfolgt ein kontinuierliches Verfahren in einem geschlossenen Verfahrensweg. (Siehe auch Abs. 6.4.2.)

△

### 6.6.4 cod 02 (CW), cod 03 (CCW): Kreisinterpolation mit Radiusangabe

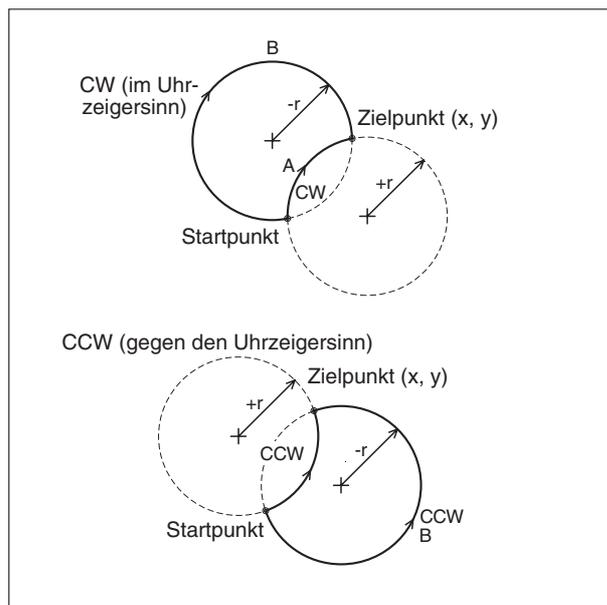
cod 02 CW	Kreisinterpolation mit Radiusangabe			anwendbare Modelle	
	Servoendprüfung	Nein	Bemerkungen	Modell	Bem.
cod 03 CCW	Anweisungsgruppe	A		FX2N-10GM	
			●	FX2N-20GM	

<b>Anweisungsformat</b>	FX2N-20GM					<ul style="list-style-type: none"> <li>● Diese Anweisung ist für Programme für unabhängige 2-Achsen-Steuerung (Ox, Oy, O100) und Unterprogramme nicht verfügbar. Wird diese Anweisung trotzdem im Programm verwendet, wird sie ignoriert.</li> <li>● Für das FX2N-10GM dient diese Anweisung zur Mehrschrittverarbeitung.</li> </ul>
	cod 02 CW	X000	y△△△	r ***	f □□□	
	X-Achse Ziel- position	Y-Achse Ziel- position	Radius	Kreisbogen- geschwin- digkeit		
	cod 03 CCW	X000	y△△△	r ***	f □□□	
	X-Achse Ziel- position	Y-Achse Ziel- position	Radius	Kreisbogen- geschwin- digkeit		
	①	②	③	④	⑤	

**① CW/CCW**

Diese Anweisung definiert die Positionierung entlang eines Kreisbogens in die Zielposition (x, y) mit der Kreisbogengeschwindigkeit f. Der Radius des Kreisbogens wird über r angegeben. Für r kann, wie in der folgenden Abbildung dargestellt, ein positiver oder ein negativer Wert eingegeben werden. Wird für r ein positiver Wert eingegeben, wird vom Startpunkt zum Zielpunkt entlang des kurzen Kreisbogens verfahren. Dies ist in der Abbildung mit A gekennzeichnet. Wird für r ein negativer Wert eingegeben, erfolgt die Positionierung vom Startpunkt in den Zielpunkt entlang des langen Kreisbogens, der in der Abbildung mit B gekennzeichnet ist.

Über diese Anweisung kann kein geschlossener Kreis beschrieben werden. Verwenden Sie hierfür die unter Abs. 6.6.3 beschriebenen Anweisungen. Achten Sie bei der Verwendung dieses Befehls auf die Einstellung des Parameters 23 (Stopp-Modus) (siehe Abs. 5.3.24).



**Abb. 6-21:**  
Kreisinterpolation mit  
Radiusangabe

FXH0117C

② X-/Y-Achse Zielposition

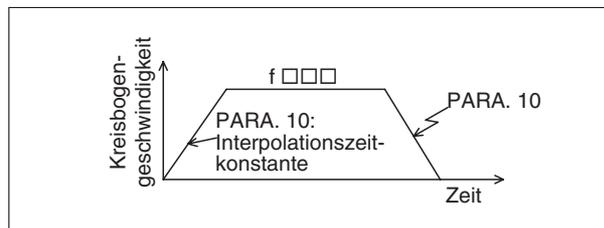
Die Zielposition kann als inkrementale oder als absolute Position angegeben werden. Die Einheit und die Einstellwerte entsprechen denen von cod00 und cod01.

④ Radius r

Der Radius kann nur als inkrementale Adresse vom Mittelpunkt angegeben werden, der nicht gesetzt werden muss. Die Einheit und die Einstellwerte entsprechen denen von cod00 und cod01. Programme mit einer kompletten Kreisbewegung können über diese Anweisung nicht programmiert werden.

⑥ Kreisbogengeschwindigkeit

Setzen Sie hier die Positioniergeschwindigkeit entlang des Kreisbogens. Die Beschleunigungs-/Verzögerungszeitkonstante (Parameter 10) und die Einheit der Kreisbogengeschwindigkeit entsprechen den Werten für cod01.



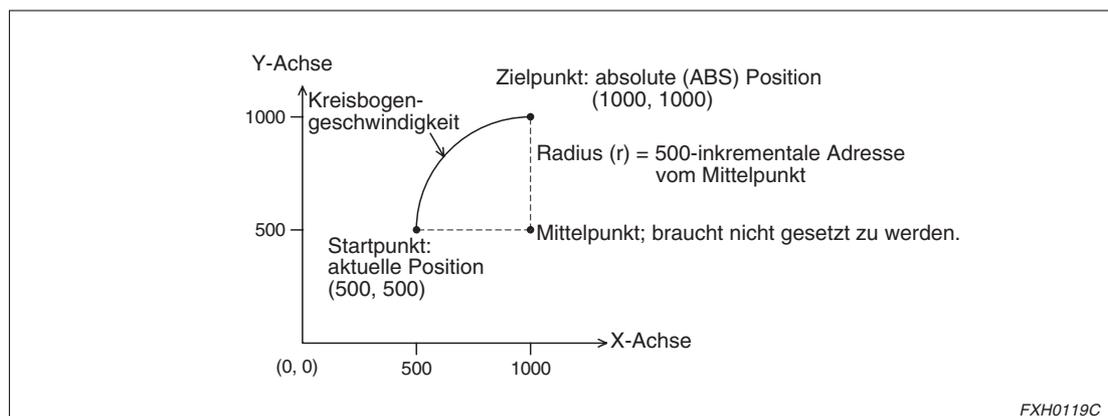
**Abb. 6-22:**  
Kreisbogengeschwindigkeit

FXH0118C

**Beispiel** ▾

Programmbeispiel:

```
cod90 (ABS);
cod02 (CW)
x1000
y1000
r500
f1000;
```



FXH0119C

**Abb. 6-23:** Programmbeispiel

△

Bei der aufeinander folgenden Ausführungen von Interpolationsanweisungen erfolgt ein kontinuierliches Verfahren in einem geschlossenen Verfahrensweg. (Siehe auch Abs. 6.4.2.)

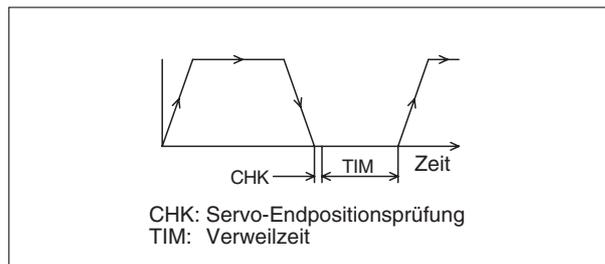
### 6.6.5 cod 04 (TIM): Verweilzeit

<b>cod 04 TIM</b>	<b>Verweilzeit</b>		<b>anwendbare Modelle</b>	
	Servoendprüfung	Nein	Bemerkungen	
Anweisungsgruppe	B			
		●	FX2N-10GM	
		●	FX2N-20GM	

<b>Anweisungs- format</b>	FX2N-10GM	FX2N-20GM
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">                     cod 04 TIM    K ***                 </div> Verweil- zeit	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">                     cod 04 TIM    K ***                 </div> Verweil- zeit
	①    ②	①    ②

- ① **TIMER**  
Über diese Anweisung setzen Sie zwischen dem Abschluss einer Anweisung und dem Ausführungsstart der folgenden Anweisung eine Verweilzeit.
- ② **Verweilzeit**  
Das Inkrement der Konstanten K ist 10 ms.  
K100 gibt also eine Verweilzeit von 100 x 10 ms = 1 s an.



**Abb. 6-24:**  
Verweilzeit

FXH0120C

Art der Zuweisung	Zulässiger Bereich
Direkte Zuweisung	k0–k65.535
Indirekte Zuweisung (16 Bit)	kD0–kD6999 ①
Indirekte Zuweisung (32 Bit)	kDD0–kDD6998 ①

**Tab. 6-13:**  
Art der Zuweisung des Operanden

① D2000 bis D3999 sind beim FX2N-10GM nicht verfügbar.

### 6.6.6 cod 09 (CHK): Servoendprüfung

cod 09 CHK	Servoendprüfung		anwendbare Modelle	
	Servoendprüfung	Ja	Bemerkungen	
	Anweisungsgruppe	B		
			Modell	Bem.
			● FX2N-10GM	
			● FX2N-20GM	

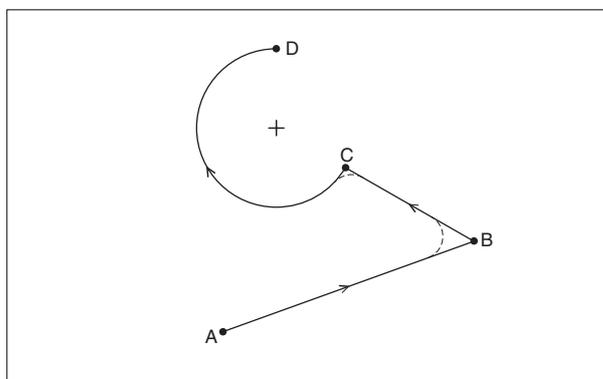
Anweisungsformat	FX2N-10GM	FX2N-20GM
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">cod 09 CHK</div> ①	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">cod 09 CHK</div> ①

**① CHECK**

Durch diesen Befehl führt die Maschine am Ende der Positionierung im Endpunkt der Interpolationsanweisungen eine Servo-Endpositionsprüfung aus, bevor der nächste Befehl ausgeführt wird.

Die Servo-Endpositionsprüfung wird nach Abschluss der Positionierung ausgeführt. Das System prüft, ob die Abweichung der Impulse im Servoverstärker kleiner als die über Servoverstärkerparameter eingestellte zulässige Abweichung ist. Erst danach wird die Verarbeitung fortgesetzt.

Wird vom Servoverstärker das Servo-Endpositionssignal nicht innerhalb der über Parameter 21 (Wartezeit auf Positionierungsende-Signal) bestimmten Wartezeit an das Positioniermodul ausgegeben, erfolgt eine Fehlermeldung (Fehlercode 4002: Servo-Endpositionsfehler), und die Maschine stoppt.



**Abb. 6-25:**  
Servoendprüfung

FXH0121C

Während einer kontinuierlichen Positionierung verfährt die Maschine ohne Unterbrechung mit weichen Übergängen. Wenn die Positionen B und C exakt angefahren werden sollen, verwenden Sie die Servoendprüfung nach den Positionieranweisungen cod01 bis cod03. Im Auslieferungszustand ist mit PARA. 21="0" die Servoendprüfung deaktiviert. Stellen Sie diesen Parameter entsprechend ein, wenn Sie die Servoendprüfung verwenden möchten.

### 6.6.7 cod 28 (DRVZ): Rückstellung in den Maschinennullpunkt

<b>cod 28 DRVZ</b>	<b>Rückstellung in den Maschinennullpunkt</b>			<b>anwendbare Modelle</b>		
	Servoendprüfung	Ja	Bemerkungen	Modell		Bem.
	Anweisungsgruppe	B		●	FX2N-10GM	
			●	FX2N-20GM		

<b>Anweisungs- format</b>	FX2N-10GM	FX2N-20GM
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">cod 28 DRVZ</div> <span style="font-size: 2em;">❶</span>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">cod 28 DRVZ</div> <span style="font-size: 2em;">❶</span>

**❶ DRVZ**

Bei Ausführung dieser Anweisung erfolgt eine Rückstellung in den Maschinennullpunkt. (Einzelheiten zur Nullpunktfahrt in den Maschinennullpunkt entnehmen Sie bitte Abs.9.2.1)

Nach Vollendung der Nullpunktfahrt werden die Sondermerker M9057 (X-Achse) und M9089 (Y-Achse) gesetzt. (Beim FX2N-10GM wird nur der Sondermerker M9057 gesetzt.)

Nach einer einmal erfolgten Nullpunktfahrt in den Maschinennullpunkt im MANU- oder AUTO-Modus bleiben die Sondermerker gesetzt. Die Sondermerker werden erst beim Ausschalten der Spannungsversorgung zurückgesetzt.

**Beispiel ▾**

Programmbeispiel:

Das folgende Programm verwendet die oben beschriebenen Sondermerker und einen Sprungbefehl, der beim Neustart der Maschine die Rückstellung in den Maschinennullpunkt überspringt.

```
Ox00
LD M9057;           Nachdem einmal eine Nullpunktfahrt ausgeführt wurde,
FNC 00 (CJ) P0;     wird diese bei der Programmausführung übersprungen.
cod 28 (DRVZ);
P0;
```



Beim FX2N-20GM werden die X- und die Y-Achse bei der Ausführung dieses Befehls simultan in den Maschinennullpunkt verfahren. Die Rückstellung nur einer Achse in den Nullpunkt wird in dem folgenden Beispielprogramm beschrieben.

- M9008: Unterdrückt die Nullpunktfahrt in den Maschinennullpunkt für die X-Achse. (Diese Einstellung ist möglich für das FX2N-20GM Ver. 3 oder höher, hergestellt ab Mai 1995.)
- M9024: Unterdrückt die Nullpunktfahrt in den Maschinennullpunkt für die Y-Achse.

**Beispiel** ▾

Programmbeispiel:

In dem folgenden Programm wird zuerst die X-Achse in den Maschinennullpunkt verfahren, und danach die Y-Achse.

O0, N0	Simultanes 2-Achsenprogramm
SET M9024;	Unterdrückt Nullpunktfahrt der Y-Achse
cod 28 (DRVZ);	Positioniert nur die X-Achse in den Nullpunkt
RST M9024;	Gibt Nullpunktfahrt der Y-Achse wieder frei
SET M9008;	Unterdrückt Nullpunktfahrt der X-Achse
cod 28 (DRVZ);	Positioniert nur die Y-Achse in den Nullpunkt
RST M9008;	Gibt Nullpunktfahrt der X-Achse wieder frei

△

Werden M9008 und M9024 gleichzeitig gesetzt, wird bei Aufruf von cod 28 keine Nullpunktfahrt ausgeführt. Die Sondermerker für den Abschluss der Nullpunktfahrt (M9057, M9089) werden in diesem Fall nicht gesetzt.

### 6.6.8 cod 29 (SETR): Setzen des elektronischen Referenzpunkts

<b>cod 29 SETR</b>	<b>Setzen des elektronischen Referenzpunkts</b>			<b>anwendbare Modelle</b>	
	Servoendprüfung	Nein	Bemerkungen	<b>Modell</b>	<b>Bem.</b>
	Anweisungsgruppe	B		● FX2N-10GM	
			● FX2N-20GM		

<b>Anweisungs- format</b>	FX2N-10GM	FX2N-20GM
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">cod 29 SETR</div> ①	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">cod 29 SETR</div> ①

**① SETR**

Bei Aufruf dieser Anweisung wird die aktuelle Position als elektronischer Referenzpunkt in das Register für den elektronischen Referenzpunkt geschrieben.

### 6.6.9 cod 30 (DRVR): Rückstellung in den elektronischen Referenzpunkt

<b>cod 30 DRVR</b>	<b>Rückstellung in den elektronischen Referenzpunkt</b>			<b>anwendbare Modelle</b>	
	Servoendprüfung	Ja	Bemerkungen	<b>Modell</b>	<b>Bem.</b>
	Anweisungsgruppe	B		● FX2N-10GM	
			● FX2N-20GM		

<b>Anweisungs- format</b>	FX2N-10GM	FX2N-20GM
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">cod 30 DRVR</div> ①	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">cod 30 DRVR</div> ①

**① DRVR**

Bei Aufruf dieser Anweisung erfolgt im Eilgang eine Rückstellung in den elektronischen Referenzpunkt, und die Servo-Endpositionsprüfung wird ausgeführt. Die Beschleunigungs-/Verzögerungszeit wird über PARA. 8 bzw. PARA. 9 bestimmt, und die Positionierungsgeschwindigkeit wird über PARA. 4 (maximale Geschwindigkeit) zugewiesen.

### 6.6.10 cod 31 (INT): Interrupt-Stopp

<b>cod 31 INT</b>	<b>Interrupt-Stopp</b>		<b>anwendbare Modelle</b>	
	Servoendprüfung	Nein	Bemerkungen	
Anweisungsgruppe	A			
			<b>Modell</b>	<b>Bem.</b>
			● FX2N-10GM	
			● FX2N-20GM	

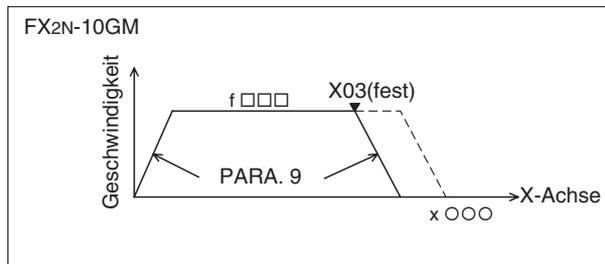
<b>Anweisungsformat</b>	<b>FX2N-10GM</b>	<b>FX2N-20GM</b>						
	<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">cod 31 INT</td> <td style="text-align: center;">X000</td> <td style="text-align: center;">f □□□</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">X-Achse Zielposition      Geschwindigkeit</p> <p style="text-align: center;">①      ②      ③</p>	cod 31 INT	X000	f □□□	<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">cod 31 INT</td> <td style="text-align: center;">X000</td> <td style="text-align: center;">y△△△</td> <td style="text-align: center;">f □□□</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">X-Achse Zielposition      Y-Achse Zielposition      Vektorgeschwindigkeit</p> <p style="text-align: center;">①      ②      ③      ④</p>	cod 31 INT	X000	y△△△
cod 31 INT	X000	f □□□						
cod 31 INT	X000	y△△△	f □□□					

**① INT**

Beim Interrupt-Stopp erfolgt während der Positionierung mit Einzelstufengeschwindigkeit (FX2N-10GM) oder linearer Interpolation (FX2N-20GM) eine Verzögerung der Positionierung bis zum Stillstand. Bei der Verwendung dieser Anweisung sollten Sie unbedingt die Einstellungen im PARA. 23 (Stopp-Modus) (Abs. 5.3.24) beachten.

– FX2N-10GM

Die Positionierung erfolgt in die Zielposition (x000) mit der Geschwindigkeit (f). Wenn der Interrupt-Eingang X3 (fest zugewiesen) gesetzt wird, erfolgt eine Unterbrechung der Positionierung, die Maschine wird verzögert und gestoppt. Danach wird die Folgeanweisung ausgeführt.

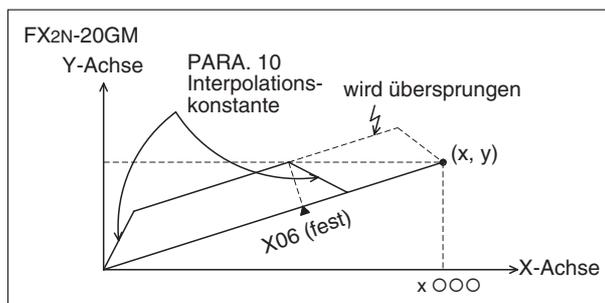


**Abb. 6-26:**  
Interrupt-Stopp für das FX2N-10GM

FXH0122C

– FX2N-20GM

Die Positionierung mit linearer Interpolation in die Zielkoordinaten (x, y) erfolgt mit der Vektorgeschwindigkeit (f). Wenn der Interrupt-Eingang X06 (fest zugewiesen) gesetzt wird, erfolgt eine Unterbrechung der Positionierung, die Maschine wird verzögert und gestoppt. Danach wird die Folgeanweisung ausgeführt. Diese Anweisung kann nur im simultanen 2-Achsen-Modus (O00 bis O99) erfolgen.



**Abb. 6-27:**  
Interrupt-Stopp für das FX2N-20GM

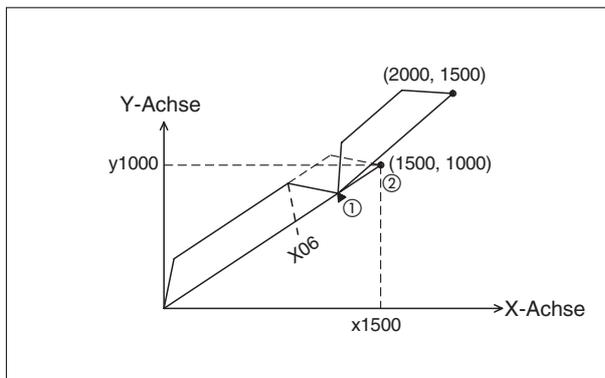
FXH0123C

- ② X-/Y-Achse Zielposition  
Die Zielposition kann als inkrementale oder als absolute Position angegeben werden. Die Einheit und die Einstellwerte entsprechen denen von cod01.
- ④ Geschwindigkeit  
Die Einheit und der Einstellbereich entsprechen den Werten für cod01.

**Beispiel** ▾

Programmbeispiel:

```
cod 31 (INT)②
  x1500
  y1000
  f2000;
cod 01 (LIN)
  x2000
  y1500
  f2000;
```



**Abb. 6-28:**  
Programmbeispiel

FXH0124C

- ① Wenn der Interrupt-Eingang X06 gesetzt wird, wird die Maschine verzögert und gestoppt. Nach dem Stopp wird die Folgeanweisung ausgeführt, ohne den noch verbliebenen Verfahrweg (gestrichelte Linie in der obigen Abbildung) zu berücksichtigen.
- ② Die Maschine verfährt in den Punkt der Zielkoordinaten, wenn X06 nicht gesetzt wird.

### 6.6.11 cod 71 (SINT): Interrupt-JOG-Vorschub (Einzelschrittgeschwindigkeit)

<b>cod 71 SINT</b>	<b>Interrupt-JOG-Vorschub (Einzelschrittgeschwindigkeit)</b>		<b>anwendbare Modelle</b>	
	Servoendprüfung	Ja	Bemerkungen	
Anweisungsgruppe	B			
			<b>Modell</b>	<b>Bem.</b>
			● FX2N-10GM	
			● FX2N-20GM	

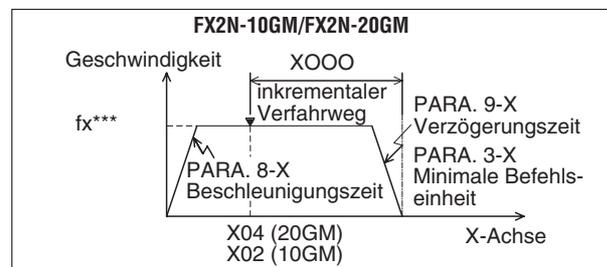
  

<b>Anweisungsformat</b>	<b>FX2N-10GM</b>			<b>FX2N-20GM</b>			<ul style="list-style-type: none"> <li>● Einzelschrittgeschwindigkeit der X-Achse</li> <li>● Einzelschrittgeschwindigkeit der Y-Achse</li> </ul>
	cod 71 SINT	X000	fx ***	cod 71 SINT	X000	fx ***	
		X-Achse inkrementaler Verfahrweg	X-Achse Geschwindigkeit		X-Achse inkrementaler Verfahrweg	X-Achse Geschwindigkeit	
	①	②	③	①	②	③	
			cod 71 SINT	Y△△△	fy ◆◆◆		
				Y-Achse inkrementaler Verfahrweg	Y-Achse Geschwindigkeit		
			①	②	③		

**① SINT**

Die Maschine verfährt mit den Geschwindigkeiten  $f_x$  und  $f_y$ , bis die Interrupt-Eingänge gesetzt werden. Nach dem Setzen der Interrupt-Eingänge verfährt die Maschine die angegebene Distanz ohne Geschwindigkeitsänderung und stoppt dann.

Interrupt-Eingang FX2N-10GM: X02 (X-Achse)  
 Interrupt-Eingang FX2N-20GM: X04 (X-Achse), X05 (Y-Achse)



**Abb. 6-29:**  
Interrupt-JOG-Vorschub (Einzelschrittgeschwindigkeit)

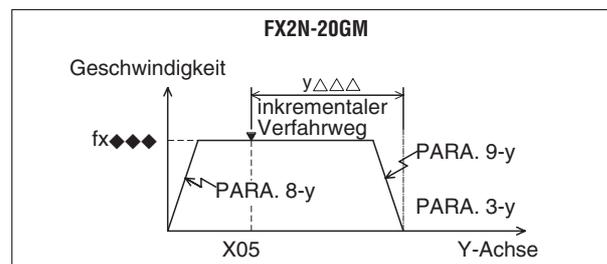
FXH0125C

**② X-/Y-Achse inkrementaler Verfahrweg**

Die Einheit und der Einstellbereich entsprechen den Werten für cod 00 (DRV). Der eingegebene Zahlenwert wird aber immer als inkrementale Verfahrwegadresse gelesen.

**③ X-/Y-Achsen-geschwindigkeit**

Die Einheit und der Einstellbereich entsprechen den Werten für cod 00 (DRV). Dieser Wert muss jedoch immer gesetzt werden.



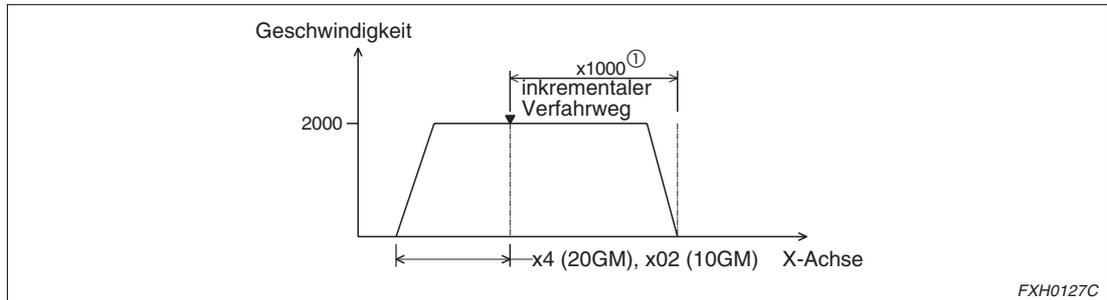
**Abb. 6-30:**  
X-/Y-Achse inkrementaler Verfahrweg

FXH0126C

**Beispiel** ▾

Programmbeispiel:

```
cod 90 (ABS)           absolute Adressierung
cod 71 (SINT)
  x1000 ①
  f2000;
```



**Abb. 6-31:** Programmbeispiel

① Auch wenn für das Programm die Absolutwertadressierung verwendet wird, erfolgt die Verarbeitung der Verfahrwegadresse in der Anweisung cod 71 inkremental.

Bei einem sehr kleinen inkrementalen Verfahrweg bei sehr hoher Positioniergeschwindigkeit verzögert der Servomotor sehr stark und die Maschine stoppt in der angegebenen Adresse. Bei einem Überfahren der Zielposition wird die Verfahrrichtung umgekehrt und die Maschine in die Zielposition verfahren. Beachten Sie dies bitte bei der Verwendung eines Schrittmotors. Dies kann zu einem Motorfehler führen.

### 6.6.12 cod 72 (DINT): Interrupt-JOG-Vorschub (Mehrschrittgeschwindigkeit)

cod 72 DINT	Interrupt-JOG-Vorschub (Mehrschrittgeschwindigkeit)		anwendbare Modelle	
	Servoendprüfung	Ja	Bemerkungen	
	Anweisungsgruppe	B		

Anweisungsformat	FX2N-10GM				FX2N-20GM				<ul style="list-style-type: none"> <li>● Einzelschrittgeschwindigkeit der X-Achse</li> <li>● Einzelschrittgeschwindigkeit der Y-Achse</li> </ul>
	cod 72 DINT	XOOO	fx***	fx◆◆◆	cod 72 DINT	XOOO	fx***	fx◆◆◆	
		X-Achse inkrementaler Verfahrweg	X-Achse 1. Geschwindigkeit	X-Achse 2. Geschwindigkeit		X-Achse inkrementaler Verfahrweg	X-Achse 1. Geschwindigkeit	X-Achse 2. Geschwindigkeit	
	①	②	③	③	①	②	③	③	
				cod 72 DINT	X△△△	fy***	fy◆◆◆		
					Y-Achse inkrementaler Verfahrweg	Y-Achse 1. Geschwindigkeit	Y-Achse 2. Geschwindigkeit		
				①	②	③	③		

① DINT

Die Maschine verfährt mit der ersten Geschwindigkeit fx\*\*\* oder fy\*\*\*, bis der Interrupt-Eingang gesetzt wird. Mit Setzen des Geschwindigkeitswechseleingangs wird die Positioniergeschwindigkeit auf die zweite Geschwindigkeit fx◆◆◆ oder fy◆◆◆ gewechselt. Bei Setzen des Stoppeingangs verfährt die Maschine um die angegebene Distanz und stoppt dann.

FX2n-10GM:

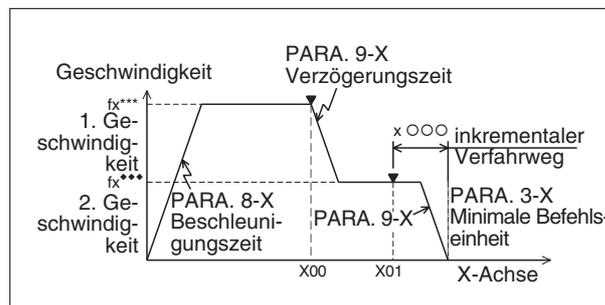
Geschwindigkeitswechseleingang: X00 (X-Achse)

Stoppeingang: X01 (X-Achse)

FX2N-20GM:

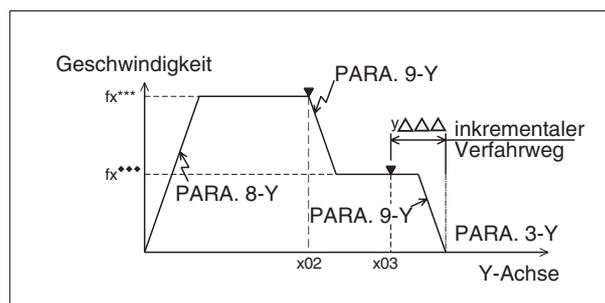
Geschwindigkeitswechseleingang: X00 (X-Achse), Y02 (Y-Achse)

Stoppeingang: X01 (X-Achse), Y03 (Y-Achse)



**Abb. 6-32:**  
Interrupt-JOG-Vorschub (Mehrschrittgeschwindigkeit) X-Achse

FXH0128C

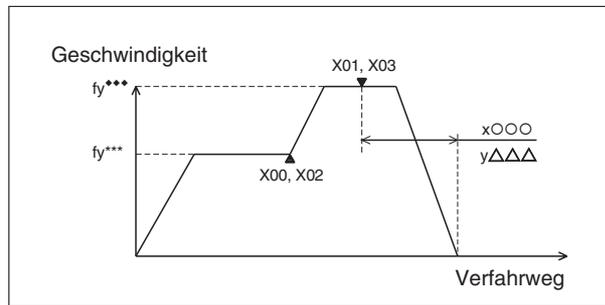


**Abb. 6-33:**  
Interrupt-JOG-Vorschub (Mehrschrittgeschwindigkeit) Y-Achse

FXH0129C

② X-/Y-Achse inkrementaler Verfahrenweg

Die Einheit und der Einstellbereich entsprechen den Werten für cod 00 (DRV). Der eingegebene Zahlenwert wird aber immer als inkrementale Verfahrenwegadresse gelesen und muss angegeben werden.



**Abb. 6-34:**  
X-/Y-Achse inkrementaler Verfahrenweg

FXH0130C

③ X-/Y-Achsen-geschwindigkeit

Die Einheit und der Einstellbereich entsprechen den Werten für cod 00 (DRV). Dieser Wert muss jedoch immer gesetzt werden. Die zweite Positioniergeschwindigkeit kann höher als die erste gesetzt werden. Wenn bei einem sehr kleinen Verfahrenweg die Positionierung innerhalb der über PARA. 9 eingestellten Verzögerungszeit abgeschlossen ist, stoppt die Maschine sofort. Beachten Sie dies bitte bei der Verwendung eines Schrittmotors. Dies kann zu einem Motorfehler führen.

**Interrupt-Positionierungsanweisungen**

Die in der folgenden Tabelle aufgelisteten Eingänge sind als Stoppbefehle und Verzögerungsbefehle der Interrupt-Positionierungssteuerung zugewiesen.

Eingang	FX2N-10GM	FX2N-20GM
X00	cod 72: X-Achse Geschwindigkeitswechsel	cod 72: X-Achse Geschwindigkeitswechsel
X01	cod 72: X-Achse Stopp	cod 72: X-Achse Stopp
X02	cod 31	cod 72: Y-Achse Geschwindigkeitswechsel
X03		cod 72: Y-Achse Stopp
X04		cod 71: X-Achse
X05		cod 71: Y-Achse
X06		cod 31: zwei Achsen simultan

**Tab. 6-14:** Interrupt-Eingänge

Da diese Eingänge Standardeingänge sind, die auch von einem manuellen Impuls-generator belegt werden können, sind diese nicht immer verfügbar (siehe PARA. 39 (manueller Impuls-generator, Abs. 5.4.10).

### 6.6.13 cod 73 (MOVC): Verfahrwegkorrektur

<b>cod 73 MOVC</b>	<b>Verfahrwegkorrektur</b>			<b>anwendbare Modelle</b>	
	Servoendprüfung	Nein	Bemerkungen	<b>Modell</b>	<b>Bem.</b>
Anweisungsgruppe	C	●		FX2N-10GM	
			●	FX2N-20GM	

<b>Anweisungs- format</b>	FX2N-10GM	Korrekturwert	FX2N-20GM				
	<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">cod 73 MOVC</td> <td style="text-align: center;">X000</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">X-Achse Ziel- position</p>	cod 73 MOVC	X000		<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">cod 73 MOVC</td> <td style="text-align: center;">X000</td> <td style="text-align: center;">y△△△</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">X-Achse    Y-Achse Ziel-        Ziel- position     position</p>	cod 73 MOVC	X000
cod 73 MOVC	X000						
cod 73 MOVC	X000	y△△△					
	①    ②		①    ②    ③				

- ① **MOVC**  
Die Korrektur wird nach Aufruf dieser Anweisung auf den Verfahrweg (Zieldistanz) angewendet.
- ② **Korrekturwert**  
Der Korrekturwert kann im Bereich von 0 bis ±999.999 gesetzt werden. Die Istwertadresse enthält den Korrekturwert.  
Werden die folgenden Sondermerker gesetzt, werden bei der Positionierung über inkrementale Adressierung (cod 91) die Korrekturwerte, gesetzt über cod 73, cod 74, cod 75, nicht berücksichtigt.
  - M9163: für die X-Achse
  - M9164: für die Y-Achse

**HINWEIS** | Da der Korrekturwert bei der Vorwärts- und der Rückwärtsrotation hinzugefügt wird, kommt es bei einer gegenläufigen inkrementalen Positionierung zu einem Positionierungsfehler.

### 6.6.14 cod 74 (CNTC): Mittelpunktkorrektur, cod 75 (RADC): Radiuskorrektur

cod 74 CNTC	Mittelpunktkorrektur Radiuskorrektur			anwendbare Modelle	
	Servoendprüfung	Nein	Bemerkungen	Modell	Bem.
cod 75 RADC	Anweisungsgruppe	C			FX2N-10GM
				● FX2N-20GM	

<b>Anweisungsformat</b>	FX2N-10GM									
	Mittelpunktkorrektur	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="padding: 2px;">cod 74 CNTC</td> <td style="padding: 2px;">i ***</td> <td style="padding: 2px;">j □□□</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">X-Achse Mittel- punkt</td> <td style="text-align: center;">Y-Achse Mittel- punkt</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">①</td> <td style="text-align: center;">③ ③</td> </tr> </table>	cod 74 CNTC	i ***	j □□□		X-Achse Mittel- punkt	Y-Achse Mittel- punkt		①
cod 74 CNTC	i ***	j □□□								
	X-Achse Mittel- punkt	Y-Achse Mittel- punkt								
	①	③ ③								
	Radiuskorrektur	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="padding: 2px;">cod 75 RADC</td> <td style="padding: 2px;">r □□□</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">X-Achse Mittel- punkt</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">② ③</td> </tr> </table>	cod 75 RADC	r □□□		X-Achse Mittel- punkt		② ③		
cod 75 RADC	r □□□									
	X-Achse Mittel- punkt									
	② ③									

- ① CNTC  
Die Mittelpunktkorrektur wird auf den Mittelpunkt angewendet, der in der Anweisung cod 02 oder cod 03 nach der Anweisung cod 74 bestimmt wird.
- ② RADC  
Die Radiuskorrektur wird auf den Radius angewendet, der in der Anweisung cod 02 oder cod 03 nach der Anweisung cod 75 bestimmt wird.
- ③ Korrekturwert  
Der Korrekturwert kann im Bereich von 0 bis ±999.999 gesetzt werden. Die Istwertadresse enthält den Korrekturwert.  
Werden die folgenden Sondermerker gesetzt, werden bei der Positionierung über inkrementale Adressierung (cod 91) die Korrekturwerte, gesetzt über cod 73, cod 74, cod 75, nicht berücksichtigt.
  - M9163: für die X-Achse
  - M9164: für die Y-Achse

**HINWEIS** | Da der Korrekturwert bei der Vorwärts- und der Rückwärtsrotation hinzugefügt wird, kommt es bei einer gegenläufigen inkrementalen Positionierung zu einem Positionierungsfehler.

### 6.6.15 cod 76 (CANC): Korrekturaufhebung

<b>cod 76 CANC</b>	<b>Korrekturaufhebung</b>			<b>anwendbare Modelle</b>		
	Servoendprüfung	Nein	Bemerkungen	Modell		Bem.
	Anweisungsgruppe	C		●	FX2N-10GM	
			●	FX2N-20GM		

<b>Anweisungs- format</b>	FX2N-10GM	FX2N-20GM
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">cod 76 CANC</div> <span style="font-size: 1.2em;">❶</span>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">cod 76 CANC</div> <span style="font-size: 1.2em;">❶</span>

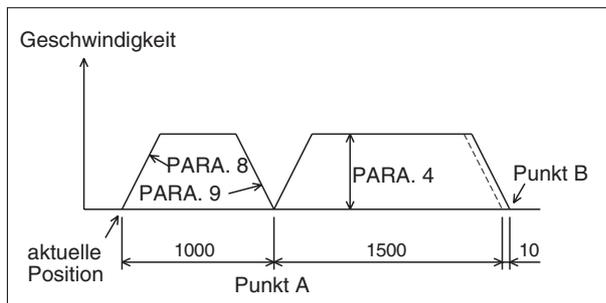
**❶** CANC

Die Korrekturanweisungen cod 73 bis cod 75 werden über diese Anweisung aufgehoben.

**Beispiel** ▾

Programmbeispiel:

cod 91 (INC)	inkrementale Adressierung
cod 00 (DRV)	verfährt die Maschine in den Punkt A
x1000;	
cod 73 (MOVC)	Aufruf der Verfahrwegkorrektur
x10;	setzt den Korrekturbetrag auf „10“
cod 00 (DRV)	verfährt die Maschine in den Punkt B
x1500;	
cod 76 (CANC);	Aufheben der Verfahrwegkorrektur



**Abb. 6-35:**  
*Programmbeispiel*

FXH0131C

Die Beschleunigung wird über PARA. 8 und PARA. 9 bestimmt. Die Positionierungsgeschwindigkeit wird über PARA. 4 (maximale Geschwindigkeit) bestimmt.

**6.6.16 cod 90 (ABS): Absolute Adresse, cod 91 (INC): Inkrementale Adresse**

<b>cod 90 ABS</b>	<b>Absolute Adresse Inkrementale Adresse</b>			<b>anwendbare Modelle</b>	
	Servoendprüfung	Nein	Bemerkungen	<b>Modell</b>	<b>Bem.</b>
<b>cod 91 INC</b>	Anweisungsgruppe	D		● FX2N-10GM	
			● FX2N-20GM		

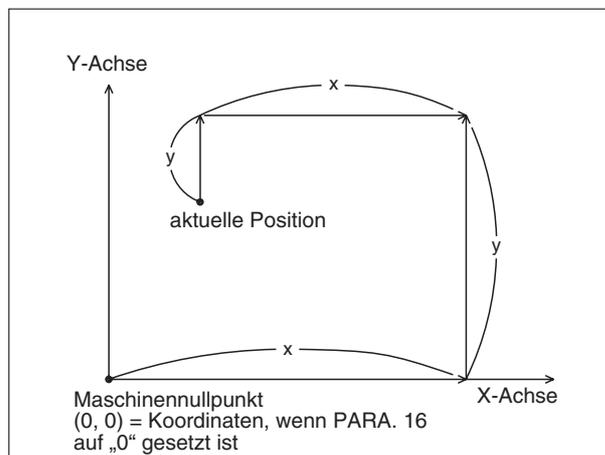
<b>Anweisungs- format</b>	<b>FX2N-10GM</b>		<b>FX2N-20GM</b>
	<b>cod 90 ABS</b>	Absolute Adresse	<b>cod 90 ABS</b>
	①		①
	<b>cod 91 INC</b>	Inkrementale Adresse	<b>cod 91 INC</b>
	②		②

**① ABS**

Die Adresskoordinaten (x, y) nach der Anweisung cod 90 werden als absolute Werte in Bezug auf den Nullpunkt (0, 0) verarbeitet.  
 Die Koordinaten des Kreisbogenmittelpunkts (i, j), des Radius (r) und die Verfahrswege der Anweisungen cod 71 (SINT) und cod 72 (DINT) werden jedoch grundsätzlich als inkrementale Werte verarbeitet. Eine Adresse wird als absoluter Wert verarbeitet, wenn keine weitere Spezifizierung erfolgt.

**② INC**

Die Adresskoordinaten (x, y) nach der Anweisung cod 91 werden als inkrementale Werte in Bezug auf die aktuelle Position verarbeitet.



**Abb. 6-36:**  
Korrekturunterdrückung während inkrementaler Positionierung

FXH0132C

**Korrekturunterdrückung während inkrementaler Positionierung**

Während die Sondermerker M9163 (für die X-Achse) und M9164 (für die Y-Achse) gesetzt sind, werden die über die Anweisungen cod 73, cod 74 und cod 75 eingegebenen Korrekturwerte bei inkrementaler Positionierung (cod 91) ignoriert, und die Maschine wird ohne Korrektur positioniert.

### 6.6.17 cod 92 (SET): Istwertänderung

<b>cod 92 SET</b>	<b>Korrekturaufhebung</b>			<b>anwendbare Modelle</b>	
	Servoendprüfung	Nein	Bemerkungen	<b>Modell</b>	<b>Bem.</b>
Anweisungsgruppe	B	●		FX2N-10GM	
			●	FX2N-20GM	

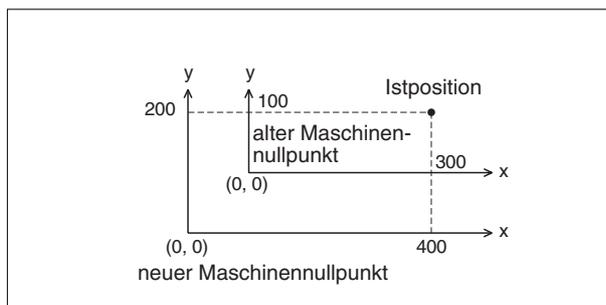
  

<b>Anweisungs- format</b>	<b>FX2N-10GM</b>	<b>FX2N-20GM</b>				
	<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">cod 92 SET</td> <td style="text-align: center;">X000</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">X-Achse Ist- position</p>	cod 92 SET	X000	<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">cod 92 SET</td> <td style="text-align: center;">X000</td> <td style="text-align: center;">y△△△</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">X-Achse Y-Achse Ist- Ist- position position</p>	cod 92 SET	X000
cod 92 SET	X000					
cod 92 SET	X000	y△△△				

Über diese Anweisung haben Sie die Möglichkeit, die Koordinaten der Istposition, die im Istwertregister gespeichert sind, zu überschreiben. Dadurch werden auch der Maschinennullpunkt und der elektronische Referenzpunkt verschoben.

**Beispiel** ▾

In der folgenden Abbildung sind der alte und der neue Maschinennullpunkt vor und nach Ausführung der Anweisung „cod 92 (SET) x400, y200“ für die Istposition (300, 100) (absolute Koordinaten) dargestellt.



**Abb. 6-37:**  
Beispiel: Istwertbearbeitung

FXH0133C



## 6.7 Allgemeine Befehle

In diesem Abschnitt werden einfache Anweisungen (wie LD und AND) und Applikationsanweisungen für die Positionierung erläutert.

### 6.7.1 Unterschiede zur Verarbeitung in einer SPS

Der Unterschied zwischen Positionierungsanweisungen und den arithmetischen Anweisungen einer SPS besteht darin, dass Positionierungsanweisungen Schrittanweisungen darstellen, die keiner zyklischen arithmetischen Verarbeitung unterliegen.

#### Beispiel ▾

In dem folgenden Programm wird Y00 in der Zeile N101 nicht gesetzt, wenn in der Zeile N100 X00 nicht gesetzt ist.

Positionierungsanweisungen (cod-Anweisungen) haben dagegen nichts mit Kontaktanweisungen gemeinsam. In dem folgenden Programm wird die Positionierungsanweisung cod 00 (DRV) in der Zeile N201 unabhängig davon ausgeführt, ob in der Zeile N200 X00 gesetzt ist oder nicht.

```
      :  
N100  LD   X00  
N101  SET  Y00  
      :  
      :  
N200  LD   X00  
N201  cod 00 (DRV)  
      x1000;  
      :
```

△

### 6.7.2 Übersicht der Adressen

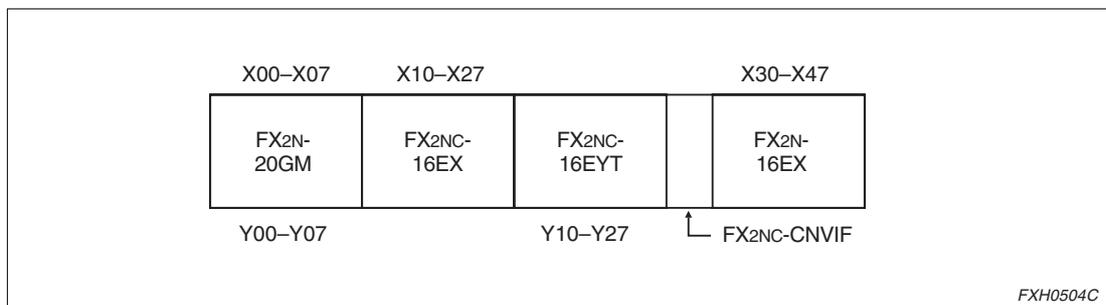
	FX2N-10GM		FX2N-10GM
	Grundgerät		Grundgerät Erweiterung <sup>④</sup>
Eingänge (X) <sup>⑤</sup>	X00–X03: 4 Adressen X375–X377: 3 Adressen <sup>①</sup>	X00–X07: 8 Adressen X372–X377: 6 Adressen <sup>①</sup>	X10–X67: 48 Adressen <sup>②</sup>
Ausgänge (Y)	Y00–Y05: 6 Adressen	Y00–Y07: 8 Adressen	Y10–Y67: 48 Adressen <sup>②</sup>
Merker (M)	M0–M511: 512 Adressen (allgemeine Verwendung) M9000–M9175 (Sondermerker)	M0–M99: 100 Adressen (allgemeine Verwendung) M100–M511: 412 Adressen <sup>③</sup> (allgemeine Verwendung) M9000–M9175 (Sondermerker)	—
Datenregister (D)	D0–D1999: 2000 Adressen (allgemeine Verwendung) D4000–D6999: 3000 Adressen <sup>③</sup> (File-Register) D9000–D9313 (Sonderregister)	D0–D99: 100 Adressen (allgemeine Verwendung) D100–D3999: 3900 Adressen <sup>③</sup> (allgemeine Verwendung) D4000–D6999: 3000 Adressen <sup>③</sup> (File-Register) D9000–D9599 (Sonderregister)	—
Indexregister	V0–V7 (16-Bit): 8 Adressen Z0–Z7 (32-Bit): 8 Adressen	V0–V7 (16-Bit): 8 Adressen Z0–Z7 (32-Bit): 8 Adressen	—
Pointer	P0–P127: 128 Adressen	P0–P255: 256 Adressen	—

**Tab. 6-15: Übersicht der Adressen**

- ① Wenn der PARA. 56 (Allgemeine Eingänge) von 1 bis 4 gesetzt ist, können die Eingänge FWD, RVS und ZRN als allgemeine Eingänge verwendet werden.
- ② Der untere Adressenbereich wird von dem Erweiterungsmodul belegt, das dem FX2N-20GM am nächsten installiert ist. Die Gesamtzahl der Erweiterungs-Eingänge/Ausgänge darf maximal 48 Adressen betragen (siehe auch Abs. 3.1.5).

**Beispiel** ▾

Beispiel für eine Adressenbelegung:



**Abb. 6-38: Beispiel für eine Adressenbelegung**

- ③ △ Batteriegepufferter Speicherbereich  
Beim Ausschalten der Spannungsversorgung wird in diesem Bereich der Status des FX2N-20GM gespeichert. Die File-Register werden über eine Batterie FX2N-32BL gepuffert. Im FX2N-10GM wird der Status in einem EEPROM gespeichert. Die Anzahl der verwendeten File-Register wird über PARA. 101 bestimmt.
- ④ Beim Einsatz des FX2N-10GM können keine Erweiterungsmodul verwendet werden. Wenn Sie mehr E/A-Adressen benötigen, sollten Sie eine SPS einsetzen.
- ⑤ Werden ein manueller Impulsgenerator oder Interrupt-Positionierungsanweisungen (cod 31, cod 71 und cod 72) eingesetzt, können ein Teile dieser Adressen oder alle nicht als allgemeine E/A-Adressen verwendet werden (siehe auch Abs. 6.6.12).

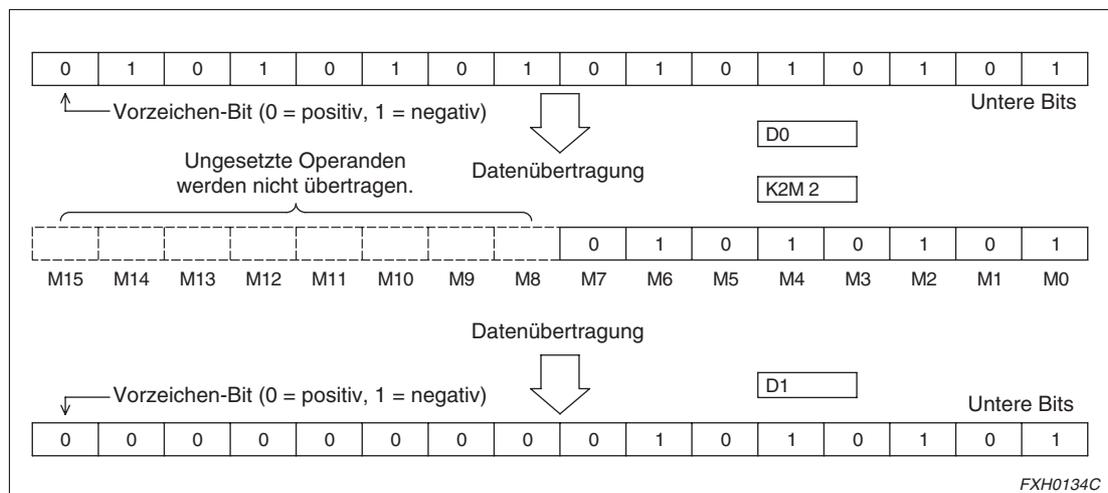
### 6.7.3 Verarbeitung von Bit-Daten

Die Operanden wie X, Y, M und K, die zwei Zustände annehmen können (EIN=1 und AUS=0), werden Bit-Operanden genannt. Andere Operanden wie D, V und Z, die numerische Daten verarbeiten, werden Wort-Operanden genannt. Bit-Operanden können als Blöcke zusammengefasst auch für die Verarbeitung numerischer Daten verwendet werden. Ein Block aus Bit-Operanden wird durch die Zahl n hinter der Operandenkennzeichnung (z. B. K) angegeben (Kn), gefolgt von der Operandenkopfadresse.

Die Bit-Operanden können in Blöcken zu 4 Bits zusammengefasst werden. Das n in KnM0 gibt die Anzahl der Blöcke von je 4 Bits, die für die Verarbeitung numerischer Daten kombiniert werden.

Für die Verarbeitung von 16-Bit-Daten sind K1 bis K4 zulässig. Bei der Verarbeitung von 32-Bit-Daten sind K1 bis K8 zulässig. So gibt zum Beispiel K2M0 zwei Blöcke mit je 4 Bits an, die die Bit-Operanden M0 bis M7 belegen.

**Beispiel** ▾



**Abb. 6-39:** Beispiel für eine Adressenbelegung



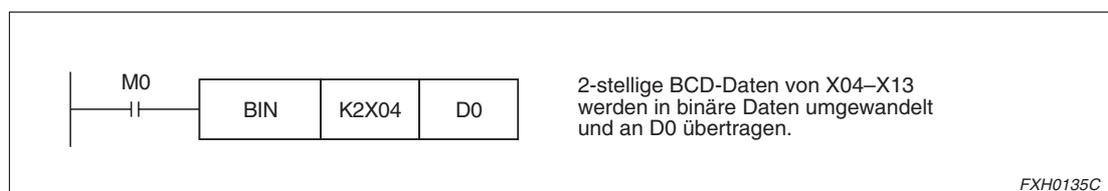
Werden 16-Bit-Daten nach K1M0 bis K3M0 verschoben, werden die überlaufenden Bit-Daten nicht übertragen. Dies gilt auch für 32-Bit-Daten.

Bei der Ausführung einer 16-Bit- (32-Bit-) Datenoperation über die Bit-Operanden K1 bis K3 (K1 bis K7) werden die oberen Bits mit 0 belegt.

Wird zum Beispiel K4Y00 für eine 32-Bit-Datenoperation verwendet, werden die oberen 16 Bits mit dem Wert 0 verarbeitet. Sind 32-Bit-Daten mit Vorzeichen erforderlich, muss K8Y00 gewählt werden.

Es kann jede Bit-Operandenadresse angegeben werden. Es empfiehlt sich jedoch aus Gründen der Übersichtlichkeit als unterste Dezimale der Operandenadresse immer eine 0 zu setzen (X00, X10, X20..., Y00, Y10, Y20..., usw.).

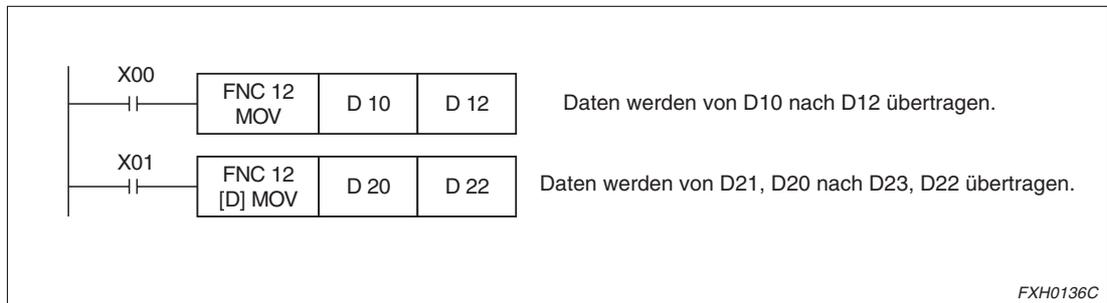
Bei Merkern M sollten Sie als Operandenadresse immer ein Vielfaches von 8 angeben.



**Abb. 6-40:** Verarbeitung numerischer Daten

## 6.7.4 Datenlänge und Anweisungsformat

Applikationsanweisungen zur Verarbeitung numerischer Daten sind entweder vom Typ 16-Bit oder 32-Bit. Dies hängt von der Länge der zu verarbeitenden Daten ab.



**Abb. 6-41:** Datenlänge und Anweisungsformat

32-Bit-Anweisungen werden durch das Präfix D gekennzeichnet (z. B. D MOV, FNC D 12 oder FNC12 D). Dabei werden die Daten wie folgt verarbeitet:

- Kn gruppierter Bit-Operanden wie zum Beispiel KnX, KnY und KnM können mit den Werten K1 (4 Bits) bis K8 (32 Bits) angegeben werden.
- Die unteren 16 Bits werden über eine geradzahlige Datenregisteradresse bestimmt, das folgende Datenregister wird für die oberen 16 Bits verwendet. Geben Sie die unteren Operanden für Operatoren an.
- Indexregister Z sollten als Operand für die Verarbeitung von 32-Bit-Daten gewählt werden.

Wie allgemeine Datenregister können auch die File-Register in verschiedenen Anweisungen verwendet werden.

### 6.7.5 Einsatz der Indexregister

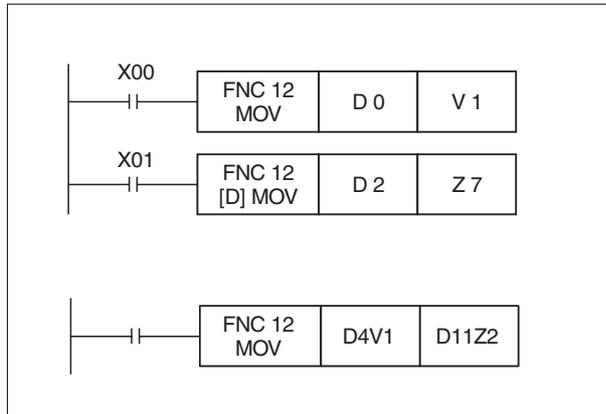
Die Indexregister werden eingesetzt, um bei Transfer- und Vergleichsanweisungen zur Operandenadresse einen Indexwert zu addieren.

Die Indexregister sind 16-Bit-Register, die Indexregister Z sind 32-Bit-Register.

In 32-Bit-Anweisungen können die Indexregister V (V0–V7) und Z (Z0–Z7) kombiniert eingesetzt werden. Z speichert die unteren 16 Bits, und V speichert die oberen 16 Bits. Als Zieladresse ist das Indexregister Z anzugeben.

**Beispiel** ▾

Datentransfer vom Datenregister D4V1 zum Datenregister D11Z2



**Abb. 6-42:**

*Beispiel: Datentransfer vom Datenregister D4V1 zum Datenregister D11Z2*

FXH0137C

Berechnung der Ausgangsadresse D4V1:

(V1) = 8 (angenommen)

4 + 8 = 12 → D12

Berechnung der Zieladresse D11Z2:

(Z2) = 10 (angenommen)

11 + 10 = 21 → D21

Es findet demnach ein Datentransfer vom Datenregister D12 zum Datenregister D21 statt.

△

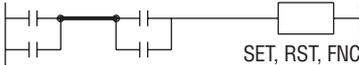
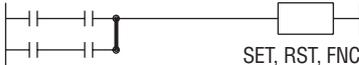
**HINWEIS**

Indexregister selbst, Block-Bit-Operanden Kn und Sprungziel-Label P können nicht indiziert werden.

## 6.8 Grundbefehlssatz

Die Ablaufanweisungen werden unterteilt in den Grundbefehlssatz und die Applikationsanweisungen. Das Format dieser beiden Typen entspricht dem Befehlsformat für Steuerungen der FX-Serie.

Die folgenden Grundbefehle können in Positionierungsprogrammen verwendet werden:

Anweisung	Kontaktplan-symbol	Bedeutung	Operanden	Programmschritte
LD		<b>LADE;</b> Beginn einer Verknüpfung mit Abfrage auf Signalzustand „1“	X, Y, M, S, T, C	1
LDI		<b>LADE NICHT;</b> Beginn einer Verknüpfung mit Abfrage auf Signalzustand „0“	X, Y, M, S, T, C	1
AND		<b>UND;</b> UND-Verknüpfung mit Abfrage auf Signalzustand „1“	X, Y, M, S, T, C	1
ANI		<b>UND Nicht;</b> UND-Verknüpfung mit Abfrage auf Signalzustand „0“	X, Y, M, S, T, C	1
OR		<b>ODER;</b> ODER-Verknüpfung mit Abfrage auf Signalzustand „1“	X, Y, M, S, T, C	1
ORI		<b>ODER Nicht;</b> ODER-Verknüpfung mit Abfrage auf Signalzustand „0“	X, Y, M, S, T, C	1
ANB		<b>UND-Block;</b> Koppelbefehl: Reihenschaltung von Parallelverknüpfungen	—	1
ORB		<b>ODER-Block;</b> Koppelbefehl: Parallelschaltung von Reihenverknüpfungen	—	1
SET		<b>Setzen;</b> Operanden setzen	Y, M, S	Y, M: 1 S, Sondermerker: 2
RST		<b>Rücksetzen;</b> Operanden rücksetzen	Y, M, S, D V, Z, T, C	Y, M: 1 D, V, Z, Sondermerker: 3 T, C: 2
NOP	—	<b>Leerzeile;</b> Leerzeile ohne Funktion	—	1

Tab. 6-16: Grundbefehlsübersicht

## 6.9 Format der Applikationsanweisungen

In diesem Handbuch wird jede Applikationsanweisung wie folgt dargestellt.

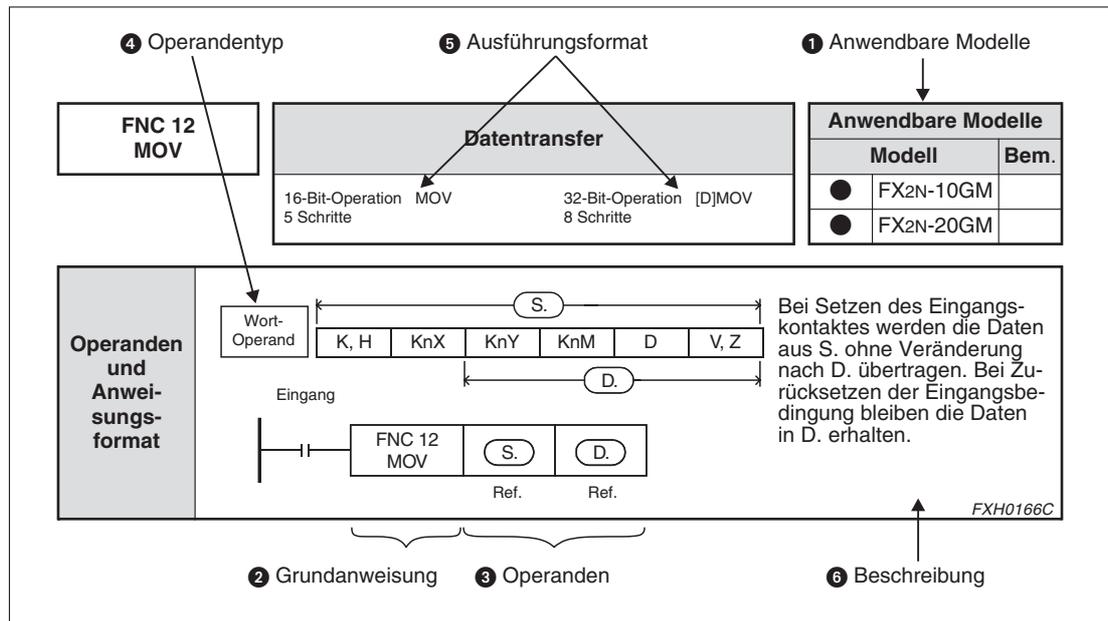


Abb. 6-43: Erläuterungen zu den Begriffsdefinitionen

- 1 Anwendbare Modelle**  
 Das Modell, in dem die beschriebene Funktion verfügbar ist, wird hier angezeigt. Die Modelle werden als FX<sub>2N</sub>-10GM und FX<sub>2N</sub>-20GM unterschieden. Das anwendbare Modell wird durch einen „●“ gekennzeichnet.  
 Die Kennzeichnung in der Spalte Bem. (Bemerkungen) hat folgende Bedeutung:  
 ✓: kann verwendet werden.  
 ✕: kann nicht verwendet werden.
- 2 Grundanweisung**  
 Eine Anweisung wird durch die Funktionsnr. FNC 00 bis FNC 93 festgelegt. Zu jeder Anweisung wird ein Funktionsname und symbolische Darstellung angezeigt. Z. B. stellt die Funktion FNC 12 den Befehl „MOV“ dar. Einige Anweisungen bestehen lediglich aus der Grundanweisung. Andere Anweisungen bestehen aus der Grundanweisung, auf die ein oder mehrere Operanden folgen.
- 3 Operanden**  
 Die Operanden geben die Bedingung und die Daten für die Ausführung einer Anweisung an. Geben Sie die Operanden immer in der dargestellten Reihenfolge an.

**S: Datenquelle (Source)**  
 Die Operanden, deren Inhalt bei der Ausführung einer Anweisung nicht verändert wird, werden Datenquelle genannt und durch das Symbol (S) dargestellt. Wenn ein solcher Operand indiziert werden kann, wird dies durch einen Punkt angezeigt (S.). Werden mehrere Datenquellen verarbeitet, werden diese als (S1.), (S2.), etc. dargestellt.

**D: Datenziel (Destination)**  
 Die Operanden, deren Inhalt bei der Ausführung einer Anweisung verändert wird, werden Datenziel genannt und durch das Symbol (D) dargestellt. Wenn ein solcher Operand indiziert werden kann, wird dies durch einen Punkt angezeigt (D.). Werden mehrere Datenziele verarbeitet, werden diese als (D1.), (D2.), etc. dargestellt.

n: Konstante

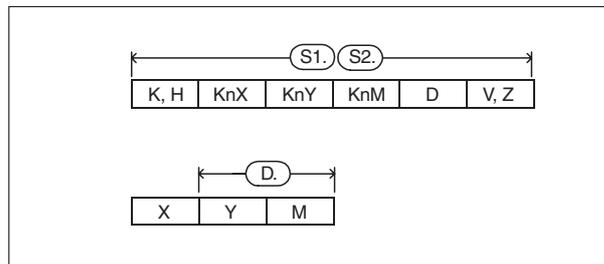
Die Operanden, für die nur die Konstanten K oder H gesetzt werden können, werden als „n“ dargestellt. Werden mehrere Konstanten verarbeitet, werden diese als (n1), (n2), etc. dargestellt.

#### 4 Operandentyp

Operanden wie X, Y, M und D können als Datenquelle oder Datenziel verwendet werden. X, Y und M können als Bit- oder als Wort-Operand verwendet werden.

Die Datenregister D (16 Bit) und die Indexregister V (16 Bit) und Z (32 Bit) werden als Daten verarbeitet.

Die folgende Abbildung stellt dar, dass die Konstanten K und H, gruppierte Bit-Operanden KnX, KnY und KnM, Datenregister D und Indexregister V und Z als interne Variablen (S1.) und (S2.) verwendet werden können. Die Bit-Operanden Y und M können als interne Variable (D.) verwendet werden.



**Abb. 6-44:**

*Operandentypen und interne Variablen*

FXH0149C

#### HINWEIS

Die Indizes V0 bis V7 und Z0 bis Z7 können nicht weiter indiziert werden. (Zum Beispiel ist V0Z nicht zulässig.)

#### 5 Ausführungsformat

Zur Unterscheidung der Verarbeitung von 16-Bit-Daten und 32-Bit-Daten wird der 32-Bit-Anweisung das Symbol [D] vorgestellt.

#### 6 Beschreibung

Hier wird als Basisinformation die Funktion einer Anweisung und die Verwendung der internen Variablen beschrieben.

### Ausführungssignal bei Applikationsanweisungen

Eine Applikationsanweisung kann beim Schalten eines Signals (z. B. einen Eingang) oder auch unmittelbar, ohne ein solches Signal, ausgeführt werden.

Die Anweisungen FNC03 bis FNC09 bilden eine Ausnahme und werden immer ohne ein Ausführungssignal bearbeitet.

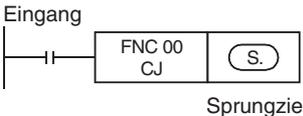
Wird eine Anweisung durch ein Ausführungssignal gesteuert, wird sie nicht ausgeführt, wenn das Signal nicht gesetzt ist. (Das Verhalten ist ähnlich dem Überspringen der Anweisung mit der Jump-Anweisung.)

Die Ausführungssignale werden automatisch zurückgesetzt, falls Positionier- oder M-Code-Anweisungen sowie die Anweisungen FNC03 bis FNC05 und FNC08 bis FNC09 im Programm angegeben wurden. Danach kehrt die Programmausführung zur Grundlinie zurück.

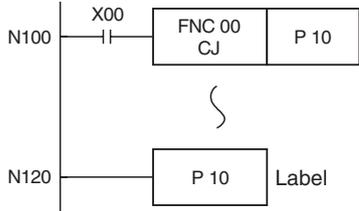
## 6.10 Beschreibung der Applikationsanweisungen

### 6.10.1 FNC00 (CJ): Bedingter Sprung

<b>FNC 00 CJ</b>	<b>Datentransfer</b>		<b>anwendbare Modelle</b>	
	16-Bit-Operation 3 Schritte	CJ	<b>Modell</b>	<b>Bem.</b>
			● FX2N-10GM	
			● FX2N-20GM	

<b>Operanden und Anweisungs- format</b>	<p>(S.) Pointer P0–P127 (für FX2N-10GM) P0–P255 (für FX2N-20GM)</p>	<p><b>HINWEIS</b> Für CALL-Anweisungen verwendete Pointer sollten nicht für Sprunganweisungen eingesetzt werden.</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Wenn die Eingangsbedingung erfüllt ist, springt die Programmverarbeitung zu dem angegebenen Label.</li> </ul>

*FXH0150C*

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Wenn FNC01 (CJN) aktiviert wird, springt die Programmverarbeitung in die mit der Pointer-Nummer P10 gekennzeichnete Programmzeile.</li> <li>● Der durch die Anweisung FNC00 übersprungene Programmteil wird nicht ausgeführt.</li> </ul>
--	---

*FXH0151C*

**Abb. 6-45:** Beispiel zu FNC00 (CJ): Bedingter Sprung

### 6.10.2 FNC01 (CJN): Negierter bedingter Sprung

<b>FNC 01 CJ</b>	<b>Negierter bedingter Sprung</b>		<b>anwendbare Modelle</b>	
	16-Bit-Operation 3 Schritte	CJN	<b>Modell</b>	<b>Bem.</b>
			● FX2N-10GM	
			● FX2N-20GM	

<b>Operanden und Anweisungs- format</b>	(S.) Pointer P0–P127 (für FX2N-10GM) P0–P255 (für FX2N-20GM)	<b>HINWEIS</b> Für CALL-Anweisungen verwendete Pointer sollten nicht für Sprunganweisungen eingesetzt werden.

*FXH0152C*

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Wenn FNC01 (CJN) nicht aktiviert wird, springt die Programmverarbeitung in die mit der Pointer-Nummer P20 gekennzeichnete Programmzeile.</li> <li>● Wird die Anweisung FNC01 durch die Ausführung einer vorherigen Sprunganweisung übersprungen, wird FNC01 nicht ausgeführt.</li> <li>● Der durch die Anweisung FNC01 übersprungene Programmteil wird nicht ausgeführt.</li> </ul>
--	--

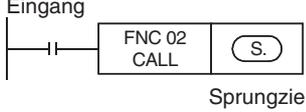
*FXH0153C*

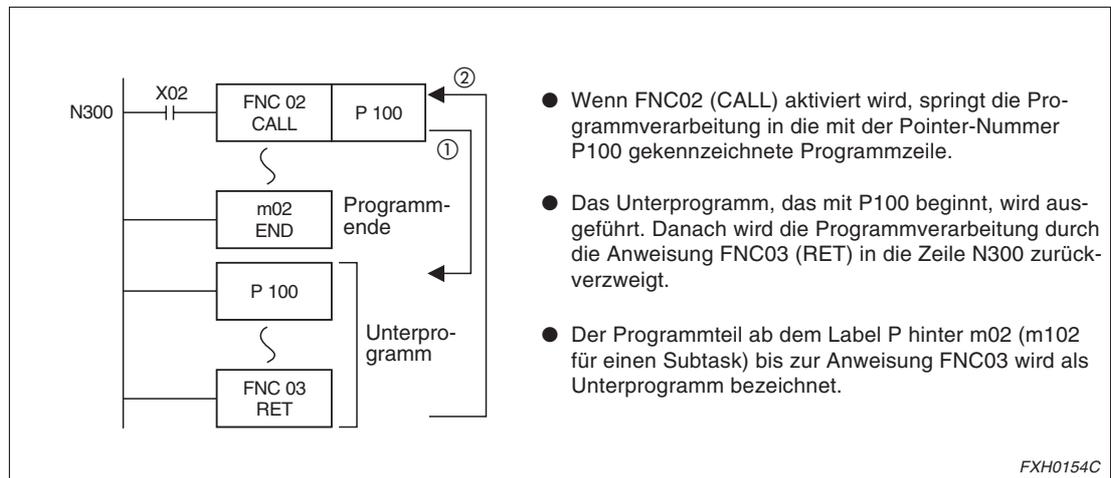
**Abb. 6-46:** Beispiel zu FNC01 (CJ): Negierter bedingter Sprung

### 6.10.3 FNC02 (CALL): Unterprogrammaufruf FNC03 (RET): Rücksprung aus Unterprogramm

<b>FNC 02 CALL</b>	<b>Unterprogrammaufruf / Rücksprung aus Unterprogramm</b>	<b>anwendbare Modelle</b>	
<b>FNC 03 RET</b>		<b>Modell</b>	<b>Bem.</b>
	16-Bit-Operation 3 Schritte: CALL	●	FX2N-10GM
	1 Schritt: RET	●	FX2N-20GM

<b>Operanden und Anweisungs- format</b>	<p>(S.) Pointer P0–P127 (für FX2N-10GM) P0–P255 (für FX2N-20GM)</p> <p><b>HINWEIS</b> Für CALL-Anweisungen verwendete Pointer sollten nicht für Sprunganweisungen eingesetzt werden.</p>	Keine anwendbaren Operanden
	<p>Eingang</p>  <p>Das Unterprogramm mit der Programmnummer S wird ausgeführt.</p>	<p><b>HINWEIS</b> Verschachteln Sie nicht mehr als 15 Ebenen von Unterprogrammen mit CALL-Anweisungen durch den Aufruf von CALL-Anweisungen.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <p>FNC 03 RET</p> </div> <p>Der Programmteil zwischen dem Label und der RET-Anweisung wird als Unterprogramm bezeichnet.</p>



**Abb. 6-47:** Beispiel zu FNC02 (CALL): Unterprogrammaufruf  
FNC03 (RET): Rücksprung aus Unterprogramm

### 6.10.4 FNC04 (JMP): Bedingungsloser Sprung

<b>FNC 04 JMP</b>	<b>Bedingungsloser Sprung</b>		<b>anwendbare Modelle</b>	
	16-Bit-Operation 1 Schritt	JMP	<b>Modell</b>	<b>Bem.</b>
			● FX2N-10GM	
			● FX2N-20GM	

<b>Operanden und Anweisungs- format</b>	<p>(S) Pointer P0–P127 (für FX2N-10GM) P0–P255 (für FX2N-20GM)</p>	<p><b>HINWEIS</b> Für CALL-Anweisungen verwendete Pointer sollten nicht für Sprunganweisungen eingesetzt werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Programmverarbeitung springt ohne Erfüllung einer vorgegebenen Eingangsbedingung zu dem Unterprogramm mit der Programmnummer S.</li> </ul>
	<i>FXH0156C</i>	

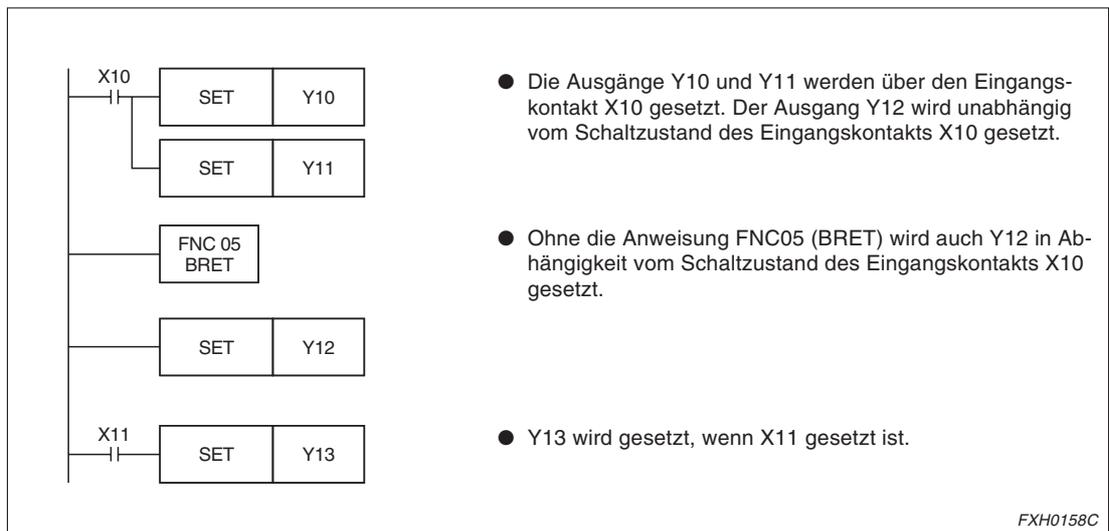
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wenn FNC04 (JMP) aktiviert wird, springt die Programmverarbeitung in die mit der Pointer-Nummer P40 gekennzeichnete Programmzeile.</li> <li>Wird diese Anweisung durch die Ausführung einer anderen Sprunganweisung übersprungen, wird diese Anweisung nicht ausgeführt.</li> </ul>
<i>FXH0157C</i>	

**Abb. 6-48:** Beispiel zu FNC04 (JMP): Bedingungsloser Sprung

### 6.10.5 FNC05 (BRET): Rückkehr zur Kontaktschiene

<b>FNC 05 BRET</b>	<b>Bedingungsloser Sprung</b>		<b>anwendbare Modelle</b>	
	16-Bit-Operation 1 Schritt	BRET	<b>Modell</b>	<b>Bem.</b>
			● FX2N-10GM	
			● FX2N-20GM	

<b>Operanden und Anweisungs- format</b>	Keine anwendbaren Operanden	
	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">FNC 05 BRET</div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Bei Ausführung der Anweisung FNC05 (BRET) werden die Anweisungen nach dieser Anweisung mit der Kontaktschiene verbunden.</li> </ul>
		<i>FXH0158AC</i>



**Abb. 6-49:** Beispiel zu FNC05 (BRET): Rückkehr zur Kontaktschiene

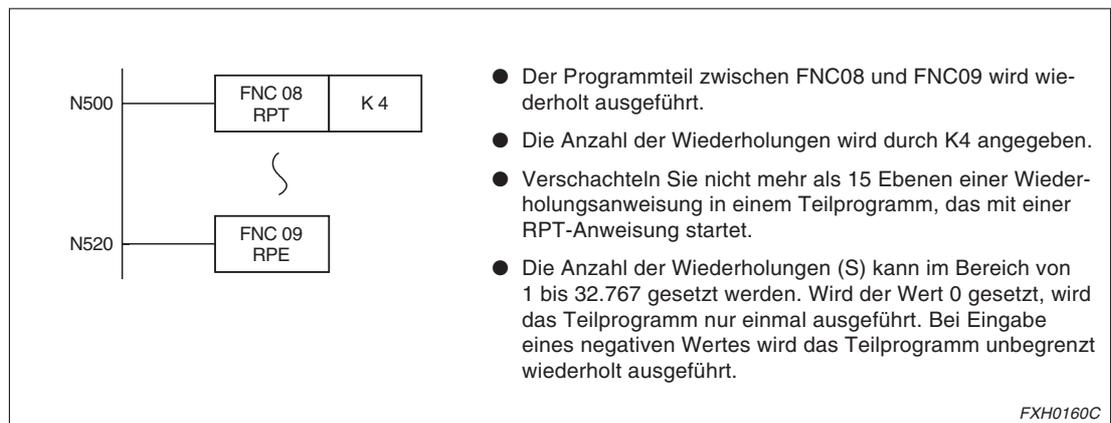
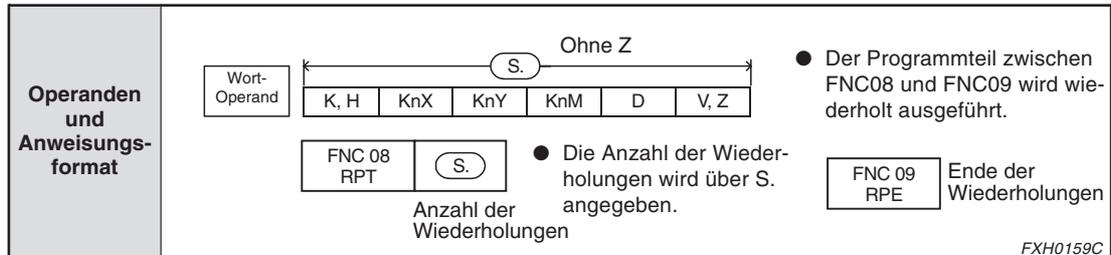
#### Andere Anweisungen, die mit dem Verknüpfungsergebnis arbeiten

Wird eine der folgenden Anweisungen in einem Programm verwendet, wird die Rückkehr zur Kontaktschiene auch ohne die Anweisung FNC05 (BRET) ausgeführt.

- Positionierungsanweisungen (cod-Anweisungen)
- m-Code-Anweisungen im AFTER-Modus
- Applikationsanweisungen wie FNC03 (RET), FNC04 (JMP), FNC08 (RPT), FNC09 (RPE), etc., die nicht in Verbindung mit Eingangskontakten gesetzt werden.
- Wenn die Anweisungen FNC00 (CJ) oder FNC01 (CJN) ausgeführt werden.

**6.10.6 FNC08 (RPT): Wiederholung starten, FNC09 (RPE): Wiederholung beenden**

<b>FNC 08 RPT</b>	<b>Bedingungsloser Sprung</b>	<b>anwendbare Modelle</b>	
<b>FNC 09 RPE</b>		<b>Modell</b>	<b>Bem.</b>
	16-Bit-Operation 3 Schritte: RPT	●	FX2N-10GM
	1 Schritt: RPE	●	FX2N-20GM



**Abb. 6-50:** Beispiel zu FNC08 (RPT): Wiederholung starten, FNC09 (RPE): Wiederholung beenden

**Kontinuierliche Verfahrbewegung und Wiederholungsanweisung (nur FX2N-20GM)**

Wird in einem durch die Anweisungen RPT und RPE eingegrenzten Programmbereich am Anfang und am Ende eine Anweisung cod01, cod02 oder cod03 gesetzt, werden diese Positionierungsanweisungen in einem kontinuierlichem Ablauf abgearbeitet.

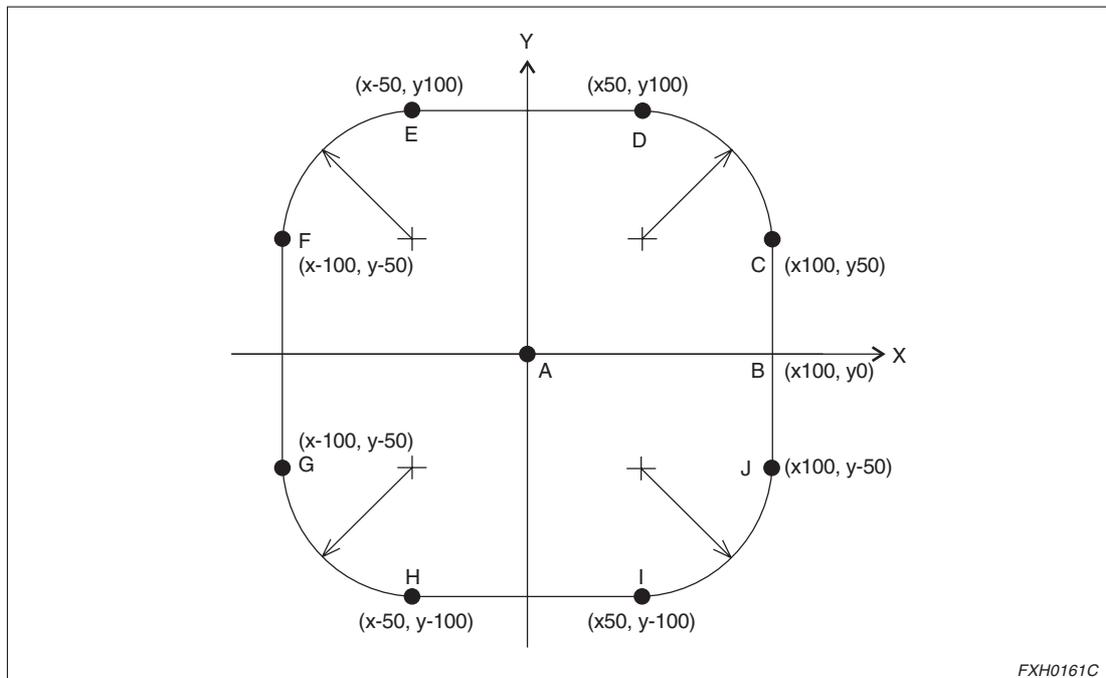
Durch die Verwendung dieser Funktion kann wiederholt entlang eines geschlossenen Verfahrwegs verfahren werden. Dabei sollte M9015 (Art der kontinuierlichen Verfahrbewegung) deaktiviert sein.

**Beispiel** ▾

Programmbeispiel

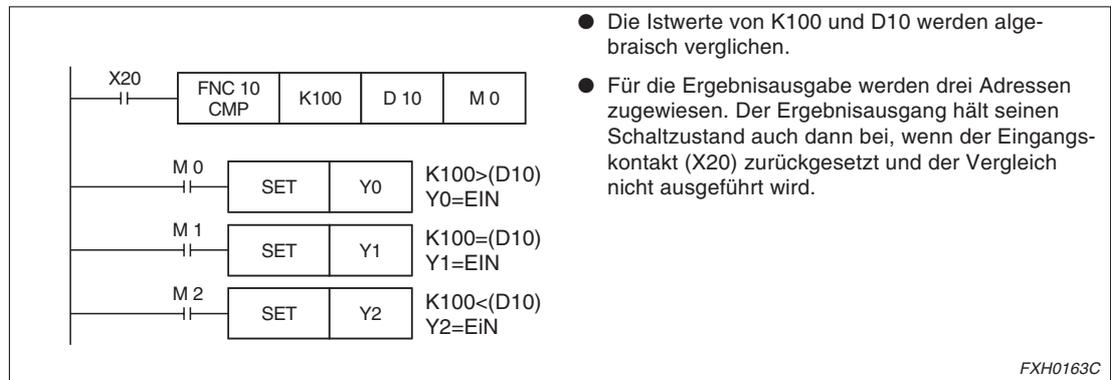
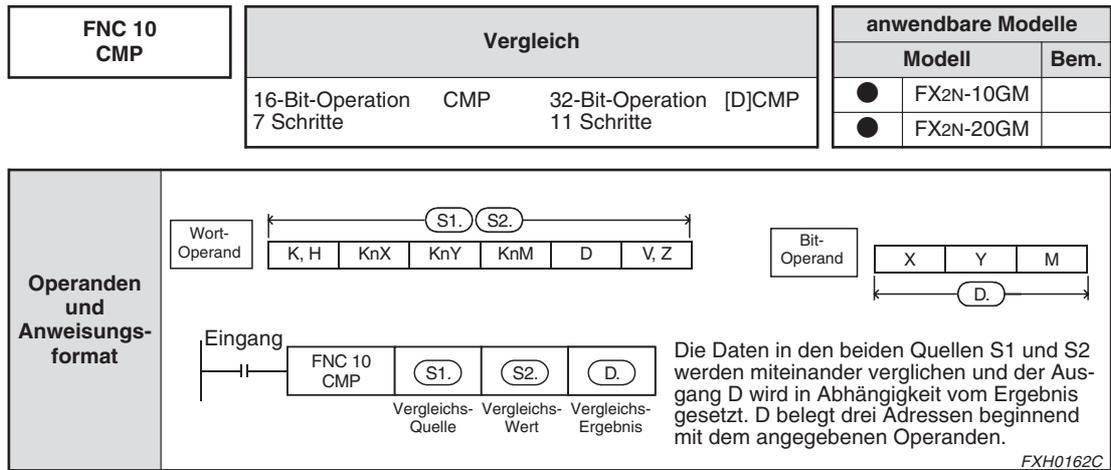
O15	Programmnr.					
N100	cod28	(DRVZ)	nach Punkt A			
N101	cod90	(ABS)				
N102	cod00	(DRV)	x100			A→B
N103	FNC08	(RPT)	K100			
N104	cod01	(LIN)	(x100)	y50	f500	B→C
N105	cod03	(CCW)	x50	y100	i-50	C→D
N106	cod01	(LIN)	x-50	(y100)	D→E	
N107	cod03	(CCW)	x-100	y50	j-50	E→F
N108	cod01	(LIN)	(x-100)	y-50	F→G	
N109	cod03	(CCW)	x-50	y-100	i50	G→H
N110	cod01	(LIN)	x50	(y-100)	H→I	
N111	cod03	(CCW)	x100	y-50	j50	I→J
N112	cod01	(LIN)	(x100)	y0	J→B	
N113	FNC09	(RPE)				
N114	m02	(END)				

( ): Die x- und y-Koordinaten in Klammern müssen nicht gesetzt werden.



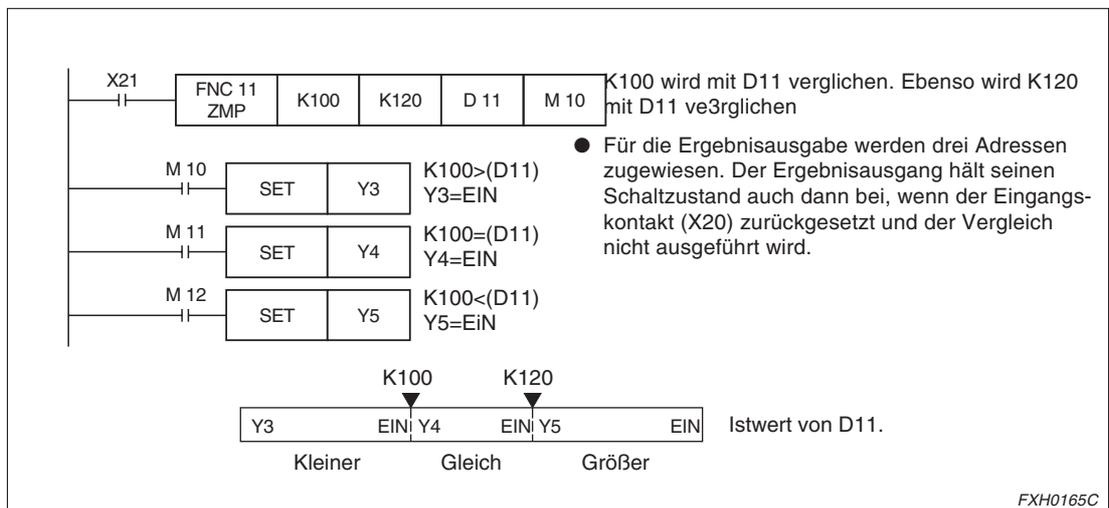
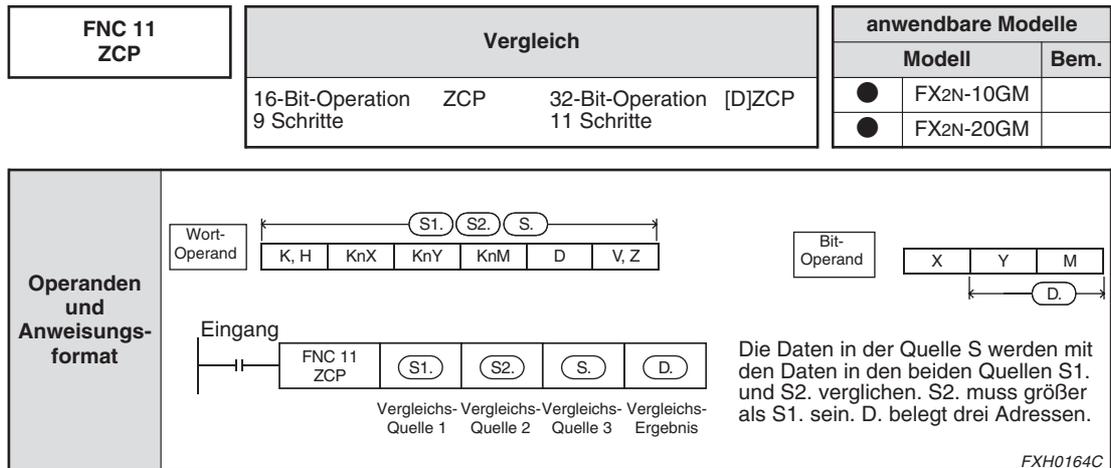
**Abb. 6-51:** Programmbeispiel

### 6.10.7 FNC10 (CMP): Vergleich



**Abb. 6-52:** Beispiel zu FNC10 (CMP): Vergleich

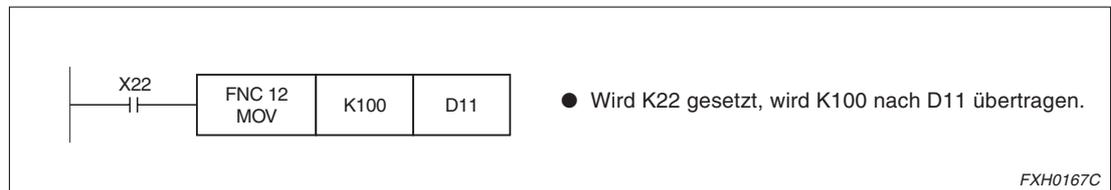
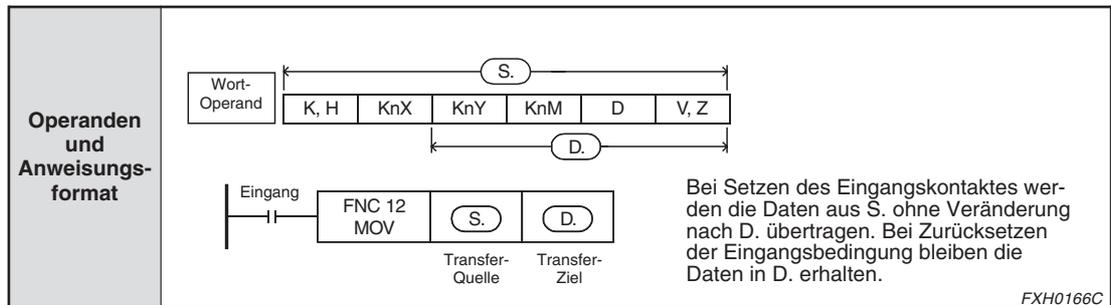
### 6.10.8 FNC11 (ZCP): Bereichsvergleich



**Abb. 6-53:** Beispiel zu FNC11 (ZCP): Bereichsvergleich

### 6.10.9 FNC12 (MOV): Datentransfer

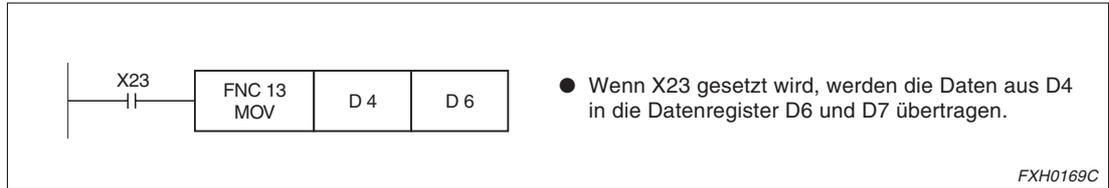
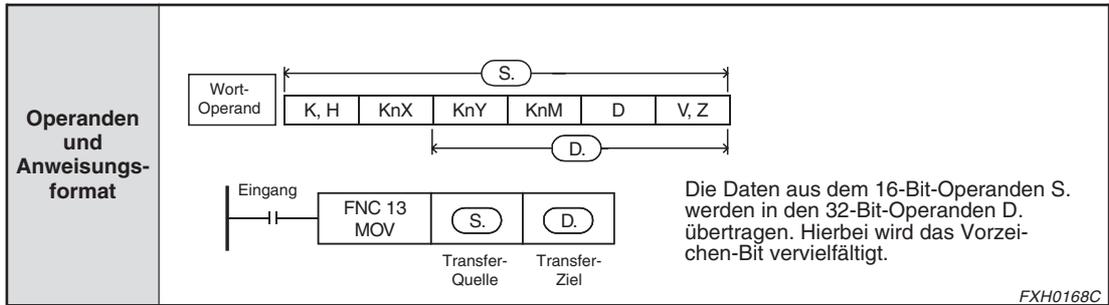
<b>FNC 12 MOV</b>	<b>Datentransfer</b>		<b>anwendbare Modelle</b>	
	16-Bit-Operation 5 Schritte	MOV	32-Bit-Operation [D]MOV 8 Schritte	
			<b>Modell</b>	<b>Bem.</b>
			● FX2N-10GM	
			● FX2N-20GM	



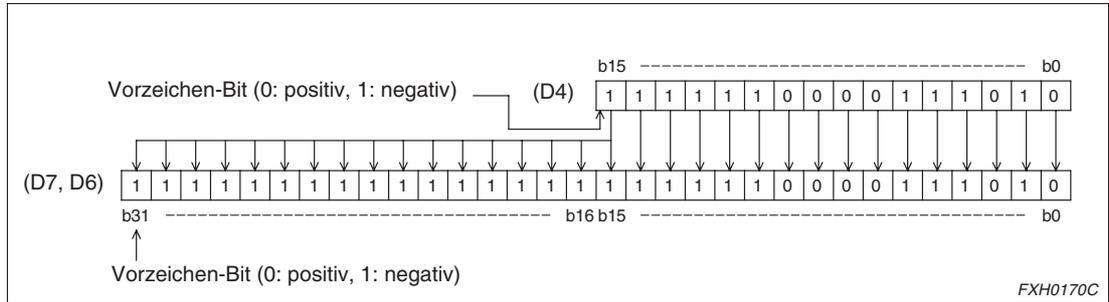
**Abb. 6-54:** Beispiel zu FNC12 (MOV): Datentransfer

### 6.10.10 FNC13 (MMOV): Erweiterungsübertragung

<b>FNC 13 MMOV</b>	<b>Erweiterungsübertragung</b>		<b>anwendbare Modelle</b>	
	16-Bit-Operation 5 Schritte	MMOV	32-Bit-Operation 8 Schritte	[D]MMOV
			<b>Modell</b>	<b>Bem.</b>
			● FX2N-10GM	
			● FX2N-20GM	



**Abb. 6-55:** Beispiel zu FNC13 (MMOV): Erweiterungsübertragung

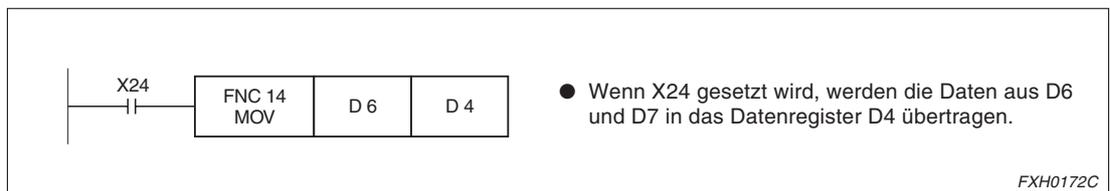
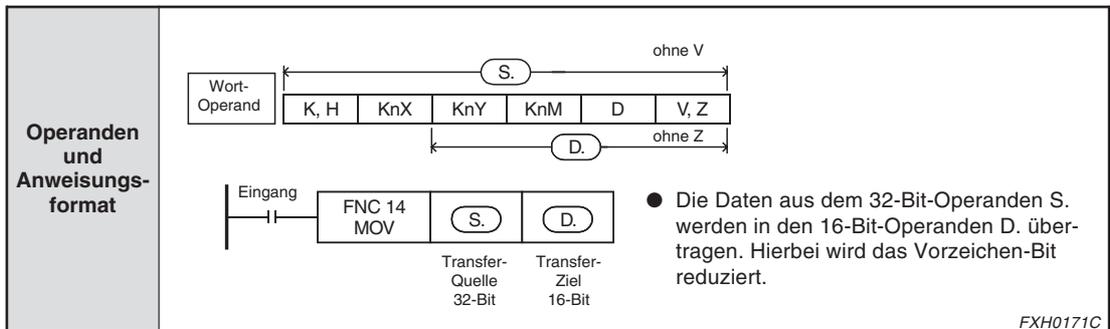


**Abb. 6-56:** Beispiel zu FNC13 (MMOV): Erweiterungsübertragung

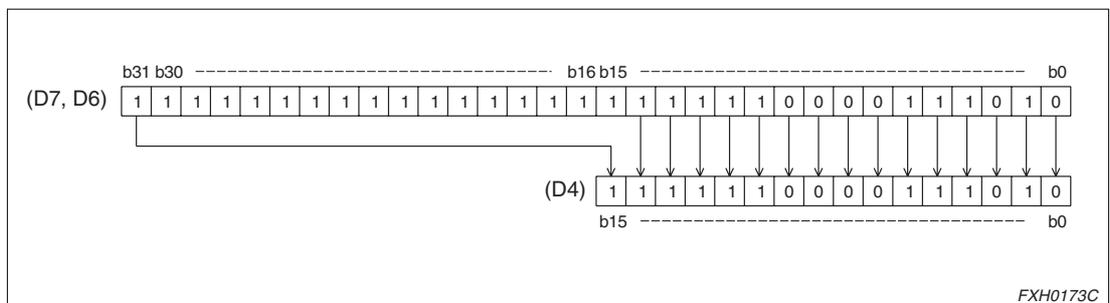
Im obigen Beispiel wird das Bit b15 des Datenregisters D4 in die Bits b15 bis b31 der Datenregister D6/D7 geschrieben. Hierdurch wird der Wert in D6/D7 wie der Wert in D4 negativ.

### 6.10.11 FNC14 (RMOV): Reduzierungsübertragung

<b>FNC 14 RMOV</b>	<b>Reduzierungsübertragung</b>	<b>anwendbare Modelle</b>	
	16-Bit-Operation RMOV 5 Schritte	<b>Modell</b>	<b>Bem.</b>
		● FX2N-10GM	
		● FX2N-20GM	



**Abb. 6-57:** Beispiel zu FNC14 (RMOV): Reduzierungsübertragung

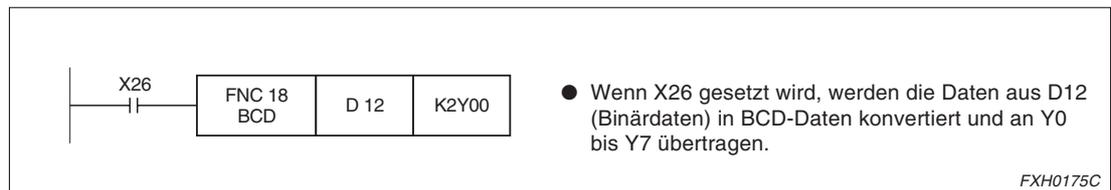
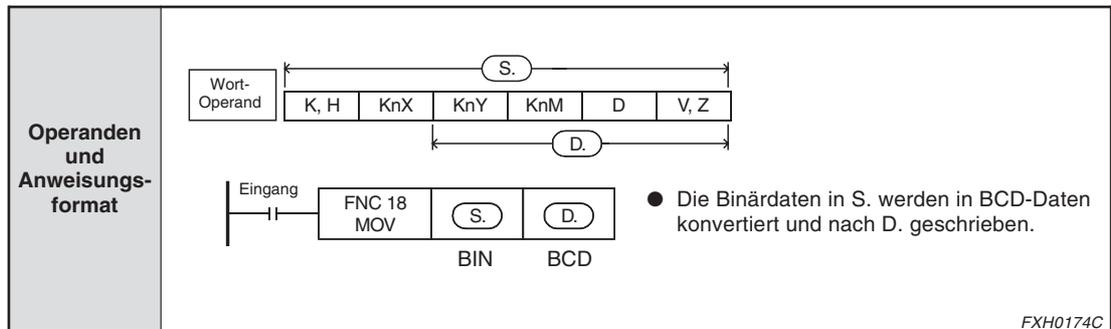


**Abb. 6-58:** Beispiel zu FNC14 (RMOV): Reduzierungsübertragung

Im obigen Beispiel wird das höchste Bit in D6/D7 (b31) in das höchste Bit in D4 (b15) geschrieben. Die Bits b14 bis b0 werden ohne Änderung übertragen. Die Bits b15 bis b30 werden bei der Übertragung nicht berücksichtigt.

### 6.10.12 FNC18 (BCD): BCD-Konvertierung

<b>FNC 18 BCD</b>	<b>BCD-Konvertierung</b>		<b>anwendbare Modelle</b>	
	16-Bit-Operation 5 Schritte	BCD	32-Bit-Operation [D]BCD 8 Schritte	
			<b>Modell</b>	<b>Bem.</b>
			● FX2N-10GM	
			● FX2N-20GM	



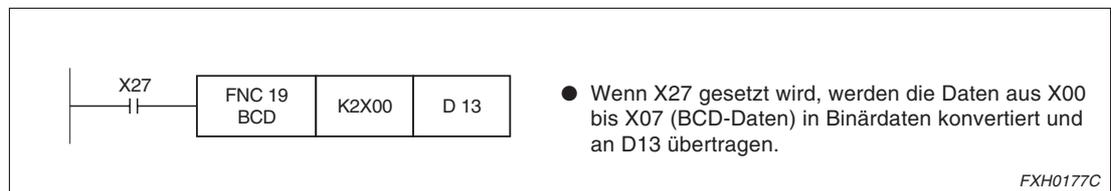
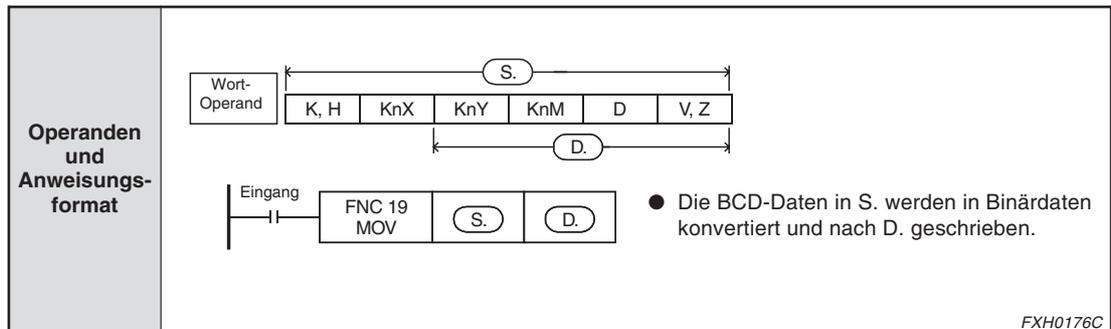
**Abb. 6-59:** Beispiel zu FNC18 (BCD): BCD-Konvertierung

Die BCD-Anweisung wird nicht ausgeführt, wenn das Ergebnis der BCD-Konvertierung nicht im Bereich von 0 bis 9999 liegt. Die [D]BCD-Anweisung wird nicht ausgeführt, wenn das Ergebnis der BCD-Konvertierung nicht im Bereich von 0 bis 99.999.999 liegt.

Die BCD-Anweisung dient der Konvertierung binärer Positionierungsdaten in BCD-Daten für die Ausgabe über ein externes Zubehör (7-Segment-Anzeige, etc.).

### 6.10.13 FNC19 (BIN): Binär-Konvertierung

<b>FNC 19 BIN</b>	<b>Binär-Konvertierung</b>		<b>anwendbare Modelle</b>	
	16-Bit-Operation 5 Schritte	BIN	32-Bit-Operation [D]BIN 8 Schritte	
			<b>Modell</b>	<b>Bem.</b>
			● FX2N-10GM	
			● FX2N-20GM	



**Abb. 6-60:** Beispiel zu FNC19 (BIN): Binär-Konvertierung

Die BIN-Anweisung dient dem Einlesen von digitalen Schalterdaten (BCD-Daten) in die Positioniereinheit. Wenn die Quelldaten nicht im BCD-Format vorliegen, wird die Anweisung nicht ausgeführt.

Eine Konstante K wird automatisch in den Binärcode konvertiert und weiterverarbeitet. Die Verwendung der BIN-Anweisung ist in diesem Fall nicht erforderlich.

6.10.14 FNC20 (ADD): Addition, FNC21(SUB): Subtraktion

<b>FNC 20 ADD</b>	<b>Addition / Subtraktion</b>			<b>anwendbare Modelle</b>		
<b>FNC 21 SUB</b>	16-Bit-Operation 7 Schritte	ADD SUB	32-Bit-Operation 11 Schritte	[S]ADD [D]SUB	<b>Modell</b>	<b>Bem.</b>
					● FX2N-10GM	
					● FX2N-20GM	

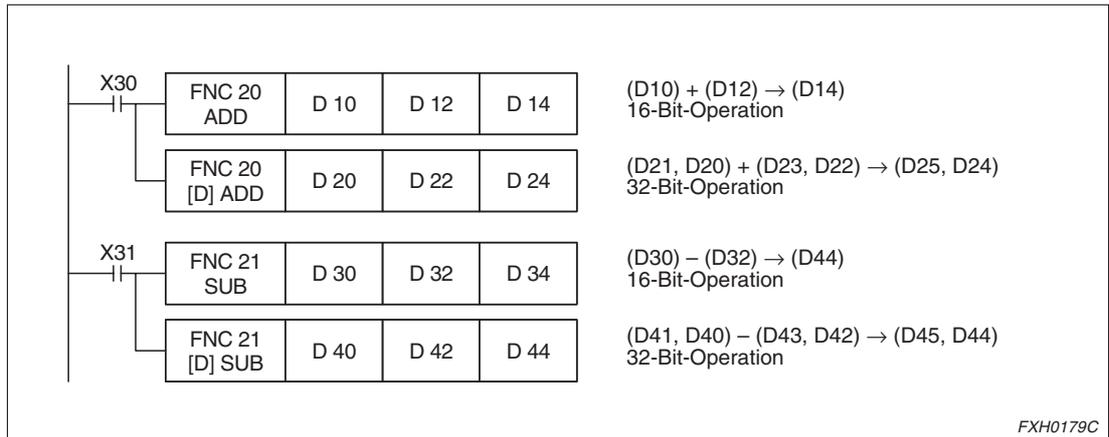
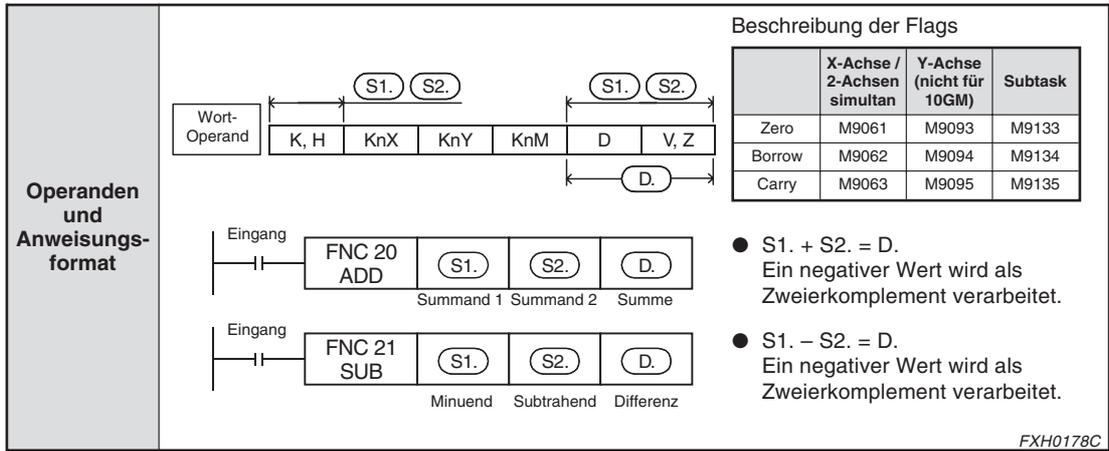


Abb. 6-61: Beispiel zu FNC20 (ADD): Addition und FNC21(SUB): Subtraktion

Wie in der obigen Tabelle dargestellt, hängt die Auswahl eines Sonderrelais als Flag vom Programmtyp ab: Programm für die X-Achse, für zwei simultane Achsen, für die Y-Achse oder für Subtasks.

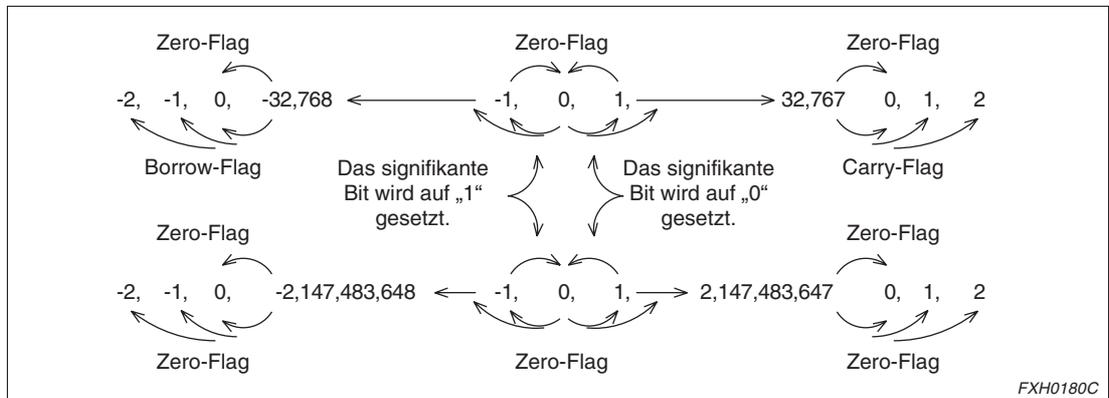
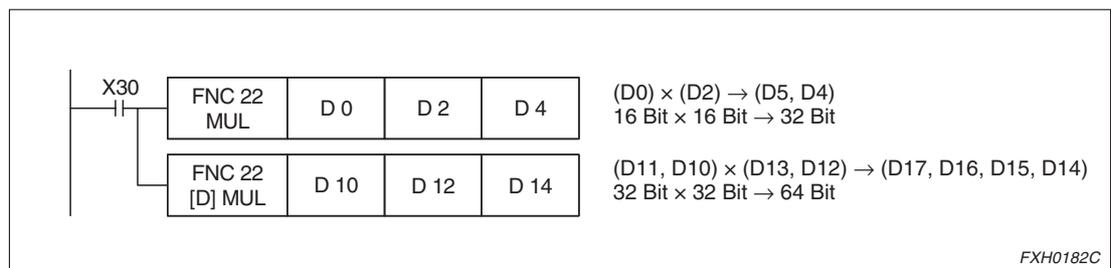
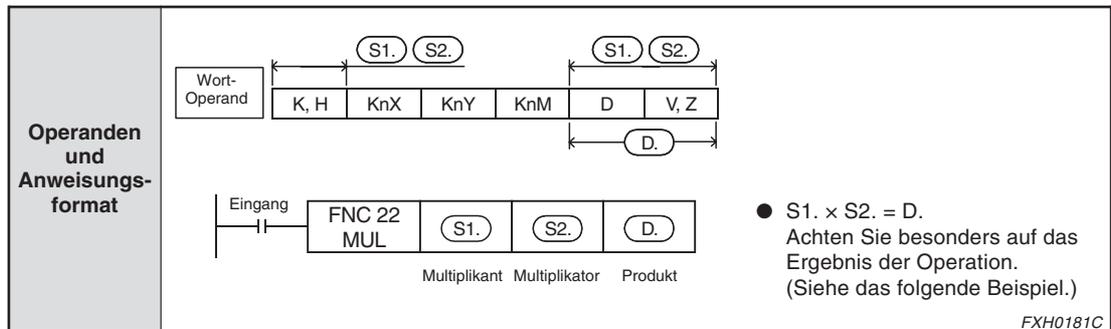


Abb. 6-62: Auswahl eines Sonderrelais als Flag

### 6.10.15 FNC22 (MUL): Multiplikation

<b>FNC 22 MUL</b>	<b>Multiplikation</b>		<b>anwendbare Modelle</b>	
	16-Bit-Operation 7 Schritte	MUL	32-Bit-Operation 11 Schritte	[D]MUL
			<b>Modell</b>	<b>Bem.</b>
			● FX2N-10GM	
			● FX2N-20GM	

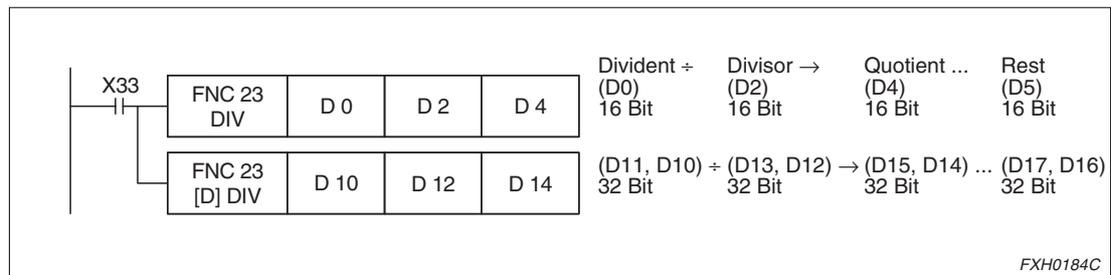
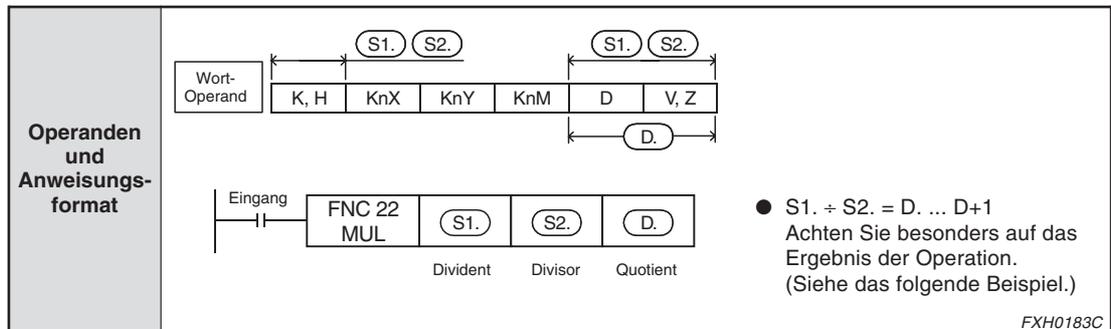


**Abb. 6-63:** Beispiel zu FNC22 (MUL): Multiplikation

Wenn die Daten in beiden Quellen negativ sind, ist das Produkt auch ein negativer Wert. Bei einer 32-Bit-Operation hat das Ergebnis 64 Bit. Da 64-Bit-Daten nicht dargestellt werden können, dürfen die in einer Multiplikation verwendeten Zahlen nur ein Produkt mit 32 Bit oder weniger ergeben.

### 6.10.16 FNC23 (DIV): Division

<b>FNC 23 DIV</b>	<b>Division</b>		<b>anwendbare Modelle</b>	
	16-Bit-Operation 7 Schritte	DIV	32-Bit-Operation 11 Schritte	[D]DIV
			<b>Modell</b>	<b>Bem.</b>
			● FX2N-10GM	
			● FX2N-20GM	



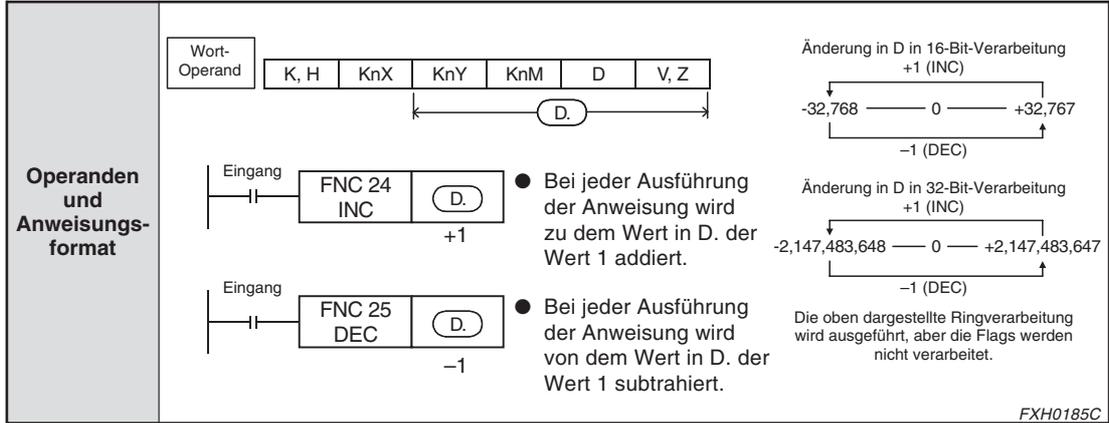
**Abb. 6-64:** Beispiel zu FNC23 (DIV): Division

Diese Anweisung wird nicht ausgeführt, wenn der Divisor den Wert 0 hat.

Der Rest ist ein negativer Wert, wenn der Dividend ein negativer Wert ist.

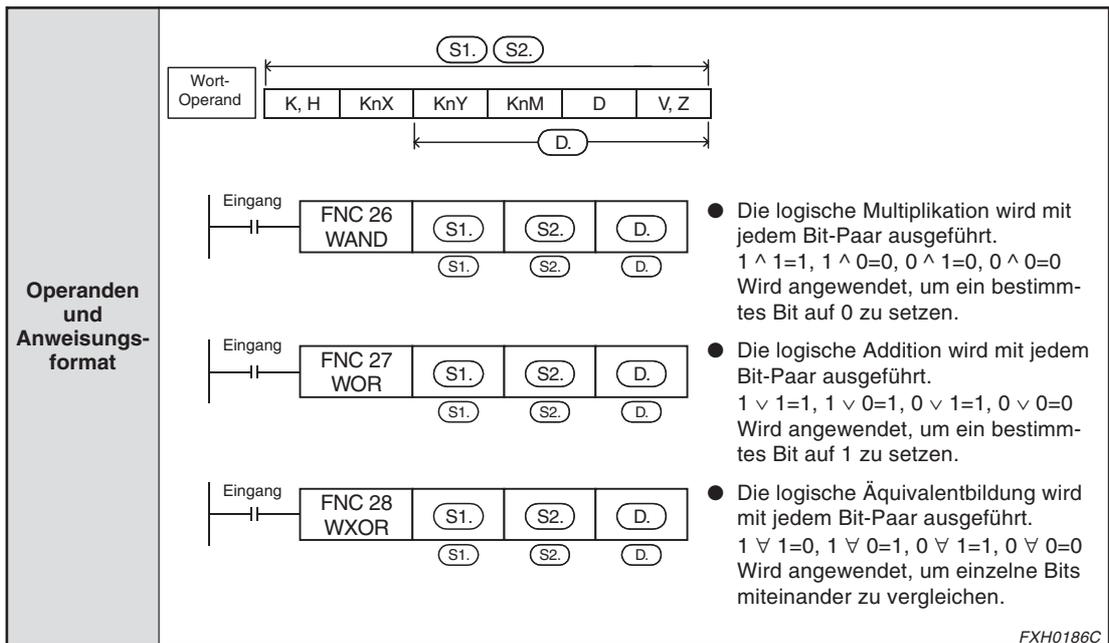
6.10.17 FNC24 (INC): Inkrement, FNC25 (DEC): Dekrement

<b>FNC 24 INC</b>	<b>Inkrement / Dekrement</b>				<b>anwendbare Modelle</b>	
	16-Bit-Operation 3 Schritte	INC DEC	32-Bit-Operation 5 Schritte	[D]INC [D]DEC	<b>Modell</b>	<b>Bem.</b>
<b>FNC 25 DEC</b>					● FX2N-10GM ● FX2N-20GM	



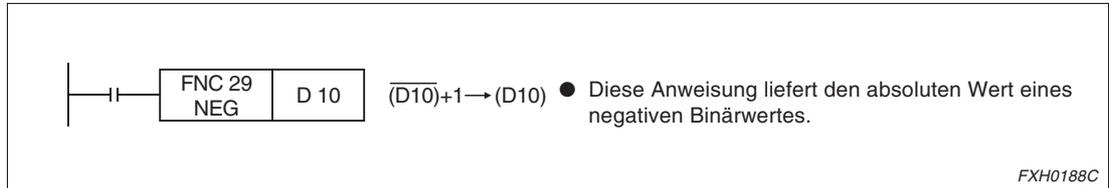
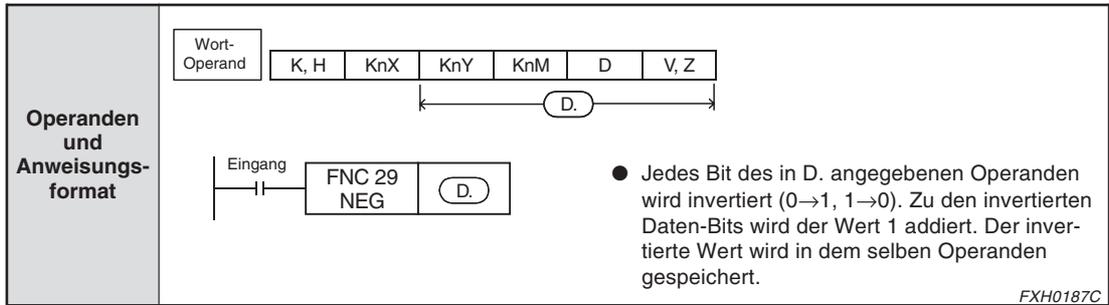
6.10.18 FNC26 (WAND): Logisches Produkt, FNC27 (WOR): Logische Summe, FNC28 (WXOR): Logisches Äquivalent

<b>FNC 26 WAND</b>	<b>Logisches Produkt / Logische Summe / Logisches Äquivalent</b>				<b>anwendbare Modelle</b>	
<b>FNC 27 WOR</b>	16-Bit-Operation 7 Schritte	WAND WOR WXOR	32-Bit-Operation 11 Schritte	[D]AND [D]OR [D]XOR	<b>Modell</b>	<b>Bem.</b>
<b>FNC 28 WXOR</b>					● FX2N-10GM ● FX2N-20GM	



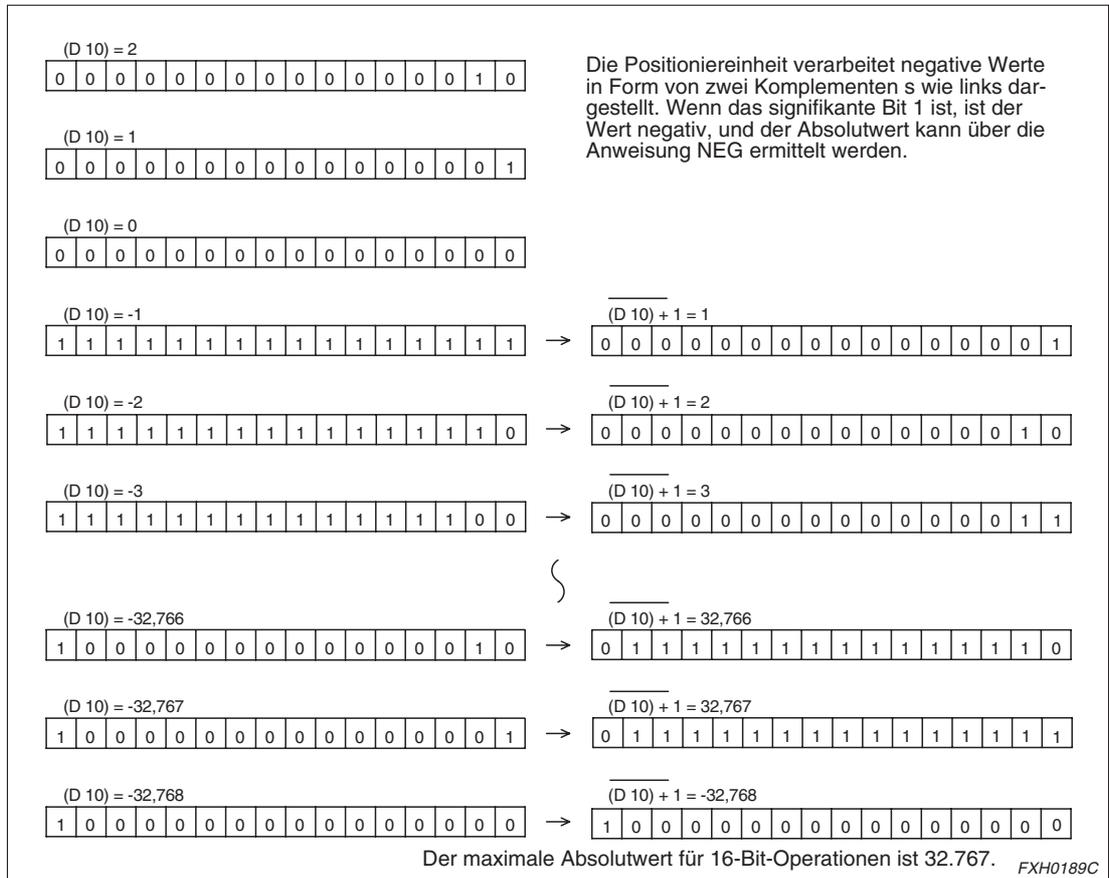
### 6.10.19 FNC29 (NEG): Komplement

<b>FNC 29 NEG</b>	<b>Komplement</b>		<b>anwendbare Modelle</b>	
	16-Bit-Operation 3 Schritte	NEG	32-Bit-Operation [D]NEG 5 Schritte	
			<b>Modell</b>	<b>Bem.</b>
			● FX2N-10GM	
			● FX2N-20GM	



**Abb. 6-66:** Beispiel zu FNC29 (NEG): Komplement

#### Ermittlung des Absolutwertes eines negativen Wertes



**Abb. 6-65:** Ermittlung des Absolutwertes eines negativen Wertes

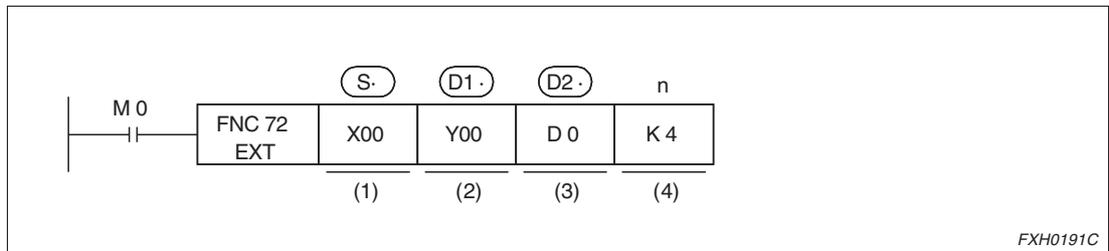
### 6.10.20 FNC72 (EXT): Lesen von digitalen Schaltern im Time-Sharing-Verfahren

<b>FNC 72 EXT</b>	<b>Lesen von digitalen Schaltern im Time-Sharing-Verfahren</b>	<b>anwendbare Modelle</b>									
	16-Bit-Operation EXT    32-Bit-Operation [D]EXT 9 Schritte                    14 Schritte	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 70%;">Modell</th> <th style="width: 20%;">Bem.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">●</td> <td>FX2N-10GM</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">●</td> <td>FX2N-20GM</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Modell	Bem.	●	FX2N-10GM		●	FX2N-20GM	
	Modell	Bem.									
●	FX2N-10GM										
●	FX2N-20GM										

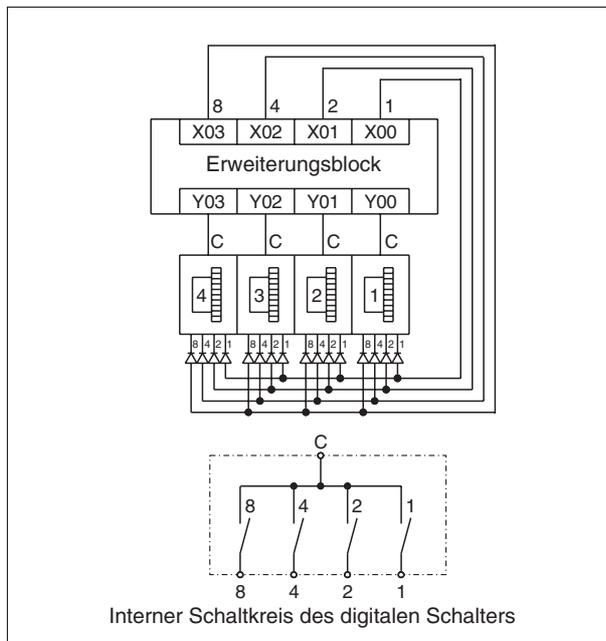
  

<b>Operanden und Anweisungs- format</b>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Wort-Operand</p> <table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">K,H</td> <td style="width: 20%;">KnX</td> <td style="width: 20%;">KnY</td> <td style="width: 20%;">KnM</td> <td style="width: 20%;">D</td> <td style="width: 20%;">V,Z</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">← n →</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">← S2 →</td> </tr> </table> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Bit-Operand</p> <table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">X</td> <td style="width: 33%;">Y</td> <td style="width: 33%;">M</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">← S →</td> <td style="text-align: center;">← D1 →</td> <td></td> </tr> </table> </div> </div> <div style="margin-top: 10px;"> <p>Eingang</p> <table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">FNC 72 EXT</td> <td style="width: 15%; text-align: center;">(S)</td> <td style="width: 15%; text-align: center;">(D1)</td> <td style="width: 15%; text-align: center;">(D2)</td> <td style="width: 35%; text-align: center;">n</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">Eingangs- kopf- adresse</td> <td style="text-align: center;">Ausgangs- kopf- adresse</td> <td style="text-align: center;">Speicher- adresse</td> <td style="text-align: center;">Anzahl der Stellen</td> </tr> </table> </div>	K,H	KnX	KnY	KnM	D	V,Z	← n →				← S2 →		X	Y	M	← S →	← D1 →		FNC 72 EXT	(S)	(D1)	(D2)	n		Eingangs- kopf- adresse	Ausgangs- kopf- adresse	Speicher- adresse	Anzahl der Stellen	<p>● Das Lesen der Daten von den digitalen Schaltern erfolgt im Time-Sharing-Verfahren.</p> <p style="text-align: right; font-size: small;">FXH0190C</p>
K,H	KnX	KnY	KnM	D	V,Z																									
← n →				← S2 →																										
X	Y	M																												
← S →	← D1 →																													
FNC 72 EXT	(S)	(D1)	(D2)	n																										
	Eingangs- kopf- adresse	Ausgangs- kopf- adresse	Speicher- adresse	Anzahl der Stellen																										

#### Lesen eines positiven Wertes



**Abb. 6-67:** Beispiel zu FNC72 (EXT): Time-Sharing-Verfahren  
Lesen eines positiven Wertes

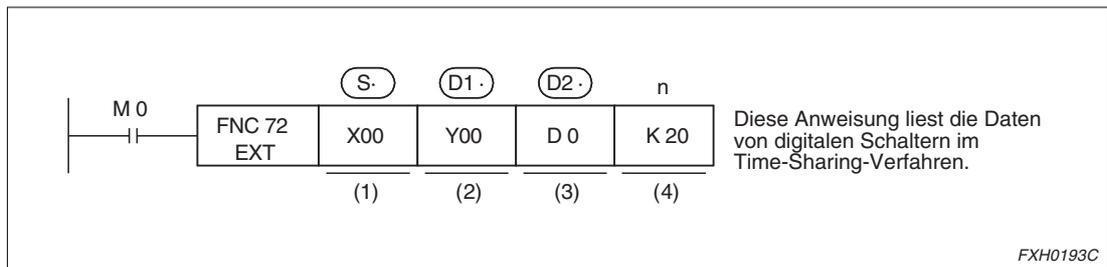


**Abb. 6-68:**  
Interner Schaltkreis des digitalen  
Schalters

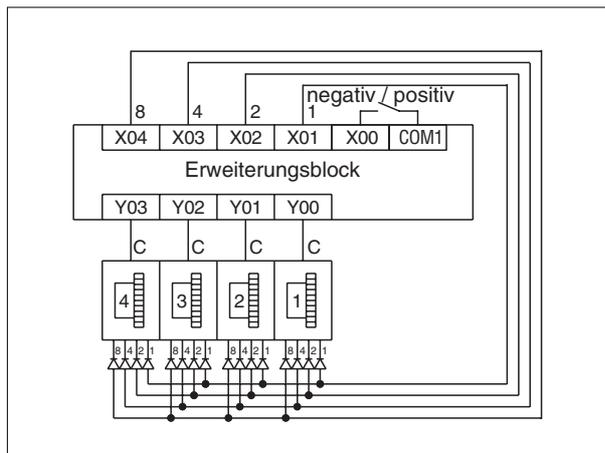
FXH0192C

- Eingangskopfadresse (belegt 4 Eingangsadressen)  
Die Anschlüsse in diesem Beispiel erfolgen wie folgt:
  - X0: Terminal 1 des digitalen Schalters
  - X1: Terminal 2 des digitalen Schalters
  - X2: Terminal 4 des digitalen Schalters
  - X3: Terminal 8 des digitalen Schalters
- Ausgangskopfadresse für Time-Sharing-Verfahren (belegt 1 bis 8 Ausgangsadressen)  
Die Anschlüsse in diesem Beispiel erfolgen wie folgt:
  - Y0: Terminal C des digitalen Schalters 1 ( $10^0$ )
  - Y1: Terminal C des digitalen Schalters 2 ( $10^1$ )
  - Y2: Terminal C des digitalen Schalters 3 ( $10^2$ )
  - Y3: Terminal C des digitalen Schalters 4 ( $10^3$ )
- Datenspeicherziel  
Bei Ausführung der 16-Bit-Anweisung wird der Wert eines digitalen Schalters im BCD-Format mit bis zu 4 Stellen in Binärdaten konvertiert und im Register D0 gespeichert. Bei Ausführung der 32-Bit-Anweisung wird der Wert eines digitalen Schalters im BCD-Format mit bis zu 8 Stellen in Binärdaten konvertiert und in den Register D1 (obere 4 Stellen) und D0 (untere 4 Stellen) gespeichert.
- Anzahl der Dezimalen  
K1 bis K4 werden in der 16-Bit-Anweisung und K5 bis K8 in der 32-Bit-Anweisung verwendet (siehe unten).  
Es ist die gleiche Anzahl Ausgangsadressen des digitalen Schalters wie angegebener Dezimalstellen erforderlich. Beim FX2N-10GM stehen K1 bis K6 (6 Dezimalstellen) zur Verfügung.

### Lesen eines positiven/negativen Wertes (nicht verfügbar für das FX2N-10GM)



**Abb. 6-69:** Beispiel zu FNC72 (EXT): Time-Sharing-Verfahren  
Lesen eines positiven/negativen Wertes (nur für FX2N-20GM)



**Abb. 6-70:**  
Interner Schaltkreis des digitalen Schalters

Wenn über K17 bis K24 die Anzahl der Dezimalstellen festgelegt wird, können auch negative Werte gelesen werden.

- Kopfeingangsadresse (belegt 4 Eingangsadressen)

Die Anschlüsse in diesem Beispiel erfolgen wie folgt:

- X00: Vorzeichenspezifischer Eingang  
Wenn X00 gesetzt ist: negativer Wert.  
Wenn X00 nicht gesetzt ist: positiver Wert.
- X01: Terminal 1 des digitalen Schalters
- X02: Terminal 2 des digitalen Schalters
- X03: Terminal 4 von des digitalen Schalters
- X04: Terminal 8 von des digitalen Schalters

- Kopfausgangsadresse für Time-Sharing-Verfahren (belegt 1 bis 8 Ausgangsadressen)

Die Anschlüsse in diesem Beispiel erfolgen wie folgt:

- Y0: Terminal C von des digitalen Schalters 1
- Y1: Terminal C von des digitalen Schalters 2
- Y2: Terminal C von des digitalen Schalters 3
- Y3: Terminal C von des digitalen Schalters 4

- **Datenspeicherziel**

Bei Ausführung der 16-Bit-Anweisung wird der Wert eines digitalen Schalters im BCD-Format mit bis zu 4 Stellen in Binärdaten konvertiert und im Register D0 gespeichert. Bei Ausführung der 32-Bit-Anweisung wird der Wert eines digitalen Schalters im BCD-Format mit bis zu 8 Stellen in Binärdaten konvertiert und in den Register D1 (obere 4 Stellen) und D0 (untere 4 Stellen) gespeichert.

- **Anzahl der Dezimalen**

K17 (H11) bis K24 (H18) werden entsprechend der Anzahl Dezimalstellen von 1 bis 8 gesetzt. (Der „K“-Wert ergibt sich aus der Addition von 16 zu der gewünschten Anzahl Dezimalstellen.)

Für 5 bis 8 Dezimalstellen muss die 32-Bit-Anweisung verwendet werden.

### Übersicht der Anzahl Dezimalstellen

Die in der folgenden Tabelle aufgelisteten E/As werden in der EXT-Anweisung in Abhängigkeit von der Anzahl zu lesender Dezimalstellen belegt.

Anz. zu lesender Dezimalen	Lesen eines positiven Wertes			Lesen eines negativen Wertes			Anzahl belegter Datenregister
	Anzahl Eingänge	Anzahl Ausgänge	Gesetzter Wert „n“	Anzahl Eingänge	Anzahl Ausgänge	Gesetzter Wert „n“	
1	4	1	K1	5	1	K17	1
2		2	K2		2	K18	
3		3	K3		3	K19	
4		4	K4		4	K20	
5		5	K5		5	K21	2
6		6	K6		6	K22	
7		7	K7		7	K23	
8		8	K8		8	K24	

**Tab. 6-17:** Übersicht der Anzahl Dezimalstellen

Für das Lesen der DSW-Daten ist die Einstellung der digitalen Schaltzeit über PARA. 33 erforderlich (Standardeinstellung: 20 ms). Ist ein DSW mit dem Positioniermodul verbunden, kann PARA. 33 auf ca. 7 ms eingestellt werden.

Werden statt einem DSW die Ausgänge einer SPS gelesen, müssen Sie die Schaltzeit der Ausgänge berücksichtigen und PARA. 33 auf die entsprechende Zeitdauer einstellen.

### 6.10.21 FNC74 (SEGL): 7-Segment-Anzeige im Time-Sharing-Verfahren

<b>FNC 74 SEGL</b>	<b>7-Segment-Anzeige im Time-Sharing-Verfahren</b>	<b>anwendbare Modelle</b>						
	16-Bit-Operation SEGL 9 Schritte	32-Bit-Operation [D]SEGL 14 Schritte						
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Modell</th> <th style="width: 50%;">Bem.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">● FX2N-10GM</td> <td style="text-align: center;">[D] x</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">● FX2N-20GM</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Modell	Bem.	● FX2N-10GM	[D] x	● FX2N-20GM	
Modell	Bem.							
● FX2N-10GM	[D] x							
● FX2N-20GM								

<b>Operanden und Anweisungs- format</b>	<p style="font-size: small;">                 Wort-Operand: K,H, KnX, KnY, KnM, D, V,Z (n)                   Bit-Operand: X, Y, M (D)                   Eingang: FNC 74 SEGL, S, D, n1, n2                   S: Adresse der anzuzeigenden Daten                   D: Ausgangskopfadresse                   n1: Anzahl der Stellen                   n2: Logischer Parameter             </p>	<p>● Die 7-Segment-Anzeige mit einer Latch-Funktion wird im Time-Sharing-Verfahren gesteuert.</p> <p style="text-align: right; font-size: x-small;">FXH0195C</p>
---	--	--

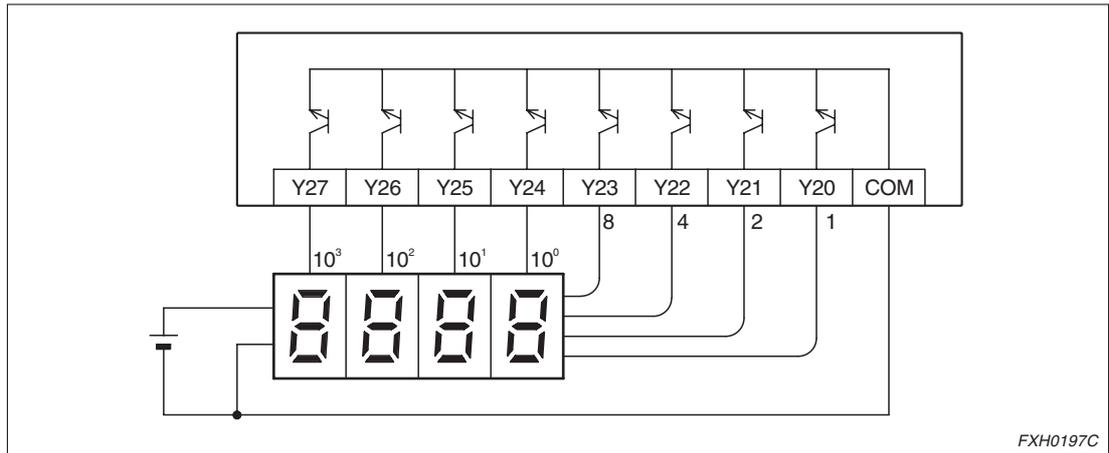
#### Anzeigen eines positiven Wertes

Für die 7-Segment-Anzeige mit Latch-Funktion werden Time-Sharing-Ausgänge verwendet.

FXH0196C

**Abb. 6-71:** Beispiel zu FNC74 (SEGL): 7-Seg.-Anzeige im Time-Sharing-Verfahren Anzeigen eines positiven Wertes

- ① Operandenadresse, in der die anzuzeigenden Daten gespeichert sind  
In diesem Beispiel ist dies das Datenregister D100. Im Fall der 32-Bit-Anweisung wären es die Datenregister D101 und D100.
- ② Ausgangskopfadresse  
Die Anschlüsse in diesem Beispiel erfolgen wie folgt:
  - Y20: Zur Klemme für BCD-Eingabe 1
  - Y21: Zur Klemme für BCD-Eingabe 2
  - Y22: Zur Klemme für BCD-Eingabe 4
  - Y23: Zur Klemme für BCD-Eingabe 8
  - Y24: Zu 100 Triggereingang  $10^0$
  - Y25: Zu 101 Triggereingang  $10^1$
  - Y26: Zu 102 Triggereingang  $10^2$
  - Y27: Zu 103 Triggereingang  $10^3$



**Abb. 6-72:** Beschaltung der 7-Segment-Anzeige

③ Anzahl der Dezimalstellen

K1 bis K4 werden in der 16-Bit-Anweisung und K5 bis K8 in der 32-Bit-Anweisung verwendet.

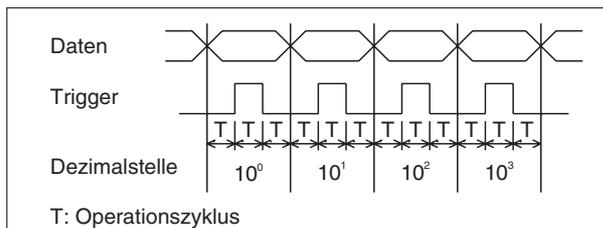
Es ist die gleiche Anzahl Ausgangsadressen wie angegebener Dezimalstellen erforderlich. Beim FX2N-10GM stehen nur 2 Dezimalstellen (K2) zur Verfügung.

Über diese Anweisung können Sie sich zum Beispiel die Programmnummer eines gerade ausgeführten Programms anzeigen lassen.

④ Parameter für Positive-/Negative-Logik

Siehe auch 7-Segment-Anzeige-Logik unten

- Die internen Binärdaten werden in das BCD-Format konvertiert. Die Ausgabe erfolgt im Time-Sharing-Verfahren.
- Diese Anweisung wird in einem Ausführungszyklus verarbeitet. Für die Anzeige von vier Dezimalstellen sind 12 Operationszyklen erforderlich. Die Anweisung kann nur zweimal in einem Programm, und nur in einem Unterprogramm verwendet werden.

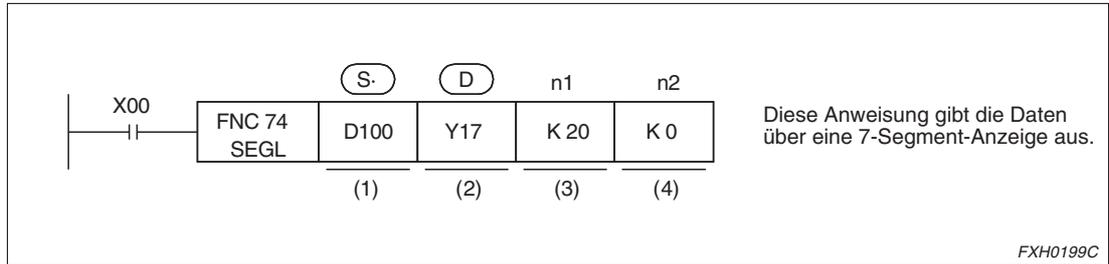


**Abb. 6-73:** Ausführungszyklus zur Anzeige von vier Dezimalstellen

FXH0198C

**Anzeigen eines positiven/negativen Wertes (nicht verfügbar für das FX2N-10GM)**

Wenn über K17 bis K24 die Anzahl der Dezimalstellen festgelegt wird, können auch negative Werte angezeigt werden.



**Abb. 6-74:** Beispiel zu FNC74 (SEGL): 7-Seg.-Anzeige im Time-Sharing-Verfahren  
Anzeigen eines positiven/negativen Wertes (nur für FX2N-20GM)

Diese Anweisung gibt die Daten über eine 7-Segment-Anzeige aus.

- ① Operandenadresse, in der die anzuzeigenden Daten gespeichert sind  
In diesem Beispiel ist dies das Datenregister D100. Im Fall der 32-Bit-Anweisung wären es die Datenregister D101 und D100.
- ② Kopfausgangsadresse für Datenausgabe
  - Y17: Vorzeichenspezifischer Ausgang  
Wenn Y17 gesetzt ist: negativer Wert.  
Wenn Y17 nicht gesetzt ist: positiver Wert.
  - Y20 bis Y27: gleiche Belegung wie oben  
(Die E/A-Adressen sind oktal, aus diesem Grund stehen Y18 und Y19 nicht zur Verfügung.)
- ③ Anzahl der Dezimalstellen  
K17 (H11) bis K24 (H18) werden entsprechend der Anzahl Dezimalstellen von 1 bis 8 gesetzt. (Der „K“-Wert ergibt sich aus der Addition von 16 zu der gewünschten Anzahl Dezimalstellen.)
- ④ 7-Segment-Anzeige-Logik  
Dateneingang: „Positive Logik“ zeigt an, dass die Eingangsdaten in positiver Logik verarbeitet werden „Negative Logik“ zeigt an, dass die Eingangsdaten in negativer Logik verarbeitet werden.

Trigger: „Positive Logik“ zeigt an, dass die Daten gelatched und gehalten werden, wenn das Signal gesetzt ist. „Negative Logik“ zeigt an, dass die Daten gelatched und gehalten werden, wenn das Signal nicht gesetzt ist.

Dateneingang	Trigger	n2
Positiv	Positiv	K0
	Negativ	K1
Negativ	Positiv	K2
	Negativ	K3

**Tab. 6-18:** 7-Segment-Anzeige-Logik

**Übersicht der Anzahl Dezimalstellen**

Die in der folgenden Tabelle aufgelisteten E/As werden in der SEGL-Anweisung in Abhängigkeit von der Anzahl zu lesender Dezimalstellen belegt.

Anz. zu schreibender Dezimalstellen	Lesen eines positiven Wertes		Lesen eines negativen Wertes		Anzahl belegter Datenregister
	Anzahl Ausgänge	Gesetzter Wert „n“	Anzahl Ausgänge	Gesetzter Wert „n“	
1	5	K1	6	K17	1
2	6	K2	7	K18	
3	7	K3	8	K19	
4	8	K4	9	K20	
5	9	K5	10	K21	2
6	10	K6	11	K22	
7	11	K7	12	K23	
8	12	K8	13	K24	

**Tab. 6-19:** Übersicht der Anzahl Dezimalstellen

Für das FX2N-10GM können nur K1 und K2 gesetzt werden, wenn ein positiver Wert ausgegeben wird, und nur K17 kann gesetzt werden, wenn ein positiver oder negativer Wert ausgegeben werden soll.

### 6.10.22 FNC90 (OUT): Ausgabe

FNC 90 OUT	Ausgabe 16-Bit-Operation OUT 3 Schritte	anwendbare Modelle	
		Modell	Bem.
		● FX2N-10GM	
		● FX2N-20GM	

Operanden und Anweisungs- format	Bit-Operanden		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Dies ist eine einfache Spulenanweisung. Wird diese Anweisung bei gesetzter Eingangsbedingung ausgeführt, wird der Ausgang gesetzt. Wird diese Anweisung bei zurückgesetzter Eingangsbedingung ausgeführt, wird der Ausgang zurückgesetzt.</li> </ul>
	Eingang		

*FXH0200C*

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Y00 wird eingeschaltet, wenn X00 bei Ausführung des nebenstehenden Programms gesetzt ist. Y00 wird ausgeschaltet, wenn X00 nicht gesetzt ist.</li> <li>● Wird die Anweisung FNC90 (OUT) im Programm ohne Eingangsbedingung gesetzt, wird der Ausgang Y00 dauerhaft eingeschaltet.</li> </ul>
--	---

*FXH0201C*

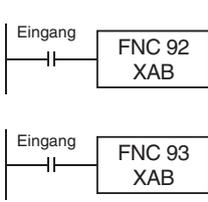
**Abb. 6-75:** Beispiel zu FNC90 (OUT): Ausgabe

### 6.10.23 FNC92 (XAB), FNC93 (YAB): Erkennung der absoluten Position

<b>FNC 92 XAB</b>	<b>Erkennung der absoluten Position</b>	<b>anwendbare Modelle</b>	
<b>FNC 93 YAB</b>		<b>Modell</b>	<b>Bem.</b>
	16-Bit-Operation 1 Schritt	●	FX2N-10GM XAB✓
		●	FX2N-20GM

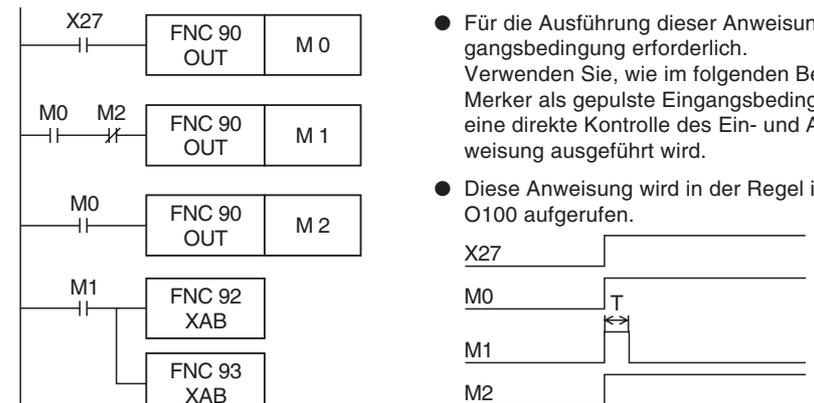
Zulässige Operanden: Y, M (definiert in PARA. 50 und PARA. 51)

**Operanden  
und  
Anweisungs-  
format**



- Absolute Position der X-Achse erkennen
- Absolute Position der Y-Achse erkennen (Nicht für das FX2N-10GM)
- Die Erkennung der absoluten Position wird bei jedem Einschalten der Spannungsversorgung ausgeführt. Diese Anweisung erlaubt zusätzlich die Erkennung der absoluten Position zu jedem beliebigen Zeitpunkt. Bei jeder Ausführung dieser Funktion wird der Istwert vom Servoverstärker gelesen und im Istwertregister gespeichert. Diese Anweisung kann nur ausgeführt werden, wenn die Erkennung der absoluten Position bis PARA. 50 bis PARA. 52 aktiviert ist.

FXH0202C



- Für die Ausführung dieser Anweisung ist eine gepulste Eingangsbedingung erforderlich. Verwenden Sie, wie im folgenden Beispiel dargestellt, einen Merker als gepulste Eingangsbedingung. Dies ermöglicht eine direkte Kontrolle des Ein- und Ausgangs, wenn die Anweisung ausgeführt wird.
- Diese Anweisung wird in der Regel im Subtask-Programm O100 aufgerufen.

T: Subtask-Ausführungszyklus

FXH0203C, FXH0204C

**Abb. 6-76:** Beispiel zu FNC92 (XAB), FNC93 (YAB): Erkennung der absoluten Position

Wird während des Betriebs der Positioniereinheit der Notaus-Schalter des Servoverstärkers betätigt oder die Spannungsversorgung des Servoverstärkers ausgeschaltet, kann der Servo-Bereitschaftseingang die Positioniereinheit nicht erkennen und der Servoverstärker ist gestört, auch wenn dieser zurückgesetzt wurde.

In diesem Fall wird durch die Ausführung der oben beschriebenen Anweisung der Servoverstärker wieder betriebsbereit.



# 7 Sondermerker, Sonderregister

## 7.1 Allgemeine Beschreibung

Die Sondermerker ab der Adresse M9000 und die Sonderregister ab der Adresse D9000 werden als Sonderoperanden verwendet. In Zusammenhang mit der Steuerung können hierüber verschiedene Befehlseingaben, Statusinformationen und Parameterwerte gelesen oder geschrieben werden.

### Sondermerker (ab M9000)

Die Sondermerker werden hauptsächlich zum Schreiben von Befehlseingaben und zum Lesen von Statusinformationen verwendet.

- Befehlseingabe (Schreiben und Lesen)

Durch das Setzen oder Zurücksetzen der Sondermerker können Operationsanweisungen, wie zum Beispiel Start/Stopp oder FWD/RVS/ZRN, in einem Programm ohne die Verwendung von externen Eingangsklemmen gesteuert werden. Bei einer Befehlseingabe über die externen Eingangsklemmen werden einige Sondermerker gesetzt. Hierdurch können auch über die Sondermerker Informationen gelesen werden.

- Statusinformationen (nur Lesen)

Diese Sondermerker geben den Status der Positionierungseinheit an und können gelesen werden.

### Sonderregister

Informationen wie die Istposition, die Programmnummer/Schrittnummer des aktuellen Programms und verschiedene Parameterwerte werden in Sonderregistern gespeichert. Diese Informationen können dann über ein Programm ein- oder ausgelesen werden.

**HINWEIS**

Sondermerker und Sonderregister werden auch als Pufferspeicher (BFM) belegt und können im FX2N-10GM oder FX2N-20GM über eine FROM/TO-Anweisung der SPS gelesen oder beschrieben werden. Siehe auch Kap. 8.

## 7.1.1 Verwendung in einem Positionierungsprogramm

### Beispiel ▾ Verwendung der Sondermerker zum Lesen

```

O100, N0;          Subtask-Programm
→ N00 P100;
N01 LD M9050;     Fehlererkennung X-Achse
N02 OUT Y0;       Ausgabe Y0
      :
      :
      JMP
      P100;       Ende
      m102;

```

Sondermerker werden beim Lesen wie ein Kontakt verarbeitet. Im oben stehenden Programm wird ein Fehler der X-Achse über den Ausgang Y0 ausgegeben.

△

### Beispiel ▾ Verwendung der Sondermerker zum Schreiben

```

O100, N1;          Subtask-Programm
N0  LD X0;         Standardeingang X0
N1  OUT M9007;     Fehler der X-Achse zurücksetzen
      :
      :
      m102;        Ende

```

Sondermerker werden beim Schreiben wie eine Spule verarbeitet. Im oben stehenden Programm wird ein Fehler der X-Achse über den Eingang X0 zurückgesetzt.

△

### Beispiel ▾ Verwendung der Sonderregister zum Lesen

```

O100, N0;          Subtask-Programm
      :
      :
N40  FNC73 (SEGL)  7-Segment-Anzeige
      D9005         Istposition der X-Achse
      Y0
      K3
      K0
      :
      :
      m102;        Ende

```

Der Istwert (3-stellig) der X-Achsenposition wird extern durch die Anweisung FNC73 (SEGL) über die 7-Segment-Anzeige angezeigt. Für die Anweisung FNC73 (SEGL) siehe auch Abs. 6.10.21.

△

**Beispiel** ▾**Verwendung der Sonderregister zum Schreiben**

```
O100,  N1;           Subtask-Programm
      :
      :
N40    FNC12 ([D] MOV Verschiebeanweisung (32 Bit)
      K20.000
      D9208;        PARA. 4: Maximale Geschwindigkeit
      :
      :
      m102;        Ende
```

Der Parameter 4 (Maximalgeschwindigkeit der X-Achse) wird auf "20000" geändert. In diesem Fall muss eine 32-Bit-Anweisung verwendet werden, weil Para. 4 ein Doppelwort (D9208, D9209) belegt. In der DMOV-Anweisung wird das niederwertige (geradzahlige) Datenregister angegeben.

△

## 7.2 Übersicht der Sondermerker

### 7.2.1 Sondermerker zum Schreiben

X-Achse	Y-Achse	Subtask	Attribut	Beschreibung	
M9000	M9016	M9112	R/W	Einzelschrittmodus	Diese Sondermerker dienen als Ersatzbefehle für Eingangsklemmenbefehle des Positioniermoduls in Hauptprogrammen (simultanes 2-Achsen-Programm oder X/Y-Achsenprogramm) oder Subtask-Programmen.
M9001	M9017	M9113		Startbefehl	
M9002	M9018	M9114		Stoppbefehl	
M9003	M9019	—		Deaktivieren eines m-Codes	
M9004	M9020	—		Referenzpunktfahrt	
M9005	M9021	—		Tippbetrieb vorwärts	
M9006	M9022	—		Tippbetrieb rückwärts	
M9007	M9023	M9115		Fehler zurücksetzen	
M9008	M9024	—		Achsensteuerung Referenzpunktfahrt	
M9009	M9025	—		Nicht belegt	
M9010	M9026	—		Nicht belegt	
M9011	M9027	M9116	—	Nicht belegt, jedoch hat M9118 die im Abs. 7.2.2 beschriebene Funktion	—
M9012	—	—			
M9013	M9030	M9125			
M9014		—	W	FROM/TO-Modus in 16-Bit Allgemeine Fileregister	—
M9015		—		Modus kontinuierlicher Pfad	Für FX2N-10GM nicht verfügbar
—	M9031	M9126	R/W	Nicht belegt	—
—	—	M9127		Batterie-LED	Für FX2N-10GM nicht verfügbar
—	—	M9132	—	Nicht belegt	—
—	—	M9133			
—	—	M9134			
—	—	M9135			
M9036	M9041	—			
M9040	M9045	—	W	m-Code-Steuerung während Betrieb mit Mehrschrittgeschwindigkeit	Für FX2N-20GM nicht verfügbar (siehe auch Abs. 6.4.3)
M9046, M9047		—			

**Tab. 7-1:** Liste der Sondermerker zum Schreiben (Eingangsbestimmung)  
(Die Y-Achse ist für das FX2N-10GM nicht verfügbar.)

#### Attribute

W: Dieser Sondermerker hat nur Schreibzugriff.

R/W: Dieser Sondermerker hat Lese- und Schreibzugriff. Der Sondermerker wird gesetzt, wenn über eine externe Eingabeeinheit ein Befehl eingegeben wird.

#### HINWEISE

Im simultanen 2-Achsen-Modus (verfügbar nur für das FX2N-20GM) ist der Befehl zum Einzelschrittbetrieb, der Startbefehl, der Stoppbefehl oder der Befehl zum Deaktivieren eines m-Codes, der nur für die X-Achse oder die Y-Achse ausgegeben wird, für beide Achsen gültig.

Der Schaltstatus der Sondermerker für die Befehlseingabe wird ständig von der CPU innerhalb des Positioniermoduls überwacht.

Beim Ausschalten der Spannungsversorgung werden alle Sondermerker zurückgesetzt.

## 7.2.2 Sondermerker zum Lesen (Statusinformationen)

X-Achse	Y-Achse	Subtask	Attribut	Beschreibung	
M9048	M9080	M9128	R	READY/BUSY	Diese Sondermerker werden in Abhängigkeit vom Status des Positioniermoduls gesetzt und zurückgesetzt.
M9049	M9081	—		Positionierung abgeschlossen	
M9050	M9082	M9129		Fehlererkennung	
M9051	M9083	—		Signal m-Code EIN <sup>①</sup>	
M9052	M9084	—		Bereitschaftsstatus m-Code <sup>①</sup>	
M9053	M9085	M9130		Bereitschaftsstatus m00 (m100)	
M9054	M9086	M9131		Bereitschaftsstatus m02 (m102)	
M9055	M9087	—		Stoppen des Bereitschaftsstatus zum Verfahren der Restweglänge	
M9056	M9088	M9132		Automatische Verarbeitung in Ausführung <sup>①</sup> (Subtask-Verarbeitung in Ausführung)	
M9057	M9089	—		Referenzpunktfahrt abgeschlossen <sup>②</sup> Wird beim Einschalten der Spannungsversorgung oder beim Aufruf der Referenzpunktfahrt zurückgesetzt.	
M9058	M9090	—		Nicht belegt	
M9059	M9091	—		Nicht belegt	
M9060	M9092	M9118		Fehlerhafter Betrieb <sup>①</sup>	
M9061	M9093	M9133		Referenzpunkt-Flag <sup>①</sup>	
M9062	M9094	M9134		Zwischenergebnis (Borrow)-Flag <sup>①</sup>	
M9063	M9095	M9135		Carry-Flag <sup>①</sup>	
M9064	M9096	—		DOG-Eingang	
M9065	M9097	—		START-Eingang	
M9066	M9098	—		STOP-Eingang	
M9067	M9099	—		ZRN-Eingang	
M9068	M9100	—		FWD-Eingang	
M9069	M9101	—		RVS-Eingang	
M9070	M9102	—		Nicht belegt	
M9071	M9103	—		Nicht belegt	
M9072	M9104	—		SVRDY-Eingang	
M9073	M9105	—		SVEND-Eingang	
M9074	M9106	M9136		—	Nicht belegt
M9079	M9111	M9138			

**Tab. 7-2:** Liste der Sondermerker zum Lesen (Statusinformationen) (1)  
(Die Y-Achse ist für das FX2N-10GM nicht verfügbar.)

X-Achse	Y-Achse	Subtask	Attribut	Beschreibung	
—	—	M9139	R	Unabhängige 2-Achsen-Steuerung/simultane 2-Achsen-Steuerung <sup>③</sup>	—
—	—	M9140		Eingangsklemme: MANU	—
—	—	—		Nicht definiert	
—	—	M9142		Nicht definiert	
—	—	M9143		Niedrige Batteriespannung <sup>③</sup>	
M9144	M9145	—	R/W	Istwert-Flag <sup>②</sup> Dieses Flag wird gesetzt, wenn die Referenzpunktfahrt oder die Erkennung der absoluten Position einmal ausgeführt wird. Das Zurücksetzen des Flags erfolgt mit dem Ausschalten der Spannungsversorgung.	—
M9146–M9159			—	Nicht definiert	—
M9163	M9164	—	R/W	Beim Ausführen der INC-Anweisung werden die Korrekturwerte von cod73 bis cod75 überwacht.	—
M9161–M9175			—	Nicht definiert	—

**Tab. 7-2:** Liste der Sondermerker zum Lesen (Statusinformationen) (2)  
(Die Y-Achse ist für das FX2N-10GM nicht verfügbar.)

① Die X- und die Y-Achse arbeiten simultan im simultanen 2-Achsen-Modus.

② Die Flags für die Vollendung der Referenzpunktfahrt (M9057 und M9089) werden nicht gesetzt, auch wenn die Prüfung der absoluten Position abgeschlossen ist. Wenn Sie einen Flag für die Anzeige benötigen, dass die Prüfung der absoluten Position abgeschlossen ist, sollten Sie die Flags M9144 und M9145 verwenden. (Diese Flags werden bei Vollendung der Referenzpunktfahrt nicht zurückgesetzt.)

③ Nicht für das FX2N-10GM definiert

### Attribute

R: Dieser Sondermerker hat nur Lesezugriff.

W: Dieser Sondermerker hat nur Schreibzugriff.

R/W: Dieser Sondermerker hat Lese- und Schreibzugriff. Der Sondermerker wird gesetzt, wenn über eine externe Eingabeeinheit ein Befehl eingegeben wird.

## 7.3 Übersicht der Sonderregister

### 7.3.1 Allgemeine Sonderregister

X-Achse		Y-Achse		Subtask		Attribut		Beschreibung		
Untere	Obere	Untere	Obere	Untere	Obere	Zugriff	Anweisungsform			
—	D9000	—	D9010	—	—	R/W	[S]	Programmnummer (PARA. 30: „3“) <sup>①</sup>		
—	D9001	—	D9011	—	—	R		Programmnummer in Ausführung <sup>②</sup>		
—	D9002	—	D9012	—	D9100			Zeilennummer in Ausführung <sup>②</sup>		
—	D9003	—	D9013	—	—			m-Code (binär) <sup>②</sup>		
D9005	D9004	D9015	D9014	—	—	R/W	[D]	Aktuelle Position		
D9007	D9006	D9017	D9016	—	—	—	—	Nicht belegt		
D9009	D9008	D9019	D9018	—	—	—	—	Nicht belegt		
—	—	—	—	—	D9020	R	[S]	Speicherkapazität		
—	—	—	—	—	D9021			Speichertyp		
—	—	—	—	—	D9022			Batteriespannung <sup>③</sup>		
—	—	—	—	—	D9023			Grenzwert für abfallende Batteriespannung (Standardeinstellung: 3,0 V) <sup>③</sup>		
—	—	—	—	—	D9024			Anzahl kurzzeitiger Spannungsabfälle <sup>③</sup>		
—	—	—	—	—	D9025			Erkennungszeit kurzzeitiger Spannungsabfälle (Standardeinstellung: 10 ms) <sup>③</sup>		
—	—	—	—	—	D9026			Modellnummer 5210 (FX2N-20GM) oder 5310 (FX2N-10GM)		
—	—	—	—	—	D9027			Version		
—	—	—	—	—	D9028			—	—	Nicht belegt
—	—	—	—	—	D9029			—	—	Nicht belegt
D9030 — D9039		D9040 — D9049		D9050 — D9059		—	—	Nicht belegt		
—	D9060	—	D9080	—	D9101	R	[S]	Schrittnummer in Ausführung <sup>②</sup>		
—	D9061	—	D9081	(D9103)	D9102			Fehlercode <sup>②</sup>		
—	D9062	—	D9082	—	—			Anweisungsgruppe A: cod Ist-Status <sup>②</sup>		
—	D9063	—	D9083	—	—			Anweisungsgruppe D: cod Ist-Status <sup>②</sup>		
D9065	D9064	D9085	D9084	D9105	D9104			[D]	Einstellwert Verweilzeit <sup>②</sup>	
D9067	D9066	D9087	D9086	D9107	D9106			[D]	Istwert Verweilzeit <sup>②</sup>	
(D9069)	D9068	(D9089)	D9088	(D9109)	D9108			[S]	Einstellwert Anzahl Wiederholungen <sup>②</sup>	
(D9071)	D9090	(D9091)	D9090	(D9111)	D9110				Istwert Anzahl Wiederholungen <sup>②</sup>	
D9073	D9072	D9093	D9092	—	—			—	—	Nicht belegt
D9075	D9074	D9095	D9094	—	—			R	[D]	Aktuelle Position (in Impulse umgewandelt)
(D9077)	D9076	(D9097)	D9096	(D9113)	D9112	R	[S]	Schrittnummer, bei der der Betriebsfehler aufgetreten ist <sup>②</sup>		
D9079	D9078	D9099	D9098	D9114–D9119		—	—	Nicht belegt		
D9121	D9120	D9123	D9122	—	—	R/W	[D]	Korrekturdaten der X/Y-Achse		
D9125	D9124	—	—	—	—			Korrekturdaten Kreisbogenmittelpunkt (i) <sup>③</sup>		
—	—	D9127	D9126	—	—			Korrekturdaten Kreisbogenmittelpunkt (j) <sup>③</sup>		
Obere Bits D9129 bis untere Bits D9128				—	—			Korrekturdaten Kreisbogenradius (r) <sup>③</sup>		

**Tab. 7-3:** Liste der Sonderregister (1)  
(Die Y-Achse ist für das FX2N-10GM nicht verfügbar.)

X-Achse		Y-Achse		Subtask		Attribut		Beschreibung	
Untere	Obere	Untere	Obere	Untere	Obere	Zugriff	Anweisungsform		
—	—	—	—	D9130–D9139		—	—	Nicht belegt	
—	—	—	—	—	D9140	R/W	[S]	Indexregister V0	
—	—	—	—	—	D9141			Indexregister V1	
—	—	—	—	—	D9142			Indexregister V2	
—	—	—	—	—	D9143			Indexregister V3	
—	—	—	—	—	D9144			Indexregister V4	
—	—	—	—	—	D9145			Indexregister V5	
—	—	—	—	—	D9146			Indexregister V6	
—	—	—	—	—	D9147		Indexregister V7		
—	—	—	—	D9149	D9148		Indexregister Z0	[D]	
—	—	—	—	D9151	D9150		Indexregister Z1		
—	—	—	—	D9153	D9152		Indexregister Z2		
—	—	—	—	D9155	D9154		Indexregister Z3		
—	—	—	—	D9157	D9156		Indexregister Z4		
—	—	—	—	D9159	D9158		Indexregister Z5		
—	—	—	—	D9161	D9160		Indexregister Z6		
—	—	—	—	D9163	D9162		Indexregister Z7		
D9164–D9199							—	—	Nicht belegt

**Tab. 7-3:** Liste der Sonderregister (2)  
(Die Y-Achse ist für das FX2N-10GM nicht verfügbar.)

- ① Im simultanen 2-Achsen-Modus (nur verfügbar für das FX2N-20GM) ist das Sonderregister D für die X-Achse gültig, das Sonderregister D für die Y-Achse wird jedoch ignoriert.
- ② Im simultanen 2-Achsen-Modus (nur verfügbar für das FX2N-20GM) werden in dem Sonderregister D für die X-Achse und dem Sonderregister D für die Y-Achse die gleichen Daten gespeichert.
- ③ Nicht für das FX2N-10GM definiert

#### Attribute

W: Dieses Datenregister hat nur Lesezugriff.

R/W: Dieses Datenregister hat Lese- und Schreibzugriff. Verwenden Sie eine 16-Bit-Anweisung für Datenregister der Anweisungsform [S] und eine 32-Bit-Anweisung für Datenregister der Anweisungsform [D].

### 7.3.2 Sonderregister für Istpositionsdaten

In den im Abs. 7.3.1 aufgeführten Sonderregistern D9005/D9004 und D9015/D9014 werden die Istpositionsdaten in der in PARA. 3 festgelegten Einheit gespeichert. Sie können numerische Daten in diese Register schreiben, wenn das Positionierungsmodul sich in Bereitschaft befindet (Modus AUTO oder MANU) und nicht auf das Positionieren eines Restverfahrwegs wartet. Für das Schreiben von Daten müssen Sie eine 32-Bit-Anweisung verwenden.

Aus den Sonderregistern D9075/D9074 und D9095/D9094 kann die Istposition umgewandelt in Impulse ausgelesen werden. Diese Daten ändern sich entsprechend der Datenänderung in den Sonderregistern D9005/D9004 und D9015/D9014.

### 7.3.3 Sonderregister für Positionierungsparameter

X-Achse		Y-Achse		Attribut		Beschreibung
Untere	Obere	Untere	Obere	Zugriff	Anweisungsform	
D9201	D9200	D9401	D9400	R/W	[D]	PARA. 0: Einheitensystem
D9203	D9202	D9403	D9402			PARA. 1: Anzahl der Befehlsimpulse je Motorumdrehung
D9205	D9204	D9405	D9404			PARA. 2: Verfahrweg je Motorumdrehung
D9207	D9206	D9407	D9406			PARA. 3: Minimale Befehleinheit
D9209	D9208	D9409	D9408			PARA. 4: Maximale Geschwindigkeit
D9211	D9210	D9411	D9410			PARA. 5: JOG-Geschwindigkeit
D9213	D9212	D9413	D9412			PARA. 6: Bias-Geschwindigkeit
D9215	D9214	D9415	D9414			PARA. 7: Getriebe-Spielkompensation
D9217	D9216	D9417	D9416			PARA. 8: Beschleunigungszeit
D9219	D9218	D9419	D9418			PARA. 9: Verzögerungszeit
D9221	D9220	D9421	D9420			PARA. 10: Interpolationszeitkonstante <sup>①</sup>
D9223	D9222	D9423	D9422			PARA. 11: Impulsausgabeformat
D9225	D9224	D9425	D9424			PARA. 12: Rotationsrichtung
D9227	D9226	D9427	D9426			PARA. 13: Geschwindigkeit der Referenzpunktfahrt
D9229	D9228	D9429	D9428			PARA. 14: Kriechgeschwindigkeit
D9231	D9230	D9431	D9430			PARA. 15: Richtung der Referenzpunktfahrt
D9233	D9232	D9433	D9432			PARA. 16: Maschinennullpunkt-Adresse
D9235	D9234	D9435	D9434			PARA. 17: Referenzpunkt-Signalzähler
D9237	D9236	D9437	D9436			PARA. 18: Startzeitpunkt Referenzpunkt-Signalzähler
D9239	D9238	D9439	D9438			PARA. 19: Eingangslogik DOG-Schalter
D9241	D9240	D9441	D9440			PARA. 20: Grenzschalterlogik
D9243	D9242	D9443	D9442			PARA. 21: Evaluierungszeit für Fehler des Positionierungsabschlusses
D9245	D9244	D9445	D9444			PARA. 22: Servobereitschaftprüfung
D9247	D9246	D9447	D9446			PARA. 23: STOP-Modus
D9249	D9248	D9449	D9448			PARA. 24: Elektrische Referenzpunkt-Adresse
D9251	D9250	D9451	D9450			PARA. 25: Softwaregrenze (obere)
D9253	D9252	D9453	D9452	PARA. 26: Softwaregrenze (untere)		

**Tab. 7-4:** Sonderregister für Positionierungsparameter  
(Die Y-Achse ist für das FX2N-10GM nicht verfügbar.)

<sup>①</sup> Obwohl die Sonderregister D für die Y-Achse (D9421, D9420) aufgelistet werden, sind nur die Sonderregister D für die X-Achse (D9221, D9220) gültig. Die für die Y-Achse werden ignoriert.

#### Attribute

W: Dieses Datenregister hat nur Lesezugriff.

R/W: Dieses Datenregister hat Lese- und Schreibzugriff. Verwenden Sie eine 16-Bit-Anweisung für Datenregister der Anweisungsform [S] und eine 32-Bit-Anweisung für Datenregister der Anweisungsform [D].

### 7.3.4 Sonderregister für E/A-Steuerparameter

X-Achse		Y-Achse		Attribut		Beschreibung	
Untere	Obere	Untere	Obere	Zugriff	Anweisungsform		
D9261	D9260	D9461	D9460	R/W	[D]	PARA. 30: Methode der Programmnummerfestlegung ①	
D9263	D9262	D9463	D9462			PARA. 31: Eingangskopfadresse für DSW-Lesen im Timesharing-Verfahren ①	
D9265	D9264	D9465	D9464			PARA. 32: Ausgangskopfadresse für DSW-Lesen im Timesharing-Verfahren ①	
D9267	D9266	D9467	D9466			PARA. 33: DSW-Leseintervall ①	
D9269	D9268	D9469	D9468			PARA. 34: RDY-Ausgang gültig ①	
D9271	D9270	D9471	D9470			PARA. 35: RDY-Ausgangsadr. ①	
D9273	D9272	D9473	D9472			PARA. 36: Externer Ausgang für m-Code gültig ①	
D9295	D9274	D9495	D9474			PARA. 37: Externe Ausgangsadr. für m-Code ①	
D9277	D9276	D9477	D9476			PARA. 38: Befehlseingang für m-Code AUS ①	
D9279	D9278	D9479	D9478			PARA. 39: Manueller Impulsgenerator	
D9281	D9280	D9481	D9480			PARA. 40: Multiplikationsfaktor für über manuellen Impulsgenerator ausgegebene Impulse	
D9283	D9282	D9483	D9482			PARA. 41: Teiler für über man. Impulsgenerator ausgegebene Impulse	
D9285	D9284	D9485	D9484			PARA. 42: Kopfeingangsadresse für Aktivierung des manuellen Impulsgenerators	
D9287	D9286	D9487	D9486			PARA. 43: nicht belegt	
D9289	D9288	D9489	D9488			PARA. 44: nicht belegt	
D9291	D9290	D9491	D9490			PARA. 45: nicht belegt	
D9293	D9292	D9493	D9492			PARA. 46: nicht belegt	
D9295	D9294	D9495	D9494			PARA. 47: nicht belegt	
D9297	D9296	D9497	D9496			PARA. 48: nicht belegt	
D9299	D9298	D9499	D9498			PARA. 49: nicht belegt	
D9301	D9300	D9501	D9500			R ②	PARA. 50: ABS-Schnittstelle
D9303	D9302	D9503	D9502				PARA. 51: Eingangskopfad. für ABS
D9305	D9304	D9505	D9504				PARA. 52: Ausgangskopfad. für ABS
D9307	D9306	D9507	D9506			R/W	PARA. 53: Einzelschrittbetrieb
D9309	D9308	D9509	D9508				PARA. 54: Eingangsadr. Einzelschrittmodus
D9311	D9310	D9511	D9510				PARA. 55: nicht belegt
D9313	D9312	D9513	D9512	PARA. 56: Festlegung eines allg. Eingangs für FWD/RVS/ZRN			

**Tab. 7-5:** Sonderregister für Positionierungsparameter  
(Die Y-Achse ist für das FX2N-10GM nicht verfügbar.)

① Im simultanen 2-Achsen-Modus (nur verfügbar für das FX2N-20GM) sind die Sonderregister D für die X-Achse gültig, die Sonderregister D für die Y-Achse werden jedoch ignoriert.

② Die Sonderregister D9300 bis D9305 und D9500 bis D9505 werden als Parameter für die Erkennung der absoluten Position angegeben. Da das Auslesen der absoluten Position erfolgt, wenn das Positioniermodul eingeschaltet wird, kann dies nicht über Sondermerker ausgelöst werden. Stellen Sie deswegen diese Funktion über die Parameter ein.

#### Attribute

W: Dieses Datenregister hat nur Lesezugriff.

R/W: Dieses Datenregister hat Lese- und Schreibzugriff. Verwenden Sie eine 16-Bit-Anweisung für Datenregister der Anweisungsform [S] und eine 32-Bit-Anweisung für Datenregister der Anweisungsform [D].

## 8 Kommunikation mit der SPS

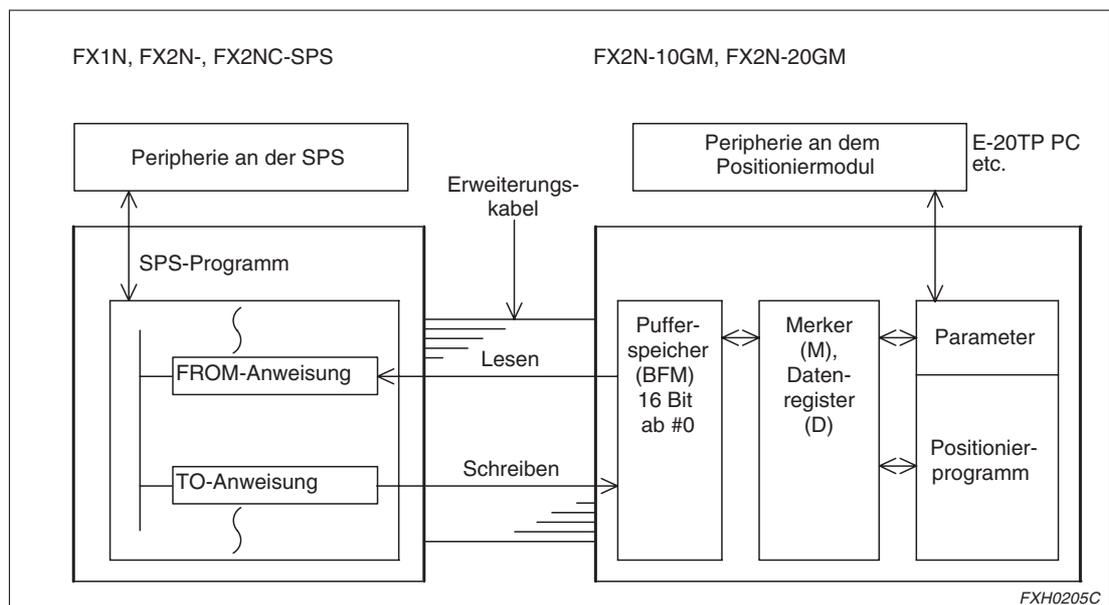
Wenn die Positioniereinheit FX2N-10GM/FX2N-20GM mit einer SPS der Serie FX1N/FX2N/FX2NC verbunden ist, können Positionierungsdaten, wie zum Beispiel Verfahrweglänge, Verfahrsgeschwindigkeit, etc., gesetzt und die Istposition überwacht werden. Dieses Kapitel beschreibt die hierfür erforderliche Kommunikation mit der SPS.

### 8.1 Allgemeines

Die Kommunikation mit der SPS erfolgt durch den FROM/TO-Befehl der SPS über den Pufferspeicher (BFM) im Positioniermodul. Der FROM- oder TO-Befehl wird in das Ablaufprogramm der SPS gesetzt. Bei Ausführung des FROM- oder TO-Befehls kann das Positioniermodul sich im MANU- oder AUTO-Modus befinden.

Der Pufferspeicher des Positioniermoduls ist mit den Merkern und den Registern im Positioniermodul verbunden. Wenn sich der Inhalt des Pufferspeichers verändert, verändern sich auch die Inhalte der Merker und Register. Der Austausch zwischen dem Pufferspeicher und den Merkern/Registern erfolgt automatisch.

In der folgenden Abbildung ist die Kommunikation zwischen der SPS und dem Positioniermodul schematisch dargestellt. Informationen zur Systemkonfiguration entnehmen Sie bitte dem Kap. 4.



**Abb. 8-1:** Kommunikation zwischen der SPS und dem Positioniermodul

**FROM-Anweisung:** Liest den Inhalt des Pufferspeichers im Positioniermodul in die SPS.

**TO-Anweisung:** Schreibt die Daten aus der SPS in den Pufferspeicher des Positioniermoduls.

## 8.2 Pufferspeicher

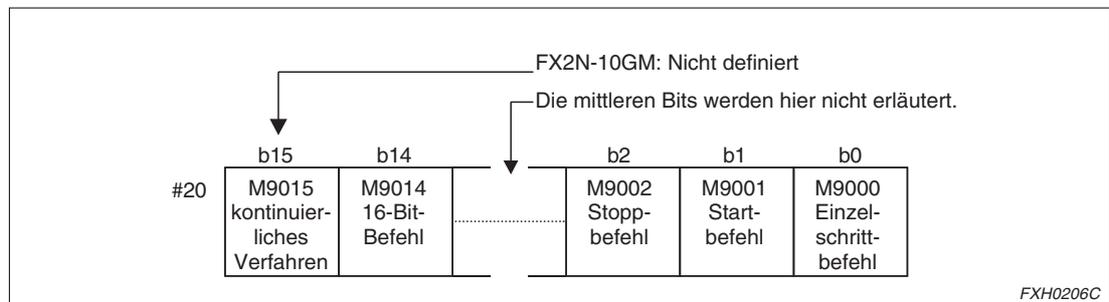
### 8.2.1 Konfiguration des Pufferspeichers

Der Pufferspeicher entspricht dem Operandenspeicher, wie zum Beispiel den Parametern und verschiedenen Sondermerkern und -registern. (Details entnehmen Sie bitte dem Kap. 7.)

- Die Pufferspeicheradresse wird durch ein „#“ gekennzeichnet. Eine Adresse beinhaltet 16 Bit Daten.
- Bit-Operanden, wie zum Beispiel Hilfsmerker und E/A-Adressen, und Wort-Operanden, wie zum Beispiel Datenregister und Parameter, des Positioniermoduls sind mit den 16-Bit-Daten des Pufferspeichers verknüpft.
- Jedes Bit des Pufferspeichers, das mit einem Bit-Operanden verknüpft ist, arbeitet unterschiedlich.

#### Beispiel ▾

BFM#20



**Abb. 8-2:** Belegung des Pufferspeichers BFM#20 mit einem Bitoperanden

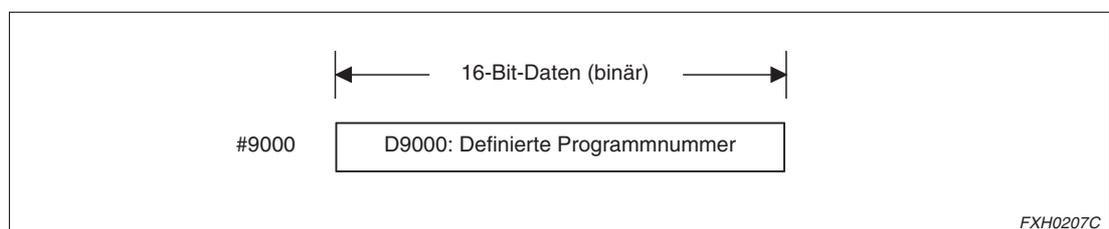
Die Abbildung stellt den Pufferspeicher #20 dar. Diesem Pufferspeicher sind die Sondermerker M9000 bis M9015 zugewiesen. Zum Beispiel ist M9001 (Startbefehl der X-Achse) dem Bit 1 des Pufferspeichers #20 zugewiesen. Wird über ein Ablaufprogramm durch eine TO-Anweisung das Bit 1 des Pufferspeichers #20 auf 1 gesetzt, wird hierdurch der Startbefehl für die X-Achse gegeben.

△

- Die Pufferspeicheradresse, die mit einem Wort-Operanden verknüpft ist, stellt einen einzelnen Wert in 16 oder 32 Bit dar.

#### Beispiel ▾

BFM#9000



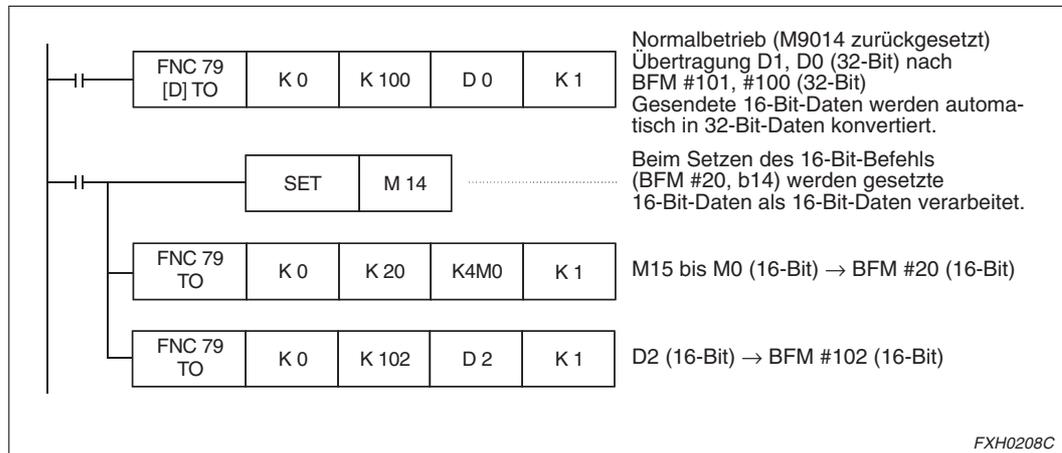
**Abb. 8-3:** Belegung des Pufferspeichers BFM#9000 mit einem Wortoperanden

D9000 ist mit dem Pufferspeicher #9000 verknüpft. Durch das Schreiben von Daten in #9000 über eine TO-Anweisung kann z. B. die Programmnummer angegeben werden. Bei einem Wort-Operanden ist die Pufferspeicheradresse gleich der Registeradresse.

△

- Pufferspeicher werden unterschieden in den einzelnen Typ (16-Bit [S]) und den zusammenhängenden Typ (32-Bit [D]). Für 32-Bit-Daten wie der Istposition fügen Sie [D] in die FROM/TO-Anweisung ein.

Wenn Sie einen Pufferspeicher vom zusammenhängenden Typ als 16-Bit-Typ verwenden wollen, setzen Sie den Sondermerker M9014 (BFM #20 b14). Dann kann der Pufferspeicher als 16-Bit-Typ eingesetzt werden, ohne dass das [D] in der FROM/TO-Anweisung gesetzt werden muss. Die Sonderregister D9000 und folgende können nicht als 16-Bit-Typ eingesetzt werden.



**Abb. 8-4:** Beispiel SPS-Programm zum Beschreiben von Pufferspeichern vom 16-Bit-Typ

## 8.2.2 Zuordnung der Pufferspeicher

Pufferspeicher, verschiedene Operanden und Parameter der Positioniereinheit lassen sich wie in der folgenden Tabelle dargestellt zuordnen. Einige Daten werden paarweise in Pufferspeicher, Operanden oder Parametern gespeichert.

Details zu Sondermerkern, Sonderregistern und Parameter entnehmen Sie bitte Kap. 7.

Im FX2N-10GM werden mit nicht benutzten Sondermerkern, Sonderregistern und Parametern der Y-Achse verbundene Pufferspeicher ebenfalls nicht benutzt.

BFM-Nr.	Zugehörige Operanden	Attribut		Hinweise
#0 – #19	D9000 – D9019	Hängt von dem Attribut des Sonderregisters ab (siehe auch Kap. 7)		Verknüpfung mit Sonderregistern Diese Pufferspeicher überdecken BFM #9000–#9019.
#20	M9015–M9000	R/W	[S]	Verknüpfung mit Sondermerkern
#21	M9031–M9016			
#22	M9047–M9032			
#23	M9063–M9048	R		
#24	M9079–M9064			
#25	M9095–M9080			
#26	M9111–M9096			
#27	M9127–M9112	R/W		
#28	M9143–M9128			
#29	M9159–M9144			
#30	M9175–M9160			
#31	Nicht belegt	—	—	—
#32	X07–X00	R	[S]	Verknüpfung mit Eingängen X10–X357 sind nicht zugewiesen. Im FX2N-10GM sind X0–X3 und X375 –X377 zugewiesen.
#33 – #46	Nicht belegt	—	—	
#47	X377–X360	R	[S]	
#48	Y07–Y00	R/W	[S]	Verknüpfung mit Ausgängen Y10–Y67 sind nicht zugewiesen. Im FX2N-10GM sind Y0–Y5 zugewiesen.
#49 – #63	Nicht belegt	—	—	
#64 – #95	M15–M0 bis M511–M496	R/W	[S]	Verknüpfung mit allgemeinen Hilfsmerkern
#96 – #99	Nicht belegt	—	—	—
#101, #100 – #3999, #3998	D101, D100 – D3999, D3998	R/W	[D]	Verknüpfung mit allgemeinen Datenregistern D0–D99 sind nicht belegt.
#4001, #4000 – #6999, #6998	D4001, D4000 – D6999, D6998	R	[D]	Verknüpfung mit File-Registern

**Tab. 8-1** Zuordnung der Pufferspeicher (1)

BFM-Nr.	Zugehörige Operanden	Attribut		Hinweise
#7000 – #8999	Nicht belegt	—	—	—
#9000 – #9019	D9000 – D9019	Hängt von dem Attribut des Sonderregisters ab (siehe auch Kap. 7)		Verknüpfung mit Sonderregistern Diese Pufferspeicher überdecken BFM #0–#19.
#9020 – #9199	D9020 – D9199	Hängt von dem Attribut des Sonderregisters ab (siehe auch Kap. 7)		Verknüpfung mit Sonderregistern
#9200 – #9399	D9200 – D9399	R/W <sup>①</sup>	[D]	Verknüpfung mit Parametern der X-Achse
#9400 – #9599	D9400 – D9599	R/W <sup>①</sup>	[D]	Verknüpfung mit Parametern der Y-Achse

**Tab. 8-1** Zuordnung der Pufferspeicher (2)

### Attribute

R: Dieser Pufferspeicher hat nur Lesezugriff. Sie sollten keine Daten in diesen Pufferspeicher schreiben.

R/W: Dieser Pufferspeicher hat Lese- und Schreibzugriff. Zum Lesen oder Schreiben verwenden Sie eine 16-Bit-Anweisung, wenn der Pufferspeicher mit einem [S] gekennzeichnet ist, bzw. eine 32-Bit-Anweisung, wenn der Pufferspeicher mit einem [D] gekennzeichnet ist.

<sup>①</sup> D9300 bis D9305 und D9500 bis D9505 sind als Parameter für die Erkennung der absoluten Position festgelegt. Da die Ermittlung der absoluten Position mit dem Einschalten der Spannungsversorgung des Positioniermoduls erfolgt, können Pufferspeicher nicht für diese Funktion verwendet werden. Die zugehörigen Pufferspeicher können jedoch gelesen werden.

Um die Parameter für das Erkennen der absoluten Position einzustellen, müssen Sie ein mit der Positioniereinheit verbundenes Zusatzgerät verwenden. Beachten Sie bitte, dass Sie auch bei der Anwendung der weiter unten beschriebenen Tabellenmethode für das FX2N-10M ein peripheres Zusatzgerät benötigen.

### HINWEISE

Bei Wort-Operanden ist die Pufferspeicheradresse identisch mit der Registeradresse.

Die Ausführungszeit für die Datenübertragung einer FROM/TO-Anweisung an den Pufferspeicher #32 oder höher ist ca. doppelt so lang wie die normale Ausführungszeit.

Die File-Register #4000 bis #6999 können nur über die [D] FROM-Anweisung gelesen werden. [D] TO-Anweisungen werden nicht ausgeführt.

## 8.3 Programmbeispiele

In diesem Abschnitt werden die folgenden Basisfunktionen für die Kommunikation mit einer SPS anhand von Programmbeispielen beschrieben.

- Angeben der Programmnummer
- Ausführungsbefehle (START/STOP)
- Lesen eines Istwertes
- Setzen von Verfahrenweg und -geschwindigkeit
- Lesen von m-Codes
- Lesen/Bearbeiten von Parametern

### 8.3.1 Angeben der Programmnummer

#### **Pufferspeichernummer**

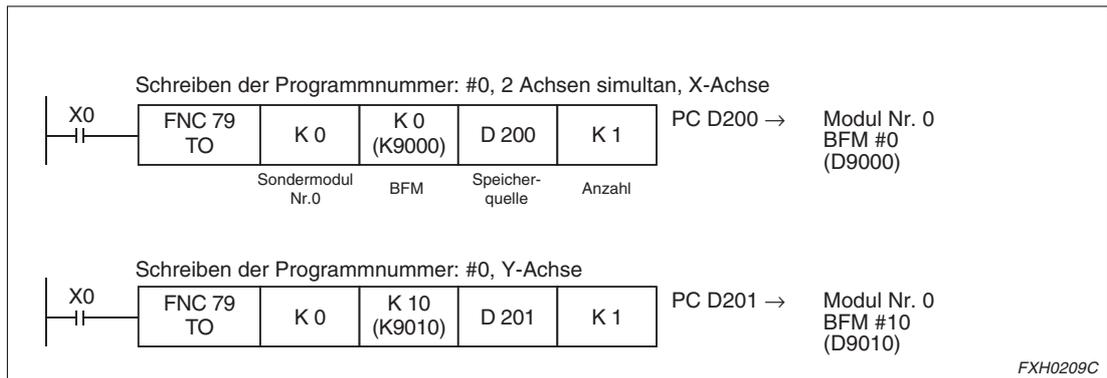
#0 oder #9000: 2 Achsen simultan, X-Achse

#10 oder #9010: Y-Achse

Für die Angabe einer Programmnummer über ein Ablaufprogramm einer SPS müssen Sie den PARA. 30 (Methode der Programmnummerangabe) auf 3 setzen.

**Beispiel** ▾

Programmbeispiel



**Abb. 8-5:** Beispiel: Schreiben der Programmnummer

Schreiben der auszuführenden Programmnummer aus D200 und D201.

Die Programmnummer kann auch über andere Datenregister als D200 und D201 oder direkt über eine Konstante K angegeben werden.



**Timing der Datenänderung**

Die Positioniereinheit versucht nach dem Setzen der Start-Anweisung die Programmnummer zu lesen. Somit sind die vor der Start-Anweisung gesetzten Werte unabhängig vom Betriebsmodus (MANU oder AUTO) gültig.

Der Pufferspeicherinhalt kann nach der Ausführung des Start-Befehls geändert werden, ohne dass dies die Ausführung des aktuellen Programms beeinflusst. Das Programm mit der neuen Programmnummer kann erst nach der Abarbeitung des aktuellen Programms bis zur END-Anweisung durch die erneute Ausführung der Start-Anweisung und dem damit verbundenen Lesen der neuen Programmnummer gestartet werden.

### 8.3.2 Ausführungsbefehle (START/STOP)

#### Pufferspeichernummer

BFM #20 (2 Achsen simultan, X-Achse), #21 (Y-Achse) und #27 (Subtask)

Die Adressierung der einzelnen Bits ist in der folgenden Abbildung dargestellt:

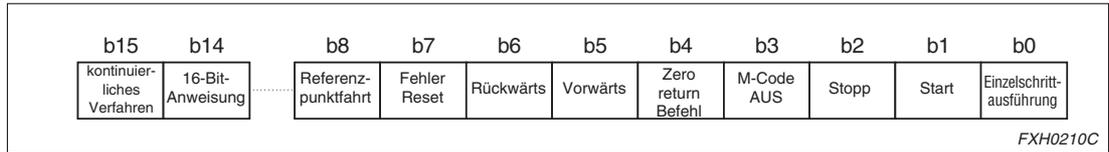


Abb. 8-6: Pufferspeichernummer: Adressierung der einzelnen Bits

b9 bis b13 von #20 und #21 sind nicht belegt. Nur b0, b1, b2 und b7 von #27 sind belegt.

**Beispiel** ▾

Programmbeispiel

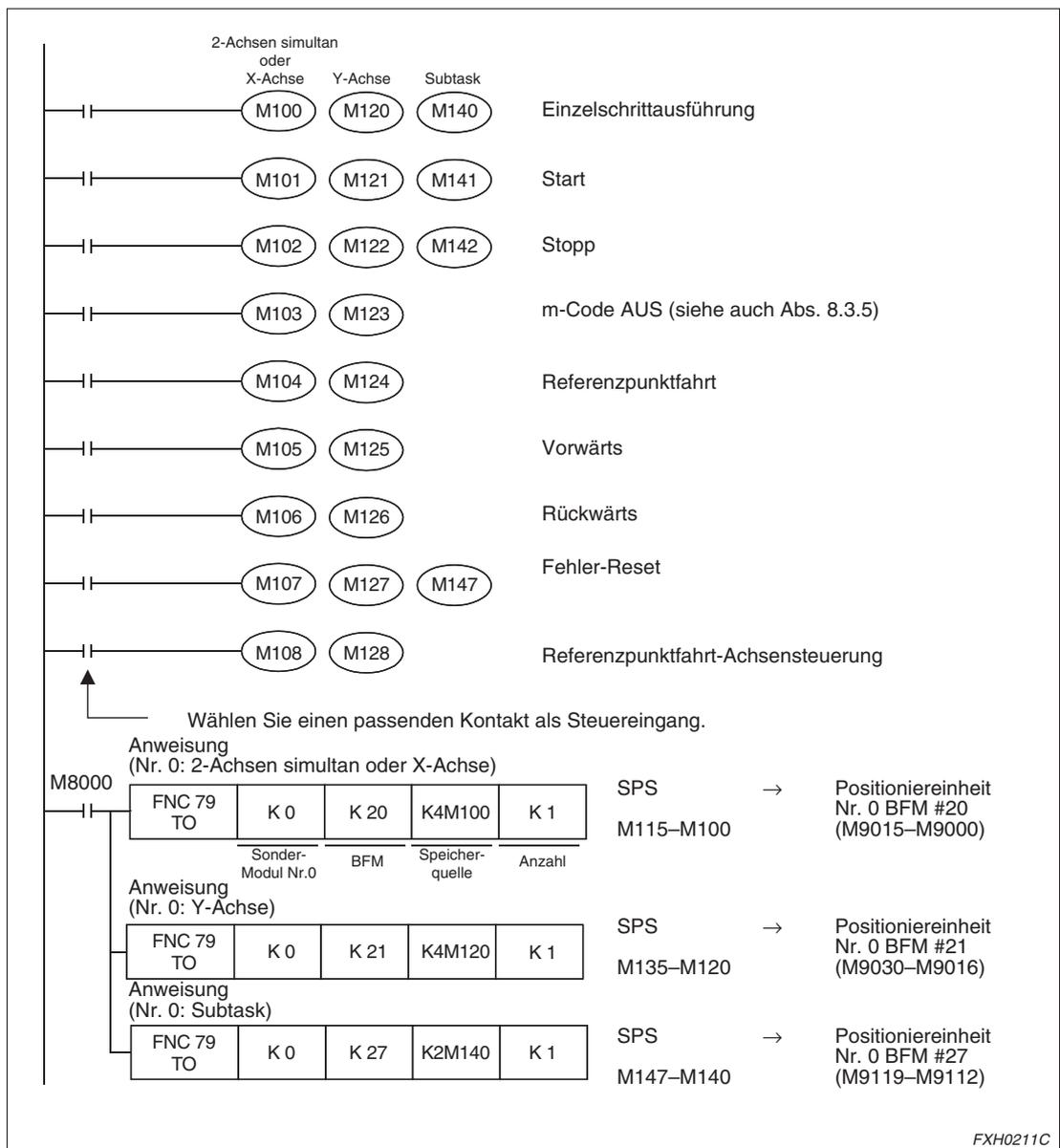


Abb. 8-7: Ausführungsbefehle: Programmbeispiel

**Timing der Datenänderung**

Die Befehle für Einzelschrittausführung, Start, Stopp, Referenzpunktfahrt, FWD und RVS werden parallel zu den externen Kontakten der Positioniereinheit verarbeitet. Wählen Sie einen passenden Kontakt als Steuereingang.

**8.3.3 Lesen eines Istwertes**

**Pufferspeichernummer**

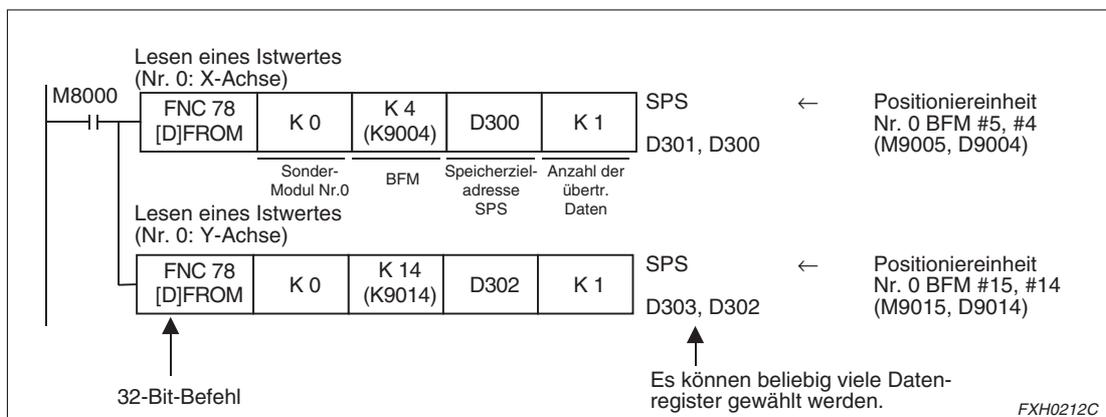
#5, #4 oder #9005, #9004: X-Achse (FX2N-10GM)

#15, #14 oder #9015, #9014: Y-Achse

Die aktuelle Position wird als 32-Bit-Wert gespeichert.

**Beispiel ▾**

Programmbeispiel



**Abb. 8-8:** Programmbeispiel: Lesen eines Istwertes



**Timing der Datenänderung**

Die Ist-Position kann unabhängig vom Betriebsmodus (MANU oder AUTO) und vom Betriebsstatus (BUSY oder READY) der Positioniereinheit gelesen werden.

### 8.3.4 Setzen von Verfahrenweg und -geschwindigkeit

#### Pufferspeichernummer

#100 bis #1999: FX2N-10GM

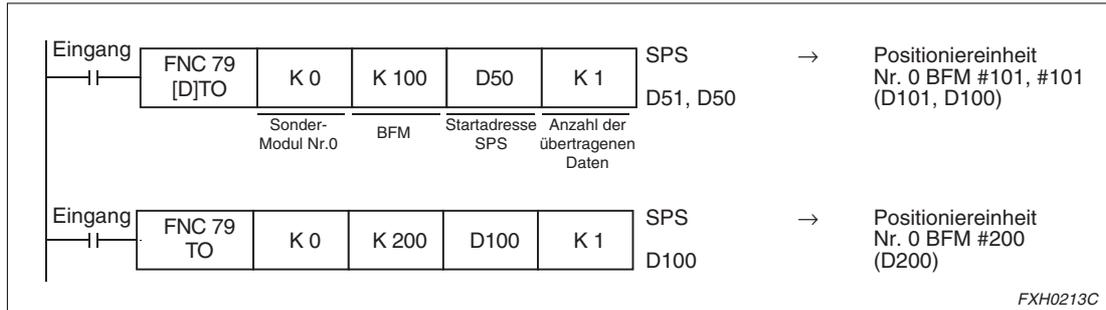
#100 bis #6999: FX2N-20GM

Die Pufferspeicher werden immer als 32-Bit-Daten verarbeitet.

**Beispiel** ▾

Programmbeispiel

Schreiben der Einstellwerte in D51, D50 und D100 in den BFM.



**Abb. 8-9:** Programmbeispiel: Setzen von Verfahrenweg und -geschwindigkeit

Durch Setzen des Sondermerkers M9014 (BFM #20, b14) werden 32-Bit-Pufferspeicher als separate 16-Bit-Pufferspeicher verwendet. Dies ermöglicht der TO-Anweisung (ohne [D]) das Schreiben von 16-Bit-Daten in jeden BFM (siehe auch Abs. 8.2.1).



**Beispiel** ▾

Positionierungsprogrammbeispiel

In dem Positionierungsprogramm werden der Verfahrenweg, die Geschwindigkeit usw. indirekt angegeben (siehe auch Abs. 6.5).

In diesem Beispiel werden nur der Verfahrenweg und die Geschwindigkeit angegeben. Alle Operanden, wie z. B. der Radius, der Mittelpunkt, etc., die indirekt angegeben werden können, können über die SPS gesetzt werden.

```

:
cod00 (DRV)  Der Verfahrenweg wird über D101 und D100 (32-Bit-Daten) angegeben.
  x DD100;   („DD“ kennzeichnet 32-Bit-Daten.) Die Geschwindigkeit kann als
:           „fDD▲▲▲“ angegeben werden (▲▲▲ = Datenregisteradresse).
:
:
cod00 (DRV)  Der Verfahrenweg wird über D0 (16-Bit-Daten) angegeben.
  x D0;     Die Geschwindigkeit kann als „fD▲▲▲“ angegeben werden
:           (▲▲▲ = Datenregisteradresse).
```



#### Timing der Datenänderung

Die Daten können unabhängig vom Betriebsmodus (MANU oder AUTO) und vom Betriebsstatus (BUSY oder READY) der Positioniereinheit in die Pufferspeicher geschrieben werden. Da die Positioniereinheit bei der Ausführung des Programms die Daten für Verfahrenweg und Geschwindigkeit liest (beim Lesen der cod-Anweisung, wie im obigen Beispiel dargestellt), müssen die Daten in die Pufferspeicher geschrieben werden, bevor die cod-Anweisungen ausgeführt werden. Die Daten, die während oder nach Ausführung der cod-Anweisung geschrieben werden, werden erst bei der nächsten Ausführung der cod-Anweisung berücksichtigt.

### 8.3.5 Lesen von m-Codes

#### Pufferspeichernummer

Durch das Auslesen der m-Codes an die SPS kann zusätzliches Zubehör gesteuert werden. Die folgende Tabelle zeigt die zu den Pufferspeichern zugehörigen m-Codes.

	2 Achsen simultan, X-Achse <sup>①</sup>		Y-Achse	
	Pufferspeicher	Sonder-M/D	Pufferspeicher	Sonder-M/D
m-Code-EIN-Signal	#23 b3	M9051	#25 b3	M9083
m-Code-AUS-Befehl	#20 b3	M9003	#21 b3	M9019
m-Code-Nummer	#9003	D9003	#9013	D9013

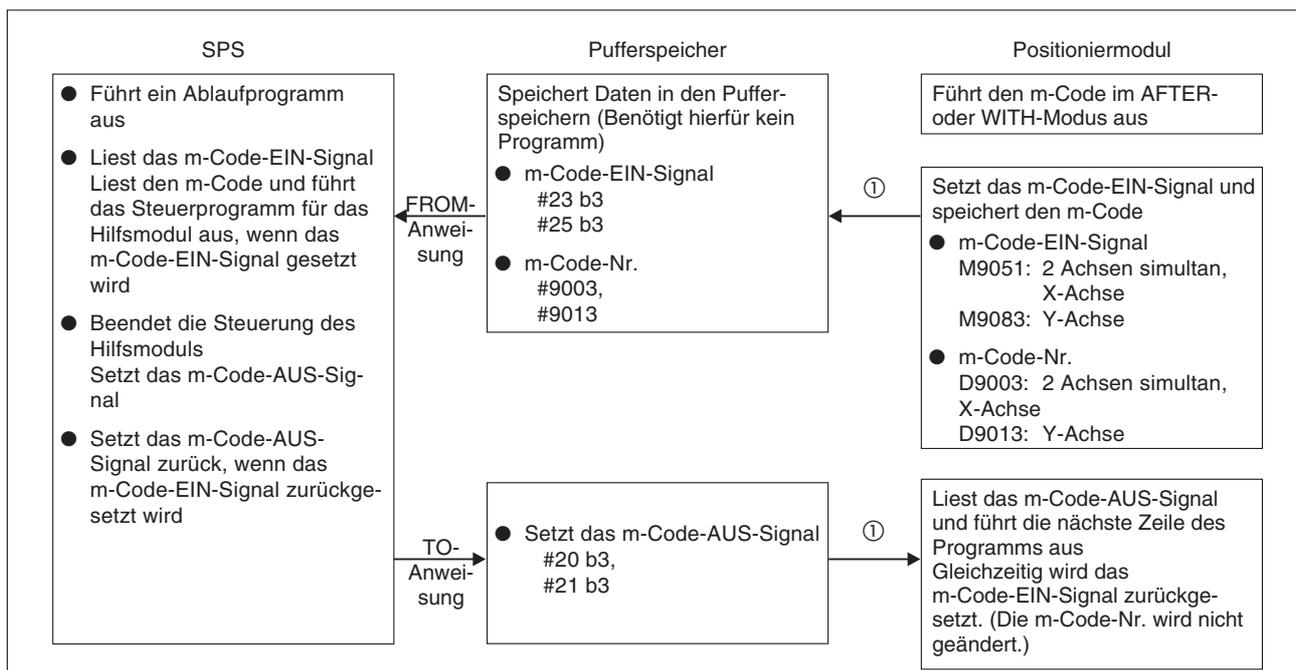
**Tab. 8-2** Zu den Pufferspeichern zugehörige m-Codes

<sup>①</sup> Für das FX2N-10GM ist nur die X-Achse verfügbar.

#### Funktionen der m-Codes

Jeder m-Code wird im AFTER-Modus oder im WITH-Modus ausgeführt. In beiden Modi wird bei der Ausführung des m-Codes das m-Code-EIN-Signal gesetzt und die m-Codenummer in dem entsprechenden Sonderregister gespeichert (Verknüpfung mit dem Pufferspeicher). Das m-Code-EIN-Signal bleibt solange gesetzt, bis das m-Code-AUS-Signal gesetzt wird.

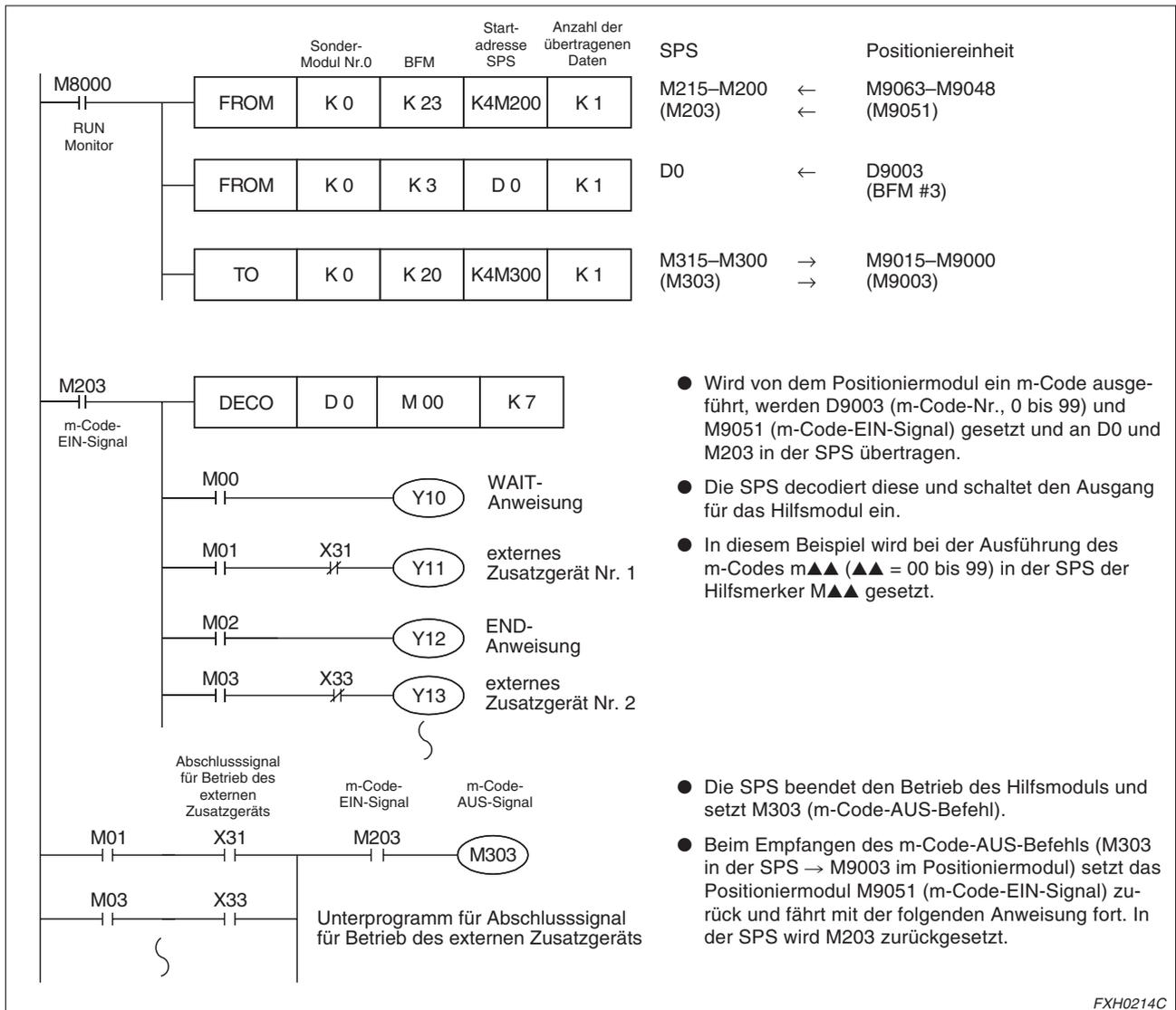
In dem folgenden Diagramm ist die Kommunikation zwischen der SPS und den m-Codes dargestellt:



**Abb. 8-10:** Schematische Darstellung der Kommunikation zwischen der SPS und den m-Codes

<sup>①</sup> Das Lesen aus und Schreiben in die Pufferspeicher, Sondermerker oder Sonderregister erfolgt automatisch durch das Positioniermodul.

**Beispiel ▾** Ablaufprogrammbeispiel (Beispiel für die X-Achse)



**Abb. 8-11:** Programmbeispiel für die X-Achse: Lesen von m-Codes

**Beispiel ▾** Positionierungsprogrammbeispiel

```

:
cod 00 (DRV) x1000 m01 Dies ist ein m-Code-Befehl im WITH-Modus. Der m-Code m01
: wird im BFM gespeichert. In dem obigen Beispiel wird Y11 ge-
: setzt.
:
m03; Dies ist ein m-Code-Befehl im AFTER-Modus. Der m-Code
: m03 wird im BFM gespeichert. In dem obigen Beispiel wird
: Y13 gesetzt.
:
m00; (WAIT) Bei Ausführung der WAIT-Anweisung wird der m-Code m03
: im BFM gespeichert. In dem obigen Beispiel wird Y13 gesetzt.
:
    
```

**Timing der Datenänderung**

Die Daten können unabhängig vom Betriebsmodus (MANU oder AUTO) und vom Betriebsstatus (BUSY oder READY) der Positioniereinheit aus dem Pufferspeicher gelesen werden. Es empfiehlt sich, die Steuerung des Hilfsmoduls zu starten, wenn das m-Code-EIN-Signal gesetzt ist, weil die m-Code-Nummer nur gelesen wird, wenn im Positionierungsprogramm eine m-Code-Anweisung ausgeführt wird.

### 8.3.6 Lesen/Bearbeiten von Parametern

#### Pufferspeichernummer

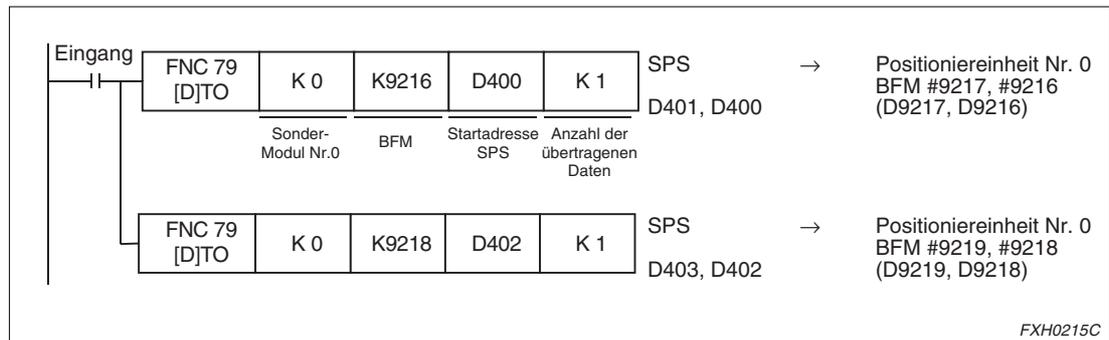
#9200 bis #9513

(Für das FX2N-10GM ist nur die X-Achse verfügbar. Einige Parameter können nicht verändert werden (siehe auch Kap. 5).)

#### Beispiel ▾

Ablaufprogrammbeispiel

Wechsel der Beschleunigungs-/Verzögerungszeit für die X-Achse



**Abb. 8-12:** Programmbeispiel: Lesen/Bearbeiten von Parametern

△

#### Timing der Datenänderung

Die Daten können unabhängig vom Betriebsmodus (MANU oder AUTO) der Positioniereinheit in den Pufferspeicher geschrieben werden. Beachten Sie bitte, dass durch die Änderung von Parameterwerten während des Betriebs unter Umständen eine korrekte Positionierung nicht mehr möglich ist.

Ändern Sie die Parameter aus diesem Grund vor dem Starten der Programmverarbeitung. Die Parameterwerte werden mit dem Ausschalten der Spannungsversorgung des Positioniermoduls auf die Werte der Grundeinstellung zurückgesetzt.

## 8.4 Positionierung mit der Tabellenmethode (FX2N-10GM)

Über diese Funktion haben Sie die Möglichkeit, Positionierungen über die SPS gesteuert vorzunehmen, ohne dass das Modul selbst über externe Geräte programmiert werden muss. (Wenn das System der absoluten Positionserkennung verwendet werden soll, ist eine Parametrierung über externe Geräte jedoch erforderlich.)

### 8.4.1 Beschreibung der Tabellenfunktion

Die Tabellenfunktion wird durch das Setzen des Sondermerkers M9165 des FX2N-10GM aktiviert.

Es steht ein Maximum von 100 Tabelleneinträgen zur Verfügung. Jeder Eintrag beinhaltet vier Informationen:

- Befehlscode (verbunden mit der Anweisung)
- Positionierungsdaten (Adresse)
- Geschwindigkeitsdaten
- m-Code

Die Informationen werden in den allgemeinen Datenregistern des Positionierungsmoduls gespeichert. Jede Information belegt zwei Datenregister (32 Bit). Die Datenregisteradresse und die Tabellenadresse (Beschreibung folgt weiter unten) sind fest. D1000 ist fest mit dem Eintrag Nr. 0 verbunden. (Es stehen 100 Einträge mit den Nummern 0 bis 99 zur Verfügung.)

Die Informationen werden über die TO-Anweisung in die angegebenen Datenregister geschrieben. Die Positionierung erfolgt mit den dann in der Tabelle gespeicherten Positionierungsdaten.

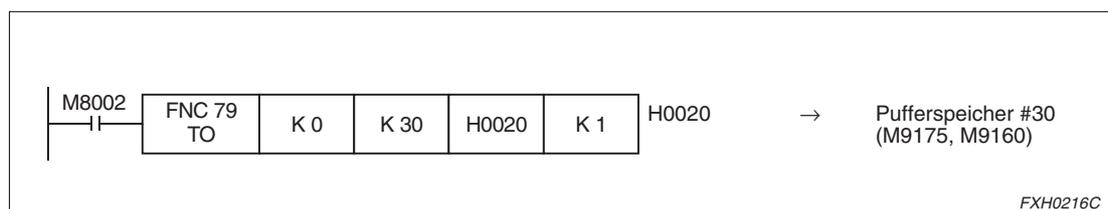
### 8.4.2 Aufruf der Tabellenfunktion

Um die Tabellenmethode verwenden zu können, setzen Sie den Sondermerker M9165 des FX2N-10GM.

M9165: Tabellenfunktion aktiviert (Pufferspeicher #30 b5)

#### Beispiel ▾

Ablaufprogrammbeispiel (Setzen von M9165)



**Abb. 8-13:** Programmbeispiel: Aufruf der Tabellenfunktion

Der Sondermerker M9165 bleibt gesetzt und somit die Tabellenfunktion aktiviert, bis die Spannungsversorgung ausgeschaltet wird.



### 8.4.3 Zuweisen der Tabellendaten

Mit der Aktivierung der Tabellenfunktion werden die Datenregister D1000 bis D1999 des FX2N-10GM als Register zur Speicherung der Positionierungsdaten festgelegt. (Diese Datenregister werden nicht über die Batterie gepuffert.)

Sie können einhundert Einträge mit den Nummern 0 bis 99 speichern. Jeder Eintrag enthält die vier Informationen Befehlscode, Positionierungsdaten, Geschwindigkeitsdaten und den m-Code.

Es werden je Information zwei Datenregister (32 Bit) belegt. Je Eintrag werden somit acht Datenregister verwendet.

Eintrag Nr.	Befehlscode	Positionierungsdaten	Geschwindigkeitsdaten	m-Code
Nr. 0	D1000, D1001	D1002, D1003	D1004, D1005	D1006, D1007
Nr. 1	D1010, D1011	D1012, D1013	D1014, D1015	D1016, D1017
Nr. 2	D1020, D1021	D1022, D1023	D1024, D1025	D1026, D1027
:	:	:	:	:
:	:	:	:	:
Nr. 98	D1980, D1981	D1982, D1983	D1984, D1985	D1986, D1987
Nr. 99	D1990, D1991	D1992, D1993	D1994, D1995	D1996, D1997

**Tab. 8-3** Eintragsnummer und Datenregister

Die Inhalte der Datenregister ändern sich in Abhängigkeit vom Status des Sondermerkers M9165 wie folgt:

Status M9165	Parameterpuffer (D9200 und folgende)	Datenregister (D0–D1997)
EIN	Keine Änderung bei Wechsel zwischen MANU- und AUTO-Modus	Keine Änderung bei Wechsel zwischen MANU- und AUTO-Modus
AUS	Initialisierung bei Wechsel von MANU-Modus auf AUTO-Modus	Löschen auf 0 bei Wechsel von AUTO-Modus auf MANU-Modus

**Tab. 8-4** Inhalte der Datenregister

### 8.4.4 Eingabe der Positionierungsdaten

Es müssen jeweils vier Daten gesetzt werden (Befehlscode, Positionierungsdaten, Geschwindigkeitsdaten und m-Code).

#### Befehlscode

Die geplante Operation, wie z. B. Positionierung mit hoher Geschwindigkeit (DRV), wird als Positionierungsanweisung über den Befehlscode angegeben.

Befehlscode	Beschreibung	Befehlscode	Beschreibung
0	Hochgeschwindigkeitspositionierung (DRV)	71	Interrupt-JOG-Vorschub bei Einzelschrittgeschwindigkeit (Ein Eintrag wird verwendet.) (SINT)
1	Mehrfachgeschwindigkeitsbetrieb (LIN)	72	Interrupt-JOG-Vorschub bei Zweischrittgeschwindigkeit (Zwei Einträge werden verwendet.) (DINT)
4	Timer (TIM)		
9	Servoendprüfung (CHK)	73	Verfahrwegkorrektur (MOVC)
28	Referenzpunktfahrt zu mechanischem Nullpunkt (DRVZ)	76	Beenden der Korrektur (CANC)
29	Setzen des elektronischen Nullpunkts (SETR)	90	Programmierung über absolute Adresse (ABS)
30	Referenzpunktfahrt zu elektronischem Nullpunkt (DRVR)	91	Programmierung über inkrementale Adresse (INC)
31	Interrupt-Stopp (verbleibender Verfahrweg wird ignoriert) (INT)	92	Änderung des Istwertes (SET)

**Tab. 8-5** Positionierungsanweisungen

#### WAIT-Anweisung (m00)

Wenn Sie vor den zweistelligen Befehlscode eine „1“ setzen, wird die WAIT-Anweisung (m00) in die Befehlsausführung integriert.

1□□ (1 = WAIT-Anweisung, □□ = Befehlscode 00 bis 92)

#### Beispiel ▾

171: Beim Befehlscode 171 wird der Interrupt-JOG-Vorschub ausgeführt. Danach geht die Positioniereinheit in den Status WAIT (m00) und wartet auf die Startanweisung.

△

#### END-Anweisung (m02)

Wenn Sie vor den zweistelligen Befehlscode eine „2“ setzen, wird die END-Anweisung (m02) in die Befehlsausführung integriert.

2□□ (2 = END-Anweisung, □□ = Befehlscode 00 bis 92)

#### Beispiel ▾

231: Beim Befehlscode 231 wird der Interrupt-STOP ausgeführt. Danach führt die Positioniereinheit den END-Befehl aus.

△

### Positionierungsdaten

Setzen Sie die Fahrwegdistanz oder die Positionierungsadresse als Positionierungsdaten. Einige Anweisungen benötigen keine Positionierungsdaten, wie Sie der folgenden Übersicht entnehmen können. Der Einstellbereich ist der gleiche wie der für die cod-Anweisungen. Siehe auch Kap. 6.

### Geschwindigkeitsdaten

Setzen Sie die Fahrweggeschwindigkeit für die Positionierung als Geschwindigkeitsdaten. Der Einstellbereich ist der gleiche wie der für die cod-Anweisungen. Siehe auch Kap. 6.

### m-Code-Information

Bei der Ausführung einer Positionierungsanweisung wird ein m-Code ausgegeben. Gleichzeitig werden das m-Code-EIN-Signal, die m-Code-Nummer und das m-Code-Bereitschaftssignal in Sonderregister und Sondermerker (bezogen auf die X-Achse) geschrieben. Die m-Code-AUS-Anweisung wird auch über einen Sondermerker gegeben.

- m-Code-EIN-Signal: M9051
- m-Code-Nummer (binär): D9003
- m-Code-Bereitschaftssignal: M9052
- m-Code-AUS-Anweisung: M9003

In den m-Code-Informationen kann der AFTER-Modus (in dem ein m-Code nach Abschluss der Positionierung ausgegeben wird) oder der WITH-Modus (in dem ein m-Code während der Ausführung der Positionierung ausgegeben wird) gesetzt werden.

- Setzen des Wertes „0“: kein m-Code
- Setzen der Werte „1“, „3“ bis „99“<sup>①</sup>: m-Code-Ausgabe im AFTER-Modus
- Setzen der Werte „100“ bis „199“: m-Code-Ausgabe im WITH-Modus

<sup>①</sup> Beim Setzen des Wertes „2“ stimmt die tatsächliche Operation nicht mit der END-Anweisung überein. (Auf einer externen Anzeigeeinheit wird jedoch „END“ angezeigt.) Zur Verwendung der END-Anweisung setzen Sie eine „2“ vor die Positionierungsinformation, wie oben beschrieben.

### 8.4.5 Übersicht der Positionierungsdaten

In der folgenden Tabelle sind die Informationen zu den Befehlscodes aufgelistet. Die mit „✓“ gekennzeichneten Einstellungen müssen gesetzt werden. Wird ein Wert für eine Einstellung gesetzt, die mit „nicht belegt“ markiert ist, wird dieser ignoriert.

Der Befehlscode 72 kennzeichnet den Interrupt-JOG-Vorschub bei Zweischrittgeschwindigkeit und belegt zwei Einträge. Hier müssen zwei Geschwindigkeiten gesetzt werden (siehe unten).

Befehlscode	Positionsdaten	Geschw.daten	m-Code	Beschreibung
0	✓	✓	✓	Hochgeschwindigkeitspositionierung (DRV)
1	✓	✓	✓	Mehrfachgeschwindigkeitsbetrieb (LIN)
4	✓	Nicht belegt	✓	Timer (TIM)
9	Nicht belegt	Nicht belegt	✓	Servoendprüfung (CHK)
28	Nicht belegt	Nicht belegt	✓	Referenzpunktfahrt zu mechanischem Nullpunkt (DRVZ)
29	Nicht belegt	Nicht belegt	✓	Setzen des elektronischen Nullpunkts (SETR)
30	Nicht belegt	Nicht belegt	✓	Referenzpunktfahrt zu elektronischem Nullpunkt (DRVVR)
31	✓	✓	✓	Interrupt-Stopp (verbleibender Verfahrweg wird ignoriert) (INT)
71	✓	✓	✓	Interrupt-JOG-Vorschub bei Einzelschrittgeschwindigkeit (Ein Eintrag wird verwendet.) (SINT)
72	✓	✓	Nicht belegt	Interrupt-JOG-Vorschub bei Zweischrittgeschwindigkeit (Zwei Einträge werden verwendet.) (DINT)
	Nicht belegt	✓	✓	
73	✓	Nicht belegt	✓	Verfahrwegkorrektur (MOVC)
76	Nicht belegt	Nicht belegt	✓	Beenden der Korrektur (CANC)
90	Nicht belegt	Nicht belegt	✓	Programmierung über absolute Adresse (ABS)
91	Nicht belegt	Nicht belegt	✓	Programmierung über inkrementale Adresse (INC)
92	✓	Nicht belegt	✓	Änderung des Istwertes (SET)

**Tab. 8-6** Übersicht der Positionierungsdaten

#### HINWEISE

**Befehlscode 0 (Hochgeschwindigkeitspositionierung)**

Wird die Geschwindigkeit auf den Wert 0 gesetzt, erfolgt keine Verarbeitung und der Eintrag wird übersprungen.

Obwohl die Geschwindigkeit in der Anweisung cod 00 nicht gesetzt werden muss, ist die Angabe der Geschwindigkeit in der Tabellenfunktion erforderlich.

**Befehlscode 72 (Interrupt-JOG-Vorschub bei Zweischrittgeschwindigkeit)**

Beim Setzen der Anweisung 72 sind zwei Geschwindigkeitsbefehle erforderlich. Vergewissern Sie sich bitte, dass auch beide Befehle gesetzt sind.

Tabelle Nr. 0	72	}	Zwei Einträge bilden eine Positionierungsanweisung.
Tabelle Nr. 1	72		
:			
:			
Tabelle Nr. 10	72	}	Wenn nur ein Eintrag für den Befehlscode 72 gesetzt wird, wird der folgende Eintrag als der zweite Eintrag der Zweischrittgeschwindigkeit interpretiert.
Tabelle Nr. 11	01		

#### Fehlerinformationen

Fehlercodes werden in der gleichen Weise wie im Betrieb mit Positionierungsanweisungen generiert. Die Bedeutung von Fehlern und Maßnahmen zur Fehlerbehebung können Sie Kap. 11 entnehmen.

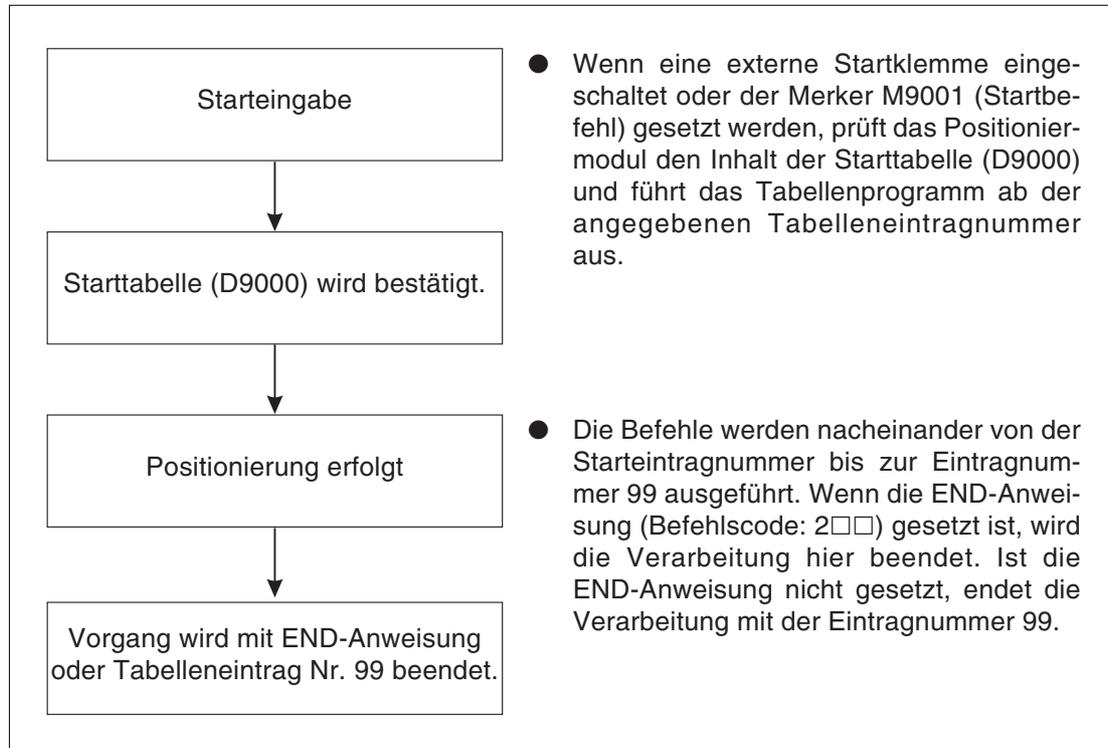
#### Handhabung der Parameter

Die Positionierungsparameter und E/A-Steuerparameter können von der SPS geschrieben werden. (Die Systemparameter können nicht verändert werden.)

- Beim Einschalten der Spannungsversorgung werden die Standardwerte der Parameter gesetzt. Werden die Parameterdaten über die SPS geändert, werden die zugehörigen Parameter geändert. Beim Ausschalten der Spannungsversorgung werden die Parameterwerte wieder auf die Standardwerte zurückgesetzt. Nehmen Sie also erforderliche Parametereinstellungen nach jedem Einschalten der Spannungsversorgung vor.
- Die Parametereinstellungen der Parameter PARA. 50 bis PARA. 52 für die Erkennung der aktuellen Position muss über externe Eingabemodule erfolgen.  
(Beim Einschalten der Spannungsversorgung für das Positioniermodul wird einmal die aktuelle absolute Position erkannt. Diese Positionserkennung arbeitet auch dann nicht, wenn der Parameterwert über eine TO-Anweisung von der SPS geschrieben wird.)
- Zum Ändern der Parameterwerte siehe auch Abs. 8.3.6.

### 8.4.6 Programmverarbeitung in der Tabellenmethode

In der Verarbeitung der Tabellenmethode gibt das Sonderregister D9000 die erste Tabellennummer an. Bei Ausgabe des Startbefehls wird der Befehl als erster ausgeführt, dessen Tabelleneintragsnummer in D9000 gespeichert ist.



**Abb. 8-14:** Programmverarbeitung in der Tabellenmethode

Die folgenden Sondermerker und -register dienen dem Starten und Stoppen der Verarbeitung in der Tabellenmethode:

Befehl	Sonder-M/D	Pufferspeicher (BFM)
Start	M9001	#20 b1 oder externe Starteingabe
Stopp	M9002	#20 b2 oder externe Stoppeingabe
Starteintragsnr.	D9000	#0 oder #9000
Aktivierte Starteintragsnr.	D9001	#1 oder #9001
Ausgeführte Eintragsnr.	D9002	#2 oder #9002

**Tab. 8-7** Sondermerker und -register zum Starten und Stoppen der Verarbeitung in der Tabellenmethode

# 9 Betrieb, Wartung und Inspektion

## 9.1 Vor der Inbetriebnahme

Prüfen Sie die folgenden Punkte vor der Inbetriebnahme:

### 9.1.1 Systemaufbau

Prüfen Sie die Maschine bezüglich der folgenden Punkte, um sicher zu stellen, dass der gewählte Motor den Anforderungen entspricht:

- Lastmoment
- Massenträgheitsmoment der Last
- Beschleunigungs-/Verzögerungszeit
- Betriebsgeschwindigkeit
- Anhaltegenauigkeit
- Betriebsfrequenz, etc.

### 9.1.2 Einleitende Prüfung (Spannungsversorgung AUS)

Eine fehlerhafte Verkabelung der Spannungsversorgungsklemmen, ein Kurzschluss zwischen dem DC-Eingang und der Spannungsversorgung, ein Kurzschluss in den Ausgangsklemmen, etc. kann zu schweren Schäden führen.

Prüfen Sie daher vor dem Einschalten der Spannungsversorgung den korrekten Anschluss der Spannungsversorgung und der Erdung und die korrekte Verkabelung der Ein-/Ausgangsklemmen.

Messen Sie die Durchschlag-Spannungsfestigkeit und den Schutzwiderstand des Positioniermoduls wie folgt beschreiben:

- ① Trennen Sie die Ein-/Ausgangsklemmen und die Spannungsversorgungsklemmen vom Positioniermodul.
- ② Verbinden Sie alle Klemmen ausser dem Erdungsanschluss untereinander mit Drahtbrücken. Das Positioniermodul darf nicht mit einem anderen Gerät verbunden sein.
- ③ Messen Sie die Spannung und den Widerstand zwischen den gebrückten Anschlüssen und dem Erdungsanschluss:
  - Spannungsfestigkeit: 1500 V AC für 1 Minute (FX2N-20GM)  
500 V AC für 1 Minute (FX2N-10GM)
  - Isolationswiderstand: >5 M $\Omega$  bei 500 V DC

### 9.1.3 Programmprüfung

Schalten Sie die Spannungsversorgung ein und wechseln Sie das Positioniermodul in den MANU-Modus. Schreiben Sie ein Programm über ein externes Gerät in das Positioniermodul. (Beim FX2N-20GM müssen Sie zuvor den Schreibschutzschalter des EPROMs zurücksetzen.)

Lesen Sie nun das Programm zurück und prüfen Sie, ob das Programm korrekt geschrieben worden ist. Prüfen Sie das Programm und die Parameter mit Hilfe der Programmprüffunktion des externen Geräts.

#### HINWEIS

Lesen Sie dieses Handbuch gründlich durch, prüfen Sie eingehend die Sicherheit des Betriebs. Führen Sie eine Referenzpunktfahrt im MANU/AUTO-Modus aus, prüfen Sie den JOG-Betrieb, Schrittbetrieb und Automatikbetrieb. Ein fehlerhafter Betrieb kann zur Beschädigung der Positioniereinheit und zu Unfällen führen.

### 9.1.4 Inkrementale/absolute Adressierung

Für die Angabe des Verfahrwegs (oder Rotationswinkels) der Maschine kann die absolute oder die inkrementale Adressierung gewählt werden. Die absolute Adressierung beschreibt die Position als Entfernung zu einem Referenzpunkt. Die inkrementale Adressierung beschreibt die Position als Entfernung zur Ist-Position.

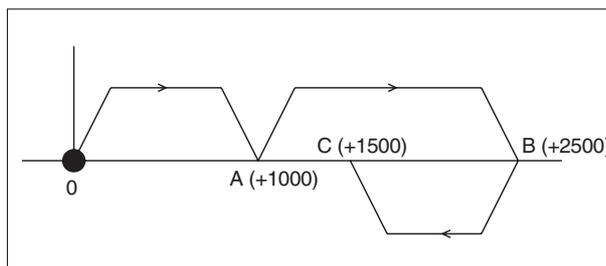
#### Absolute Adressierung

Es wird die Verfahrwegdifferenz zum Referenzpunkt (Nullpunkt) angegeben.

#### Beispiel ▾

Beispielprogramm

```
Ox00
cod00(DRV)
x1000;
cod00(DRV)
x2500;
cod00(DRV)
x1500;
m02(END)
```



**Abb. 9-1:**  
Ausführungszyklus:  
Absolute Adressierung

FXH0217C

In diesem Beispiel erfolgt die Positionierung in den Punkt A nach „+1000“ vom Referenzpunkt entfernt. Die Positionierung in den Punkt B erfolgt nach „+2500“ vom Referenzpunkt entfernt. Die Positionierung in den Punkt C erfolgt in negativer Richtung, die Adresse wird aber trotzdem mit „+1500“ vom Referenzpunkt entfernt angegeben.

△

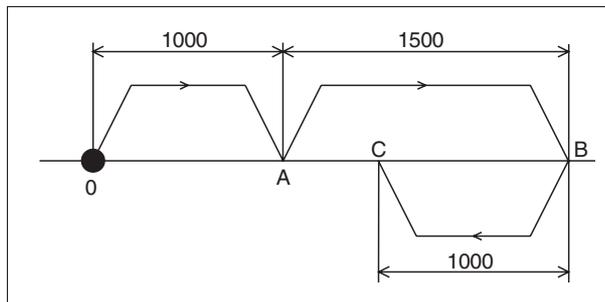
## Inkrementale Adressierung

Es wird die Verfahrwegdifferenz von der aktuellen Position aus angegeben.

### Beispiel ▾

Beispielprogramm

```
Ox00
cod91(INC);
cod(00)(DRV)
x1000;
cod(00)(DRV)
x1500;
cod(00)(DRV)
x-1000;
m02(END)
```



**Abb. 9-2:**  
Ausführungszyklus:  
Inkrementale Adressierung

FXH0218C

In diesem Beispiel erfolgt die Positionierung in den Punkt A mit „+1000“ von der Ist-Position entfernt. Die Positionierung in den Punkt B erfolgt mit „+1500“ von der Ist-Position entfernt. Die Positionierung in den Punkt C erfolgt in negativer Richtung, die Adresse wird also mit „-1000“ von der Ist-Position im Punkt B entfernt angegeben.

△

## Auswahl der Adressierungsmethode

Die absolute Adressierung kann durch die Eingabe von „cod90 (ABS)“ im Positionierungsprogramm aufgerufen werden. Die inkrementale Adressierung wird durch die Eingabe von „cod91 (INC)“ im Positionierungsprogramm aufgerufen. Wird im Positionierungsprogramm keine Adressierungsmethode gesetzt, erfolgt automatisch die Auswahl der absoluten Adressierung (siehe auch Abs. 6.6.16).

### 9.1.5 Motordrehrichtung

Die Motordrehrichtung hängt von der Einstellung in den PARA. 12 und PARA. 15 ab. Sie kann ebenso über die Art des Anschlusses zwischen Positioniermodul und Antriebseinheit festgelegt werden.

PARA. 12	Drehrichtung bei Einstellung „0“	Drehrichtung bei Einstellung „1“
Istwert	Erhöhung durch Linksdrehimpulse (FP) Verringerung durch Rechtsdrehimpulse (RP)	Verringerung durch Linksdrehimpulse (FP) Erhöhung durch Rechtsdrehimpulse (RP)
Anweisung	+x- und +y-Anweisungen generieren Linksdrehimpulse (FP) -x- und -y-Anweisungen generieren Rechtsdrehimpulse (RP)	+x- und +y-Anweisungen generieren Rechtsdrehimpulse (FP) -x- und -y-Anweisungen generieren Linksdrehimpulse (RP)
(FWD)-Eingang (JOG+)-Eingang	Generieren Linksdrehimpulse (FP)	Generieren Rechtsdrehimpulse (RP)
(RVS)-Eingang (JOG-)-Eingang	Generieren Rechtsdrehimpulse (RP)	Generieren Linksdrehimpulse (FP)
Richtung der Referenzpunktfahrt	Wenn PARA. 15 auf 0 gesetzt ist, werden Linksdrehimpulse (FP) generiert. Wenn PARA. 15 auf 1 gesetzt ist, werden Rechtsdrehimpulse (RP) generiert.	Wenn PARA. 15 auf 0 gesetzt ist, werden Rechtsdrehimpulse (FP) generiert. Wenn PARA. 15 auf 1 gesetzt ist, werden Linksdrehimpulse (RP) generiert.

**Tab. 9-1** Einstellung der Motordrehrichtung

Die Motordrehrichtung und die Richtung der Maschinenverfahrbewegung in Abhängigkeit von den Vorwärts-Drehimpulsen hängt vom Anschluss der Antriebseinheit und den Maschinenspezifikationen ab.

### 9.1.6 Anschluss von Grenzschaltern

Ein fehlerhafter Anschluss der Grenzschalter kann zu einer fehlerhaften Motorsteuerung führen.

#### HINWEISE

Wenn PARA. 20 auf 0 gesetzt ist, stoppt die Eingabe von Impulsen bei einschaltendem Grenzschalter.

Wenn PARA. 20 auf 1 gesetzt ist, stoppt die Eingabe von Impulsen bei ausschaltendem Grenzschalter.

Bringen Sie die Grenzschalter LSF und LSR in einer Position an, die ein kleines Stück außerhalb des normalen Arbeitsbereichs liegt.

Werden die Grenzschalter LSF und LSR mit der Antriebseinheit verbunden, erkennt das Positioniermodul nicht, wenn LSF oder LSR schaltet und somit die Antriebseinheit gestoppt wird. Sie müssten für das Positioniermodul die zusätzlichen Grenzschalter LSF' und LSR' kurz vor den Grenzschaltern LSF und LSR installieren und mit dem Positioniermodul verbinden.

Um eine solche Doppelinstallation zu vermeiden, schließen Sie die Grenzschalter LSF und LSR an das Positioniermodul an und setzen die Grenzschalteingänge der Antriebseinheit auf DauerEin.

### 9.1.7 Signalerfassungszeit

Um Programme korrekt schreiben zu können, müssen Sie bei der Programmierung das Timing des Positioniermoduls für das Erkennen von Signalen und das Ausführen von Operationen in Abhängigkeit von den verschiedenen Eingängen berücksichtigen.

Eingangssignale	MANU-Modus		AUTO-Modus	
	Motor gestoppt	Motor läuft	Motor gestoppt	Motor läuft
SVRDY	Vor der Positionierung	Kontinuierlich überwacht	Vor der Positionierung	Kontinuierlich überwacht
SVEND	Nach der Positionierung	—	Nach der Positionierung	—
PGO	—	Nach Aktualisierung d. Näherungs-DOG	—	Nach Aktualisierung d. Näherungs-DOG
DOG	Vor der Referenzpunktfahrt	Während der Referenzpunktfahrt	Vor der Referenzpunktfahrt	Während der Referenzpunktfahrt
START	—	—	Während READY-Status	—
STOP	Kontinuierlich überwacht			
MANU	Kontinuierlich überwacht			
ZRN	Kontinuierlich überwacht	—	Während Bereitschaft nach END-Schritt	—
FWD, RVS (JOG+, JOG-)	Kontinuierlich überwacht		Während Bereitschaft nach END-Schritt	
LSF, LSR	Vor der Positionierung	Kontinuierlich überwacht	Vor der Positionierung	Kontinuierlich überwacht
X00 bis X07	Bei Betrieb des manuellen Impulsgenerators		Bei Betrieb des manuellen Impulsgenerators, während Bereitschaft nach END-Schritt	Während der Ausführung der INT-, SINT- oder DINT- Anweisung
Allgemeine Eingänge X00 oder höher	—		Wenn die zugehörige Anweisung ausgeführt wird	

**Tab. 9-2** Signalerfassungszeiten

#### HINWEIS

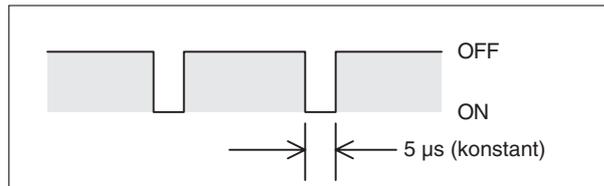
Die Sondermerker für die Anweisungseingabe werden im AUTO-Modus immer abgefragt (siehe auch Abs. 7.2).

### 9.1.8 Formate der Impulsausgabe

Die folgenden Wellenformen werden an die Antriebeinheit ausgegeben. Die jeweilige Wellenform der Impulsausgabe braucht nicht über Parameter bestimmt werden, da die Anpassung der Wellenform an die jeweilige Betriebsfrequenz automatisch erfolgt.

- Bei interpolierten Verfahrensanweisungen (FX2N-20GM)

Wenn eine simultane 2-Achsen-Verfahrensanweisung (cod01/02/03/31) gegeben wird, erfolgt die Ausgabe der folgenden Wellenform mit einer Betriebsfrequenz von 1 Hz bis 100 kHz.



**Abb. 9-3:**

*Wellenform der Impulsausgabe bei interpolierten Verfahrensanweisungen*

FXH0219C

- Bei allen anderen Anweisungen

- Bei einer Betriebsfrequenz von 200 Hz bis 1 kHz im FX2N-10GM liegt das Verhältnis von EIN zu AUS bei 50%/50%.
- Bei einer Betriebsfrequenz von 100 Hz bis 1 kHz im FX2N-20GM ist die EIN-Phase auf 2,5 µs festgelegt. Bei 200 kHz ist die EIN-Phase also genau so lang wie die AUS-Phase.
- Bei einer Betriebsfrequenz von 101 Hz bis 200 kHz im FX2N-20GM liegt das Verhältnis von EIN zu AUS bei 50%/50%.

## 9.2 Verschiedene Betriebsarten

Die folgenden Abschnitte beschreiben verschiedene Betriebsarten und -zustände, deren Kenntnis Ihnen einen sicheren Umgang mit dem Positioniermodul ermöglichen soll.

### 9.2.1 Referenzpunktfahrt

Das Positioniermodul speichert in einem Istwert-Register die aktuelle absolute Position. Diese gespeicherte aktuelle absolute Position wird ständig entsprechend der von dem Positioniermodul selbst ausgegebenen Vorwärts- und Rückwärtsrotationsimpulsen angepasst. Hierdurch ist die aktuelle Maschinenposition ständig bekannt.

Die aktuelle Position der Maschine muss vor dem ersten Betrieb erst in dieses Register geschrieben werden.

Da der Inhalt des Istwert-Registers mit dem Ausschalten der Spannungsversorgung gelöscht wird, muss nach dem Einschalten der Spannungsversorgung immer als erstes eine Referenzpunktfahrt an der Maschine ausgeführt werden.

#### HINWEIS

Dies gilt nicht für den Einsatz von Servomotoren der Typen MR-H und MR-J2(S), wenn diese Motoren über eine Funktion zur Impulzzählung nach dem Ausschalten der Spannungsversorgung und eine Funktion für die gepufferte Speicherung der aktuellen Position verfügen. Die Referenzpunktfahrt braucht dadurch nur einmal ausgeführt werden (siehe auch Abs. 5.3.21).

Die Referenzpunktfahrt wird wie folgt durchgeführt:

- ① Geben Sie den Befehl zur Referenzpunktfahrt ein.
- ② Die Maschine verfährt in die in PARA. 15 bestimmte Maschinennullpunkt-Verfahrrichtung. Der Verfahrvorgang erfolgt mit der in PARA. 13 definierten Nullpunktfahrt-Geschwindigkeit.
- ③ Wenn das Nullpunkt-Annäherungssignal (DOG) einschaltet, verzögert die Maschine auf die in PARA. 14 vorgegebene Kriechgeschwindigkeit.
- ④ Wenn die Anzahl der Nullpunktsignale bis zu dem in PARA. 17 festgelegten Wert hochgezählt wurde (nachdem das Nullpunkt-Annäherungssignal (DOG) eingeschaltet hat), stoppt die Maschine und die Referenzpunktfahrt ist abgeschlossen.

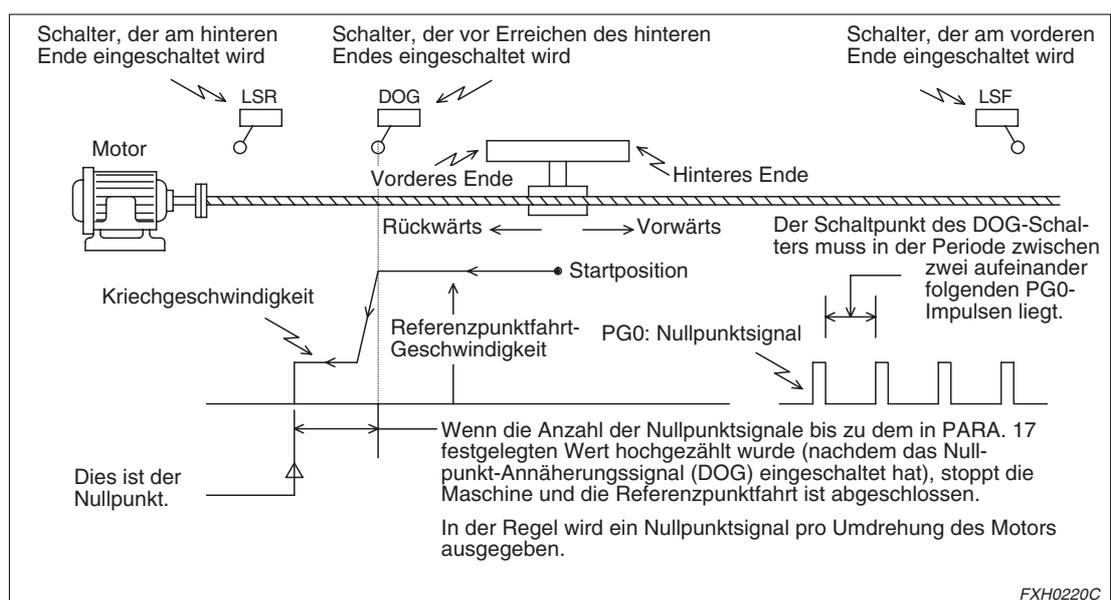
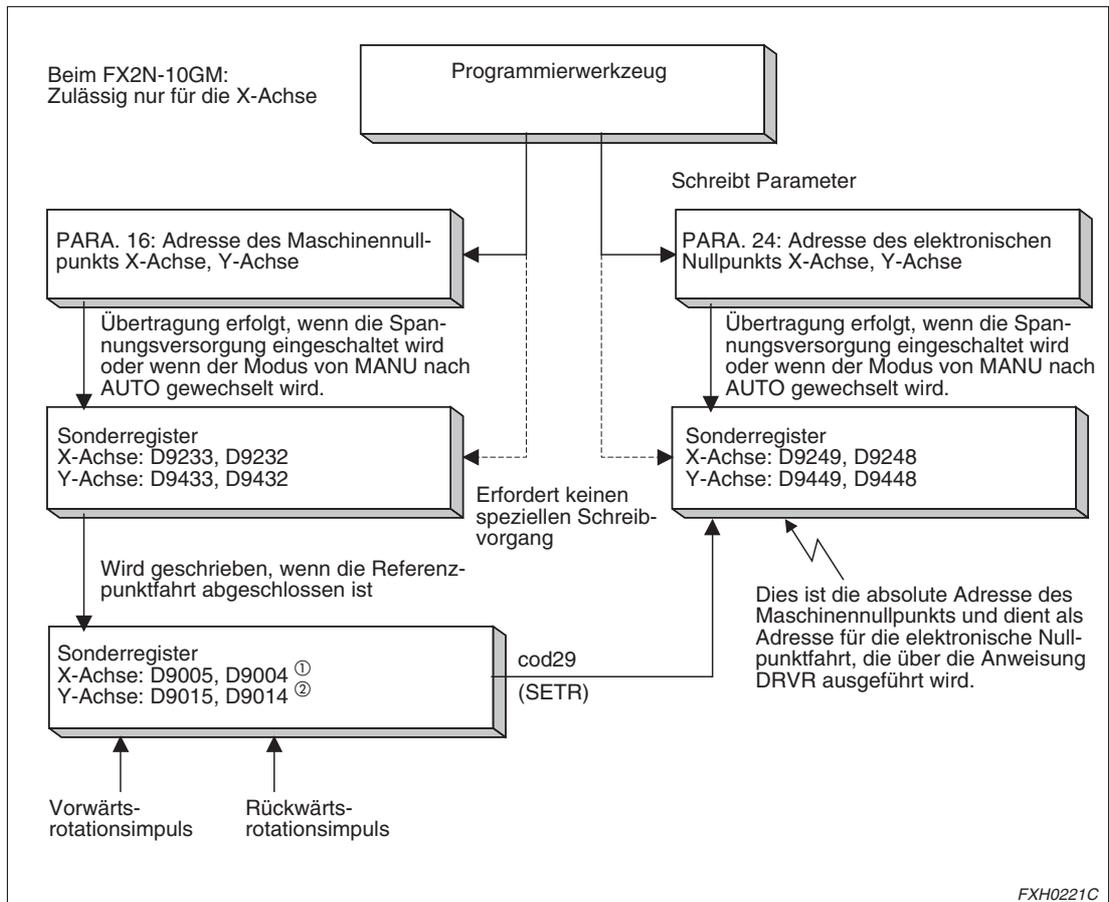


Abb. 9-4: Referenzpunktfahrt und Nullpunkt-Annäherungssignale

Der Befehl zur Referenzpunktfahrt kann auf verschiedene Arten eingegeben werden:

- Eingabe des ZRN-Signals über ein externes System  
(Das ZRN-Signal wird für jede der X- und Y-Achsen des FX2N-20GM eingegeben.)
  - MANU-Modus: Immer zulässig
  - AUTO-Modus: Zulässig während m02 (END)-Bereitschaft
- Während der Ausführung von cod28 (DRVZ)  
(Siehe auch Abs. 6.4 für das FX2N-20GM.)
  - MANU-Modus: Unzulässig
  - AUTO-Modus: Zulässig während der Ausführung der Anweisung
- Aus einem Subtask gesendete Befehle  
Setzen Sie M9004 (X-Achse) und M9020 (Y-Achse) während der Subtask sich im AUTO-Modus befindet.
  - MANU-Modus: Unzulässig
- Von der SPS gesendete Befehle  
Setzen Sie die Pufferspeicher #20 b4 (X-Achse) und #21 b4 (Y-Achse).
  - MANU-Modus: Immer zulässig
  - AUTO-Modus: Zulässig während m02 (END)-Bereitschaft

Die folgende Abbildung stellt die Beziehung zwischen den Parametern und den Sonderregistern während der Ausführung der Referenzpunktfahrt dar:



**Abb. 9-5:** Referenzpunktfahrt und Nullpunkt-Annäherungssignale

- ① Übertragung auch in D9075 und D9074 für die Impulskonvertierung
- ② Der Impulskonvertierungswert wird in das Istwert-Register geschrieben (X-Achse: D9075, D9074 und Y-Achse: D9095, D9094).

Bei Abschluss der Referenzpunktfahrt werden die Sondermerker M9057 (X-Achse) und M9089 (Y-Achse) gesetzt. Bei Aufruf des Befehls zur Referenzpunktfahrt werden diese Sondermerker zurückgesetzt und mit Abschluss der Referenzpunktfahrt wieder gesetzt.

Der Status der Sondermerker ändert sich durch den Wechsel vom MANU- in den AUTO-Modus, nachdem die Referenzpunktfahrt im MANU-Modus abgeschlossen wurde, nicht.

### Handhabung des DOG-Schalters

In Abhängigkeit von der Position des DOG-Schalters (Entfernung vom vorderen Ende und vom hinteren Ende) und vom DOG-Schalter selbst sind die folgenden vier Arten der Maschinennullpunktfahrt möglich.

- Ohne Installation eines DOG-Schalters (Beispiel 1)

Verfahrbewegungen in Vorwärts- und in Rückwärtsrichtung können im manuellen Betrieb ausgeführt werden. Nach Stoppen des Systems kann die aktuelle Position über eine Taste als Maschinennullpunkt festgelegt werden.

- Die DOG-Weite muss so gering wie möglich sein (Beispiel 2)

Um die Einstellung des Schaltpunktes für den DOG-Schalter zu vereinfachen, muss die Geschwindigkeit für die Nullpunktfahrt so gering wie möglich eingestellt werden.

Wird der Befehl für die Nullpunktfahrt in einer Position gegeben, in der die Maschine den DOG-Schalter bereits passiert hat, verfährt sie weiter bis zum Aktivieren des hinteren Grenzschalters. Danach verfährt die Maschine in Gegenrichtung bis zum Passieren des DOG-Schalters. Nun verfährt die Maschine erneut in entgegengesetzter Richtung bis zum Erreichen des Nullpunktes.

Dies wird als DOG-Suchfunktion bezeichnet.

- Wurde der DOG-Näherungsschalter nicht erkannt, stoppt die Bewegung am vorderen Grenzschalter, und die Fehlermeldung A.90 wird ausgegeben.
- Die DOG-Weite kann größer als die Distanz für die Verzögerung des Motors auf Kriechgeschwindigkeit eingestellt werden (Beispiel 3)

Die Verzögerung wird gestartet, wenn das vordere Ende der Maschine den DOG-Schalter erreicht. Und die Nullpunktzählung wird gestartet, wenn das hintere Ende der Maschine den DOG-Schalter erreicht.

Da die Nullpunktzählung einsetzt, nachdem die Verzögerung auf Kriechgeschwindigkeit eingesetzt hat, wird hierdurch die Einstellung des Schaltpunktes für den DOG-Schalter vereinfacht. Nun wird ebenso die oben beschriebene DOG-Suchfunktion ausgeführt.

- Der DOG-Schalter ist weit entfernt vom hinteren Grenzschalter und die DOG-Suchfunktion wäre zu zeitaufwendig (Beispiel 4)

Wird die DOG-Weite zu sehr vergrößert, so dass der DOG-Schalter nach dem Abschluss der Nullpunktfahrt eingeschaltet bleibt, kann eine weitere Nullpunktfahrt auf dieser Basis ausgeführt werden.

**Beispiel ▾**

**Beispiel 1**

Wenn eine Installation eines DOG-Schalters nicht möglich ist.

- ① Setzen Sie PARA. 18 auf „2“ (Methode ohne DOG) und verfahren Sie die Maschine manuell in den Nullpunkt.
- ② Verfahren Sie die Maschine über die Tasten FWD und RVS in die angegebene Position. Wenn die Maschine gestoppt hat, betätigen Sie die Taste ZRN.
- ③ Nun wird das Löschsinal (CLR) ausgegeben und der Zählerwert für den Schleppfehler des Servoverstärkers gelöscht.
- ④ Die Nullpunktadresse, gesetzt über PARA. 16, wird in das Istwert-Register geschrieben.

Dieser Vorgang muss nur einmal bei Auswahl der absoluten Positionierungsmethode für den Einsatz eines Servomotors MR-H/MR-J2(S) im Absolutmodus ausgeführt werden.

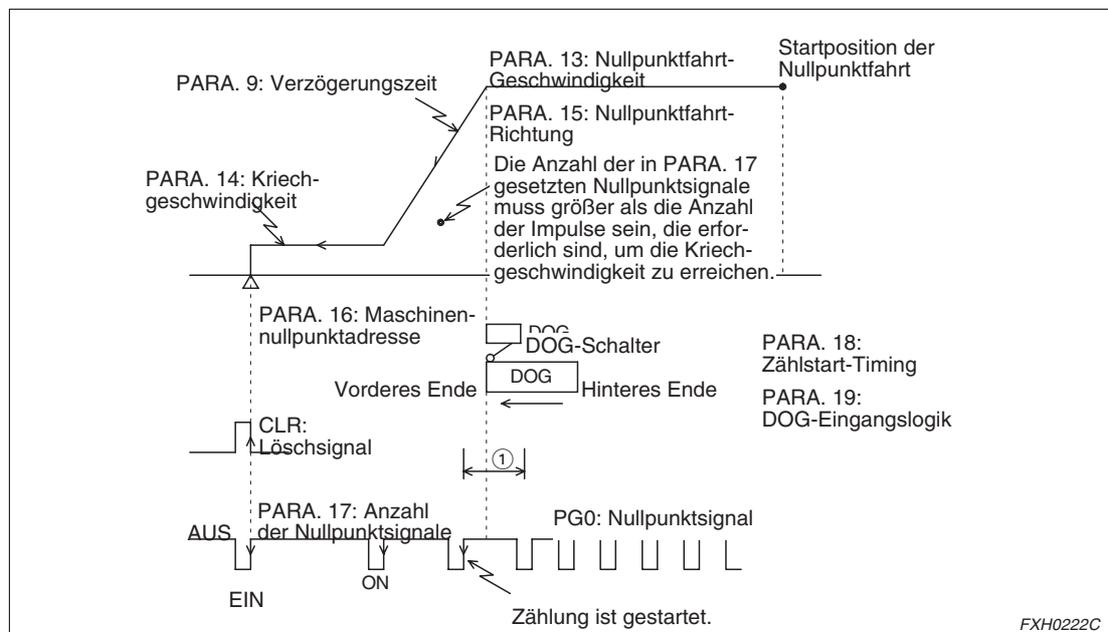


**Beispiel ▾**

**Beispiel 2**

Wenn die DOG-Weite so gering wie möglich sein soll:

- Bei Setzen des ZRN-Eingangs im MANU-Modus oder bei Ausführung der DRVZ-Anweisung im AUTO-Modus wird eine Nullpunktfahrt ausgeführt.
- Die Nullpunktfahrt-Geschwindigkeit, die Nullpunktfahrt-Richtung, die Verzögerungszeit, die Kriechgeschwindigkeit, etc. werden über Parameter festgelegt.
- Die Verzögerung tritt ein, wenn das vordere Ende der Maschine den DOG-Schalter erreicht. Der Nullpunktsignal-Counter wird gestartet, wenn entweder das vordere Ende oder das hintere Ende der Maschine den DOG-Schalter erreicht. (Die Festlegung erfolgt über den PARA. 18.)
- Erreicht der Nullpunktsignal-Counter PG0 den in PARA. 17 angegebenen Wert, wird die Verfahrbewegung gestoppt, das Löschsinal (CLR) ausgegeben und die Nullpunktadresse (in PARA. 16 gesetzt) in das Istwert-Register geschrieben.

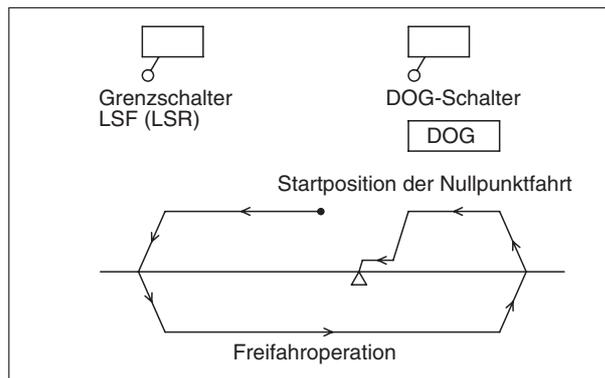


**Abb. 9-6:** Beispiel 2: Handhabung des DOG-Schalters

- ① Einstellen um sicherzustellen, dass der Schalterpunkt des DOG-Schalters zwischen zwei aufeinander folgenden PG0-Impulsen liegt. Um diese Einstellung zu vereinfachen, sollten Sie die Nullpunktfahrt-Geschwindigkeit so gering wie möglich einstellen.

### DOG-Suchfunktion

- Wird eine Nullpunktfahrt ausgeführt, nachdem der DOG den DOG-Schalter in Richtung der festgelegten Nullpunktfahrt-Richtung bereits passiert hat, verfährt die Maschine bis zum Grenzschalter in Verfahrrichtung für die Nullpunktfahrt, verfährt dann in Gegenrichtung bis zum Erreichen des gegenüber liegenden Grenzschalters (Freifahren des DOGs) und startet die Nullpunktfahrt nun erneut in Richtung der vorgegebenen Nullpunktfahrt-Richtung.
- Die Grenzschalter und der DOG-Schalter können als Öffner oder als Schließer geschaltet werden. Der Schaltertyp wird über Parameter festgelegt.
- Sind die Grenzschalter LSR und LSF nicht mit dem Positioniermodul verbunden, muss die in Freifahroperation manuell ausgeführt werden.



**Abb. 9-7:**  
Beispiel 2: DOG-Suchfunktion

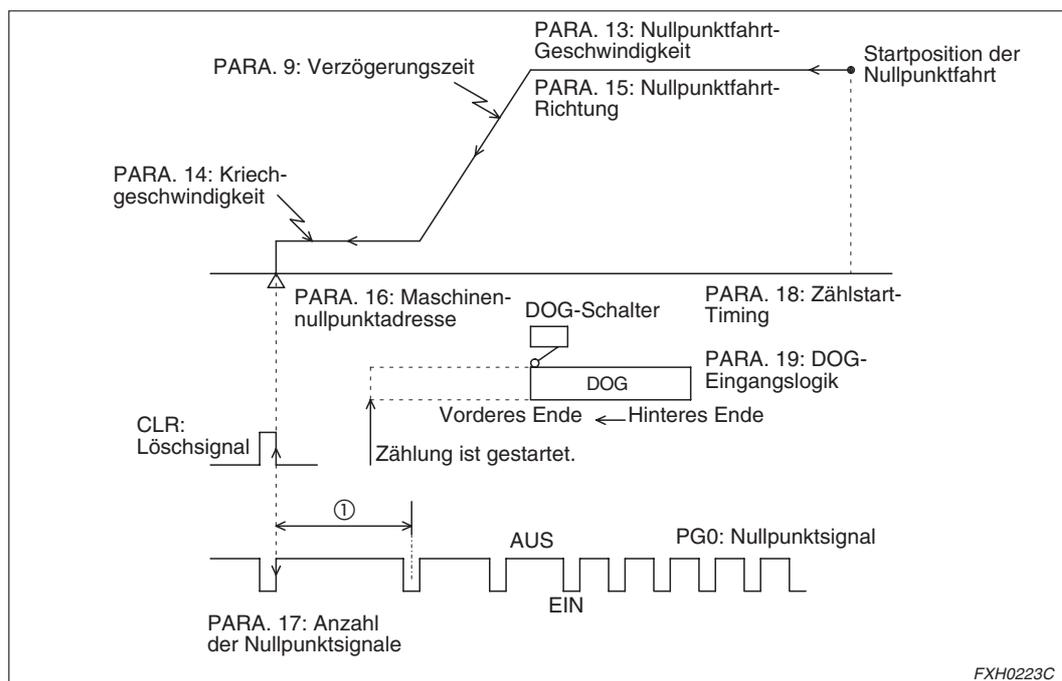
FXH0223C



**Beispiel 3**

Wenn die DOG-Weite größer als die Distanz für die Motorverzögerung auf Kriechgeschwindigkeit eingestellt werden kann:

- Bei Setzen des ZRN-Eingangs im MANU-Modus oder bei Ausführung der DRVZ-Anweisung im AUTO-Modus wird eine Nullpunktfahrt ausgeführt.
- Die Nullpunktfahrt-Geschwindigkeit, die Nullpunktfahrt-Richtung, die Verzögerungszeit, die Kriechgeschwindigkeit, etc. werden über Parameter festgelegt.
- Die Verzögerung tritt ein, wenn das vordere Ende der Maschine den DOG-Schalter erreicht. Der Nullpunktsignal-Counter wird gestartet wenn das hintere Ende der Maschine den DOG-Schalter erreicht. (Die Festlegung erfolgt über den PARA. 18.)
- Erreicht der Nullpunktsignal-Counter PG0 den in PARA. 17 angegebenen Wert, wird die Verfahrbewegung gestoppt, das Löschsinal (CLR) ausgegeben und die Nullpunktadresse (in PARA. 16 gesetzt) in das Istwert-Register geschrieben.



**Abb. 9-8:** Beispiel 3: Handhabung des DOG-Schalters

① Einstellen um sicherzustellen, dass der Schalter des DOG-Schalters zwischen zwei aufeinander folgenden PG0-Impulsen liegt. Die DOG-Weite muss größer als die Distanz der Verzögerung auf Kriechgeschwindigkeit sein.

**DOG-Suchfunktion**

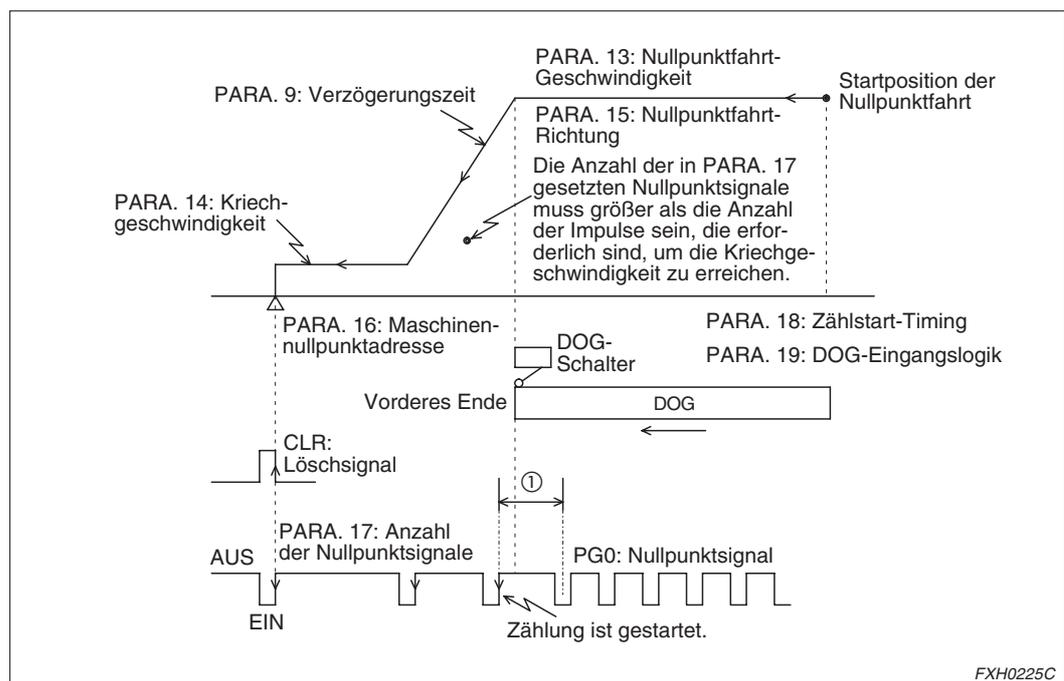
Die DOG-Suche erfolgt nach dem gleichen Schema wie in Beispiel 2 beschrieben.



**Beispiel ▾ Beispiel 4**

Wenn der DOG-Schalter weit entfernt vom hinteren Grenzschalter ist und die DOG-Suchfunktion zu zeitaufwendig wäre.

- Bei Setzen des ZRN-Eingangs im MANU-Modus oder bei Ausführung der DRVZ-Anweisung im AUTO-Modus wird eine Nullpunktfahrt ausgeführt.
- Die Nullpunktfahrt-Geschwindigkeit, die Nullpunktfahrt-Richtung, die Verzögerungszeit, die Kriechgeschwindigkeit, etc. werden über Parameter festgelegt.
- Die Verzögerung tritt ein und der Nullpunktsignal-Counter wird gestartet, wenn das vordere Ende der Maschine den DOG-Schalter erreicht. (Die Festlegung erfolgt über den PARA. 18.)
- Erreicht der Nullpunktsignal-Counter PG0 den in PARA. 17 angegebenen Wert, wird die Verfahrbewegung gestoppt, das Löschsinal (CLR) ausgegeben und die Nullpunktadresse (in PARA. 16 gesetzt) in das Istwert-Register geschrieben.

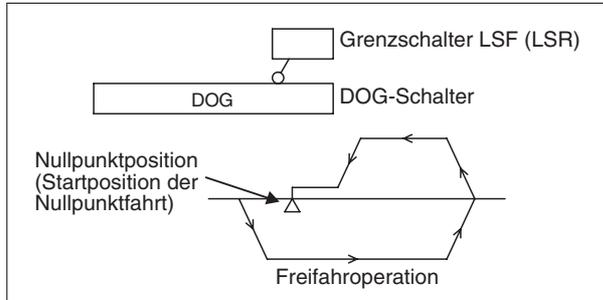


**Abb. 9-9:** Beispiel 4: Handhabung des DOG-Schalters

- ① Einstellen um sicherzustellen, dass der Schaltpunkt des DOG-Schalters zwischen zwei aufeinander folgenden PG0-Impulsen liegt. Um diese Einstellung zu vereinfachen, sollten Sie die Nullpunktfahrt-Geschwindigkeit so gering wie möglich einstellen.

**DOG-Suchfunktion**

- Auch wenn der DOG nach einer bereits abgeschlossenen Nullpunktfahrt mit dem DOG-Schalter in Kontakt steht, fährt das System den DOG erst frei, bevor die Nullpunktfahrt ausgeführt wird.
- Das automatische Freifahren des DOGs ist auch dann möglich, wenn die Grenzschalter mit dem Servoverstärker verbunden sind, und nicht an das Positioniermodul angeschlossen sind.



**Abb. 9-10:**  
*Beispiel 4: DOG-Suchfunktion*

FXH0226C



## 9.2.2 JOG-Betrieb

Der JOG-Betrieb dient dem manuellen Vorwärts-/Rückwärtsverfahren.

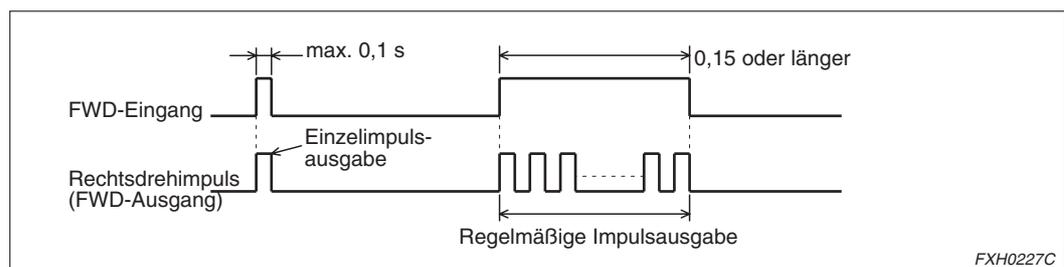
Ein Vorwärts- oder Rückwärtsimpuls entsprechend der kleinsten Befehlseinheit wird ausgegeben, wenn das FWD- oder RVS-Eingangssignal gesetzt wird. Wird die Taste für länger als 0,1 s betätigt, erfolgt die Ausgabe einer kontinuierlichen Impulskette.

Der JOG-Betrieb kann wie folgt eingegeben werden:

- Eingabe der FWD/RVS-Signale über ein externes Gerät  
(Das FWD/RVS-Signal wird für jede der X- und Y-Achse des FX2N-20GM eingegeben.)
  - MANU-Modus: Immer zulässig
  - AUTO-Modus: Zulässig während m02 (END)-Bereitschaft
- Aus einem Subtask gesendete Befehle  
(Während der Subtask sich im AUTO-Modus befindet.) (Zulässig nur für die X-Achse des FX2N-10GM.)  
Setzen Sie M9005 (X-Achse, FWD) und M9021 (Y-Achse, FWD) oder M9006 (X-Achse, RVS) und M9022 (Y-Achse, RVS) während der Subtask sich im AUTO-Modus befindet.
  - MANU-Modus: Immer zulässig
  - AUTO-Modus: Zulässig während m02 (END)-Bereitschaft
- Von der SPS gesendete Befehle  
(Zulässig nur für die X-Achse des FX2N-10GM.)  
Setzen Sie die Pufferspeicher #20 b5 (X-Achse, FWD) und #21 b5 (Y-Achse, FWD) oder #20 b6 (X-Achse, RVS) und #21 b6 (Y-Achse, RVS).
  - MANU-Modus: Immer zulässig
  - AUTO-Modus: Zulässig während m02 (END)-Bereitschaft

Die Signale der externen Eingangsklemmen und die Befehle vom Programmierwerkzeug erlangen ihre Gültigkeit durch die Verarbeitung im Positioniermodul.

- Das Positioniermodul führt die folgenden Operationen in Abhängigkeit von der Befehls-eingabe aus. Der RVS-Eingang generiert den RP (Rechtsdrehimpuls).



**Abb. 9-11:** Impulsausgabe im JOG-Betrieb

- Die Impulsausgabegeschwindigkeit kann über PARA. 5 (JOG-Geschwindigkeit) festgelegt werden.
- Die generierten Impulse werden zu der Anzahl Impulse im Istwert-Register addiert oder subtrahiert. Das Ergebnis wird in den Datenregistern D9005 und D9004 für die X-Achse und D9015 und D9014 für die Y-Achse gespeichert.
- Im JOG-Betrieb wird das Signal für den Abschluss der Positionierung (M9049: X-Achse, M9081: Y-Achse) nach Ausgabe der Impulse nicht gesetzt. Prüfen Sie das READY/BUSY-Signal (M9048: X-Achse, M9080: Y-Achse), um den Abschluss der Positionierung zu überwachen. (Im READY-Status sind M9048 und M9080 gesetzt.)

### 9.2.3 Teaching-Funktion

In der Teaching-Funktion können Sie eine manuell über die JOG-Tasten (JOG+ und JOG-) des Teaching-Panels E-20TP angefahrte Position als Zielposition (Adressenwert) in das Positionierungsprogramm übernehmen.

Die Teaching-Funktion steht zur Verfügung, wenn das Positioniermodul sich im MANU-Betrieb befindet, oder wenn der Sondermerker M9161 im AUTO-Modus gesetzt ist.

**HINWEIS**

Weitere Angaben zur Teaching-Funktion und zum Teaching-Panel E-20TP entnehmen Sie bitte der Bedienungsanleitung zum Teaching-Panel E-20TP.

- Sondermerker M9161

Für die Verwendung der Teaching-Funktion im AUTO-Modus muss der Sondermerker M9161 gesetzt sein. Der Sondermerker M9161 kann über die erzwungene EIN/AUS-Funktion des Teaching-Panels oder über ein Programm gesetzt werden.

**Beispiel** ▾

Beispielprogramm zum Setzen des Sondermerkers M9161

Ox 10, N0 : Auswahl der X-Achse, der Y-Achse (O, Ox, Oy) oder eines Subtasks (O100)

SET M9161; : M9161 wird gesetzt, die Teaching-Funktion wird aktiviert.  
Nachdem M9161 gesetzt wurde, bleibt die Teaching-Funktion im AUTO-Modus aktiviert, bis die Spannungsversorgung ausgeschaltet wird.

△

## 9.2.4 Einzelschritt-Betrieb

Im Einzelschritt-Betrieb wird mit jeder Eingabe des Start-Befehls jeweils eine Programmzeile ausgeführt.

Hierfür muss der PARA. 53 (Einzelschritt-Betrieb aktivieren) auf 1 gesetzt werden.

Der Einzelschritt-Betrieb kann wie folgt eingegeben werden:

- Einschalten des in PARA. 54 (Einzelschritt-Betrieb Eingangsadr.) festgelegten Eingangs (Das FWD/RVS-Signal wird für jede der X- und Y-Achse des FX2N-20GM eingegeben.)
  - MANU-Modus: Unzulässig
  - AUTO-Modus: Immer zulässig
- Aus einem Subtask gesendete Befehle (Während der Subtask sich im AUTO-Modus befindet) (Zulässig nur für die X-Achse des FX2N-10GM)
  - Setzen Sie M9000 (X-Achse) und M9001 (Y-Achse) während der Subtask sich im AUTO-Modus befindet.
  - MANU-Modus: Unzulässig
  - AUTO-Modus: Immer zulässig
- Von der SPS gesendete Befehle (Zulässig nur für die X-Achse des FX2N-10GM)
  - Setzen Sie die Pufferspeicher #20 b0 (X-Achse) und #21 b0 (Y-Achse).
  - MANU-Modus: Unzulässig
  - AUTO-Modus: Immer zulässig

### Beispiel ▾

Beispielprogramm zum Einzelschritt-Betrieb

```
Ox00
N0000  cod28 (DRVZ);
      :
      :
N0100  cod01 (DRV) x1000 m10;
      :
      :
N0200  m02 (END);
```

- Während der Eingang für den Einzelschritt-Betrieb eingeschaltet ist, wird bei Eingabe des Start-Befehls jeweils eine Programmzeile des Programms ausgeführt. Die nächste Eingabe eines Start-Befehls wird erst akzeptiert, wenn die Positionierung der aktuell ausgeführten Programmzeile abgeschlossen ist.
- In der Zeile N0000 wird die folgende Befehlseingabe erst angenommen, nachdem die Referenzpunktfahrt abgeschlossen ist.
- Bei einem Programmschritt mit einem m-Code erfolgt der Aufruf der folgenden Programmzeile erst nachdem die Positionierung der aktuell ausgeführten Programmzeile abgeschlossen ist und das Signal m-Code-AUS von der SPS eingeschaltet wurde.

△

### 9.2.5 Automatikbetrieb

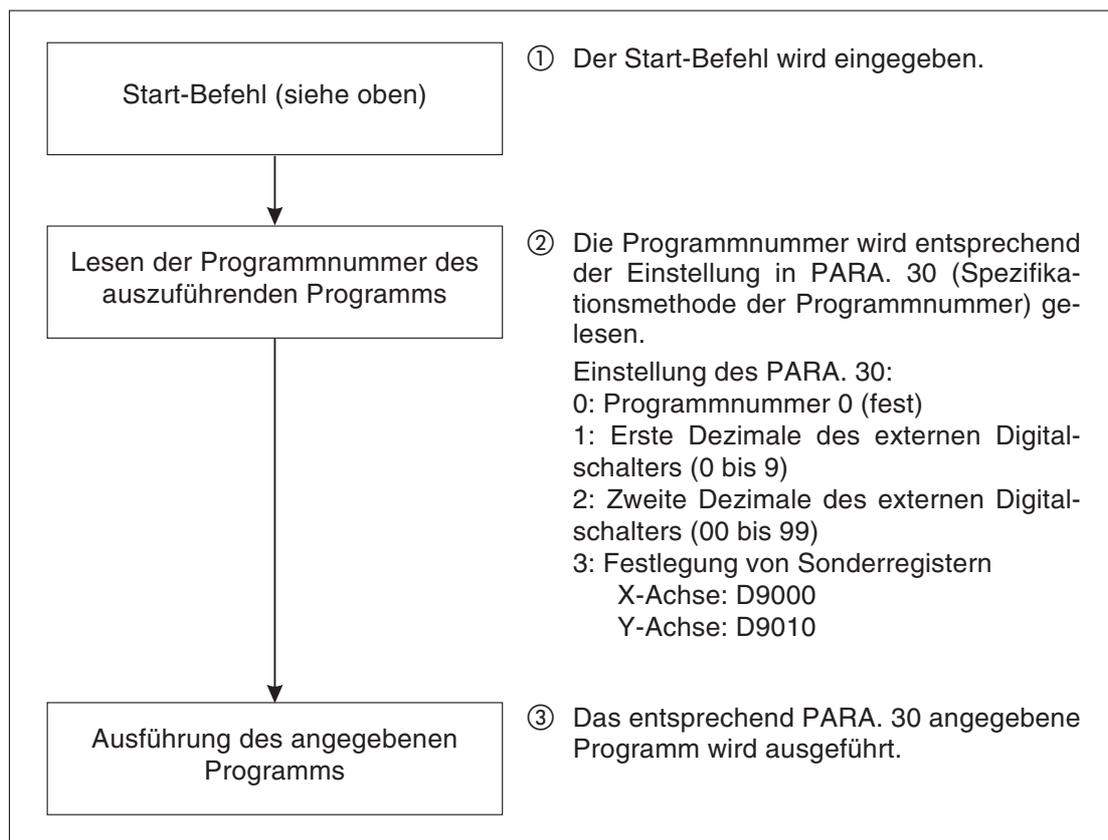
Im Automatikbetrieb werden das Positionierungsprogramm und die Subtask-Programme ausgeführt.

Die Verarbeitung eines Positionierungsprogramms kann über die folgenden Befehle gestartet werden.

- Eingabe des START-EIN-Befehls über ein externes Gerät
- Aus einem Subtask gesendete Befehle <sup>①</sup>  
(Während der Subtask sich im AUTO-Modus befindet.) (Zulässig nur für die X-Achse des FX2N-10GM)  
Setzen Sie M9001 (X-Achse) und M9017 (Y-Achse) während der Subtask sich im AUTO-Modus befindet.
- Von der SPS gesendete Befehle  
(Zulässig nur für die X-Achse des FX2N-10GM)  
Setzen Sie die Pufferspeicher #20 b1 (X-Achse) und #21 b1 (Y-Achse).

<sup>①</sup> Das Start-Timing des Subtask wird über den PARA. 104 (Subtask-Start) festgelegt.

#### Ablauf der Programmverarbeitung



**Abb. 9-12:** Ablauf der Programmverarbeitung



## 10.2 Einstellen der Parameter

Stellen Sie die Parameter in der folgenden Reihenfolge ein:

- ① Bestimmen Sie die Befehlsimpulsfrequenz der maximalen Verfahrensgeschwindigkeit und passen Sie, falls erforderlich, die Übersetzung des elektronischen Getriebes des Servoverstärkers an.
- ② Legen Sie das Einheitensystem fest (PARA. 0).
- ③ Legen Sie die Impulsrate (PARA. 1) und die Vorschubrate (PARA. 2) fest.  
Wenn Sie in PARA. 0 die Einheiten des Motorsystems wählen, brauchen Sie Impulsrate und Vorschubrate nicht einzugeben.
- ④ Stellen Sie die weiteren erforderlichen Parameter ein.

### 10.2.1 Befehlsimpulsfrequenz und maximale Betriebsgeschwindigkeit

Bestimmen Sie die erforderliche Befehlsimpulsfrequenz, um den Servomotor HC-MF mit der Nenn-Drehzahl von 3000 U/min drehen zu lassen.

Da bei einer bestimmten Drehzahl des Motors aufgrund der Motorcharakteristik des Servomotors die Befehlsimpulsfrequenz ( $f_0$ ) gleich der Rückmeldeimpulsfrequenz wird, gilt die folgende Gleichung:

$$f_0 \times \frac{CMX}{CDV} = P_f \times \frac{N_0}{60} \quad \text{Gleichung ①}$$

$N_0$  = Drehzahl des Servomotors [U/min]

Unter der Annahme, dass die Übersetzung des elektronischen Getriebes „1:1“ ist (Dies ist der Standardwert des Parameters im Servoverstärker.), ergibt sich für  $f_0$  der folgende Wert:

$$f_0 = P_f \times \frac{N_0}{60} = 8.192 \text{ [Impulse/U]} \times \frac{3.000 \text{ [U/min]}}{60}$$

$$f_0 = 409.600 \text{ [Hz]}$$

Da die maximale Frequenz des Positioniermoduls 200 kHz<sup>①</sup> beträgt, müssen Sie das elektronische Getriebe anpassen.

Aus Gleichung ① lässt sich die Übersetzung des elektronischen Getriebes wie folgt berechnen:

$$\frac{CMX}{CDV} = P_f \times \frac{N_0}{60} \times \frac{1}{f_0} = 8.192 \text{ [Impulse/min]} \times \frac{3000 \text{ [U/min]}}{60}$$

$$\frac{CMX}{CDV} = \frac{256}{125}$$

Setzen Sie dem entsprechend die Parameter 3 und 4 des Servoverstärkers wie folgt:

- Parameter 3 (CMX) = 256
- Parameter 4 (CDV) = 125

① Die maximale Frequenz des FX2N-20GM beträgt im Interpolationsbetrieb 100 kHz.

## 10.2.2 Einheitensysteme

Es gibt drei Arten von Einheitensystemen, das mechanische System, das Motorsystem und das zusammengesetzte System, die folgende Merkmale aufweisen:

- Mechanisches System [0]

Bei der Wahl dieses Systems müssen Sie folgendes setzen:

- die Einheit der Parameter für die Verfahrlänge (mechanische Einheit: mm, cm)
- die Einheit der Parameter für die Verfahrgeschwindigkeit (mechanische Einheit: mm/min, cm/min)
- die Einheit der Verfahrlänge (mechanische Einheit: mm, cm)
- die Einheit der Verfahrgeschwindigkeit (mechanische Einheit: mm/min, cm/min)
- die Impulsrate
- die Vorschubrate

- Motorsystem [1]

Bei der Wahl dieses Systems müssen Sie folgendes setzen:

- die Einheit der Parameter für die Verfahrlänge (zeitbezogene Einheit: pls)
- die Einheit der Parameter für die Verfahrgeschwindigkeit (zeitbezogene Einheit: Hz)
- die Einheit der Verfahrlänge (zeitbezogene Einheit: pls)
- die Einheit der Verfahrgeschwindigkeit (zeitbezogene Einheit: Hz)
- die Impulsrate
- die Vorschubrate

- Zusammengesetztes System [2]

Bei der Wahl dieses Systems müssen Sie folgendes setzen:

- die Einheit der Parameter für die Verfahrlänge (mechanische Einheit: mm)
- die Einheit der Verfahrlänge (mechanische Einheit: mm)
- die Einheit der Parameter für die Verfahrgeschwindigkeit (zeitbezogene Einheit: Hz)
- die Einheit der Verfahrgeschwindigkeit (zeitbezogene Einheit: Hz)
- die Impulsrate
- die Vorschubrate

In den folgenden Programmbeispielen wird das zusammengesetzte System [2] verwendet. Für die Verwendung des mechanischen Systems und des zusammengesetzten Systems werden im folgenden Abschnitt die Berechnungsgrundlagen erläutert.

### 10.2.3 Impulsrate und Vorschubrate

- Die Impulsrate gibt die erforderliche Anzahl Impulse für eine Drehung des Servomotors an. Hierfür gilt die folgende Gleichung ②:

$$\text{Impulsrate (Parameter Nr. 1) } A = P_F \times \frac{CDV}{CMX} \quad \text{Gleichung ②}$$

Wenn Sie die Werte aus Abs. 10.2.1 ( $CMX = 256$ ,  $CDV = 125$ ) in die Gleichung ② einsetzen, ergibt sich die Impulsrate zu:

$$\text{Impulsrate (Parameter Nr. 1) } A = 8192 \text{ [Impulse / U]} \times \frac{125}{256} = 4000 \text{ [Impulse / U]}$$

- Die Vorschubrate gibt den Verfahrweg des Werkstücks bezogen auf eine Umdrehung der Servomotorwelle an. In dem im Abs. 10.1 dargestellten System lässt sich die Vorschubrate über die folgende Gleichung ③ berechnen:

Vorschubrate (Parameter Nr. 2) B

$$B = \frac{P_B}{i} \quad \text{Gleichung ③}$$

Hieraus ergibt sich:

Vorschubrate (Parameter Nr. 2)

$$B = \frac{5 \text{ [}\mu\text{m / U]}}{1} = 5 \text{ [mm / U]} = 5000 \text{ [}\mu\text{m / U]}$$

#### Umrechnung des Verfahrwegs in die Anzahl der Impulse

- Verfahrweg

$$\text{Anzahl Impulse} = \frac{\text{mech. Verfahrweglänge}}{B} \times A$$

In dem im Abs. 10.1 dargestellten System lässt sich die mechanische Verfahrweglänge von 200 mm in die folgende Anzahl Impulse umrechnen:

$$\text{Anzahl Impulse} = \frac{200000 \text{ [}\mu\text{m]}}{5000 \text{ [}\mu\text{m / U]}} \times 4000 \text{ [pls / U]} = 160000 \text{ [pls]}$$

Anzahl Impulse  $\mu$

- Geschwindigkeit

$$\text{Anzahl Impulse} = \frac{\text{mechanische Verfahrlänge} \times 10^4 \times 1 / 60}{\text{Vorschub pro Umdrehung des Motors}} \times \text{Impulsr. pro Motorumdrehung}$$

In dem im Abs. 10.1 dargestellten System lässt sich die mechanische Verfahrgeschwindigkeit von 30 cm/min in die folgende Anzahl Impulse umrechnen:

$$\begin{aligned} \text{Anzahl Impulse} &= \frac{30 \text{ [cm / min]} \times 10^4 \times 1 / 60}{5000 \text{ [mm / min]}} \times 4000 \text{ [Impulse / U]} \\ &= \frac{300 \times 1 / 60}{5} \times 4000 \\ &= 4000 \text{ [Hz]} \end{aligned}$$

**HINWEISE**

Bei Verwendung des mechanischen Einheitensystems sollten Sie darauf achten, den Wert des Parameters Nr. 4 (maximale Geschwindigkeit konvertiert in Anzahl Impulse) nicht höher als 200 kHz einzustellen. Wird der Wert von 200 kHz überschritten, wird im Betrieb automatisch die dem Wert 200 kHz entsprechende Geschwindigkeit gewählt.

Wird beim FX2N-20GM die Betriebsgeschwindigkeit auf 100 kHz oder höher eingestellt, wird im Interpolationsbetrieb automatisch die dem Wert 100 kHz entsprechende Geschwindigkeit gewählt.

## 10.2.4 Einstellung der Parameter

PARA.	Beschreibung	Standardwert	Hinweise
Nr. 0	Einheitensystem	2	Siehe Abs. 5.3.1 [Zusammengesetztes Einheitensystem]
Nr. 1	Impulsrate	4.000	Siehe Abs. 5.3.2, ① [Impulse/U]
Nr. 2	Vorschubrate	5.000	Siehe Abs. 5.3.3, ② [Impulse/U]
Nr. 3	Minimale Befehlseinheit	1	Die Angabe der Verfahrweglänge und der mechanischen Nullpunktadresse erfolgt in der Einheit „1/10 mm“.
Nr. 4	Maximale Geschwindigkeit	200.000	Initialwert [Hz]
Nr. 5	JOG-Geschwindigkeit	20.000	Initialwert [Hz]
Nr. 6	Verstärkungsfaktor für die Geschwindigkeit	0	Initialwert [Hz]
Nr. 7	Spielkorrektur	0	Initialwert [µm]
Nr. 8	Beschleunigungszeit	200	Initialwert [ms]
Nr. 9	Verzögerungszeit	200	Initialwert [ms]
Nr. 10	Interpolationszeitkonstante	100	Initialwert [ms]
Nr. 11	Impulsausgabebetyp	0	Initialwert (Linksdreh-Rotationsimpulse + Rechtsdreh-Rotationsimpulse)
Nr. 12	Rotationsrichtung	0	Initialwert (Der aktuelle Wert vergrößert sich um die Linksdreh-Rotationsimpulse.)
Nr. 13	Referenzpunktfahrt-Geschwindigkeit	100.000	Initialwert [Hz]
Nr. 14	Kriechgeschwindigkeit	1.000	Initialwert [Hz]
Nr. 15	Referenzpunktfahrt-Geschwindigkeit	1	Initialwert (Richtung, in der sich der aktuelle Wert ver- ringert)
Nr. 16	Mechanische Nullpunktadresse	①	Setzen Sie die mechanische Nullpunkt- adresse [1/10 mm]
Nr. 17	Anzahl gezählter Nullpunktsignale	1	Initialwert [Anzahl]
Nr. 18	Startpunkt für Zählung der Nullpunktsignale	1	Initialwert (Hinteres Ende des Näherungs-GOG)
Nr. 19	DOG-Eingangslogik	0	Initialwert (Schließerkontakt)
Nr. 20	Grenzschalterlogik	0	Initialwert (Schließerkontakt)
Nr. 21	Fehlererkennungszeit	5.000	Nach der Impulsausgabe wird die Servo- endprüfung ausgeführt. Wenn das SVEND-Signal (Servoende) nicht innerhalb von 5.000 ms gesetzt wird, wird dies als Fehler erkannt. Wenn das SVEND-Signal gesetzt wird, erfolgt die Ausführung die Fol- geanweisung.
Nr. 22	Servobereitschaftsprüfung	0	Die Bereitschaft des Servoverstärkers wird geprüft.
Nr. 23	Stoppmodus	1	Initialwert (Verbleibende Verfahrweglänge aktiv)
Nr. 24	Adresse des elektronischen Nullpunkts	0	Initialwert (x 1/10 mm)
Nr. 25	Software-Grenze (obere)	0	Die Software-Grenze ist deaktiviert.
Nr. 26	Software-Grenze (untere)	0	

**Tab. 10-1:** Einstellungen und Standardwerte der Parameter

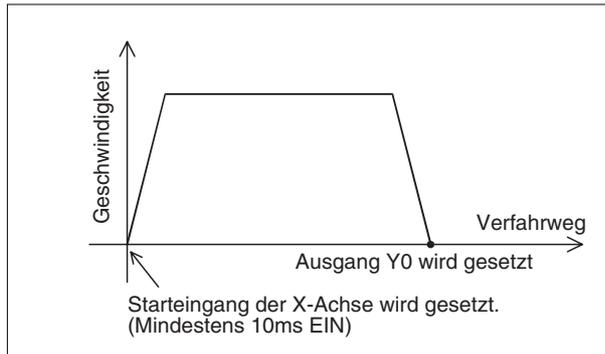
① Obwohl der Standardwert für diesen Parameter 0 ist, sollten Sie diesen Parameter für jedes Programm setzen. Setzen Sie die E/A-Steuerparameter und die Systemparameter entsprechend der Einstellung dieses Parameters. Setzen Sie den Systemparameter Nr. 100 (Speichergröße) beim FX2N-10GM auf 1 (4 kSchritte).

## 10.3 Unabhängige 2-Achsen-Positionssteuerung (unabhängiger Betrieb)

### 10.3.1 Konstante Vorschubrate (FX2N-10GM, FX2N-20GM)

Die Maschine verfährt nur um den aktuellen Verfahrbetrag.

- ① Die Maschine verfährt um den aktuellen Verfahrbetrag, wenn der Startbefehl empfangen wird.
- ② Beim Abschluss der Positionierung wird der Ausgang Y0 gesetzt.



**Abb. 10-2:**  
Geschwindigkeit-Verfahrweg-Diagramm

FXH0229C

**Beispiel** ▾

Programm

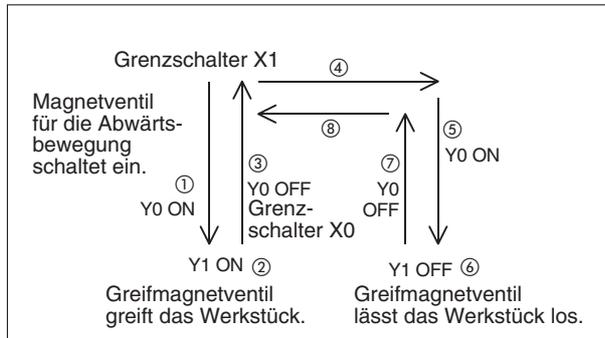
Ox0,	N0	RST Y0;	Setzt den Ausgang Y0 zurück.
	N1	cod91 (INC);	Aufruf der inkrementalen Adressierung.
	N2	cod92 (SET) x0;	Setzt den Istwertspeicher auf 0.
	N3	cod00 (DRV) x900;	Verfährt die Maschine in die Zieladresse „x900“.
	N4	SET Y0;	Setzt den Ausgang Y0.

△

Setzen Sie den Positionierungsparameter Nr. 16 (mechanische Nullpunktadresse) auf 0. Die Einstellung der anderen Parameter entnehmen Sie bitte dem Abs. 10.2.4.

### 10.3.2 Positionierung mit konstanter Vorschubrate bei gegenläufiger Bewegung (FX2N-10GM, FX2N-20GM)

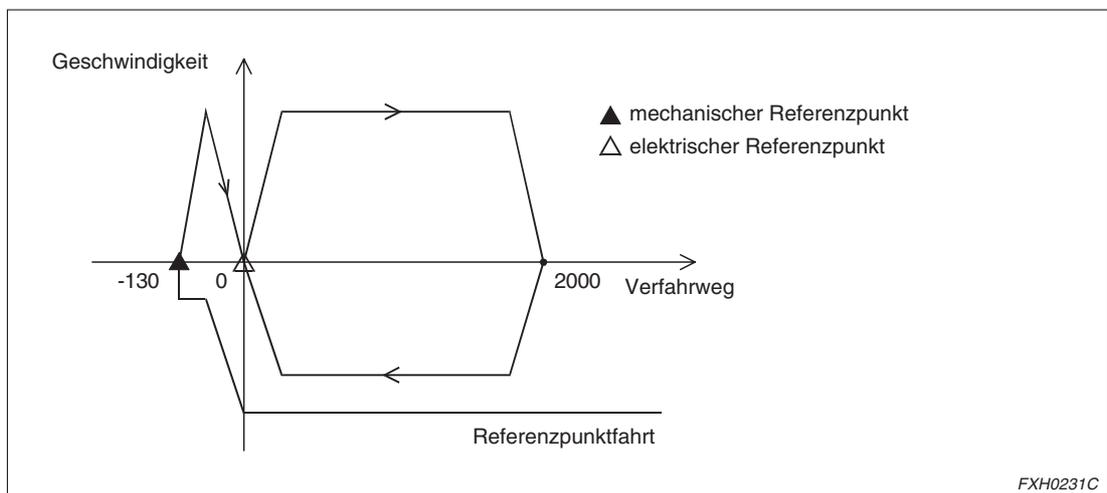
Die Maschine befördert ein Werkstück von dem linken Tisch auf den rechten Tisch. Ein einzelnes Magnetventil wird für das Aufnehmen und Ablegen des Werkstücks benötigt.



**Abb. 10-3:**  
Bewegungsablauf

FXH0230C

- ① Die Maschine führt mit dem Startbefehl beim ersten Mal eine Referenzpunktfahrt aus.
- ② Das Magnetventil für die Abwärtsbewegung Y0 schaltet ein. Wenn der untere Grenzschalter X0 einschaltet, schaltet das Greifmagnetventil Y1 ein und das Werkstück wird gegriffen.
- ③ Nach der Verweilzeit für den Greifvorgang von 1,5 s schaltet das Magnetventil für die Abwärtsbewegung Y0 aus und die Maschine fährt aufwärts.
- ④ Wenn der obere Grenzschalter X1 einschaltet, verfährt die Maschine zum rechten Tisch.
- ⑤ Wenn die Maschine den rechten Tisch erreicht, schaltet das Magnetventil für die Abwärtsbewegung Y0 ein, das Greifmagnetventil schaltet aus und das Werkstück wird abgelegt.
- ⑥ Nach der Verweilzeit für den Lösevorgang von 1,5 s schaltet das Magnetventil für die Abwärtsbewegung Y0 aus und die Maschine fährt aufwärts.
- ⑦ Wenn der obere Grenzschalter X1 einschaltet, verfährt die Maschine zum linken Tisch.



FXH0231C

**Abb. 10-4:** Geschwindigkeit-Verfahrweg-Diagramm

**Beispiel** ▾

Programm

Ox0,	N0	LD M9057;	
	N1	FNC00 (CJ) P0;	Sprung nach P0, wenn das Flag für den Abschluss der Referenzpunktfahrt M9057 eingeschaltet ist
	N2	cod28 (DRVZ);	Referenzpunktfahrt in den mechanischen Nullpunkt (mechanische Nullpunktadresse = -130)
	N3	cod00 (DRV) x0;	Verfahren der Maschine in die Adresse 0
	N4	cod29 (SETR);	Setzen des elektronischen Nullpunkts
	N5	→ P0;	
	N6	SET Y0;	Einschalten des Magnetventils für die Abwärtsbewegung
	N7	→ P1;	Zeigt an, dass die Maschine abwärts gefahren ist (Wiederholen, bis X0 eingeschaltet ist)
	N8	LD X0;	
	N9	FNC01 (CJN) P1;	
	N10	SET Y1;	Greifen des Werkstücks
	N11	cod04 (TIM) K150;	Setzen der Verweilzeit auf 1,5 s
	N12	RST Y0;	Ausschalten des Magnetventils für die Abwärtsbewegung und Aufwärtsbewegung der Maschine
	N13	→ P2;	Zeigt an, dass die Maschine aufwärts gefahren ist (Wiederholen, bis X1 eingeschaltet ist)
	N14	LD X1;	
	N15	FNC01 (CJN) P2;	
	N16	cod00 (DRV) x2000;	Verfahren der Maschine in die Adresse 2000
	N17	SET Y0;	Einschalten des Magnetventils für die Abwärtsbewegung
	N18	→ P3;	Zeigt an, dass die Maschine abwärts gefahren ist (Kann auch als Unterprogramm geschrieben werden, da gleich mit den Schritten N7 bis N9)
	N19	LD X0;	
	N20	FNC01 (CJN) P3;	
	N21	RST Y1;	Lösen des Werkstücks
	N22	cod04 (TIM) K150;	Setzen der Verweilzeit auf 1,5 s
	N23	RST Y0;	Ausschalten des Magnetventils für die Abwärtsbewegung und Aufwärtsbewegung der Maschine
	N24	→ P4;	Zeigt an, dass die Maschine aufwärts gefahren ist (Kann auch als Unterprogramm geschrieben werden, da gleich mit den Schritten N13 bis N15)
	N25	LD X1;	
	N26	FNC01 (CJN) P4;	
	N27	cod30 (DRV);	Referenzpunktfahrt in den elektronischen Nullpunkt
	N28	m02 (END);	

△

Setzen Sie den Positionierungsparameter Nr. 16 (mechanische Nullpunktadresse) auf -130. Die Einstellung der anderen Parameter entnehmen Sie bitte dem Abs. 10.2.4.

### 10.3.3 Wiederholter Betrieb (FX2N-10GM, FX2N-20GM)

Die Maschine führt im Betrieb eine Positionierung mit sich wiederholenden Positionierungsintervallen gleicher Verfahrweglänge aus.

- ① Die Maschine führt mit dem Startbefehl beim ersten Mal eine Referenzpunktfahrt aus.
- ② Die Maschine wiederholt 10 mal einen konstanten Vorschub und fährt dann in den elektronischen Nullpunkt zurück.

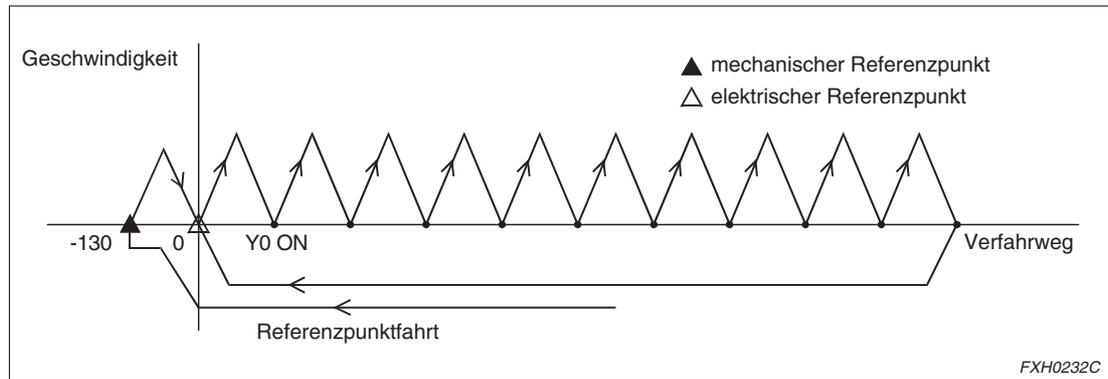


Abb. 10-5: Geschwindigkeit-Verfahrweg-Diagramm

**Beispiel** ▾

Programm

```

Ox0, N0      FNC02 (CALL) P127; Aufruf einer Subroutine für die Referenzpunktfahrt
N1          cod91 (INC); Aufruf der inkrementalen Adressierung
N2          FNC08 (RPT) K10; Setzen der Anzahl Wiederholungschritte auf 10
N3          cod00 (DRV) x100; Verfahren der Maschine in die Adresse 100
N4          SET Y0; Einschalten von Y0
N5          cod04 (TMR) K150; Setzen der Verweilzeit auf 1,5 s
N6          RST Y0; Ausschalten von Y0
N7          cod04 (TMR) K150; Setzen der Verweilzeit auf 1,5 s
N8          FNC09 (RPE) Beenden des Wiederholvorgangs
N9          cod30 (DRVR); Referenzpunktfahrt in den elektronischen Nullpunkt
N10         m02 (END);
N11         P127; Subroutine für Referenzpunktfahrt
N12         LD M9057;
N13         FNC00 (CJ) P126; Sprung nach P126, wenn das Flag für den Abschluss
N14         cod28 (DRVZ); Referenzpunktfahrt in den mechanischen Nullpunkt
N15         cod00 (DRV) x0; Verfahren der Maschine in die Adresse 0
N16         cod29 (SETR); Setzen des elektronischen Nullpunkts
N17         P126;
N18         FNC03 (RET); Rücksprung aus der Subroutine (Ende der Subroutine)
    
```

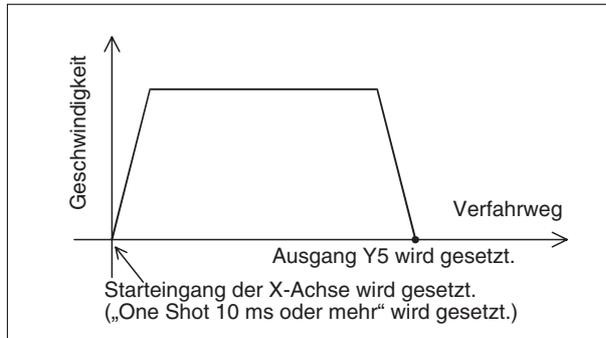
△

Setzen Sie den Positionierungsparameter Nr. 16 (mechanische Nullpunktadresse) auf -130. Die Einstellung der anderen Parameter entnehmen Sie bitte dem Abs. 10.2.4.

### 10.3.4 Positionierung mit variabler Vorschubrate (FX2N-10GM, FX2N-20GM)

Das Positioniermodul ist mit einem digitalen Schalter verbunden, und die Maschine verfährt um den über den digitalen Schalter eingegebenen Betrag.

- ① Der Verfahrbetrag (inkrementaler Wert) wird über den digitalen Schalter gesetzt.
- ② Nach Eingabe des Startbefehls verfährt die Maschine um den in ① gesetzten Betrag.
- ③ Nach Abschluss der Verfahrbewegung wird der Ausgang Y5 gesetzt.



**Abb. 10-6:**  
Geschwindigkeit-Verfahrweg-Diagramm

FXH0233C

**Beispiel** ▾

Programm

```

Ox0, N0  RST Y5;           Ausschalten des Ausgangs Y5
        N1  cod91 (INC);   Aufruf der inkrementalen Adressierung
        N2  cod92 (SET) x0; Setzt den Istwertspeicher auf 0
        N3  cod00 (DRV) XD0; Verfahren der Maschine um den in D0 gesetzten Betrag
        N4  SET Y5;       Einschalten des Ausgangs Y5
        N5  m02 (END);
O100, N0  → P0;
        N1  FNC72 (EXT)   (Kopfadresse für Eingabe über digitalen Schalter: X0
                        X0 Y0 D0 K5; (X0 bis X3 werden verwendet.))
                        (Kopfadresse für Ausgabe des digit. Schalterwertes: Y0)
                        (Datenspeicherziel: D0)
                        (Anzahl der Dezimalen: 5 (Y0–Y4 werden verwendet.))
        N2  FNC04 (JMP) P0;
        N3  ml02 (SEND);
    
```

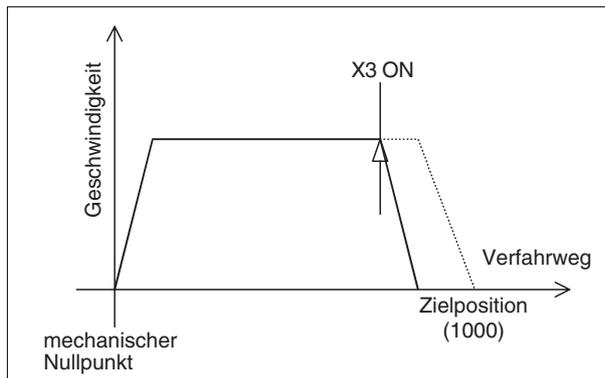
△

Setzen Sie den Positionierungsparameter Nr. 16 (mechanische Nullpunktadresse) auf 0. Die Einstellung der anderen Parameter entnehmen Sie bitte dem Abs. 10.2.4.

### 10.3.5 Interrupt-Stopp (FX2N-10GM, FX2N-20GM)

Wenn der Interrupt-Eingang X3 (X6 bei dem FX2N-20GM) gesetzt wird, wird die Maschine abgebremst und stoppt. Die Programmverarbeitung wird dann mit dem Folgeschritt fortgesetzt und die verbleibende Verfahrlänge ignoriert.

- ① Die Maschine führt mit dem Startbefehl beim ersten Mal eine Referenzpunktfahrt aus. Danach wird die Zielposition angefahren.
- ② Wird während des Betriebs der Interrupt-Eingang X3 gesetzt, verzögert die Maschine und stoppt. Die Programmverarbeitung setzt mit dem Folgeschritt fort und die verbleibende Verfahrlänge wird ignoriert.
- ③ Nach dem Setzen und Rücksetzen des Ausgangs Y0 verfährt die Maschine in die Adresse 0.



**Abb. 10-7:**  
Geschwindigkeit-Verfahrweg-Diagramm

FXH0234C

**Beispiel** ▾

Programm (FX2N-10GM)

<p>Ox0, N0 ① LD M9057;                  N1 FNC00 (CJ) P126;                  N2 cod28 (DRVZ);                  N3 → P126;                  N4 cod32 (INT) x1000 f1200;                  N5 SET Y0;                  N6 cod04 (TMR) K150;                  N7 RST Y0;                  N8 cod04 (TMR) K150;                  N9 cod00 (DRV) x0 f1200;                  N10 m02 (END);</p>	<p>Sprung nach P126, wenn das Flag für den Abschluss der Referenzpunktfahrt M9057 eingeschaltet ist                  Referenzpunktfahrt in den mechanischen Nullpunkt (mechanische Nullpunktadresse = 0)                  Setzt die Zieladresse auf 1000                  Einschalten von Y0                  Setzen der Betriebswartezeit auf 1,5 s                  Ausschalten von Y0                  Setzen der AUS-Wartezeit auf 1,5 s                  Verfahren der Maschine in den Nullpunkt</p>
--	---

① Für das FX2N-20GM setzen Sie hier „00, N0“.



Setzen Sie den Positionierungsparameter Nr. 16 (mechanische Nullpunktadresse) auf 0. Die Einstellung der anderen Parameter entnehmen Sie bitte dem Abs. 10.2.4.

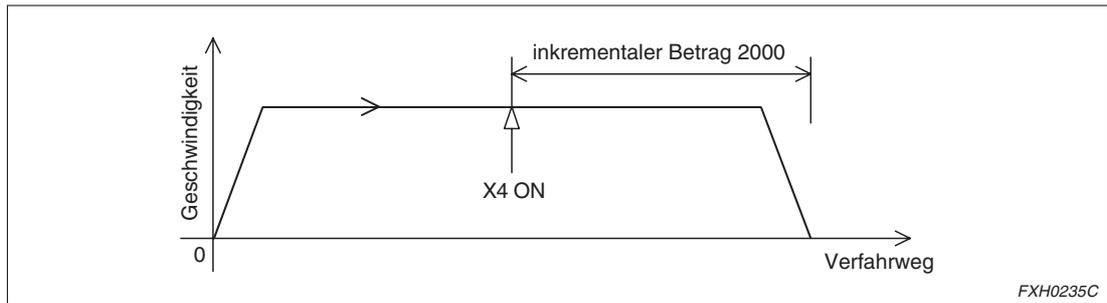
**HINWEIS**

Wenn Sie dieses Programm für das FX2N-20GM verwenden, kann die Y-Achse (die von diesem Programm nicht angesprochen wird) nicht gesteuert werden, da Anweisungen für den simultanen 2-Achsenbetrieb verwendet werden.

### 10.3.6 Interrupt-Stopp mit Einzelschrittgeschwindigkeit (FX2N-10GM, FX2N-20GM)

Wenn das Interrupt-Signal gesetzt wird, während die Maschine im Geschwindigkeitsmodus verfahren wird, wird der Positioniermodus gewählt und die Maschine stoppt nach einer vordefinierten Verfahrweglänge.

- ① Die Maschine startet mit dem Startbefehl.
- ② Wird während des Betriebs der Interrupt-Eingang für die X-Achse X4 gesetzt (X2 bei dem FX2N-10GM), verfährt die Maschine ab diesem Punkt um die vorgegebene Verfahrweglänge und stoppt.



**Abb. 10-8:** Geschwindigkeit-Verfahrweg-Diagramm

**Beispiel** ▾

Programm

Ox0,	N0	cod92 (SET) x0;	Setzt den Istwertspeicher auf 0
	N1	cod71 (SINT) x2000 f1200;	Verfährt die Maschine mit der Geschwindigkeit 1200, bis X4 einschaltet. Wenn X4 einschaltet, verfährt die Maschine um den inkrementalen Betrag 2000 mit der gleichen Geschwindigkeit und stoppt dann.
	N2	m02 (END);	

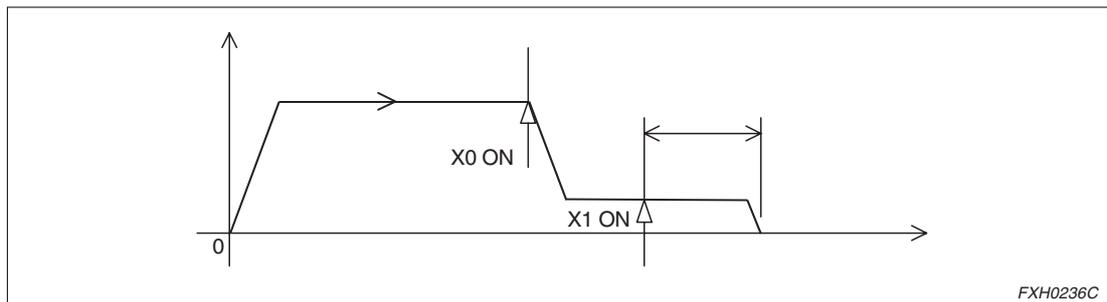
△

Setzen Sie den Positionierungsparameter Nr. 16 (mechanische Nullpunktadresse) auf 0. Die Einstellung der anderen Parameter entnehmen Sie bitte dem Abs. 10.2.4.

### 10.3.7 Interrupt-Stopp mit Zweischrittgeschwindigkeit (FX2N-10GM, FX2N-20GM)

Wenn das Interrupt-Signal gesetzt wird, während die Maschine im Geschwindigkeitsmodus mit der Geschwindigkeit des ersten Schrittes verfahren wird, wird die Verfahrgeschwindigkeit einen Schritt herabgesetzt. Wird für den zweiten Schritt das Interrupt-Signal gesetzt, wird der Positioniermodus gewählt und die Maschine stoppt nach einer vordefinierten Verfahrlänge.

- ① Die Maschine startet mit dem Startbefehl.
- ② Wird während des Betriebs mit der Geschwindigkeit des ersten Schritts der Interrupt-Eingang für die X-Achse X0 gesetzt, wird die Geschwindigkeit herabgesetzt.
- ③ Wird während des Betriebs mit der Geschwindigkeit des zweiten Schritts der Interrupt-Eingang für die X-Achse X1 gesetzt, verfährt die Maschine ab diesem Punkt um die vorgegebene Verfahrlänge und stoppt.



**Abb. 10-9:** Geschwindigkeit-Verfahrweg-Diagramm

#### Beispiel ▾

Programm

Ox0, N0	cod92 (SET) x0;	Setzt den Istwertspeicher auf 0
N1	cod72 (DINT) x1000 f1200 f200;	Verfährt die Maschine mit der Geschwindigkeit 1200, bis X0 einschaltet. Wenn X0 einschaltet, verfährt die Maschine mit der Geschwindigkeit 200, bis X1 einschaltet. Wenn X1 einschaltet, verfährt die Maschine um den inkrementalen Betrag 1000 mit der Geschwindigkeit 200 und stoppt dann.
N2	m02 (END);	

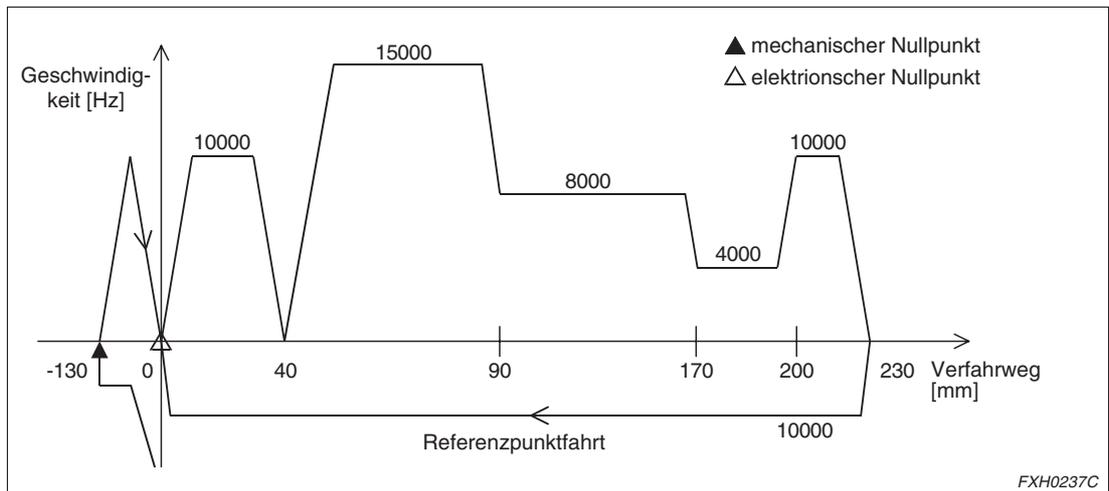
△

Setzen Sie den Positionierungsparameter Nr. 16 (mechanische Nullpunktadresse) auf 0. Die Einstellung der anderen Parameter entnehmen Sie bitte dem Abs. 10.2.4.

### 10.3.8 Positionierung mit Multischrittgeschwindigkeit (FX2N-10GM, FX2N-20GM)

Während der Positionierung eines Werkstücks ändert die Maschine die Geschwindigkeit.

- ① Die Maschine führt mit dem Startbefehl beim ersten Mal eine Referenzpunktfahrt aus.
- ② Die Maschine stoppt in den Adressen 40 mm und 230 mm und verfährt dann in die Adresse 0 mm.
- ③ Während der Positionierung von der Adresse 40 mm in die Adresse 230 mm ändert die Maschine in den Adressen 90 mm, 170 mm und 200 mm die Geschwindigkeit.



**Abb. 10-10:** Geschwindigkeit-Verfahrweg-Diagramm

**Beispiel** ▾

## Programm (FX2N-10GM)

Ox0,	N0	① FNC02 (CALL) P127;	Aufruf der Subroutine für die Referenzpunktfahrt
	N1	cod00 (DRV) x400 f10000;	
	N2	cod01 (LIN) x900 f15000;	Aufruf kontinuierlicher Positionierung und Betrieb mit Multischrittgeschwindigkeit
	N3	cod01 (LIN) x1700 f8000;	
	N4	cod01 (LIN) x2000 f4000;	
	N5	cod01 (LIN) x2300 f10000;	
	N6	cod09 (CHK);	Prüft den Abschluss der Positionierung über die Servo- endprüfung und geht dann zum Folgesatz über
	N7	cod00 (DRV) x0 f10000;	
	N8	m02 (END);	
	N9	P127;	Subroutine für die Referenzpunktfahrt
	N10	LD M9057;	
	N11	FNC00 (CJ) P126;	Sprung nach P126, wenn das Flag für den Abschluss der Referenzpunktfahrt M9057 eingeschaltet ist
	N12	cod28 (DRVZ);	Referenzpunktfahrt in den mechanischen Nullpunkt (mechanische Nullpunktadresse = -130)
	N13	cod00 (DRV) x0;	Verfahren der Maschine in die Adresse 0
	N14	cod29 (SETR);	Setzen des elektronischen Nullpunkts
	N15	P126;	
	N16	FNC03 (RET);	Rücksprung aus der Subroutine (Ende der Subroutine)

① Für das FX2N-20GM setzen Sie hier „00, N0“. Bei der tatsächlichen Positionierung führt die Maschine eine kontinuierliche Positionierung aus. Die Punkte für die Änderung der Geschwindigkeit werden anders aussehen als oben beschrieben und die Positionierung wird mit einer kumulierten Geschwindigkeit erfolgen.

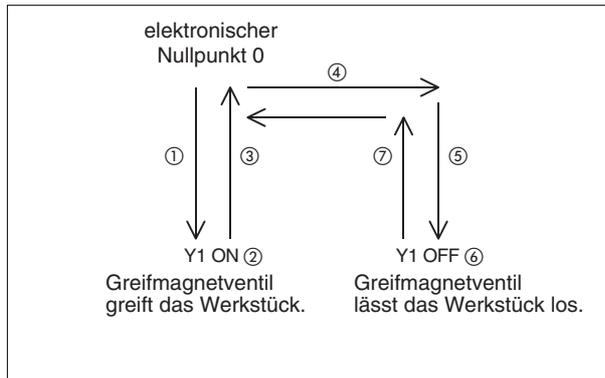
△

Setzen Sie den Positionierungsparameter Nr. 16 (mechanische Nullpunktadresse) auf -130. Die Einstellung der anderen Parameter entnehmen Sie bitte dem Abs. 10.2.4.

## 10.4 Simultane 2-Achsen-Positionierung

### 10.4.1 Positionierung mit konstanter Vorschubrate bei gegenläufiger Bewegung (FX2N-20GM)

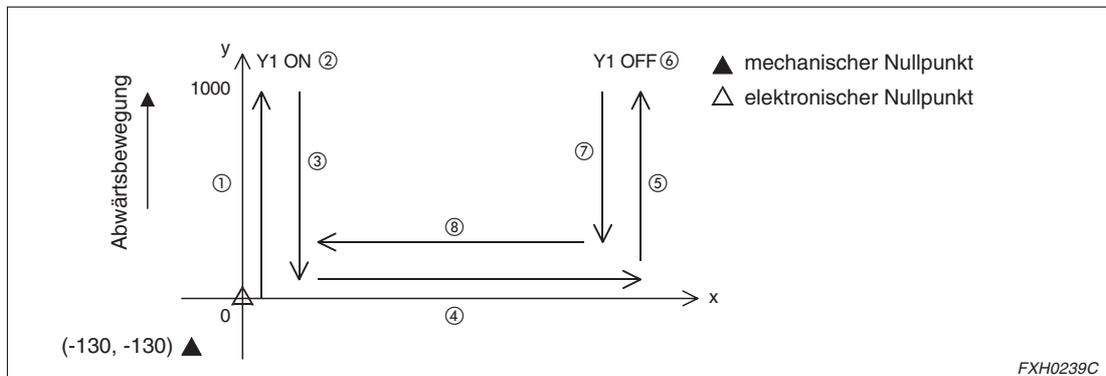
Die Maschine befördert ein Werkstück von dem linken Tisch auf den rechten Tisch. Die Positionierung erfolgt unter der Annahme, dass die Links-/Rechts-Bewegung die X-Achse und die Aufwärts-/Abwärts-Bewegung die Y-Achse darstellt.



**Abb. 10-11:**  
Bewegungsablauf (1)

FXH0238C

- ① Die Maschine führt mit dem Startbefehl beim ersten Mal eine Referenzpunktfahrt aus.
- ② Die Maschine fährt abwärts. Wenn das Greifermagnetventil X1 einschaltet, greift die Maschine das Werkstück.
- ③ Die Maschine fährt aufwärts und zum rechten Tisch.
- ④ Die Maschine fährt abwärts. Wenn das Greifermagnetventil X1 ausschaltet, legt die Maschine das Werkstück ab.
- ⑤ Die Maschine fährt aufwärts und zum linken Tisch.



**Abb. 10-12:**Bewegungsablauf (2)

FXH0239C

**Beispiel** ▾

## Programm

O0,	N0	LD M9057;	
	N1	FNC00 (CJ) P0;	Sprung nach P0, wenn das Flag für den Abschluss der Referenzpunktfahrt M9057 eingeschaltet ist
	N2	cod28 (DRVZ);	Referenzpunktfahrt in den mechanischen Nullpunkt (mechanische Nullpunktadresse = -130 (X), -130 (Y))
	N3	cod00 (DRV) x0 y0;	Verfahren der Maschine in die Adresse 0, 0
	N4	▶ P0;	
	N5	cod00 (DRV) y1000;	Abwärtsbewegung der Maschine
	N6	SET Y1;	Greifen des Werkstücks
	N7	cod04 (TIM) K150;	Setzen der Verweilzeit auf 1,5 s
	N8	cod00 (DRV) y0;	Aufwärtsbewegung der Maschine
	N9	cod00 (DRV) x2000;	Verfahren der Maschine nach rechts
	N10	cod00 (DRV) y1000;	Abwärtsbewegung der Maschine
	N11	RST Y1;	Lösen des Greifers und Ablegen des Werkstücks
	N12	cod04 (TIM) K150;	Setzen der Verweilzeit auf 1,5 s
	N13	cod00 (DRV) y0;	Aufwärtsbewegung der Maschine
	N14	cod00 (DRV) x0;	Verfahren der Maschine nach links
	N15	m02 (END);	

△

Setzen Sie den Positionierungsparameter Nr. 16 (mechanische Nullpunktadresse) für die X- und die Y-Achse auf -130. Die Einstellung der anderen Parameter entnehmen Sie bitte dem Abs. 10.2.4.

### 10.4.2 Lineare Interpolation (FX2N-20GM)

Die Maschine verfährt entlang einer linearen Route in die Zieladresse und wartet, bis eine Hilfseinheit ihre Arbeit abgeschlossen hat. Danach verfährt die Maschine zurück in den Nullpunkt.

- ① Die Maschine führt mit dem Startbefehl beim ersten Mal eine Referenzpunktfahrt aus.
- ② Die Maschine verfährt linear in die Zielposition.
- ③ Der Ausgang Y0 wird gesetzt und zurückgesetzt.
- ④ Die Maschine verfährt zurück in den Nullpunkt (0, 0).

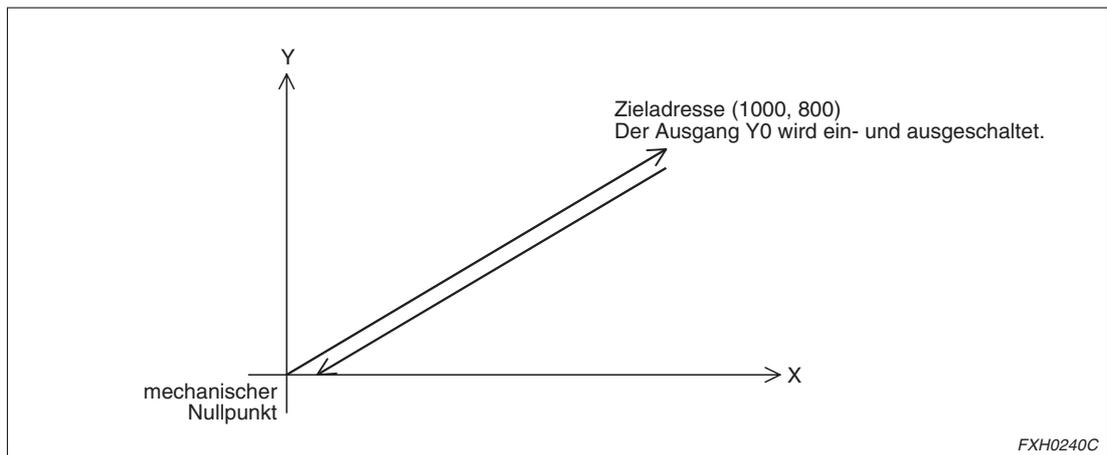


Abb. 10-13: Bewegungsablauf

**Beispiel** ▾

Programm

<pre> O0, N0 LD M9057;       N1 FNC00 (CJ) P254;       N2 cod28 (DRVZ);       N3 → P254;       N4 cod01 (LIN)           x1000 y800 f1200;       N5 SET Y0;       N6 cod04 (TIM) K150;       N7 RST Y0;       N8 cod04 (TIM) K150;       N9 cod01 (LIN)           x0 y0 f1200;       N10 m02 (END);         </pre>	<p>Sprung nach P254, wenn das Flag für den Abschluss der Referenzpunktfahrt M9057 eingeschaltet ist</p> <p>Referenzpunktfahrt in den mechanischen Nullpunkt (mechanische Nullpunktadresse = 0 (X), 0 (Y))</p> <p>Verfährt die Maschine linear in die Zieladresse (1000, 800)</p> <p>Einschalten von Y0</p> <p>Setzen der Verweilzeit auf 1,5 s</p> <p>Ausschalten von Y0</p> <p>Setzen der AUS-Wartezeit auf 1,5 s</p> <p>Verfährt die Maschine linear in den Nullpunkt</p>
---	---

△

Setzen Sie den Positionierungsparameter Nr. 16 (mechanische Nullpunktadresse) für die X- und die Y-Achse auf 0. Die Einstellung der anderen Parameter entnehmen Sie bitte dem Abs. 10.2.4.

### 10.4.3 Kreisinterpolation (geschlossener Kreis) (FX2N-20GM)

Die Maschine verfährt entlang eines geschlossenen Kreises.

- ① Die Maschine führt mit dem Startbefehl beim ersten Mal eine Referenzpunktfahrt aus.
- ② Die Maschine verfährt linear in die Zielposition.
- ③ Der Ausgang Y0 wird gesetzt und die Maschine verfährt entlang eines geschlossenen Kreises.
- ④ Der Ausgang Y0 wird zurückgesetzt und die Maschine verfährt zurück in den Nullpunkt (0, 0).

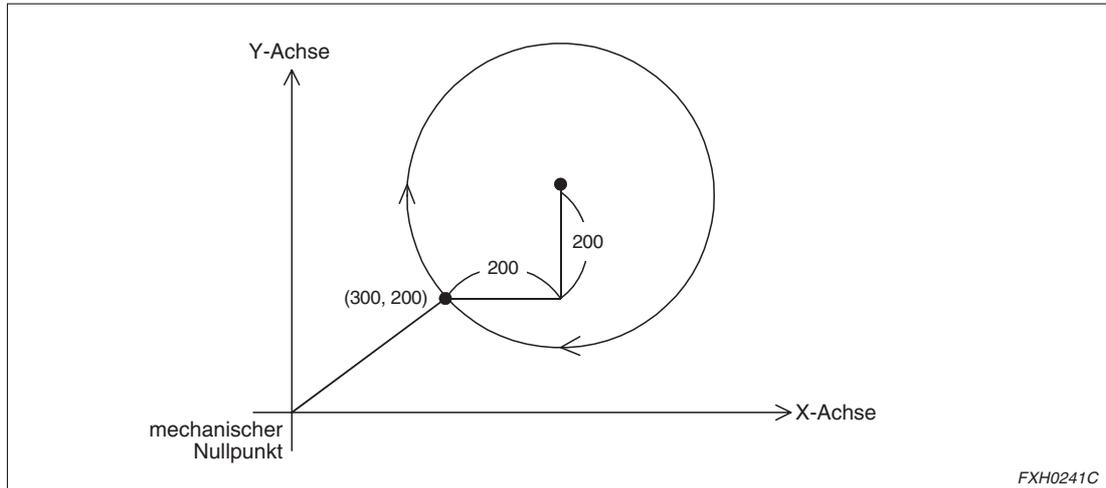


Abb. 10-14: Bewegungsablauf

**Beispiel** ▾

Programm

O0,	N0	LD M9057;	
	N1	FNC00 (CJ) P254;	Sprung nach P254, wenn das Flag für den Abschluss der Referenzpunktfahrt M9057 eingeschaltet ist
	N2	cod28 (DRVZ);	Referenzpunktfahrt in den mechanischen Nullpunkt (mechanische Nullpunktadresse = 0 (X), 0 (Y))
	N3	→ P254;	
	N4	cod01 (LIN) x300 y200 f1200;	Verfährt die Maschine linear in die Zieladresse (300, 200)
	N5	SET Y0;	Einschalten von Y0
	N6	cod04 (TIM) K150;	Setzen der Verweilzeit auf 1,5 s
	N7	cod02 (CW) i200 j200 f1200;	Setzen eines geschlossenen Kreisbogens, da die Endpunkte nicht angegeben werden. Die Mittelpunktskoordinaten werden immer als inkrementale Adresse verarbeitet. Wenn der Radius r angegeben wird, kann kein geschlossener Kreisbogen realisiert werden.
	N8	RST Y0;	Ausschalten von Y0
	N9	cod04 (TIM) K150;	Setzen der AUS-Wartezeit auf 1,5 s
	N10	cod01 (LIN) x0 y0 f1200;	Verfährt die Maschine linear in den Nullpunkt
	N11	m02 (END);	

△

Setzen Sie den Positionierungsparameter Nr. 16 (mechanische Nullpunktadresse) für die X- und die Y-Achse auf 0. Die Einstellung der anderen Parameter entnehmen Sie bitte dem Abs. 10.2.4.

### 10.4.4 Interrupt-Stopp (FX2N-20GM)

Wenn der Interrupt-Eingang X6 gesetzt wird, während die Maschine eine lineare interpolierte Positionierung ausführt, wird die Maschine abgebremst und stoppt. Die Programmverarbeitung wird dann mit dem Folgeschritt fortgesetzt und die verbleibende Verfahrweglänge wird ignoriert.

- ① Die Maschine führt mit dem Startbefehl beim ersten Mal eine Referenzpunktfahrt aus. Danach wird linear interpoliert die Zielposition angefahren.
- ② Wird während des Betriebs der Interrupt-Eingang X6 gesetzt, verzögert die Maschine und stoppt. Die Programmverarbeitung setzt mit dem Folgeschritt fort und die verbleibende Verfahrweglänge wird ignoriert.
- ③ Nach dem Setzen und Rücksetzen des Ausgangs Y0 verfährt die Maschine in die Adresse 0.

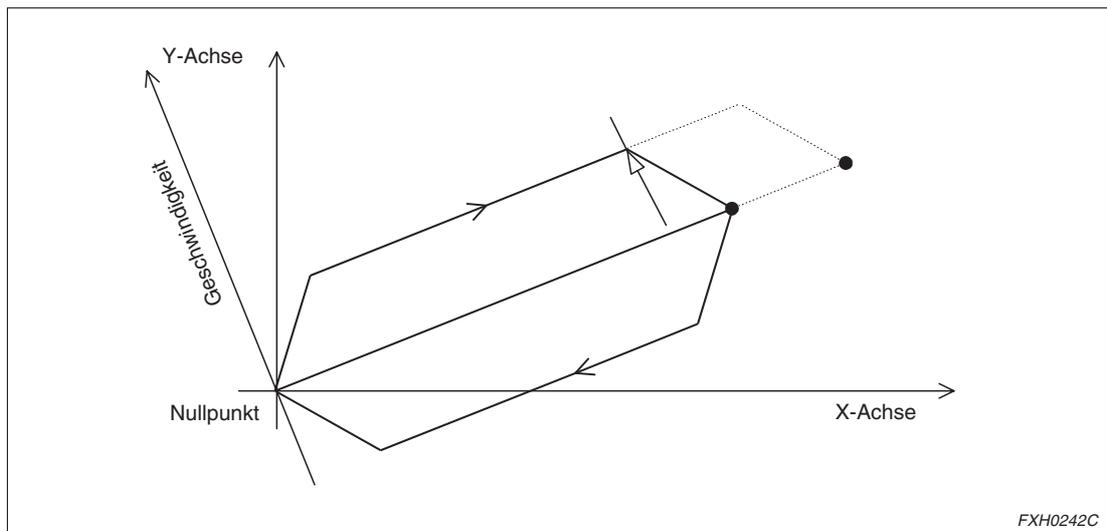


Abb. 10-15: Bewegungsablauf

**Beispiel** ▾

```

Programm
O0,  N0      LD M9057;
      N1      FNC00 (CJ) P254;      Sprung nach P254, wenn das Flag für den Abschluss
      N2      cod28 (DRVZ);         der Referenzpunktfahrt M9057 eingeschaltet ist
      N3      P254;                 Referenzpunktfahrt in den mechanischen Nullpunkt
      N4      cod31 (INT)           (mechanische Nullpunktadresse = 0, 0)
      N4      x1000 y800 f1200;     Setzt die Zieladresse auf (1000, 800)
      N5      SET Y0;               Einschalten von Y0
      N6      cod04 (TMR) K150;     Setzen der Betriebswartezeit auf 1,5 s
      N7      RST Y0;              Ausschalten von Y0
      N8      cod04 (TMR) K150;     Setzen der AUS-Wartezeit auf 1,5 s
      N9      cod01 (LIN)
      N9      x0 y0 f1200;          Verfahren der Maschine linear in den Nullpunkt
      N10     m02 (END);
    
```

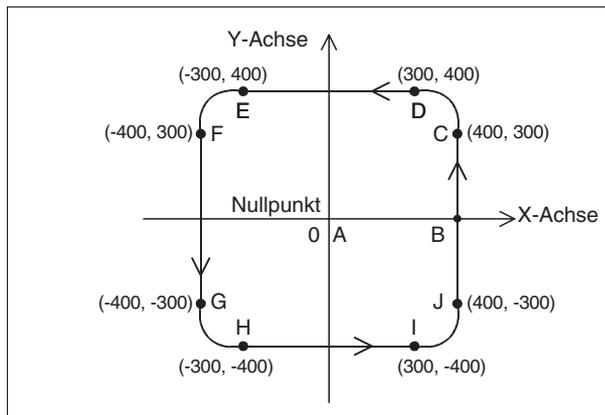
△

Setzen Sie den Positionierungsparameter Nr. 16 (mechanische Nullpunktadresse) für die X- und die Y-Achse auf 0. Die Einstellung der anderen Parameter entnehmen Sie bitte dem Abs. 10.2.4.

### 10.4.5 Positionierung entlang eines geschlossenen Pfads (FX2N-20GM)

Die Maschine wiederholt die Bewegung entlang eines geschlossenen Pfads mit konstanter Geschwindigkeit und ohne Stopp.

- ① Die Maschine führt mit dem Startbefehl beim ersten Mal eine Referenzpunktfahrt aus.
- ② Danach wird linear interpoliert die Zielposition angefahren.
- ③ Der Ausgang Y0 wird gesetzt, und die Maschine wiederholt die geschlossene Positionierung 10 mal.
- ④ Der Ausgang Y0 wird zurückgesetzt, und die Maschine verfährt zurück in den Nullpunkt.



**Abb. 10-16:**  
Bewegungsablauf

FXH0243C

**Beispiel** ▾

Programm

O0,	N0	LD M9057;	
	N1	FNC00 (CJ) P254;	Sprung nach P254, wenn das Flag für den Abschluss der Referenzpunktfahrt M9057 eingeschaltet ist
	N2	cod28 (DRVZ);	Referenzpunktfahrt in den mechanischen Nullpunkt (mechanische Nullpunktadresse = 0, 0)
	N3	→ P254;	
	N4	cod01 (LIN) x400;	Verfahren der Maschine vom Punkt A in den Punkt B
	N5	SET Y00;	Schaltet Y00 ein
	N6	cod04 (TMR) K150;	Setzen der Betriebswartezeit auf 1,5 s
	N7	→ FNC08 (RPT) K10;	Setzt die Anzahl Wiederholungen auf 10.
	N8	cod01 (LIN) y300 f1200;	Verfahren der Maschine vom Punkt B in den Punkt C
	N9	cod03 (CCW) x300 y400 i-100;	Die Mittelpunktordinate j wird nicht angegeben, da die Adressierung inkremental erfolgt. f wird nicht angegeben, da es gleich der Angabe in cod01 ist.
	N10	cod01 (LIN) x-300;	Verfahren der Maschine vom Punkt D in den Punkt E
	N11	cod03 (CCW) x-400 y300 j-100;	Verfahren der Maschine vom Punkt E in den Punkt F
	N12	cod01 (LIN) y-300;	Verfahren der Maschine vom Punkt F in den Punkt G
	N13	cod03 (CCW) x-300 y-400 i100;	Verfahren der Maschine vom Punkt G in den Punkt H
	N14	cod01 (LIN) x300;	Verfahren der Maschine vom Punkt H in den Punkt I
	N15	cod03 (CCW) x400 y-300 j100;	Verfahren der Maschine vom Punkt I in den Punkt J
	N16	cod01 (LIN) y0;	Verfahren der Maschine vom Punkt J in den Punkt B (Die Maschine verfährt entlang der Punkte J→B→C mit konstanter Geschwindigkeit ohne Stopp.)
	N17	← FNC09 (RPE);	
	N18	RST Y00;	Schaltet Y00 aus
	N19	cod04 (TMR) K150;	Setzen der AUS-Wartezeit auf 1,5 s
	N20	cod01 (LIN) x0 y0;	Verfahren der Maschine linear in den Nullpunkt
	N21	m02 (END);	

△

Setzen Sie den Positionierungsparameter Nr. 16 (mechanische Nullpunktadresse) für die X- und die Y-Achse auf 0. Die Einstellung der anderen Parameter entnehmen Sie bitte dem Abs. 10.2.4.

## 10.5 Kombiniertes Betrieb mit einer SPS (FX2N-64MT)

### 10.5.1 Quantitative Positionierung (FX2N-10GM, FX2N-20GM)

Nach Abschluss der Positionierung überträgt das Positioniermodul den m-Code an die FX2N-SPS. Die SPS steuert daraufhin entsprechend dem m-Code ein externes Gerät.

- ① Die Maschine führt mit dem Startbefehl (X000) beim ersten Mal eine Referenzpunktfahrt aus. Die so angefahrne Position wird als elektronischer Nullpunkt übernommen.
- ② Wenn die Maschine im ersten Punkt A stoppt, überträgt das Positioniermodul den m-Code m10 an die SPS. Bei Empfang des m-Codes startet die SPS das Gerät Nr. 1 (Y010). Nach Abschluss des Betriebs des Geräts Nr. 1 setzt die SPS den Ausgang Y010 zurück und überträgt den Befehl m-Code-AUS an das Positioniermodul.
- ③ Bei Empfang des Befehls m-Code-AUS setzt das Positioniermodul den m-Code zurück und die Maschine verfährt in den zweiten Punkt B.
- ④ Wenn die Maschine im zweiten Punkt B stoppt, überträgt das Positioniermodul den m-Code m11 an die SPS. Bei Empfang des m-Codes startet die SPS das Gerät Nr. 2 (Y011). Nach Abschluss des Betriebs des Geräts Nr. 2 setzt die SPS den Ausgang Y011 zurück und überträgt den Befehl m-Code-AUS an das Positioniermodul.
- ⑤ Bei Empfang des Befehls m-Code-AUS setzt das Positioniermodul den m-Code zurück und die Maschine verfährt in den elektronischen Nullpunkt. Der Positionierungsvorgang ist jetzt abgeschlossen.

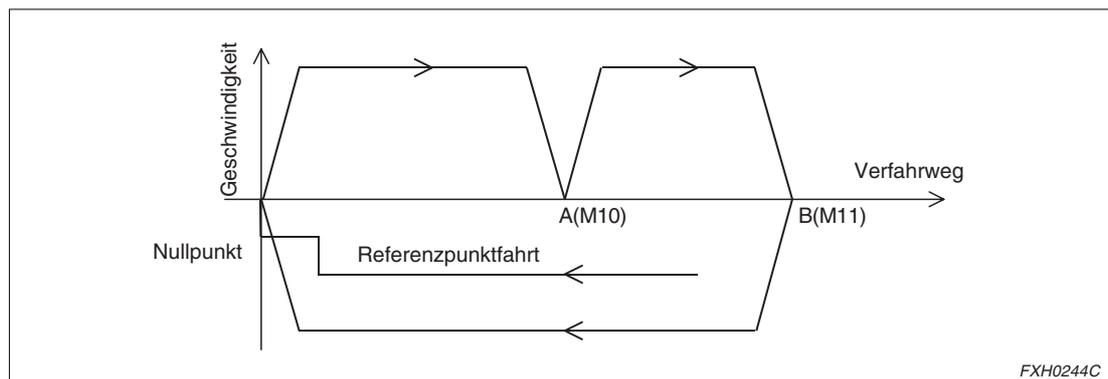


Abb. 10-17: Geschwindigkeit-Verfahrweg-Diagramm

#### Beispiel ▾

Programm

Ox0,	N0	LD M9057;	
	N1	FNC00 (CJ) P0;	Sprung nach P0, wenn das Flag für den Abschluss der Referenzpunktfahrt M9057 eingeschaltet ist
	N2	cod28 (DRVZ);	Referenzpunktfahrt in den Nullpunkt
	N3	cod29 (SETR);	Setzen des elektronischen Nullpunkts
	N4	P0;	
	N5	cod00 (DRV) x5000;	Verfahren der Maschine in den Punkt A
	N6	m10;	Ausgabe des m-Codes m10
	N7	cod00 (DRV) x9000;	Verfahren der Maschine in den Punkt B
	N8	m11;	Ausgabe des m-Codes m11
	N9	cod30 (DRVR);	Verfahren der Maschine in den elektr. Nullpunkt
	N10	m02 (END);	

△

Setzen Sie den Positionierungsparameter Nr. 16 (mechanische Nullpunktadresse) auf 0. Die Einstellung der anderen Parameter entnehmen Sie bitte dem Abs. 10.2.4.

**Beispiel** ▾

Programm der SPS (FX2N-64MT)

Externe Signale: X000: START  
 X001: STOP  
 X002: Eingang für Abschluss Betrieb des externen Geräts Nr. 1  
 X003: Eingang für Abschluss Betrieb des externen Geräts Nr. 2  
 Y010: Ausgabe m-Code m10 an externes Gerät Nr. 1  
 Y011: Ausgabe m-Code m11 an externes Gerät Nr. 2

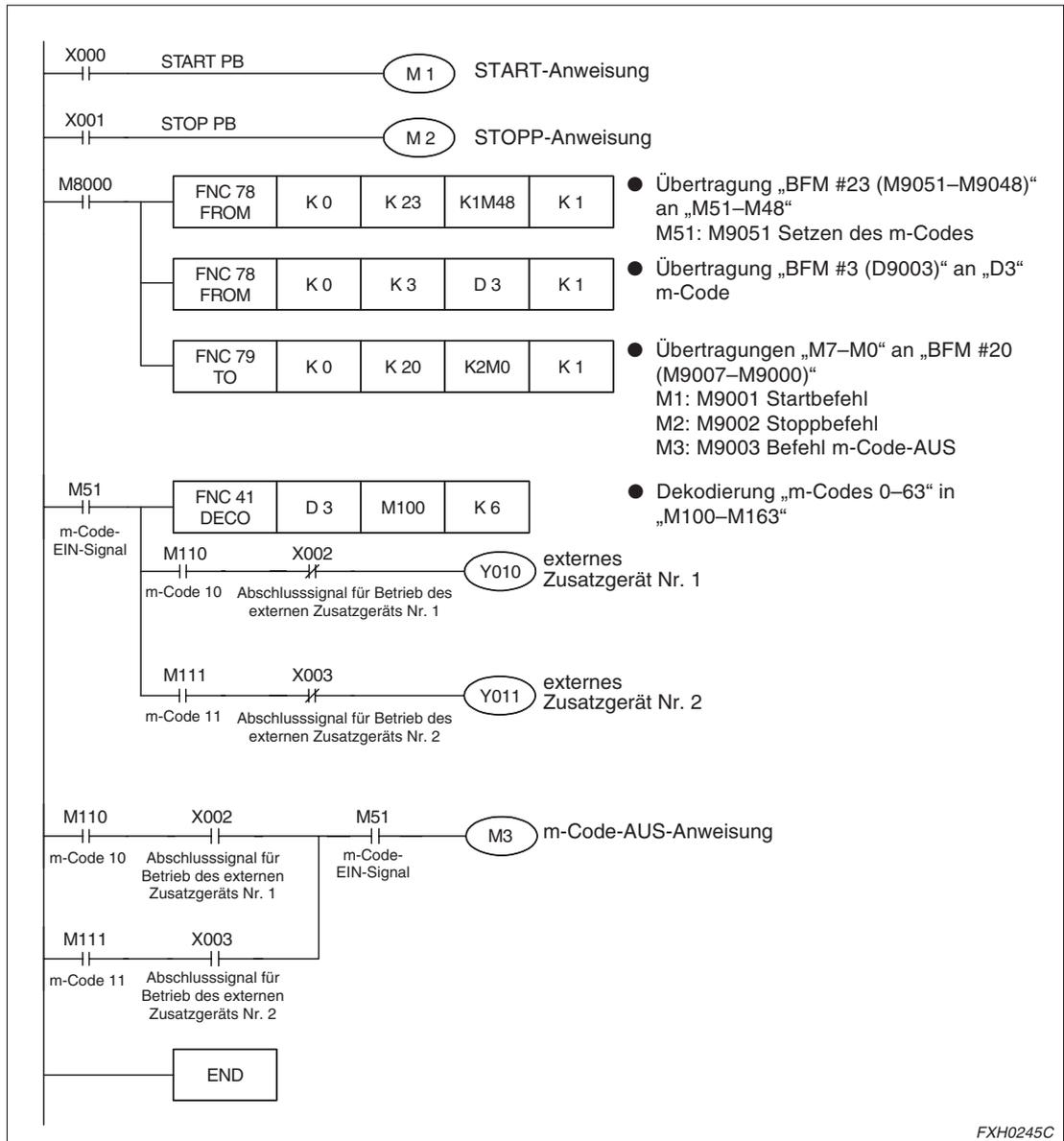


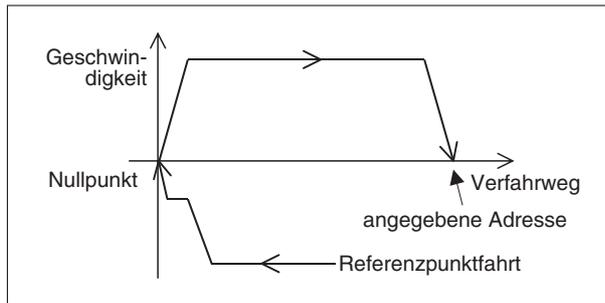
Abb. 10-18: Programm der SPS (FX2N-64MT)



## 10.5.2 Positionierung mit variabler Verfahrlänge (FX2N-10GM, FX2N-20GM)

Die SPS der Serie FX2N ist mit einem digitalen Schalter verbunden. Die über den digitalen Schalter eingegebene Positionieradresse wird von der SPS an das Positioniermodul weitergeleitet. Das Positioniermodul führt die Positionierung aus.

- ① Über den digitalen Schalter wird eine beliebige Position (Absolutwert) für die Positionierung eingegeben.
- ② Nach Eingabe des Startsignals (X010) führt die Maschine beim ersten Mal eine Referenzpunktfahrt aus und verfährt dann in die angegebene Position.



**Abb. 10-19:**  
Bewegungsablauf

FXH0246C

### Beispiel ▾

#### Programm

```
Ox0, N0 LD M9057;
      N1 FNC00 (CJ) P0;
      N2 cod28 (DRVZ);
      N3 P0;
      N4 cod00 (DRV)
          xDD100;
      N5 m02 (END);
```

Sprung nach P0, wenn das Flag für den Abschluss der Referenzpunktfahrt M9057 eingeschaltet ist  
Referenzpunktfahrt in den Nullpunkt

Verfahren der Maschine in die über D101 und D100 angegebene Adresse  
D101 und D100 entsprechen den Pufferspeichern #101 und #100. Die Datenübertragung von der SPS erfolgt über die TO-Anweisung.

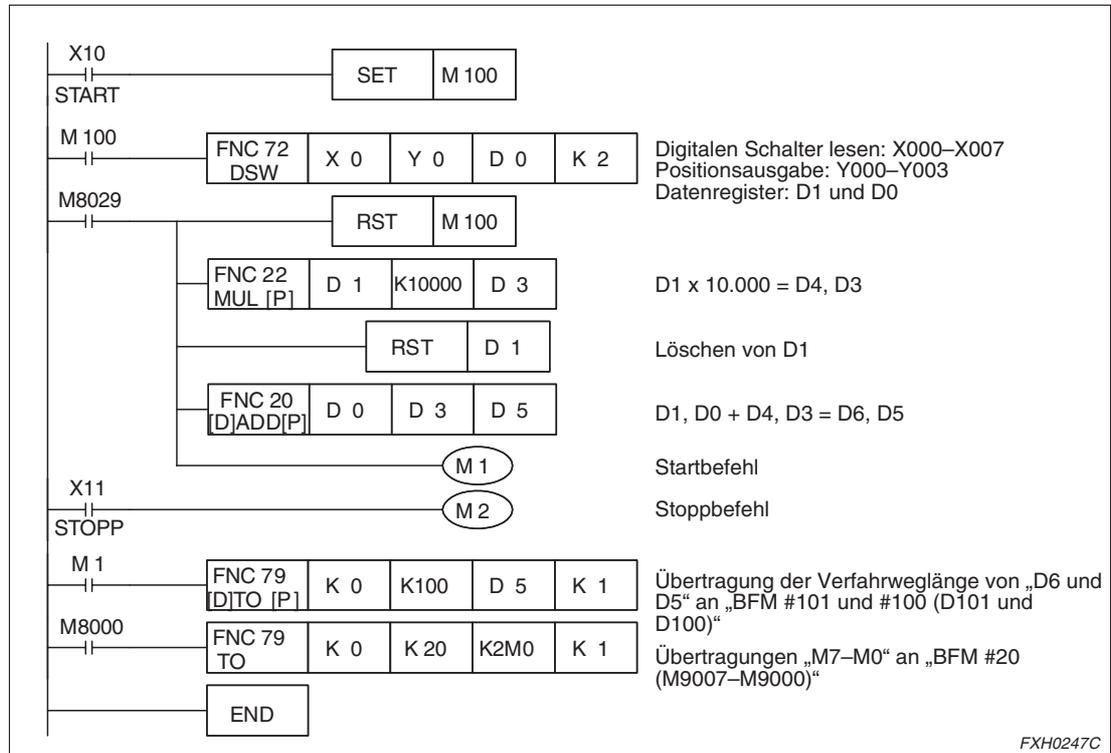
△

Setzen Sie den Positionierungsparameter Nr. 16 (mechanische Nullpunktadresse) auf 0. Die Einstellung der anderen Parameter entnehmen Sie bitte dem Abs. 10.2.4.

**Beispiel** ▾ Programm der SPS (FX2N-Serie)

Externe Signale:

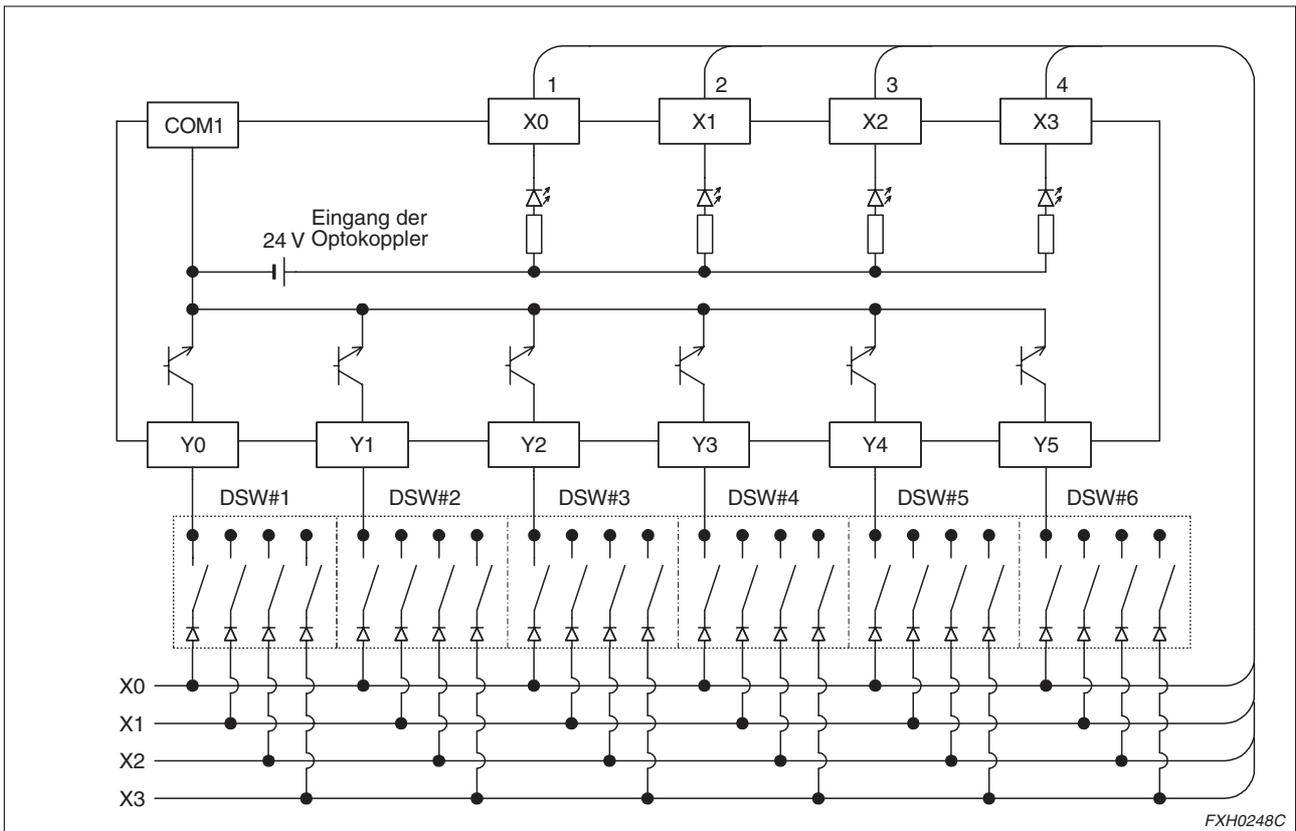
- Anschluss eines 6-stelligen digitalen Schalters an X000 bis X007 und Y000 bis Y003. (Ein Anschlussbeispiel finden Sie unten.)
- X010: START
- X011: STOP



**Abb. 10-20:** Programm der SPS (FX2N-64MT)



**Beispiel** ▾ Schaltungsbeispiel 1: Anschluss eines digitalen Schalters an ein FX2N-10GM/-20GM

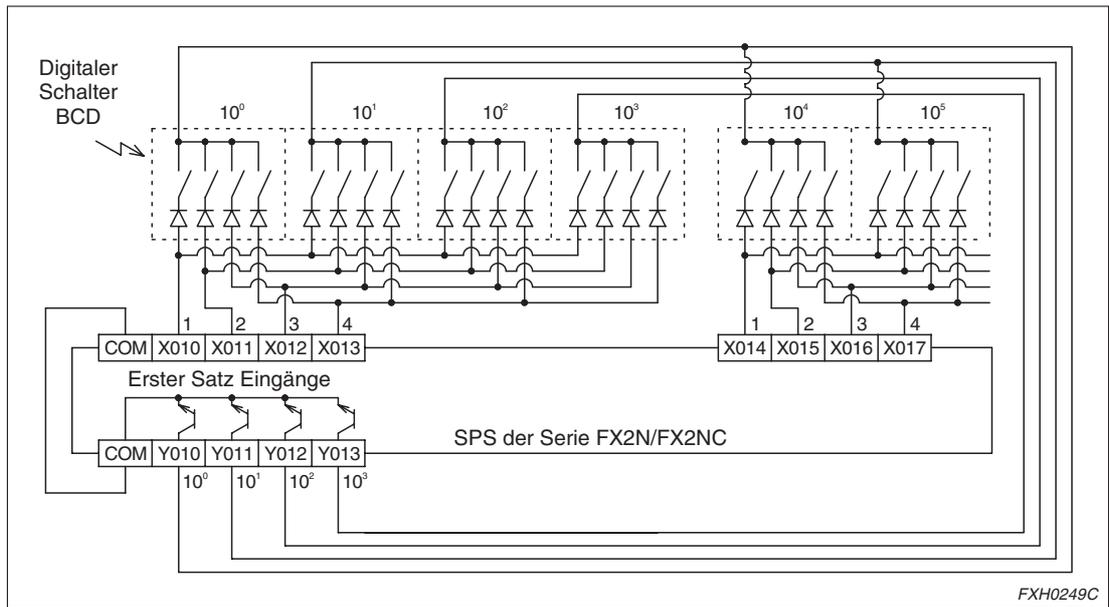


**Abb. 10-21:** Schaltungsbeispiel 1: Anschluss eines digitalen Schalters an ein FX2N-10GM/-20GM

△

**Beispiel** ▾

Schaltungsbeispiel 2: Anschluss eines digitalen Schalters an eine SPS der Serie FX2N/FX2NC zur Übertragung der Verfahrweglänge an das Positioniermodul FX2N-10GM/-20GM

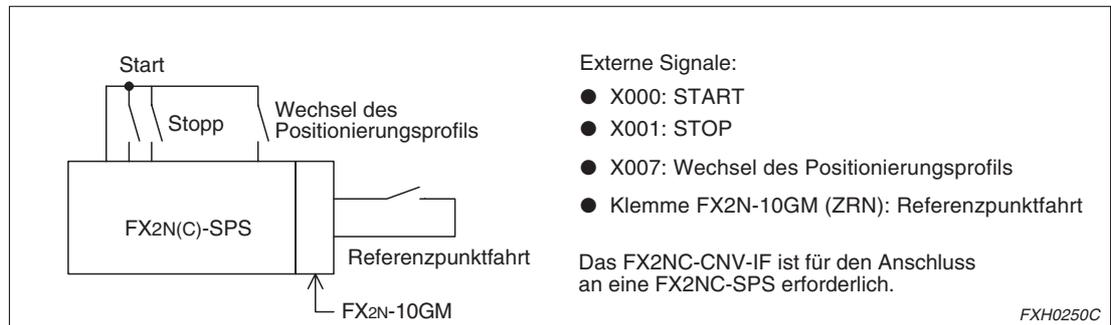


**Abb. 10-22:** Schaltungsbeispiel 2: Anschluss eines digitalen Schalters an eine SPS der Serie FX2N/FX2NC zur Übertragung der Verfahrweglänge an das Positioniermodul FX2N-10GM/-20GM



### 10.5.3 Positionierung mit der Tabellenmethode

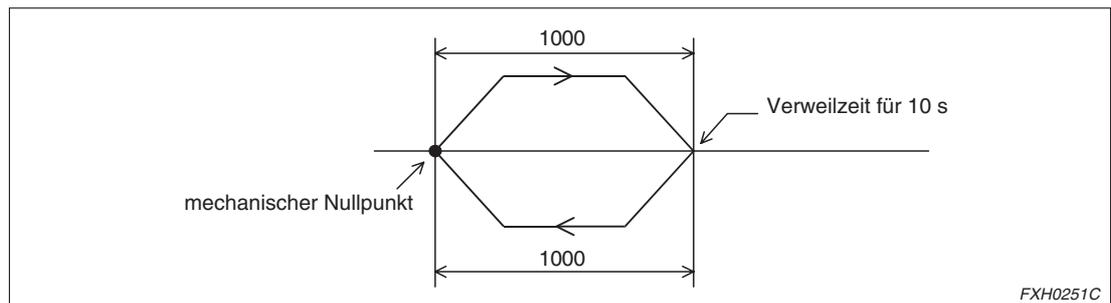
Systemkonfiguration:



**Abb. 10-23:** Systemkonfiguration für die Positionierung mit der Tabellenmethode

Die unten dargestellten Positionierungsprofile 1 und 2 können ausgeführt werden. Ist der Eingang für den Wechsel des Positionierungsprofils ausgeschaltet, wird das Profil 1 ausgeführt. Wenn X007 eingeschaltet ist, wird das Profil 2 ausgeführt. Die Referenzpunktfahrt in den mechanischen Nullpunkt erfolgt manuell (Klemme für externen ZRN-Signaleingang: EIN) und sollte vor der Ausführung der Programmtabelle erfolgen.

Profil 1: Positionierung über inkrementale Adressierung



**Abb. 10-24:** Profil 1: Positionierung über inkrementale Adressierung

Eintrag Nr.	Datenregister	Befehlscode	Positionsdaten	Geschw.daten	m-Code
0	Datenregister	D1001, D1000	D1003, D1002	D1005, D1004	D1007, D1006
	Einstellungswert	K91 (INC)	K0 (nicht definiert)	K0 (nicht definiert)	K0 (muss nicht gesetzt werden)
1	Datenregister	D1011, D1010	D1013, D1012	D1015, D1014	D1017, D1016
	Einstellungswert	K0 (DRV)	K1000 Adresse +1000	K2000 Geschw.: 2000	K0 (muss nicht gesetzt werden)
2	Datenregister	D1021, D1020	D1023, D1022	D1025, D1024	D1027, D1026
	Einstellungswert	K4 (TIM)	K1000 Verweilzeit: 10 [s]	K0 (nicht definiert)	K110 m-Code 10 wird gleichzeitig ausgegeben
3	Datenregister	D1031, D1030	D1033, D1032	D1035, D1034	D1037, D1036
	Einstellungswert	K0 (DRV)	K-1000 Adresse -1000	K2000 Geschw.: 2000	K0 (muss nicht gesetzt werden)
4	Datenregister	D1041, D1040	D1043, D1042	D1045, D1044	D1047, D1046
	Einstellungswert	K204 (TIM) Der Betrieb tritt nach Ablauf der Verweilzeit in den Status der END-Anweisung ein.	K500 Verweilzeit: 5 [s]	K0 (nicht definiert)	K0 (muss nicht gesetzt werden)

**Tab. 10-2:** Positionierung über inkrementale Adressierung

Profil 2: Positionierung über absolute Adressierung

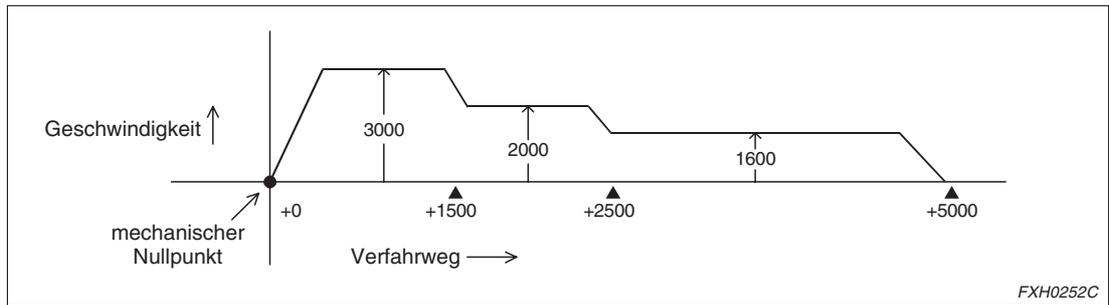


Abb. 10-25: Profil 2: Positionierung über absolute Adressierung

Eintrag Nr.	Datenregister	Befehlscode	Positionsdaten	Geschw.daten	m-Code
10	Datenregister	D1101, D1100	D1103, D1102	D1105, D1104	D1107, D1106
	Einstellungswert	K90 (ABS)	K0 (nicht definiert)	K0 (nicht definiert)	K0 (muss nicht gesetzt werden)
11	Datenregister	D1111, D1110	D1113, D1112	D1115, D1114	D1117, D1116
	Einstellungswert	K1 (LIN)	K1500 Adresse +1500	K3000 Geschw.: 3000	K0 (muss nicht gesetzt werden)
12	Datenregister	D1121, D1120	D1123, D1122	D1125, D1124	D1127, D1126
	Einstellungswert	K1 (LIN)	K2500 Adresse +2500	K2000 Geschw.: 2000	K0 (muss nicht gesetzt werden)
13	Datenregister	D1131, D1130	D1133, D1132	D1135, D1134	D1137, D1136
	Einstellungswert	K201 (LIN) Der Betrieb tritt nach Ablauf des Mehrschrittbetriebs in den Status der END-Anweisung ein.	K+5000 Adresse +5000	K1600 Geschw.: 1600	K0 (muss nicht gesetzt werden)

Tab. 10-3: Positionierung über absolute Adressierung

Ändern Sie die Werte der Parameter Nr. 0 bis Nr. 26 wenn erforderlich. Mit Einschalten der Spannungsversorgung wird der jeweilige Standardwert in den Parametern gespeichert (siehe Kap. 5).

Wenn Sie den Parameterwert in dem Positioniermodul über ein externes Gerät geändert haben, wird der neue Wert gespeichert. Schreiben Sie nur die zu ändernden Parameterwerte mit Hilfe der TO-Anweisung.

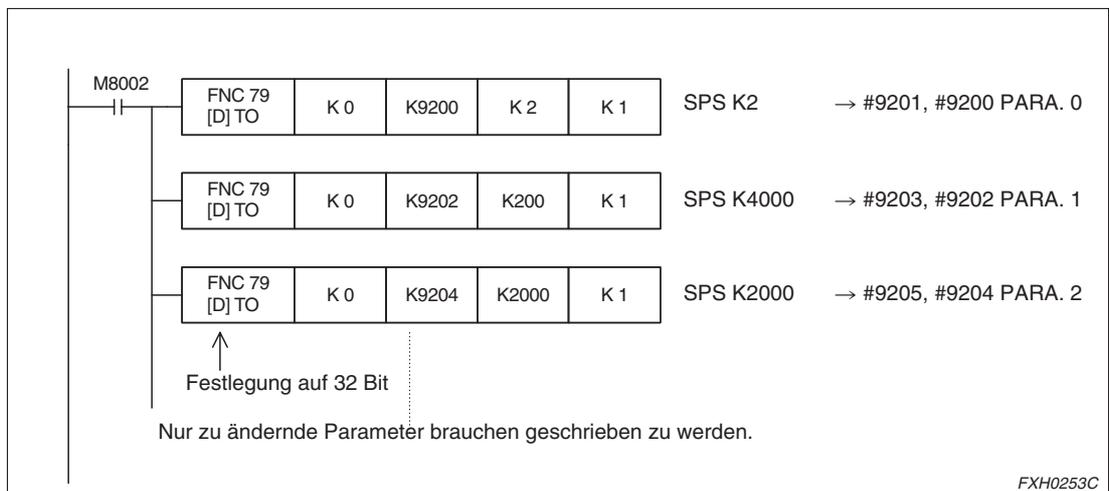
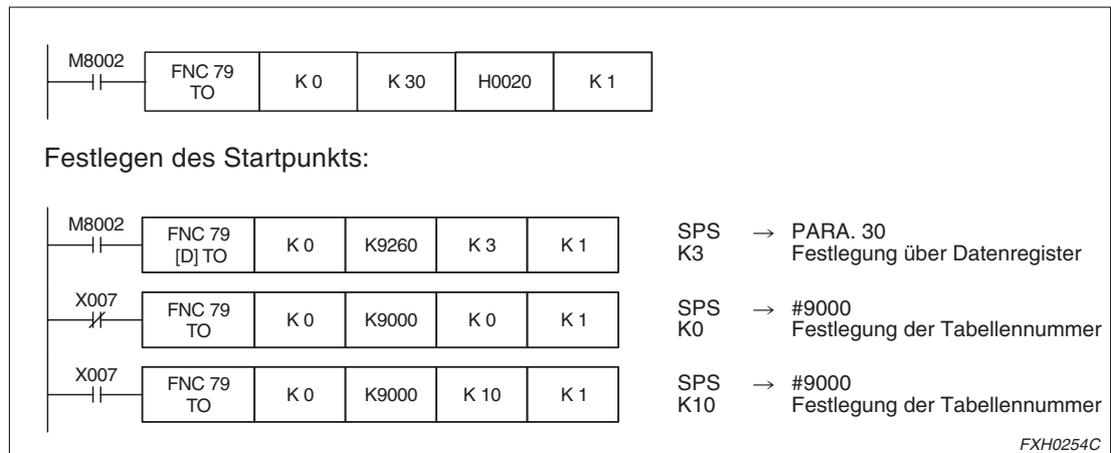


Abb. 10-26: Ändern der Werte der Parameter

Aktivieren der Tabellenmethode:

Setzen Sie den Sondermarker M9165, um die Tabellenmethode für die Positionierung zu aktivieren.

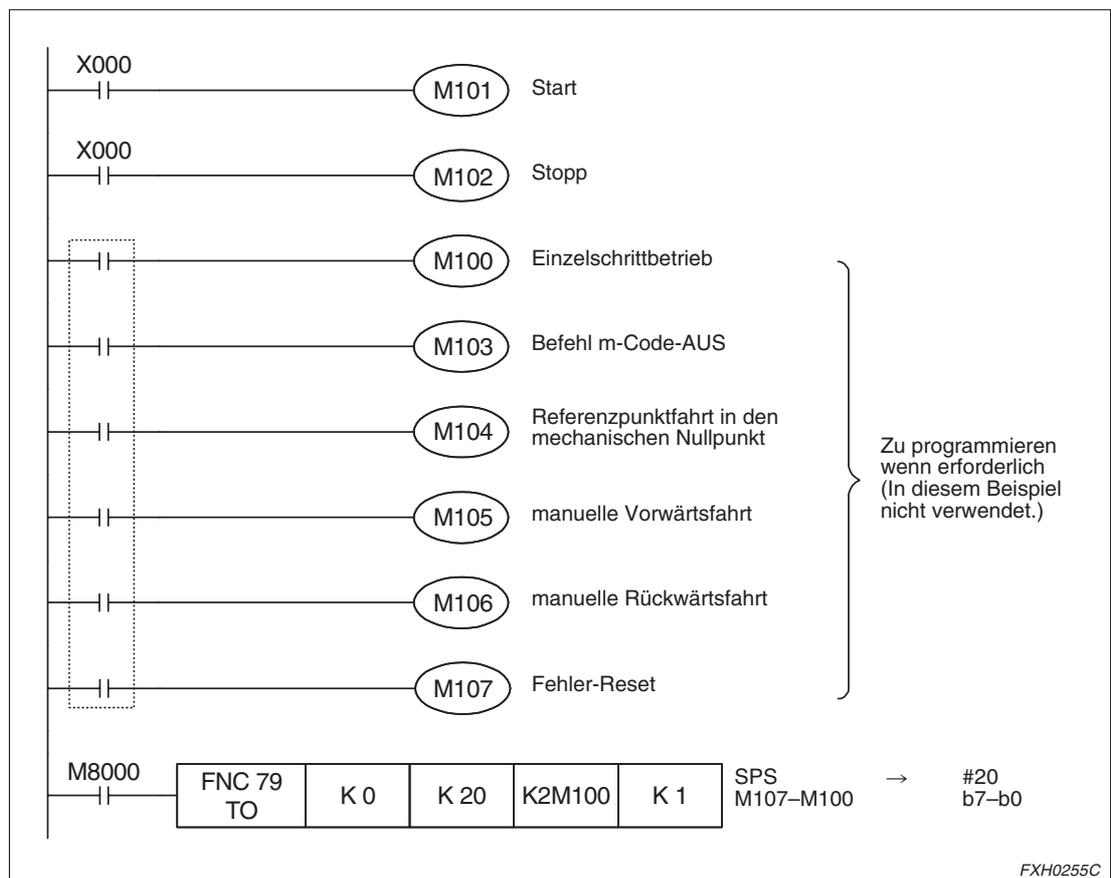


**Abb. 10-27:** Aktivieren der Tabellenmethode

Festlegen des Betriebsmodus:

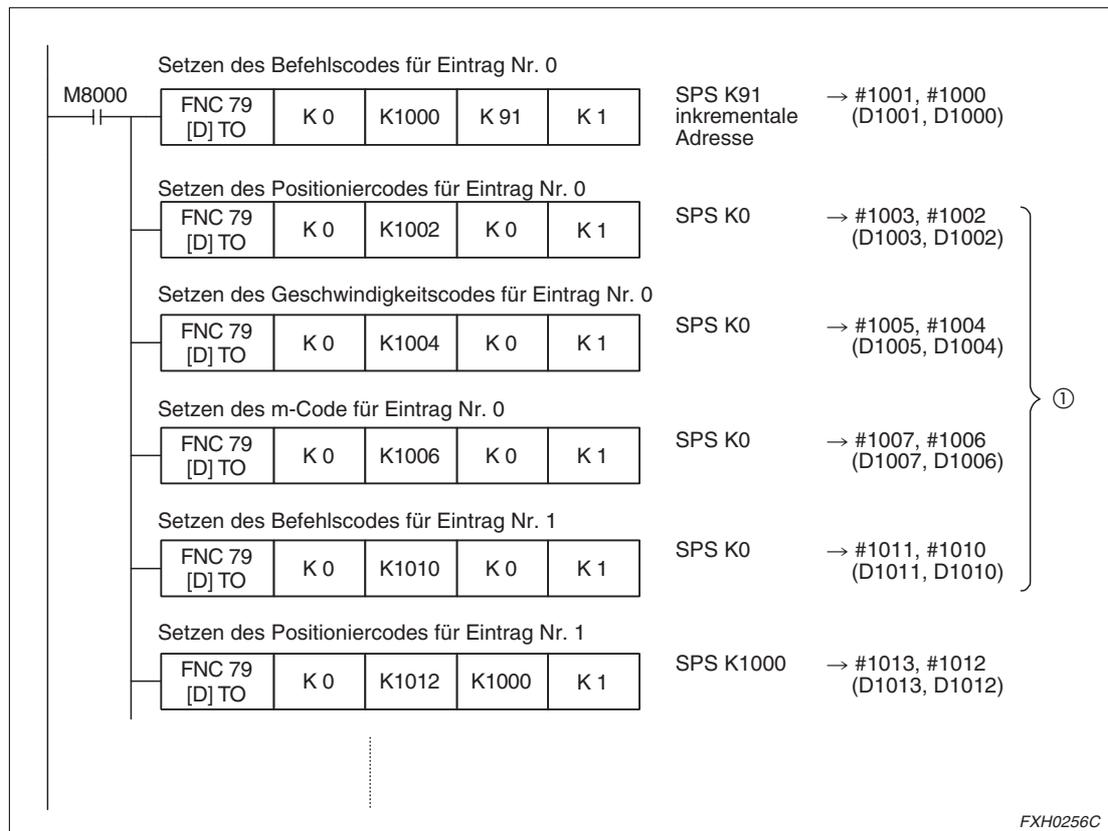
Setzen Sie die Befehle für Start/Stop, Referenzpunktfahrt (ZRN), manuell vorwärts (FWD) und manuell rückwärts (RVS).

Diese Befehle können auch über die Eingangsklemmen des FX2N-10GM eingegeben werden. Die Befehle vom Programm und die Befehle von den Eingangsklemmen werden im FX2N-10GM parallel verarbeitet.



**Abb. 10-28:** Festlegen des Betriebsmodus

Eingabe der Tabelleneinträge:



**Abb. 10-29:** Eingabe der Tabelleneinträge

① Hier kann die Programmierung vernachlässigt werden, da der aktuelle Wert 0 ist.

Während der Initialisierung der Tabelle kann der Watchdog-Timer (WDT) aktiviert werden und ein CPU-Fehler auftreten. In diesem Fall sollten Sie für das Register D8000 (Watchdog-Timer) einen großen Wert setzen und die Anweisung FNC07 (WDT) im Programm verwenden, so dass der Watchdog-Timer alle 100 ms aufgefrischt wird.



# 11 Fehlerbehebung

Bei Auftreten eines Fehlers prüfen Sie bitte als erstes die Verwendung der korrekten Versorgungsspannung, die Festigkeit der Klemmschrauben an den Kontakten und den Kontakt an den Steckerverbindungen am Positioniermodul und am E/A-Modul.

## 11.1 Fehleranzeige über LEDs

Der Fehlerstatus kann über die LEDs am Positioniermodul ermittelt werden.

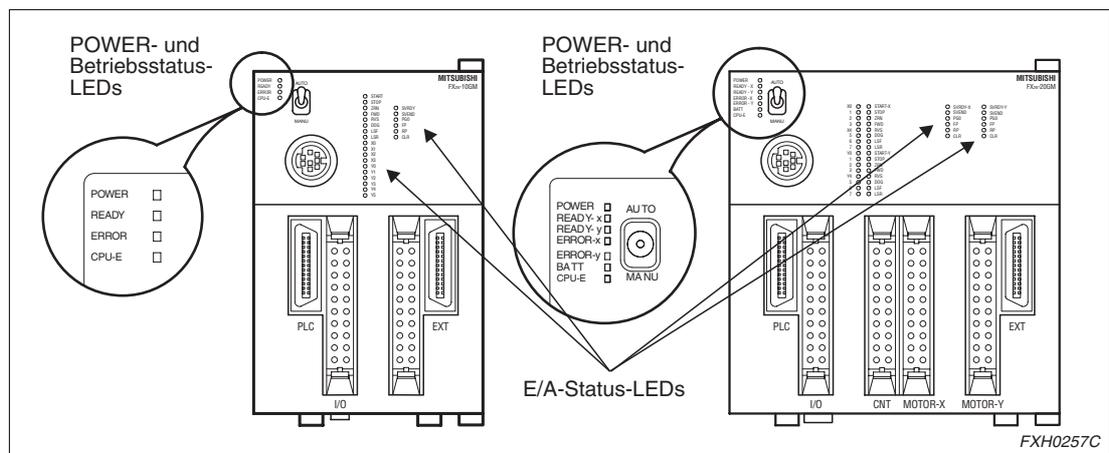


Abb. 11-1: LEDs am Positioniermodul

### Anzeige der POWER-LED

- Leuchtet die POWER-LED bei eingeschalteter Spannungsversorgung nicht, entfernen Sie bitte alle E/A-Module.

Leuchtet die POWER-LED nun korrekt bei eingeschalteter Spannungsversorgung und demontierten E/A-Modulen, ist die Kapazität der Spannungsversorgungsquelle 24 V DC zu gering (beim FX2N-20GM).

- Beim FX2N-20GM kann innerhalb des Moduls aufgrund von Eindringen metallisch leitender Teile in das Modul oder eines anderen Fehlers die Sicherung ausgelöst haben. Das Ersetzen der Sicherung reicht für die Fehlerbehebung allein nicht aus. Wenden Sie sich bitte an Ihr Mitsubishi Service Center.

### Anzeige der READY-LED

- Die READY-LED wird ohne Bezug zum Modus (MANU oder AUTO) eingeschaltet, wenn das Positioniermodul bereit ist, verschiedene Betriebsbefehle zu empfangen (siehe auch Abs. 9.1.7).

Ist die READY-LED aus:

- während die Positionierung erfolgt (Impulse werden ausgegeben), geben Sie den Stoppbefehl ein oder wechseln Sie die Betriebsart von AUTO auf MANU, um den Betrieb zu stoppen. Die LED leuchtet auf.
- wenn ein Fehler aufgetreten ist. Prüfen Sie die Fehlerursache und beheben Sie die Fehlerursache.

### Anzeige der ERROR-LED

Bei Auftreten eines Fehlers während des Betriebs leuchtet oder blinkt die ERROR-LED. In diesem Fall lesen Sie den Fehlercode über Ihren PC aus und entnehmen der Tabelle im Abs. 11.2 die zugehörige Fehlermeldung und Gegenmaßnahme. Beheben Sie die Fehlerursache.

Allgemeine Fehler sind folgende:

- Parameterfehler, Fehlercode: 2004 (maximale Geschwindigkeit)
 

Wenn das eingestellte Einheitensystem das mechanische System ist, darf die Einstellung bei der Konvertierung in Impulse maximal 200 kHz betragen.
- Programmfehler, Fehlercode: 3000 (keine Programmnummer)
 

Dieser Fehlercode wird ausgegeben, wenn Sie eine Programmnummer aufrufen, die nicht existiert. Überprüfen Sie den Inhalt von PARA. 30 (Programmnummer), D9261/D9260 (X-Achse) und D9461/D9460 (Y-Achse) um sicherzustellen, dass die korrekte Programmnummer gesetzt wurde.
- Programmfehler, Fehlercode: 3001 (kein END-Befehl m02 (END))
 

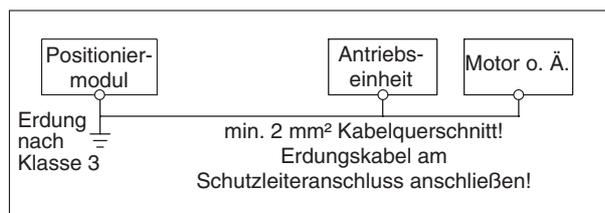
In dem auszuführenden Programm wurde am Programmende die Anweisung m02 (END) oder am Ende eines Unterprogramms die Anweisung m102 (SEND) nicht gesetzt.
- Externer Fehler, Fehlercode: 4004 (Grenzschalteraktualisierung)
 

Prüfen Sie PARA. 20 (Grenzschalterlogik).

### Anzeige der CPU-E-LED

Wenn die LED CPU-E beim Einschalten der Spannungsversorgung des Positioniermoduls im MANU-Modus leuchtet, ist ein Fehler des Watchdog-Timers aufgetreten. Prüfen Sie in diesem Fall, ob die Versorgungsspannung abgefallen ist, ob Störstrahlungen und Störspannungen auftreten oder ob metallisch leitende Teile in das Modul eingedrungen sind.

Erden Sie die Geräte gemeinsam über ein Erdungskabel mit min. 2 mm<sup>2</sup> Kabelquerschnitt (Erdungswiderstand max. 100 Ω). Schließen Sie das Erdungskabel am Schutzleiteranschluss an.



**Abb. 11-2:**  
Gemeinsame Erdung

FXH0258C

**Anzeige der BATT V-LED (FX2N-20GM)**

Wenn die Batteriespannung zu niedrig ist, wird beim Einschalten der Spannungsversorgung über die Versorgungsspannung 5 V die BATT V-LED eingeschaltet und der Sondermerker M9143 gesetzt. Nach Ablauf eines Monats mit abgefallener Batteriespannung und leuchtender BATT V-LED ist die Pufferung von Programmen im RAM-Speicher und anderen über die Batterie gepufferten Speicher beim Ausschalten der Versorgungsspannung nicht mehr gewährleistet. Stellen Sie also beim Aufleuchten der BATT V-LED einen baldigen Austausch der Pufferbatterie sicher.

**HINWEISE**

Wenn der Sondermerker M9127 gesetzt ist, wird auch bei abfallender Batteriespannung die BATT V-LED nicht eingeschaltet. Der Sondermerker M9143 wird aber trotzdem gesetzt.

Beachten Sie bitte, dass bei der Verwendung von Datenregistern, auch in einem EEPROM, der Inhalt der Datenregister instabil wird und sich ändern kann, wenn die Spannung der Pufferbatterie abfällt.

Das FX2N-10GM verfügt über keine Pufferbatterie und verwendet einen eingebauten EEPROM-Speicher.

**Anzeige der E/A-LEDs**

Wenn eine E/A-LED bei Schalten des entsprechenden Kontaktes nicht aufleuchtet oder erlischt, prüfen Sie bitte die Beschaltung des Positioniermoduls. Achten Sie hierbei auch auf die Schaltungslogik (Ausschalten eines Eingangs wegen Parallelschaltung). Bei den Transistorausgängen kann ein Kurzschluss oder eine Überlast dazu führen, dass die entsprechenden LEDs nichts anzeigen.

**Anzeige der Impulsausgabe-LEDs**

Die LEDs der Impulsausgabeanzeige (FP und RP) erscheinen im normalen Betrieb (während der Ausgabe von Impulsen) nur schwach glimmend, da sie mit einer sehr hohen Frequenz blinken.

## 11.2 Liste der Fehlercodes

Bei Auftreten eines der unten aufgeführten Fehler leuchtet die ERROR-x-LED oder die ERROR-y-LED auf der Vorderseite des Positioniermoduls auf. Die LEDs blinken, wenn einer der unten aufgeführten externen Fehler auftritt. Bei Auftreten des Fehlercodes 9002 leuchtet die CPU-E-LED.

### 11.2.1 Fehlerprüfung

Die Fehlerprüfung kann über ein Teaching-Panel E-20TP oder über einen PC mit der Software FX-PCS-KIT/GM erfolgen. Ebenso können Sie die unten angegebenen Sondermerker (M) und Sonderregister (D) überwachen.

Wenn eine SPS der Serie FX1N/FX2N/FX2NC angeschlossen ist, kann der Fehlercode durch Lesen der entsprechenden Pufferspeicheradressen (BFM) mit Hilfe der FROM-Anweisung über die SPS erfolgen.

	Fehlererkennung		Fehlercode	
	Sondermerker	Pufferspeicher	Sonderregister	Pufferspeicher
X-Achse	M9050	#23 (b3)	D9061	#9061
Y-Achse	M9082	#25 (b2)	D9081	#9081
Subtask	M9129	#28 (b1)	D9102	#9102
Aktion	Schaltet EIN wenn ein Fehler erkannt wird.		Speichert den Fehlercode.	

**Tab. 11-1:** Pufferspeicheradressen (BFM) für die Fehlerprüfung via SPS

### 11.2.2 Zurücksetzen einer Fehlermeldung

Eine Fehlermeldung kann durch das Beheben der Fehlerursache und Ausführung der folgenden Schritte erfolgen.

- ① Setzen Sie die Fehlermeldung über das Teaching-Panel E-20TP, einen PC mit der Software FX-PCS-KIT/GM, etc. zurück. (Hinweise hierzu entnehmen Sie bitte dem entsprechenden Handbuch.)
- ② Wechseln Sie in den Betriebsmodus MANU und geben Sie den Stoppbefehl ein (Schalten der Eingangsklemme STOP oder Setzen des Sondermerkers).
- ③ Setzen Sie den Sondermerker oder die Pufferspeicheradresse entsprechend der folgenden Tabelle:

	Fehlererkennung	
	Sondermerker	Pufferspeicher
X-Achse	M9007	#20 (b7)
Y-Achse	M9023	#21 (b7)
Subtask	M9115	#27 (b3)

**Tab. 11-2:**  
Zurücksetzen einer Fehlermeldung

### 11.2.3 Übersicht der Fehlercodes

Fehler-kategorie	Fehler-code	Details	Reset	Simultaner 2-Achsenbetrieb	Unabhängiger 2-Achsenbetrieb
Kein Fehler	0000	Kein Fehler	—	—	—
System-parameter	1100 – 1111	Wenn einer der Parameter 100–111 nicht korrekt gesetzt wurde, wird der zugehörige Fehlercode 1100–1111 angezeigt.	Setzen Sie den als fehlerhaft erkannten Parameterwert innerhalb des zulässigen Bereichs.	Globaler Fehler	Globaler Fehler
	Parameter-Einstellungsfehler	2000 – 2056		Wenn einer der Positionierungsparameter 0–24 oder der E/A-Steuerparameter 30–56 nicht korrekt gesetzt wurde, wird der zugehörige Fehlercode 2000–2056 angezeigt.	Lokaler Fehler
Programmfehler	3000	Programmnummer existiert nicht Beim Startbefehl im AUTO-Modus wurde die angegebene Programmnummer nicht gefunden.	Ändern Sie die Programmnummer oder legen Sie das Programm an.	Globaler Fehler	Lokaler Fehler
	3001	„m02 (END)“ fehlt im Programm Am Ende des Programms fehlt die END-Anweisung „m02 (END)“.	Setzen Sie „m02 (END)“ am Ende des angegebenen Programms.		
	3003	Registerwertüberlauf Der eingegebene Wert überschreitet 32 Bit.	Geben Sie einen Wert in 32 Bit oder weniger ein.	Lokaler Fehler	Lokaler Fehler
	3004	Eingegebener Wert fehlerhaft Der eingegebene Wert liegt ausserhalb des zulässigen Bereichs.	Geben Sie einen Wert im zulässigen Bereich ein.		
	3005	Fehlerhafte Positionierungsangaben Die Verfahrgelänge und -geschwindigkeit wurden nicht eingegeben oder die Werte einer anderen Achse eingegeben.	Prüfen und korrigieren Sie das Programm.	Globaler Fehler	
	3006	Das Ziel der CALL- oder der JUMP-Anweisung fehlt.	Programmieren Sie das Ziel für die Anweisung.		
	3007	CALL-Anweisung fehlerhaft Die Anzahl der Verschachtelungsebenen übersteigt 15 Ebenen. Oder die CALL-Anweisung stimmt nicht mit dem Label der RET-Anweisung überein.	Verwenden Sie nicht mehr als 15 Verschachtelungsebenen.		

**Tab. 11-3:** Übersicht der Fehlercodes (1)

Fehler-kategorie	Fehler-code	Details	Reset	Simultaner 2-Achsenbetrieb	Unabhängiger 2-Achsenbetrieb
Programm- fehler	3008	Fehlerhafte Wiederholan- weisung Mehr als 15 Verschachte- lungsebenen, oder die RPT-Anweisung passt nicht zur RPTEND-Anwei- sung.	Reduzieren Sie die Anzahl der Ver- schachtelungsebe- nen. Prüfen Sie die Wiederholungsan- weisung.	Globaler Fehler	Lokaler Fehler
	3009	O.N.P Fehlerhafte Num- mer Die O.N.P-Nummer liegt ausserhalb des zulässigen Bereichs.	Prüfen Sie, ob identische Num- mern existieren.		
	3010	Achsen fehlerhaft gesetzt In einem Programm für zwei unabhängige Achsen werden zwei Achsen simul- tan angesprochen.	Prüfen Sie das Programm.		Globaler Fehler
Externer Fehler (LED blinkt)	4002	Servoendefehler Das Signal des Positionie- rungsendes der Antriebs- einheit wurde vom Motor- umrichter nicht empfangen.	Prüfen Sie PARA. 21.	Lokaler Fehler	Lokaler Fehler
	4003	Servobereitschaftsfehler Das Signal der Betriebsbe- reitschaft der Antriebsein- heit wurde nicht empfan- gen.	Prüfen Sie PARA. 22.		
	4004	Grenzschalerauslösung	Prüfen Sie PARA. 20. Prüfen Sie die Grenzschalterlogik und die Verkabe- lung.		
	4006	ABS-Datenübertragungs- fehler	Prüfen Sie PARA. 50–52. Prüfen Sie die Ver- kabelung.		
Kritischer Fehler	9000	Speicherfehler	Tritt die gleiche Fehlermeldung nach dem Aus- und wieder Einschalten der Spannungsver- sorgung auf, neh- men Sie bitte Kon- takt mit Ihrem Mitsubishi Service Center auf.	Globaler Fehler	Globaler Fehler
	9001	Prüfsummenfehler			
	9002	Watchdog-Timer-Fehler (CPU-E-LED leuchtet)			
	9003	Hardware-Fehler			

**Tab. 11-3:** Übersicht der Fehlercodes (2)

### Globaler Fehler

Die Fehleranzeige erfolgt für beide Achsen, die X-Achse und die Y-Achse, unabhängig davon, bei welcher, Achsen der Fehler aufgetreten ist. Beide Achsen werden gestoppt.

### Lokaler Fehler

Die Fehleranzeige erfolgt nur für die Achse, bei der der Fehler aufgetreten ist. Unter simultanem 2-Achsenbetrieb stoppen beide Achsen. Unter unabhängigem 2-Achsenbetrieb stoppt nur die Achse mit dem Fehler.

# 12 Wartung

## 12.1 Periodische Wartung

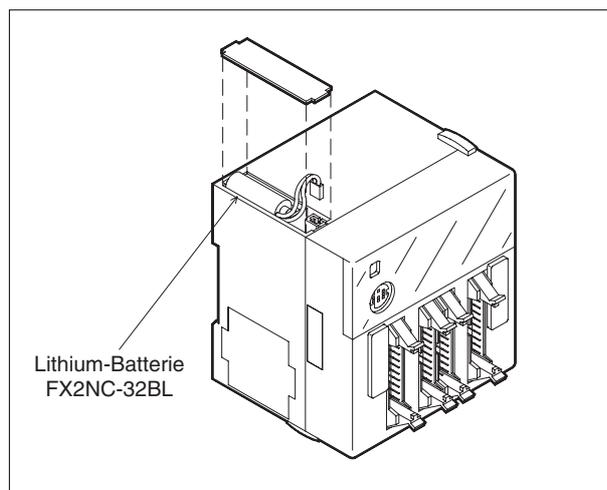
Die einzelnen Bauteile des Positioniermoduls brauchen normalerweise nicht ersetzt zu werden. Nur die Pufferbatterie muss ggf. bei angezeigtem Spannungsabfall (siehe in Abs. 11.1, Anzeige der BATT V-LED) ausgetauscht werden. Die Lebenserwartung der Batterie beträgt ca. 5 Jahre. Das FX2N-10GM verfügt über keine Pufferbatterie. Hier werden die Parameter und Programme in einem integrierten EEPROM gespeichert.

Sie sollten aber regelmäßig die folgenden Punkte kontrollieren:

- Ist die Temperatur am Montageort des Positioniermoduls aufgrund von Wärmestrahlung anderer Geräte oder direkter Sonneneinstrahlung sehr hoch?
- Finden sich Staub oder metallisch leitende Verunreinigungen im Gehäuse des Positioniermoduls?
- Finden sich gelöste oder korrodierte Klemmen oder beschädigte Kabel am Positioniermodul?

## 12.2 Auswechseln der Pufferbatterie

- ① Schalten Sie die Spannungsversorgung des FX2N-20GM aus.
- ② Heben Sie, wie in der folgenden Abbildung dargestellt, am Positioniermodul die Abdeckung des Batteriefachs mit dem Fingernagel oder mit einem Flachsitz-Schraubendreher ab.
- ③ Lösen Sie die alte Batterie aus der Halterung und trennen Sie die Kabelsteckverbindung.
- ④ Stecken Sie innerhalb von max. 30 s die Kabelsteckverbindung der neuen Batterie auf.
- ⑤ Stecken Sie die neue Batterie in die Batteriehalterung und bringen Sie die Batteriefachabdeckung wieder an. Sie können die Spannungsversorgung nun wieder einschalten.

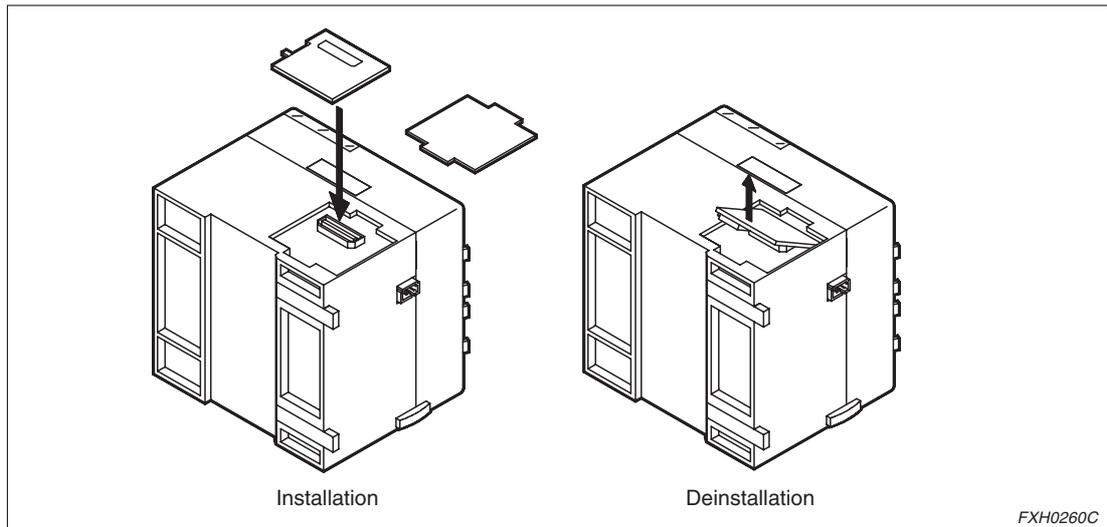


**Abb. 12-1:**  
*Auswechseln der Pufferbatterie*

FXH0259C

## 12.3 Installation der Speicherkassette

- ① Schalten Sie die Spannungsversorgung des FX2N-20GM aus.
- ② Heben Sie, wie in der folgenden Abbildung dargestellt, am Positioniermodul die Abdeckung der Speicherkassettenaufnahme mit dem Fingernagel oder mit einem Flachschlitz-Schraubendreher ab.
- ③ Stecken Sie die Speicherkassette vorsichtig auf den Kontakt auf. (Heben Sie die Speicherkassette bei der Deinstallation vorsichtig von unten ab.)
- ④ Bringen Sie die Abdeckung wieder an. Sie können die Spannungsversorgung nun wieder einschalten.



**Abb. 12-2:** Installation/Deinstallation der Speicherkassette

### HINWEISE

Installieren Sie die Pufferbatterie und die Speicherkassette nur an den dafür vorgesehenen Kontakten. Ein fehlerhafter Kontakt kann zu Fehlfunktionen führen.

Vergewissern Sie sich bei der Installation/Deinstallation der Speicherkassette am FX2N-20GM, dass die Versorgungsspannung ausgeschaltet ist. Die Installation/Deinstallation der Speicherkassette bei eingeschalteter Spannungsversorgung kann zu einer Beschädigung der gespeicherten Daten oder der Speicherkassette selbst führen.

# A Anhang

## A.1 Anweisungsliste

Anweisung	Beschreibung	FX2N-10GM	FX2N-20GM
<b>Positionierungsanweisungen</b>			
cod00 (DRV)	Positionierung mit Hochgeschwindigkeit	●	●
cod01 (LIN)	Positionierung mit linearer Interpolation	●	●
cod02 (CW)	Positionierung mit Kreisinterpolation (linksdrehend)	○	●
cod03 (CCW)	Positionierung mit Kreisinterpolation (rechtsdrehend)	○	●
cod04 (TIM)	Verweilzeit	●	●
cod09 (CHK)	Servoendprüfung	●	●
cod28 (DRVZ)	Referenzpunktfahrt in den mechanischen Nullpunkt	●	●
cod29 (SETR)	Setzen des elektronischen Nullpunkts	●	●
cod30 (DRVR)	Referenzpunktfahrt in den elektronischen Nullpunkt	●	●
cod31 (INT)	Interrupt-Stopp (Verbleibender Fahrweg wird ignoriert.)	●	●
cod71 (SINT)	Interrupt-Stopp bei Schritt-1-Geschwindigkeit	●	●
cod72 (DINT)	Interrupt-Stopp bei Schritt-2-Geschwindigkeit	●	●
cod73 (MOVC)	Korrektur der Fahrweglänge	●	●
cod74 (CNTC)	Mittelpunktkorrektur	○	●
cod75 (RADC)	Radiuskorrektur	○	●
cod76 (CANC)	Korrekturabbruch	●	●
cod90 (ABS)	Absolutwertadressierung	●	●
cod91 (INC)	Inkrementalwertadressierung	●	●
cod92 (SET)	IstwertEinstellung	●	●
<b>Ablauf-Basisanweisungen</b>			
LD	Arithmetische Operation starten (Schließerkontakt)	●	●
LDI	Arithmetische Operation starten (Öffnerkontakt)	●	●
AND	Serielle Verknüpfung (Schließerkontakt)	●	●
ANI	Serielle Verknüpfung (Öffnerkontakt)	●	●
OR	Parallele Verknüpfung (Schließerkontakt)	●	●
ORI	Parallele Verknüpfung (Öffnerkontakt)	●	●
ANB	Serielle Verknüpfung zwischen Blöcken	●	●
ORB	Parallele Verknüpfung zwischen Blöcken	●	●
SET	Setzen der Spulenhaltung	●	●
RST	Zurücksetzen der Spulenhaltung	●	●
NOP	Leerschritt	●	●

**Tab. A-1:** Anweisungsliste (1)

Anweisung	Beschreibung	FX2N-10GM	FX2N-20GM
<b>Ablauf-Steuerungsanweisungen</b>			
FNC00 CJ	Bedingter Sprung	●	●
FNC01 CJN	Negierter bedingter Sprung	●	●
FNC02 CALL	Unterprogrammaufruf	●	●
FNC03 RET	Unterprogrammrückgabe	●	●
FNC04 JMP	Sprung	●	●
FNC05 BRET	Rückschleifung zur Stromleiste (Bus Return)	●	●
FNC08 RPT	Wiederholung starten	●	●
FNC09 RPE	Wiederholung beenden	●	●
FNC10 CMP	Vergleich	●	●
FNC11 ZCP	Bereichsvergleich	●	●
FNC12 MOV	Datentransfer	●	●
FNC13 MMOV	Erweiterungsübertragung	●	●
FNC14 RMOV	Reduzierungsübertragung	●	●
FNC18 BCD	BCD-Konvertierung	●	●
FNC19 BIN	Binär-Konvertierung	○	●
FNC20 ADD	Binäre Addition	○	●
FNC21 SUB	Binäre Subtraktion	●	●
FNC22 MUL	Binäre Multiplikation	●	●
FNC23 DIV	Binäre Division	●	●
FNC24 INC	Binäres Inkrement	●	●
FNC25 DEC	Binäres Dekrement	●	●
FNC26 WAND	Logisches Produkt (AND)	●	●
FNC27 WOR	Logische Summe (OR)	●	●
FNC28 WXOR	Exklusive logische Summe (XOR)	●	●
FNC29 NEG	Komplement (Negation)	●	●
FNC72 EXT	Lesen von digitalen Schaltern im Time-Sharing-Verfahren	●	●
FNC74 SEGL	7-Segment-Anzeige mit Latch	●	●
FNC90 OUT	Ausgabe	●	●
FNC92 XAB	Erkennung der absoluten Position der X-Achse	●	●
FNC93 YAB	Erkennung der absoluten Position der Y-Achse	○	●

**Tab. A-1:** Anweisungsliste (2)

## A.2 Parameterliste

### A.2.1 Parameter zur Positionierung

PARA. Nr.	Beschreibung	Wert X-Achse	Wert Y-Achse
0	Einheitensystem		
1	Impulsrate		
2	Vorschubrate		
3	Kleinste Befehlseinheit		
4	Maximale Geschwindigkeit		
5	JOG-Geschwindigkeit		
6	Verstärkungsfaktor Geschwindigkeit		
7	Spielkompensierung		
8	Beschleunigungszeit		
9	Verzögerungszeit		
10	Interpolationszeitkonstante		
11	Impulsausgabeformat		
12	Rotationsrichtung		
13	Referenzpunktfahrtrichtung		
14	Kriechgeschwindigkeit		
15	Referenzpunktfahrtrichtung		
16	Mechanische Nullpunktadresse		
17	Zählwert Nullpunktsignale		
18	Start-Timing Nullpunktsignal-Zählung		
19	Eingangslgik DOG-Schalter		
20	Grenzscharterlogik		
21	Fehlererkennungszeit		
22	Servobereitschaftsprüfung		
23	Stoppmodus		
24	Elektronische Nullpunktadresse		
25	Software-Grenze (untere)		
26	Software-Grenze (obere)		

**Tab. A-2:** Parameter zur Positionierung (1)

## A.2.2 Parameter für Steuer-E/As

PARA. Nr.	Beschreibung	Wert X-Achse	Wert Y-Achse
30	Auswahlart der Programmnummer		
31	Kopf-Eingangsadresse des Digitalschalters		
32	Kopf-Ausgangsadresse des Digitalschalters		
33	Leseintervall des Digitalschalters		
34	RDY-Ausgang aktiviert		
35	RDY-Ausgangsadresse		
36	Externer Ausgang m-Code aktiviert		
37	Adresse externer Ausgang m-Code		
38	Eingangsadresse m-Code-AUS		
39	Manueller Impulsgenerator		
40	Multiplikationsfaktor für Impulse vom manuellen Impulsgenerator		
41	Divisionsrate für multipliziertes Ergebnis		
42	Kopfeingangsadresse für Aktivierung des manuellen Impulsgenerators		
43 – 49	Nicht belegt		
50	ABS-Interface		
51	Kopfeingangsadresse für ABS		
52	Kopfausgangsadresse für ABS-Steuerung		
53	Einzelstapfbetrieb		
54	Einzelstapfmodus Eingangsadresse		
55	Nicht belegt		
56	Zuweisung eines allgemeinen Eingangs für FWD/RVS/ZRN		

**Tab. A-3:** Parameter für Steuer-E/As

### A.2.3 Systemparameter

PARA. Nr.	Beschreibung	Wert X-Achse	Wert Y-Achse
100	Speichergröße		
101	File-Register		
102	Batteriestatus		
103	Batteriestatus Ausgangsadresse		
104	Subtask-Start		
105	Subtask-Start Eingangsadresse		
106	Subtask-Stopp		
107	Subtask-Stopp Eingangsadresse		
108	Subtask-Fehler		
109	Subtask-Fehler Ausgangsadresse		
110	Subtask-Einzelschritt/Zyklischer Betrieb		
111	Subtask-Einzelschritt/Zyklischer Betrieb Eingangsadresse		

**Tab. A-4:** Systemparameter

## A.2.4 Liste Tabelleninformationen

Eintrag Nr.	Befehlscode	Positionsdaten	Geschwindigkeitsdaten	m-Code
0	D1001, D1000	D1003, D1002	D1005, D1004	D1007, D1006
1	D1011, D1010	D1013, D1012	D1015, D1014	D1017, D1016
2	D1021, D1020	D1023, D1022	D1025, D1024	D1027, D1026
3	D1031, D1030	D1033, D1032	D1035, D1034	D1037, D1036
4	D1041, D1040	D1043, D1042	D1045, D1044	D1047, D1046
5	D1051, D1050	D1053, D1052	D1055, D1054	D1057, D1056
6	D1061, D1060	D1063, D1062	D1065, D1064	D1067, D1066
7	D1071, D1070	D1073, D1072	D1075, D1074	D1077, D1076
8	D1081, D1080	D1083, D1082	D1085, D1084	D1087, D1086
9	D1091, D1090	D1093, D1092	D1095, D1094	D1097, D1096
10	D1101, D1100	D1103, D1102	D1105, D1104	D1107, D1106
11	D1111, D1110	D1113, D1112	D1115, D1114	D1117, D1116
12	D1121, D1120	D1123, D1122	D1125, D1124	D1127, D1126
13	D1131, D1130	D1133, D1132	D1135, D1134	D1137, D1136
14	D1141, D1140	D1143, D1142	D1145, D1144	D1147, D1146
15	D1151, D1150	D1153, D1152	D1155, D1154	D1157, D1156
16	D1161, D1160	D1163, D1162	D1165, D1164	D1167, D1166
17	D1171, D1170	D1173, D1172	D1175, D1174	D1177, D1176
18	D1181, D1180	D1183, D1182	D1185, D1184	D1187, D1186
19	D1191, D1190	D1193, D1192	D1195, D1194	D1197, D1196
20	D1201, D1200	D1203, D1202	D1205, D1204	D1207, D1206
21	D1211, D1210	D1213, D1212	D1215, D1214	D1217, D1216
22	D1221, D1220	D1223, D1222	D1225, D1224	D1227, D1226
23	D1231, D1230	D1233, D1232	D1235, D1234	D1237, D1236
24	D1241, D1240	D1243, D1242	D1245, D1244	D1247, D1246
25	D1251, D1250	D1253, D1252	D1255, D1254	D1257, D1256
26	D1261, D1260	D1263, D1262	D1265, D1264	D1267, D1266
27	D1271, D1270	D1273, D1272	D1275, D1274	D1277, D1276
28	D1281, D1280	D1283, D1282	D1285, D1284	D1287, D1286
29	D1291, D1290	D1293, D1292	D1295, D1294	D1297, D1296
30	D1301, D1300	D1303, D1302	D1305, D1304	D1307, D1306
31	D1311, D1310	D1313, D1312	D1315, D1314	D1317, D1316
32	D1321, D1320	D1323, D1322	D1325, D1324	D1327, D1326
33	D1331, D1330	D1333, D1332	D1335, D1334	D1337, D1336
34	D1341, D1340	D1343, D1342	D1345, D1344	D1347, D1346
35	D1351, D1350	D1353, D1352	D1355, D1354	D1357, D1356
36	D1361, D1360	D1363, D1362	D1365, D1364	D1367, D1366
37	D1371, D1370	D1373, D1372	D1375, D1374	D1377, D1376
38	D1381, D1380	D1383, D1382	D1385, D1384	D1387, D1386
39	D1391, D1390	D1393, D1392	D1395, D1394	D1397, D1396
40	D1401, D1400	D1403, D1302	D1405, D1404	D1407, D1406
41	D1411, D1410	D1413, D1412	D1415, D1414	D1417, D1416

**Tab. A-5:** Liste der Informationen in der Tabellenprogrammierung (1)

Eintrag Nr.	Befehlscode	Positionsdaten	Geschwindigkeitsdaten	m-Code
42	D1421, D1420	D1423, D1422	D1425, D1424	D1427, D1426
43	D1431, D1430	D1433, D1432	D1435, D1434	D1437, D1436
44	D1441, D1440	D1443, D1442	D1445, D1444	D1447, D1446
45	D1451, D1450	D1453, D1452	D1455, D1454	D1457, D1456
46	D1461, D1460	D1463, D1462	D1465, D1464	D1467, D1466
47	D1471, D1470	D1473, D1472	D1475, D1474	D1477, D1476
48	D1481, D1480	D1483, D1482	D1485, D1484	D1487, D1486
49	D1491, D1490	D1493, D1492	D1495, D1494	D1497, D1496
50	D1501, D1500	D1503, D1502	D1505, D1504	D1507, D1506
51	D1511, D1510	D1513, D1512	D1515, D1514	D1517, D1516
52	D1521, D1520	D1523, D1522	D1525, D1524	D1527, D1526
53	D1531, D1530	D1533, D1532	D1535, D1534	D1537, D1536
54	D1541, D1540	D1543, D1542	D1545, D1544	D1547, D1546
55	D1551, D1550	D1553, D1552	D1555, D1554	D1557, D1556
56	D1561, D1560	D1563, D1562	D1565, D1564	D1567, D1566
57	D1571, D1570	D1573, D1572	D1575, D1574	D1577, D1576
58	D1581, D1580	D1583, D1582	D1585, D1584	D1587, D1586
59	D1591, D1590	D1593, D1592	D1595, D1594	D1597, D1596
60	D1601, D1600	D1603, D1602	D1605, D1604	D1607, D1606
61	D1611, D1610	D1613, D1612	D1615, D1614	D1617, D1616
62	D1621, D1620	D1623, D1622	D1625, D1624	D1627, D1626
63	D1631, D1630	D1633, D1632	D1635, D1634	D1637, D1636
64	D1641, D1640	D1643, D1642	D1645, D1644	D1647, D1646
65	D1651, D1650	D1653, D1652	D1655, D1654	D1657, D1656
66	D1661, D1660	D1663, D1662	D1665, D1664	D1667, D1666
67	D1671, D1670	D1673, D1672	D1675, D1674	D1677, D1676
68	D1681, D1680	D1683, D1682	D1685, D1684	D1687, D1686
69	D1691, D1690	D1693, D1692	D1695, D1694	D1697, D1696
70	D1701, D1700	D1703, D1702	D1705, D1704	D1707, D1706
71	D1711, D1710	D1713, D1712	D1715, D1714	D1717, D1716
72	D1721, D1720	D1723, D1722	D1725, D1724	D1727, D1726
73	D1731, D1730	D1733, D1732	D1735, D1344	D1737, D1736
74	D1741, D1740	D1743, D1742	D1745, D1744	D1747, D1746
75	D1751, D1750	D1753, D1752	D1755, D1754	D1757, D1756
76	D1761, D1760	D1763, D1762	D1765, D1764	D1767, D1766
77	D1771, D1770	D1773, D1772	D1775, D1774	D1777, D1776
78	D1781, D1780	D1783, D1782	D1785, D1784	D1787, D1786
79	D1791, D1790	D1793, D1792	D1795, D1794	D1797, D1796
80	D1801, D1800	D1803, D1802	D1805, D1804	D1807, D1806
81	D1811, D1810	D1813, D1812	D1815, D1814	D1817, D1816
82	D1821, D1820	D1823, D1822	D1825, D1824	D1827, D1826
83	D1831, D1830	D1833, D1832	D1835, D1834	D1837, D1836
84	D1841, D1840	D1843, D1842	D1845, D1844	D1847, D1846

**Tab. A-5:** Liste der Informationen in der Tabellenprogrammierung (2)

Eintrag Nr.	Befehlscode	Positionsdaten	Geschwindigkeitsdaten	m-Code
85	D1851, D1850	D1853, D1852	D1855, D1854	D1857, D1856
86	D1861, D1860	D1863, D1862	D1865, D1864	D1867, D1866
87	D1871, D1870	D1873, D1872	D1875, D1874	D1877, D1876
88	D1881, D1880	D1883, D1882	D1885, D1884	D1887, D1886
89	D1891, D1890	D1893, D1892	D1895, D1894	D1897, D1896
90	D1901, D1900	D1903, D1902	D1905, D1904	D1907, D1906
91	D1911, D1910	D1913, D1912	D1915, D1914	D1917, D1916
92	D1921, D1920	D1923, D1922	D1925, D1924	D1927, D1926
93	D1931, D1930	D1933, D1932	D1935, D1934	D1937, D1936
94	D1941, D1940	D1943, D1942	D1945, D1944	D1947, D1946
95	D1951, D1950	D1953, D1952	D1955, D1954	D1957, D1956
96	D1961, D1960	D1963, D1962	D1965, D1964	D1967, D1966
97	D1971, D1970	D1973, D1972	D1975, D1974	D1977, D1976
98	D1981, D1980	D1983, D1982	D1985, D1984	D1987, D1986
99	D1991, D1990	D1993, D1992	D1995, D1994	D1997, D1996

**Tab. A-5:** Liste der Informationen in der Tabellenprogrammierung (3)

# Index

## A

Abmessungen . . . . .	2 - 1
ABS . . . . .	4 - 32
Ausgangskopfadresse . . . . .	5 - 33
Eingangskopfadresse . . . . .	5 - 33
System . . . . .	5 - 32
Absolute Position . . . . .	4 - 32
ABS-System . . . . .	5 - 32
Adressen . . . . .	6 - 48
Adressierung	
Absolut . . . . .	6 - 45
Inkremental . . . . .	6 - 45
Allgemeines . . . . .	1 - 1
Anlaufzeiten . . . . .	6 - 10
Anschluss	
Anschlusskabel . . . . .	4 - 3
Antriebseinheit . . . . .	4 - 30
E/A-Stecker . . . . .	4 - 20
Grenzschalter . . . . .	9 - 5
Impulsgenerator . . . . .	4 - 31
Klemmenblock . . . . .	4 - 9
Schrittmotor . . . . .	4 - 34
Servo-Antrieb . . . . .	4 - 35
Spannungsversorgung . . . . .	4 - 45
Antriebseinheit	
Anschluss . . . . .	4 - 30
Anweisungsformat . . . . .	6 - 19, 6 - 50
Anweisungsliste . . . . .	6 - 6, A - 1
Anzeigeelemente . . . . .	3 - 1
Applikationsanweisungen . . . . .	6 - 47
Ausgänge . . . . .	2 - 7
Beschaltung . . . . .	4 - 27
Auswahanleitung . . . . .	4 - 1
Auswahlart der Programmnummer . . . . .	5 - 25
Automatikbetrieb . . . . .	9 - 20

## B

BATT V-LED . . . . .	11 - 3
Batteriestatus . . . . .	5 - 37
Bedienfeld	
Schaltschema . . . . .	4 - 29
Bedienungselemente . . . . .	3 - 1
Befehle . . . . .	6 - 52
Befehlseinheit . . . . .	5 - 9
Beschleunigungszeit . . . . .	5 - 15
Betriebsarten . . . . .	9 - 8
Betriebsartwechsel . . . . .	5 - 40
Betriebsbedingungen . . . . .	2 - 2
Bias-Geschwindigkeit . . . . .	5 - 13
Bit-Daten . . . . .	6 - 49

## C

CPU-E-LED . . . . .	11 - 2
---------------------	--------

## D

Digitalschalter	
Ausgangskopfadresse . . . . .	5 - 25
Eingangskopfadresse . . . . .	5 - 25
Leseintervall . . . . .	5 - 26
DIN-Schiene . . . . .	3 - 3
DOG-Schalter . . . . .	5 - 19
Handhabung . . . . .	9 - 11
Drehrichtung . . . . .	5 - 17

## E

E/A-Erweiterungsmodul . . . . .	3 - 8
E/A-LED . . . . .	11 - 3
E/A-Stecker	
Anschlussbelegung . . . . .	4 - 20
Signale . . . . .	4 - 21
E/A-Steuerparameter . . . . .	5 - 25
Einführung . . . . .	1 - 1
Eingänge . . . . .	2 - 5
Allgemeine . . . . .	5 - 35
Beschaltung . . . . .	4 - 23
Einheitensystem . . . . .	5 - 8
Einzelschritt-Betrieb . . . . .	9 - 19
Elektronisches Getriebe . . . . .	5 - 11
ERROR-LED . . . . .	11 - 2
Erweiterungsmodul . . . . .	3 - 3

**F**

Fehlerbehebung . . . . .	11 - 1
Fehlercodes . . . . .	11 - 5
Fehlermeldung	
Zurücksetzen . . . . .	11 - 4
Fehlerprüfung . . . . .	11 - 4
Fehlerstatus . . . . .	11 - 1
File-Register . . . . .	5 - 36
FX2N-10GM	
Abmessungen . . . . .	2 - 1
Anschluss einer Antriebseinheit . . . . .	4 - 30
Anschluss eines Impulsgenerators . . . . .	4 - 31
Anschluss eines Schrittmotors . . . . .	4 - 34
Anschluss eines Servo-Antriebs . . . . .	4 - 35
Anschlussbelegung der E/A-Stecker . . . . .	4 - 20
Ausgangsbeschaltung . . . . .	4 - 27
Bauteile . . . . .	3 - 1
E/A-Zuweisung . . . . .	3 - 5
Eingangsbeschaltung . . . . .	4 - 23
Klemmenbelegung . . . . .	4 - 2
Mehrschrittverarbeitung . . . . .	6 - 16
Spannungsversorgung . . . . .	4 - 45
Systemkonfiguration . . . . .	3 - 5
Tabellenfunktion . . . . .	8 - 14
Zubehörteile . . . . .	4 - 2
FX2N-20GM	
Abmessungen . . . . .	2 - 1
Anschluss einer Antriebseinheit . . . . .	4 - 30
Anschluss eines Impulsgenerators . . . . .	4 - 31
Anschluss eines Schrittmotors . . . . .	4 - 39
Anschluss eines Servo-Antriebs . . . . .	4 - 40
Anschlussbelegung der E/A-Stecker . . . . .	4 - 20
Ausgangsbeschaltung . . . . .	4 - 27
Bauteile . . . . .	3 - 2
E/A-Erweiterung . . . . .	3 - 6
Eingangsbeschaltung . . . . .	4 - 23
Erweiterungs-E/As . . . . .	4 - 44
Klemmenbelegung . . . . .	4 - 2
Kombinierter Betrieb . . . . .	3 - 7
Kontinuierliches Verfahren . . . . .	6 - 12
Pufferbatterie . . . . .	4 - 48
Spannungsversorgung . . . . .	4 - 45
Speichererweiterung . . . . .	4 - 47
Systemkonfiguration . . . . .	3 - 6
Zubehörteile . . . . .	4 - 2
Zusatzspeicher . . . . .	4 - 47

**G**

Geschwindigkeit . . . . .	5 - 13
Getriebeispielkompensation . . . . .	5 - 14
Grenzschalter . . . . .	5 - 20, 9 - 5
Grundbefehlssatz . . . . .	6 - 52

**H**

Hauptprogramm . . . . .	6 - 3
Hochgeschwindigkeitspositionierung . . . . .	6 - 23

**I**

Impulsausgabe . . . . .	2 - 7
Format . . . . .	9 - 7
Impulsausgabeformat . . . . .	5 - 17
Impulsausgabe-LED . . . . .	11 - 3
Impulsgenerator	
Anschluss . . . . .	4 - 31
Betrieb . . . . .	4 - 32
Eingangsadresse . . . . .	5 - 31
Parameter . . . . .	5 - 30
Impulsrate . . . . .	5 - 8
Inbetriebnahme . . . . .	9 - 1
Indexregister . . . . .	6 - 51
Installation . . . . .	3 - 3
Interpolationszeitkonstante . . . . .	5 - 16
Istwertänderung . . . . .	6 - 46

**J**

JOG-Betrieb . . . . .	9 - 17
JOG-Geschwindigkeit . . . . .	5 - 13

**K**

Kabel	
allgemeine Antriebe	4 - 7
FX-16E-500CAB-S	4 - 8
FX-16E-XXXCAB	4 - 7
FX-50DU-CAB	4 - 4
MR-C	4 - 5
MR-H	4 - 6
MR-J	4 - 5
MR-J2(S)	4 - 6
Pin-Belegung	4 - 3
RS232C-Anschlusskabel	4 - 3
RS422-Anschlusskabel	4 - 4
Schaltprogramme	4 - 3
Klemmenbelegung	4 - 2
Klemmenblöcke	4 - 9
Anschlussdiagramme	4 - 11
Ausgangsleistungsdaten	4 - 10
E/A-Leistungsdaten	4 - 10
Klemmenblocklayout	4 - 16
Kommunikation	8 - 1
Konfigurationsbeispiel	4 - 1
Kontinuierliches Verfahren	6 - 12
Kontroll-LEDs	3 - 9
Kreisinterpolation	6 - 27
Kriechgeschwindigkeit	5 - 18

**L**

LED-Anzeige	
BATT V-LED	11 - 3
CPU-E-LED	11 - 2
E/A-LEDs	11 - 3
ERROR-LED	11 - 2
Impulsausgabe-LEDs	11 - 3
POWER-LED	11 - 1
READY-LED	11 - 1
Leistungsdaten	2 - 3
Liste der Anweisungen	A - 1

**M**

MANU/AUTO-Schalter	3 - 3
Maschinennullpunkt	5 - 18
Rückstellung	6 - 33
m-Code-Anweisung	
AFTER-Modus	6 - 11
Format	6 - 11
WITH-Modus	6 - 11
m-Code-AUS	5 - 29
m-Code-Ausgang	
Adresse	5 - 28
Freigabe	5 - 28
Mehrschrittverarbeitung	6 - 16
Modellsystem	10 - 1
Motordrehrichtung	9 - 4
MR-C	
Anschluss an FX2N-10GM	4 - 35
Anschluss an FX2N-20GM	4 - 40
MR-H	
Anschluss an FX2N-10GM	4 - 38
Anschluss an FX2N-20GM	4 - 43
MR-J	
Anschluss an FX2N-10GM	4 - 36
Anschluss an FX2N-20GM	4 - 41
MR-J2(S)	
Anschluss an FX2N-10GM	4 - 37
Anschluss an FX2N-20GM	4 - 42

**N**

Nullpunkt	
Elektronische Adresse	5 - 23
Nullpunktsignal	
Beginn der Zählung	5 - 19
Zählwert	5 - 19

**P**

Parameter	
Einstellung	5 - 1
Liste	A - 3
Übersicht	5 - 3
Pin-Belegung	4 - 3
Positionierung	
mit der Tabellenmethode	8 - 14
mit linearer Interpolation	6 - 25
Positionierungsanweisungen	6 - 23
Positionierungsende	5 - 21
Positionierungsparameter	5 - 8
Positionierungsprogramm	6 - 1
POWER-LED	11 - 1
Programmbeispiele	8 - 6, 10 - 1
Programmnummer	
Auswahlart	5 - 25
Programmprüfung	9 - 2
Prüfung	9 - 1
Pufferbatterie	4 - 48
Auswechseln	12 - 1
Pufferspeicher	8 - 2
Zuordnung	8 - 4

**R**

RDY-Ausgang	
Adresse	5 - 27
Freigabe	5 - 27
READY-LED	11 - 1
Referenzpunkt	
Setzen	6 - 35
Referenzpunktfahrt	9 - 8
Geschwindigkeit	5 - 17
Richtung	5 - 18

**S**

Schrittbetrieb	5 - 34
Schrittmotor	
Anschluss	4 - 34
Sensoren	4 - 25
Servo-Antrieb	
Anschluss	4 - 35
Servobereitschaft	5 - 21
Servoendprüfung	6 - 32
Servoverstärker	4 - 1
Sicherheitshinweise	2 - 1
Signalerfassungszeit	9 - 6
Software-Grenze	5 - 23
Sondermerker	7 - 1
Sonderregister	7 - 1
Spannungsversorgung	2 - 2
Speichererweiterung	4 - 47
Speicherkapazität	5 - 36
SPS-Hauptmodul	
Anschluss	3 - 4
Kommunikation	8 - 1
Stopp-Modus	5 - 22
Subtask	5 - 37
Systemparameter	5 - 36

**T**

Tabellenmethode	8 - 14
Teaching-Funktion	9 - 18
Technische Daten	2 - 1

**U**

Unterprogramm	6 - 3
---------------	-------

**V**

Verarbeitungszeiten	6 - 8
Verweilzeit	6 - 31
Verzögerungszeit	5 - 15
Vorschub	5 - 9

**W**

Wartung	
Auswechseln der Pufferbatterie	12 - 1
Periodisch	12 - 1

**Z**

Zubehöerteile	4 - 2
Zusatzspeicher	4 - 47



**HEADQUARTERS**

**MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.**  
 German Branch  
 Gothaer Straße 8  
**D-40880 Ratingen**  
 Telefon: 021 02 / 486-0  
 Telefax: 021 02 / 4 86-11 20  
 E-Mail: megfamail@meg.mee.com

**MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.**  
 French Branch  
 25, Boulevard des Bouvets  
**F-92741 Nanterre Cedex**  
 Telefon: +33 1 55 68 55 68  
 Telefax: +33 1 55 68 56 85  
 E-Mail: factory.automation@fra.mee.com

**MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.**  
 UK Branch  
 Travellers Lane  
**GB-Hatfield Herts. AL10 8 XB**  
 Telefon: +44 (0) 1707 / 27 61 00  
 Telefax: +44 (0) 1707 / 27 86 95

**MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.**  
 Italian Branch  
 Via Paracelso 12  
**I-20041 Agrate Brianza (MI)**  
 Telefon: +39 039 6053 1  
 Telefax: +39 039 6053 312  
 E-Mail: factory.automation@it.mee.com

**MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.**  
 Spanish Branch  
 Carretera de Rubí 76-80  
**E-08190 Sant Cugat del Vallés**  
 Telefon: +34 9 3 / 565 3131  
 Telefax: +34 9 3 / 589 2948  
 E-Mail: industrial@sp.mee.com

**MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION**  
 Office Tower "Z" 14 F  
 8-12, 1 chome, Harumi Chuo-Ku  
**Tokyo 104-6212**  
 Telefon: +81 3 6221 6060  
 Telefax: +81 3 6221 6075

**MITSUBISHI ELECTRIC AUTOMATION**  
 500 Corporate Woods Parkway  
**Vernon Hills, IL 60061**  
 Telefon: +1 847 / 478 21 00  
 Telefax: +1 847 / 478 22 83

**VERTRIEBSBÜROS DEUTSCHLAND**

**MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.**  
 DGZ-Ring Nr. 7  
**D-13086 Berlin**  
 Telefon: (0 30) 4 71 05 32  
 Telefax: (0 30) 4 71 54 71

**MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.**  
 Revierstraße 5  
**D-44379 Dortmund**  
 Telefon: (02 31) 96 70 41-0  
 Telefax: (02 31) 96 70 41-41

**MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.**  
 Brunnenweg 7  
**D-64331 Weiterstadt**  
 Telefon: (0 61 50) 13 99 0  
 Telefax: (0 61 50) 13 99 99

**MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.**  
 Kurze Straße 40  
**D-70794 Filderstadt**  
 Telefon: (07 11) 77 05 98-0  
 Telefax: (07 11) 77 05 98-79

**MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.**  
 Am Söldnermoos 8  
**D-85399 Hallbergmoos**  
 Telefon: (08 11) 99 87 40  
 Telefax: (08 11) 99 87 410

**EUROPÄISCHE VERTRETUNGEN**

**GETRONICS B.V. BELGIEN**  
 Control Systems  
 Pontbeeklaan 43  
**B-1731 Asse-Zellik**  
 Telefon: +32 (0) 2 / 467 17 51  
 Telefax: +32 (0) 2 / 467 17 45  
 E-Mail: infoautomation@getronics.com

**TELECON CO. BULGARIEN**  
 4, A. Ljapchev Blvd.  
**BG-1756 Sofia**  
 Telefon: +359 (0) 2 / 97 44 05 8  
 Telefax: +359 (0) 2 / 97 44 06 1  
 E-Mail: —

**LOUIS POULSEN DÄNEMARK**  
 industri & automation  
 Geminivej 32  
**DK-2670 Greve**  
 Telefon: +45 (0) 43 / 95 95 95  
 Telefax: +45 (0) 43 / 95 95 91  
 E-Mail: lpia@lpmail.com

**UTU ELEKTROTEHNIKA AS ESTLAND**  
 Pärnu mnt.160i  
**EE-11317 Tallinn**  
 Telefon: +372 (0) 6 / 51 72 80  
 Telefax: +372 (0) 6 / 51 72 88  
 E-Mail: utu@utu.ee

**BEIJER ELECTRONICS OY FINNLAND**  
 Ansatie 6a  
**FIN-01740 Vantaa**  
 Telefon: +358 (0) 9 / 886 77 500  
 Telefax: +358 (0) 9 / 886 77 555  
 E-Mail: info@beijer.fi

**PROVENDOR OY FINNLAND**  
 Teljänkatu 8 A 3  
**FIN-28130 Pori**  
 Telefon: +358 (0) 2 / 522 3300  
 Telefax: +358 (0) 2 / 522 3322  
 E-Mail: —

**UTECO A.B.E.E. GRIECHENLAND**  
 5, Mavrogenous Str.  
**GR-18542 Piraeus**  
 Telefon: +302 (0) 10 / 42 10 050  
 Telefax: +302 (0) 10 / 42 12 033  
 E-Mail: uteco@uteco.gr

**MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. IRLAND**  
 – Irish Branch  
 Westgate Business Park  
**IRL-Dublin 24**  
 Telefon: +353 (0) 1 / 419 88 00  
 Telefax: +353 (0) 1 / 419 88 90  
 E-Mail: sales.info@meir.mee.com

**INEA CR d.o.o. KROATIEN**  
 Drvinje 63  
**HR-10000 Zagreb**  
 Telefon: +385 (0) 1 / 36 67 140  
 Telefax: +385 (0) 1 / 36 67 140  
 E-Mail: —

**SIA POWEL LETTLAND**  
 Lienes iela 28  
**LV-1009 Riga**  
 Telefon: +371 784 / 22 80  
 Telefax: +371 784 / 22 81  
 E-Mail: utu@utu.lv

**UAB UTU POWEL LITAUEN**  
 Savanoriu pr. 187  
**LT-2053 Vilnius**  
 Telefon: +370 (0) 52323-101  
 Telefax: +370 (0) 52322-980  
 E-Mail: powel@utu.lt

**INTEHSIS SRL MOLDAWIEN**  
 Cuza-Voda 36/1-81  
**MD-2061 Chisinau**  
 Telefon: +373 (0)2 / 562 263  
 Telefax: +373 (0)2 / 562 263  
 E-Mail: intehsis@mdl.net

**EUROPÄISCHE VERTRETUNGEN**

**GETRONICS B.V. NIEDERLANDE**  
 Control Systems  
 Donauweg 2 B  
**NL-1043 AJ Amsterdam**  
 Telefon: +31 (0) 20 / 587 67 00  
 Telefax: +31 (0) 20 / 587 68 39  
 E-Mail: info.gia@getronics.com

**BEIJER ELECTRONICS AS NORWEGEN**  
 Teglværksveien 1  
**N-3002 Drammen**  
 Telefon: +47 (0) 32 / 24 30 00  
 Telefax: +47 (0) 32 / 84 85 77  
 E-Mail: info@beijer.no

**GEVA ÖSTERREICH**  
 Wiener Straße 89  
**A-2500 Baden**  
 Telefon: +43 (0) 2252 / 85 55 20  
 Telefax: +43 (0) 2252 / 488 60  
 E-Mail: office@geva.at

**MPL TECHNOLOGY SP. Z O.O. POLEN**  
 ul. Sliczna 36  
**PL-31-444 Kraków**  
 Telefon: +48 (0) 12 / 632 28 85  
 Telefax: +48 (0) 12 / 632 47 82  
 E-Mail: krakow@mpl.pl

**SIRIUS TRADING & SERVICES SRL RUMÄNIEN**  
 Bd. Lacul Tei nr. 1 B  
**RO-72301 Bucuresti 2**  
 Telefon: +40 (0) 21 / 201 7147  
 Telefax: +40 (0) 21 / 201 7148  
 E-Mail: sirius\_t\_s@fx.ro

**BEIJER ELECTRONICS AB SCHWEDEN**  
 Box 426  
**S-20124 Malmö**  
 Telefon: +46 (0) 40 / 35 86 00  
 Telefax: +46 (0) 40 / 35 86 02  
 E-Mail: info@beijer.se

**ECONOTEC AG SCHWEIZ**  
 Postfach 282  
**CH-8309 Nürensdorf**  
 Telefon: +41 (0) 1 / 838 48 11  
 Telefax: +41 (0) 1 / 838 48 12  
 E-Mail: info@econotec.ch

**ACP AUTOCOMP A.S. SLOWAKEI**  
 Chalupkova 7  
**SK-81109 Bratislava**  
 Telefon: +421 (02) / 5292-22 54, 55  
 Telefax: +421 (02) / 5292-22 48  
 E-Mail: info@acp-autocomp.sk

**INEA D.O.O. SLOWENIEN**  
 Stegne 11  
**SI-1000 Ljubljana**  
 Telefon: +386 (0) 1-513 8100  
 Telefax: +386 (0) 1-513 8170  
 E-Mail: inea@inea.si

**AUTOCONT TSCHECHIEN**  
 Control Systems s.r.o.  
 Nemocnici 12  
**CZ-702 00 Ostrava 2**  
 Telefon: +420 59 / 6152 111  
 Telefax: +420 59 / 6152 562  
 E-Mail: consys@autocont.cz

**GTS TÜRKEI**  
 Darülaceze Cad. No. 43 KAT: 2  
**TR-80270 Okmeydani-Istanbul**  
 Telefon: +90 (0) 212 / 320 1640  
 Telefax: +90 (0) 212 / 320 1649  
 E-Mail: gts@turk.net

**CSC AUTOMATION LTD. UKRAINE**  
 15, M. Raskova St., Fl. 10, Office 1010  
**UA-02002 Kiev**  
 Telefon: +380 (0) 44 / 238-83-16  
 Telefax: +380 (0) 44 / 238-83-17  
 E-Mail: csc-a@csc-a.kiev.ua

**EUROPÄISCHE VERTRETUNGEN**

**MELTRADE AUTOMATIKA KFT. UNGARN**  
 55, Harmat St.  
**H-1105 Budapest**  
 Telefon: +36 (0)1 / 2605 602  
 Telefax: +36 (0)1 / 2605 602  
 E-Mail: office@meltrade.hu

**TEHNIKON WEISSRUSSLAND**  
 Okljabrskaya 16/5, Ap 704  
**BY-220030 Minsk**  
 Telefon: +375 (0) 17 / 22 75 704  
 Telefax: +375 (0) 17 / 22 76 669  
 E-Mail: tehnikon@belsonet.net

**VERTRETUNG AFRIKA**

**CBI LTD SÜDAFRIKA**  
 Private Bag 2016  
**ZA-1600 Isando**  
 Telefon: +27 (0) 11/ 928 2000  
 Telefax: +27 (0) 11/ 392 2354  
 E-Mail: cbi@cbi.co.za

**VERTRETUNG MITTLERER OSTEN**

**ILAN & GAVISH LTD ISRAEL**  
 Automation Service  
 24 Shenkar St., Kiryat Arie  
**IL-49001 Petah-Tiqva**  
 Telefon: +972 (0) 3 / 922 18 24  
 Telefax: +972 (0) 3 / 924 07 61  
 E-Mail: iandg@internet-zahav.net

**TEXEL ELECTRONICS LTD. ISRAEL**  
 Box 6272  
**IL-42160 Netanya**  
 Telefon: +972 (0) 9 / 863 08 91  
 Telefax: +972 (0) 9 / 885 24 30  
 E-Mail: texel\_me@netvision.net.il

**VERTRETUNGEN EURASIEN**

**AVTOMATIKA SEVER RUSSLAND**  
 Kravinnij Per. 5, Of. 402  
**RU-190444 St Petersburg**  
 Telefon: +7 812 / 1183 238  
 Telefax: +7 812 / 3039 648  
 E-Mail: pav@avtsev.spb.ru

**CONSYS RUSSLAND**  
 Promyshlennaya St. 42  
**RU-198099 St Petersburg**  
 Telefon: +7 812 / 325 36 53  
 Telefax: +7 812 / 325 36 53  
 E-Mail: consys@consys.spb.ru

**ELEKTROSTYLE RUSSLAND**  
 Ul Garschina 11  
**RU-140070 Moscovskaja Oblast**  
 Telefon: +7 095/ 261 3808  
 Telefax: +7 095/ 261 3808  
 E-Mail: —

**ICOS RUSSLAND**  
 Industrial Computer Systems Zao  
 Ryazanskij Prospekt 8a, Office 100  
**RU-109428 Moscow**  
 Telefon: +7 095 / 232 - 0207  
 Telefax: +7 095 / 232 - 0327  
 E-Mail: mail@icos.ru

**NPP URALElektra RUSSLAND**  
 Sverdlova 11a  
**RU-620027 Ekaterinburg**  
 Telefon: +7 34 32 / 53 27 45  
 Telefax: +7 34 32 / 53 27 45  
 E-Mail: elektra@etel.ru

**STC DRIVE TECHNIQUE RUSSLAND**  
 Poslannikov Per. 9, str.1  
**RU-107005 Moscow**  
 Telefon: +7 095 / 786 21 00  
 Telefax: +7 095 / 786 21 01  
 E-Mail: info@privod.ru