

# **Servo / Motion**

Speicherprogrammierbare Steuerungen

Schnellstartanleitung

## **Motion-Controller MR-MQ100**







# Zu diesem Handbuch

Die in diesem Handbuch vorliegenden Texte, Abbildungen, Diagramme und Beispiele dienen ausschließlich der Erläuterung, Bedienung, Programmierung und Anwendung der Mitsubishi Motion-Controller.

Sollten sich Fragen zur Programmierung und zum Betrieb der in diesem Handbuch beschriebenen Geräte ergeben, zögern Sie nicht, Ihr zuständiges Verkaufsbüro oder einen Ihrer Vertriebspartner (siehe Umschlagrückseite) 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 oder Änderungen dieses Handbuchs ohne besondere Hinweise vorzunehmen.



## Mitgeltende Handbücher

Folgende Handbücher enthalten weiterführende Informationen zu den Geräten. Sie können kostenfrei von unserer Internetseite [www.mitsubishi-automation.de](http://www.mitsubishi-automation.de) heruntergeladen werden.

Gerätegruppe	Handbuch	Handbuchnummer/ Art.-Nr.
Motion-Controller	Bedienungsanleitung für MR-MQ100 Motion-Controller Dieses Handbuch beschreibt die Spezifikation der Hard- und Software des Motion-Controllers MR-MQ100, sowie die Inbetriebnahme und Anwendungsmethoden.	IB-0300150
	Programmieranleitung für Q173DCPU/Q172DCPU Motion-Controller (COMMON) Dieses Handbuch beschreibt die Konfiguration eines Multi-CPU-Systems, die Leistungsfähigkeit, allgemeine Parameter, Hilfs- und Zusatzfunktionen, Fehlerlisten und weiteres.	IB-0300134
	Programmieranleitung (SV13/SV22) für Q173DCPU/Q172DCPU Motion-Controller (Motion SFC) Dieses Handbuch beschreibt die Funktionen, Programmierung, Fehlerbehebung und Fehlerlisten für Motion SFC und weiteres.	IB-0300135
	Programmieranleitung (SV13/SV22) für Q173DCPU/Q172DCPU Motion-Controller (REAL MODE) Dieses Handbuch beschreibt die Servoparameter, Positonieranweisungen, Operandenlisten, Fehlerlisten und weiteres.	IB-0300136
	Programmieranleitung (SV22) für Q173DCPU/Q172DCPU Motion-Controller (VIRTUAL MODE) Dieses Handbuch beschreibt die Applikationsanweisungen für die synchrone Steuerung über eine virtuelle Antriebswelle, über mit mechanischen Systemprogrammen erzeugte mechanische Module, Servoparameter, Positonieranweisungen, Operandenlisten, Fehlerlisten und weiteres.	IB-0300137
	Anleitung zur Einrichtung des Motion-Controllers (für MR-MQ100) (MT Developer2 Version 1) Dieses Handbuch beschreibt alle Themen, die sich auf die Einrichtung der Programmiersoftware für Motion-Controller MT Developer2 (für MR-MQ100) beziehen.	IB-0300152
Servoverstärker	Bedienungsanleitung für die SSCNET III-kompatible Servoverstärkerserie MR-J3-□B Dieses Handbuch beschreibt E/A-Signale, Bedienelemente, Parameter, Inbetriebnahme und weiteres für die Servoverstärkerserie MR-J3-□B.	204626
	Bedienungsanleitung für die SSCNET III-kompatible Linear-Servoverstärkerserie MR-J3-□B-RJ004 Dieses Handbuch beschreibt E/A-Signale, Bedienelemente, Parameter, Inbetriebnahme und weiteres für die Servoverstärkerserie MR-J3-□B-RJ004 für den Anschluss von Linearmotoren.	SH-030054
	Bedienungsanleitung für die SSCNET III-kompatible Servoverstärkerserie MR-J3-□B-RJ006 mit vollständig geschlossener Regelschleife Dieses Handbuch beschreibt E/A-Signale, Bedienelemente, Parameter, Inbetriebnahme und weiteres für die Servoverstärkerserie MR-J3-□B-RJ006 mit vollständig geschlossener Regelschleife.	SH-030056





# Sicherheitshinweise

## Allgemeine Sicherheitshinweise

### Zielgruppe

Dieses Handbuch richtet sich ausschließlich an anerkannt ausgebildete Elektrofachkräfte, die mit den Sicherheitsstandards der Automatisierungstechnik vertraut sind. Projektierung, Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Prüfung der Geräte dürfen nur von einer anerkannt ausgebildeten Elektrofachkraft, die mit den Sicherheitsstandards der Automatisierungstechnik 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

Der Motion-Controller ist nur für die Einsatzbereiche vorgesehen, die in der vorliegenden Bedienungsanleitung beschrieben sind. Achten Sie auf die Einhaltung aller im Handbuch angegebenen Kenndaten. Die Produkte wurden unter Beachtung der Sicherheitsnormen entwickelt, gefertigt, geprüft und dokumentiert. Bei Beachtung der für Projektierung, Montage und ordnungsgemäßen Betrieb beschriebenen Handhabungsvorschriften und Sicherheitshinweise gehen vom Produkt im Normalfall keine Gefahren für Personen oder Sachen aus. 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 in Verbindung mit den Motion-Controllern des MELSEC System Q verwendet 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) beachten werden:

- VDE-Vorschriften
  - VDE 0100  
Bestimmungen für das Errichten von Starkstromanlagen mit einer Nennspannung bis 1000V
  - VDE 0105  
Betrieb von Starkstromanlagen
  - VDE 0113  
Elektrische Anlagen mit elektronischen Betriebsmitteln
  - VDE 0160  
Elektrische Anlagen mit elektronischen 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
- Unfallverhütungsvorschriften
  - 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 besteht, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.*



**WARNUNG:**

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

## Allgemeine Gefahrenhinweise und Sicherheitsvorkehrungen

Die folgenden Gefahrenhinweise sind als generelle Richtlinie für SPS-Systeme in Verbindung mit anderen Geräten zu verstehen. Diese Hinweise müssen bei Projektierung, Installation und Betrieb der elektrotechnischen Anlage unbedingt beachtet werden.

### Spezielle Sicherheitshinweise für den Benutzer



#### GEFAHR:

- *Die im spezifischen Einsatzfall geltenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten. Der Einbau, die Verdrahtung und das Öffnen der Baugruppen, Bauteile und Geräte müssen 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 müssen 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.*
- *Überprüfen Sie vor der Inbetriebnahme, ob der zulässige Netzspannungsbereich mit der örtlichen Netzspannung übereinstimmt.*
- *Damit ein Leitungs- oder Aderbruch auf der Signalseite nicht zu undefinierten Zuständen führen kann, sind entsprechende Sicherheitsvorkehrungen zu treffen.*
- *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.*
- *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.*
- *NOT-AUS-Einrichtungen gemäß EN60204/IEC 204 VDE 0113 müssen in allen Betriebsarten der SPS wirksam bleiben. Ein Entriegeln der NOT-AUS-Einrichtung darf keinen unkontrollierten oder undefinierten Wiederanlauf bewirken.*
- *Führen Sie mit ein und demselben Modul niemals mehr als 50 Einsteckvorgänge in das Basismodul aus (gemäß IEC 61131-2). Häufiges Herausziehen und Einstecken des Moduls kann bedingt durch schlechter werdende Steckkontakte zu Fehlfunktionen führen.*
- *Damit ein Leitungs- oder Aderbruch auf der Signalseite nicht zu undefinierten Zuständen in der Steuerung führen kann, sind hard- und softwareseitig entsprechende Sicherheitsvorkehrungen zu treffen.*
- *Beim Einsatz der Module muss stets auf die strikte Einhaltung der Kenndaten für elektrische und physikalische Größen geachtet werden.*

### **Hinweise zur Vermeidung von Schäden durch elektrostatische Aufladungen**

Durch elektrostatische Ladungen, die vom menschlichen Körper auf die Komponenten des Controllers übertragen werden, können der Controller oder andere Module und Baugruppen beschädigt werden. Beachten Sie beim Umgang mit dem Controller und anderen elektronischen Komponenten die folgenden Hinweise:



#### **WARNUNG:**

- *Berühren Sie zur Ableitung von statischen Aufladungen ein geerdetes Metallteil, bevor Sie den Controller oder andere elektronischen Komponenten anfassen.*
- *Tragen Sie isolierende Handschuhe, wenn Sie den eingeschalteten Controller oder andere elektronischen Komponenten, z. B. während der Sichtkontrolle bei der Wartung, berühren.*
- *Bei niedriger Luftfeuchtigkeit sollte keine Kleidung aus Kunstfasern getragen werden, weil sich diese besonders stark elektrostatisch auflädt.*

## **Screenshots und Version der Software**

Alle in dieser Anleitung gezeigten Screenshots wurden unter dem Betriebssystem Windows XP mit den Programmversionen erstellt, die in Abschn. 4.2.1 aufgeführt sind.

Beim Einsatz neuerer Softwareversion kann es zu kleineren Abweichungen kommen.

# Symbolik des Handbuchs

## Verwendung von Hinweisen

Hinweise auf wichtige Informationen sind besonders gekennzeichnet und werden folgenderweise dargestellt:

### HINWEIS

| Hinweistext

## Verwendung von Beispielen

Beispiele sind besonders gekennzeichnet und werden folgendermaßen dargestellt:

### Beispiel ▾

Beispieltext



## Verwendung von Nummerierungen in Abbildungen

Nummerierungen in Abbildungen werden durch weiße Zahlen in schwarzem Kreis dargestellt und in einer anschließenden Tabelle durch die gleiche Zahl erläutert,

z.B. ① ② ③ ④

## Verwendung von Handlungsanweisungen

Handlungsanweisungen sind Schrittfolgen bei der Inbetriebnahme, Bedienung, Wartung u. ä., die genau in der aufgeführten Reihenfolge durchgeführt werden müssen.

Sie werden fortlaufend durchnummeriert (schwarze Zahlen in weißem Kreis).

① Text.

② Text.

③ Text.

## Verwendung von Fußnoten in Tabellen

Hinweise in Tabellen werden in Form von Fußnoten unterhalb der Tabelle (hochgestellt) erläutert. An der entsprechenden Stelle in der Tabelle steht ein Fußnotenzeichen (hochgestellt).

Liegen mehrere Fußnoten zu einer Tabelle vor, werden diese unterhalb der Tabelle fortlaufend nummeriert (schwarze Zahlen in weißem Kreis, hochgestellt):

① Text

② Text

③ Text

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	
1.1	Merkmale des MR-MQ100 .....	1-1
1.1.1	Bestandteile eines Systems zur Motion-Steuerung mit dem MR-MQ100 .....	1-2
1.2	Technische Daten .....	1-3
1.3	Wichtige Begriffe.....	1-8
<b>2</b>	<b>Einzelheiten der Module</b>	
2.1	Übersicht .....	2-1
2.1.1	Vorder-, Seitenansicht und Bedienelemente.....	2-1
2.1.2	Systemkonfiguration .....	2-3
2.1.3	7-Segment-LED-Anzeige.....	2-4
2.1.4	Drehschaltereinstellungen.....	2-5
2.1.5	Betriebsmodi.....	2-6
<b>3</b>	<b>Einbau und Verdrahtung</b>	
3.1	Moduleinbau in den Schaltschrank .....	3-1
3.1.1	Einbau des Moduls MR-MQ100 .....	3-1
3.2	Anschluss.....	3-3
3.2.1	Spannungsversorgung .....	3-3
3.2.2	Erdung.....	3-5
3.2.3	Digitale E/As .....	3-6
3.3	SSCNET III-Anschluss .....	3-8
3.3.1	SSCNET III-Kabel.....	3-8
3.3.2	Verbindung zwischen dem MR-MQ100 und dem Servoverstärker .....	3-8
3.3.3	Einstellung der Achsennummer und des Drehschalters am Servoverstärker .....	3-9
<b>4</b>	<b>Inbetriebnahme und Testbetrieb</b>	
4.1	Inbetriebnahme.....	4-3
4.2	Installation der Software.....	4-5
4.2.1	Programmiersoftware .....	4-5
4.2.2	Funktionen in Abhängigkeit von der Software-Version .....	4-5
4.2.3	Betriebssystem (OS) .....	4-5
<b>5</b>	<b>Kommunikation</b>	
5.1	Anschluss an externe Geräte.....	5-1
5.1.1	Direkte Verbindung .....	5-1
5.1.2	Verbindung über einen Hub .....	5-3
5.2	Einstellung des CPU-Namens .....	5-8
5.2.1	Einstellung der Hub-Verbindung.....	5-8

5.3	Kommunikation über das MC-Protokoll .....	5-9
5.3.1	Hauptpunkte des MC-Protokolls .....	5-9
5.3.2	Übertragung von Befehlen .....	5-9
5.3.3	Befehlsliste .....	5-13
5.3.4	Verfügbare Operanden .....	5-15
5.3.5	Besonderheiten .....	5-15
5.3.6	Einstellungen für die Kommunikation mit dem MC-Protokoll .....	5-20
5.4	FX3U-/FX3G-Kommunikation .....	5-22
5.4.1	Hardware-Konfiguration .....	5-22
5.4.2	Software-Konfiguration .....	5-23
5.4.3	SPS-Programm .....	5-25

## **6 Erstellung eines Projektes**

6.1	Beispielprojekterstellung mit MT Developer2 .....	6-1
6.2	Zusätzliche Aktionen .....	6-10
6.2.1	Öffnen eines Projektes .....	6-10
6.2.2	Projekt in den Motion-Controller schreiben .....	6-10
6.2.3	Überwachungsfunktion .....	6-12
6.2.4	Operandenüberwachung und Test .....	6-13

## **7 Anwendungsbeispiel für den MR-MQ100**

7.1	Anwendung für eine fliegende Säge .....	7-1
7.1.1	Was ist eine fliegende Säge? .....	7-1
7.1.2	Maschinenparameter .....	7-3
7.1.3	Zum Aufbau benötigte Komponenten .....	7-3
7.1.4	Software .....	7-4
7.1.5	Variablen .....	7-6
7.1.6	SFC-Programm .....	7-7

## **A Anhang**

A.1	Abmessungen .....	A-1
A.2	Fehlersuche .....	A-2
A.3	Interne Operanden .....	A-3



# 1 Einleitung

Dieses Dokument ist eine Übersetzung der englischen Originalversion.

Die Zielgruppe dieser Schnellstartanleitung sind diejenigen Anwender, die den Einzelachsen-Motion-Controller MR-MQ100 zum ersten mal einsetzen wollen. Weiterhin wird die Anwendung der Programmiersoftware MT Developer2 und MR Configurator erläutert.

Weiterführende Informationen finden Sie in der Bedienungsanleitungen des MR-MQ100. (Die entsprechenden Artikelnummern finden Sie im Vorwort dieser Schnellstartanleitung.)

## 1.1 Merkmale des MR-MQ100

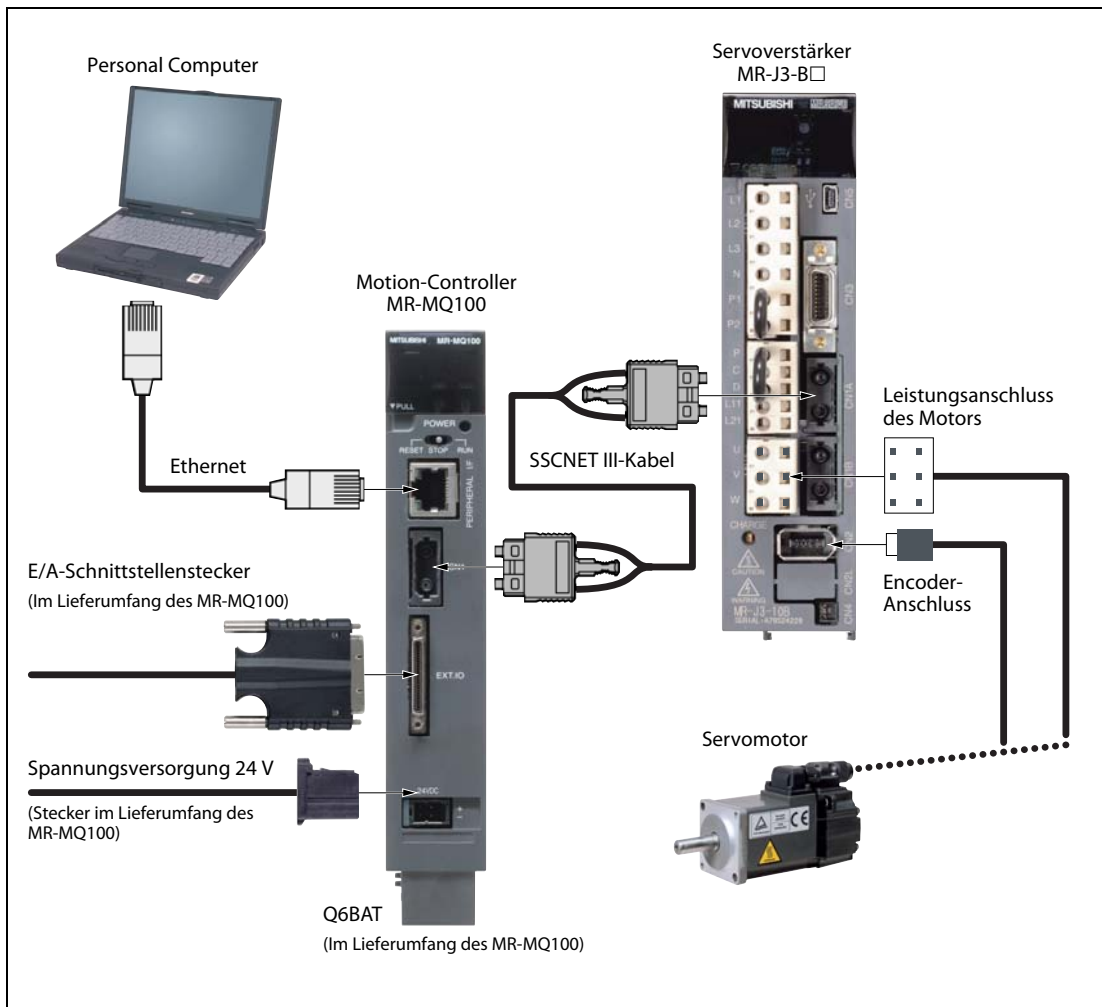
Der Einzelachsen-Motion-Controller MR-MQ100 kann eine Servoachse mit hoher Präzision und Geschwindigkeit steuern und dabei die Bewegung auf einen externen Encoder oder auf eine virtuelle Achse synchronisieren, ohne dass eine zusätzliche SPS erforderlich ist. Es stehen alle wichtigen Funktionen zur Verfügung, inklusive Synchronisation auf einen externen Encoder oder eine virtuelle Achse, Druckmarkenerkennung, Punkt-zu-Punkt-Positionierung und vom Anwender definierte Kurvenprofile. Die leistungsfähigen Funktionen der Software werden von zusätzlichen Funktionen der Hardware, wie eine eingebaute E/A-Schnittstelle und den Anschluss an das Motion-Netzwerk SSCNET III ergänzt. Zur Kommunikation mit einem Bediengerät und einer SPS, z. B. des System Q, der FX-Serie oder eines Fremdherstellers, verfügt der Controller standardmäßig über einen Ethernet-Anschluss.

Dank der intuitiv zu bedienenden Software MT Developer2 wird eine abstrakte Programmierung durch ein grafisches Modell der aktuellen mechanischen Applikation ersetzt. Mit „Drag and Drop“ können auf einfache Weise virtuelle Getriebe, Kupplungen und Kurvenprofile erzeugt werden.

Hauptanwendungsgebiete des MR-MQ100 sind:

- Fliegende Sägen
- Etikettierung
- Rotierende Messer
- Tiefziehen, Befüllen und Verschweißen von Verpackung
- Und vieles mehr

### 1.1.1 Bestandteile eines Systems zur Motion-Steuerung mit dem MR-MQ100



**Abb. 1-1:** Systemkomponenten

## 1.2 Technische Daten

Merkmal	Daten
Spannungsversorgung	24V DC +/- 10 % (Ausgangsstrom des Netzteils: 400mA)
Maximale Stromaufnahme	690 mA
Leistungsaufnahme	16,6 W
Gewicht [kg]	0,7
Abmessungen [mm]	178 (H) x 30 (W) x 135 (D)
Digitale Eingänge (Markensensoren)	4 Eingänge (24V DC)
Digitale Ausgänge	2 Ausgänge(24V DC)
Synchron-Encoder Interface	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impulsketteneingang A/B-Phase</li> <li>• Open-Collector-Eingang: bis zu 800 kpps für Entfernungen bis zu 10m</li> <li>• Differentialeingang: bis zu 1 Mpps für Entfernungen bis zu 30 m</li> </ul>
Externe Schnittstelle	100/10 MBit/s Ethernet
Anschließbare Servoverstärker	Servoverstärkerserie MR-J3-□B über SSCNET III
Pufferbatterie zur Datenerhaltung	Q6BAT (im Lieferumfang des MR-MQ100)

**Tab. 1-1:** Allgemeine Daten des MR-MQ100

Merkmal	Daten
Anzahl steuerbarer Achsen	1 Achse
Zyklustakt	0,44 ms/1 Achse
Interpolation	Keine
Positionierungsmethoden	PTP-Positionierung (Punkt-zu-Punkt), Drehzahlregelung, Drehzahl-/Lageregelung <sup>①</sup> , Fester Vorschub, Konstante Drehzahlregelung, Positionsermittlung, Drehzahlregelung mit fester Stopp-Position, Hochgeschwindigkeitsschwingen, Synchronsteuerung
Beschleunigung/ Verzögerung	Automatische trapezförmige Beschleunigung/Verzögerung; S-förmige Beschleunigung/Verzögerung
Toleranzausgleich	Getriebespielkompensation, elektronisches Getriebe, Phasenkompensation
Programmiersprachen	Motion SFC, Applikationsanweisungen, virtuelle mechanische Systemumgebung
Programmkapazität	16k Schritte
Positionieradressen	3 200 Adressen (Positionierungsdaten können direkt zugeordnet werden)
Methoden für Referenzpunktfahrt	Näherungsschaltermethode (2 Arten), Zählmethode (3 Arten), Dateneingabemethode (2 Arten), „Dog cradle“-Methode, Stoppermethode (2 Arten), kombinierte Endschaltermethode (Die Referenzfahrtwiederholung und der Versatz der Referenzposition sind möglich.)
JOG-Betrieb	Möglich
Handradbetrieb	Es ist 1 Modul anschließbar <sup>②</sup>
Synchroner Encoder-Betrieb	Es ist 1 Modul anschließbar (nur inkremental) <sup>②</sup>
M-Code	M-Code-Ausgabe möglich, Warten auf vollständigen M-Code möglich
Begrenzungsschalteraussgabe	Anzahl Ausgabepunkte: 32 Überwachungsdaten: Motion-Steuerungsdaten/Wortoperand
ROM-Betrieb	Möglich
System der Absolutwertpositionierung	Ist durch Anschluss einer Batterie an den Servoverstärker möglich (Für jede Achse kann die Verarbeitung von absoluten oder inkrementalen Daten ausgewählt werden.)
Anzahl SSCNET III-Netzwerke <sup>③</sup>	1 Netzwerk
Motion-Schnittstellenmodule	Keine
Externe Eingangssignale	Es werden die Eingangssignale des Servoverstärkers verwendet (FLS, RLS, DOG).
Lesen spezieller Daten mit hoher Geschwindigkeit	Möglich (über internes Eingangsschnittstellenmodul)
Markenerfassung	Möglich
Taktgeberfunktionen	Möglich
Sicherheitsfunktionen	Für das Motion-SFC-Programm, das Servoprogramm, das mechanische Systemprogramm und die Kurvenscheibendaten kann ein „Schreibschutz“ oder „Lese-/Schreibschutz“ eingestellt werden.
Rücksetzen in den Auslieferungszustand	Möglich
Dezentraler Betrieb	Dezentrales Starten und Stoppen (RUN/STOP), Dezentrales Löschen des Latches
Digitale Oszilloskopfunktion	Möglich
Mischfunktionen im virtuellen/realen Modus	Keine

**Tab. 1-2:** Motion-Steuerungsdaten des MR-MQ100

- ① Das Signal „CHANGE“ zur Umschaltung der Drehzahl-/Lageregelung kommt vom Servoverstärker.
- ② Der Einsatz eines „Handrads“ oder eines „Inkremental-Synchron-Encoders“ ist möglich.
- ③ Es kann nur die Servoverstärkerbaureihe MR-J3-□B mit SSCNET III-Anschluss verwendet werden.

Merkmal		Daten	
Motion-SFC-Programmkapazität	Code insgesamt (Motion-SFC-Chart + Ablauf + Transition)	543 kByte	
	Text insgesamt (Ablauf + Transition)	484 kByte	
Motion-SFC-Programm	Anzahl Motion-SFC-Programme	256 (Nr. 0 bis 255)	
	Motion-SFC-Chart-Größe/Programm	Bis zu 64 kByte (inkl. Kommentare im Motion-SFC-Chart)	
	Anzahl Motion-SFC-Schritte/Programm	Bis zu 4 094 Schritte	
	Anzahl selektiver Verzweigungen/Verzweigung	255	
	Anzahl paralleler Verzweigungen/Verzweigung	255	
	Verschachtelung paralleler Verzweigungen	Bis zu 4 Ebenen	
Ablaufprogramm (F/FS) / Transitions-Programm (G)	Anzahl Ablaufprogramme	4 096 mit F (einmal ausführbar) und FS (taktabhängig ausführbar) kombiniert. (F/FS0 bis F/FS4 095)	
	Anzahl Programme mit Transition	4 096 (G0 bis G4 095)	
	Code-Größe/Programm	Bis ca. 64 kByte (32 766 Schritte)	
	Anzahl Blöcke (Zeile)/Programm	Bis zu 8 192 Blöcke (im Fall von 4 Schritten(min)/Block)	
	Anzahl Zeichen/Block	Bis zu 128 (inkl. Kommentare)	
	Anzahl Operanden/Block	Bis zu 64 (Operanden: Konstanten, Wortoperanden, Bitoperanden)	
	( ) Nesting/Block	Bis zu 32 Ebenen	
	Deskriptive Ausdrücke	Ablaufprogramm Transitions-Programm	Berechnungsausdruck/Bit-bedingter Ausdruck Berechnungsausdruck/Bit-bedingter Ausdruck/Vergleichsbedingter Ausdruck
Beschreibung der Ausführung	Anzahl mehrfachausführbarer Programme		Bis zu 256
	Anzahl mehrfachaktiver Schritte		Bis zu 256 Schritte/alle Programme
	Ausführung	Normal	Ausführung im Taktzyklus des Motion-Controllers
		Ereignis-abhängig (Ausführung kann maskiert werden.) Fester Zyklus	Ausführung in festem Taktzyklus (0.44ms, 0.88ms, 1.77ms, 3.55ms, 7.11ms, 14.2ms)
E/A-Punkte (X,Y)		8 192 Punkte	
E/A-Punkte (PX, PY)		Interne Schnittstelle (4 Eingänge, 2 Ausgänge)	
Anzahl Operanden (Nur Operanden des Motion-Controllers) (inkl. positionsbedingte Operanden)	Merker (M)	12 288 Punkte	
	Link-Merker (B)	8 192 Punkte	
	Fehlermerker (F)	2 048 Punkte	
	Sondermerker (SM)	2 256 Punkte	
	Datenregister (D)	8 192 Punkte	
	Link-Register (W)	8 192 Punkte	
	Sonderregister (SD)	2 256 Punkte	
	Motion-Register (#)	12 288 Punkte	
	Timer-Laufzeiten (FT)	1 Punkt (888 µs)	
	Operanden für Multi-CPU	Keine	

**Tab. 1-3:** Motion-SFC-Leistungsmerkmale des MR-MQ100

Merkmal		Daten		
Anzahl steuerbarer Achsen		1 Achse		
Steuerungsmethoden		Synchrone Regelung, PTP-Positionierung (Punkt-zu-Punkt), Drehzahlregelung, Fester Vorschub, Konstante Drehzahlregelung, Positionsermittlung, Drehzahl-/Lageregelung		
Einheiten der Regelung	Treibermodul	Virtueller Servomotor	Impulse (PLS)	
		Synchroner Encoder		
	Ausgabemodul	Walze	mm, Zoll	
		Kugelumlaufspindel		
		Drehtisch	Festgelegt auf „Winkelgrad“	
Kurvenscheibe	mm, Zoll, Impulse (PLS)			
Programmiersprache		Applikationsanweisungen (Servoprogramm + Mechaniksystemprogramm)		
Servoprogramm	Kapazität	16 kSchritte (14 334 Schritte) <sup>①</sup>		
	Anzahl Positionierungspunkte	Insgesamt 3 200 Punkte (Die Anzahl ist programmabhängig, es sind auch indirekte Positionierungen möglich.)		
<b>Anzahl der Module, die über die SPS angesprochen werden können</b>				
Mechanisches Systemprogramm	Treibermodule	Virtuelle Module	3 Achsen	
		Synchroner Encoder	1 Achse	
	Virtuelle Achsen	Hauptwelle	1	
		Eingangshilfsachse	1	
	Übertragungsmodule	Getriebe	2	
		Kupplung	2	
		Drehzahlwechselgetriebe	2	
		Differentielles Getriebe	1	
		Differentielles Getriebe zur Hauptwelle	1	
	Ausgabemodule	Walze	1	Gesamtanzahl: 1
		Kugelumlaufspindel	1	
		Drehtisch	1	
		Kurvenscheibe	1	
	Kurvenscheibe	Typen		Bis zu 256 <sup>②</sup>
Auflösung pro Taktzyklus		256 · 512 · 1 024 · 2 048 <sup>②</sup>		
Speicherkapazität		132 kByte		
Speicherbereich für Kurvenscheibendaten		Interner RAM-Speicher der CPU		
Hubauflösung		32 767		
Regelungsarten		Zweiwege-Kurvenscheibe/Vorschubkurvenscheibe		

**Tab. 1-4:** Leistungsmerkmale des mechanischen Systems des MR-MQ100 (1)

Merkmal		Daten		
Virtueller Servomotor	Steuerungsmethoden		PTP-Positionierung (Punkt-zu-Punkt), Drehzahlregelung, Fester Vorschub, Konstante Drehzahlregelung, Positionsermittlung	
	Positionierung	Methode	PTP-Positionierung: Auswahl zwischen absoluten oder inkrementalen Daten möglich Fester Vorschub: Inkrementale Daten Konstante Drehzahlregelung: Absolute und inkrementale Daten können zusammen verwendet werden Positionsermittlung: Absolute Daten	
		Positionsanweisung	Adresseinstellbereich: -2 147 483 648 bis 2 147 483 647 [PLS] (Impulse)	
		Drehzahlanweisung	Drehzahleinstellbereich: 1 bis 2 147 483 647 [PLS/s] (Impulse pro Sekunde)	
	Regelung von Beschleunigung/Brem- sung	Automatische trapezförmige Beschleunigung/ Bremsung	<b>Beschleunigung/Abbremsung mit festgelegter Beschleunigung</b>	<b>Beschleunigung/Abbremsung mit festgelegter Zeit</b>
			Beschleunigungsrampe: 1 bis 65 535 [ms] Bremsrampe: 1 bis 65 535 [ms]	Beschleunigungs-/Bremsrampe: 1 bis 5 000 [ms] (Nur bei konstanter Drehzahlregelung möglich)
		S-förmige Beschleunigung/ Bremsung	S-Kurvenverhältnis: 0 bis 100 [%]	
	JOG-Betrieb		Möglich	
	M-Code (mit Modus)		M-Code-Ausgabe möglich, Warten auf vollständigen M-Code möglich	
	Handradbetrieb (Nur im Testbetrieb)		1 Handrad kann angeschlossen werden. Einstellung des Multiplikators: 1 bis 10 000 Einstellung des Multiplikators zur Glättung möglich.	

**Tab. 1-4:** Leistungsmerkmale des mechanischen Systems des MR-MQ100 (2)

- ① Die Kapazität entspricht dem Servoprogramm im realen Modus.
- ② Die Abhängigkeit zwischen Auflösung der Kurvenscheibe pro Taktzyklus und Typ zeigt folgende Tabelle:

Auflösung pro Taktzyklus	Typ
256	256
512	128
1 024	64
2 048	32

## 1.3 Wichtige Begriffe

In dieser Anleitung kommen einige Begriffe und Abkürzungen vor, die hier erklärt werden.

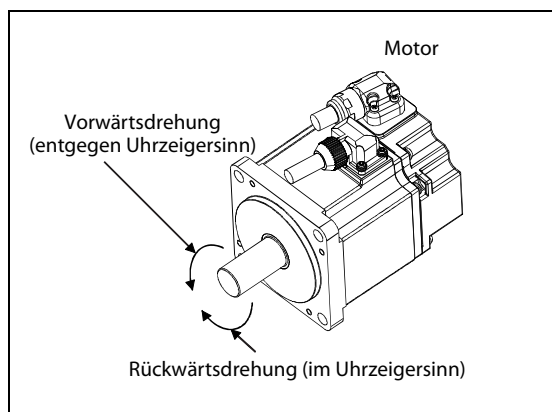
### Drehsinn eines Elektromotors

Die Drehrichtung (oder der Drehsinn) eines Elektromotors wird mit Blickrichtung auf das Wellenende bestimmt.

Die Drehrichtung wird als

- im Uhrzeigersinn/rückwärts
- oder
- entgegen dem Uhrzeigersinn/vorwärts

bezeichnet.



**Abb. 1-2:** Drehrichtung

### Abkürzungen

- |              |  |
|--------------|--|
| - FLS        | Oberer Endschalter                       |
| - RLS        | Unterer Endschalter                      |
| - STOP       | Stopp-Signal                             |
| - DOG        | Näherungsschalter (DOG)                  |
| - EMI        | Eingang für Sofort-Stopp-Signal          |
| - CW         | Im Uhrzeigersinn                         |
| - CCW        | Entgegen dem Uhrzeigersinn               |
| - SSCNET III | Optisches Bussystem zur Datenübertragung |



## 2 Einzelheiten der Module

### 2.1 Übersicht

#### 2.1.1 Vorder-, Seitenansicht und Bedienelemente

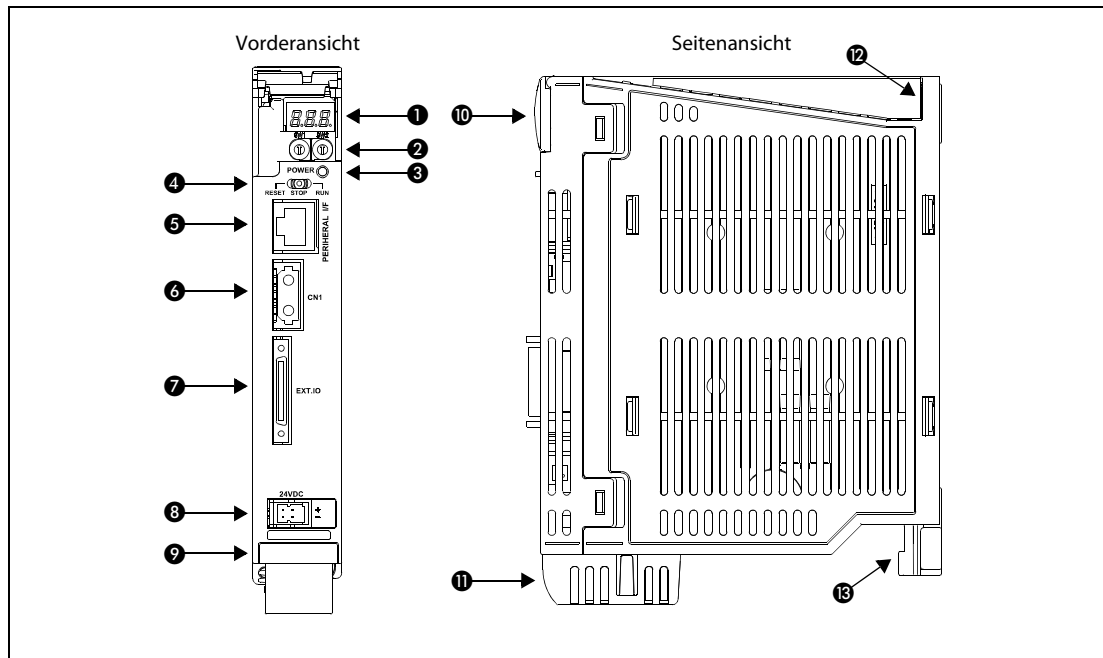


Abb. 2-1: MR-MQ100



**WARNUNG:**

Schließen Sie die Abdeckklappe (10) nach der Einstellung der Drehschalter (2).

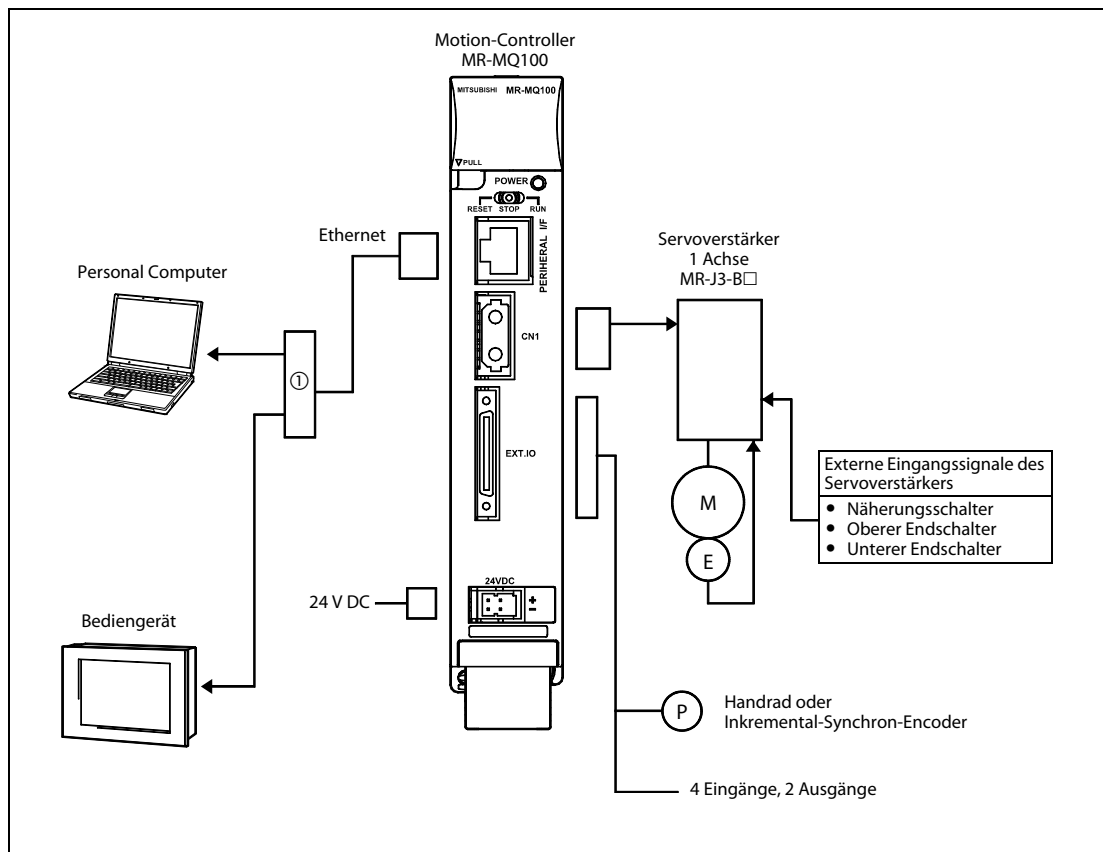
Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
①	7-Segment-LED	Anzeige von Betriebsstatus und Fehlercode
②	Drehschalter1 (SW1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Einstellung des Betriebsmodus (Normalbetrieb, Systeminstallation, Betrieb über das ROM usw.)</li> <li>Jeder Schalter ist von 0 bis F einstellbar. (Werkseinstellung: SW1 „0“, SW2 „0“)</li> </ul>
	Drehschalter 2 (SW2)	
③	LED Power	EIN (Rot): Interne Spannung (5 V DC) ist EIN AUS: Interne Spannung (5 V DC) ist AUS
④	Schalter RUN/STOP/RESET	<ul style="list-style-type: none"> <li>Einstellung auf RUN/STOP</li> <li>RUN: Motion-SFC-Programm gestartet</li> <li>STOP: Motion-SFC-Programm gestoppt</li> <li>RESET (Taster)</li> <li>Reset der Hardware (Taster, mindestens 1 Sekunde betätigen)</li> </ul>
⑤	Ethernet-Anschluss	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kommunikation mit externen Geräten</li> <li>Obere LED blinkt: Kommunikation mit dem PC</li> <li>Obere LED aus: Keine Kommunikation</li> <li>Übertragungsgeschwindigkeit:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Untere LED ein: 100 MBit/s</li> <li>Untere LED aus: 10 MBit/s</li> </ul> </li> </ul>
⑥	SSCNET III-Anschluss	Optischer Anschluss für den Servoverstärker
⑦	E/A-Schnittstelle	Anschluss für Inkremental-Synchron-Encoder mit differenziellem Ausgang und Spannungsausgang, bzw. Open-Collector-Ausgang. Digitale Signalein- und ausgänge
⑧	Spannungsversorgungsanschluss 24VDC	Anschluss für 24-V-DC-Netzteil
⑨	Seriennummer	Die Seriennummer ist auf dem Typenschild aufgedruckt.
⑩	Abdeckklappe	Transparente Abdeckklappe für 7-Segment-LED und Drehschalter SW1 und SW2
⑪	Batteriehalter	Batteriehalter zur Aufnahme der Batterie Q6BAT/ Q7BAT
⑫	Befestigungsbohrung	Bohrung zur Befestigung des Moduls (M5 Schraube)
⑬	Erdungsklemme FG	Gehäuseerdung: Die Erdungsklemme ist mit der Abschirmfläche der Geräteplatine verbunden.

Tab. 2-1: Beschreibung der Bedienelemente in Abb. 2-1.

**HINWEIS**

Weitere Einzelheiten zu den Bedienelementen und den Anzeige-LEDs entnehmen Sie der Bedienungsanleitung für den MR-MQ100 Motion-Controller.

## 2.1.2 Systemkonfiguration



**Abb. 2-2:** Aufbau des Gesamtsystems mit dem MR-MQ100

① Max.16 verschiedene Geräte können auf einen Motion-Controller zugreifen.

### HINWEIS

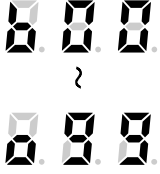








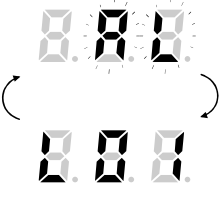
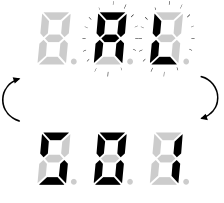

Die aktuelle Betriebssystem-Software „SW9DNC-SV22QW“ ist im MR-MQ100 vorinstalliert. Eine Installation des Betriebssystems durch den Kunden ist nicht notwendig.



### WARNUNG:

- **Setzen Sie Sicherheitsvorrichtungen ein, die unabhängig vom Motion-Controller oder Servoverstärker arbeiten und die bei fehlerhaften Verhalten von Motion-Controller und Servoverstärker den Vorschriften entsprechende Sicherheitsmaßnahmen auslösen.**
- **Die Dimensionierung und die Eigenschaften der Bauteile, die zusätzlich zum Motion-Controller, Servoverstärker und Servomotor in dem System eingesetzt werden sollen, müssen zum Motion-Controller, Servoverstärker und Servomotor kompatibel sein.**
- **Stellen Sie die Parameter des Motion-Controllers, des Servoverstärkers, des Servomotors und des Bremswiderstands immer nur auf die gemäß Spezifikation zulässigen Werte ein. Bei einer falschen Parametereinstellung können Schutzfunktionen deaktiviert sein.**
- **Der Motion-Controller selbst hat keinen Sofort-Stopp-Eingang. Daher sollte die Sofort-Stopp-Funktion des Servoverstärkers verwendet werden.**

### 2.1.3 7-Segment-LED-Anzeige

Betriebsmodus		7-Segment-LED	Bemerkung
Start			Initialisierung Die Initialisierung dauert ca. 10 Sekunden. (Anzeige RUN/STOP) Schalten Sie den Motion-Controller aus und wieder ein, wenn der Initialisierungsvorgang stoppt. Beim Motion-Controller kann ein Hardware-Fehler vorliegen, wenn die Initialisierung nicht korrekt abläuft. Wenden Sie sich unter Angabe der Fehleranzeige an das für Sie zuständige Verkaufsbüro von Mitsubishi.
Normalbetrieb			„*“ blinkt Normaler Betrieb
Systeminstallation			Konstante Anzeige von „INS“, „*“ blinkt Diese Anzeige erscheint bei der Installation des Betriebssystems von einem Personal Computer.
Betriebsart	Betrieb über das RAM		„*“ blinkt Der Betrieb erfolgt auf Basis von Anwenderprogrammen und Parametern, die im internen SRAM-Speicher des Motion-Controllers abgelegt sind.
	Betrieb über das ROM		Konstante Anzeige des mittleren Punkts, „*“ blinkt Der Betrieb erfolgt, nachdem Anwenderprogramme und Parameter, nach vorhergehender Speicherung in das interne FlashROM, in den internen SRAM-Speicher des Motion-Controllers eingelesen wurden.
STOPP			Konstante Anzeige von „STP“ Motion-SFC-Programm wurde gestoppt
RUN			Konstante Anzeige von „RUN“ Motion-SFC-Programm wurde gestartet
Batteriefehler	Vorwarnung (≤ 2,7 V)		Konstante Anzeige von „BT1“ Die Batteriespannung liegt bei 2,7 V oder darunter.
	Schlusswarnung (≤ 2,5 V)		Konstante Anzeige von „BT2“ Die Batteriespannung liegt bei 2,5 V oder darunter.
Systemeinstellfehler			„AL“ blinkt 3 mal ↓ Konstante Anzeige von „L01“ Fehler bei der Systemeinstellung des Motion-Controllers. Beachten Sie in diesem Fall die „Programmieranleitung für Q173DCPU/Q172DCPU Motion-Controller (COMMON)“.
Servofehler			„AL“ blinkt 3 mal ↓ Konstante Anzeige von „S01“ Servofehler des Motion-Controllers. Beachten Sie in diesem Fall die „Programmieranleitung (SV13/SV22) für Q173DCPU/Q172DCPU Motion-Controller (REAL MODE)“ oder die „Programmieranleitung (SV22) für Q173DCPU/Q172DCPU Motion-Controller (VIRTUAL MODE)“.
WDT-Fehler (Watch-Dog-Timer)			Konstante Anzeige von drei Punkten Hardware- oder Software-Fehler. Beachten Sie in diesem Fall die „Programmieranleitung (SV13/SV22) für Q173DCPU/Q172DCPU Motion-Controller (REAL MODE)“ oder die „Programmieranleitung (SV22) für Q173DCPU/Q172DCPU Motion-Controller (VIRTUAL MODE)“.


**Tab. 2-2:** In Abhängigkeit von Betriebsmodus und Fehler erscheint die LED-Anzeige konstant oder blinkend

**HINWEISE**

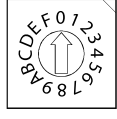
Ermitteln Sie die Bedeutung der Anzeige auf der 7-Segment-LED über die Software MT-Developer2 anhand der Fehlernr. usw.

Details zu den Fehlern können in der Software MT Developer2 auch über den Aufruf von „error batch monitor“ für den Motion-Controller angezeigt werden oder sind in der Fehlerliste der Programmieranleitung zu finden.

**2.1.4 Drehschaltereinstellungen**

Drehschalter	Einstellung <sup>①</sup>	Betriebsmodus	Beschreibung
	0	Normalbetrieb	Normaler Betriebsmodus
	A	Systeminstallation	Installation der Betriebssoftware mit dem MT Developer 2

**Tab. 2-3:** Drehschalter 1 (SW1)

Drehschalter	Einstellung <sup>①</sup>	Betriebsmodus	Beschreibung
	0	Betrieb über das RAM	Normaler Betriebsmodus (Betrieb mit den gespeicherten Programmen und Parametern aus dem SRAM des Motion-Controllers)
	6	Betrieb über das ROM	Betrieb auf Basis der Einstelldaten und Parameter, die in das FlashROM des Motion-Controllers geschrieben wurden.
	8	Anzeige IP-Adresse	Modus zur Anzeige der IP-Adresse im Ethernet
	C	SRAM löschen	Die Daten des RAM im Motion-Controller werden gelöscht.

**Tab. 2-4:** Drehschalter 2 (SW2)

<sup>①</sup> Keine anderen Einstellungen zulässig, außer denen in Tab. 2-3 und Tab. 2-4.

**HINWEIS**





Schalten Sie den Motion-Controller immer ab, bevor Sie Einstellungen der Drehschalter ändern.

### 2.1.5 Betriebsmodi

Drehschaltereinstellung <sup>①</sup>		Betriebsmodus
SW1	SW2	
A	Jede Einstellung (außer C)	Systeminstallation
0	0	Betrieb über das RAM
0	6	Betrieb über das ROM
0	8	Anzeige der IP-Adresse im Ethernet
Jede Einstellung	C	SRAM löschen <sup>②</sup>

**Tab. 2-5:** Drehschaltereinstellung und Betriebsmodus

- ① Keine anderen Einstellungen zulässig, außer denen in Tab. 2-5
- ② Die im Motion-Controller abgespeicherten Programme, Parameter, Absolutwertpositionen und Latch-Daten werden gelöscht.

Betriebsmodus	7-Segment-LED	Eigenschaften
Betrieb über das RAM		<ul style="list-style-type: none"> <li>• „*“ blinkt an der ersten Stelle der 7-Segment-LED.</li> <li>• Der Betrieb erfolgt über die gespeicherten Anwenderprogramme und Parameter, die im SRAM des Motion-Controllers gespeichert sind.</li> </ul>
Betrieb über das ROM		<ul style="list-style-type: none"> <li>• „*“ blinkt an der ersten Stelle und „.“ wird konstant an der zweiten Stelle der 7-Segment-LED angezeigt.</li> <li>• Nach dem Einschalten der Spannungsversorgung oder nach Zurücksetzen (RESET) des Motion-Controllers werden die Anwenderprogramme und Parameter vom internen FlashROM in das interne SRAM des Motion-Controllers eingelesen und der Betrieb startet.</li> <li>• Wenn nicht in das ROM gespeichert wurde, selbst wenn mit dem MT Developer2 während des Betriebs über das ROM Anwenderprogramme oder Parameter geändert wurden, startet der Betrieb erst beim nächsten mal mit dem Inhalt des FlashROMs, wenn die Spannungsversorgung eingeschaltet wird oder nach dem Zurücksetzen.</li> <li>• Gleiches gilt, wenn im Auto-Tuning-Betrieb die Servoparameter des Motion-Controllers über das Auto-Tuning angepasst wurden und nicht in das ROM gespeichert wurden, startet der Betrieb erst beim nächsten mal mit dem Inhalt des FlashROMs, wenn die Spannungsversorgung eingeschaltet wird oder nach dem Zurücksetzen.</li> </ul>
Anzeige der IP-Adresse im Ethernet	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tab. 2-7 zeigt, in welcher Form die IP-Adresse angezeigt wird.</li> <li>• Die digitale Oszilloskop-Funktion kann nicht verwendet werden.</li> </ul>
SRAM löschen		<ul style="list-style-type: none"> <li>• „*“ blinkt an der ersten Stelle der 7-Segment-LED und der Wert wird konstant angezeigt.</li> <li>• Das SRAM wird gelöscht, wenn der Drehschalter 2 auf Position „C“ steht und die Spannungsversorgung einschaltet.</li> <li>• Im Motion-Controller werden Programme, Parameter, Absolutwertpositionen und Latch-Daten gelöscht.</li> </ul>
Systeminstallation		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auf der 7-Segment-Anzeige wird konstant „INS“ angezeigt.</li> <li>• Die Betriebssoftware kann installiert werden.</li> <li>• Unabhängig von der Einstellung des Schalters RUN/STOP/RESET an der Vorderseite des Motion-Controllers wird hier der STOPP-Status aufrecht erhalten.</li> <li>• Die digitale Oszilloskop-Funktion kann nicht verwendet werden.</li> </ul>

**Tab. 2-6:** Eigenschaften des jeweiligen Betriebsmodus

7-Segment-LED	Bedeutung der Anzeige
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IP-Adresse Beispiel (192.168.3.39)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Subnetzmaske Beispiel (255.255.255.0)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Standardmäßige Router-IP-Adresse Beispiel (192.168.3.1)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Link-Status</li> </ul>

**Tab. 2-7:** Details der Ethernet-IP-Adressanzeige

**HINWEISE**

Die IP-Adresse wird wie folgt angezeigt, wenn keine Ethernet-Parameter in den Motion-Controller gespeichert werden.

- IP-Adresse: 192.168.3.39
- Subnetzmaske: 255.255.255.0
- Standardmäßige Router-IP-Adresse: 192.168.3.1

Schalten Sie den Motion-Controller immer ab, bevor Sie Einstellungen der Drehschalter ändern.



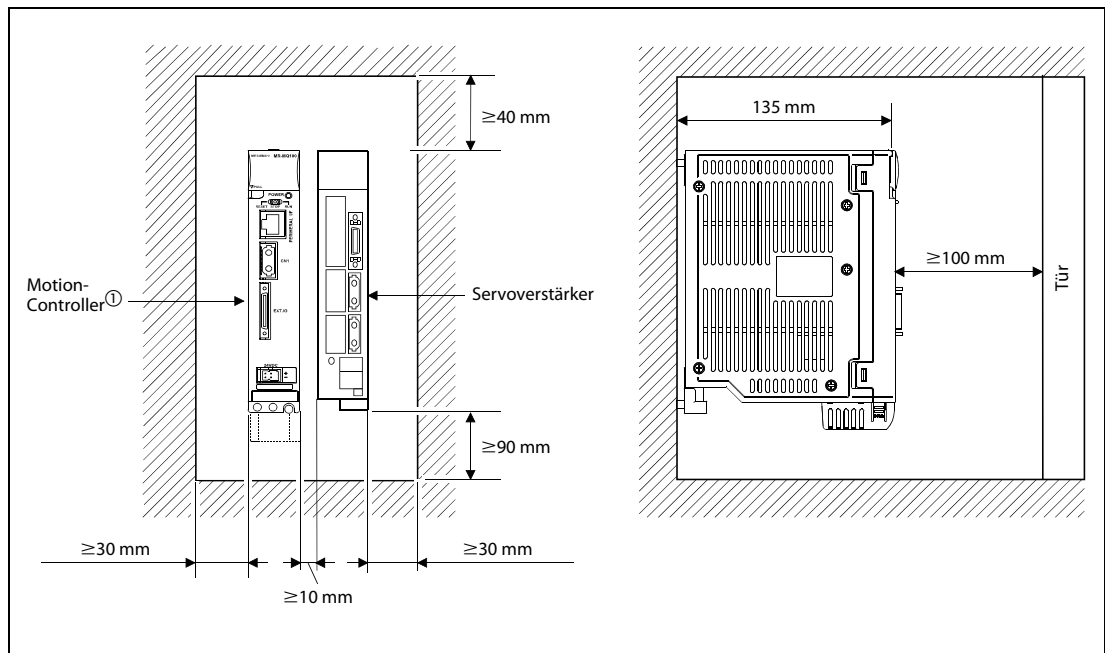


# 3 Einbau und Verdrahtung

## 3.1 Moduleinbau in den Schaltschrank

### 3.1.1 Einbau des Moduls MR-MQ100

Um eine gute Belüftung des Moduls zu gewährleisten und für einen problemlosen Austausch im Fehlerfall, sollten Sie unbedingt die in der folgenden Abbildung angegebenen Einbauabstände zu allen Seiten des Moduls hin einhalten.



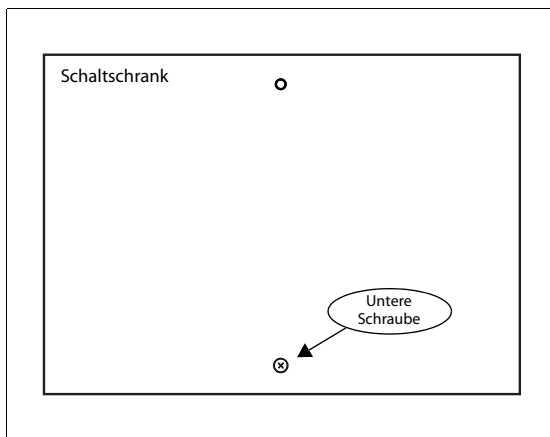
**Abb. 3-1:** Einbauposition des Moduls

① Montieren Sie den Motion-Controller links vom Servoverstärker.

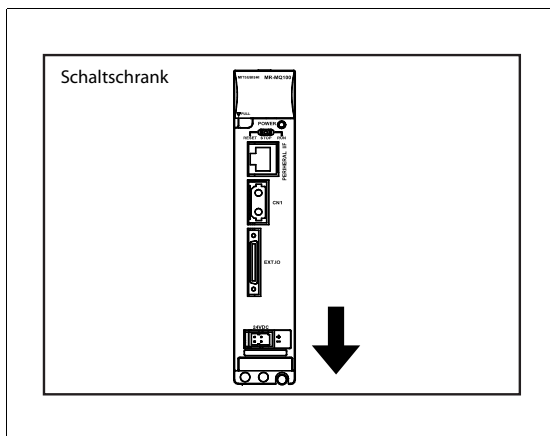
## Einbau des Motion-Controllers

**WARNUNG:**

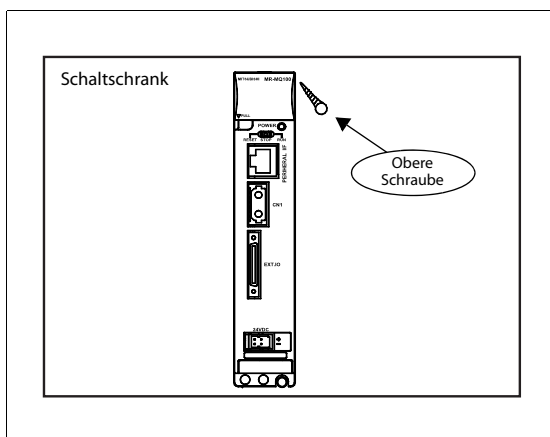
**Vor dem Ein- und Ausbau des Moduls ist immer die Netzspannung auszuschalten. Andernfalls kann es zu einem elektrischen Schlag kommen oder das Produkt kann beschädigt werden.**



- ① Bereiten Sie die Befestigungsbohrungen für die Montage des Motion-Controllers an der Schaltschrankwand vor. Drehen Sie die untere Schraube nicht vollständig ein.



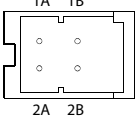
- ② Setzen Sie den Motion-Controller von oben mit der Befestigungsöffnung auf die untere Befestigungsschraube.



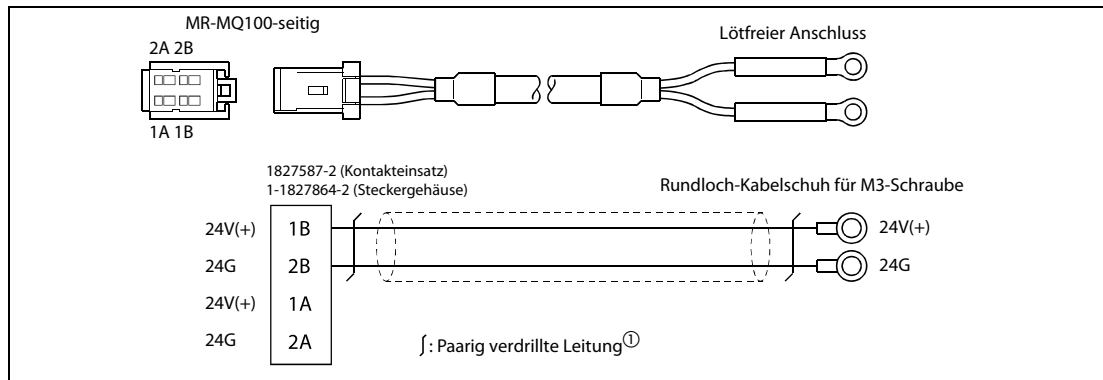
- ③ Montieren Sie den Motion-Controller durch die obere Befestigungsbohrung mit der zweiten Schraube auf die Wand des Schaltschranks
- ④ Drehen Sie beide Schrauben mit dem vorgegebenen Drehmoment an.

## 3.2 Anschluss

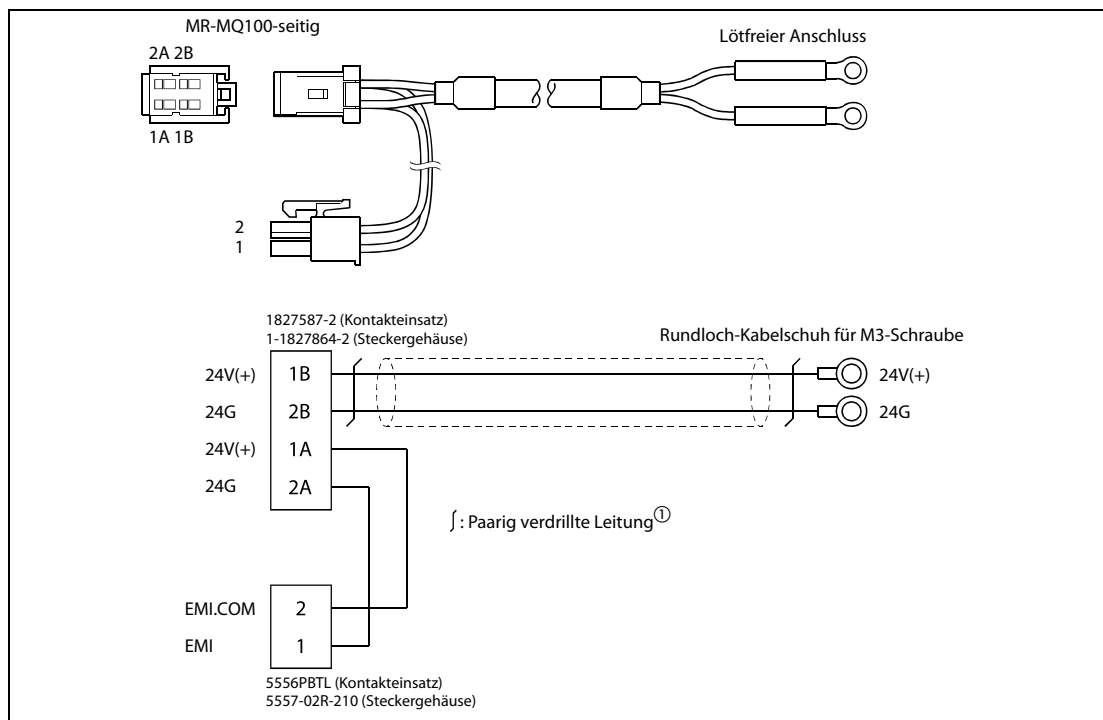
### 3.2.1 Spannungsversorgung

Steckerbelegung	Pin-Nr.	Signal	Pin-Nr.	Signal
	1A	Nicht angeschlossen	1B	24V(+)
	2A	Nicht angeschlossen	2B	24G

**Tab. 3-1:** Spannungsversorgung 24 V (Pin-Belegung auf die Modulvorderseite gesehen)



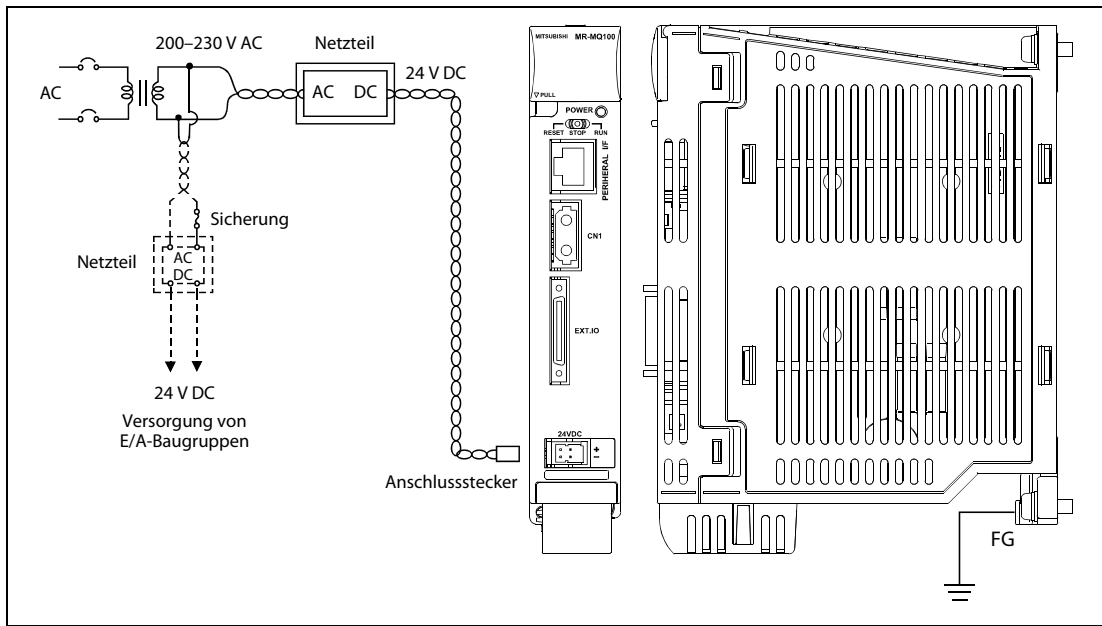
**Abb. 3-2:** Spannungsversorgungskabel 24 V DC ohne EMI-Anschluss (Q170MPWCBL2M)



**Abb. 3-3:** Spannungsversorgungskabel 24 V DC mit EMI-Anschluss (Q170MPWCBL2M-E)

<sup>①</sup> Verwenden Sie eine Steuerleitung vom Typ AWG22.

**Netzteilanschluss**

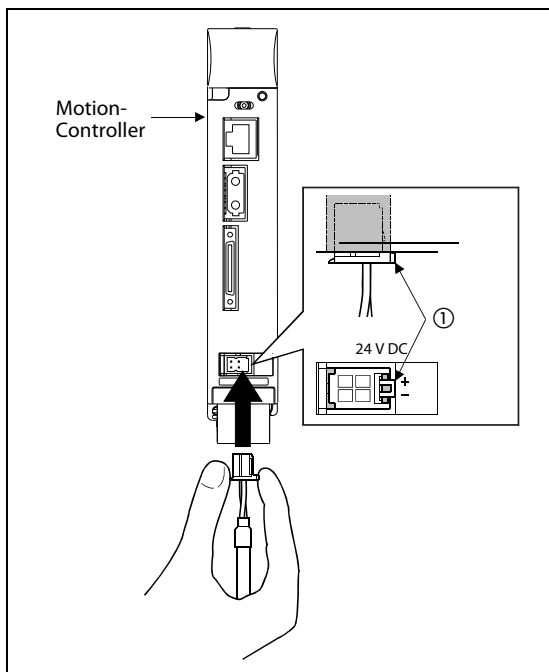


**Abb. 3-4:** Anschluss des Netzteils an den MR-MQ100

**HINWEISE**

Setzen Sie für die 24-V-DC-Spannungsversorgung von Motion-Controller und E/A-Baugruppen getrennte Netzteile ein.

Setzen Sie für die 24-V-DC-Spannungsversorgung von Motion-Controller und elektromagnetischer Haltebremse des Servomotors getrennte Netzteile ein.



**Abb. 3-5:** Einstecken und Herausziehen des Anschlusssteckers für die Spannungsversorgung von 24 V DC

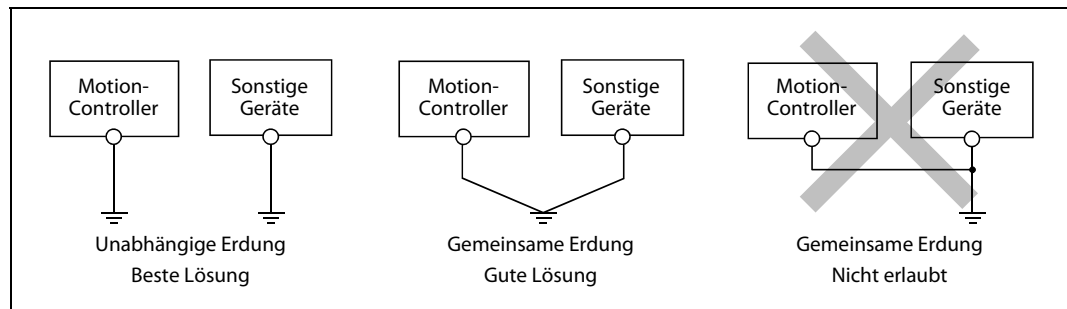
① Verriegelungslasche zur Fixierung des Steckers

**HINWEIS**

Das gewaltsame Herausziehen des Steckers für die 24-V-DC-Spannungsversorgung kann zur Beschädigung der Anschlussleitung oder des Motion-Controllers führen.

### 3.2.2 Erdung

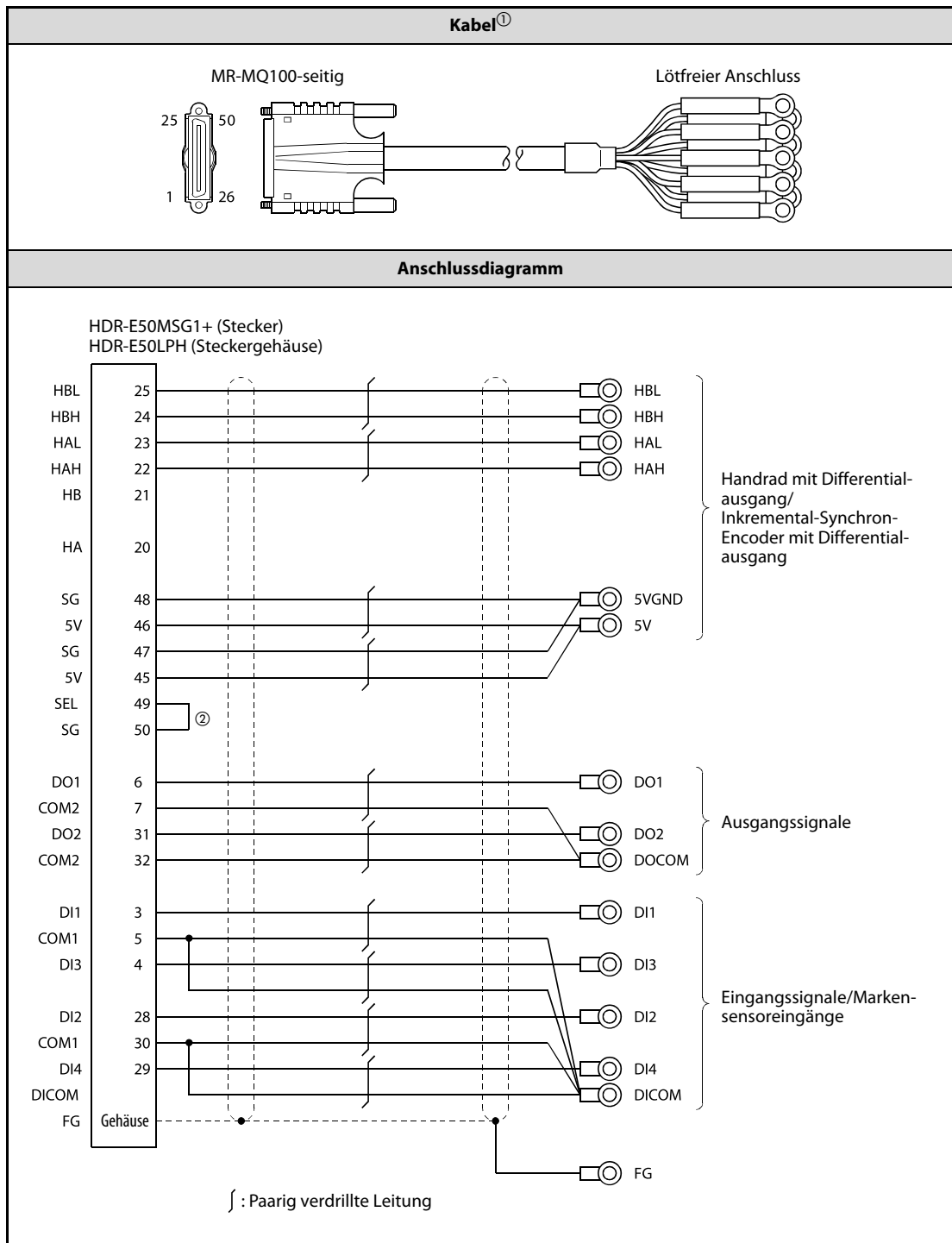
- Der Erdungswiderstand darf max. 100  $\Omega$  betragen.
- Der Anschlusspunkt sollte so nah wie möglich am Motion-Controller sein. Die Drähte für die Erdung sollten so kurz wie möglich sein.
- Der Motion-Controller sollte nach Möglichkeit unabhängig von anderen Geräten geerdet werden. Sollte eine eigenständige Erdung nicht möglich sein, ist eine gemeinsame Erdung entsprechend dem mittleren Beispiel in der folgenden Abbildung auszuführen.



**Abb. 3-6:** Erdungsarten

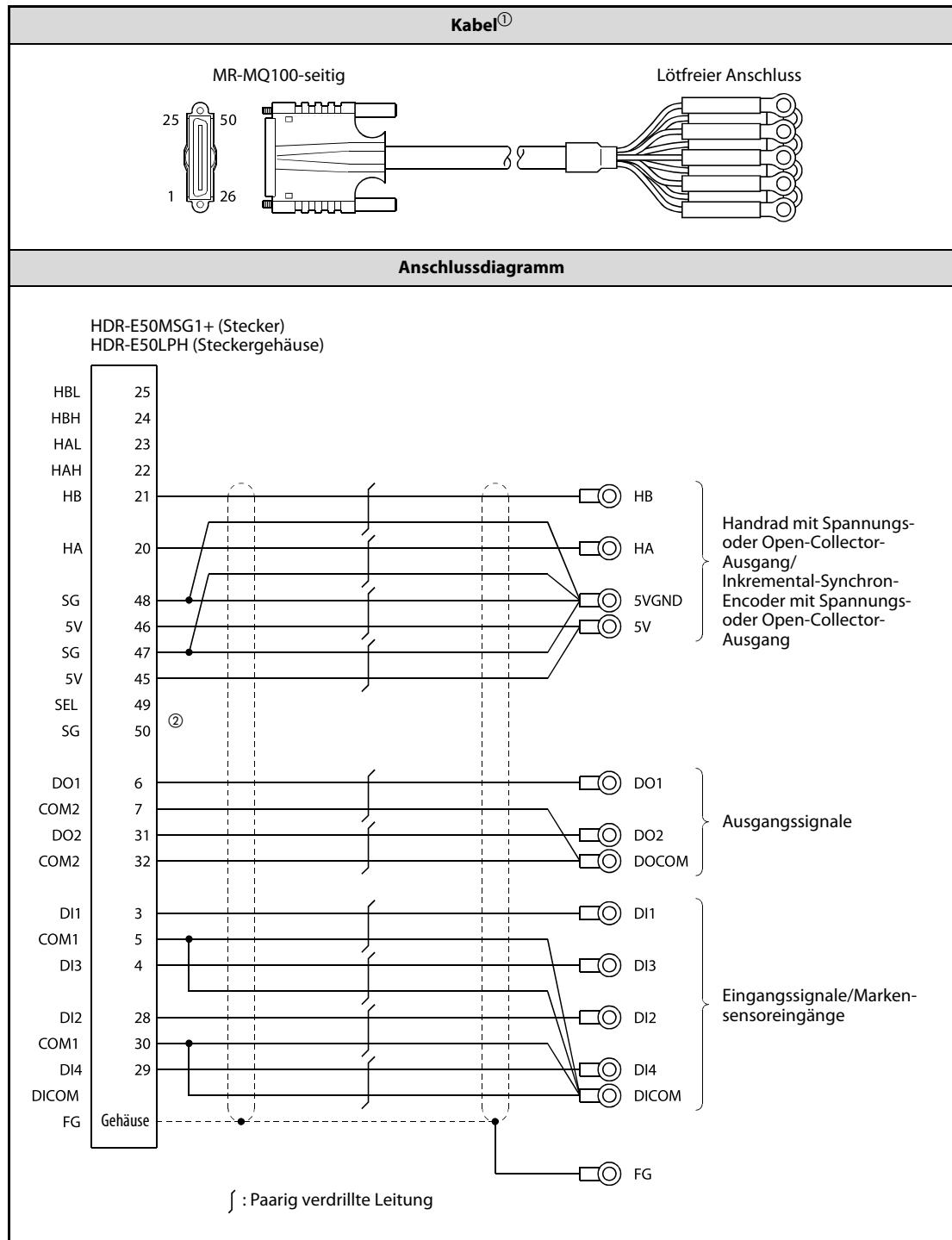
- Der Querschnitt der Erdungsleitung sollte mindestens 2 mm<sup>2</sup> betragen.

### 3.2.3 Digitale E/As



**Tab. 3-2:** Kabel für EXT.IO-Anschluss bei Verwendung als Differentialausgang

- ① Die Länge des Kabels sollte 30 m nicht übersteigen.
- ② Verbinden Sie die Pins SEL und SG, wenn Sie Encoder mit Differentialausgang verwenden.



**Tab. 3-3:** Kabel für EXT.IO-Anschluss bei Verwendung als Spannungs-/Open-Collector-Ausgang

- ① Die Länge des Kabels sollte 10 m nicht übersteigen.
- ② Die Pins SEL und SG dürfen nicht verbunden werden, wenn Sie Encoder mit Spannungsausgang oder Open-Collector-Ausgang verwenden.

### 3.3 SSCNET III-Anschluss

#### 3.3.1 SSCNET III-Kabel

Mit den Kabeln in der folgenden Tabelle können der Motion-Controller MR-MQ100 und der Servoverstärker MR-J3-□B miteinander verbunden werden.

Kabel	Kabellängenbezeichnung (□)										
	0,15 m	0,3 m	0,5 m	1 m	3 m	5 m	10 m	20 m	30 m	40 m	50 m
MR-J3BUS□M	015	03	05	1	3	—	—	—	—	—	—
MR-J3BUS□M-A	—	—	—	—	—	5	10	20	—	—	—
MR-J3BUS□M-B	—	—	—	—	—	—	—	—	30	40	50

Tab. 3-4: SSCNET III-Kabel

#### 3.3.2 Verbindung zwischen dem MR-MQ100 und dem Servoverstärker

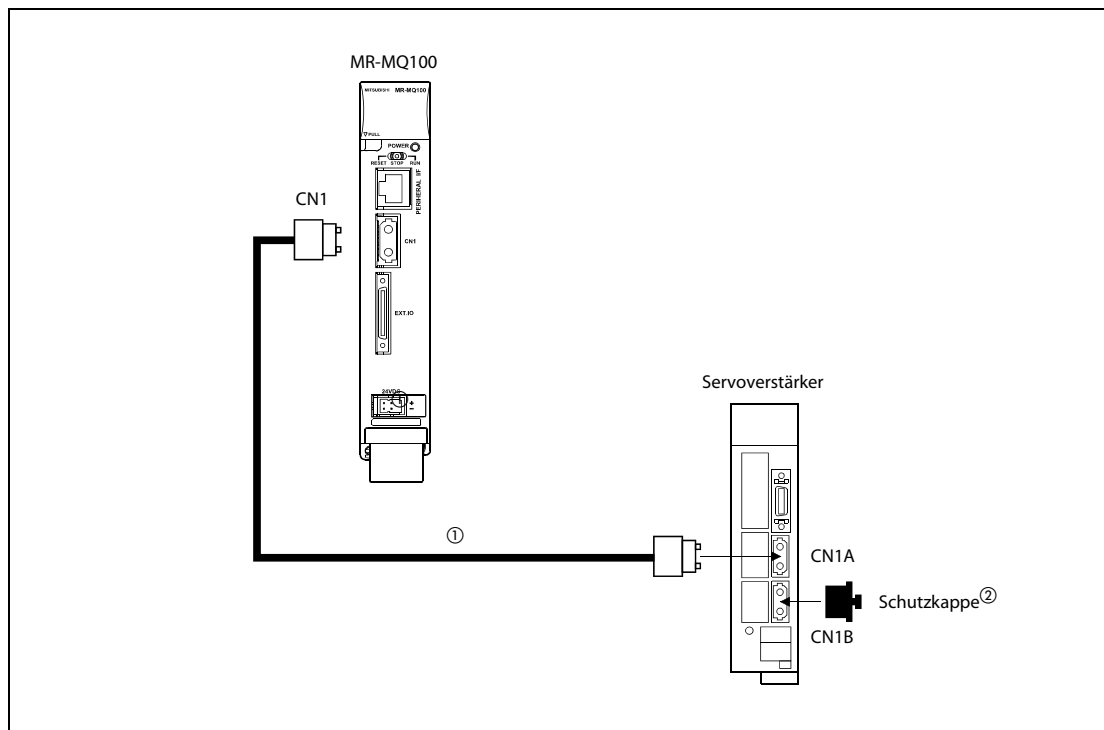


Abb. 3-7: SSCNET III-Anschluss an den MR-MQ100

- ① Wählen Sie in Tab. 3-4 das SSCNET III-Kabel in der passenden Länge für Ihre Systemkonfiguration aus.
- ② Decken Sie alle unbenutzten SSCNET III-Anschlüsse mit einer Schutzkappe ab.

**HINWEIS**

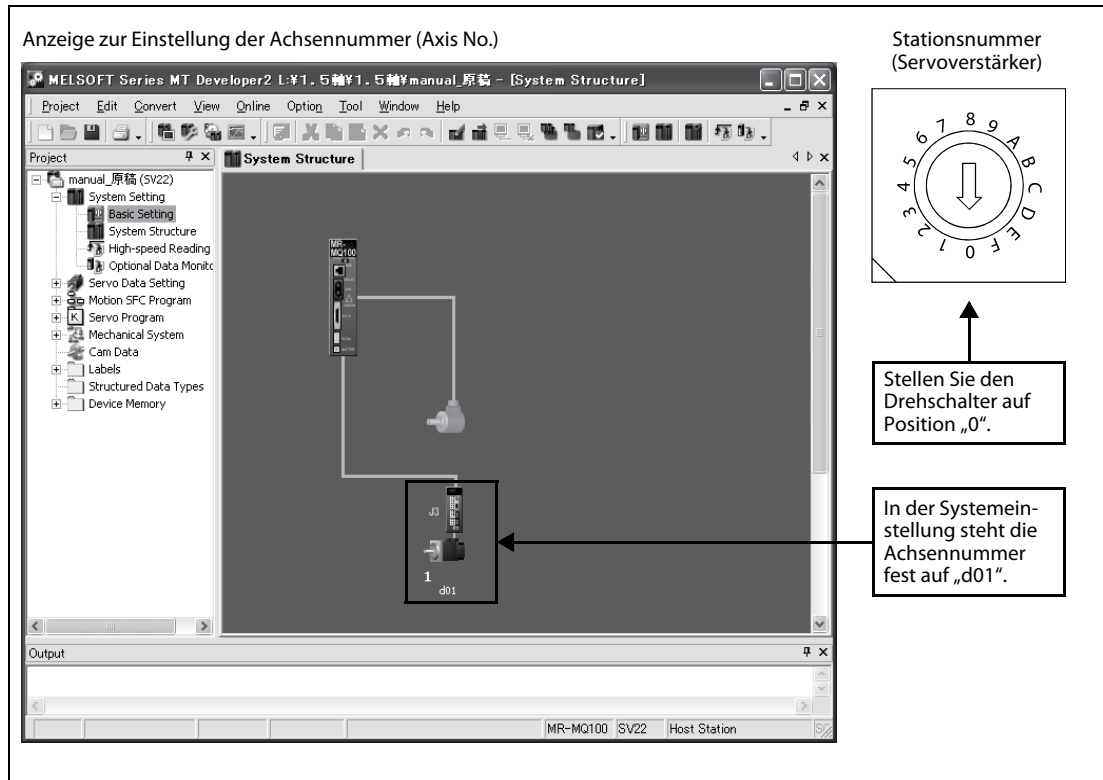
Werden bei der SSCNET III-Verbindung die Anschlüsse CN1A und CN1B am Servoverstärker vertauscht, ist keine Datenübertragung möglich.



### 3.3.3 Einstellung der Achsennummer und des Drehschalters am Servoverstärker

Der am Servoverstärker durch den Drehschalter eingestellten Stationsnummer wird eine Achsennummer zugeordnet.

Stellen Sie den Drehschalter am Servoverstärker auf Stationsnummer „0“ ein, weil dem Servoverstärker in der Systemeinstellung des MT Developer2 die Achsennummer „d01“ fest zugeordnet wird. (Die Werkseinstellung des Drehschalters am Servoverstärker ist Position „0“.)



**Abb. 3-8:** Einstellung der Achsennummer



## 4 Inbetriebnahme und Testbetrieb



### GEFAHR:

- **Achten Sie auf korrekte Erdung von Motion-Controller, Servoverstärker und Servomotor. (Der Erdungswiderstand darf max. 100  $\Omega$  betragen). Die Erdung sollte unabhängig von anderen Geräten ausgeführt werden.**
- **Auch wenn die Spannung ausgeschaltet ist, sollten Frontabdeckung oder Abdeckungen von Anschlussklemmen nur zur Verdrahtung oder Inspektion demontiert werden. Bei Berührung der spannungsführenden Leitungen besteht Stromschlaggefahr.**
- **Bevor Sie mit der Installation oder Inspektion beginnen, halten Sie nach dem Abschalten der Netzspannung eine Wartezeit von mindestens 10 Minuten ein und vergewissern Sie sich danach mit einem Spannungstester oder dergleichen, dass die Spannung auf einen ungefährlichen Wert abgesunken ist. Andernfalls besteht die Gefahr eines elektrischen Schlages.**
- **Verdrahten Sie die Geräte erst, nachdem Motion-Controller, Servoverstärker und Servomotor montiert sind. Andernfalls besteht die Gefahr eines elektrischen Schlages oder einer Beschädigung.**



### WARNUNG:

- **Prüfen Sie, ob alle vorgesehenen Module auch miteinander kombinierbar sind. Anderfalls können die Module beschädigt werden.**
- **Schalten Sie mit dem Fehlersignal die Spannungsversorgung ab, wenn Sie einen Bremswiderstand einsetzen. Ein fehlerhafter Bremstransistor usw. kann zu einer Überhitzung des Bremswiderstands führen und Feuer verursachen.**
- **Überwachen Sie ständig z. B. mit einem Brandmelder, die Temperatur innerhalb des Schaltschranks, in dem der Servoverstärker oder der Bremswiderstand montiert ist, um ein Feuer zu verhindern.**
- **Schließen Sie niemals an den Ausgangsklemmen U, V und W des Servoverstärkers einen Kondensator zur Phasenverschiebung, eine Zwischenkreisdrossel oder ein Netzfilter an.**
- **Schließen Sie die Ausgangsklemmen U, V und W des Servoverstärker korrekt an den Servomotor an. Bei einer Vertauschung der Anschlüsse funktioniert der Servomotor nicht richtig.**
- **Stellen Sie die Parameter des Motion-Controllers, des Servoverstärkers, des Servomotors und des Bremswiderstands immer nur auf die gemäß Spezifikation zulässigen Werte ein. Bei einer falschen Parametereinstellung können Schutzfunktionen deaktiviert sein.**
- **Schließen Sie den Servoverstärker und den Motion-Controller nur über einen Fehlerstromschutzschalter an die Netzspannung an.**
- **Installieren Sie eine externe NOT-AUS-Vorrichtung, die den Betrieb unverzüglich stoppt und die Spannungsversorgung abschaltet.**
- **Verwenden Sie die Anweisungen im Programm nur unter den Bedingungen, die in der Bedienungsanleitung beschrieben sind.**
- **Einige im Programm verwendete Operanden haben festgelegte Funktionen. Daher dürfen diese nur unter den in der Bedienungsanleitung genannten Bedingungen eingesetzt werden.**
- **Wenn ein System mit Motion-Controller, Servoverstärker und Servomotor auf der Grundlage von Sicherheitsstandards (z. B. Vorschriften für Robotersicherheit usw.) aufgebaut wird, prüfen Sie immer, ob die eingesetzten Sicherheitsmaßnahmen für diesen Anwendungsfall ausreichend sind.**



**WARNUNG:**

- **Setzen Sie Sicherheitsvorrichtungen ein, die unabhängig vom Motion-Controller oder Servoverstärker arbeiten und die bei fehlerhaftem Verhalten von Motion-Controller und Servoverstärker den Vorschriften entsprechende Sicherheitsmaßnahmen auslösen.**
- **Sehen Sie an dem System mechanische Schutzvorrichtungen vor, welche die Maschine immer zuverlässig abstoppen, auch wenn die Endschalter bei maximaler Drehzahl überfahren werden.**
- **Überprüfen Sie das System im Testbetrieb bei der geringst möglichen Drehzahl und lösen Sie dabei auch den Sofort-Stopp aus, um sicher zu stellen, dass das System unter allen denkbaren Betriebsbedingungen ordnungsgemäß und sicher funktioniert.**

# 4.1 Inbetriebnahme

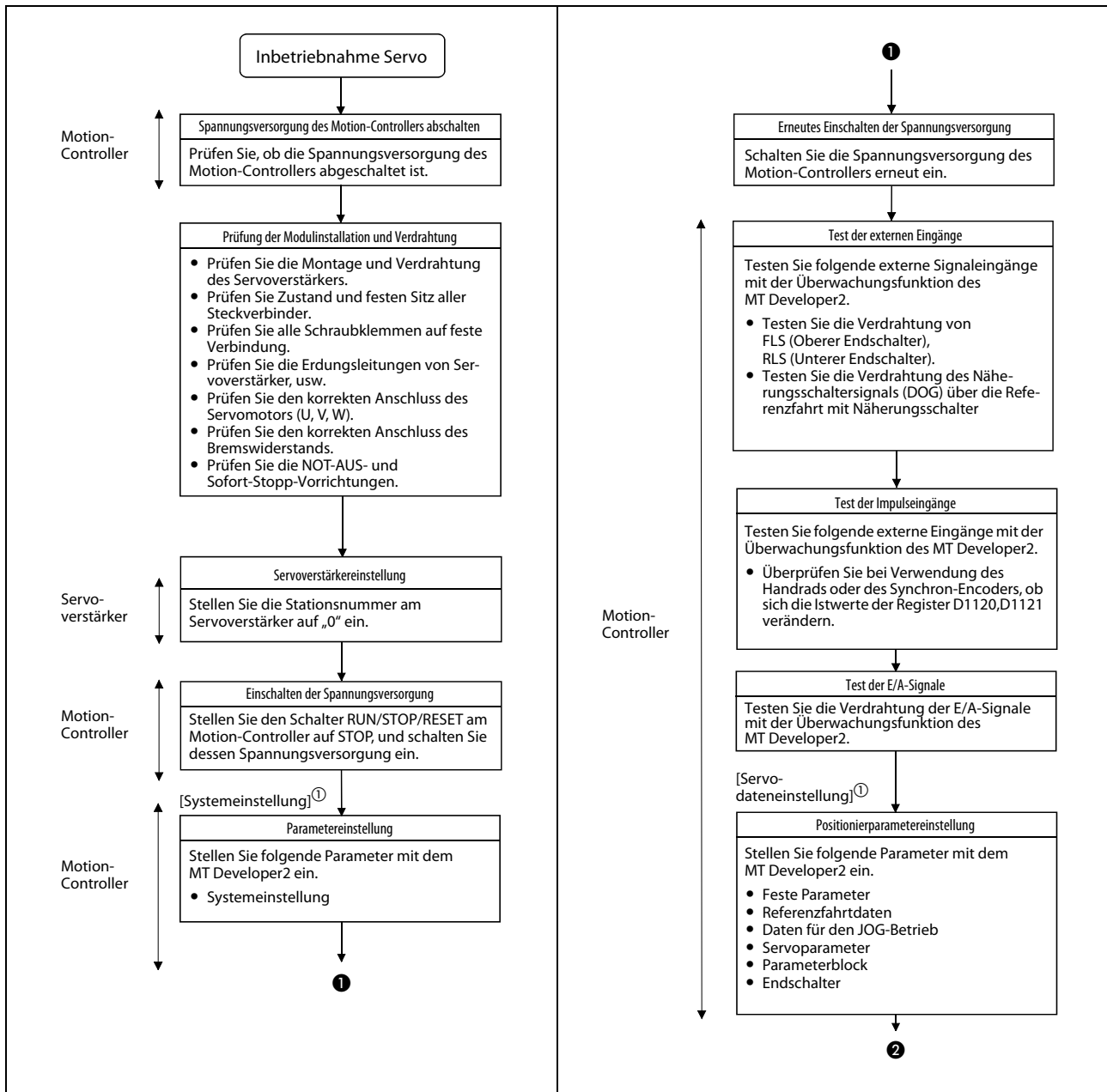


Abb. 4-1: Abfolge bei der Inbetriebnahme (1)

① Die Angabe in eckigen Klammern [ ] links über dem jeweiligen Abfolgeschritt ist die Betriebsart für den Test, bzw. die Einstellung mit dem MT Developer2.

**HINWEIS**

Vor der Einstellung des Systems kann beim ersten Einschalten ein Fehler auftreten. In diesem Fall setzen Sie das Multi-CPU-System nach der Einstellung des Systems zurück (RESET). Weitere Informationen zu Fehlern bei der Systemeinstellung finden Sie in der „Programmieranleitung für Q173DCPU/Q172DCPU Motion-Controller (COMMON)“.

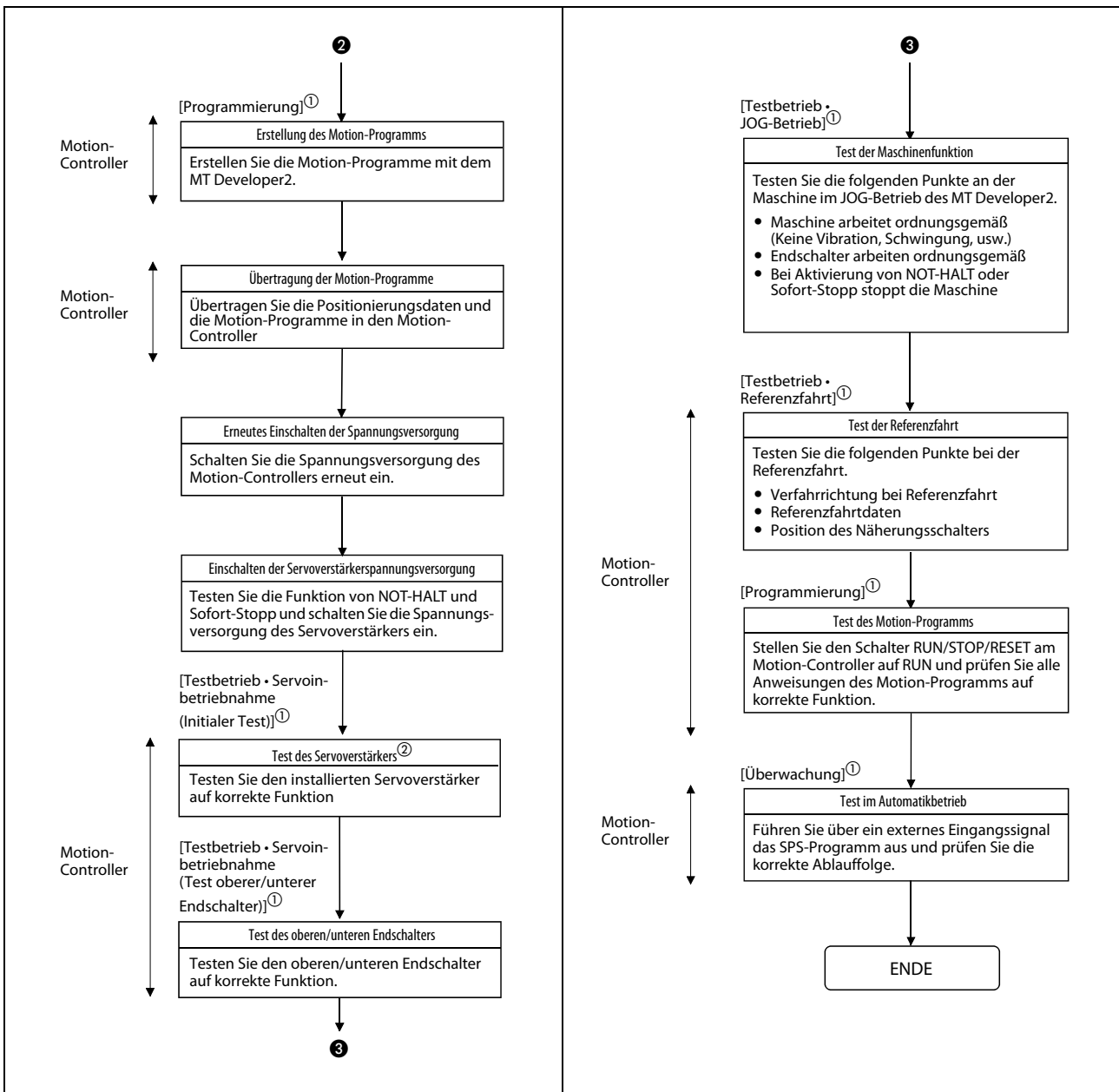


Abb. 4-2: Abfolge bei der Inbetriebnahme (2)

- ① Die Angabe in eckigen Klammern [ ] links über dem jeweiligen Abfolgeschritt ist die Betriebsart für den Test, bzw. die Einstellung mit dem MT Developer2.
- ② Die Stationsnummer (Achsen Nr.) des Servoverstärkers, bei dem Fehler aufgetreten sind, wird auf dem Anfangsbildschirm des Testbetriebs angezeigt.

**HINWEISE**

Notieren Sie sich die Modellbezeichnung und Daten vom Typenschild des Motors, bevor Sie diesen montieren. Es kann sein, dass das Typenschild nach der Montage des Motors nicht mehr sichtbar ist.

Schalten Sie den Servoverstärker und den Motor das erste mal ein, bevor Sie beides in die Maschine montieren. Bei Auftreten eines nicht erwarteten Verhaltens von Servoverstärker oder Servomotor können dadurch Schäden an der Maschine verhindert werden.

## 4.2 Installation der Software

### 4.2.1 Programmiersoftware

Installieren Sie alle in der Tabelle aufgeführten Programme.

Softwareprodukt	Version
MELSOFT MT Works2 (MT Developer2 <sup>①</sup> )	Ab Ver. 1.04E
MR Configurator (optional)	Ab Ver. C1

**Tab. 4-1:** Software

<sup>①</sup> Diese Software ist Bestandteil der Entwicklungsumgebung für Motion-Controller „MELSOFT MT Works2“

### 4.2.2 Funktionen in Abhängigkeit von der Software-Version

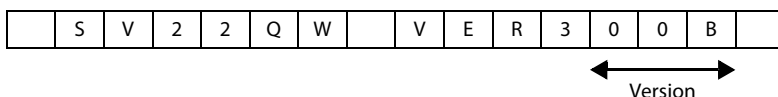
Bestimmte Funktionen sind nur bei der Verwendung bestimmter Versionen der Betriebssystem- oder Programmiersoftware verfügbar. Die Kombinationsmöglichkeiten zeigt die folgende Tabelle.

Funktion	Betriebssystemversion	Programmier-Software-Version (MELSOFT MT Works2)
MC-Kommunikationsprotokoll	00B	1.06G
Inkremental-Synchron-Encoder Istwerte im realen Modus	00B	—
Servoverstärkeranschluss für Motoren mit Direktantrieb	00B	1.06G

**Tab. 4-2:** Funktionen in Kombination mit der Software-Version

#### Ermittlung der verwendeten Software-Version des Betriebssystems

Die Betriebssystemversion des angeschlossenen Motion-Controllers kann im MT Developer2 über den Punkt **OS type** im Menü „Read from CPU“ ausgelesen werden.



### 4.2.3 Betriebssystem (OS)

Das Betriebssystem des Motion-Controllers ist werkseitig vorinstalliert. Daher ist vor der ersten Verwendung keine Installation des Betriebssystems notwendig.

Eine Neuinstallation des Betriebssystems muss nur nach der Veröffentlichung einer neueren Version erfolgen.

Die Installation eines neuen Betriebssystems ist in der Bedienungsanleitung des Motion-Controllers MR-MQ100 beschrieben (siehe im Vorwort dieser Schnellstartanleitung).





# 5 Kommunikation

## 5.1 Anschluss an externe Geräte

Die Kommunikation zwischen dem Motion-Controller und einem Computer ist auf zwei verschiedenen Arten der Verbindung möglich.

- Direkte Verbindung
- Verbindung über einen Hub

Abhängig von der gewählten Verbindungsart unterscheiden sich die Ethernet-Kabel und die Einstellparameter. Man unterscheidet grundsätzlich zwei verschiedene Arten von Ethernet-Kabeln:

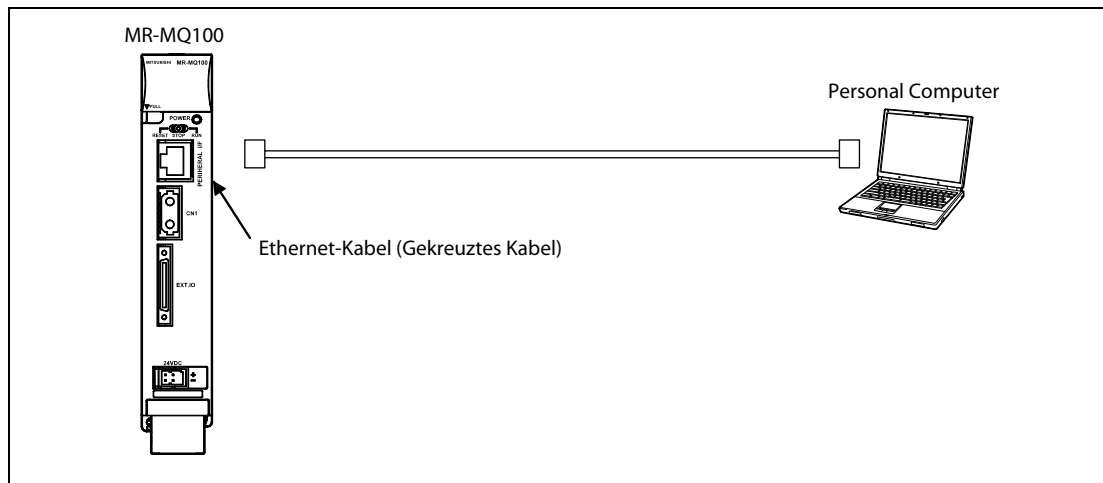
- Gekreuztes Kabel (Cross-Kabel)
- Ungekreuztes Kabel (Patch-Kabel)

### 5.1.1 Direkte Verbindung

Bei der direkten Verbindung wird der Motion-Controller über das Ethernet direkt an den Computer angeschlossen. Im Menü „Transfer Setup“ des MT Developer2 muss hier **Direct connection** (direkte Verbindung) ausgewählt werden.

(Menü: „Online“ – „Transfer Setup“).

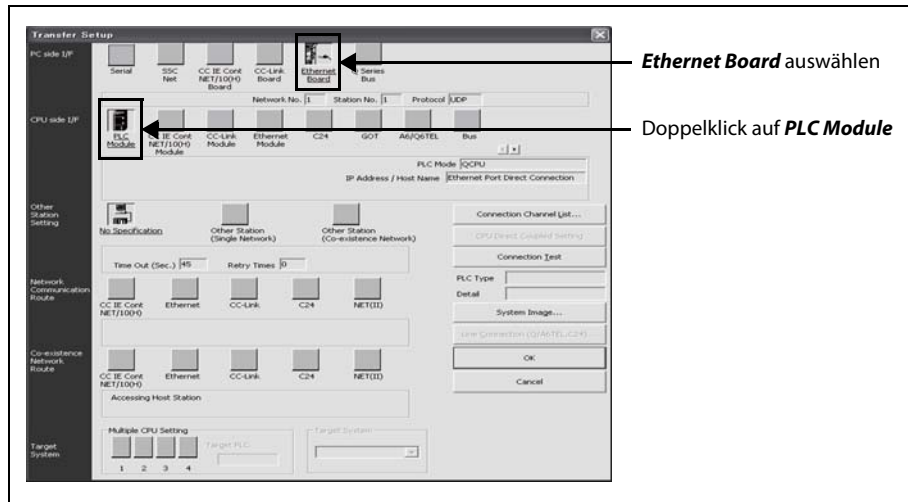
Die Punkte **IP address**, **IP Input Format** oder **Protocol** müssen nicht eingestellt werden.



**Abb. 5-1:** Direkte Verbindung zwischen Motion-Controller und PC

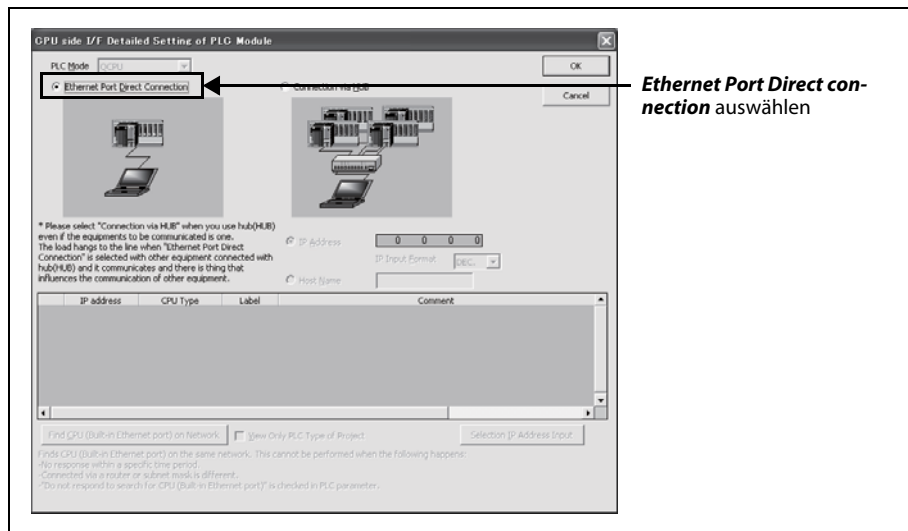
### Einstellungen bei direkter Verbindung

Wählen Sie im Menü „Transfer Setup“ für die Ethernet-Schnittstelle die Direktverbindung aus.



### Schnittstelleneinstellung der CPU vom SPS-Modul

(Menü: „Online“ – „Transfer Setup“ – „CPU side I/F Detailed Setting of PLC Module“)



**HINWEISE**

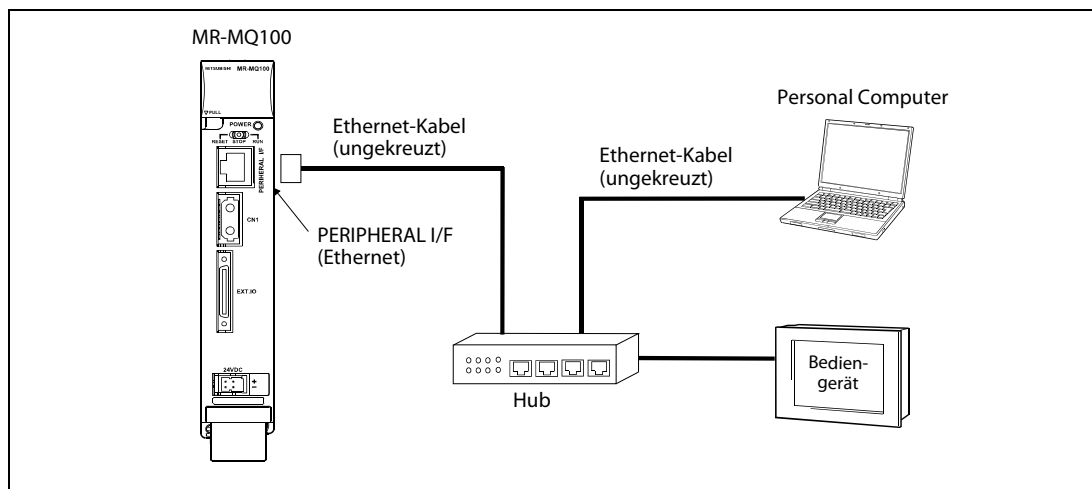
Schließen Sie bei der Einstellung von **Direct connection** kein LAN-Netzwerk an. In diesem Fall kann die Kommunikation mit anderen Geräten auf dem LAN-Netzwerk gestört werden.

Die Einstellung einer IP-Adresse spielt bei der direkten Verbindung keine Rolle. Trotzdem kann die Kommunikation unter den folgenden Bedingungen gestört sein.

- Die Bits der zugeordneten Positionen, bei denen die Subnetzmaske des Computers auf „0“ eingestellt ist, sind beim Motion-Controller alle ein- (255) oder ausgeschaltet (0).  
 Beispiel: IP-Adresse Motion-Controller: 64. 64. **255. 255**  
 IP-Adresse Personal Computer: 64. 64. 1. 1  
 Subnetzmaske Personal Computer: 255. 255. **0. 0**
- Die Bits der Zuordnung der entsprechenden Adressklassen bei der IP-Adresse des Computers, sind bei der IP-Adresse des Motion-Controllers alle ein- (255) oder ausgeschaltet (0).  
 Beispiel: IP-Adresse Motion-Controller: 64. 64. 255. **255**  
 IP-Adresse Personal Computer: 192. 168. 0. 0  
 Subnetzmaske Personal Computer: 255. 0. 0. 0

## 5.1.2 Verbindung über einen Hub

Der Motion-Controller kann mit mehreren Computern über einen Hub verbunden werden.



**Abb. 5-2:** PC-Verbindung des Motion-Controllers über eine Hub

### Einstellungen der Verbindung über einen Hub

Vor der Einrichtung einer Verbindung über einen Hub, müssen bestimmte Einstellungen zuerst über die direkte Verbindung gemacht werden.

① Ethernet-Kabel anschließen

Schließen Sie ein gekreuztes Ethernet-Kabel zwischen Motion-Controller und Computer an.

② IP-Adresse des Motion-Controllers einstellen

Stellen Sie auf dem Register „Built-in Ethernet Port Setting“ im Menü „Basic Setting“ die IP-Adresse ein.

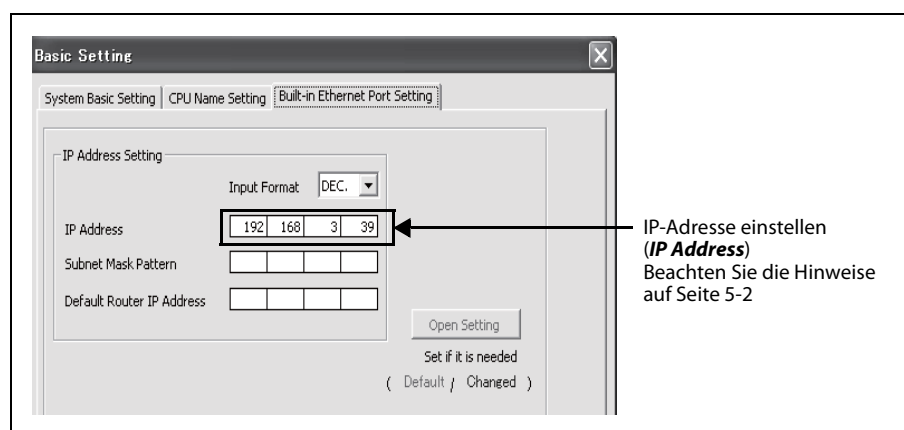
Der Standardwert der IP-Adresse ist [192.168.3.39].

Beachten Sie bei der Einstellung der IP-Adresse auch die Hinweise auf Seite 5-2.

Die Einstellungen von **Subnet Mask Pattern** oder **Default Router IP Address** sind nicht erforderlich.

Die Einstellung erfolgt in dem Menü „Built-in Ethernet Port Setting“:

(Menü: „System Setting“ – „Basic Setting“ – „Built-in Ethernet Port Setting“)

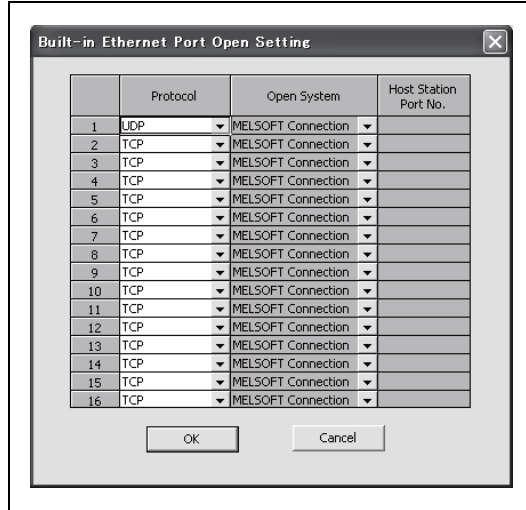


③ Öffnen Sie das Einstellmenü des Motion-Controllers

Wählen Sie für das Protokoll **TCP** oder **UDP** entsprechend der Einstellung am Computer aus. Es wird allerdings das TCP-Protokoll empfohlen, da hier die Verbindungsqualität besser ist.

Die Einstellung erfolgt im Menü „Open Setting“

(Menü: „System Setting“ – „Basic Setting“ – „Built-in Ethernet Port Setting“ – „Open Setting“)



④ Abspeichern der Parameter

Speichern Sie die Parameter im Motion-Controller ab.

(Für diesen Schritt muss unbedingt das gekreuzte Ethernet-Kabel verwendet werden.)

⑤ Austausch des Ethernet-Kabels

Schalten Sie den Motion-Controller ab und tauschen Sie das gekreuzte Ethernet-Kabel gegen ein ungekreuztes Kabel aus.

Geräteverbindung	Ethernet-Kabel
Motion-Controller – Hub	Ungekreuztes Kabel
Alle Computer – Hub	Ungekreuztes Kabel

**Tab. 5-1:** Ethernet-Kabel für die Verwendung eines Hub

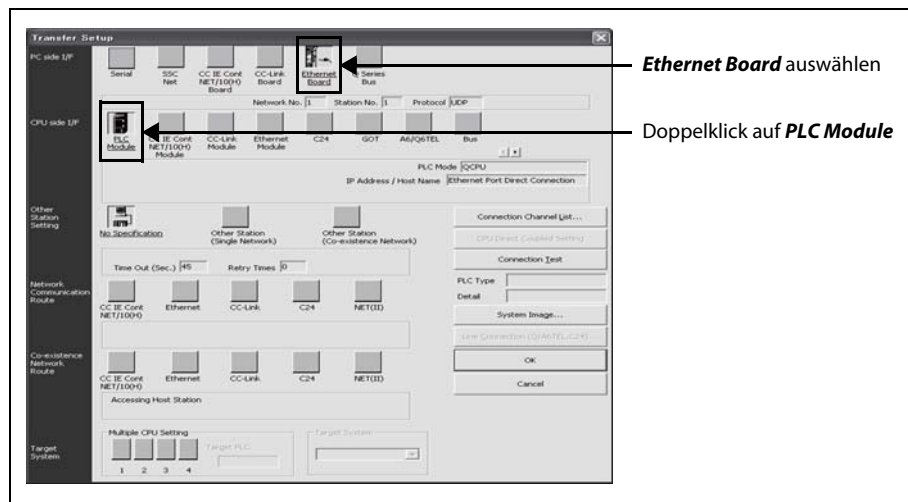
⑥ Aktivierung der geänderten Motion-Controller-Parameter

Nach dem Einschalten des Motion-Controllers werden die in Schritt ④ abgespeicherten Parameter gültig.

## ⑦ Übertragungseinstellung am Computer (MT Developer2)

Wählen Sie im Menü „Transfer Setup“ den Punkt **Connection via Hub** aus.

Die Einstellung erfolgt im Menü „Transfer Setup“ (Menu: „Online“ – „Transfer Setup“)



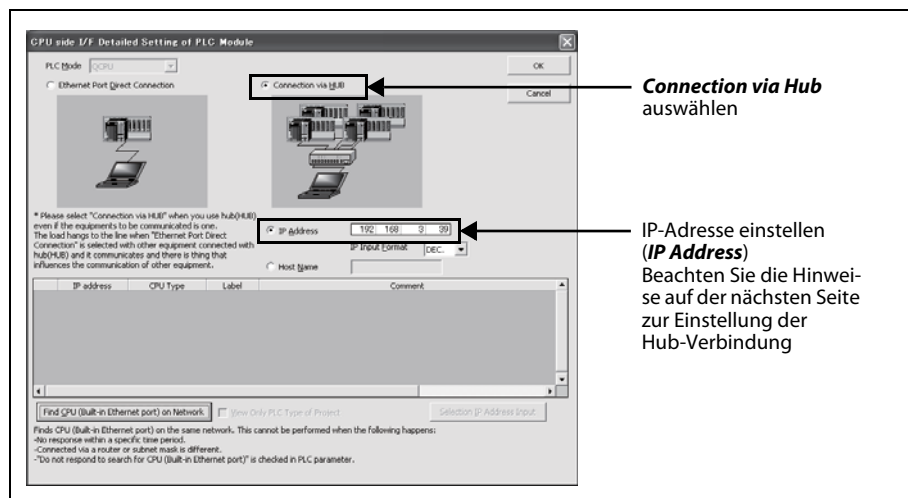
## ⑧ Schnittstelleneinstellung der CPU des SPS-Moduls

(Menü: „Online“ – „Transfer Setup“ – „CPU side I/F Detailed Setting of PLC Module“)

Wählen Sie **Connection via Hub** aus.

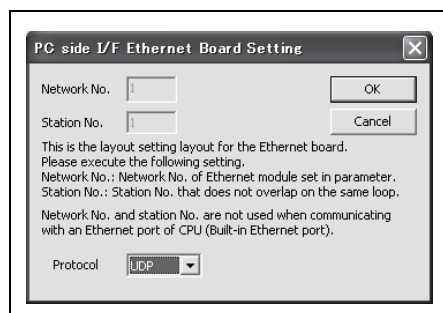
Stellen Sie die IP-Adresse auf den gleichen Wert, wie die des Motion-Controllers ein. Der Standardwert der IP-Adresse ist [192.168.3.39].

Beachten Sie bei der Einstellung der IP-Adresse auch die Hinweise auf Seite 5-2.



## ⑨ Einstellung der Ethernet-Schnittstelle für den PC (PC side I/F Ethernet Board Setting)

Stellen Sie hier, genau wie im Menü „Open Setting“, **TCP** oder **UDP** ein (Schritt ③).



### Einstellung der Hub-Verbindung

① IP-Adresse

Überlegen Sie sich eine IP-Adresse für den Motion-Controller, wobei die IP-Adresse für den Computer bereits eingestellt ist.

**Beispiel** ▾

Beim folgenden Beispiel ist die IP-Adresse des Computers bereits auf [192.168.1.1] eingestellt.

**Internet Protocol (TCP/IP) Properties**

General

You can get IP settings assigned automatically if your network supports this capability. Otherwise, you need to ask your network administrator for the appropriate IP settings.

Obtain an IP address automatically

Use the following IP address:

IP address: 192 . 168 . 1 . 1

Subnet mask: 255 . 255 . 255 . 0

Default gateway: 192 . 168 . 1 . 1

In diesem Fall ist der Computer bereits auf die IP-Adresse [192.168.1.1] eingestellt.

---

**Basic Setting**

System Basic Setting CPU Name Setting Built-in Ethernet Port Setting

IP Address Setting

Input Format DEC.

IP Address 192 168 1 2

Subnet Mask Pattern

Default Router IP Address

Open Setting

Set if it is needed ( Default / Changed )

Stellen Sie die Werte dieser drei Spalten auf die gleichen Werte, wie die des Computers ein.

Beachten Sie, dass sich der Wert in dieser Spalte von dem Wert des Computers unterscheidet.

In diesem Beispiel ist der Controller auf [192.168.1.2] und der Computer auf [192.168.1.1] eingestellt.

---

**CPU side I/F Detailed Setting of PLC Module**

PLC Mode QCPU

Ethernet Port Direct Connection

Connection via HUB

\* Please select "Connection via HUB" when you use hub(HUB) even if the equipments to be communicated is one. The load hangs to the line when "Ethernet Port Direct Connection" is selected with other equipment connected with hub(HUB) and it communicates and there is thing that influences the communication of other equipment.

IP Address

IP Input Format DEC.

IP Address 192 168 1 2

Host Name

IP address	CPU Type	Label	Comment

Find CPU (Built-in Ethernet port) on Network  Show Only PLC Type of Project Selection IP Address Input

Finds CPU (Built-in Ethernet port) on the same network. This cannot be performed when the following happens:  
 -No response within a specific time period.  
 -Connected via a router or subnet mask is different.  
 -"Do not respond to search for CPU (built-in Ethernet port)" is checked in PLC parameter.

Stellen Sie diesen Wert auf den gleichen Wert ein, wie die Einstellung auf dem Register "Built-in Ethernet Port Setting".  
 In diesem Beispiel [192.168.1.2]

Abb. 5-3: Einstellbeispiel der IP-Adresse



- ② Bis zu 16 verschiedenen Geräte können auf den Motion-Controller zugreifen.
- ③ Hub

Der Hub kann sowohl der Standard 10BASE-T als auch 100BASE-TX entsprechen.  
(Er muss die Normen IEEE802.3 100BASE-TX oder IEEE802.3 10BASE-T erfüllen.)
- ④ Verlegen Sie die Ethernet-Kabel nicht in der Nähe von Netz- oder Hochspannungsleitungen oder Leitungen, die eine Lastspannung führen.
- ⑤ Unter den folgenden Bedingungen kann eine Verbindung nicht garantiert werden:
  - Die Verbindung läuft über das Internet
  - Die Verbindung läuft über eine „Fire Wall“
  - Die Verbindung läuft über einen Breitband-Router
  - Die Verbindung läuft über ein drahtloses Funknetzwerk (WLAN)
- ⑥ Beachten Sie die folgenden Punkte, wenn mehrere Motion-Controller über MT Developer2 angesprochen werden sollen:
  - Jeder Motion-Controller muss eine eigene IP-Adresse haben.
  - Für jeden Motion-Controller muss im MT Developer2 ein eigenes Projekt angelegt werden.
  - Die digitale Oszilloskop-Funktion oder der Testbetrieb kann nur jeweils auf einem einzelnen Computer zur gleichen Zeit angewendet werden.

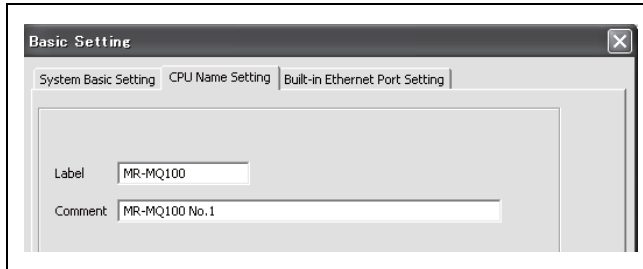
## 5.2 Einstellung des CPU-Namens

### 5.2.1 Einstellung der Hub-Verbindung

Bei der Einrichtung einer Verbindung über einen Hub kann für jeden Controller auf dem Register „CPU Name Setting“ im Menü „Basic Setting“ ein Bezeichnung (Label) und ein Kommentar (Comment) eingegeben werden.

(Für eine korrekte Kommunikation ist die Eingabe einer Bezeichnung oder eines Kommentars nicht notwendig)

Die Einstellung erfolgt im Menü „CPU Name Setting“  
(Menü: „System Setting“ – „Basic Setting“ – „CPU Name Setting“)



Einstellung	Inhalt	Länge
Bezeichnung (Label)	Eingabe der Bezeichnung (Name und/oder Anwendung) des Motion-Controller.	Bis zu 10 Zeichen
Kommentar (Comment)	Eingabe eines Kommentars über den Motion-Controller.	Bis zu 64 Zeichen

**Tab. 5-2:** Menüeinstellungen

Die CPU-Suchfunktion im Netzwerk („Find CPU (Built-in Ethernet port) on Network“), die im Menü „CPU side I/F Detailed Setting of PLC Module“ zu finden ist, zeigt die folgenden Informationen an, wenn ein PC mit MT Developer2 und der Motion-Controller miteinander über den Ethernet Anschluss (PERIPHERAL I/F) verbunden sind.

- IP-Adresse
- CPU-Typ
- Bezeichnung (Label)
- Kommentar (Comment)



### 5.3 Kommunikation über das MC-Protokoll

Über den Ethernet-Anschluss (PERIPHERAL I/F) des Motion-Controllers ist die Kommunikation unter Verwendung des MC-Protokolls möglich.

**HINWEIS**

MC-Protokoll ist die Abkürzung für „MELSEC communication protocol“ (MELSEC-Kommunikationsprotokoll).  
 Das MELSEC-Kommunikationsprotokoll steht für eine Kommunikationsmethode, um von externen Geräten auf CPU-Module zugreifen zu können, deren Kommunikationsabläufe mit den programmierbaren Steuerungen des System Q übereinstimmen (wie z. B. Module zur seriellen Kommunikation, Ethernet-Module).  
 Weitere Information zum MC-Protokoll finden Sie in der Bedienungsanleitung „Q Corresponding MELSEC Communication Protocol Reference Manual“.

Externe Geräte, wie Personal Computer und Bediengeräte, verwenden zum Schreiben/Lesen von Daten zum/vom Motion-Controller das MC-Protokoll.

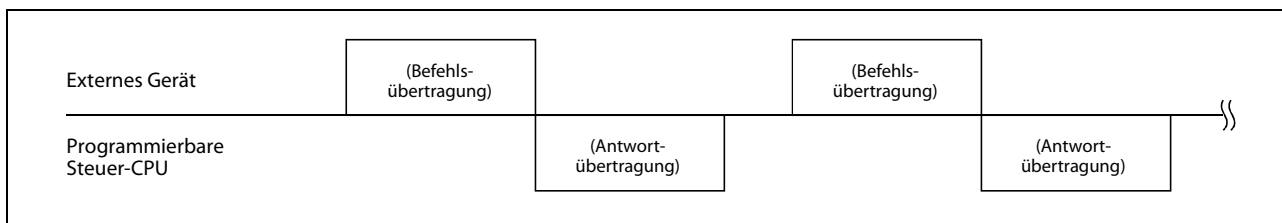
Über externe Geräte können durch Auslesen und Schreiben von Daten der Betrieb des Motion-Controllers überwacht, Daten analysiert und Produktionsdaten verwaltet werden.

#### 5.3.1 Hauptpunkte des MC-Protokolls

- Das MC-Protokoll wurde für den MR-MQ100 eingeführt, um mit den SPS des System Q, der FX-Serie und von Fremdanbietern kommunizieren zu können.
- Der zur QnA-CPU kompatible 3E-Frame wurde implementiert und die Kommunikation ist zur QnUDE-CPU ebenfalls kompatibel.
- Zwei verschiedenen Kommunikationssysteme stehen zur Verfügung; das eine System arbeitet mit ASCII-Daten, das andere mit Binärdaten.
- Das Protokoll muss auf der externen Geräteseite programmiert werden und der MR-MQ100 antwortet ohne ein internes Programm über das Protokoll.
- Das Lesen/Schreiben/Überwachen der Operanden M, SD, X, Y, M, F, B, D, W, # wird unterstützt.
- Die Datenkommunikation läuft über das Halbduplex-Verfahren.

#### 5.3.2 Übertragung von Befehlen

Die Datenübertragung im MC-Protokoll wird als Halbduplex-Kommunikation ausgeführt.<sup>①</sup>  
 Bei Zugriff auf eine programmierbare Steuer-CPU wird der nächste Befehl erst dann gesendet, wenn die Steuerungs-CPU den Empfang des vorhergehenden Befehls bestätigt hat.

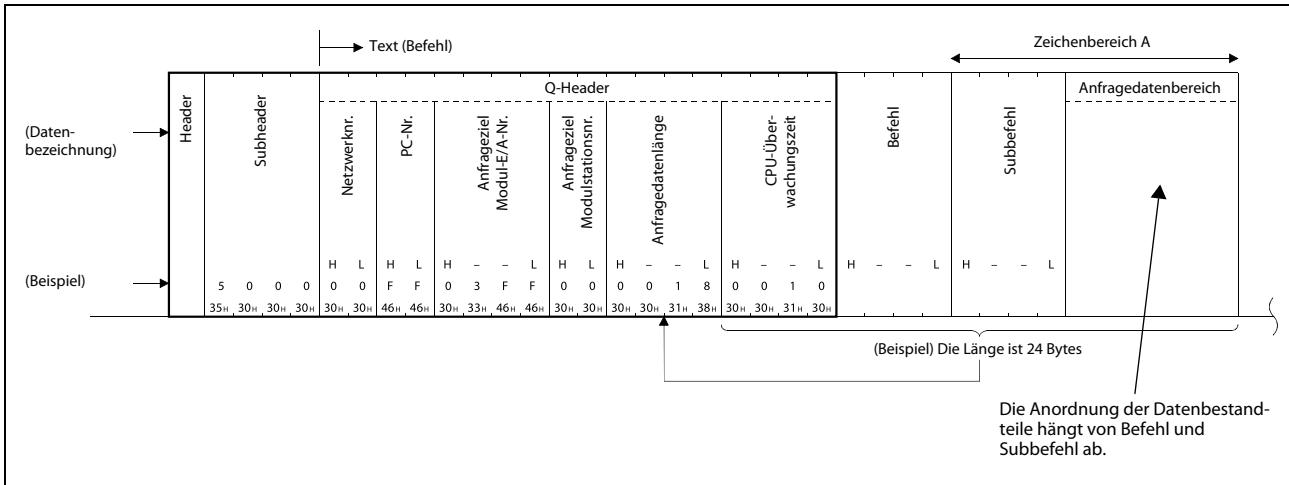


**Abb. 5-4:** Halbduplex-Kommunikation

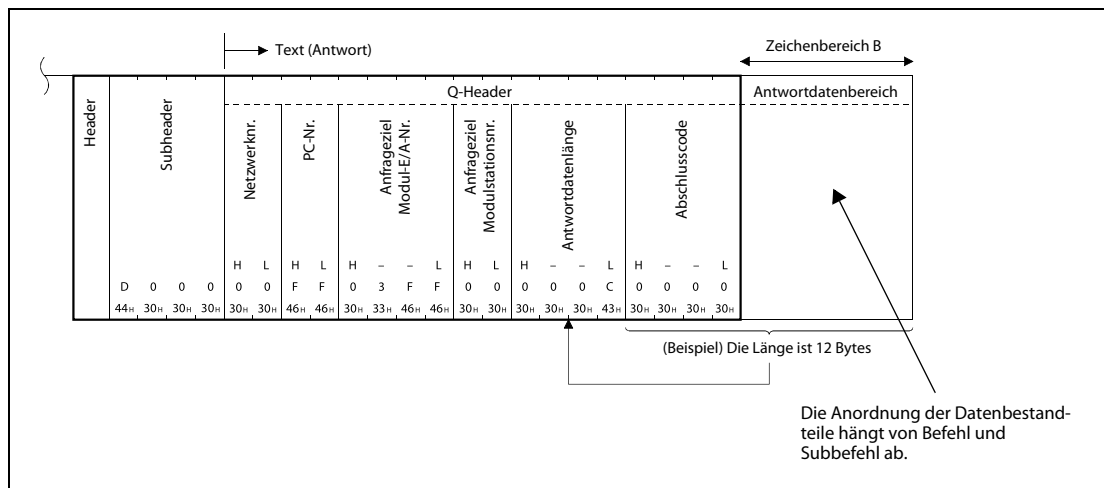
<sup>①</sup> Bei Zugriff auf C24 über die Q-Serie wird bei entsprechender Anwendereinstellung die Vollduplex-Kommunikation ausgeführt, falls die Funktion „on-demand“ (auf Anforderung) aktiviert ist. Wird die Kommunikation zwischen den externen Geräten und der programmierbaren Steuer-CPU als m : n Verbindung ausgeführt, kann der nächste Befehl solange nicht übertragen werden, bis die Datenübertragung zwischen dem jeweiligen externen Gerät und der programmierbaren Steuer-CPU beendet ist.

### Verwendung des ASCII-Codes im QnA-kompatiblen 3E-Frame

Daten werden vom externen Gerät aus der programmierbaren Steuer-CPU einer lokalen Station aus-gelesen.



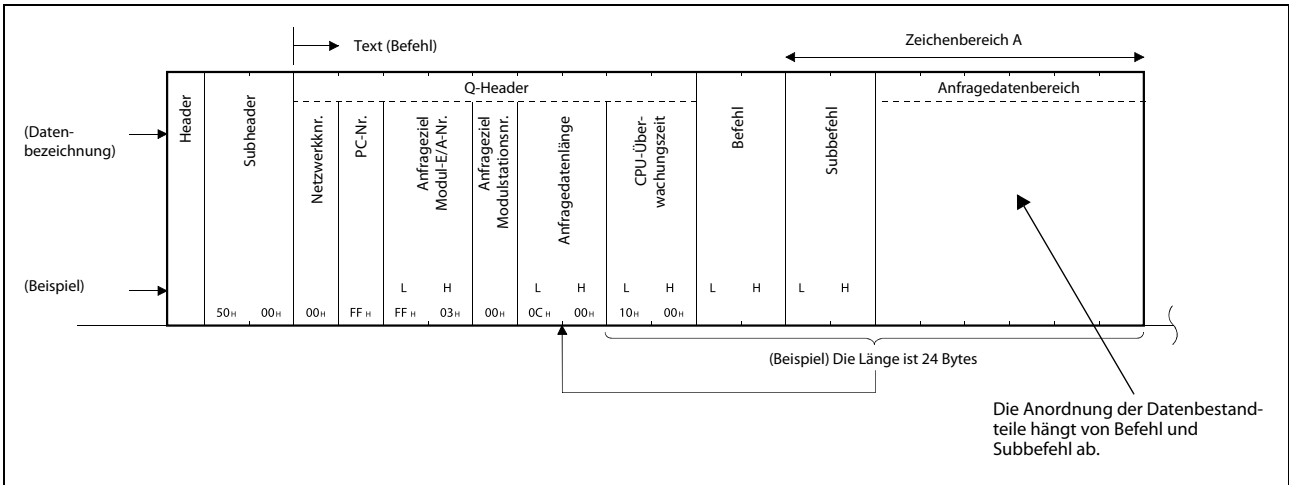
**Abb. 5-5:** Externes Gerät → Programmierbare Steuer-CPU (Befehlsübertragung)



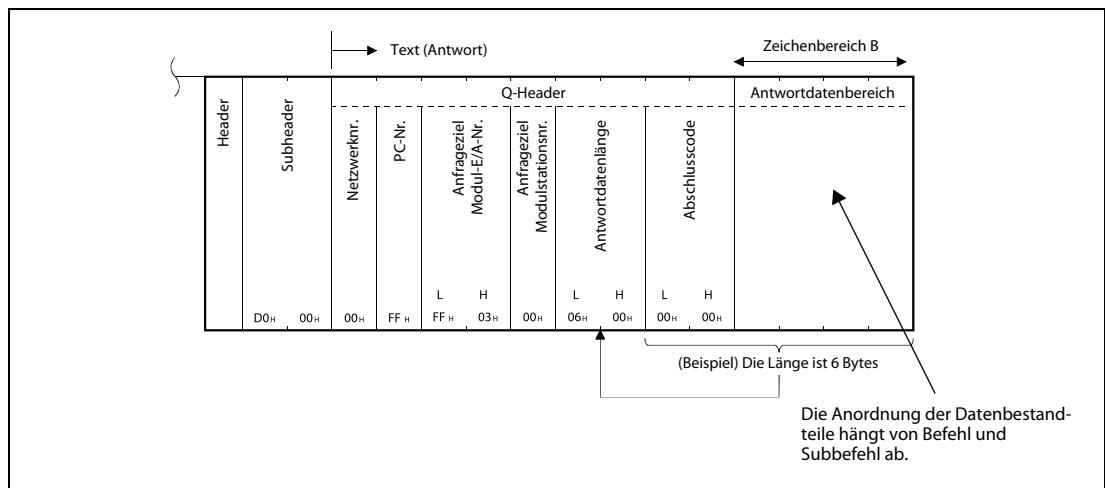
**Abb. 5-6:** Programmierbare Steuer-CPU → Externes Gerät (Antwortübertragung)

**Verwendung des Binärcodes im QnA-kompatiblen 3E-Frame**

Daten werden vom externen Gerät aus der programmierbaren Steuer-CPU einer lokalen Station aus-  
gelesen.



**Abb. 5-7:** Externes Gerät → Programmierbare Steuer-CPU (Befehlsübertragung)



**Abb. 5-8:** Programmierbare Steuer-CPU → Externes Gerät (Antwortübertragung)

### Auslesen von Werten im QnA-kompatiblen 3E-Frame

Bei der Kommunikation im Binärcode werden die aktuellen Werte von drei Punkten aus den Datenregistern D100 bis D102 ausgelesen.

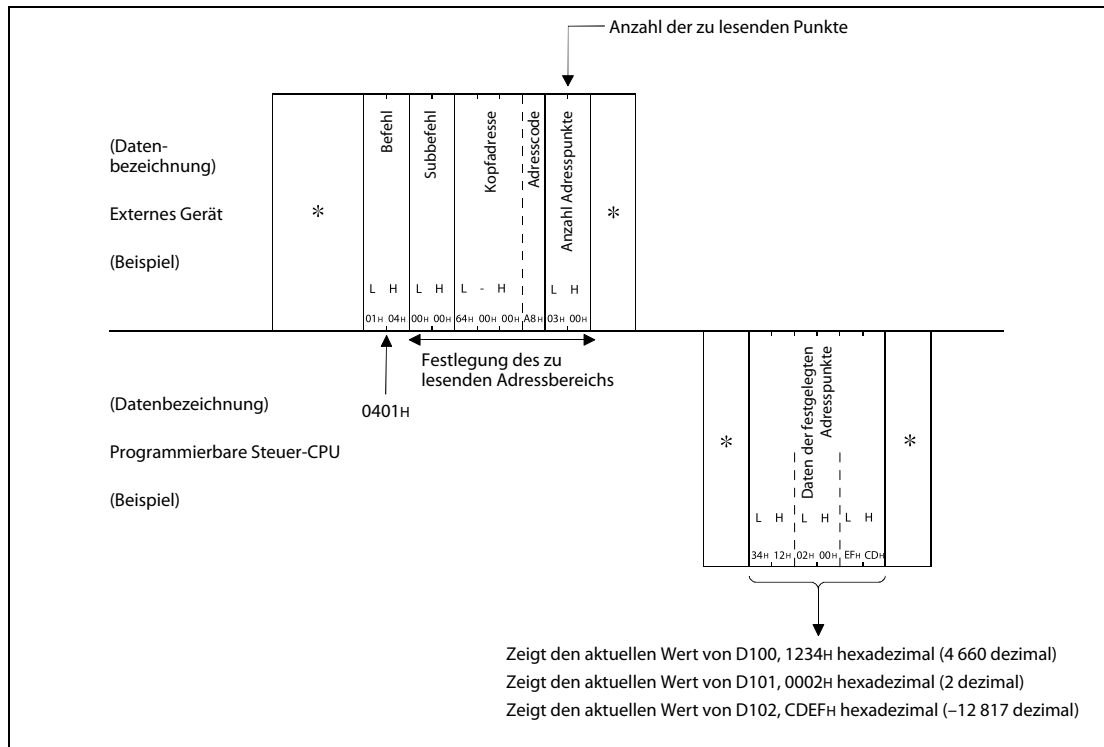


Abb. 5-9: Auslesen der Register D100 bis D102

### Schreiben von Werten im QnA-kompatiblen 3E-Frame

Bei der Kommunikation im Binärcode werden drei Punkte in die Register D100 bis D102 geschrieben.

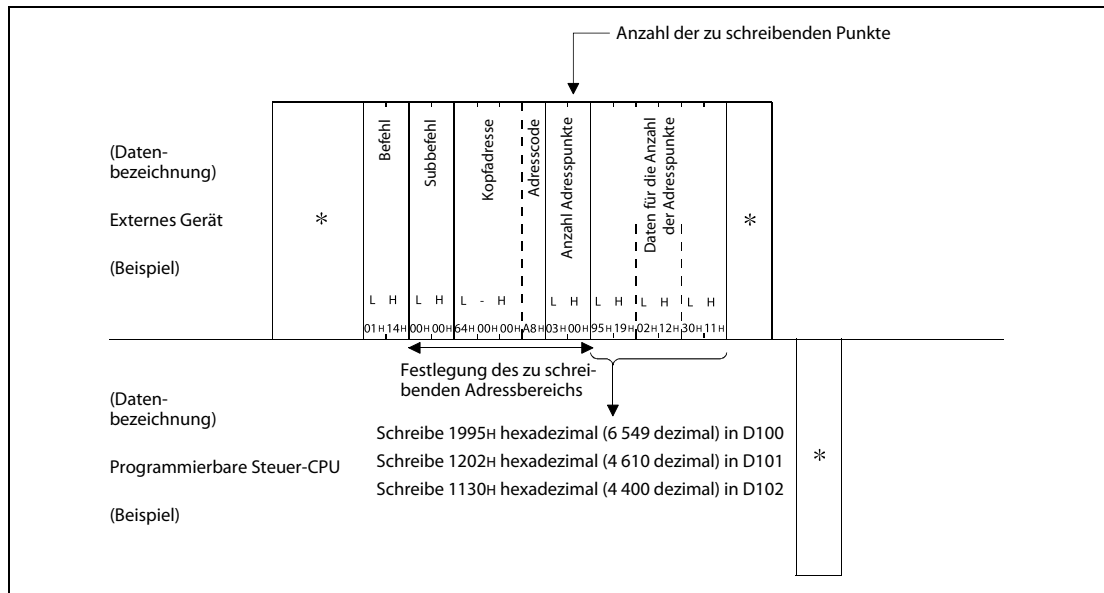


Abb. 5-10: Schreiben in die Register D100 bis D102

### 5.3.3 Befehlsliste

Wenn bei der Kommunikation mit dem Motion-Controller über die Ethernet-Schnittstelle (PERIPHERAL I/F) das MC-Protokoll verwendet wird, können die Befehle der folgende Tabelle ausgeführt werden.

Funktion		Befehl (Sub-befehl) <sup>①</sup>	Beschreibung	Anzahl der verarbeitbaren Punkte	Status des Motion-Controllers			
					STOPP	RUN		
						Schreib-freigabe	Schreib-sperre	
Operandenspeicher	Batch-Lesen	Einheit Bit	0401 (0001)	List Bit-Operanden in der Einheit von einem Punkt	ASCII: 3 584 Punkte BIN: 7 168 Punkte	●	●	●
		Einheit Worte	0401 (0000)	List Bit-Operanden in der Einheit von 16 Punkten	960 Worte (15 360 Punkte)			
				List Wort-Operanden in der Einheit von einem Punkt	960 Punkte			
	Batch-Schreiben	Einheit Bit	1401 (0001)	Schreibt Bit-Operanden in der Einheit von einem Punkt	ASCII: 3 584 Punkte BIN: 7 168 Punkte	●	●	○
		Einheit Worte	1401 (0000)	Schreibt Bit-Operanden in der Einheit von 16 Punkten	960 Worte (15 360 Punkte)			
				Schreibt Wort-Operanden in der Einheit von einem Punkt	960 Punkte			
	Zufälliges Lesen <sup>②</sup>	Einheit Worte	0403 (0000)	Liest Bit-Operanden in der Einheit von 16 oder 32 Punkten durch zufällige Festlegung eines Operanden oder einer Leseadresse eines Operanden	192 Punkte	●	●	●
				Liest Wort-Operanden in der Einheit von einem oder zwei Punkten durch zufällige Festlegung eines Operanden oder einer Operandenadresse				
	Test (Zufälliges Schreiben)	Einheit Bit	1402 (0001)	Setzen/Rücksetzen von Bit-Operanden in der Einheit von einem Punkt durch zufällige Festlegung eines Operanden oder einer Operandenadresse	188 Punkte	●	●	○
		Einheit Worte	1402 (0000)	Setzen/Rücksetzen von Bit-Operanden in der Einheit von 16 oder 32 Punkten durch zufällige Festlegung eines Operanden oder einer Operandenadresse	⑤			
				Schreibt Wort-Operanden in der Einheit von einem oder zwei Punkten durch zufällige Festlegung eines Operanden oder einer Operandenadresse				
	Überwachungsregistrierung <sup>②, ③, ④</sup>	Einheit Worte	0801 (0000)	Legt zu überwachende Bit-Operanden in der Einheit von 16 oder 32 Bit fest.	192 Punkte	●	●	●
Legt zu überwachende Wort-Operanden in der Einheit von ein oder zwei Punkten fest.								
Überwachung	Einheit Worte	0802 (0000)	Überwacht die mit der Registrierung festgelegten Operanden	Anzahl der registrierten Punkte	●	●	●	

**Tab. 5-3:** Ausführbare Befehle mit dem MC-Protokoll

●: Verfügbar

○: Nicht verfügbar

Die zugehörigen Fußnoten finden Sie auf der Folgeseite.

Fußnoten zur Tabelle auf der vorhergehenden Seite (Tab. 5-3):

- ① Der Subbefehl gilt für den QnA-kompatiblen 3E-Frame.
- ② Operanden, wie TS, TC, SS, SC, CS und CC können nicht mit der Einheit „Wort“ definiert werden. Bei Registrierung zur Überwachung erscheint während der Überwachung der Fehler 4032H.
- ③ Es können während der Überwachungsregistrierung keine Überwachungsbedingungen eingestellt werden.
- ④ Führen Sie keine Überwachungsregistrierung von mehreren externen Geräte aus. Falls doch, ist immer nur die letzte Überwachungsregistrierung gültig.
- ⑤ Stellen Sie die Anzahl der verarbeitbaren Punkte so ein, dass folgende Bedingung erfüllt ist:  
(Anzahl Punkte bei Wortzugriff) x 12 + (Anzahl Punkte bei Doppel-Wortzugriff) x 14 ≤ 1 920
  - Bit-Operanden werden während des Wortzugriffs als 16 Bit und während des Doppel-Wortzugriffs als 32 Bit verarbeitet.
  - Wort-Operanden werden während des Wortzugriffs als ein Wort und während des Doppel-Wortzugriffs als zwei Worte verarbeitet.

### 5.3.4 Verfügbare Operanden

Folgende Tabelle zeigt die für die Kommunikation mit MC-Protokoll verfügbaren Operanden.

Zuordnung	Operanden	Operandencode		Adressbereich		Bemerkung
		ASCII-Code <sup>①</sup>	Binärcode			
Interne System-operanden	Sondermerker	5M	91H	000000–002255	Dezimal	—
	Sonderregister	5D	A9H	000000–002255	Dezimal	
Interne Anwender-operanden	Eingänge	X□	9CH	000000–001FFF	Hexadezimal	Inklusive der aktuellen Eingangs-operanden PX
	Ausgänge	Y□	9DH	000000–001FFF	Hexadezimal	Inklusive der aktuellen Ausgangs-operanden PY
	Interne Merker	M□	90H	000000–012287	Dezimal	—
	Fehlermerker	F□	93H	000000–002047	Dezimal	
	Link-Merker	B□	A0H	000000–001FFF	Hexadezimal	
	Datenregister	D□	A8H	000000–008191	Dezimal	
	Link-Register	W□	B4H	000000–001FFF	Hexadezimal	
	Motion-Register	#□	E0H	000000–012287	Dezimal	

**Tab. 5-4:** Verfügbare Operanden bei der Kommunikation mit MC Protokoll

① Bei der Datenkommunikation im ASCII-Code kann das zweite mit „□“ gekennzeichnete Zeichen ein Leerzeichen sein (Code: 20H).

### 5.3.5 Besonderheiten

#### Anzahl anschließbarer Module

Bei der Verbindung mit externen Geräten über das MC-Protokoll kann die im Menü „Basic Setting“ – „Built-in Ethernet Port setting“ – „Open Settings“ unter „MELSOFT connection“ eingestellte Anzahl von Motion-Controllern gleichzeitig angeschlossen werden.

#### Frames für die Datenkommunikation

Die für die Kommunikation mit MC-Protokoll über den Anschluss PERIPHERAL I/F verwendbaren Frames zeigt die folgende Tabelle.

Kommunikations-Frame	Kommunikation mit MC-Protokoll über den Anschluss PERIPHERAL I/F
4E-Frame	Nicht verfügbar
QnA-kompatibler 3E-Frame	Verfügbar
A-kompatibler 1E-Frame	Nicht verfügbar

#### Zugriffsbereich

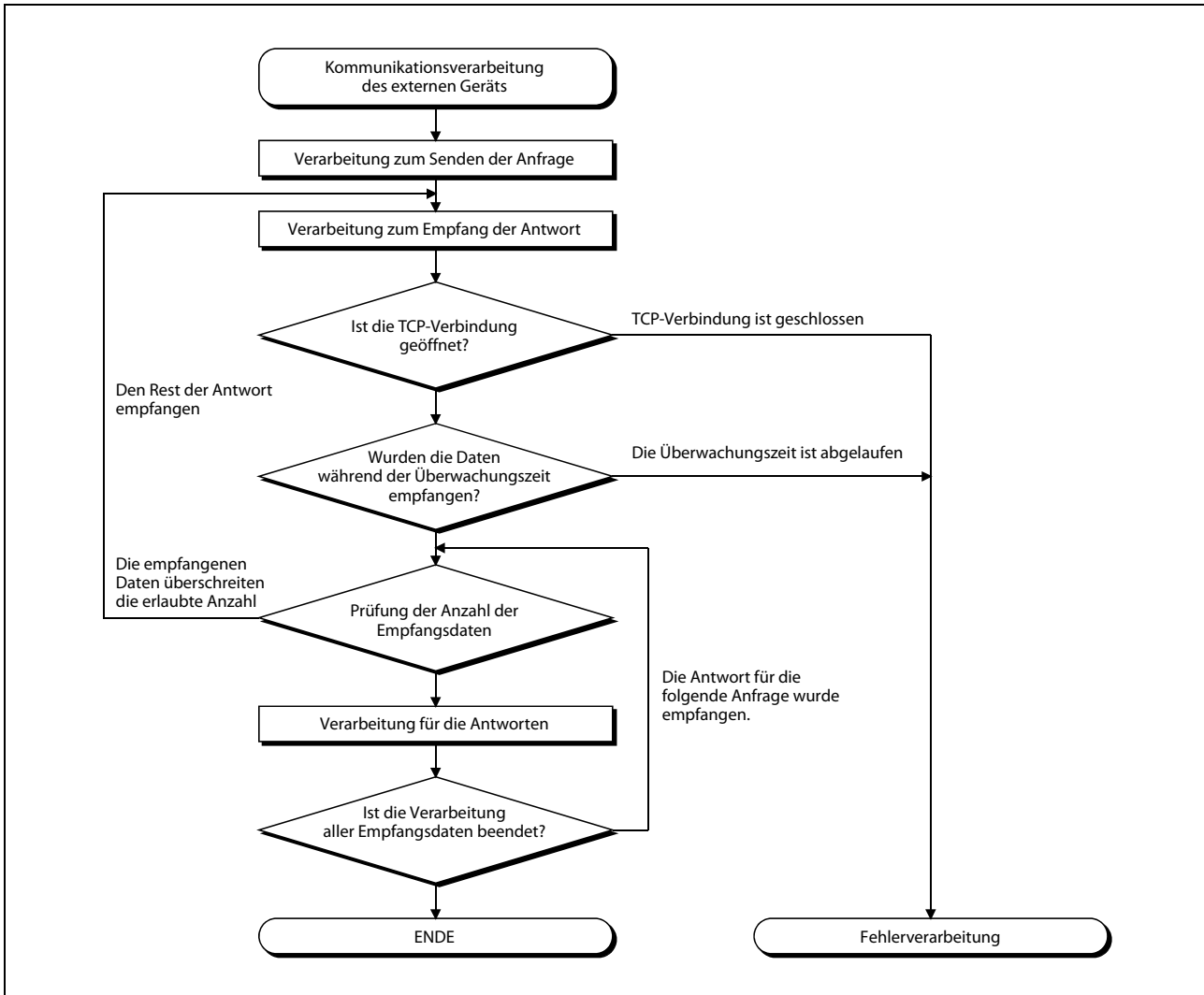
Es kann nur auf Motion-Controller zugegriffen werden, die über das Ethernet angeschlossen sind. Der Zugriff auf andere Motion-Controller, die nicht am Ethernet angeschlossen sind, führt zu einer Fehlermeldung.

#### Besonderheiten bei Verwendung des UDP-Protokolls

- Wird an einen UDP-Port eine Anfrage gesendet, der noch auf eine Antwort wartet, wird die neue Anfrage gelöscht.
- Die Einstellung der gleichen Port-Nummer der Host-Station für mehrere UDP-Ports wird als eine Einstellung angesehen. Wenn Sie mit mehreren externen Geräten Daten austauschen wollen, die die gleiche Port-Nummer der Host-Station haben, verwenden Sie besser das TCP-Protokoll.

### Verarbeitung des Empfangs der Antwortübertragung

Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel, wie der Empfang der Antwortübertragung von einem externen Gerät verarbeitet wird.



**Abb. 5-11:** Ablaufdiagramm für die Verarbeitung beim Empfang der Antwortübertragung

#### HINWEISE

Intern verwenden Personal Computer für die Ethernet-Kommunikation die TCP-Socket-Funktion. Diese Funktion verwendet keine Begrenzungen, so dass zum Empfang von Daten, die ein einziges mal über die Funktion „send“ gesendet wurden, evtl. mehrfach die Funktion „recv“ ausgeführt werden muss, um alle gesendeten Daten vollständig zu empfangen.

(Die einmalige Ausführung der Funktion „send“ entspricht nicht der einmaligen Ausführung der Funktion „recv“.)

Aus diesem Grund ist die im obigen Ablaufdiagramm beschriebene Prozedur für den Empfang über das externe Gerät nötig. Wenn die Funktion „recv“ im Modus „blocking“ ausgeführt wird, kann es sein, dass alle Daten auf einmal empfangen werden.

Die Fehlercodes zur Kommunikation mit dem MC-Protokoll finden Sie in der Bedienungsanleitung des Motion-Controllers MR-MQ100.



**Beispiel** ▾

Lesen von D2000–D2063

**Befehl**

Byteabfolge	Wert (hex)	Beschreibung	Wortabfolge	Wert (hex)
1	50	Subheader	1	0050
2	00			
3	00	Netzwerknr.	2	FF00
4	FF	PC-Nr.		
5	FF	Ziel-E/A-Nr.	3	03FF
6	03			
7	00	Zielstationsnr.	4	0C00
8	0C	Anfragedatenlänge (h0C = 12 Bytes)		
9	00		CPU-Überwachungszeit	5
10	10			
11	00			
12	01	Befehl (h0401 → Batch-Lesen)	6	0100
13	04			
14	00	Subbefehl	7	0004
15	00			
16	D0	Startadresse (h07D0 → D2000)	8	00D0
17	07			
18	00	Datentyp (hA8 → D-Register)	9	0007
19	A8			
20	40	Lesedatenlänge (h40 → 64 Punkte)	10	40A8
21	00			
			11	0000

**Tab. 5-5:** MC-Protokoll für Batch-Lesen

**Antwort**

Byteabfolge	Wert (hex)	Beschreibung	Wortabfolge	Wert (hex)
1	D0	Subheader	1	00D0
2	00			
3	00	Netzwerknr.	2	FF00
4	FF	PC-Nr.		
5	FF	Ziel-E/A-Nr.	3	03FF
6	03			
7	00	Zielstationsnr.	4	8200
8	82	Antwortdatenlänge (Anzahl der Empfangsbytes + 2)		
9	0		Abschlusscode	5
10	0	6		..00
11	0	7		....
12	Data1	Niederwertiges Byte	8	....
13	Data1	Höherwertiges Byte		
14	Data2	Niederwertiges Byte	....	....
15	Data2	Höherwertiges Byte		
16	Data3	Niederwertiges Byte	....	....
17	Data3	Höherwertiges Byte		
...	...	...	70	....
139	Data64	Höherwertiges Byte		

**Tab. 5-6:** MC-Protokoll für Batch-Lesen

**Beispiel** ▾

Schreiben von D3000–D3063

**Befehl**

Byteabfolge	Wert (hex)	Beschreibung	Wortabfolge	Wert (hex)
1	50	Subheader	1	0050
2	00			
3	00	Netzwerknr.	2	FF00
4	FF	PC-Nr.		
5	FF	Ziel-E/A-Nr.	3	03FF
6	03			
7	00	Zielstationsnr.	4	8C00
8	0C	Anfragedatenlänge (Anzahl gesendeter Bytes + 12)		
9	00		CPU-Überwachungszeit	5
10	10			
11	00	Befehl (h1401 → Batch-Schreiben)	6	0100
12	01			
13	14	Subbefehl	7	0014
14	00			
15	00	Startadresse (h0BB8 → D3000)	8	B800
16	B8			
17	0B	Datentyp (hA8 → D-Register)	9	000B
18	00			
19	A8	Lesedatenlänge (h40 → 64 Punkte)	10	40A8
20	40			
21	00	Niederwertiges Byte	11	..00
22	Data1			
23	Data1	Höherwertiges Byte	12	....
24	Data2	Niederwertiges Byte		
25	Data2	Höherwertiges Byte	13	....
26	Data3	Niederwertiges Byte		
27	Data3	Höherwertiges Byte	...	....
...	...	...		
149	Data64	Höherwertiges Byte	75	....

**Tab. 5-7:** MC-Protokoll für Batch-Schreiben

**HINWEIS**

Es ist wichtig zu verstehen, wie die Daten verarbeitet werden, damit die Abfolge der Bytes korrekt ist, auch wenn diese innerhalb der SPS um ein Byte verschoben werden (siehe Datentabelle).

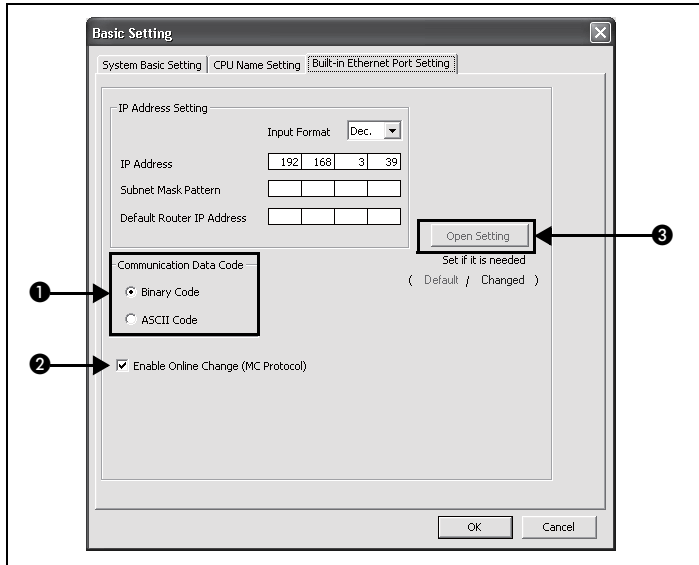
Die SPS von Mitsubishi Electric kann nur Worte verarbeiten, so dass aus den verschobenen Byte-daten Werte im Wortformat erzeugt werden müssen. Dies kann durch eine „FOR – NEXT“-Schleife erfolgen, mit der die höherwertigen und niederwertigen Bytes neu zugeordnet und in ein für die SPS lesbares Wortformat gebracht werden.



### 5.3.6 Einstellungen für die Kommunikation mit dem MC-Protokoll

Die notwendigen Einstellungen für die Kommunikation im MC-Protokoll sind nachfolgend beschrieben.

Stellen Sie die Punkte ① bis ③ auf dem Register „Built-in Ethernet Port Setting“ des Menüs „Basic Setting“ im MT Developer2 wie folgt ein.



① Kommunikationsdatencode („Communication data code“)

Wählen Sie für das MC-Protokoll den **Binary code** oder **ASCII code** als Kommunikationsdatencode aus.

② Freigabe des Online-Tausches (MC-Protokoll) („Enable online change (MC protocol)“)

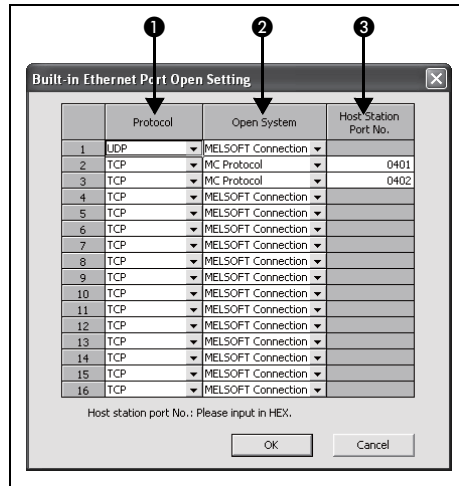
Um beim Schreiben von Daten zum Motion-Controller über das MC-Protokoll den Online-Tausch zu erlauben, aktivieren Sie das entsprechende Kontrollkästchen.

Weiter Informationen zu den verfügbaren Funktionen finden Sie in Abschn. 5.3.3.

## ③ Einstellung für das Öffnen („Open Setting“)

Stellen Sie die folgenden Punkte ein.

- Protokoll („Protocol“) (❶)  
Wählen Sie die Verbindung mit dem MC-Protokoll aus.  
(Bis zu 16 CPU-Module können angeschlossen werden.)
- System öffnen („Open System“) (❷)  
Auswahl von **MC protocol**.
- Port-Nr. der Host-Station („Host Station Port No.“) (Einstellung notwendig) (❸)  
Stellen Sie die Port-Nr. der Host-Station hexadezimal ein.  
Einstellbereich: 0401H–1387H, 1392H–FFFFH

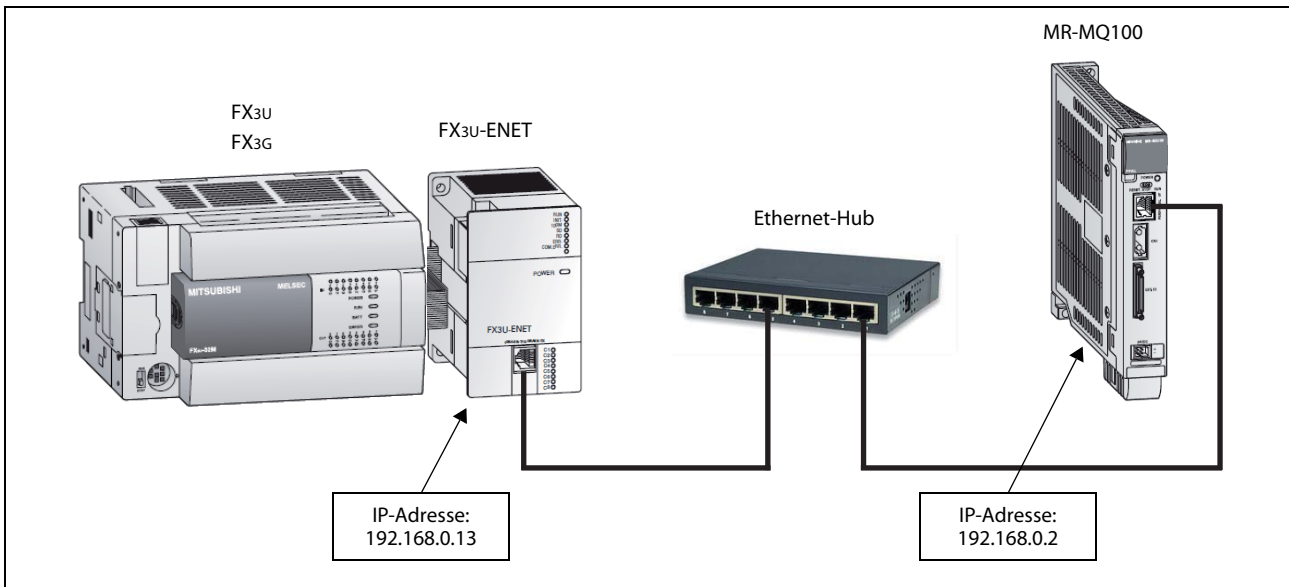
**HINWEIS**

Wenn das Kontrollkästchen „Enable online change (MC protocol)“ deaktiviert ist und an den Motion-Controller, der sich gerade im Status „RUN“ befindet, von einem externen Gerät eine Anforderung zum Schreiben von Daten gesendet wird, beantwortet dieser die Schreibenanforderung mit der NAK-Meldung.

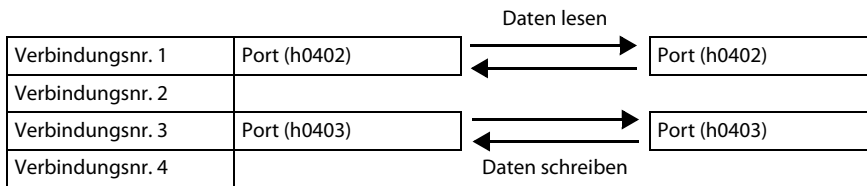
(NAK = Negativ Acknowledge = Negative Bestätigung)

## 5.4 FX3U-/FX3G-Kommunikation

### 5.4.1 Hardware-Konfiguration

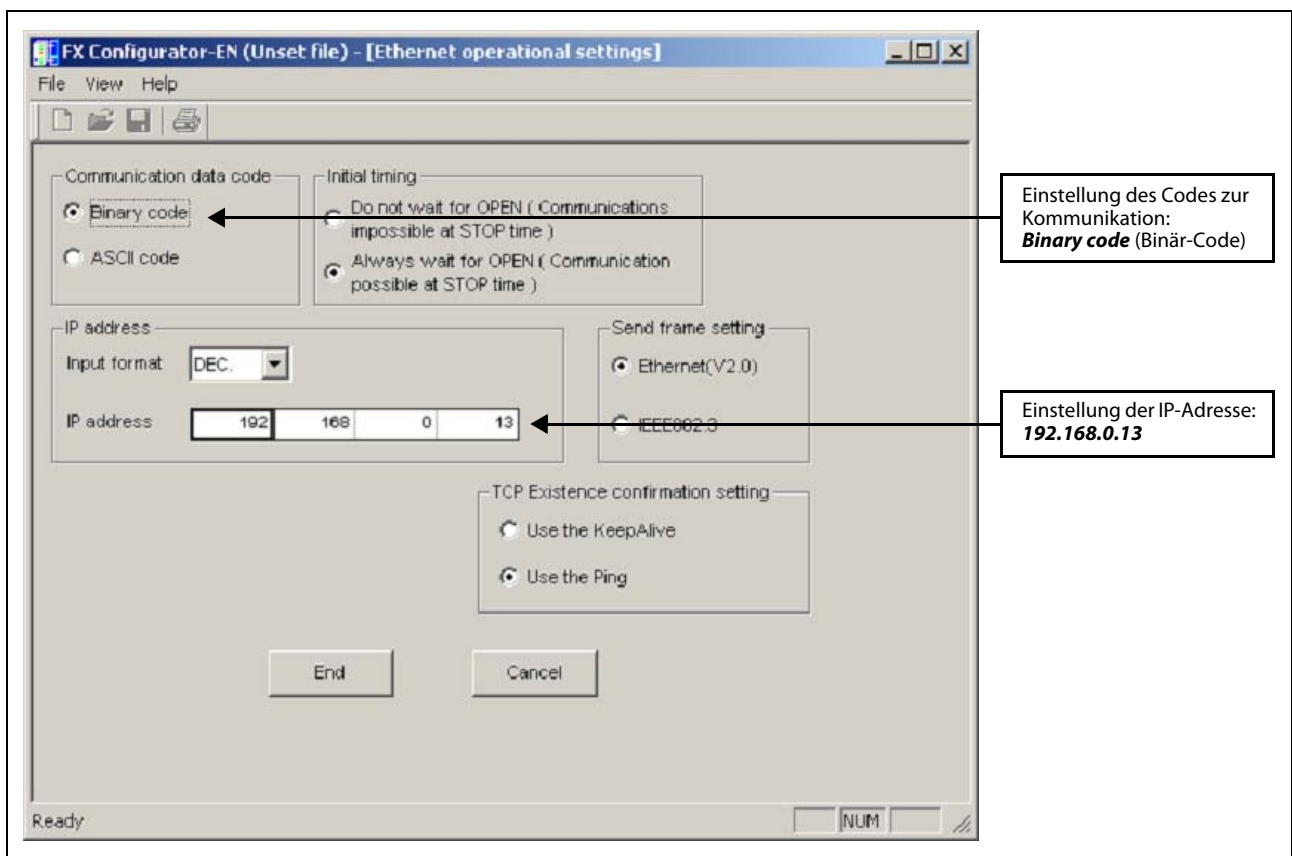
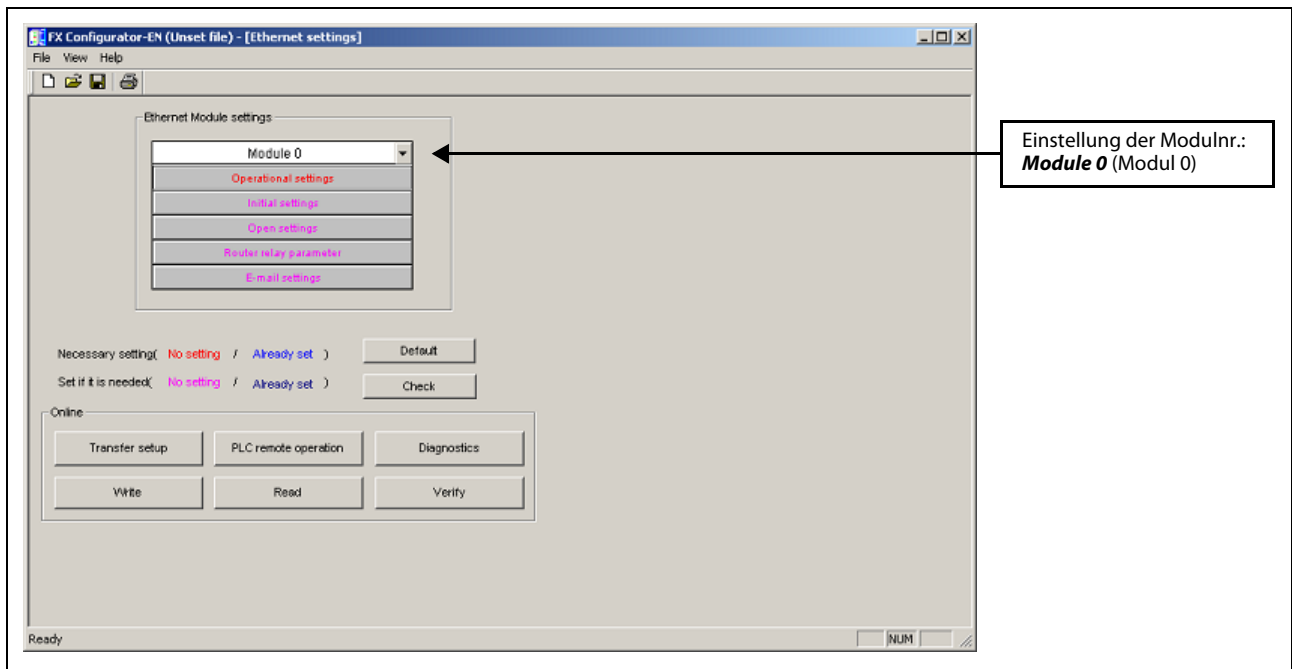


**Abb. 5-12:** Ethernet-Kommunikation über einen Hub



### 5.4.2 Software-Konfiguration

Das Modul FX3U-ENET muss über den FX Configurator-EN folgendermaßen eingestellt werden.



Der MR-MQ100 muss über den MT Developer2 folgendermaßen eingestellt werden.

**Basic Setting**

System Basic Setting | CPU Name Setting | Built-in Ethernet Port Setting

IP Address Setting

Input Format: Dec.

IP Address: 192 168 0 2

Subnet Mask Pattern: [ ][ ][ ][ ]

Default Router IP Address: [ ][ ][ ][ ]

Open Setting

Communication Data Code

Set if it is needed ( Default / Changed )

Binary Code

ASCII Code

Enable Online Change (MC Protocol)

OK Cancel

Einstellung der IP-Adresse:  
**192.168.0.2**

Einstellung des Codes für die Kommunikation:  
**Binary code** (Binär-Code)

Aktivierung MC-Protokoll:  
 Kontrollkästchen **aktivieren**

**Built-in Ethernet Port Open Setting**

	Protocol	Open System	Host Station Port No.
1	UDP	MELSOFT Connection	
2	UDP	MELSOFT Connection	
3	UDP	MC Protocol	0402
4	UDP	MC Protocol	0403
5	UDP	MELSOFT Connection	
6	UDP	MELSOFT Connection	
7	UDP	MELSOFT Connection	
8	UDP	MELSOFT Connection	
9	TCP	MELSOFT Connection	
10	TCP	MELSOFT Connection	
11	TCP	MELSOFT Connection	
12	TCP	MELSOFT Connection	
13	TCP	MELSOFT Connection	
14	TCP	MELSOFT Connection	
15	TCP	MELSOFT Connection	
16	TCP	MELSOFT Connection	

Host station port No.: Please input in HEX.

OK Cancel

Einstellung MC-Protokoll:  
**Port No. h0402** zum Lesen der Daten  
**Port No. h0403** zum Schreiben der Daten



### 5.4.3 SPS-Programm

Für die CPU der SPS FX3U muss ein Programm geschrieben werden, mit dem das MC-Protokoll erzeugt und über das Ethernet-Modul zum MR-MQ100 gesendet wird, damit Operanden gelesen und geschrieben werden können.

Nachfolgend werden zwei Programme, jeweils für den GX Developer und den GX IEC Developer, gezeigt.

#### Kontaktplan für GX Developer zum Lesen der Register D2000–D2063 aus dem MR-MQ100

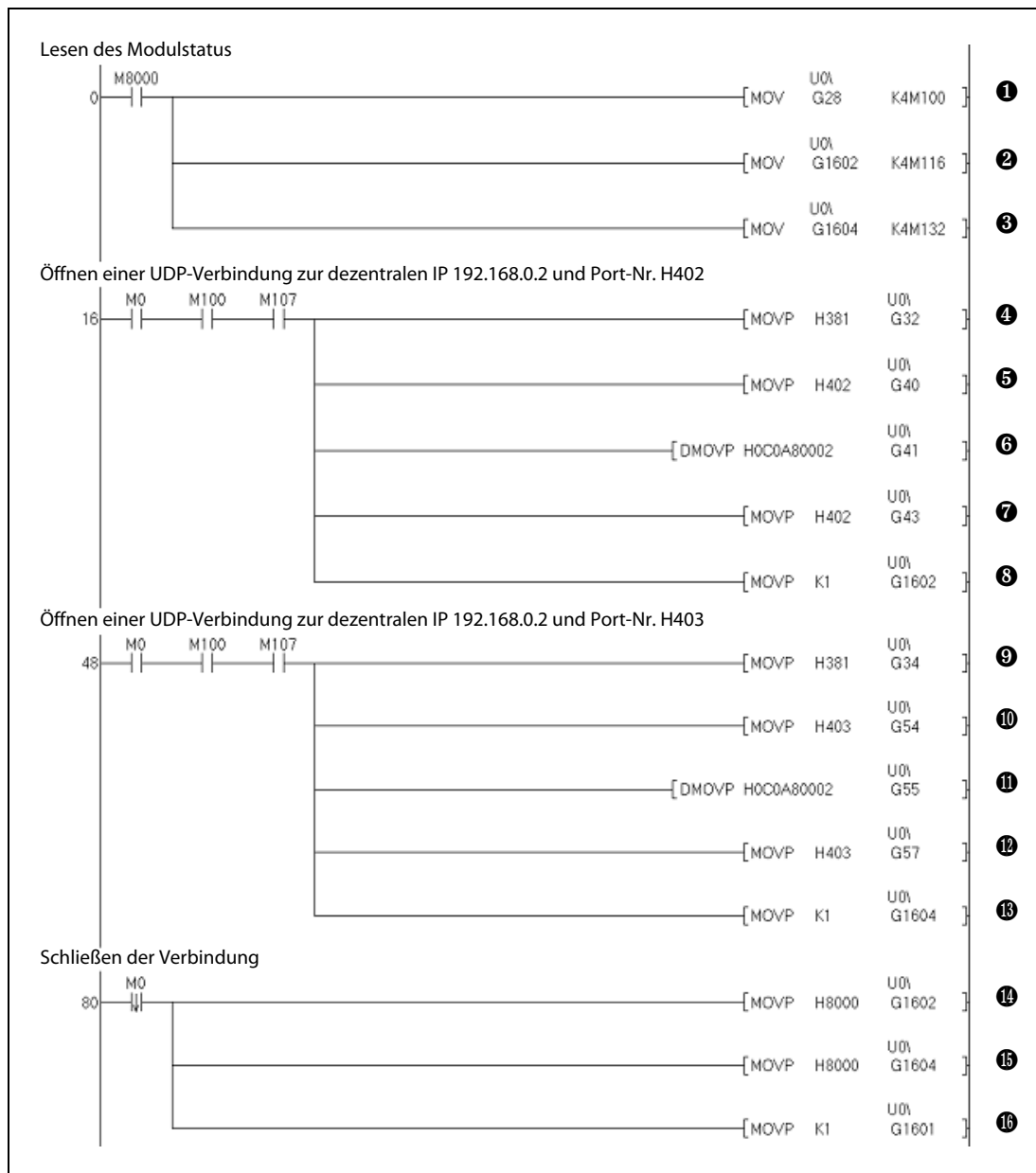


Abb. 5-13: Kontaktplan (1)

Nummer	Beschreibung
①	Status des FX3U-ENET lesen
②	Lesen des Status der Verbindungsnr. 1
③	Lesen des Status der Verbindungsnr. 3
④	Einrichtung der Verbindungsnr. 1
⑤	Lokale Port-Nr. h0402
⑥	Ziel-IP-Adresse
⑦	Ziel-Port-Nr. h0402
⑧	Befehl zum Öffnen
⑨	Einrichtung der Verbindungsnr. 3
⑩	Lokale Port-Nr. h0403
⑪	Ziel-IP-Adresse
⑫	Ziel-Port-Nr. h0403
⑬	Befehl zum Öffnen
⑭	Befehl zum Schließen der Verbindungsnr. 1
⑮	Befehl zum Schließen der Verbindungsnr. 3
⑯	Abschaltanforderung der LED [COM.ERR.]

**Tab. 5-8:** Beschreibung des Kontaktplans (1) in Abb. 5-13

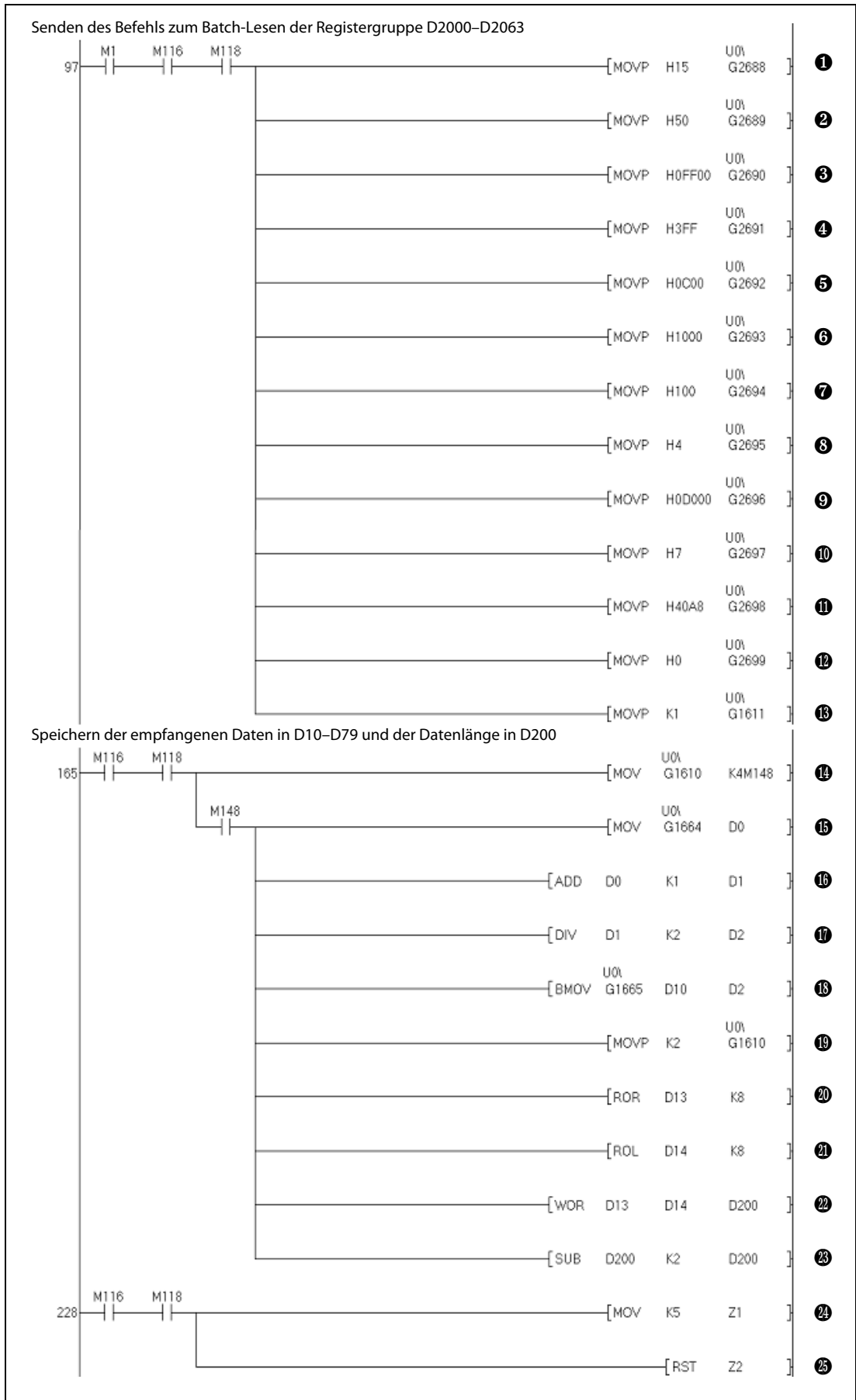


Abb. 5-14: Kontaktplan (2)

Nummer	Beschreibung
①	Datenlänge des festen Pufferspeichers 2 (Fix Buffer)
②	MC-Frame (Subheader)
③	MC-Frame (Netzwerk- & PC-Nr.)
④	MC-Frame (Module-E/A-Nr.)
⑤	MC-Frame (Datenlänge)
⑥	MC-Frame (Überwachungszeit)
⑦	MC-Frame (Befehl)
⑧	MC-Frame (Subbefehl)
⑨	MC-Frame (Startadresse)
⑩	MC-Frame (Startadresse)
⑪	MC-Frame (Datentyp & -länge)
⑫	MC-Frame (Datenlänge)
⑬	Befehl zum Senden
⑭	Empfangsstatus
⑮	Empfang der Datenlänge in Bytes
⑯	Zufügen eines Bytes, um einen geraden Zahlenwert zu erhalten
⑰	Teilen durch 2 zur Ermittlung der Wortlänge
⑱	Daten in D10 einlesen
⑲	Lesen beendet
⑳	Empfang der Datenlänge des niederwertigen Bytes
㉑	Empfang der Datenlänge des höherwertigen Bytes
㉒	Empfang der Datenlänge in Bytes
㉓	Empfang der Datenlänge in Worten
㉔	Initiales Index-Register
㉕	Initiales Index-Register

**Tab. 5-9:** Beschreibung des Kontaktplans (2) in Abb. 5-14

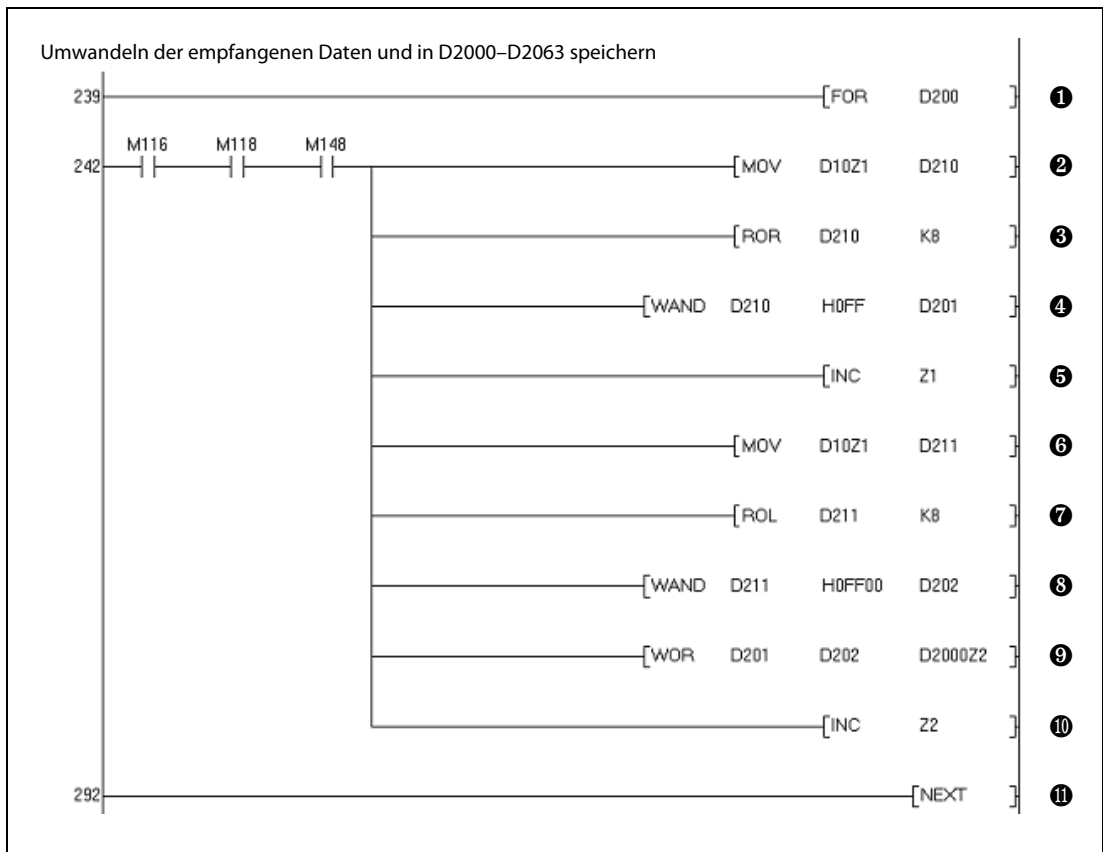


Abb. 5-15: Kontaktplan (3)

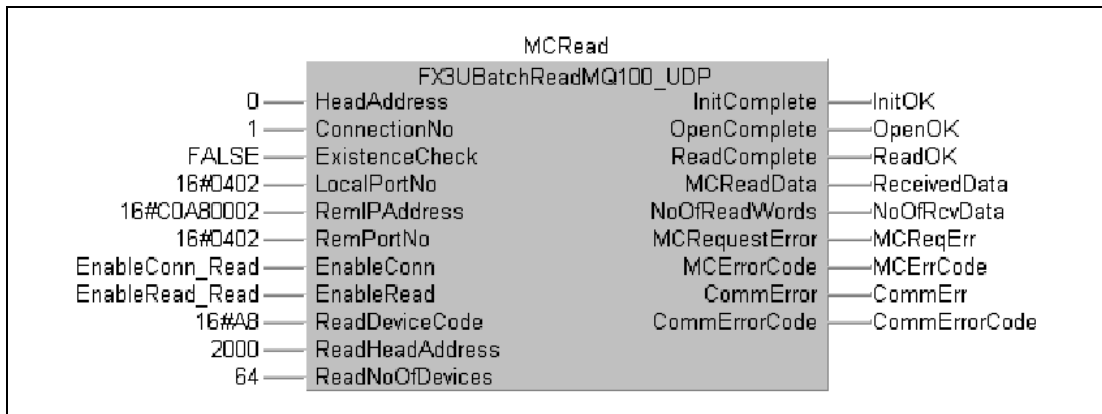
Nummer	Beschreibung
①	FOR-Schleife
②	Aufteilungswert
③	Rotation der Daten nach rechts
④	Wortweise UND-Verknüpfung mit FFH (WORD AND)
⑤	Inkrementieren von Z1
⑥	Aufteilungswert
⑦	Rotation der Daten nach links
⑧	Wortweise UND-Verknüpfung mit FFH (WORD AND)
⑨	Umgewandelten Wert speichern
⑩	Inkrementieren von Z2
⑪	NEXT-Befehl

Tab. 5-10: Beschreibung des Kontaktplans (3) in Abb. 5-15

**HINWEIS**

Bei den empfangenen Daten, die im Pufferspeicher des Moduls FX3U-ENET abgelegt wurden, sind das niederwertige und höherwertige Byte vertauscht. Das vorstehende Programm wandelt die empfangenen Daten um und speichert diese in die Datenregister D2000–D2063.

**Funktionsblockprogramm für GX IEC Developer zum Auslesen der Register D2000–D2063 im MR-MQ100.**

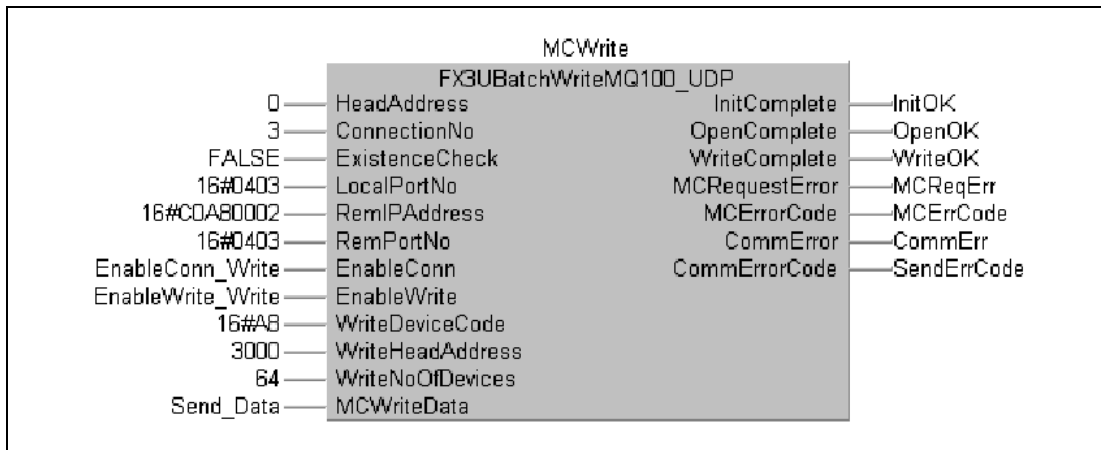


**Abb. 5-16:** Kontaktplan für Batch-Lesen (Batch Read)

Eingangsvariablen	Beschreibung
HeadAddress	Kopfadresse des Moduls FX3U-ENET
Connection No	Verbindungsnummer
ExistenceCheck	Prüfung auf Vorhandensein und Funktion des Datenziels
LocalPortNo	Lokale Port-Nr. einstellen (h0402)
RemIPAddress	IP-Adresse der dezentralen Operandenstation (192.168.0.2)
RemPortNo	Port-Nummer der dezentralen Operandenstation (h0402)
EnableConn	Kommunikationsverbindung öffnen
EnableRead	Starten des Befehls zum Batch-Lesen mit MC-Protokoll
ReadDeviceCode	Operandentyp einstellen (A8 → D-Register)
ReadHeadAddress	Operandenstartadresse einstellen (2000 → D2000)
ReadNoOfDevices	Anzahl der Operanden einstellen (64 → D2000–D2063)

Ausgangsvariablen	Beschreibung
InitComplete	Initialisierung beendet
OpenComplete	Verbindungsstatus
ReadComplete	Batch-Lesen mit MC-Protokoll beendet
MCRReadData	Operanden-Array mit Lesedaten
NoOfReadWords	Anzahl der in das MCRReadData-Array gelesenen Datenworte
MCRrequestError	Fehler beim MC-Protokoll
MCErrCode	Fehlercode MC-Protokoll
CommError	Kommunikationsfehler
CommErrorCode	Kommunikationsfehlercode

**Funktionsblockprogramm für GX IEC Developer zum Schreiben der Register D3000–D3063 im MR-MQ100**



**Abb. 5-17:** Kontaktplan Batch-Schreiben (Batch Write)

Eingangsvariablen	Beschreibung
HeadAddress	Kopfadresse des Moduls FX3U-ENET
Connection No	Verbindungsnummer
ExistenceCheck	Prüfung auf Vorhandensein und Funktion des Datenziels
LocalPortNo	Lokale Port-Nr. einstellen (h0403)
RemIPAddress	IP-Adresse der dezentralen Operandenstation (192.168.0.2)
RemPortNo	Port-Nummer der dezentralen Operandenstation (h0403)
EnableConn	Kommunikationsverbindung öffnen
EnableWrite	Starten des Befehls zum Batch-Schreiben mit MC-Protokoll
WriteDeviceCode	Operandentyp einstellen (A8 → D-Register)
WriteHeadAddress	Operandenstartadresse einstellen (3000 → D3000)
WriteNoOfDevices	Anzahl der Operanden einstellen (64 → D3000–D3063)
MCWriteData	Operanden-Array mit Schreibdaten

Ausgangsvariablen	Beschreibung
InitComplete	Initialisierung beendet
OpenComplete	Verbindungsstatus
WriteComplete	Batch-Schreiben mit MC-Protokoll beendet
MCRrequestError	Fehler beim MC-Protokoll
MCErrCode	Fehlercode MC-Protokoll
CommError	Kommunikationsfehler
CommErrorCode	Kommunikationsfehlercode



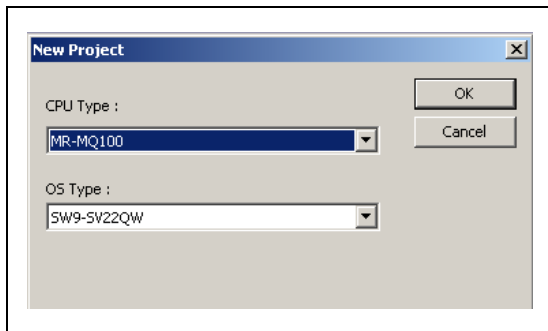


# 6 Erstellung eines Projektes

**HINWEIS**

Die in dieser Anleitung beschriebenen Beispielprogramme können über unsere Internetseite <https://my.mitsubishi-automation.com> kostenfrei herunter geladen werden.

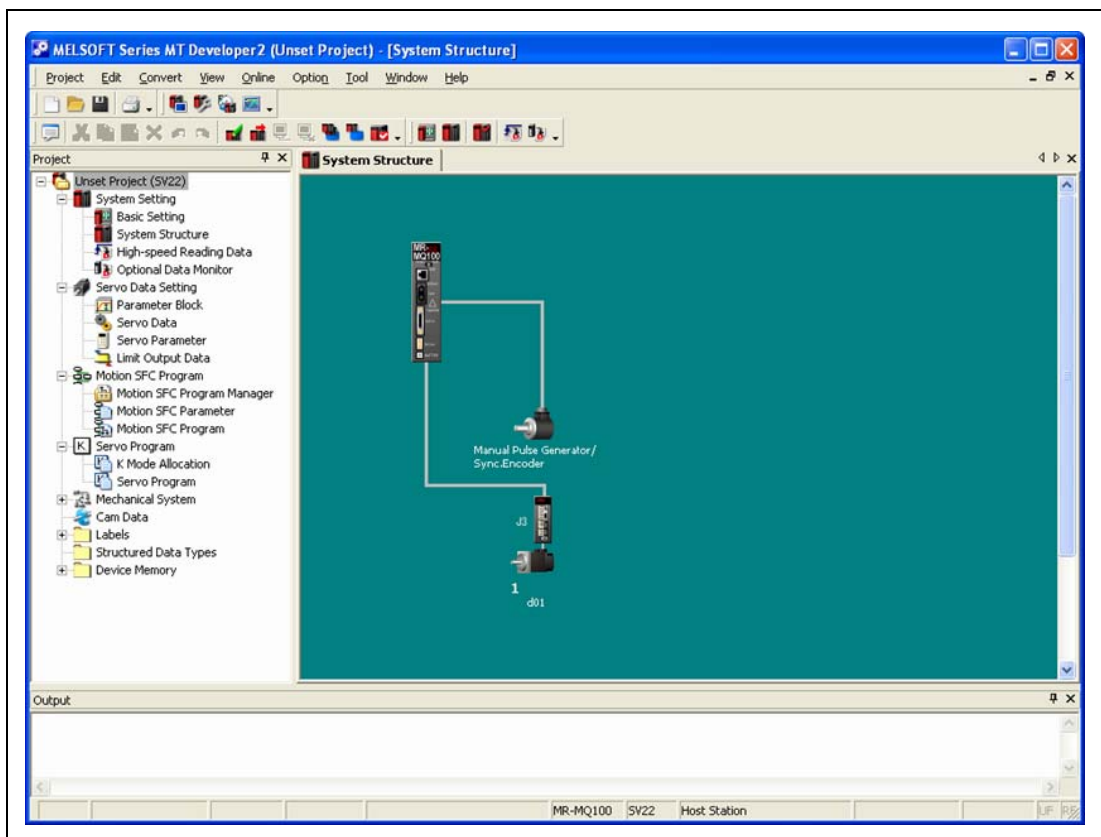
## 6.1 Beispielprojekterstellung mit MT Developer2

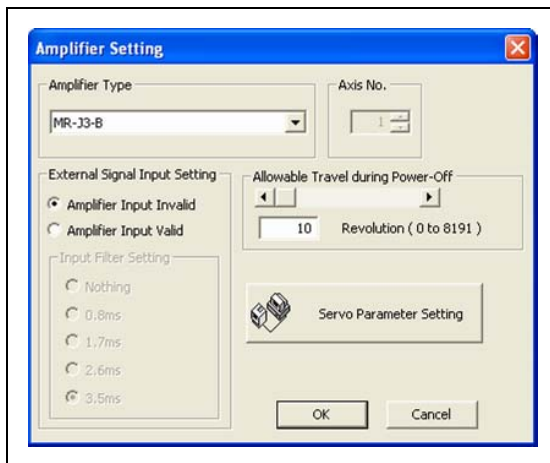


① Anlegen eines neuen Projektes

Starten Sie das Programm MT Developer2 und legen Sie durch Auswahl der CPU und des Betriebssystemtyps ein neues Projekt an, wie links gezeigt.

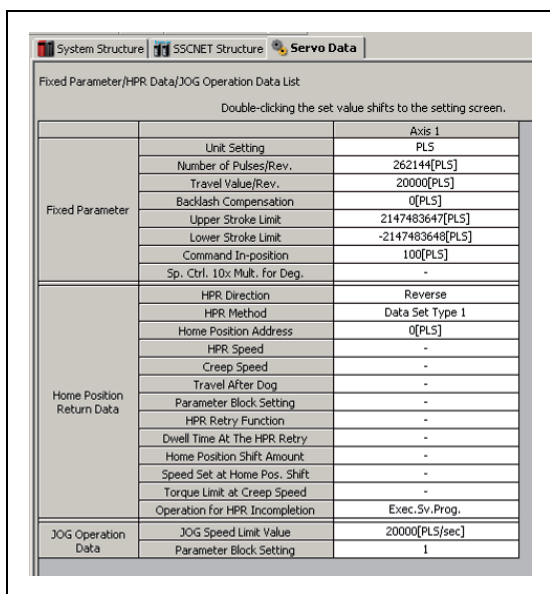
Nachdem Sie im Menü „New Project“ die Schaltfläche **OK** betätigt haben, erscheint das nachfolgende Projektfenster vom MT Developer2.





② Einstellungen der Systemstruktur

Doppelklicken Sie auf das Icon des Servoverstärkers (Register: SSCNET Structure) um zu prüfen, ob die Einstellungen des Servoverstärkers korrekt sind. Sind am Servoverstärker E/A-Signale verdrahtet, wie beispielsweise von Nullpunkt- oder Begrenzungssensoren, dann wählen Sie das Register **Detail Setting** aus und stellen den Punkt **External Signal Input Setting** im Dialogfenster „Amplifier Setting“ auf **Amplifier Input Valid**.



③ Servodateneinstellungen and Parameterblock

Doppelklicken im „MT Developer2 Project Window Menu“ auf **Servo Data** um das Register „Servo Data“ zu öffnen.

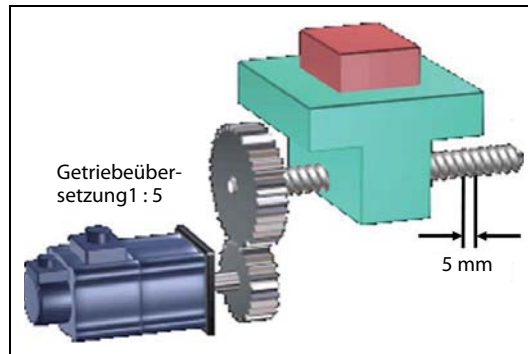
Bearbeiten Sie alle Einstellungen so, dass sie mit der nebenstehenden Abbildung übereinstimmen.

- In der Einstellung "Travel Value/Rev." sollte angegeben werden, wie weit sich die Last bei jeder Umdrehung des Motors bewegt.

**Beispiel** ▽

Die Steigung der Kugelumlaufspindel ist 5 mm und das Verhältnis des mechanischen Übersetzungsgetriebes ist 1 zu 5.

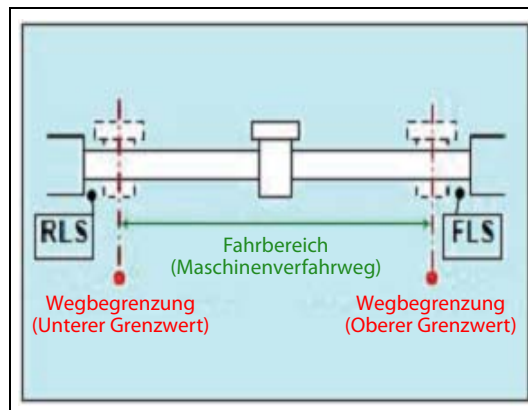
Servomotor: HF-KP43  
 Einheiteneinstellung: mm  
 Anzahl Impulse/Umdrehung: 262 144 [IMPULSE]  
 Weg pro Umdrehung.:  $1/5 \times 5\,000.0 = 1\,000.0 \text{ } [\mu\text{m}]$



**Abb. 6-1:** Mechanische Konfiguration des Beispiels



- „Upper stroke limit“ und „Lower stroke limit“ aktivieren die Softwarebegrenzungen des Verfahrenswegs.



**Abb. 6-2:** Verfahrenwegbegrenzungen

- Mit der Einstellung „Exec.Sv.Prog.“ ist es möglich, das Servoprogramm auch ohne Referenzfahrt des Servomotors auszuführen. Wird aber die Einstellung „Not Exec.Sv.Prog.“ ausgewählt und mit dem Servomotor wurde keine Referenzfahrt ausgeführt, stoppt das Servoprogramm und es wird ein Fehler ausgegeben.

- Die Parameterblöcke, die im Anzeigefenster „Project“ über den Unterpunkt „Parameter Block“ des Menüs „Servo Data Setting“ zugänglich sind, vereinfachen die Änderung der Dateneinstellungen, wie Beschleunigungs- und Bremszeit, die für jeden Positionierungsschritt getrennt eingestellt werden. Insgesamt können max. 64 Blöcke als Parameterblöcke erstellt werden.

No.	Interpolation Control Unit	Speed Limit Value	Acceleration Time	Deceleration Time	Rapid Stop Dec. Time	S-curve Ratio	Torque Limit Value	Decel. Process on STOP	Allow. Err. Range For Circle
1	PLS	200000[PL/Sec]	1000[msec]	1000[msec]	1000[msec]	0[%]	300[%]	Dec. Stop	100[PLS]
2	PLS	200000[PL/Sec]	1000[msec]	1000[msec]	1000[msec]	0[%]	300[%]	Dec. Stop	100[PLS]
3	PLS	200000[PL/Sec]	1000[msec]	1000[msec]	1000[msec]	0[%]	300[%]	Dec. Stop	100[PLS]
4	PLS	200000[PL/Sec]	1000[msec]	1000[msec]	1000[msec]	0[%]	300[%]	Dec. Stop	100[PLS]
5	PLS	200000[PL/Sec]	1000[msec]	1000[msec]	1000[msec]	0[%]	300[%]	Dec. Stop	100[PLS]
6	PLS	200000[PL/Sec]	1000[msec]	1000[msec]	1000[msec]	0[%]	300[%]	Dec. Stop	100[PLS]
7	PLS	200000[PL/Sec]	1000[msec]	1000[msec]	1000[msec]	0[%]	300[%]	Dec. Stop	100[PLS]
8	PLS	200000[PL/Sec]	1000[msec]	1000[msec]	1000[msec]	0[%]	300[%]	Dec. Stop	100[PLS]
9	PLS	200000[PL/Sec]	1000[msec]	1000[msec]	1000[msec]	0[%]	300[%]	Dec. Stop	100[PLS]
10	PLS	200000[PL/Sec]	1000[msec]	1000[msec]	1000[msec]	0[%]	300[%]	Dec. Stop	100[PLS]
11	PLS	200000[PL/Sec]	1000[msec]	1000[msec]	1000[msec]	0[%]	300[%]	Dec. Stop	100[PLS]
12	PLS	200000[PL/Sec]	1000[msec]	1000[msec]	1000[msec]	0[%]	300[%]	Dec. Stop	100[PLS]
13	PLS	200000[PL/Sec]	1000[msec]	1000[msec]	1000[msec]	0[%]	300[%]	Dec. Stop	100[PLS]
14	PLS	200000[PL/Sec]	1000[msec]	1000[msec]	1000[msec]	0[%]	300[%]	Dec. Stop	100[PLS]
15	PLS	200000[PL/Sec]	1000[msec]	1000[msec]	1000[msec]	0[%]	300[%]	Dec. Stop	100[PLS]
16	PLS	200000[PL/Sec]	1000[msec]	1000[msec]	1000[msec]	0[%]	300[%]	Dec. Stop	100[PLS]
17	PLS	200000[PL/Sec]	1000[msec]	1000[msec]	1000[msec]	0[%]	300[%]	Dec. Stop	100[PLS]
18	PLS	200000[PL/Sec]	1000[msec]	1000[msec]	1000[msec]	0[%]	300[%]	Dec. Stop	100[PLS]
19	PLS	200000[PL/Sec]	1000[msec]	1000[msec]	1000[msec]	0[%]	300[%]	Dec. Stop	100[PLS]
20	PLS	200000[PL/Sec]	1000[msec]	1000[msec]	1000[msec]	0[%]	300[%]	Dec. Stop	100[PLS]
21	PLS	200000[PL/Sec]	1000[msec]	1000[msec]	1000[msec]	0[%]	300[%]	Dec. Stop	100[PLS]
22	PLS	200000[PL/Sec]	1000[msec]	1000[msec]	1000[msec]	0[%]	300[%]	Dec. Stop	100[PLS]
23	PLS	200000[PL/Sec]	1000[msec]	1000[msec]	1000[msec]	0[%]	300[%]	Dec. Stop	100[PLS]
24	PLS	200000[PL/Sec]	1000[msec]	1000[msec]	1000[msec]	0[%]	300[%]	Dec. Stop	100[PLS]
25	PLS	200000[PL/Sec]	1000[msec]	1000[msec]	1000[msec]	0[%]	300[%]	Dec. Stop	100[PLS]
26	PLS	200000[PL/Sec]	1000[msec]	1000[msec]	1000[msec]	0[%]	300[%]	Dec. Stop	100[PLS]
27	PLS	200000[PL/Sec]	1000[msec]	1000[msec]	1000[msec]	0[%]	300[%]	Dec. Stop	100[PLS]
28	PLS	200000[PL/Sec]	1000[msec]	1000[msec]	1000[msec]	0[%]	300[%]	Dec. Stop	100[PLS]
29	PLS	200000[PL/Sec]	1000[msec]	1000[msec]	1000[msec]	0[%]	300[%]	Dec. Stop	100[PLS]
30	PLS	200000[PL/Sec]	1000[msec]	1000[msec]	1000[msec]	0[%]	300[%]	Dec. Stop	100[PLS]
31	PLS	200000[PL/Sec]	1000[msec]	1000[msec]	1000[msec]	0[%]	300[%]	Dec. Stop	100[PLS]
32	PLS	200000[PL/Sec]	1000[msec]	1000[msec]	1000[msec]	0[%]	300[%]	Dec. Stop	100[PLS]

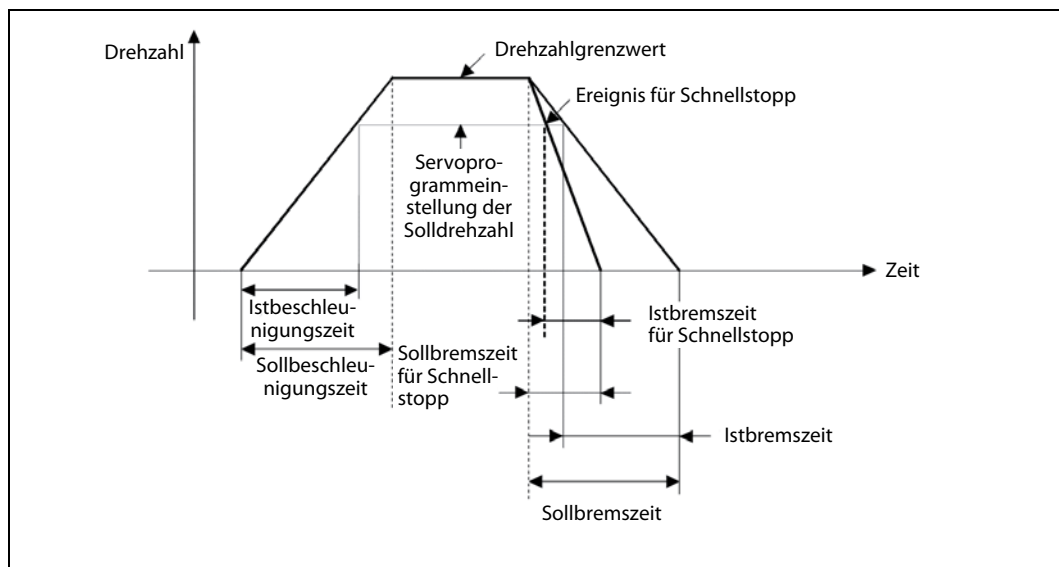
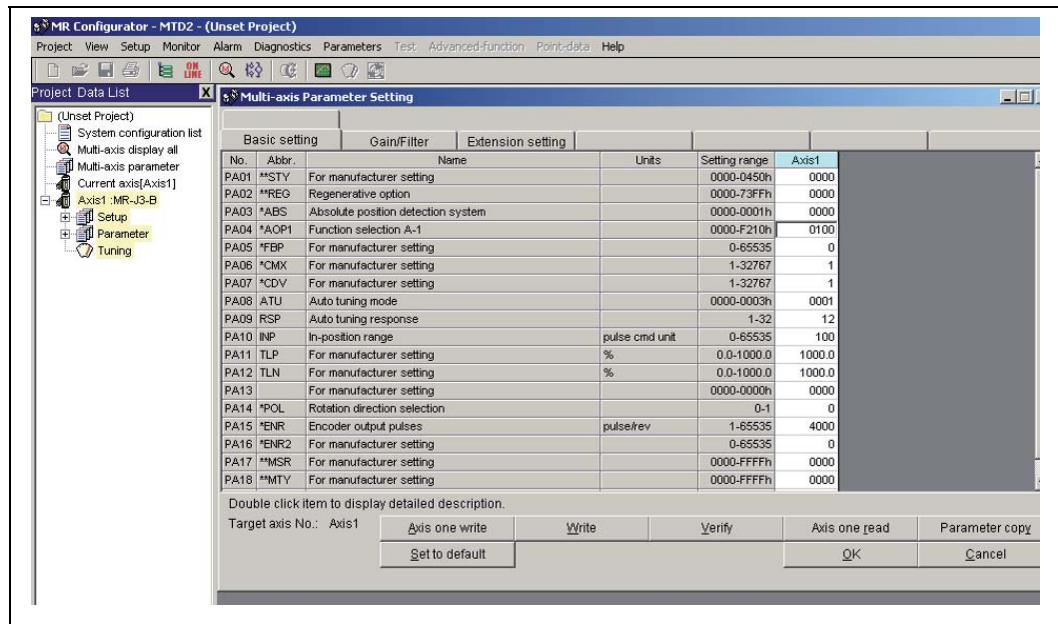


Abb. 6-3: Die Einstellungen der Parameterblöcke sind im Zeitdiagramm dargestellt

④ Einstellung der Servoparameter

Doppelklicken Sie im Anzeigefenster „Project“ den Unterpunkt **Servo Parameter** des Menüs „Servo Data Setting“. Dadurch wird die Einstellsoftware MR Configurator gestartet.



Ändern Sie im Register „Basic setting“ die folgenden Punkte:

- PA04: 0100  
(Der Eingang EMG des Servoverstärkers wird deaktiviert. Dadurch läuft der Servoverstärker unabhängig vom Signalstatus des EMG-Eingangs immer weiter.)
- PA14: „0“ oder „1“ entsprechend der gewünschten Motordrehrichtung  
(„im Uhrzeigersinn“ oder „entgegen dem Uhrzeigersinn“)

und betätigen Sie die Schaltfläche **OK**.

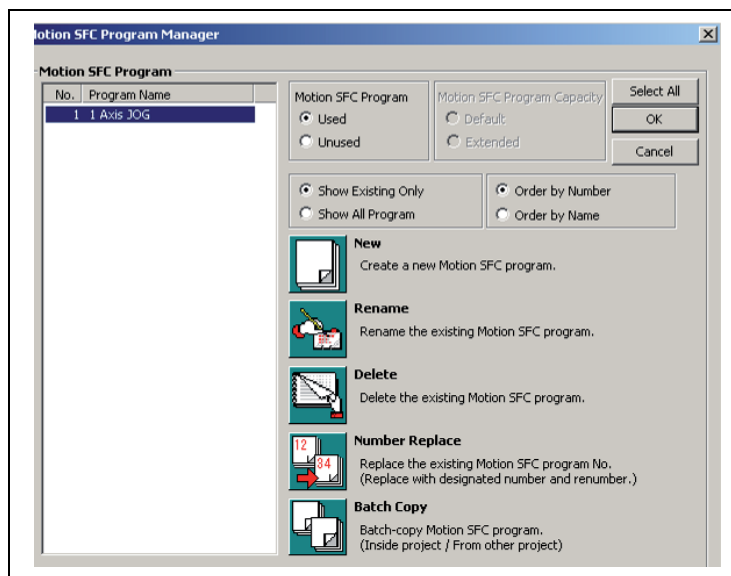
**HINWEIS**

Der Aufruf des MR Configurators aus dem Menü des MT Developer2 stimmt nicht mit dem Aufruf des MR Configurators aus dem Start-Menü von Windows überein. Bei dem Aufruf über den MT Developer2 sind Änderungen von Servoparametern möglich, die innerhalb der Projektdatei des MT Developer2 abgespeichert werden.

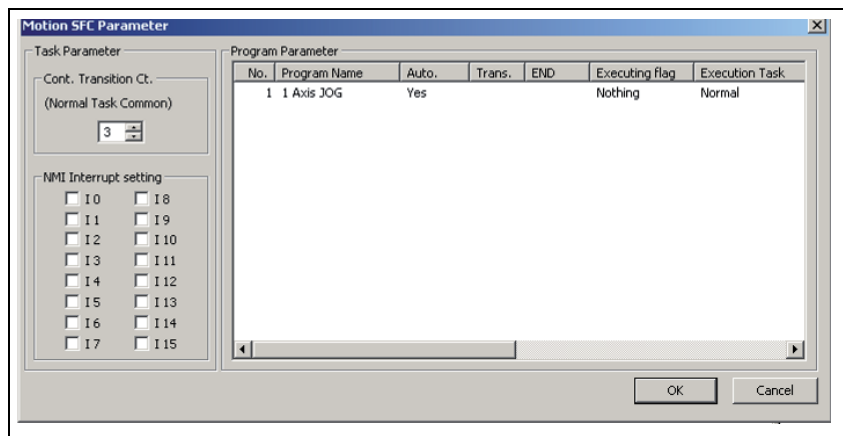
## ⑤ Erstellung des Motion-SFC-Programms

Doppelklicken Sie im Anzeigefenster „Project“ den Menüpunkt **Motion SFC Program Manager**. Danach erscheint das Dialogfenster „Motion SFC Program Manager“ auf dem Bildschirm.

Betätigen Sie die Schaltfläche **New** und das Dialogfenster „New Motion SFC Program“ erscheint. Stellen Sie „Motion SFC Program No.“ auf „1“, geben Sie als Programmname „1 Axis JOG“ ein und betätigen Sie die Schaltfläche **OK**.

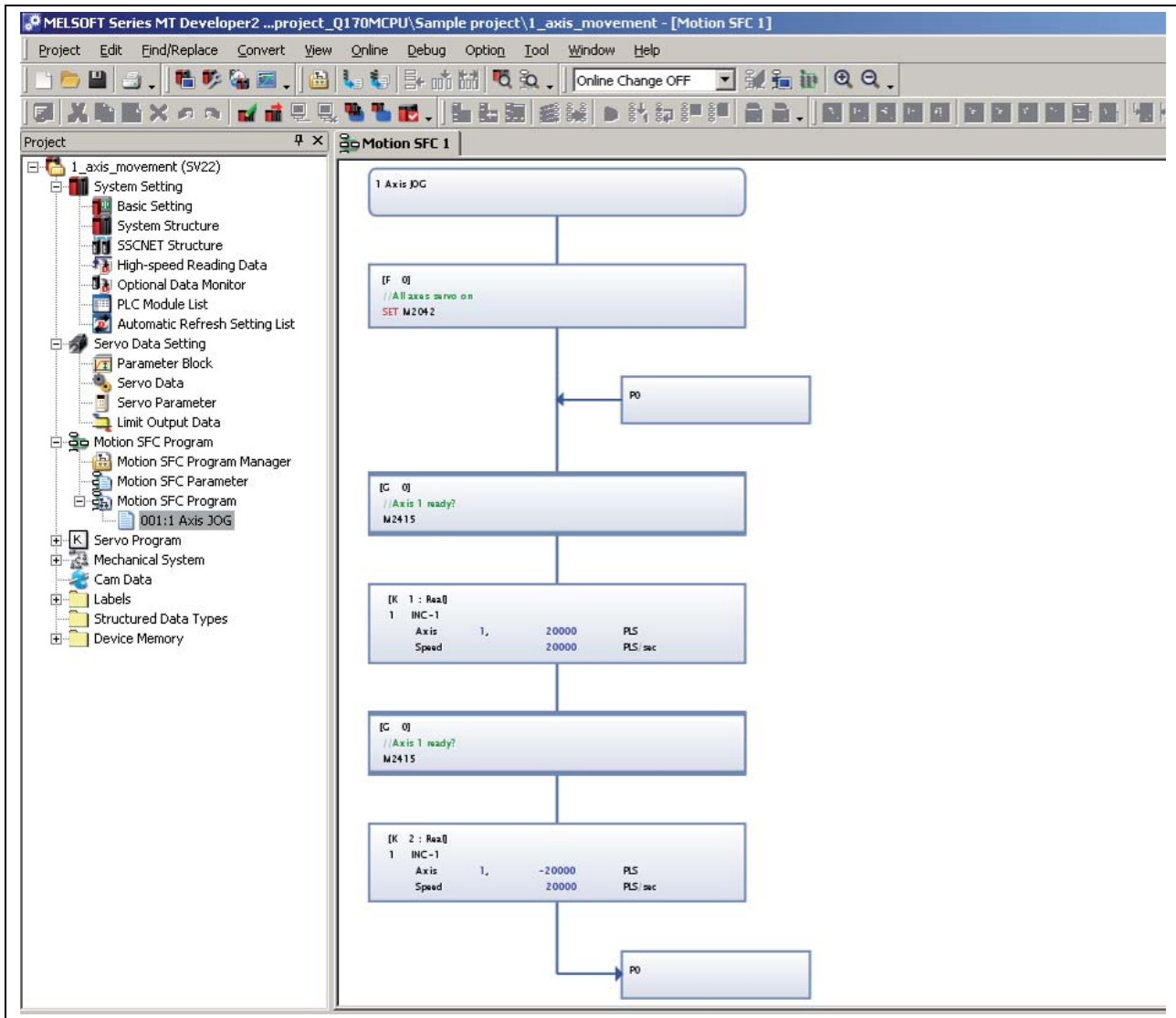


Doppelklicken Sie im Anzeigefenster „Project“ den Unterpunkt **Motion SFC Parameter** des Menüs „Motion SFC Program“. Damit erscheint das Dialogfenster „Motion SFC Parameter“ auf dem Bildschirm.



Doppelklicken Sie auf **program 1** und ändern Sie die Starteinstellung auf "Automatic Start". Schließen Sie das Fenster danach.

Bereiten Sie das SFC-Programm vor. Das nachfolgende Beispielprogramm ermöglicht eine einfache Vor- und Rückwärtsbewegung der Achse 1.



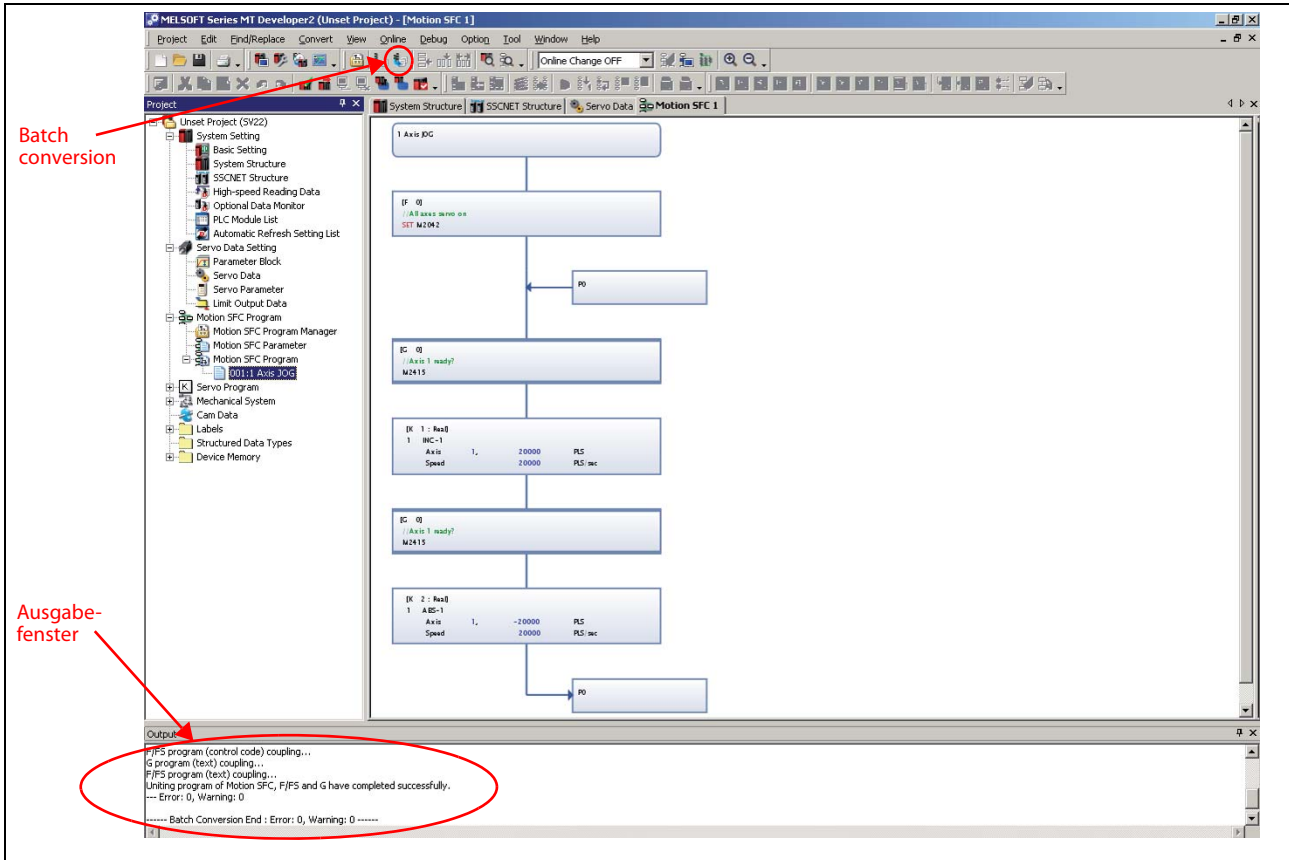
Schritt	Beschreibung
5a	Betätigen Sie die entsprechenden Schaltflächen der Menüleiste um einen „F-Block“, zwei „G-Blocks“, zwei „K-Blocks“, einen Sprung (Jump) und einen Zeiger (Pointer) in das Programm einzufügen. Betätigen Sie nach jedem Zufügen eines Blocks auf die Arbeitsebene die Taste <b>Esc</b> (oder klicken Sie mit der rechten Maustaste).
5b	Doppelklicken Sie den <b>F-block</b> und geben Sie für die Programmnummer „0“ ein. Betätigen Sie als nächstes die Taste <b>Enter</b> und klicken Sie auf die Schaltfläche <b>Edit</b> . Geben Sie in den Programmreditor den Text „M2402“ ein. Bei Aktivierung des allgemeinen Systemoperanden M2402 werden alle Achsen auf „Servo EIN“ eingestellt.
5c	Doppelklicken Sie den <b>G-block</b> und geben Sie für die Programmnummer „0“ ein. Betätigen Sie als nächstes die Taste <b>Enter</b> und geben Sie den Text „M2415“ ein. Der Operand M2415 für den Achsenstatus zeigt an, ob die Achse 1 bereit ist. Über diese Rückmeldung fährt die Steuerung erst dann mit dem nächsten Schritt fort, wenn die Achse vollständig initialisiert ist. Ohne diese Verzögerung vor dem nächsten Motion-Kommando (K-Block) würde wahrscheinlich ein Fehler auftreten.
5d	Doppelklicken Sie den <b>K-block</b> und geben Sie für die Programmnummer „1“ ein. Betätigen Sie als nächstes die Taste <b>Enter</b> und wählen Sie als Kommandoklasse „Linear Interpl.“ und als Servokommando „INC-1“ aus. Betätigen Sie die Schaltfläche <b>OK</b> . Nun wird der Programmreditor geöffnet. Stellen Sie die Achse im Servoprogrammeditor auf „1“ und „travel amount“ (Verfahrweg) auf „20 000 PLS“ ein. Stellen Sie danach „Speed“ (Drehzahl) auf 20 000 PLS/s ein.
5e	Wiederholen Sie Schritt 5c.
5f	Wiederholen Sie Schritt 5d und ändern Sie „travel amount“ (Verfahrweg) auf -20 000 PLS.
5g	Verbinden Sie jeden Funktionsblock mit dem nächst folgenden. Klicken Sie dazu erst in der Menüleiste auf die Schaltfläche <b>Connect</b> und dann per Linksklick in den ersten Block. Ziehen Sie nun den Mauszeiger auf den nächsten Block.

Tab. 6-1: Detaillierter Ablauf für die Erstellung des SFC-Programms

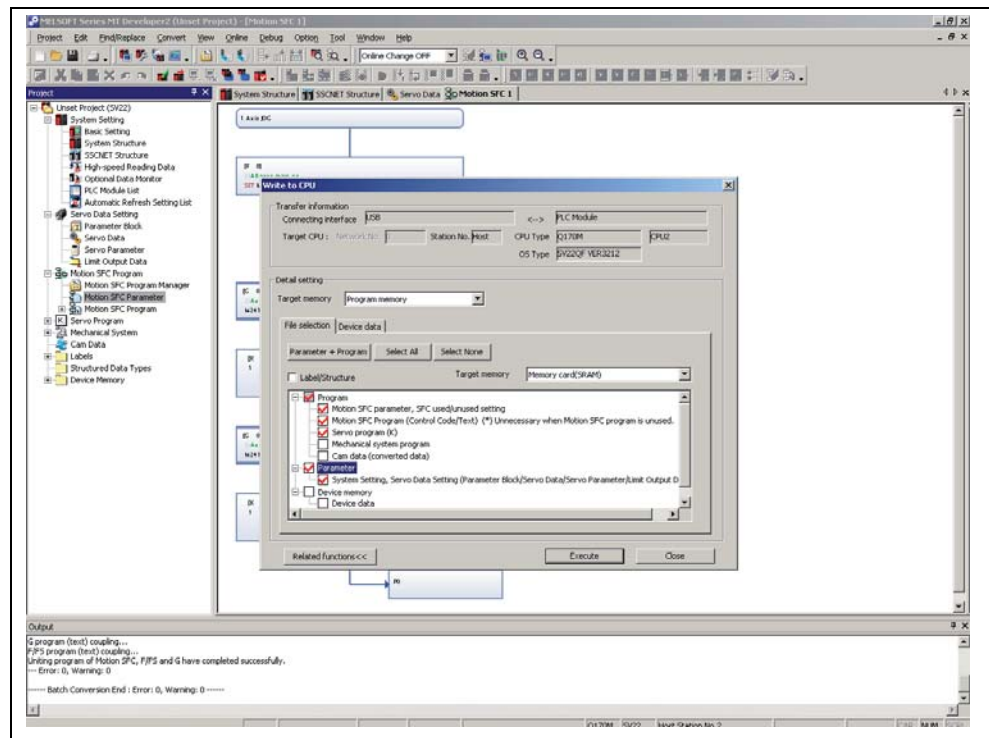


⑥ Dateiumwandlung, Herunterladen und Programmstart

Betätigen Sie die Schaltfläche **Batch Conversion** in der Menüleiste. Bei korrekter Ausführung aller Schritte, erhalten Sie im unteren Ausgabe Fenster die Meldung "Complete successfully".



Übertragen Sie die Programme und Parameter mit den im folgenden Screenshot gezeigten Einstellungen in den Motion-Controller.





Weitere Informationen zum Schreiben von Programmen in und Lesen von Programmen aus der Motion-CPU finden Sie in Abschn. 6.2.2 dieser Schnellstartanleitung.

⑦ Viel Spaß mit Ihrem Programm!

Schalten Sie die Spannungsversorgung des MR-MQ100 und des MR-J3-Servos zusammen aus und wieder ein.

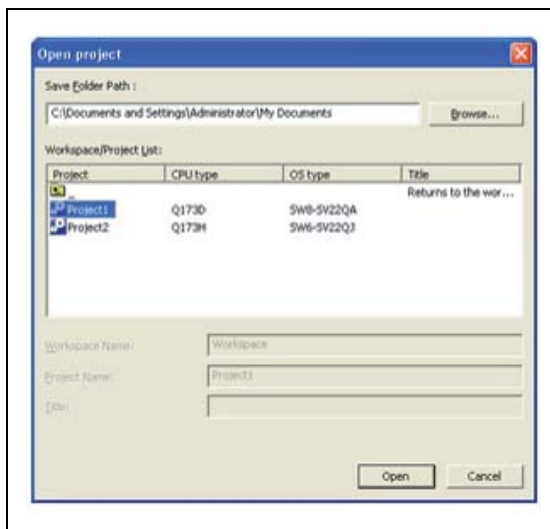
Wenn Sie in Ihrem Programm alles richtig gemacht haben, sollte sich der Motor automatisch eine Umdrehung in beide Richtungen drehen. Mit dem Schalter RUN/STOP an der Frontseite des MR-MQ100 kann die Bewegung gestoppt werden.

## 6.2 Zusätzliche Aktionen

### 6.2.1 Öffnen eines Projektes

Dieser Abschnitt erläutert die Möglichkeiten, wie ein Projekt eingelesen wird, welches auf der Festplatte oder auf einem anderen Speichermedium des Personal Computers abgelegt ist.

#### Vorgehensweise (Projekt mit MT Developer2)



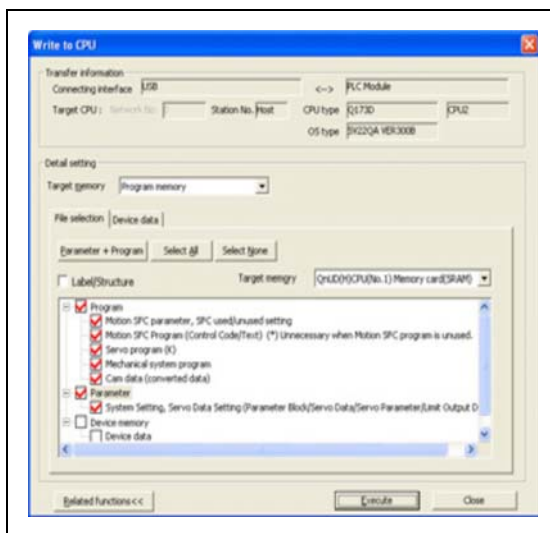
- ① Wählen Sie „Project“ - „Open Project“ aus. Das Dialogfenster "Open Project" erscheint.
- ② Geben Sie in dem Feld „Save Folder Path“ das Laufwerk und den Ordnerpfad ein, wo das Projekt gespeichert ist.
- ③ Doppelklicken Sie in der Liste „Workspace/Project List“ auf **Workspace**.
- ④ Wählen Sie die gewünschten Projektdaten aus. Die jeweiligen Details des Projektes sind in den Spalten „Project Name“ und „Title“ dargestellt.
- ⑤ Betätigen Sie die Schaltfläche **Open**.

### 6.2.2 Projekt in den Motion-Controller schreiben

In diesem Abschnitt wird erläutert, wie ein Projekt, welches auf der Festplatte oder einem anderen Speichermedium des Personal Computers abgelegt ist, in den internen Speicher des Motion-Controllers übertragen wird.

#### Vorgehensweise (Projekt mit MT Developer2)

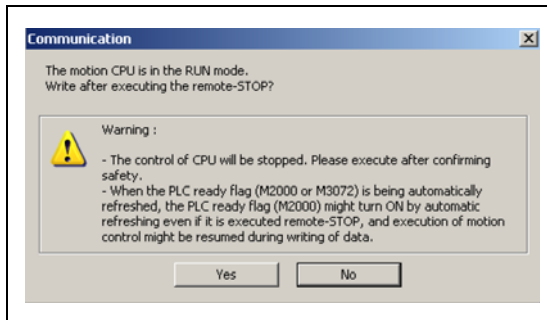
- ① Wählen Sie „Online“ - „Write to CPU“ aus. Das Dialogfenster „Write to CPU“ erscheint.



- ② Wählen Sie als Speicher, in den geschrieben werden soll, **Program memory** aus.
- ③ Klicken Sie auf die Schaltfläche **Parameter+Program**, um die Daten zum Schreiben auszuwählen.
- ④ Klicken Sie auf die Schaltfläche **Execute**.

Wurden die Daten mit einem Passwort geschützt, erscheint das Dialogfenster zur Abfrage des Passworts.

Zu Beginn des Schreibens in den Speicher erscheint eine Meldung, wenn die Programme noch nicht konvertiert wurden.



- ⑤ Befindet sich der Motion-Controller im Modus RUN, erscheint der links dargestellte Bildschirm. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Yes**.

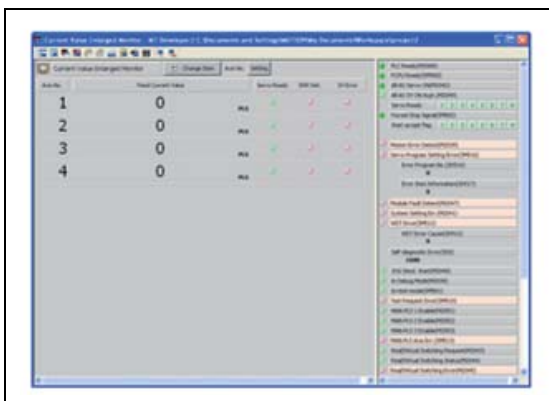
- ⑥ Nach vollständigem Herunterladen erscheint eine weitere Meldung, ob Sie den Controller wieder in den Modus RUN schalten wollen. Betätigen Sie erneut die Schaltfläche **Yes** und dann **Close**.
- ⑦ Die ausgewählten Daten werden in den Zielspeicher geschrieben. Nach Abschluss des Schreibvorgangs erscheint eine entsprechende Meldung zur Bestätigung.

### 6.2.3 Überwachungsfunktion

#### Vorgehensweise



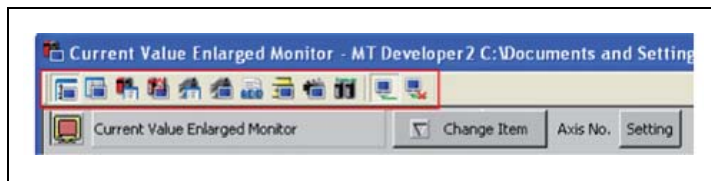
① Betätigen Sie in der Werkzeugleiste des Hauptbildschirms das Icon für die Überwachung.



② Die Überwachung wird gestartet.

③ Die zu überwachenden Operanden können durch Klicken auf die entsprechende Schaltfläche der gezeigten Werkzeugleiste ausgewählt werden:

- Überwachung der aktuellen Position
- Motion-Controller-Fehler/Servofehler
- Status der angeschlossenen Achsen
- Status der angeschlossenen Servomotoren
- Positionierungsüberwachung
- ...



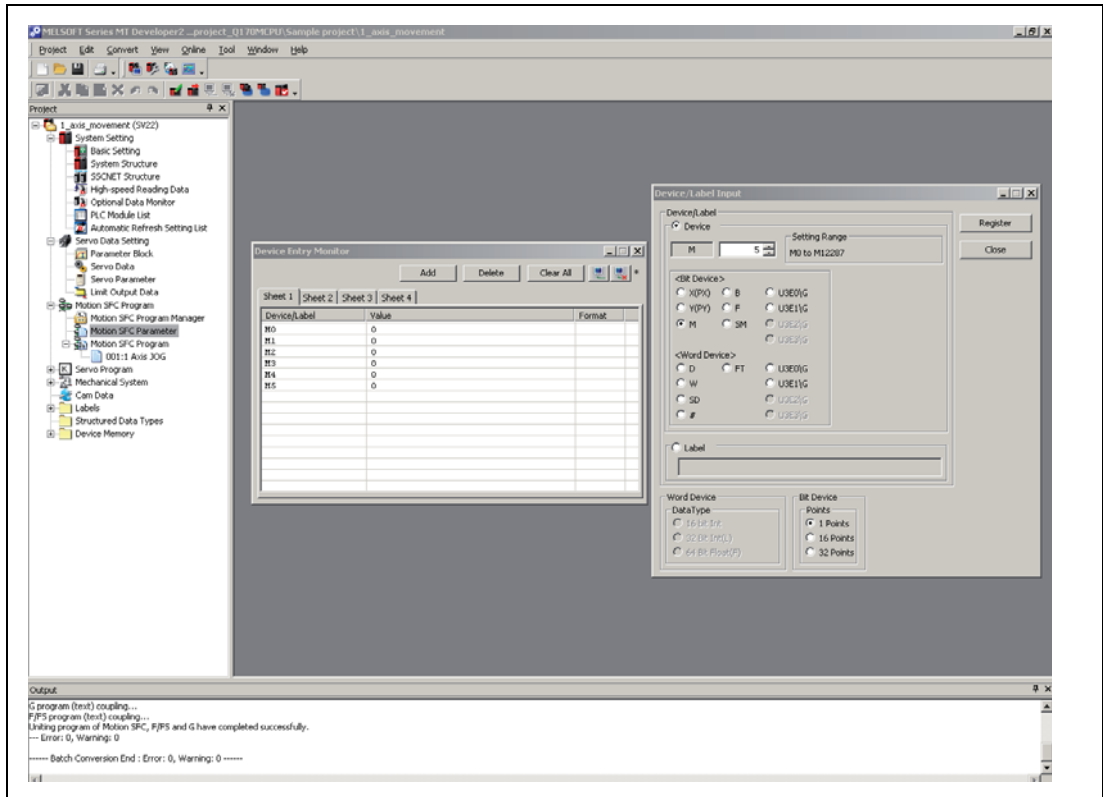
**HINWEIS**

Weitere Information zur Überwachung finden Sie in der Hilfe des MT Developer2.  
**Tipp:** Betätigen Sie die Funktionstaste „F1“ und es wird der Hilfetext zur angezeigten Funktion ausgegeben.

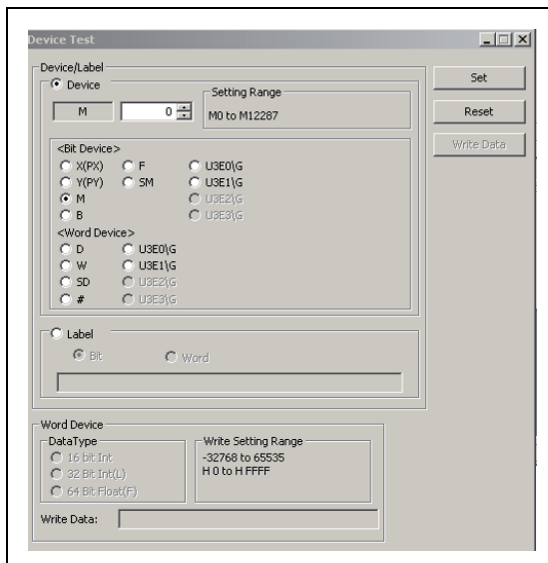
## 6.2.4 Operandenüberwachung und Test

### Vorgehensweise (mit MT Developer2)

- Wählen Sie im Menü „Online“ - „Monitor“ - „Commons“ - „Entry Device Monitor“ aus. Der Bildschirm „Device Entry Monitor“ erscheint.



- Betätigen Sie die Schaltfläche **Add**. Der Bildschirm „Device“/„Label“ erscheint.
- Wählen Sie die Operanden aus, die überwacht werden sollen. Betätigen Sie dann die Schaltfläche **Register**. Die ausgewählten Operanden werden nun auf dem Bildschirm „Device Entry Monitor“ angezeigt.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche **Close**.
- Klicken Sie zum Start der Überwachung auf die Schaltfläche **Start Monitoring**. Die aktuellen Wert der zuvor ausgewählten Operanden werden nun in der Spalte „Value“ angezeigt.



- Doppelklicken Sie auf den Wert des Operanden, der getestet werden soll. Das Dialogfenster „Device test“ erscheint.
- Klicken Sie zum Testen eines ausgewählten Bit-Operanden auf die Schaltfläche **Set** (Einschalten) oder **Reset** (Ausschalten) oder klicken Sie auf die Schaltfläche **Write Data**, um einen Wert in das ausgewählte Register zu schreiben.



# 7 Anwendungsbeispiel für den MR-MQ100

## 7.1 Anwendung für eine fliegende Säge

### 7.1.1 Was ist eine fliegende Säge?

Hinter dem Begriff „Fliegende Säge“ verbirgt sich eine Säge, die ein Werkstück in der Bewegung auf bestimmte Längen schneidet. Dazu muss die Säge auf die Geschwindigkeit des Werkstücks beschleunigt werden und diese so lange halten, dass ein Sägevorgang bei der Relativgeschwindigkeit Null erfolgen kann. Dabei muss die Säge so positioniert werden, dass der Schnitt an einer wählbaren Sollposition stattfinden kann.

Für den gleichmäßigen Vorschub des Werkstücks, welches geschnitten werden soll, sorgt ein Antrieb über einem Motor in einer offenen Regelschleife. Die Säge ist auf einem Schlitten montiert und läuft über eine Servosteuerung parallel zum Transport des Werkstücks. Nach dem Schneidvorgang wird die Säge schnell abgebremst und zur Startposition zurück gefahren, um mit dem nächsten Schnitt zu beginnen.

Eine fliegende Säge produziert immer gleich lange Materialstücke, die danach dem nächsten Bearbeitungsschritt zugeführt werden.

Anwendungen für fliegende Sägen beschränken sich nicht nur auf den Einsatz von Sägen, sondern können, bei ähnlich gelagerten Anforderungen, auch für viele andere industrielle Prozesse eingesetzt werden:

- Schneiden von Stahl und Papier
- Holzverarbeitung
- Bohren und Stanzen
- Abfüllen und Sortieren
- ...

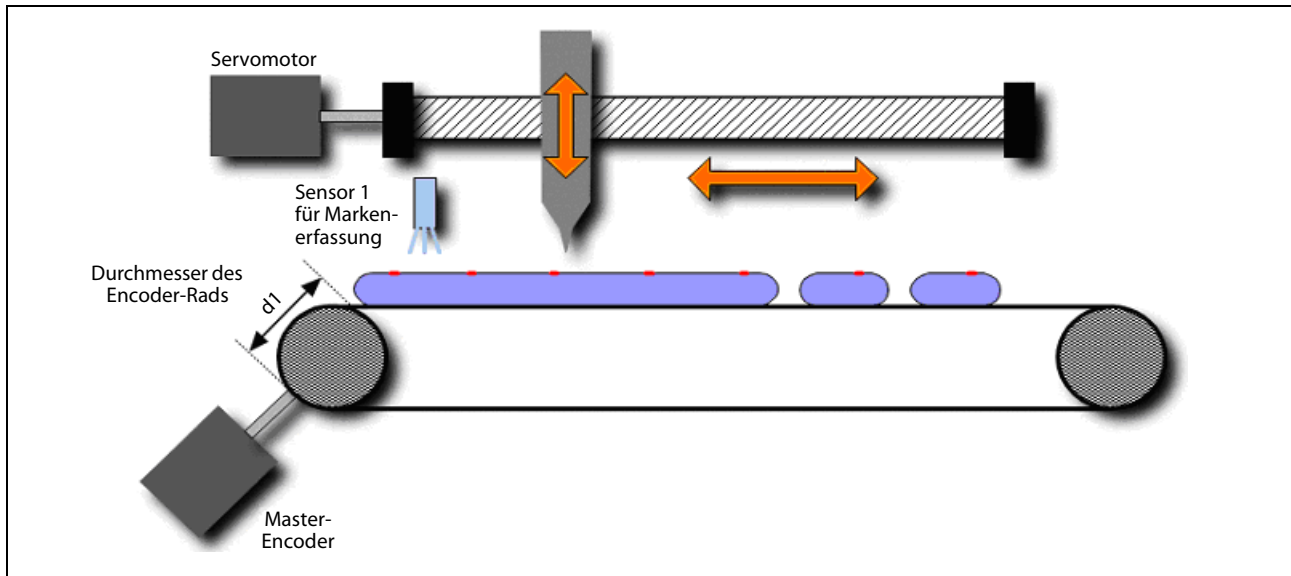
Für die Synchronisation des Starts gibt es typischerweise zwei verschiedene Methoden:

#### ● Schnittlängensteuerung

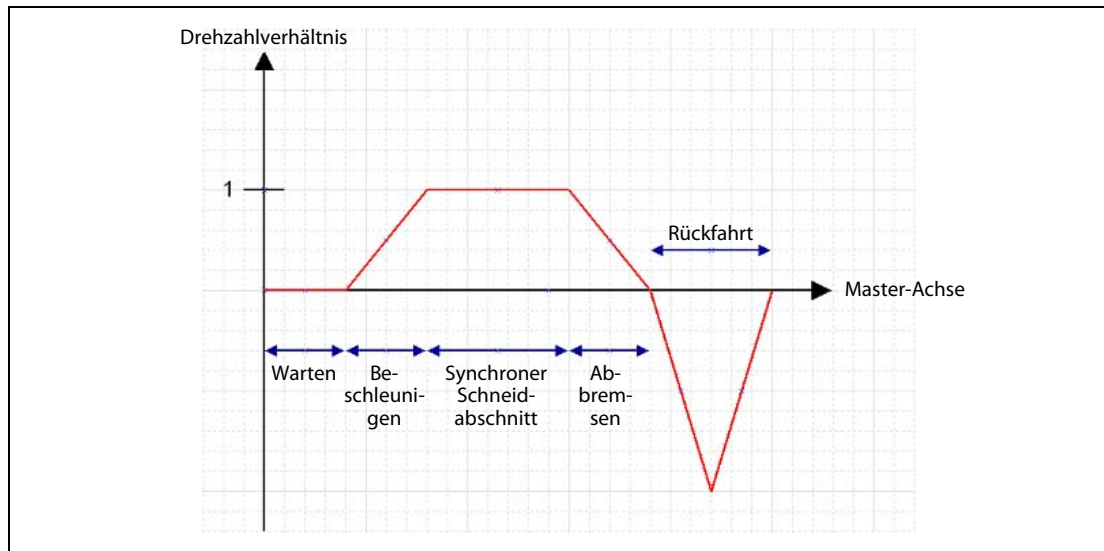
Ein am Werkstücktransport angebrachter Encoder erfasst die Geschwindigkeit des Materials und die Position des Prozessablaufs. Der Controller berechnet die abstandsgetreuen Längen und legt daraus den Zeitpunkt für einen synchronen Start fest. Der Vorteil der Schnittlängensteuerung liegt darin, dass auf dem Werkstück selbst keine Schnittmarken vorhanden sein müssen.

#### ● Schnittmarkensteuerung

Ein Sensor erfasst die Schnittmarken auf dem Werkstück. Dabei wirkt das Sensorsignal im Antrieb wie ein Interrupt, der den Schneidprozess startet. Diese Methode wird eingesetzt, wenn sich auf dem zu bearbeitenden Material Schnittmarken befinden, auf die referiert werden muss, wie z. B. bei bedrucktem Material.



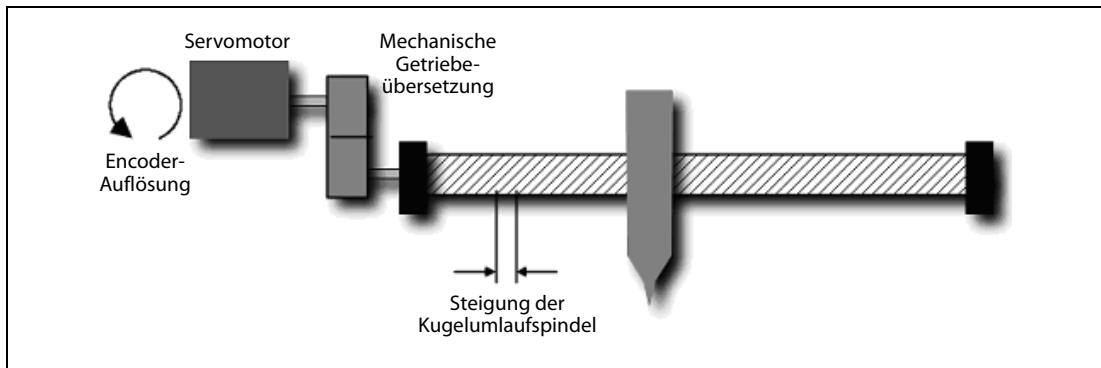
**Abb. 7-1:** Typischer Aufbau einer fliegenden Säge



**Abb. 7-2:** Abhängigkeit des Drehzahlverhältnisses zwischen Master- und Slave-Achse



## 7.1.2 Maschinenparameter



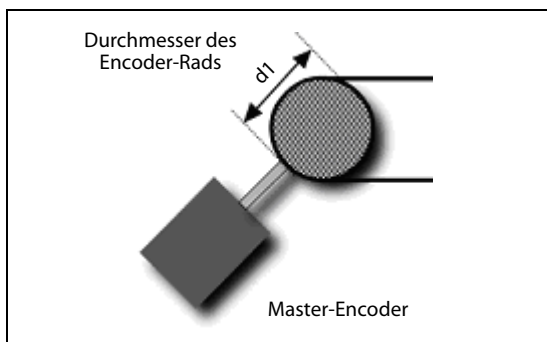
**Abb. 7-3:** Mechanischer Aufbau der vom Servoantrieb gesteuerten Slave-Achse

Mechanische Daten der Slave-Achsenkonstruktion:

- Encoder-Auflösung: 262 144 Impulse/Umdrehung
- Mechanische Getriebeübersetzung: 1:1
- Steigung der Kugelumlaufspindel: 10 mm

Feste Parametereinstellungen:

- Anzahl Impulse/Umdrehung:  $262\,144 \times 1 = 262\,144$  [PLS]
- Weg/Umdrehung: 10 mm = 10 000,0 [µm]



**Abb. 7-4:** Mechanischer Aufbau der Master-Achse mit externem Encoder

Mechanische Daten der Master-Achsenkonstruktion:

- Durchmesser Encoder-Rad: 50,93 mm  
→ Umfang:  $50,93 \text{ mm} \times \pi = 160 \text{ mm}$
- Encoder-Auflösung: 2 048 Impulse/Umdrehung  
→  $2\,048 \times 4 = 8\,192$  Flanken/Umdrehung

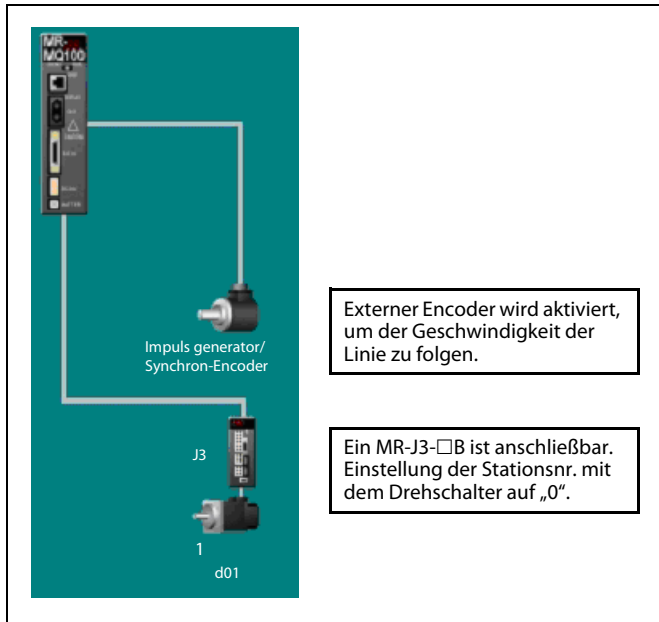
## 7.1.3 Zum Aufbau benötigte Komponenten

- 1 x MR-MQ100
- 1 x MR-J3-□B mit MR-J3-Motor
- 1 x Externer Inkremental-Encoder (Open-Collector-/Differenzialausgang)
- 1 x Externer Sensor 24 V zur Markenerfassung

### 7.1.4 Software

Bei der Einrichtung, der Programmierung, der Inbetriebnahme, der Abstimmung und der einfachen Überwachung Ihres Systems werden Sie von dem leistungsfähigen Programmierwerkzeug MT Developer2-MQ und dem MR Configurator unterstützt.

#### Systemstruktur

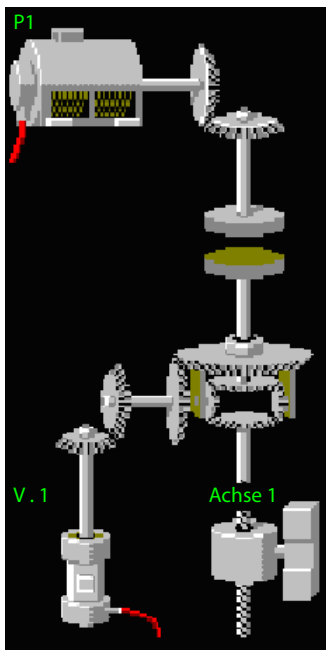


		Axis 1
Fixed Parameter	Unit Setting	mm
	Number of Pulses/Rev.	262144[PL5]
	Travel Value/Rev.	10000,0[μm]
	Backlash Compensation	0,0[μm]
	Upper Stroke Limit	214748364,7[μm]
	Lower Stroke Limit	-214748364,8[μm]
	Command In-position	10,0[μm]
	Sp. Ctrl. 10x Mult. for Deg.	-
Home Position Return Data	HPR Direction	Reverse
	HPR Method	Dog Cradle Type
	Home Position Address	0,0[μm]
	HPR Speed	1000,00[mm/min]
	Creep Speed	100,00[mm/min]
	Travel After Dog	-
	Parameter Block Setting	1
	HPR Retry Function	Invalid
	Dwell Time At The HPR Retry	-
	Home Position Shift Amount	15000,0[μm]
	Speed Set at Home Pos. Shift	HPR Speed
	Torque Limit at Creep Speed	-
Operation for HPR Incompletion	Exec. Sv. Prog.	
JOG Operation Data	JOG Speed Limit Value	200,00[mm/min]
	Parameter Block Setting	1

Elektronisches Getriebe zur Anpassung des mechanischen Aufbaus an das Servosystem.

Die Methode der Referenzfahrt kann den Notwendigkeiten entsprechend ausgewählt werden.

**Mechanisches System:**



Der Synchron-Encoder ist mit der Linienwelle verbunden.

Die Getriebeübersetzung der Spindel muss der Encoder-Auflösung und der Motorbewegung entsprechen.

Die Rutschkupplung ermöglicht eine ruckfreie Bewegung zur Synchronisation.

Die Getriebeübersetzung der Hilfsspindel muss gleich der Getriebeübersetzung der Hauptspindel eingestellt werden.

Für den linearen Rücklauf zur Startposition wird ein virtueller Motor verwendet.

Das Ausgabemodul der Kugelumlaufspindel wird mit einem realen Motor verwendet.

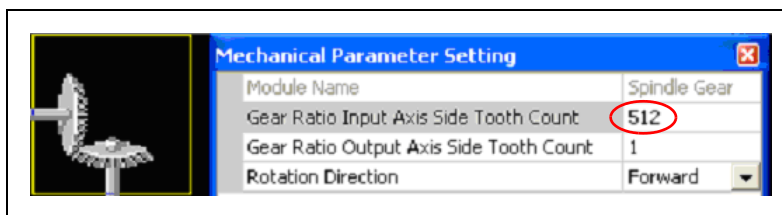
**Berechnung der Getriebeübersetzung der Spindel, basierend auf Impulsen pro mm:**

Motor: Fester Parameter: Anzahl Impulse/Umdrehung: 262 144 [PLS]  
 Weg/Umdrehung: 10 000,0 [µm]

Encoder: Radumfang: 160 mm  
 Encoder-Auflösung: 2 048 pls/rev x 4 = 8 192 pls/rev<sup>①</sup>

Die Übersetzung (G) des Getriebeeingangs zwischen Motor und Encoder wird entsprechend folgender Formel berechnet:

$$G = \frac{(262144 \text{ [pls]}) / (10 \text{ [mm]})}{(8192 \text{ [pls]}) / (160 \text{ [mm]})} = \frac{512}{1}$$



① pls/rev = Impulse pro Umdrehung

## 7.1.5 Variablen

Variable	Bezeichnung im Programm	Funktion
PX0	Mark sensor	Markensensor
PX1	Cutting Cmd	Befehl zum Schneiden
PY0	Home position return complete	Referenzfahrt beendet
PY1	Cutting	Schneidvorgang läuft
M0	Clutch ON/OFF Cmd	Befehl Kupplung EIN/AUS
M1	Clutch ON/OFF Status	Status der Kupplung (EIN/AUS)
M2	Clutch Smoothing Status	Status der Kupplung (Beschleunigen/Abbremsen)
M3	Phase compensation Cmd	Befehl zur Phasenkompensation
M10	True = Sensor Control	Wahr = Sensorsteuerung
	False = Length Control	Falsch = Längensteuerung
D6000	Clutch Mode	Kupplungsmodus
D6006	Phase compensation advance time	Vorlaufzeit der Phasenkompensation
D6008	Phase compensation time constant	Zeitkonstante der Phasenkompensation
D6010	Phase compensation amount monitor	Überwachung des Phasenkompensationsbetrags
D6020	Clutch Slippage Dev.	Beschleunigungs-/Abbremsstrecke bei Kupplung Ein-/Ausschalten
D6022	Clutch Slippage Range	Bereich für Status der Kupplung (Beschleunigen/Abbremsen)
D6030	Speed of Virtual motor V1	Drehzahl des virtuellen Motors V1
D4000	Wheel circumference	Radumfang
D4002	Encoder resolution	Encoder-Auflösung
D4004	Synchronous moving distance [mm]	Synchrone Verfahrstrecke [mm]
D4006	Distance sensor to start [mm]	Sensorabstand zum Startpunkt [mm]
D4008	Cutting length [mm], PY01 ON	Schnittlänge [mm], PY01 EIN
D4010	Cutting On distance [mm], PY01 OFF	Länge des Signals zum Schneiden [mm], PY01 AUS
D4100	Line speed [mm/s]	Liniengeschwindigkeit [mm/s]
#0	Encoder pulses per mm [pls/mm]	Encoder-Impulse pro mm [Impulse/mm]
#2	Moving distance [pls]	Verfahrstrecke [Impulse]
#4	Distance sensor to start [pls]	Abstand Sensor zum Startpunkt [Impulse]
#6	Cutting length [pls]	Schnittlänge [Impulse]
#8	Cutting on distance [pls]	Länge des Signals zum Schneiden [Impulse]
#10	Temp. value calculation of line speed	Temporärer Rechenwert der Liniengeschwindigkeit
#12	Temp. value calculation of line speed	Temporärer Rechenwert der Liniengeschwindigkeit
#14	CAM switch ON addr. PY01	Nockenschaltwerk schaltet Ausgang PY01 EIN
#16	CAM switch OFF addr. PY01	Nockenschaltwerk schaltet Ausgang PY01 AUS
#20	Mark detection counter	Zähler für die Markenerfassung
#22	Backup actual encoder value	Sicherung des aktuellen Encoderwerts

**Tab. 7-1:** Variablendefinition

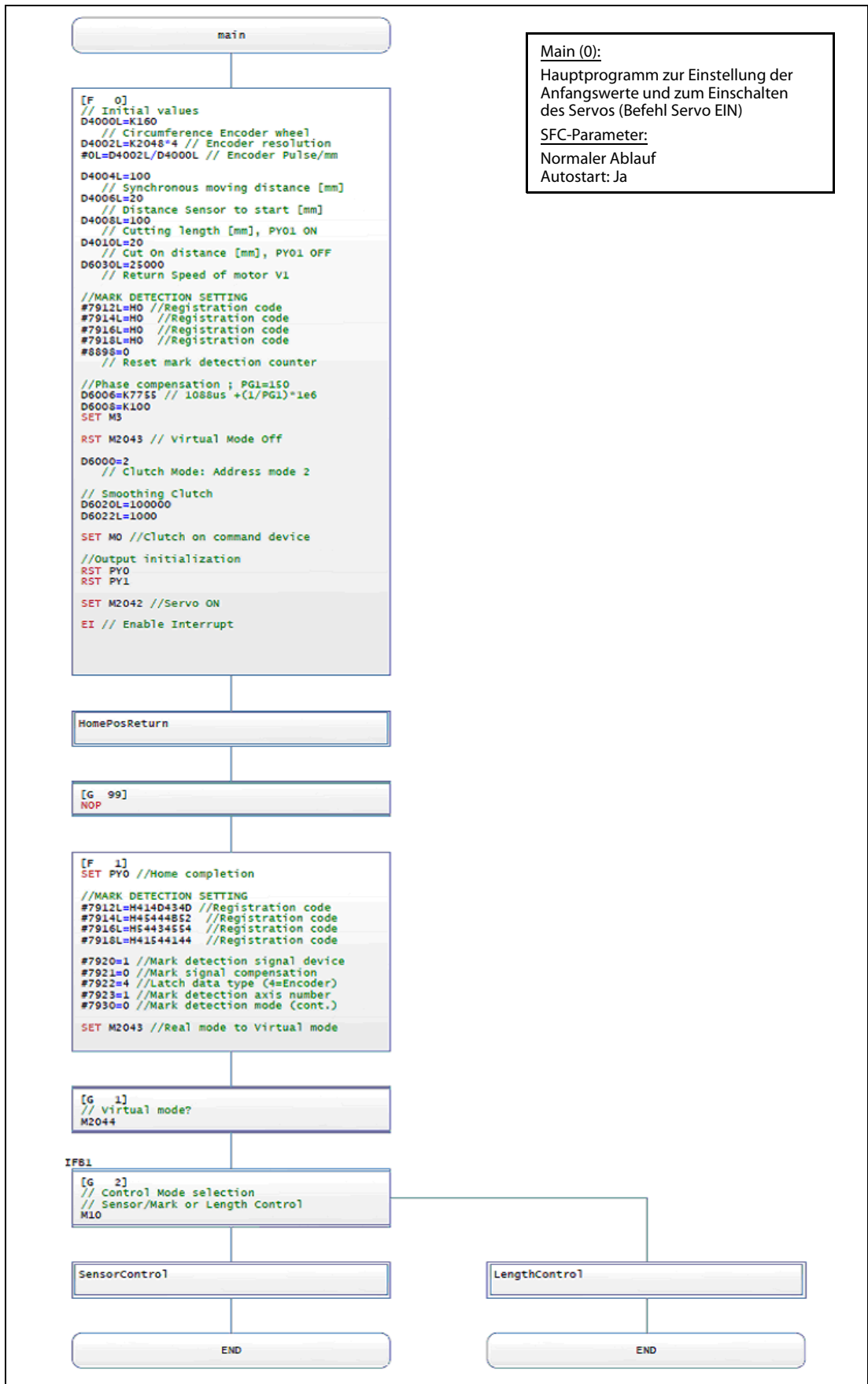
### Phasenkompensation

Die Vorlaufzeit der Phasenkompensation (D6006) wird entsprechend folgender Formel eingestellt:

Vorlaufzeit = Systemverzögerungszeit + 1/PG1 (Verstärkungsfaktor Lageregelkreis Servoverstärker)

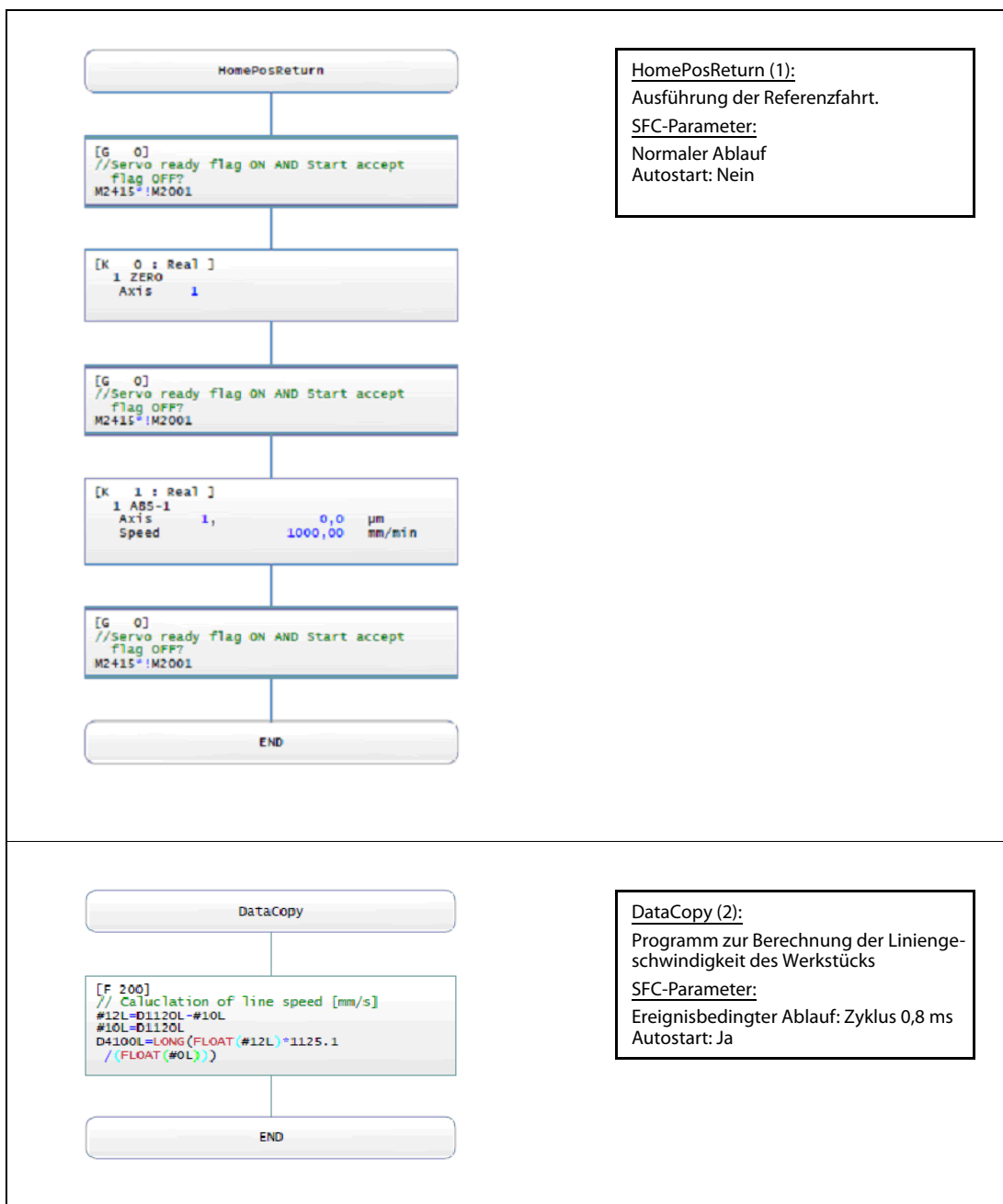
$$\begin{aligned}
 D6006 &= 1\,088\ [\mu\text{s}] + 1/150\ [\text{s}] \\
 &= 1\,088\ [\mu\text{s}] + 6\,667\ [\mu\text{s}] \\
 &= 7\,755\ [\mu\text{s}]
 \end{aligned}$$

### 7.1.6 SFC-Programm



**Main (0):**  
 Hauptprogramm zur Einstellung der Anfangswerte und zum Einschalten des Servos (Befehl Servo EIN)  
**SFC-Parameter:**  
 Normaler Ablauf  
 Autostart: Ja

Abb. 7-5: SFC-Programm für Hauptteil (Main (0))



HomePosReturn (1):  
 Ausführung der Referenzfahrt.  
 SFC-Parameter:  
 Normaler Ablauf  
 Autostart: Nein

DataCopy (2):  
 Programm zur Berechnung der Liniengeschwindigkeit des Werkstücks  
 SFC-Parameter:  
 Ereignisbedingter Ablauf: Zyklus 0,8 ms  
 Autostart: Ja

**Abb. 7-6:** SFC-Programme für Referenzfahrt (HomePosReturn (1)) und zum Kopieren von Daten (DataCopy (2))

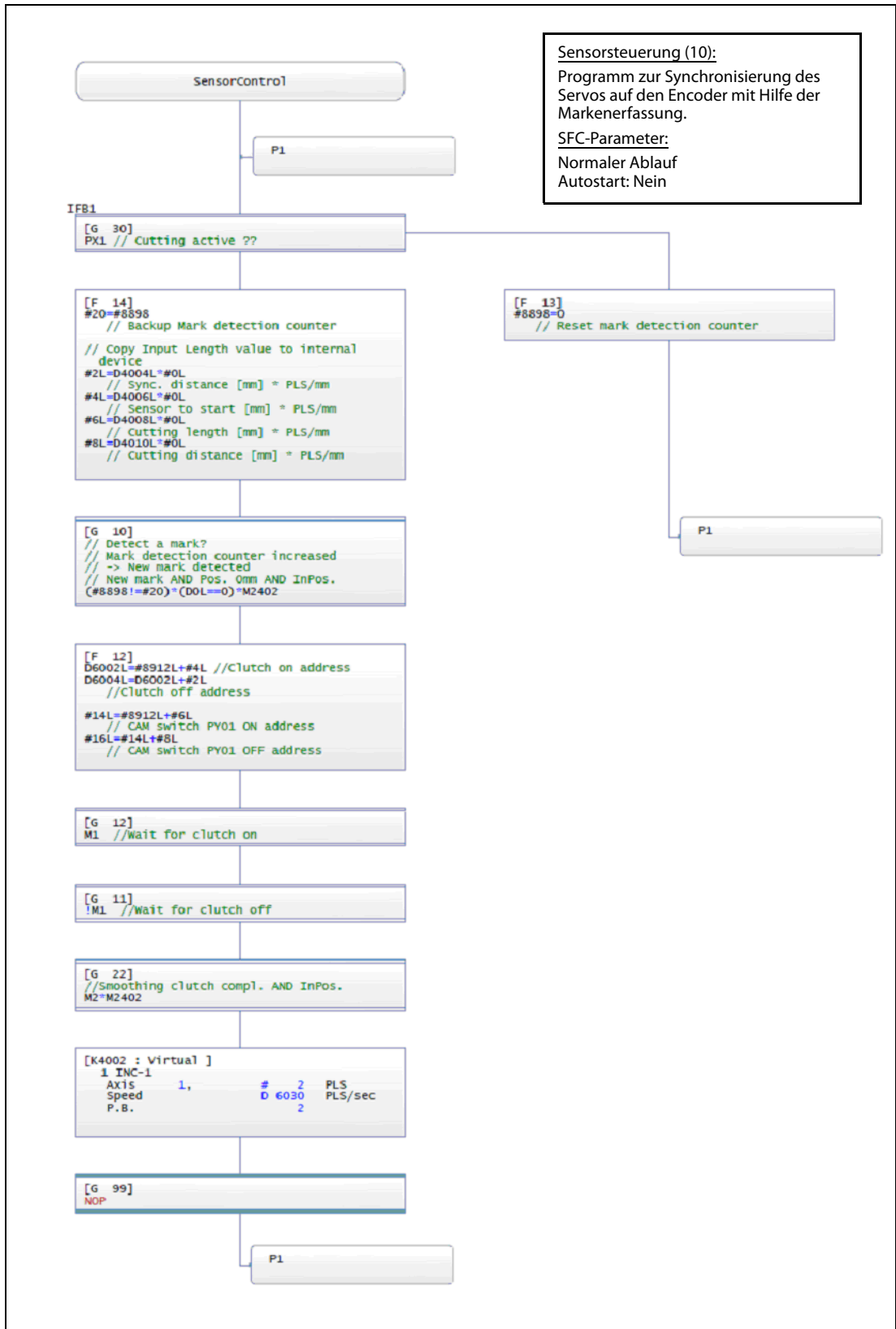
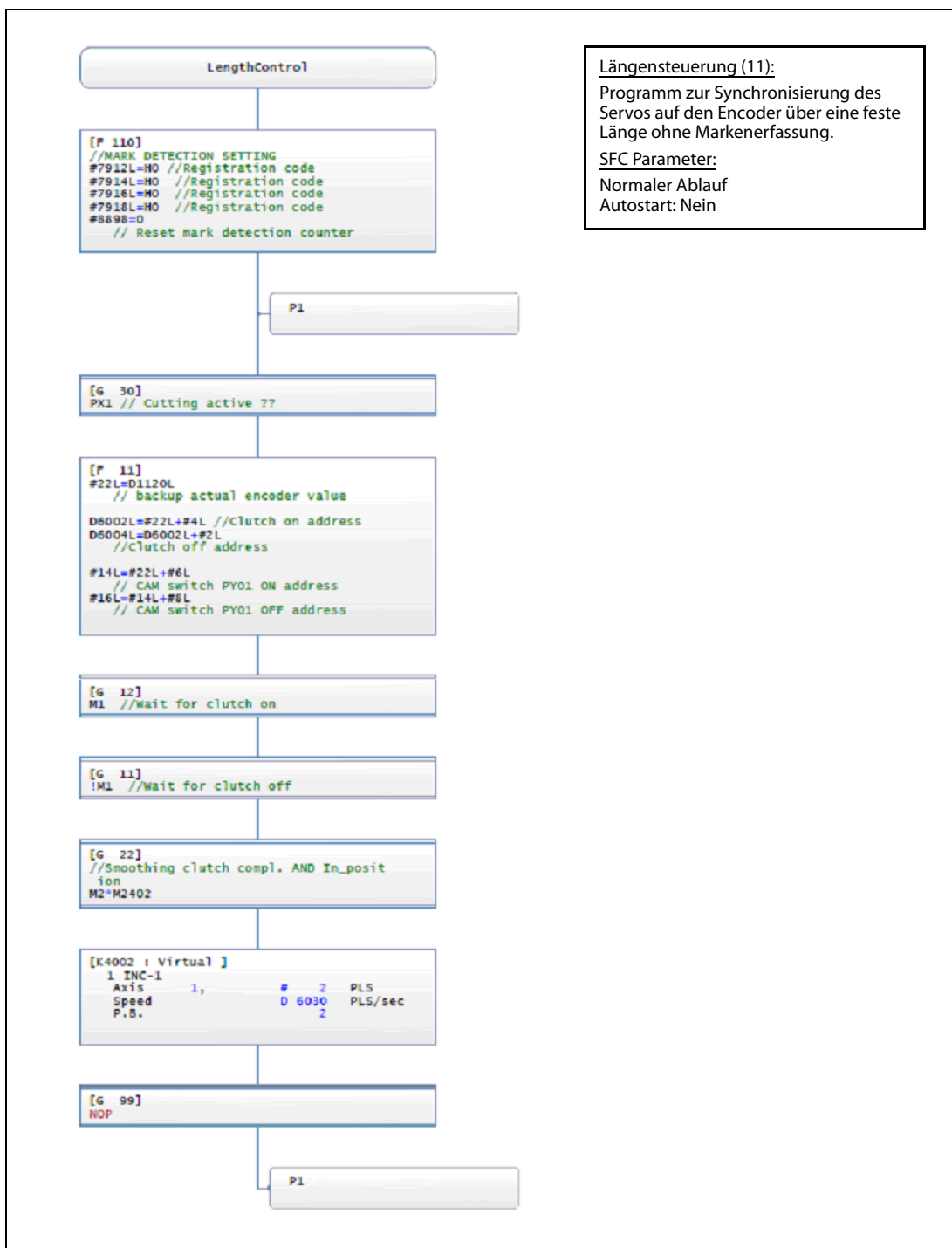


Abb. 7-7: SFC-Programm für Sensorsteuerung (SensorControl (10))



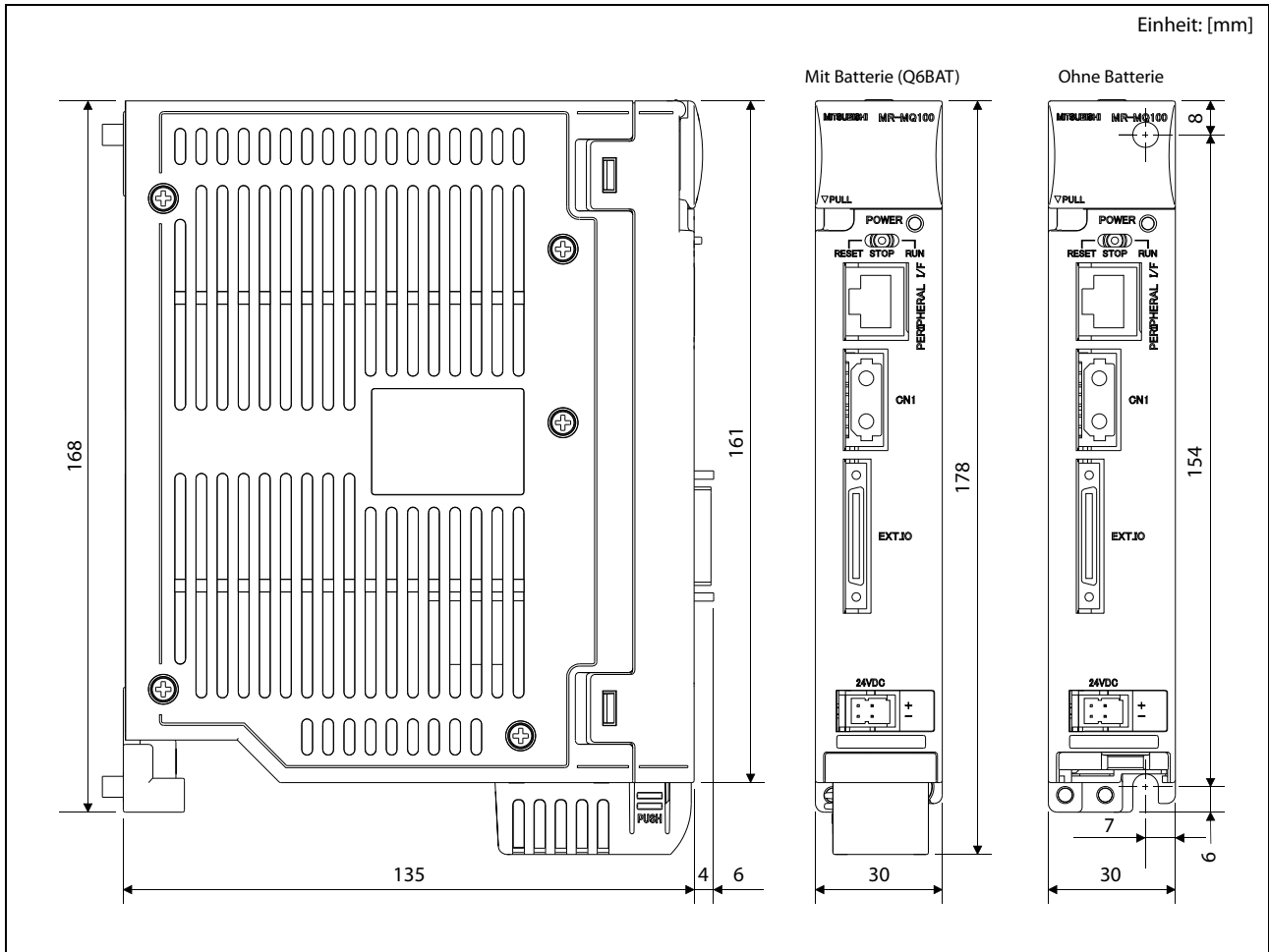
**Längensteuerung (11):**  
 Programm zur Synchronisierung des Servos auf den Encoder über eine feste Länge ohne Markenerfassung.  
 SFC Parameter:  
 Normaler Ablauf  
 Autostart: Nein

Abb. 7-8: SFC-Programm für Längensteuerung (LengthControl (11))



# A Anhang

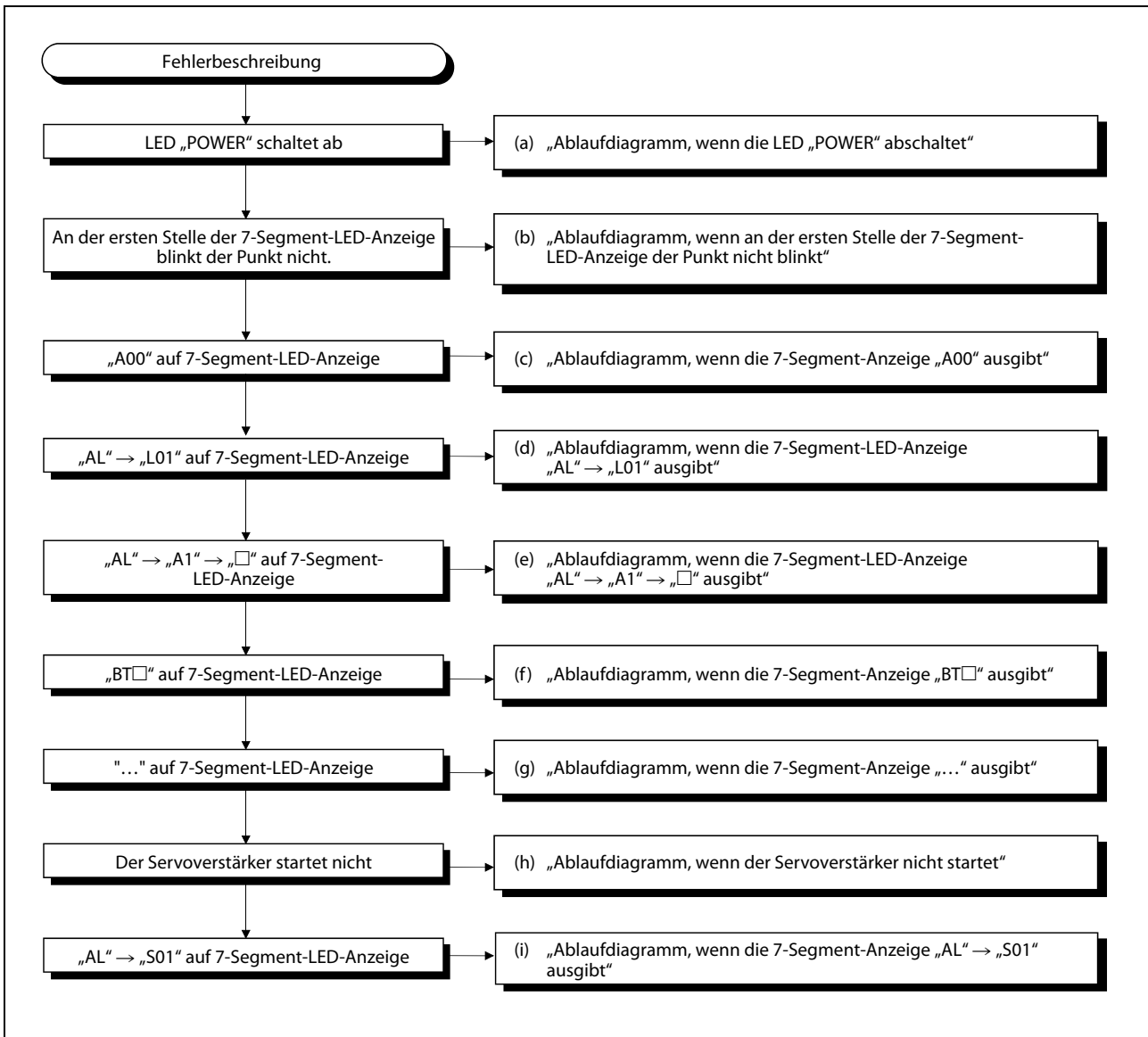
## A.1 Abmessungen



**Abb. A-1:**      *Abmessungen des MR-MQ100*

## A.2 Fehlersuche

Das folgende Ablaufdiagramm zeigt die Probleme auf, die mit dem Motion-Controller auftreten können. Sie sind den auftretenden Ereignissen entsprechend in verschiedene Gruppen unterteilt.



**Abb. A-2:** Fehleranalyse beim MR-MQ100

### HINWEIS

Für jede einzelne Ereignisgruppe (a) bis (i) auf der rechten Seite des vorstehenden Ablaufdiagramms ist die Vorgehensweise zur Fehleranalyse und -behebung im Kapitel 6 der Bedienungsanleitung des Motion-Controllers MR-MQ100 beschrieben.

### A.3 Interne Operanden

**HINWEIS**

Diejenigen Bereiche der internen Operanden, die nicht geändert, bzw. nicht verwendet werden dürfen, sind in den folgenden Tabellen mit einem grauen Hintergrund markiert (■).

Realer Modus		Virtueller Modus	
Operandennr.	Operandenbezeichnung	Operandennr.	Operandenbezeichnung
M0 bis	Freie Operanden für den Anwender (2 000 Punkte)	M0 bis	Freie Operanden für den Anwender (2 000 Punkte)
M2000 bis	Allgemeine Operanden (320 Punkte)	M2000 bis	Allgemeine Operanden (320 Punkte)
M2320 bis	Nicht verwendbar (80 Punkte)	M2320 bis	Nicht verwendbar (80 Punkte)
M2400 bis	Achsenstatus (20 Punkte × 1 Achse)	M2400 bis	Achsenstatus (20 Punkte × 1 Achse)
M2420 bis	Nicht verwendbar (652 Punkte)	M2420 bis	Nicht verwendbar (652 Punkte)
M3072 bis	Allgemeine Operanden (Befehlssignale) (64 Punkte)	M3072 bis	Allgemeine Operanden (Befehlssignale) (64 Punkte)
M3136 bis	Nicht verwendbar (64 Punkte)	M3136 bis	Nicht verwendbar (64 Punkte)
M3200 bis	Achsenbefehlssignale (20 Punkte × 1 Achse)	M3200 bis	Achsenbefehlssignale (20 Punkte × 1 Achse)
M3220	Freie Operanden für den Anwender (4 972 Punkte)	M3220 bis	Nicht verwendbar (780 Punkte)
bis		M4000 bis	Achsenstatus virtueller Servomotor (20 Punkte × 8 Achsen)
		M4160 bis	Nicht verwendbar (480 Punkte)
		M4640 bis	Achsenstatus Synchron-Encoder (4 Punkte × 1 Achse)
		M4644 bis	Nicht verwendbar (156 Punkte)
		M4800 bis	Achsenbefehlssignale virtueller Servomotor (20 Punkte × 1 Achse)
		M4820 bis	Nicht verwendbar (480 Punkte)
		M5440 bis	Achsenbefehlssignale Synchron-Encoder (4 Punkte × 1 Achse)
		M5444 bis	Nicht verwendbar (44 Punkte)
		M5488 bis	Freie Operanden für den Anwender (2 704 Punkte)
		M12287	

**Tab. A-1:** Übersicht der internen Merker

Realer Modus		Virtueller Modus	
Operandennr.	Operandenbezeichnung	Operandennr.	Operandenbezeichnung
D0 bis	Achsenüberwachungsoperanden (20 Punkte $\times$ 1 Achse)	D0 bis	Achsenüberwachungsoperanden (20 Punkte $\times$ 1 Achse)
D20 bis	Nicht verwendbar (620 Punkte)	D20 bis	Nicht verwendbar (620 Punkte)
D640 bis	Steuerungsänderungsregister (2 Punkte $\times$ 8 Achsen)	D640 bis	Steuerungsänderungsregister (2 Punkte $\times$ 8 Achsen)
D656 bis	Nicht verwendbar (48 Punkte)	D656 bis	Nicht verwendbar (48 Punkte)
D704 bis	Allgemeine Operanden (Befehlssignale) (54 Punkte)	D704 bis	Allgemeine Operanden (Befehlssignale) (54 Punkte)
D758 bis	Nicht verwendbar (42 Punkte)	D758 bis	Nicht verwendbar (42 Punkte)
D800       bis	Freie Operanden für den Anwender (7 392 Punkte)	D800 bis	Achsenüberwachungsoperanden virtueller Servomotor (10 Punkte $\times$ 8 Achsen)
		D880 bis	Nicht verwendbar (240 Punkte)
		D1120 bis	Achsenüberwachungsoperanden Synchron-Encoder (10 Punkte $\times$ 1 Achse)
		D1130 bis	Nicht verwendbar (110 Punkte)
		D1240 bis	Achsenüberwachungsoperanden Kurverscheibe (10 Punkte $\times$ 1 Achse)
		D1250 bis	Nicht verwendbar (110 Punkte)
D8191		D1560 bis D8191	Freie Operanden für den Anwender (6 632 Punkte)

**Tab. A-2:** Übersicht der Datenregister

<b>Allgemeiner realer/virtueller Modus</b>	
<b>Operandennr.</b>	<b>Operandenbezeichnung</b>
#0 bis	Freie Operanden für den Anwender (8 000 Punkte)
#7912 bis	Operanden Markenerfassungseinstellung (88 Punkte)
#8000 bis	Überwachungsoperanden 2 (20 Punkte × 1 Achse)
#8020 bis	Nicht verwendbar (620 Punkte)
#8640 bis	Motion-Fehlerlistenoperanden (96 Punkte)
#8736 bis	Nicht verwendbar (160 Punkte)
#8896 bis	Operanden Markenerfassungsüberwachung (320 Punkte)
#8916 bis #12287	Nicht verwendbar (3 372 Punkte)

**Tab. A-3:** Übersicht der Motion-Register

Allgemeine Operanden (Merker – M)	
Operandennr.	Operandenbezeichnung
M2000	Merker SPS bereit
M2001 bis	<a href="#">Merker Start akzeptiert</a>
M2009 bis	Nicht verwendbar
M2033	
M2034	
M2035	Löschanforderungsmerker Motion-Fehlerliste
M2036	Nicht verwendbar
M2037	
M2038	Merker Motion-SFC-Debugging
M2039	Merker Motion-Fehlererkennung
M2040	Merker Festlegung Drehzahlumschaltpunkt
M2041	Merker Fehler Systemeinstellung
M2042	Befehl alle Achsen Servo EIN
M2043	Umschaltanforderung realer Modus/virtueller Modus (SV22)
M2044	Status realer Modus/virtueller Modus (SV22)
M2045	Fehlersignal bei Umschaltung realer Modus/virtueller Modus (SV22)
M2046	Warnung keine Synchronisation (SV22)
M2047	Merker Fehler Motion-Steckplatz
M2048	Befehl simultaner Start JOG-Betrieb
M2049	Merker alle Achsen Servo EIN akzeptiert
M2050	Nicht verwendbar
M2051	Merker Handrad 1 aktiviert
M2052	Nicht verwendbar
M2053	
M2054	Merker Betriebszyklus überschritten
M2055 bis	Nicht verwendbar
M2061 bis	<a href="#">Merker Drehzahländerung akzeptiert</a>
M2069 bis	Nicht verwendbar
M2101 bis	<a href="#">Merker Istwertänderung Synchron-Encoder</a>
M2109 bis	Nicht verwendbar
M2128 bis	<a href="#">Merker automatische Abbremsung</a>
M2136 bis	Nicht verwendbar
M2240 bis	<a href="#">Merker Drehzahländerung „0“ akzeptiert</a>
M2248 bis	Nicht verwendbar
M2272	<a href="#">Status Regelschleifenüberwachung</a>
M2273 bis M2319	Nicht verwendbar

Allgemeine Operanden (Befehle)	
Operandennr.	Operandenbezeichnung
M3072	Merker SPS bereit
M3073	Merker Festlegung Drehzahlumschaltpunkt
M3074	Befehl alle Achsen Servo EIN
M3075	Änderungsanforderung realer Modus/virtueller Modus (SV22)
M3076	Befehl simultaner Start JOG-Betrieb
M3077	Merker Handrad 1 aktiviert
M3078	Nicht verwendbar
M3079	
M3080	Löschanforderungsmerker Motion-Fehlerliste

**Tab. A-4:** Übersicht der allgemeinen Operanden (Merker)

Operandennr.	Operandenbezeichnung	
D704	Merkeranforderung SPS bereit	
D705	Merkeranforderung Festlegung Drehzahlumschaltpunkt	
D706	Befehlsanforderung alle Achsen Servo EIN	
D707	Umschaltanforderung realer Modus/virtueller Modus	
D708	Befehlsanforderung simultaner Start JOG-Betrieb	
D709	Nicht verwendbar	
D710	Simultaner Start JOG-Betrieb Achseinstellregister	
D711		
D712		
D713		
D714	Handrad Achse 1	
D715	Einstellregister der Nr.	
D716	Nicht verwendbar	
D717		
D718		
D719		
D720	Achse 1	Handräder Multiplikatoreinstellregister für Handradimpulse
D721	Nicht verwendbar	
D722		
D723		
D724		
D725		
D726		
D727		
D728		
D729		
D730		
D731		
D732		
D733		
D734		
D735		
D736		
D737		
D738		
D739		
D740		
D741		
D742		
D743		
D744		
D745		
D746		
D747		
D748		
D749		
D750		
D751		

Tab. A-5: Allgemeine Operanden (D) (1)

Operandennr.	Operandenbezeichnung
D752	Multiplikatoreinstellregister zur Glättung für Handrad 1
D753	Nicht verwendbar
D754	
D755	Merkeranforderung Aktivierung Handrad 1
D756	Nicht verwendbar
D757	

**Tab. A-5:** Allgemeine Operanden (D) (2)

Achsenstatus	Achse 1	Achsenbefehlssignale	Achse 1
Positionierung gestartet	M2400	Stoppbefehl	M3200
Positionierung abgeschlossen	M2401	Schnellstoppbefehl	M3201
In-Position	M2402	Startbefehl JOG-Betrieb Linkslauf	M3202
Befehl In-Position	M2403	Startbefehl JOG-Betrieb Rechtslauf	M3203
Drehzahlregelung	M2404	Befehl Signal „Ablauf abgeschlossen“ AUS	M3204
Latch Drehzahl-/Lageumschaltung	M2405	Befehl Drehzahl-/Lageumschaltung aktivieren	M3205
Z-Phasenimpuls	M2406	Nicht verwendbar	M3206
Fehlererfassung	M2407	Rücksetzbefehl Fehler	M3207
Servofehlererfassung	M2408	Rücksetzbefehl Servofehler	M3208
Referenzfahrtanforderung	M2409	Befehl externen Stoppeingang bei Start deaktivieren	M3209
Referenzfahrt beendet	M2410	Nicht verwendbar	M3210
Externe Signale	FLS (Oberer Endschalter)	M2411	M3211
	RLS (Unterer Endschalter)	M2412	
	Nicht verwendbar	M2413	
	DOG/CHANGE (Näherungsschaltersignal/Regelungsumschaltung)	M2414	
Servo bereit	M2415	Befehl Aktualisierungsanforderung Vorschub-Istwert	M3212
Drehmomentbegrenzung	M2416	Befehl Einstellung Kupplungsreferenzadresse <sup>①</sup>	M3213
Nicht verwendbar	M2417	Befehl Einstellung Kurvenscheibenreferenzposition <sup>①</sup>	M3214
Abschaltwarnung bei Weiterführen des Betriebs im virtuellen Modus <sup>①</sup>	M2418	Befehl Servo AUS	M3215
M-Code-Ausgabe	M2419	Befehl Verstärkungsänderung	M3216
		Nicht verwendbar	M3217
		Befehl Regelschleifenänderung	M3218
		FIN-Signal	M3219

Achsenstatus (Allgemeine Operanden)	Achse 1
Merker Start akzeptiert	M2001
Merker Drehzahländerung akzeptiert	M2061
Merker automatische Abbremsung	M2128
Merker Drehzahländerung „0“ akzeptiert	M2240

Achsenstatus (Allgemeine Operanden)	Achse 1
Überwachungsstatus Regelschleife	M2272

**Tab. A-6:** Interne Merker (M) – Allgemein

<sup>①</sup> Im realen Modus nicht verwendbar.



Achsenstatus virtueller Servomotor	Achse 1
Positionierung gestartet	M4000
Positionierung abgeschlossen	M4001
Nicht verwendbar	M4002
Befehl In-Position	M4003
Drehzahlregelung	M4004
Nicht verwendbar	M4005
	M4006
Fehlererfassung	M4007
Nicht verwendbar	M4008
	M4009
	M4010
	M4011
	M4012
	M4013
	M4014
	M4015
	M4016
	M4017
M4018	
M-Code-Ausgabe	M4019

Achsenstatus Synchron-Encoder	Achse 1
Fehlererfassung	M4640
Nicht verwendbar	M4641
Abschaltwarnung Weiterführung des Betriebs im virtuellen Modus	M4642
Nicht verwendbar	M4643

Achsenstatus (Allgemeine Operanden)	Achse 1
Merker Istwertänderung Synchron-Encoder <sup>①</sup>	M2101

Achsenbefehlssignale virtueller Servomotor	Achse 1
Stoppbefehl	M4800
Schnellstoppbefehl	M4801
Startbefehl JOG-Betrieb Linkslauf	M4802
Startbefehl JOG-Betrieb Rechtslauf	M4803
Befehl Signal „Ablauf abgeschlossen“ AUS	M4804
Nicht verwendbar	M4805
	M4806
Rücksetzbefehl Fehler	M4807
Nicht verwendbar	M4808
Befehl externen Stoppeingang bei Start deaktivieren	M4809
Nicht verwendbar	M4810
	M4811
	M4812
	M4813
	M4814
	M4815
	M4816
	M4817
	M4818
FIN-Signal	M4819

Achsenbefehlssignale Synchron-Encoder	Achse 1
Fehler zurücksetzen	M5440
Nicht verwendbar	M5441
	M5442
	M5443

**Tab. A-7:** Interne Merker (M) – Virtueller Modus

① Im realen Modus nicht verwendbar.

Achsenüberwachungsoperanden	Achse 1
Istwert Vorschub/Drehzahl bei Ausgangsmodul Rolle (Virtueller Modus)	D0
	D1
Realer Istwert	D2
	D3
Wert Abweichungszähler	D4
	D5
Code für Warnung	D6
Code für Fehler	D7
Servofehler-Code	D8
Wiederholungswert Referenzfahrt	D9
Wegstrecke ab Einschalten Näherungsschalter	D10
	D11
Auszuführende Programmnr.	D12
M-Code	D13
Drehmomentgrenzwert	D14
Dateneinstellzeiger für Regelung mit konstanter Drehzahl	D15
Nicht verwendbar	D16
	D17
Realer Istwert bei Stopp-Eingabe	D18
	D19

Achsenüberwachungsoperanden	Achse 1
Einstellung JOG-Drehzahl	D640
	D641

**Tab. A-8:** Datenregister (D) – Allgemein

Achsenüberwachungsoperanden virtueller Servomotor	Achse 1
Istwert Vorschube	D800
	D801
Code für Warnung	D802
Code für Fehler	D803
Auszuführende Programmnr.	D804
M-code	D805
Istwert hinter dem differentiellen Getriebe an der Hauptwelle der virtuellen Servomotorachse	D806
	D807
Ausgabe Fehlersuche Achsennr.	D808
Dateneinstellzeiger für Regelung mit konstanter Drehzahl	D809

Achsenüberwachungsoperanden Kurvenscheibe	Achse 1
Nicht verwendbar	D1240
Auszuführende Kurvenscheibennr.	D1241
Auszuführende Hubstrecke	D1242
	D1243
Istwert innerhalb einer Umdrehung der Kurvenscheibe	D1244
	D1245
Nicht verwendbar	D1246
	D1247
	D1248
	D1249

Achsenüberwachungsoperanden Synchron-Encoder	Achse 1
Istwert	D1120
	D1121
Code für Warnung	D1122
Code für Fehler	D1123
Nicht verwendbar	D1124
	D1125
Istwert hinter dem differentiellen Getriebe an der Hauptwelle der Synchron-Encoderachse	D1126
	D1127
Ausgabe Fehlersuche Achsennr.	D1128
Nicht verwendbar	D1129

**Tab. A-9:** Datenregister (D) – Virtueller Modus

Achsenüberwachungsoperanden 2	Achse
Servoverstärkermodell	#8000
Motorstrom	#8001
Motordrehzahl	#8002
	#8003
Solldrehzahl	#8004
	#8005
Wiederholungswert Referenzfahrt (Nur im realen Modus)	#8006
	#8007
Nicht verwendbar	#8008
	#8009
	#8010
	#8011
	#8012
	#8013
	#8014
	#8015
	#8016
	#8017
	#8018
	#8019

Operanden Motion-Fehlerliste	7 letzten Einträge <sup>①</sup>
Fehler Motion-SFC-Programmnr.	#8640
Fehlerart	#8641
Fehler Programmnr.	#8642
Fehler Blocknr./Motion-SFC-Liste/Zeilennr./ Achsennr.	#8727
Fehlercode	#8728
Fehlerzeitpunkt (Jahr/Monat)	#8729
Fehlerzeitpunkt (Tag/Stunde)	#8730
Fehlerzeitpunkt (Minute/Sekunde)	#8731
Fehlereinstellungsdateninformation	#8732
Nicht verwendbar	#8733
Fehlereinstellungsdaten	#8734
	#8735

① Der letzte Eintrag ist der aktuellste

Operanden Markenerfassungseinstellung	Signal 1
Registrierungscode	#7912
	bis
	#7914

Überwachungsoperanden Markenerfassung	Signal 1
Aktuelle Überwachung Markenerfassungsdaten	#8896
Anzahl erkannter Marken	#8897
Verifikationsmerker Markenerfassungseinstellungen	#8898
Nicht verwendbar	#8899
	bis
	#8911
Latch-Daten Speicherbereich 1	#8912
	#8913
Latch-Daten Speicherbereich 2	#8914
	#8915
Latch-Daten Speicherbereich 3	#8916
	#8917
Latch-Daten Speicherbereich 4	#8918
	#8919
bis	bis
Latch-Daten Speicherbereich 32	#8974
	#8975

Operanden Markenerfassungseinstellung	Signal 1
Operanden Markenerfassungssignalszuordnung	#7920
Kompensationszeit Markenerfassungssignal	#7921
Latch-Datentyp	#7922
Achsennr. Markenerfassung	#7923
Nicht verwendbar	#7924
	#7925
Obere Grenze Latch-Daten	#7926
	#7927
Untere Grenze Latch-Daten	#7928
	#7929
Markenerfassungsmodus	#7930
Nicht verwendbar	#7931
	#7932
	#7933
	#7934
	#7935
	#7936
	#7937
	#7938
	#7939

Tab. A-10: Motion-Register (#)

<b>Operandennr.</b>	<b>Operandenbezeichnung</b>
SM0	Diagnosefehler
SM1	Fehler Selbsttest
SM51	Latch Batteriespannung niedrig
SM52	Batteriespannung niedrig
SM53	Erkennung Spannungsversorgungsausfall
SM58	Latch Warnung Batteriespannung niedrig
SM59	Warnung Batteriespannung niedrig
SM211	Uhrzeitdatenfehler
SM400	Immer EIN
SM401	Immer AUS
SM500	PCPU READY beendet
SM501	Testbetrieb ein
SM502	Externe Sofort-Stopp-Eingabe
SM503	Digitales Oszilloskop in Betrieb
SM510	Fehler Anforderung Testbetrieb
SM512	Motion-Controller WDT-Fehler (Watch-Dog-Timer – Überwachungszeit)
SM513	Achseneinstellfehler Handrad
SM516	Einstellfehler Servoprogramm
SM526	Latch Überhitzungswarnung
SM527	Überhitzungswarnung
SM800	Anforderung Einstellung Uhrzeitdaten
SM801	Anforderung Uhrzeitdaten lesen

**Tab. A-11:** Sondermerker (SM)

Operandennr.	Operandenbezeichnung
SD0	Diagnosefehler
SD1	Zeitpunkt Diagnosefehler (Jahr/Monat)
SD2	Zeitpunkt Diagnosefehler (Tag/Stunde)
SD3	Zeitpunkt Diagnosefehler (Minute/Sekunde)
SD4	Kategorie Fehlerinformation
SD5	Fehler allgemeine Information
bis	
SD15	
SD16	Fehler individuelle Information
bis	
SD26	
SD53	Zähler Spannungsversorgungsausfall
SD60	Nr. defekte Sicherung
SD200	Schalterstatus
SD203	Betriebsstatus der CPU
SD210	Uhrzeitdaten (Jahr, Monat)
SD211	Uhrzeitdaten (Tag, Stunde)
SD212	Uhrzeitdaten (Minute, Sekunde)
SD213	Uhrzeitdaten (Wochentag)
SD290	Operandenzuweisung – Anzahl zugewiesener Punkte für X
SD291	Operandenzuweisung – Anzahl zugewiesener Punkte für Y
SD292	Operandenzuweisung – Anzahl zugewiesener Punkte für M
SD293	Operandenzuweisung – Anzahl zugewiesener Punkte für L
SD294	Operandenzuweisung – Anzahl zugewiesener Punkte für B
SD295	Operandenzuweisung – Anzahl zugewiesener Punkte für F
SD296	Operandenzuweisung – Anzahl zugewiesener Punkte für SB
SD297	Operandenzuweisung – Anzahl zugewiesener Punkte für V
SD298	Operandenzuweisung – Anzahl zugewiesener Punkte für S
SD299	Operandenzuweisung – Anzahl zugewiesener Punkte für T
SD300	Operandenzuweisung – Anzahl zugewiesener Punkte für ST
SD301	Operandenzuweisung – Anzahl zugewiesener Punkte für C
SD302	Operandenzuweisung – Anzahl zugewiesener Punkte für D
SD303	Operandenzuweisung – Anzahl zugewiesener Punkte für W
SD304	Operandenzuweisung – Anzahl zugewiesener Punkte für SW
SD502	Ladeinformation Servoverstärker
SD503	
SD504	
SD505	Fehlerinformation Umschaltung realer Modus/virtueller Modus
SD506	
SD510	Fehler Anforderung Testbetrieb
SD511	
SD512	Ursache Motion-CPU-WDT-Fehler (Watch-Dog-Timer – Überwachungszeit)
SD513	Achseinstellfehler Handrad
SD514	
SD515	
SD516	Fehler Programmnr.
SD517	Information Fehlereintrag

**Tab. A-12:** Sonderregister (SD) (1)

Operandennr.	Operandenbezeichnung
SD520	Zykluszeit
SD521	Maximale Zykluszeit
SD522	Zyklus Motion-Betrieb
SD523	Betriebszyklus der Motion-CPU-Einstellung
SD700	Operandenzuweisung – Anzahl zugewiesener Punkte für #
SD720	444 µs Timer-Laufzeit
SD721	

**Tab. A-12:** Sonderregister (SD) (2)

# Index

## Zeichen

# ..... A-11

## Ziffern

3E-Frame ..... 5-10

## A

Abmessungen

MR-MQ100 ..... A-1

Antwortübertragung ..... 5-9

## B

Bedienelemente ..... 2-2

Befehlsübertragung ..... 5-9

Betriebssystem

Ermittlung der Version ..... 4-5

Installation ..... 4-5

## C

CCW ..... 1-8

Common devices ..... A-6

CPU-Typ ..... 5-8

CW ..... 1-8

## D

D ..... A-7

Datenregister ..... A-4

Allgemein ..... A-10

Virtueller Modus ..... A-10

Direkte Verbindung ..... 5-1

DOG ..... 1-8

Drehschalter

SW1 ..... 2-5

SW2 ..... 2-5

## E

E/A-Anschluss

MR-MQ100 ..... 3-6

E/A-Schnittstellenkabel

Differentialausgang ..... 3-6

Open-Collector-Ausgang ..... 3-7

Spannungsausgang ..... 3-7

EMI ..... 1-8

Erdung

Erdungsarten ..... 3-5

Leitungsquerschnitt ..... 3-5

Ethernet ..... 2-7

Direkte Verbindung ..... 5-1

Hub-Verbindung ..... 5-1

IP-Adresse ..... 5-2

## F

Fliegende Säge

Aufbau ..... 7-2

Funktionsprinzip ..... 7-1

FLS ..... 1-8

Frame

3E ..... 5-10

## H

Halbduplex ..... 5-9

Hub-Verbindung ..... 5-1

## I

IP-Adressanzeige ..... 2-7

IP-Adresse ..... 5-2

## K

Kommunikation

Halbduplex ..... 5-9

Vollduplex ..... 5-9

Konfiguration ..... 2-3

**L**

LED-Anzeige	
Funktionen .....	2-4
IP-Adresse .....	2-7
Link-Status .....	2-7
Subnetzmaske .....	2-7
Link-Status	
Anzeige .....	2-7

**M**

M .....	A-6
MC-Protokoll	
Antwortübertragung .....	5-9
Befehlsübertragung .....	5-9
Merker .....	A-3
Merker intern	
Allgemein .....	A-8
Sondermerker .....	A-12
Virtueller Modus .....	A-9
Moduleinbau .....	3-2
Motion-Register .....	A-5
# .....	A-11

**R**

RLS .....	1-8
Router-IP-Adresse	
Anzeige .....	2-7

**S**

SD .....	A-13
Seitenansicht .....	2-1
SM .....	A-12
Software	
Version .....	4-5
Sondermerker .....	A-12
Sonderregister .....	A-13
Spannungsversorgung	
Anschluss .....	3-3
Anschlusskabel .....	3-3
Verdrahtung .....	3-4
SSCNET III	
Anschluss des MR-MQ100 .....	3-8
Anschlusskabel .....	3-8
Subnetzmaske	
Anzeige .....	2-7
SW1 .....	2-5
SW2 .....	2-5
Systemkonfiguration .....	2-3

**V**

Vollduplex .....	5-9
Vorderansicht .....	2-1





**DEUTSCHLAND**

MITSUBISHI ELECTRIC  
EUROPE B.V.  
Gothaer Straße 8  
**D-40880 Ratingen**  
Telefon: (0 21 02) 4 86-0  
Telefax: (0 21 02) 4 86-11 20  
[www.mitsubishi-automation.de](http://www.mitsubishi-automation.de)

**KUNDEN-TECHNOLOGIE-CENTER**

MITSUBISHI ELECTRIC  
EUROPE B.V.  
Revierstraße 21  
**D-44379 Dortmund**  
Telefon: (02 31) 96 70 41-0  
Telefax: (02 31) 96 70 41-41

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.  
Lilienthalstraße 2 a  
**D-85399 Hallbergmoos**  
Telefon: (08 11) 99 87 4-0  
Telefax: (08 11) 99 87 4-10

**ÖSTERREICH**

GEVA  
Wiener Straße 89  
**AT-2500 Baden**  
Telefon: (0 22 52) 8 55 52-0  
Telefax: (0 22 52) 4 88 60

**SCHWEIZ**

Omni Ray AG  
Im Schörl 5  
**CH-8600 Dübendorf**  
Telefon: (0 44) 802 28 80  
Telefax: (0 44) 802 28 28