

# **MELSEC System Q**

Speicherprogrammierbare Steuerungen

Kommunikationshandbuch

**Schnittstellenmodule**

**QJ71C24(-R2)**

**QJ71C24N(-R2, -R4)**

**GX Configurator-SC**



# Zu diesem Handbuch

Die in diesem Handbuch vorliegenden Texte, Abbildungen, Diagramme und Beispiele dienen ausschließlich der Erläuterung, Bedienung, Programmierung und Anwendung der Schnittstellenmodule QJ71C24, QJ71C24-R2, QJ71C24N, QJ71C24N-R2, QJ71C24N-R4 in Verbindung mit den speicherprogrammierbaren Steuerungen des MELSEC System Q.

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.



## **Dieses Handbuch...**

... müssen Sie nicht von der ersten bis zur letzten Seite lesen. Lassen Sie sich nicht vom Umfang dieses Handbuchs abschrecken. Die MELSEC System Q Schnittstellenmodule bieten umfangreiche Kommunikationsmöglichkeiten, die hier (fast) alle beschrieben sind. (Das MELSEC-Kommunikationsprotokoll ist in einem separaten Handbuch beschrieben. Dieses *MELSEC Communication Protocol Reference Manual* ist unter der Artikel-Nr. 130024 in englischer Sprache erhältlich.)

Bei den meisten Standard-Anwendungen kann nach der Installation der Module und der Konfiguration mit der komfortablen Software **GX Configurator-SC** bereits der Datenaustausch gestartet werden. Die Informationen dieses Handbuchs brauchen Sie dann nur, wenn mal etwas nicht funktioniert oder Sie detaillierte Kenntnisse der Kommunikation benötigen.

## **Wegweiser durch dieses Handbuch**

### **Wenn Sie die Module und deren Möglichkeiten noch nicht kennen, ...**

... sollten Sie zuerst die Einleitung (Kapitel 1) lesen. Im zweiten Kapitel erfahren Sie, in welchen Systemkonfigurationen die Schnittstellenmodule eingesetzt werden können.

Kapitel 3 zeigt Ihnen das äußere Erscheinungsbild der Module, beschreibt die Belegung der Schnittstellen und erklärt die Bedeutung der Leuchtdioden der Module.

Die technischen Daten der Module finden Sie im Anhang.

### **Wenn Sie die Module installieren und anschließen möchten, ...**

... sollten Sie Kapitel 5 lesen. Neben Hinweisen zur Montage und Anschluss der Module finden Sie dort auch Erläuterungen zu den Einstellungen in den SPS-Parametern und eine Beschreibung der Möglichkeiten, ein Modul nach der Montage zu prüfen.

Wie Sie ein Modul austauschen, ist in Kapitel 24 beschrieben.

### **Wenn Sie sich im Detail über Kommunikationsmöglichkeiten informieren möchten, ...**

... helfen Ihnen die Kapitel 6 bis 8 weiter, in denen die drei Übertragungsprotokolle der Module beschrieben sind. Welches Protokoll Sie verwenden, hängt von der gewünschten Funktion und vom Gerät ab, mit dem Daten ausgetauscht werden und ergibt sich oft aus der Aufgabenstellung. Weitere Kapitel beschreiben Zusatzfunktionen der Protokolle und Möglichkeiten zur Steuerung der Übertragung.

### **Wenn ein Modem an die Module angeschlossen werden soll, ...**

... und Daten über das Telefonnetz ausgetauscht werden sollen, lesen Sie bitte Kapitel 20.

## **Falls Sie die Zustände von SPS-Operanden erfassen ...**

... oder den Zustand der SPS-CPU prüfen möchten, finden Sie Hinweise dazu in Kap. 19.

## **Wenn ein grafisches Bediengerät (GOT) an ein Schnittstellenmodul angeschlossen werden soll, ...**

... müssen Sie in diesem Handbuch nur im Kapitel 5 die Hinweise zur Montage der Module beachten. Kenntnisse der Kommunikationsprotokolle oder eine Parametrierung mit dem GX Configurator-SC sind nicht erforderlich.

Der Anschluss z. B. der Bediengeräte der MELSEC F900-Serie ist im Handbuch mit der Art.-Nr. 152173 beschrieben.

## **Die Parametrierung der Schnittstellenmodule...**

... nehmen Sie am einfachsten mit dem GX Configurator-SC vor. Im Kap. 21 sind die wichtigsten Funktionen und Dialogfenster dieser – nur in englischer Sprache erhältlichen – Software beschrieben.

## **Wenn Sie die Schnittstellenmodule bei der Programmierung der SPS berücksichtigen möchten, ...**

... finden Sie im Kapitel 4 eine Übersicht der Ein- und Ausgangssignale der Schnittstellenmodule. Dort ist auch die Belegung des Pufferspeichers gezeigt, auf den aber bei Verwendung der speziellen Anweisungen für die seriellen Schnittstellenmodule nicht direkt zugegriffen werden muss.

Beispiele zur Programmierung finden Sie in den einzelnen Kapiteln. Falls Daten in einem Interrupt-Programm gesendet oder ausgewertet werden sollen, schlagen Sie in Kapitel 9 nach.

Grundlagen der Programmierung und eine Beschreibung der Anweisungen finden Sie in der Programmieranleitung zur MELSEC A/QnA-Serie und zum MELSEC System Q, Art.-Nr. 87432.

## **Wenn mal etwas nicht so richtig funktioniert, ...**

... schlagen Sie Kapitel 23 dieses Handbuchs auf. Dort ist beschrieben, wie Sie einen Fehler finden und beseitigen können. Außerdem finden Sie dort eine Liste der Fehlercodes.

**Kommunikationshandbuch**

**Schnittstellenmodule QJ71C24(-R2), QJ71C24N(-R2, -R4)  
Artikel-Nr.: 158559**

| <b>Version</b> |         |        | <b>Änderungen / Ergänzungen / Korrekturen</b> |
|----------------|---------|--------|---|
| A              | 06/2005 | pdp-dk | Erste Ausgabe                                 |
|                |         |        |   |



---

# 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, ausgeführt werden. Eingriffe in die Hard- und Software unserer Produkte, soweit sie nicht in diesem Handbuch beschrieben sind, dürfen nur durch unser Fachpersonal vorgenommen werden.

## Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Schnittstellenmodule QJ71C24, QJ71C24-R2, QJ71C24N, QJ71C24N-R2, QJ71C24N-R4 sind 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 speicherprogrammierbaren Steuerungen 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) beachtet werden:

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

---

## 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.*



### **ACHTUNG:**

*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 Servoantriebe 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 und die Verdrahtung und 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.*



# Inhaltsverzeichnis

|          |   |      |
|----------|---|------|
| <b>1</b> | <b>Einleitung</b>   |      |
| 1.1      | Serielle Kommunikation . . . . .                                | 1-1  |
| 1.2      | Kommunikationsmöglichkeiten . . . . .                           | 1-3  |
| <b>2</b> | <b>Systemkonfiguration</b>                                      |      |
| 2.1      | Übersicht der Konfigurationen . . . . .                         | 2-1  |
| 2.2      | Mögliche Funktionen bei den Konfigurationen . . . . .           | 2-3  |
| 2.3      | Einsatz in einem Multi-CPU-System . . . . .                     | 2-5  |
| 2.4      | Kombination mit einer Q00J-, Q00 oder Q01CPU . . . . .          | 2-7  |
| 2.5      | Einsatz in einer dezentralen E/A-Station . . . . .              | 2-8  |
| 2.6      | Nutzung zusätzlicher Funktionen . . . . .                       | 2-11 |
| 2.6.1    | Ermittlung der Seriennummern und Versionen der Module . . . . . | 2-12 |
| <b>3</b> | <b>Beschreibung der Module</b>                                  |      |
| 3.1      | Übersicht . . . . .   | 3-1  |
| 3.2      | LED-Anzeige . . . . .   | 3-2  |
| 3.3      | Schnittstellen . . . . .  | 3-3  |
| 3.3.1    | RS232-Schnittstelle . . . . .                                   | 3-3  |
| 3.3.2    | RS422/485-Schnittstelle . . . . .                               | 3-6  |
| <b>4</b> | <b>E/A-Signale und Pufferspeicher</b>                           |      |
| 4.1      | Ein- und Ausgangssignale . . . . .                              | 4-1  |
| 4.2      | Pufferspeicher . . . . .  | 4-3  |
| <b>5</b> | <b>Inbetriebnahme</b>   |      |
| 5.1      | Vorgehensweise . . . . .  | 5-1  |
| 5.2      | Installation . . . . .  | 5-2  |
| 5.2.1    | Handhabungshinweise . . . . .                                   | 5-2  |
| 5.2.2    | Umgebungsbedingungen . . . . .                                  | 5-3  |
| 5.2.3    | Montage der Module auf dem Baugruppenträger . . . . .           | 5-3  |
| 5.3      | Anschluss der Datenleitungen . . . . .                          | 5-5  |
| 5.3.1    | Handhabungshinweise . . . . .                                   | 5-5  |
| 5.3.2    | Anschluss an die RS232-Schnittstelle . . . . .                  | 5-6  |
| 5.3.3    | Anschluss an die RS485-Schnittstelle . . . . .                  | 5-8  |

|       |   |      |
|-------|---|------|
| 5.4   | Einstellungen in den SPS-Parametern . . . . . | 5-13 |
| 5.4.1 | E/A-Zuweisung . . . . .                       | 5-13 |
| 5.4.2 | Einstellung der „Schalter“ . . . . .          | 5-14 |
| 5.4.3 | Einstellung der Interrupt-Pointer . . . . .   | 5-21 |
| 5.5   | Selbstdiagnose . . . . .                      | 5-24 |
| 5.5.1 | ROM-, RAM- und Schaltertest . . . . .         | 5-24 |
| 5.5.2 | Schleifentest . . . . .                       | 5-26 |
| 5.6   | Prüfung der Verbindung. . . . .               | 5-28 |

## **6 MELSEC Kommunikationsprotokoll**

|       |   |     |
|-------|---|-----|
| 6.1   | Datenaustausch mit dem MC-Protokoll. . . . .                | 6-1 |
| 6.1.1 | Zugriff auf die SPS-CPU durch das MC-Protokoll . . . . .    | 6-1 |
| 6.1.2 | Datenformat. . . . .  | 6-3 |
| 6.1.3 | Einstellungen in der SPS-CPU für die Kommunikation. . . . . | 6-3 |
| 6.1.4 | Einsatz in einem Multi-CPU-System . . . . .                 | 6-4 |
| 6.1.5 | Unterstützung der Remote-Passwort-Funktion. . . . .         | 6-4 |
| 6.1.6 | MC-Protokoll und MX Components. . . . .                     | 6-4 |

## **7 Freies Protokoll**

|       |   |      |
|-------|---|------|
| 7.1   | Daten von einem externen Gerät empfangen . . . . .                            | 7-2  |
| 7.1.1 | Empfangsmethoden . . . . .  | 7-2  |
| 7.1.2 | Der Empfangsbereich im Schnittstellenmodul . . . . .                          | 7-5  |
| 7.1.3 | Programmierung in der SPS für den Datenempfang . . . . .                      | 7-8  |
| 7.1.4 | Löschen der empfangenen Daten. . . . .  | 7-12 |
| 7.1.5 | Wie Störungen beim Empfang von Daten erkannt werden können . . .              | 7-16 |
| 7.1.6 | Einstellung von Datenzähler und Endekennung während<br>des Betriebs . . . . . | 7-18 |
| 7.2   | Daten an ein externes Gerät senden . . . . .                                  | 7-21 |
| 7.2.1 | Der Sendebereich im Schnittstellenmodul . . . . .                             | 7-22 |
| 7.2.2 | Programmierung in der SPS für das Sendern von Daten. . . . .                  | 7-23 |
| 7.2.3 | Erkennung von Störungen beim Senden von Daten. . . . .                        | 7-27 |
| 7.3   | Hinweise zum Datenaustausch . . . . .   | 7-28 |

## **8 Bidirektionales Protokoll**

|       |  |     |
|-------|--|-----|
| 8.1   | Datenformat. . . . .                                     | 8-1 |
| 8.2   | Daten von einem externen Gerät empfangen . . . . .       | 8-4 |
| 8.2.1 | Der Empfangsbereich im Schnittstellenmodul . . . . .     | 8-5 |
| 8.2.2 | Programmierung in der SPS für den Datenempfang . . . . . | 8-7 |
| 8.2.3 | Erkennung von Störungen beim Empfang von Daten. . . . .  | 8-9 |

|       |  |      |
|-------|--|------|
| 8.3   | Daten an ein externes Gerät senden . . . . .                 | 8-11 |
| 8.3.1 | Der Sendebereich im Schnittstellenmodul . . . . .            | 8-12 |
| 8.3.2 | Programmierung in der SPS für das Senden von Daten . . . . . | 8-13 |
| 8.3.3 | Erkennung von Störungen beim Senden von Daten. . . . .       | 8-17 |
| 8.4   | Gleichzeitige Übertragung durch zwei Stationen . . . . .     | 8-18 |
| 8.4.1 | Verhalten bei gleichzeitiger Übertragung . . . . .           | 8-18 |
| 8.5   | Hinweise zum Datenaustausch . . . . .                        | 8-21 |

## **9 Interrupt-Programme**

|       |  |     |
|-------|--|-----|
| 9.1   | Übersicht . . . . .  | 9-1 |
| 9.2   | Interrupt-Programme zum Lesen der Daten . . . . .                    | 9-2 |
| 9.2.1 | Zeitpunkt, an dem ein Interrupt-Programm gestartet wird . . . . .    | 9-2 |
| 9.2.2 | Signalverlauf bei der Ausführung eines Interrupt-Programms . . . . . | 9-2 |
| 9.2.3 | Programmbeispiel . . . . .   | 9-4 |
| 9.2.4 | Hinweise zum Lesen von Daten in einem Interrupt-Programm . . . . .   | 9-6 |

## **10 Überwachungszeiten**

|        |  |       |
|--------|--|-------|
| 10.1   | Überwachungszeit für den Datenempfang (Timer 0) . . . . .                    | 10-2  |
| 10.1.1 | Verhalten des Schnittstellenmoduls bei Ablauf von Timer 0. . . . .           | 10-2  |
| 10.1.2 | Einstellung der Überwachungszeit beim Datenempfang (Timer 0) . . .           | 10-4  |
| 10.2   | Überwachungszeit für eine Antwort (Timer 1) . . . . .                        | 10-6  |
| 10.2.1 | Verhalten des Schnittstellenmoduls bei Ablauf von Timer 1 . . . . .          | 10-6  |
| 10.2.2 | Einstellung der Überwachungszeit für eine Antwort (Timer 1) . . . . .        | 10-7  |
| 10.3   | Überwachungszeit für die Übertragung (Timer 2) . . . . .                     | 10-9  |
| 10.3.1 | Verhalten des Schnittstellenmoduls bei Ablauf von Timer 2. . . . .           | 10-10 |
| 10.3.2 | Einstellung der Überwachungszeit für die Übertragung (Timer 2) . . .         | 10-11 |
| 10.4   | Übertragungswartezeit . . . . .  | 10-12 |
| 10.4.1 | Steuerung des Schnittstellenmoduls durch die Übertragungswartezeit . . . . . | 10-12 |
| 10.4.2 | Einstellung der Übertragungswartezeit . . . . .                              | 10-12 |

## **11 Steuerung des Datenaustausches**

|        |   |      |
|--------|---|------|
| 11.1   | Übertragungssteuerung mit DTR/DSR-Signalen . . . . .              | 11-2 |
| 11.1.1 | Steuerung des DTR-Signals durch ein Schnittstellenmodul. . . . .  | 11-2 |
| 11.1.2 | Steuerung des Schnittstellenmoduls durch das DSR-Signal . . . . . | 11-3 |
| 11.2   | Übertragungssteuerung mit DC-Codes. . . . .                       | 11-4 |
| 11.2.1 | Sende- und Empfangssteuerung mit dem DC1/DC3-Code . . . . .       | 11-4 |
| 11.2.2 | Sende- und Empfangssteuerung mit dem DC2/DC4-Code . . . . .       | 11-5 |
| 11.3   | Hinweise zur Übertragungssteuerung. . . . .                       | 11-7 |

**12 Halb-Duplex-Kommunikation**

12.1 Was bedeutet „Voll-Duplex“ und „Halb-Duplex“? . . . . . 12-1

12.2 Senden und Empfangen im Halb-Duplex-Modus . . . . . 12-3

    12.2.1 Daten vom externen Gerät an ein Schnittstellenmodul senden . . . . . 12-4

    12.2.2 Daten vom Schnittstellenmodul an ein externes Gerät senden . . . . . 12-6

12.3 Einstellungen für den Halb-Duplex-Betrieb . . . . . 12-8

12.4 Verbindungsleitung für den Halb-Duplex-Betrieb . . . . . 12-9

**13 Kommunikation mit Datenrahmen**

13.1 Übersicht . . . . . 13-2

13.2 Datenempfang mit Datenrahmen . . . . . 13-3

    13.2.1 Zusammensetzung der empfangenen Daten . . . . . 13-3

    13.2.2 Beschreibung der Kombinationen aus Datenrahmen und Daten . . . . . 13-5

    13.2.3 Zeitpunkte für den Beginn und das Ende des Empfangs . . . . . 13-10

    13.2.4 Signalverlauf beim Empfang . . . . . 13-14

    13.2.5 Festlegung der Datenrahmen für den Empfang . . . . . 13-15

    13.2.6 Programmierung in der SPS für den Empfang von Daten . . . . . 13-21

13.3 Daten mit Datenrahmen senden . . . . . 13-31

    13.3.1 Zusammensetzung der gesendeten Daten . . . . . 13-31

    13.3.2 Signalverlauf beim Senden . . . . . 13-32

    13.3.3 Festlegung der Datenrahmen für das Senden . . . . . 13-32

    13.3.4 Programmierung in der SPS für das Senden von Daten . . . . . 13-37

**14 Anwenderdefinierte Datenrahmen**

14.1 Frei definierbare Datenrahmen . . . . . 14-2

    14.1.1 Beschreibung der variablen Daten . . . . . 14-3

14.2 Vordefinierte Datenrahmen . . . . . 14-8

14.3 Übertragung von Datenrahmen . . . . . 14-9

    14.3.1 Senden von anwenderdefinierten Datenrahmen . . . . . 14-9

    14.3.2 Empfang von anwenderdefinierten Datenrahmen . . . . . 14-10

14.4 Hinweise zu anwenderdefinierten Datenrahmen . . . . . 14-12

    14.4.1 Hinweise zum Eintragen, Lesen und Löschen von Datenrahmen . . . 14-12

    14.4.2 Hinweise zur Verwendung von Datenrahmen . . . . . 14-13

14.5 Handhabung von Datenrahmen durch die SPS . . . . . 14-14

    14.5.1 Datenrahmentypen . . . . . 14-14

    14.5.2 Belegung des Pufferspeichers durch Datenrahmen . . . . . 14-15

    14.5.3 Eintrag von anwenderdefinierten Datenrahmen . . . . . 14-17

    14.5.4 Auslesen eines anwenderdefinierten Datenrahmens . . . . . 14-19

    14.5.5 Löschen eines anwenderdefinierten Datenrahmens . . . . . 14-20

|           |  |       |
|-----------|--|-------|
| <b>15</b> | <b>Senden auf Anforderung der SPS</b>                                |       |
| 15.1      | Verwendung von anwenderdefinierten Datenrahmen . . . . .             | 15-1  |
| 15.1.1    | Pufferspeicherbelegung . . . . .                                     | 15-3  |
| 15.2      | Übertragung mit einer ONDEMAND-Anweisung. . . . .                    | 15-4  |
| 15.2.1    | Datenaustausch im ASCII-Code . . . . .                               | 15-4  |
| 15.2.2    | Datenaustausch mit binärcodierten Daten . . . . .                    | 15-6  |
| 15.3      | Programmbeispiel . . . . .   | 15-8  |
| <b>16</b> | <b>Transparenter und zusätzlicher Code</b>                           |       |
| 16.1      | Übersicht . . . . .  | 16-1  |
| 16.1.1    | Registrierung transparenter und zusätzlicher Codes . . . . .         | 16-2  |
| 16.2      | Datenaustausch mit dem freien Protokoll . . . . .                    | 16-2  |
| 16.2.1    | Datenaustausch ohne Datenrahmen . . . . .                            | 16-3  |
| 16.2.2    | Datenaustausch mit Datenrahmen . . . . .                             | 16-5  |
| 16.2.3    | Beispiele zum Datenaustausch mit dem freiem Protokoll. . . . .       | 16-6  |
| 16.3      | Datenaustausch mit dem bidirektionalen Protokoll . . . . .           | 16-12 |
| 16.3.1    | Beispiele zum Datenaustausch mit dem bidirektionalen Protokoll . . . | 16-14 |
| <b>17</b> | <b>Datenaustausch im ASCII-Code</b>                                  |       |
| 17.1      | ASCII/Binär-Wandlung. . . . .  | 17-1  |
| 17.2      | ASCII/Binär-Wandlung beim freiem Protokoll . . . . .                 | 17-2  |
| 17.2.1    | Beispiele zum Datenaustausch mit dem freiem Protokoll. . . . .       | 17-3  |
| 17.3      | ASCII/Binär-Wandlung und bidirektionales Protokoll . . . . .         | 17-11 |
| 17.3.1    | Beispiele zum Datenaustausch mit dem bidirektionalem Protokoll . .   | 17-13 |
| <b>18</b> | <b>Einstellungen im Betrieb ändern</b>                               |       |
| 18.1      | Welche Einstellungen können geändert werden? . . . . .               | 18-2  |
| 18.2      | Vorgänge bei der Änderung von Einstellungen. . . . .                 | 18-2  |
| 18.3      | Hinweise zur Änderung der Einstellungen . . . . .                    | 18-3  |
| 18.4      | E/A-Signale und Pufferspeicher . . . . .                             | 18-4  |
| 18.4.1    | Ein- und Ausgangssignale für Parameteränderungen . . . . .           | 18-4  |
| 18.4.2    | Pufferspeicheradressen für Parameteränderungen . . . . .             | 18-5  |
| 18.5      | Änderung durch die SPS-CPU . . . . .                                 | 18-7  |
| 18.5.1    | Signalverlauf . . . . .  | 18-7  |
| 18.5.2    | Beispiel zur Umschaltung der Einstellungen. . . . .                  | 18-8  |
| 18.6      | Änderungen durch ein externes Gerät . . . . .                        | 18-10 |
| 18.6.1    | Signalverlauf . . . . .  | 18-10 |
| 18.6.2    | Beispiel zur Überwachung der Parameteränderung. . . . .              | 18-11 |

|           |   |       |
|-----------|---|-------|
| <b>19</b> | <b>Monitorfunktion</b>  |       |
| 19.1      | Übersicht   | 19-1  |
| 19.2      | Die Monitorfunktion im Detail.                                      | 19-2  |
| 19.2.1    | Festlegung der zu übertragenden Daten                               | 19-2  |
| 19.2.2    | Art und Umfang der zu übertragenden Daten.                          | 19-2  |
| 19.2.3    | Zeitlicher Ablauf beim Zugriff auf die SPS-CPU                      | 19-4  |
| 19.2.4    | Zeitlicher Ablauf bei der Übertragung der Daten zum externen Gerät. | 19-5  |
| 19.2.5    | Übertragung der Daten mit dem MC-Protokoll                          | 19-7  |
| 19.2.6    | Übertragung der Daten mit dem freien Protokoll                      | 19-8  |
| 19.2.7    | Benachrichtigung über ein Modem                                     | 19-18 |
| 19.3      | Einstellungen für die Monitorfunktion                               | 19-19 |
| 19.3.1    | Vorgehensweise  | 19-19 |
| 19.3.2    | Beschreibung der Einstellungen                                      | 19-19 |
| 19.4      | Aktivierung und Deaktivierung der Monitorfunktion                   | 19-24 |
| 19.5      | Hinweise zur Monitorfunktion  | 19-28 |
| <b>20</b> | <b>Kommunikation über ein Modem</b>                                 |       |
| 20.1      | Übersicht   | 20-1  |
| 20.1.1    | Besonderheiten bei der Kommunikation über ein Modem                 | 20-2  |
| 20.1.2    | Übersicht der Funktionen  | 20-4  |
| 20.2      | Systemkonfigurationen mit einem Modem                               | 20-5  |
| 20.2.1    | Datenaustausch mit externen Geräten                                 | 20-5  |
| 20.2.2    | Übermittlung von Textnachrichten an einen Pager                     | 20-6  |
| 20.2.3    | Programmierung der SPS über das Modem.                              | 20-6  |
| 20.2.4    | Hinweise zur Systemkonfiguration                                    | 20-7  |
| 20.2.5    | Anforderungen an ein Modem.   | 20-8  |
| 20.2.6    | Anforderungen an einen ISDN-Adapter                                 | 20-9  |
| 20.2.7    | Hinweise zur Auswahl und Einstellung eines Modems.                  | 20-10 |
| 20.3      | Passwortprüfung   | 20-11 |
| 20.3.1    | Ablauf der Kommunikation mit einem Passwort                         | 20-12 |
| 20.3.2    | Prüfung des Passwortes durch ein Schnittstellenmodul.               | 20-14 |
| 20.3.3    | Einstellung eines Remote-Passwortes                                 | 20-15 |
| 20.3.4    | Kontrollmöglichkeiten   | 20-16 |
| 20.3.5    | Wenn die Eingabe eines Passwortes erfolglos ist                     | 20-17 |
| 20.3.6    | Schutz der SPS vor unbefugten Zugriffen.                            | 20-18 |
| 20.4      | Die Rückruffunktion   | 20-21 |
| 20.4.1    | Hinweise zur Rückrufunktion.  | 20-22 |
| 20.4.2    | Einstellungen für die Rückruffunktion im GX Configurator-SC         | 20-24 |
| 20.4.3    | Kontrollmöglichkeiten   | 20-29 |
| 20.4.4    | Wenn das Schnittstellenmodul nicht zurückruft                       | 20-30 |

|           |  |       |
|-----------|--|-------|
| 20.5      | Ein- und Ausgangssignale in der SPS-CPU                                | 20-31 |
| 20.6      | Pufferspeicher   | 20-33 |
| 20.6.1    | Belegung des Pufferspeichers beim Anschluss eines Modems               | 20-33 |
| 20.6.2    | Belegung des Pufferspeichers für die Passwortprüfung                   | 20-38 |
| 20.6.3    | Belegung des Pufferspeichers für die Rückruffunktion                   | 20-39 |
| 20.7      | Hinweise zum Datenaustausch über ein Modem                             | 20-41 |
| 20.8      | Inbetriebnahme mit einem Modem   | 20-43 |
| 20.8.1    | Vorgehensweise   | 20-43 |
| 20.8.2    | Abläufe beim Datenaustausch zwischen zwei Stationen                    | 20-44 |
| 20.8.3    | Ablauf bei einer Benachrichtigung                                      | 20-45 |
| 20.8.4    | Ablauf beim Zugriff auf die SPS-CPU durch Programmier-Software         | 20-46 |
| 20.8.5    | Einstellungen für das Schnittstellenmodul                              | 20-47 |
| 20.8.6    | Grundeinstellungen für das Schnittstellenmodul<br>(GX Configurator-SC) | 20-49 |
| 20.8.7    | Eintragen, Lesen und Löschen von Daten zur Modeminitialisierung        | 20-51 |
| 20.8.8    | Eintragen, Lesen und Löschen von Daten für Verbindungen                | 20-56 |
| 20.9      | Betrieb des Modems   | 20-61 |
| 20.9.1    | Initialisierung des Modems   | 20-61 |
| 20.9.2    | Aufbau einer Verbindung  | 20-65 |
| 20.9.3    | Datenaustausch   | 20-71 |
| 20.9.4    | Benachrichtigungen   | 20-73 |
| 20.9.5    | Beenden einer Verbindung (Verbindungsabbau)                            | 20-77 |
| <b>21</b> | <b>GX Configurator-SC</b>  |       |
| 21.1      | Start des GX Configurator-SC   | 21-2  |
| 21.1.1    | Schritte bei der Offline-Parametrierung                                | 21-4  |
| 21.1.2    | Schritte bei der Online-Parametrierung                                 | 21-4  |
| 21.1.3    | Gemeinsame Bedienelemente der Dialogfenster                            | 21-5  |
| 21.1.4    | Struktur der Daten   | 21-6  |
| 21.2      | Eingabe der Daten für das Flash-EPROM                                  | 21-7  |
| 21.2.1    | Speichern in das Flash-ROM freigeben oder sperren                      | 21-8  |
| 21.2.2    | Inhalte von anwenderdefinierten Datenrahmen festlegen                  | 21-9  |
| 21.2.3    | Daten zur Initialisierung eines Modems festlegen                       | 21-10 |
| 21.2.4    | Daten für Modemverbindungen festlegen                                  | 21-11 |
| 21.2.5    | Systemeinstellungen für ein Modem                                      | 21-12 |
| 21.2.6    | Übertragungssteuerung und andere Systemeinstellungen                   | 21-13 |
| 21.2.7    | Systemeinstellungen für das MC-Protokoll                               | 21-15 |
| 21.2.8    | Systemeinstellungen für das freie Protokoll                            | 21-17 |
| 21.2.9    | Systemeinstellungen für das bidirektionale Protokoll                   | 21-19 |
| 21.2.10   | Systemeinstellungen für die Monitorfunktion                            | 21-20 |
| 21.2.11   | Festlegung der anwenderdefinierten Datenrahmen für Sendedaten          | 21-21 |

|        |   |       |
|--------|---|-------|
| 21.3   | Voreinstellungen laden . . . . .                                    | 21-22 |
| 21.4   | Automatische Aktualisierung (Auto refresh) . . . . .                | 21-23 |
| 21.5   | Testfunktionen . . . . .  | 21-26 |
| 21.5.1 | X/Y-Monitor (Zustand der Ein- und Ausgänge) . . . . .               | 21-27 |
| 21.5.2 | Modemtest. . . . .  | 21-28 |
| 21.5.3 | Test der Übertragungssteuerung . . . . .                            | 21-32 |
| 21.5.4 | MC-Protokoll-Monitor . . . . .                                      | 21-34 |
| 21.5.5 | Datenaustausch mit dem freien Protokoll überwachen/testen . . . . . | 21-36 |
| 21.5.6 | Bidirektionales Protokoll testen. . . . .                           | 21-39 |
| 21.5.7 | Monitorfunktion prüfen. . . . .                                     | 21-40 |
| 21.5.8 | Anzeige der Nummern der anwenderdefinierten Datenrahmen. . . . .    | 21-42 |
| 21.5.9 | Status der Schnittstellen und Fehlermeldungen . . . . .             | 21-43 |

**22 Datenaustausch beobachten**

|        |   |      |
|--------|---|------|
| 22.1   | Aufzeichnung der ausgetauschten Daten . . . . .                         | 22-2 |
| 22.1.1 | Einstellungen für die Aufzeichnung der Daten . . . . .                  | 22-4 |
| 22.1.2 | Belegung des Pufferspeichers bei der Kommunikationsüberwachung. . . . . | 22-5 |
| 22.1.3 | Beispiel zur Aufzeichnung der ausgetauschten Daten . . . . .            | 22-6 |

**23 Fehlerdiagnose und -behebung**

|        |   |       |
|--------|---|-------|
| 23.1   | Zustand des Schnittstellenmoduls prüfen . . . . .                           | 23-1  |
| 23.1.1 | Anzeige des Modulzustands im GX Developer oder GX IEC Developer. . . . .    | 23-1  |
| 23.1.2 | Fehlermeldungen des Schnittstellenmoduls löschen . . . . .                  | 23-5  |
| 23.1.3 | Steuersignale der RS232-Schnittstelle überprüfen. . . . .                   | 23-8  |
| 23.1.4 | Status der Kommunikation mit dem MC-Protokoll prüfen. . . . .               | 23-9  |
| 23.1.5 | Eingestellte Parameter (Schalterstellungen) prüfen . . . . .                | 23-10 |
| 23.1.6 | Tatsächlich verwendete Parameter prüfen . . . . .                           | 23-13 |
| 23.2   | Fehlercodes . . . . .   | 23-15 |
| 23.2.1 | Fehlercodes der Kommunikationsprotokolle . . . . .                          | 23-15 |
| 23.2.2 | Fehlercodes beim Datenaustausch mit den 1C-Datenrahmen. . . . .             | 23-27 |
| 23.2.3 | Fehlercodes bei der Kommunikation über ein Modem . . . . .                  | 23-29 |
| 23.3   | Fehlerursache suchen . . . . .  | 23-32 |
| 23.3.1 | Fehler beim Empfang von Daten vermeiden und beheben . . . . .               | 23-33 |
| 23.3.2 | RUN-LED des Schnittstellenmoduls leuchtet nicht. . . . .                    | 23-34 |
| 23.3.3 | RD-LED des Schnittstellenmoduls blinkt nicht beim Empfang . . . . .         | 23-34 |
| 23.3.4 | Das Schnittstellenmodul sendet keine Antwort auf empfangene Daten . . . . . | 23-35 |
| 23.3.5 | Der Datenempfang wird der SPS-CPU nicht mitgeteilt. . . . .                 | 23-36 |
| 23.3.6 | Es wurde ein „NAK“ gesendet. . . . .  | 23-37 |

|         |   |       |
|---------|---|-------|
| 23.3.7  | „C/N“ ist gesetzt. . . . .  | 23-37 |
| 23.3.8  | „P/S“ ist gesetzt. . . . .  | 23-38 |
| 23.3.9  | „PRO“ ist gesetzt. . . . .  | 23-38 |
| 23.3.10 | „SIO“ ist gesetzt. . . . .  | 23-39 |
| 23.3.11 | „CH1 ERR.“ oder „CH2 ERR.“ sind gesetzt . . . . .                       | 23-40 |
| 23.3.12 | Die Kommunikation wird zeitweise unterbrochen . . . . .                 | 23-41 |
| 23.3.13 | Es werden undecodierbare Daten gesendet oder empfangen . . . . .        | 23-42 |
| 23.3.14 | Die Fehlerursache ist unklar . . . . .                                  | 23-43 |
| 23.3.15 | Über ein Modem kann nicht kommuniziert werden. . . . .                  | 23-44 |
| 23.3.16 | Kommunikation mit einer ISDN-Subadresse ist nicht möglich . . . . .     | 23-45 |
| 23.3.17 | Die zyklische Übertragung bei der Monitorfunktion ist gestört . . . . . | 23-45 |
| 23.3.18 | Die ereignisgesteuerte Übertragung der Daten ist gestört. . . . .       | 23-45 |
| 23.3.19 | Daten können nicht in einem Interrupt-Programm erfasst werden. . .      | 23-45 |
| 23.3.20 | Daten können nicht in das Flash-EEPROM übertragen werden. . . . .       | 23-46 |

## **24**    **Wartung**

|        |  |      |
|--------|--|------|
| 24.1   | Regelmäßige Inspektionen . . . . .             | 24-1 |
| 24.2   | Austausch von Modulen . . . . .                | 24-2 |
| 24.2.1 | Austausch eines Schnittstellenmoduls . . . . . | 24-2 |
| 24.2.2 | Austausch der SPS-CPU . . . . .                | 24-2 |

## **A**    **Anhang**

|       |  |     |
|-------|--|-----|
| A.1   | Technische Daten . . . . .   | A-1 |
| A.1.1 | Allgemeine Betriebsbedingungen. . . . .                                  | A-1 |
| A.1.2 | Leistungsdaten . . . . .   | A-2 |
| A.1.3 | Abmessungen. . . . .   | A-3 |
| A.2   | Verarbeitungszeiten. . . . .   | A-5 |
| A.2.1 | Berechnung der Zeit für den Datenaustausch mit dem freien Protokoll. A-5 |     |
| A.2.2 | Verarbeitungszeiten der erweiterten Anweisungen . . . . .                | A-7 |
| A.3   | ASCII-Code. . . . .  | A-8 |



# 1 Einleitung

In diesem Handbuch werden die seriellen Schnittstellenmodule QJ71C24, QJ71C24-R2, QJ71C24N, QJ71C24N-R2 und QJ71C24N-R4 beschrieben.

Diese Module des MELSEC System Q verbinden eine speicherprogrammierbare Steuerung über RS232-, RS422- oder RS485-Schnittstellen mit Peripheriegeräten.

| Merkmal                  | QJ71C24<br>QJ71C24N | QJ71C24-R2<br>QJ71C24N-R2 | QJ71C24N-R4 |
|--------------------------|---------------------|---------------------------|-------------|
| 1. Schnittstelle (CH. 1) | RS-232              | RS-232                    | RS-422/485  |
| 2. Schnittstelle (CH. 2) | RS-422/485          | RS-232                    | RS-422/485  |

**Tab. 1-1:** Jedes Modul besitzt zwei, teilweise unterschiedliche, Schnittstellen

## 1.1 Serielle Kommunikation

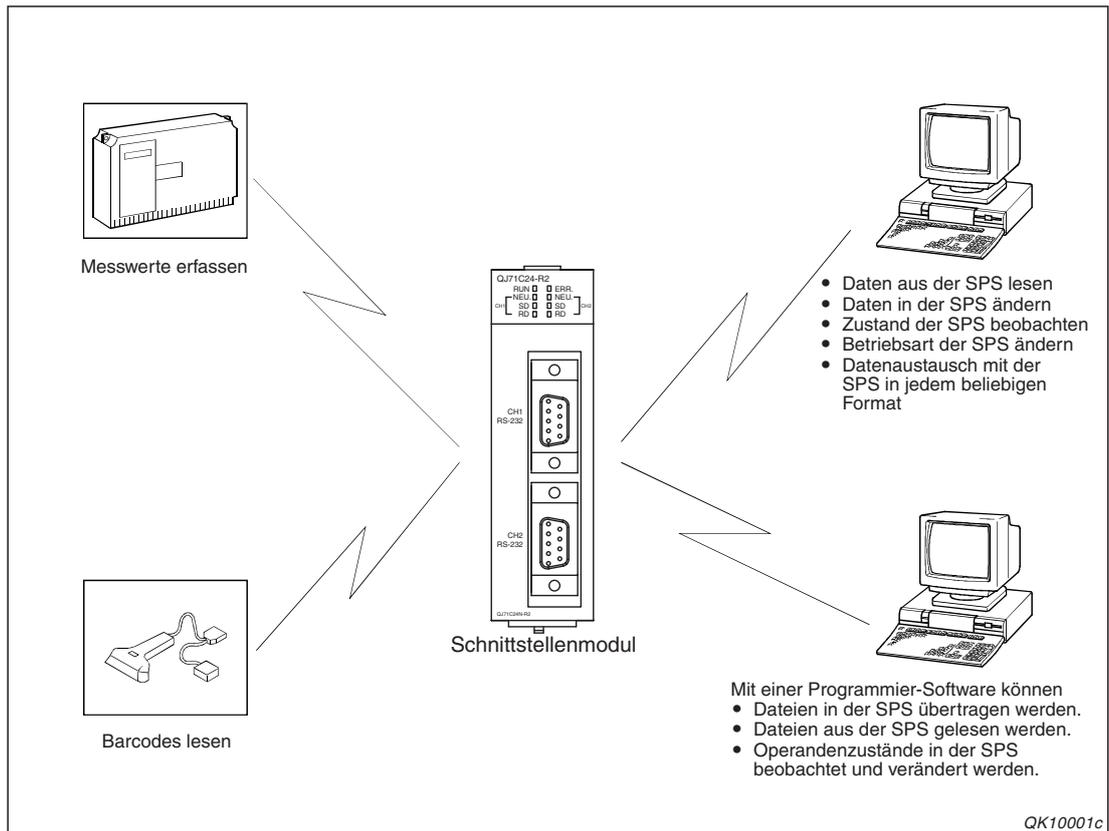
In vielen Anwendungen muss eine speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) von außen mit Daten versorgt werden oder andere elektronische Geräte steuern. Während bei einer geringen Anzahl von Signalen die Kommunikation noch über die E/A-Ebene abgewickelt werden kann und Ein- und Ausgänge der SPS angesteuert werden, muss bei großen Datenmengen nach einer anderen Verbindung zur Außenwelt der SPS gesucht werden.

Die MELSEC Schnittstellenmodule stellen jeweils zwei serielle Schnittstellen zur Verfügung und ermöglichen dadurch die Kommunikation der SPS mit anderen elektronischen Geräten.

Bei einer seriellen Schnittstelle werden alle Daten – zerlegt in einzelne Bits – zeitlich hintereinander über eine einzige Leitung geschickt. Um Daten senden und empfangen zu können, werden daher im einfachsten Fall außer einer Masseleitung nur noch zwei weitere Drähte benötigt. Aus diesem Grund ist über eine serielle Schnittstelle und ein externes Modem auch die Datenübertragung über das Telefonnetz möglich und die Entfernung zwischen Sender und Empfänger der Daten nicht begrenzt.

Von den vielen möglichen Anwendungsfällen für die serielle Kommunikation mit den Schnittstellenmodulen des MELSEC System Q sind hier nur einige Beispiele aufgeführt.

- Die SPS sendet Daten an einen Personalcomputer oder eine übergeordnete Steuerung. Diese Daten dienen dort z. B. zur Kontrolle der Produktion, werden für die Qualitätssicherung ausgewertet oder einfach nur angezeigt. Umgekehrt sendet ein PC oder Leitreechner Daten an die SPS und greift dadurch in die Steuerung des Prozesses ein.
- Der Zustand der Operanden und die Betriebsart der SPS können durch ein externes Gerät überwacht und verändert werden.
- Messgeräte wie z. B. Thermometer, Waagen oder Druckmesser übertragen ihre Messwerte in die SPS.
- Anschluss eines Druckers oder Etikettiergerätes an die SPS
- Kopplung mit anderen Steuerungen (auch von Fremdherstellern)
- Programmierung und Zugriff auf die SPS durch ein am Schnittstellenmodul angeschlossenes Programmiergerät
- Anschluss eines grafischen Bediengerätes (GOT)



**Abb. 1-1:** Beispiele für Anwendungen der seriellen Schnittstellenmodule

Vor dem Datenaustausch müssen allerdings gewisse Vereinbarungen zwischen den beiden Kommunikationspartnern getroffen werden, damit später keine Verständigungsprobleme auftreten. So muss z. B. festgelegt werden, mit welcher Geschwindigkeit die Daten übertragen werden und aus wievielen Bits ein einzelnes Zeichen besteht.

Wie ein Gerät beim Datenaustausch reagieren soll, ob der Absender der Daten eine Empfangsbestätigung erhält usw., wird in sogenannten Protokollen festgelegt. Die Schnittstellenmodule des MELSEC System Q beherrschen drei verschiedene Protokolle:

- Freies Protokoll

Beim freien Protokoll ist nichts festgelegt. Es kann an die Anforderungen des externen Gerätes angepasst werden und ermöglicht dadurch den Datenaustausch mit jedem Gerät.

- Bidirektionales Protokoll

Beim bidirektionalen Protokoll erhält der Absender der Daten automatisch eine Empfangsbestätigung. Da die Daten mit einer Prüfsumme überwacht werden, erkennt der Empfänger, ob die Daten vollständig sind und kann dem Absender evtl. eine Fehlermeldung schicken.

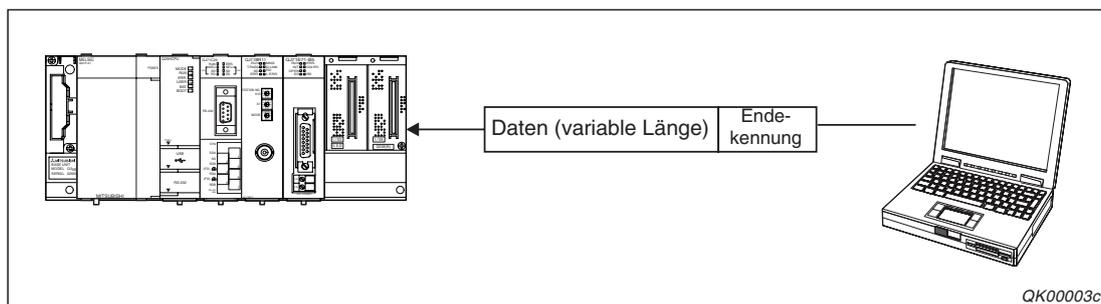
- MC-Protokoll

Das MELSEC Kommunikationsprotokoll (engl. **MELSEC C**ommunication Protocol) bietet viele Möglichkeiten zum Zugriff auf die SPS, die in einem separaten Handbuch beschrieben sind.

## 1.2 Kommunikationsmöglichkeiten

### Datenaustausch mit dem freien Protokoll

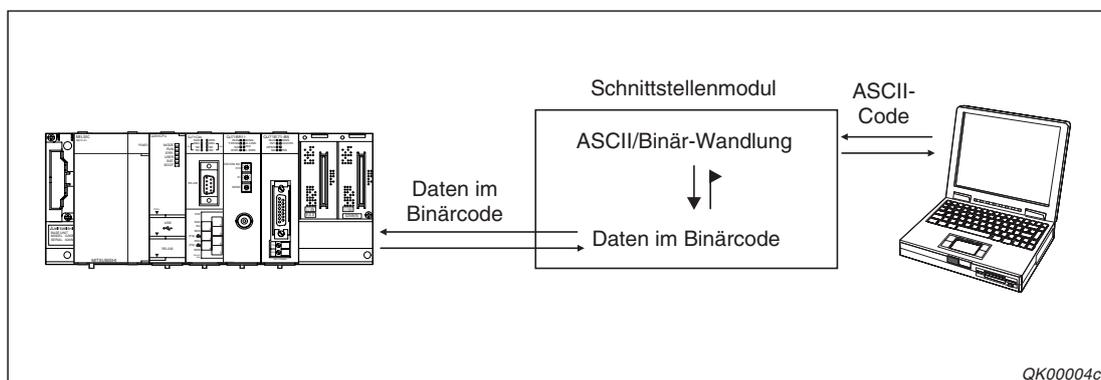
Das freie Protokoll kann an jedes externe Gerät angepasst werden. Zur Steuerung der Übertragung ist, je nach Art des angeschlossenen externen Geräts, Programmierung in der SPS-CPU erforderlich. Um beim Empfang zu erkennen, wann die Übertragung beendet ist und die Daten verarbeitet werden können, wird im Schnittstellenmodul entweder eine sogenannte Endekennung verwendet oder es werden die empfangenen Daten gezählt. Eine Endekennung besteht meist aus den Steuerzeichen CR und LF, sie kann aber auch frei gewählt und an das externe Gerät angepasst werden. Sie sollte eingesetzt werden, wenn die Datenlänge nicht konstant ist. Sendet ein Gerät immer dieselbe Anzahl Daten (z. B. einen Messwert) genügt das Zählen der Daten für einen sicheren Empfang.



**Abb. 1-2:** Durch die Endekennung erkennt ein Schnittstellenmodul das Ende der Daten

Wenn beim Empfang eine Störung aufgetreten ist, können fehlerhaft empfangene Daten bereits im Schnittstellenmodul durch eine CSET-Anweisung gelöscht werden. Dies ist sogar möglich, während Daten gesendet werden und z. B. eine erneute Übertragung der Daten beim externen Gerät angefordert wird.

Falls ein externes Gerät seine Daten im ASCII-Code sendet oder Daten im ASCII-Code benötigt, übernimmt das Schnittstellenmodul die Wandlung.

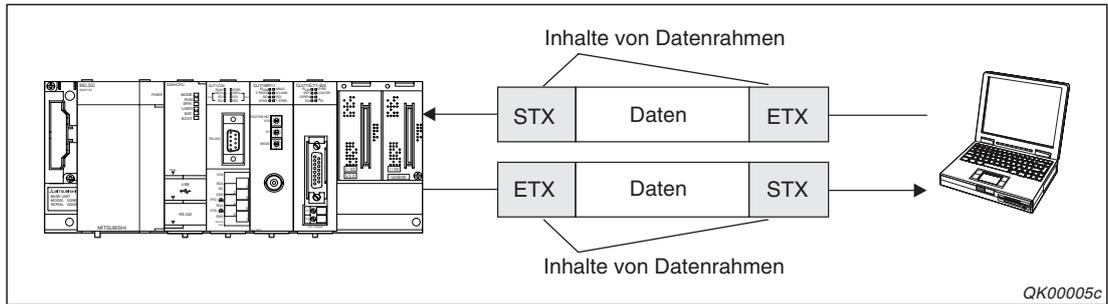


**Abb. 1-3:** Durch die ASCII/Binär-Wandlung wird die SPS-CPU entlastet und der Programmieraufwand reduziert.

Datenelemente, die in jeder Übertragung vorkommen, wie beispielsweise Steuerzeichen für den Anfang und das Ende der Daten oder Prüfsummen, können in sogenannte Datenrahmen festgelegt werden.

Beim Senden fügt das Schnittstellenmodul den Inhalt der Datenrahmen an die übrigen Daten an. Beim Empfang prüft ein Schnittstellenmodul, ob empfangene Zeichen mit den Inhalten von Datenrahmen übereinstimmen. Diese werden dann nicht als Empfangsdaten an die SPS-CPU weitergeben. Datenrahmen, deren Inhalte übrigens frei definierbar sind, vereinfachen in der

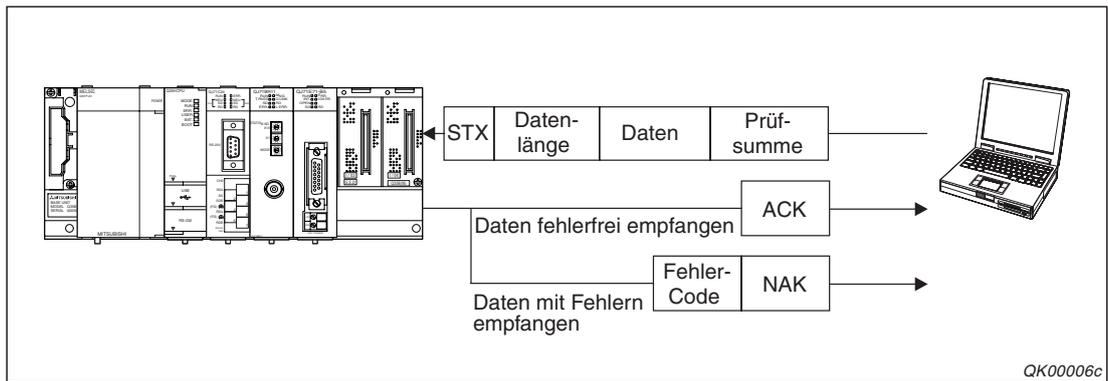
SPS die Programme zur Aufbereitung und zur Auswertung der Daten und ermöglichen eine einfache Anpassung der Kommunikation an das externe Gerät.



**Abb. 1-4:** Datenrahmen sind Bausteine mit frei definierbarem Inhalt, die mit den Daten übertragen werden.

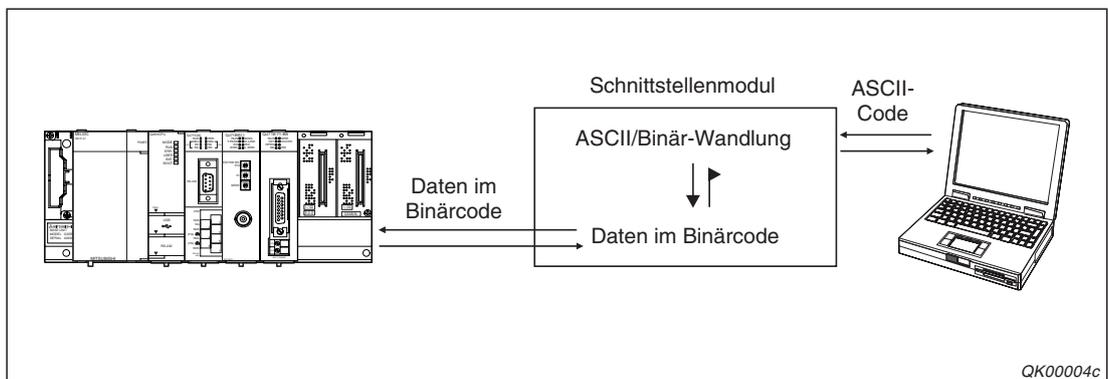
**Datenaustausch mit dem bidirektionalen Protokoll**

Wenn die Kommunikation mit dem bidirektionalen Protokoll abgewickelt wird, werden mit den gesendeten Daten Informationen übertragen, die dem Empfänger die Prüfung der Daten ermöglichen. Der Absender der Daten erhält auf jeden Fall eine Bestätigung, dass die Daten dem Empfänger erreicht haben. Wurden die Daten unvollständig empfangen, sendet der Empfänger eine Fehlermeldung. Diese Prüfungen führen die MELSEC Schnittstellenmodule automatisch aus, der Anwender braucht sich darum nicht zu kümmern.



**Abb. 1-5:** Beim bidirektionalen Protokoll erfährt der Absender, ob seine Daten fehlerfrei eingetroffen sind.

Das Schnittstellenmodul übernimmt auch die Wandlung der Daten, wenn ein externes Gerät im ASCII-Code sendet oder empfängt.



**Abb. 1-6:** Die automatische ASCII/Binär-Wandlung entlastet die SPS-CPU und reduziert den Programmieraufwand.

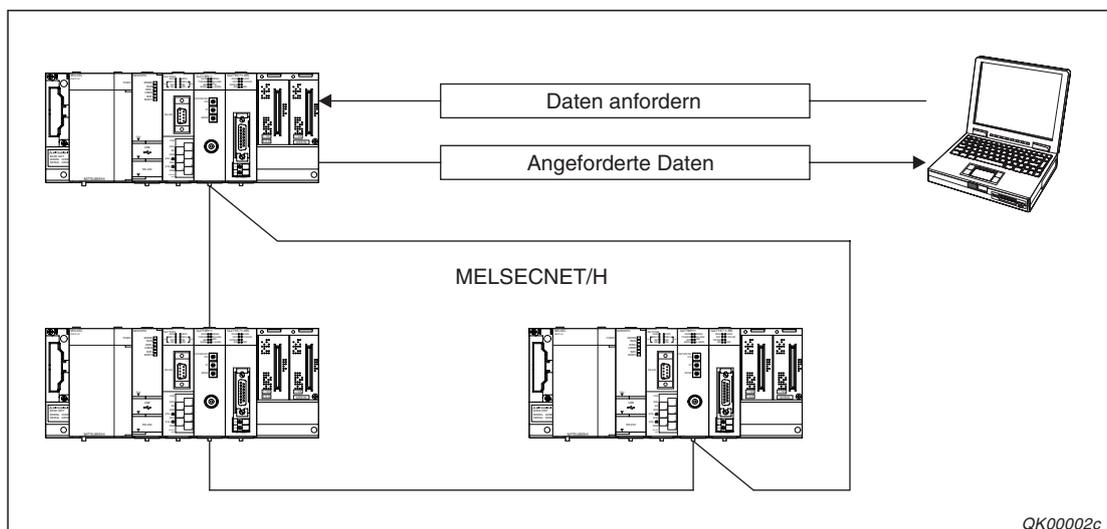
### Kommunikation mit dem MC-Protokoll

Das MELSEC Kommunikationsprotokoll (engl. **MELSEC Communication Protocol** oder kurz **MC-Protocol**) erlaubt den Zugriff auf die SPS-CPU. Von außen können nicht nur die Zustände von Operanden angefragt und verändert, sondern es können auch Programme aus der SPS gelesen oder in die Steuerung übertragen werden. Dazu ist in der SPS-CPU keinerlei Programmierung notwendig, da alle Funktionen durch das externe Gerät ausgeführt werden.

Die SPS-CPU kann aber auch beim Eintreffen bestimmter, vorher festgelegter Ereignisse von sich aus Daten an ein externes Gerät senden und so auf Fehler oder Grenzwerte aufmerksam machen.

Falls die Kommunikation durch einen PC mit einem Microsoft Windows® Betriebssystem gesteuert wird, lässt sich mit dem Software-Paket MX Components (Art.-Nr. 145309) auf einfache Weise ein Kommunikationsprogramm auf der PC-Seite erzeugen. Detaillierte Kenntnisse des MC-Protokolls, wie z. B. die Sende- und Empfangsprozeden, sind nicht erforderlich. MX Components bietet Funktionen für Visual Basic und Visual C++. Ohne großen Aufwand können Prozessdaten in der SPS erfasst und in Anwendungen, wie z. B. Microsoft Excel, verarbeitet werden.

In einem MELSECNET/10- oder MELSECNET/H-Netzwerk kann auch auf andere Steuerungen im Netzwerk zugegriffen werden.



**Abb. 1-7:** Die SPS, in die das Schnittstellenmodul installiert ist, leitet die Daten der anderen Steuerungen weiter an das externe Gerät

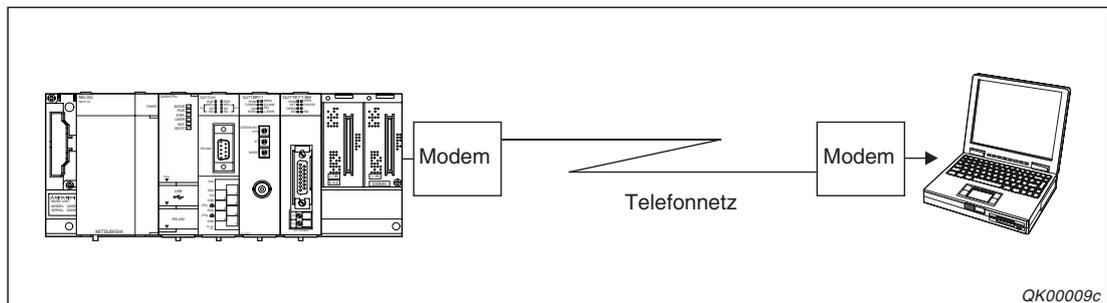
Bei einem MELSECNET/10-Netzwerk ist auch der Zugriff auf Steuerungen der MELSEC A/QnA-Serie möglich.

### Unabhängiger Betrieb der Schnittstellen

Die beiden Schnittstellen der Module können unabhängig voneinander für verschiedene Anwendungen und Protokolle genutzt werden. Zur Konfiguration steht Ihnen die Software GX Configurator-SC zur Verfügung.

### Datenübertragung über Modem

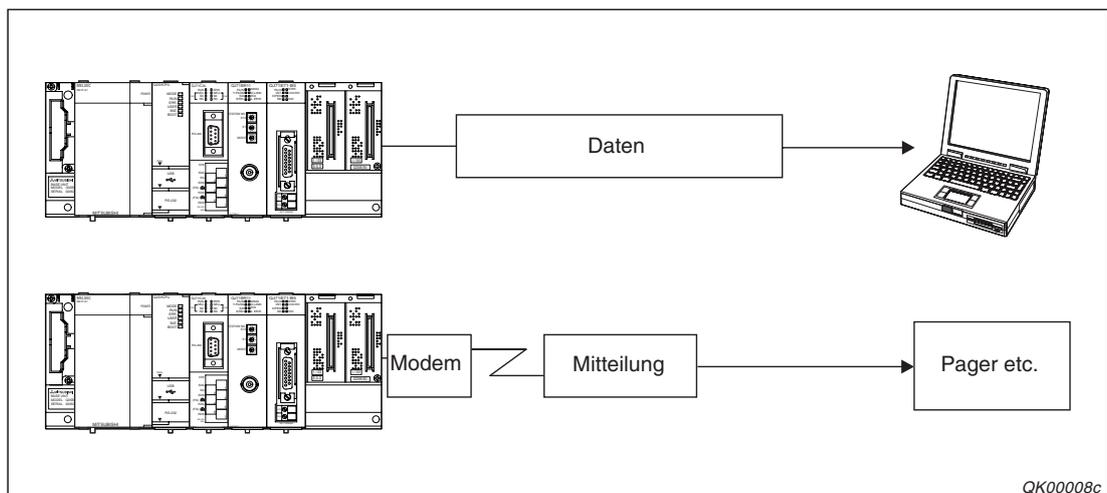
An ein Schnittstellenmodul des MELSEC System Q kann ein Modem zur Verbindung mit dem Telefonnetz angeschlossen werden. Dabei initialisiert das Schnittstellenmodul das Modem und stellt die Verbindung her. Nach dem Verbindungsaufbau kann entweder mit dem MC-Protokoll, dem freien oder dem bidirektionalen Protokoll kommuniziert werden.



**Abb. 1-8:** Durch ein Modem ist die Entfernung zwischen der SPS und dem externen Gerät nicht mehr eingeschränkt.

### Beobachten der SPS-CPU (Monitor-Funktion)

In Verbindung mit dem freien oder dem MC-Protokoll kann der Zustand von SPS-Operanden und der SPS-CPU periodisch oder beim Eintreffen bestimmter Ereignisse an ein externes Gerät übermittelt werden, ohne dass dafür ein Programm in der Steuerung vorhanden ist. Dabei werden entweder die Zustände direkt angezeigt oder über ein Modem wird eine Textnachricht an einen Rufsignalempfänger (Pager) gesendet.



**Abb. 1-9:** Über ein Modem kann die SPS, z. B. bei Alarmen, Texte versenden

### Programmierung der SPS über ein Schnittstellenmodul

Über einen mit dem Schnittstellenmodul verbundenen PC mit installierter Programm-Software GX Developer oder GX IEC Developer kann die SPS-CPU programmiert und alle Funktionen dieser Software genutzt werden.

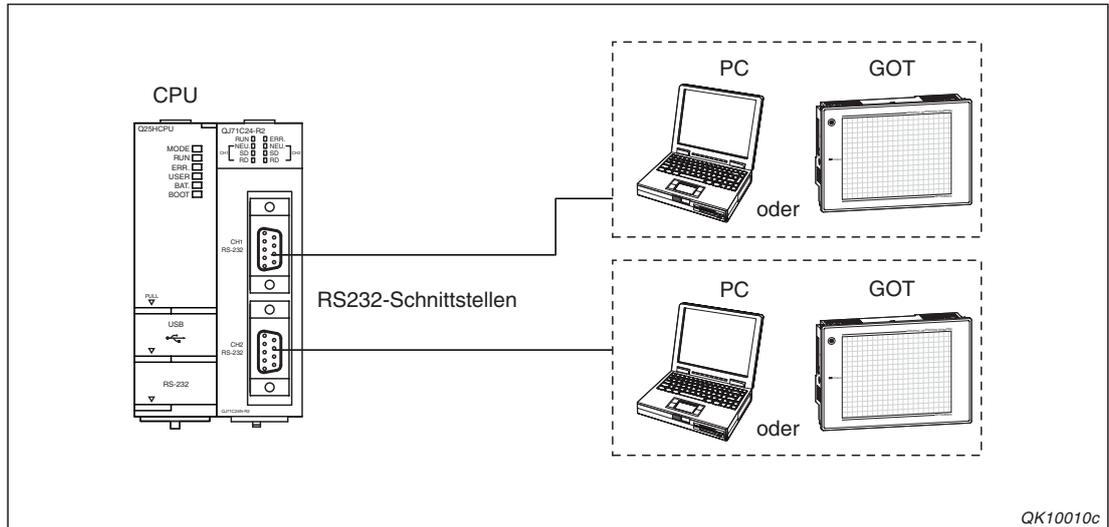
Es kann auch von mehreren PCs, die über Schnittstellenmodule oder direkt mit der SPS-CPU verbunden sind, gleichzeitig auf die SPS-CPU zugegriffen werden.

### Anschluss grafischer Bediengeräte

An ein Schnittstellenmodul können auch grafische Bediengeräte (GOT) angeschlossen werden. Weitere Hinweise hierzu finden Sie in den Bedienungsanleitungen dieser Geräte.

**Gleichzeitiger Anschluss von Programmier- und Bediengerät**

Während an eine Schnittstelle eines Moduls ein Bediengerät angeschlossen ist, kann an die zweite Schnittstelle ein PC oder Notebook-Computer mit installierter Programm-Software GX Developer oder GX IEC Developer angeschlossen und gleichzeitig auf die SPS zugegriffen werden. Ein mögliches Anwendungsbeispiel ist die Fehlersuche oder Programoptimierung von einem Pult aus, in dem ein Bediengerät installiert ist. Während das Programm auf dem Notebook angezeigt wird, kann die Anlage mit dem GOT bedient werden.

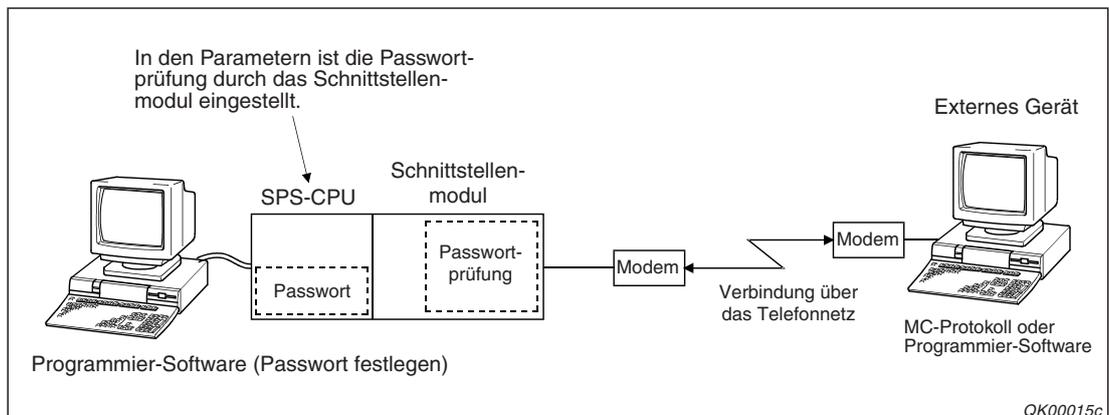


**Abb. 1-10:** An beide Schnittstellen der Module kann ein PC oder ein GOT angeschlossen werden.

**Vergabe und Prüfung eines Passwortes**

Durch ein Passwort wird der Zugang zu einer Steuerung und damit das Lesen, die Änderung und das Löschen von Programmen durch unbefugte Personen verhindert. Ein Passwort wird mit Hilfe der Programmier-Software GX Developer oder GX IEC Developer eingestellt.

In Verbindung mit einem Modem übernimmt das Schnittstellenmodul die Prüfung des Passwortes, wenn versucht wird, mit dem MC-Protokoll oder einer Programmier-Software auf die SPS-CPU zuzugreifen. (Beim freien Protokoll und beim bidirektionalen Protokoll wird das Passwort nicht geprüft.) Vor der Passwortprüfung muss eine Verbindung vom Modem zum Telefonnetz aufgebaut werden.



**Abb. 1-11:** Ein Passwort schützt die SPS vor unbefugte Zugriffe

**Einsatz in einem Multi-CPU-System**

In einer SPS des MELSEC System Q können bis zu vier CPU-Module installiert sein. Ein Schnittstellenmodul wird einer dieser CPUs zugeordnet und von dieser gesteuert.

Auf die anderen CPU-Module und weitere, über Netzwerke mit der SPS verbundenen, Steuerungen, kann von einem externen Gerät mit dem MC-Protokoll oder der Programmier-Software GX Developer/GX IEC Developer zugegriffen werden. Weitere Informationen zu einem Multi-CPU-System finden Sie im Abschnitt 2.3 und im „*MELSEC Communication Protocol Reference Manual*“. Dieses Handbuch ist unter der Artikel-Nr. 130024 in englischer Sprache erhältlich.

## 2 Systemkonfiguration

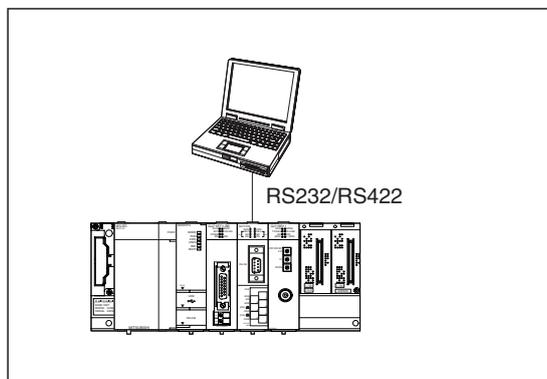
### 2.1 Übersicht der Konfigurationen

Ein Schnittstellenmodul verbindet eine SPS des MELSEC System Q mit einem oder mehreren peripheren Geräten und ermöglicht einen Datenaustausch über RS232- oder RS485-Schnittstellen, die als Standard-Schnittstellen gelten.

Als Beispiele für periphere Geräte seien hier nur Personal Computer, speicherprogrammierbare Steuerungen (auch von Fremdherstellern), Messgeräte oder Drucker genannt.

Die vier verschiedenen Konfigurationsmöglichkeiten bei der Verbindung des Schnittstellenmoduls mit anderen Geräten werden als Verhältnis, z. B. in der Form 1: n, bezeichnet.

#### 1:1-Konfiguration

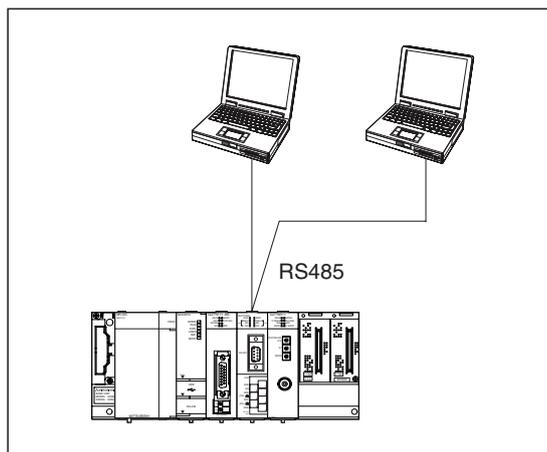


**Abb. 2-1:**

Bei einer 1:1-Konfiguration ist an einer Schnittstelle eines Schnittstellenmoduls nur ein peripheres Gerät angeschlossen.

QK00016c

#### n:1-Konfiguration



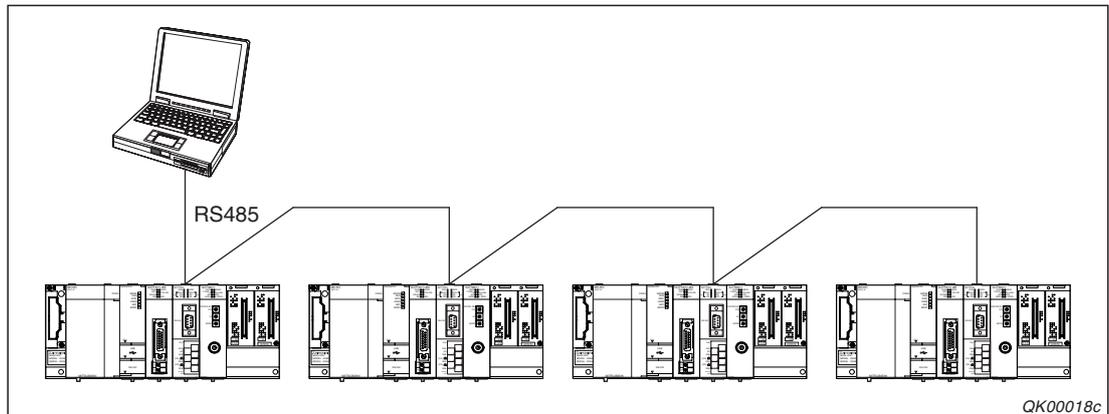
**Abb. 2-2:**

Bei einer n:1-Konfiguration sind an einer Schnittstelle eines Schnittstellenmoduls mehrere Geräte angeschlossen.

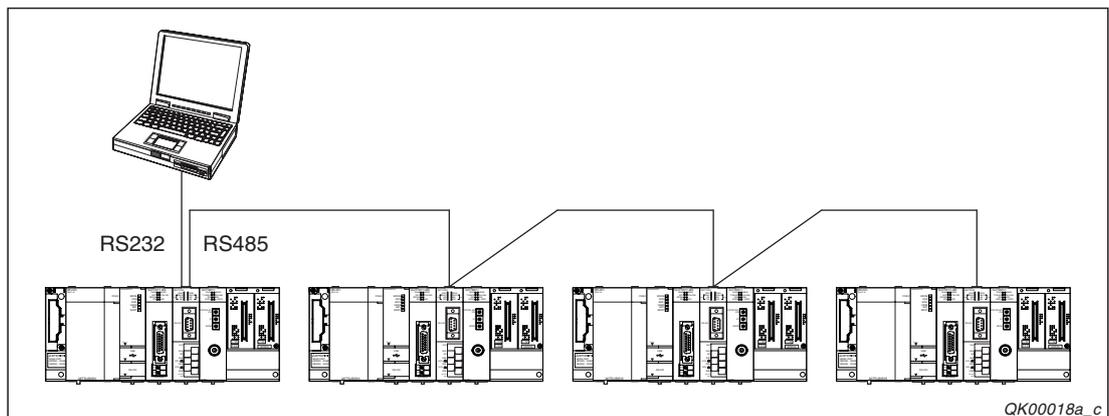
QK00017c

### 1:n-Konfiguration

Bei einer 1:n-Konfiguration ist ein externes Gerät mit mehreren MELSEC System Q Schnittstellenmodulen verbunden.

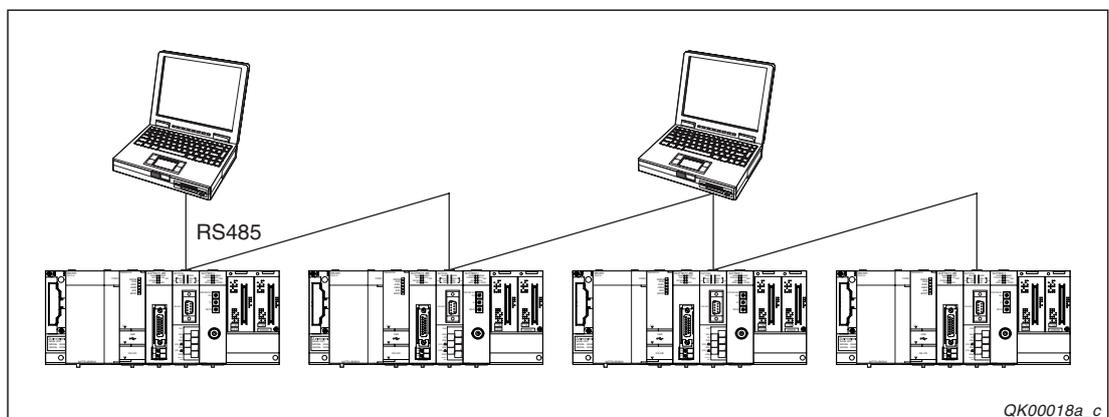


**Abb. 2-3:** Bei dieser 1:n-Verbindung sind alle Geräte über ihre RS485-Schnittstellen verbunden.



**Abb. 2-4:** Bei dieser Variante einer 1:n-Verbindung ist das externe Gerät an die RS232-Schnittstelle eines Moduls angeschlossen. Die anderen Schnittstellenmodule sind über ihre RS485-Schnittstellen verbunden.

### m:n-Konfiguration



**Abb. 2-5:** Bei einer m:n-Verbindung sind mehrere periphere Geräte mit mehreren MELSEC Schnittstellenmodulen verbunden.

## 2.2 Mögliche Funktionen bei den Konfigurationen

Der Datenaustausch zwischen zwei Geräten wird mit sogenannten Protokollen abgewickelt. In Protokollen ist festgelegt, wie sich ein Gerät bei der Kommunikation verhalten soll.

Einige Funktionen der MELSEC System Q Schnittstellenmodule stehen nur bei bestimmten Kommunikationsprotokollen zur Verfügung. Von der Systemkonfiguration hängt es dann ab, ob die Funktionen genutzt werden können.

### MC-Protokoll

| Funktion des Schnittstellenmoduls   | Systemkonfiguration |     |     |     | Referenz   |
|---|---------------------|-----|-----|-----|--|
|   | 1:1                 | n:1 | 1:n | m:n |  |
| Zugriff auf Operandenbereiche in der SPS-CPU (Lesen/Schreiben)                                | ●                   | ●   | ●   | ●   | <i>MELSEC Communication Protocol Reference Manual</i><br>(Artikel-Nr. 130024, Sprache: englisch) |
| Zugriff auf den Pufferspeicher von Sondermodulen  | ●                   | ●   | ●   | ●   |  |
| Lesen und Schreiben von Ablaufprogrammen in der SPS   | ●                   | ●   | ●   | ●   |  |
| Steuern der SPS (Betriebsart wie z. B. RUN/STOP ändern, RESET ausführen etc.)                 | ●                   | ●   | ●   | ●   |  |
| Datenübertragung von der SPS-CPU zu einem externen Gerät (Senden auf Anforderung der SPS-CPU) | ●                   | ○   | ○   | ○   |  |
| Globale Funktion (Eingänge in allen angeschlossenen Steuerungen gleichzeitig setzen)          | ●                   | ●   | ●   | ●   |  |
| Zugriff auf andere Steuerungen über das MELSECNET/10 oder das MELSECNET/H                     | ●                   | ●   | ●   | ●   |  |
| Beobachten von Operandenzuständen in der SPS-CPU  | ●                   | ○   | ○   | ○   | Kap. 19  |

**Tab. 2-1:** Funktionen beim MC-Protokoll

- : Die Funktion ist möglich.
- : Die Funktion ist nicht möglich.

### Freies Protokoll

| Funktion des Schnittstellenmoduls   | Systemkonfiguration |     |     |     | Referenz          |
|---|---------------------|-----|-----|-----|-------------------|
|   | 1:1                 | n:1 | 1:n | m:n |                   |
| Austausch von beliebigen Daten  | ●                   | ●   | ●   | ●   | Kap. 7            |
| Senden und Empfangen von Datenrahmen  | ●                   | ●   | ●   | ●   | Kapitel 14 und 13 |
| Beobachten von Operandenzuständen in der SPS-CPU  | ●                   | ○   | ○   | ○   | Kap. 19           |
| Empfangene Daten in einem Interrupt-Programm in die SPS-CPU übertragen  | ●                   | ●   | ●   | ●   | Kap. 9            |
| Binärcodierte Daten in ASCII-Code wandeln und dann senden oder empfangene ASCII-codierte Daten in den Binärcode wandeln | ●                   | ●   | ●   | ●   | Kap. 17           |

**Tab. 2-2:** Funktionen beim freien Protokoll

- : Die Funktion ist möglich.
- : Die Funktion ist nicht möglich.

**Bidirektionales Protokoll**

| Funktion des Schnittstellenmoduls   | Systemkonfiguration |     |     |     | Referenz |
|---|---------------------|-----|-----|-----|----------|
|   | 1:1                 | n:1 | 1:n | m:n |          |
| Daten senden und empfangen  | ●                   | ○   | ○   | ○   | Kap. 8   |
| Empfangene Daten in einem Interrupt-Programm in die SPS-CPU übertragen  | ●                   | ○   | ○   | ○   | Kap. 9   |
| Binärcodierte Daten in ASCII-Code wandeln und dann senden oder empfangene ASCII-codierte Daten in den Binärcode wandeln | ●                   | ○   | ○   | ○   | Kap. 17  |

**Tab. 2-3:** Funktionen beim bidirektionalen Protokoll

- : Die Funktion ist möglich.
- : Die Funktion ist nicht möglich.

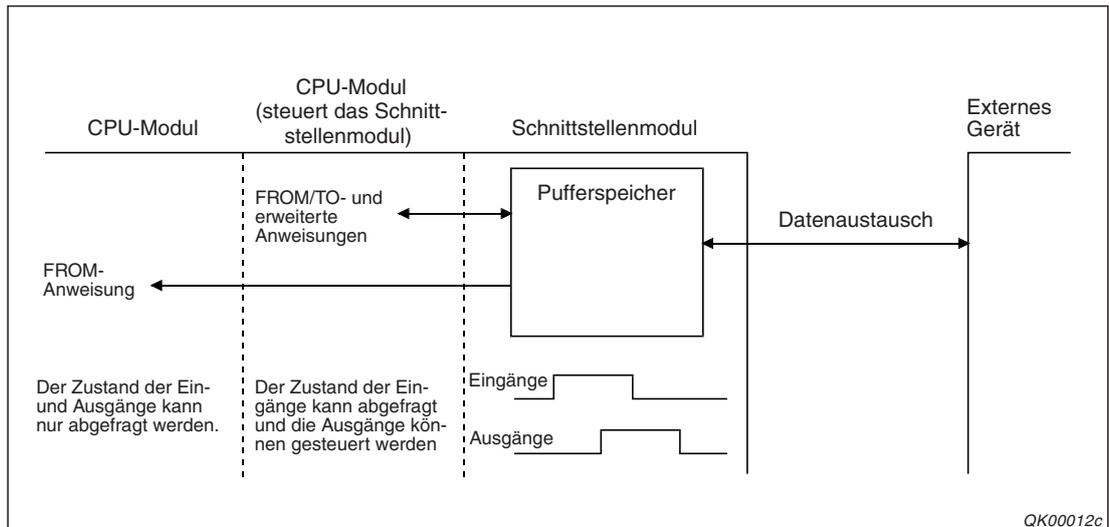
Bitte beachten Sie bei allen Konfigurationen, außer einer 1:1-Verbindung, die folgenden Hinweise:

- Vermeiden Sie das gleichzeitige Senden durch mehrere Stationen.
- Daten, die eine Station empfangen hat und die nicht an diese Station adressiert sind, können gelöscht werden.

## 2.3 Einsatz in einem Multi-CPU-System

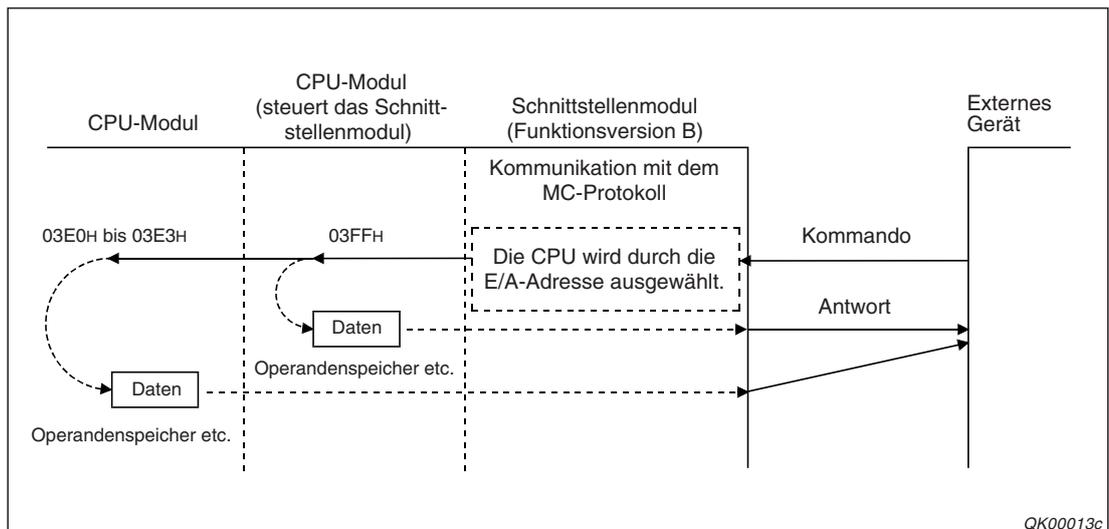
Ein Schnittstellenmodul des MELSEC System Q kann in einem Multi-CPU-System betrieben werden, in dem bis zu vier CPU-Module installiert sein können. Dabei wird das Schnittstellenmodul einem CPU-Modul zugeordnet und von diesem gesteuert.

Bei der Kommunikation mit dem freien oder bidirektionalen Protokoll kann bei mehreren CPU-Modulen nur die CPU, der das Schnittstellenmodul zugeordnet ist, Daten in dessen Pufferspeicher eintragen und Ausgangssignale an das Schnittstellenmodul geben. Die anderen CPUs können aus dem Pufferspeicher des Schnittstellenmoduls nur lesen und die Zustände der Ein- und Ausgänge nur abfragen, aber nicht verändern.



**Abb. 2-6:** Nur die CPU, der das Schnittstellenmodul zugeordnet ist, kann dessen Funktionen nutzen

Auf alle CPU-Module kann mit dem MC-Protokoll oder der Programmier-Software GX Developer/GX IEC Developer zugegriffen werden.

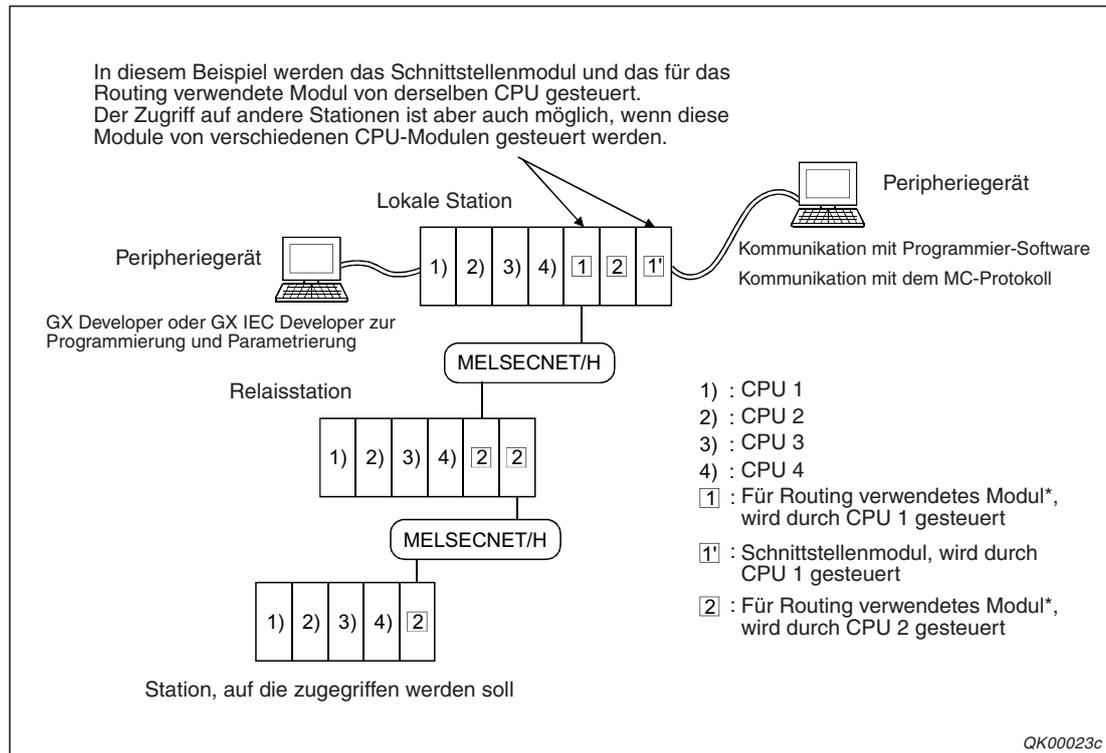


**Abb. 2-7:** Beispiel für den Zugriff auf verschiedene CPUs mit dem MC-Protokoll

**HINWEIS**

Falls mit dem MC-Protokoll oder der Programmier-Software GX Developer/GX IEC Developer auf die CPU-Module zugegriffen werden soll, denen das Schnittstellenmodul nicht zugeordnet ist, muss ein Schnittstellenmodul mit der Funktionsversion B installiert werden. Bei Modulen der Funktions-Version A kann nur auf die CPU zugegriffen werden, der das Schnittstellenmodul zugeordnet ist und beim Zugriff auf andere CPU-Module wird ein Fehler gemeldet.

Mit dem MC-Protokoll oder der Programmier-Software GX Developer bzw. GX IEC Developer kann auch auf Steuerungen zugegriffen werden, die über Netzwerke mit der SPS verbundenen sind, in der ein Schnittstellenmodul installiert ist.



**Abb. 2-8:** Ein Schnittstellenmodul kann dazu verwendet werden, um auf andere Stationen zuzugreifen.

\* Für das Routing werden in diesem Beispiel MELSECNET/H-Netzwerkmodule verwendet.

Falls von einem Multi-CPU-System auf andere Stationen zugegriffen werden soll, sollten die Module, die für das Routing (der Weiterleitung der Anforderung des externen Gerätes) verwendet werden, die CPU-Module der lokalen Station, die Module der Relaisstation und die Module der Station, auf die zugegriffen wird, der Funktions-Version B entsprechen.

Bei Modulen der Funktions-Version A kann nur auf die CPU zugegriffen werden, der das Routing-Modul zugeordnet ist und es kann nur über Module, die von dieser CPU gesteuert werden, auf andere Stationen zugegriffen werden.

Ein für das Routing verwendetes Modul kann auf die folgenden Module zugreifen:

- Netzwerkmodule für das MELSECNET/H oder das MELSECNET/10
- Schnittstellenmodule des MELSEC System Q
- ETHERNET-Module

Weitere Informationen zum Einsatz der Schnittstellenmodule in einem Multi-CPU-System finden Sie im „MELSEC Communication Protocol Reference Manual“ ( Art.-Nr. 130024).

## 2.4 Kombination mit einer Q00J-, Q00 oder Q01CPU

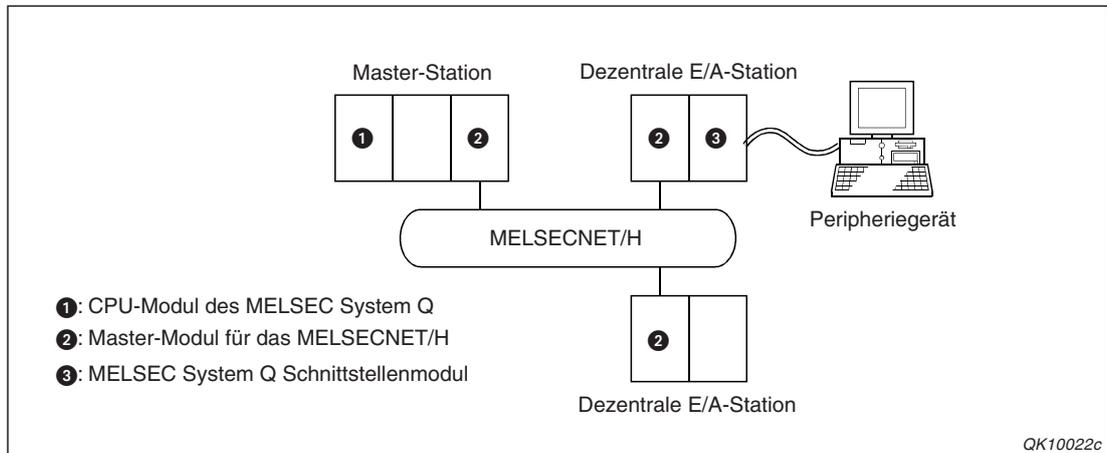
Wenn ein MELSEC System Q Schnittstellenmodul mit einer Q00J, Q00- oder Q01CPU kombiniert wird, stehen die folgenden Funktionen zur Verfügung.

| Funktion des Schnittstellenmoduls  |                           | Bemerkung   |
|--|---------------------------|---|
| Kommunikation mit dem MC-Protokoll   |                           | Nähere Hinweise zum MC-Protokoll finden Sie im Handbuch <i>MELSEC Communication Protocol Reference Manual</i> (Artikel-Nr. 130024, in englischer Sprache) |
| Kommunikation mit dem freien Protokoll   |                           | —   |
| Kommunikation mit dem bidirektionalen Protokoll  |                           | —   |
| Daten, die mit dem freien oder bidirektionalen Protokoll empfangen wurden, in einem Interrupt-Programm in die SPS-CPU übertragen |                           | Die CPU-Module müssen mindestens der Funktionsversion B entsprechen.  |
| Verwendung von erweiterten Anweisungen für die Kommunikation   |                           | —   |
| Kommunikation über ein Modem   |                           | —   |
| Prüfen eines über ein Modem eingegebenen Passwortes  |                           | Die CPU-Module müssen mindestens der Funktionsversion B entsprechen.  |
| Übertragungssteuerung  | Mit DC-Codes              | —   |
|  | Mit DTR- und DSR-Signalen |   |
| Umschaltung des Übertragungsprotokolls   |                           | —   |
| Unabhängiger Betrieb der einzelnen Schnittstellen oder Verbundbetrieb  |                           | —   |
| Parametrierung und Test mit der Software GX Configurator-SC  |                           | ab Version 1.10L des GX Configurator-SC   |
| Anschluss eines Bediengerätes (GOT) oder eines PC mit der Programmier-Software GX Developer oder GX IEC Developer                |                           | —   |

**Tab. 2-4:** Funktionen der Schnittstellenmodule in Verbindung mit MELSEC Q00J-, Q00- oder Q01CPU-Modulen

## 2.5 Einsatz in einer dezentralen E/A-Station

Der Einsatz der seriellen Schnittstellenmodule ist nicht nur auf Systeme mit CPU-Modulen beschränkt, sondern die Module können innerhalb von MELSECNET/H-Netzwerken auch in dezentralen E/A-Stationen installiert werden.



**Abb. 2-9:** Beispiel für den Einsatz der Schnittstellenmodule in dezentralen E/A-Stationen

Als Master-Module für das MELSECNET/H können in den dezentralen E/A-Stationen die Module QJ72LP25-25, QJ72LP25GE und QJ72BR15 installiert werden.

Die folgende Tabelle zeigt, welche Funktionen der MELSEC System Q Schnittstellenmodule bei der Installation in einer dezentralen E/A-Station genutzt werden können.

| Funktion des Schnittstellenmoduls  |                           | Gültigkeit  |
|--|---------------------------|---|
| Kommunikation mit dem MC-Protokoll   |                           | ●<br>(Eine Übersicht der möglichen Funktionen finden Sie auf Seite 2-9) |
| Kommunikation mit dem freien Protokoll   |                           | ●   |
| Kommunikation mit dem bidirektionalen Protokoll                                |                           | ●   |
| Daten in einem Interrupt-Programm in die SPS-CPU übertragen                    |                           | ○   |
| Verwendung von erweiterten Anweisungen für die Kommunikation                   |                           | ○ (siehe Seite 2-9)   |
| Operanden der SPS-CPU beobachten (Monitor-Funktion)                            |                           | ●   |
| Kommunikation über ein Modem   |                           | ●   |
| Prüfen eines über ein Modem eingegebenen Passwortes                            |                           | ●   |
| Übertragungsteuerung   | Mit DC-Codes              | ●   |
|  | Mit DTR- und DSR-Signalen |   |
| Umschaltung des Übertragungsprotokolls   |                           | ○   |
| Unabhängiger Betrieb der einzelnen Schnittstellen oder Verbundbetrieb          |                           | ●   |
| Parametrierung und Test mit der Software GX Configurator-SC                    |                           |   |
| Anschluss eines PC mit der Programmier-Software GX Developer/ GX IEC Developer |                           |   |

**Tab. 2-5:** Verfügbarkeit der Funktionen bei der Installation der Schnittstellenmodule in einer dezentralen E/A-Station des MELSECNET/H

- : Die Funktion ist möglich.
- : Die Funktion ist nicht möglich.

**Zugriff auf dezentrale E/A-Stationen mit dem MC-Protokoll**

| Funktion                   | Bemerkung  |
|----------------------------|--|
| Zugriff auf Operanden      | Im Einzelnen können die folgenden Funktionen ausgeführt werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Operandenbereiche lesen und schreiben</li> <li>● Lesen und Schreiben einzelner Operanden (Operandentest)</li> <li>● Eintrag der Operanden, die beobachtet werden sollen und anschließendes Beobachten von Operanden</li> <li>● Lesen und Schreiben von mehreren Operandenbereichen</li> </ul> |
| Zugriff auf Pufferspeicher | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Lesen von Daten aus den Pufferspeicher des Schnittstellenmoduls</li> <li>● Schreiben von Daten in den Pufferspeicher des Schnittstellenmoduls</li> <li>● Lesen von Daten aus den Pufferspeicher von Sondermodulen*</li> <li>● Schreiben von Daten in den Pufferspeicher von Sondermodulen*</li> </ul>   |

**Tab. 2-10:** Funktionen bei der Kommunikation mit einer dezentralen E/A-Station im MC-Protokoll

\* Es kann nur auf den Pufferspeicher von Sondermodulen zugegriffen werden, die kompatibel zur MELSEC QnA/A-Serie sind.

Auf die folgenden Operanden einer dezentralen E/A-Station kann prinzipiell zugegriffen werden. Die tatsächlichen Operanden und Bereiche hängen davon ab, welche Datenrahmen für die Kommunikation verwendet werden. Weitere Hinweise finden Sie im Handbuch *MELSEC Communication Protocol Reference Manual* (Artikel-Nr. 130024).

| Operand       | Operandencode | Operand             | Operandencode |
|---------------|---------------|---------------------|---------------|
| Eingänge      | X             | Sonderregister      | SD            |
| Ausgänge      | Y             | Link-Merker         | B             |
| Merker        | M             | Link-Register       | W             |
| Datenregister | D             | Link-Sondermerker   | SB            |
| Sondermerker  | SM            | Link-Sonderregister | SW            |

**Tab. 2-6:** Operanden in einer dezentralen E/A-Station

**Ersatz für die erweiterten Anweisungen**

Bei einer dezentralen E/A-Station in einem MELSECNET/H-Netzwerk können keine erweiterten Anweisungen verwendet werden. Die folgende Tabelle zeigt Alternativen.

| Anweisung | Ersatzanweisung/-methode   | Anweisung                  | Ersatzanweisung/-methode  |
|-----------|--|----------------------------|---|
| FROM      | REMFR  | BUFRCVS                    | Nicht vorhanden (Daten können nicht in einem Interrupt-Programm transferiert werden.) |
| TO        | REMTO  | PRR                        | REMFR- oder REMTO-Anweisung und Abfrage bzw. Setzen von Ein- und Ausgängen            |
| ONDEMAND  | REMFR- oder REMTO-Anweisung und Abfrage bzw. Setzen von Ein- und Ausgängen | CSET (zur Initialisierung) | Löschen der Daten durch Eintrag in den Pufferspeicher anfordern                       |
| INPUT     |  | CSET (Daten löschen)       |   |
| OUTPUT    |  | CSET (Monitor-Funktion)    | MC-Protokoll oder GX Configurator-SC verwenden  |
| BIDIN     |  | PUTE                       | REMFR-/REMTO-Anweisungen, Abfrage bzw. Setzen von Ein- und Ausgängen                  |
| BIOUT     | GETE   |                            |   |
| SPBUSY    | Nicht vorhanden  | UINI                       |   |

**Tab. 2-7:** Ersatz für erweiterte Anweisungen (Im Anhang finden Sie Programmbeispiele.)

### Einstellungen für das Schnittstellenmodul

Auch wenn ein Schnittstellenmodul in einer dezentralen MELSECNET/H-E/A-Station installiert ist, werden die Ein- und Ausgänge so wie in Abschnitt 5.4.1 beschrieben zugewiesen. Die Einstellungen der „Schalter“ des Moduls sind in Abschnitt 5.4.2 beschrieben.

**HINWEIS**

Zur Einstellung des E/A-Zuweisung und der Schalter des Schnittstellenmoduls schließen Sie einen PC mit der Programmier-Software GX Developer oder GX Developer an die dezentrale E/A-Station an und nehmen die nötigen Einstellungen vor. Anschließend muss an der dezentralen E/A-Station ein RESET ausgeführt werden.

Zur Parametrierung eines Schnittstellenmoduls in einer dezentralen E/A-Station kann die Software GX Configurator-SC verwendet werden (siehe Kapitel 21).

**HINWEIS**

Nach der Parametrierung des Schnittstellenmoduls mit dem GX Configurator-SC muss an der dezentralen Station ein RESET ausgeführt werden.

Die automatische Aktualisierung der Operanden M, B, D und W der dezentralen Station in der SPS muss mit der Programmier-Software GX Developer oder GX Developer eingestellt werden. Der GX Configurator-SC kann für diese Einstellungen nicht verwendet werden.

## 2.6 Nutzung zusätzlicher Funktionen

Die folgende Tabelle zeigt, ab welcher Version der Schnittstellenmodule und der Software GX Configurator-SC zusätzliche Funktionen genutzt werden können.

| Funktion   |  | Funktionsversion des QJ71C24(-R2)   | Version des GX Configurator-SC  |
|--|--|---|---|
| Gleichzeitiger Anschluss eines Programmier- und eines Bediengerätes                  |  | Funktionsversion B  | Keine Einschränkung   |
| Übertragungseinstellungen  | Zustand des RS- und DTR-Signals einstellen   | Die Funktionen sind nicht möglich.  | ab Version 2  |
|  | Übertragungsgeschwindigkeit von 230400 Bit/s |   |   |
|  | Übertragungsgeschwindigkeit von 50 Bit/s     |   |   |
| Löschen empfangener Daten durch eine erweiterte Anweisung                            |  | Funktionsversion B  | Keine Einschränkung   |
| Senden der Daten beim Monitoren der SPS-CPU  |  |   | ab SW0D5C-QSCU-E20C   |
| Datenaustausch über ein Modem  | Automatische Initialisierung des Modems      | Funktionsversion B<br>Die ersten 5 Stellen der Seriennummer müssen mindestens „03043“ betragen. | ab Version 1.0<br>(Frühere Versionen als SW0D5C-QSCU-E40E sind nicht verwendbar.) |
|  | Rückruf-Funktion                             |   |   |
| Änderung der Überwachungszeit für den Datenempfang (Timer 0)                         |  | Diese Funktionen sind nicht möglich.  | ab Version 2  |
| Einstellung der unteren und oberen Schaltgrenze für das DTR-Signal                   |  |   |   |
| Variable Daten in Datenrahmen  | Codes 05H, 0BH, 11H und 17H                  | Funktionsversion B  | ab SW0D5C-QSCU-E20C   |
|  | Codes 04H, 0AH                               | Diese Funktionen sind nicht möglich.  | ab Version 2  |
|  | Codes E5H, EBH                               |   | ab Version 2.06G  |
| Empfang von Datenrahmen im Empfangsformat 1  |  | Funktionsversion B  | ab SW0D5C-QSCU-E20C   |
| Mehrere transparente Codes bei einer Übertragung senden                              |  |   |   |
| Änderung des Anschlussmodus des Programmiergerätes durch Umschaltung der Betriebsart |  | Diese Funktionen sind nicht möglich.  | Keine Einschränkung   |
| Beobachtung der ausgetauschten Daten   |  |   | ab Version 2  |
| UINI-Anweisung   |  |   | Keine Einschränkung   |
| Prüfen eines über ein Modem eingegebenen Passwortes*                                 |  | Funktionsversion B  | ab SW0D5C-QSCU-E20C   |

**Tab. 2-8:** Zusammenhang zwischen den Funktionen und den Versionen

\* Die Passwortprüfung ist nur möglich, wenn ein CPU-Module mit mindestens der Funktionsversion A und einer Seriennummer von mindestens „02092“ verwendet wird (Maßgebend sind die ersten fünf Stellen).

### HINWEISE

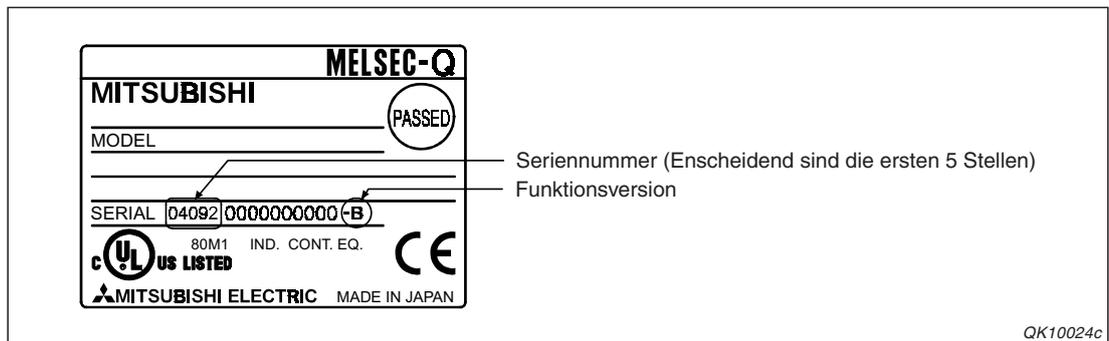
Bei einem Schnittstellenmodul QJ71C24N(-R2/R4) stehen die folgenden Funktionen erst ab der Version B und der Seriennummer „06062“ zur Verfügung. (Maßgebend sind die ersten fünf Stellen der Seriennummer, siehe Abschnitt 2.6.1):

- Variable Daten mit den Codes E5H und EBH in einem Datenrahmen
- Anwendung der UINI-Anweisung

Alle anderen oben aufgeführten Funktionen können mit einem Schnittstellenmodul QJ71C24N (-R2/R4) ohne Einschränkungen ausgeführt werden.

### 2.6.1 Ermittlung der Seriennummern und Versionen der Module

Auf dem Typenschild, das an einer Seite der Module des MELSEC System Q angebracht ist, finden Sie Angaben zur Seriennummer und Funktionsversion des Moduls.



**Abb. 2-11:** Auf dem Typenschild der Module des MELSEC System Q sind die Serien- und Versionsnummern aufgedruckt.

Die Angaben können auch mit Hilfe eines Programmiergeräts und der Programmier-Software GX Developer (ab Version 6) oder GX IEC Developer während des Betriebs der SPS überprüft werden. Rufen Sie dazu den **System Monitor** auf und klicken Sie dann auf das Schaltfeld **Produkt-Inf.-Liste**.

| ckpl: | Typ      | Serie | Modellname | Adresser | E/A-Nr. | Haupt-SPS | Serienr.       | Ver |
|-------|----------|-------|------------|----------|---------|-----------|----------------|-----|
| SPS   | SPS      | Q     | Q02HCPU    | -        | -       | -         | 02122000000000 | B   |
| Q-0   | -        | -     | Keine      | -        | -       | -         | -              | -   |
| Q-1   | Eingang  | Q     | QX80       | 16pt     | 0010    | -         | -              | -   |
| Q-2   | Ausgang  | Q     | QY10       | 16pt     | 0020    | -         | -              | -   |
| Q-3   | Intelli. | Q     | Q64AD      | 16pt     | 0030    | -         | 02051000000000 | B   |
| Q-4   | Intelli. | Q     | Q64DA      | 16pt     | 0040    | -         | 02081000000000 | B   |

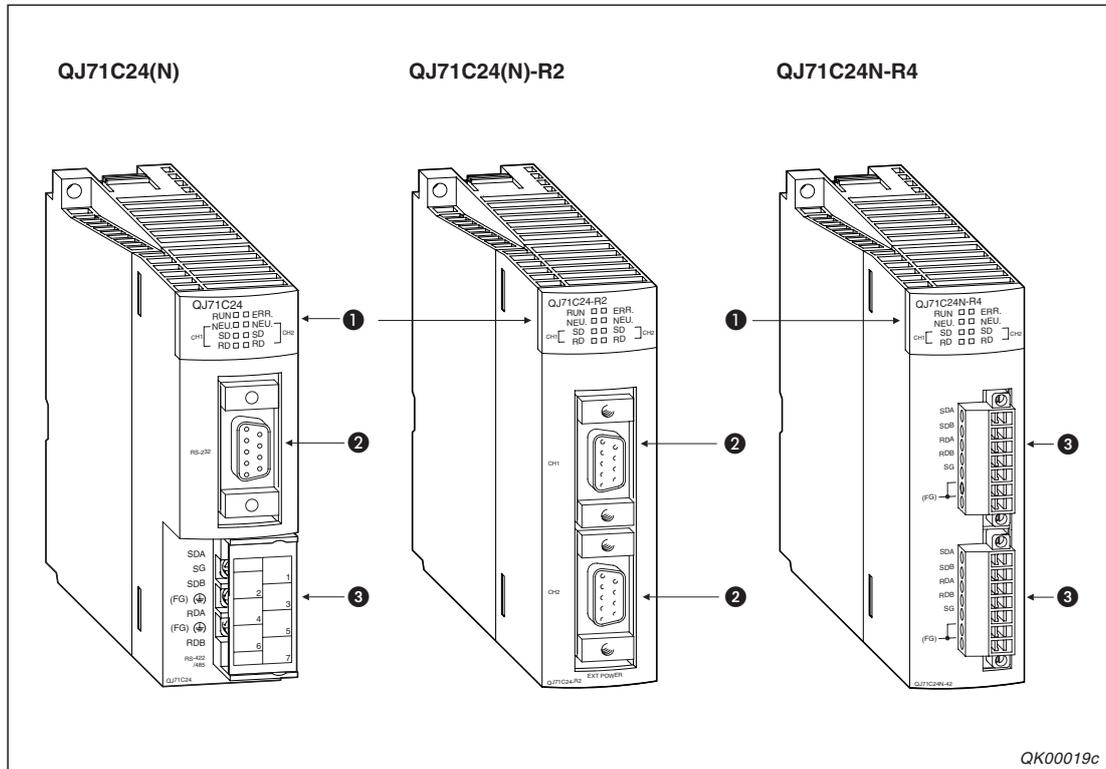
**Abb. 2-12:** Die Produktinformationsliste zeigt in den rechten Spalten die Serien- und Versionsnummern der CPU- und Sondermodule

Die Version der Software GX Configurator-SC wird angezeigt, wenn Sie in der Menüleiste auf **Help** und anschließend auf **Product Information** klicken.

Bitte beachten Sie, dass ab der Version SW0D5C-QSCU-E40E die Bezeichnung dieser Software in GX Configurator-SC, Version 1.10L geändert wurde.

# 3 Beschreibung der Module

## 3.1 Übersicht

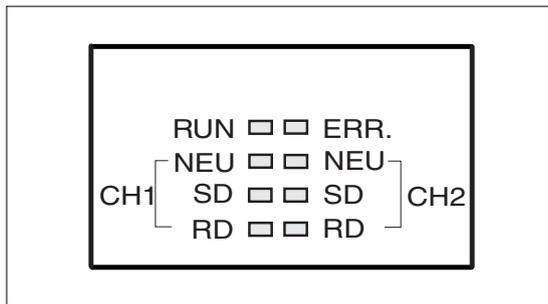


**Abb. 3-1:** Alle Anzeigen und Schnittstellen befinden sich an der Vorderseite der Module

| Nummer | Beschreibung  | Referenz            |
|--------|---|---------------------|
| ①      | Leuchtdioden (LEDs) der Module zur Anzeige der Betriebsart, des Zustandes der Datenübertragung und zur Anzeige von Fehlern. | siehe nächste Seite |
| ②      | RS232C-Schnittstelle  | Abschnitt 3.3.1     |
| ③      | RS422/485-Schnittstelle   | Abschnitt 3.3.2     |

**Tab. 3-1:** Beschreibung der Bedienelemente der Schnittstellenmodule

## 3.2 LED-Anzeige



**Abb. 3-2:**

Alle Schnittstellenmodule des MELSEC System Q haben die gleiche LED-Anzeige.

QK00020c

| Leuchtdiode | Bedeutung                           | Beschreibung  |   |
|-------------|-------------------------------------|---|---|
| RUN         | Anzeige der Betriebsart             | Leuchtet im Normalbetrieb   |   |
| ERR.        | Hardware- oder Kommunikationsfehler | Leuchtet, wenn ein Fehler aufgetreten ist   |   |
| CH1         | NEU                                 | Zeigt den in den Parametern eingestellten Kommunikationsstatus und die Verwendung des MELSEC-Kommunikationsprotokolls an. |   |
|             | SD                                  | Daten senden  | Über Schnittstelle 1 (CH1) werden Daten gesendet.                   |
|             | RD                                  | Daten empfangen   | Über Schnittstelle 1 (CH1) werden Daten empfangen.                  |
| CH2         | NEU                                 | Zeigt den in den Parametern eingestellten Kommunikationsstatus und die Verwendung des MELSEC-Kommunikationsprotokolls an. | Leuchtet, wenn das Modul auf Daten von einem externen Modul wartet. |
|             | SD                                  | Daten senden  | Über Schnittstelle 2 (CH2) werden Daten gesendet.                   |
|             | RD                                  | Daten empfangen   | Über Schnittstelle 2 (CH2) werden Daten empfangen.                  |

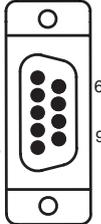
**Tab. 3-2:** Die Leuchtdioden der Module zeigen Fehler und den Zustand der Datenübertragung an.

## 3.3 Schnittstellen

### 3.3.1 RS232-Schnittstelle

Bei den Schnittstellenmodulen QJ71C24 und QJ71C24N ist die Schnittstelle CH1 jeweils für Signale nach dem RS232-Standard ausgelegt.

Die Module QJ71C24-R2 und QJ71C24N-R2 sind mit zwei RS232-Schnittstellen ausgestattet.

|   | Pin | Signal   | Signalrichtung     | Funktion   |
|---|-----|----------|--------------------|--|
|  | 1   | CD       | Peripherie → Modul | Trägererkennung  |
|   | 2   | RD (RXD) | Peripherie → Modul | Empfang von Daten  |
|   | 3   | SD (TXD) | Modul → Peripherie | Senden von Daten   |
|   | 4   | DTR (ER) | Modul → Peripherie | Endgerät betriebsbereit                                  |
|   | 5   | SG       | Peripherie → Modul | Signalmasse  |
|   | 6   | DSR (DR) | Peripherie → Modul | Betriebsbereitschaft                                     |
|   | 7   | RS (RTS) | Modul → Peripherie | Sendeanforderung/<br>Meldung der<br>Empfangsbereitschaft |
|   | 8   | CS (CTS) | Peripherie → Modul | Sendebereitschaft  |
|   | 9   | RI (CI)  | Peripherie → Modul | Anzeige eines Anrufs                                     |

**Tab. 3-3:** Belegung der RS232-Schnittstelle (9-polige D-Sub-Buchse)

Die Länge der Leitung, mit der die RS232-Schnittstelle mit einem anderen Gerät verbunden wird, darf max. 15 m betragen.

#### Beschreibung der Signale

##### ● CD-Signal

In den Parametern der Schnittstellenmodule kann eingestellt werden, ob das CD-Signal vom Modul geprüft werden soll.

##### Voll-Duplex-Betrieb

Bei aktivierter Prüfung des CD-Signals senden und empfangen die Schnittstellenmodule, wenn das CD-Signal eingeschaltet ist. Wird das CD-Signal während des Datenaustausches ausgeschaltet, sendet das Schnittstellenmodul die Daten später noch einmal.

Ist die Prüfung des CD-Signals nicht aktiviert, senden und empfangen die Schnittstellenmodule unabhängig vom Zustand des CD-Signals. Deaktivieren Sie die Prüfung des CD-Signals, wenn mit Geräten kommuniziert werden soll, die dieses Signal nicht schalten können.

##### Halb-Duplex-Betrieb

Beim Halb-Duplex-Betrieb muss die Prüfung des CD-Signals immer aktiviert werden. Der Signalverlauf beim Senden und Empfangen ist in Abschnitt 12.2 beschrieben.

##### ● RD-Signal (RXD)

Über diese Leitung empfängt das Schnittstellenmodul Daten von einem externen Gerät.

##### ● SD-Signal (RXD)

Daten an ein externes Gerät werden über diese Leitung gesendet.

### ● DTR-Signal

Mit dem DTR-Signal wird einem externen Gerät angezeigt, dass das Schnittstellenmodul empfangsbereit ist. Wie dieses Signal vom Schnittstellenmodul geschaltet wird, hängt von der verwendeten Kommunikationsmethode ab:

- Wenn beim freien Protokoll die DTR/DSR-Steuerung aktiviert und im Schnittstellenmodul genügend Speicherplatz für die empfangenen Daten vorhanden ist, wird das DTR-Signal eingeschaltet und damit einem externen Gerät die Empfangsbereitschaft angezeigt.  
Nach dem Ausschalten des DTR-Signals können die empfangenen Daten aus dem Schnittstellenmodul gelesen werden.  
Ist beim freien Protokoll die DTR/DSR-Steuerung nicht angewählt, ist das DTR-Signal immer eingeschaltet.
- Beim MC-Protokoll und beim bidirektionalen Protokoll schaltet das Schnittstellenmodul das DTR-Signal ein, sobald der Datenaustausch freigegeben ist.

Wie das DTR-Signal zur Steuerung des Datenaustausches verwendet werden kann, ist in Kap. 11 beschrieben.

### ● DSR-Signal

Das DSR-Signal zeigt an, dass das externe Gerät bereit zum Empfang der Daten ist. Bei aktivierter DTR/DSR-Steuerung sendet das Schnittstellenmodul keine Daten, wenn dieses Signal ausgeschaltet ist! Vergewissern Sie sich deshalb, dass das externe Gerät das DSR-Signal einschaltet, wenn es empfangsbereit ist.

Wenn die DTR/DSR-Steuerung nicht angewählt ist, spielt der Zustand des DSR-Signals keine Rolle.

Die Steuerung der Kommunikation mit Hilfe des DSR-Signals ist in Kap. 11 beschrieben.

### ● RS-Signal

Das eingeschaltete RS-Signal ist für eine externe Station eine Aufforderung zum Senden. Im Voll-Duplex-Modus schaltet das Schnittstellenmodul dieses Signal gleichzeitig mit dem Eingang X1E (Modul betriebsbereit) ein. Im Halb-Duplex-Modus wird das RS-Signal eingeschaltet, wenn das Modul Daten an ein externes Gerät sendet.

Bitte beachten Sie, dass das RS-Signal auch eingeschaltet bleibt, wenn die empfangenen Daten nicht im Schnittstellenmodul gespeichert werden können.

### ● CS-Signal

Wenn das CS-Signal ausgeschaltet ist, sendet ein Schnittstellenmodul keine Daten an ein externes Gerät. Ein externes Gerät muss deshalb das CS-Signal einschalten, wenn es empfangsbereit ist.

### ● RI-Signal

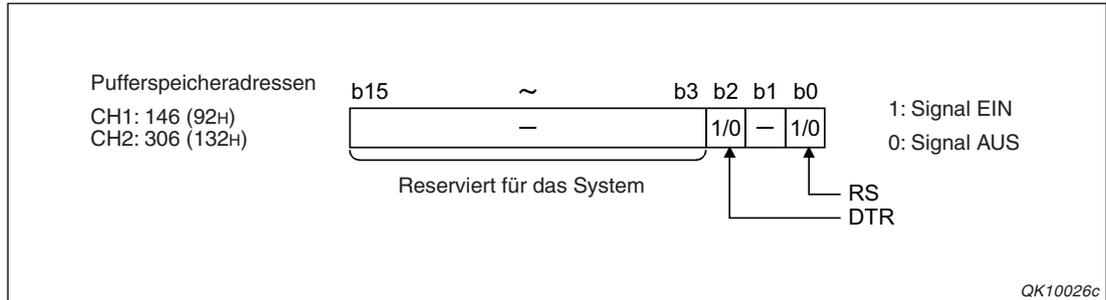
Das RI-Signal wird verwendet, um den Status eines Modems durch das Schnittstellenmodul zu überwachen. Schließen Sie dieses Signal bei Bedarf an. Falls kein Modem angeschlossen ist, ist das RI-Signal ohne Bedeutung.

## Überwachungsmöglichkeit der Signale

Die Zustände der CD-, DTR-, DSR-, RS-, CS- und RI-Signale werden auch in den Pufferspeicher der Schnittstellenmodule eingetragen. Die Signale für Schnittstelle 1 (CH1) können der Pufferspeicheradresse 596 (254H) und die Signale für Schnittstelle 2 (CH2) können der Pufferspeicheradresse 612 (264H) entnommen werden (Abschnitt 4.2).

### Beeinflussung der Signale

Die Zustände der RS- und DTR-Signale können durch Einstellungen im Pufferspeicher der Schnittstellenmodule beeinflusst werden.



**Abb. 3-3:** Durch Setzen oder Zurücksetzen des entsprechenden Bits wird das RS- oder das DTR-Signal ein- oder ausgeschaltet.

**HINWEIS**

Überlassen Sie die Steuerung der RS- und DTR-Signale dem Schnittstellenmodul. Die Steuerung dieser Signale durch den Anwender ist oft eine Ursache für Kommunikationsfehler.

In den folgenden Fällen wird das RS-Signal vom Schnittstellenmodul ein- und ausgeschaltet und die Einstellung im Pufferspeicher ignoriert:

- Bei der Datenübertragung im Halb-Duplex-Modus.
- Wenn der Zeitpunkt der Datenübertragung und die RS- und CS-Signale durch ein Modem gesteuert werden.

Das DTR-Signal wird unabhängig von der Einstellung im Pufferspeicher vom Schnittstellenmodul ein- und ausgeschaltet, wenn

- die DTR/DSR-Steuerung aktiviert ist.
- Daten über ein Modem übertragen werden.

Etwa 20 ms, nachdem der Inhalt der Pufferspeicheradressen 146 (92H) und 306 (132H) verändert wurde, ändert sich auch der Zustand der Signale.

### Signalpegel der RS232-Schnittstelle

| Signalzustand | Ausgangssignale | Eingangssignale |
|---------------|-----------------|-----------------|
| EIN           | 5 bis 15 V DC   | 3 bis 15 V DC   |
| AUS           | -5 bis -15 V DC | -3 bis -15 V DC |

**Tab. 3-4:** Die Ein- und Ausgangssignale der RS232-Schnittstelle haben unterschiedliche Signalpegel.

### 3.3.2 RS422/485-Schnittstelle

Die Schnittstellenmodule QJ71C24 und QJ71C24N haben jeweils eine RS422/485-Schnittstelle. Das QJ71C24N-R4 besitzt zwei RS422/485-Schnittstellen.

| QJ71C24(N) | QJ71C24N-R4 | Signal | Signalrichtung     | Funktion              |
|------------|-------------|--------|--------------------|-----------------------|
|            |             | SDA    | Modul → Peripherie | Senden von Daten (+)  |
|            |             | SDB    | Modul → Peripherie | Senden von Daten (-)  |
|            |             | RDA    | Peripherie → Modul | Empfang von Daten (+) |
|            |             | RDB    | Peripherie → Modul | Empfang von Daten (-) |
|            |             | SG     | —                  | Signalmasse           |
|            |             | FG     | —                  | Gerätemasse           |
|            |             | FG     | —                  |                       |

Tab. 3-5: Belegung der RS422/485-Schnittstellen

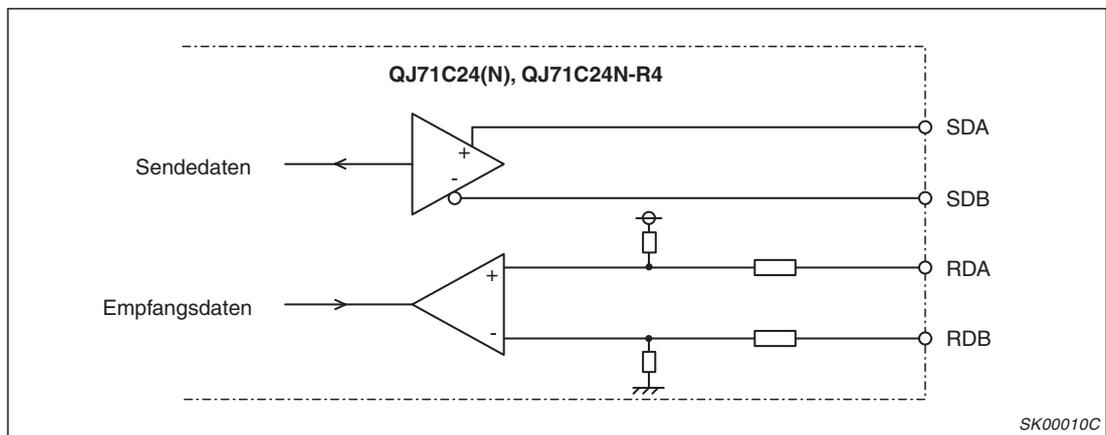


Abb. 3-4: Blockschaltbild einer RS422/485-Schnittstelle

An den beiden Enden eines RS422/485-Netzwerks müssen Abschlusswiderstände angeschlossen werden. Wenn ein MELSEC-Schnittstellenmodul die letzte Station eines RS422/485-Netzwerks bildet, müssen die Klemmen SDA und SDB sowie RDA und RDB mit einem Widerstand verbunden werden. Weitere Hinweise zu den Widerständen finden Sie im Abschnitt 5.3.3.

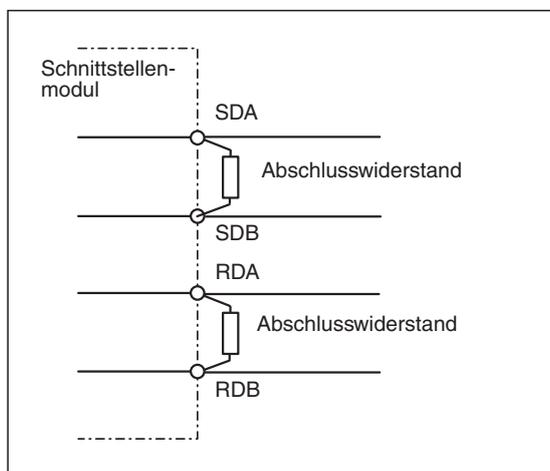


Abb. 3-5: Zwei Widerstände am Schnittstellenmodul schließen den Bus ab.

**Spezifikationen für RS422/485-Kabel**

| Merkmal            | Technische Daten          |
|--------------------|---------------------------|
| Leitungstyp        | Abgeschirmte Leitung      |
| Anzahl der Adern   | 6 (3 Paare)               |
| Maximale Länge     | 1200 m                    |
| Leitungswiderstand | max. 88 Ω/km (bei 20 °C)  |
| Leitungskapazität  | max. 60 nF/km (bei 1 kHz) |
| Impedanz           | 110 Ω ±10 Ω               |

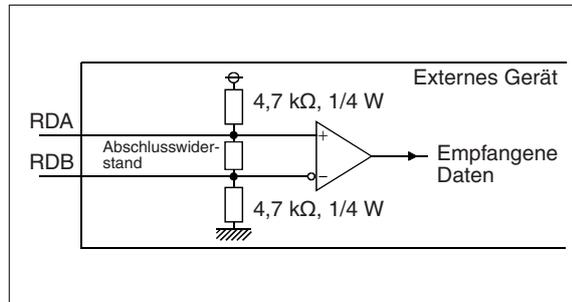
**Tab. 3-6:**

Die zur Verbindung der RS422/485-Schnittstellen verwendeten Leitungen müssen die nebenstehenden Daten erfüllen.

**Hinweise zur Datenübertragung in einem RS422/485-Netzwerk**

- Vermeidung von Empfangsstörungen an einem externen Gerät

Falls beim externen Gerät die empfangenen Daten gestört sind, sollte dort ein Pull-Up- oder Pull-Down-Widerstand installiert werden. (Ein Pull-Up-Widerstand verbindet eine Datenleitung mit einer positiven Spannung, während ein Pull-Down-Widerstand eine Datenleitung mit dem Massepotential verbindet. Die MELSEC-Schnittstellenmodule sind bereits empfangsseitig mit diesen Widerständen ausgerüstet, siehe Abb. 3-4.)



**Abb. 3-6:**

Pull-Up- oder Pull-Down-Widerstände verbessern den Datenempfang

QK00029c

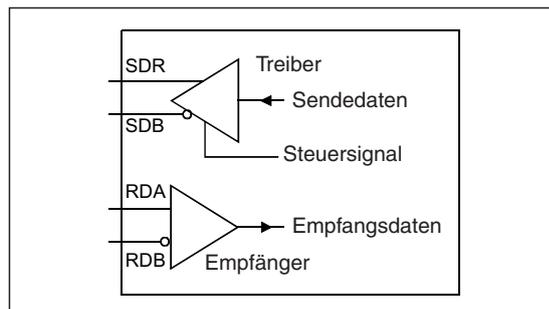
Wenn keine Daten übertragen werden, haben die Datenleitungen ohne diese Widerstände eine hohe Impedanz. Durch Störeinstrahlungen können Spannungen induziert werden, die das externe Gerät als Daten interpretiert. Da diese „Daten“ nicht dem vereinbarten Datenrahmen entsprechen, wird ein Kommunikationsfehler gemeldet.

Durch die Widerstände werden die Datenleitungen auf definierte Potentiale gelegt und Einstahlungen von außen können sich nicht als Störung auswirken.

Falls keine Widerstände installiert werden können, müssen die empfangenen Daten überprüft und alle Daten verworfen werden, die nicht den Vereinbarungen (Header, Parität etc.) entsprechen.

- Zeitlicher Ablauf beim Senden von Daten

Bei den MELSEC System Q Schnittstellenmodulen wird der (Hardware)-Treiber durch ein Steuersignal geschaltet.



**Abb. 3-7:**

Durch den Zustand des Steuersignals wird festgelegt, ob vom Schnittstellenmodul Daten ausgegeben werden

QK00030c

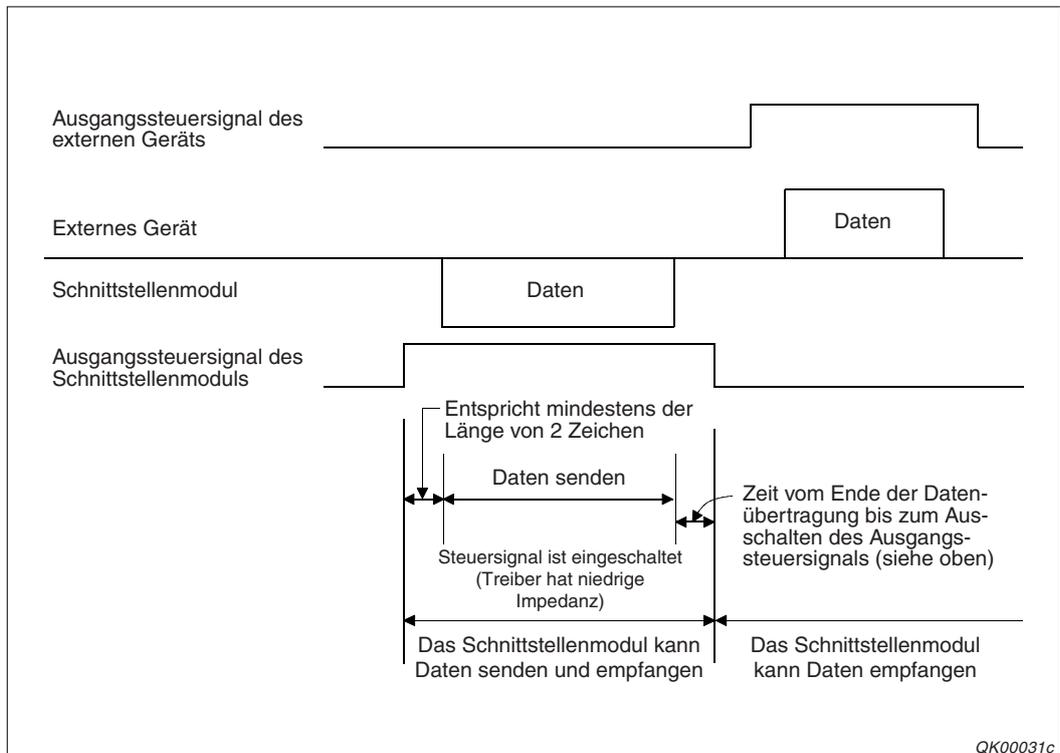
Bei eingeschaltetem Steuersignal hat der Treiber eine niedrige Impedanz und Daten können gesendet werden. Wird das Steuersignal ausgeschaltet, ist das Senden durch die nun hohe Impedanz gesperrt.

Nach dem Einschalten des Steuersignals senden die Schnittstellenmodule erst ein Signal, das mindestens der Länge von zwei Zeichen entspricht. Danach folgen die eigentlichen Daten.

Nach der Übertragung der Daten wird das Steuersignal erst etwas später ausgeschaltet:

| Übertragungsgeschwindigkeit | Zeit vom Ende der Datenübertragung bis zum Ausschalten des Ausgangssteuersignals |
|-----------------------------|--|
| 50 Bit/s<br>300 Bit/s       | Einige Millisekunden   |
| ≥ 600 Bit/s                 | Zeit, die für das Senden von einem Bit benötigt wird                             |

**Tab. 3-7:** Der Zeitpunkt, zu dem das Steuersignal nach dem Senden von Daten ausgeschaltet wird, hängt von der Übertragungsgeschwindigkeit ab.



**Abb. 3-8:** Signalverlauf beim Senden von Daten

Im Verbundbetrieb (Abschnitt 5.4.2) wird das Ausgangssteuersignal nach einer Zeit abgeschaltet, die der Zeit für das Senden eines Zeichens entspricht.

Wenn mehrere Geräte an ein Netzwerk angeschlossen sind, muss sichergestellt sein, dass z. B. Geräte anderer Hersteller ihr Ausgangssteuersignal nur dann einschalten, wenn auch tatsächlich Daten gesendet werden sollen.

## 4 E/A-Signale und Pufferspeicher

In diesem Kapitel werden die Ein- und Ausgangssignale, die zur Kopplung mit der CPU der SPS dienen und der interne Speicher der Schnittstellenmodule, auf den auch die SPS-CPU zugreifen kann, beschrieben.

### 4.1 Ein- und Ausgangssignale

In der folgenden Tabelle ist eine Übersicht der Signale aufgelistet, die zwischen den Schnittstellenmodulen und der CPU der SPS über die E/A-Ebene ausgetauscht werden. Dabei wird vorausgesetzt, dass das Schnittstellenmodul im Steckplatz „0“ auf dem Hauptbaugruppenträger installiert ist (und dadurch die Anfangs-E/A-Adresse X/Y0 belegt). Falls das Schnittstellenmodul auf einen anderen Steckplatz montiert ist, verwenden Sie bitte die entsprechenden E/A-Adressen. (Die Bezeichnung „Eingang“ und „Ausgang“ gilt aus der Sicht der SPS-CPU.)

| Signalrichtung Schnittstellenmodul → SPS-CPU |   |   | Signalrichtung SPS-CPU → Schnittstellenmodul |  |                                 |
|--|---|---|--|--|---------------------------------|
| Eingang                                      | Beschreibung  |   | Ausgang                                      | Beschreibung   |                                 |
| X0 <sup>①</sup>                              | CH1   | Sendung fehlerfrei beendet              | Y0   | CH1  | Daten senden                    |
| X1 <sup>①</sup>                              |   | Sendung mit Fehlern beendet             | Y1   |  | Lesen der Empfangsdaten beendet |
| X2 <sup>①</sup>                              |   | Senden von Daten ist aktiv              | Y2   |  | Parameter ändern                |
| X3 <sup>②</sup>                              |   | Empfangene Daten können gelesen werden. | Y3   | Reserviert<br>(Diese Ausgänge stehen nicht zur Verfügung.)           |                                 |
| X4 <sup>②</sup>                              |   | Empfangene Daten sind fehlerhaft.       | Y4   |  |                                 |
| X5   | —   | Y5                                      |  |  |                                 |
| X6 <sup>③</sup>                              | CH1   | Parameter werden umgeschaltet           | Y6   |  |                                 |
| X7 <sup>①</sup>                              | CH2   | Sendung fehlerfrei beendet              | Y7   | CH2  | Daten senden                    |
| X8 <sup>①</sup>                              |   | Sendung mit Fehlern beendet             | Y8   |  | Lesen der Empfangsdaten beendet |
| X9 <sup>①</sup>                              |   | Senden von Daten ist aktiv              | Y9   |  | Parameter ändern                |
| XA <sup>②</sup>                              |   | Empfangene Daten können gelesen werden. | YA   | Reserviert<br>(Diese Ausgänge stehen nicht zur Verfügung.)           |                                 |
| XB <sup>②</sup>                              |   | Empfangene Daten sind fehlerhaft.       | YB   |  |                                 |
| XC   | —   | YC                                      |  |  |                                 |
| XD <sup>③</sup>                              | CH2   | Parameter werden umgeschaltet           | YD   |  |                                 |
| XE   | Die LED „ERR.“ ist für CH1 eingeschaltet.                             |   | YE   | LED „ERR.“ für CH1 ausschalten                                       |                                 |
| XF   | Die LED „ERR.“ ist für CH2 eingeschaltet.                             |   | YF   | LED „ERR.“ für CH2 ausschalten                                       |                                 |
| X10 <sup>④</sup>                             | Initialisierung des Modems fehlerfrei beendet                         |   | Y10 <sup>④</sup>                             | Modem initialisieren   |                                 |
| X11 <sup>④</sup>                             | Modem-Verbindung wird aufgebaut                                       |   | Y11 <sup>④</sup>                             | Modem-Verbindung aufbauen  |                                 |
| X12 <sup>④</sup>                             | Modem-Verbindung ist aufgebaut  |   | Y12 <sup>④</sup>                             | Modem-Verbindung trennen   |                                 |
| X13 <sup>④</sup>                             | Initialisierung des Modems oder Verbindungsaufbau mit Fehlern beendet |   | Y13  | Reserviert<br>(Diese Ausgänge stehen nicht zur Verfügung.)           |                                 |
| X14 <sup>④</sup>                             | Modem wurde fehlerfrei vom Telefonnetz getrennt                       |   | Y14 <sup>④</sup>                             | Textnachricht an einen Pager senden<br>(bei zurückgesetztem Ausgang) |                                 |
| X15 <sup>④</sup>                             | Benachrichtigung fehlerfrei ausgeführt                                |   | Y15  | Reserviert<br>(Diese Ausgänge stehen nicht zur Verfügung.)           |                                 |
| X16 <sup>④</sup>                             | Benachrichtigung mit Fehler ausgeführt                                |   | Y16  |  |                                 |
| X17 <sup>①</sup>                             | Lesen des Flash-ROMs ist abgeschlossen.                               |   | Y17  | Flash-ROM auslesen   |                                 |
| X18 <sup>①</sup>                             | Schreiben ins Flash-ROM ist abgeschlossen.                            |   | Y18  | Flash-ROM beschreiben  |                                 |

**Tab. 4-1:** Ein- und Ausgangssignale der Schnittstellenmodule (Teil 1)

| Signalrichtung Schnittstellenmodul → SPS-CPU |  |                 | Signalrichtung SPS-CPU → Schnittstellenmodul |  |
|--|--|-----------------|--|--|
| Eingang                                      | Beschreibung   |                 | Ausgang                                      | Beschreibung   |
| X19  | Schreiben der Parameter ins Flash-ROM ist abgeschlossen. |                 | Y19  | Parameter ins Flash-ROM schreiben                          |
| X1A  | CH1  | Globales Signal | Y1A  | Reserviert<br>(Diese Ausgänge stehen nicht zur Verfügung.) |
| X1B  | CH2  | Globales Signal | Y1B  |  |
| X1C  | Laden der Standard-Parameter beendet                     |                 | Y1C  | Standard-Parameter laden                                   |
| X1D  | —  |                 | Y1D  | Reserviert<br>(Diese Ausgänge stehen nicht zur Verfügung.) |
| X1E <sup>⑤</sup>                             | Modul ist bereit. (Zugriff ist möglich.)                 |                 | Y1E  |  |
| X1F <sup>⑥</sup>                             | Watch-Dog-Timer-Fehler                                   |                 | Y1F  |  |

**Tab. 4-2:** Ein- und Ausgangssignale der Schnittstellenmodule (Teil 2)

- ① Bei der Ausführung erweiterter Anweisungen, die der Funktion dieser Eingänge entsprechen, werden diese Eingänge nicht ein- oder ausgeschaltet.
- ② Diese Eingänge werden auch geschaltet, wenn Daten mit Hilfe einer erweiterten Anweisung gelesen werden.
- ③ Während der Umschaltung der Betriebsart (X6 oder XD sind eingeschaltet) ist kein Datenaustausch mit anderen Geräten möglich.
- ④ Diese Ein- und Ausgänge stehen bei einem QJ71C24N-R4 nicht zur Verfügung. Bei diesem Modul sind die Eingänge X10 bis X16 für das System reserviert und können ebenso wie die Ausgänge Y10 bis Y16 nicht verwendet werden.
- ⑤ Dieses Signal wird ca. 1 Sekunde nach dem Einschalten der Versorgungsspannung oder dem Zurücksetzen des Moduls eingeschaltet und zeigt an, dass das Schnittstellenmodul bereit zum Datenaustausch ist. Verwenden Sie diesen Eingang als Verriegelung im Ablaufprogramm.
- ⑥ Führen Sie bei einem Watch-Dog-Timer-Fehler einen RESET bei der SPS-CPU aus oder schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus und wieder ein.

#### HINWEISE

Beachten Sie bei der Programmierung, dass es zu Fehlfunktionen kommen kann, wenn einer der als „reserviert“ gekennzeichneten Ausgänge vom SPS-Programm gesetzt oder zurückgesetzt wird.

Falls kein Modem an die Schnittstellenmodule angeschlossen ist oder das QJ71C24N-R4 verwendet wird, sind die Eingänge X10 bis X16 für das System reserviert und die Ausgänge Y10 bis Y16 dürfen nicht gesetzt oder zurückgesetzt werden.

Die oben aufgeführten Ein- und Ausgänge der Schnittstellenmodule des MELSEC System Q dienen nur zur Orientierung, falls für diese Module in der SPS ein Ablaufprogramm verwendet wird, das ursprünglich für Schnittstellenmodule der MELSEC QnA-Serie konzipiert worden ist. (siehe Anhang)

Bei einer CPU des MELSEC System Q werden die Ein- und Ausgänge weitestgehend selbstständig von den erweiterten Anweisungen gesteuert. Es ist nicht notwendig, alle Ein- und Ausgänge der ETHERNET-Module mit separaten Anweisungen abzufragen oder zu setzen bzw. zurückzusetzen, sondern lediglich die Ein- und Ausgänge, die in den Programmbeispielen aufgeführt sind.

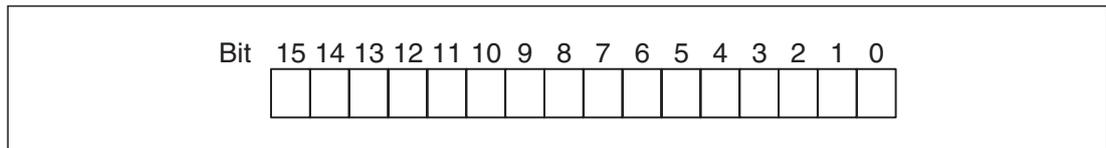
Falls ein Ablaufprogramm für Schnittstellenmodule der MELSEC QnA-Serie für die Schnittstellenmodule des MELSEC System Q verwendet wird, sollten die Anweisungen, die direkt auf die Ein- und Ausgänge der Module zugreifen, durch die erweiterten Anweisungen ersetzt werden.

## 4.2 Pufferspeicher

Der Pufferspeicher ist ein Speicherbereich in einem Schnittstellenmodul, auf den auch die SPS-CPU zugreifen kann.

Im Pufferspeicher werden Parameter für die Initialisierung und die Kommunikation, Informationen über den Datenaustausch und Fehlercodes abgelegt. Bitte beachten Sie, dass auch im Pufferspeicher sogenannte Systembereiche reserviert sind, auf die Sie als Anwender keinen Zugriff haben.

Der Pufferspeicher der MELSEC System Q Schnittstellenmodule belegt 16.383 Adressen, von denen jede 16 Bit umfasst:



**Abb. 4-1:** Zuordnung der einzelnen Bit einer Pufferspeicheradresse

### HINWEISE

In die als Systembereich gekennzeichneten Bereiche des Pufferspeichers dürfen keine Daten eingetragen werden.

Falls dies nicht beachtet wird, kann es zu Fehlfunktionen der SPS kommen.

Bei Schnittstellenmodulen der MELSEC QnA-Serie werden für den Datenaustausch zwischen Pufferspeicher und SPS-CPU FROM- und TO-Anweisungen verwendet. Bei einer CPU des MELSEC System Q wird der Zugriff auf den Pufferspeicher von den erweiterten Anweisungen abgewickelt. Der direkte Zugriff auf den Pufferspeicher mit FROM- oder TO-Anweisungen ist bei diesen CPU-Modulen nur bei den in den Programmbeispielen gezeigten Speicherbereichen notwendig.

Falls ein Ablaufprogramm für Schnittstellenmodule der MELSEC QnA-Serie für die Schnittstellenmodule des MELSEC System Q verwendet wird, sollten die Anweisungen, die direkt auf den Pufferspeicher der Module zugreifen, durch die erweiterten Anweisungen ersetzt werden.

Ob Daten aus dem Pufferspeicher nur gelesen werden dürfen oder ob auch die Einstellung von Werten zulässig ist, hängt vom verwendeten Kommunikationsprotokoll ab.

Auf den folgenden Seiten wird das Kommunikationsprotokoll in den Spalten mit der Überschrift „Gültiges Protokoll“ aufgeführt. Die Abkürzungen bedeuten:

MC: MELSEC-Kommunikationsprotokoll

Frei: Freies Protokoll

Bidir: Bidirektionales Protokoll

| Adresse (Dez./Hex.)      |                       | Beschreibung   | Voreinstellung* | Gültiges Protokoll |      |                                       | Referenz         |
|--------------------------|-----------------------|--|-----------------|--------------------|------|---------------------------------------|------------------|
| CH1                      | CH2                   |  |                 | MC                 | Frei | Bidir                                 |                  |
| 0<br>(0H)                | —                     | Kommunikationsfehler für CH1 löschen und LED ausschalten<br>Bit = 0: Zustand der LED/Fehlermeldung nicht ändern<br>Bit = 1: LED AUS, Fehlermeldung löschen   | 0               | R/W                |      |                                       | Abschnitt 23.1.2 |
| —                        | 1<br>(1H)             | Kommunikationsfehler für CH2 löschen und LED ausschalten<br>Bit = 0: Zustand der LED/Fehlermeldung nicht ändern<br>Bit = 1: LED AUS, Fehlermeldung löschen   | 0               | R/W                |      |                                       |                  |
| 2<br>(2H)                | Zugriff auf Flash-ROM | Schreib-, Lese- oder Löschanweisung<br>0: Keine Anforderung<br>1: Schreibanforderung<br>2: Leseanforderung<br>3: Löschanforderung  | 0               | R/W                | —    | Kap. 21                               |                  |
| 3<br>(3H)                |                       | Nummer des ausgewählten Datenrahmens   |                 |                    |      |                                       |                  |
| 4<br>(4H)                |                       | Ergebnis des Schreiben, Lesen oder Löschen<br>0: Kein Fehler, ≠ 0: Fehler  |                 |                    |      |                                       |                  |
| 5<br>(5H)                |                       | Anzahl der zu schreibenden oder gelesenen Datenbytes<br>0: Keine Angabe<br>≠ 0: Anzahl der Bytes (max. 80)   |                 |                    |      |                                       |                  |
| 6 bis 45<br>(6H bis 2DH) |                       | Inhalt des anwenderdefinierten Datenrahmens  |                 |                    |      |                                       |                  |
| 46<br>(2EH)              | Modem-funktionen      | Schnittstelle, an der das Modem angeschlossen ist<br>0: Kein Modem, 1: CH1, 2: CH2   | 0               | R/W                |      | Abschnitte 20.6 und 20.9.2<br>Kap. 21 |                  |
| 47<br>(2FH)              |                       | Benachrichtigungsfunktion<br>0: Nicht ausführen, 1: Ausführen  | 0               |                    |      |                                       |                  |
| 48<br>(30H)              |                       | Anzahl der Wiederholungen beim Aufbau einer Verbindung (max. 5)  | 3               |                    |      |                                       |                  |
| 49<br>(31H)              |                       | Intervall der Wiederholungen beim Verbindungsaufbau 90 bis 300 (s)   | 180             |                    |      |                                       |                  |
| 50<br>(32H)              |                       | Überwachungszeit für die Initialisierung und den Verbindungsaufbau 1 bis 60 (s)  | 60              |                    |      |                                       |                  |
| 51<br>(33H)              |                       | Anzahl der Wiederholungen bei der Initialisierung eines Modems (max. 5)  | 3               |                    |      |                                       |                  |
| 52<br>(34H)              |                       | Eintragsnummer der Daten für die Initialisierung des Modems<br>0: Die Initialisierungsdaten werden mehreren Einträgen entnommen.<br>7D0H bis 801FH: Direkte Angabe der Eintragsnummer, wenn die Daten nur aus einem Eintrag stammen. | 7D0H            |                    |      |                                       |                  |

**Tab. 4-3:** Aufteilung des Pufferspeichers der Schnittstellenmodule (1)

\* Die grau hinterlegten Werte können im Flash-ROM des Schnittstellenmoduls gespeichert werden.

| Adresse (Dez./Hex.)         |   | Beschreibung  | Voreinstellung*   | Gültiges Protokoll |      |       | Referenz                      |
|-----------------------------|---|---|---|--------------------|------|-------|-------------------------------|
| CH1                         | CH2   |   |   | MC                 | Frei | Bidir |                               |
| 53<br>(35H)                 |   | Modem-funktionen<br>(Fortsetzung)   | Eintragsnummer der Daten für die Verbindung<br>(BB8H bis 801FH) | 0                  | R/W  |       | Abschnitt<br>20.6<br>Kap. 21  |
| 54<br>(36H)                 | GX Developer- oder<br>GX IEC Developer-Verbindung auf-<br>bauen<br>0: Keine Verbindung aufbauen<br>1: Verbindung aufbauen |   | 0   |                    |      |       |                               |
| 55<br>(37H)                 | Wartezeit bis zur Unterbrechung der<br>Verbindung<br>0: Unendlich lange Wartezeit<br>1 bis 120 [min]: Wartezeit           |   | 30  |                    |      |       |                               |
| 56<br>(38H)                 | Steuerung über RS/CS-Signale<br>0: gesperrt<br>1: freigegeben   |   | 1   |                    |      |       |                               |
| 57 bis 143<br>(39H bis 8FH) |   | Reserviert (kein Zugriff möglich)   | —   | —                  |      |       |                               |
| 144<br>(90H)                | 304<br>(130H)   | Kommunikationsprotokoll nach einer Umschaltung<br>0001H: MC Protokoll (Format 1)<br>0002H: MC Protokoll (Format 2)<br>0003H: MC Protokoll (Format 3)<br>0004H: MC Protokoll (Format 4)<br>0005H: MC Protokoll (Format 5)<br>0006H: Freies Protokoll<br>0007H: Bidirektionales Protokoll<br>00FFH: Verbindung mit GX (IEC) Developer | 0   | R/W                |      |       | Abschnitt<br>5.4.2<br>Kap. 18 |

**Tab. 4-3:** Aufteilung des Pufferspeichers der Schnittstellenmodule (2)

\* Die grau hinterlegten Werte können im Flash-ROM des Schnittstellenmoduls gespeichert werden.

| Adresse (Dez./Hex.) |               | Beschreibung  | Voreinstellung*                 | Gültiges Protokoll |      |       | Referenz                   |                 |
|---------------------|---------------|---|---------------------------------|--------------------|------|-------|----------------------------|-----------------|
| CH1                 | CH2           |   |                                 | MC                 | Frei | Bidir |                            |                 |
| 145<br>(91H)        | 305<br>(131H) | <p>Übertragungsbedingungen nach der Umschaltung<br/>Diese Übertragungsbedingungen gelten, wenn auch das Bit 15 in diesem Wort gesetzt ist.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Bit 0: Betriebsart<br/>0: Unabhängiger Betrieb<br/>1: Verbundbetrieb</li> <li>● Bit 1: Anzahl der Datenbits<br/>0: 7 Bits<br/>1: 8 Bits</li> <li>● Bit 2: Paritätsprüfung<br/>0: Keine Paritätsprüfung<br/>1: Parität prüfen</li> <li>● Bit 3: Gerade oder ungerade Parität<br/>0: Ungerade Parität<br/>1: Gerade Parität</li> <li>● Bit 4: Anzahl der Stopp-Bits<br/>0: Ein Stopp-Bit<br/>1: Zwei Stopp-Bits</li> <li>● Bit 5: Prüfsumme<br/>0: Keine Prüfsumme verwenden<br/>1: Prüfsumme verwenden</li> <li>● Bit 6: Programmänderungen im RUN-Modus<br/>0: gesperrt<br/>1: erlaubt</li> <li>● Bit 7: Änderung von Einstellungen<br/>0: gesperrt<br/>1: erlaubt</li> <li>● Bits 8 bis 14: Übertragungsgeschwindigkeit<br/>0FH: 50 Bit/s                      06H: 14400 Bit/s<br/>00H: 300 Bit/s                     07H: 19200 Bit/s<br/>01H: 600 Bit/s                    08H: 28800 Bit/s<br/>02H: 1200 Bit/s                  09H: 38400 Bit/s<br/>03H: 2400 Bit/s                  0AH: 57600 Bit/s<br/>04H: 4800 Bit/s                  0BH: 115200 Bit/s<br/>05H: 9600 Bit/s                  0CH: 230400 Bit/s</li> <li>● Bit 15: Quelle der Übertragungsbedingungen<br/>0: Nach der Betriebsartenumschaltung gelten die Einstellungen, die durch ein Programmiergerät (GX Developer, GX IEC Developer) vorgenommen wurden.<br/>1: Nach der Betriebsartenumschaltung gelten die Einstellungen, die in diesem Wort eingetragen sind.</li> </ul> | 0                               |                    |      |       | Abschnitt 5.4.2<br>Kap. 18 |                 |
| 146<br>(92H)        | 306<br>(132H) | <p>Signaleinstellung<br/>(nur für QJ71C24N (-R2/R4))</p>  | Zustand des RS- und DTR-Signals | 0005H              |      | R/W   |                            | Abschnitt 3.3.1 |
|                     |               | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Bit 0: RS-Signal<br/>0: AUS<br/>1: EIN</li> <li>● Bit 2: DTR-Signal<br/>0: AUS<br/>1: EIN</li> </ul>   |                                 |                    |      |       |                            |                 |

**Tab. 4-3:** Aufteilung des Pufferspeichers der Schnittstellenmodule (3)

\* Die grau hinterlegten Werte können im Flash-ROM des Schnittstellenmoduls gespeichert werden. Die nicht in der Tabelle aufgeführten Bits sind für das System reserviert und dürfen nicht gesetzt oder zurückgesetzt werden.

| Adresse (Dez./Hex.) |               | Beschreibung  | Voreinstellung*  | Gültiges Protokoll          |      |                              | Referenz      |
|---------------------|---------------|---|--|-----------------------------|------|------------------------------|---------------|
| CH1                 | CH2           |   |  | MC                          | Frei | Bidir                        |               |
| 147<br>(93H)        | 307<br>(133H) | Übertragungssteuerung   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Bit 0: Art der Übertragungssteuerung<br/>0: DTR/DSR-Steuerung<br/>1: DC-Code-Steuerung</li> <li>● Bit 8: DC1/DC3-Steuerung<br/>0: Keine Steuerung<br/>1: Steuerung aktiviert</li> <li>● Bit 9: DC2/DC4-Steuerung<br/>0: Keine Steuerung<br/>1: Steuerung aktiviert</li> </ul> | 0 (DTR/DSR)                 | R/W  | Kap. 11                      |               |
| 148<br>(94H)        | 308<br>(134H) |   | Code für DC1/DC3 <ul style="list-style-type: none"> <li>● Bits 0 bis 7: Code für DC1 (00H bis FFH)</li> <li>● Bits 8 bis 15: Code für DC3 (00H bis FFH)</li> </ul>   | 1311H                       |      |                              |               |
| 149<br>(95H)        | 309<br>(135H) |   | Code für DC2/DC4 <ul style="list-style-type: none"> <li>● Bits 0 bis 7: Code für DC2 (00H bis FFH)</li> <li>● Bits 8 bis 15: Code für DC4 (00H bis FFH)</li> </ul>   | 1412H                       |      |                              |               |
| 150<br>(96H)        | 310<br>(136H) | Einheit der Datenlänge<br>0: Worte<br>1: Bytes  | 0 (Worte)  | R/W                         |      | Kap. 7<br>Kap. 8<br>Kap. 21  |               |
| 151<br>(97H)        | 311<br>(137H) | Nur für RS232: Überwachung des CD-Signals<br>0: CD-Signal wird überwacht<br>1: CD-Signal wird nicht überwacht | 1 (keine Überwachung)  | R/W                         |      | Abschnitt 5.3.2<br>Kap. 21   |               |
| 152<br>(98H)        | 312<br>(138H) | Nur für RS232: Art der Übertragung<br>0: Voll-Duplex<br>1: Halb-Duplex  | 0 (Voll-Duplex)  | R/W                         |      |                              |               |
| 153<br>(99H)        | 313<br>(139H) | Einstellungen für Halb-Duplex-Kommunikation (nur für RS232)   | Hohe oder niedrige Priorität der gleichzeitigen Übertragung<br>0: Hohe Priorität<br>Andere Werte als 0: niedrige Priorität (Wartezeit bei der Übertragung in 100-ms-Einheiten)   | 0 (hohe Priorität)          | R/W  | Kap. 8<br>Kap. 12<br>Kap. 21 |               |
| 154<br>(9AH)        | 314<br>(13AH) |   | Verhalten bei Überschreitung der Sendewiederholungszeit<br>0: Sendung nicht wiederholen<br>1: Sendung wiederholen  | 0 (keine Sendewiederholung) |      |                              |               |
| 155<br>(9BH)        | 315<br>(13BH) |   | Gültigkeit der Daten bei gleichzeitiger Übertragung <ul style="list-style-type: none"> <li>● Bit 0: Empfangsdaten<br/>0: Gültig<br/>1: ungültig</li> <li>● Bit 8: Sendedaten<br/>0: Gültig<br/>1: ungültig</li> </ul>  | 0                           | —    | R/W                          | Abschnitt 8.4 |

**Tab. 4-3:** Aufteilung des Pufferspeichers der Schnittstellenmodule (4)

\* Die grau hinterlegten Werte können im Flash-ROM des Schnittstellenmoduls gespeichert werden. Die nicht in der Tabelle aufgeführten Bits sind für das System reserviert und dürfen nicht gesetzt oder zurückgesetzt werden.

| Adresse (Dez./Hex.) |               | Beschreibung   | Voreinstellung*  | Gültiges Protokoll          |      |       | Referenz |                               |
|---------------------|---------------|--|--|-----------------------------|------|-------|----------|-------------------------------|
| CH1                 | CH2           |  |  | MC                          | Frei | Bidir |          |                               |
| 156<br>(9CH)        | 316<br>(13CH) | Überwachungszeiten   | Wartezeit bei Datenempfang (Timer 0)<br>0: Unendlich lange Wartezeit<br>26H bis FA0H: Wartezeit in der Einheit „Zeichen“         | 0H<br>(Wartezeit = ∞)       | R/W  |       |          | Kap. 10<br>Kap. 21            |
| 157<br>(9DH)        | 317<br>(13DH) |  | Wartezeit für eine Antwort (Timer 1)<br>0: Unendlich lange Wartezeit<br>1H bis BB8H: Wartezeit in der Einheit „100 ms“           | 32H<br>(Wartezeit = 5 s)    | R/W  | —     | R/W      |                               |
| 158<br>(9EH)        | 318<br>(13EH) |  | Überwachungszeit für die Übertragung (Timer 2)<br>0: Unendlich lange Wartezeit<br>1H bis BB8H: Wartezeit in der Einheit „100 ms“ | 708H<br>(Wartezeit = 3 min) | R/W  |       |          |                               |
| 159<br>(9FH)        | 319<br>(13FH) | Reserviert (kein Zugriff möglich)                                  | —  | —                           |      |       |          |                               |
| 160<br>(A0H)        | 320<br>(140H) | Übertragung auf Anforderung  | Anfangsadresse im Pufferspeicher (400H bis 1AFFH, 2600H bis 3FFFH)   | CH1:400H<br>CH2: 800H       | R/W  | —     |          | Kap. 21<br>Reference Manual   |
| 161<br>(A1H)        | 321<br>(141H) |  | Datenlänge (0000H bis 3400H)   | 0                           |      |       |          |                               |
| 162<br>(A2H)        | 322<br>(142H) | Festlegung des Sendebereichs                                       | Anfangsadresse der Sendedaten im Pufferspeicher (400H bis 1AFFH, 2600H bis 3FFFH)  | CH1:400H<br>CH2: 800H       | —    |       | R/W      |                               |
| 163<br>(A3H)        | 323<br>(143H) |  | Größe des Sendepuffers (0001H bis 1A00H)   | 200H                        |      |       |          |                               |
| 164<br>(A4H)        | 324<br>(144H) | Datenempfang   | Zähler für Empfangsdaten (0001H bis 33FEH)   | 1FFH                        | —    | R/W   | —        | Kap. 7<br>Kap. 8<br>Kap. 21   |
| 165<br>(A5H)        | 325<br>(145H) |  | Endekennung der Empfangsdaten<br>FFFFH: Keine Endekennung<br>0H bis FFH: Endekennung   | 0D0AH<br>(CR, LF)           |      |       |          |                               |
| 166<br>(A6H)        | 326<br>(146H) | Festlegung des Empfangsbereichs                                    | Anfangsadresse der Empfangsdaten im Pufferspeicher (400H bis 1AFFH, 2600H bis 3FFFH)   | CH1:600H<br>CH2: A00H       | —    |       | R/W      |                               |
| 167<br>(A7H)        | 327<br>(147H) |  | Größe des Empfangspuffers (0001H bis 1A00H)  | 200H                        |      |       |          |                               |
| 168<br>(A8H)        | 328<br>(148H) | Datenempfang   | Löschen der Empfangsdaten<br>0: Daten nicht löschen<br>1: Daten löschen  | 0<br>(Nicht Löschen)        | —    | R/W   | —        |                               |
| 169<br>(A9H)        | 329<br>(149H) | Anwenderdefinierte Datenrahmen bei der Übertragung auf Anforderung | 1. Anfangs-Datenrahmen<br>0: Keine Angabe<br>≠ 0: Nummer des Datenrahmes   | 0                           | R/W  | —     |          | Kap. 14<br>Kap. 13<br>Kap. 21 |
| 170<br>(AAH)        | 330<br>(14AH) |  | 2. Anfangs-Datenrahmen<br>0: Keine Angabe<br>≠ 0: Nummer des Datenrahmes   | 0                           |      |       |          |                               |
| 171<br>(ABH)        | 331<br>(14BH) |  | 1. End-Datenrahmen<br>0: Keine Angabe<br>≠ 0: Nummer des Datenrahmes   | 0                           |      |       |          |                               |
| 172<br>(ACH)        | 332<br>(14CH) |  | 2. End-Datenrahmen<br>0: Keine Angabe<br>≠ 0: Nummer des Datenrahmes   | 0                           |      |       |          |                               |

**Tab. 4-3:** Aufteilung des Pufferspeichers der Schnittstellenmodule (5)

\* Die grau hinterlegten Werte können im Flash-ROM des Schnittstellenmoduls gespeichert werden.

| Adresse (Dez./Hex.)       |                            | Beschreibung   | Voreinstellung*   | Gültiges Protokoll  |      |       | Referenz                      |
|---------------------------|----------------------------|--|---|---|------|-------|-------------------------------|
| CH1                       | CH2                        |  |   | MC  | Frei | Bidir |                               |
| 173<br>(ADH)              | 333<br>(14DH)              | Anwenderdefinierte Datenrahmen für Empfangsdaten   | Anwenderdefinierte Datenrahmen freigegeben<br>0: Anwenderdefinierte Datenrahmen nicht verwenden<br>1: Anwenderdefinierte Datenrahmen verwenden<br>2: Kommunikation ist freigegeben (wird vom Schnittstellenmodul eingetragen) | 0   | —    | R/W   | Kap. 14<br>Kap. 13<br>Kap. 21 |
| 174<br>(AEH)              | 334<br>(14EH)              |  | 1. Anfangs-Datenrahmen<br>0H: Keine Angabe<br>≥ 1H: Nummer des Datenrahmes  | 0   |      |       |                               |
| 175<br>(AFH)              | 335<br>(14FH)              |  | 2. Anfangs-Datenrahmen<br>0H: Keine Angabe<br>≥ 1H: Nummer des Datenrahmes  | 0   |      |       |                               |
| 176<br>(B0H)              | 336<br>(150H)              |  | 3. Anfangs-Datenrahmen<br>0H: Keine Angabe<br>≥ 1H: Nummer des Datenrahmes  | 0   |      |       |                               |
| 177<br>(B1H)              | 337<br>(151H)              |  | 4. Anfangs-Datenrahmen<br>0H: Keine Angabe<br>≥ 1H: Nummer des Datenrahmes  | 0   |      |       |                               |
| 178<br>(B2H)              | 338<br>(152H)              |  | 1. End-Datenrahmen<br>0H: Keine Angabe<br>≥ 1H: Nummer des Datenrahmes  | 0DH   |      |       |                               |
| 179<br>(B3H)              | 339<br>(153H)              |  | 2. End-Datenrahmen<br>0H: Keine Angabe<br>≥ 1H: Nummer des Datenrahmes  | 0AH   |      |       |                               |
| 180<br>(B4H)              | 340<br>(154H)              |  | 3. End-Datenrahmen<br>0H: Keine Angabe<br>≥ 1H: Nummer des Datenrahmes  | 0   |      |       |                               |
| 181<br>(B5H)              | 341<br>(155H)              |  | 4. End-Datenrahmen<br>0H: Keine Angabe<br>≥ 1H: Nummer des Datenrahmes  | 0   |      |       |                               |
| 182<br>(B6H)              | 342<br>(156H)              |  | Anwenderdefinierte Datenrahmen für Sendedaten   | Nummer des momentan gesendeten Datenrahmens<br>0: Es wird kein Rahmen gesendet<br>1 bis 100: Nummer des übertragenen Datenrahmens |      |       |                               |
| 183<br>(B7H)              | 343<br>(157H)              | Ausgabe von CR/LF<br>0: freigegeben<br>1: sperren  |   | 0   |      |       |                               |
| 184<br>(B8H)              | 344<br>(158H)              | Anfangsadresse<br>0: Keine Angabe<br>1 bis 100: Nr. des 1. Datenrahmens                          |   | 0   |      |       |                               |
| 185<br>(B9H)              | 345<br>(159H)              | Anzahl der zu sendenden Rahmen<br>0: Keine Datenrahmen senden<br>1 – 100: Anzahl der Datenrahmen |   | 0   |      |       |                               |
| 186 – 285<br>(BAH – 11DH) | 346 – 445<br>(15AH – 1BDH) | Nummern der Datenrahmen (bis zu 100 Rahmen können angegeben werden)                              |   | 0   |      |       |                               |

**Tab. 4-3:** Aufteilung des Pufferspeichers der Schnittstellenmodule (6)

\* Die grau hinterlegten Werte können im Flash-ROM des Schnittstellenmoduls gespeichert werden.

| Adresse (Dez./Hex.)    |                        | Beschreibung   | Voreinstellung*  | Gültiges Protokoll              |      |       | Referenz                         |
|------------------------|------------------------|--|--|---------------------------------|------|-------|----------------------------------|
| CH1                    | CH2                    |  |  | MC                              | Frei | Bidir |                                  |
| 286<br>(11EH)          | 446<br>(1BEH)          | Wartezeit bei der Übertragung<br>0: Keine Wartezeit<br>1H bis FH: Wartezeit in der Einheit 10 ms | 0  | R/W                             | —    |       | Abschnitt 10.4                   |
| 287<br>(11FH)          | 447<br>(1BFH)          | Transparenter Code   | Senden eines transparenten Codes<br>0000H: Keinen transp. Code senden<br>≠ 0000H: Code senden (siehe unten)<br>● Bits 0 bis 7: Transparenter Code (Wertebereich: 00H bis FFH)<br>● Bits 8 bis 15: Zusätzlicher Code (Wertebereich 00H bis FFH) | 0                               | —    | R/W   | Kap. 16<br>Kap. 21               |
| 288<br>(120H)          | 448<br>(1C0H)          |  | Transparenter Code beim Empfang<br>0000H: Kein transparenter Code<br>≠ 0000H: Code (siehe unten)<br>● Bits 0 bis 7: Transparenter Code (Wertebereich: 00H bis FFH)<br>● Bits 8 bis 15: Zusätzlicher Code (Wertebereich 00H bis FFH)            | 0                               |      |       |                                  |
| 289<br>(121H)          | 449<br>(1C1H)          | ASCII/Binär-Umwandlung<br>0: Keine Wandlung<br>1: Mit Wandlung                                   | 0  |                                 |      |       | Kap. 17                          |
| 290–303<br>(122H–12FH) | 450–511<br>(1C2H–1EFH) | Reserviert (kein Zugriff möglich)  |  | —                               |      |       |                                  |
| 512<br>(200H)          |                        | Stationsnummer (wird mit GX Developer oder GX IEC Developer eingestellt)                         | Abhängig von der Parametrierung  | R                               |      |       | Abschnitt 5.4.2                  |
| 513<br>(201H)          |                        | Zustand der LEDs und Fehlerstatus  | LEDs/Kommunikationsfehler CH1<br>0: LED AUS, kein Fehler<br>1: LED leuchtet, Fehler<br>● Bit 0: SD. WAIT<br>● Bit 1: SIO<br>● Bit 2: PRO.<br>● Bit 3: P/S<br>● Bit 4: C/N<br>● Bit 5: NAK.<br>● Bit 6: ACK.<br>● Bit 7: NEU.                   | Abhängig vom Zustand des Moduls | R    |       | Abschnitt 3.2<br>Abschnitt 5.5.1 |
| 514<br>(202H)          |                        |  | LEDs/Kommunikationsfehler CH2<br>0: LED AUS, kein Fehler<br>1: LED leuchtet, Fehler<br>Die Belegung der Bits entspricht der von CH1. Zusätzlich:<br>● Bit 14: Fehler bei CH2<br>● Bit 15: Fehler bei CH1                                       |                                 |      |       |                                  |

**Tab. 4-3:** Aufteilung des Pufferspeichers der Schnittstellenmodule (7)

\* Die grau hinterlegten Werte können im Flash-ROM des Schnittstellenmoduls gespeichert werden. Die nicht in der Tabelle aufgeführten Bits sind für das System reserviert und dürfen nicht gesetzt oder zurückgesetzt werden.

| Adresse (Dez./Hex.)    |     | Beschreibung   | Voreinstellung*                            | Gültiges Protokoll |      |       | Referenz                              |
|------------------------|-----|--|--|--------------------|------|-------|---------------------------------------|
| CH1                    | CH2 |  |  | MC                 | Frei | Bidir |                                       |
| 515<br>(203H)          |     | Fehler bei der Einstellung der „Schalter“ oder der Betriebsart<br>0000H: Kein Fehler<br>≠ 0000H: Fehler (siehe unten) <ul style="list-style-type: none"> <li>● Bit 0: Nummer des Kommunikationsprotokolls (CH1)<br/>0: Kein Fehler, 1: Fehlerhafte Einstellung</li> <li>● Bit 1: Übertragungsgeschwindigkeit (CH1)<br/>0: Kein Fehler, 1: Fehlerhafte Einstellung</li> <li>● Bit 3: Umschaltung der Betriebsart, obwohl eine Änderung der Einstellungen gesperrt ist. (CH1)<br/>0: Kein Fehler, 1: Fehler bei der Umschaltung</li> <li>● Bit 4: Nummer des Kommunikationsprotokolls (CH2)<br/>0: Kein Fehler, 1: Fehlerhafte Einstellung</li> <li>● Bit 5: Übertragungsgeschwindigkeit (CH2)<br/>0: Kein Fehler, 1: Fehlerhafte Einstellung</li> <li>● Bit 7: Umschaltung der Betriebsart, obwohl eine Änderung der Einstellungen gesperrt ist (CH2)<br/>0: Kein Fehler, 1: Fehler bei der Umschaltung</li> <li>● Bit 14: Stationsnummer<br/>0: Kein Fehler, 1: Bereich überschritten</li> <li>● Bit 15: Verbundener Betrieb<br/>0: Kein Fehler, 1: Fehlerhafte Einstellung</li> </ul> | 0  |                    | R    |       | Abschnitt 5.5.1<br>Kap. 18<br>Kap. 23 |
| 516<br>(204H)          |     | Anzahl der eingetragenen anwenderdefinierten Datenrahmen   |  |                    |      |       |                                       |
| 517–541<br>(205H–21DH) |     | Angabe, ob ein anwenderdefinierter Datenrahmen im Flash-EEPROM eingetragen ist. Jedes Bit dieses Bereichs steht für einen Datenrahmen:<br>Bit 0 der Adr. 517 (205H): Rahmen Nr. 1000 (3E8H)<br>:<br>:<br>Bit 15 der Adr. 529 (211H): Rahmen Nr. 1199 (4AFH)<br><br>Der Rahmen ist im Modul eingetragen, wenn das entsprechende Bit gesetzt ist. Die restlichen Bits dieses Bereichs dienen als Reserve.  | Abhängig von den eingetragenen Datenrahmen |                    | R    | —     | Abschnitt 14.5.2                      |
| 542<br>(21EH)          |     | Anzahl der eingetragenen vordefinierten Datenrahmen  |  |                    |      |       |                                       |
| 543<br>(21FH)          |     | Reserviert (kein Zugriff möglich)  |  |                    |      | —     |                                       |
| 544<br>(220H)          |     | Ergebnis beim Speichern von Parametern in das Flash-EEPROM<br>0: Kein Fehler<br>≠ 0: Beim Schreiben ist ein Fehler aufgetreten, der eingetragene Wert ist ein Fehlercode   | 0  |                    | RW   | —     | Kap. 21                               |

**Tab. 4-3:** Aufteilung des Pufferspeichers der Schnittstellenmodule (8)

| Adresse (Dez./Hex.) |     | Beschreibung   | Voreinstellung* | Gültiges Protokoll |      |       | Referenz           |
|---------------------|-----|--|-----------------|--------------------|------|-------|--------------------|
| CH1                 | CH2 |  |                 | MC                 | Frei | Bidir |                    |
| 545<br>(221H)       |     | Fehlercode (nur wenn ein Modem verwendet wird)<br>0: Kein Fehler<br>≠ 0: Fehlercode  |                 |                    |      |       |                    |
| 546<br>(222H)       |     | Status des Modems<br>0: Leerlauf<br>1: Wartet auf Initialisierung<br>2: Modem wird initialisiert<br>3: Wartezustand<br>4: Passwort wird geprüft<br>5: Daten werden ausgetauscht<br>6: Benachrichtigungsfunktion aktiv<br>7: Verbindung ist unterbrochen<br>8: Wartet auf eine Anforderung zum Rückruf<br>9: Wartet bei der Rückruffunktion auf den Abbau der Verbindung<br>10:Wartezeit bei der Rückruffunktion<br>11:Rückruffunktion: Erneut verbinden<br>12:Rückruffunktion: Passwort nochmal prüfen |                 |                    |      |       |                    |
| 547<br>(223H)       |     | Anzahl der eingetragenen Datensätze für Verbindungen   |                 |                    |      |       |                    |
| 548<br>(224H)       |     | Angabe, ob Daten für Verbindungen eingetragen sind.<br>Jedes Bit dieses Bereichs steht für einen Datensatz:<br>Bit 0 der Adr. 548 (224H):<br>Datensatz Nr. 3000 (BB8H)   | 0               |                    | R    |       | Kap. 20<br>Kap. 21 |
| 549<br>(225H)       |     | :<br>:<br>Bit 13 der Adr. 549 (21DH):<br>Datensatz Nr. 3029 (BD5H)<br>Der Datensatz ist im Modul eingetragen, wenn das entsprechende Bit gesetzt ist.  |                 |                    |      |       |                    |
| 550<br>(226H)       |     | Anzahl der eingetragenen Datensätze für die Initialisierung  |                 |                    |      |       |                    |
| 551<br>(227H)       |     | Angabe, ob Daten für die Initialisierung eingetragen sind.<br>Jedes Bit dieses Bereichs steht für einen Datensatz:<br>Bit 0 der Adr. 551 (227H):<br>Datensatz Nr. 2500 (9C4H)  |                 |                    |      |       |                    |
| 552<br>(228H)       |     | :<br>:<br>Bit 13 der Adr. 552 (228H):<br>Datensatz Nr. 2529 (9E1H)<br><br>Der Datensatz ist im Modul eingetragen, wenn das entsprechende Bit gesetzt ist.  |                 |                    |      |       |                    |

**Tab. 4-3:** Aufteilung des Pufferspeichers der Schnittstellenmodule (9)

| Adresse (Dez./Hex.)    |     | Beschreibung  | Voreinstellung*  | Gültiges Protokoll   |                                 |       | Referenz           |
|------------------------|-----|---|--|--|---------------------------------|-------|--------------------|
| CH1                    | CH2 |   |  | MC   | Frei                            | Bidir |                    |
| 553<br>(229H)          |     | Anzahl der ausgeführten Benachrichtigungen mit der Benachrichtigungsfunktion                                | 0  | R  |                                 |       | Kap. 20<br>Kap. 21 |
| 554<br>(22AH)          |     | 1. Speicherbereich für die Benachrichtigungsfunktion  | 0<br>0: Benachrichtigung nicht ausgeführt<br>≥ BB8H: Benachrichtigung ausgeführt (Datensatz-Nr.) | R  |                                 |       |                    |
| 555–557<br>(22BH–22DH) |     |   |  |  |                                 |       |                    |
| 558–561<br>(22EH–231H) |     | 2. Speicherbereich für die Benachrichtigungsfunktion (Die Belegung entspricht der des 1. Speicherbereichs.) |  |  |                                 |       |                    |
| 562–565<br>(232H–235H) |     | 3. Speicherbereich für die Benachrichtigungsfunktion (Die Belegung entspricht der des 1. Speicherbereichs.) |  |  |                                 |       |                    |
| 566–569<br>(236H–239H) |     | 4. Speicherbereich für die Benachrichtigungsfunktion (Die Belegung entspricht der des 1. Speicherbereichs.) |  |  |                                 |       |                    |
| 570–573<br>(23AH–23DH) |     | 5. Speicherbereich für die Benachrichtigungsfunktion (Die Belegung entspricht der des 1. Speicherbereichs.) |  |  |                                 |       |                    |
| 574–590<br>(23EH–24EH) |     | Reserviert (kein Zugriff möglich)   |  |  |                                 |       | —                  |
| 591 (24FH)             |     | Stationsnummer (nur bei QJ71C24N(-R2/-R4))  |  | Variabel   | R                               |       | Kap. 5             |
| 592<br>(250H)          |     | 608<br>(260H)   |  | Übertragungsprotokoll<br>0: GX(IEC) Developer<br>1: MC-Protokoll (Format 1)<br>2: MC-Protokoll (Format 2)<br>3: MC-Protokoll (Format 3)<br>4: MC-Protokoll (Format 4)<br>5: MC-Protokoll (Format 5)<br>6: Freies Protokoll<br>7: Bidirektionales Protokoll<br>8: (Verbundbetrieb, nur bei CH1) | Abhängig von der Parametrierung | R     | Abschnitt 5.4.2    |
| 593<br>(251H)          |     | 609<br>(261H)   |  |  |                                 |       |                    |
|                        |     |   |  | Übertragungseinstellungen  |                                 |       |                    |
|                        |     |   |  | ● Bit 0: Betriebsart<br>0: Unabhängiger Betrieb<br>1: Verbundbetrieb   |                                 |       |                    |
|                        |     |   |  | ● Bit 1: Anzahl der Datenbits<br>0: 7 Bits<br>1: 8 Bits  |                                 |       |                    |
|                        |     |   |  | ● Bit 2: Paritätsprüfung<br>0: Keine Paritätsprüfung<br>1: Parität prüfen  |                                 |       |                    |
|                        |     |   |  | ● Bit 3: Gerade/ungerade Parität<br>0: Ungerade Parität<br>1: Gerade Parität   |                                 |       |                    |
|                        |     |   |  | ● Bit 4: Anzahl der Stopp-Bits<br>0: Ein Stopp-Bit<br>1: Zwei Stopp-Bits   |                                 |       |                    |
|                        |     |   |  | ● Bit 5: Prüfsumme<br>0: Keine Prüfsumme verwenden<br>1: Prüfsumme verwenden   |                                 |       |                    |
|                        |     |   |  | ● Bit 6: Programmänderungen im RUN-Modus<br>0: gesperrt<br>1: erlauben   |                                 |       |                    |
|                        |     |   |  | ● Bit 7: Änderung von Einstellungen<br>0: gesperrt<br>1: erlauben  |                                 |       |                    |
|                        |     |   |  | ● Bits 8 bis 11: Übertragungsgeschwindigkeit   |                                 |       |                    |
|                        |     |   |  | ● Bits 12 bis 15: Immer „0“  |                                 |       |                    |

**Tab. 4-3:** Aufteilung des Pufferspeichers der Schnittstellenmodule (10)

| Adresse (Dez./Hex.) |               | Beschreibung   | Voreinstellung*                 | Gültiges Protokoll |      |       | Referenz                   |
|---------------------|---------------|--|---------------------------------|--------------------|------|-------|----------------------------|
| CH1                 | CH2           |  |                                 | MC                 | Frei | Bidir |                            |
| 594<br>(252H)       | 610<br>(262H) |  |                                 |                    |      |       |                            |
| 595<br>(253H)       | 611<br>(263H) | Tatsächliche Übertragungsbedingungen   | Abhängig von der Parametrierung |                    | R    |       | Abschnitt 5.4.2<br>Kap. 23 |
| 596<br>(254H)       | 612<br>(264H) | Zustand des Steuersignale für RS232-Schnittstellen<br>(Bit = 0: Signal AUS, Bit = 1: Signal EIN)<br><ul style="list-style-type: none"> <li>● Bit 0: RS-Signal</li> <li>● Bit 1: DSR-Signal</li> <li>● Bit 2: DTR-Signal</li> <li>● Bit 3: CD-Signal</li> <li>● Bit 4: CS-Signal</li> <li>● Bit 5: RI-Signal</li> <li>● Bits 6 bis 15: Immer „0“</li> </ul> | Abhängig vom Signalzustand      |                    | R    |       | Kap. 21<br>Kap. 23         |

**Tab. 4-3:** Aufteilung des Pufferspeichers der Schnittstellenmodule (11)

| Adresse (Dez./Hex.)       |                          | Beschreibung   | Voreinstellung*  | Gültiges Protokoll |      |       | Referenz                    |
|---------------------------|--------------------------|--|--|--------------------|------|-------|-----------------------------|
| CH1                       | CH2                      |  |  | MC                 | Frei | Bidir |                             |
| 597<br>(255H)             | 613<br>(265H)            | Ergebnis der Kommunikation   | Status der Übertragung (MC-Protokoll)<br>0: Warten auf ein Kommando<br>1: Kommando wird empfangen<br>2: Empfang der Anweisung beendet<br>3: Warten, um auf die SPS-CPU zuzugreifen<br>4: Zugriff auf die SPS-CPU<br>5: Zugriff auf die SPS-CPU beendet<br>6: Antworttelegramm wird gesendet<br><br>7 bis 9: Während einer Umschaltung der Betriebsart oder der Initialisierung der Übertragungssequenz<br>Wird bei einer Schnittstelle nicht das MC-Protokoll verwendet, wird in diese Adresse der Wert „0“ eingetragen. | 0                  | R    | —     | Kap. 21<br>Kap. 23          |
| 598<br>(256H)             | 614<br>(266H)            |  | Ergebnis der Datenübertragung auf Anforderung<br>0: Kein Fehler<br>≠ 0: Fehler, der eingetragene Wert ist ein Fehlercode   | 0                  | RW   | —     |                             |
| 599<br>(257H)             | 615<br>(267H)            |  | Ergebnis beim Senden von Daten<br>0: Kein Fehler<br>≠ 0: Fehler, der eingetragene Wert ist ein Fehlercode  | 0                  | RW   |       | Kap. 7<br>Kap. 8<br>Kap. 21 |
| 600<br>(258H)             | 616<br>(268H)            |  | Ergebnis beim Empfang von Daten<br>0: Kein Fehler<br>≠ 0: Fehler, der eingetragene Wert ist ein Fehlercode   |                    |      |       |                             |
| 601<br>(259H)             | 617<br>(269H)            |  | Reserviert (kein Zugriff möglich)  | —                  |      |       |                             |
| 602<br>(25AH)             | 618<br>(26AH)            |  | Fehlercode bei der Übertragung mit dem MC-Protokoll<br>0: Kein Fehler<br>≠ 0: Fehlercode   | 0                  | RW   | —     | Kap. 21                     |
| 603<br>(25BH)             | 619<br>(26BH)            |  | Empfänger anwenderdefinierter Datenrahmen<br>0: Keine Daten empfangen<br>1 bis 4: Nummer der Datenrahmenkombination  | 0                  | —    | R     |                             |
| 604–607<br>(25CH–25FH)    | 620–1023<br>(26CH–3FFH)  | Reserviert (kein Zugriff möglich)  | —  |                    |      |       |                             |
| 1024<br>(400H)            | 2048<br>(800H)           | Sende- und Empfangsbereiche  | Zu sendende Datenmenge   | 0                  | RW   |       | Kap. 7<br>Kap. 8<br>Kap. 21 |
| 1025–1535<br>(401H–5FFH)  | 2049–2559<br>(801H–9FFH) |  | Sendedaten   |                    |      |       |                             |
| 1536<br>(600H)            | 2560<br>(A00H)           |  | Empfangene Datenmenge  |                    |      |       |                             |
| 1537–2047<br>(601H–7FFH)  | 2561–3071<br>(A01H–BFFH) |  | Empfangene Daten   |                    |      |       |                             |
| 3072–6911<br>(C00H–1AFFH) |                          | Anwenderbereich<br>Diese 3840 Worte stehen dem Anwender als Speicherbereich zur Verfügung. | 0  | RW                 | —    |       |                             |

**Tab. 4-3:** Aufteilung des Pufferspeichers der Schnittstellenmodule (12)

| Adresse (Dez./Hex.)        |     | Beschreibung      | Voreinstellung*   | Gültiges Protokoll   |      |       | Referenz |
|----------------------------|-----|-------------------|-------------------|--|------|-------|----------|
| CH1                        | CH2 |                   |                   | MC   | Frei | Bidir |          |
| 6912–6952<br>(1B00H–1B28H) |     | Anwenderbereich   | Eintrag Nr. 8001H | In diesen Bereichen werden anwenderdefinierte Datenrahmen (siehe Abschnitt 14.5.2) oder Daten für die Kommunikation über ein Modem eingetragen (siehe Abschnitt 20.6.1). |      |       |          |
| 6953–6993<br>(1B29H–1B51H) |     |                   | Eintrag Nr. 8002H |  |      |       |          |
| 6994–7034<br>(1B52H–1B7AH) |     |                   | Eintrag Nr. 8003H |  |      |       |          |
| 7035–7075<br>(1B7BH–1BA3H) |     |                   | Eintrag Nr. 8004H |  |      |       |          |
| 7076–7116<br>(1BA4H–1BCCH) |     |                   | Eintrag Nr. 8005H |  |      |       |          |
| 7117–7157<br>(1BCDH–1BF5H) |     |                   | Eintrag Nr. 8006H |  |      |       |          |
| 7158–7198<br>(1BF6H–1C1EH) |     |                   | Eintrag Nr. 8007H |  |      |       |          |
| 7199–7239<br>(1C1FH–1C47H) |     |                   | Eintrag Nr. 8008H |  |      |       |          |
| 7240–7280<br>(1C48H–1C70H) |     |                   | Eintrag Nr. 8009H |  |      |       |          |
| 7281–7321<br>(1C71H–1C99H) |     |                   | Eintrag Nr. 800AH |  |      |       |          |
| 7322–7362<br>(1C9AH–1CC2H) |     |                   | Eintrag Nr. 800BH |  |      |       |          |
| 7363–7403<br>(1CC3H–1CEBH) |     |                   | Eintrag Nr. 800CH |  |      |       |          |
| 7404–7444<br>(1CECH–1D14H) |     |                   | Eintrag Nr. 800DH |  |      |       |          |
| 7445–7485<br>(1D15H–1D3DH) |     |                   | Eintrag Nr. 800EH |  |      |       |          |
| 7486–7526<br>(1D3EH–1D66H) |     |                   | Eintrag Nr. 800FH |  |      |       |          |
| 7527–7567<br>(1D67H–1D8FH) |     |                   | Eintrag Nr. 8010H |  |      |       |          |
| 7568–7608<br>(1D90H–1DB8H) |     |                   | Eintrag Nr. 8011H |  |      |       |          |
| 7609–7649<br>(1DB9H–1DE1H) |     |                   | Eintrag Nr. 8012H |  |      |       |          |
| 7650–7690<br>(1DE2H–1E0AH) |     |                   | Eintrag Nr. 8013H |  |      |       |          |
| 7691–7731<br>(1E0BH–1E33H) |     |                   | Eintrag Nr. 8014H |  |      |       |          |
| 7732–7772<br>(1E34H–1E5CH) |     |                   | Eintrag Nr. 8015H |  |      |       |          |
| 7773–7813<br>(1E5DH–1E85H) |     |                   | Eintrag Nr. 8016H |  |      |       |          |
| 7814–7854<br>(1E86H–1EAEH) |     |                   | Eintrag Nr. 8017H |  |      |       |          |
| 7855–7895<br>(1EAFH–1DE7H) |     |                   | Eintrag Nr. 8018H |  |      |       |          |
| 7896–7936<br>(1DE8H–1F00H) |     |                   | Eintrag Nr. 8019H |  |      |       |          |
| 7937–7977<br>(1F01H–1F29H) |     |                   | Eintrag Nr. 801AH |  |      |       |          |
| 7978–8018<br>(1F2AH–1F52H) |     | Eintrag Nr. 801BH |                   |  |      |       |          |

**Tab. 4-3:** Aufteilung des Pufferspeichers der Schnittstellenmodule (13)

| Adresse (Dez./Hex.)        |  | Beschreibung  | Voreinstellung*  | Gültiges Protokoll |      |       | Referenz         |
|----------------------------|--|---|--|--------------------|------|-------|------------------|
| CH1                        | CH2  |   |  | MC                 | Frei | Bidir |                  |
| 8019–8059<br>(1F53H–1F7BH) |  | Eintrag Nr. 801CH   | In diesen Bereichen werden anwenderdefinierte Datenrahmen (siehe Abschnitt 14) oder Daten für die Kommunikation über ein Modem eingetragen (Abschnitt 20.6.1). |                    |      |       |                  |
| 8060–8100<br>(1F7CH–1FA4H) | Anwenderbereich                            | Eintrag Nr. 801DH   |  |                    |      |       |                  |
| 8101–8141<br>(1FA5H–1FCDH) |  | Eintrag Nr. 801EH   |  |                    |      |       |                  |
| 8142–8182<br>(1FCEH–1FF6H) |  | Eintrag Nr. 801FH   |  |                    |      |       |                  |
| 8183–8191<br>(1FF7H–1FFFH) |  | Reserviert (kein Zugriff möglich)   | —  |                    |      |       |                  |
| 8192<br>(2000H)            |  | Speichern in das Flash-ROM freigegeben/sperrern<br>0: Speichern gesperrt<br>1: Speichern freigegeben  | 0  |                    | R/W  |       | Kap. 21          |
| 8193<br>(2001H)            | Rückruffunktion                            | Betriebsart<br>0H: Auto (keine Rückrufe)<br>1H: Ein festes Ziel für die Rückrufe (Einstellung 4)<br>3H: Ziel für Rückrufe beliebig (Einstellung 5)<br>7H: Max. 10 Ziele für Rückrufe (Einstellung 6)<br>9H: 1 festes Ziel für autom. Rückrufe (Einstellung 1)<br>3H: Ziel für autom. Rückrufe beliebig (Einstellung 2)<br>7H: Max. 10 Ziele für autom. Rückrufe (Einstellung 3) | 0  |                    | R/W  | —     | Abschnitt 20.4   |
| 8194<br>(2002H)            |  | Zulässige abgelehnte Rückrufe seit dem Start des Moduls<br>Einstellbereich: 0 bis FFFFH   | 1  |                    |      |       |                  |
| 8195–8198<br>(2003H–2006H) |  | Reserviert (kein Zugriff möglich)   | —  |                    |      |       |                  |
| 8199<br>(2007H)            | Einstellungen für ein Modem (2)            | Automatische Initialisierung des Modems<br>0: Modem nicht autom. initialisieren<br>1: Automatisch initialisieren  | 0  |                    | R/W  |       | Kap. 20          |
| 8200<br>(2008H)            |  | DSR-Signal während der Initialisierung ignorieren<br>0: DSR-Signal beachten<br>1: DSR-Signal nicht beachten   | 1<br>(DSR-Signal wird ignoriert)   |                    |      |       |                  |
| 8201<br>(2009H)            |  | Statusanzeige durch Eingänge<br>0: Eingänge X13 bis X16 nicht schalten<br>1: Eingänge X13 bis X16 schalten  | 1  |                    |      |       |                  |
| 8202<br>(200AH)            |  | Wartezeit für eine Benachrichtigung<br>Einstellbereich: 0 bis FFFFH [s]   | 10 (s)   |                    |      |       |                  |
| 8203<br>(200BH)            |  | Reserviert (kein Zugriff möglich)   | —  |                    |      |       |                  |
| 8204<br>(200CH)            | Passwortschutz für den Zugriff auf die SPS | Anzahl der fehlerhaften Passworteingaben bis zur Unterbrechung der Verbindung<br>Einstellbereich: 0 bis FFFFH   | 0  |                    | R/W  | —     | Abschnitt 20.6.2 |
| 8205<br>(200DH)            |  | Zulässige abgelehnte Rückrufe seit dem Anlauf des Moduls<br>Einstellbereich: 0 bis FFFFH  | 1  |                    |      |       |                  |

**Tab. 4-3:** Aufteilung des Pufferspeichers der Schnittstellenmodule (14)

\* Die grau hinterlegten Werte können im Flash-ROM des Schnittstellenmoduls gespeichert werden.

| Adresse (Dez./Hex.)        |                            | Beschreibung   | Voreinstellung*  | Gültiges Protokoll       |      |       | Referenz       |
|----------------------------|----------------------------|--|--|--------------------------|------|-------|----------------|
| CH1                        | CH2                        |  |  | MC                       | Frei | Bidir |                |
| 8206<br>(200EH)            |                            | Einstellungen für ein Modem (3)  | Wartezeit bis zur Unterbrechung der Verbindung<br>Einstellbereich: 0 bis FFFFH [s]   | 0 (s)                    | R/W  | —     | Kap. 20        |
| 8207<br>(200FH)            | 8456–8463<br>(2108H–210FH) | Reserviert (kein Zugriff möglich)  |  | —                        |      |       |                |
| 8208<br>(2010H)            | 8464<br>(2110H)            | Interrupt in der SPS-CPU beim Empfang von Daten<br>0: Keinen Interrupt auslösen<br>1: Interrupt auslösen |  | 0                        | —    | R/W   | Kap. 9         |
| 8209<br>(2011H)            | 8465<br>(2111H)            | Reserviert (kein Zugriff möglich)  |  | —                        |      |       |                |
| 8210<br>(2012H)            | 8466<br>(2112H)            | Übertragungssteuerung (nur für QJ71C24N (-R2/R4))  | Freier Bereich im Empfangspuffer, untere Grenze (nicht mehr empfangsbereit, Übertragung stoppen)<br>Einstellbereich: 64 bis 4095   | 64                       | R/W  |       | Abschnitt 11.1 |
| 8211<br>(2013H)            | 8467<br>(2113H)            |  | Freier Bereich im Empfangspuffer, obere Grenze (wieder empfangsbereit, Übertragung fortsetzen)<br>Einstellbereich: 263 bis 4096  | 263                      |      |       |                |
| 8212<br>(2014H)            | 8468<br>(2114H)            |  | Format der Überwachungszeit beim freien Protokoll<br>0: Format 0<br>1: Format 1  | 0                        | —    | R/W   | —              |
| 8213–8215<br>(2015H–2017H) | 8469–8471<br>(2115H–2117H) | Reserviert (kein Zugriff möglich)  |  | —                        |      |       |                |
| 8216<br>(2018H)            | 8472<br>(2118H)            | Überwachung der Kommunikation (nur für QJ71C24N (-R2/R4))  | Zustand der Überwachung<br>0000H: Keine Überwachung aktiv oder Überwachung gestoppt<br>0001H: Überwachung starten<br>0002H: Überwachung aktiv*<br>1002H: Überwachung gestoppt*<br>100FH: Fehlerhafte Einstellung*<br>* Diese Werte werden vom Schnittstellenmodul eingetragen. | 0                        | R/W  |       | Kap. 19        |
| 8217<br>(2019H)            | 8473<br>(2119H)            |  | Optionale Einstellungen<br>● Bit 0: Verhalten bei vollem Puffer<br>0: Überwachung fortsetzen (Puffer überschreiben)<br>1: Überwachung stoppen<br>● Bit 1: Verhalten bei einem Fehler von Timer 0<br>0: Überwachung fortsetzen<br>1: Überwachung stoppen                        | 0                        |      |       |                |
| 8218<br>(201AH)            | 8474<br>(211AH)            |  | Anfangsadresse des Speicherbereiches, in dem die erfassten Daten abgelegt werden.<br>Erlaubte Bereiche im Pufferspeicher:<br>● 400H bis 1AFDH<br>● 2600H bis 3FFDH   | CH1: 2600H<br>CH2: 3300H |      |       |                |
| 8219<br>(201BH)            | 8475<br>(211BH)            |  | Größe des Speicherbereiches, in dem die erfassten Daten abgelegt werden.<br>Einstellbereich: 0003H bis 1A00H   | 0D00H                    |      |       |                |

**Tab. 4-3:** Aufteilung des Pufferspeichers der Schnittstellenmodule (15)

\* Die grau hinterlegten Werte können im Flash-ROM des Schnittstellenmoduls gespeichert werden. Die nicht in der Tabelle aufgeführten Bits sind für das System reserviert und dürfen nicht gesetzt oder zurückgesetzt werden.

| Adresse (Dez./Hex.)            |                                | Beschreibung   | Voreinstellung*  | Gültiges Protokoll |      |       | Referenz |         |
|--------------------------------|--------------------------------|--|--|--------------------|------|-------|----------|---------|
| CH1                            | CH2                            |  |  | MC                 | Frei | Bidir |          |         |
| 8220–8223<br>(201CH–<br>201FH) | 8476–8479<br>(211CH–<br>211FH) | Reserviert (kein Zugriff möglich)  |  | —                  |      |       |          |         |
| 8224–8227<br>(2020H–<br>2023H) | 8480–8483<br>(2120H–<br>2123H) | Datenempfang<br>über anwender-<br>definierte Daten-<br>rahmen  | Empfangsmethode<br>(1. bis 4. Datenrahmenkombination)<br>0: Format 0<br>1: Format 1  | 0                  | —    | R/W   | —        | Kap. 13 |
| 8228–8231<br>(2024H–<br>2027H) | 8484–8487<br>(2124H–<br>2127H) |  | Datenzähler für Format 1<br>(1. bis 4. Datenrahmenkombination)   |                    |      |       |          |         |
| 8232–8239<br>(2028H–<br>202FH) | 8488–8495<br>(2128H–<br>212FH) | Reserviert (kein Zugriff möglich)  |  | —                  |      |       |          |         |
| 8240–8248<br>(2030H–<br>2038H) | 8496–8504<br>(2130H–<br>2138H) | Einstellung für transparenten Code (2. bis 10. Code)<br>● Bit 0 bis Bit 7: Transparenter Code<br>● Bit 8 bis bit 15: Zusätzlicher Code |  | 0                  | —    | R/W   | Kap. 16  |         |
| 8249–8255<br>(2039H–<br>203FH) | 8505–8511<br>(2139H–<br>213FH) | Reserviert (kein Zugriff möglich)  |  | —                  |      |       |          |         |
| 8256<br>(2040H)                | 8512<br>(2140H)                | Einstellungen für<br>das Beobachten<br>der SPS-CPU   | Einheit der Zykluszeit<br>0: 100 ms<br>1: Sekunden<br>2: Minuten   | 2                  | R    | —     | Kap. 19  |         |
| 8257<br>(2041H)                | 8513<br>(2141H)                |  | Zykluszeit für das Beobachten der<br>SPS-CPU<br>Einstellbereich: 0000H bis FFFFH<br>0000H: Zykluszeit nicht eingestellt                                | 5H                 |      |       |          |         |
| 8258<br>(2042H)                | 8514<br>(2142H)                |  | Betriebsart<br>0: Beobachten der SPS-CPU nicht<br>aktiv<br>1: Übertragung der Daten in festen<br>Zyklen<br>2: Übertragung der Daten auf<br>Anforderung | 0                  |      |       |          |         |
| 8259<br>(2043H)                | 8515<br>(2143H)                |  | Art der übertragenen Daten (bei der<br>Übertragung in festen Zyklen)<br>0: Daten (Operandenzustände und<br>Status der CPU)<br>1: Benachrichtigungen    | 0                  |      |       |          |         |
| 8260<br>(2044H)                | 8516<br>(2144H)                |  | Übertragung der Anfangsadresse   | 0                  |      |       |          |         |
| 8261<br>(2045H)                | 8517<br>(2145H)                |  | Anzahl der übertragenen Daten-<br>rahmen   | 0                  |      |       |          |         |
| 8262<br>(2046H)                | 8518<br>(2146H)                |  | Adresse des externen Moduls, mit<br>dem die CPU überwacht wird   | 0                  |      |       |          |         |
| 8263–8268<br>(2047H–<br>204CH) | 8519–8524<br>(2147H–<br>214CH) |  | Reserviert (kein Zugriff möglich)  |                    |      |       |          | —       |

**Tab. 4-3:** Aufteilung des Pufferspeichers der Schnittstellenmodule (16)

\* Die grau hinterlegten Werte können im Flash-ROM des Schnittstellenmoduls gespeichert werden.

| Adresse (Dez./Hex.)            |                                 | Beschreibung  | Voreinstellung*  | Gültiges Protokoll |      |       | Referenz |
|--------------------------------|---------------------------------|---|--|--------------------|------|-------|----------|
| CH1                            | CH2                             |   |  | MC                 | Frei | Bidir |          |
| 8269<br>(204DH)                | 8525<br>(214DH)                 | Einstellungen für<br>das Beobachten<br>der SPS-CPU  | Anzahl der eingetragenen<br>Wort-Bereiche<br>0: Keine Einstellung<br>1 bis 10: Anzahl der Bereiche mit<br>Wort-Operanden<br>Maximal können 10 Wort- und<br>Bit-Bereiche festgelegt werden. | 0                  |      |       |          |
| 8270<br>(204EH)                | 8526<br>(214EH)                 |   | Anzahl der eingetragenen Bit-<br>Bereiche<br>0: Keine Einstellung<br>1 bis 10: Anzahl der Bereiche mit<br>Bit-Operanden<br>Maximal können 10 Wort- und<br>Bit-Bereiche festgelegt werden.  | 0                  | R    | —     |          |
| 8271<br>(204FH)                | 8527<br>(214FH)                 |   | Verhalten bei einem Fehler der<br>SPS-CPU<br>0: Beobachten stoppen<br>1: Beobachten fortsetzen   | 0                  |      |       |          |
| 8272<br>(2050H)                | 8528<br>(2150H)                 | Einstellungen für<br>das Beobachten<br>der SPS-CPU<br>(Erster Adress-<br>bereich)   | Art der beobachteten Operanden<br>Operandencode: 90H bis CCH   | 0                  | R    | —     | Kap. 19  |
| 8273,8274<br>(2051H,<br>2052H) | 8529, 8530<br>(2151H,<br>2152H) |   | Anfangsadresse der Operanden   |                    |      |       |          |
| 8275<br>(2053H)                | 8531<br>(2153H)                 |   | Anzahl der Operanden   |                    |      |       |          |
| 8276<br>(2054H)                | 8532<br>(2154H)                 |   | Festlegung der Bedingungen für das<br>Beobachten   |                    |      |       |          |
| 8277<br>(2055H)                | 8533<br>(2155H)                 |   | Bedingungen<br>Für Bit-Operanden:<br>0: AUS<br>1: EIN<br>Für Wort-Operanden:<br>Wertebereich: 0H bis FFFFH   |                    |      |       |          |
| 8278<br>(2056H)                | 8534<br>(2156H)                 |   | Ausgabe der Anfangsadresse   |                    |      |       |          |
| 8279<br>(2057H)                | 8535<br>(2157H)                 |   | Ausgabe der Rahmengröße  |                    |      |       |          |
| 8280<br>(2058H)                | 8536<br>(2158H)                 |   | Adresse des externen Moduls, mit<br>dem die CPU überwacht wird.  |                    |      |       |          |
| 8281–8361<br>(2059H–<br>20A9H) | 8537–8617<br>(2159H–<br>21A9H)  | Einstellungen für das Beobachten der SPS-CPU (Beobachten des 2. bis 10. Adressbereichs)<br>Die Belegung dieser Bereiche entspricht der des 1. Bereichs. |  |                    |      |       |          |
| 8362–8421<br>(20AAH–<br>20E5H) | 8618–8677<br>(21AAH–<br>21E5H)  | Reserviert (kein Zugriff möglich)   |  |                    |      |       | —        |
| 8422<br>(20E6H)                | 8678<br>(21E6H)                 | Einstellungen für<br>das Beobachten<br>der SPS-CPU<br>Fehler bei der<br>Überwachung<br>aufgetreten  | Ausgabe der Anfangsadresse   | 0                  | R    | —     | Kap. 19  |
| 8423<br>(20E7H)                | 8679<br>(21E7H)                 |   | Ausgabe der Rahmengröße  |                    |      |       |          |
| 8424<br>(20E8H)                | 8680<br>(21E8H)                 |   | Adresse des externen Moduls, mit<br>dem die CPU überwacht wird.  |                    |      |       |          |

**Tab. 4-3:** Aufteilung des Pufferspeichers der Schnittstellenmodule (17)

\* Die grau hinterlegten Werte können im Flash-ROM des Schnittstellenmoduls gespeichert werden.

| Adresse (Dez./Hex.)            |                                | Beschreibung  | Voreinstellung* | Gültiges Protokoll |      |                                  | Referenz |
|--------------------------------|--------------------------------|---|-----------------|--------------------|------|----------------------------------|----------|
| CH1                            | CH2                            |   |                 | MC                 | Frei | Bidir                            |          |
| 8425–8447<br>(20E9H–<br>20FFH) | 8681–8703<br>(21E9H–<br>21FFH) | Reserviert (kein Zugriff möglich)   |                 | —                  |      |                                  |          |
| 8448<br>(2100H)                |                                | Reserviert (kein Zugriff möglich)   |                 | —                  |      |                                  |          |
| 8449 (2101H)                   |                                | Datenrahmen für die 1. Rückruf-<br>Verbindung<br>Einstellbereiche: 0BB8H bis 0BD5H<br>und 8001H bis 801FH   | 0               | R/W                | —    | Abschnitte<br>20.4 und<br>20.6.3 |          |
| 8450 (2102H)                   |                                | Rückruf-Verbindung 2  |                 |                    |      |                                  |          |
| 8451 (2103H)                   |                                | Rückruf-Verbindung 3  |                 |                    |      |                                  |          |
| 8452 (2104H)                   |                                | Rückruf-Verbindung 4  |                 |                    |      |                                  |          |
| 8453 (2105H)                   |                                | Rückruf-Verbindung 5  |                 |                    |      |                                  |          |
| 8454 (2106H)                   |                                | Rückruf-Verbindung 6  |                 |                    |      |                                  |          |
| 8455 (2107H)                   |                                | Rückruf-Verbindung 7  |                 |                    |      |                                  |          |
| 8456 (2108H)                   |                                | Rückruf-Verbindung 8  |                 |                    |      |                                  |          |
| 8457 (2109H)                   |                                | Rückruf-Verbindung 9  |                 |                    |      |                                  |          |
| 8458 (210AH)                   |                                | Rückruf-Verbindung 10   |                 |                    |      |                                  |          |
| 8704–8707<br>(2200H–<br>2203H) | 8960–8963<br>(2300H–<br>2303H) | Reserviert (kein Zugriff möglich)   |                 | —                  |      |                                  |          |
| 8708<br>(2204H)                | 8964<br>(2304H)                | Monitorfunktion<br>(Beobachten der<br>SPS-CPU)  |                 |                    |      |                                  |          |
|                                |                                | Status der Monitorfunktion<br>0: Funktion wird nicht ausgeführt<br>(Es wird auf die Einstellungen für<br>die Monitorfunktion gewartet.)<br>1: Warten auf den Zugriff auf die<br>SPS-CPU<br>2: Zugriff auf die SPS-CPU<br>3: Die Daten aus der SPS-CPU<br>werden gesendet.       |                 |                    |      |                                  |          |
| 8709<br>(2205H)                | 8965<br>(2305H)                | Ergebnis der Monitorfunktion<br>0: Kein Fehler<br>≠ 0: Es ist ein Fehler aufgetreten, der eingetragene<br>Wert ist ein Fehlercode.  | 0               | R                  | —    | Kap. 19                          |          |
| 8710<br>(2206H)                | 8966<br>(2306H)                | Anzahl der Datenübertragungen bei der Monitorfunktion   |                 |                    |      |                                  |          |
| 8711<br>(2207H)                | 8967<br>(2307H)                | Status der eingestellten Bedingungen<br>0: Es ist keine Bedingung erfüllt<br>1 – 10: Die Bedingung für den entsprechenden Block ist<br>erfüllt. (Es wird die Nummer des Blocks<br>angezeigt, dessen Bedingung zuletzt erfüllt<br>worden ist.)<br>4096: Die SPS-CPU ist gestört. |                 |                    |      |                                  |          |
| 8712–8943<br>(2208H–<br>22EFH) | 8968–<br>(2308H–<br>23FFH)     | Reserviert (kein Zugriff möglich)   |                 | —                  |      |                                  |          |

**Tab. 4-3:** Aufteilung des Pufferspeichers der Schnittstellenmodule (18)

\* Die grau hinterlegten Werte können im Flash-ROM des Schnittstellenmoduls gespeichert werden.

| Adresse (Dez./Hex.)         |  | Beschreibung  | Voreinstellung* | Gültiges Protokoll |      |                                  | Referenz |
|-----------------------------|--|---|-----------------|--------------------|------|----------------------------------|----------|
| CH1                         | CH2  |   |                 | MC                 | Frei | Bidir                            |          |
| 8944<br>(22F0H)             |  | Anzahl der ausgeführten Rückrufe  | 0               | —                  |      | Abschnitte<br>20.4 und<br>20.6.3 |          |
| 8945<br>(22F1H)             |  | Anzahl der abgelehnten Rückrufe   |                 |                    |      |                                  |          |
| 8946<br>(22F2H)             | Rückruffunktion  | Anzahl der Verbindungen mit einem Programmiergerät                                      |                 |                    |      |                                  |          |
| 8947<br>(22F3H)             |  | Anzahl der fehlerhaften Verbindungen mit einem Programmiergerät                         |                 |                    |      |                                  |          |
| 8948<br>(22F4H)             |  | Anzahl der Rückrufe, die wegen einer neueren Rückrufanforderung nicht ausgeführt wurden |                 |                    |      |                                  |          |
| 8949–8954<br>(22F5H–22FAH)  | Reserviert (kein Zugriff möglich)  |   | —               |                    |      |                                  |          |
| 8955<br>(22FBH)             | Passwortschutz für den Zugriff auf die SPS   | Anzahl der Zugänge zur SPS-CPU nach Eingabe des korrekten Passwortes                    | 0               | R/W                | —    | Abschnitt<br>20.6.2              |          |
| 8956<br>(22FCH)             |  | Anzahl der Sperrungen des Zugang zur SPS-CPU nach der Eingabe des falschen Passwortes   |                 |                    |      |                                  |          |
| 8957–8958<br>(22FDH–22FEH)  | Reserviert (kein Zugriff möglich)  |   | —               |                    |      |                                  |          |
| 8959<br>(22FFH)             | Passwortschutz für den Zugriff auf die SPS   | Anzahl der Passwortaktivierungen nach dem Abbau der Verbindung                          | 0               | R/W                | —    | Abschnitt<br>20.6.2              |          |
| 9216<br>(2400H)             | Reserviert (kein Zugriff möglich)  |   | —               |                    |      |                                  |          |
| 9217<br>(2401H)             | Angabe, wie oft in das Flash-ROM gespeichert wurde<br>Wertebereich: 0 bis 1000   |   | 0               | R                  | —    |                                  |          |
| 9218–9727<br>(2402H–25FFH)  | Reserviert (kein Zugriff möglich)  |   | —               |                    |      |                                  |          |
| 9728–16383<br>(2600H–3FFFH) | Nur bei QJ71C24N(-R2/R4): Anwenderbereich<br>Diese 6656 Worte stehen dem Anwender als Speicherbereich zur Verfügung.<br>Bei der Funktion „Kommunikationsüberwachung“ ist dieser Bereich als Puffer voreingestellt. |   | 0               | R/W                | —    |                                  |          |

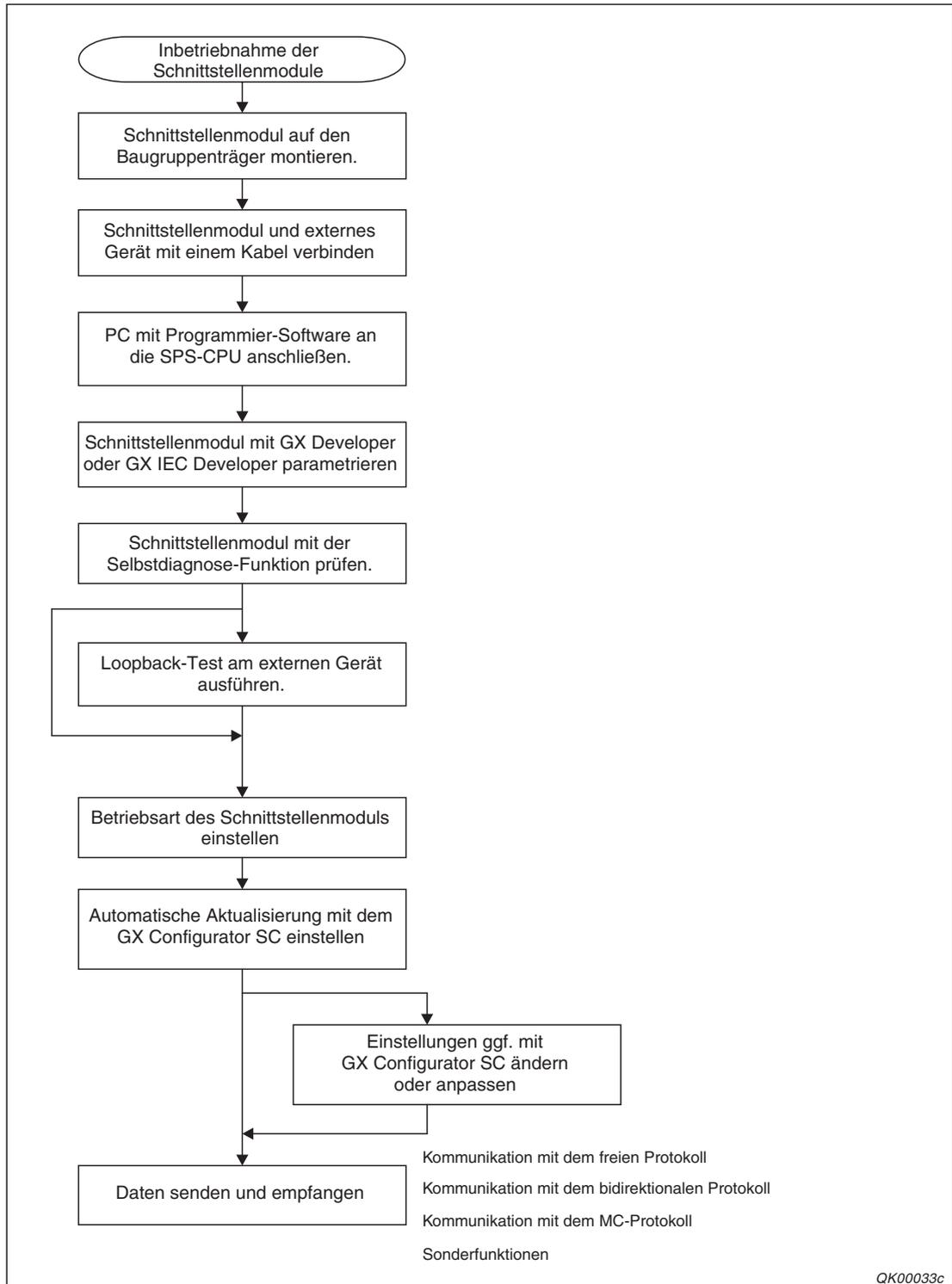
**Tab. 4-3:** Aufteilung des Pufferspeichers der Schnittstellenmodule (19)

Bedeutung der Abkürzungen:

- MC: MELSEC-Kommunikationsprotokoll
- Frei: Freies Protokoll
- Bidir: Bidirektionales Protokoll
- R/W: Schreib- und Lesezugriff ist erlaubt.
- R: Der Bereich darf nur gelesen werden.
- —: Kein Zugriff erlaubt oder der Bereich wird von diesem Protokoll nicht verwendet

# 5 Inbetriebnahme

## 5.1 Vorgehensweise



**Abb. 5-1:** Schritte zur Inbetriebnahme eines Schnittstellenmoduls

## 5.2 Installation

### 5.2.1 Handhabungshinweise

Das Gehäuse der Schnittstellenmodule besteht aus Kunststoff. Die Module dürfen deshalb keinen mechanischen Belastungen und starken Stößen ausgesetzt werden. Im Inneren der Module befinden sich keine Bedienelemente, die vom Anwender eingestellt werden müssen. Ein Öffnen der Gehäuse ist aus diesem Grund nicht notwendig. Achten Sie bei der Installation auch darauf, dass keine Drähte oder Metallspäne in das Gehäuse gelangen.

#### HINWEIS

Befestigung des Moduls mit einer Schraube

Die Module des MELSEC System Q können zusätzlich mit einer M3-Schraube auf dem Baugruppenträger gesichert werden. Im Normalfall wird diese Schraube nicht benötigt. Es wird aber empfohlen, diese Schrauben zu verwenden, falls die Baugruppenträger Vibrationen ausgesetzt sind. Ziehen Sie die Befestigungsschraube mit einem Anzugsmoment von 36 bis 48 Ncm an.

Beachten Sie bitte auch die Anzugsmomente der anderen Schrauben:

| Schraube   | Anzugsmoment  |
|--|---------------|
| M3-Schrauben der RS422/485-Schnittstelle                                   | 42 bis 58 Ncm |
| M2-Schrauben der Klemmenblöcke der RS422/485-Schnittstelle des QJ71C24N-R4 | 20 bis 25 Ncm |

**Tab. 5-1:** Zulässige Anzugsmomente der Schrauben der Schnittstellenmodule



#### **ACHTUNG:**

**Öffnen Sie nicht das Gehäuse des Moduls. Verändern Sie nicht das Modul. Zusammenbruch des Datenaustausches, Störungen, Verletzungen und/oder Feuer können die Folge sein.**

**Schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS allpolig ab, bevor Module montiert oder demontiert werden.**

**Werden Module unter Spannung montiert oder demontiert, können Störungen auftreten oder die Module kann beschädigt werden.**

### 5.2.2 Umgebungsbedingungen

Vermeiden Sie den Betrieb der Module

- wenn die Umgebungstemperatur niedriger als 0 °C oder grösser als 55 °C ist.
- bei einer relativen Luftfeuchtigkeit, die außerhalb des Bereiches von 5 bis 95 % liegt.
- bei sich schnell ändernden Temperaturen und dadurch auftretender Kondensation.
- in einem Bereich, in dem aggressive oder brennbare Gase auftreten können.
- in Bereichen, in denen leitfähige Stäube, Ölnebel oder organische Lösungsmittel in das Modul eindringen können.
- an einem Ort, an dem das Modul direktem Sonnenlicht ausgesetzt ist.
- in Bereichen, in denen starke elektrische oder magnetische Felder auftreten.
- in Bereichen, in denen sich Vibrationen oder Schläge auf das Modul übertragen.



**ACHTUNG:**

**Setzen Sie das Modul nur bei den zulässigen Betriebsbedingungen ein (siehe Anhang).**

**Wird das Modul unter anderen Bedingungen betrieben, kann das Modul beschädigt werden und es besteht die Gefahr von elektrischen Schlägen, Feuer oder Störungen.**

### 5.2.3 Montage der Module auf dem Baugruppenträger

Für die Steuerungen der MELSEC System Q stehen unterschiedliche Haupt- und Erweiterungsbaugruppenträger zur Verfügung. Detaillierte Informationen über die Baugruppenträger enthält das Hardware-Handbuch zum MELSEC System-Q (Art.-Nr. 141683).

Die Schnittstellenmodule des MELSEC System Q können mit CPU-Modulen oder -in einer dezentralen E/A-Station- mit MELSECNET/H-Master-Modulen kombiniert werden. Die Montage ist auf jeden Steckplatz für E/A- oder Sondermodule möglich. Die Zahl der installierbaren Schnittstellenmodule hängt davon ab, welche CPU- oder Master-Module verwendet werden:

| Module des MELSEC System Q        |   | Anzahl der maximal installierbaren Schnittstellenmodule |
|-----------------------------------|---|---|
| CPU-Module                        | Q00JCPU*                                | 8   |
|                                   | Q00CPU und Q01CPU*                      | 24  |
|                                   | Q02(H)-, Q06H-, Q12(P)H- und Q25(P)HCPU | 64  |
| Master-Module für das MELSECNET/H | QJ72LP25-25, QJ72LP25GE und QJ72BR15    | 64  |

**Tab. 5-2:** Anzahl der installierbaren Schnittstellenmodule

\* Bei der Kombination mit einer Q00J-, Q00- oder Q01CPC sind die Funktionen der Schnittstellenmodule eingeschränkt. Eine Übersicht finden Sie im Abschnitt 2.4.

Beachten Sie aber bitte, dass die Anzahl der installierbaren Schnittstellenmodule auch durch die Anzahl der von der CPU adressierbaren Ein- und Ausgänge bestimmt wird.

### Einsatz der Schnittstellenmodule in einem Multi-CPU-System

Schnittstellenmodule ab der Funktionsversion B können in einem Multi-CPU-System eingesetzt werden. Die Parameter für das Modul werden dabei nur in die CPU eingetragen, der das Schnittstellenmodul zugeordnet ist.



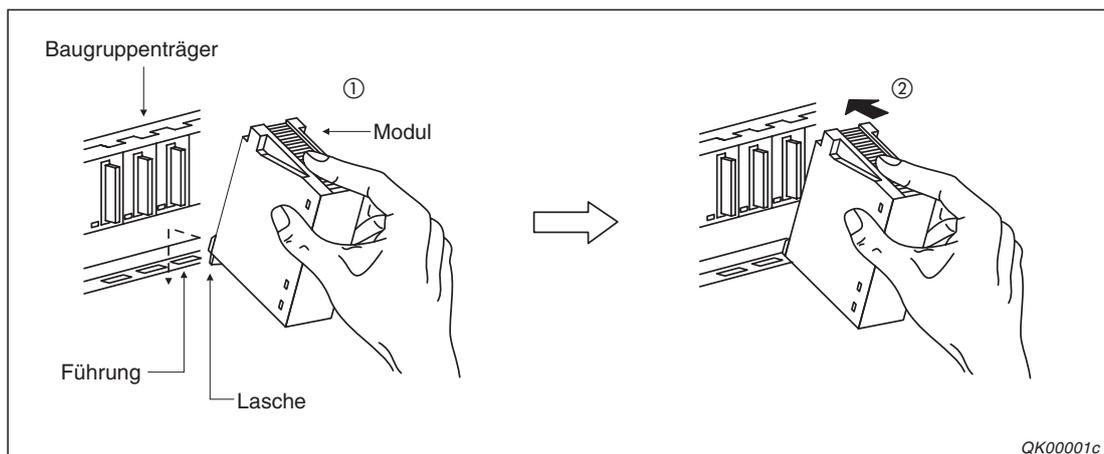
**ACHTUNG:**

**Schalten Sie vor dem Einbau der Module immer die Netzspannung aus.**

**Wird das Modul nicht korrekt über die Führungslasche auf den Baugruppenträger gesetzt, können sich die PINs im Modulstecker verbiegen.**

**Berühren Sie keine leitenden Teile oder elektronische Bauteile der Module. Dies kann zu Störungen oder Beschädigung der Baugruppe führen.**

- ① Nachdem Sie die Versorgungsspannung der SPS ausgeschaltet haben, setzen Sie das Modul mit der unteren Lasche in die Führung des Baugruppenträgers ein.
- ② Drücken Sie das Modul anschließend auf den Baugruppenträger, bis das Modul ganz am Baugruppenträger anliegt.



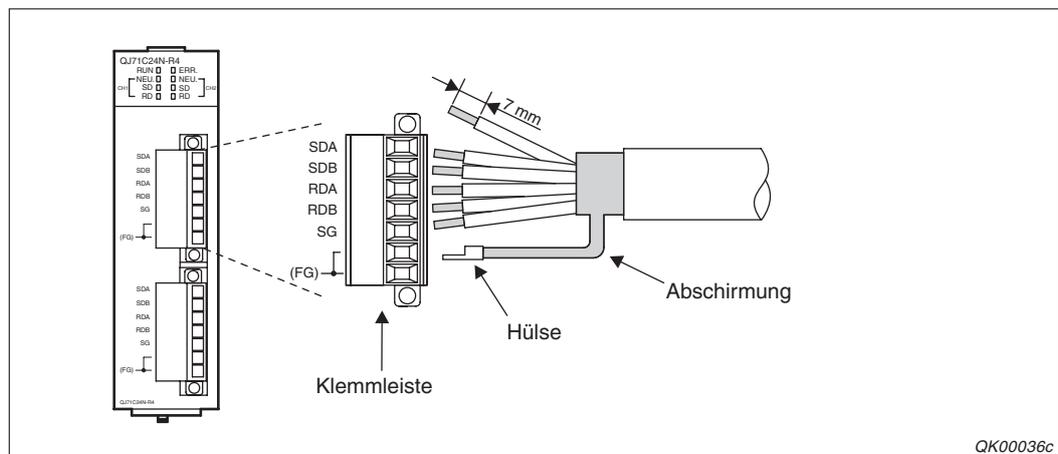
**Abb. 5-2:** Installation eines Moduls des MELSEC System Q

## 5.3 Anschluss der Datenleitungen

### 5.3.1 Handhabungshinweise

Bitte beachten Sie die folgenden Hinweise, um die Schnittstellenmodule ohne Störungen zu betreiben und ihre volle Leistungsfähigkeit zu nutzen:

- Erden Sie die Abschirmungen der Datenleitungen nur einseitig.
- Verwenden Sie zur Verdrahtung der RS422/485-Schnittstelle am QJ71C24(N) geeignete Kabelschuhe oder Aderendhülsen. Der Anschluss erfolgt über M3-Schrauben.
- Beim Anschluss der Datenleitung an das QJ71C24N-R4 isolieren Sie die Adern ca. 7 mm ab. Verwenden Sie zum Anschluss der Abschirmung der Datenleitung die mitgelieferte Hülse. Die Klemmen sind mit M2-Schrauben ausgestattet.



**Abb. 5-3:** Anschluss der Datenleitung an ein QJ71C24N-R4

Die Klemmleiste wird nach dem Anschluss auf das Schnittstellenmodul gesteckt.

- Schließen Sie das Gerät, mit dem das Schnittstellenmodul Daten austauschen soll, entsprechend den Angaben in der Bedienungsanleitung dieses Geräts an.
- Biegen Sie die Datenleitungen nicht direkt an den Schnittstellen. Der Biegeradius darf den vierfachen Außendurchmesser des Kabels nicht unterschreiten.



#### **ACHTUNG:**

**Verlegen Sie Datenleitungen nicht in der Nähe von Netz- oder Hochspannungsleitungen, Leitungen, die eine Lastspannung führen oder anderen Datenleitungen. Der Mindestabstand zu diesen Leitungen beträgt 100 mm. Wenn dies nicht beachtet wird, können durch Störungen Fehlfunktionen auftreten.**

**Prüfen Sie vor dem Anschluss von Datenleitungen die Art der Schnittstelle. Der Anschluss an eine falsche Schnittstelle oder fehlerhafte Beschaltung einer Schnittstelle kann zur Beschädigung des Schnittstellenmoduls oder des Peripheriegerätes führen.**

### 5.3.2 Anschluss an die RS232-Schnittstelle

Bitte beachten Sie, dass eine RS232-Datenleitung max. 15 m lang sein.

#### Vorsichtsmaßnahmen

##### HINWEISE

Schließen Sie kein Gerät mit einer RS422-Schnittstelle an die RS232-Schnittstelle des QJ71C24(N)(-R2) an.

Wenn dies nicht beachtet wird, kann die RS422-Schnittstelle des angeschlossenen Geräts beschädigt werden.

Verwenden Sie beim Einsatz eines RS232/RS422-Schnittstellenkonverters nur ein Gerät, das die Spezifikationen der Schnittstellen erfüllt.

#### Überwachung des CD-Signals durch das Schnittstellenmodul

Bei Verwendung des CD-Signals der RS232-Schnittstelle muss durch einen Eintrag in den Pufferspeicher des Schnittstellenmoduls die Überwachung des CD-Signals aktiviert werden.

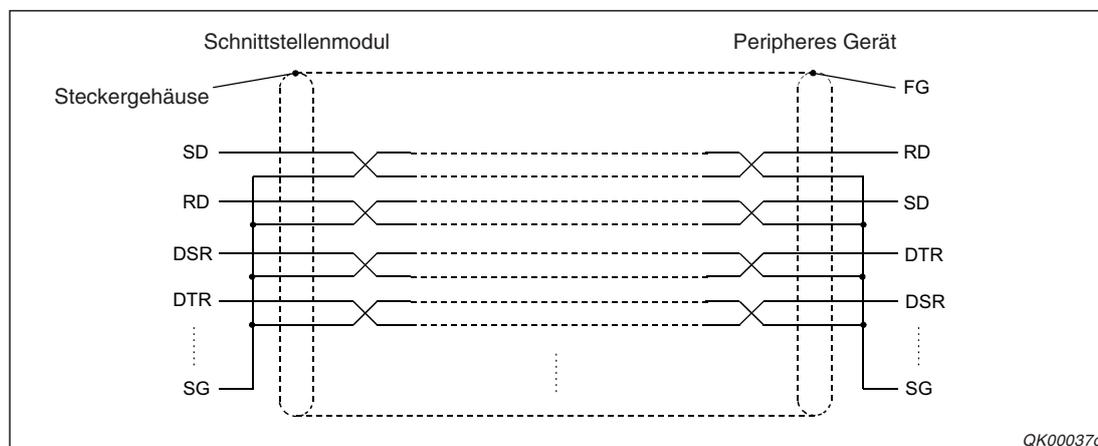
Dazu verändern Sie im Dialogfenster **CH1 Transmission control and other system** des GX Configurator SC den Listeneintrag für **CD terminal check designation** („No check“). Diese Einstellung wird im Modul für CH1 in den Pufferspeicheradresse 151 (97H) und für CH2 in der Pufferspeicheradresse 311 (137H) gespeichert.

#### Anschluss der Abschirmung und der Gerätemasse

- Verbinden Sie die Gerätemasse (FG) des peripheren Geräts mit der Abschirmung der Datenleitung. Am Schnittstellenmodul wird die Abschirmung nicht mit der Gerätemasse, sondern nur mit dem Steckergehäuse verbunden.
- Verbinden Sie nicht die Gerätemasse (FG) und die Signalmasse (SG) der Datenleitung. Falls FG und SG innerhalb des Peripheriegeräts verbunden sind, schließen Sie „FG“ der Datenleitung nicht an „FG“ des Schnittstellenmoduls an.

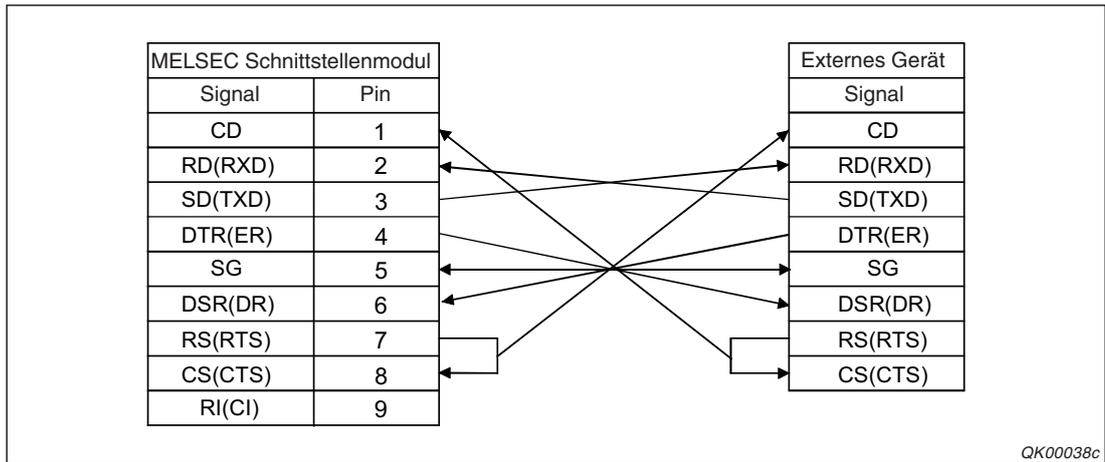
Wenn durch äußere Störeinflüsse kein ungestörter Datenaustausch möglich ist, kann die Verdrahtung wie folgt ausgeführt werden:

- Verbinden Sie die Gerätemasse (FG) beider Stationen mit der Abschirmung der Datenleitung. Prüfen Sie jedoch vorher anhand der Bedienungsanleitung des Peripheriegeräts, ob dies eine solche Verbindung zulässt.
- Verwenden Sie paarige Leitungen und verbinden Sie jeweils eine Ader jedes Paares mit der Signalmasse (SG).



**Abb. 5-4:** Bei starken Störungen sollten paarig verseilte Drähte verwendet werden.

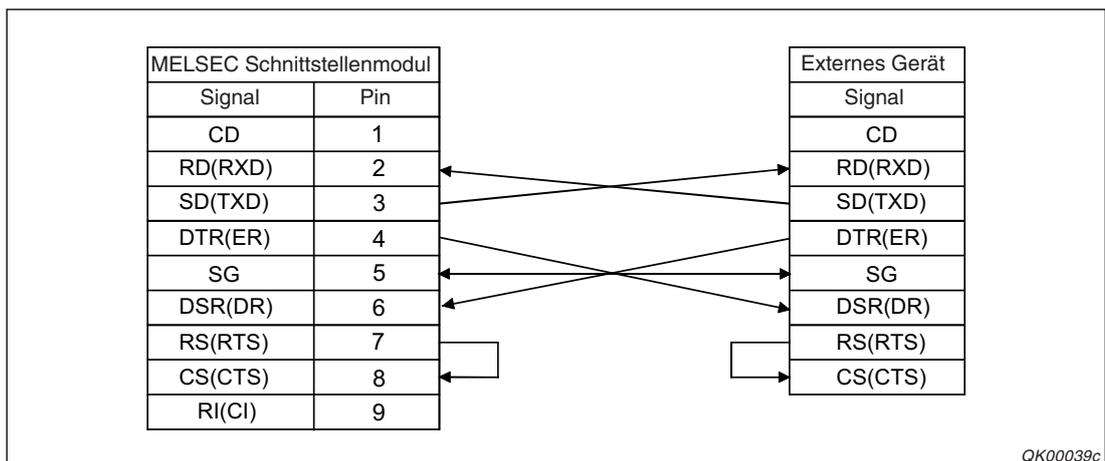
**Anschlussbeispiele**



QK00038c

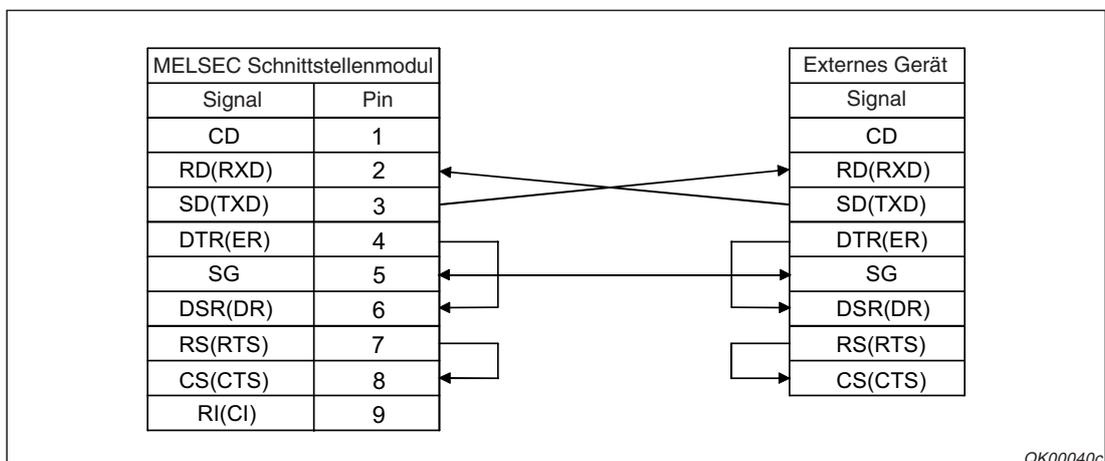
**Abb. 5-5:** Verbindung mit einem Peripheriegerät mit CD-Signal\*  
Das DTR/DSR- oder das DC-Signal kann überwacht werden.

\* Die Prüfung des CD-Signals muss für das Schnittstellenmodul in Übereinstimmung mit den Vorgaben des externen Geräts eingestellt werden.



QK00039c

**Abb. 5-6:** Verbindung mit einem Peripheriegerät ohne CD-Signal (1. Variante)  
Das DTR/DSR- oder das DC-Signal kann überwacht werden.



QK00040c

**Abb. 5-7:** Verbindung mit einem Peripheriegerät ohne CD-Signal (2. Variante)  
Das DC-Signal kann überwacht werden.

**HINWEIS**

Falls die SPS nicht mit dem angeschlossenen Gerät kommunizieren kann, sollte versuchsweise eine Verbindung hergestellt werden, wie sie in Abb. 5-7 dargestellt ist. Wenn dann ein Datenaustausch möglich ist, prüfen Sie bitte die Verdrahtung der vorher verwendeten Leitung und die Eigenschaften der Schnittstelle des externen Geräts.

**5.3.3 Anschluss an die RS485-Schnittstelle**

Eine Datenleitung nach dem RS485-Standard darf maximal 1200 m lang sein. Zur Verbindung werden abgeschirmte Leitungen mit paarig verseilten Adern verwendet. Die Signale SDA/SDB und RDA/RDB werden innerhalb der Leitung jeweils zu einem Paar zusammengefasst.

**HINWEIS**

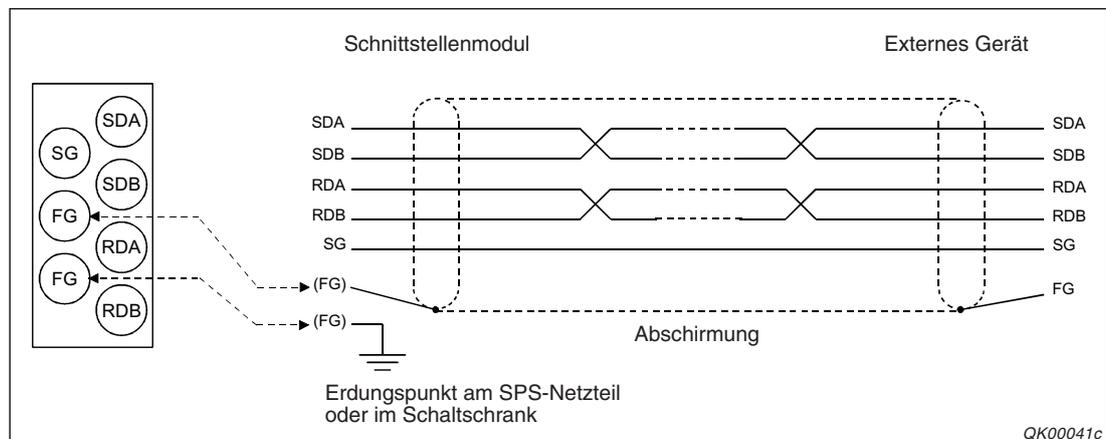
Die an der RS422/485-Schnittstelle der MELSEC-Schnittstellenmodul angeschlossenen Geräte müssen dem RS422- oder RS485-Standard, einschließlich der Möglichkeit von 1:n- und m:n-Verbindungen, entsprechen.

**Anschluss der Abschirmung und Unterdrückung von Störungen**

Die Abschirmung der Leitung wird einseitig (entweder am Schnittstellenmodul oder am externen Gerät) mit der Gerätemasse (FG) verbunden.

Wenn durch äußere Störeinflüsse der Datenaustausch beeinträchtigt wird, kann die Verdrahtung wie folgt ausgeführt werden:

- Verbinden Sie die Gerätemasse (FG) beider Stationen mit der Abschirmung der Datenleitung. Prüfen Sie jedoch vorher anhand der Bedienungsanleitung des Peripheriegeräts, ob hier eine solche Verbindung zulässig ist.
- Der FG-Anschluss des Schnittstellenmoduls wird mit dem FG-Anschluss des SPS-Netzteils oder einem Erdungsanschluss im Schaltschrank verbunden.

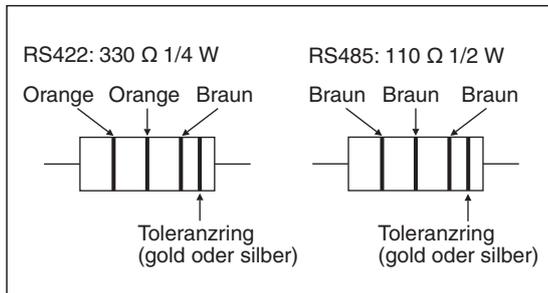


**Abb. 5-8:** Falls der Datenaustausch gestört ist, kann die Abschirmung der Datenleitung beidseitig aufgelegt werden.

Falls mit einem externen Gerät keine Kommunikation möglich ist, könnte die Polarität der Signale vertauscht sein. Ändern Sie in diesem Fall die Polarität jedes Signals nur an einer Station und prüfen Sie danach, ob ein Datenaustausch möglich ist.

**Abschlusswiderstände**

Wenn das Schnittstellenmodul als erste oder letzte Station eines Netzwerks eingesetzt wird, muss die Datenleitung mit den mitgelieferten Widerstände abgeschlossen werden. Für RS422 und RS485 werden verschiedene Widerstandswerte verwendet.



**Abb. 5-9:**

Die Widerstände können durch einen aufgedruckten Farb-Code unterschieden werden.

SK00014C

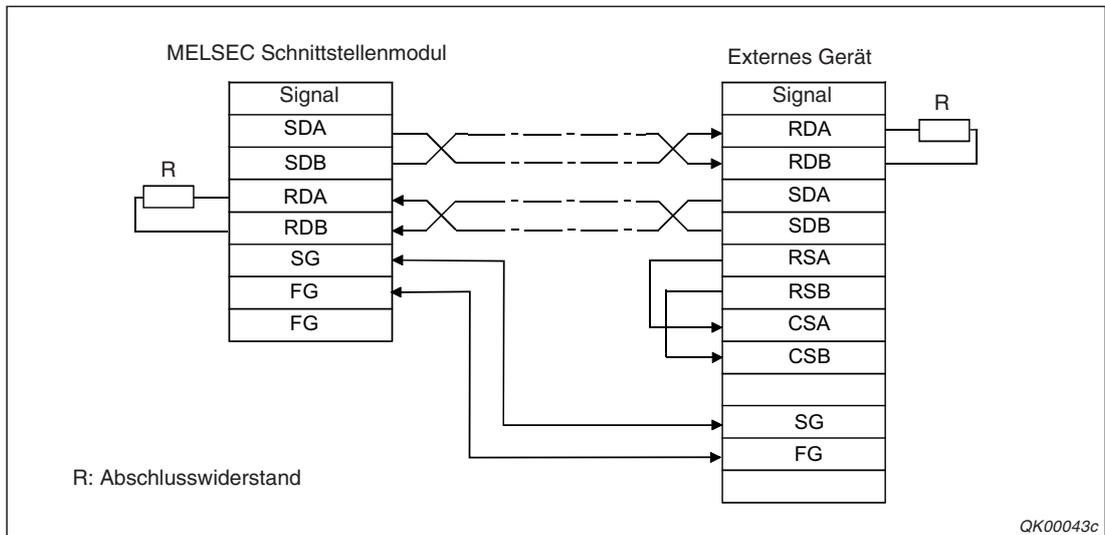
Falls das externe Gerät das erste oder letzte Glied eines Netzwerks bildet, müssen hier ebenfalls Abschlusswiderstände installiert oder zugeschaltet werden. (Bei einigen Geräten sind die Abschlusswiderstände bereits integriert und können ein- und ausgeschaltet werden.)

Wenn am externen Gerät Schnittstellenkonverter verwendet werden, die RS232-Signale in RS422-Signale wandeln, müssen die Abschlusswiderstände am Schnittstellenkonverter angeschlossen oder eingeschaltet werden.

**HINWEIS**

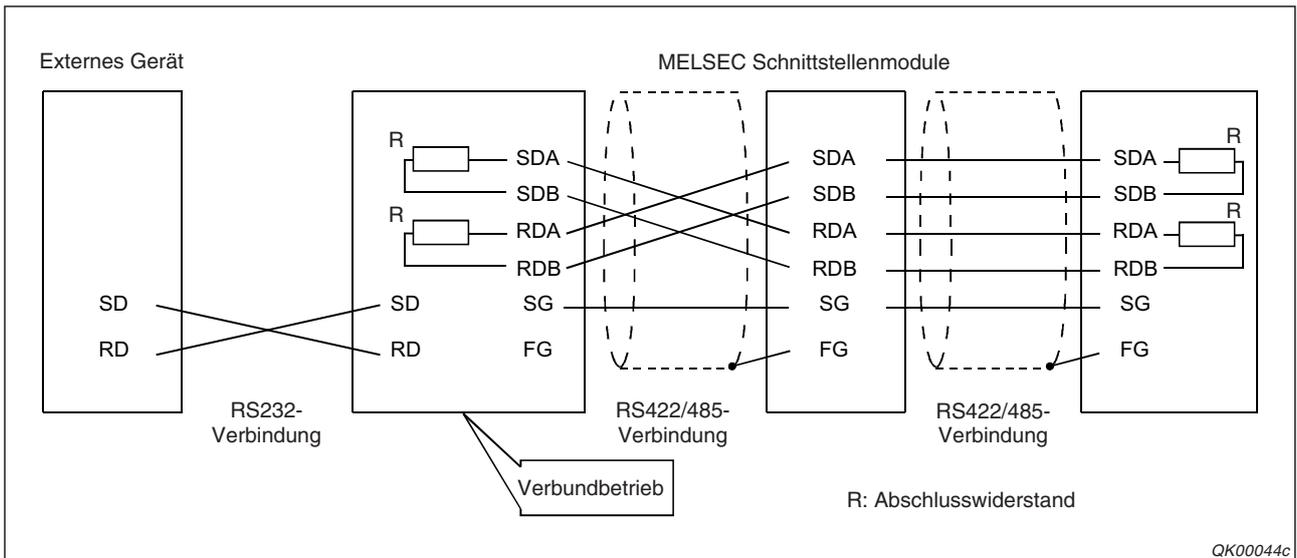
Der eingesetzte RS232/RS422-Schnittstellenwandler muss mit dem externen Gerät und der Netzwerkkonfiguration (1:1, 1:n, m:n) kompatibel sein.

**Anschlussbeispiele**

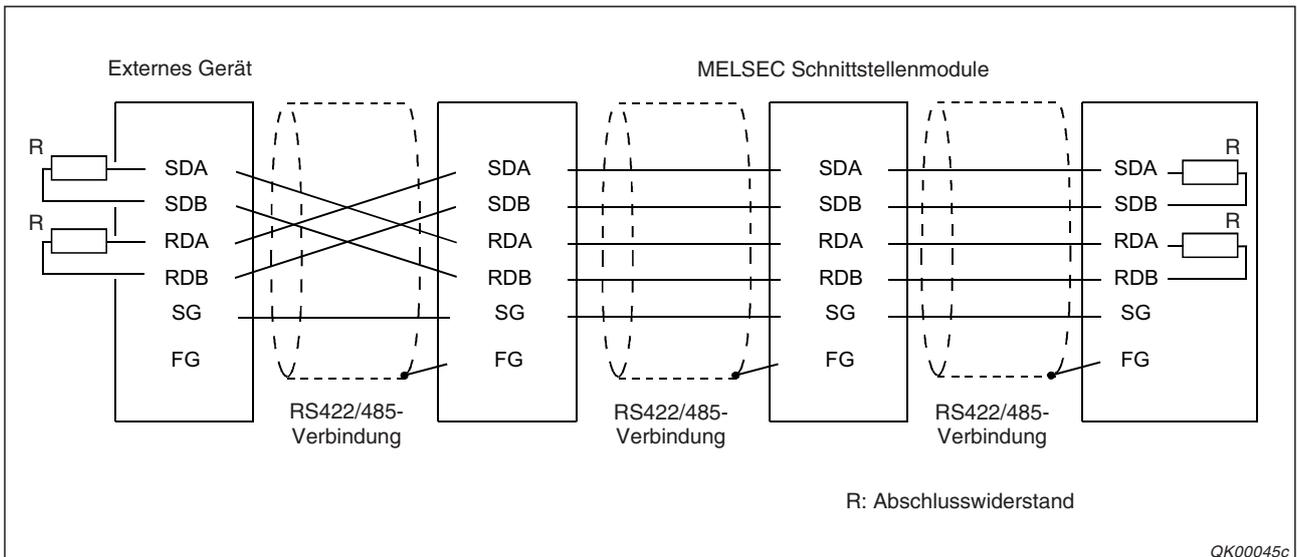


QK00043c

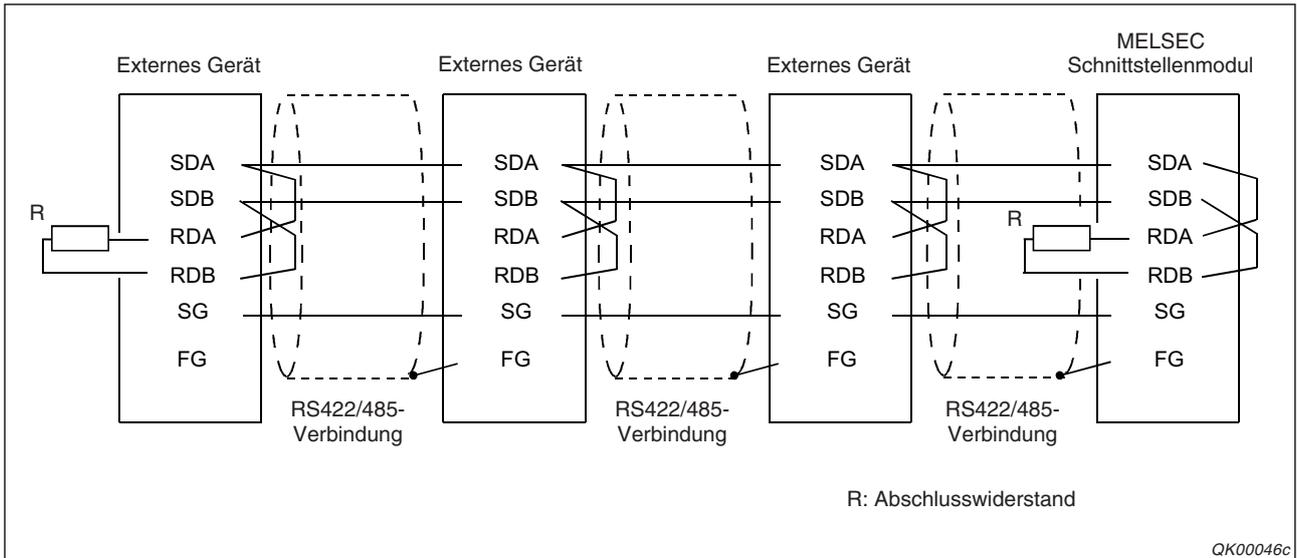
**Abb. 5-10:** Bei einer 1:1-Verbindung (Ein Schnittstellenmodul ist mit einem externen Gerät verbunden) müssen bei beiden Geräten Abschlusswiderstände vorgeesehen werden.



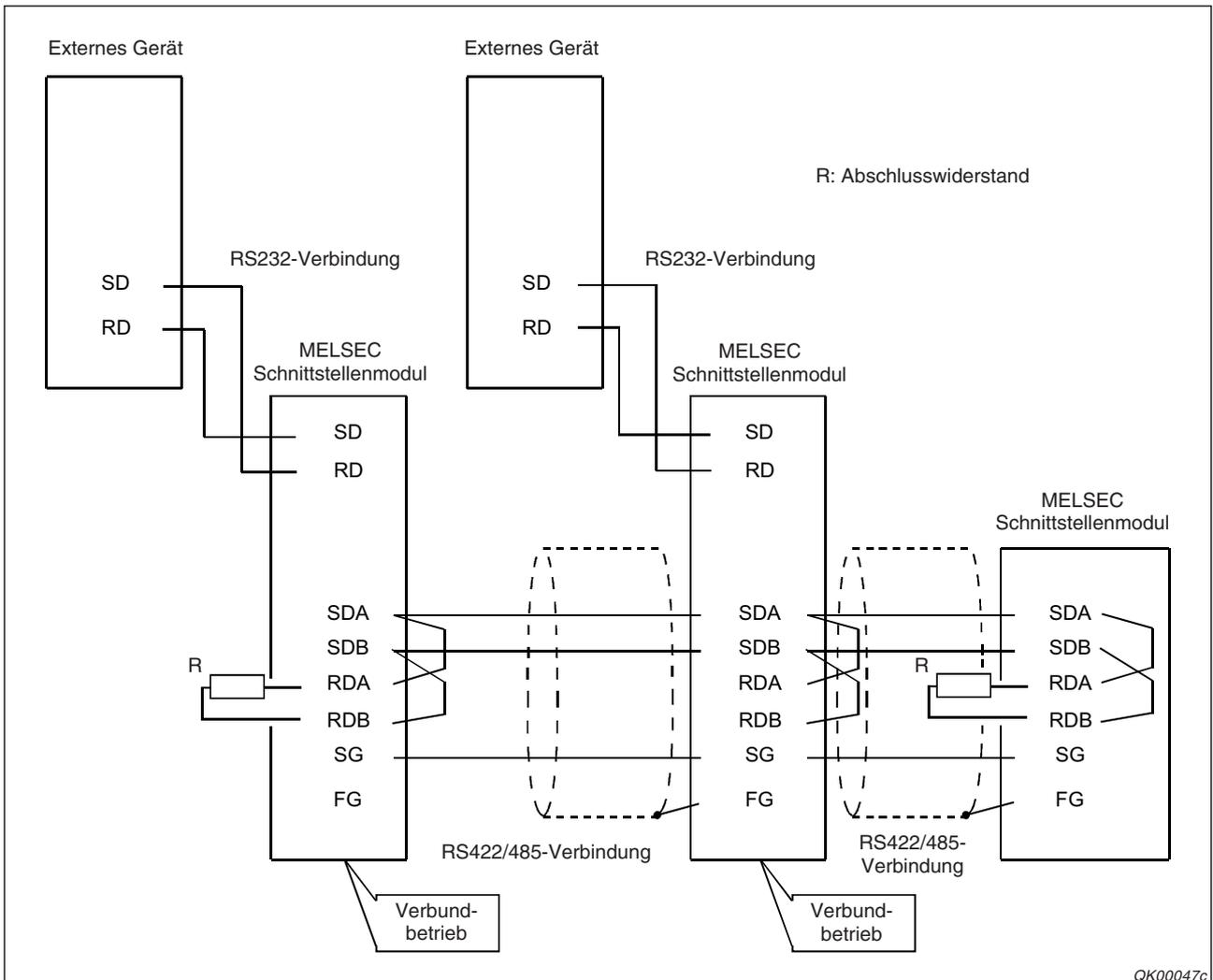
**Abb. 5-12:** Bei dieser 1:n-Verbindung kommuniziert ein externes Gerät über eine RS232-Verbindung mit mehreren Schnittstellenmodulen



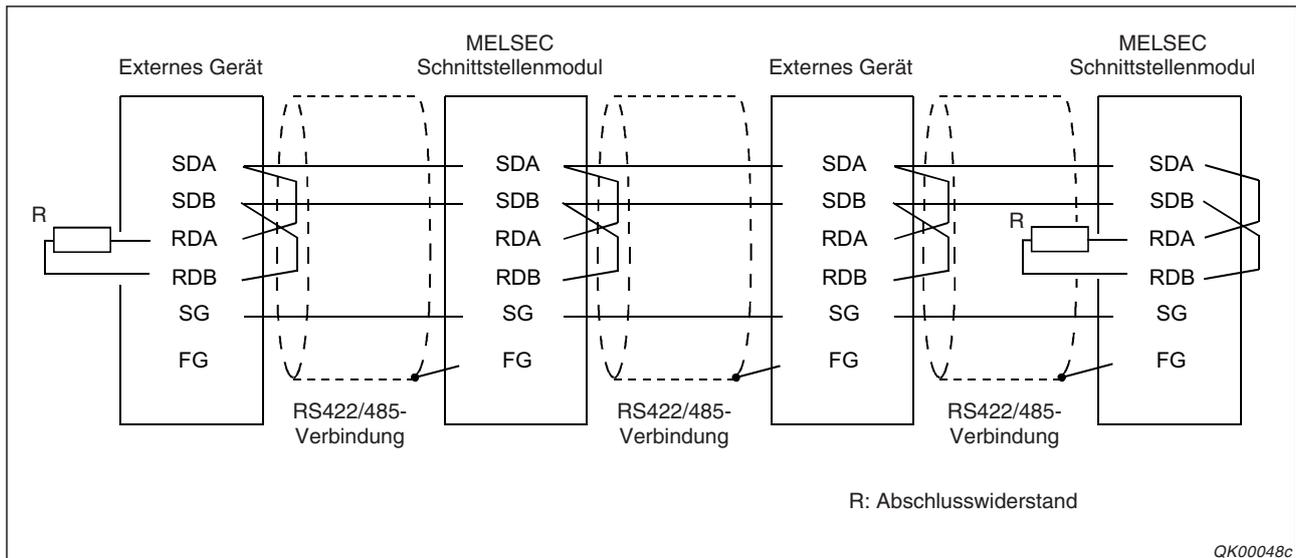
**Abb. 5-11:** Ein externes Gerät ist bei dieser 1:n-Verbindung mit mehreren Schnittstellenmodulen verbunden



**Abb. 5-13:** Mehrere externe Geräte sind an ein Schnittstellenmodul angeschlossen (n:1-Verbindung)



**Abb. 5-14:** Mehrere externe Geräte sind über ihre RS232-Schnittstelle mit mehreren Schnittstellenmodulen verbunden (m:n-Verbindung)



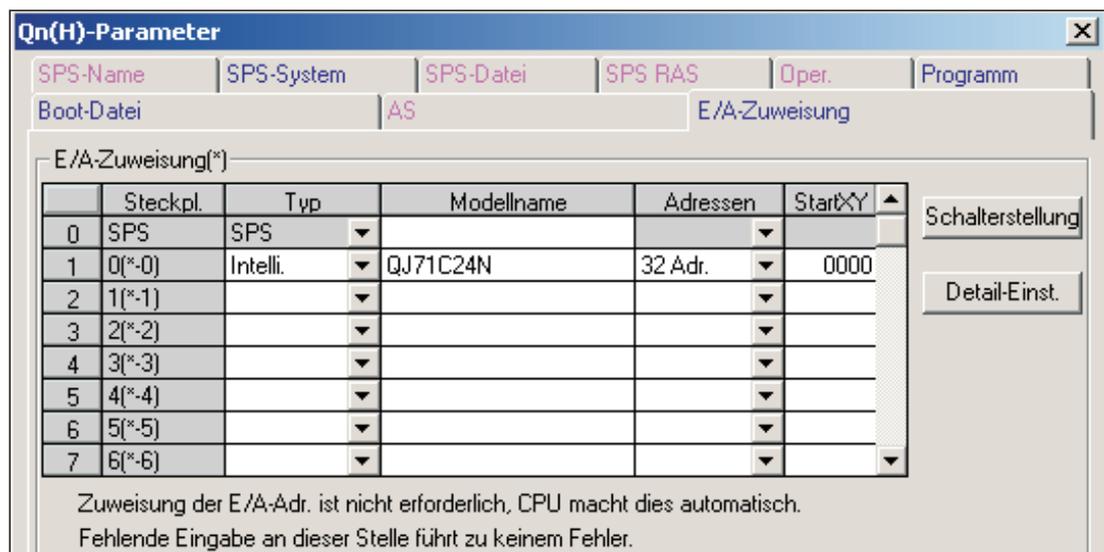
**Abb. 5-15:** Mehrere externe Geräte sind mit mehreren Schnittstellenmodulen verbunden (m:n-Verbindung)

## 5.4 Einstellungen in den SPS-Parametern

Mit Hilfe der Programmier-Software GX Developer oder GX IEC Developer werden in den SPS-Parametern die Ein- und Ausgangsadressen der Schnittstellenmodule festgelegt und Einstellungen für den Datenaustausch mit externen Geräten vorgenommen.

### 5.4.1 E/A-Zuweisung

Im Projekt mit dem Schnittstellenmodul wählen Sie in der Navigatorleiste der Programme GX Developer oder GX IEC Developer den Menüpunkt **Parameter** und klicken anschließend doppelt auf den Menüpunkt **SPS**. Im dann angezeigten Dialogfenster klicken Sie auf die Registerkarte **E/A-Zuweisung**.



**Abb. 5-16:** Registerkarte **E/A-Zuweisung** der SPS-Parameter

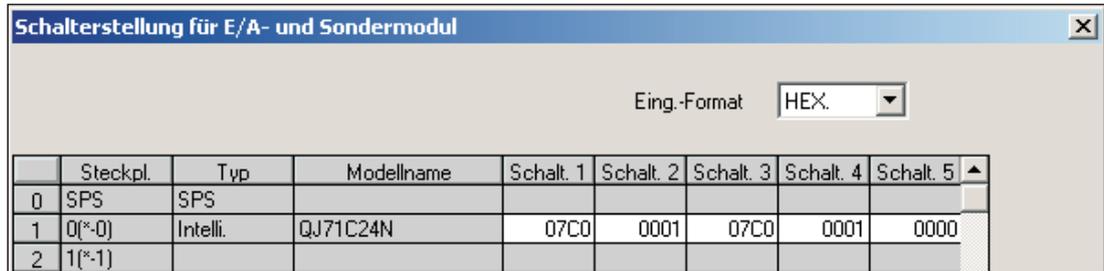
In der Zeile, die dem Steckplatz des Schnittstellenmoduls entspricht, geben Sie folgendes ein:

- Typ:** „Intelli.“ (Wählen Sie aus der Liste, die angezeigt wird, wenn Sie auf den Pfeil neben dem Eingabefeld klicken.)
- Modellname:** Zum Beispiel „QJ71C24N“ (Hier müssen Sie keine Angabe machen, der Eintrag dient nur zur Dokumentation und hat keinen Einfluss auf die Funktion.)
- Adressen:** „32 Adr.“
- Start X/Y:** Kopfadresse des Moduls im Ein- und Ausgangsbereich der SPS-CPU. (Hier ist keine Zuweisung erforderlich, die CPU ordnet den Modulen automatisch die Adressen zu.)

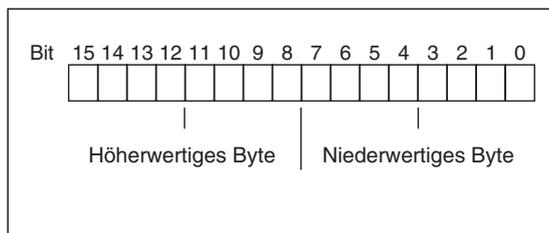
Nach der Betätigung des Schaltfeldes **Detail-Einst.** können Sie weitere Einstellungen, wie z. B. die Zuordnung zu einer CPU in einem Multi-CPU-System, vornehmen.

### 5.4.2 Einstellung der „Schalter“

Die verwendeten Kommunikationsprotokolle, die Übertragungsbedingungen und die Stationsnummer des Schnittstellenmoduls werden über fünf „Schalter“ mit je 16 Bit in den SPS-Parametern eingestellt. Am Modul selbst befinden sich keine Einstellmöglichkeiten.



**Abb. 5-17:** Zur Einstellung der Schalter klicken Sie im Dialogfenster **E/A-Zuweisung** (siehe Seite 5-13) auf das Feld **Schalterstellung** und tragen in die Eingabefelder die gewünschten Werte ein.



**Abb. 5-18:** Die 16 Bits jedes Schalters sind in zwei Bytes mit vier hexadezimalen Stellen unterteilt.

| Schalter | Zuordnung | Bedeutung                   |                           | Referenz   |
|----------|-----------|-----------------------------|---------------------------|------------|
| 1        | CH1       | Bit 15 bis Bit 8            | Bit 7 bis Bit 0           | Seite 5-17 |
|          |           | Übertragungsgeschwindigkeit | Übertragungseinstellungen | Seite 5-15 |
| 2        | CH1       | Kommunikationsprotokoll     |                           | Seite 5-18 |
| 3        | CH2       | Bit 15 bis Bit 8            | Bit 7 bis Bit 0           | Seite 5-17 |
|          |           | Übertragungsgeschwindigkeit | Übertragungseinstellungen | Seite 5-15 |
| 4        | CH2       | Kommunikationsprotokoll     |                           | Seite 5-18 |
| 5        | —         | Stationsnummer              |                           | Seite 5-18 |

**Tab. 5-3:** Die Bedeutung der Schalter ist auf den folgenden Seiten ausführlich beschrieben.

**HINWEISE**

Die Einstellungen, die für den Verbundbetrieb erforderlich sind, finden Sie auf Seite 5-19.

Falls ein PC mit der Programmier-Software GX Developer/GX IEC Developer oder ein grafisches Bediengerät (GOT) direkt an ein Schnittstellenmodul angeschlossen wird, ist für den Zugriff auf die SPS-CPU keine Einstellung der Schalter erforderlich.

Stellen Sie die Schalter vor dem Anschluss der Datenleitungen ein. Für eine Schnittstelle, die nicht benötigt wird und über die daher keine Daten ausgetauscht werden sollen, nehmen Sie bitte die folgenden Einstellungen vor:

- Die Bits für die Übertragungseinstellungen und -geschwindigkeit stellen Sie alle auf „0“.
- Für das Kommunikationsprotokoll stellen Sie einen Wert zwischen „0H“ und „7H“ ein.

**Übertragungseinstellungen (CH1: Schalter 1, Bits 0 bis 7; CH2: Schalter 3, Bits 0 bis 7)**

| Bit | Beschreibung                            | Bedeutung                |                           | Bemerkung  |
|-----|---|--------------------------|---------------------------|--|
|     |   | wenn ausgeschaltet („0“) | wenn eingeschaltet („1“)  |  |
| 0   | Betriebsart                             | Unabhängiger Betrieb     | Verbundbetrieb            | Für CH1 muss „0“ eingestellt werden.                                     |
| 1   | Anzahl der Datenbits                    | 7 Datenbits              | 8 Datenbits               | Das Paritätsbit wird nicht mitgezählt.                                   |
| 2   | Paritätsprüfung                         | Keine Paritätsprüfung    | Paritätsprüfung aktiviert | —  |
| 3   | Gerade oder ungerade Parität            | Ungerade Parität         | Gerade Parität            | Diese Einstellung gilt nur bei aktivierter Paritätsprüfung (Bit 2 = „1“) |
| 4   | Anzahl der Stopp-Bits                   | 1 Stopp-Bit              | 2 Stopp-Bit               | —  |
| 5   | Prüfsumme                               | Keine Prüfsumme bilden   | Prüfsumme bilden          |  |
| 6   | Programmänderungen im RUN-Modus der SPS | Gesperrt                 | Erlaubt                   |  |
| 7   | Änderung von Einstellungen              | Gesperrt                 | Erlaubt                   |  |

**Tab. 5-4:** Bedeutung der Bits 0 bis 7 von Schalter 1 und Schalter 3

Bit 7 6 5 4 3 2 1 0  

|                |   |   |   |   |                |   |   |
|----------------|---|---|---|---|----------------|---|---|
| 1              | 1 | 0 | 0 | 0 | 0              | 0 | 0 |
| C <sub>H</sub> |   |   |   |   | O <sub>H</sub> |   |   |

Gewählte Einstellungen:

- Unabhängiger Betrieb
- 7 Datenbits
- Keine Paritätsprüfung
- 1 Stopp-Bit
- Keine Prüfsumme bilden
- Änderungen sind erlaubt

**Abb. 5-19:**

Beispiel für die Einstellung der Übertragungsbedingungen  
 In das Eingabefeld für Schalter 1 oder 3 wird für das niederwertige Byte der hexadezimale Wert „C0“ eingetragen.

**Einstellmöglichkeiten**

- **Betriebsart**  
 Hier legen Sie fest, ob die beiden Schnittstellen des Moduls unabhängig voneinander oder im verbundenen Betrieb kommunizieren (siehe auch Seite 5-19.)
- **Anzahl der Datenbits**  
 Durch die Anzahl der Datenbits wird angegeben, wie viele Bits ein übertragenes Zeichen enthält. Wenn 7 Bits eingestellt sind, wird das höherwertigste ( das 8.) Bit ignoriert. Falls beim bidirektionalen Protokoll eine Summenprüfung ausgeführt wird, müssen 8 Datenbits eingestellt werden.
- **Paritätsprüfung**  
 Bei aktivierter Paritätsprüfung wird an jedes gesendete oder empfangene Datenbyte ein Paritätsbits angefügt. Die Handhabung des Paritätsbits übernimmt das Schnittstellenmodul, im Ablaufprogramm ist dazu keine Programmierung erforderlich.

- Gerade oder ungerade Parität  
Bei aktivierter Paritätsprüfung legen Sie mit dieser Einstellung die Art der Prüfung fest.
- Anzahl der Stopp-Bits  
Einem übertragenen Zeichen können zur Kennzeichnung des Zeichenendes ein oder zwei Stopp-Bits folgen.
- Prüfsumme  
Die Prüfsumme dient zur Kontrolle, ob die gesendeten Daten vollständig empfangen wurden. Beim MC-Protokoll und dem bidirektionalen Protokoll wird der Inhalt eines Datenrahmens addiert und diese Summe mit den Daten übertragen. Beim Empfänger der Daten wird ebenfalls eine Prüfsumme gebildet. Besteht zwischen der übermittelten und der errechneten Prüfsumme ein Unterschied, ist bei der Übertragung der Daten ein Fehler aufgetreten.
- Programmänderungen im RUN-Modus der SPS  
Mit dieser Einstellung legen Sie fest, ob Daten, die von einem externen Gerät im MC-Protokoll gesendet werden, in die SPS-CPU eingetragen werden, wenn sich die CPU in der Betriebsart „RUN“ befindet.  
Wenn Programmänderungen gesperrt sind (Bit 6 = „0“), werden die empfangenen Daten nicht zur SPS-CPU übertragen. Zum externen Gerät, das die Daten für die SPS gesendet hat, wird in diesem Fall ein „NAK“ übermittelt, um anzuzeigen, dass die Daten abgelehnt wurden.
- Änderungen von Einstellungen  
Wenn das Ändern von Einstellungen gesperrt ist (Bit 7 = „0“), sind die folgenden Vorgänge nicht mehr möglich:
  - Änderung von Einstellungen für den Datenaustausch (siehe Kap. 18)
  - Speichern der Systemeinstellungen und der anwenderdefinierten Datenrahmen in das Flash-EEPROM des Schnittstellenmoduls

Die Änderung von Einstellungen muss freigegeben sein (Bit 7 = „1“), wenn durch die SPS-CPU Systemeinstellungen und anwenderdefinierte Datenrahmen in das Flash-ROM des Schnittstellenmoduls eingetragen werden.  
Falls durch ein externes Gerät im MC-Protokoll anwenderdefinierte Datenrahmen in das Flash-ROM eingetragen werden sollen, müssen Änderungen ebenfalls freigegeben sein.

**HINWEISE**

Die folgenden Einstellungen für das Schnittstellenmodul müssen mit den Einstellungen im externen Gerät, mit dem Daten ausgetauscht werden, übereinstimmen:

- Anzahl der Datenbits
- Paritätsprüfung
- Gerade oder ungerade Parität
- Anzahl der Stopp-Bits
- Prüfsumme

Wenn eine Schnittstelle für den Anschluss eines PC mit der Programmier-Software GX Developer/GX IEC Developer oder eines grafischen Bediengerätes (GOT) verwendet wird, müssen alle Bits der Übertragungseinstellungen auf „0“ gesetzt werden.

### Verbindung mit GX (IEC) Developer

Wenn an eine Schnittstelle ein PC mit der Programmier-Software GX Developer oder GX IEC Developer angeschlossen wird, arbeitet die Schnittstelle mit den Einstellungen der Programmier-Software:

| Merkmal                                 | Einstellung          |
|---|----------------------|
| Betriebsart                             | Unabhängiger Betrieb |
| Anzahl der Datenbits                    | 8                    |
| Paritätsprüfung                         | Aktiviert            |
| Ungerade/gerade Parität                 | Ungerade Parität     |
| Anzahl der Stopp-Bits                   | 1                    |
| Prüfsumme                               | Prüfsumme bilden     |
| Programmänderungen im RUN-Modus der SPS | Erlaubt              |
| Änderung von Einstellungen              | Erlaubt/Gesperrt     |

**Tab. 5-5:**  
Übertragungseinstellungen für den  
GX Developer/GX IEC Developer

### Übertragungsgeschwindigkeit

**(CH1: Schalter 1, Bits 8 bis 15; CH2: Schalter 3, Bits 8 bis 15)**

Die Übertragungsgeschwindigkeit muss mit der Einstellung im externen Gerät, mit dem Daten ausgetauscht werden, übereinstimmen.

Falls beim Datenaustausch Probleme auftauchen, sollte die Übertragungsgeschwindigkeit schrittweise verringert werden. In den meisten Fällen kann mit reduzierter Übertragungsgeschwindigkeit störungsfrei kommuniziert werden.

| Übertragungsgeschwindigkeit | Wert in den Bits 15 bis 8 | Übertragungsgeschwindigkeit | Wert in den Bits 15 bis 8 |
|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| 50 Bit/s                    | 0FH                       | 14,40 kBit/s                | 06H                       |
| 300 Bit/s                   | 00H                       | 19,20 kBit/s                | 07H                       |
| 600 Bit/s                   | 01H                       | 28,80 kBit/s                | 08H                       |
| 1200 Bit/s                  | 02H                       | 38,40 kBit/s                | 09H                       |
| 2400 Bit/s                  | 03H                       | 57,60 kBit/s                | 0AH                       |
| 4800 Bit/s                  | 04H                       | 115,20 kBit/s               | 0BH                       |
| 9600 Bit/s                  | 05H                       | 230,40 kBit/s               | 0CH                       |

**Tab. 5-6:** Die Werte für die Übertragungsgeschwindigkeiten werden in die höherwertigen Bytes der Schalter 1 und 3 eingetragen

#### HINWEISE

Die Übertragungsgeschwindigkeit von 230,40 kBit/s kann nur für die Schnittstelle CH1 des QJ71C24N (-R2/R4) eingestellt werden.

Die Summe der Übertragungsgeschwindigkeiten beider Schnittstellen darf bei den Modulen QJ71C24(-R2) 115,20 kBit/s und bei den Modulen QJ71C24N(-R2/R4) 230,40 kBit/s nicht überschreiten.

Falls nur an eine Schnittstelle ein externes Gerät angeschlossen ist, steht für diese Schnittstelle die max. Übertragungsgeschwindigkeit von an 115,20 kBit/s bzw. 230,40 kBit/s zur Verfügung. Stellen Sie in diesem Fall für die freie Schnittstelle eine Übertragungsgeschwindigkeit von 300 Bit/s ein.

Wenn eine Schnittstelle für den Anschluss eines PC mit der Programmier-Software GX Developer oder GX IEC Developer verwendet wird, muss für die Übertragungsgeschwindigkeit dieser Schnittstelle der Wert „00H“ eingestellt werden.

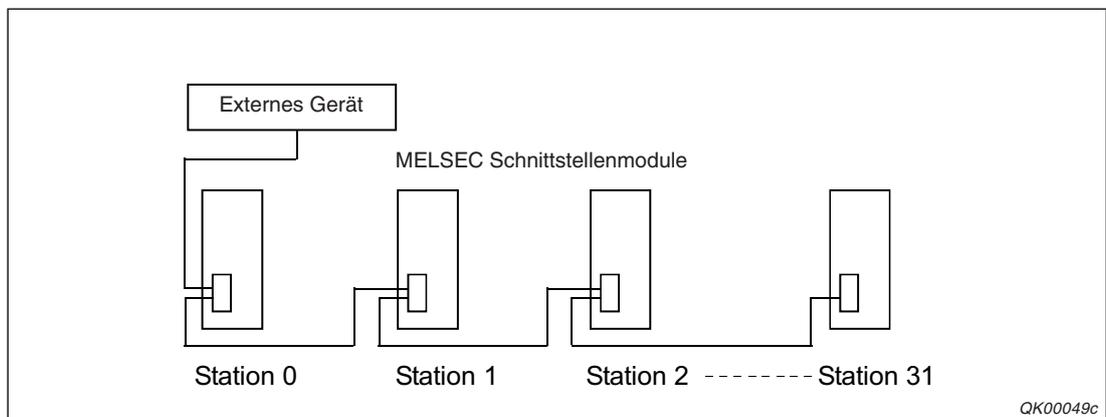
**Kommunikationsprotokoll (CH1: Schalter 2; CH2: Schalter 4)**

| Eingestellter Wert | Bedeutung                                    | Beschreibung  |
|--------------------|--|---|
| 0H                 | Verbindung mit GX Developer/GX IEC Developer | Die Übertragungseinstellungen und -geschwindigkeit werden automatisch eingestellt.                            |
| 1H                 | MELSEC-Kommunikationsprotokoll               | Format 1  |
| 2H                 |  | Format 2  |
| 3H                 |  | Format 3  |
| 4H                 |  | Format 4  |
| 5H                 |  | Format 5  |
| 6H                 | Freies Protokoll                             | Protokoll ohne Übertragungsprozedur   |
| 7H                 | Bidirektionales Protokoll                    | —   |
| 8H                 | Einstellung für CH1 im Verbundbetrieb        | Wenn CH1 und CH2 im Verbundbetrieb arbeiten, sind die Kommunikationsprotokolleinstellungen für CH2 maßgebend. |
| 9H bis DH          | Diese Werte dürfen nicht eingestellt werden. | —   |
| EH                 | ROM-/RAM/Schalter-Test                       | Zur Selbstdiagnose des Moduls   |
| FH                 | Schleifenfest                                | Zur Prüfung der einzelnen Schnittstellen des Moduls.  |

**Tab. 5-7:** Mit den Schaltern für das Kommunikationsprotokoll wählen Sie auch die Selbstdiagnose

**Stationsnummer (Schalter 5)**

Bei der Kommunikation mit dem MELSEC-Kommunikationsprotokoll muss in einem Netzwerk mit mehreren Stationen (n:1-, 1:n- oder m:n-Verbindung) jeder Station eine „Hausnummer“ zugeordnet werden, damit die Daten die gewünschte Station auch erreichen. Die Stationsnummern können im Bereich von 0 bis 31 (0H bis FH) vergeben werden.



**Abb. 5-20:** Die Stationsnummern werden in Übereinstimmung mit den Angaben in den Datenrahmen des externen Geräts vergeben.

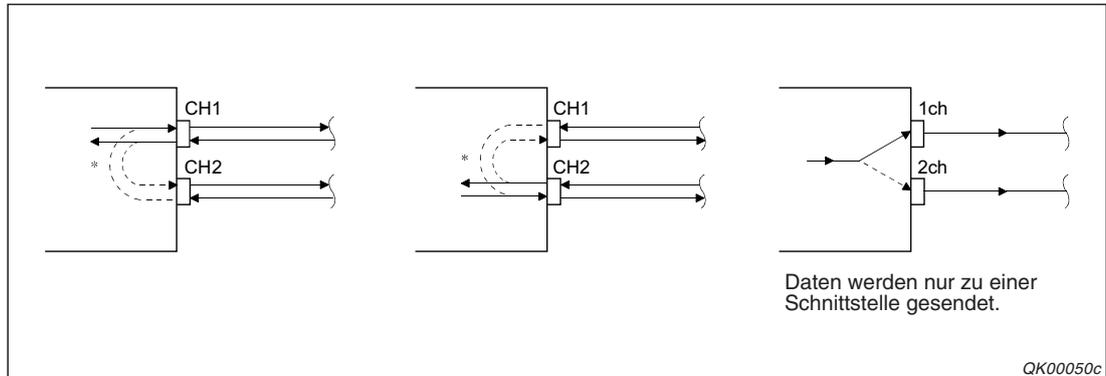
Die Einstellung der Stationsnummer wirkt sich auf beide Schnittstellen des Moduls aus.

**HINWEIS**

Bei einer 1:1-Verbindung (ein Schnittstellenmodul ist dabei mit einem externen Gerät verbunden) ist keine Einstellung der Stationsnummer erforderlich. Stellen Sie in diesem Fall für den Schalter 5 den Wert „0“ ein.

**Einstellungen für den Verbundbetrieb**

Beim Verbundbetrieb sind die beiden Schnittstellen eines MELSEC-Schnittstellenmoduls zusammengeschaltet. Die Daten werden mit dem für CH2 eingestellten Kommunikationsprotokoll (MC-Protokoll oder freies Protokoll) und den für CH1 und CH2 gleich eingestellten Übertragungseinstellungen (Anzahl der Datenbits, Gerade oder ungerade Parität etc.) übertragen.



**Abb. 5-21:** Mögliche Datenflüsse im Verbundbetrieb

Die Schalter werden für den Verbundbetrieb wie folgt eingestellt:

| Schalter | Zuordnung | Bedeutung                   |                           | Einstellungen  |   |
|----------|-----------|-----------------------------|---------------------------|--|---|
| 1        | CH1       | Bit 15 bis Bit 8            | Bit 7 bis Bit 0           | Die Übertragungsgeschwindigkeit muss mit der des externen Geräts übereinstimmen. | Bit 0 = „0“<br>Die Einstellung der Bits 1 bis 7 muss für CH1 und CH 2 identisch sein. |
|          |           | Übertragungsgeschwindigkeit | Übertragungseinstellungen |  |   |
| 2        |           | Kommunikationsprotokoll     |                           | „8“  |   |
| 3        | CH2       | Bit 15 bis Bit 8            | Bit 7 bis Bit 0           | Die Übertragungsgeschwindigkeit muss mit der des externen Geräts übereinstimmen. | Bit 0 = „1“<br>Die Einstellung der Bits 1 bis 7 muss für CH1 und CH 2 identisch sein. |
|          |           | Übertragungsgeschwindigkeit | Übertragungseinstellungen |  |   |
| 4        |           | Kommunikationsprotokoll     |                           | „0“ bis „7“  |   |
| 5        | —         | Stationsnummer              |                           | Einstellung entsprechend den Angaben auf Seite 5-18                              |   |

**Tab. 5-8:** Beachten Sie beim Verbundbetrieb bitte die Einstellungen für die Betriebsart und das Kommunikationsprotokoll der beiden Schnittstellen.

In den folgenden Fällen ist kein Verbundbetrieb möglich und die Schalter dürfen nicht wie oben gezeigt eingestellt werden:

- Wenn ein QJ71C24-R2 oder QJ71C24N-R2 verwendet wird.
- Wenn an keiner der beiden Schnittstellen ein externes Gerät angeschlossen ist.
- Wenn für den Datenaustausch das bidirektionale Protokoll verwendet wird.
- Bei der Kommunikation über ein Modem.

**HINWEIS**

Beim Verbundbetrieb entspricht die Übertragungszeit eines Zeichens der Zeit, während der die Eingangsschaltkreise des Moduls hochohmig geschaltet sind.

Im verbundenen Betrieb der Schnittstellen werden alle Daten, die an einer der beiden Schnittstellen empfangen wurden, an der anderen Schnittstelle wieder ausgegeben.

Da beim freien Protokoll die Daten von allen Stationen eines Netzwerks empfangen werden, müssen die empfangenen Daten in den einzelnen kontrolliert und selektiert werden. Beim MELSEC-Kommunikationsprotokoll dagegen wird der Empfänger der Daten durch die Stationsnummer festgelegt.

Beim zur MELSEC QnA-Serie kompatiblen 2C-, 3C- oder 4C-Datenrahmen des MELSEC-Kommunikationsprotokolls werden den Daten im Header zusätzliche Informationen zum Verbundbetrieb angefügt:

- Das MELSEC-Schnittstellenmodul fügt die zusätzlichen Informationen an Anweisungen an, die es von einem externen Gerät empfangen hat und die für andere Stationen bestimmt sind und schickt diese Daten über die zweite Schnittstelle an die anderen Stationen.
- Aus Antworttelegrammen, die von anderen Stationen empfangen wurden, werden die zusätzlichen Informationen zum Verbundbetrieb gelöscht, bevor diese Daten über die zweite Schnittstelle an die anderen Stationen des Netzwerks gesendet werden.
- Die Station, für die die Daten bestimmt sind, sendet über dieselbe Schnittstelle, mit der die Daten empfangen wurden, ein Antworttelegramm, dessen Header wieder zusätzliche Informationen enthält.

Die folgende Abbildung zeigt den Header, der den Daten im Verbundbetrieb durch das Schnittstellenmodul angefügt wird.

Werden Daten im ASCII-Code übertragen (Formate 1 bis 4), werden zusätzliche 13 bzw. 15 Zeichen unmittelbar vor dem Steuercode (ENQ/STX/ACK/NAK) eingefügt. Bei der Übertragung von binärcodierten Daten übertragen (Format 5) werden 10 zusätzliche Bytes vor dem Steuercode (DLE + STX) am Anfang der Nachricht eingefügt.

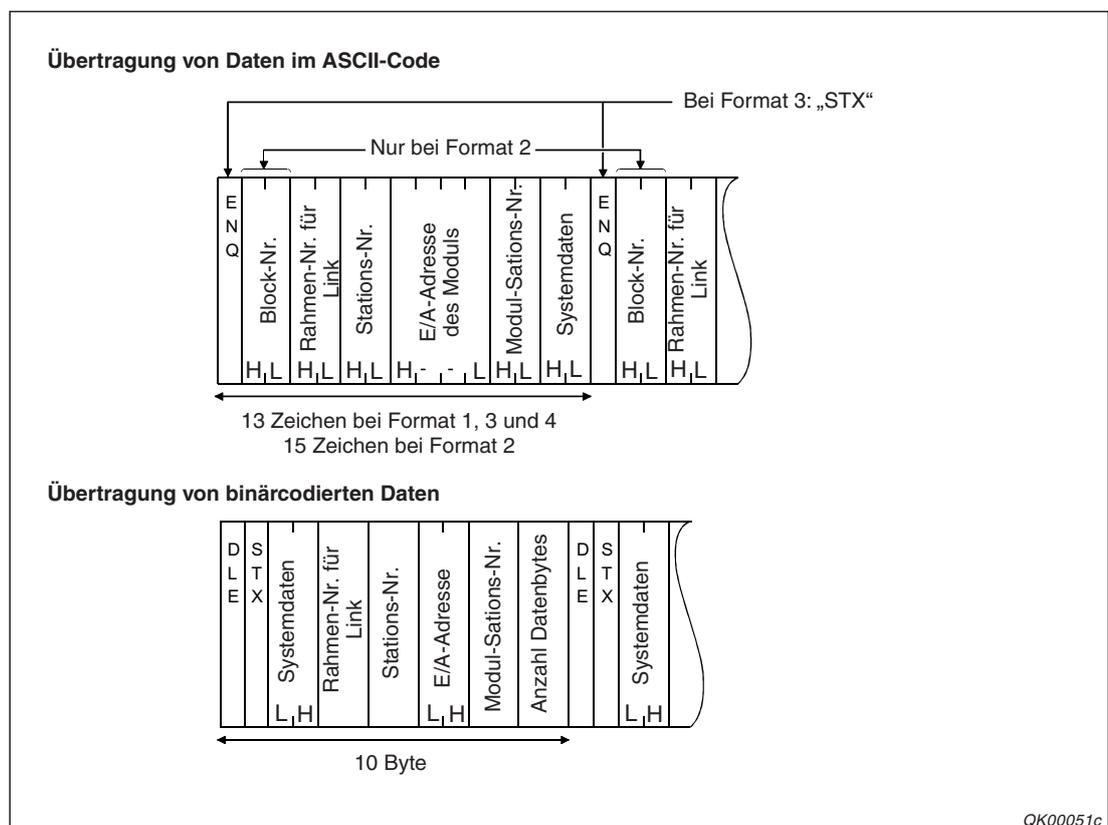
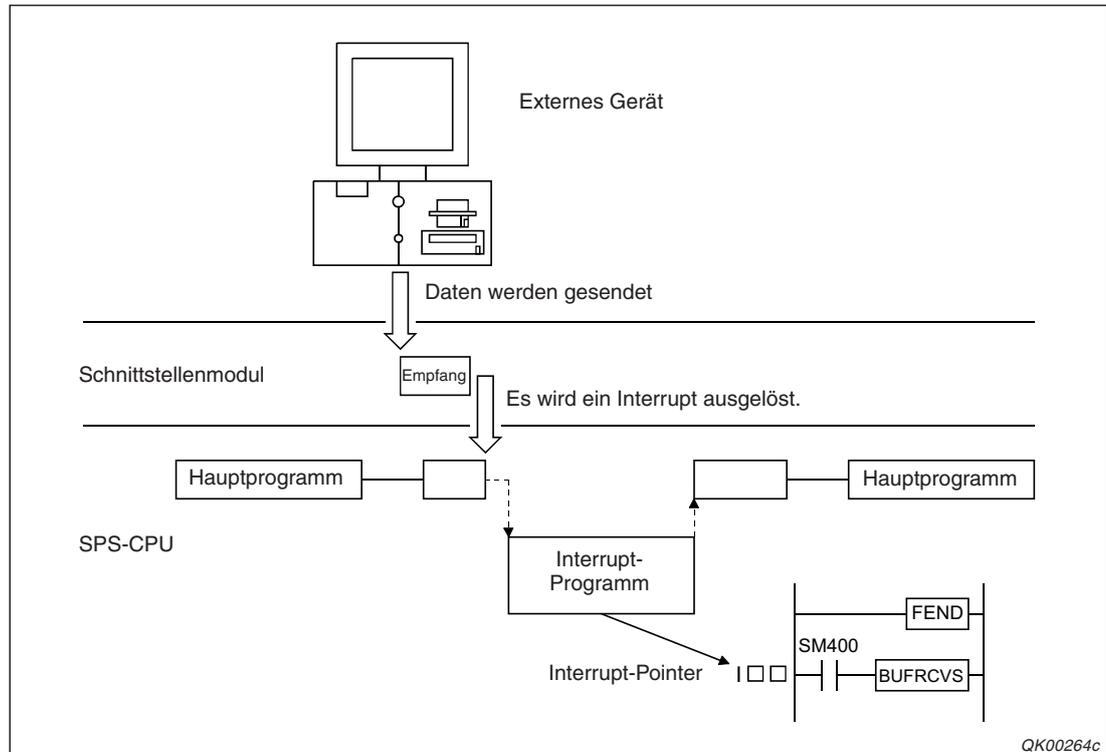


Abb. 5-22: Die Inhalte der Header sind formatabhängig

### 5.4.3 Einstellung der Interrupt-Pointer

Nach dem Empfang von Daten mit dem freiem oder dem bidirektionalen Protokoll kann ein Schnittstellenmodul einen Interrupt auslösen. Die SPS-CPU unterbricht daraufhin die Bearbeitung des Hauptprogramms und arbeitet ein Interrupt-Programm ab, in dem die empfangenen Daten in die SPS-CPU geladen werden. Danach wird die Bearbeitung des Hauptprogramms fortgesetzt.



**Abb. 5-23:** Start eines Interrupt-Programms durch Daten, die vom Schnittstellenmodul empfangen wurden

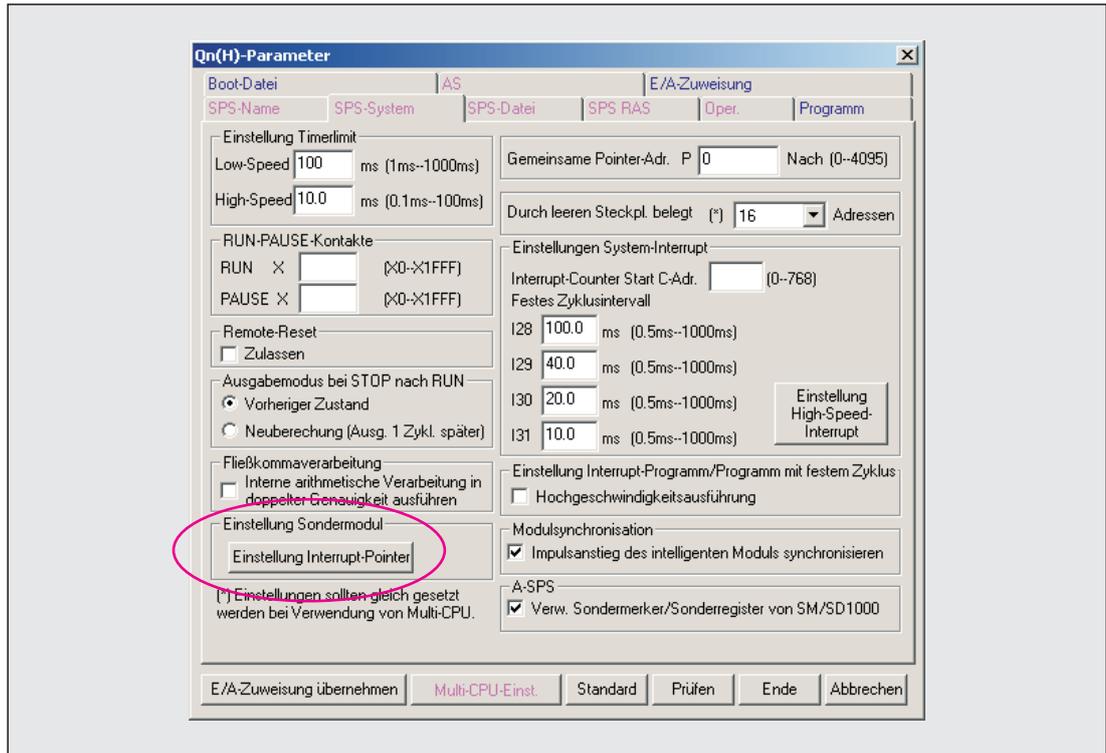
Wenn die Daten aus dem Schnittstellenmodul in einem Interrupt-Programm in die SPS-CPU übertragen werden, erhält die SPS-CPU die Daten schneller als bei der Übertragung im Hauptprogramm.

#### HINWEIS

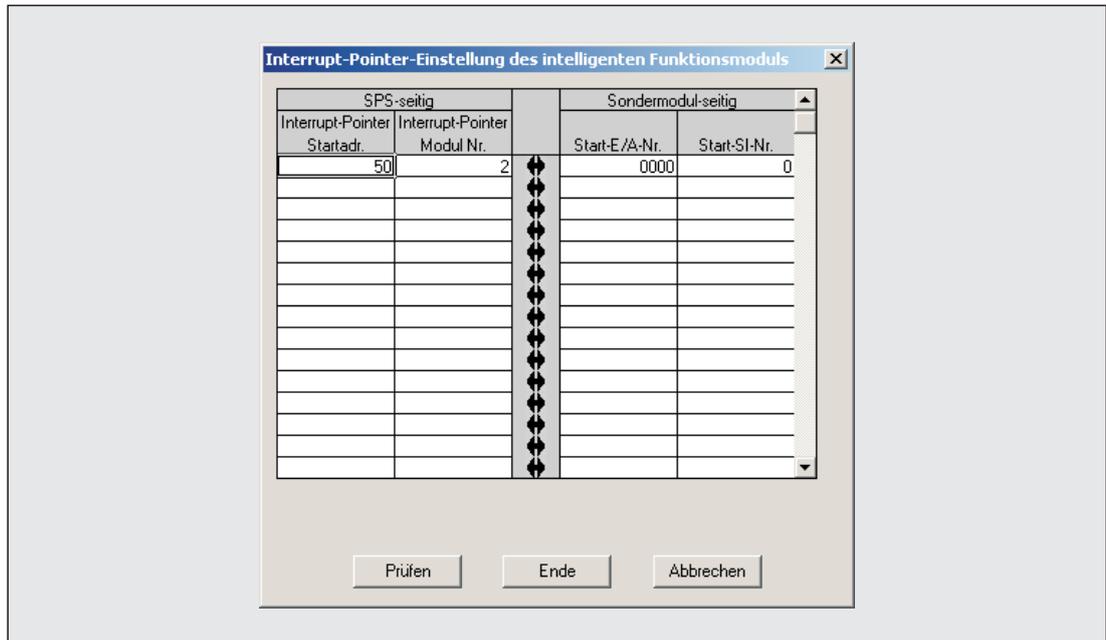
Die Programmierung eines Interrupt-Programms ist in Kapitel 9 beschrieben.

Für die Interrupt-Bearbeitung sind Einstellungen mit der Programmier-Software GX Developer oder GX IEC Developer erforderlich, bei denen eine Interrupt-Nr. einem Interrupt-Pointer und damit einem Interrupt-Programm zugeordnet wird.

Wählen Sie dazu in der Navigatorleiste der Programme GX Developer oder GX IEC Developer den Menüpunkt **Parameter**. Klicken Sie anschließend doppelt auf den Menüpunkt **SPS**. Im Dialogfenster, das dann erscheint, klicken Sie auf die Registerkarte **SPS-System** (siehe folgende Seite).



**Abb. 5-25:** Innerhalb der Einstellungen zum **SPS-System** werden auch die Interrupt-Pointer zugeordnet



**Abb. 5-24:** In diesem Dialogfenster werden die Interrupt-Pointer den Sondermodulen zugeordnet

Die Schnittstellenmodule des MELSEC System Q gelten als Sondermodule. Jedem Sondermodul können bis zu 16 Interrupt-Pointer zugeordnet werden, die allerdings einen zusammenhängenden Bereich belegen müssen.

Die Eingabefelder des Dialogfensters zur Einstellung der Interrupt-Pointer haben die folgenden Bedeutungen:

### **SPS-seitig**

- **Interrupt-Pointer Startadr.:** Geben Sie hier den ersten Interrupt-Pointer an, der dem Sondermodul zugeordnet ist. Durch den Interrupt-Pointer (die Interrupt-Adresse) wird ein Interrupt-Programm eindeutig gekennzeichnet.

Eingabebereich: 50 bis 255

- **Interrupt-Pointer Modul Nr.:** Anzahl der Interrupt-Pointer des Sondermoduls. Bei einem Schnittstellenmodul kann jede der beiden Schnittstellen einen Interrupt auslösen, geben Sie deshalb hier bitte eine „2“ ein.

Erforderlicher Eintrag bei einem MELSEC-Schnittstellenmodul: 2

### **Sondermoduleseitig**

- **Start-E/A-Nummer:** Kopfadresse des Schnittstellenmoduls im Ein- und Ausgangsbereich der SPS-CPU (siehe Kap. 5.4.1)

Einstellbereich: 0000 bis 0FE0H

- **Start-SI-Nr.:** Hier wird die erste SI-Nr. eingetragen, die einem Interrupt-Pointer im Ablaufprogramm zugeordnet ist.

Bei den MELSEC-Schnittstellenmodulen ist die SI-Nr. 0 der Schnittstelle CH1 und die SI-Nr. 1 der Schnittstelle CH2 zugeordnet.

Erforderlicher Eintrag bei einem MELSEC-Schnittstellenmodul: 0

### **Einstellungen in der Konfigurations-Software GX Configurator SC**

Außer in den SPS-Parametern muss die Ausgabe von Interrupts mit der Software GX Configurator-SC auch im Schnittstellenmodul freigegeben werden (siehe Kapitel 21).

#### **HINWEIS**

Zur korrekten Ausführung eines Interrupt-Programms sind unbedingt beide Einstellungen (GX Configurator-SC und SPS-Parameter) erforderlich.

## 5.5 Selbstdiagnose

Prüfen Sie nach der Montage eines Schnittstellenmoduls dessen korrekte Funktion und die Einstellung der „Schalter“ (Abschnitt 5.4.2) mit der Selbstdiagnose des Moduls.

Auch wenn beim Datenaustausch mit externen Geräten ein Problem auftritt, sollte zuerst das Schnittstellenmodul mit der Selbstdiagnose überprüft werden, um herauszufinden, ob der Fehler beim externen Gerät oder beim Schnittstellenmodul liegt.

### HINWEISE

Die SPS-CPU muss sich während der Selbstdiagnose in der Betriebsart „STOP“ befinden.

Die Selbstdiagnose wird gleichzeitig für beide Schnittstellen ausgeführt. Die Sende- und Empfangsmöglichkeiten jeder Schnittstelle können auch einzeln mit einem Schleifentest (Abschnitt 5.5.2) geprüft werden. In diesem Fall können die Testergebnisse für die Schnittstelle, die nicht geprüft wurde, ignoriert werden.

Schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS, in der das Schnittstellenmodul installiert ist, aus, bevor Sie Kabel von den Schnittstellen des Moduls entfernen oder dort Kabel anschließen.

Um nach der Selbstdiagnose Daten mit einem externen Gerät auszutauschen, stellen Sie die Software-Schalter des Moduls (Abschnitt 5.4.2) den Anforderungen entsprechend ein. Bei einer Schnittstelle, die nicht benötigt wird und über die daher keine Daten ausgetauscht werden sollen, nehmen Sie bitte die folgenden Schaltereinstellungen vor:

- Die Bits für die Übertragungseinstellungen und -geschwindigkeit stellen Sie alle auf „0“.
- Für das Kommunikationsprotokoll stellen Sie einen Wert zwischen „0H“ und „7H“ ein.

Wenn trotz korrekter Einstellungen ein Fehler bei der Selbstdiagnose entdeckt wird, wenden Sie sich bitte an den MITSUBISHI-Service.

### 5.5.1 ROM-, RAM- und Schaltertest

Der ROM-, RAM- und Schaltertest überprüft die Speicher des Schnittstellenmodul sowie die Schaltereinstellungen durch die Programmier-Software.

#### Vorbereitung des Tests

- ① Schließen Sie an die SPS-CPU einen PC mit der Programmier-Software GX Developer oder GX IEC Developer an und öffnen Sie das Dialogfenster zur Einstellung der SPS-Parameter und dort das Fenster zur Einstellung der Schalter von Sondermodulen.
- ② Stellen Sie den Schalter 4 (Kommunikationsprotokoll für CH2) auf den Wert „EH“.
- ③ Für CH1 (Schalter 2) wird das Kommunikationsprotokoll eingestellt (1 bis 8), das nach dem Test für den Datenaustausch mit dem externen Gerät verwendet wird.

Eine ausführliche Beschreibung der Schalter und der Einstellungen enthält Abschnitt 5.4.2.

#### Ausführung des Tests

- ① Stoppen Sie die SPS-CPU.
- ② Führen Sie an der SPS-CPU einen RESET aus.
- ③ Der Hardware-Test beginnt automatisch ca. 1 s nach dem Rücksetzen der SPS-CPU. Dabei werden die folgenden Prüfungen ausgeführt:
  - ROM-Test  
Daten werden aus dem ROM gelesen. Dabei wird eine Summenprüfung ausgeführt.
  - RAM-Test  
Daten werden in das RAM eingetragen, wieder gelesen und dabei geprüft.

- Schalter-Test  
Geprüft wird z. B., ob für die Übertragungsgeschwindigkeiten zulässige Werte eingestellt wurden.
- Test der Einstellungen für den Verbundbetrieb  
Falls innerhalb der Übertragungseinstellungen für CH2 das Bit für die Betriebsart auf „1“ gesetzt und damit der Verbundbetrieb (siehe Abschnitt 5.4.2) angewählt ist, wird geprüft, ob die weiteren Einstellungen für den Verbundbetrieb korrekt sind:  
Das Kommunikationsprotokoll für CH1 muss auf den Wert „8“ eingestellt sein und die eingestellten Übertragungsgeschwindigkeiten beider Schnittstellen müssen sich im zulässigen Bereich befinden.

**Auswertung des Tests**

Der ROM-, RAM- und Schaltertest ist abgeschlossen, wenn die Leuchtdiode „NEU“ am Schnittstellen leuchtet. Normalerweise ist dies nach ca. 2 s der Fall. Das Resultat des Test wird durch die Leuchtdiode „ERR.“ des Schnittstellenmoduls angezeigt:

- Wenn die LED „ERR.“ nicht leuchtet, wurde kein Fehler entdeckt.  
In diesem Fall stellen können Sie anschließend noch einen Schleifentest ausführen (siehe nächste Seite.) Wenn Sie darauf verzichten möchten, stellen Sie die Schalter des Schnittstellenmoduls für den Datenaustausch mit den externen Geräten ein und übertragen die geänderten Parameter in die SPS-CPU. Nachdem Sie die Versorgungsspannung der SPS ausgeschaltet haben, schließen Sie die Datenkabel an das Schnittstellenmodul an und schalten anschließend die SPS wieder ein.
- Leuchtet die „ERR.“-LED, wurde ein Fehler entdeckt. Mit dem GX Configurator-SC oder durch Auswertung der unten angegebenen Pufferspeicheradressen des Moduls mit dem GX Developer oder dem GX IEC Developer erhalten Sie detaillierte Angaben zum Fehler.

| Bit      | Pufferspeicheradresse |               |                | Bedeutung<br>(wenn das Bit gesetzt ist)                                  | Hinweise zur Fehlerbehebung   |  |
|----------|-----------------------|---------------|----------------|--|---|--|
|          | 513<br>(201H)         | 514<br>(202H) | 515<br>(203H)  |  |   |  |
| 0        | —                     | —             | —              | —  |   |  |
| 1        | SIO (CH1)             | SIO (CH2)     | —              | Im Verbundbetrieb  | Prüfen und korrigieren Sie die Einstellung der Software-Schalter (siehe Abschnitt 5.4.2). |  |
| 2        | PRO (CH1)             | PRO (CH2)     | —              |  |   | Fehlerhafte Übertragungseinstellungen        |
| 3        | P/S (CH1)             | P/S (CH2)     | —              | Im unabhängigen Betrieb  |   | Falsches Kommunikationsprotokoll eingestellt |
| 4        | C/N (CH1)             | C/N (CH2)     | —              |  |   | Fehlerhafte Übertragungseinstellungen        |
| 5        | —                     | —             | —              | Falsches Kommunikationsprotokoll eingestellt                             |   |  |
| 6        | —                     | —             | —              | —  | —   |  |
| 7        | NEU                   | —             | —              | Der ROM-, RAM-,Schaltertest wurde abgeschlossen.                         | —   |  |
| 8 bis 13 | —                     | —             | —              | —  | —   |  |
| 14       | —                     | Fehler (CH2)  | —              | RAM-Fehler   | Wenden Sie sich an den MITSUBISHI-Service.  |  |
|          |                       | —             | Stationsnummer | Die eingestellte Stationsnummer liegt außerhalb des zulässigen Bereichs. | Prüfen und korrigieren Sie die Einstellung der Stationsnummer (siehe Abschnitt 5.4.2).    |  |
| 15       | —                     | Fehler (CH1)  | —              | ROM-Fehler   | Wenden Sie sich an den MITSUBISHI-Service.  |  |

**Tab. 5-9:** Die einzelnen Bits der Pufferspeicheradressen geben Hinweise auf die Fehlerursache

Falls durch den Test fehlerhafte Schalterstellungen entdeckt wurden, korrigieren Sie bitte die Einstellungen und starten anschließend nochmals den Test.

Bei einem ROM- oder RAM-Fehler prüfen Sie bitte, ob das Modul korrekt auf dem Baugruppenträger montiert ist. Führen Sie dann den Test nochmal aus. Tritt wieder ein Fehler auf, ist wahrscheinlich das Schnittstellenmodul defekt. Wenden Sie sich in diesem Fall an den MITSUBISHI-Service.

## 5.5.2 Schleifentest

Bei diesem Test werden Daten vom Schnittstellenmodul gesendet und an derselben Schnittstelle wieder empfangen. Auf diese Weise kann – ohne dass eine Verbindung zu einem Peripheriegerät besteht – geprüft werden, ob das Schnittstellenmodul Daten senden und empfangen kann.

### Vorbereitung des Tests

- ① Schließen Sie für diese Prüfung an den Schnittstellen Stecker bzw. Drähte an, mit denen die gesendeten Daten wieder empfangen werden können.

| RS232-Schnittstelle des Moduls |     | Verbindungen |
|--------------------------------|-----|--------------|
| Signal                         | Pin |              |
| CD                             | 1   |              |
| RD (RXD)                       | 2   |              |
| SD (TXD)                       | 3   |              |
| ER (DTR)                       | 4   |              |
| SG                             | 5   |              |
| DR (RTS)                       | 6   |              |
| RS (RTS)                       | 7   |              |
| CS (CTS)                       | 8   |              |
| RI (CI)                        | 9   |              |

**Abb. 5-26:**

Bei einer RS232-Schnittstelle werden die Pins eines 9-poligen D-SUB-Steckers verbunden und dieser Teststecker wird dann auf die Schnittstelle gesteckt.

| RS422/485-Schnittstelle des Moduls |  | Verbindungen |
|------------------------------------|--|--------------|
| Signal                             |  |              |
| SDA                                |  |              |
| SDB                                |  |              |
| RDA                                |  |              |
| RDB                                |  |              |
| FG                                 |  |              |
| FG                                 |  |              |

**Abb. 5-27:**

Bei der RS422/485-Schnittstelle können die Anschlüsse durch kurze Drähte überbrückt werden.

- ② Stellen Sie die Software-Schalter 2 und 4 des Moduls, die das Kommunikationsprotokoll festlegen, auf den Wert „FH“ (= Schleifentest) ein. (Abschnitt 5.4.2)
- ③ Für die Übertragungseinstellungen der Schnittstellen wählen Sie bitte die Einstellungen, die auch beim Datenaustausch mit den normalerweise angeschlossenen externen Geräten verwendet werden.
- ④ Übertragen Sie die geänderten Parameter in die SPS-CPU.

**Ausführung des Tests**

- ① Stoppen Sie die SPS-CPU.
- ② Führen Sie an der SPS-CPU einen RESET aus.
- ③ Der Hardware-Test beginnt automatisch ca. 1 s nach dem Rücksetzen der SPS-CPU. Neben dem Test der Sende- und Empfangsmöglichkeiten der Schnittstellen wird auch geprüft, ob das Schnittstellenmodul mit der SPS-CPU kommunizieren kann.  
Welcher Test momentan ausgeführt wird, kann mit Hilfe den Leuchtdioden des Moduls verfolgt werden:
  - Wenn geprüft wird, ob über eine Schnittstelle Daten ausgetauscht werden können, blinken die Leuchtdioden „SD“ und „RD“ dieser Schnittstelle.
  - Während der Datenaustausch mit der SPS-CPU geprüft wird, blinkt die Leuchtdiode „NEU“ von CH1.

**Auswertung des Tests**

Der Test wird wiederholt ausgeführt.

- Wenn die LED „ERR.“ nicht leuchtet, wurde kein Fehler gefunden. Um den Test zu beenden und den Datenaustausch mit externen Geräten zu beginnen, stellen Sie die Schalter des Schnittstellenmoduls für den Datenaustausch mit den externen Geräten ein und übertragen die geänderten Parameter in die SPS-CPU. Danach schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus, schließen die Datenkabel an das Schnittstellenmodul an und schalten anschließend die SPS wieder ein.
- Leuchtet die „ERR.“-LED, wurde ein Fehler entdeckt und der Schleifentest wird beendet. Mit dem GX Configurator-SC oder durch Auswertung der unten angegebenen Pufferspeicheradressen des Moduls mit dem GX Developer oder dem GX IEC Developer erhalten Sie detaillierte Angaben zum Fehler.

| Bit      | Pufferspeicheradresse |               | Bedeutung<br>(wenn das Bit gesetzt ist)  | Hinweise zur Fehlerbehebung  |
|----------|-----------------------|---------------|--|--|
|          | 513<br>(201H)         | 514<br>(202H) |  |  |
| 0 bis 3  | —                     | —             | —  | —  |
| 4        | C/N                   | —             | Fehler in der SPS-CPU  | Setzen Sie die Fehlersuche bei der SPS-CPU fort.   |
|          |                       |               | Unzureichende Kapazität des Netzteils  | Prüfen Sie die Auslegung des SPS-Netzteils.  |
|          |                       |               | Das Modul ist nicht korrekt montiert.  | Montieren Sie das Modul korrekt auf dem Baugruppenträger.  |
|          |                       |               | Fehler im Baugruppenträger, Erweiterungskabel, CPU-Modul oder im Schnittstellenmodul | Prüfen Sie die einzelnen Komponenten, schließen Sie das Erweiterungskabel korrekt an und prüfen Sie, ob alle Module korrekt montiert sind. |
| 5 bis 13 | —                     | —             | —  | —  |
| 14       | —                     | Fehler (CH2)  | Kommunikationsfehler bei CH2   | Prüfen Sie die Verdrahtung für den Schleifentest.  |
| 15       | —                     | Fehler (CH1)  | Kommunikationsfehler bei CH1   |  |

**Tab. 5-10:** Werten Sie die einzelnen Bits der Pufferspeicheradressen aus, um Hinweise auf die Fehlerursache zu bekommen

Beheben Sie die Fehlerursache und führen Sie danach den Test nochmal aus.

## 5.6 Prüfung der Verbindung

Mit diesem sogenannten „Loopback-Test“ wird mit Hilfe einer Testfunktion des MELSEC-Kommunikationsprotokolls geprüft, ob der Datenaustausch mit einem externen Modul fehlerfrei abgewickelt wird. Dazu werden die Daten, die das Schnittstellenmodul von einer anderen Station empfangen hat, unverändert an den Absender zurück geschickt. Neben der Leitungsverbindung wird auch das Kommunikationsprogramm im externen Gerät geprüft.

Dieser Test wird am externen Gerät ausgeführt und ausgewertet.

### Vorbereitung des Tests

Schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus, in der das Schnittstellenmodul installiert ist und verbinden Sie das Modul mit dem externen Gerät (s. Seite 5-5).

Stellen Sie die Software-Schalter (Abschnitt 5.4.2) des Schnittstellenmoduls so ein, dass mit dem externen Gerät Daten mittels dem MELSEC-Kommunikationsprotokoll ausgetauscht werden können. Die folgende Tabelle zeigt ein Beispiel für die Schaltereinstellungen.

|            | Einstellung | Bemerkung  |
|------------|-------------|--|
| Schalter 1 | 0544H       | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Übertragungseinstellungen:<br/>Unabhängiger Betrieb, 7 Datenbits, Ungerade Parität, 1 Stopp-Bit, keine Prüfsumme, der Eintrag von Daten in die SPS-CPU ist erlaubt, auch wenn diese sich in der Betriebsart „RUN“ befindet, die Änderung von Einstellungen ist gesperrt</li> <li>● Übertragungsgeschwindigkeit: 9600 Bit/s</li> </ul> |
| Schalter 2 | 0001H       | Kommunikationsprotokoll für CH1: MELSEC-Protokoll, Format 1  |
| Schalter 3 | 0000H       | Keine Einstellungen für Schnittstelle CH2, da der Test an CH1 ausgeführt wird.   |
| Schalter 4 | 0000H       |  |
| Schalter 5 | 0000H       | Stationsnummer: 0  |

**Tab. 5-11:** Beispiel für die Einstellung der Schalter, das externe Gerät ist an CH1 angeschlossen

### Ausführung des Tests

Schalten die SPS-CPU in die Betriebsart „STOP“ und dann die Versorgungsspannung der SPS wieder ein.

Am externen Gerät schreiben Sie ein Test-Programm und schicken dann eine Anweisung für einem Loopback-Test an das Schnittstellenmodul:

- Wenn zum Test ein 1C-Datenrahmen verwendet wird, der kompatibel zur MELSEC A-Serie ist, lautet die Anweisung „TT“. (Auf der nächsten Seite sehen Sie ein Beispiel.)
- Wird der Test mit einem zu MELSEC QnA-Serie kompatiblen Datenrahmen ausgeführt, senden Sie die Anweisung „0619“.

### Auswertung des Tests

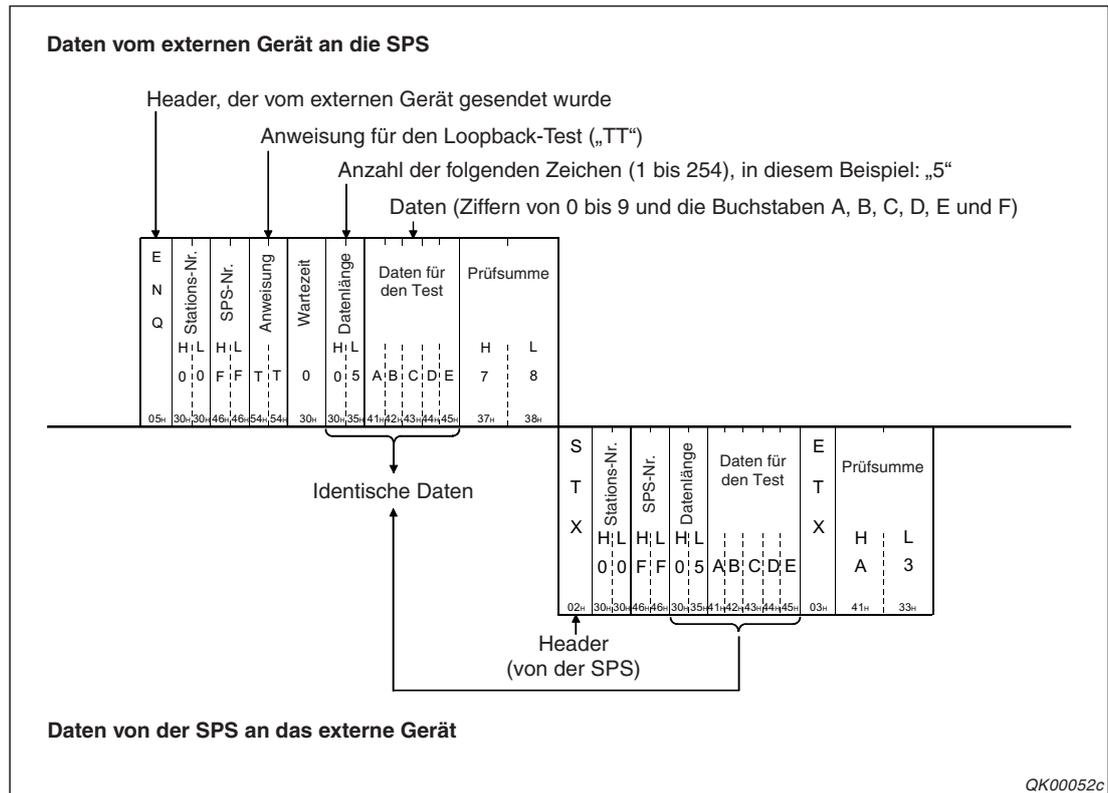
Das Schnittstellenmodul sendet die Daten nach dem Empfang zurück an das externe Gerät (siehe Beispiel auf der nächsten Seite). Prüfen Sie am externen Gerät, ob die zurückgeschickten Daten mit den zuvor gesendeten Daten übereinstimmen. Wenn das nicht der Fall ist, kann ein defektes Gerät, eine fehlerhafte Parametereinstellung oder ein defektes Kabel die Ursache sein.

**Beenden des Tests**

Um den Test zu beenden und den Datenaustausch mit externen Geräten zu beginnen, stellen Sie die Schalter des Schnittstellenmoduls für den Datenaustausch mit den externen Geräten ein und übertragen die geänderten Parameter in die SPS-CPU. Danach schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus und anschließend wieder ein.

**Beispiel für die Daten, die bei einem Loopback-Test ausgetauscht werden**

Für das folgende Beispiel wurde als Stations-Nr. „0“ eingestellt und die Bildung einer Prüfsumme freigegeben.



**Abb. 5-28:** Das externe Gerät sendet „ABCDE“ an die SPS, die daraufhin diese Daten zurückschickt



# 6 MELSEC Kommunikationsprotokoll

Dieses Kapitel gibt nur eine kurze Übersicht über das MELSEC Kommunikationsprotokoll (engl. **MELSEC Communication Protocol** oder kurz **MC-Protocol**). Eine detaillierte Beschreibung finden Sie im „MELSEC Communication Protocol Reference Manual“. Dieses Handbuch ist unter der Artikel-Nr. 130024 in englischer Sprache erhältlich.

## 6.1 Datenaustausch mit dem MC-Protokoll

Mit Hilfe des MC-Protokolls kann ein externes Gerät Daten oder Programmdateien über ein serielles Schnittstellenmodul oder ETHERNET-Modul in eine SPS des MELSEC System Q übertragen oder aus der SPS lesen.

Jedes Gerät, in dem die für den Datenaustausch erforderlichen Programme installiert und betrieben werden können und das in der Lage ist, Daten entsprechend dem MC-Protokoll zu senden und zu empfangen, kann mit Hilfe des MC-Protokolls mit der SPS-CPU kommunizieren.

### 6.1.1 Zugriff auf die SPS-CPU durch das MC-Protokoll

Die folgenden Funktionen stehen bei der Kommunikation mit dem MC-Protokoll zur Verfügung:

|   |   |   |
|---|---|---|
| Kommunikation im ASCII-Format   | Kommunikation mit einem zur MELSEC A-Serie kompatiblen 1C-Datenrahmen   | Für jede Kommunikationsart können die Formate 1 bis 4 gewählt werden. |
|   | Kommunikation mit einem zur MELSEC QnA-Serie kompatiblen 2C-Datenrahmen   |   |
|   | Kommunikation mit einem zur MELSEC QnA-Serie kompatiblen 3C-Datenrahmen   |   |
|   | Kommunikation mit einem zur MELSEC QnA-Serie kompatiblen 4C-Datenrahmen   |   |
| Kommunikation mit binärcodierten Daten  | Kommunikation mit einem zur MELSEC QnA-Serie kompatiblen 4C-Datenrahmen   | Format 5  |
| Lesen und Schreiben eines Operandenbereichs   | Operanden bitweise (ein Bit bei X, Y, M etc.) oder wortweise (16 Bit bei X, Y, M etc., ein Operand bei T, C, R, D) lesen oder schreiben |   |
|   | Beobachten von Operanden  |   |
|   | Lesen und Schreiben von mehreren Blöcken  |   |
|   | Lesen und Schreiben durch Angabe einer Erweiterung  |   |
| Zugriff auf andere Stationen über ein Netzwerk  |   |   |
| Zugriff auf den Pufferspeicher des Schnittstellenmoduls                                       |   |   |
| Zugriff auf den Pufferspeicher von anderen Sondermodulen                                      |   |   |
| Lesen und Schreiben von Ablaufprogrammen in der SPS   |   |   |
| Beobachten der SPS-CPU  |   |   |
| Steuern der SPS (Betriebsart wie z. B. RUN/STOP ändern, RESET ausführen usw.)                 |   |   |
| Eingangssignale des Schnittstellenmoduls ein- und ausschalten (Globale Funktion)              |   |   |
| Datenübertragung von der SPS-CPU zu einem externen Gerät (Senden auf Anforderung der SPS-CPU) |   |   |

**Tab. 6-1:** Funktionen bei der Kommunikation mit dem MC-Protokoll

Mit Ausnahme des unten beschriebenen Senden auf Anforderung wird beim MC-Protokoll der Datenaustausch zwischen einem Schnittstellenmodul und einem externen Gerät auf der Basis von Kommandos abgewickelt. Dadurch ist in der SPS-CPU für die Kommunikation kein Ablaufprogramm erforderlich.

**Zugriff auf Operandendaten oder Pufferspeicherinhalte von Sondermodulen**

Externe Geräte, die mit dem Schnittstellenmodul verbunden sind, haben mit dem MC-Protokoll nicht nur Zugriff auf den Operandenspeicher der SPS-CPU und die Pufferspeicher der Sondermodule, die in derselben SPS wie das Schnittstellenmodul installiert sind. Es kann auch auf dezentrale Steuerungen und Sondermodule zugegriffen werden, die über das MELSECNET/H oder MELSECNET/10 mit der SPS verbunden sind, in der das Schnittstellenmodul installiert ist. Dadurch können z. B. Produktionsdaten und Analysewerte extern erfasst oder Vorgabewerte zur SPS gesendet werden.

**Lesen und Ändern von Programmdateien**

Mit dem MC-Protokoll wird es einem externen Gerät ermöglicht, aus der SPS-CPU Ablaufprogramme und Parameter zu lesen oder diese Daten in die CPU zu schreiben.

**Betriebsart der SPS-CPU ferngesteuert umschalten**

Ein externes Gerät kann über die Betriebsart der SPS-CPU (RUN, STOP, PAUSE) umschalten sowie den Latch-Bereich löschen und die CPU zurücksetzen (RESET).

**Beobachten der SPS-CPU**

Bei dieser Funktion werden einem externen Gerät die Betriebsart der SPS-CPU und Operandenzustände angezeigt. Diese Daten können auch in festen Zyklen, bei einer Störung oder beim Eintreffen bestimmter Bedingungen zum externen Gerät übertragen werden. Durch die automatische Übertragung wird das externe Gerät entlastet.

**Datenübertragung auf Anforderung der SPS-CPU**

Die SPS-CPU kann auch von ihrer Seite aus die Übertragung von Daten veranlassen. Zum Beispiel können wichtige Daten, die dringend zum externen Gerät geschickt werden müssen, durch die SPS gesendet werden, ohne dass auf eine Anforderung vom externen Gerät gewartet wird.

### 6.1.2 Datenformat

Der Datenaustausch mit dem MC-Protokoll entspricht den Kommunikationsfunktionen, die auch von den Schnittstellenmodulen der MELSEC A- und QnA-Serie unterstützt werden. Dadurch sind auch die Datenformate identisch mit denen dieser Module. Das bedeutet für die externen Geräte, dass zum Zugriff auf die SPS dieselben Programme verwendet werden können, wie für den Zugriff über ein Schnittstellenmodul der MELSEC A- oder QnA-Serie.

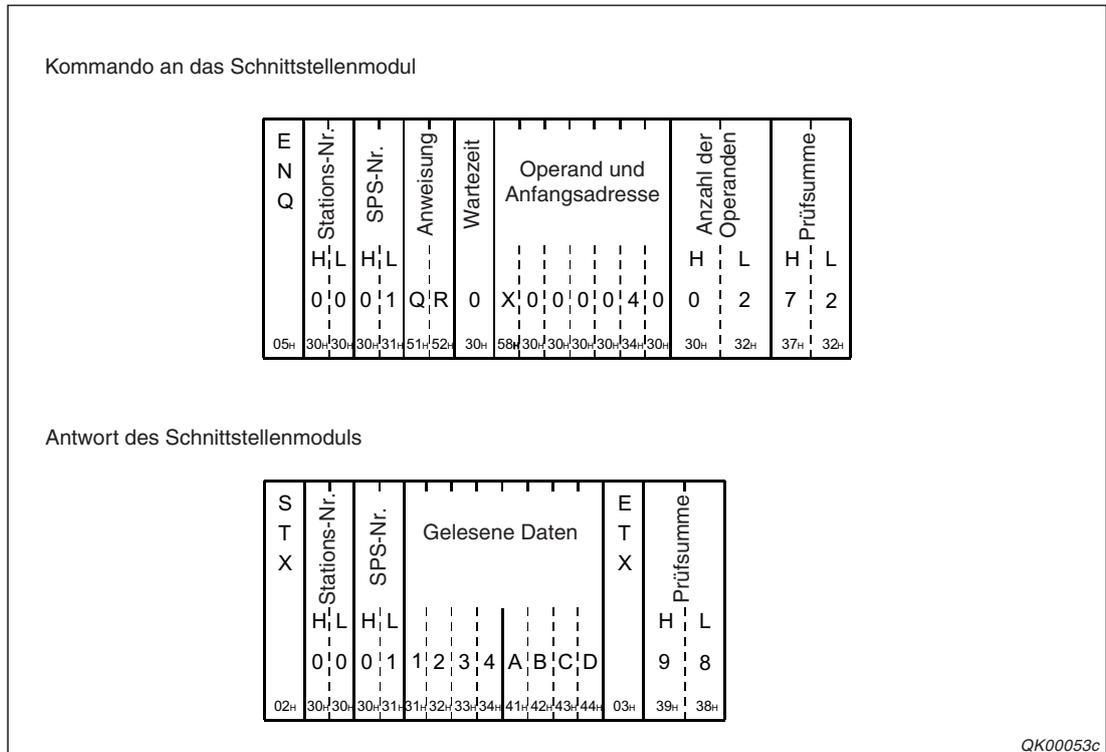


Abb. 6-1: Beispiel für den Datenaustausch mit 1C-Datenrahmen

### 6.1.3 Einstellungen in der SPS-CPU für die Kommunikation

Als Vorbereitung für die Kommunikation mit dem MC-Protokoll müssen dem Schnittstellenmodul in der SPS-CPU, in der es installiert ist, Ein- und Ausgänge zugewiesen (Abschnitt 5.4.1) und die Software-Schalter des Moduls (Abschnitt 5.4.2) eingestellt werden.

Falls die im Schnittstellenmodul gespeicherten Voreinstellungen zum MC-Protokoll oder zur Übertragungssteuerung geändert werden müssen, führen Sie die Änderungen mit der Software GX Configurator-SC aus und speichern die neuen Parameter im Flash-EEPROM des Moduls.

**HINWEISE**

In den Übertragungseinstellungen (Abschnitt 5.4.2) kann eingestellt werden, ob das Schreiben von Daten in die SPS-CPU erlaubt ist, während die CPU in der Betriebsart „RUN“ ist. Beim Übertragen von Daten in ein Sondermodul, das in einer dezentralen E/A-Station am MELSECNET/10 oder MELSECNET/H installiert ist, muss das Schreiben in der Betriebsart „RUN“ immer freigegeben sein.

### 6.1.4 Einsatz in einem Multi-CPU-System

Ein externes Gerät kann auf jedes CPU-Modul eines Multi-CPU-Systems zugreifen, indem die Nummer der CPU im 4C-Datenrahmen der MELSEC-QnA-Serie in der „E/A-Adresse des Zielmoduls“ angegeben wird.

|       |    |               |    |              |    |              |    |         |    |                              |    |    |    |                             |    |                     |    |          |    |    |    |                |    |    |    |                |    |                |    |    |    |                      |    |    |    |           |   |   |   |
|-------|----|---------------|----|--------------|----|--------------|----|---------|----|------------------------------|----|----|----|-----------------------------|----|---------------------|----|----------|----|----|----|----------------|----|----|----|----------------|----|----------------|----|----|----|----------------------|----|----|----|-----------|---|---|---|
| D Z m |    | Rahmen-ID-Nr. |    | Stations-Nr. |    | Netzwerk-Nr. |    | SPS-Nr. |    | „E/A-Adresse des Zielmoduls“ |    |    |    | Stations-Nr. des Zielmoduls |    | Eigene Stations-Nr. |    | Kommando |    |    |    | Unter-Kommando |    |    |    | Operanden-code |    | Anfangsadresse |    |    |    | Anzahl der Operanden |    |    |    | Prüfsumme |   |   |   |
| H     | L  | H             | L  | H            | L  | H            | L  | H       | L  | H                            | L  | H  | L  | H                           | L  | H                   | L  | H        | L  | H  | L  | H              | L  | H  | L  | H              | L  | H              | L  | H  | L  | H                    | L  | H  | L  | H         | L |   |   |
| F     | 8  | 0             | 5  | 0            | 7  | 0            | 7  | 0       | 3  | E                            | 0  | 0  | 0  | 0                           | 0  | 0                   | 0  | 0        | 4  | 0  | 1  | 0              | 0  | 0  | 1  | X              | *  | 0              | 0  | 0  | 0  | 4                    | 0  | 0  | 0  | 0         | 5 | 3 | 6 |
| 05    | 46 | 38            | 30 | 35           | 30 | 37           | 30 | 33      | 30 | 33                           | 45 | 30 | 30 | 30                          | 30 | 30                  | 34 | 30       | 31 | 30 | 30 | 30             | 31 | 58 | 2A | 30             | 30 | 30             | 30 | 34 | 30 | 30                   | 30 | 35 | 33 | 36        |   |   |   |

QK00054c

**Abb. 6-2:** Beispiel für die Übermittlung eines Kommandos in einem 4C-Datenrahmen

In den SPS-Parametern (Kap. 5.4.1) wird ein Schnittstellenmodul dem CPU-Modul zugeordnet, von dem es gesteuert werden soll.

**HINWEISE**

Wird ein Schnittstellenmodul mit der Funktionsversion A in einem Multi-CPU-System installiert, kann nur auf die CPU zugegriffen werden, die das ETHERNET-Modul steuert („SPS Nr. 1“ in den SPS-Parametern).

Wenn zur Kommunikation nicht der zur MELSEC QnA-Serie kompatible 4C-Datenrahmen verwendet wird, kann ebenfalls nur auf die CPU zugegriffen werden, die das Schnittstellenmodul steuert („SPS Nr. 1“ in den SPS-Parametern).

### 6.1.5 Unterstützung der Remote-Passwort-Funktion

Das Schnittstellenmodul prüft beim MC-Protokoll, ob der Zugriff erlaubt oder durch ein Passwort geschützt ist, wenn in der SPS-CPU ein Remote-Passwort eingerichtet ist.

### 6.1.6 MC-Protokoll und MX Components

Wenn ein PC mit dem Betriebssystem Windows\* mit einer MELSEC SPS Daten austauschen soll, lässt sich mit dem Software-Paket MX Components (Art.-Nr. 145309) auf einfache Weise ein Kommunikationsprogramm auf der PC-Seite erzeugen. Detaillierte Kenntnisse des MC-Protokolls, wie z. B. die Send- und Empfangsverfahren, sind nicht erforderlich. MX Components bietet Funktionen für Visual Basic und Visual C++. Ohne großen Aufwand können Prozessdaten in der SPS erfasst und in Anwendungen, wie z. B. Microsoft Excel, verarbeitet werden.

\* MX Components ist ablauffähig unter den folgenden Microsoft-Betriebssystemen:  
Windows 95, Windows 98, Windows NT Version 4.0, Windows ME, Windows 2000 Professional, Windows XP Professional und Windows XP Home Edition

# 7 Freies Protokoll

Beim Datenaustausch mit dem freien Protokoll werden das Datenformat und die Methode zur Steuerung der Übertragung durch den Anwender bestimmt. Dadurch kann eine MELSEC SPS z. B. an externe Geräte angepasst werden, bei denen das Übertragungsprotokoll fest vorgegeben ist. Durch anwenderdefinierte Datenrahmen kann das Senden und Empfangen von Daten vereinfacht werden.

In diesem Kapitel werden die Grundlagen der Kommunikation mit einem freien Protokoll beschrieben. In den folgenden Kapiteln finden Sie Beschreibungen zusätzlicher Funktionen, die mit einem freien Protokoll kombiniert werden können:

- Anwenderdefinierte Datenrahmen Kap. 14 und Kap. 13
- Senden und Empfangen von Daten in einem Interrupt-Programm Kap. 9
- Transparenter Code Kap. 16
- Wandlung von ASCII- in Binärcode Kap. 17
- Steuerung des Datenaustausches Kap. 11
- Umschaltung der Betriebsart der SPS Kap. 18
- Beobachten der SPS Kap. 19
- Halb-Duplex-Betrieb Kap. 12

# 7.1 Daten von einem externen Gerät empfangen

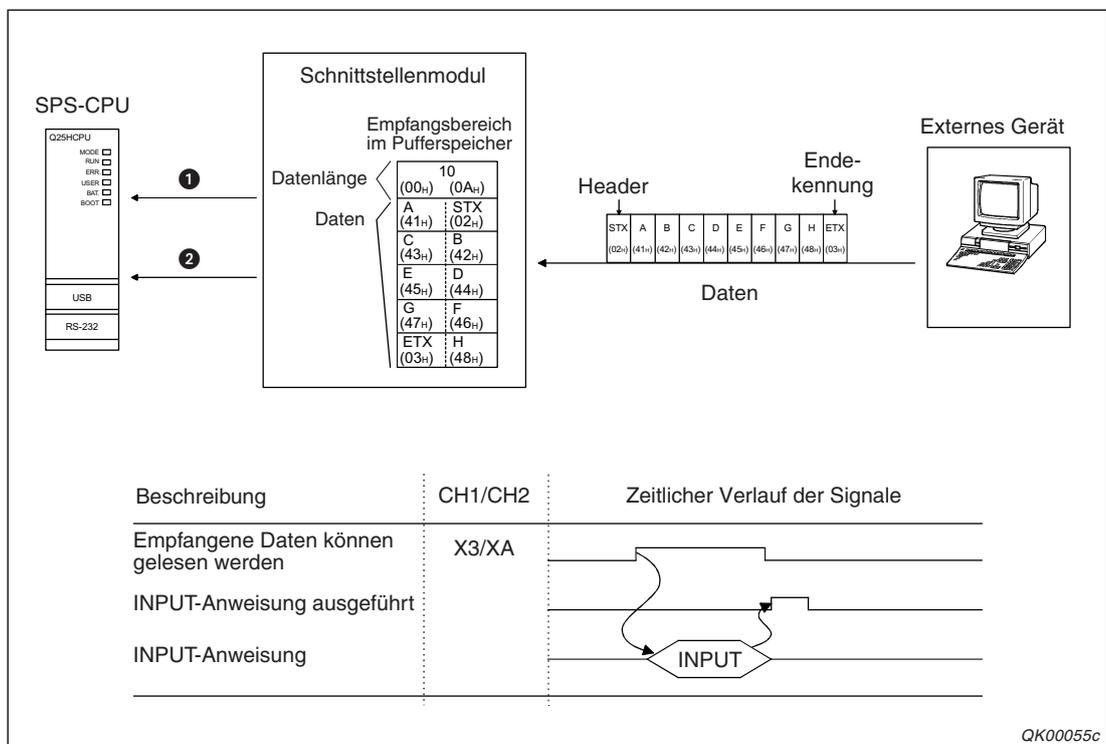
## 7.1.1 Empfangsmethoden

Daten in einem beliebigen Format können auf zwei verschiedene Arten empfangen werden:

- Daten **variabler** Länge können empfangen werden, indem mit den Daten ein (vorher festgelegtes) Kennzeichen für das Ende der Daten übermittelt wird. Nach dem Empfang dieser Endekennung „weiß“ der Empfänger, dass vorerst keine weiteren Daten mehr kommen und kann die empfangenen Daten verarbeiten.
- Daten **fester** Länge muss der Empfänger nur zählen, um herauszufinden, ob alle Daten bei ihm eingetroffen sind und er die Verarbeitung der Daten beginnen kann.

Mit der Software GX Configurator-SC kann die Methode zum Empfang der Daten eingestellt werden.

Unabhängig von der Empfangsmethode wird der SPS-CPU mitgeteilt, dass Daten beim Schnittstellenmodul eingetroffen sind:



**Abb. 7-1:** Durch einem Eingang wird der SPS-CPU mitgeteilt, dass Daten vom Schnittstellenmodul empfangen wurden.

- 1 Wenn Daten über die Schnittstelle CH1 empfangen wurden, wird in der SPS-CPU der Eingang X3 gesetzt. Der Eingang XA signalisiert den Datenempfang an CH2.
- 2 In der SPS-CPU wird daraufhin eine INPUT-Anweisung ausgeführt, mit der die empfangenen Daten aus den Pufferspeicher des Schnittstellenmoduls in die SPS-CPU übertragen werden. Wo die Daten in der SPS-CPU gespeichert werden, steht in den Variablen der INPUT-Anweisung.

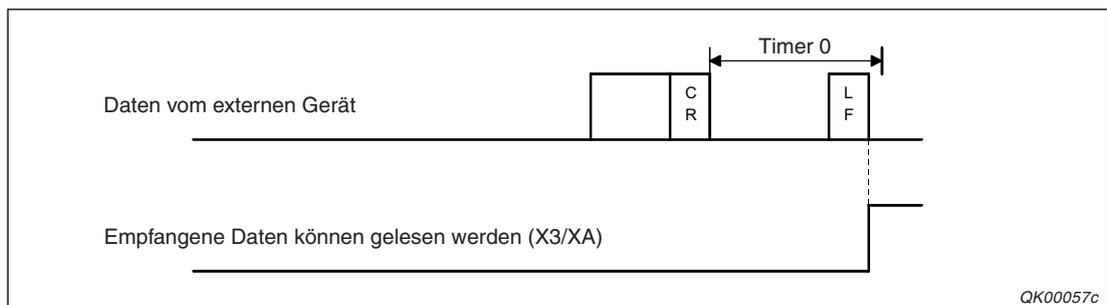
**Empfang von Daten variabler Länge**

Um Daten unterschiedlicher Länge zu empfangen, wird durch den Absender ein vorher vereinbartes Kennzeichen für das Ende der Daten an die eigentlichen Daten angefügt. Für das Schnittstellenmodul wird das Endekennzeichen z. B. mit der Software GX Configurator-SC festgelegt.

Als Endekennung ist für beide Schnittstellen der Wert 0D0AH voreingestellt. Das entspricht den ASCII-Steuerzeichen CR (**C**arriage **R**eturn = Wagenrücklauf) und LF (**L**ine **F**eed = Zeilenvorschub). Ein anwenderdefiniertes Endekennzeichen besteht aus einem Zeichen, das ein Byte belegt und jeden Wert zwischen 00H und FFH annehmen kann. Dadurch ist eine Anpassung an Endekennungen möglich, die durch externe Geräte vorgegeben werden. Der Eintrag in den Pufferspeicher des Moduls umfasst in diesem Fall den Bereich von 0000H bis 00FFH. Der Wert FFFFH bedeutet, dass keine Endekennung verwendet wird.

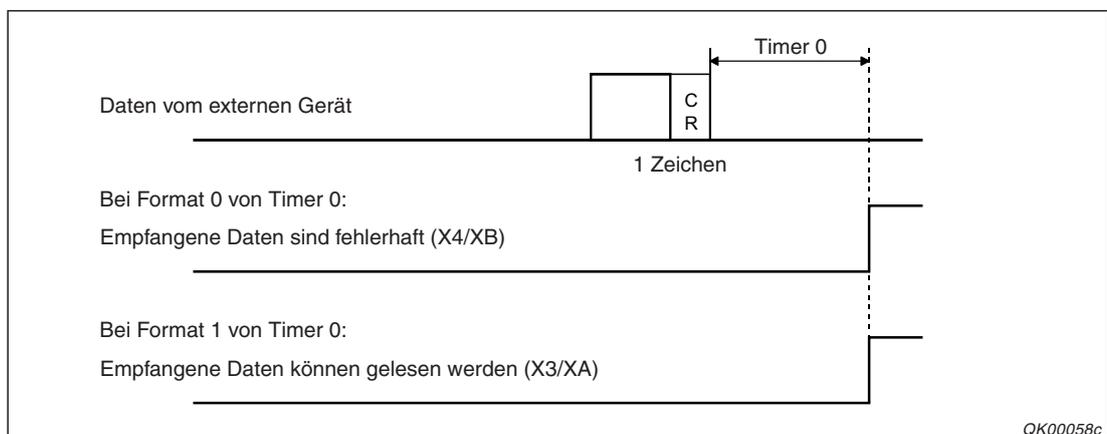
Sobald das Schnittstellenmodul das Endekennzeichen empfängt, teilt es der SPS-CPU mit Hilfe der Eingangssignale mit, dass neue Daten empfangen wurden. Daraufhin kann im Ablaufprogramm der SPS eine Anweisung ausgeführt werden, mit der die Daten einschließlich der Endekennung in die SPS-CPU übertragen werden.

Wenn die beiden Zeichen CR+LF als Endekennung verwendet werden, müssen diese kurz nacheinander empfangen werden, um als Datenende erkannt zu werden. Beim Empfang von Daten wird dazu mit Timer 0 (bitte nicht mit einem Timer in der SPS verwechseln) eine Überwachungszeit gestartet, innerhalb der die nächsten Daten eintreffen müssen.



**Abb. 7-2:** Wird das zweite Zeichen der Endekennung innerhalb der Überwachungszeit empfangen, wird das Ende der Daten korrekt erkannt und die empfangenen Daten werden einschließlich der kompletten Endekennung gespeichert.

Trifft das zweite Zeichen der Endekennung nicht innerhalb der Überwachungszeit beim Schnittstellenmodul ein, werden die bis dahin empfangenen Zeichen gespeichert und – abhängig von der Formateinstellung für Timer 0 – die SPS-Eingänge angesteuert.

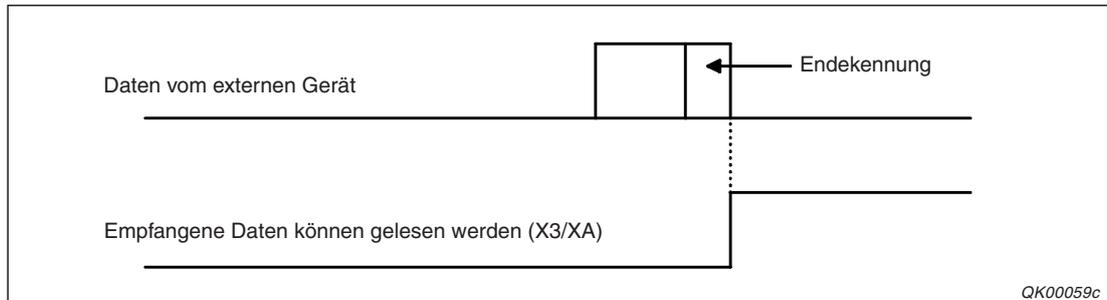


**Abb. 7-3:** Welche Eingänge gesetzt werden, wenn die Endekennung nicht vollständig empfangen wurde, wird durch das Format von Timer 0 bestimmt

**HINWEIS**

Daten können mit dem Format 1 von Timer 0 empfangen werden, falls weder eine Endekennung noch der unten beschriebene Datenzähler für Daten fester Länge verwendet wird. Nach dem Ablauf der Überwachungszeit wird der Empfang der Daten abgeschlossen und die Eingänge X3/XA werden gesetzt.

Bei einer anwenderdefinierten Endekennung in der Form 0000H bis 00FFH, die nur aus einem Zeichen besteht, werden die Daten unmittelbar nach dem Empfang dieses Endekennzeichens einschließlich der Endekennung gespeichert und die Eingänge in der SPS-CPU werden gesetzt.



**Abb. 7-4:** Bei nur einem Zeichen als Endekennung spielt die Überwachungszeit (Timer 0) keine Rolle

**HINWEISE**

Falls das Kennzeichen für das Ende der Daten nicht durch das externe Gerät vorgegeben wird und Sie es für beide Geräte selbst festlegen können, sollten Sie auf keinem Fall ein Zeichen wählen, das auch in den gesendeten Daten vorkommen kann. Sonst besteht die Gefahr, dass der Datenempfang nach der Übermittlung dieses Zeichen für abgeschlossen erklärt wird und nicht alle Daten dem Empfänger erreichen.

Zur Anpassung an das externe Gerät kann das Endekennzeichen während des Betriebs des Schnittstellenmoduls verändert werden (s. Abschnitt 7.1.6.).

**Empfang von Daten mit fester Länge**

Viele Geräte senden Daten, wie z. B. Messwerte, mit immer derselben Länge (derselben Anzahl von Bytes). Im Schnittstellenmodul kann für jede Schnittstelle ein Zähler eingestellt werden, der ein Signal auslöst, wenn die entsprechende Anzahl Daten empfangen wurde. Diese Daten werden dann von der SPS-CPU gelesen und ausgewertet (s. Abb. 7-1).

Die Zähler sind auf den Wert „511“ (Worte) voreingestellt\*, sie können aber auf jeden Wert innerhalb des Bereichs von 1 bis 13310 (0001H bis 33FEH) eingestellt und damit an die Daten angepasst werden, die ein externes Gerät sendet.

\* Die 511 Worte entsprechen der Größe der voreingestellten Empfangsbereiche. Auf den folgenden Seiten erfahren Sie mehr über diese Bereiche.

Normalerweise werden die Datenzähler mit dem GX Configurator-SC, z. B. bei der Inbetriebnahme des Schnittstellenmoduls, eingestellt und später nicht mehr verändert. Die Zähler können aber sogar während der Kommunikation mit einem externen Gerät eingestellt werden. Im Abschnitt 7.1.6 ist diese Möglichkeit näher erklärt.

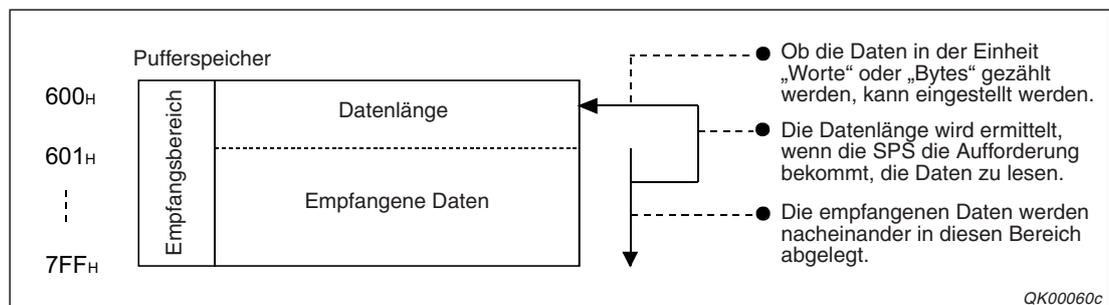
**HINWEIS**

Falls eine Endekennung eingestellt wird (CR, LF ist voreingestellt!) und der Datenzähler auf einen Wert gesetzt ist, sind beide Verfahren zur Erkennung des Datenendes aktiviert. Wenn z. B. die Steuerzeichen CR und LF empfangen werden, bevor der Zähler den eingestellten Wert erreicht hat, wird der Empfang der Daten beendet und der Eingang X3 oder XA gesetzt, um der SPS mitzuteilen, dass Daten eingetroffen sind.

## 7.1.2 Der Empfangsbereich im Schnittstellenmodul

Der Empfangsbereich ist ein Bereich im Pufferspeicher des Schnittstellenmoduls (Abschnitt 4.2), in dem die Daten gespeichert werden, die von einem externen Gerät empfangen wurden. Um der SPS-CPU das Lesen der Daten zu vereinfachen, wird am Anfang des Empfangsbereichs zusätzlich die Länge der empfangenen Daten angegeben.

Jede Schnittstelle hat ihren eigenen Empfangsbereich. Für CH1 belegt dieser den Adressbereich 1536 (600H) bis 2047 (7FFH) und für CH2 den Adressbereich 2560 (A00H) bis 3071 (BFFH).



**Abb. 7-5:** Belegung des Empfangsbereichs am Beispiel für CH1

### HINWEISE

Die Position der Empfangsbereiche innerhalb des Pufferspeichers und ihre Größe können mit Hilfe des GX Configurator-SC verändert und damit an die Anforderungen der externen Geräte angepasst werden.

Als Anfangsadresse für einen Empfangsbereich kann eine Adresse im Sende-/Empfangsbereich des Pufferspeichers oder im Anwenderbereich angegeben werden.

Adressbereiche: 1024 bis 6911 (400H bis 1AFFH) und 9228 bis 9727 (2600H bis 3FFFH)

Der Einstellbereich für die Länge des Empfangsbereichs umfasst die Werte von 1 bis 6656 (1H bis 1A00H). Wählen Sie die Anfangsadresse so, dass die Grenzen des Anwenderbereichs nicht überschritten werden.

Beachten Sie bitte bei der Änderung der Position und Größe eines Empfangsbereichs, dass sich der Bereich nicht mit den Sende- und Empfangsbereichen einer der folgenden Funktionen überlappt, wenn eine dieser Funktionen verwendet wird:

- Lesen aus/Schreiben in den Pufferspeicher mit dem MC-Protokoll
- Senden von Daten mit dem MC-Protokoll auf Anforderung durch die SPS-CPU
- Senden und Empfangen von Daten mit dem bidirektionalen Protokoll
- Senden von Daten mit dem freiem Protokoll
- Beobachten des Datenaustausches

Um den Aufwand für das Ablaufprogramm in der SPS niedrig zu halten, sollte der Empfangsbereich mindestens so viele Daten aufnehmen können, wie von einem externen Gerät an das Schnittstellenmodul gesendet werden. Es darf nicht zu einem „Überlauf“ kommen (siehe auch Seite 7-7).

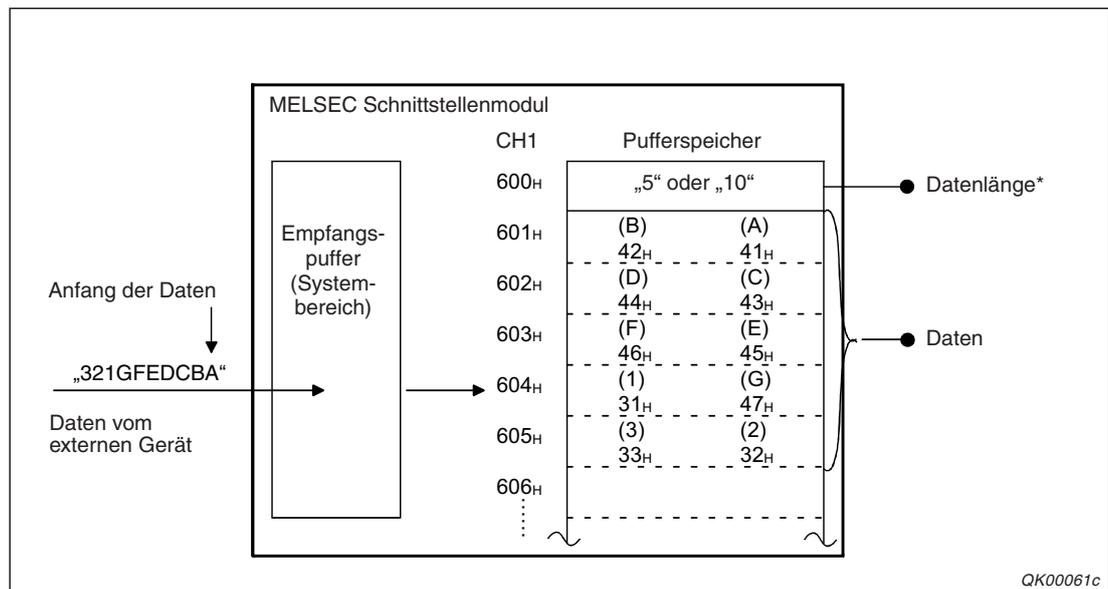
Zur Anpassung der Datenmenge an den Empfangsbereich können Sie am externen Gerät die Datenmenge reduzieren oder den Empfangsbereich vergrößern.

### Speicherung der empfangenen Daten im Empfangsbereich

Falls der Empfangsbereich nicht frei ist, weil zuvor empfangene Daten noch nicht von der SPS-CPU gelesen wurden, werden neu eintreffende Daten zunächst in einem 8448 Byte großen Systembereich zwischengespeichert. Aus diesem Speicherbereich, der als Puffer zwischen dem externen Gerät und dem Empfangsbereich bzw. die SPS-CPU dient, kann die SPS-CPU keine Daten lesen.

Nachdem die Daten aus dem Empfangsbereich in die SPS-CPU übertragen wurden, werden evtl. im Puffer vorhandene und neue eintreffende Daten nacheinander in den Empfangsbereich eingetragen, bis das Datenende erkannt (s. Abb 7-1) und die SPS-CPU dazu aufgefordert wird, die empfangenen Daten zu lesen. Weitere Daten vom externen Gerät werden im Puffer zwischengespeichert.

Die Daten werden im Empfangsbereich ab der Speicherzelle mit der niedrigsten Adresse in der Reihenfolge „niederwertiges Byte“ → „höherwertiges Byte“ abgelegt.



**Abb. 7-6:** Bei diesem Beispiel werden 10 Byte (5 Worte) Daten im Empfangsbereich ab der Adresse 601H gespeichert.

\* Die Datenlänge wird entsprechend der gewählten Maßeinheit in „Byte“ oder „Worte“ angegeben.

Bei einer ungeraden Anzahl Daten enthält das höherwertige Byte der letzten Adresse im Empfangsbereich, die von dem empfangenen Daten belegt wird, den Wert „00“, wenn

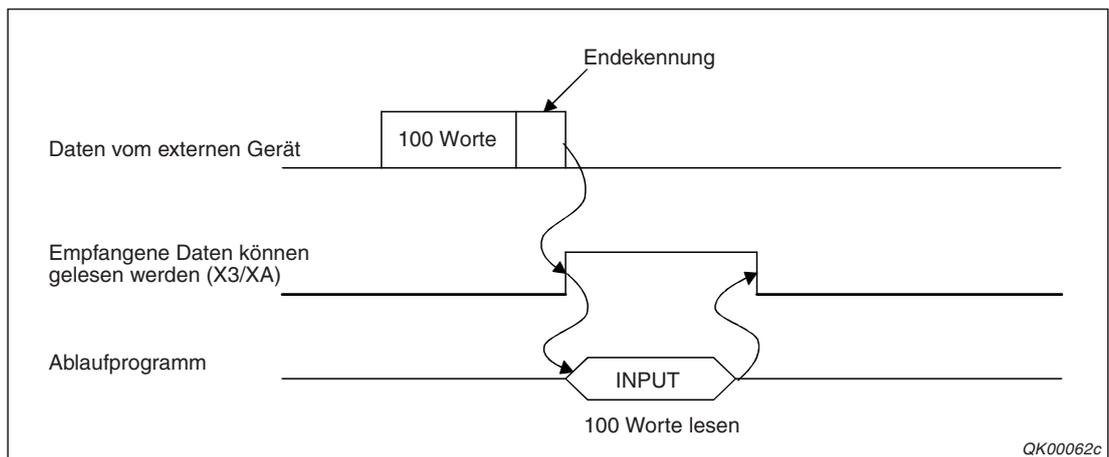
- die Daten in der Einheit „Byte“ gezählt werden.
- das Ende der Daten durch eine Endekennung ermittelt wird.

Wenn im Puffer nur noch wenig freier Speicherplatz zur Verfügung steht (Voreinstellung: 64 Byte), fordert das Schnittstellenmodul beim externen Gerät mit Hilfe von Steuersignalen eine „Sendepause“ an. Bei aktivierter DTR-Steuerung wird in diesem Fall das DTR-Signal ausgeschaltet. Wird die DC1/DC3-Steuerung verwendet, sendet das Schnittstellenmodul „DC3“. Ist der Puffer voll, können keine weiteren Daten empfangen werden und ein SIO-Fehler tritt auf. Bei einem Fehler an der Schnittstelle CH1 wird in der Pufferspeicheradresse 513 (201H) Bit 1 gesetzt, Bit 1 in der Pufferspeicheradresse 514 (202H) zeigt einen Fehler bei CH2 an. Falls doch noch Daten eintreffen, werden diese verworfen (und gehen verloren), bis wieder genügend freier Speicherplatz im Empfangspuffer zur Verfügung steht.

Der Empfangsbereich sollte mindestens die Daten aufnehmen können, die von einem externen Gerät an das Schnittstellenmodul gesendet werden. Ist er kleiner, werden die empfangenen Daten aufgeteilt und so der SPS-CPU übergeben. Diese muss – durch entsprechende Programmierung – in der Lage sein, die aufgeteilten Daten wieder zusammenzufügen.

**1. Beispiel: Der Empfangsbereich ist größer als die empfangene Datenmenge**

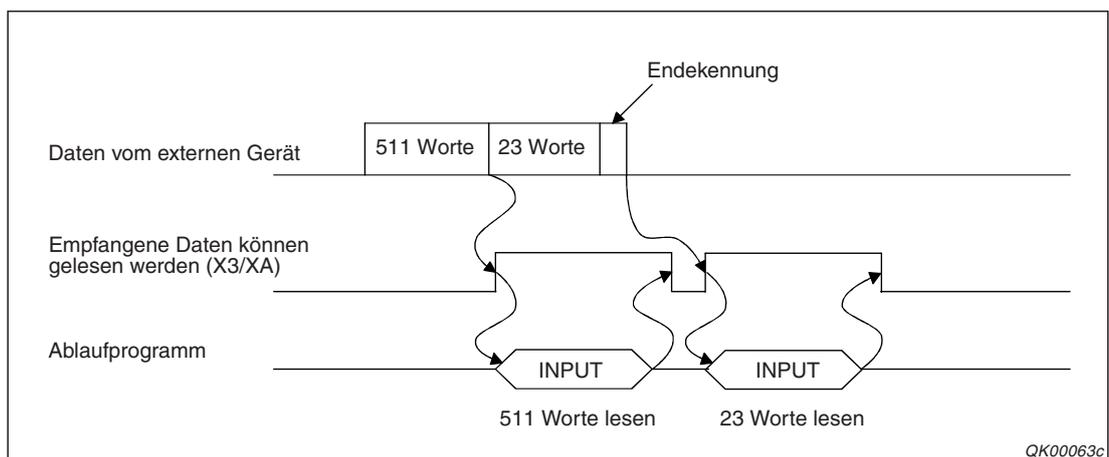
Die folgende Abbildung zeigt den Signalverlauf für den Fall, dass die empfangenen Daten zusammenhängend in den Empfangsbereich eingetragen werden und von dort mit einem Lesevorgang in die SPS-CPU übertragen werden können.



**Abb. 7-7:** Wenn der Empfangsbereich wie bei der Voreinstellung 511 Worte aufnehmen kann, werden 100 empfangene Worte dort komplett abgelegt.

**2. Beispiel: Der Empfangsbereich ist kleiner als die empfangene Datenmenge**

Werden mehr Daten empfangen, als der Empfangsbereich aufnehmen kann, werden die Daten aufgeteilt. Die SPS-CPU muss mehrmals auf diesen Bereich zugreifen, um alle Daten zu übernehmen. Innerhalb des Ablaufprogrammes werden die Daten wieder zusammengefügt.



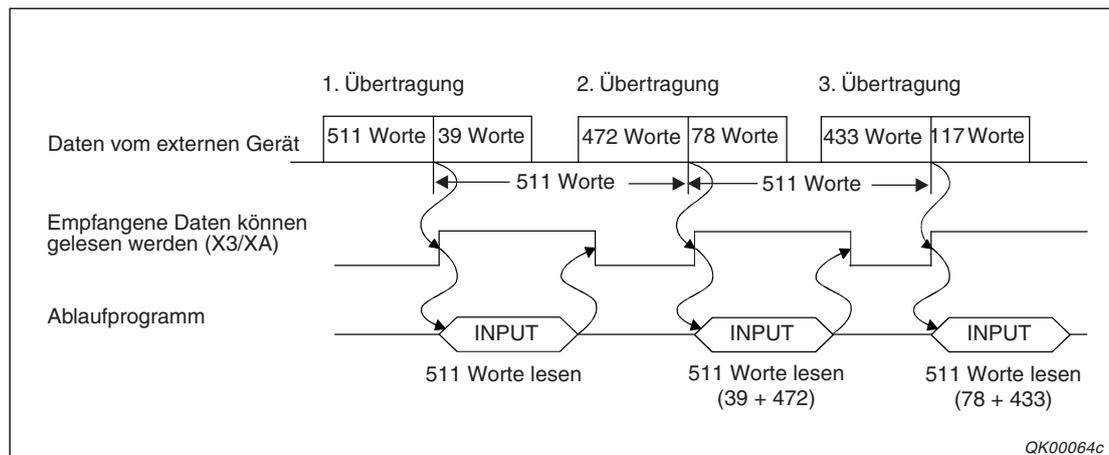
**Abb. 7-8:** Der nur 511 Worte große Empfangsbereich (Voreinstellung) kann die 534 empfangenen Worte nicht komplett aufnehmen.

### 3. Beispiel: Der Empfangsbereich ist kleiner als der Wert für den Datenzähler

Daten mit fester Länge können empfangen werden, indem vom Schnittstellenmodul die Anzahl der eingetroffenen Daten gezählt wird (s. Seite 7-4).

Wird der Zähler auf einen Wert eingestellt, der größer ist als die Länge des Empfangsbereichs, wird für CH1 die in der Pufferspeicheradresse 167 (A7H) und für CH2 die in der Pufferspeicheradresse 327 (147H) eingetragene Empfangsbereichslänge als Sollwert für den Zähler übernommen. Da das erste Wort des Empfangsbereichs die Angabe der empfangenen Datenmenge enthält, wird von den Werten in den Pufferspeicheradressen 167/327 (A7H/147H) noch jeweils eine „1“ abgezogen. (Voreinstellung: 512 Worte, die Zähler werden auf den Wert  $512 - 1 = 511$  eingestellt.)

Die folgende Abbildung zeigt den Signalverlauf für den Fall, dass vom externen Gerät dreimal 550 Worte gesendet werden, der Empfangsbereich aber nur 511 Worte aufnehmen kann. Der Datenzähler ist ebenfalls auf 511 Worte eingestellt.



**Abb. 7-9:** Dadurch, dass immer 511 Worte in den Empfangsbereich eingetragen werden, werden die Daten der einzelnen Übertragungen aufgeteilt.

#### 7.1.3 Programmierung in der SPS für den Datenempfang

Nach dem Empfang der Daten durch das Schnittstellenmodul müssen die Daten in die SPS-CPU übertragen werden. Im normalen Ablaufprogramm wird dazu eine INPUT-Anweisung verwendet.

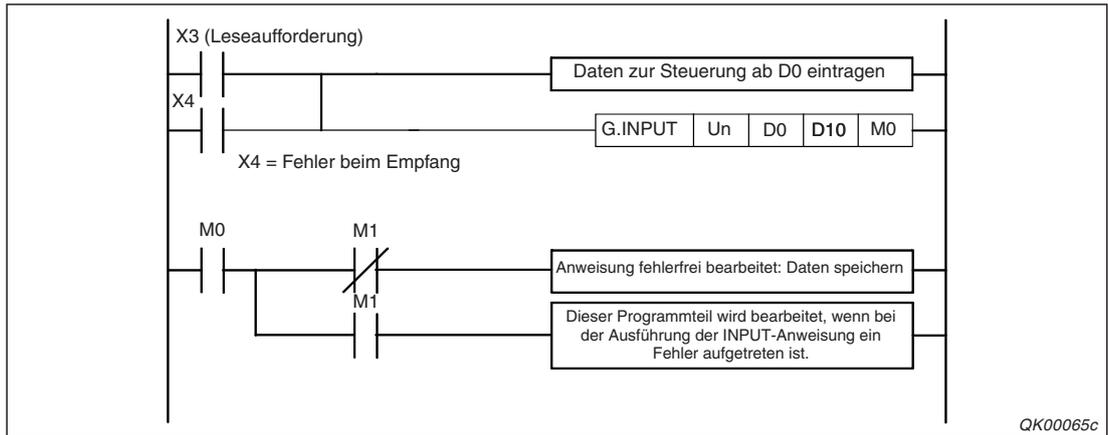
##### HINWEISE

Daten können auch in einem Interrupt-Programm in die SPS-CPU übertragen werden. Nähere Hinweise dazu finden Sie in Kap. 9.

Daten derselben Schnittstelle dürfen aber nicht in einem Interrupt-Programm **und** im Hauptprogramm in die SPS-CPU übertragen werden. Verwenden Sie nur eine der beiden Methoden, um empfangene Daten aus dem Schnittstellenmodul zu lesen.

Der Ausführungsstatus einer erweiterten Anweisung für ein Schnittstellenmodul kann mit einer SPBUSY-Anweisung überprüft werden.

Mehrere INPUT-Anweisungen dürfen nicht gleichzeitig ausgeführt werden. Starten Sie die Ausführung einer INPUT-Anweisung erst, wenn die Ausführung einer anderen INPUT-Anweisung abgeschlossen ist. (Nach der Bearbeitung dieser Anweisung wird ein Bit gesetzt, das im Programm für Verriegelungen verwendet werden kann.)

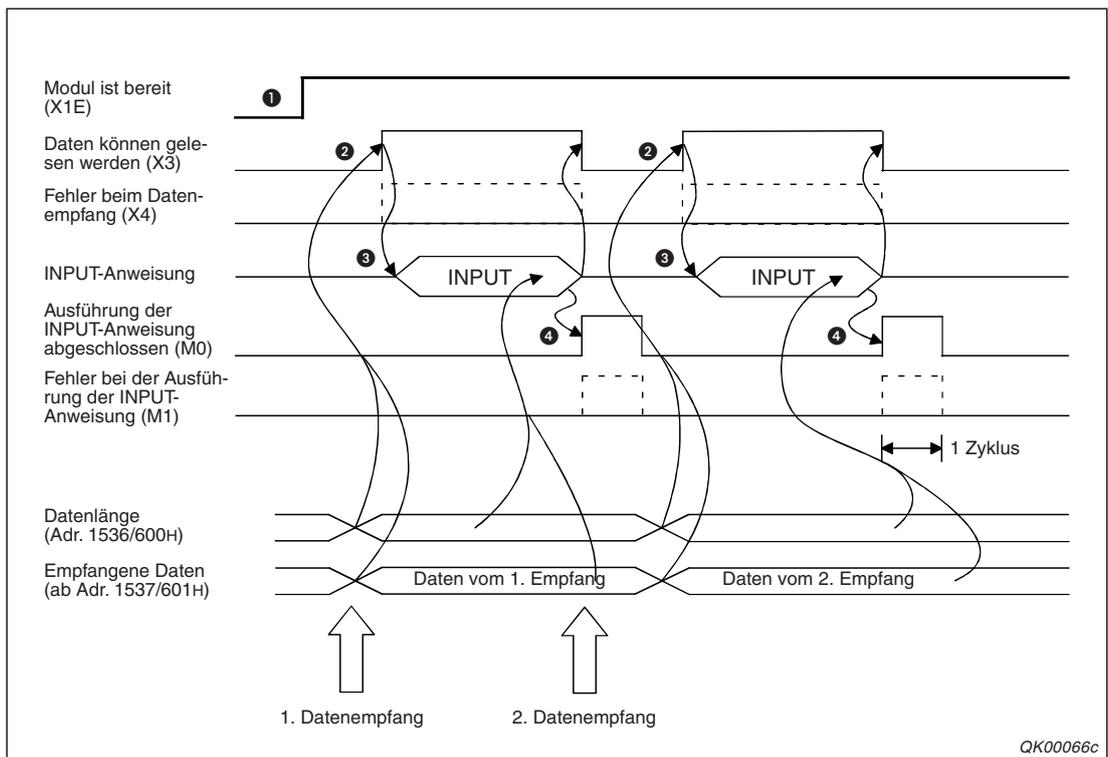


**Abb. 7-11:** Beispiel für das Lesen der an Schnittstelle CH1 empfangenen Daten

**HINWEISE**

Die Adressen der Eingänge dieses Beispiels gelten für die Anfangsadresse X/Y00 des Schnittstellenmoduls. Bei einer anderen Anfangsadresse muss das Programm angepasst werden.

Eine Beschreibung der Ein- und Ausgänge der Schnittstellenmodule finden Sie in Kap. 4.

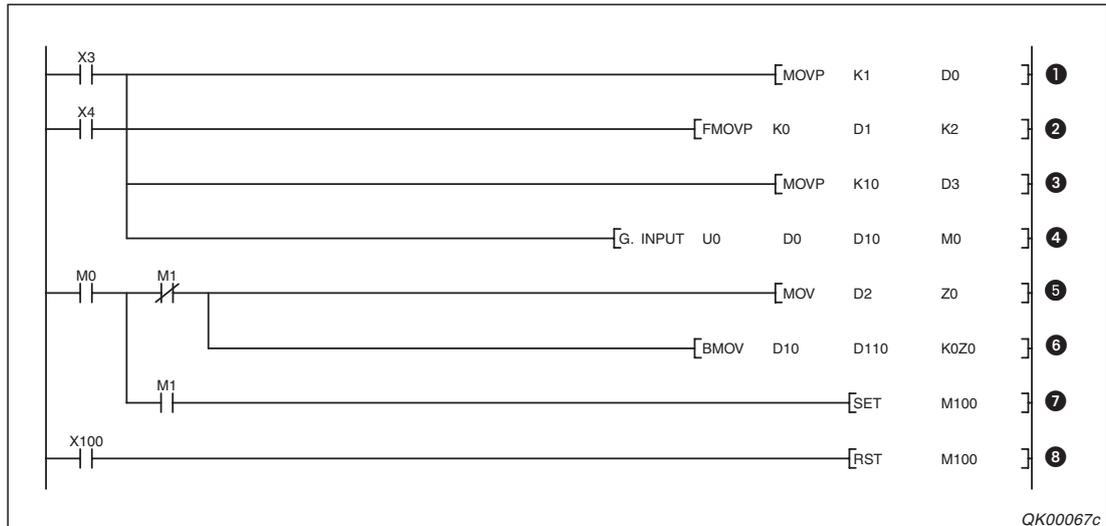


**Abb. 7-10:** Signalverlauf beim Empfang über Schnittstelle CH1 mit dem in der vorherigen Abbildung dargestellten Programm

- ❶ Nach dem Einschalten der SPS wird das Schnittstellenmodul initialisiert. Belegt das Modul die Anfangs-E/A-Adresse X/Y00, zeigt es danach mit dem Eingang X1E seine Betriebsbereitschaft an.
- ❷ Nachdem die eingestellte Menge an Daten oder die Endekennung empfangen wurde, kann die SPS-CPU die Daten übernehmen.

- ③ Mit einer INPUT-Anweisung werden die Daten aus dem Empfangsbereich im Pufferspeicher des Schnittstellenmoduls gelesen und in die SPS-CPU übertragen. Wo dort die Daten gespeichert werden, wird der INPUT-Anweisung in den Daten zur Steuerung der Anweisung mitgeteilt. In diesem Beispiel enthalten die Register D0 bis D3 diese Informationen.
- ④ In diesem Beispiel wird M0 für einen SPS-Zyklus gesetzt, wenn die Bearbeitung der INPUT-Anweisung abgeschlossen ist. Der Merker M1 wird zusätzlich für einen Zyklus gesetzt, wenn bei der Ausführung der INPUT-Anweisung ein Fehler aufgetreten ist.

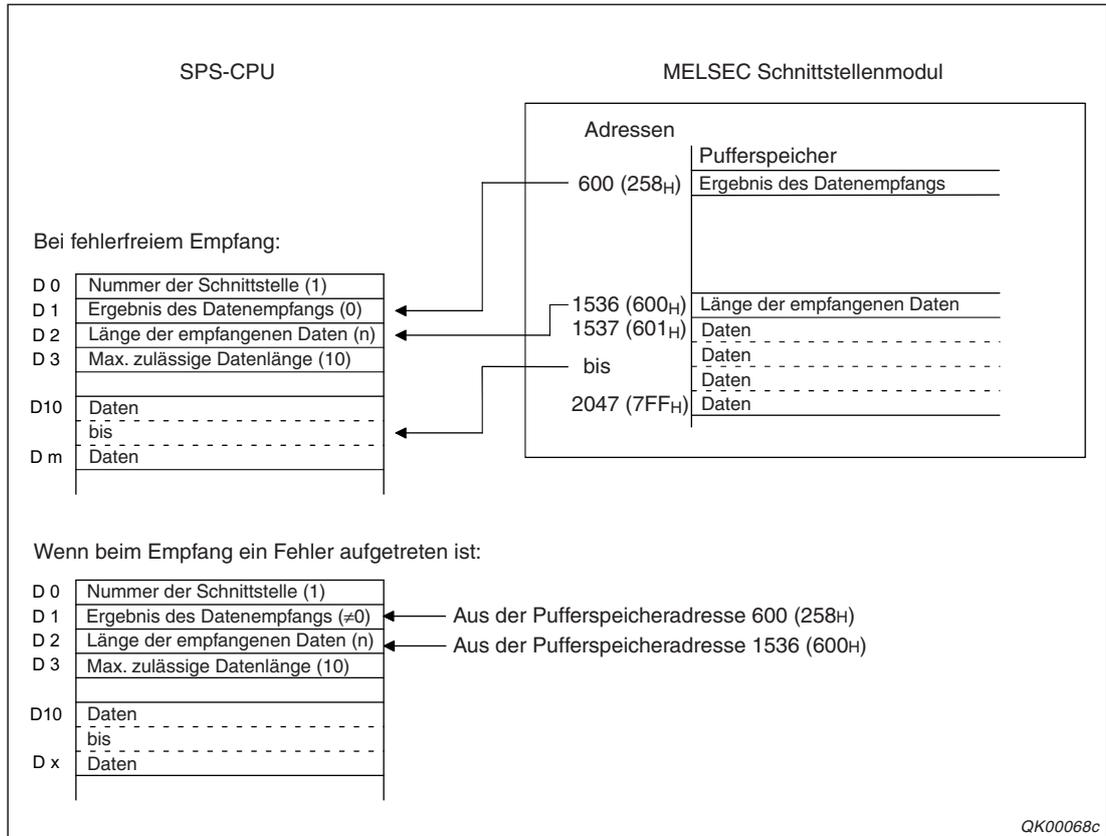
Im folgenden Programmbeispiel werden die Daten zur Steuerung der Anweisung detaillierter erläutert.



**Abb. 7-12:** Beispielprogramm zum Lesen der Daten, die das Schnittstellenmodul mit der Anfangs-E/A-Adresse X/Y00 über Schnittstelle CH1 empfangen hat.

- ① Die Schnittstelle CH1 wird durch Eintrag einer „1“ in das Register D0 ausgewählt.
- ② Das Ergebnis des Datenempfangs (in D1) und die Datenlänge (in D2) werden gelöscht.
- ③ Die maximal zugelassene Datenlänge wird in D3 eingetragen. In diesem Beispiel darf die Datenlänge 10 Einheiten nicht überschreiten.  
Wenn die empfangene Datenlänge größer ist als die max. zugelassene Datenlänge, werden in der SPS-CPU so viele Daten gespeichert, bis die max. zugelassene Datenmenge erreicht ist. Alle weiteren Daten werden nicht gespeichert und gehen verloren.
- ④ Die INPUT-Anweisung wird ausgeführt. Die empfangenen Daten werden ab dem Register D10 gespeichert.
- ⑤ M0 wird gesetzt, wenn die Ausführung der INPUT-Anweisung beendet ist. Wenn M1 nicht gesetzt ist, wurde die Anweisung fehlerfrei ausgeführt und die Datenlänge wird aus D2 in das Indexregister Z0 übertragen.
- ⑥ Die Daten werden aus dem Registerbereich, in der sie die INPUT-Anweisung eingetragen hat, in einen anderen Bereich (beginnend mit D110) transferiert.
- ⑦ Falls bei der Ausführung der INPUT-Anweisung ein Fehler aufgetreten ist, wird auch der Merker M1 gesetzt. Hier setzt er wiederum den Merker M100, mit dem z. B. eine Fehlermeldung auf einem Bediengerät eingeblendet werden kann.
- ⑧ Der Merker M100 wird durch den Eingang X100 (z. B. ein Quittiertaster in einem Pult) zurückgesetzt.

Den Zusammenhang zwischen den im Pufferspeicher des Schnittstellenmoduls abgelegten Daten und den Steuerdaten der INPUT-Anweisung soll folgende Abbildung verdeutlichen. Die Operanden sind dieselben wie bei dem oben gezeigten Programmbeispiel.



**Abb. 7-13:** Die empfangenen Daten und zusätzliche Informationen werden aus dem Pufferspeicher des Schnittstellenmoduls in die SPS-CPU übertragen.

**HINWEIS**

Falls als Einheit für die Kommunikation „Worte“ angegeben ist und eine ungerade Anzahl Bytes vom Schnittstellenmodul empfangen wurde, wird die Anzahl der vom Schnittstellenmodul in die SPS zu übertragenden Worte mit der folgenden Formel berechnet:

$$\text{Länge der empfangenen Daten [Worte]} = \text{Anzahl der empfangenen Bytes} \div 2$$

Nachkommastellen werden aufgerundet. Bei einer ungeraden Anzahl Bytes wird zudem der Wert „00“ in das höherwertige Byte der letzten Speicherzelle eingetragen, die Daten enthält.

## 7.1.4 Löschen der empfangenen Daten

Beim Empfang von Daten mit dem freiem Protokoll kann es in bestimmten Fällen, z. B. wenn die Datenübertragung durch eine Störung unterbrochen wurde, erforderlich sein, dass die bis dahin empfangenen Daten gelöscht und die Daten nochmal vom Anfang an übertragen werden.

Zum Löschen der Daten im Schnittstellenmodul können drei Methoden angewendet werden:

- Löschen der Daten mit einer CSET-Anweisung
- Löschen der Daten durch Setzen der Löschanforderung im Pufferspeicher des Schnittstellenmoduls mit FROM-/TO-Anweisungen. Für CH1 muss dazu der Inhalt der Adresse 168 (A8H) und für CH2 der Inhalt der Adresse 328 (148H) auf „1“ gesetzt werden.
- Löschen der Daten mit Hilfe des GX Configurator-SC (siehe Seite 21-38)

### HINWEISE

Während Daten vom Schnittstellenmodul zu einem externen Gerät gesendet werden, darf nicht das Löschen empfangener Daten angefordert werden, weil dadurch die laufende Übertragung abgebrochen wird. (Eine CSET-Anweisung zum Löschen darf dagegen ausgeführt werden.) Beim Löschen wird die Ausführung der erweiterten Anweisung für das Senden abgebrochen. (Das Signal, das angibt, dass die Übertragung beendet ist, wird nicht gesetzt.)

Wenn während des Empfangs von Daten das Löschen von Empfangsdaten angefordert wird, werden alle bis dahin empfangenen Daten gelöscht.

### Was passiert im Einzelnen, wenn die empfangenen Daten gelöscht werden?

Nach dem Löschen

- werden alle bis dahin empfangenen Daten vom Schnittstellenmodul ignoriert.
- hat der Zähler für die empfangenen Daten den Wert „0“.
- ist der Zustand eingestellt, der vor dem Start des Datenempfangs herrschte.

Der Empfangsbereich im Pufferspeicher wird nicht gelöscht, dadurch, dass der Zähler aber auf „Null“ zurückgesetzt wird, werden neu eintreffende Daten wieder vom Anfang des Empfangsbereichs an eingetragen.

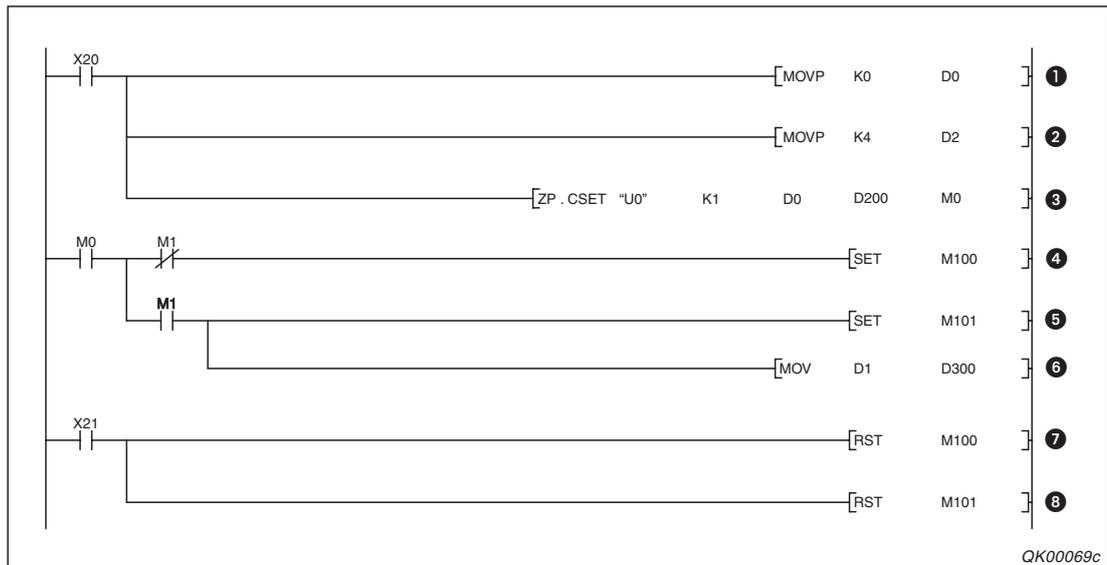
### Löschen der Daten mit einer CSET-Anweisung

Beim Löschen von Daten durch eine CSET-Anweisung wird der Empfangspuffer im Systembereich gelöscht (s. Seite 7-6). Laufende Sendungen des Schnittstellenmoduls werden nicht unterbrochen.

Eine CSET-Anweisung wird nach dem Start der Anweisung nicht sofort ausgeführt

- wenn das Schnittstellenmodul die SPS-CPU zum Lesen der empfangenen Daten auffordert (die Eingänge X03 oder X0A sind gesetzt)
- wenn das Schnittstellenmodul mit den Eingängen X04/X0B meldet, dass beim Empfang ein Fehler aufgetreten ist.

Die Ausführung der CSET-Anweisung wird in diesen Fällen zurückgestellt, bis diese Signale wieder zurückgesetzt sind.



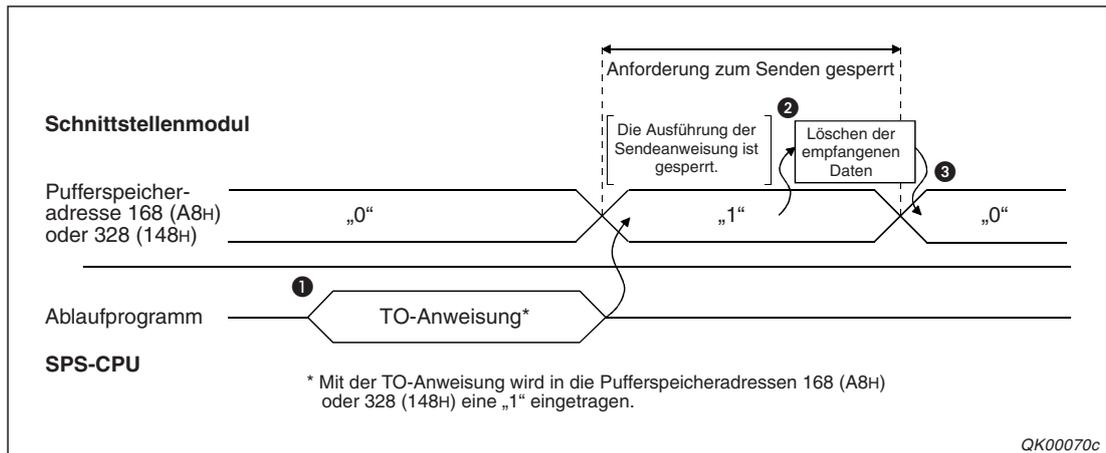
**Abb. 7-14:** Beispiel für das Löschen der über Schnittstelle CH1 empfangenen Daten mit einer CSET-Anweisung

- ❶ In das Register D0 wird die Ausführungsart der Anweisung eingetragen. Hier haben Sie allerdings keine Wahlmöglichkeit, es muss immer der Wert „0“ eingestellt werden.
- ❷ In D2 wird eingetragen, was getan werden soll: „4“ = Empfangene Daten löschen
- ❸ Die CSET-Anweisung wird ausgeführt. Die Register D0 und D2 enthalten Daten zur Steuerung der Anweisung, in D1 wird nach der Ausführung der Anweisung das Ergebnis eingetragen (fehlerfrei oder mit Fehlern ausgeführt), und die Register D3 bis D111 sind als Speicherbereich für das System reserviert. D200 ist ein Dummy und hat keine Bedeutung. M0 zeigt das Ende der Bearbeitung der Anweisung an.
- ❹ M0 und damit M100 wird gesetzt, wenn die Ausführung der CSET-Anweisung beendet ist. Wenn M1 nicht gesetzt ist, wurde die Anweisung fehlerfrei ausgeführt.
- ❺ Falls bei der Ausführung der CSET-Anweisung ein Fehler aufgetreten ist, wird auch der Merker M1 gesetzt. Hier setzt er wiederum den Merker M101, mit dem z. B. eine Fehlermeldung auf einem Bediengerät eingeblendet werden kann und überträgt den Fehlercode aus D1 in das Register D300.
- ❻ Die Merker M100 und M101 werden durch den Eingang X21 zurückgesetzt. Dieser Eingang könnte z. B. einem Quittiertaster in einem Pult zugeordnet sein.

### Löschen der Daten mit FROM-/TO-Anweisungen

Wenn die empfangenen Daten mit FROM- und TO-Anweisungen gelöscht werden sollen, ist etwas mehr Programmieraufwand erforderlich, als beim Löschen mit einer CSET-Anweisung. Um Verriegelungen, die z. B. verhindern, dass laufende Sendungen unterbrochen werden, muss sich der Anwender selbst kümmern. Der Datenaustausch mit einem externen Gerät darf erst wieder aufgenommen werden, wenn das Löschen der Daten abgeschlossen ist. Bei einigen externen Geräten kann es notwendig sein, dass ihnen die SPS-CPU mitteilt, dass die Kommunikation fortgesetzt werden kann.

Bei dieser Löschmethode werden die Daten nicht direkt gelöscht, sondern es wird eine Anforderung zum Löschen an das Schnittstellenmodul ausgegeben. Mit einer TO-Anweisung wird zum Löschen der Daten von Schnittstelle CH1 im Pufferspeicher des Schnittstellenmoduls der Inhalt der Adresse 168 (A8H) und für CH2 der Inhalt der Adresse 328 (148H) auf „1“ gesetzt. Vom Schnittstellenmodul wird daraufhin der Empfangspuffer im Systembereich (Seite 7-6) gelöscht. Nach dem Löschen wird die Löschanforderung durch das Schnittstellenmodul zurückgesetzt, der Inhalt der Pufferspeicheradresse 168 (A8H) oder 328 (148H) wird wieder „0“. Mit einer FROM-Anweisung wird der Status des Schnittstellenmoduls überwacht.



**Abb. 7-15:** Signalverlauf beim Löschen der empfangenen Daten mittels einer TO-Anweisung

- ❶ Wenn Daten gelöscht werden sollen, die über die Schnittstelle CH1 empfangen wurden, wird mit einer TO-Anweisung in die Pufferspeicheradressen 168 (A8H) eine „1“ eingetragen. Zum Löschen der Daten der Schnittstelle CH2 muss die „1“ in die Pufferspeicheradresse 328 (148H) eingetragen werden.
- ❷ Der Empfangspuffer im Systembereich wird gelöscht.
- ❸ In die Pufferspeicheradresse 168 (A8H) oder 328 (148H) wird vom Schnittstellenmodul eine „0“ eingetragen.

**Programmbeispiel**

Die folgende Abbildung zeigt ein Programmbeispiel, bei dem Daten der Schnittstelle CH1 gelöscht werden.

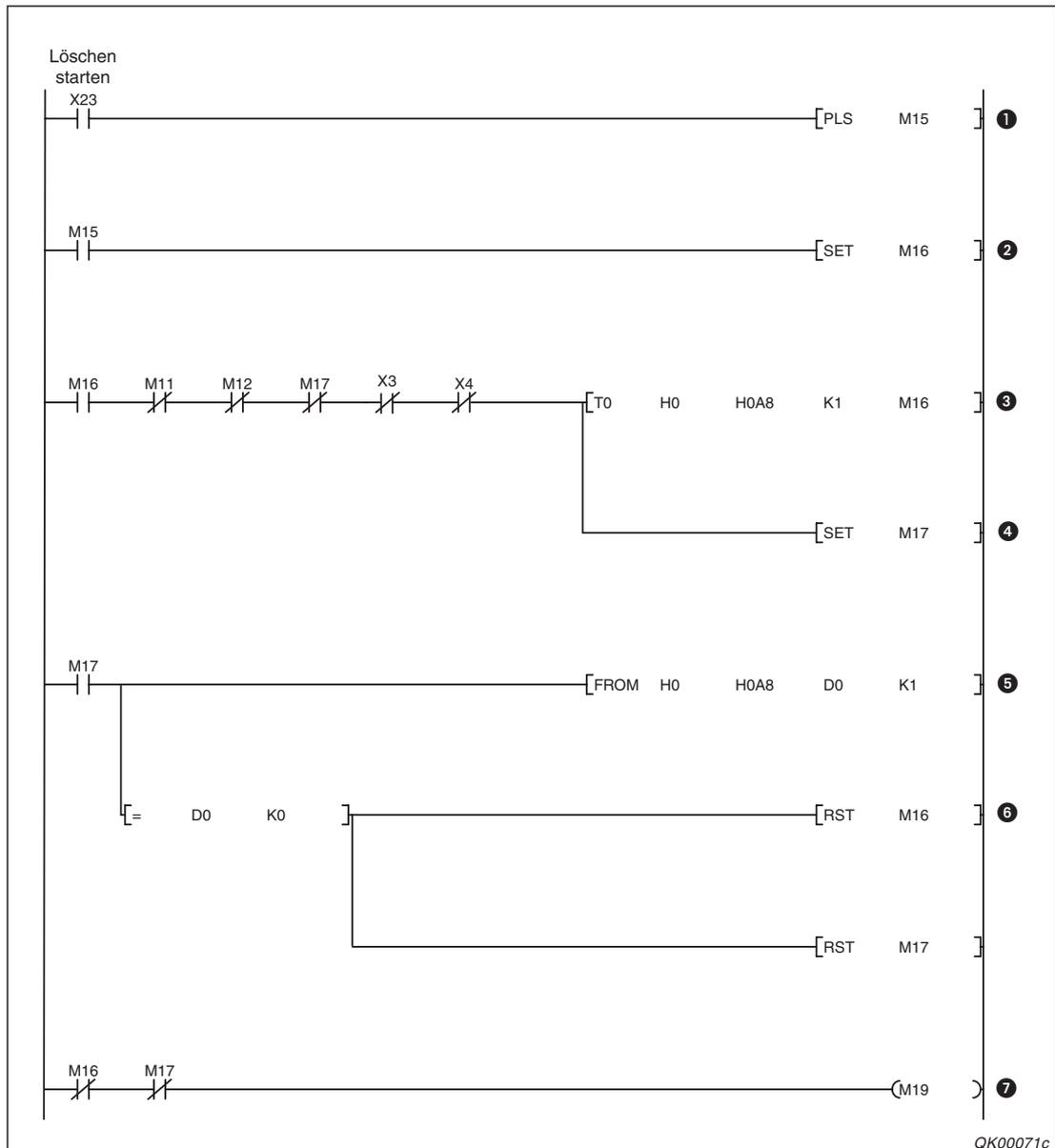
**HINWEIS**

- Die Adressen der Eingänge dieses Beispiels gelten für die Anfangsadresse X/Y00 des Schnittstellenmoduls. Bei einer anderen Anfangsadresse muss das Programm angepasst werden.
- Eine Beschreibung der Ein- und Ausgänge der Schnittstellenmodule finden Sie in Kap. 4.

Die verwendeten Operanden haben die folgenden Bedeutungen:

- Eingänge
- X3: Daten können gelesen werden
  - X4: Fehler beim Empfang
  - X23: Empfangene Daten löschen (z. B. Funktionstaste an einem Bediengerät)
- Merker:
- M11: Vom externen Gerät werden momentan Daten empfangen
  - M12: Zum externen Gerät werden momentan Daten übertragen
  - M15: Empfangene Daten löschen (Impuls)
  - M16: Anforderung zum Löschen der empfangenen Daten
  - M17: Daten werden gelöscht
  - M19: Kommunikation kann fortgesetzt werden

Die Merker M11 und M12 werden in anderen Programmteilen gesetzt. M19 kann an anderer Stelle im Programm zur Freigabe des Datenaustausches verwendet werden.



**Abb. 7-16:** Programmbeispiel zum Löschen der über CH1 empfangenen Daten

- ❶ Mit dem Setzen von X23 wird das Löschen eingeleitet. Da dieser Eingang durch einen Taster angesteuert wird, der über mehrere Programmzyklen hinweg betätigt werden kann, wird nur die ansteigende Flanke ausgewertet.
- ❷ M16 speichert die Anforderung zum Löschen.
- ❸ Wenn keine Daten gesendet und empfangen werden, keine Daten eingetroffen sind und der Löschvorgang noch nicht gestartet ist, wird eine TO-Anweisung ausgeführt, die in die Pufferspeicheradresse 168 (A8H) den Wert „1“ einträgt.
- ❹ M17 zeigt an, dass die Anforderung zum Löschen der Daten an das Schnittstellenmodul weitergegeben wurde.
- ❺ Mit einer FROM-Anweisung wird der Inhalt der Pufferspeicheradresse 168 (A8H) gelesen.
- ❻ Mit einer Vergleichsanweisung wird geprüft, ob in der Adresse 168 (A8H) der Wert „0“ steht. Wenn das der Fall ist, wurden die Daten gelöscht.
- ❼ Wenn keine Anforderung zum Löschen vorliegt (M16) und auch nicht gelöscht wird (M17), kann die Kommunikation fortgesetzt werden.

## 7.1.5 Wie Störungen beim Empfang von Daten erkannt werden können

Die häufigsten Ursachen für Störungen beim Empfang von Daten sind:

- Übertragungsfehler durch elektromagnetische Störeinstrahlungen.
- Der Ablauf der Überwachungszeit (Timer 0, siehe Abschnitt 10.1)
- Die empfangenen Daten konnten nicht vom ASCII- in den Binärcode gewandelt werden.
- Es wurden mehr Daten empfangen, als im Empfangspuffer des Schnittstellenmoduls gespeichert werden konnten (s. Seite 7-6).

Ob Fehler aufgetreten sind, kann im Ablaufprogramm der SPS oder mit der Software GX Configurator-SC überprüft werden. Während durch die Prüfung im Ablaufprogramm eine kontinuierliche Überwachung des Datenempfangs ermöglicht wird, bietet sich die Fehlersuche mit dem GX Configurator-SC z. B. für die Inbetriebnahme an.

### Fehlererkennung im Ablaufprogramm

Die folgenden Operanden und Signale zeigen Fehler an:

- Wenn bei der Ausführung der INPUT-Anweisung ein Fehler aufgetreten ist, wird der Operand gesetzt, der auf dem Operanden folgt, der das Ende der Bearbeitung der INPUT-Anweisung anzeigt. Wenn z. B. M0 den Abschluss der Bearbeitung anzeigt, zeigt M1 einen Fehler an.
- In der SPS-CPU wird für CH1 der Eingang X4 und für CH2 der Eingang XB gesetzt, wenn beim Empfang der Daten ein Fehler aufgetreten ist.
- Die Leuchtdiode „ERR.“ des Schnittstellenmoduls leuchtet bei einem Fehler. Gleichzeitig ist bei einem Fehler an CH1 der Eingang XE und bei einem Fehler an CH2 der Eingang XF gesetzt.

#### HINWEIS

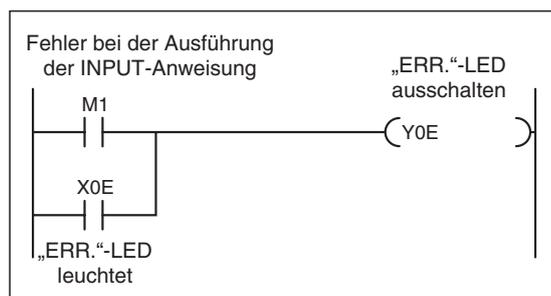
Eine Beschreibung der Ein- und Ausgänge der Schnittstellenmodule finden Sie im Abschnitt 4.1.

- Im Operanden ((s1)+1) zur Steuerung der INPUT-Anweisung wird ein Fehlercode eingetragen. Fängt zum Beispiel dieser Operandenbereich bei D0 an (s1 = D0), können Sie dem Register D1 (D0 +1= D1) den Fehlercode entnehmen.  
Derselbe Fehlercode wird für CH1 in der Pufferspeicheradresse 600 (258H) und für CH2 in der Pufferspeicheradresse 616 (268H) abgelegt. Eine Erklärung der Fehlercodes finden Sie in Kap. 23.

### Ausschalten der „ERR.“-LED und Löschen des Fehlercodes

Falls nur die „ERR.“-LED ausgeschaltet werden soll, wird in der Pufferspeicheradresse 0 (für CH1) oder Pufferspeicheradresse 1 (für CH2) das Bit gesetzt, das dem Fehler entspricht.

Soll die „ERR.“-LED ausgeschaltet und gleichzeitig der Fehlercode gelöscht werden, setzen Sie bitte die Ausgänge YE (für CH1) oder YF (für CH2).



**Abb. 7-17:**

Bei diesem Programmbeispiel wird die „ERR.“-LED ausgeschaltet, sobald sie leuchtet oder wenn bei der Ausführung der INPUT-Anweisung ein Fehler aufgetreten ist.

QK00072c

### Fehlerdiagnose mit dem GX Configurator-SC

Die Schnittstellenmodule zeigen Fehler, einschließlich Übertragungsfehler, durch Einschalten der Leuchtdiode „ERR.“ an.

Schließen Sie zur Fehlerdiagnose einen PC mit installierter Software GX Configurator-SC an die SPS an. Neben der Auswertung von Fehlercodes bietet diese Software auch die Möglichkeit, die „ERR.“-LED des Schnittstellenmoduls auszuschalten.

### Datenempfang beim Auftreten von Störungen

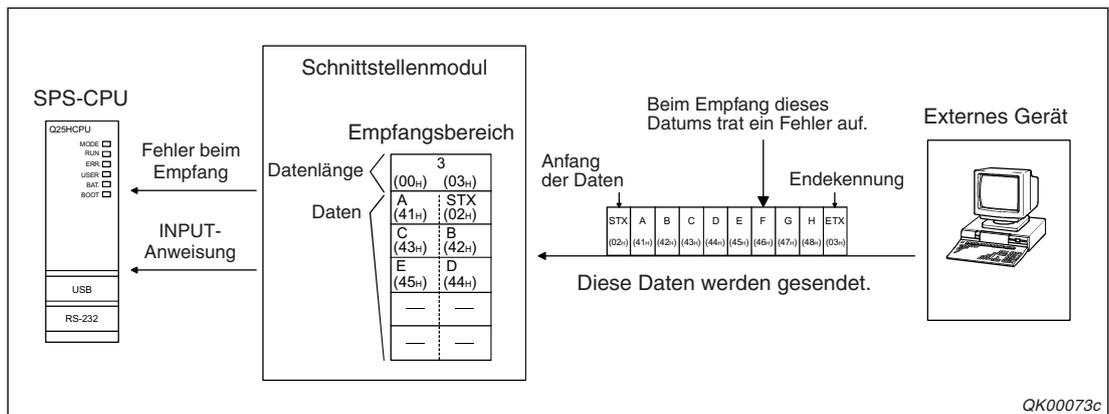
Daten, bei deren Empfang ein Fehler aufgetreten ist, werden vom Schnittstellenmodul nicht gespeichert. Wenn daher Daten nach dem Auftreten eines Fehlers in die SPS-CPU übertragen werden, sind diese evtl. unvollständig.

**HINWEIS**

Um den Verlust von Daten zu vermeiden, sollte der Datenaustausch mit einem vom Anwender definierten Protokoll abgewickelt werden. Wenn z. B. der Empfänger eine Bestätigung an den Absender der Daten schickt, weiß der, dass seine Daten angekommen sind. Es kann auch eine Überwachungszeit programmiert werden, in der der Empfänger auf die Daten reagieren muss. So kann erkannt werden, ob die Daten den Empfänger nicht oder nur unvollständig erreicht haben und ob sie nochmal gesendet werden müssen.

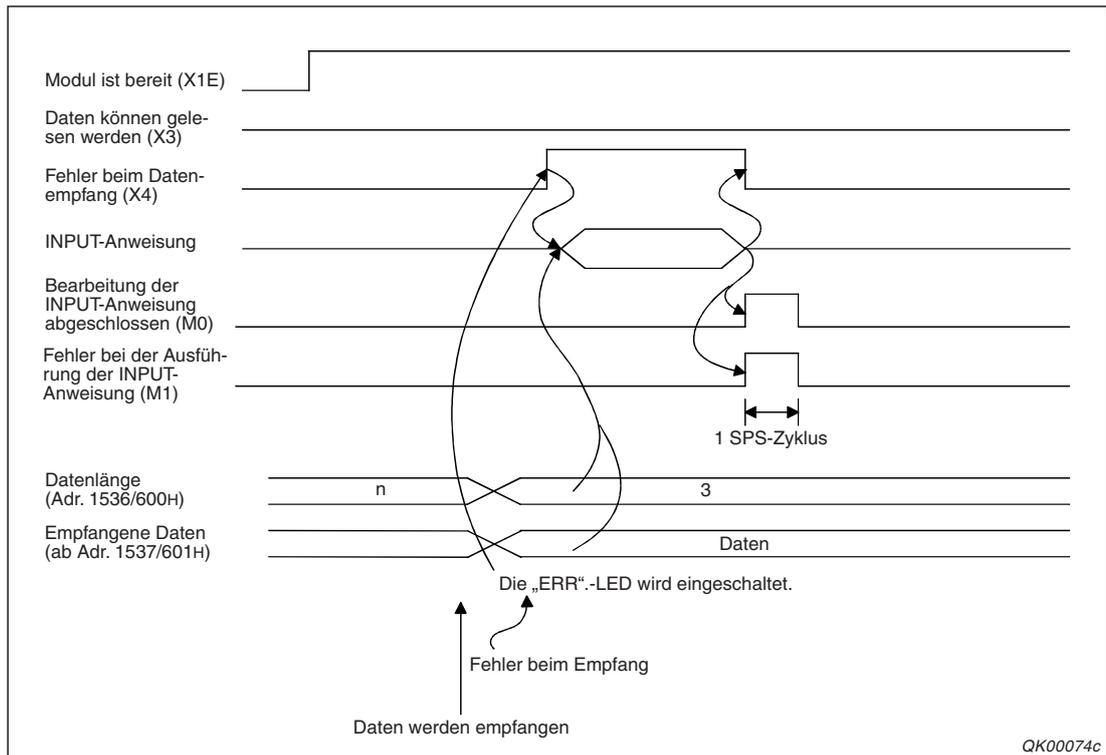
Mit den Eingängen X4 (für CH1) und XB (für CH2) zeigt das Schnittstellenmodul an, dass beim Empfang der Daten ein Fehler aufgetreten ist. Wenn Daten aus dem Modul in die SPS-CPU übertragen werden, nachdem einer dieser Eingänge gesetzt worden ist, werden nur die Daten gelesen, die vor dem Auftreten eines Fehlers empfangen wurden. In diesem Fall muss in der SPS-CPU entschieden werden, ob diese Daten verwendet werden können.

Im folgenden Beispiel, tritt ein Fehler in dem Moment auf, in dem das Zeichen „F“ übertragen wird. Die bis dahin empfangenen Zeichen („A“ bis „E“) werden in den Empfangsbereich eingetragen und können von der SPS-CPU gelesen werden. Die restlichen Zeichen „F“ bis „H“ gehen verloren.



**Abb. 7-18:** Daten, die das Schnittstellenmodul nach einem Fehler erreichen, werden nicht gespeichert

Der Signalverlauf für dieses Beispiel ist auf der nächsten Seite dargestellt.



**Abb. 7-19:** Signalverlauf für das Beispiel von der vorherigen Seite. Tritt während des Empfangs ein Fehler auf (X4/XB wird gesetzt), sind die empfangenen Daten unvollständig

### 7.1.6 Einstellung von Datenzähler und Endekennung während des Betriebs

Um das Ende einer Datenübertragung zu ermitteln, werden beim freien Protokoll Datenzähler oder Endekennungen verwendet (Abschnitt 7.1.1).

| Kriterium für die Erkennung des Datenendes | Pufferspeicheradresse (Dez./Hex.) |            | Voreinstellung | Einstellbereich                            | Bemerkung   |
|--|-----------------------------------|------------|----------------|--|---|
|  | CH1                               | CH2        |                |  |   |
| Datenzähler                                | 164 (A4H)                         | 324 (144H) | 511 (1FFH)     | Kleiner als die Größe des Empfangsbereichs | Die Maßeinheit ist „Worte“ oder „Byte“ und hängt von der gewählten Grundeinstellung ab. |
| Endekennung                                | 165 (A5H)                         | 325 (145H) | CR, LF (0D0FH) | 0000H bis 00FFH                            | Anwenderdefinierte Endekennungen  |
|  |                                   |            |                | FFFFH                                      | Bei dieser Einstellung ist die Erfassung der Endekennung ausgeschaltet.                 |

**Tab. 7-1:** Pufferspeicheradressen, Voreinstellungen und Einstellbereiche der Datenzähler und Endekennungen

Mit der Software GX Configurator-SC werden die Datenzähler und Endekennungen – falls erforderlich – an das externe Gerät angepasst. Nach dem Start und Test der Kommunikation müssen die Einstellungen in der Regel nicht mehr verändert werden.

Die Einstellungen für die Datenzähler und die Endekennungen können aber auch während des Betriebs des Schnittstellenmoduls verändert werden. Beachten Sie dabei aber bitte die folgenden Hinweise.

**HINWEISE**

Während der Kommunikation können nur die Einstellungen für die Datenzähler in den Pufferspeicheradressen 164 (A4H) und 324 (144H) sowie die Endekennungen in den Pufferspeicheradressen 165 (A5H) und 325 (145H) verändert werden.

Um die Änderungen vornehmen zu können, dürfen die empfangenen Daten nicht mit einer INPUT-Anweisung und nicht in einem Interrupt-Programm in die SPS-CPU übertragen werden. Verwenden Sie zum Lesen der Daten eine FROM-Anweisung (siehe unten). Falls über die Schnittstelle auch Daten gesendet werden, kann hierfür weiterhin eine OUTPUT-Anweisung eingesetzt werden.

**Signale für den Datenaustausch**

Für den Datenempfang mit einer FROM-Anweisung stehen die folgenden Ein- und Ausgangssignale zur Verfügung:

| E/A-Signal |     | Beschreibung                            | Der Operand wird gesetzt | Signalverlauf |
|------------|-----|---|--------------------------|---------------|
| CH1        | CH2 |   |                          |               |
| X3         | XA  | Empfangene Daten können gelesen werden. | vom Schnittstellenmodul  |               |
| X4         | XB  | Empfangene Daten sind fehlerhaft        |                          |               |
| Y1         | Y8  | Lesen der empfangenen Daten beendet     | von der SPS-CPU          |               |

**Tab. 7-2:** Der Transfer der Daten vom Schnittstellenmodul zur SPS-CPU wird mit diesen Ein- und Ausgangssignalen abgewickelt

**HINWEIS**

Die Eingänge X4 und XB werden nur gesetzt, wenn beim Empfang der Daten ein Fehler aufgetreten ist. Die empfangenen Daten sind in diesem Fall evtl. unvollständig (siehe auch Seite 7-17). Werten Sie den Fehlercode aus, der für CH1 in der Pufferspeicheradresse 600 (258H) und für CH2 in der Pufferspeicheradresse 616 (268H) abgelegt ist. Eine Erklärung der Fehlercodes finden Sie in Kap. 23.

**Änderung der Einstellungen durch das Ablaufprogramm**

Die Einstellungen für die Datenzähler und die Endekennungen können geändert werden, wenn

- das Schnittstellenmodul Daten empfangen hat (Einer der Eingänge X3 oder X4 (CH2: XA oder XB) muss gesetzt sein.)
- und das Lesen dieser Daten noch nicht von der SPS-CPU bestätigt wurde. (Der Ausgang Y1 (Y8 bei CH2) ist ausgeschaltet)

Halten Sie deshalb zur Änderung der Einstellungen bitte die folgende Reihenfolge ein:

- ① Das Schnittstellenmodul setzt einen der Eingänge X3 oder X4 (CH2: XA oder XB).
- ② Übertragen Sie die empfangenen Daten mit einer FROM-Anweisung in die SPS-CPU.
- ③ Ändern Sie den Sollwert des Datenzählers und/oder die Endekennung, indem Sie die neuen Werte mit einer TO-Anweisung in den Pufferspeicher des Schnittstellenmoduls eintragen.
- ④ Setzen Sie für CH1 den Ausgang Y1 oder für CH2 den Ausgang Y8, um dem Schnittstellenmodul anzuzeigen, dass die Daten gelesen wurden.

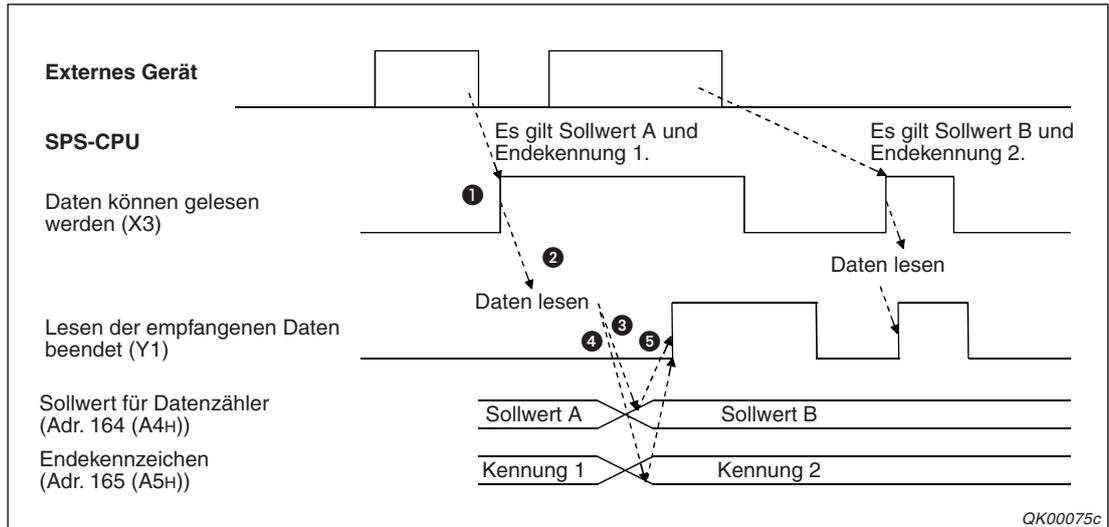


Abb. 7-21: Signalverlauf für CH1 beim Ändern von Einstellungen

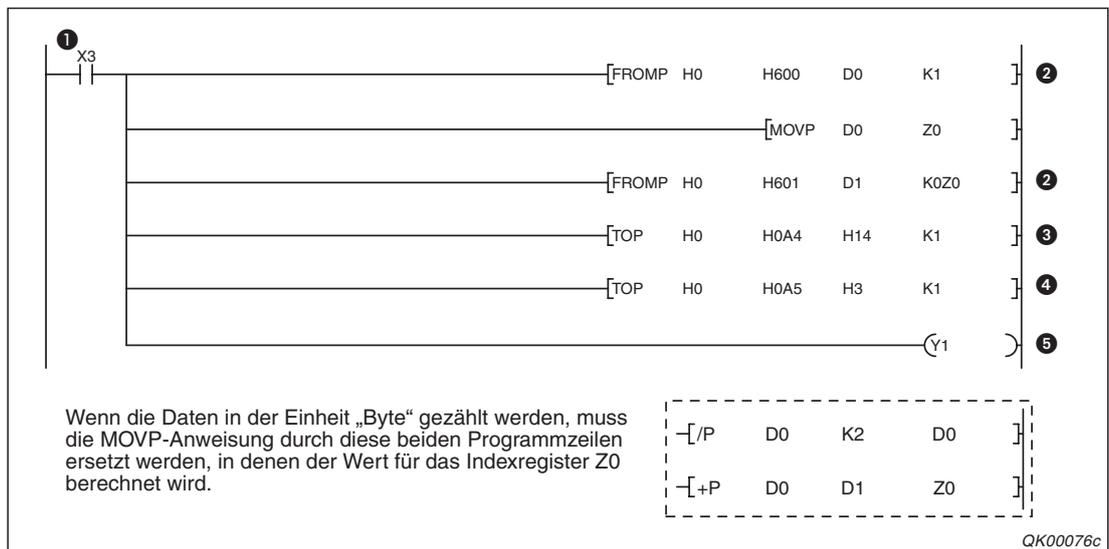


Abb. 7-20: Programmbeispiel zum Ändern der Einstellungen für CH1

- 1 Das Schnittstellenmodul schaltet den Eingang X3 ein, nachdem es Daten vom externen Gerät empfangen hat.
- 2 Die Daten werden in die SPS-CPU übertragen. Mit der ersten FROMP-Anweisung wird die Datenlänge aus dem Empfangsbereich gelesen und in das Indexregister Z0 transferiert. (Bitte beachten Sie die geänderte Programmierung, wenn die Maßeinheit „Byte“ für die Daten verwendet wird.)  
Mit der zweiten FROMP-Anweisung werden durch die Verwendung des Indexregisters so viele Daten aus dem Empfangsbereich des Schnittstellenmoduls in die SPS-CPU übertragen, wie es der Datenlänge entspricht.
- 3 Der Datenzähler wird auf einen neuen Wert eingestellt.
- 4 Ein neues Endekennzeichen wird eingestellt.
- 5 Abschließend wird der Ausgang Y1 („Daten wurden gelesen“) gesetzt.

## 7.2 Daten an ein externes Gerät senden

Für die Übertragung von Daten zu einem externen Gerät wird beim Datenaustausch mit dem freien Protokoll eine OUTPUT-Anweisung verwendet. Als Anwender müssen Sie nur die zu sendenden Daten in einem definierten Operandenbereich der SPS-CPU ablegen und die OUTPUT-Anweisung starten. Diese sorgt dann dafür, dass die Daten in das Schnittstellenmodul übertragen werden. Von dort werden sie dann über die in der OUTPUT-Anweisung angegebene Schnittstelle an das angeschlossene externe Gerät gesendet.

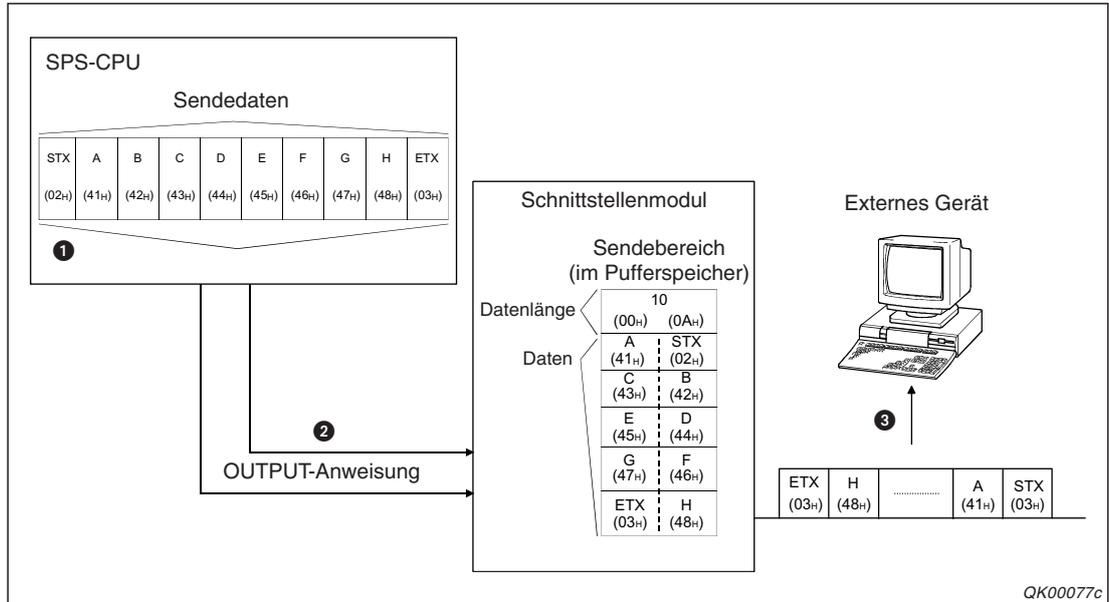


Abb. 7-22: Datenfluss mit einer OUTPUT-Anweisung

- Die Daten, die zum externen Gerät gesendet werden sollen, und die Daten zur Steuerung der OUTPUT-Anweisung, wie z.B. die Nummer der Schnittstelle und die Datenlänge, werden in den auch in der OUTPUT-Anweisung angegebenen Operandenbereichen eingetragen.
- Die OUTPUT-Anweisung wird ausgeführt. Die zu sendenden Daten werden in den Sendebereich der angegebenen Schnittstelle eingetragen.
- Das Schnittstellenmodul sendet die Daten an das externe Gerät.

Zur Kontrolle, dass die OUTPUT-Anweisung bearbeitet und die Daten in das Schnittstellenmodul übertragen wurden, dient ein Bit-Operand in der SPS-CPU:

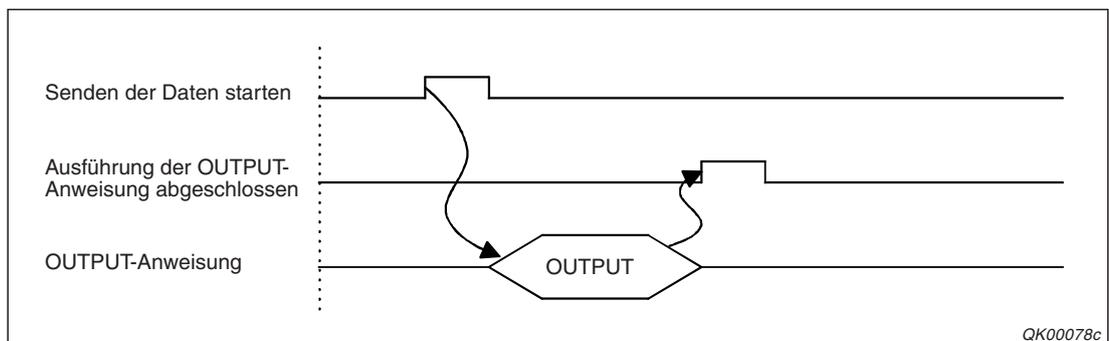
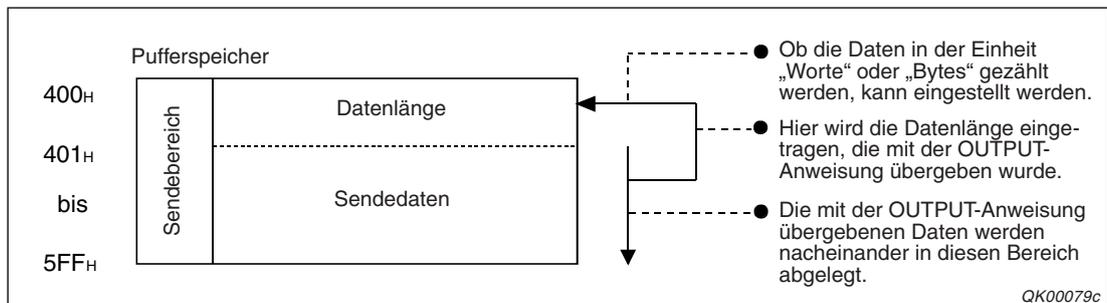


Abb. 7-23: Nach der Ausführung der OUTPUT-Anweisung wird ein Bit-Operand in der SPS-CPU für die Dauer eines SPS-Zyklus gesetzt.

## 7.2.1 Der Sendebereich im Schnittstellenmodul

Der Sendebereich ist ein Bereich im Pufferspeicher des Schnittstellenmoduls (Abschnitt 4.2), in dem die Daten zwischengespeichert werden, die aus der SPS-CPU stammen und die an ein externes Gerät weitergeleitet werden sollen. Am Anfang des Sendebereichs wird zusätzlich die Länge der zu sendenden Daten angegeben.

Jede Schnittstelle hat ihren eigenen Sendebereich. Der für CH1 belegt den Adressbereich 1024 (400H) bis 1535 (5FFH), während der Sendebereich für CH2 den Adressbereich 2048 (800H) bis 2559 (9FFH) belegt.



**Abb. 7-24:** Belegung des Sendebereichs am Beispiel für Schnittstelle CH1

### HINWEISE

Die Position der Sendebereiche innerhalb des Pufferspeichers und ihre Größe können mit Hilfe des GX Configurator-SC verändert und damit an die Anforderungen der externen Geräte angepasst werden.

Als Anfangsadresse für einen Sendebereich kann eine Adresse im Sende-/Empfangsbereich des Pufferspeichers oder im Anwenderbereich angegeben werden.

Adressbereiche: 1024 bis 6911 (400H bis 1AFFH) und 9228 bis 9727 (2600H bis 3FFFH)

Jeder Sendebereich kann auf eine Länge von 1 bis 6656 (1H bis 1A00H) Pufferspeicheradressen eingestellt werden. Wählen Sie die Anfangsadresse so, dass die Grenzen des Anwenderbereichs nicht überschritten werden.

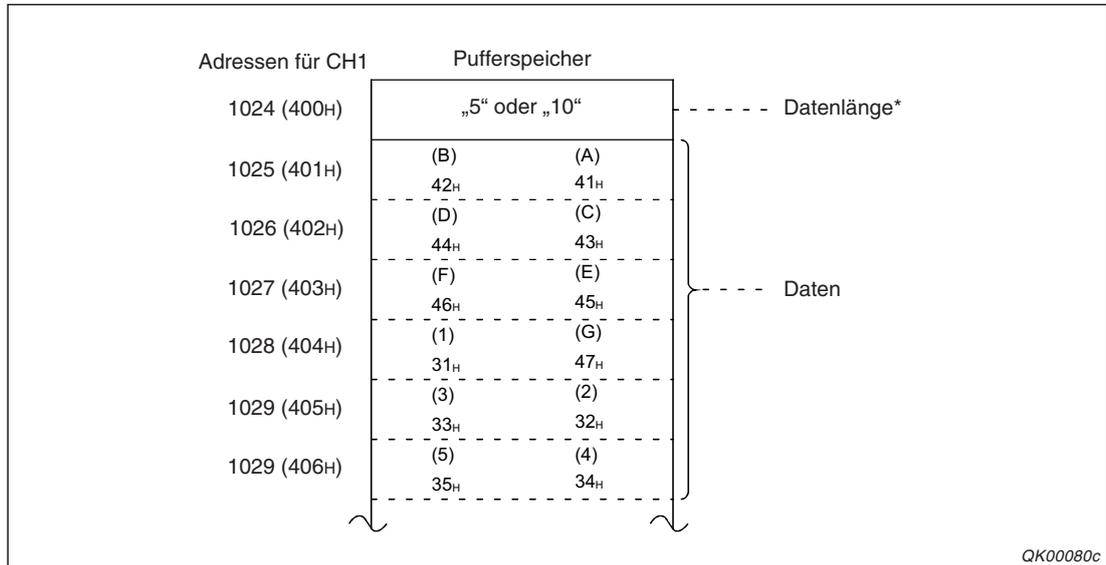
Beachten Sie bitte bei der Änderung der Position und Größe eines Sendebereichs, dass sich der Bereich nicht mit den Sende- und Empfangsbereichen einer der folgenden Funktionen überlappt, wenn eine dieser Funktionen verwendet wird:

- Lesen aus/Schreiben in den Pufferspeicher mit dem MC-Protokoll
- Senden von Daten mit dem MC-Protokoll auf Anforderung durch die SPS-CPU
- Empfangen von Daten mit dem freien Protokoll
- Senden und Empfangen von Daten mit dem bidirektionalen Protokoll
- Beobachten vom Daten

Ein Sendebereich muss mindestens so groß sein, dass er alle Daten, die von der SPS-CPU während einer Ausführung der OUTPUT-Anweisung übermittelt werden, aufnehmen kann. Wenn Sie mehr Daten senden möchten, als in den Sendebereich passen, können Sie entweder den Sendebereich vergrößern oder die Daten aufteilen und in mehreren Sendungen übertragen. Prüfen Sie aber, ob der Empfänger eine geteilte Nachricht wieder zusammenfügen kann.

### Eintrag der Daten im Sendebereich

Die erste Adresse eines Sendebereiches ist für die Angabe der Länge der Sendedaten reserviert. Die folgenden Adressen enthalten die Daten, die das externe Gerät erhalten soll. Der Eintrag der Daten in den Sendebereich ab der Speicherzelle mit der niedrigsten Adresse in der Reihenfolge „niederwertiges Byte“ → „höherwertiges Byte“ entspricht der Reihenfolge, in der die Daten gesendet werden.

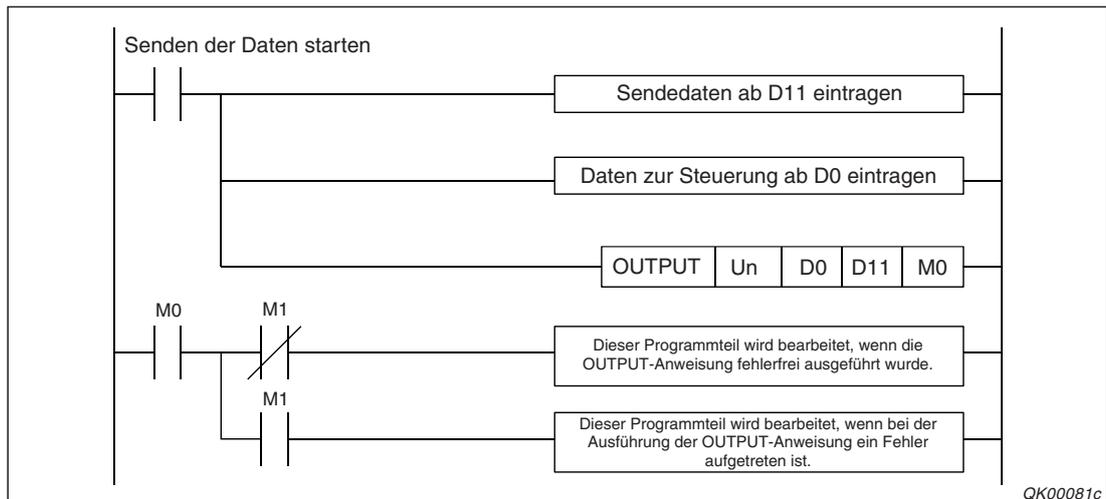


**Abb. 7-25:** Bei diesem Beispiel erhält der Empfänger der Daten 10 Byte (5 Worte) mit dem Inhalt „ABCDEFG123“.

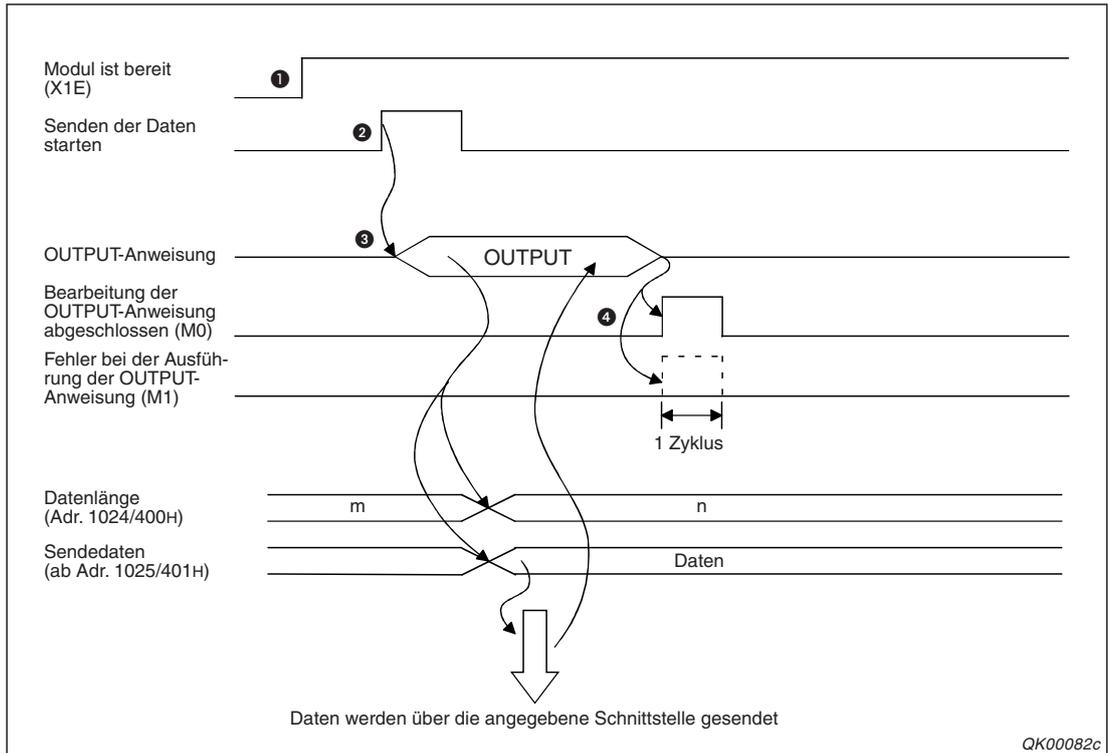
\* Die Datenlänge muss entsprechend der gewählten Maßeinheit in „Byte“ oder „Worte“ angegeben werden.

### 7.2.2 Programmierung in der SPS für das Sendern von Daten

Der Transfer der Sendedaten aus der SPS-CPU in das Schnittstellenmodul wird von einer OUTPUT-Anweisung übernommen.



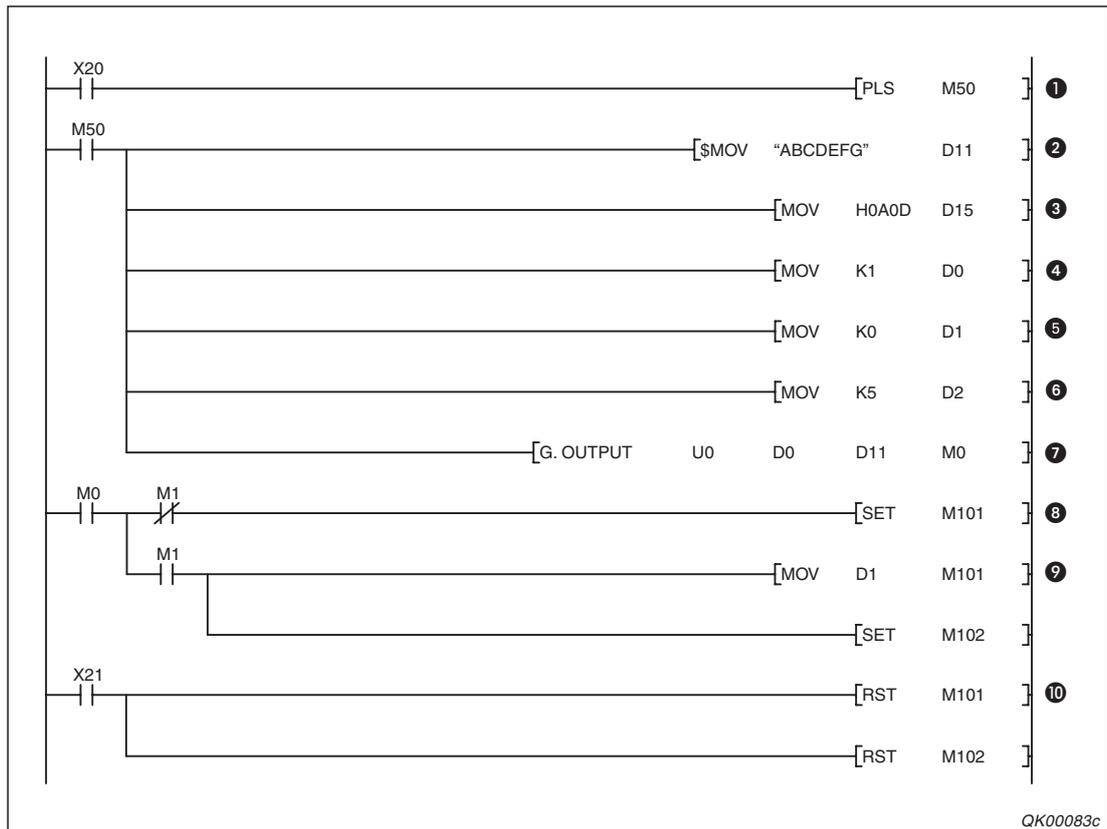
**Abb. 7-26:** Der OUTPUT-Anweisung werden vor dem Aufruf die zu sendenden Daten und Steuerdaten übergeben.



**Abb. 7-27:** Signalverlauf beim Senden mit dem in der vorherigen Abbildung dargestellten Programm

- ❶ Nach dem Einschalten der SPS wird das Schnittstellenmodul initialisiert. Belegt das Modul die Anfangs-E/A-Adresse X/Y00, zeigt es danach mit dem Eingang X1E seine Betriebsbereitschaft an.
- ❷ Die Übermittlung der Daten wird gestartet.
- ❸ Mit einer OUTPUT-Anweisung werden die Daten aus dem angegebenen Operandenbereich (in diesem Beispiel ab D11) der SPS-CPU gelesen und in den Sendebereich des Schnittstellenmoduls übertragen. Wie viele Daten über welche Schnittstelle gesendet werden, wird der OUTPUT-Anweisung in den Daten zur Steuerung der Anweisung mitgeteilt. In diesem Beispiel enthalten die Register D0 und D2 diese Informationen.
- ❹ Wenn die Bearbeitung der OUTPUT-Anweisung abgeschlossen ist, wird in diesem Beispiel M0 für einen SPS-Zyklus gesetzt. Der Merker M1 wird ebenfalls für einen Zyklus gesetzt, wenn bei der Ausführung der OUTPUT-Anweisung ein Fehler aufgetreten ist.

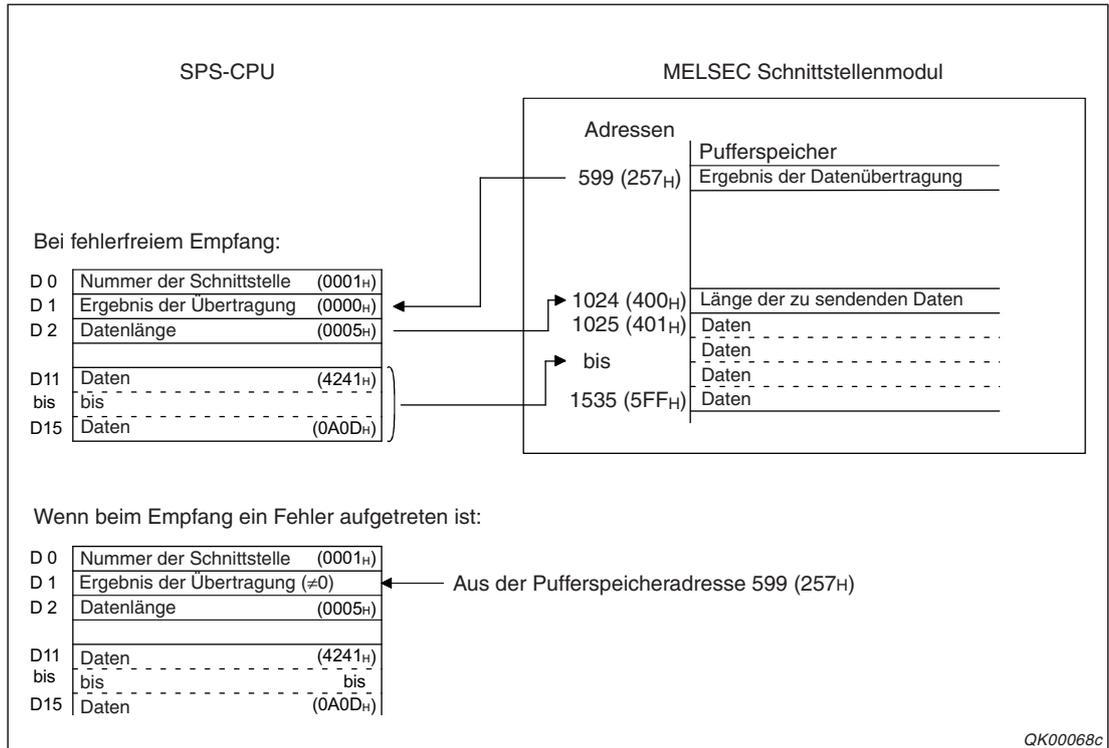
Im Programmbeispiel auf der nächsten Seite wird näher auf die Daten zur Steuerung der OUTPUT-Anweisung eingegangen.



**Abb. 7-28:** Beispielprogramm zum Senden von Daten über die Schnittstelle CH1 des Schnittstellenmoduls mit der Anfangs-E/A-Adresse X/Y00

- ❶ Mit dem Setzen von X20 wird das Senden der Daten eingeleitet. Dieser Eingang wird in diesem Beispiel durch einen Taster angesteuert, der über mehrere Programmzyklen hinweg betätigt werden kann. Daher wird mit der PLS-Anweisung nur die ansteigende Flanke von X20 ausgewertet.
- ❷ In dem Operandenbereich der mit D11 beginnt, werden 7 Zeichen eingetragen, die gesendet werden sollen.
- ❸ Als Kennzeichen für das Ende der Daten wird „CR, LF“ (0A0DH) an die eigentlichen Daten angehängt.
- ❹ Die Schnittstelle CH1 wird ausgewählt, indem in D0 eine „1“ eingetragen wird.
- ❺ D1 enthält nach der Ausführung der OUTPUT-Anweisung das Ausführungsergebnis (0: fehlerfreie Bearbeitung, ≠ 0: Fehlercode). Dieses Ergebnis wird vor der Ausführung gelöscht.
- ❻ In D2 enthält die Angabe der Datenlänge. Hier im Beispiel sind es 5 Worte. Wenn als Maßeinheit für die Kommunikation „Byte“ eingestellt ist, muss in D2 der Wert „10“ eingetragen werden.
- ❼ Die OUTPUT-Anweisung wird ausgeführt und die Sendedaten werden an das Schnittstellenmodul übertragen.
- ❽ M0 wird nach der Ausführung der OUTPUT-Anweisung für die Dauer eines SPS-Zyklus gesetzt. Wenn M1 nicht gesetzt ist, wurde die Anweisung fehlerfrei ausgeführt.
- ❾ Wenn bei der Ausführung der OUTPUT-Anweisung ein Fehler aufgetreten ist, wird auch der Merker M1 gesetzt. In diesem Fall wird das Ausführungsergebnis aus D1 gelesen und der Merker M102 gesetzt, mit dem z. B. eine Fehlermeldung auf einem Bediengerät eingeblendet werden kann.
- ❿ Die Merker M101 und M102 werden durch den Eingang X21, der z. B. durch einen Quittier-taster in einem Pult angesteuert wird, zurückgesetzt.

Den Zusammenhang zwischen den Steuerdaten der OUTPUT-Anweisung und den im Pufferspeicher des Schnittstellenmoduls abgelegten Daten soll die folgende Abbildung verdeutlichen. Die Operanden sind dieselben wie bei dem oben abgebildeten Programmbeispiel.



**Abb. 7-29:** Aus der SPS-CPU werden die Datenlänge und die Daten in den Sendebereich im Schnittstellenmodul übertragen. Nach dem Senden wird der SPS-CPU das Ergebnis der Übertragung mitgeteilt.

**HINWEISE**

Der Ausführungsstatus einer erweiterten Anweisung für ein Schnittstellenmodul (wie z.B. der OUTPUT-Anweisung) kann mit einer SPBUSY-Anweisung überprüft werden.

Mehrere OUTPUT-Anweisungen dürfen nicht gleichzeitig ausgeführt werden. Starten Sie die Ausführung einer OUTPUT-Anweisung erst, wenn die Ausführung einer anderen OUTPUT-Anweisung abgeschlossen ist. (Nach der Bearbeitung dieser Anweisung wird ein Bit gesetzt, das im Programm für Verriegelungen verwendet werden kann.)

### 7.2.3 Erkennung von Störungen beim Senden von Daten

Beim Senden von Daten werden Störungen häufig verursacht durch:

- Übertragungsfehler durch elektromagnetische Störeinstrahlungen.
- den Ablauf der Sendeüberwachungszeit (Timer 2, siehe Abschnitt 10.3)
- einem zu kleinen Sendebereich.  
(Es sollen mehr Daten gesendet werden, als im Sendepuffer des Schnittstellenmoduls gespeichert werden können, siehe Abschnitt 7.2.1).

#### HINWEIS

Beim Auftreten eines Übertragungsfehler erreichen evtl. nicht alle Daten den Empfänger. Der Datenaustausch sollte daher mit einem vom Anwender definierten Protokoll abgewickelt werden. Wenn z. B. der Empfänger der Daten eine Bestätigung an den Absender schickt, kann dieser sehen, dass die Daten angekommen sind.

Es kann auch eine Überwachungszeit programmiert werden, innerhalb der der Empfänger auf die Daten reagieren muss. So kann erkannt werden, ob die Daten den Empfänger nicht oder nur unvollständig erreicht haben und ob sie nochmal gesendet werden müssen.

Ob Fehler aufgetreten sind, kann im Ablaufprogramm der SPS oder mit der Software GX Configurator-SC überprüft werden. Während durch die Prüfung im Ablaufprogramm eine kontinuierliche Überwachung der Kommunikation ermöglicht wird, bietet sich die Fehlersuche mit dem GX Configurator-SC z. B. für die Inbetriebnahme an.

#### Fehlererkennung im Ablaufprogramm

Die folgenden Operanden und Signale zeigen Fehler an:

- Wenn bei der Ausführung der OUTPUT-Anweisung ein Fehler aufgetreten ist, wird der Operand gesetzt, der auf dem Operanden folgt, der das Ende der Bearbeitung dieser Anweisung anzeigt. Zeigt z. B. M0 den Abschluss der Bearbeitung an, signalisiert M1 einen Fehler.
- Die Leuchtdiode „ERR.“ des Schnittstellenmoduls leuchtet bei einem Fehler. Gleichzeitig ist bei einem Fehler an CH1 der Eingang XE und bei einem Fehler an CH2 der Eingang XF gesetzt. (Die Ein-/Ausgänge der Schnittstellenmodule sind im Abschnitt 4.1 beschrieben.)
- Bei einer Störung wird im Operanden ((s1)+1) zur Steuerung der OUTPUT-Anweisung ein Fehlercode eingetragen. Fängt zum Beispiel dieser Operandenbereich bei D0 an (s1 = D0), können Sie dem Register D1 (D0 +1= D1) den Fehlercode entnehmen. Derselbe Fehlercode wird für CH1 in der Pufferspeicheradresse 599 (257H) und für CH2 in der Pufferspeicheradresse 615 (267H) näher beschrieben.

#### Ausschalten der „ERR.“-LED und Löschen des Fehlercodes

Falls nur die „ERR.“-LED ausgeschaltet werden soll, wird in der Pufferspeicheradresse 0 (für CH1) oder Pufferspeicheradresse 1 (für CH2) das Bit gesetzt, das dem Fehler entspricht.

Soll die „ERR.“-LED ausgeschaltet und gleichzeitig der Fehlercode gelöscht werden, setzen Sie bitte die Ausgänge YE (für CH1) oder YF (für CH2).

#### Fehlerdiagnose mit dem GX Configurator-SC

Die Schnittstellenmodule zeigen Fehler, einschließlich Übertragungsfehler, durch Einschalten der Leuchtdiode „ERR.“ an.

Schließen Sie zur Fehlerdiagnose einen PC mit installierter Software GX Configurator-SC an die SPS an. Neben der Auswertung von Fehlercodes bietet diese Software auch die Möglichkeit, die „ERR.“-LED des Schnittstellenmoduls auszuschalten.

## 7.3 Hinweise zum Datenaustausch

### Kommunikation während der Initialisierung des Moduls

Während ein Schnittstellenmodul initialisiert wird, ist keine Kommunikation mit externen Geräten möglich. Es werden keine Daten gesendet und Daten von anderen Geräten werden abgewiesen.

Ein Schnittstellenmodul wird initialisiert,

- wenn die Versorgungsspannung der SPS eingeschaltet wird.
- an der SPS-CPU ein RESET ausgeführt wird.
- die Betriebsart des Schnittstellenmoduls umgeschaltet wird.
- nach dem Löschen von empfangenen Daten (siehe Abschnitt 7.1.4).
- wenn bei der Kommunikation über eine RS232-Schnittstelle, Voll-Duplex-Betrieb und aktivierter Prüfung des CD-Signals das CD-Signal abgeschaltet wird.

### Auftreten von Datenrahmenfehlern im externen Gerät

Durch äußere Störeinflüsse kann es vorkommen, dass im externen Gerät ein fehlerhafter Datenrahmen erkannt wird, wenn ein Schnittstellenmodul keine Daten über seine RS422/RS485-Schnittstelle sendet.

In diesem Fall sollte den Sendedaten ein – frei vom Anwender definierbarer – Header vorangestellt werden, an dem die Daten des Schnittstellenmodul erkannt werden können. Im externen Gerät können dann alle Daten ignoriert werden, die nicht mit diesem Header beginnen.

Prüfen Sie aber auch, ob die eingestellten Übertragungsbedingungen mit denen des externen Gerätes übereinstimmen.

### Datenaustausch über eine Multidrop-Verbindung

Falls an einem externen Gerät mehrere Schnittstellenmodule angeschlossen sind (1:n-Verbindung), empfängt jedes Schnittstellenmodul die Daten, die das externen Gerät sendet. Verwenden Sie für den Empfang von Daten in einer Multidrop-Verbindung anwenderdefinierte Datenrahmen (Kapitel 14).

Werden keine anwenderdefinierten Datenrahmen eingesetzt, muss die Auswahl der Daten durch das Ablaufprogramm erfolgen. In diesem Fall wird bei allen empfangenen Daten geprüft, ob sie für die eigene SPS bestimmt sind. Nur dann werden die Daten weiterverarbeitet. Voraussetzung für diese Selektion ist, dass in den Daten auch der Empfänger der Nachricht angegeben wird.

|       |             |                      |                    |                            |       |       |       |
|-------|-------------|----------------------|--------------------|----------------------------|-------|-------|-------|
| STX   | Leerzeichen | Stationsnummer („0“) | Stationsnummer (2) | Datenlänge (Binär-codiert) | Daten | CR    | LF    |
| (02H) | (20H)       | (30H)                | (32H)              |                            |       | (0DH) | (0AH) |

QK00086c

**Abb. 7-30:** Beispiel für Daten, die an die Station 02 adressiert sind

# 8 Bidirektionales Protokoll

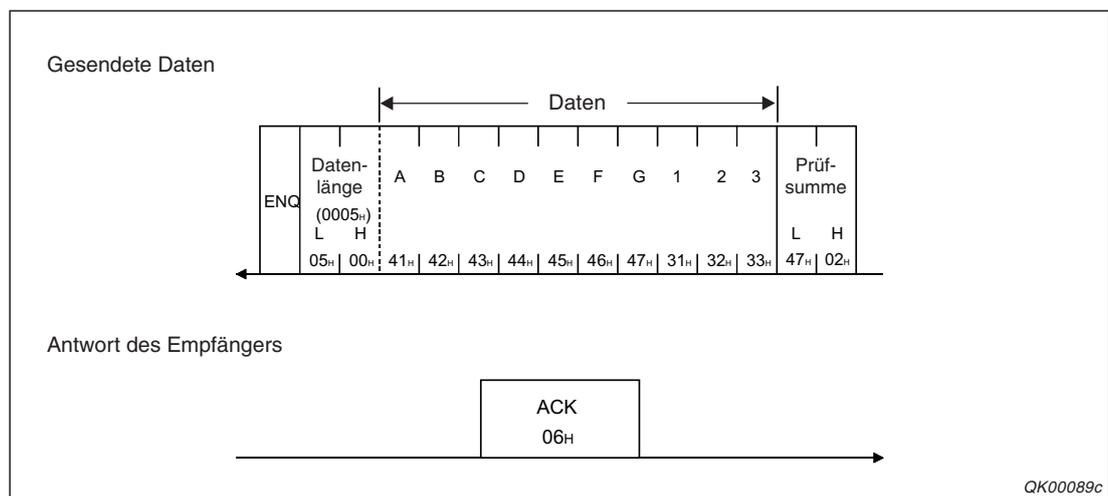
Bei der Kommunikation mit dem bidirektionalen Protokoll werden Daten in einem festgelegten Datenformat übertragen. Das MELSEC Schnittstellenmodul steuert die Prozedur für den Datenaustausch, der Anwender braucht sich nicht um diesen Teil der Kommunikation zu kümmern. Auch wenn Daten nur in einer Richtung übermittelt werden und z. B. nur Messwerte von einem externen Gerät empfangen werden, bestätigt das Schnittstellenmodul den Empfang der Daten durch eine kurze Mitteilung an den Absender. Die Kommunikation verläuft immer in zwei Richtungen – daher die Bezeichnung bidirektional.

Dieses Kapitel beschreibt die Grundlagen der Kommunikation mit dem bidirektionalen Protokoll. In den folgenden Kapiteln finden Sie Beschreibungen zusätzlicher Funktionen, die mit dieser Übertragungsart kombiniert werden können:

- Senden und Empfangen von Daten in einem Interrupt-Programm Kap. 9
- Steuerung des Datenaustausches Kap. 11
- Transparenter Code Kap. 16
- Wandlung von ASCII- in Binärcode Kap. 17

## 8.1 Datenformat

Beim bidirektionalen Protokoll werden neben den „Nutzdaten“ (Das sind die Daten, die für das jeweils andere Gerät bestimmt sind und die dort weiterverarbeitet werden.) auch Steuerzeichen und Informationen wie die Datenlänge oder die Prüfsumme übertragen.



**Abb. 8-1:** Neben den Daten „ABCDEFG123“ werden auch Steuerzeichen und Informationen übertragen.

### Steuerzeichen

Die gesendeten Steuerzeichen gehören zum Sende- und Empfangsprotokoll und werden vom Schnittstellenmodul ausgewertet bzw. generiert. Mit der SPS-CPU haben Sie keinen Zugriff auf die Steuerzeichen.

| Steuerzeichen | Code (hexadezimal) | Bedeutung            | Beschreibung  |
|---------------|--------------------|----------------------|---|
| ENQ           | 05H                | Enquiry              | Anfrage, ob der Empfänger bereit ist (to enquire = nachfragen)    |
| ACK           | 06H                | Acknowledge          | Positive Bestätigung, die Daten wurden fehlerfrei empfangen       |
| NAK           | 15H                | Negative acknowledge | Negative Bestätigung, es ist ein Kommunikationsfehler aufgetreten |

**Tab. 8-1:** Die übermittelten Daten enthalten Steuerzeichen, deren Bedeutung genau definiert ist.

Das Steuerzeichen „ENQ“ wird den gesendeten Daten vorangestellt, während die Zeichen „ACK“ und „NAK“ selbständig vom Empfänger der Daten übermittelt werden.

### Datenlänge

Mit der Angabe der Datenlänge in der Maßeinheit „Byte“ oder „Worte“ wird dem Kommunikationspartner mitgeteilt, wie viele Nutzdaten übermittelt werden. Die Steuerzeichen und eine evtl. vorhandene Prüfsumme werden nicht mitgezählt. Die Maßeinheit wird bei der Parametrierung des Schnittstellenmoduls angegeben.

Das Schnittstellenmodul wertet die Datenlänge der empfangenen Daten aus und speichert entsprechend viele Daten in den Empfangsbereich.

Wenn ein Schnittstellenmodul Daten an ein anderes Gerät sendet, muss die Datenlänge im Ablaufprogramm der SPS berechnet oder festgelegt und an das Modul übergeben werden.

### Daten

Auf die Angabe der Datenlänge folgen die Bytes mit den eigentlichen Daten. Jedes Byte kann Werte zwischen 00H und FFH enthalten.

Beim fehlerfreiem Empfang speichert das Schnittstellenmodul die Daten ohne eine Konvertierung in seinen Empfangsbereich.

Beim Senden von Daten wird im Ablaufprogramm angegeben, wo die zu sendenden Daten gespeichert sind. Das Schnittstellenmodul beginnt bei dieser Anfangsadresse und sendet – wieder ohne Konvertierung – so viele Daten, wie mit der Datenlänge angegeben wurden.

### Prüfsumme

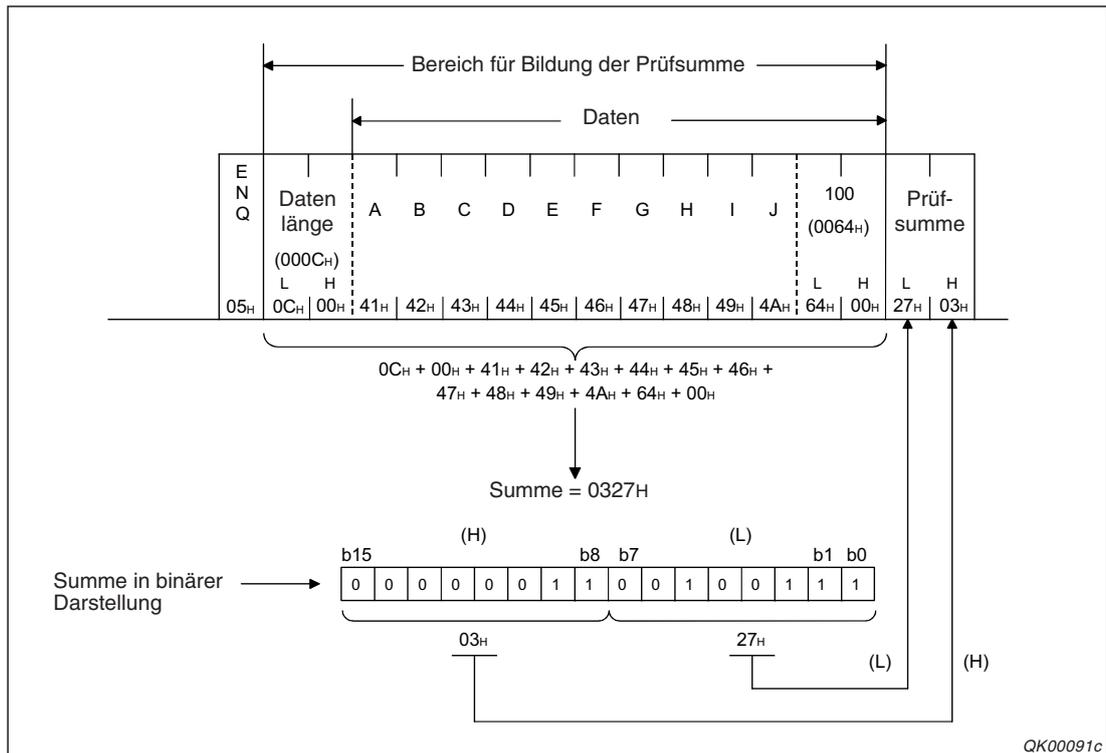
Die Prüfsumme dient zur Kontrolle, ob die gesendeten Daten vollständig empfangen wurden. Von der Datenlänge bis zum letzten Datenbyte wird der Inhalt der einzelnen Bytes addiert und die niederwertigen zwei Bytes des Ergebnisses werden als vierstellige hexadezimale Zahl (16 Bit) mit den Daten übertragen. Beim Empfänger der Daten wird die Summe aus den empfangenen Daten gebildet. Besteht zwischen der übermittelten und der errechneten Prüfsumme ein Unterschied, ist bei der Übertragung der Daten ein Fehler aufgetreten.

Die Bildung und der Vergleich der Prüfsummen wird vom Schnittstellenmodul ausgeführt. Von der SPS-CPU aus haben Sie keinen Zugriff auf die Prüfsumme.

In den Parametern des Schnittstellenmoduls kann die Prüfsummenbildung ein- und ausgeschaltet werden. Falls keine Summenbildung aktiviert ist, werden so viele Daten empfangen, wie mit der Datenlänge angegeben wurden. Weitere Daten (auch eine vom Absender angefügte Prüfsumme) werden ignoriert, bis wieder das Steuerzeichen „ENQ“ empfangen wird.

Sendet das Schnittstellenmodul Daten an ein anderes Gerät, berechnet es bei aktivierter Summenprüfung die Prüfsumme und fügt sie an die Daten an.

Die folgende Abbildung zeigt die Bildung der Prüfsumme für die Zeichen „ABCDEFGHIL“, der Zahl „100“ und der Datenlänge (0CH = 12 Byte).



**Abb. 8-2:** Beispiel für die Bildung der Prüfsumme

**Fehlercodes**

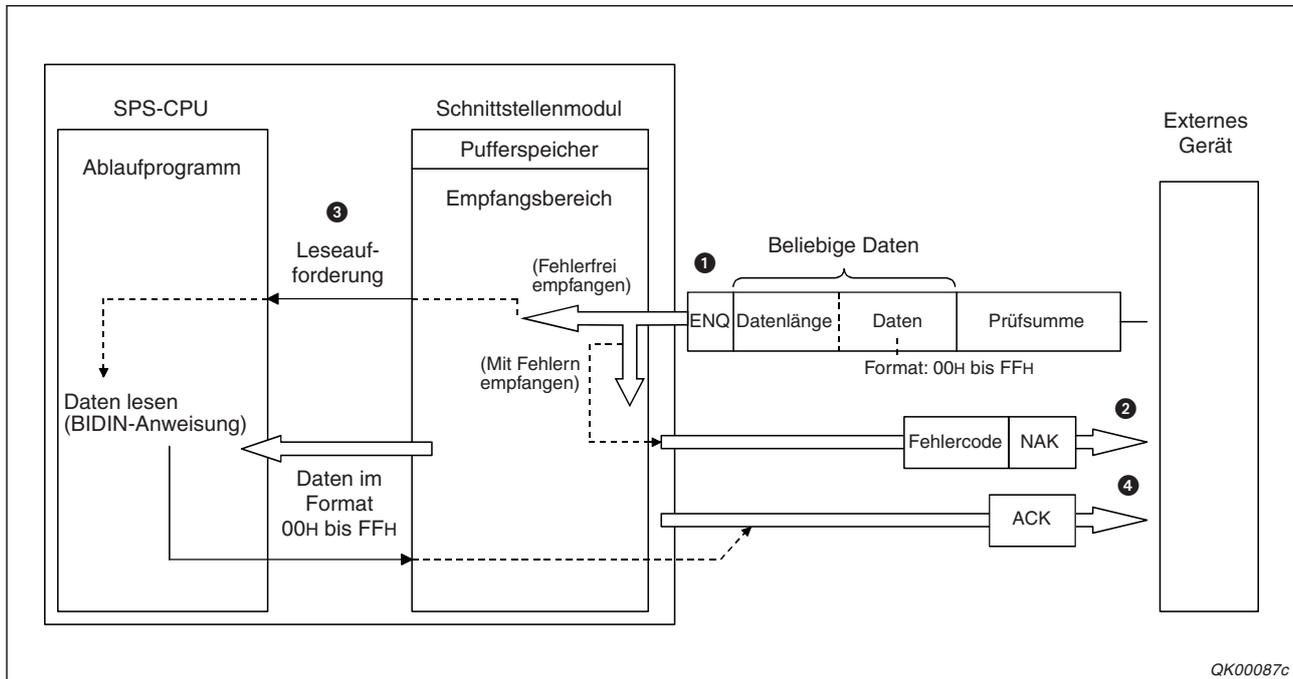
Bei einem Kommunikationsfehler wird mit dem Steuerzeichen „NAK“ ein Fehlercode an den Absender der Daten übertragen.

Ist das MELSEC Schnittstellenmodul der Empfänger der Daten, fügt es den Fehlercode selbstständig an das „NAK“ an. Derselbe Fehlercode wird für CH1 in der Pufferspeicheradresse 600 (258H) und für CH2 in der Pufferspeicheradresse 616 (268H) abgelegt. Eine Erklärung der Fehlercodes finden Sie in Kap. 23.

Sendet das Schnittstellenmodul Daten, erhält es bei Störungen das Steuerzeichen „NAK“ und einen Fehlercode vom externen Gerät. Der Fehlercode wird als Ausführungsergebnis der BIDOUT-Anweisung der SPS-CPU übergeben und – für die Schnittstelle CH1 – auch in die Pufferspeicheradresse 599 (257H) bzw. für CH2 in die Pufferspeicheradresse 615 (267H) eingetragen. Dieser Fehlercode sollte so festgelegt werden, dass die Bedeutung von beiden Kommunikationspartnern verstanden wird. Als Werte stehen die nicht vom Schnittstellenmodul verwendeten Fehlercodes von 0022H bis 005FH zur Verfügung.

## 8.2 Daten von einem externen Gerät empfangen

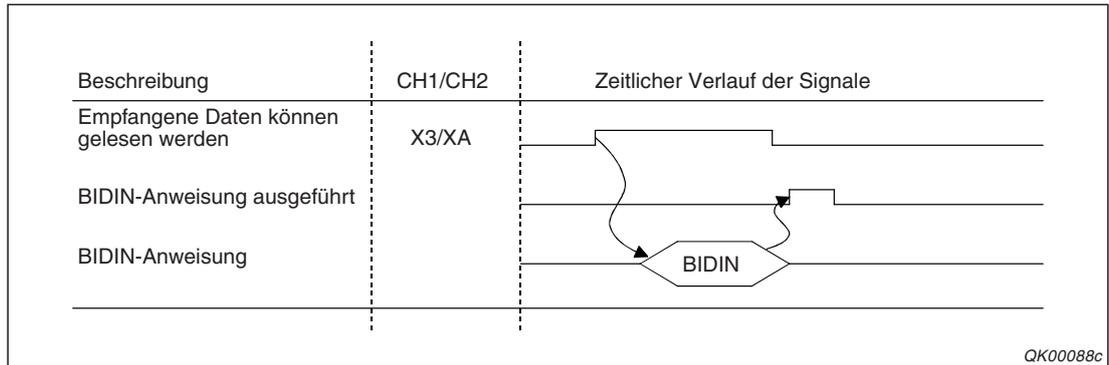
Mit den Daten wird vom externen Gerät auch die Länge der Daten übertragen. Dadurch können Daten beliebiger Länge übertragen werden.



**Abb. 8-3:** Beim bidirektionalen Protokoll erhält der Absender eine Bestätigung über den Empfang der Daten

- Die Verarbeitung der Daten beginnt im Schnittstellenmodul damit, dass es Daten empfängt, die mit ENQ (Enquiry = Anfrage) anfangen. Wie viele Daten folgen, wird dem Empfänger der Daten durch die Angabe der Datenlänge mitgeteilt. Wenn im Schnittstellenmodul eine Summenprüfung aktiviert ist, berechnet das Modul die Prüfsumme aus den empfangenen Daten und vergleicht sie mit der Prüfsumme, die der Absender den Daten mitgegeben hat. Falls hierbei eine Differenz festgestellt wird, sind die empfangenen Daten fehlerhaft.
- Beim fehlerfreien Empfang über die Schnittstelle CH1 wird in der SPS-CPU der Eingang X3 gesetzt. Der Eingang XA signalisiert den Datenempfang an CH2. Wenn beim Empfang der Daten Fehler aufgetreten sind, sendet das Schnittstellenmodul das Steuerzeichen NAK (negative acknowledge) als Fehlermeldung an den Absender der Daten. Die SPS-CPU erfährt hiervon nichts: Weder die Eingänge X3/XA noch die Eingänge X4/XB (Fehler beim Datenempfang) werden in diesem Fall gesetzt.
- Mit dem Eingang X3 (XA) wird in der SPS-CPU eine BIDIN-Anweisung gestartet, mit der die Daten aus dem Pufferspeicher des Schnittstellenmoduls in die SPS-CPU übertragen werden. Vor der Ausführung der BIDIN-Anweisung werden ihr Daten übergeben, in der ihr mitgeteilt wird, von welcher Schnittstelle die Daten stammen und wo die Daten in der SPS-CPU gespeichert werden sollen.
- Nachdem die Daten mit der BIDIN-Anweisung gelesen wurden, bestätigt das Schnittstellenmodul den Empfang der Daten, indem es das ASCII-Steuerzeichen „ACK“ (acknowledge) an den Absender schickt.

Die folgende Abbildung zeigt den Signalverlauf beim Empfang von Daten und der Ausführung einer BIDIN-Anweisung.

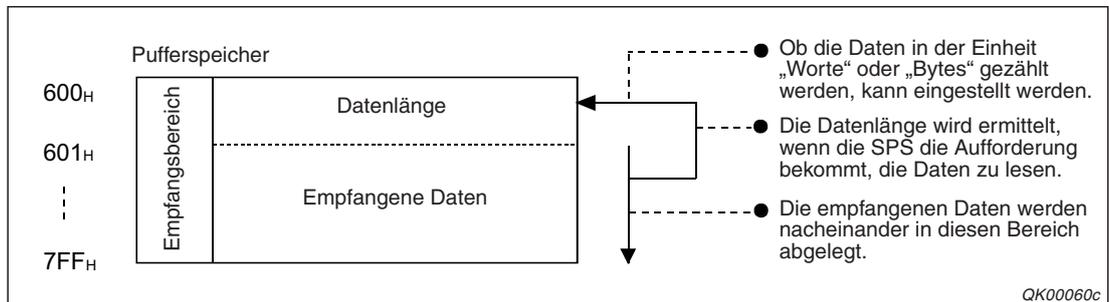


**Abb. 8-4:** Nach der Ausführung der BIDIN-Anweisung wird ein Bit-Operand in der SPS-CPU für die Dauer eines SPS-Zyklus gesetzt.

### 8.2.1 Der Empfangsbereich im Schnittstellenmodul

Der Empfangsbereich ist ein Bereich im Pufferspeicher des Schnittstellenmoduls (Abschnitt 4.2), in dem die Daten gespeichert werden, die von einem externen Gerät empfangen wurden. In der ersten Adresse des Empfangsbereichs wird die Länge der empfangenen Daten angegeben.

Jede Schnittstelle hat ihren eigenen Empfangsbereich. Für CH1 belegt dieser den Adressbereich 1536 (600H) bis 2047 (7FFH) und für CH2 den Adressbereich 2560 (A00H) bis 3071(BFFH).



**Abb. 8-5:** Belegung des Empfangsbereichs am Beispiel für CH1

**HINWEISE**

Die Position der Empfangsbereiche innerhalb des Pufferspeichers und ihre Größe können mit Hilfe des GX Configurator-SC verändert und damit an die Anforderungen der externen Geräte angepasst werden.

Als Anfangsadresse für einen Empfangsbereich kann eine Adresse im Sende-/Empfangsbereich des Pufferspeichers oder im Anwenderbereich angegeben werden.

Adressbereiche: 1024 bis 6911 (400H bis 1AFFH) und 9228 bis 9727 (2600H bis 3FFFH)

Der Einstellbereich für die Länge des Empfangsbereichs umfasst die Werte von 1 bis 6656 (1H bis 1A00H). Wählen Sie die Anfangsadresse so, dass die Grenzen des Anwenderbereichs nicht überschritten werden.

Beachten Sie bitte bei der Änderung der Position und Größe eines Empfangsbereichs, dass sich der Bereich nicht mit den Sende- und Empfangsbereichen einer der folgenden Funktionen überlappt, wenn eine dieser Funktionen verwendet wird:

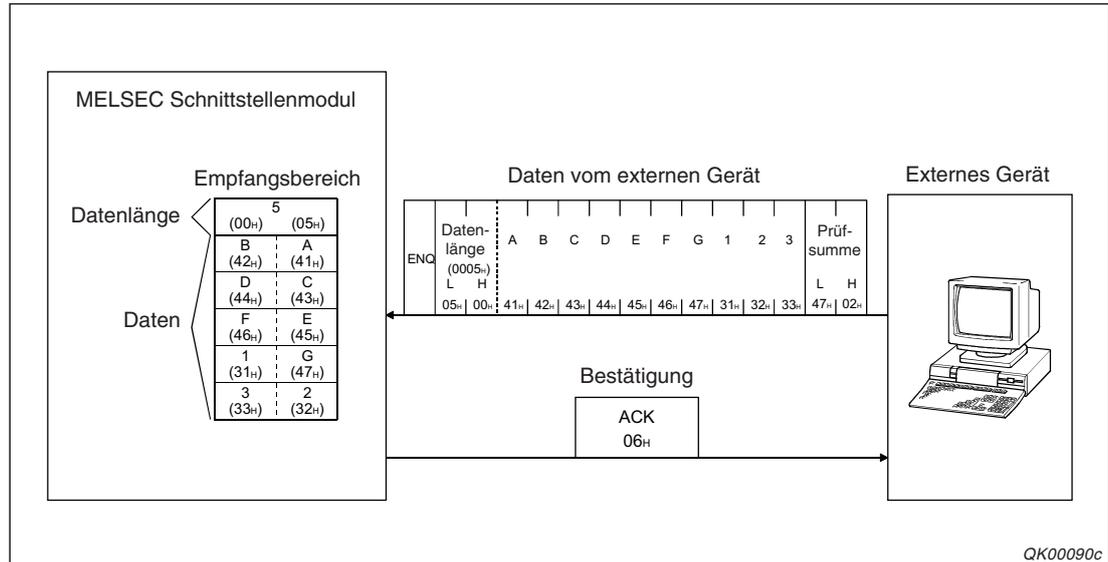
- Lesen aus/Schreiben in den Pufferspeicher mit dem MC-Protokoll
- Senden von Daten mit dem MC-Protokoll auf Anforderung durch die SPS-CPU
- Senden und Empfangen von Daten mit dem freiem Protokoll
- Beobachten des Datenaustausches

Der Empfangsbereich muss mindestens so viele Daten aufnehmen können, wie von einem externen Gerät an das Schnittstellenmodul gesendet werden.

Zur Anpassung der Datenmenge an den Empfangsbereich können Sie am externen Gerät die Datenmenge reduzieren oder den Empfangsbereich vergrößern.

**Speicherung der empfangenen Daten im Empfangsbereich**

Die Daten werden im Empfangsbereich ab der Speicherzelle mit der niedrigsten Adresse in der Reihenfolge „niederwertiges Byte“ → „höherwertiges Byte“ abgelegt.

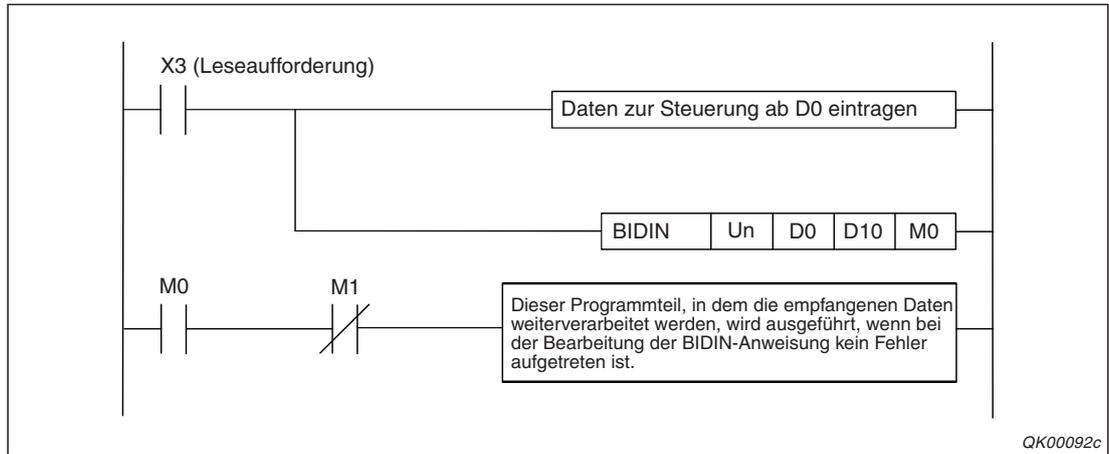


**Abb. 8-6:** In diesem Beispiel werden die ASCII-Zeichen „ABCDEF123“ an das Schnittstellenmodul übertragen

Wird die Datenlänge in der Einheit „Byte“ gemessen und eine ungerade Anzahl Bytes gesendet, wird im höherwertigem Byte der letzten durch die Daten belegten Adresse des Eingangsberreichs der Wert „00“ eingetragen.

### 8.2.2 Programmierung in der SPS für den Datenempfang

Das Übertragen der Daten aus dem Schnittstellenmodul in die SPS-CPU übernimmt die BIDIN-Anweisung.

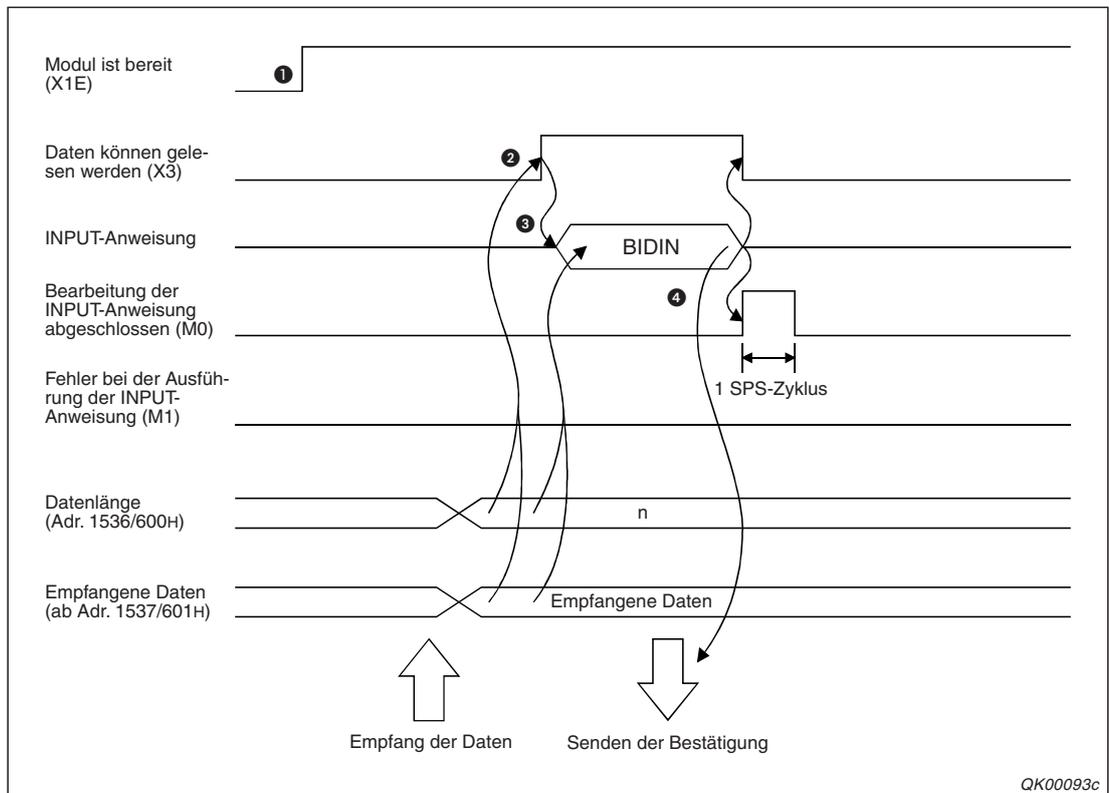


**Abb. 8-7:** Beispiel für das Lesen der über die Schnittstelle CH1 empfangenen Daten

**HINWEISE**

Die Adressen der Eingänge dieses Beispiels gelten für die Anfangsadresse X/Y00 des Schnittstellenmoduls. Bei einer anderen Anfangsadresse muss das Programm angepasst werden.

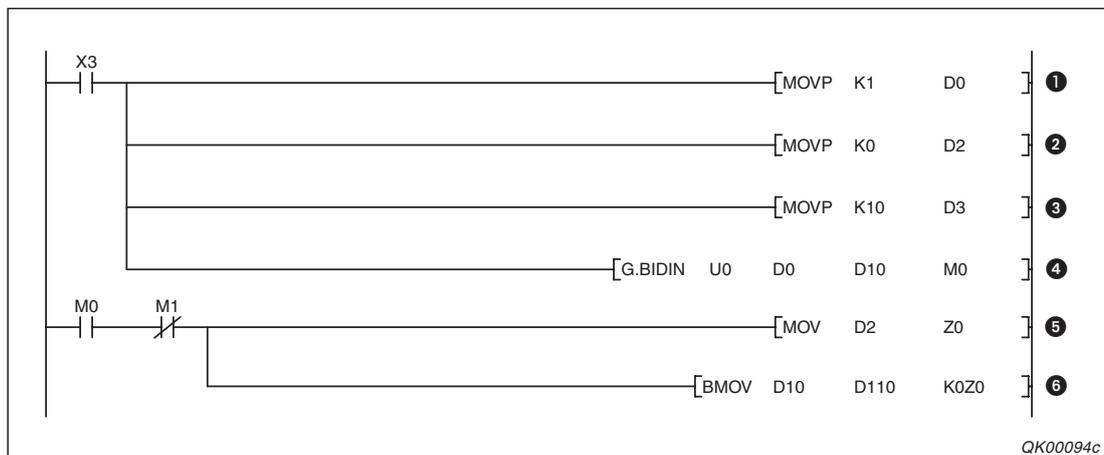
Eine Beschreibung der Ein- und Ausgänge der Schnittstellenmodule finden Sie in Kap. 4.



**Abb. 8-8:** Signalverlauf beim Empfang über Schnittstelle CH1 mit dem in der vorherigen Abbildung dargestellten Programm

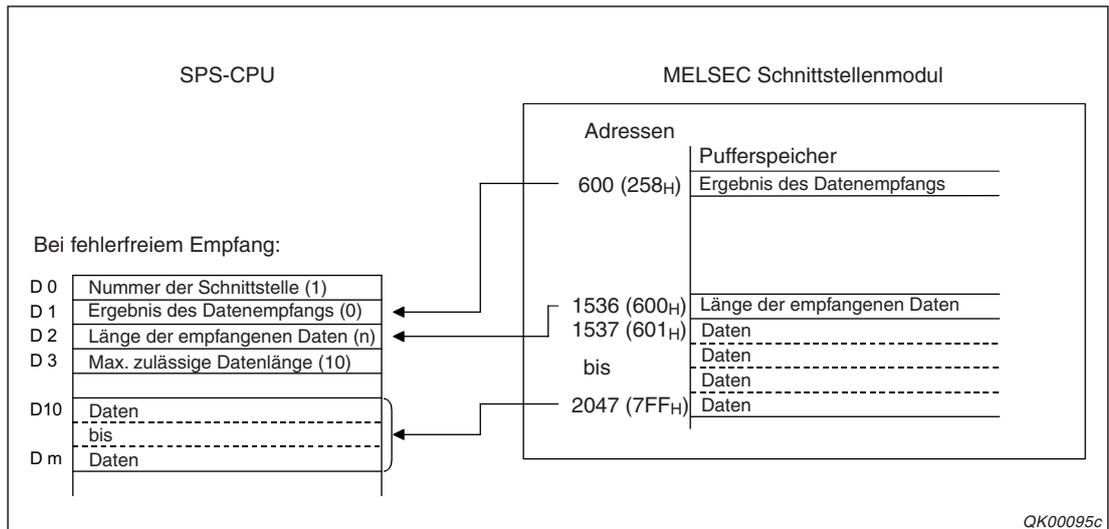
- ① Nach dem Einschalten der SPS wird das Schnittstellenmodul initialisiert. Belegt das Modul die Anfangs-E/A-Adresse X/Y00, zeigt es anschließend mit dem Eingang X1E seine Betriebsbereitschaft an.
- ② Der Eingang X3 wird eingeschaltet, wenn über die Schnittstelle CH1 Daten vom externen Gerät empfangen wurden.
- ③ Mit einer BIDIN-Anweisung werden die Daten aus dem Empfangsbereich im Pufferspeicher des Schnittstellenmoduls gelesen und in die SPS-CPU übertragen. Wo dort die Daten gespeichert werden, wird der BIDIN-Anweisung in den Daten zur Steuerung der Anweisung mitgeteilt. In diesem Beispiel enthalten die Register D0 bis D3 diese Informationen.
- ④ Nach der Ausführung der BIDIN-Anweisung und dem Lesen der Daten wird das Steuerzeichen „ACK“ als Bestätigung für den fehlerfreien Empfang an den Absender geschickt und M0 für einen SPS-Zyklus gesetzt.

Den Zusammenhang zwischen den Steuerdaten der BIDIN-Anweisung und den im Pufferspeicher des Schnittstellenmoduls zwischengespeicherten Daten soll das nächste Beispiel verdeutlichen.



**Abb. 8-9:** Beispielprogramm zum Lesen der über die Schnittstelle CH1 des Schnittstellenmoduls empfangenen Daten (Anfangs-E/A-Adresse = X/Y00)

- ① Die Schnittstelle CH1 wird durch Eintrag einer „1“ in das Register D0 ausgewählt.
- ② Vor dem nächsten Lesen wird die Datenlänge, die vom Schnittstellenmodul in D2 eingetragen wird, gelöscht.
- ③ Die maximal zugelassene Datenlänge wird in D3 eingetragen. In diesem Beispiel darf die Datenlänge 10 Einheiten (Maßeinheit „Byte“ oder „Worte“) nicht überschreiten. Wenn die empfangene Datenlänge größer ist als die max. zugelassene Datenlänge, werden in der SPS-CPU so viele Daten gespeichert, bis die max. zugelassene Datenmenge erreicht ist. Alle weiteren Daten werden nicht gespeichert und gehen verloren.
- ④ Die BIDIN-Anweisung wird ausgeführt. Die empfangenen Daten werden ab dem Register D10 gespeichert.
- ⑤ M0 wird gesetzt, wenn die Ausführung der BIDIN-Anweisung beendet ist. Wenn M1 nicht gesetzt ist, wurde die Anweisung fehlerfrei ausgeführt und die vom Schnittstellenmodul angegebene Datenlänge wird aus D2 in das Indexregister Z0 übertragen.
- ⑥ Die Daten werden aus dem Registerbereich, in der sie die BIDIN-Anweisung eingetragen hat, in einen anderen Bereich (beginnend mit D110) übertragen.



**Abb. 8-10:** Mit einer BIDIN-Anweisung werden die empfangenen Daten und zusätzliche Informationen aus dem Pufferspeicher des Schnittstellenmoduls in die SPS-CPU übertragen.

**HINWEISE**

Daten können auch in einem Interrupt-Programm in die SPS-CPU übertragen werden. Nähere Hinweise dazu finden Sie in Kap. 9. Daten derselben Schnittstelle dürfen aber nicht in einem Interrupt-Programm **und** im Hauptprogramm in die SPS-CPU übertragen werden. Verwenden Sie nur eine der beiden Methoden, um empfangene Daten aus dem Schnittstellenmodul zu lesen.

Der Ausführungsstatus einer erweiterten Anweisung für ein Schnittstellenmodul kann mit einer SPBUSY-Anweisung überprüft werden.

Mehrere BIDIN-Anweisungen dürfen nicht gleichzeitig ausgeführt werden. Starten Sie die Ausführung einer BIDIN-Anweisung erst, wenn die Ausführung einer anderen BIDIN-Anweisung abgeschlossen ist. (Nach der Bearbeitung dieser Anweisung wird ein Bit gesetzt, das im Programm für Verriegelungen verwendet werden kann.)

Falls als Einheit für die Kommunikation „Byte“ eingestellt ist und eine ungerade Anzahl Bytes vom Schnittstellenmodul empfangen wurde, wird der Wert „00“ in das höherwertige Byte der letzten Speicherzelle des Empfangsbereichs eingetragen, die Daten enthält.

**8.2.3 Erkennung von Störungen beim Empfang von Daten**

Der Empfang von Daten wird am häufigsten beeinflusst durch:

- Übertragungsfehler durch elektromagnetische Störeinstrahlungen.
- der Ablauf der Überwachungszeit (Timer 0, siehe Abschnitt 10.1)
- den Ablauf der Sendeüberwachungszeit (Timer 2, siehe Abschnitt 10.3)
- Problemen beim Wandeln der Daten vom ASCII- in den Binärcode.
- zu wenig Speicherplatz, wenn mehr Daten empfangen wurden, als im Empfangspuffer des Schnittstellenmoduls gespeichert werden können (s. Seite 8-5).

Ob Fehler aufgetreten sind, kann im Ablaufprogramm der SPS oder mit der Software GX Configurator-SC überprüft werden. Während durch die Prüfung im Ablaufprogramm eine kontinuierli-

che Überwachung des Datenempfangs ermöglicht wird, eignet sich die Fehlersuche mit dem GX Configurator-SC z. B. für die Inbetriebnahme eines Schnittstellenmoduls.

### Fehlererkennung im Ablaufprogramm

Die folgenden Operanden und Signale zeigen Fehler an:

- Die Leuchtdiode „ERR.“ des Schnittstellenmoduls leuchtet. Gleichzeitig ist bei einem Fehler an CH1 der Eingang XE und bei einem Fehler an CH2 der Eingang XF gesetzt.

#### HINWEIS

Eine Beschreibung der Ein- und Ausgänge der Schnittstellenmodule finden Sie im Abschnitt 4.1.

- Im Operanden ((s1)+1) zur Steuerung der BIDIN-Anweisung wird ein Fehlercode eingetragen. Fängt zum Beispiel dieser Operandenbereich bei D0 an (s1 = D0), können Sie dem Register D1 (D0 +1= D1) den Fehlercode entnehmen. Derselbe Fehlercode wird für CH1 in der Pufferspeicheradresse 600 (258H) und für CH2 in der Pufferspeicheradresse 616 (268H) abgelegt. Eine Erklärung der Fehlercodes finden Sie in Kap.23.

### Ausschalten der „ERR.“-LED und Löschen des Fehlercodes

Falls nur die „ERR.“-LED ausgeschaltet werden soll, wird in der Pufferspeicheradresse 0 (für CH1) oder Pufferspeicheradresse 1 (für CH2) das Bit gesetzt, das dem Fehler entspricht.

Soll die „ERR.“-LED ausgeschaltet und gleichzeitig der Fehlercode gelöscht werden, setzen Sie bitte die Ausgänge YE (für CH1) oder YF (für CH2).

### Fehlerdiagnose mit dem GX Configurator-SC

Die Schnittstellenmodule zeigen Fehler, einschließlich Übertragungsfehler, durch Einschalten der Leuchtdiode „ERR.“ an.

Schließen Sie zur Fehlerdiagnose einen PC mit installierter Software GX Configurator-SC an die SPS an. Neben der Auswertung von Fehlercodes bietet diese Software auch die Möglichkeit, die „ERR.“-LED des Schnittstellenmoduls auszuschalten.

### Datenempfang beim Auftreten von Störungen

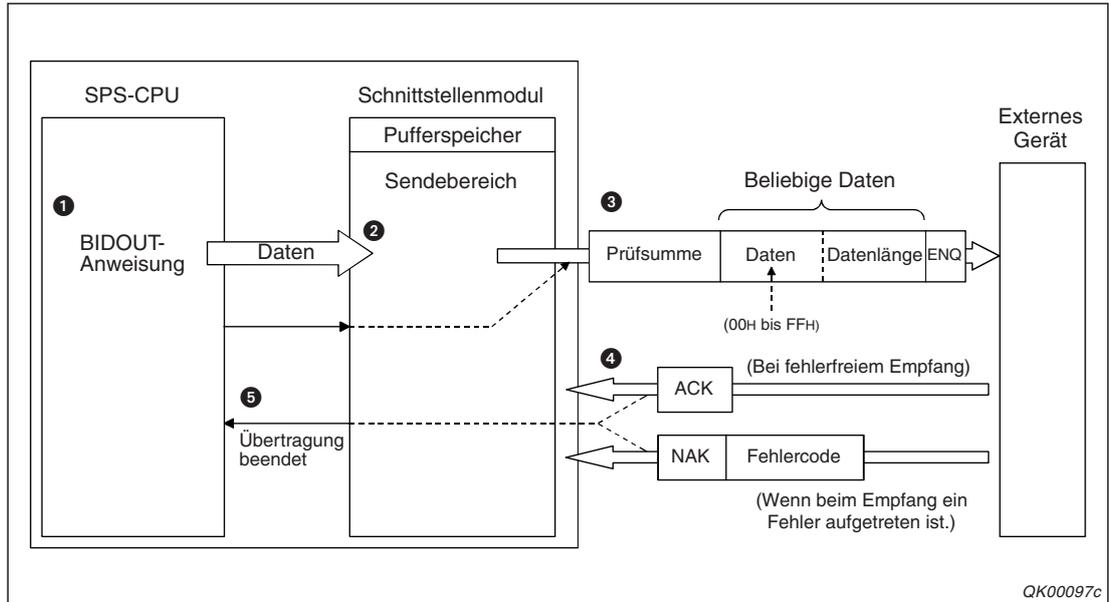
Daten, bei deren Empfang ein Fehler aufgetreten ist, werden vom Schnittstellenmodul nicht gespeichert und die SPS-CPU erhält in diesem Fall keine Aufforderung zum Lesen der Daten. So wird sichergestellt, dass die SPS-CPU keine fehlerhaften Daten erhält. An den Absender der Daten wird das Steuerzeichen „NAK“ gesendet. Der Empfangsbereich des Schnittstellenmoduls enthält die Daten, die bis zum Auftreten des Fehlers empfangen wurden.

#### HINWEIS

Der Empfangsbereich muss bei einer Kommunikationsstörung vom Anwender nicht gelöscht werden.

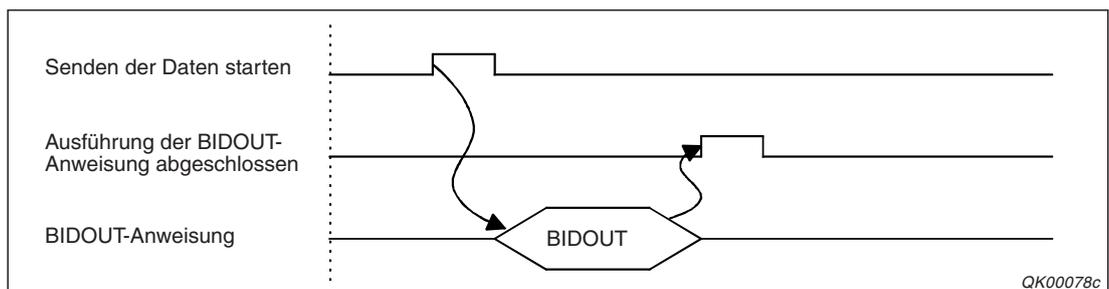
### 8.3 Daten an ein externes Gerät senden

Für die Übertragung von Daten zu einem externen Gerät wird beim Datenaustausch mit dem bidirektionalen Protokoll eine BIDOUT-Anweisung verwendet. Als Anwender legen Sie die zu sendenden Daten in einem definierten Operandenbereich der SPS-CPU ab und starten die BIDOUT-Anweisung. Diese überträgt die Daten in das Schnittstellenmodul. Von dort werden sie dann über die in der BIDOUT-Anweisung angegebene Schnittstelle an das angeschlossene externe Gerät gesendet.



**Abb. 8-11:** Nach dem Aufruf der BIDOUT-Anweisung sendet das Schnittstellenmodul die Daten an das externe Gerät

- 1 Die Daten für das externe Gerät und die Daten zur Steuerung der BIDOUT-Anweisung, wie z. B. die Nummer der Schnittstelle und die Datenlänge, werden in den auch in der BIDOUT-Anweisung angegebenen Operandenbereichen eingetragen.
- 2 Die BIDOUT-Anweisung wird ausgeführt und die zu sendenden Daten sowie die Datenlänge werden in den Sendebereich der angegebenen Schnittstelle eingetragen.
- 3 Das Schnittstellenmodul sendet die Daten an das externe Gerät. Der Nachricht wird ein „ENQ“ vorangestellt. Falls die Bildung einer Prüfsumme aktiviert ist, berechnet das Schnittstellenmodul die Prüfsumme und fügt sie an die Daten an.
- 4 Nach dem Empfang der Daten sendet das externe Gerät entweder ein „ACK“, wenn die Daten fehlerfrei empfangen wurden oder ein „NAK“ und einen Fehlercode, wenn beim Empfang der Daten ein Fehler aufgetreten ist.
- 5 Um der SPS-CPU anzuzeigen, dass die Daten übertragen wurden, wird nach der Ausführung der BIDOUT-Anweisung ein Bit-Operand für die Dauer eines SPS-Zyklus gesetzt.

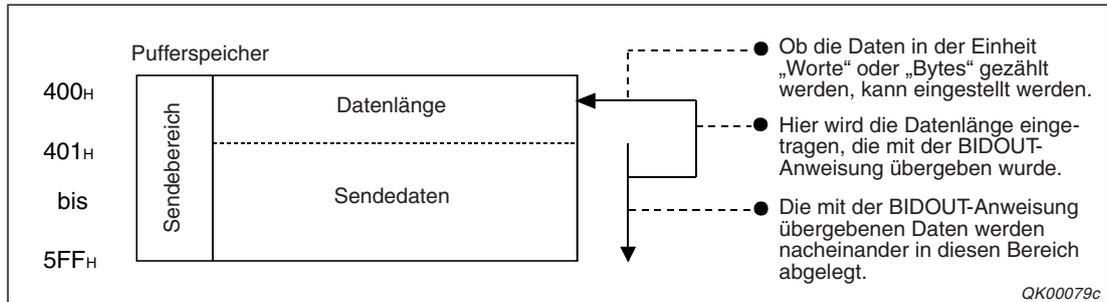


**Abb. 8-12:** Ein Bit-Operand zeigt den Abschluss der Bearbeitung an.

### 8.3.1 Der Sendebereich im Schnittstellenmodul

Der Sendebereich ist ein Bereich im Pufferspeicher des Schnittstellenmoduls (Abschnitt 4.2), in dem die Daten zwischengespeichert werden, die aus der SPS-CPU stammen und die an ein externes Gerät weitergeleitet werden sollen. Am Anfang des Sendebereichs wird zusätzlich die Länge der zu sendenden Daten angegeben.

Jede Schnittstelle hat ihren eigenen Sendebereich. Der für CH1 belegt den Adressbereich 1024 (400H) bis 1535 (5FFH) und der Sendebereich für CH2 belegt den Adressbereich 2048 (800H) bis 2559 (9FFH).



**Abb. 8-13:** Belegung des Sendebereichs am Beispiel für Schnittstelle CH1

#### HINWEISE

Die Position der Sendebereiche innerhalb des Pufferspeichers und ihre Größe können mit Hilfe des GX Configurator-SC verändert und damit an die Anforderungen der externen Geräte angepasst werden.

Als Anfangsadresse für einen Sendebereich kann eine Adresse im Sende-/Empfangsbereich des Pufferspeichers oder im Anwenderbereich angegeben werden.

Adressbereiche: 1024 bis 6911 (400H bis 1AFFH) und 9228 bis 9727 (2600H bis 3FFFH)

Jeder Sendebereich kann auf eine Länge von 1 bis 6656 (1H bis 1A00H) Pufferspeicheradressen eingestellt werden. Wählen Sie die Anfangsadresse so, dass die Grenzen des Anwenderbereichs nicht überschritten werden.

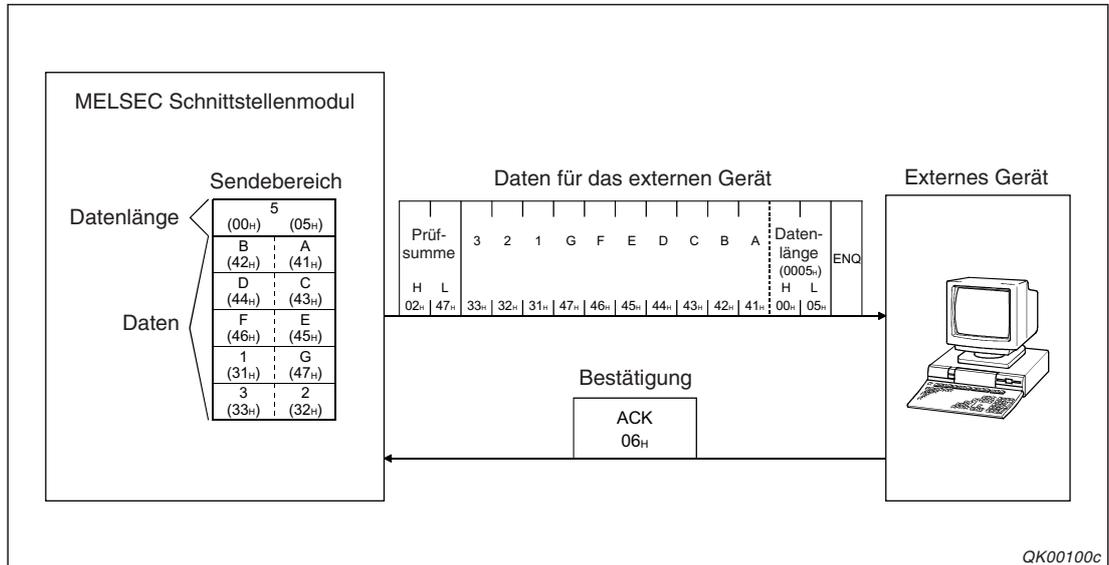
Beachten Sie bitte bei der Änderung der Position und Größe eines Sendebereichs, dass sich der Bereich nicht mit den Sende- und Empfangsbereichen einer der folgenden Funktionen überlappt, wenn eine dieser Funktionen verwendet wird:

- Lesen aus/Schreiben in den Pufferspeicher mit dem MC-Protokoll
- Senden von Daten mit dem MC-Protokoll auf Anforderung durch die SPS-CPU
- Empfangen/Empfangen von Daten mit dem freien Protokoll
- Beobachten des Datenaustausches

Ein Sendebereich muss mindestens so groß sein, dass er alle Daten, die von der SPS-CPU während einer Ausführung der BIDOUT-Anweisung übermittelt werden, aufnehmen kann. Wenn Sie mehr Daten senden möchten, als in den Sendebereich passen, können Sie entweder den Sendebereich vergrößern oder die Daten aufteilen und in mehreren Sendungen übertragen. Prüfen Sie aber, ob der Empfänger eine geteilte Nachricht wieder zusammenfügen kann.

### Eintrag der Daten im Sendebereich

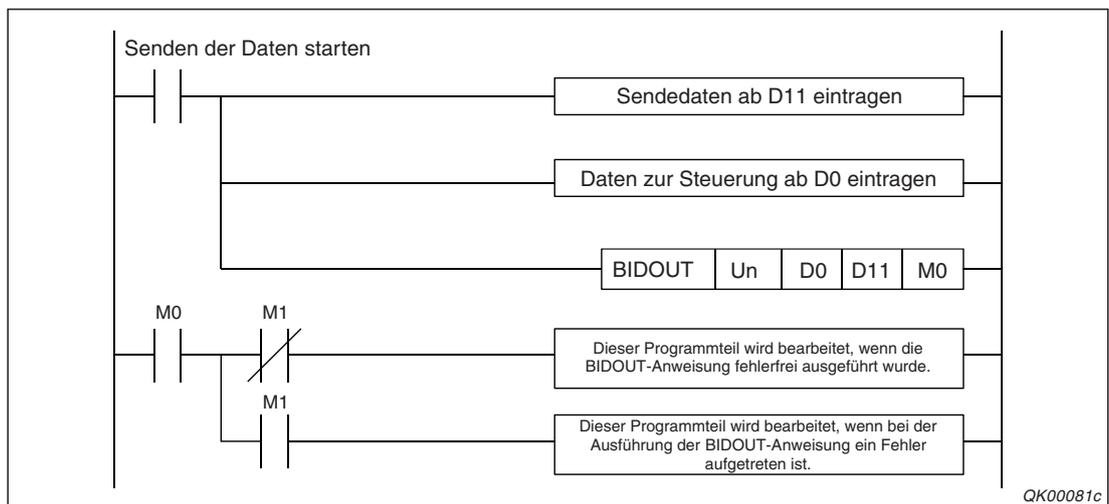
Die erste Adresse eines Sendebereiches ist für die Angabe der Länge der Sendedaten reserviert. Die folgenden Adressen enthalten die Daten, die das externe Gerät erhalten soll. Die Daten werden von der BIDOUT-Anweisung in den Sendebereich ab der Speicherzelle mit der niedrigsten Adresse in der Reihenfolge „niederwertiges Byte“ → „höherwertiges Byte“ eingetragen, in der sie gesendet werden.



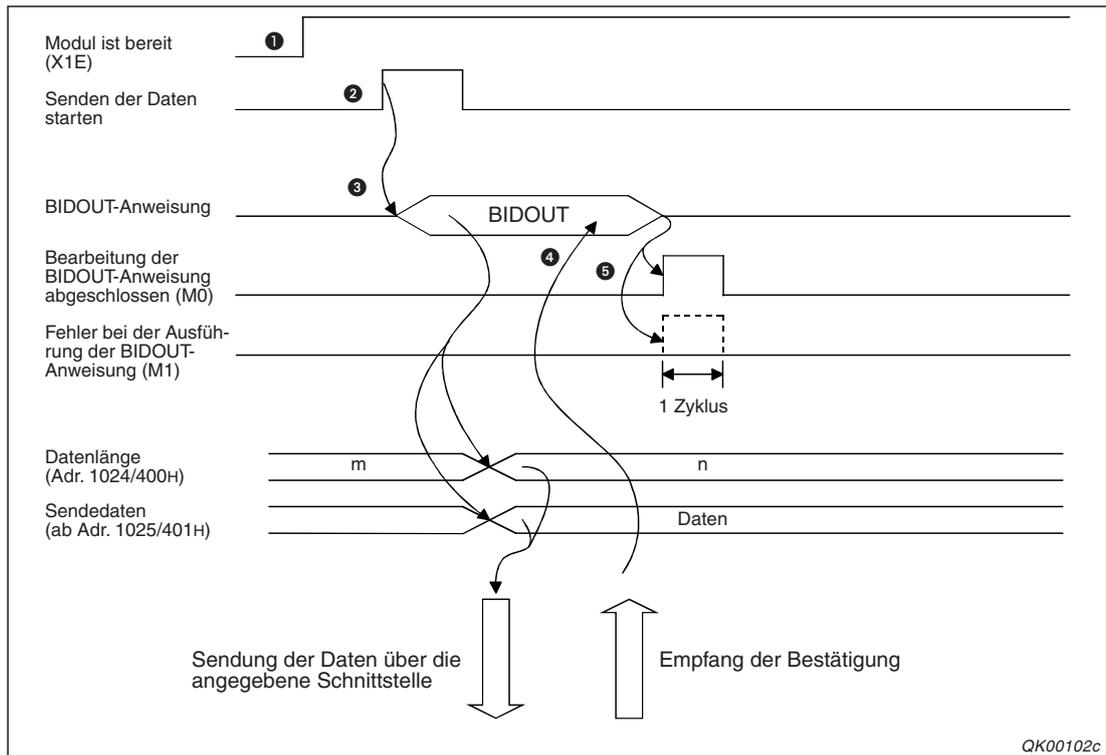
**Abb. 8-14:** In diesem Beispiel werden vom Schnittstellenmodul die Zeichen „ABCDEFG123“ gesendet.

### 8.3.2 Programmierung in der SPS für das Senden von Daten

Für den Transfer der Sendedaten aus der SPS-CPU in das Schnittstellenmodul wird eine BIDOUT-Anweisung verwendet.



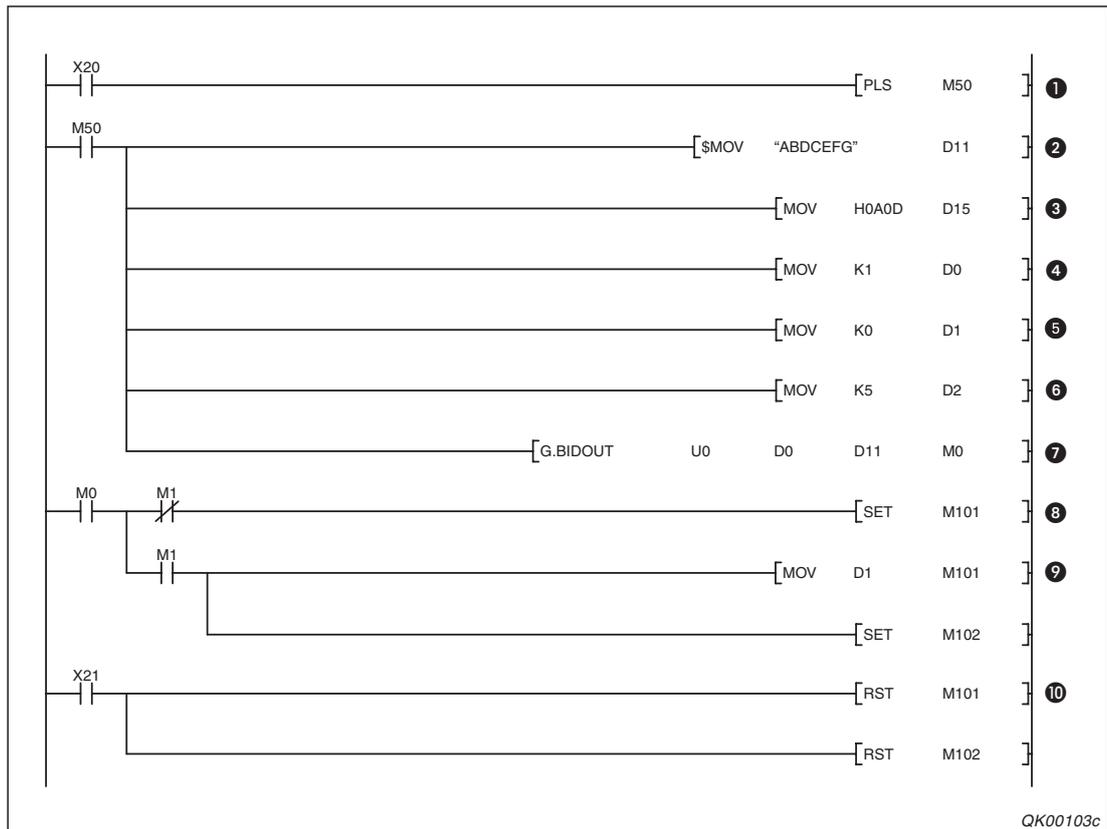
**Abb. 8-15:** Der BIDOUT-Anweisung werden vor dem Aufruf die zu sendenden Daten und Steuerdaten übergeben.



**Abb. 8-16:** Signalverlauf beim Senden mit dem in der vorherigen Abbildung dargestellten Beispielprogramm

- ❶ Nach dem Einschalten der SPS wird das Schnittstellenmodul initialisiert. Belegt das Modul die Anfangs-E/A-Adresse X/Y00, zeigt der Eingang X1E danach die Betriebsbereitschaft an.
- ❷ Die Übermittlung der Daten wird im Programm gestartet.
- ❸ Mit einer BIDOUT-Anweisung werden die Daten aus dem angegebenen Operandenbereich (in diesem Beispiel ab D11) der SPS-CPU gelesen und in den Sendebereich des Schnittstellenmoduls übertragen. Über welche Schnittstelle wie viele Daten gesendet werden, wird der BIDOUT-Anweisung in den Daten zur Steuerung der Anweisung mitgeteilt. In diesem Beispiel enthalten die Register D0 und D2 diese Informationen.
- ❹ Nach dem Senden wird auf die Bestätigung des externen Geräts gewartet. Dieses sendet entweder „ACK“, wenn es die Daten fehlerfrei empfangen hat oder „NAK“ und einen Fehlercode, wenn beim Empfang der Daten ein Fehler aufgetreten ist.
- ❺ Nach dem Empfang der Bestätigung wird die Bearbeitung der BIDOUT-Anweisung abgeschlossen ist und – in diesem Beispiel – M0 für einen SPS-Zyklus gesetzt. Der folgende Operand (in diesem Beispiel M1) wird auch für einen Zyklus gesetzt, wenn beim Datenaustausch ein Fehler aufgetreten ist und als Bestätigung ein „NAK“ und ein Fehlercode empfangen wurde. Der Fehlercode wird in den Operanden ((s1)+1) zur Steuerung der BIDOUT-Anweisung eingetragen. Ist wie in diesem Beispiel  $s1 = D0$ , enthält das Register D1 ((s1)+1 = D0 +1= D1) den Fehlercode.

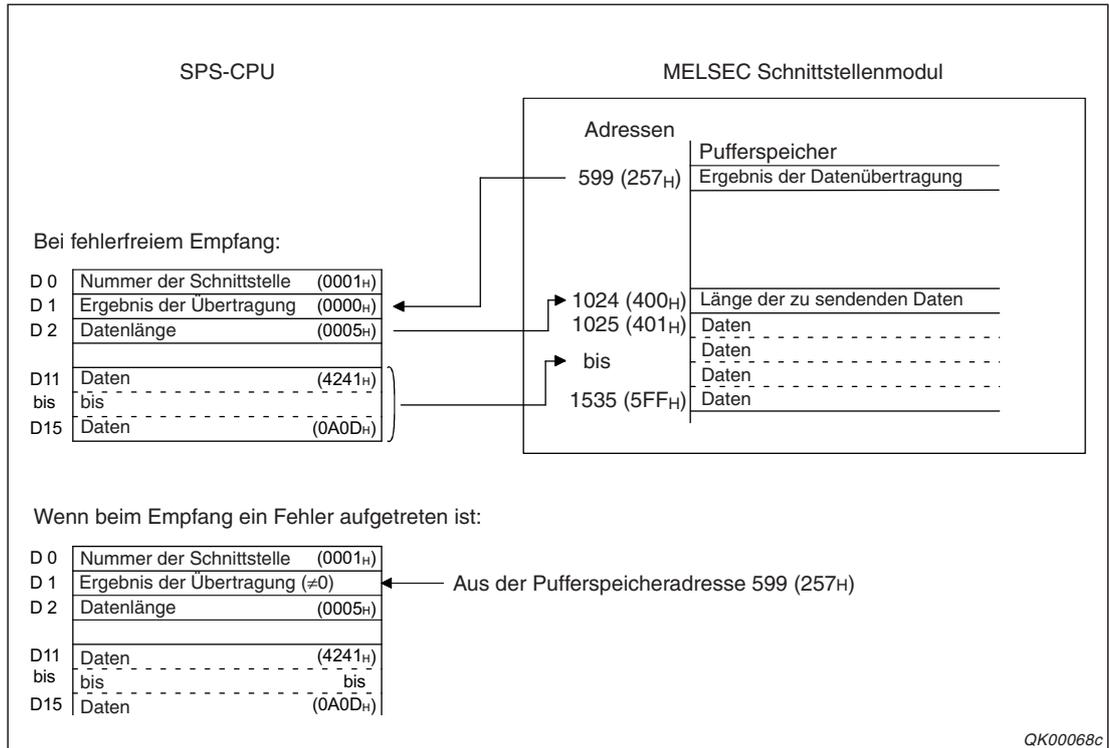
Im Programmbeispiel auf der nächsten Seite wird näher auf die Daten zur Steuerung der BIDOUT-Anweisung eingegangen.



**Abb. 8-17:** Beispielprogramm zum Senden von Daten über die Schnittstelle CH1 des Schnittstellenmoduls mit der Anfangs-E/A-Adresse X/Y00

- ① Mit dem Setzen von X20 wird das Senden der Daten eingeleitet. Dieser Eingang könnte durch einen Taster angesteuert werden, der über mehrere Programmzyklen hinweg betätigt wird. Daher wird mit der PLS-Anweisung nur die ansteigende Flanke von X20 ausgewertet.
- ② In dem Operandenbereich der mit D11 beginnt, werden 7 Zeichen eingetragen, die gesendet werden sollen.
- ③ Als Kennzeichen für das Ende der Daten wird „CR, LF“ (0A0DH) an die eigentlichen Daten angehängt.
- ④ Die Schnittstelle CH1 wird ausgewählt, indem in D0 eine „1“ eingetragen wird.
- ⑤ D1 enthält nach der Ausführung der OUTPUT-Anweisung das Ausführungsergebnis (0: fehlerfreie Bearbeitung, ≠ 0: Fehlercode). Dieses Ergebnis wird vor der Ausführung gelöscht.
- ⑥ D2 enthält die Angabe der Datenlänge. Hier im Beispiel sind es 5 Worte. Wenn als Maßeinheit für die Kommunikation „Byte“ eingestellt ist, muss in D2 der Wert „10“ eingetragen werden.
- ⑦ Die BIDOUT-Anweisung wird aufgerufen und die Sendedaten werden an das Schnittstellenmodul übertragen.
- ⑧ M0 wird nach der Ausführung der BIDOUT-Anweisung für die Dauer eines SPS-Zyklus gesetzt. Wenn M1 nicht gesetzt ist, wurde die Anweisung fehlerfrei ausgeführt.
- ⑨ Wenn bei der Datenübertragung ein Fehler aufgetreten ist, wird auch der Merker M1 gesetzt. In diesem Fall wird das Ausführungsergebnis aus D1 gelesen und der Merker M102 gesetzt, mit dem z. B. eine Fehlermeldung auf einem Bediengerät eingeblendet werden kann.
- ⑩ Die Merker M101 und M102 werden durch den Eingang X21, der z. B. durch einen Quittier-taster in einem Pult angesteuert wird, zurückgesetzt.

Den Zusammenhang zwischen den Steuerdaten der BIDOUT-Anweisung und den im Pufferspeicher des Schnittstellenmoduls abgelegten Daten soll die folgende Abbildung verdeutlichen. Die Operanden sind dieselben wie bei dem oben abgebildeten Programmbeispiel.



**Abb. 8-18:** Aus der SPS-CPU werden die Datenlänge und die Daten in den Sendebereich im Schnittstellenmodul übertragen. Nach dem Senden wird der SPS-CPU das Ergebnis der Übertragung mitgeteilt.

**HINWEISE**

Der Ausführungsstatus einer erweiterten Anweisung für ein Schnittstellenmodul (wie z.B. der BIDOUT-Anweisung) kann mit einer SPBUSY-Anweisung überprüft werden.

Mehrere BIDOUT-Anweisungen dürfen nicht gleichzeitig ausgeführt werden. Starten Sie die Ausführung einer BIDOUT-Anweisung erst, wenn die Ausführung einer anderen BIDOUT-Anweisung abgeschlossen ist. (Nach der Bearbeitung dieser Anweisung wird ein Bit gesetzt, das im Programm für Verriegelungen verwendet werden kann, siehe Abb. 8-16.)

### 8.3.3 Erkennung von Störungen beim Senden von Daten

Beim Senden von Daten werden Störungen häufig verursacht durch:

- Übertragungsfehler durch elektromagnetische Störeinstrahlungen.
- der Ablauf der Überwachungszeit (Timer 0, siehe Abschnitt 10.1)
- der Ablauf der Empfangsüberwachungszeit (Timer 1, siehe Abschnitt 10.2)
- den Ablauf der Sendeüberwachungszeit (Timer 2, siehe Abschnitt 10.3)
- einem zu kleinen Sendebereich. (Es sollen mehr Daten gesendet werden, als im Sendepuffer des Schnittstellenmoduls gespeichert werden können. Siehe Seite 8-12).
- das gleichzeitige Senden des externen Geräts.

Ob Fehler aufgetreten sind, kann im Ablaufprogramm der SPS oder mit der Software GX Configurator-SC überprüft werden. Während durch die Prüfung im Ablaufprogramm eine kontinuierliche Überwachung der Kommunikation ermöglicht wird, bietet sich die Fehlersuche mit dem GX Configurator-SC z. B. für die Inbetriebnahme an.

#### Fehlererkennung im Ablaufprogramm

Die folgenden Operanden und Signale zeigen Fehler an:

- Wenn bei der Ausführung der BIDOUT-Anweisung ein Fehler aufgetreten ist, wird der Operand gesetzt, der auf dem Operanden folgt, der das Ende der Bearbeitung dieser Anweisung anzeigt. Zeigt z. B. M0 den Abschluss der Bearbeitung an, signalisiert M1 einen Fehler.
- Die Leuchtdiode „ERR.“ des Schnittstellenmoduls leuchtet bei einem Fehler. Gleichzeitig ist bei einem Fehler an CH1 der Eingang XE und bei einem Fehler an CH2 der Eingang XF gesetzt. (Eine Beschreibung der Ein- und Ausgänge der Schnittstellenmodule finden Sie auf Seite 4-1.)
- Bei einer Störung wird im Operanden ((s1)+1) zur Steuerung der OUTPUT-Anweisung ein Fehlercode eingetragen. Fängt zum Beispiel dieser Operandenbereich bei D0 an (s1 = D0), können Sie dem Register D1 (D0 +1= D1) den Fehlercode entnehmen. Derselbe Fehlercode wird für CH1 in der Pufferspeicheradresse 599 (257H) und für CH2 in der Pufferspeicheradresse 615 (267H) abgelegt. In Kap. 23 sind die Fehlercodes näher beschrieben.

#### Ausschalten der „ERR.“-LED und Löschen des Fehlercodes

Falls nur die „ERR.“-LED ausgeschaltet werden soll, wird in der Pufferspeicheradresse 0 (für CH1) oder Pufferspeicheradresse 1 (für CH2) das Bit gesetzt, das dem Fehler entspricht.

Soll die „ERR.“-LED ausgeschaltet und gleichzeitig der Fehlercode gelöscht werden, setzen Sie bitte die Ausgänge YE (für CH1) oder YF (für CH2).

#### Fehlerdiagnose mit dem GX Configurator-SC

Die Schnittstellenmodule zeigen Fehler, einschließlich Übertragungsfehler, durch Einschalten der Leuchtdiode „ERR.“ an.

Schließen Sie zur Fehlerdiagnose einen PC mit installierter Software GX Configurator-SC an die SPS an. Neben der Auswertung von Fehlercodes bietet diese Software auch die Möglichkeit, die „ERR.“-LED des Schnittstellenmoduls auszuschalten.

## 8.4 Gleichzeitige Übertragung durch zwei Stationen

Im Vollduplex-Betrieb können gleichzeitig Daten gesendet und empfangen werden. In den Parametern der Schnittstellenmodule kann für jede Schnittstelle separat eingestellt werden, ob diese Möglichkeit zugelassen sein soll und wie die Sende- und Empfangsdaten in diesem Fall gehandhabt werden sollen.

Für den Fall, das ein Schnittstellenmodul und das angeschlossene externe Gerät gleichzeitig Daten übertragen, können die folgenden Einstellungen gewählt werden (siehe Seite 21-19):

- Die Sendedaten des Schnittstellenmoduls und die vom externen Gerät empfangenen Daten sind gültig.
- Die Sendedaten des Schnittstellenmoduls sind ungültig. Die vom externen Gerät empfangenen Daten sind gültig.
- Die Sendedaten des Schnittstellenmoduls sind gültig. Die vom externen Gerät empfangenen Daten sind ungültig.
- Die Sendedaten des Schnittstellenmoduls und die vom externen Gerät empfangenen Daten sind ungültig.

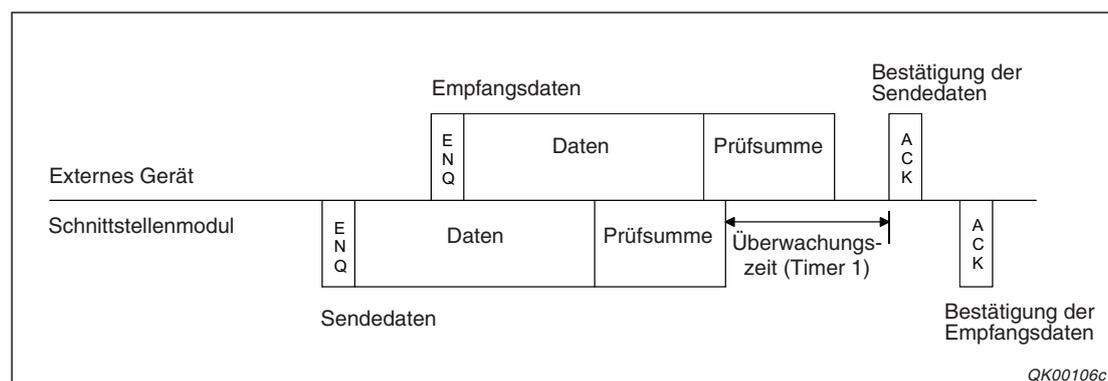
Die Einstellungen werden für CH1 in der Pufferspeicheradresse 155 (9BH) und für CH2 in der Pufferspeicheradresse 315 (13BH) abgelegt.

### 8.4.1 Verhalten bei gleichzeitiger Übertragung

Die verschiedenen Einstellmöglichkeiten für den Fall, das zwei Kommunikationspartner gleichzeitig senden werden im folgenden Abschnitt detailliert beschrieben. Die Bezeichnungen „Sendedaten“ und „Empfangsdaten“ beziehen sich dabei immer auf die Sicht eines Schnittstellenmoduls: Sendedaten sind Daten, die an ein anderes Gerät geschickt werden, Empfangsdaten erhält das Schnittstellenmodul von einem anderen Gerät.

#### Einstellung: Gültige Sende- und Empfangsdaten

Bei dieser Einstellung ist das gleichzeitige Senden und Empfangen freigegeben.



**Abb. 8-19:** Beispiel für die Behandlung der Daten, wenn gleichzeitig gesendet und empfangen wird.

- Wert in den Pufferspeicheradressen 155 (9BH)/315 (13BH): 0000H
- Verhalten beim Senden von Daten:  
Nach der Übermittlung der Daten wird auf die Bestätigung vom anderen Gerät gewartet. Wenn diese Bestätigung innerhalb der von Timer 1 (s. Abschnitt 10.1) gesteuerten Überwachungszeit eintrifft, wird die Übertragung als fehlerfrei eingestuft. Ansonsten wird ein Übertragungsfehler gemeldet.

- Verhalten beim Empfang von Daten:  
Nach dem Empfang der Daten von anderen Gerät erhält dieses eine Bestätigung. Die empfangenen Daten werden im Pufferspeicher abgelegt und stehen der SPS-CPU zur Verfügung.

**HINWEISE**

Werden Daten während der Übertragung von Daten an ein anderes Gerät empfangen, werden die Eingänge X3/XA („Empfangene Daten können gelesen werden“) erst gesetzt, nachdem alle Daten gesendet wurden.

Bei der oben beschriebenen Einstellung (Sendedaten gültig, Empfangsdaten gültig) und aktivierter Übertragungssteuerung (s. Kapitel 11) verhält sich ein MELSEC Schnittstellenmodul wie folgt:

Beim **Senden** von Daten wird die max. zulässige Zeit bis zum Eintreffen der Bestätigung durch die mit Timer 1 eingestellte Überwachungszeit (Timer 1)vorgegeben.

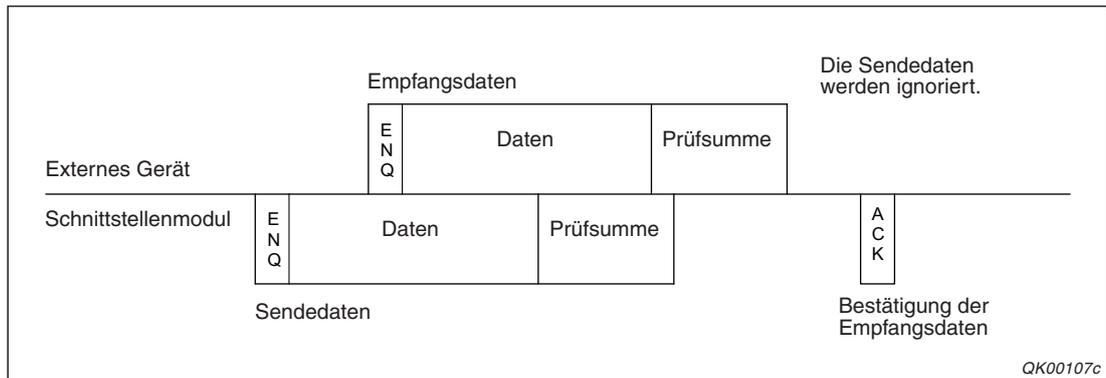
Fordert das externe Gerät während des Sendens den Abbruch der Übertragung (Empfang eines DC3-Signals oder Ausschalten des DSR-Signals), kommt das Schnittstellenmodul dieser Anforderung nach und beendet die Übertragung.

Teilt das externe Gerät dem Schnittstellenmodul seine Empfangsbereitschaft mit (Empfang eines DC1-Signals oder Einschalten des DSR-Signals), setzt das Schnittstellenmodul seine Übertragung fort.

Wenn das Schnittstellenmodul beim **Empfang** von Daten keine Bestätigung an das externe Gerät senden kann, weil dieses den Abbruch der Übertragung fordert (Empfang eines DC3-Signals oder Ausschalten des DSR-Signals), sendet das Modul die Bestätigung, nachdem das externe Gerät wieder seine Empfangsbereitschaft signalisiert hat. (Die Empfangsbereitschafts wird durch Empfang eines DC1-Signals oder Einschalten des DSR-Signals angezeigt.)

**Einstellung: Sendedaten ungültig, Empfangsdaten gültig**

Bei dieser Einstellung hat das Empfangen Vorrang vor dem Senden.

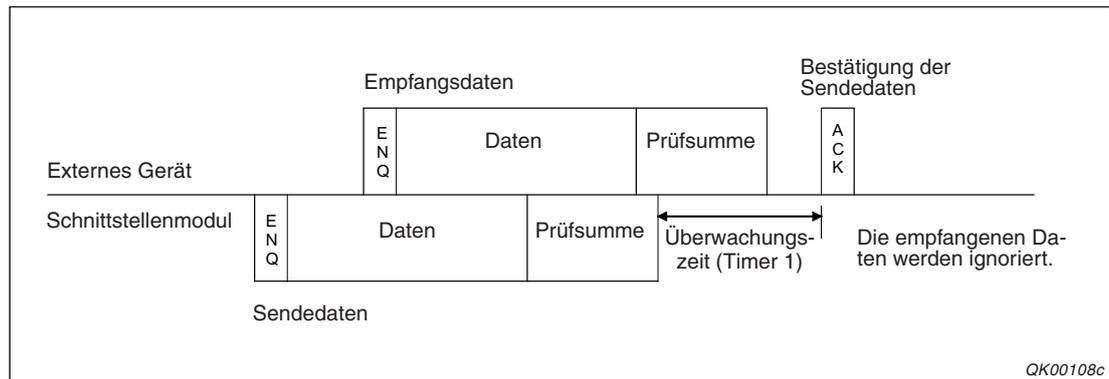


**Abb. 8-20:** In dieser Einstellung wird bei gleichzeitiger Übertragung ein Fehler gemeldet.

- Wert in den Pufferspeicheradressen 155 (9BH) oder 315 (13BH): 0100H
- Verhalten beim Senden von Daten:  
Nach der Übermittlung der Daten wird nicht auf die Bestätigung vom anderen Gerät gewartet, sondern der SPS-CPU sofort ein Übertragungsfehler gemeldet.
- Verhalten beim Empfang von Daten:  
Nach dem Empfang der Daten von anderen Gerät erhält dieses eine Bestätigung. Die empfangenen Daten werden im Pufferspeicher abgelegt und stehen der SPS-CPU zur Verfügung.

**Einstellung: Sendedaten gültig, Empfangsdaten ungültig**

Wird diese Einstellung gewählt, hat das Senden eine höhere Priorität als der Empfang.

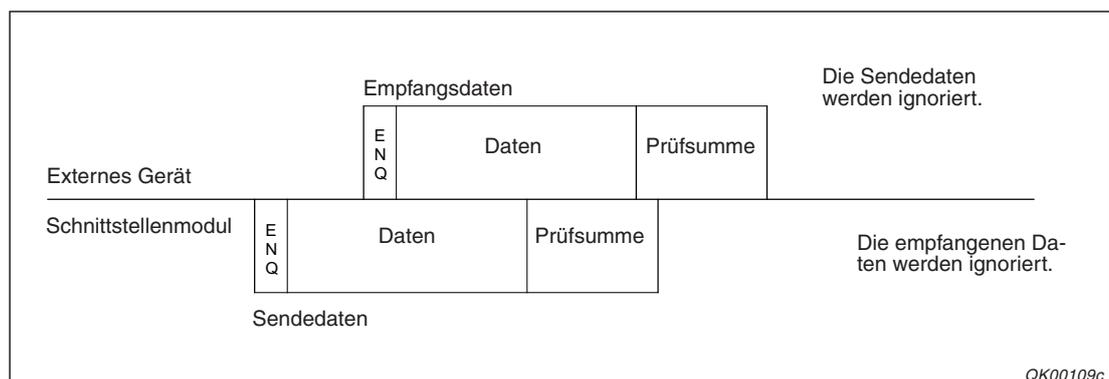


**Abb. 8-22:** Die empfangenen Daten werden nicht beachtet und der Absender erhält keine Bestätigung.

- Wert in den Pufferspeicheradressen 155 (9BH) oder 315 (13BH): 0001H
- Verhalten beim Senden von Daten:  
Nach der Übermittlung der Daten wird auf die Bestätigung vom anderen Gerät gewartet. Wenn diese Bestätigung innerhalb der von Timer 1 gesteuerten Überwachungszeit eintrifft, wird die Übertragung als fehlerfrei eingestuft. Ansonsten wird ein Übertragungsfehler gemeldet.
- Verhalten beim Empfang von Daten:  
Die Daten von anderen Gerät werden nicht gespeichert und dem Absender der Daten wird der Empfang der Daten nicht bestätigt. Der SPS-CPU wird nicht mitgeteilt, dass Daten empfangen wurden.

**Einstellung: Sendedaten ungültig, Empfangsdaten ungültig**

Mit dieser Einstellung wird die gleichzeitige Übertragung durch zwei Geräte gesperrt.



**Abb. 8-21:** Falls bei dieser Einstellung beide Geräte gleichzeitig senden, gehen die gesendeten und die empfangenen Daten verloren.

- Wert in den Pufferspeicheradressen 155 (9BH) oder 315 (13BH): 0101H
- Verhalten beim Senden von Daten:  
Nach der Übermittlung der Daten wird nicht auf die Bestätigung vom anderen Gerät gewartet, sondern der SPS-CPU sofort ein Übertragungsfehler gemeldet.
- Verhalten beim Empfang von Daten:  
Die Daten von anderen Gerät werden nicht gespeichert und dem Absender der Daten wird der Empfang der Daten nicht bestätigt. Der SPS-CPU wird nicht mitgeteilt, dass Daten empfangen wurden.

## 8.5 Hinweise zum Datenaustausch

### Kommunikation während der Initialisierung des Moduls

Während ein Schnittstellenmodul initialisiert wird, ist keine Kommunikation mit externen Geräten möglich. Es werden keine Daten gesendet und Daten von anderen Geräten werden abgewiesen.

Ein Schnittstellenmodul wird initialisiert,

- wenn die Versorgungsspannung der SPS eingeschaltet wird.
- an der SPS-CPU ein RESET ausgeführt wird.
- die Betriebsart des Schnittstellenmoduls umgeschaltet wird.
- nachdem als Bestätigung auf empfangene Daten eine Bestätigung („ACK“ oder „NAK“) gesendet wurde.
- nachdem als Bestätigung auf gesendete Daten eine Bestätigung („ACK“, „NAK“) empfangen wurde.
- wenn bei der Kommunikation über eine RS232-Schnittstelle, Voll-Duplex-Betrieb und aktivierter Prüfung des CD-Signals das CD-Signal abgeschaltet wird.

### Reihenfolge beim Senden

Daten sollten erst vom Schnittstellenmodul oder dem externen Gerät gesendet werden, nachdem diese Geräte die Empfangsbestätigung für unmittelbar zuvor gesendete Daten erhalten haben.

### Maßeinheiten für die Datenlänge

Die Datenlänge muss im Schnittstellenmodul und im externen Gerät mit derselben Maßeinheit („Byte“ oder „Worte“) gemessen werden. Beim Schnittstellenmodul wählen Sie die Einheit mit der Konfigurations-Software GX Configurator-SC.

Die Größe der Empfangs- und Sendebereiche im Pufferspeicher des Schnittstellenmoduls muss mindestens so groß sein, dass Sie die empfangenen und gesendeten Daten aufnehmen können.

### Empfangen und Senden einer negativen Bestätigung („NAK“)

Das Schnittstellenmodul sendet ein „NAK“ an das externe Gerät, nachdem der Empfang der fehlerhaften Daten abgeschlossen ist.

Ein externes Gerät sollte ebenfalls sofort ein „NAK“ und einen Fehlercode im Bereich von 0020H bis 005FH senden, nachdem beim Empfang von Daten ein Fehler aufgetreten ist.

#### HINWEIS

Unmittelbar nachdem ein Gerät ein „NAK“ als Reaktion auf gesendete Daten erhalten hat, sollte in diesem Gerät mit Hilfe des Fehlercodes die Fehlerursache gesucht werden.

Falls ein Schnittstellenmodul ein „NAK“ empfängt, während es Daten zu einem anderen Gerät sendet, schließt es erst diese Übertragung ab, liest dann das „NAK“ und beendet anschließend die Übertragung mit Fehler.

Tritt während des Empfangs ein Fehler auf, ignoriert ein Schnittstellenmodul alle Daten entsprechend der übermittelten Datenlänge. Falls schon die Angabe der Datenlänge fehlerhaft ist, werden alle Daten, die dem Header („ENQ“) folgen, nicht beachtet.

### **Überwachungszeit für die Empfangsbestätigung**

Ein Schnittstellenmodul überwacht, ob ein externes Gerät auf empfangene Daten reagiert und innerhalb einer bestimmten Zeit eine Bestätigung („ACK“ oder „NAK“) sendet. Diese Zeit sollte mindestens auf den folgenden Wert eingestellt werden:

$$t = (\text{maximale Zykluszeit der SPS} \times 2) + 100 \text{ ms}$$

### **Auftreten von Datenrahmenfehlern im externen Gerät**

Durch äußere Störeinflüsse kann es vorkommen, dass im externen Gerät ein fehlerhafter Datenrahmen erkannt wird, obwohl ein Schnittstellenmodul keine Daten über seine RS422/RS485-Schnittstelle sendet.

In diesem Fall sollte der Kommunikationspartner alle Daten ignorieren, bis ein gültiger Header („ENQ“) oder ein Steuerzeichen wie „ACK“ oder „NAK“ empfangen wird.

Prüfen Sie aber auch, ob die eingestellten Übertragungsbedingungen mit denen des externen Gerätes übereinstimmen.

### **Einstellung für die Anzahl der Datenbits**

Wenn eine Prüfsumme verwendet wird, muss die Anzahl der Datenbits auf „8“ eingestellt werden (siehe Abschnitt 5.4.2).

# 9 Interrupt-Programme

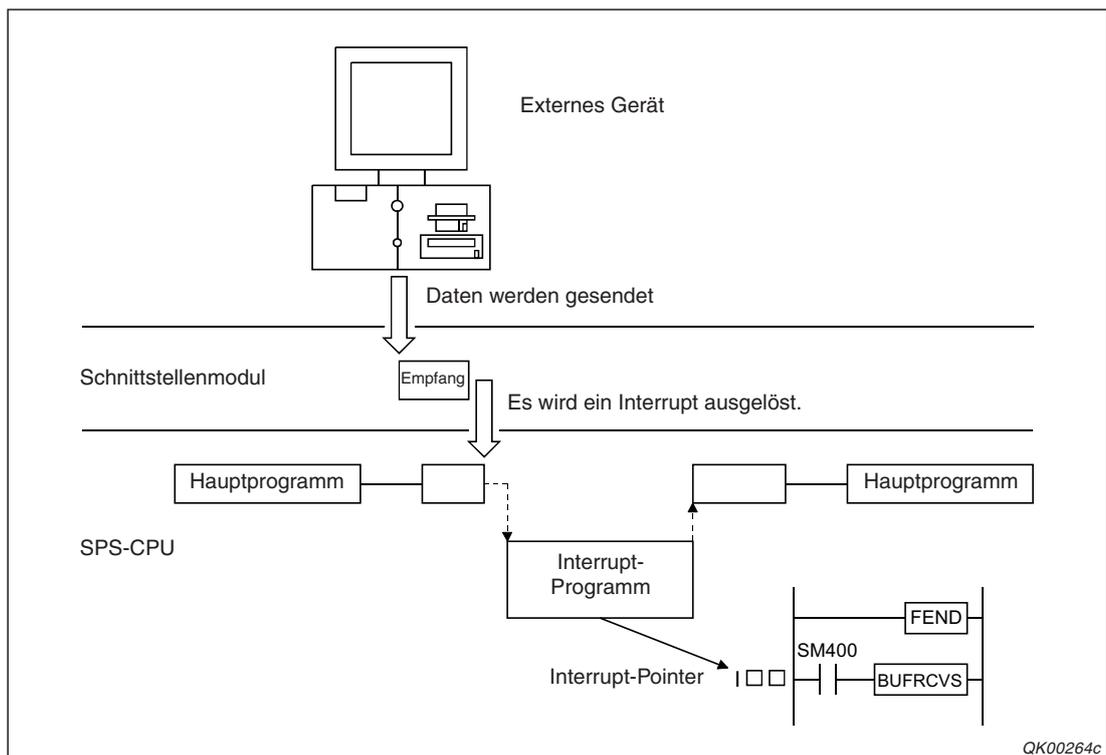
## 9.1 Übersicht

Wenn eine SPS-CPU ihr Programm ausführt, werden externe Ereignisse, wie z. B. der Zustandswechsel von Eingängen, normalerweise erst am Ende eines Bearbeitungszyklus erfasst und dann im nächsten Zyklus berücksichtigt. Falls auf solche Ereignisse sofort reagiert werden soll, muss das laufende Programm unterbrochen und ein vorrangiges Programm ausgeführt werden. Nach dessen Bearbeitung wird das Hauptprogramms fortgesetzt.

Eine Möglichkeit zur Unterbrechung des Hauptprogramms ist die Ausgabe von Interrupts an die SPS-CPU (Interrupt = Unterbrechung). Das Programm, das die SPS-CPU dann abarbeitet, nennt man Interrupt-Programm.

Die Schnittstellenmodule des MELSEC System Q können nach dem Interrupts auslösen, wenn

- Daten mit dem freiem Protokoll empfangen wurden.
- Daten mit dem bidirektionalen Protokoll empfangen wurden.



**Abb. 9-1:** Start eines Interrupt-Programms durch Daten, die vom Schnittstellenmodul empfangen wurden

Wenn die Daten aus dem Schnittstellenmodul in einem Interrupt-Programm in die SPS-CPU übertragen werden, erhält die SPS-CPU die Daten schneller als bei der Übertragung im Hauptprogramm.

**HINWEIS**

Für die Ausführung von Interrupt-Programmen sind Einstellungen in den SPS-Parametern (siehe Abschnitt 5.4.3) und die Freigabe von Interrupts durch das Schnittstellenmodul erforderlich (siehe auch Abschnitt 9.2.4).

## 9.2 Interrupt-Programme zum Lesen der Daten

### 9.2.1 Zeitpunkt, an dem ein Interrupt-Programm gestartet wird

Nachdem das Schnittstellenmodul Daten mit dem freiem oder dem bidirektionalen Protokoll empfangen hat, werden die Daten im Empfangsbereich des Moduls gespeichert und Eingänge in der SPS-CPU eingeschaltet, um das Eintreffen neuer Daten anzuzeigen.

| Eingang der SPS-CPU |     | Bedeutung   |
|---------------------|-----|---|
| CH1                 | CH2 |   |
| X3                  | XA  | „Empfangene Daten können gelesen werden“                                      |
| X4                  | XB  | „Empfangene Daten sind fehlerhaft“ (werden nur beim freien Protokoll gesetzt) |

**Tab. 9-1:**

Diese Eingänge der SPS-CPU werden nach dem Datenempfang eingeschaltet.

#### HINWEISE

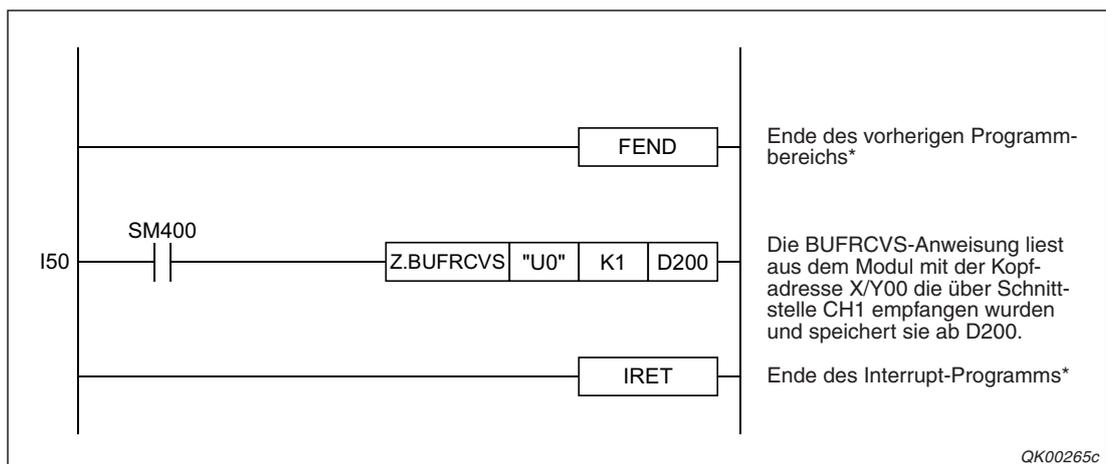
Die Adressen der Eingänge gelten für die Anfangsadresse X/Y00 des Schnittstellenmoduls.

Eine Beschreibung der Ein- und Ausgänge der Schnittstellenmodule finden Sie in Kap. 4.

Ein Interrupt-Programm wird mit der ansteigenden Flanke einer der Eingänge gestartet (Übergang von „AUS“ nach „EIN“). Im Interrupt-Programm müssen die oben angegebenen Eingänge nicht mehr abgefragt zu werden. Falls doch im Interrupt-Programm Eingänge abgefragt werden sollen, muss auf diese Operanden direkt zugegriffen werden. Das Programmbeispiel auf Seite 9-5 zeigt diese Möglichkeit.

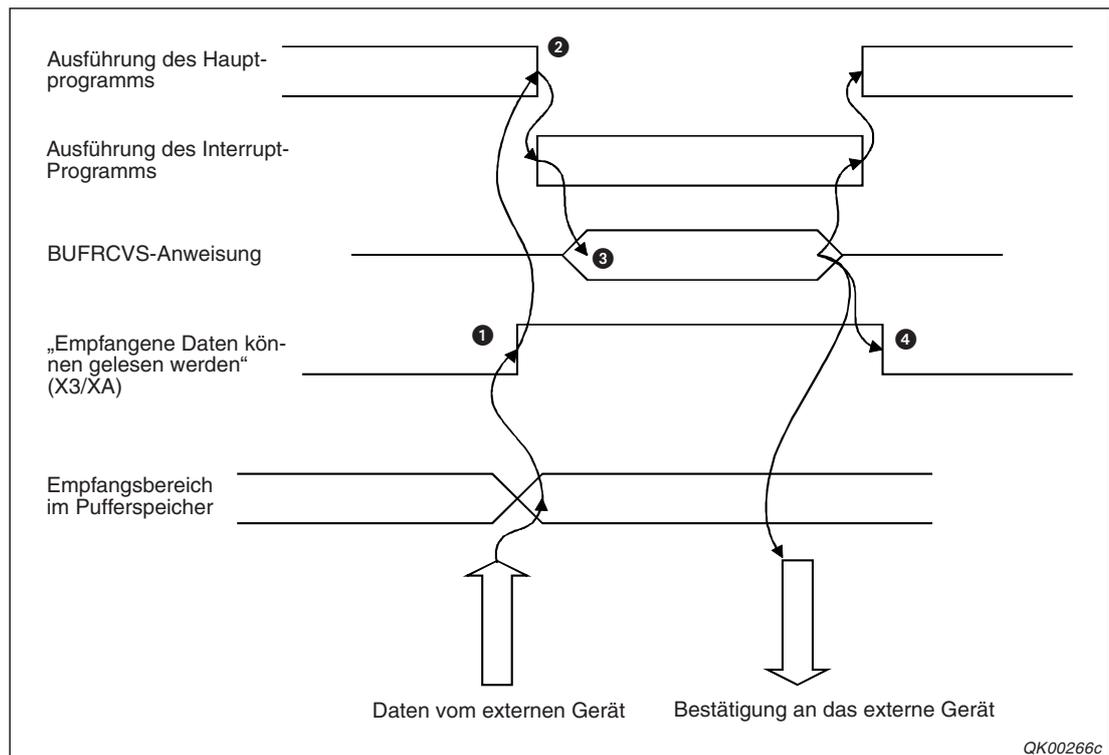
### 9.2.2 Signalverlauf bei der Ausführung eines Interrupt-Programms

In einem Interrupt-Programm wird zum Transfer der empfangenen Daten in die SPS-CPU eine BUFRCVS-Anweisung verwendet. Diese Anweisung kann in Verbindung mit dem freien oder dem bidirektionalen Protokoll eingesetzt werden. Eine ausführliche Beschreibung der BUFRCVS-Anweisung finden Sie in der Programmieranleitung zum MELSEC System Q, Art.-Nr. 87432.



**Abb. 9-2:** Interrupt-Programm 50 (I50) zum Lesen von empfangenen Daten

\* Bei den IEC-Programmeditoren sind die Anweisungen „FEND“ und „IRET“ nicht erforderlich.



**Abb. 9-3:** Signalverlauf beim Lesen der Daten in einem Interrupt-Programm. Zur Kommunikation wird das bidirektionale Protokoll verwendet.

- ① Die von einem externen Gerät empfangenen Daten werden in den Empfangsbereich des Schnittstellenmoduls eingetragen. In der SPS-CPU wird – abhängig von der verwendeten Schnittstelle – der Eingang X3 oder XA gesetzt.
- ② Das Hauptprogramm wird unterbrochen und das Interrupt-Programm gestartet.
- ③ Zum Übertragen der empfangenen Daten in die SPS-CPU wird im Interrupt-Programm eine BUFRCVS-Anweisung ausgeführt.  
Wenn bei der Ausführung der BUFRCVS-Anweisung ein Fehler auftritt, wird in der SPS-CPU das Error Flag SM0 gesetzt und im Sonderregister SD0 ein Fehlercode eingetragen. Detaillierte Angaben zu den Fehlercodes entnehmen Sie bitte den folgenden Anleitungen:
  - Bei einem Fehlercode bis 4FFF<sub>H</sub> finden Sie Hinweise zur Fehlerbehebung in der Programmieranleitung zum MELSEC System Q (Art.-Nr. 87432).
  - Bei einem Fehlercode ab 7000<sub>H</sub> finden Sie detaillierte Angaben in Kap. 23 dieses Handbuchs.
- ④ Nach der Ausführung der BUFRCVS-Anweisung und dem Lesen der Daten wird der Eingang X3 (XA) durch das Schnittstellenmodul zurückgesetzt.
- ⑤ Das Interrupt-Programm wird beendet und das Hauptprogramm fortgesetzt.

Der beschriebene Ablauf gilt für die Kommunikation mit dem freien und dem bidirektionalen Protokoll. Beim freien Protokoll wird das Interrupt-Programm zusätzlich zu dem in Abb. 9-3 dargestellten Signalen auch durch die Eingänge X4 oder XB gestartet, mit denen ein Fehler beim Datenempfang signalisiert wird. In diesem Fall sollte auch der Fehlercode ausgewertet werden, der für CH1 in der Pufferspeicheradresse 600 (258H) und für CH1 in der Pufferspeicheradresse 616 (268H) des Schnittstellenmoduls eingetragen wird.

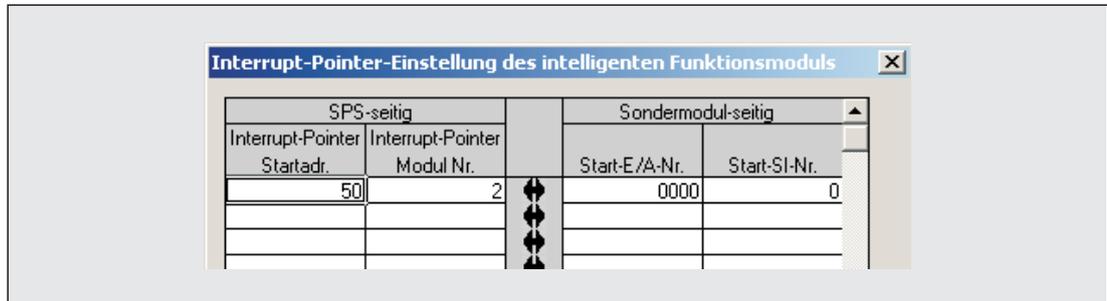
#### HINWEIS

Interrupts können im Hauptprogramm freigegeben, gesperrt oder maskiert werden. Eine Beschreibung der Anweisungen EI, DI und IMASK finden Sie in der Programmieranleitung zum MELSEC System Q (Art.-Nr. 87432).

### 9.2.3 Programmbeispiel

Das abgebildete Programm liest die über die Schnittstelle 1 eines QJ71C24 (Kopfadresse X/Y00) mit dem freien Protokoll empfangenen Daten und speichert sie in der SPS-CPU.

Die Einstellung der Interrupt-Pointer in den SPS-Parametern zeigt die folgende Abbildung:

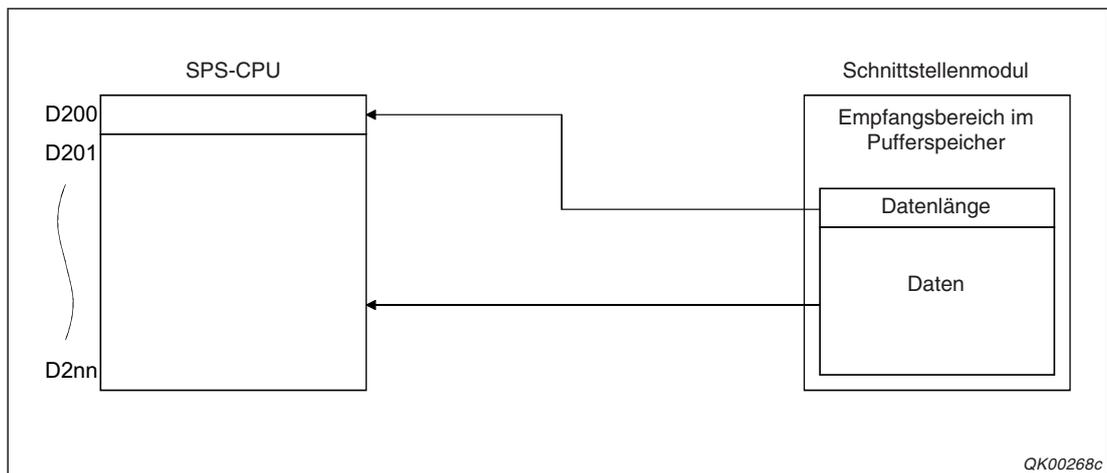


**Abb. 9-4:** Die Interrupt-Pointer werden mit der Programmier-Software GX Developer oder GX IEC Developer eingestellt.

Im GX Configurator-SC wurde nur die Interrupt-Auslösung für die Schnittstelle CH1 freigegeben. Beim Empfang von Daten über diese Schnittstelle wird das Interrupt-Programm 50 (Interrupt-Pointer I50) bearbeitet. Wären auch für CH2 Interrupts freigegeben, startet beim Eintreffen von Daten über diese Schnittstelle das Interrupt-Programm I51.

Als Schnittstelle zum Hauptprogramm dienen die Merker M100 und M101. Wurden Daten fehlerfrei empfangen, wird das dem Hauptprogramm mit M100 angezeigt, während M101 bei fehlerhaftem Datenempfang gesetzt wird. Im Hauptprogramm werden diese beiden Merker nach der Auswertung zurückgesetzt.

Die aus dem Schnittstellenmodul gelesenen Daten werden in der SPS-CPU ab dem Datenregister D200 gespeichert.



**Abb. 9-5:** In D200 wird die Datenlänge eingetragen. Ab D201 folgen die empfangenen Daten

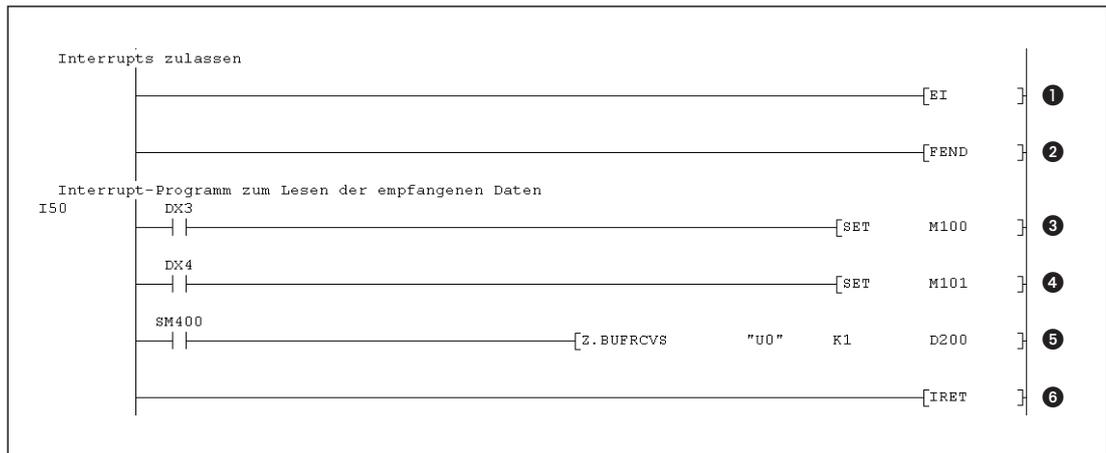


Abb. 9-6: Interrupt-Programm I50 (Kontaktplan des GX Developer)

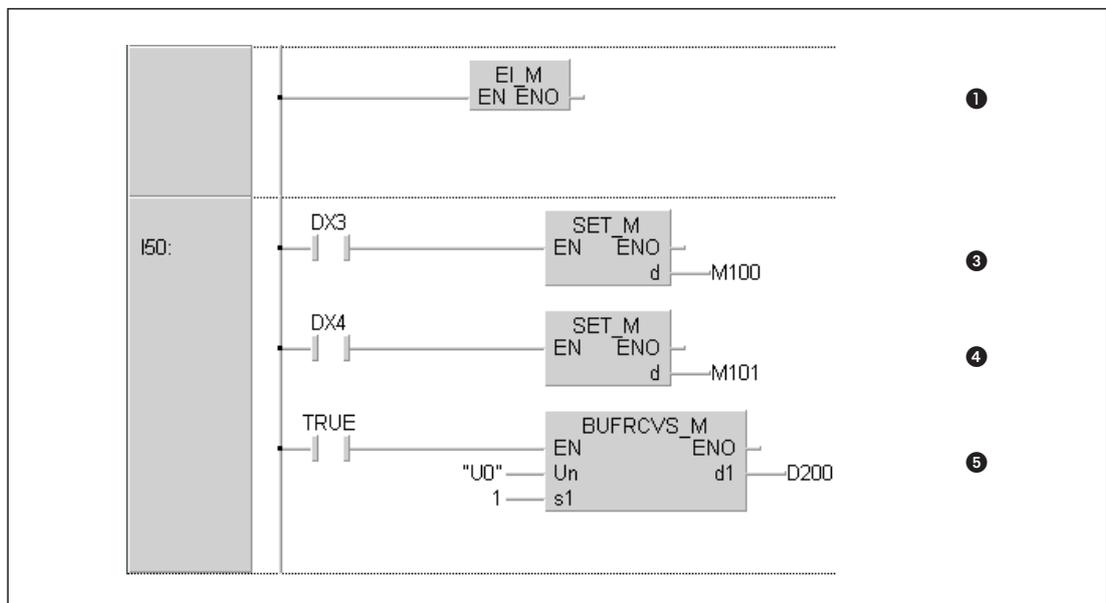


Abb. 9-7: Interrupt-Programm I50 (Kontaktplan des GX IEC Developer)

- ① Mit einer EI-Anweisung wird die Ausführung von Interrupt-Programmen freigegeben.
- ② Eine FEND-Anweisung kennzeichnet den Ende eines Programmteils. Bei den IEC-Editoren (Kontaktplan und Anweisungsliste) ist diese Anweisung nicht erforderlich.
- ③ Der Zustand des Eingangs X3 wird direkt abgefragt. Ist er eingeschaltet, wurden die Daten fehlerfrei empfangen.  
(Um den aktuellen Zustand zu erfassen, müssen Eingänge in einem Interrupt-Programm direkt abgefragt werden. Da Eingänge am Anfang eines SPS-Zyklus aktualisiert werden, liefert eine normale, also nicht direkte Abfrage des Eingangs, nicht den Zustand zum Zeitpunkt der Ausführung des Interrupt-Programms.)
- ④ Der Eingang X4 zeigt an, dass beim Empfang der Daten ein Fehler aufgetreten ist. Er wird direkt abgefragt und setzt M101.
- ⑤ Die BUFRCVS-Anweisung wird ausgeführt und überträgt die empfangenen Daten in die SPS-CPU.  
(Der Merker M400 in Abb. 9-6 wird vom System immer auf „1“ gesetzt.)
- ⑥ Eine IRET-Anweisung kennzeichnet das Ende des Interrupt-Programms. Bei den IEC-Editoren ist diese Anweisung nicht erforderlich.

## 9.2.4 Hinweise zum Lesen von Daten in einem Interrupt-Programm

### Anzahl der Interrupt-Programme

Ein Interrupt-Programm wird durch die Angabe eines Interrupt-Pointers eindeutig gekennzeichnet (im Beispiel aus der vorherigen Seite ist es der Interrupt-Pointer I50). Jeder Schnittstelle wird ein Interrupt-Pointer und damit ein Interrupt-Programm zugeordnet. Für jede Schnittstelle ist daher ein eigenes Interrupt-Programm erforderlich.

### Freigabe von Interrupts im Schnittstellenmodul

Ob durch empfangene Daten ein Interrupt ausgelöst wird, kann mit der Software GX Configurator-SC oder durch einen Eintrag in den Pufferspeicher des Schnittstellenmoduls eingestellt werden. Um Interrupts von CH1 freizugeben, muss in die Pufferspeicheradresse 8208 (2010H) der Wert „1“ eingetragen werden. Durch den Wert „0“ werden Interrupts gesperrt. Die Pufferspeicheradresse 8464 (2110H) beeinflusst Interrupts von der Schnittstelle CH2. Werden Interrupts im Schnittstellenmodul erst während des Datenempfangs freigegeben, wird in diesem Fall kein Interrupt-Programm gestartet.

### Anweisungen zum Lesen der empfangenen Daten

Verwenden Sie zum Transfer der empfangenen Daten in die SPS-CPU in einem Interrupt-Programm nur eine BUFRCVS-Anweisung. Die Anweisungen INPUT und BIDIN dürfen nicht in einem Interrupt-Programm ausgeführt werden.

### Lesebestätigung durch Setzen der Ausgänge Y1/Y8

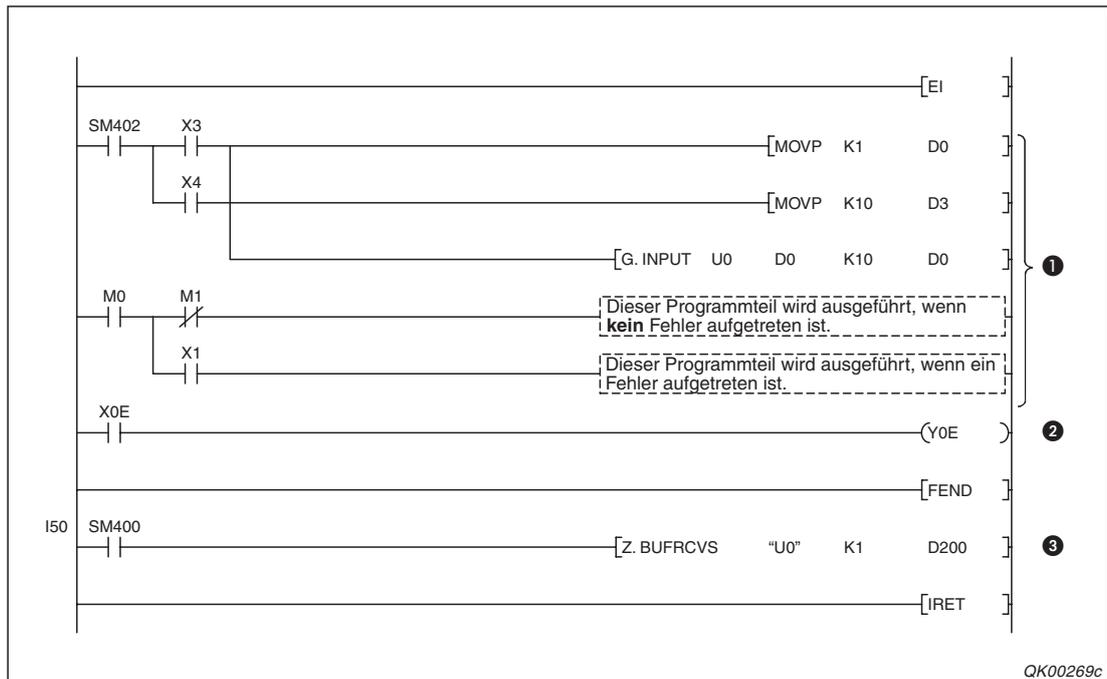
In einem Interrupt-Programm dürfen die Ausgänge Y1 und Y8, mit denen dem Schnittstellenmodul angezeigt wird, dass die Daten übernommen wurden, nicht gesetzt werden.

### Ausführungsbedingung der BUFRCVS-Anweisung

Im Interrupt-Programm sollte eine BUFRCVS immer ohne weitere Bedingungen durch den Sondermarker M400 oder – in den IEC-Editoren – durch eine Beschaltung des Enable-Eingangs mit TRUE gestartet werden.

### Lesen von Daten nach dem Anlauf des Schnittstellenmoduls

Während der Initialisierung der SPS-CPU, z. B. nach dem Einschalten der SPS oder dem Zurücksetzen der SPS-CPU, ist die Ausführung von Interrupt-Programmen gesperrt. Falls das Schnittstellenmodul in dieser Phase Daten empfängt, können diese nicht durch ein Interrupt-Programm gelesen werden. Abhilfe schafft die auf der nächsten Seite abgebildete Programmsequenz, die nach dem Anlauf der SPS-CPU nur einmal ausgeführt wird.



**Abb. 9-8:** Die oberen Programmzeilen dienen zum Lesen der Daten von CH1 unmittelbar nach dem Anlauf der SPS-CPU.

- ❶ Falls über die Schnittstelle CH1 Daten während des Anlaufs der SPS-CPU empfangen wurden (X3 oder X4 sind in diesem Fall gesetzt), wird die INPUT-Anweisung durch den Sondermerker SM402 nur einmal ausgeführt. SM402 ist nach dem Anlauf der SPS-CPU nur für einen Programmzyklus eingeschaltet.
- ❷ Bei einem Fehler an CH1 wird die ERR.-LED wieder ausgeschaltet.
- ❸ Die Daten, die vom Schnittstellenmodul nach dem Anlauf empfangen werden, überträgt das Interrupt-Programm in die SPS-CPU.



# 10 Überwachungszeiten

Ob der Datenaustausch fehlerfrei abgewickelt wird, prüft ein Schnittstellenmodul mit Hilfe verschiedener Überwachungszeiten (Timer). Jede Schnittstelle verfügt über ihre eigenen Timer.

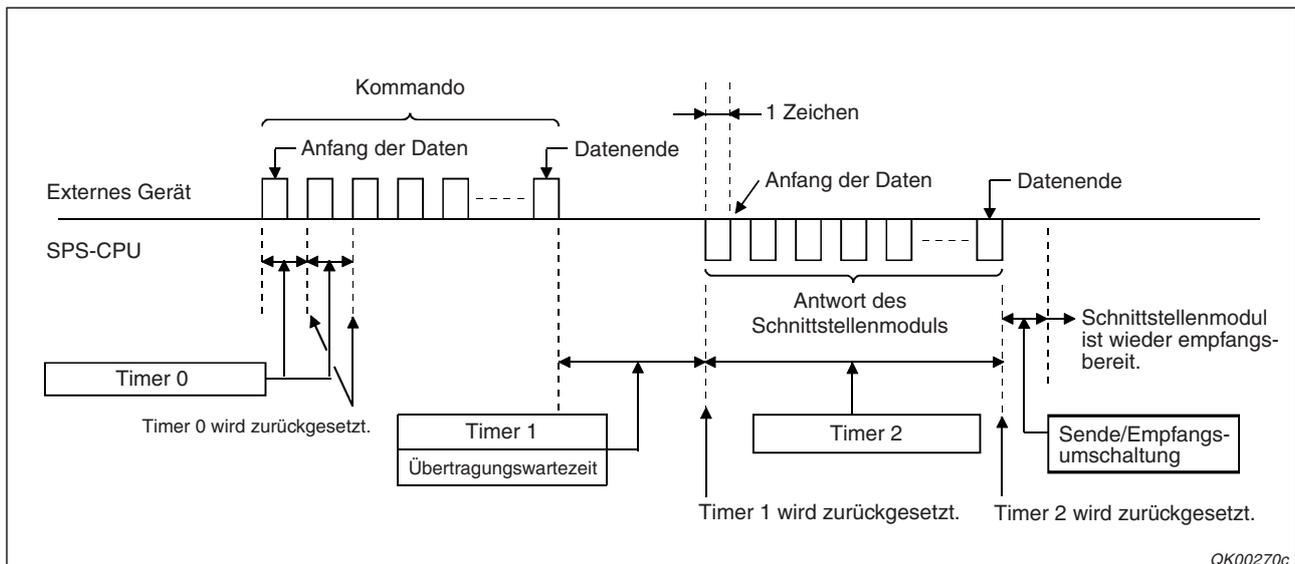
| Überwachungszeit                                | Voreinstellung | Kombinierbar mit |                  |                           | Bemerkung   |
|---|----------------|------------------|------------------|---------------------------|---|
|   |                | MC-Protokoll     | Freiem Protokoll | Bidirektionalem Protokoll |   |
| Überwachungszeit für den Datenempfang (Timer 0) | Format 0       | ●                | ●                | ●                         | Übertragungszeit für die eingestellte Anzahl Zeichen.<br>Diese Zeit hängt von der Übertragungsgeschwindigkeit ab. |
|   | Format 1       | ○                | ●                | ○                         |   |
| Überwachungszeit für eine Antwort (Timer 1)     | 5 s            | ●                | —                | ●                         | Beim bidirektionalen Protokoll ist diese Zeit nur beim Senden gültig.   |
| Überwachungszeit für die Übertragung (Timer 2)  | 3 Minuten      | ●                | ●                | ●                         | —   |
| Übertragungswartezeit                           | 0 ms           | ●                | —                | —                         | —   |

**Tab. 10-1:** Überwachungszeiten für die Kommunikation

- = Die Überwachungszeit wird bei dem angegebenen Protokoll verwendet.
- = Die Überwachungszeit wird bei dem angegebenen Protokoll nicht verwendet.
- = Die Funktion wird bei dem angegebenen Protokoll nicht verwendet.

**HINWEIS**

Timer 0, Timer 1 und Timer 2 sind Bezeichnungen für interne Zeitgeber eines Schnittstellenmoduls. Bitte verwechseln Sie diese Timer nicht mit Timer-Operanden in der SPS-CPU.

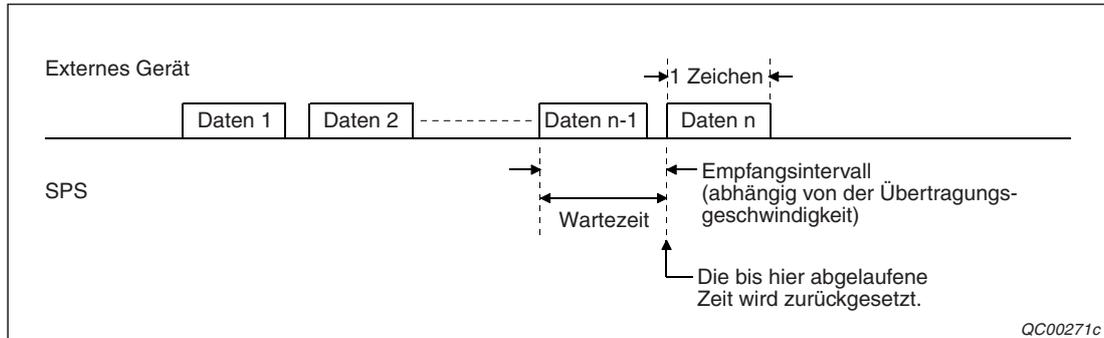


**Abb. 10-1:** Überwachungszeiten am Beispiel des MC-Protokolls.

## 10.1 Überwachungszeit für den Datenempfang (Timer 0)

Ein Schnittstellenmodul überwacht den Empfang von Daten, indem zu Beginn des Empfangs eine Zeit gestartet wird. Diese Überwachungszeit wird angehalten, wenn die eingestellte Datenmenge empfangen wurde. Beim Eintreffen neuer Daten beginnt die Zeit wieder von vorn.

Treffen innerhalb der Überwachungszeit, z. B. wegen einer Störung, keine Daten ein, wird der Empfang durch das Schnittstellenmodul abgebrochen.



**Abb. 10-2:** Prinzip der Überwachungszeit beim Empfang von Daten

### 10.1.1 Verhalten des Schnittstellenmoduls bei Ablauf von Timer 0

#### Verhalten beim MC-Protokoll

Bei der Kommunikation mit dem MC-Protokoll wird nach Ablauf der durch Timer 0 gesteuerten Überwachungszeit

- im Pufferspeicher des Schnittstellenmoduls ein Fehlercode eingetragen.  
Bei der Kommunikation über die Schnittstelle CH1 wird der Fehlercode in der Adresse 602 (25AH) gespeichert. Werden die Daten über CH2 empfangen, können Sie den Fehlercode der Adresse 618 (26AH) entnehmen.
- ein „NAK“ an den Kommunikationspartner gesendet und auf weitere Kommandos von diesem Gerät gewartet.

#### Verhalten beim freien Protokoll (Format 0)

##### Ohne anwenderdefinierte Datenrahmen:

Werden Daten mit dem freien Protokoll ausgetauscht und dabei keine anwenderdefinierten Datenrahmen verwendet, werden nach Ablauf von durch Timer 0

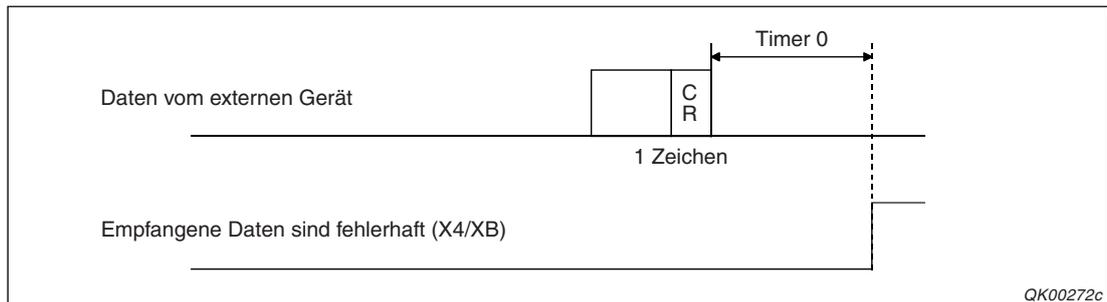
- die bis dahin empfangenen Daten gespeichert (und damit der SPS-CPU zur Verfügung gestellt).
- der Eingang X4 (für CH1) oder XB (für CH2) gesetzt.  
Diese Eingänge zeigen einen Fehler beim Datenempfang an. Zusätzlich wird für CH1 in der Pufferspeicheradresse 600 (258H) oder für CH2 in der Pufferspeicheradresse 616 (268H) ein Fehlercode eingetragen.

Danach wartet das Schnittstellenmodul auf weitere Daten.

##### Beispiel:

Um das Ende der Daten zu kennzeichnen, werden die Steuerzeichen CR und LF (0D0AH) verwendet.

Trifft das zweite Zeichen der Endekennung nicht innerhalb der Überwachungszeit beim Schnittstellenmodul ein, werden die bis dahin empfangenen Zeichen im Empfangsbereich des Schnittstellenmoduls gespeichert und einer der SPS-Eingänge X4 oder XB eingeschaltet.



**Abb. 10-3:** Wenn das zweite Zeichen der Endekennung fehlt, wird ein Kommunikationsfehler gemeldet.

### Mit anwenderdefinierten Datenrahmen

Werden beim Austausch von Daten mit dem freien Protokoll anwenderdefinierte Datenrahmen verwendet, werden nach Ablauf der Überwachungszeit

- die Daten gespeichert, die bis dahin empfangen wurden. Die Daten im letzten Rahmen gehen verloren.
- der Eingang X4 (für CH1) oder XB (für CH2) gesetzt. Diese Eingänge zeigen einen Fehler beim Datenempfang an. Zusätzlich wird für CH1 in der Pufferspeicheradresse 600 (258H) oder für CH2 in der Pufferspeicheradresse 616 (268H) ein Fehlercode eingetragen.

Danach wartet das Schnittstellenmodul auf weitere Daten.

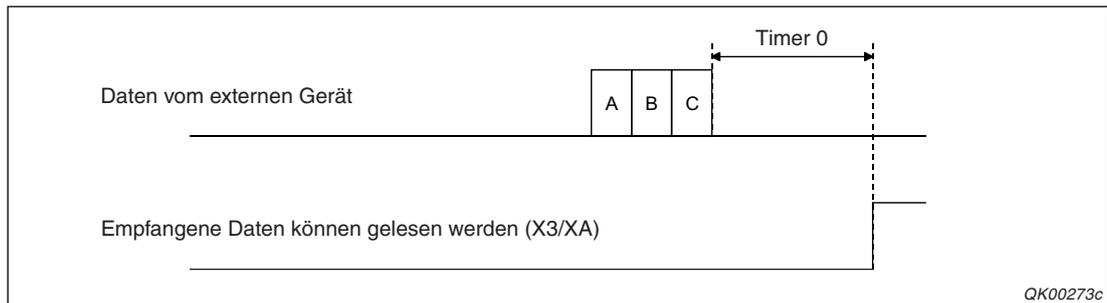
### Verhalten beim freien Protokoll (Format 1)

Das Format 1 von Timer 0 kann zur Steuerung des Datenempfangs verwendet werden, wenn keine Endekennung und kein Datenzähler zur Erfassung der Datenlänge verwendet wird. Nachdem die durch T0 gesteuerte Überwachungszeit abgelaufen ist

- wird der Empfang der Daten beendet und die bis dahin empfangenen Zeichen werden im Eingangsbereich des Schnittstellenmoduls gespeichert,
- abhängig von der verwendeten Schnittstelle wird einer der Eingänge X3 oder XA gesetzt.

Danach ist das Schnittstellenmodul wieder empfangsbereit.

Auf der folgenden Seite finden Sie ein Beispiel.

**Beispiel:**

**Abb. 10-4:** Nach dem Empfang der Daten und dem Ablauf der Überwachungszeit kann die SPS-CPU die Daten aus dem Empfangsbereich lesen.

**Verhalten beim bidirektionalen Protokoll**

Läuft die Überwachungszeit beim bidirektionalen Protokoll ab,

- werden die Daten gelöscht, die vom Beginn der aktuellen Datenübertragung bis zum Ablauf der Wartezeit empfangen wurden.
- wird für CH1 in der Pufferspeicheradresse 600 (258H) oder für CH2 in der Pufferspeicheradresse 616 (268H) ein Fehlercode eingetragen.
- wird ein „NAK“ zum Kommunikationspartner gesendet.

Danach wartet das Schnittstellenmodul auf weitere Daten.

### 10.1.2 Einstellung der Überwachungszeit beim Datenempfang (Timer 0)

Die Überwachungszeit für den Datenempfang und deren Format beim freien Protokoll kann mit der Software GX Configurator-SC eingestellt werden. Sie wird in der Einheit „Zeichen“ gemessen. Die Zeit für die Übertragung eines Zeichens hängt von der Übertragungsgeschwindigkeit ab.

**HINWEIS**

Wenn für Timer 0 der Wert „0“ eingestellt wird, ist die Wartezeit unendlich lang. Dies entspricht auch der Voreinstellung.

Mit der folgenden Formel können Sie den Mindestwert für Timer 0 berechnen. Stellen Sie einen Wert ein, der diesem Ergebnis entspricht oder größer ist. Falls das Ergebnis Nachkommastellen hat, sollte aufgerundet werden.

$$t_0 = 1 + \frac{T_d \times v_{tr}}{12000}$$

$t_0$ : Einstellwert für Timer 0 [Zeichen]

$T_d$ : Max. Verzögerungszeit des externen Geräts beim Senden [ms]

$v_{tr}$ : Übertragungsgeschwindigkeit [Bit/s]

**Beispiel:**

Übertragungsgeschwindigkeit = 9600 Bit/s,  $T_d = 50$  ms

$$t_0 = 1 + \frac{50 \times 9600}{12000} = 41 \text{ Zeichen}$$

In diesem Beispiel besteht ein Zeichen aus 12 Bit (Startbits + Datenbits + Stopp- + Paritätsbit). Die tatsächliche Überwachungszeit für dieses Beispiel kann dann wie folgt berechnet werden:

$$\frac{41 \text{ Zeichen} \times 12 \text{ Bit}}{9600 \text{ Bit / s}} = 0,05125 \text{ s} = \underline{51,25 \text{ ms}}$$

Falls Daten über die RS422/485-Schnittstelle ausgetauscht werden, berechnen Sie den Wert für  $t_0$  mit der folgenden Formel:

$$t_0 = 1 + \frac{(T_d + T_1) \times v_{tr}}{12000}$$

$t_0$ : Einstellwert für Timer 0 [Zeichen]

$T_d$ : Max. Verzögerungszeit des externen Geräts beim Senden [ms]

$T_1$ : Umschaltzeit (Senden/Empfangen) der Schnittstelle des externen Geräts [ms]

$v_{tr}$ : Übertragungsgeschwindigkeit [Bit/s]

Nachkommastellen des Ergebnisses werden wieder aufgerundet.

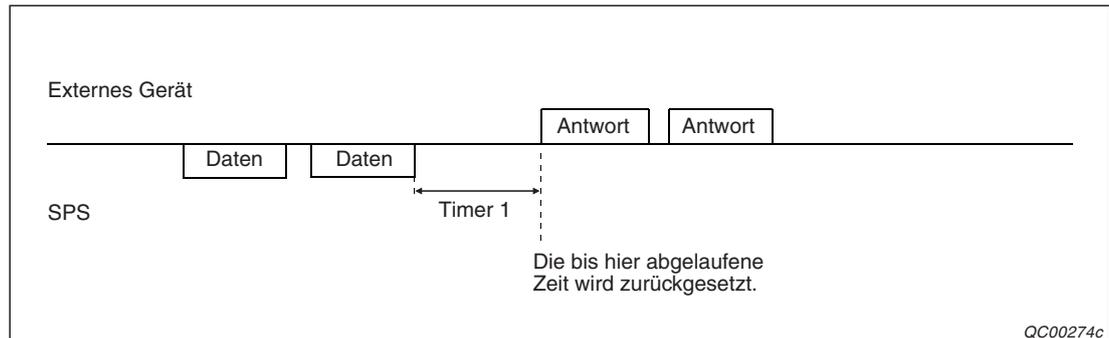
## 10.2 Überwachungszeit für eine Antwort (Timer 1)

Außer beim freien Protokoll muss ein Gerät, das Daten empfangen hat, innerhalb einer bestimmten Zeit eine Bestätigung an den Absender schicken.

Wenn ein Schnittstellenmodul Daten sendet, wird mit Timer 1 die Zeitspanne zwischen der Ausgabe der Daten und dem Erhalt der Antwort überwacht.

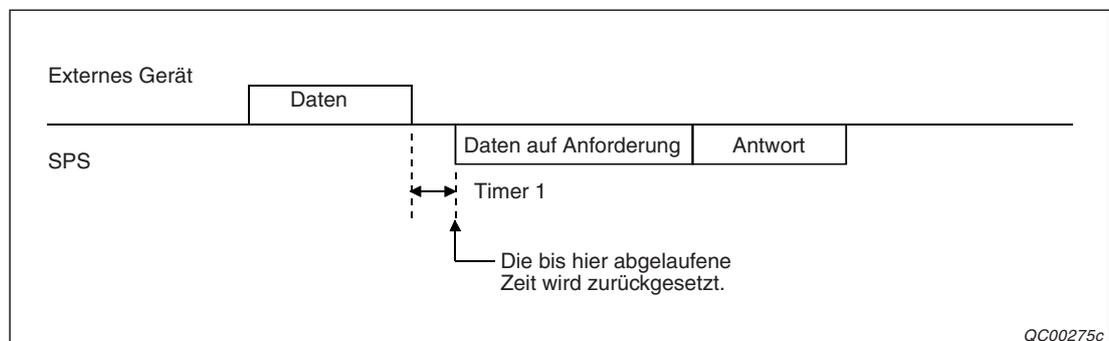
Hat ein Schnittstellenmodul Daten empfangen, überwacht Timer 1 die Zeit, die bis zum Senden der Antwort vergeht (Diese Überwachung gilt nur für Kommunikation mit dem MC-Protokoll.)

Trifft innerhalb der Überwachungszeit z. B. wegen einer Störung, keine Antwort ein, wird nicht mehr länger auf eine Antwort gewartet.



**Abb. 10-5:** Die Überwachungszeit beginnt nach dem Senden der Daten

Falls bei der Kommunikation mit dem MC-Protokoll Daten auf Anforderung vor der Reaktion auf zuvor empfangene Daten gesendet werden, endet die Überwachung mit der Ausgabe dieser Daten.



**Abb. 10-6:** Wenn nach dem Empfang Daten gesendet werden, wird die Überwachungszeit angehalten

### 10.2.1 Verhalten des Schnittstellenmoduls bei Ablauf von Timer 1

#### Einstellung von Timer 1 auf „0 ms“

Wenn Timer 1 auf „0 ms“ eingestellt ist, bedeutet das eine „unendlich“ lange Wartezeit.

Nach dem Datenempfang wird in diesem Fall nicht überwacht, wann das Schnittstellenmodul eine Antwort an den Absender sendet.

Im umgekehrten Fall, wenn das Schnittstellenmodul Daten gesendet hat, wird bei dieser Einstellung von Timer 1 nicht überwacht, wann der Kommunikationspartner eine Antwort sendet.

### Einstellung von Timer 1 auf Werte $\geq 100$ ms

Mit Werten von mindestens 100 ms für Timer 1 wird die Überwachungszeit aktiviert.

Hat ein Schnittstellenmodul Daten im MC-Protokoll empfangen, wird Timer 1 gestartet. Wird eine Antwort an den Absender der Daten geschickt, wird Timer 1 angehalten und die abgelaufene Zeit wieder auf 0 zurückgesetzt.

Die Überwachungszeit beginnt auch, nachdem ein Schnittstellenmodul Daten mit dem MC-Protokoll oder dem bidirektionalen Protokoll gesendet hat, und wird beendet, wenn eine Antwort vom Empfänger der Daten eintrifft.

Die Reaktion bei einer Überschreitung der Überwachungszeit hängt vom verwendeten Protokoll ab:

- Bei der Kommunikation mit dem MC-Protokoll wird nach Ablauf der durch Timer 1 gesteuerten Wartezeit
  - im Pufferspeicher des Schnittstellenmoduls ein Fehlercode eingetragen.  
Bei der Kommunikation über die Schnittstelle CH1 wird der Fehlercode in der Adresse 602 (25AH) gespeichert. Werden die Daten über CH2 empfangen, können Sie den Fehlercode der Adresse 618 (26AH) entnehmen.
  - ein „NAK“ an den Kommunikationspartner gesendet und auf weitere Kommandos von diesem Gerät gewartet.
- Beim bidirektionalen Protokoll wird mit Timer 1 nur die Reaktion des Kommunikationspartners überwacht, nachdem das Schnittstellenmodul Daten gesendet hat.  
Läuft die Überwachungszeit ab, wird für CH1 in der Pufferspeicheradresse 600 (258H) oder für CH2 in der Pufferspeicheradresse 616 (268H) ein Fehlercode eingetragen und die Übertragung mit Fehler beendet.

## 10.2.2 Einstellung der Überwachungszeit für eine Antwort (Timer 1)

Timer 1 ist auf 5 s voreingestellt. Dieser Wert kann mit der Software GX Configurator-SC geändert werden.

### Kommunikation mit dem MC-Protokoll

In den folgenden Fällen muss der Wert für Timer 1 der Übertragungswartezeit (siehe Seite XXX) entsprechen oder größer sein:

- Beim Beobachten von Operanden
- Beim Lesen von Daten in der Einheit „Worte“

Falls auf eine Station zugegriffen wird, die an ein externes Gerät angeschlossen ist (einschließlich Multidrop-Verbindungen), gilt die folgende Beziehung:

$$t_1 \geq n \times t_{zyk}$$

$t_1$  = Wert für Timer 1

$n$  = Max. Anzahl der Zyklen, die zur Ausführung des Kommandos benötigt werden

$t_{zyk}$  = Zykluszeit der Station, auf die zugegriffen wird

Wird über ein Netzwerk auf eine andere Station zugegriffen, stellen Sie die durch Timer 1 gesteuerte Überwachungszeit entweder auf „unendlich“ ein oder berechnen den Wert mit der folgenden Formel:

$$t_1 \geq n \times t_{kom}$$

$t_1$  = Wert für Timer 1

$n$  = Max. Anzahl der Zyklen, die zur Ausführung des Kommandos benötigt werden  
 $t_{\text{Kom}}$  = Kommunikationszeit

Bei der Wahl einer unendlich langen Zeit sollte die Übertragungswartezeit des externen Geräts überprüft und das Schnittstellenmodul bei einer Zeitüberschreitung initialisiert werden.

### **Kommunikation mit dem bidirektionalen Protokoll**

Stellen Sie mit Timer 1 die Überwachungszeit auf den Wert ein, den Sie mit der folgenden Formel berechnen können:

$$t_1 = (t_{\text{Zyk}} \times 2) + 100 \text{ ms}$$

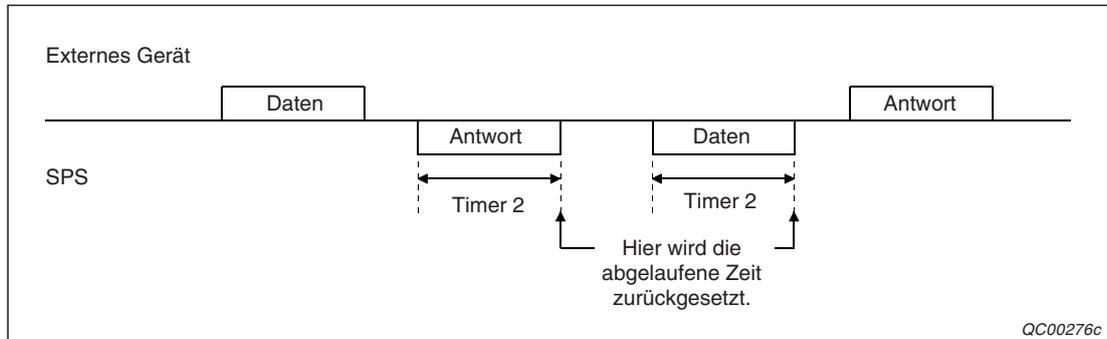
$t_1$  = Wert für Timer 1

$t_{\text{Zyk}}$  = Zykluszeit [ms]

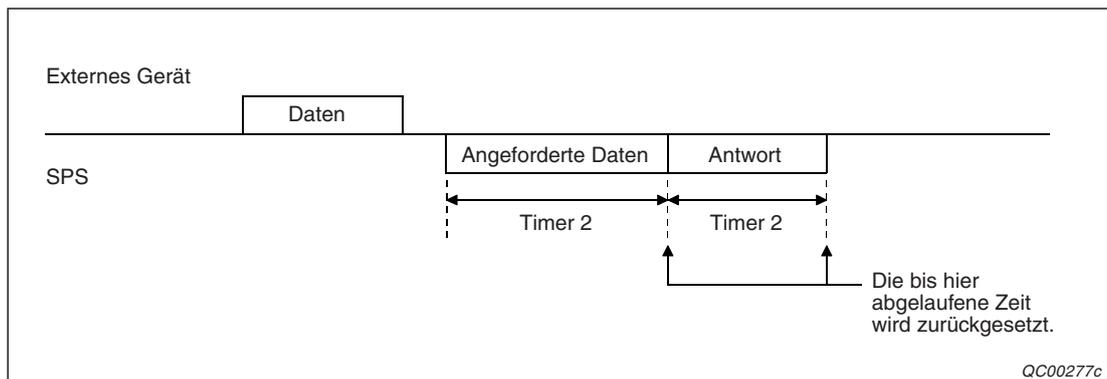
## 10.3 Überwachungszeit für die Übertragung (Timer 2)

Timer 2 überwacht die Zeit, die für die Übertragung von Daten benötigt wird.

Beim Senden von Daten wird mit Timer 2 die Dauer der Übertragung dieser Daten überwacht, nach dem Empfang von Daten dient Timer 2 zur Überwachung der Zeit, die für die Übertragung der Antwort benötigt wird.



**Abb. 10-7:** Mit Timer 2 werden alle gesendeten Daten überwacht



**Abb. 10-8:** Falls bei der Kommunikation mit dem MC-Protokoll Daten auf Anforderung vor der Reaktion auf zuvor empfangene Daten gesendet werden, wird jede dieser Übertragungen überwacht.

Wenn der Datenaustausch durch Signale gesteuert wird, überwacht Timer 2 bei einem der folgenden Ereignisse die Beendigung der Übertragung:

- Wenn bei aktivierter DTR/DSR-Steuerung das DSR-Signal ausgeschaltet wird.
- Wenn DC1/DC3-Signale verwendet werden und ein DC3-Signal empfangen wird.
- Wenn bei der Kommunikation über eine RS232-Schnittstelle das CS-Signal ausgeschaltet wird.

### 10.3.1 Verhalten des Schnittstellenmoduls bei Ablauf von Timer 2

#### Einstellung von Timer 2 auf „0 ms“

Der Wert „0 ms“ für Timer 2 bedeutet, dass die Dauer der Übertragungen nicht überwacht wird. Kann ein Schnittstellenmodul nicht senden, wartet es „unendlich“ lange.

#### Einstellung von Timer 2 auf Werte $\geq 100$ ms

Mit Werten von mindestens 100 ms für Timer 2 wird die Überwachungszeit aktiviert.

Die Überwachungszeit beginnt mit dem Senden von Daten oder Antworten auf empfangene Daten und beendet, wenn die Übertragung abgeschlossen ist.

Die Reaktion bei einer Überschreitung der Überwachungszeit hängt vom verwendeten Protokoll ab.

- Kommunikation mit dem MC-Protokoll

Läuft die Überwachungszeit ab, wird für CH1 in der Pufferspeicheradresse 599 (257H) oder für CH2 in der Pufferspeicheradresse 615 (267H) ein Fehlercode eingetragen. Danach wartet das Schnittstellenmodul auf weitere Kommandos. Es wird kein „NAK“ an den Kommunikationspartner gesendet.

Wird die Überwachungszeit während der Übertragung von Daten auf Anforderung überschritten, wird für CH1 in der Pufferspeicheradresse 598 (256H) oder für CH2 in der Pufferspeicheradresse 614 (266H) ein Fehlercode eingetragen.

Läuft die Überwachungszeit während der Übertragung ab und wird diese abgebrochen, werden die restlichen Daten nicht mehr übertragen.

- Kommunikation mit dem freien oder bidirektionalen Protokoll

Läuft die Überwachungszeit bei der Übertragung von Daten ab, wird für CH1 in der Pufferspeicheradresse 599 (257H) oder für CH2 in der Pufferspeicheradresse 615 (267H) ein Fehlercode eingetragen und die Übertragung mit Fehler beendet. Wird durch die Überwachungszeit die Übertragung abgebrochen, werden die restlichen Daten nicht mehr übertragen.

Läuft die Überwachungszeit bei der Übertragung einer Antwort, wird ein Fehlercode für CH1 in der Pufferspeicheradresse 600 (258H) oder für CH2 in der Pufferspeicheradresse 616 (268H) eingetragen und – zusätzlich beim freien Protokoll – einer der Eingänge X4 oder XB eingeschaltet. Diese Eingänge zeigen an, dass beim Empfang von Daten ein Fehler aufgetreten ist und werden zurückgesetzt, nachdem die SPS-CPU die Daten gelesen hat. Wird die Übertragung der Antwort durch den Ablauf die Überwachungszeit abgebrochen, werden die restlichen Daten nicht mehr übertragen.

### 10.3.2 Einstellung der Überwachungszeit für die Übertragung (Timer 2)

Die Einstellung für Timer 2 kann mit der Software GX Configurator-SC geändert werden.

Zur Berechnung der Überwachungszeit dient die folgende Formel:

$$t_2 = T_d + (T_1 \times n)$$

$t_2$  = Einstellwert für Timer 2 [ms]  
 $T_d$  = Max. Verzögerungszeit im externen Gerät [ms]  
 $T_1$  = Zeit für die Übertragung eines Zeichens [ms]  
 $n$  = Anzahl der übertragenen Zeichen

Die Zeit, die für die Übertragung eines Zeichens benötigt wird, kann mit der folgenden Formel berechnet werden:

$$T_1 = \frac{\text{Anzahl der Bits pro Zeichen}}{\text{Übertragungsgeschwindigkeit [Bit/s]}} \times 1000$$

Der Wert für Timer 2 wird in Einheiten von 100 ms eingegeben. Runden Sie das Ergebnis bitte auf die nächsten 100 ms auf.

#### Beispiel:

Übertragungsgeschwindigkeit = 9600 Bit/s

$T_d = 200$  ms

$m$  (Bits pro Zeichen) = 11 Bit (1 Startbit + 8 Datenbits + 2 Stoppbits)

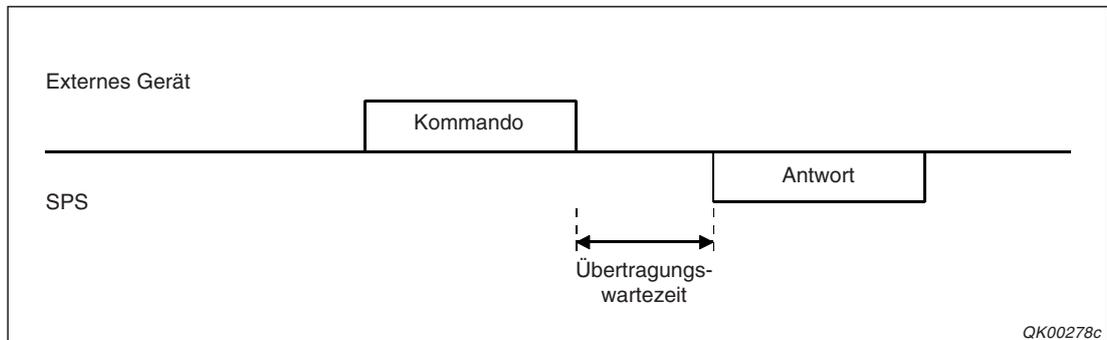
$n$  (Anzahl der Zeichen) = 3

$$T_1 = \frac{11}{9600} \times 1000 = 1,15 \text{ ms}$$

$$t_2 = T_d + (T_1 \times n) = 200 + (1,15 \times 3) = 203,44 \text{ ms} \Rightarrow \underline{\underline{300 \text{ ms}}}$$

## 10.4 Übertragungswartezeit

Für den Fall, dass ein externes Geräte nach dem Senden nicht sofort empfangsbereit ist, kann im MELSEC Schnittstellenmodul die Übertragung der Antwort verzögert werden. Diese Übertragungswartezeit ist nur bei der Kommunikation mit dem MC-Protokoll und den zur MELSEC QnA-Serie kompatiblen 2C-, 3C-, und 4C-Datenrahmen gültig. Beim 1C-Datenrahmen, der zur MELSEC A-Serie kompatibel ist, wird die Übertragungswartezeit im Kommando angegeben.



**Abb. 10-9:** Durch die Übertragungswartezeit wird das Senden der Antwort verzögert.

### 10.4.1 Steuerung des Schnittstellenmoduls durch die Übertragungswartezeit

Mit der Einstellung auf den Wert „0“ (ms) wird die Übertragungswartezeit ausgeschaltet. Unmittelbar, nachdem ein MELSEC-Schnittstellenmodul ein Kommando empfangen hat, sendet es eine Antwort.

Einstellungen von 10 ms oder länger aktivieren die Übertragungswartezeit. Nach dem Empfang eines Kommandos wartet ein Schnittstellenmodul für die Dauer der eingestellten Zeit, bis es dem Absender des Kommandos eine Antwort übermittelt.

### 10.4.2 Einstellung der Übertragungswartezeit

Die Übertragungswartezeit kann mit der Software GX Configurator-SC eingestellt werden. Sie wirkt sich nur auf die Kommunikation mit dem MC-Protokoll aus und wenn die zur MELSEC QnA-Serie kompatiblen 2C-, 3C-, und 4C-Datenrahmen verwendet werden.

Prüfen Sie, ob das externe Gerät sofort nach dem Senden Daten empfangen kann oder ob eine Übertragungswartezeit benötigt wird. Das ist oft beim Datenaustausch über eine RS422/485 Schnittstelle der Fall, weil dort die Hardware vom Senden auf Empfangen umgeschaltet wird. Die Übertragungswartezeit muss länger als diese Umschaltzeit sein. Falls Ihnen Angaben zur Länge der Umschaltzeit des externen Geräts fehlen, kann die Übertragungswartezeit durch Versuche ermittelt werden.

# 11 Steuerung des Datenaustausches

Um Daten seriell an ein anderes Geräten zu senden, benötigt man im Prinzip nur eine Daten- und eine Masseleitung. Die Daten werden dann vom Absender zu einem Zeitpunkt übertragen, der ihm geeignet erscheint (z. B. weil gerade Meßwerte erfasst wurden) und ohne Rücksicht darauf, ob der Empfänger die Daten in diesem Moment verarbeiten kann. Sollte das nicht der Fall sein, gehen die Daten eventuell verloren.

Um diesen Problem vorzubeugen, stehen bei einer RS232-Schnittstelle zusätzliche Leitungen (s. Seite 3-3) oder Steuerzeichen und bei einer RS422/485-Schnittstelle nur Steuerzeichen zur Verfügung, mit denen der Datenaustausch gesteuert werden kann. Dadurch kann jedes der verbundenen Geräte dem anderen seine Betriebsbereitschaft und die Bereitschaft zur Aufnahme weiterer Daten anzeigen.

Bei den Schnittstellenmodulendes MELSEC System Q kann mit der Software GX Configurator-SC für jede Schnittstelle separat eingestellt werden, wie der Datenaustausch gesteuert werden soll. Die gewählte Methode der Übertragungssteuerung muss mit der des externen Gerät übereinstimmen.

Die mögliche Art der Übertragungssteuerung hängt außer von der verwendeten Schnittstelle auch vom Protokoll ab, mit dem die Daten übertragen werden.

| bertragungssteuerung |           |                               | Schnittstelle |           | Übertragungsprotokoll |      |  | Bemerkung  |
|-----------------------|-----------|-------------------------------|---------------|-----------|-----------------------|------|--|--|
|                       |           |                               | RS232         | RS422/485 | MC                    | Frei | Bidirekt.  |  |
| Leitungen             | DTR/DSR ① | DTR                           | ●             | ○         | ○                     | ●    | ○  | Kann nicht gleichzeitig mit dem DC-Code verwendet werden.          |
|                       |           | DSR                           | ●             | ○         | ●                     | ●    | ●  |  |
|                       | RS/CS ②   |                               | ●             | ○         | ●                     | ●    | ●  | bliche Methode zur Steuerung des Datenaustausches                 |
| CD ②                  |           | ●                             | ○             | ●         | ●                     | ●    | Dieses Signal muss bei Halb-Duplex-Kommunikation verwendet werden. |  |
| Steuerzeichen         | DC-Code ① | Sendesteuerung mit DC1/DC3    | ●③            | ●         | ○                     | ●    | ○  | Kann nicht gleichzeitig mit den DTR/DSR-Signalen verwendet werden. |
|                       |           | Empfangssteuerung mit DC1/DC3 |               |           | ●                     | ●    | ●  |  |
|                       |           | Sendesteuerung mit DC2/DC4    |               |           | ●                     | ●    | ●  |  |
|                       |           | Empfangssteuerung mit DC2/DC4 |               |           | ●                     | ●    | ●  |  |

**Tab. 11-1:** Zusammenhang zwischen bertragungssteuerung, Schnittstellen und Übertragungsprotokoll

● = Diese Art der Übertragungssteuerung kann verwendet werden.

○ = Diese Art der Übertragungssteuerung kann nicht verwendet werden.

① Hinweise zur Voll-Duplex-Kommunikation mit dem bidirektionalen Protokoll finden Sie in Abschnitt 8.4.

② Die Belegung der RS232-Schnittstelle und der Anschluss sind in den Abschnitten 3.3.1 bzw. 5.3.2 beschrieben.

③ Nur im Voll-Duplex-Modus.

## HINWEIS

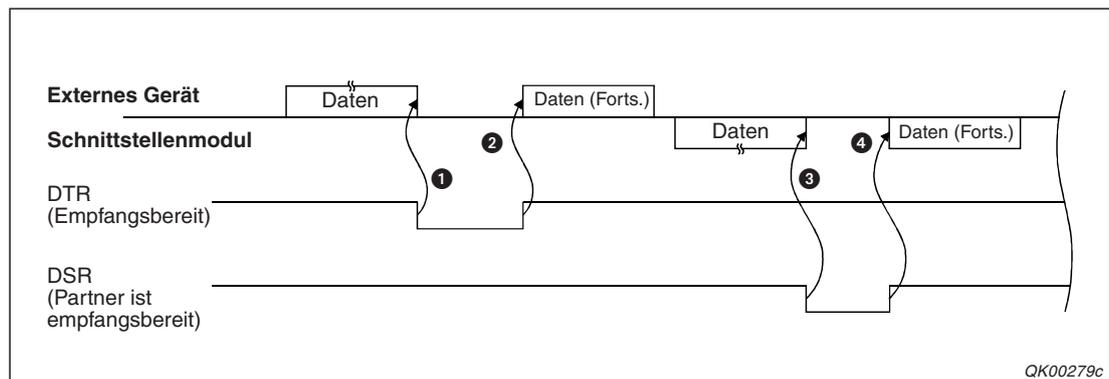
Bei den Schnittstellenmodulen des MELSEC System Q ist die Übertragungssteuerung durch DTR/DSR- und RS/CS-Signale schon in der Voreinstellung freigegeben.

## 11.1 Übertragungssteuerung mit DTR/DSR-Signalen

Die beiden Signale DTR und DSR belegen bei der Kommunikation über eine RS232-Schnittstelle jeweils eine eigene Leitung.

Die Leitung DTR (**D**ata **T**erminal **R**eady = Endgerät betriebsbereit) ist ein Ausgang der Schnittstelle, der dem Kommunikationspartner die Empfangsbereitschaft anzeigt.

Der Eingang DSR (**D**ata **S**et **R**eady = Betriebsbereitschaft) zeigt an, dass das angeschlossene externe Gerät empfangsbereit ist.



**Abb. 11-1:** Mit den Steuersignalen DTR und DSR kann die Übertragung unterbrochen werden.

- ❶ Wenn das Schnittstellenmodul nicht mehr empfangsbereit ist, schaltet es das DTR-Signal ab. Das externe Gerät unterbricht daraufhin die Übertragung.
- ❷ Ist das Schnittstellenmodul wieder empfangsbereit, schaltet es das DTR-Signal wieder ein. Das externe Gerät setzt die Übertragung fort.
- ❸ Das externe Gerät schaltet das DSR-Signal ab und zeigt damit an, dass es nicht bereit ist, weitere Daten zu empfangen. Das Schnittstellenmodul unterbricht die Sendung der Daten.
- ❹ Das wieder eingeschaltete DSR-Signal bedeutet für das Schnittstellenmodul, dass es die Übertragung fortsetzen kann.

### 11.1.1 Steuerung des DTR-Signals durch ein Schnittstellenmodul

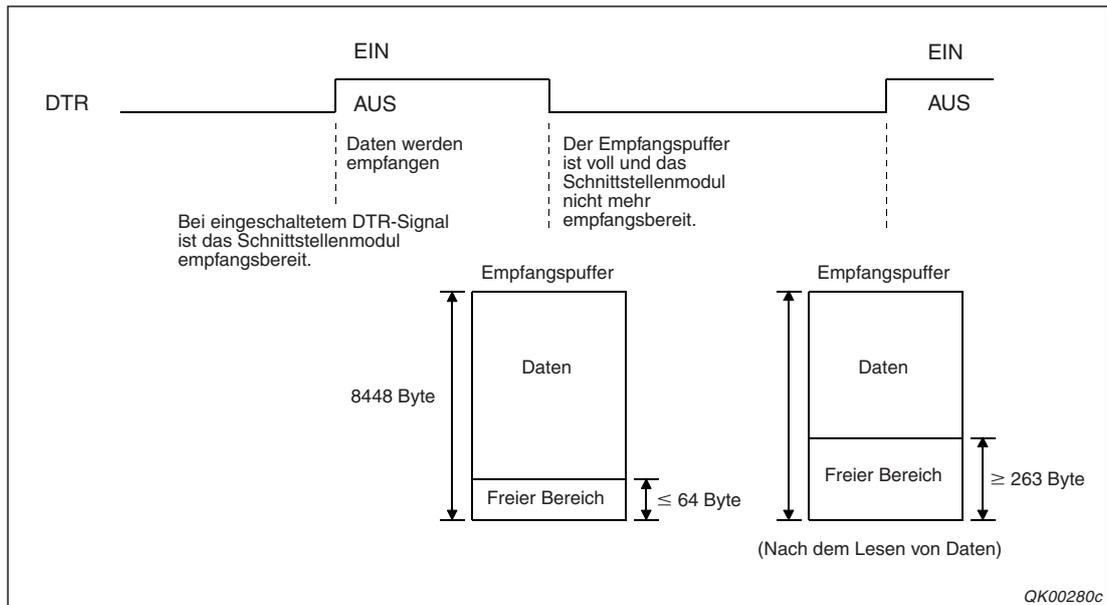
Beim Datenaustausch mit dem freien Protokoll werden die empfangenen Daten erst in einen Empfangspuffer im Systembereich und anschließend in den eigentlichen Empfangsbereich eingetragen, aus dem die SPS-CPU die Daten lesen kann (siehe Abschnitt 7.1.2).

Treffen mehr Daten ein, als der Empfangsbereich aufnehmen kann oder werden die Daten nicht aus dem Empfangsbereich in die SPS-CPU übertragen, wird der Empfangspuffer durch neu empfangene Daten immer weiter gefüllt und es kommt zu einem „Überlauf“ und Datenverlust, falls die Übertragung nicht rechtzeitig unterbrochen wird.

Ein Schnittstellenmodul schaltet das DTR-Signal aus und stoppt dadurch die Datenübertragung, wenn im Empfangspuffer nur noch wenig Speicherplatz zur Verfügung steht (Voreinstellung: 64 Byte).

Sobald wieder genügend Speicherplatz vorhanden ist (Voreinstellung: mindestens 263 Byte), wird das DTR-Signal durch das Schnittstellenmodul wieder eingeschaltet und dem externen Gerät damit das Zeichen zur Fortsetzung der Datenübertragung gegeben.

Die Abbildung auf der nächsten Seite zeigt den Signalverlauf.



**Abb. 11-2:** Das DTR-Signal wird durch den freien Speicherplatz im Empfangspuffer beeinflusst

### Einstellung der unteren und oberen Schaltgrenze für das DTR-Signal

Bei wieviel freiem Speicherplatz das DTR-Signal aus- und wieder eingeschaltet wird, können Sie mit der Software GX Configurator-SC im Menüpunkt *Transmission control and others system setting* einstellen.

#### HINWEIS

Der Wert zum Ausschalten des DTR-Signals („Transmission control start free area“) muss kleiner sein als der Wert zum Einschalten des DTR-Signals („Transmission control end free area“).

Im Pufferspeicher des Schnittstellenmoduls wird die Einstellung für den freien Speicherbereich, bei dessen Erreichen oder Unterschreiten das DTR-Signal ausgeschaltet wird, für Schnittstelle CH1 in der Adresse 8210 (2012H) und für CH2 in der Adresse 8466 (2112H) abgelegt. Der Einstellbereich umfasst die Werte von 64 bis 4095 (Byte). Voreingestellt sind 64 Byte.

Die Einstellung, wieviel freier Speicherplatz zum Einschalten des DTR-Signals mindestens vorhanden sein muss, wird für Schnittstelle CH1 in der Pufferspeicheradresse 8211 (2013H) und für CH2 in der Adresse 8467 (2113H) gespeichert. Hier können Sie Werte von 263 bis 4096 (Byte) vorgeben. 263 Byte entsprechen der Voreinstellung.

#### HINWEISE

Die Inhalte von Empfangsbereich und Empfangspuffer können durch Anweisungen in der SPS-CPU gelöscht werden (siehe Abschnitt 7.1.4).

Ist der Empfangspuffer voll, können keine weiteren Daten empfangen werden und ein SIO-Fehler tritt auf. Treffen doch noch Daten ein, werden diese verworfen (und gehen verloren), bis wieder genügend freier Speicherplatz im Empfangspuffer zur Verfügung steht.

## 11.1.2 Steuerung des Schnittstellenmoduls durch das DSR-Signal

Mit dem DSR-Signal kann die Datenübertragung des Schnittstellenmoduls unmittelbar beeinflusst werden:

- Ist das DSR-Signal eingeschaltet und liegen Daten vor, die gesendet werden sollen, überträgt das Schnittstellenmodul diese Daten zum externen Gerät.
- Ist das DSR-Signal ausgeschaltet, werden keine Daten zum externen Gerät übertragen.

## 11.2 Übertragungssteuerung mit DC-Codes

Bei der Übertragungssteuerung mit dem DC-Code werden keine zusätzlichen Leitungen benötigt, sondern die Empfangsbereitschaft wird durch Übermittlung von Steuerzeichen angezeigt, die mit „DC1“ bis „DC4“ bezeichnet werden.

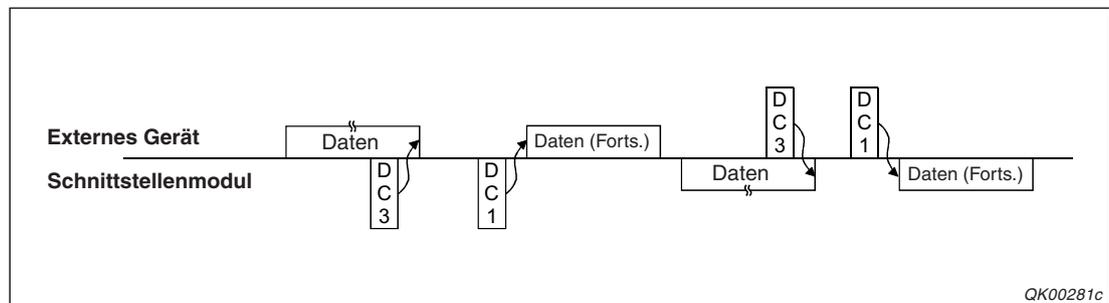
### HINWEIS

In der Voreinstellung der Schnittstellenmodule sind den Steuerzeichen die folgenden Werte des ASCII-Codes zugewiesen: „DC1“ = 11H, „DC2“ = 12H, „DC3“ = 13H und „DC4“ = 14H. Die Werte für die DC-Codes können aber bei Bedarf jeweils im Bereich von 00H bis FFH frei gewählt werden. Beachten Sie bitte auch die Hinweise auf Seite 11-7.

Die Schnittstellenmodule des Melsec System Q können die DC-Codes DC1/DC3 und DC2/DC4 jeweils zum Senden und Empfangen verwenden, so dass sich vier Methoden zur Steuerung der Übertragung ergeben.

### 11.2.1 Sende- und Empfangssteuerung mit dem DC1/DC3-Code

Ein Gerät, das „DC1“ sendet, zeigt damit seine Empfangsbereitschaft an. Sendet ein Gerät „DC3“, ist es nicht mehr empfangsbereit.



**Abb. 11-3:** Beide Geräte senden DC1 und DC3 und steuern dadurch die Übertragung

### HINWEIS

Die Übertragungssteuerung mit dem DC1- und dem DC3-Code kann nur bei der Übertragung im Voll-Duplex-Modus verwendet werden.

#### Ausgabe des DC1/DC3-Codes durch ein Schnittstellenmodul

Die Ausgabe des DC1- und DC3-Codes wird durch den freien Speicherplatz im Empfangspuffer beeinflusst und entspricht dem Aus- und Einschalten des DTR-Signals, das im Abschnitt 11.1.1 beschrieben ist. (Anstatt bei zu geringem Speicherplatz das DTR-Signal auszuschalten, wird „DC3“ gesendet. Steht wieder genügend Speicherplatz zur Verfügung wird in diesem Fall nicht das DTR-Signal wieder eingeschaltet, sondern „DC1“ gesendet.)

Bitte beachten Sie auch die Hinweise zur Einstellung der Speicherplatzgrenzwerte im Abschnitt 11.1.1.

#### Steuerung des Schnittstellenmoduls durch den DC1/DC3-Code

Ein Schnittstellenmodul unterbricht die Datenübertragung, wenn es vom Kommunikationspartner „DC3“ empfängt.

Die Daten werden an den Kommunikationspartner übertragen, nachdem der dem Schnittstellenmodul „DC1“ gesendet hat. Wurde eine Übertragung unterbrochen, wird sie nach dem Empfang von „DC1“ fortgesetzt.

**HINWEISE**

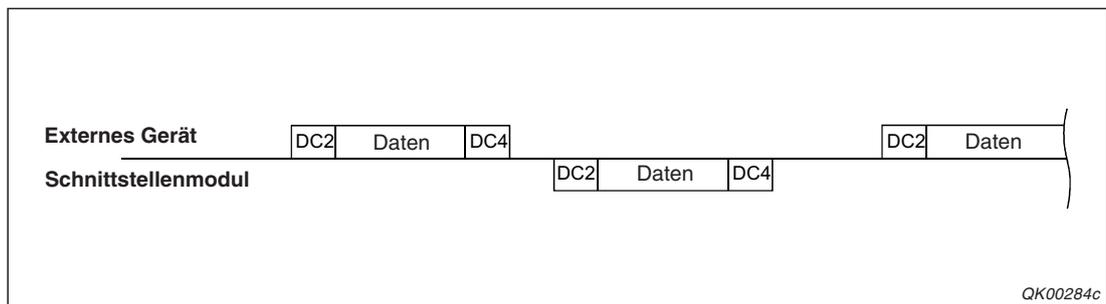
Empfängt das Schnittstellenmodul nach dem Empfang eines „DC1“ noch weitere „DC1“, werden diese ignoriert und aus den Empfangsdaten entfernt.

Die Steuerzeichen DC1 und DC3 können von der SPS-CPU nicht gelesen werden.

Wenn die Übertragungssteuerung durch den DC1/DC3-Code aktiviert ist, wird nach dem Einschalten des Schnittstellenmoduls, dem Zurücksetzen der SPS-CPU oder der Umschaltung der Betriebsart kein „DC1“ gesendet. Das Schnittstellenmodul verhält sich aber so, als wäre „DC1“ gesendet worden. Beim Senden verhält es sich so, als hätte es „DC1“ vom Kommunikationspartner empfangen.

**11.2.2 Sende- und Empfangssteuerung mit dem DC2/DC4-Code**

Mit dem DC2/DC4-Code werden gültige Daten gekennzeichnet. Dazu wird den übermittelten Daten „DC2“ vorangestellt und „DC4“ angefügt.

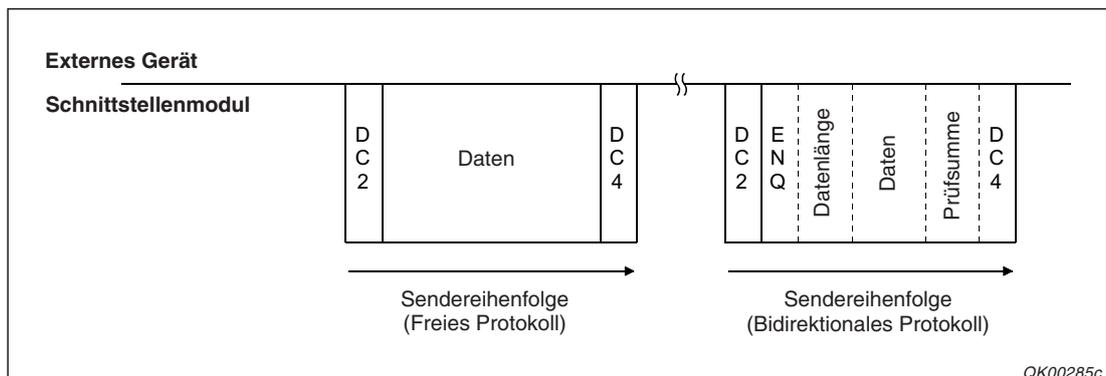


**Abb. 11-4:** Gültige Daten werden von DC2 und DC4 begleitet

Beim Empfänger werden die Codes ausgewertet. Die Daten, die auf „DC2“ folgen, werden als Nutzdaten behandelt. Wird „DC4“ empfangen, weiß der Empfänger, dass die unmittelbar vor „DC4“ gesendeten Daten das Ende der Übertragung darstellen.

**Ausgabe der DC2/DC4-Codes durch ein Schnittstellenmodul**

Ein Schnittstellenmodul stellt den Daten, die es mit dem freien, dem bidirektionalen oder dem MC-Protokoll an ein externes Gerät sendet, „DC2“ voran und beendet jede Übertragung mit „DC4“. Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel für das freie und das bidirektionale Protokoll.

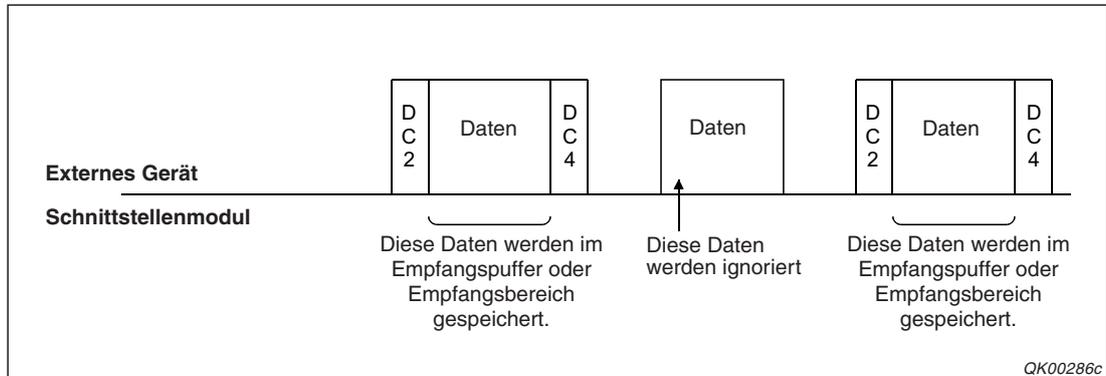


**Abb. 11-5:** Alle vom Schnittstellenmodul gesendeten Daten werden von „DC2“ und „DC4“ eingeschlossen

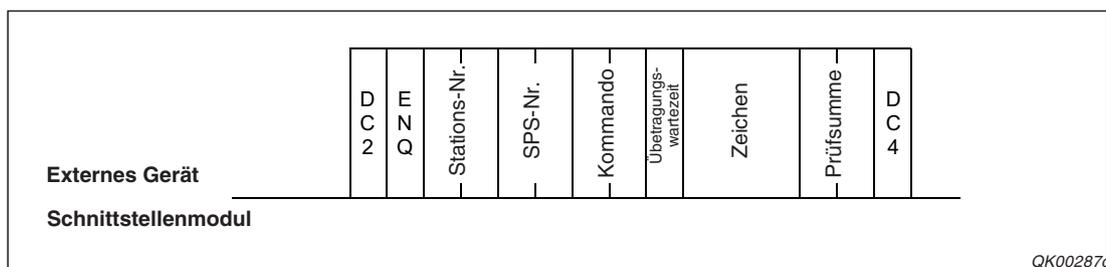
### Steuerung des Schnittstellenmoduls durch den DC2/DC4-Code

Wenn ein MELSEC Schnittstellenmodul „DC2“ von einem anderen Gerät empfängt, bearbeitet es die folgenden Daten bis zum „DC4“ als gültige Daten.

Nachdem das Schnittstellenmodul „DC4“ empfangen hat, ignoriert es alle Daten, die bis zum nächsten „DC2“ eintreffen.



**Abb. 11-7:** Daten ohne „DC2“ und „DC4“ werden nicht beachtet (Beispiel für die Kommunikation mit dem freien Protokoll)



**Abb. 11-6:** Auch beim MC-Protokoll werden die Daten von „DC2“ und „DC4“ begleitet (Beispiel für den zur MELSEC A-Serie kompatiblen 1C-Datenrahmen)

#### HINWEISE

Die Steuerzeichen DC2 und DC4 können von der SPS-CPU nicht gelesen werden.

Empfängt das Schnittstellenmodul nach dem Empfang eines „DC2“ noch weitere „DC1“, werden diese ignoriert und aus den Empfangsdaten entfernt.

## 11.3 Hinweise zur Übertragungssteuerung

### Absprache zwischen den Kommunikationspartnern

Zwischen einem Schnittstellengerät und einem externen Gerät muss abgestimmt werden

- ob der Datenaustausch durch Steuerleitungen oder -codes beeinflusst werden soll. Wenn ja, muss die Art der Übertragungssteuerung festgelegt und in beiden Geräten identisch eingestellt werden.
- wie der zeitliche Ablauf der Signale oder die Ausgabe der Codes erfolgen soll.
- welche Werte für „DC1“ bis „DC4“ verwendet werden. Voreingestellt sind die Werte 11H bis 14H, die dem ASCII-Code entsprechen. Die Werte der DC-Codes können aber frei gewählt und dadurch an ein externes Gerät angepasst werden.

### Gleichzeitige Verwendung von Steuerleitungen und DC-Codes

Der Datenaustausch kann nicht gleichzeitig durch die DTR/DSR-Signale und den DC-Codes gesteuert werden. Um für eine RS232-Schnittstelle die Signale DTR und DSR zu nutzen, müssen diese Leitungen am externen Gerät und am Schnittstellenmodul angeschlossen werden. In Abschnitt 5.3.2 finden Sie Beispiele für Verbindungen.

### Wählen Sie eine geeignete Übertragungssteuerung

Stellen Sie eine Übertragungssteuerung ein, die für die verwendete Schnittstelle (RS232 oder RS422/485) und das Übertragungsprotokoll geeignet ist. Auf der Seite 11-1 finden Sie eine Übersicht der möglichen Kombinationen. Falls eine unzulässige Art der Steuerung eingestellt wird, ist die Einstellung ungültig.

### Übertragungssteuerung im Verbundbetrieb

Wenn die beiden Schnittstellen eines Moduls verbunden werden (s. Abschnitt 5.4.2), stellen Sie die Übertragungssteuerung nur für die Schnittstelle ein, die gesteuert werden soll. Für die andere Schnittstelle wählen Sie entweder im GX Configurator-SC die Einstellung „*Do not use transmission control function*“ oder tragen für die Schnittstelle CH1 in die Pufferspeicheradresse 147 (93H) bzw. für CH2 in die Pufferspeicheradresse 307 (133H) den Wert „0001H“ ein.

### Werte für die DC-Codes

Voreingestellt sind für „DC1“ bis „DC4“ die Werte 11H bis 14H des ASCII-Codes. In den Nutzdaten vom Kommunikationspartner dürfen diese Werte nicht mehr enthalten sein.

Falls ein externes Gerät aber diese Werte nicht als DC-Code, sondern als Daten sendet oder benötigt,

- ändern Sie die Werte für die DC-Codes. Diese können jeweils im Bereich von 00H bis FFH frei gewählt werden. Das externe Gerät muss aber die neuen Codes ebenfalls verarbeiten können.
- verzichten Sie auf die Steuerung mit den DC-Codes und verwenden statt dessen die Signale DTR und DSR.
- verzichten Sie ganz auf eine Übertragungssteuerung.



# 12 Halb-Duplex-Kommunikation

Für die RS232-Schnittstellen der MELSEC-Schnittstellenmodule ist der Datenaustausch im Voll-Duplex-Modus voreingestellt. Um die Betriebsart an ein externes Gerät anzupassen, kann aber auch der Halb-Duplex-Modus eingestellt werden. Beim QJ71C24(N)-R2 kann jede der beiden RS232-Schnittstellen separat auf den Voll- oder Halb-Duplex-Modus eingestellt werden.

**HINWEIS**

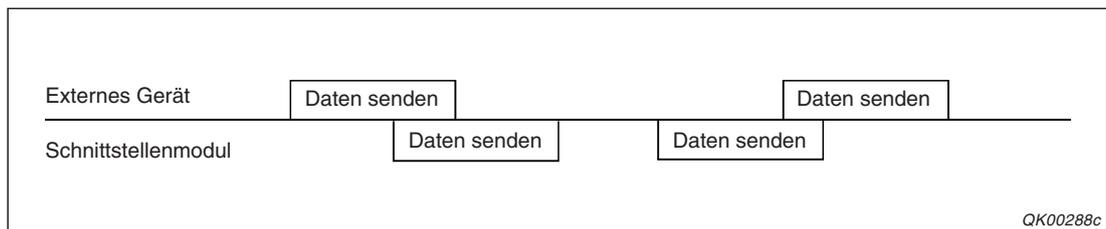
In den folgenden Fällen muss der Halb-Duplex-Modus nicht eingestellt werden und Sie müssen dieses Kapitel nicht lesen, wenn

- Daten mit dem freien Protokoll nur empfangen oder nur gesendet werden.
- im externen Gerät festgelegt wurde, dass nur dann Daten an das MELSEC Schnittstellenmodul gesendet werden, wenn dieses Daten anfordert.

## 12.1 Was bedeutet „Voll-Duplex“ und „Halb-Duplex“?

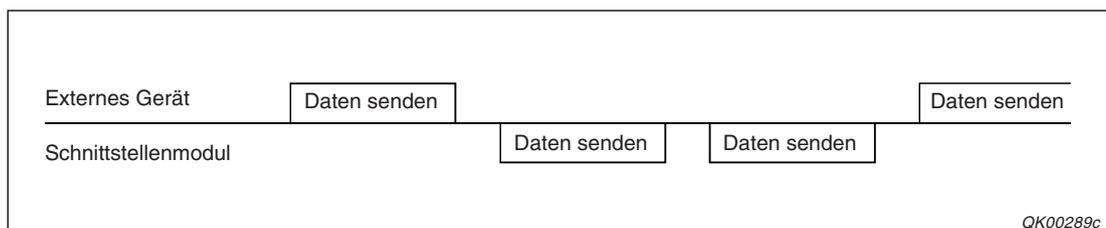
„Duplex“ bezeichnet die grundsätzliche Möglichkeit, Daten in zwei Richtungen zu übertragen. (Wenn Daten nur in eine Richtung übertragen werden, spricht man von „Simplex“.)

Können Daten in beide Richtungen gleichzeitig ausgetauscht werden, bezeichnet man das als „Voll-Duplex“. Ein Beispiel für Voll-Duplex-Kommunikation im täglichen Leben ist das Telefon. Übertragen auf die MELSEC Schnittstellenmodule bedeutet das, dass ein Modul Daten empfangen kann, während es Daten sendet. Es kann auch senden, während es Daten von einem Kommunikationspartner empfängt.



**Abb. 12-1:** Im Voll-Duplex-Modus können beide Geräte gleichzeitig senden und empfangen

Auch im **Halb-Duplex**-Modus können Daten in beide Richtungen ausgetauscht werden, aber nicht gleichzeitig. Die Unterhaltung mit Hilfe eines Funksprechgeräts ist ein Beispiel für Halb-Duplex-Kommunikation. Betätigt einer der Gesprächsteilnehmer die „Sprechtaste“ am Funkgerät, kann er nur noch senden und nicht mehr hören, was ihm gesendet wird. Um bei dieser Art der Kommunikation keine Information zu verpassen, müssen sich die Kommunikationspartner unbedingt absprechen, wer wann senden darf.



**Abb. 12-2:** Im Halb-Duplex-Modus kann nicht zur selben Zeit gesendet und empfangen werden

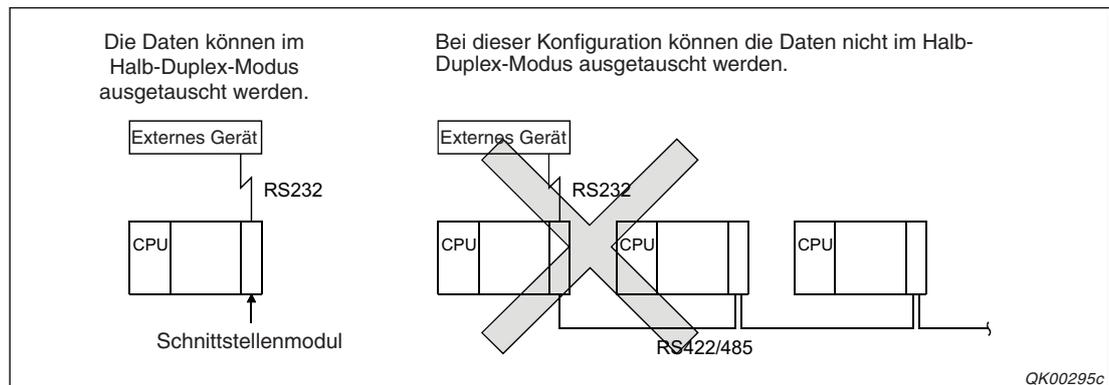
Für den Fall, dass ein MELSEC Schnittstellenmodul während des Sendens im Halb-Duplex-Modus Daten von einem externen Gerät erhält, kann eingestellt werden, ob das Senden oder der Empfang eine höhere Priorität hat.

Ein MELSEC-Schnittstellenmodul startet keine Datenübertragung, während es im Halb-Duplex-Modus Daten von einem anderen Gerät empfängt.

Die Schnittstellenmodule wickeln den Datenaustausch selbständig ab, eine Steuerung der Kommunikation durch das Ablaufprogramm der SPS ist nicht notwendig.

## 12.2 Senden und Empfangen im Halb-Duplex-Modus

Datenaustausch im Halb-Duplex-Modus ist nur in einer 1:1-Konfiguration möglich.



**Abb. 12-3:** Halb-Duplex-Betrieb ist möglich, wenn ein Schnittstellenmodul mit nur einem Gerät verbunden ist (1:1-Verbindung)

Im Halb-Duplex-Modus wird die Übertragung durch die RS- und CD-Leitungen gesteuert:

- Das RS-Signal wird vom Schnittstellenmodul nur während des Sendens eingeschaltet.
- Das CD-Signal wird vom externen Gerät nur eingeschaltet, wenn es Daten sendet.

**HINWEISE**

Das DTR-Signal, das vom Schnittstellenmodul ein- und ausgeschaltet wird und in Abschnitt 11.1 beschrieben ist, kann ebenfalls zu Steuerung der Übertragung verwendet werden. Das externe Gerät muss das Senden unterbrechen, wenn das DTR-Signal ausgeschaltet ist und die Übertragung fortsetzen, wenn das DTR-Signal wieder eingeschaltet wird.

Die in Kapitel 11 beschriebenen DC-Codes zur Steuerung des Datenaustausches können bei der Halb-Duplex-Kommunikation nicht verwendet werden.

Wenn zwischen einem Schnittstellengerät und einem externen Gerät Daten im Halb-Duplex-Modus ausgetauscht werden sollen, muss vorher abgestimmt werden ob

- der Datenaustausch durch das CD- und das RS-Signal gesteuert werden kann.
- die Signale CD und RS zu den richtigen Zeitpunkten ein- und ausgeschaltet werden und von beiden Geräten korrekt interpretiert werden können. (Die Signalverläufe in den Abschnitten 12.2.1 und 12.2.2 müssen vom externen Gerät eingehalten werden.)
- die Daten vom Schnittstellenmodul und von externen Gerät zu den korrekten Zeitpunkten gesendet werden.
- bei der Leitung zur Verbindung der beiden Schnittstellen alle verwendeten Signale abgeschlossen sind.

**HINWEIS**

Damit keine Daten verloren gehen, kann z. B. der Empfänger der Daten eine „Empfangsbestätigung“ an den Absender schicken. Oder sehen Sie eine Überwachungszeit vor, innerhalb der der Empfänger auf die Daten reagieren muss. So kann erkannt werden, ob die Daten den Empfänger nicht oder nur unvollständig erreicht haben und ob sie nochmal gesendet werden müssen.

Mit der Software GX Configurator-SC können Sie einstellen, ob das Senden von Daten durch das Schnittstellenmodul oder durch das externe Gerät eine höhere Priorität hat.

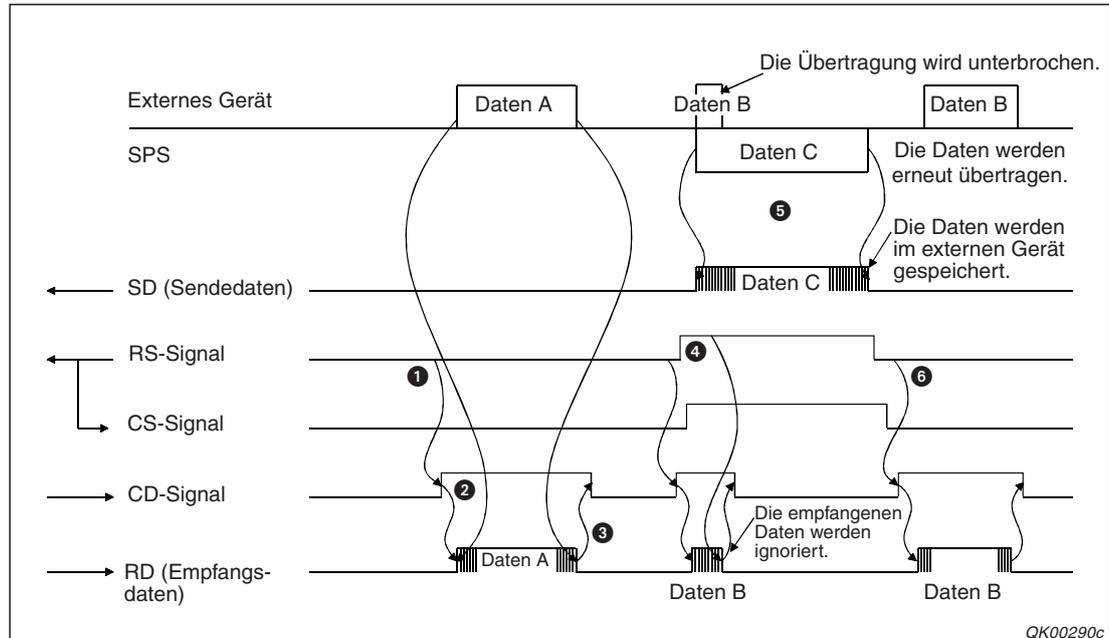
Die Einstellung nehmen Sie im Dialogfenster **Transmission control and other settings** vor. Wenn Sie in das Feld **Simultaneous transmission priority/non-priority designation** den

Wert „0“ eintragen, hat für das Schnittstellenmodul das Senden eine höhere Priorität. Wird in dieses Feld ein anderer Wert als „0“ eingetragen, hat der Datenempfang Vorrang.

Das externe Gerät muss in der Lage sein, die in den folgenden Abschnitten beschriebenen Signalverläufe einzuhalten.

### 12.2.1 Daten vom externen Gerät an ein Schnittstellenmodul senden

#### Signalverlauf, wenn das Senden durch das Schnittstellenmodul Vorrang hat

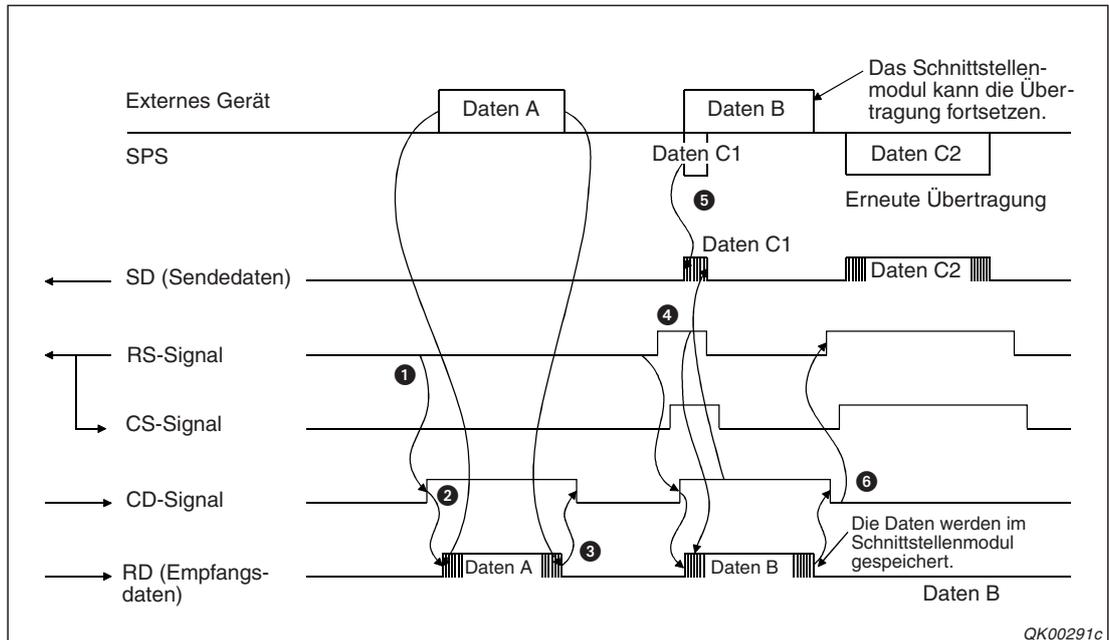


**Abb. 12-4:** Daten, die das Schnittstellenmodul empfängt, während es Daten sendet, werden nicht beachtet

- Das externe Gerät muss vor dem Senden das RS-Signal prüfen.
- Wenn das RS-Signal ausgeschaltet ist, sendet das Schnittstellenmodul nicht. Das externe Gerät schaltet das CD-Signal ein und sendet Daten. Falls das RS-Signal eingeschaltet ist, sollte das externe Gerät mit dem Senden warten, bis es ausgeschaltet ist.
- Nachdem alle Daten übertragen wurden, schaltet das externe Gerät das CD-Signal aus.
- Das Schnittstellenmodul schaltet das RS-Signal ein, bevor es Daten sendet. Falls das externe Gerät während des Sendens feststellt, dass das RS-Signal eingeschaltet ist, muss es seine Übertragung beenden und das CD-Signal ausschalten.
- Das Schnittstellenmodul hat eine höhere Priorität und setzt die Übertragung fort, auch wenn während des Sendens das CD-Signal eingeschaltet wird.
- Nachdem das Schnittstellenmodul seine Daten übertragen hat, schaltet es das RS-Signal wieder aus. Falls die Übertragung des externen Geräts unterbrochen wurde, muss es die Daten erneut senden.

**Signalverlauf, wenn das Senden durch das externe Gerät Vorrang hat**

(Die Schritte ① bis ③ entsprechen dem „normalen“ Senden, das auch in Abb. 12-4 dargestellt ist. Die Schritte ④ bis ⑥ beschreiben den Fall, dass beide Geräte gleichzeitig senden.)

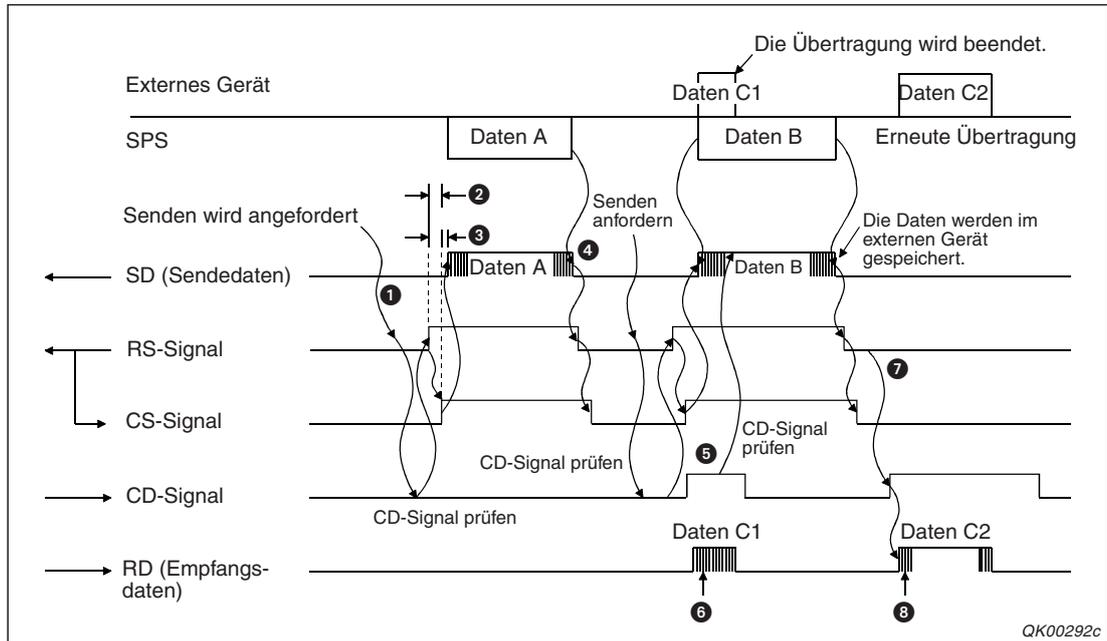


**Abb. 12-5:** Ein Schnittstellenmodul bricht die Übertragung ab, wenn es während des Sendens Daten höherer Priorität empfängt

- ① Das externe Gerät muss vor dem Senden das RS-Signal prüfen.
- ② Wenn das RS-Signal ausgeschaltet ist, sendet das Schnittstellenmodul nicht. Das externe Gerät schaltet das CD-Signal ein und sendet Daten. Falls das RS-Signal eingeschaltet ist, sollte das externe Gerät mit dem Senden warten, bis es ausgeschaltet ist.
- ③ Nachdem alle Daten übertragen wurden, schaltet das externe Gerät das CD-Signal wieder aus.
- ④ Das Schnittstellenmodul will Daten senden und schaltet das RS-Signal ein. Das externe Gerät sendet trotzdem weiter.
- ⑤ Weil die Übertragung durch das externe Gerät Vorrang hat, beendet das Schnittstellenmodul das Senden der Daten.
- ⑥ Nach der Übertragung seiner Daten schaltet das externe Gerät das CD-Signal aus und das Schnittstellenmodul kann Daten senden.

## 12.2.2 Daten vom Schnittstellenmodul an ein externes Gerät senden

### Signalverlauf, wenn das Senden durch das Schnittstellenmodul Vorrang hat

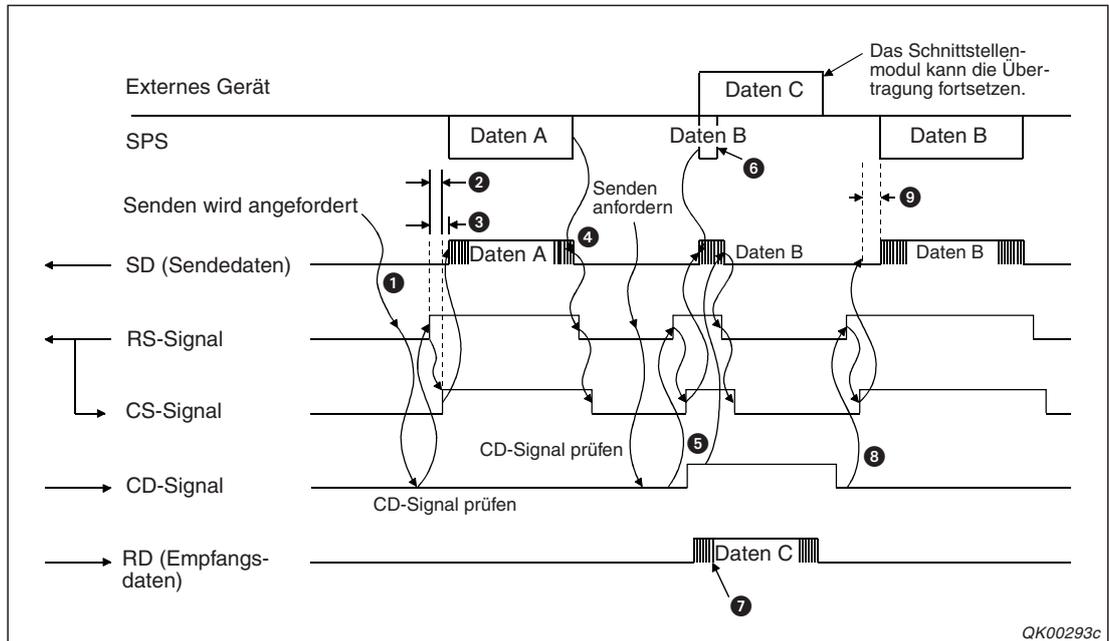


**Abb. 12-6:** Das externe Gerät kann eine Übertragung des Schnittstellenmoduls nicht unterbrechen

- 1 Vor dem Senden prüft das Schnittstellenmodul den Zustand des CD-Signals, um herauszufinden, ob das externe Gerät sendet. Das CD-Signal wird durch das externe Gerät eingeschaltet, wenn es Daten sendet.
- 2 Das Schnittstellenmodul schaltet das RS-Signal ein. Innerhalb 1 ms wird erkannt, das auch das CS-Signal eingeschaltet ist. (Diese beiden Leitungen sind am Stecker der RS232-Schnittstelle verbunden.)
- 3 Nachdem das CS-Signal eingeschaltet ist, werden die Daten gesendet. Die Verzögerung zwischen dem Einschalten des RS- bzw. CS-Signals und dem Senden hängt von der eingestellten Übertragungsgeschwindigkeit ab und ist umso kürzer, je höher die Übertragungsgeschwindigkeit ist. Die Verzögerung kann Werte zwischen 2 ms und 128 ms erreichen.
- 4 Nachdem das Schnittstellenmodul alle Daten übertragen hat, schaltet es das RS-Signal wieder aus.
- 5 Das Schnittstellenmodul hat die höhere Priorität und setzt die Übertragung auch fort, wenn das externe Gerät während des Sendens das CD-Signal einschaltet und selbst Daten sendet. Das externe Gerät muss in diesem Fall den Konflikt erkennen und seine Übertragung beenden.
- 6 Die vom externen Gerät gesendeten Daten werden nicht im Schnittstellenmodul gespeichert.
- 7 Nachdem das Schnittstellenmodul seine Daten übertragen hat, schaltet es das RS-Signal wieder aus. Falls die Übertragung des externen Geräts unterbrochen wurde, muss es die Daten erneut senden.
- 8 Die Daten, die das Schnittstellenmodul nun empfängt, werden gespeichert.

**Signalverlauf, wenn das Senden durch das externe Gerät Vorrang hat**

(Die Schritte ① bis ④ entsprechen dem „normalen“ Senden, das auch in Abb. 12-6 dargestellt ist. Die Schritte ⑤ bis ⑧ beschreiben den Konflikt, der entsteht, wenn zwei Geräte gleichzeitig senden.)



**Abb. 12-7:** Das externe Gerät hat eine höhere Priorität und kann die Übertragung des Schnittstellenmoduls unterbrechen

- ① Vor dem Senden prüft das Schnittstellenmodul den Zustand des CD-Signals, um herauszufinden, ob das externe Gerät sendet. Das CD-Signal wird durch das externe Gerät eingeschaltet, wenn es Daten sendet.
- ② Das Schnittstellenmodul schaltet das RS-Signal ein. Innerhalb 1 ms wird erkannt, das auch das CS-Signal eingeschaltet ist. (Diese beiden Leitungen sind am Stecker der RS232-Schnittstelle verbunden.)
- ③ Nachdem das CS-Signal eingeschaltet ist, werden die Daten gesendet. Die Verzögerung zwischen dem Einschalten des RS- bzw. CS-Signals und dem Senden hängt von der eingestellten Übertragungsgeschwindigkeit ab und ist umso kürzer, je höher die Übertragungsgeschwindigkeit ist. Die Verzögerung kann Werte zwischen 2 ms und 128 ms erreichen.
- ④ Nachdem das Schnittstellenmodul alle Daten übertragen hat, schaltet es das RS-Signal wieder aus.
- ⑤ Das externe Gerät möchte Daten senden und schaltet dazu das CD-Signal ein.
- ⑥ Das Schnittstellenmodul hat eine niedrige Priorität und bricht seine Übertragung ab.
- ⑦ Die Daten, die das externe Gerät sendet, werden im Schnittstellenmodul gespeichert.
- ⑧ Nach der Übertragung seiner Daten schaltet das externe Gerät das CD-Signal aus und das Schnittstellenmodul kann weiter Daten senden. In der Software GX Configurator-SC kann eingestellt werden, ob die unterbrochenen Daten erneut übertragen werden oder ob nur der Rest der Daten übertragen wird (siehe nächste Seite).
- ⑨ Nach der Übertragungswartezeit (siehe Abschnitt 10.4) sendet das Schnittstellenmodul Daten an das externe Gerät.

## 12.3 Einstellungen für den Halb-Duplex-Betrieb

Die Umstellung der Kommunikation vom Voll-Duplex- auf den Halb-Duplex-Modus können Sie im Dialogfenster **Transmission control and other settings** der Software GX Configurator-SC vornehmen (siehe Seite 21-13).

Die folgenden Einstellungen müssen angepasst werden:

- **Communication system designation** (Festlegung der Kommunikationsart)

Hier haben Sie die Wahl zwischen *Full-duplex* (Voll-Duplex) und *Half-duplex* (Halb-Duplex).

- **Half-duplex communications control designation**

(Steuerung des Datenaustausches im Halb-Duplex-Modus)

Hier legen Sie die Priorität für den Fall fest, dass im Halb-Duplex-Modus das Schnittstellenmodul und das externe Gerät gleichzeitig Daten senden.

- Wenn Sie in dieses Feld den Wert „0“ eintragen, hat das Senden durch das Schnittstellenmodul eine höhere Priorität und das externe Gerät muss seine Übertragung abbrechen.
- Tragen Sie hier einen Wert zwischen 1 und 255 ein, hat das Senden durch das externe Gerät eine höhere Priorität und das Schnittstellenmodul beendet in diesem Fall seine Übertragung. (Die Abläufe beim Senden und Empfangen sind in den Abschnitten 12.2.1 und 12.2.2 beschrieben.) Der Wert zwischen 1 und 255 gibt auch die Übertragungswartezeit in der Einheit 100 ms an. Die Übertragungswartezeit ist die Zeit, die zwischen dem Empfang und dem Senden von Daten vergeht (siehe Abschnitt 10.4).

- **Retransmission time transmission method designation**  
(Umfang der Daten bei der Fortsetzung der Übertragung)

Die Einstellung in diesem Feld ist nur im Halb-Duplex-Modus gültig und wenn die Übertragung durch das externe Gerät Vorrang hat. Für den Fall, dass eine Sendung des Schnittstellenmoduls unterbrochen wurde, können Sie wählen, ob alle Daten nochmal übertragen werden (*Retransmit*) oder ob die Übertragung fortgesetzt wird, wo sie unterbrochen wurde (*Do not retransmit*).

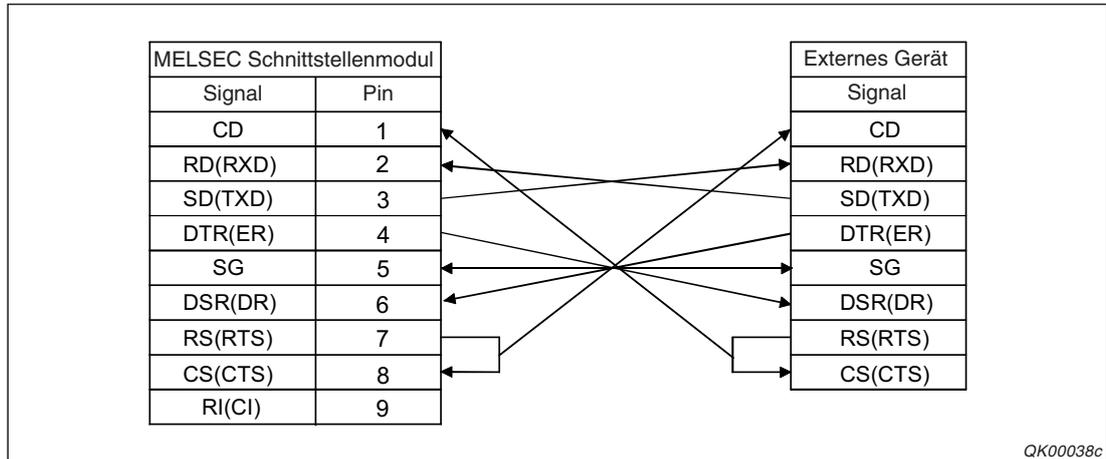
- **CD terminal check designation** (Prüfung des CD-Signals)

Für den Halb-Duplex-Betrieb muss die Prüfung des CD-Signals aktiviert werden. Wählen Sie dazu den Eintrag „*Check*“.

## 12.4 Verbindungsleitung für den Halb-Duplex-Betrieb

Für den Datenaustausch im Halb-Duplex-Modus ist eine besondere Leitung erforderlich, bei der auch die Steuersignale vom Schnittstellenmodul und externen Gerät berücksichtigt werden.

Das RS-Signal des Schnittstellenmoduls wird mit dem CS-, DSR oder CD-Signal des externen Gerätes und das CD-Signal des Schnittstellenmoduls wird mit dem RS- oder DTR-Signal des externen Geräts verbunden.



**Abb. 12-8:** Verbindungsleitung für die Halb-Duplex-Kommunikation

**HINWEIS**

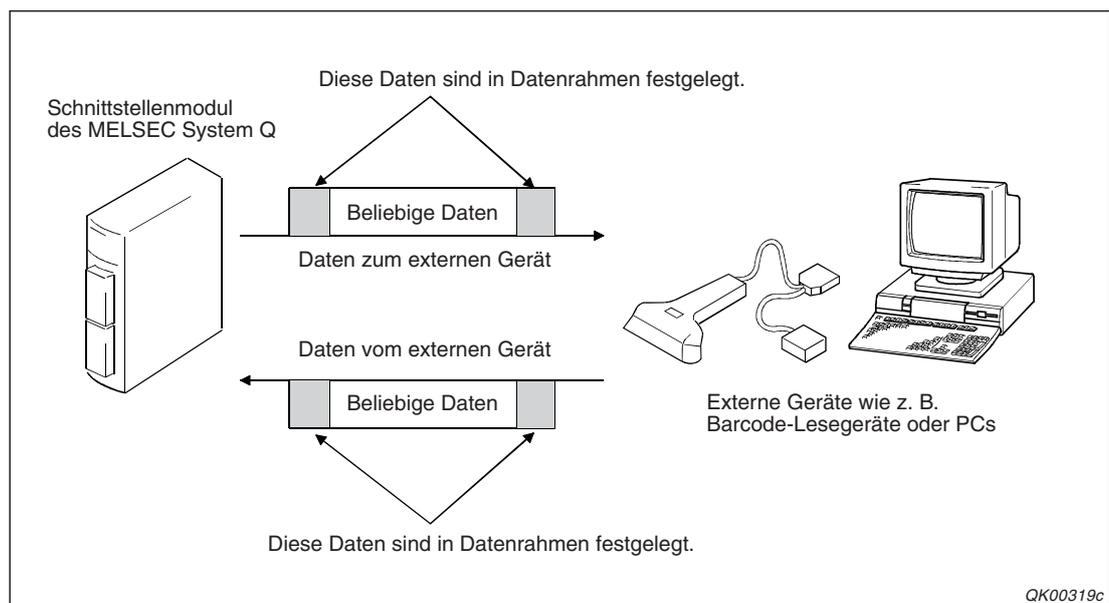
Wenn ein RS232/RS422-Schnittstellenadapter verwendet wird, kann die Kommunikation nicht im Halb-Duplex-Modus erfolgen.



# 13 Kommunikation mit Datenrahmen

Zwischen zwei Geräten werden neben den eigentlichen Daten (wie z. B. Messwerten) auch feste Elemente wie z. B. Anfangs- und Endkennungen oder Stationsnummern ausgetauscht. Diese festen Elemente können in sogenannte Datenrahmen eingetragen und in einem Schnittstellenmodul gespeichert werden (Kap. 14).

Für den Datenaustausch mit dem freiem Protokoll\* müssen dann im SPS-Programm nicht mehr die einzelnen Zeichen zusammengestellt oder ausgewertet werden, sondern die übermittelten Daten werden in einer Art Baukastensystem aus Datenrahmen und (zum Beispiel) Messwerten kombiniert.

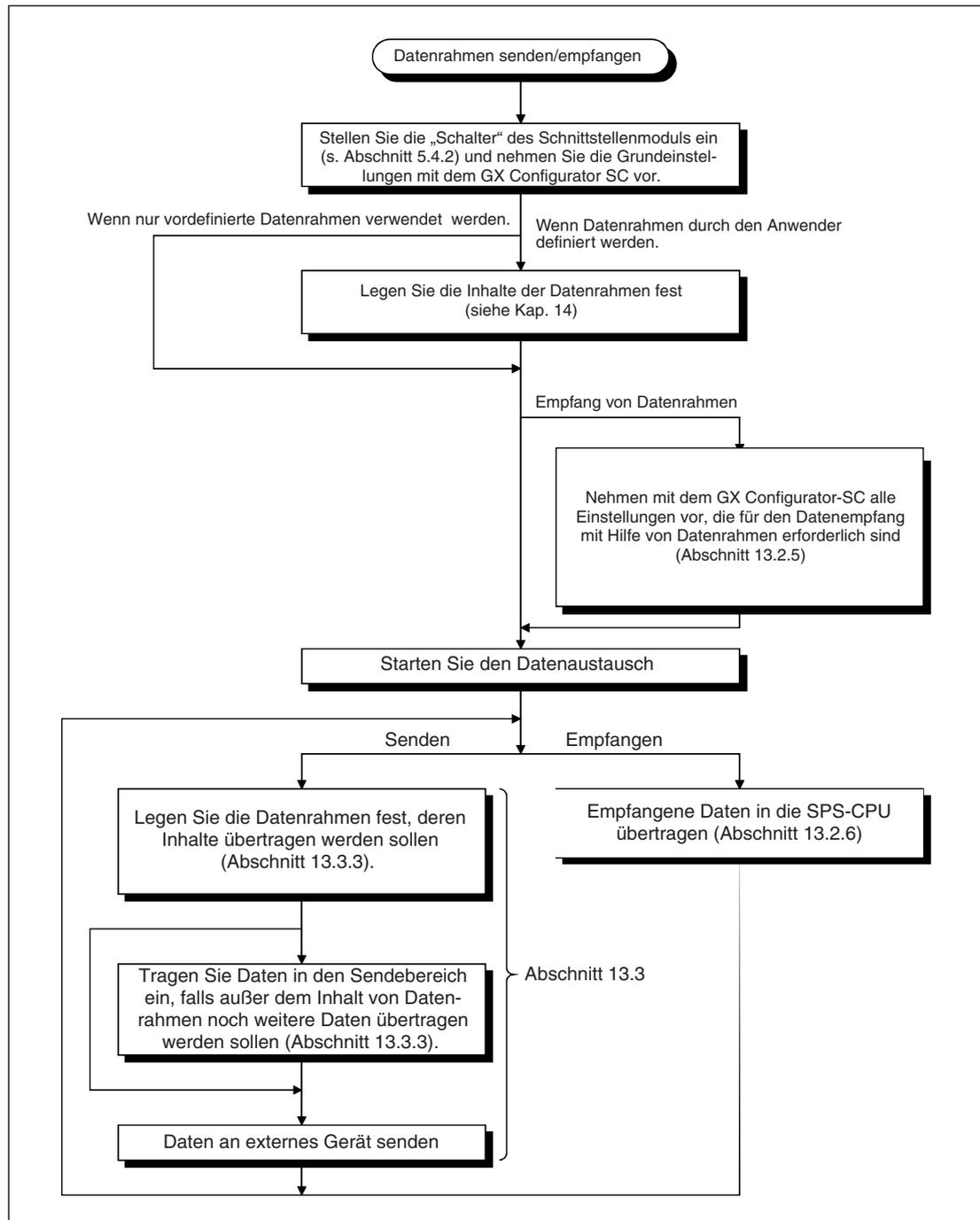


**Abb. 13-1:** Durch Datenrahmen, deren Inhalt der Anwender festlegen kann, wird der Datenaustausch vereinfacht.

Das externe Gerät sendet und empfängt keine Datenrahmen, sondern weiterhin einzelne Daten. Diese entsprechen aber dem Inhalt der im Schnittstellenmodul gespeicherten Datenrahmen. Beim Empfang zum Beispiel erkennt ein Schnittstellenmodul, dass die vom externen Gerät gesendeten Daten mit dem Inhalt eines Datenrahmens übereinstimmen und gültige Daten kennzeichnen.

\* Eine Beschreibung des freien Protokolls können Sie dem Kapitel 7 entnehmen.

## 13.1 Übersicht



**Abb. 13-2:** Vorbereitung und Ausführung der Kommunikation mittels anwenderdefinierter Datenrahmen

## 13.2 Datenempfang mit Datenrahmen

### 13.2.1 Zusammensetzung der empfangenen Daten

Vor und hinter beliebigen Daten kann ein anwenderdefinierter Datenrahmen angeordnet werden. Dadurch ergeben sich die folgenden Kombinationen:

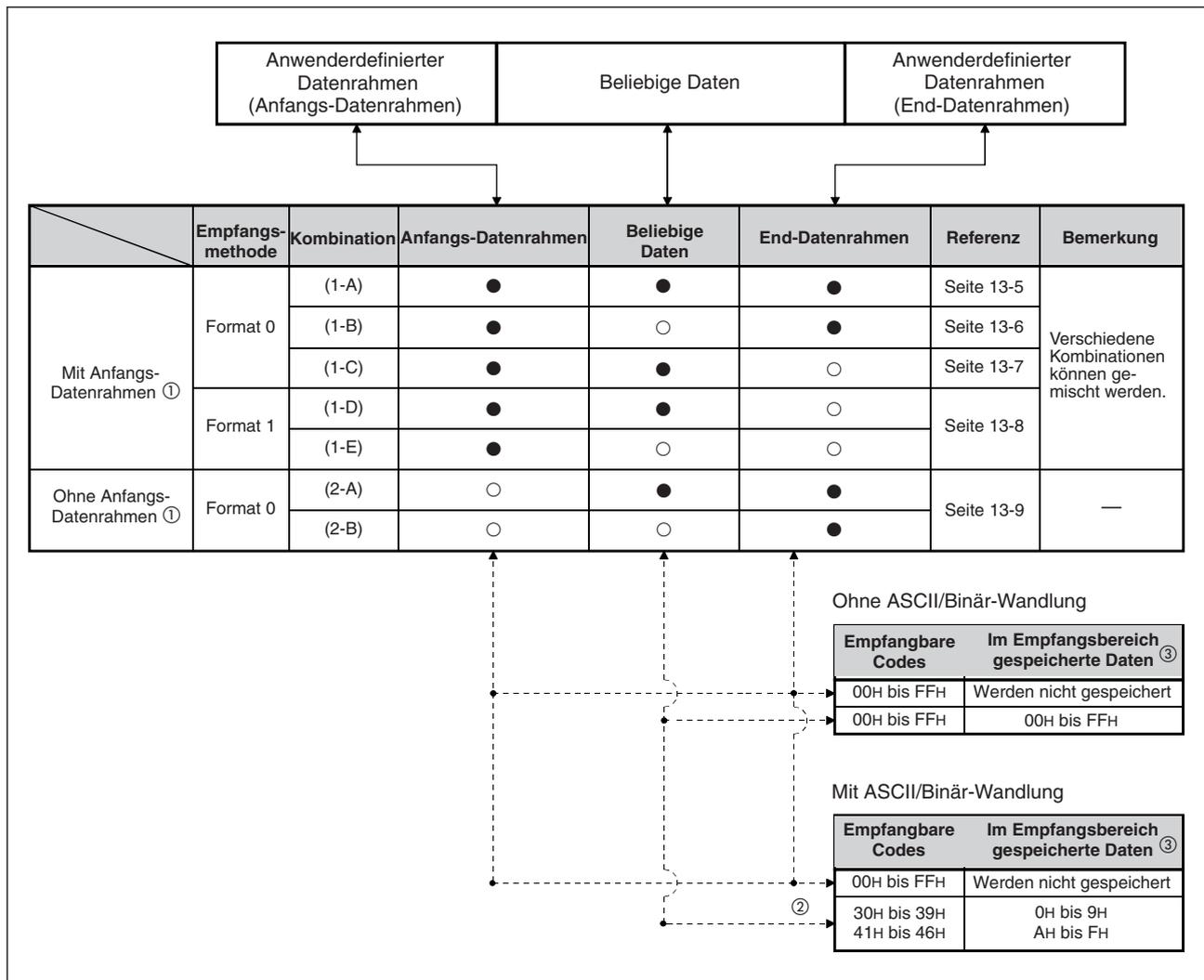


Abb. 13-3: Mögliche Kombinationen von Datenrahmen und Daten beim Empfang

●: Das Element ist in den Empfangsdaten enthalten.

○: Das Element ist in den Empfangsdaten nicht enthalten.

① Bis zu vier Kombinationen aus Anfangs- und/oder End-Datenrahmen können für den Datenempfang angegeben werden. Kombinationen mit Anfangs-Rahmen können jedoch nicht mit Kombinationen ohne Anfangs-Rahmen gemischt werden.

② Werden andere Codes als 30H – 39H und 41H – 46H empfangen, tritt bei der ASCII/Binär-Wandlung ein Fehler auf.

③ In die erste Adresse des Empfangsbereichs wird vom Schnittstellenmodul eingetragen, wie viele Daten empfangen wurden (siehe Abschnitte 7.1.2 und 8.2.1). Als Zählinheit kann zwischen „Byte“ und „Worte“ gewählt werden. Falls eine ungerade Anzahl Bytes empfangen wurde, wird die Datenlänge wie folgt berechnet:

$$\text{Datenlänge [Worte]} = \text{Anzahl der empfangenen Datenbytes} \div 2 \text{ (Nachkommastellen werden aufgerundet)}$$

$$\text{Datenlänge [Byte]} = \text{Anzahl der empfangenen Datenbytes}$$

(Im höherwertigem Byte der letzten durch die Daten belegten Adresse des Eingangsbereichs wird der Wert „00“ eingetragen.)

**HINWEISE**

Wenn vom Schnittstellenmodul Daten empfangen werden, die einem im Modul gespeicherten Anfangs- oder End-Datenrahmen entsprechen, wird vom Schnittstellenmodul der Datenempfang mit Datenrahmen abgewickelt.

Es können bis zu vier Kombinationen aus Anfangs- und End-Datenrahmen angegeben werden. Wenn Daten von einem externen Gerät übertragen wurden, wird im Pufferspeicher des Schnittstellenmoduls eingetragen, welche Kombination (1 bis 4) empfangen wurde. Beim Empfang über Schnittstelle CH1 finden Sie diese Angabe in der Pufferspeicheradresse 603 (25BH) und bei CH2 in der Pufferspeicheradresse 619 (26BH)

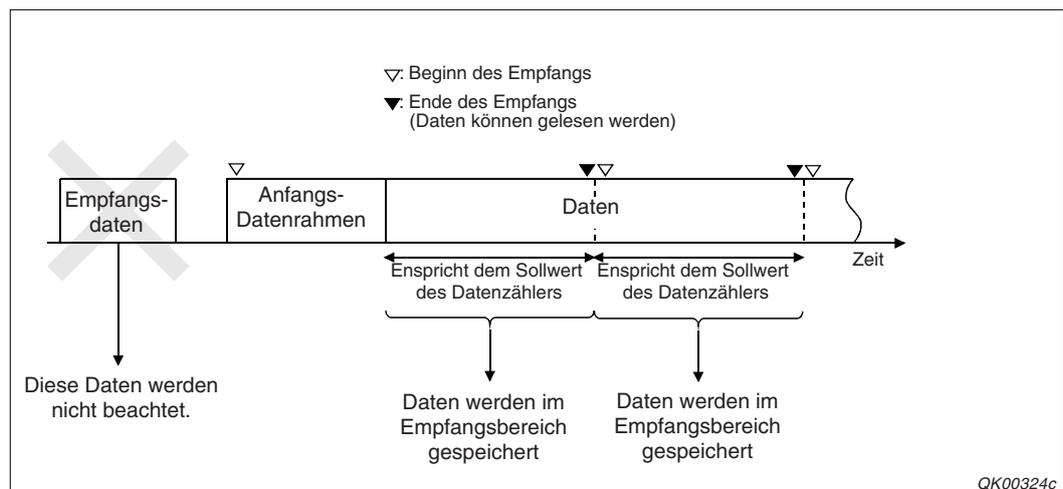
Falls transparenter Code angegeben wurde, werden die Elemente mit dem zusätzlichen Code aus den empfangenen Daten entfernt. Werden die empfangenen Daten vom ASCII- in den Binärcode gewandelt, wird der zusätzliche Code schon vor der Wandlung entfernt.

**Unterschied zwischen Format 0 und Format 1**

Die Kombinationen (1-C) und (1-D) verwenden beide einen Anfangs-Datenrahmen, dem die Nutzdaten folgen, aber unterschiedliche Formate.

● **Datenempfang im Format 0 (Kombination (1-C))**

Beim Format 0 werden alle Daten, die dem Anfangs-Datenrahmen folgen, als gültige Daten angesehen. Jedesmal, wenn der eingestellte Wert für den Datenzähler (s. Seite 7-4) erreicht ist, werden die Daten in den Empfangsbereich gespeichert und die SPS-CPU aufgefordert, die Daten aus dem Empfangsbereich zu lesen.

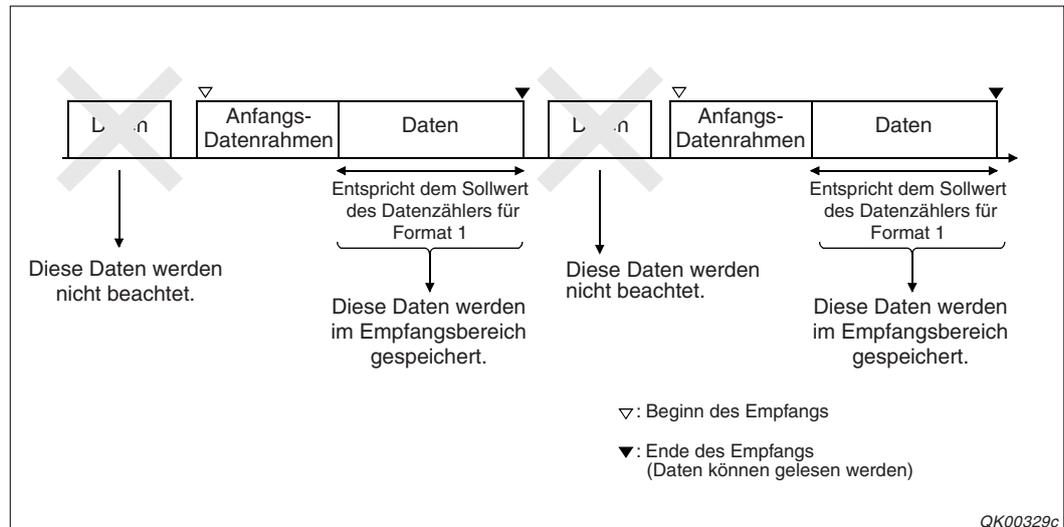


**Abb. 13-4:** Bei Format 0 können nach dem Anfangs-Datenrahmen beliebig viele Daten folgen

● **Datenempfang im Format 1 (Kombination (1-D))**

Das Schnittstellenmodul beginnt mit der Verarbeitung der empfangenen Daten, wenn es Daten empfängt, die dem Inhalt des Anfangs-Datenrahmens entsprechen.

Wenn die Anzahl Daten empfangen wurde, die dem eingestellten Wert für den Datenzähler für Format 1 entspricht, werden die Daten im Empfangsbereich gespeichert und das Schnittstellenmodul fordert die SPS-CPU auf, die Daten aus diesem Pufferspeicherbereich zu lesen. Danach werden alle weiteren Daten ignoriert. Erst wenn wieder Daten empfangen werden, die dem Anfangs-Datenrahmen entsprechen, beginnt wieder die Zählung der empfangenen Daten (Abb. 13-5).



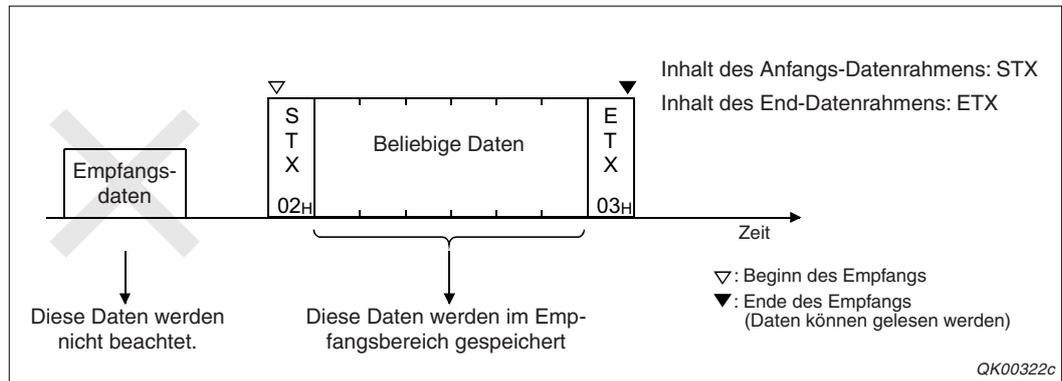
**Abb. 13-5:** Bei Format 1 werden nach dem Anfangs-Datenrahmen nur so viele Daten gespeichert, wie durch den Datenzähler vorgegeben sind.

## 13.2.2 Beschreibung der Kombinationen aus Datenrahmen und Daten

### Kombinationen, die mit einem Datenrahmen beginnen (Format 0)

Bei den Kombinationen (1-A), (1-B) und (1-C) in der Abbildung auf der vorherigen Seite werden die Daten im Format 0 empfangen. Bei allen diesen Kombinationen ist den Nutzdaten ein Datenrahmen vorangestellt.

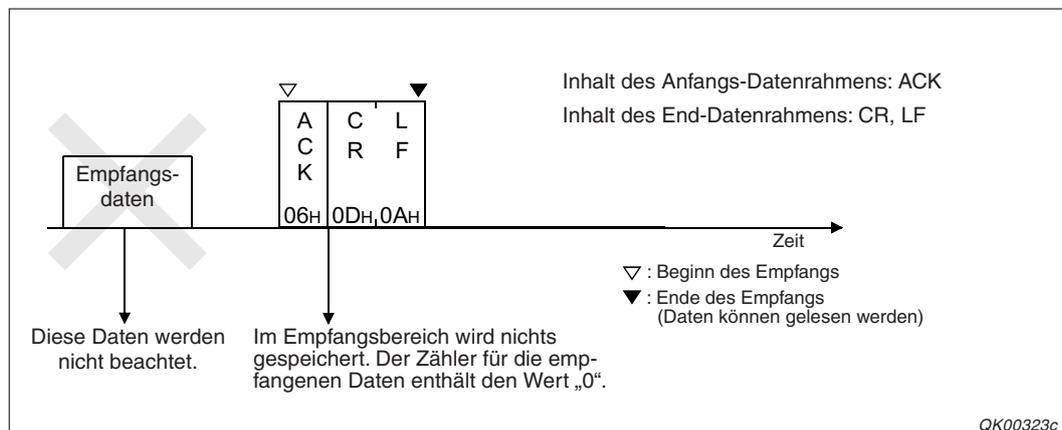
- Empfang mit der Kombination (1-A)
  - Bei der Kombination (1-A) werden vor und nach den Daten, die für die SPS bestimmt sind, vom externen Gerät Daten gesendet, die dem Inhalt von Datenrahmen entsprechen.
  - Das Schnittstellenmodul ignoriert alle Daten, die es vor dem Anfangs-Datenrahmen empfängt.
  - Das Schnittstellenmodul beginnt mit der Verarbeitung der empfangenen Daten, wenn es Daten empfängt, die dem Inhalt des Anfangs-Datenrahmens entsprechen. Nachdem das Schnittstellenmodul Daten erhalten hat, die dem Inhalt des End-Datenrahmens entsprechen, speichert es die empfangenen Daten im Empfangsbereich seines Pufferspeichers und fordert die SPS-CPU auf, die Daten aus dem Empfangsbereich zu lesen.
  - Der Datenzähler (s. Seite 7-4) sollte auf einen Wert eingestellt werden, der größer ist als die erwarteten Daten.
  - Das Ende der Datenübertragung kann nicht durch eine im Schnittstellenmodul eingestellte Enderkennung (s. Seite 7-2) erkannt werden. Eine Enderkennung, die auf die Nutzdaten folgt, wird wie ein normales Datum behandelt. (Zur Kennzeichnung des Ende der Datenübertragung dient bei der Kombination (1-A) der End-Datenrahmen.)



**Abb. 13-7:** Beispiel für den Empfang von Daten mit der Kombination (1-A)

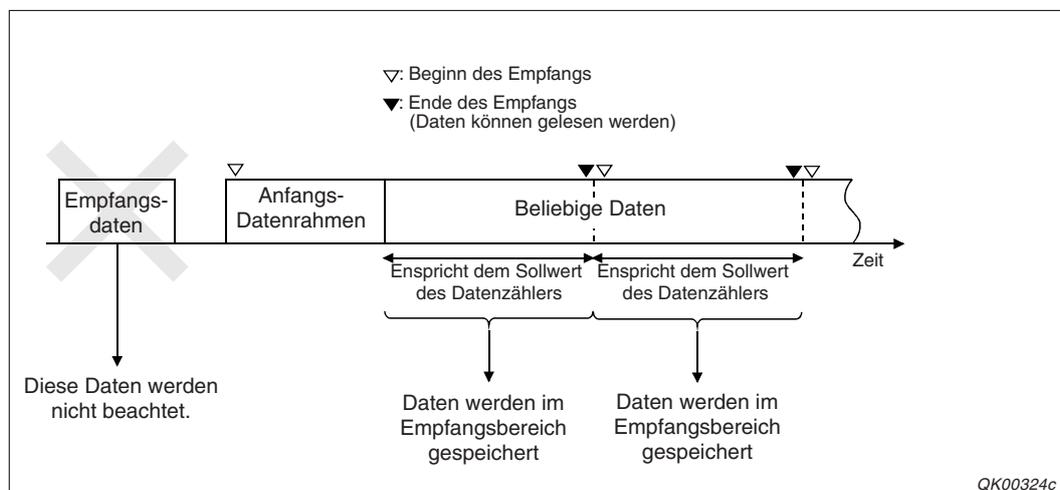
● Empfang mit der Kombination (1-B)

- Bei der Kombination (1-B) werden nur Daten übertragen, die den Inhalten von Datenrahmen entsprechen.
- Das Schnittstellenmodul ignoriert alle Daten, die es vor dem Anfangs-Datenrahmen empfängt.
- Das Schnittstellenmodul beginnt mit der Verarbeitung der empfangenen Daten, wenn es Daten empfängt, die dem Inhalt des Anfangs-Datenrahmens entsprechen. Nachdem das Schnittstellenmodul Daten erhalten hat, die dem Inhalt des letzten Datenrahmens entsprechen, fordert es die SPS-CPU auf, Daten aus dem Empfangsbereich zu lesen. Da keine Nutzdaten übertragen werden, wird als Länge der empfangenen Daten der Wert „0“ angegeben.
- Als Wert für den Datenzähler (s. Seite 7-4) kann die Standardeinstellung (511 Worte) verwendet werden.



**Abb. 13-6:** Bei der Kombination (1-B) werden nur Datenrahmen übertragen

- Empfang mit der Kombination (1-C)
  - Bei der Kombination (1-C) wird der Beginn der Daten, die für die SPS bestimmt sind, durch einen Datenrahmen gekennzeichnet. Dann folgen beliebige Daten fester Länge.
  - Das Schnittstellenmodul ignoriert alle Daten, die es vor dem Anfangs-Datenrahmen empfängt. Nach dem Empfang dieses Datenrahmens werden alle weiteren Daten als Nutzdaten angesehen.
  - Das Schnittstellenmodul beginnt mit der Verarbeitung der empfangenen Daten, wenn es Daten empfängt, die dem Inhalt des ersten Datenrahmens entsprechen. Jedesmal, wenn der eingestellte Wert für den Datenzähler (s. Seite 7-4) erreicht ist, fordert das Schnittstellenmodul die SPS-CPU auf, die Daten aus dem Empfangsbereich zu lesen.
  - Das Ende der Datenübertragung kann nicht durch eine im Schnittstellenmodul eingestellte Endekennung (s. Seite 7-2) erkannt werden. Eine Endekennung, die auf die Nutzdaten folgt, wird wie ein normales Datum behandelt.



**Abb. 13-8:** Bei der Kombination (1-C) werden nach dem Anfangs-Datenrahmen nur Daten gesendet. Ein Rahmen, der das Ende der Daten anzeigt, existiert nicht.

**Weitere Kombinationen, die mit einem Datenrahmen beginnen (Format 1)**

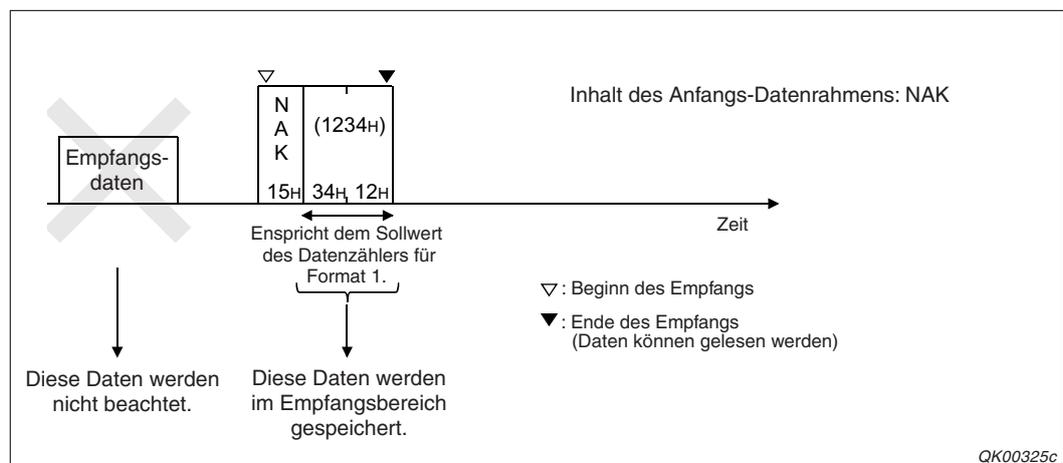
- Empfang mit den Kombinationen (1-D) und (1-E)
  - Bei diesen Kombinationen sendet ein externes Gerät zuerst Daten, die dem Inhalt des Anfangsdatenrahmens entsprechen und daran anschließend die Daten, deren Länge mit dem im Schnittstellenmodul eingestellten Datenzähler für Format 1 übereinstimmt. Nach den Nutzdaten folgen keine weiteren Daten (Datenrahmen).
  - Das Schnittstellenmodul ignoriert alle Daten, die es vor dem Anfangs-Datenrahmen empfängt.
  - Das Schnittstellenmodul beginnt mit der Verarbeitung der empfangenen Daten, wenn es Daten empfängt, die dem Inhalt des Anfangs-Datenrahmens entsprechen. Wenn die Anzahl Daten empfangen wurde, die dem eingestellten Wert für den Datenzähler für Format 1 entspricht, werden die Daten im Empfangsbereich gespeichert und das Schnittstellenmodul fordert die SPS-CPU auf, die Daten aus diesem Pufferspeicherbereich zu lesen.
  - Es wird nur der spezielle Datenzähler für Format 1 beachtet. Dessen Sollwert muss so gewählt werden, dass alle gesendeten Daten übernommen werden können. (Für jede der vier möglichen Kombinationen von Datenrahmen für den Empfang können unterschiedliche Werte eingestellt werden. Die Einheit der Daten ist „Byte“ oder „Worte“ und hängt von der Grundeinstellung ab.)
  - Das Ende der Datenübertragung kann nicht durch eine im Schnittstellenmodul eingestellte Endekennung (s. Seite 7-2) erkannt werden. Eine Endekennung, die auf die Nutzdaten folgt, wird wie ein normales Datum behandelt.

Beispiel 1:

Wird als Anfangs-Datenrahmen ein Rahmen verwendet, der nur den Code „06H“ (ACK) enthält und ist der Datenzähler für Format 1 auf den Wert „0“ eingestellt, bekommt die SPS-CPU eine Aufforderung zum Lesen der empfangenen Daten, sobald ein Byte mit dem Steuerzeichen ACK empfangen wurde.

Beispiel 2:

Falls als Anfangs-Datenrahmen ein Rahmen angegeben wird, der den Code „15H“ (NAK) enthält und der Datenzähler für Format 1 auf den Wert „2 Bytes“ eingestellt ist, bekommt die SPS-CPU eine Aufforderung zum Lesen der empfangenen Daten, wenn NAK + 2 Bytes Daten empfangen wurden.



**Abb. 13-9:** Beim Format 1 werden nur so viele Daten in den Empfangsbereich gespeichert, wie mit dem Datenzähler eingestellt wurden.

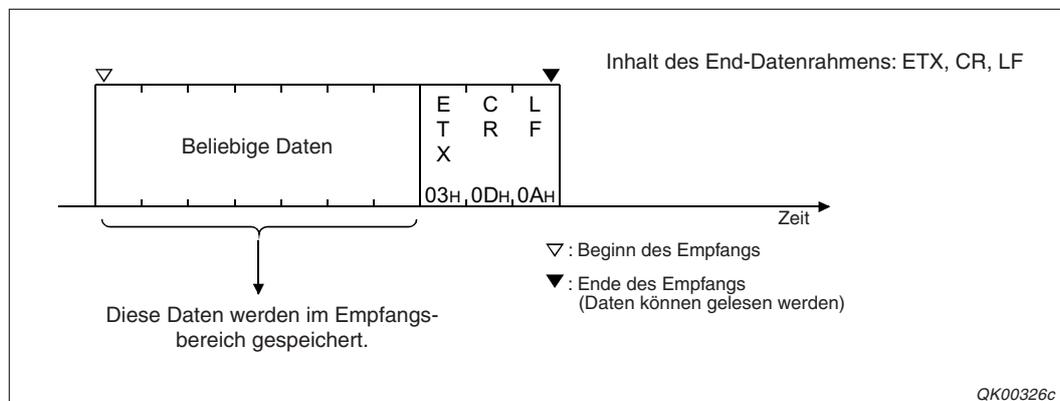
### Kombinationen, die nicht mit einem Datenrahmen beginnen (Format 0)

Bei den Kombinationen (2-A) und (2-B) wird kein Anfangs-Datenrahmen verwendet. Die Daten werden im Format 0 übertragen.

#### ● Empfang mit der Kombination (2-A)

- Um das Ende der Übertragung anzuzeigen, wird bei der Kombination (2-A) statt einer Endekennung ein Datenrahmen verwendet.
- Das Schnittstellenmodul behandelt alle Daten, die es vor dem End-Datenrahmen empfängt, als gültige Daten.
- Sobald das Schnittstellenmodul Daten vom externen Gerät erhält, beginnt es mit der Verarbeitung der empfangenen Daten.  
Nachdem das Schnittstellenmodul Daten empfangen hat, die dem Inhalt des End-Datenrahmens entsprechen, speichert es die empfangenen Daten im Empfangsbereich seines Pufferspeichers und fordert die SPS-CPU auf, die Daten aus diesen Bereich zu lesen.
- Der Datenzähler (s. Seite 7-4) sollte auf einen Wert eingestellt werden, der größer ist als die Menge der erwarteten Daten.
- Falls im Schnittstellenmodul eine Endekennung (s. Seite 7-2) festgelegt und dieser Code empfangen wurde, hängt das Verhalten des Modul davon ab, an welcher Position innerhalb der Daten sich der Code befindet:  
Steht die Endekennung innerhalb der Daten, wird der Empfang beendet.  
Enthält der End-Datenrahmen den Code der Endekennung, wird diese nicht beachtet.

Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel für den Empfang mit der Kombination (2-A). In den als End-Datenrahmen verwendeten Datenrahmen sind die Codes „03H“, „0DH“ und „0AH“ eingetragen. Sobald das Schnittstellenmodul diese Steuerzeichen empfängt, schließt es den Empfang ab.



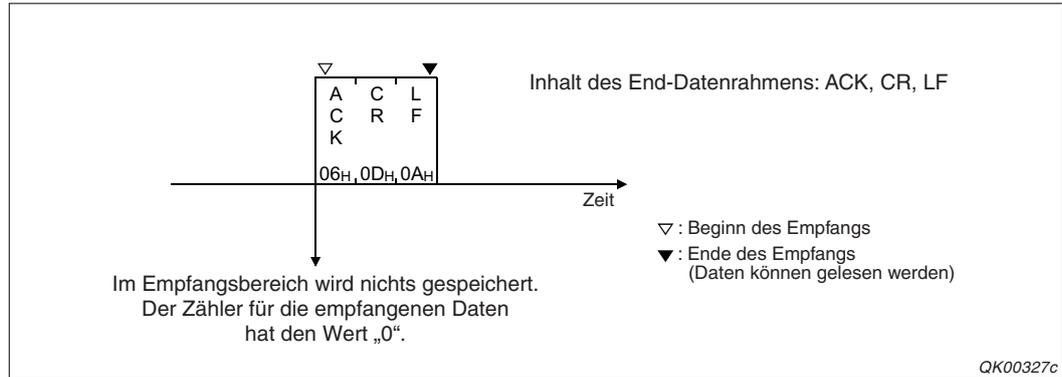
**Abb. 13-10:** Nachdem das Schnittstellenmodul die Steuerzeichen ETX, CR und LF empfangen hat, teilt es der SPS-CPU mit, dass Daten eingetroffen sind.

#### ● Empfang mit der Kombination (2-B)

- Die Kombination (2-B) kann zur Übertragung von festen Daten verwendet werden. Vom externen Gerät werden nur Daten gesendet, die dem Inhalt eines Datenrahmens entsprechen.
- Bitte beachten Sie, dass das Schnittstellenmodul alle Daten, die es vor dem End-Datenrahmen empfängt, als gültige Daten behandelt.
- Nachdem das Schnittstellenmodul Daten erhalten hat, die dem Inhalt des End-Datenrahmens entsprechen, fordert es die SPS-CPU auf, Daten aus dem Empfangsbereich

zu lesen. Da keine Nutzdaten übertragen werden, wird als Länge der empfangenen Daten der Wert „0“ angegeben.

- Als Wert für den Datenzähler (s. Seite 7-4) kann die Standardeinstellung (511 Worte) verwendet werden.
- Wurde eine Endekennung (s. Seite 7-2) festgelegt und wird dieser Code innerhalb des Datenrahmens übertragen, wird die Endekennung nicht beachtet. (Da außer dem Datenrahmen keine weiteren Daten übertragen werden, ist eine Endekennung wirkungslos.)



**Abb. 13-11:** Beispiel für den Empfang mit der Kombination (2-B), bei der nur ein Datenrahmen übertragen wird.

### 13.2.3 Zeitpunkte für den Beginn und das Ende des Empfangs

Die folgende Tabelle zeigt, wann die Bearbeitung der empfangenen Daten beginnt und wann die Daten gespeichert werden und der SPS-CPU zur Verfügung stehen, wenn

- beim Datenempfang anwenderdefinierte Datenrahmen verwendet werden.
- eine Endekennung oder Datenzähler (allgemein oder für Format 1) verwendet werden.

| Zeitpunkt  | Einstellung für Datenrahmen | Bedingung zum Starten oder Beenden des Empfangs   |  |
|--|-----------------------------|---|--|
|  |                             | Format 0  | Format 1   |
| Beginn des Empfangs  | Mit Anfangs-Datenrahmen     | Beim Empfang des Anfangs-Datenrahmens.  |  |
|  | Ohne Anfangs-Datenrahmen    | Beim Eintreffen von Daten   | —  |
| Ende des Empfangs*<br>(Die empfangenen Daten können von der SPS-CPU gelesen werden.) | -                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Beim Empfang des End-Datenrahmens</li> <li>● Beim Empfang der Endekennung (Nur wenn kein Anfangs-Datenrahmen verwendet wird.)</li> <li>● Wenn der Sollwert des Datenzählers erreicht ist.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Wenn der Datenzähler für Format 1 auf den Wert 0 eingestellt ist und der Anfangs-Datenrahmen empfangen wurde.</li> <li>● Wenn der Datenzähler für Format 1 auf einen Wert &gt;0 eingestellt ist und die entsprechende Menge Daten empfangen wurde.</li> </ul> |
|  |                             | Beim Auftreten eines Fehlers. (Überschreitung der durch Timer 0 vorgegebenen Überwachungszeit für den Datenempfang)   |  |

**Tab. 13-1:** Der Beginn und das Ende des Datenempfang werden von verschiedenen Faktoren beeinflusst.

\* Alle Daten (außer der Inhalt von Datenrahmen), die bis zum Eintreffen eines der in den rechten Spalten beschriebenen Ereignisse eintreffen, werden im Empfangsbereich gespeichert.

Um den Datenaustausch mit dem freien Protokoll an ein externes Gerät anzupassen, ist es wichtig, zu wissen, wie ein Schnittstellenmodul beim Empfang reagiert.

Bei der Verwendung von anwenderdefinierten Datenrahmen ist der Zeitpunkt, zu dem der Empfang beendet und die SPS-CPU zum Lesen der Daten aufgefordert wird, von weiteren Faktoren abhängig, die in der folgenden Tabelle aufgeführt sind.

| Kombination        | Empfangene Datenmenge <sup>①</sup>                     | Ereignis beim Empfang von Daten                            |                                  |   |                              |  |  |                             |
|--------------------|--|--|----------------------------------|---|------------------------------|--|--|-----------------------------|
|                    |  | Empfang von Daten vor dem Empfang des Anfangs-Datenrahmens | Empfang des Anfangs-Datenrahmens | Empfang von beliebigen Daten                | Empfang des End-Datenrahmens | Empfang des Endekennzeichens <sup>②</sup>                      |  |                             |
| (1-A)              | Übermittelte Datenmenge < Datenzähler                  | Die Daten werden gelöscht.                                 | Beginn des Empfangs              | —   | s. Abb. 13-13, oben links    | Die Daten der Enderkennung werden wie normale Daten behandelt. |  |                             |
|                    | Übermittelte Datenmenge ≥ Datenzähler                  |  |                                  | s. Abb. 13-13, oben rechts                  |                              |  |  |                             |
| (1-B)              | Übermittelte Datenmenge = 0                            |  |                                  | —   | s. Abb. 13-13, Mitte         | —  |  |                             |
| (1-C)              | Übermittelte Datenmenge ≤ Datenzähler                  |  |                                  | s. Abb. 13-13, unten links                  | —                            | Die Daten der Enderkennung werden wie normale Daten behandelt. |  |                             |
|                    | Übermittelte Datenmenge > Datenzähler                  |  |                                  | s. Abb. 13-13, unten rechts                 |                              |  |  |                             |
| (1-D)              | Übermittelte Datenmenge = Datenzähler für Format 1 > 0 |  |                                  | s. Abb. 13-12, oben                         |                              |  |  |                             |
| (1-E)              | Übermittelte Datenmenge = Datenzähler für Format 1 = 0 |  |                                  | Beginn des Empfangs<br>s. Abb. 13-12, unten | —                            | —  |  |                             |
| (2-A) <sup>③</sup> | Übermittelte Datenmenge < Datenzähler                  |  |                                  | —   | —                            | Beginn des Empfangs  | s. Abb. 13-14, oben links                  | s. Abb. 13-14, oben rechts  |
|                    | Übermittelte Datenmenge ≥ Datenzähler                  |  |                                  |   |                              | Beginn des Empfangs, s. Abb. 13-14, Mitte links                |  | s. Abb. 13-14, Mitte rechts |
| (2-B) <sup>③</sup> | Übermittelte Datenmenge = 0                            |  |                                  |   |                              | —  | Beginn des Empfangs<br>s. Abb. 13-14, unt. | —                           |

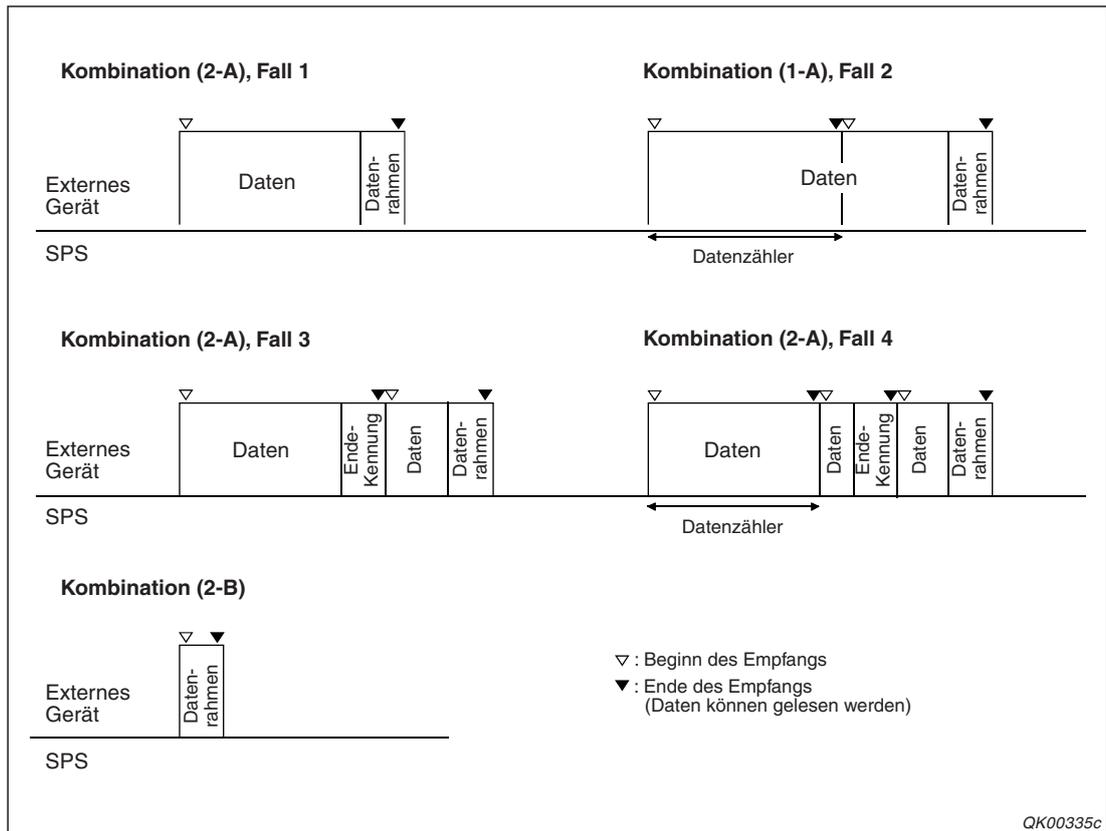
**Tab. 13-2:** Übersicht der Datenrahmen-Kombinationen

- ① Die übertragene Datenmenge entspricht den Daten (außer den Datenrahmen), die vom externen Gerät an das Schnittstellenmodul gesendet werden. Die Datenzähler werden in den Parametern eingestellt und begrenzen die empfangene Datenmenge (siehe Abschnitt 7.1.1)
- ② Der Empfang der Daten wird nicht durch die Enderkennung (s. Abschnitt 7.1.1) beendet, wenn der verwendete Code der Enderkennung auch im Datenrahmen enthalten ist.
- ③ Wenn nur am Ende der übermittelten Daten ein Datenrahmen angeordnet ist, wird der Empfang der Daten nicht durch die mit Timer 0 vorgegebene Zeit überwacht (Kap. 10).

**HINWEIS**

Wenn bei Empfang ein Fehler auftritt, werden die Daten, die bis dahin empfangen wurden, in den Empfangsbereich im Pufferspeicher des Schnittstellenmoduls eingetragen. Durch die Eingänge X4 oder XB wird der SPS-CPU mitgeteilt, dass ein Fehler aufgetreten ist und die Daten evtl. nicht vollständig sind.

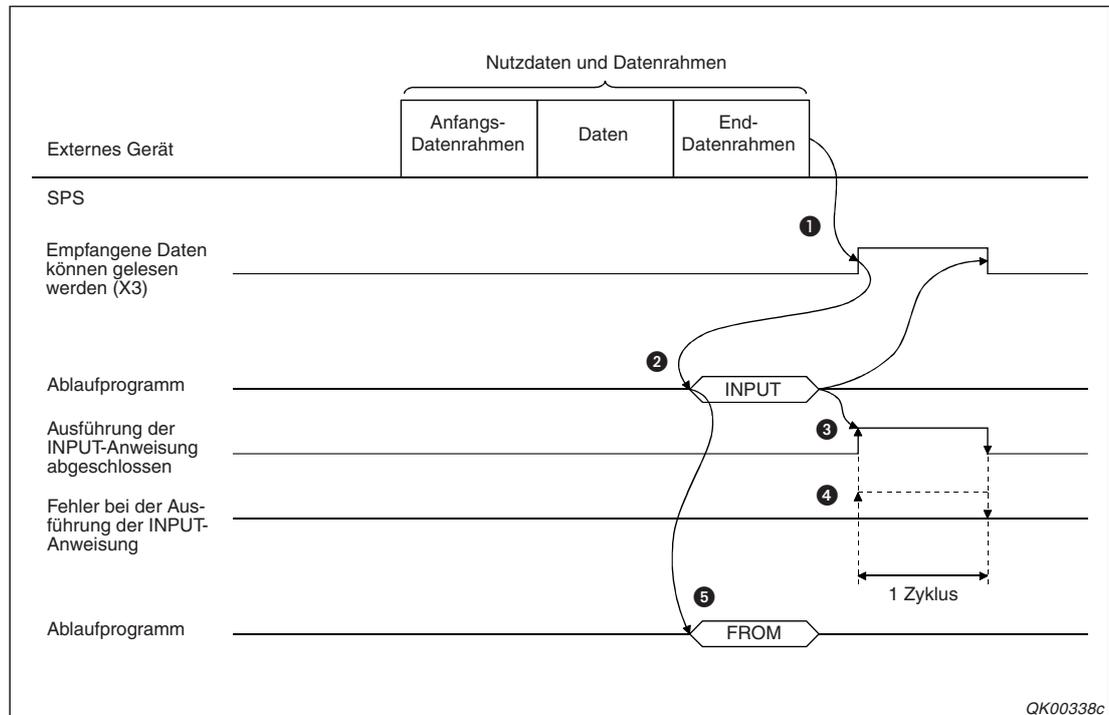




**Abb. 13-14:** Empfang im Format 0 (ohne Anfangs-Datenrahmen)

### 13.2.4 Signalverlauf beim Empfang

Wenn ein Schnittstellenmodul von einem externen Gerät Daten empfängt, die mit dem Inhalt der angegebenen Datenrahmen übereinstimmen, ergibt sich der unten abgebildete Signalverlauf. Welche Datenrahmen verwendet werden, muss vor dem Anlauf des Schnittstellenmoduls mit der Software GX Configurator-SC festgelegt werden.

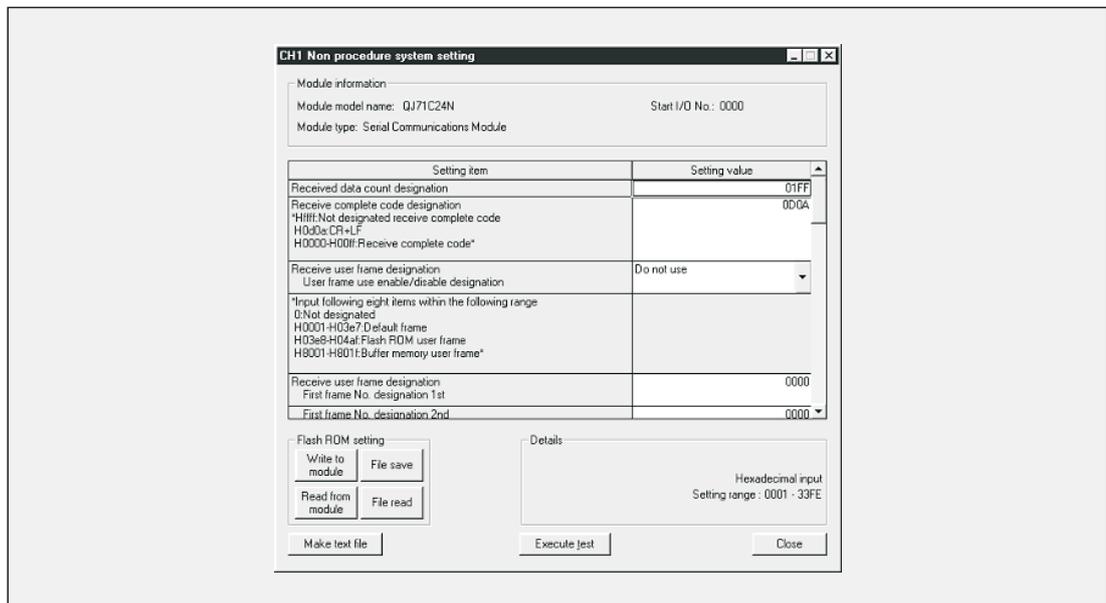


**Abb. 13-15:** Beispiel für den Signalverlauf, wenn ein Schnittstellenmodul mit der E/A-Anfangsadresse X/Y00 Daten über CH1 empfängt

- ① Der SPS-CPU wird durch einen Eingang (Kap. 4.1) angezeigt, dass Daten empfangen wurden. Dieser Zeitpunkt hängt von der verwendeten Datenrahmenkombination ab. Nähere Informationen hierzu finden Sie in Abschnitt 13.2.3.
- ② Mit einer INPUT-Anweisung werden die Daten aus dem Empfangsbereich im Pufferspeicher des Schnittstellenmoduls gelesen und in die SPS-CPU übertragen. Für die in diesem Beispiel verwendete Schnittstelle CH1 ist der Adressbereich 1536 (600H) bis 2047 (7FFH) voreingestellt.
- ③ Wenn die Bearbeitung der INPUT-Anweisung abgeschlossen ist, wird ein Bit-Operand für einen SPS-Zyklus gesetzt.
- ④ Ein zweiter Bit-Operand wird zusätzlich für einen Zyklus gesetzt, wenn bei der Ausführung der INPUT-Anweisung ein Fehler aufgetreten ist.
- ⑤ Mit einer FROM-Anweisung wird die Pufferspeicheradresse 603 (25BH) ausgelesen. Hier wird vom Schnittstellenmodul eingetragen, welche der max. 4 festgelegten Datenrahmenkombinationen empfangen wurde.

### 13.2.5 Festlegung der Datenrahmen für den Empfang

Wenn beim Datenempfang mit dem freien Protokoll Datenrahmen verwendet werden sollen, können Sie alle erforderlichen Einstellungen mit der Software GX Configurator-SC vornehmen.



**Abb. 13-16:** Die Einstellungen für die Datenrahmen werden im Dialogfenster **Non procedure system setting** vorgenommen

| Einstellung im GX Configurator-SC   | Bedeutung   |  | Bemerkung                                   |
|---|---|--|---|
|   | Format 0  | Format 1   |   |
| <i>Received data count designation</i><br>(Datenzähler)   | Wird der Sollwert des Datenzählers überschritten, werden die empfangenen Daten im Eingangsbereich gespeichert.  | Die Einstellung dieses Zählers wird nicht beachtet. Für Format 1 existiert ein besonderer Datenzähler. | siehe Abschnitte 7.1.1 und 13.2.3           |
| <i>Receive complete code designation</i><br>(Endekennung)   | Wenn ein Anfangs-Datenrahmen verwendet wird, ist die Angabe einer Endekennung ungültig.<br>Ohne einen Anfangs-Datenrahmen werden nach dem Empfang des angegebenen Codes die Daten gespeichert und die SPS-CPU zum Lesen der Daten aufgefordert. |  |   |
| <i>Receive user frame designation</i><br>(Verwendung von Datenrahmen)   | Wählen Sie „Use“. (Anwenderdefinierte Datenrahmen verwenden)  |  | siehe Beschreibung auf den folgenden Seiten |
| <i>First frame No. designation 1st to 4th</i><br>(Nr. des Anfangs-Datenrahmens, 1. bis 4. Kombination)        | Nummer des verwendeten Datenrahmens<br>Wertebereich: 0* oder ≥ 1  | Nummer des verwendeten Datenrahmens<br>Wertebereich: ≥ 1   |   |
| <i>Last frame No. designation 1st to 4th</i><br>(Nr. des End-Datenrahmens, 1. bis 4. Kombination)             | Nummer des verwendeten Datenrahmens<br>Wertebereich: 0* oder ≥ 1  | Geben Sie „0**“ an.  |   |
| <i>User frame receive format designation 1st to 4th</i><br>(Empfangsformat, 1. bis 4. Kombination)            | Wählen Sie „Format 0“   | Wählen Sie „Format 1“  |   |
| <i>Exclusive format-1 received data count 1st to 4th</i><br>(Datenzähler für Format 1, 1. bis 4. Kombination) | Die Einstellung dieses Zählers wird bei Format 0 nicht beachtet.  | Festlegung, wieviele Daten in den Empfangsbereich übernommen werden sollen.                            |   |

**Tab. 13-3:** Einstellmöglichkeiten im Dialogfenster **Non procedure system setting**

\* Der Wert „0“ bedeutet, dass kein Datenrahmen verwendet wird.

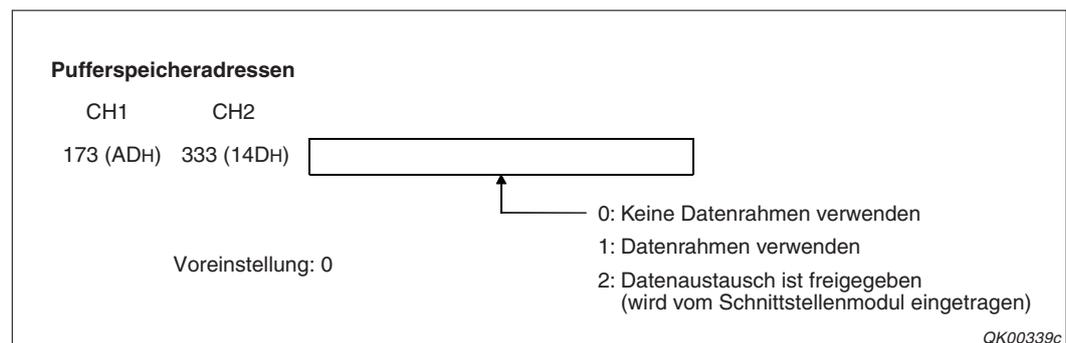
### Detaillierte Beschreibung der Einstellungen

Im folgenden werden die Einstellungen im Dialogfenster **Non procedure system setting** näher beschrieben. Für den Fall, dass die Einstellungen im Ablaufprogramm der SPS geprüft werden sollen, sind auch die Pufferspeicheradressen angegeben, in der Sie die Einstellungen finden.

- **Receive user frame designation** (Verwendung von Datenrahmen)

Wenn beim Datenempfang Datenrahmen verwendet werden sollen, wählen Sie die Einstellung „Use“. In der entsprechenden Pufferspeicheradresse im Schnittstellenmodul wird dadurch der Wert „1“ eingetragen.

Nachdem das Schnittstellenmodul die Einstellungen übernommen hat, überschreibt es den Inhalt der Pufferspeicherzelle mit dem Wert „2“.



**Abb. 13-17:** Die Freigabe für die Kommunikation wird vom Schnittstellenmodul in den Pufferspeicher eingetragen.

Nachdem der Inhalt der Pufferspeicheradresse 173 (ADH) bzw. 333 (14DH) den Wert „2“ angenommen hat, können Daten vom externen Gerät empfangen werden.

#### HINWEIS

Solange der Inhalt der oben angegebenen Pufferspeicheradressen nicht „2“ ist, können auch keine Daten vom Schnittstellenmodul gesendet werden.

- **First frame No. designation 1st to 4th, Last frame No. designation 1st to 4th** (Nummer des Anfangs- und des End-Datenrahmens für die max. vier Kombinationen)

Beim Empfang mit Datenrahmen können ein Anfangs- und ein End-Datenrahmen, nur ein Anfangs- oder auch nur ein End-Datenrahmen verwendet werden. Maximal vier solcher Datenrahmenkombinationen können eingegeben werden. Die Nummer des Anfangsdatenrahmens der ersten Kombination legen Sie mit *First frame No. 1st* und die des End-Datenrahmens der ersten Kombination mit *Last frame No. 1st* fest.

*First frame No. 2nd, 3rd und 4th* und *Last frame No. 2nd, 3rd und 4th* bezeichnen die Nummer der Datenrahmen der zweiten, dritten und vierten Kombination.

Die Datenrahmennummern müssen immer paarweise angegeben werden. Soll kein Anfangs- oder kein End-Datenrahmen verwendet werden, geben Sie anstatt einer Datenrahmennummer den Wert „0“ ein.

Bitte beachten Sie bei der Zusammenstellung der Datenrahmenkombinationen die folgenden Hinweise:

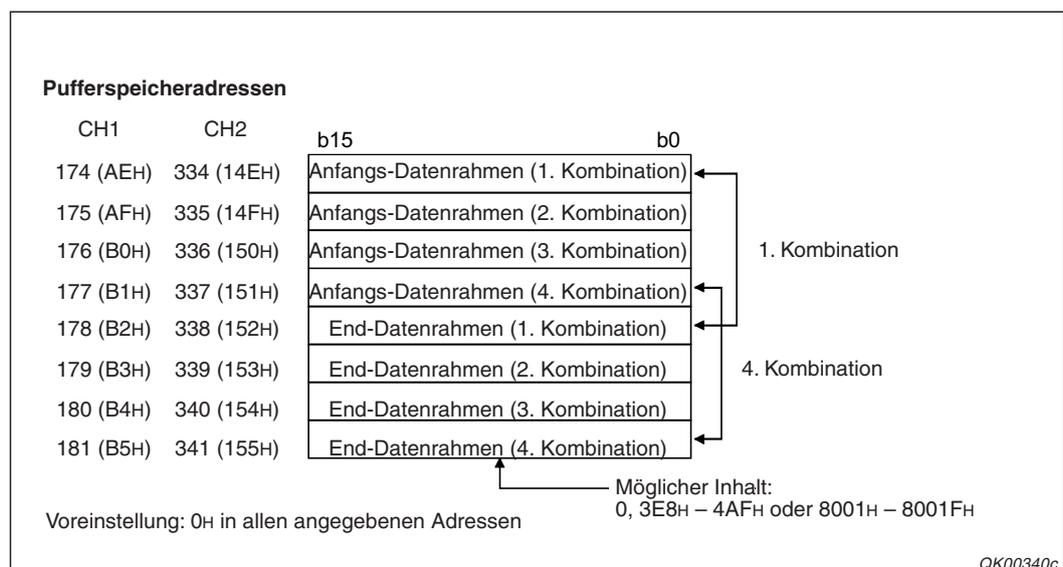
- Wenn eine Kombination einen Anfangs-Datenrahmen enthält, müssen auch in den anderen Kombinationen Anfangs-Datenrahmen verwendet werden.

- Falls Kombinationen mit Anfangs-Datenrahmen verwendet werden, müssen bei der Zuordnung zur ersten bis vierten Datenrahmenkombination zuerst die Kombinationen mit Anfangs- und End-Datenrahmen angegeben werden und anschließend die Kombinationen ohne End-Datenrahmen. Zum Beispiel:
  1. Kombination: 3E8H (Anfangs-Datenrahmen), 3E9H (End-Datenrahmen)
  2. Kombination: 3EAH (Anfangs-Datenrahmen), 3EBH (End-Datenrahmen)
  3. Kombination: 3ECH (Anfangs-Datenrahmen), 0H (Kein End-Datenrahmen)
  4. Kombination: 3EDH (Anfangs-Datenrahmen), 0H (Kein End-Datenrahmen)
- Wenn eine Kombination keinen Anfangs-Datenrahmen enthält, können auch in den übrigen Kombinationen keine Anfangs-Datenrahmen verwendet werden.
- Derselbe Datenrahmen (d. h. dieselbe Datenrahmennummer) kann nicht mehrmals als Anfangs-Datenrahmen angegeben werden. Es können in den einzelnen Kombinationen auch keine Anfangs-Datenrahmen angegeben werden, die zwar verschiedene Nummern, aber identische Inhalte haben.  
Bei den End-Datenrahmen bestehen keine Einschränkungen.

Für Datenrahmen können die folgenden Nummern angegeben werden:

- 0: Es wird kein Datenrahmen verwendet
- 1H bis 3E7H (1 bis 999): Vordefinierte Datenrahmen, die im ROM des Schnittstellenmoduls gespeichert sind (siehe Seite 14-8)
- 3E8H bis 4AFH (1000 bis 1999): Frei definierbare Datenrahmen (siehe Abschnitt 14.1), diese Rahmen sind im Flash-EEPROM des Schnittstellenmoduls gespeichert
- 8001H bis 801FH (-32767 bis -32737): Datenrahmen aus dem Pufferspeicher des Schnittstellenmoduls (siehe Seite 14)

Beim Datenempfang mit dem freien Protokoll können keine Datenrahmen verwendet werden, die die im Kapitel 16 beschriebenen zusätzliche Codes enthalten.



**Abb. 13-18:** So werden die Nummern der Datenrahmen im Pufferspeicher eingetragen

- *User frame receive format designation 1st to 4th*  
(Empfangsformat für die 1. bis 4. Kombination)

Bei jeder der bis zu vier Datenrahmenkombinationen kann zwischen den Empfangsformaten 0 und 1 gewählt werden. Der Unterschied zwischen den beiden Formaten ist auf Seite 13-4 erklärt.

Eingaben in die Felder *User frame receive format designation* sind nur gültig, wenn bei der entsprechenden Kombination Datenrahmen verwendet werden.

**HINWEIS**

Bei Kombinationen ohne Anfangs-Datenrahmen wird immer Format 0 zum Empfang verwendet, auch wenn mit dem GX Configurator-SC Format 1 eingestellt wurde.

| Pufferspeicheradressen |              |                                       |    |
|------------------------|--------------|---------------------------------------|----|
| CH1                    | CH2          | b15                                   | b0 |
| 8224 (2020H)           | 8480 (2120H) | Empfangsformat für die 1. Kombination |    |
| 8225 (2021H)           | 8481 (2121H) | Empfangsformat für die 2. Kombination |    |
| 8226 (2022H)           | 8482 (2122H) | Empfangsformat für die 3. Kombination |    |
| 8227 (2023H)           | 8483 (2123H) | Empfangsformat für die 4. Kombination |    |

Mögliche Inhalte:  
0 = Format 1  
1 = Format 0

Voreinstellung: 0H in allen angegebenen Adressen

QK00341c

**Abb. 13-19:** Das Empfangsformat für jede der max. 4 Datenrahmenkombinationen wird so im Pufferspeicher abgelegt

- *Exclusive format-1 received data count 1st to 4th*  
(Datenzähler für Format 1, 1. bis 4. Kombination)

Wenn im Format 1 empfangen wird, muss mit einem besonderen Datenzähler angegeben werden, nach wieviel empfangenen Daten die SPS-CPU zum Lesen der Daten aufgefordert werden soll (siehe S. 13-4). Für jede der bis zu vier Datenrahmenkombinationen steht ein separater Datenzähler für Format 1 zur Verfügung.

Geben Sie für die Datenzähler Sollwerte vor, die die Größe des Empfangsbereichs nicht überschreiten.

Die Einheit für die Datenzähler ist entweder „Byte“ oder „Worte“ und hängt von der Grundeinstellung für das Schnittstellenmodul ab.

| Pufferspeicheradressen |              |                                       |    |
|------------------------|--------------|---------------------------------------|----|
| CH1                    | CH2          | b15                                   | b0 |
| 8225 (2024H)           | 8484 (2124H) | Datenzähler Format 1 (1. Kombination) |    |
| 8226 (2025H)           | 8485 (2125H) | Datenzähler Format 1 (2. Kombination) |    |
| 8227 (2026H)           | 8486 (2126H) | Datenzähler Format 1 (3. Kombination) |    |
| 8228 (2027H)           | 8487 (2127H) | Datenzähler Format 1 (4. Kombination) |    |

Mögliche Inhalte:  
0H bis FFFFH

Voreinstellung: 0H in allen angegebenen Adressen

QK00341c

**Abb. 13-20:** Anordnung der Datenzähler für Format 1 im Pufferspeicher

**Beispiele zur Festlegung von Datenrahmen für den Empfang**

An zwei Beispielen soll die Einstellung von Datenrahmen mit der Software GX Configurator-SC demonstriert werden.

Im ersten Beispiel werden zum Empfang von Daten mit dem freien Protokoll drei Datenrahmenkombinationen mit und im zweiten Beispiel drei Kombinationen ohne Anfangs-Datenrahmen verwendet.

● 1. Beispiel: Kombinationen mit Anfangs-Datenrahmen

| Datenrahmen    |                              | Empfangsformat | Sollwert des Datenzählers für Format 1 | Bemerkung   |
|----------------|------------------------------|----------------|--|---|
| 1. Kombination | Anfangs- und End-Datenrahmen | Format 0       | —                                      | Es gilt die Einstellung des normalen Datenzählers     |
| 2. Kombination | Nur ein Anfangs-Datenrahmen  | Format 1       | 0H                                     | Es gilt die Einstellung des Datenzählers für Format 1 |
| 3. Kombination | Nur ein Anfangs-Datenrahmen  | Format 1       | 2H                                     |   |

**Tab. 13-4:** Die Einstellungen für diese drei Datenrahmenkombinationen werden mit dem GX Configurator-SC vorgenommen (siehe folgende Tabelle)

| Einstellung im GX Configurator-SC   | Einstellwert   | Bemerkung   |   |
|---|----------------|---|---|
| <i>Received data count designation</i><br>(Datenzähler)                     | 1FFH           | Diese Einstellung gilt nur für Format 0.            |   |
| <i>Receive complete code designation</i><br>(Endekennung)                   | FFFFH          | Es wird keine Endekennung verwendet.                |   |
| <i>Receive user frame designation</i><br>(Verwendung von Datenrahmen)       | „Use“          | Wählen Sie immer „Use“, um Datenrahmen freizugeben. |   |
| <i>First frame No. designation</i><br>(Nr. des Anfangs-Datenrahmens)        | 1. Kombination | 3E8H  | Für die ersten drei Kombinationen sind die Nummern der verwendeten Datenrahmen angegeben. |
|   | 2. Kombination | 3E9H  |   |
|   | 3. Kombination | 3EAH  |   |
|   | 4. Kombination | 0H  | Es ist kein Rahmen angegeben, die 4. Kombination wird nicht verwendet.                    |
| Last frame No. designation<br>(Nr. des End-Datenrahmens)                    | 1. Kombination | 41DH  | Nur bei der ersten Kombination wird ein End-Datenrahmen angegeben.                        |
|   | 2. Kombination | 0H  | Bei diesen Kombinationen wird kein End-Datenrahmen verwendet.                             |
|   | 3. Kombination | 0H  |   |
|   | 4. Kombination | 0H  | Es ist kein Rahmen angegeben, weil die 4. Kombination nicht verwendet wird.               |
| User frame receive format designation<br>(Empfangsformat)                   | 1. Kombination | Format 0  | Für diese Kombination gilt die Einstellung des Datenzählers in der obersten Zeile.        |
|   | 2. Kombination | Format 1  | Für diese Kombinationen gelten die Einstellung der Datenzähler für Format 1               |
|   | 3. Kombination | Format 1  |   |
|   | 4. Kombination | Format 0  | Die 4. Kombination wird nicht verwendet.  |
| <i>Exclusive format-1 received data count</i><br>(Datenzähler für Format 1) | 1. Kombination | 0H  | —   |
|   | 2. Kombination | 0H  |   |
|   | 3. Kombination | 2H  |   |
|   | 4. Kombination | 0H  |   |

**Tab. 13-5:** Einstellungen für das Beispiel im Dialogfenster **Non procedure system setting** des GX Configurator-SC

● 2. Beispiel: Kombinationen ohne Anfangs-Datenrahmen

| Datenrahmen    |                         | Empfangsformat | Sollwert des Datenzählers für Format 1 | Bemerkung   |
|----------------|-------------------------|----------------|--|---|
| 1. Kombination | Nur ein End-Datenrahmen | Format 0       | —                                      | Es gilt die Einstellung des normalen Datenzählers |
| 2. Kombination | Nur ein End-Datenrahmen |                |  |   |
| 3. Kombination | Nur ein End-Datenrahmen |                |  |   |

**Tab. 13-6:** Datenrahmenkombinationen ohne Anfangs-Datenrahmen können nur im Format 0 empfangen werden

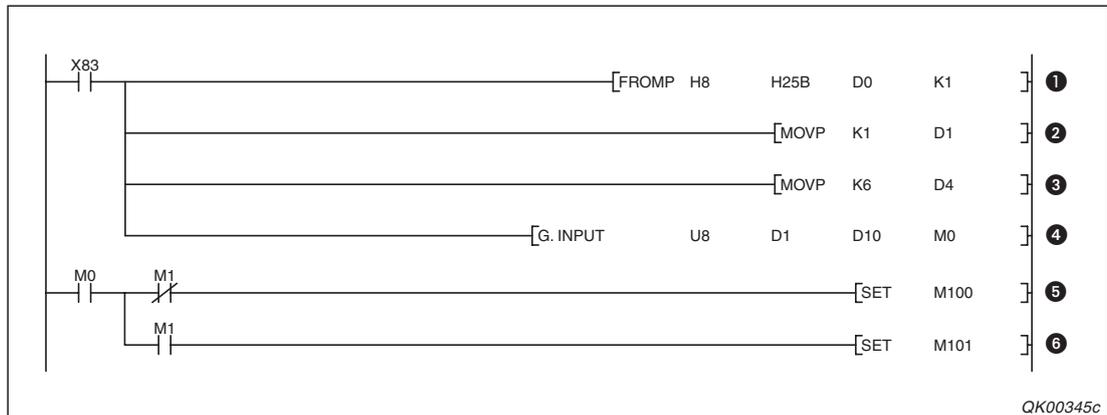
| Einstellung im GX Configurator-SC   |                | Einstellwert | Bemerkung   |
|---|----------------|--------------|---|
| <i>Received data count designation</i><br>(Datenzähler)                     |                | 1FFH         | Diese Einstellung gilt nur für Format 0.  |
| <i>Receive complete code designation</i><br>(Endekennung)                   |                | 00□□H        | Geben Sie eine Endekennung an.  |
| <i>Receive user frame designation</i><br>(Verwendung von Datenrahmen)       |                | „Use“        | Wählen Sie immer „Use“, um Datenrahmen freizugeben.                                       |
| <i>First frame No. designation</i><br>(Nr. des Anfangs-Datenrahmens)        | 1. Kombination | 0H           | Es werden keine Anfangs-Datenrahmen verwendet.  |
|   | 2. Kombination | 0H           |   |
|   | 3. Kombination | 0H           |   |
|   | 4. Kombination | 0H           |   |
| <i>Last frame No. designation</i><br>(Nr. des End-Datenrahmens)             | 1. Kombination | 41DH         | Für die ersten drei Kombinationen sind die Nummern der verwendeten Datenrahmen angegeben. |
|   | 2. Kombination | 41EH         |   |
|   | 3. Kombination | 41FH         |   |
|   | 4. Kombination | 0H           | Es ist kein Rahmen angegeben, weil die 4. Kombination nicht verwendet wird.               |
| <i>User frame receive format designation</i><br>(Empfangsformat)            | 1. Kombination | Format 0     | Ohne Anfangs-Datenrahmen ist der Empfang nur im Format 0 möglich.                         |
|   | 2. Kombination | Format 0     |   |
|   | 3. Kombination | Format 0     | Die 4. Kombination wird nicht verwendet.  |
|   | 4. Kombination | Format 0     |   |
| <i>Exclusive format-1 received data count</i><br>(Datenzähler für Format 1) | 1. Kombination | 0H           | Eine Einstellung ist nicht erforderlich, weil im Format 0 empfangen wird.                 |
|   | 2. Kombination | 0H           |   |
|   | 3. Kombination | 0H           |   |
|   | 4. Kombination | 0H           |   |

**Tab. 13-7:** Einstellungen für das zweite Beispiel im Dialogfenster **Non procedure system setting** des GX Configurator-SC

### 13.2.6 Programmierung in der SPS für den Empfang von Daten

Nachdem ein Schnittstellenmodul Daten von einem externen Gerät empfangen hat, können die Daten in die SPS-CPU übertragen werden. Wie beim Empfang ohne Datenrahmen (Abschnitt 7.1.3) wird dazu eine INPUT-Anweisung verwendet.

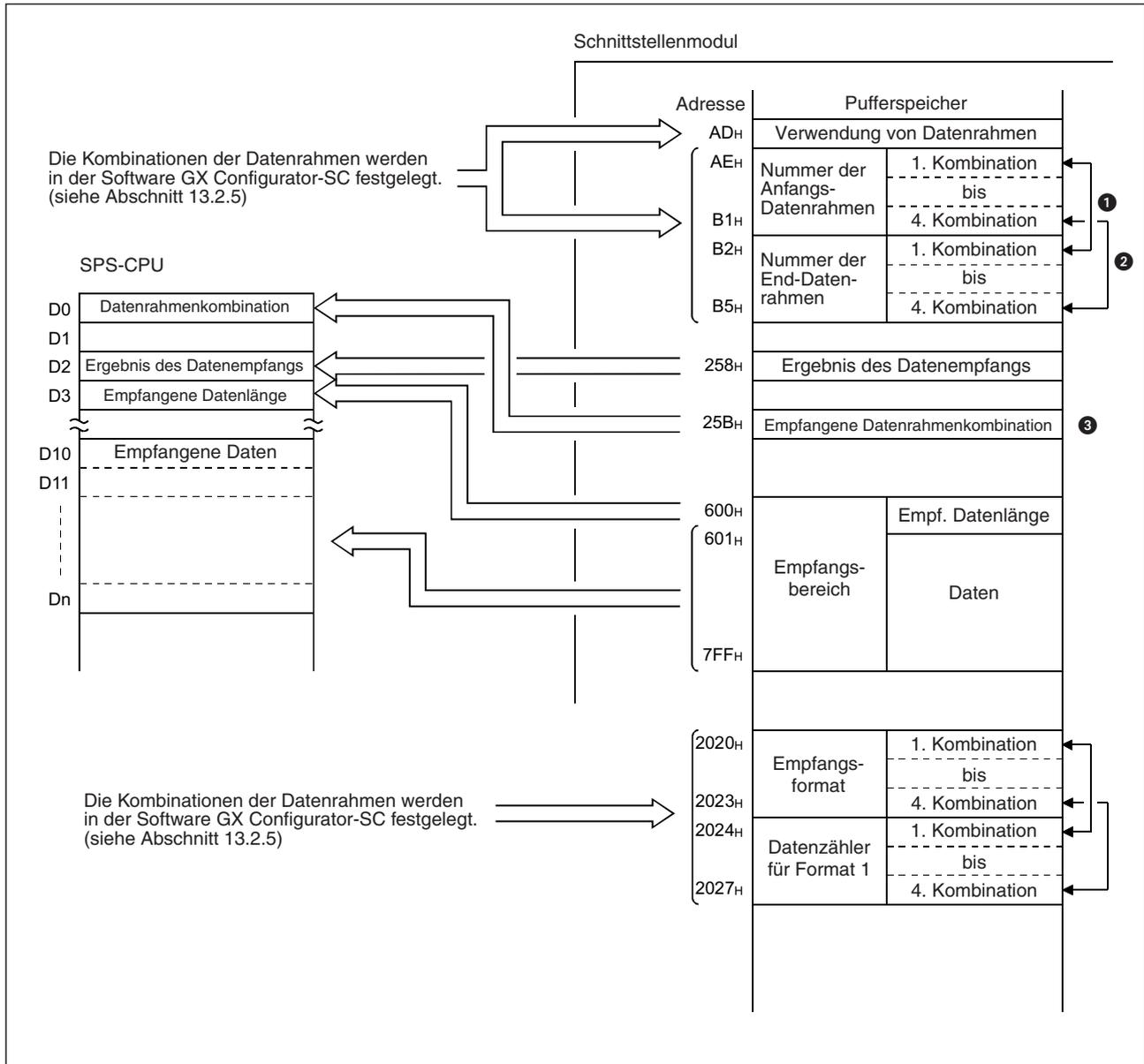
Im folgenden Programmbeispiel werden die empfangenen Daten in der SPS ab dem Datenregister D10 gespeichert. Zusätzlich wird noch die Nummer der empfangenen Datenrahmenkombination in Register D0 abgelegt.



**Abb. 13-21:** Beispielprogramm zum Lesen der Daten, die das Schnittstellenmodul mit der Anfangs-E/A-Adresse X/Y80 über Schnittstelle CH1 empfangen hat.

- ① Aus der Pufferspeicheradresse 603 (25BH) wird die Nummer der empfangenen Datenrahmenkombination gelesen. Der Inhalt dieser Adresse kann Werte zwischen 1 und 4 annehmen.
- ② Durch Eintrag einer „1“ in das Register D1 wird die Schnittstelle CH1 ausgewählt.
- ③ In D4 wird die maximal zugelassene Datenlänge eingetragen. In diesem Beispiel darf die Datenlänge 6 Einheiten („Byte“ oder „Worte“) nicht überschreiten.  
Wenn die empfangene Datenlänge größer ist als die max. zugelassene Datenlänge, werden in der SPS-CPU so viele Daten gespeichert, bis die max. zugelassene Datenmenge erreicht ist. Alle weiteren Daten werden nicht gespeichert und gehen verloren.
- ④ Die INPUT-Anweisung wird ausgeführt. Die empfangenen Daten werden ab dem Register D10 gespeichert.
- ⑤ M0 wird gesetzt, wenn die Ausführung der INPUT-Anweisung beendet ist. Wenn M1 nicht gesetzt ist, wurde die Anweisung fehlerfrei ausgeführt und M100 wird gesetzt. Dieser Merker kann zur Steuerung von Programmsequenzen verwendet werden, bei denen die korrekte Ausführung der INPUT-Anweisung erforderlich ist.
- ⑥ Falls bei der Ausführung der INPUT-Anweisung ein Fehler aufgetreten ist, wird auch der Merker M1 gesetzt. Hier setzt er wiederum den Merker M101, mit dem z. B. eine Fehlermeldung auf einem Bediengerät eingeblendet werden kann.

Die folgende Abbildung zeigt die Belegung des Pufferspeichers und der Datenregister für das Programmbeispiel von der vorherigen Seite.



**Abb. 13-22:** Die über Schnittstelle CH1 empfangenen Daten werden aus dem Empfangsbereich in den Operandenbereich der SPS-CPU übertragen.

- ① Diese beiden Datenrahmen bilden die erste Datenrahmenkombination.
- ② Diese beiden Datenrahmen bilden die vierte Datenrahmenkombination.
- ③ Angegeben wird die Nummer der empfangenen Datenrahmenkombination (1, 2, 3 oder 4)

### Applikationsbeispiel für Kombinationen mit Anfangs-Datenrahmen

Für dieses Beispiel gelten die folgenden Bedingungen:

- Das Schnittstellenmodul des MELSEC Q belegt den E/A-Adressbereich von X/Y80 bis X/Y9F und kommuniziert über seine RS232-Schnittstelle CH1 mit einem externen Gerät.
- In der SPS-CPU wird zum Empfang das Programm von Seite 13-21 verwendet.
- Die folgenden Einstellungen wurden für die Übertragungssteuerung im Dialogfenster **Transmission control and other system settings** und für die Datenrahmenkombinationen im Dialogfenster **Non procedure system setting** vorgenommen. Alle anderen Parameter des Schnittstellenmoduls entsprechen der Voreinstellung.

| Parameter                       | Einstellung                           | Pufferspeicheradresse zur Speicherung |               | Bemerkung   |
|---------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------|---|
|                                 |                                       | Dezimal                               | Hex.          |   |
| Einheit der Datenlänge          | „Byte“ oder „Worte“                   | 150                                   | 96H           | In den Abbildungen sind beide Einstellungen erläutert.                                      |
| Transparenter Code beim Empfang | „Ja“ oder „Nein“                      | 288                                   | 120H          | Wenn „Ja“ eingestellt ist:<br>Zusätzlicher Code: 10H (DLE)<br>Transparenter Code: 02H (STX) |
| ASCII/Binär-Wandlung            | Keine Wandlung                        | 289                                   | 121H          | —   |
| Datenzähler                     | 6 bis 511                             | 164                                   | A4H           | —   |
| Endekennung                     | FFFFH                                 | 165                                   | A5H           | Keine Endekennung   |
| Verwendung von Datenrahmen      | „Use“                                 | 173                                   | ADH           | —   |
| Anfangs-Datenrahmen             | Nummern der Datenrahmen (siehe unten) | 174 – 177                             | AEH – B1H     | Die Einstellungen sind in den folgenden Abbildungen erläutert.                              |
| End-Datenrahmen                 |                                       | 178 – 181                             | B2H – B6H     |   |
| Empfangsformat                  | Format 0 oder Format 1                | 8224 – 8227                           | 2020H – 2023H |   |
| Datenzähler für Format 1        | 0H bis FFFFH                          | 8228 – 8231                           | 2024H – 2027H |   |

**Tab. 13-8:** Einstellungen im GX Configurator-SC für das Beispiel

- In den Datenrahmen sind die Codes eingetragen, die standardmäßig vom externen Gerät gesendet werden.

| Datenrahmen         |                | Datenrahmennummer     |      | Eingetragener Code       | Bedeutung                                      |
|---------------------|----------------|-----------------------|------|--------------------------|--|
|                     |                | Dezimal               | Hex. |                          |  |
| Anfangs-Datenrahmen | 1. Kombination | 1000                  | 3E8H | 02H, 51H, 20H, 0AH, 3BH, | STX, Q, Leerzeichen, Stationsnummer, Semikolon |
|                     | 2. Kombination | 1001                  | 3E9H | 02H, 41H, 3BH,           | STX, A, Semikolon                              |
|                     | 3. Kombination | 6                     | 6H   | 06H                      | ACK  |
|                     | 4. Kombination | 21                    | 15H  | 15H                      | NAK  |
| End-Datenrahmen     | 1. Kombination | 1051                  | 41BH | 03H, FFH, F0H            | ETX, Prüfsumme                                 |
|                     | 2. Kombination | 0H (Kein Datenrahmen) |      | —                        |  |
|                     | 3. Kombination | 0H (Kein Datenrahmen) |      |                          |  |
|                     | 4. Kombination | 0H (Kein Datenrahmen) |      |                          |  |

**Tab. 13-9:** Inhalte und Kombinationen der im Beispiel verwendeten Datenrahmen

In der folgenden Abbildung sendet das externe Gerät Daten, die vom Schnittstellenmodul als Anfangs- und End-Datenrahmen der 1. Kombination erkannt werden. Zwischen den Datenrahmen befinden sich weitere Daten, die als beliebige Daten behandelt und in der SPS-CPU ab dem Datenregister D10 gespeichert werden.

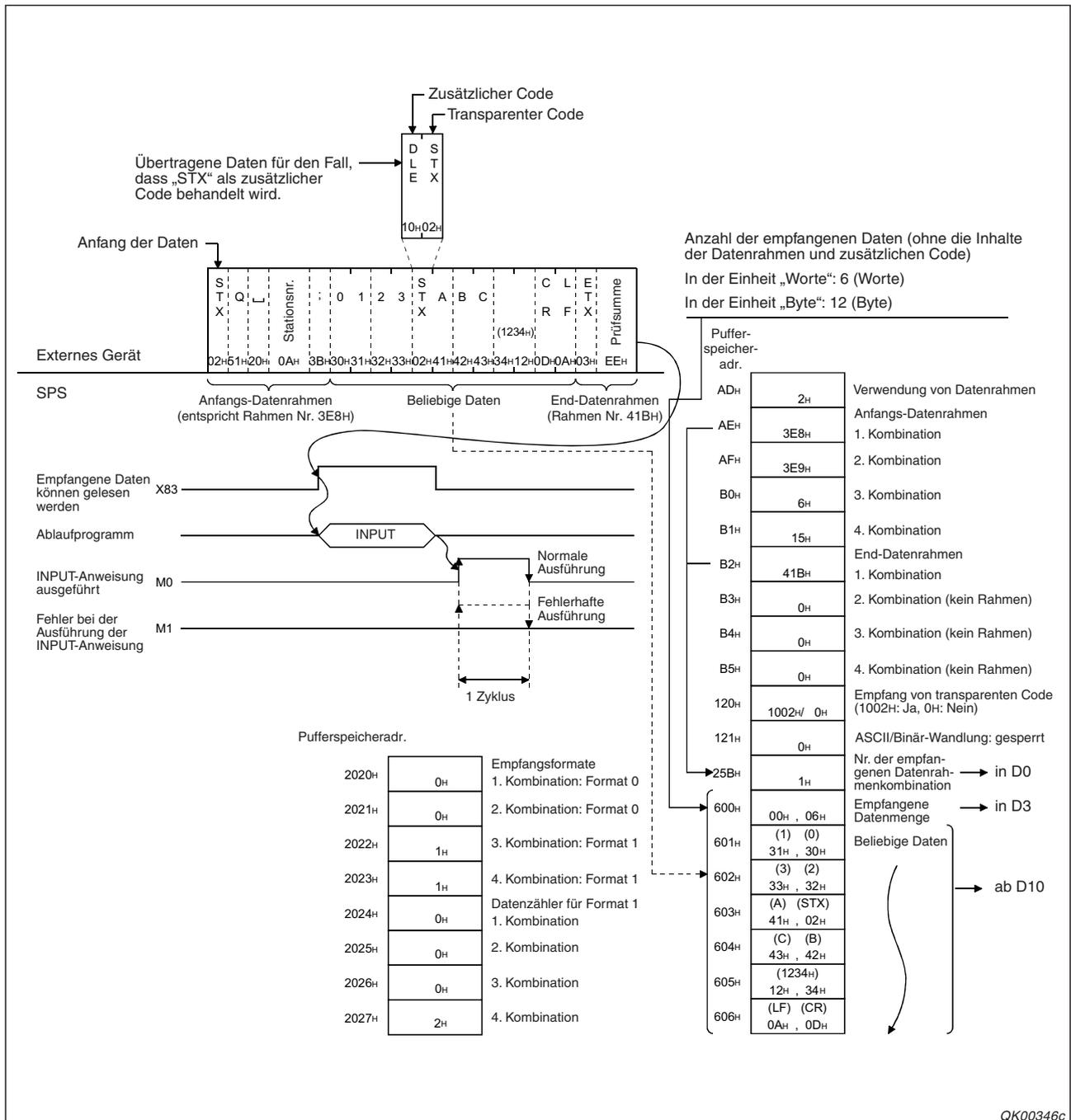


Abb. 13-23: Empfang von Daten im Format 0 mit Anfangs- und End-Rahmen

Erhält das Schnittstellenmodul Daten, die der 2. Datenrahmenkombination entsprechen, ergibt sich die folgende Belegung des Pufferspeichers.

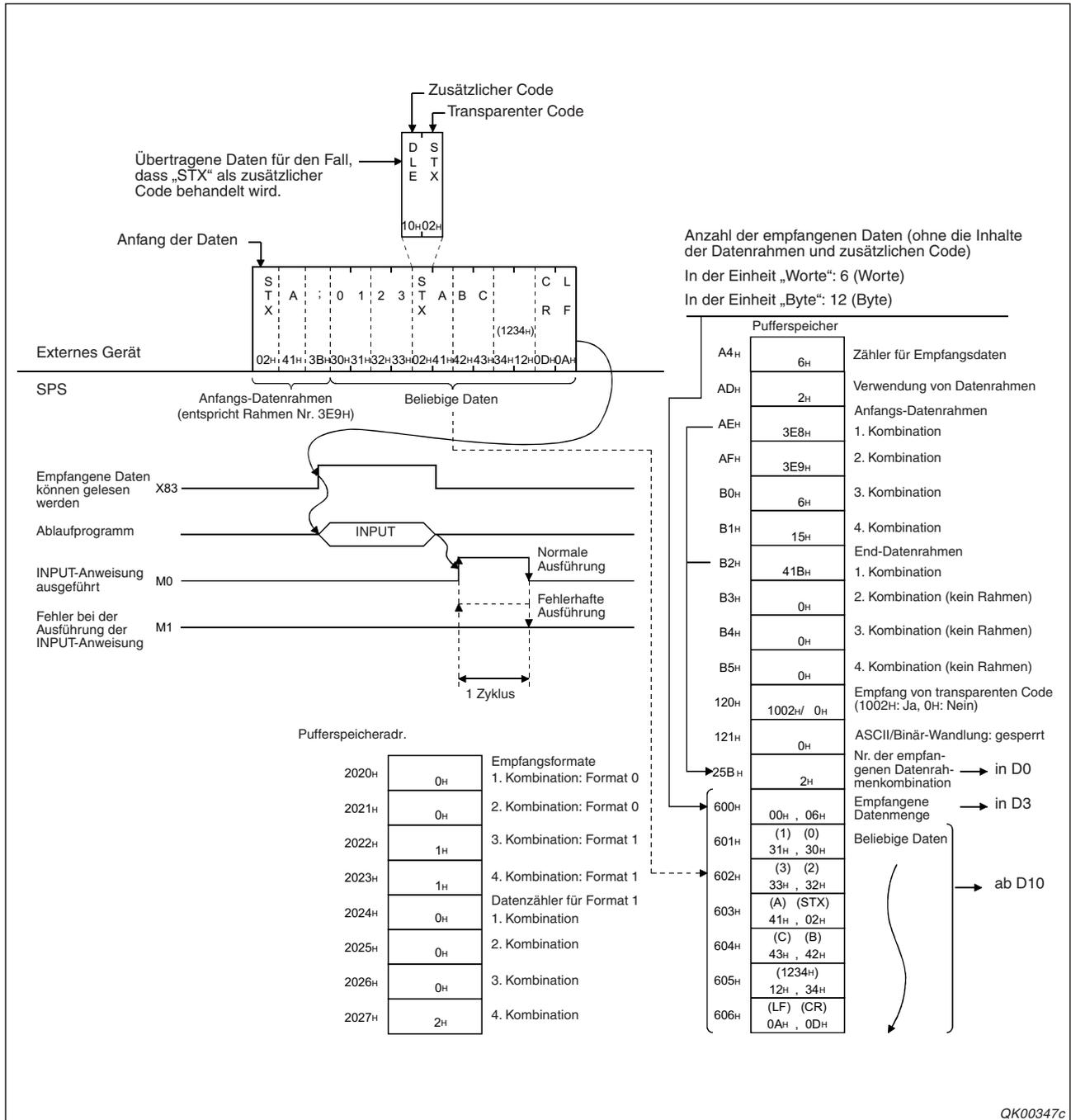


Abb. 13-24: Empfang von Daten im Format 0 mit Anfangs-Datenrahmen, aber keinen End-Rahmen

Empfängt das Schnittstellenmodul Daten, die es als die 1. Datenrahmenkombination identifiziert, wird die Nummer der Datenrahmenkombination im Pufferspeicher eingetragen. Außer den Datenrahmen werden keine weiteren Daten übermittelt.

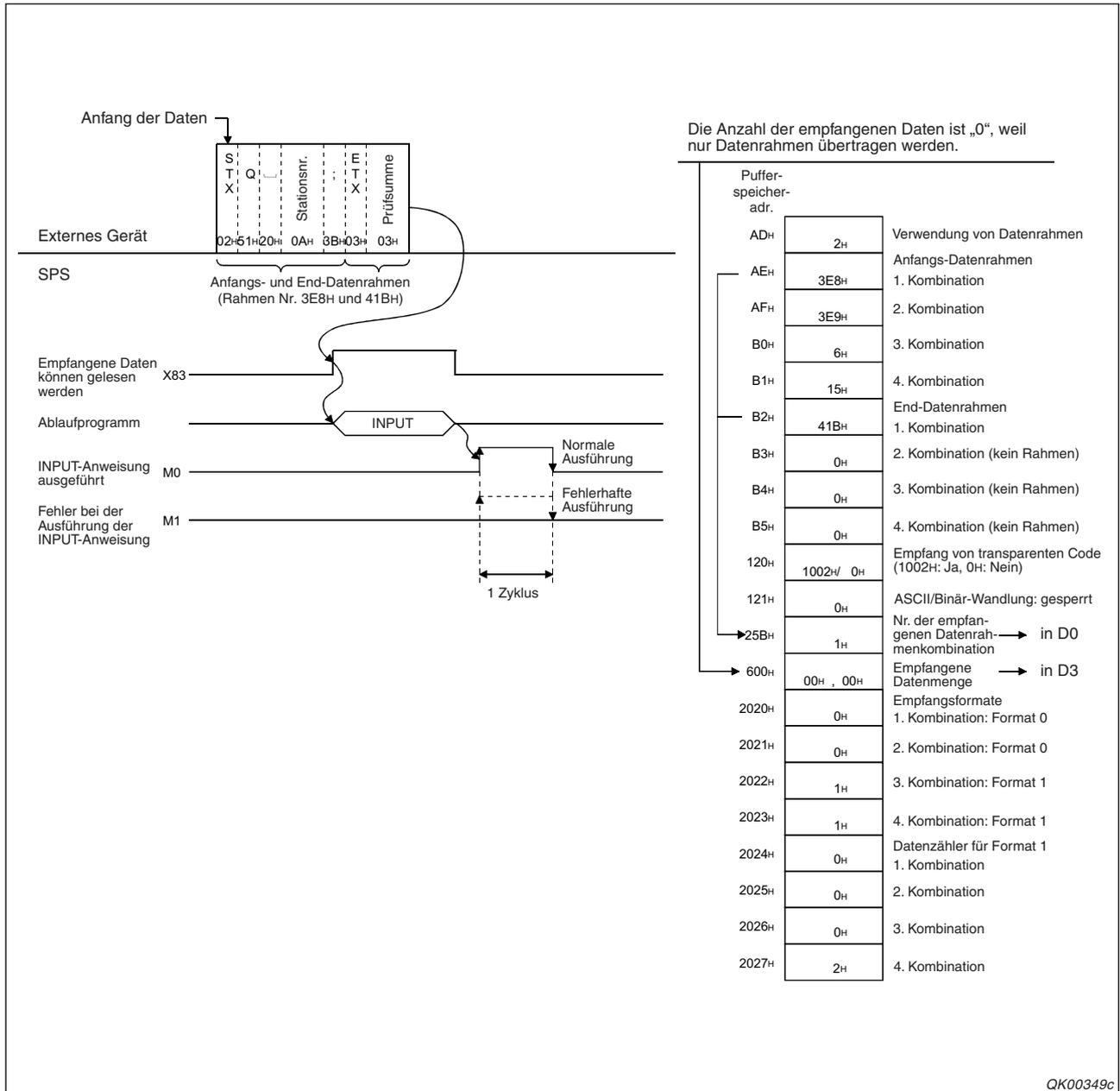
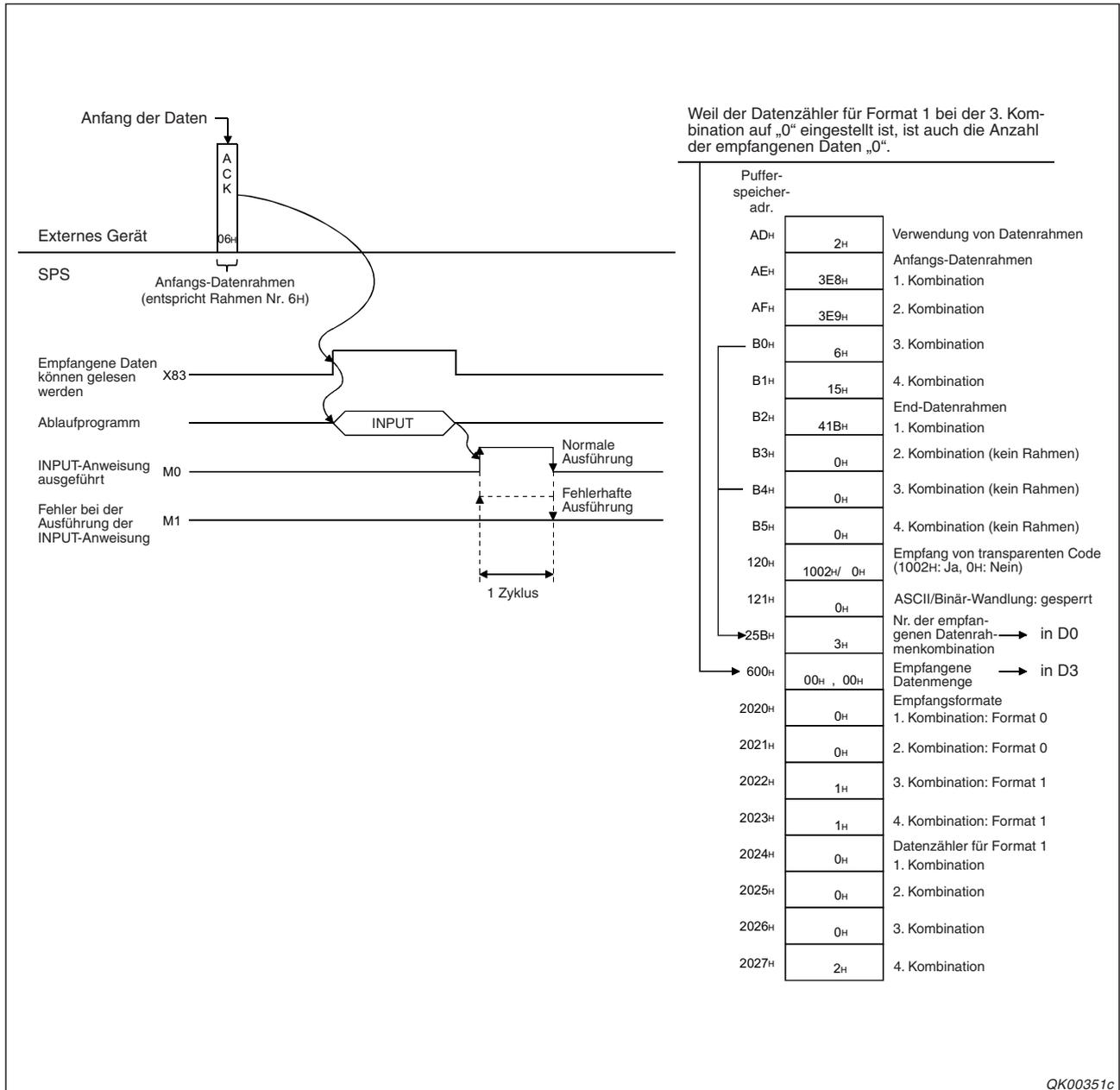


Abb. 13-25: Empfang von Anfangs- und End-Rahmen (Format 0)

Sendet das externe Gerät „ACK“, erkennt das Schnittstellenmodul, dass in der 3. Datenrahmenkombination dieser Code eingetragen ist.



QK00351c

Abb. 13-26: Empfang nur eines Anfangs-Datenrahmen (Format 1)

Empfängt das Schnittstellenmodul ein „NAK“, erkennt es dies als die 4. Datenrahmenkombination und speichert die folgenden zwei Byte, die z. B. einen Fehlercode enthalten können, in das Datenregister D10.

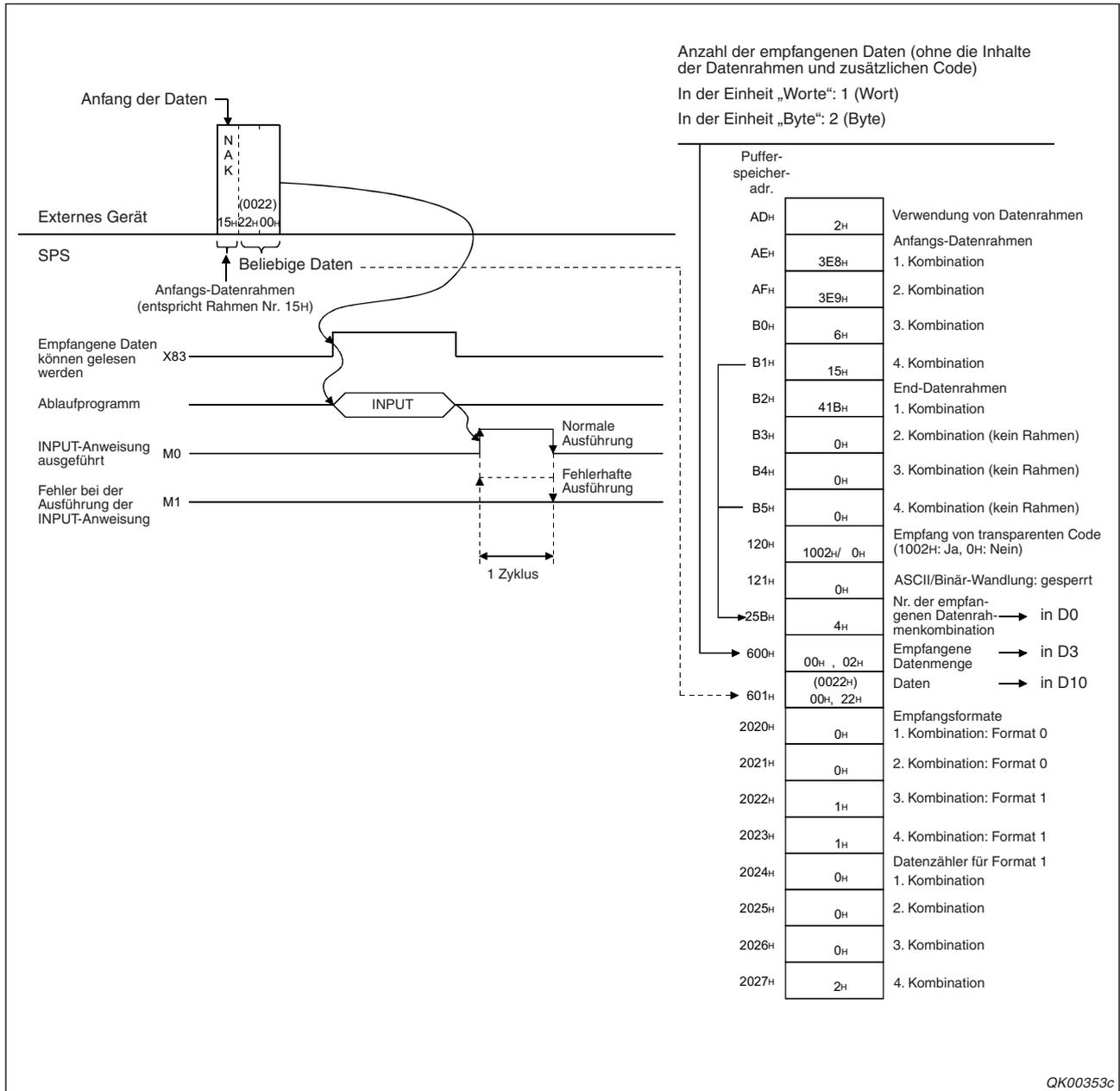


Abb. 13-27: Empfang von Daten im Format 1 mit Anfangs-Datenrahmen

**Applikationsbeispiel für eine Kombination ohne Anfangs-Datenrahmen**

Für dieses Beispiel gelten die folgenden Bedingungen:

- Das Schnittstellenmodul des MELSEC System Q belegt den E/A-Adressbereich von X/Y80 bis X/Y9F und kommuniziert über seine RS232-Schnittstelle CH1 mit einem externen Gerät.
- In der SPS-CPU wird zum Empfang das Programm von Seite 13-21 verwendet.
- Die folgenden Einstellungen wurden für die Übertragungssteuerung im Dialogfenster **Transmission control and other system settings** und für die Datenrahmenkombinationen im Dialogfenster **Non procedure system setting** vorgenommen. Alle anderen Parameter des Schnittstellenmoduls entsprechen der Voreinstellung.

| Parameter                       | Einstellung                           | Pufferspeicher-<br>adresse zur<br>Speicherung |               | Bemerkung  |
|---------------------------------|---------------------------------------|---|---------------|--|
|                                 |                                       | Dezimal                                       | Hex.          |  |
| Einheit der Datenlänge          | „Byte“ oder „Worte“                   | 150   | 96H           | In den Abbildungen sind beide Einstellungen erläutert.   |
| Transparenter Code beim Empfang | „Ja“                                  | 288   | 120H          | Die folgenden Codes werden verwendet:<br>Zusätzlicher Code: 10H (DLE)<br>Transparenter Code: 02H (STX) |
| ASCII/Binär-Wandlung            | Keine Wandlung                        | 289   | 121H          | —  |
| Datenzähler                     | 6 bis 511                             | 164   | A4H           | —  |
| Endekennung                     | FFFFH                                 | 165   | A5H           | Keine Endekennung  |
| Verwendung von Datenrahmen      | „Use“                                 | 173   | ADH           | —  |
| Anfangs-Datenrahmen             | Werden nicht verwendet                | 174 – 177                                     | AEH – B1H     | Die Einstellungen sind in der folgende Abbildung erläutert.  |
| End-Datenrahmen                 | Nummer des Datenrahmens (siehe unten) | 178 – 181                                     | B2H – B6H     |  |
| Empfangsformat                  | Format 0                              | 8224 – 8227                                   | 2020H – 2023H |  |
| Datenzähler für Format 1        | 0H                                    | 8228 – 8231                                   | 2024H – 2027H |  |

**Tab. 13-10:** Einstellungen im GX Configurator-SC für das Beispiel

- Nur für die 1. Datenrahmenkombination wird ein End-Datenrahmen eingetragen.

| Datenrahmen         |                | Datenrahmennummer     |      | Eingetragener Code | Bedeutung      |
|---------------------|----------------|-----------------------|------|--------------------|----------------|
|                     |                | Dezimal               | Hex. |                    |                |
| Anfangs-Datenrahmen | 1. Kombination | 0H (Kein Datenrahmen) |      | —                  | —              |
|                     | 2. Kombination | 0H (Kein Datenrahmen) |      |                    |                |
|                     | 3. Kombination | 0H (Kein Datenrahmen) |      |                    |                |
|                     | 4. Kombination | 0H (Kein Datenrahmen) |      |                    |                |
| End-Datenrahmen     | 1. Kombination | 1049                  | 419H | 3BH, 04H           | Semikolon, EOT |
|                     | 2. Kombination | 0H (Kein Datenrahmen) |      | —                  | —              |
|                     | 3. Kombination | 0H (Kein Datenrahmen) |      |                    |                |
|                     | 4. Kombination | 0H (Kein Datenrahmen) |      |                    |                |

**Tab. 13-11:** Der End-Datenrahmen der 1. Kombination enthält den Code für „EOT“ (End of Text, Textende)

Wenn das Schnittstellenmodul Daten empfängt, die dem Inhalt des angegebenen End-Datenrahmens entsprechen, werden die zuvor empfangenen Daten als Nutzdaten aufgefasst und im Empfangsbereich des Schnittstellenmoduls abgelegt.

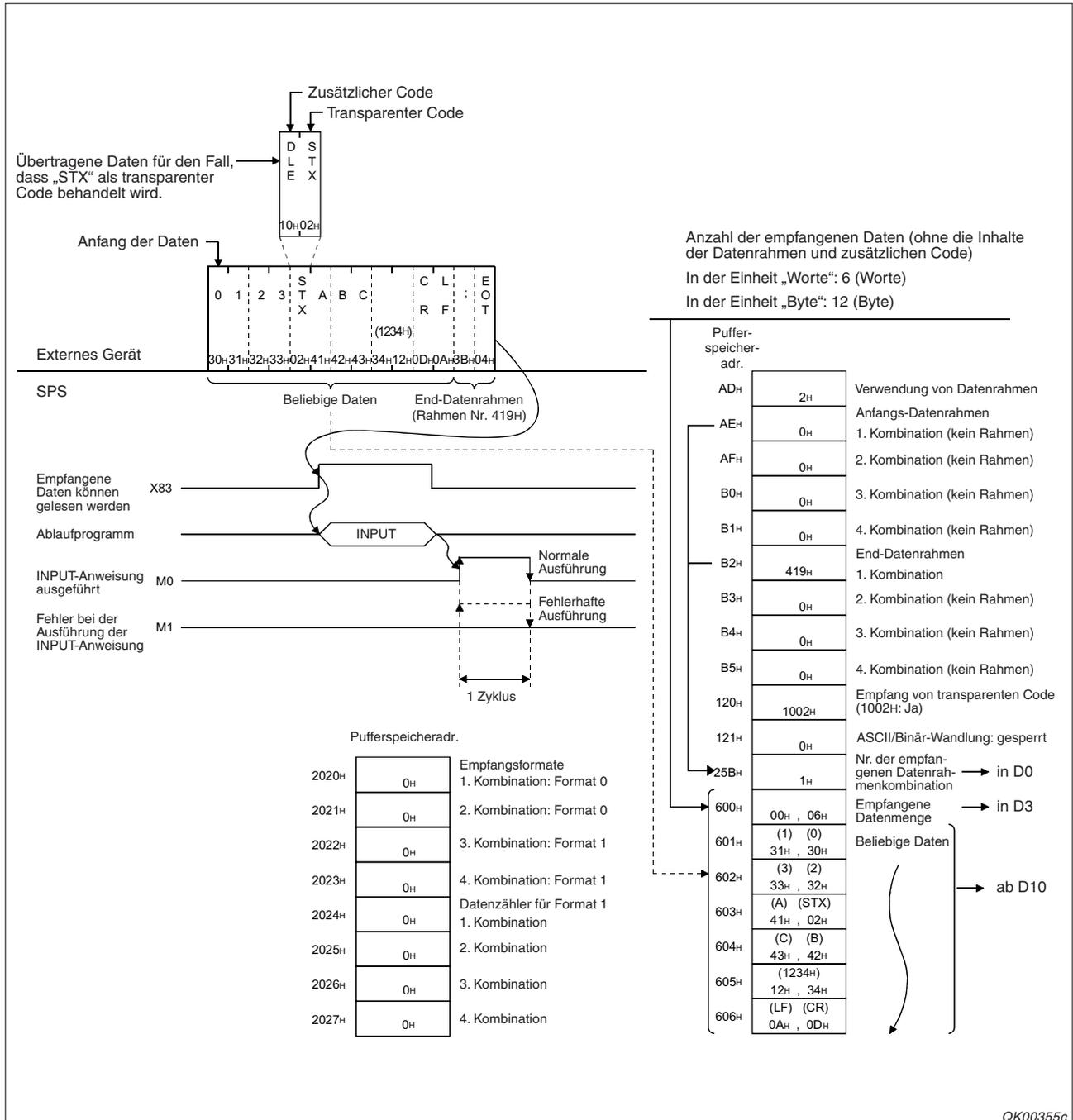


Abb. 13-28: Datenempfang im Format 0 mit einem End-Datenrahmen

### 13.3 Daten mit Datenrahmen senden

#### 13.3.1 Zusammensetzung der gesendeten Daten

Vor und hinter beliebigen Daten können anwenderdefinierte Datenrahmen angeordnet werden. Es kann auch nur der Inhalt eines oder mehrerer Datenrahmen gesendet werden.

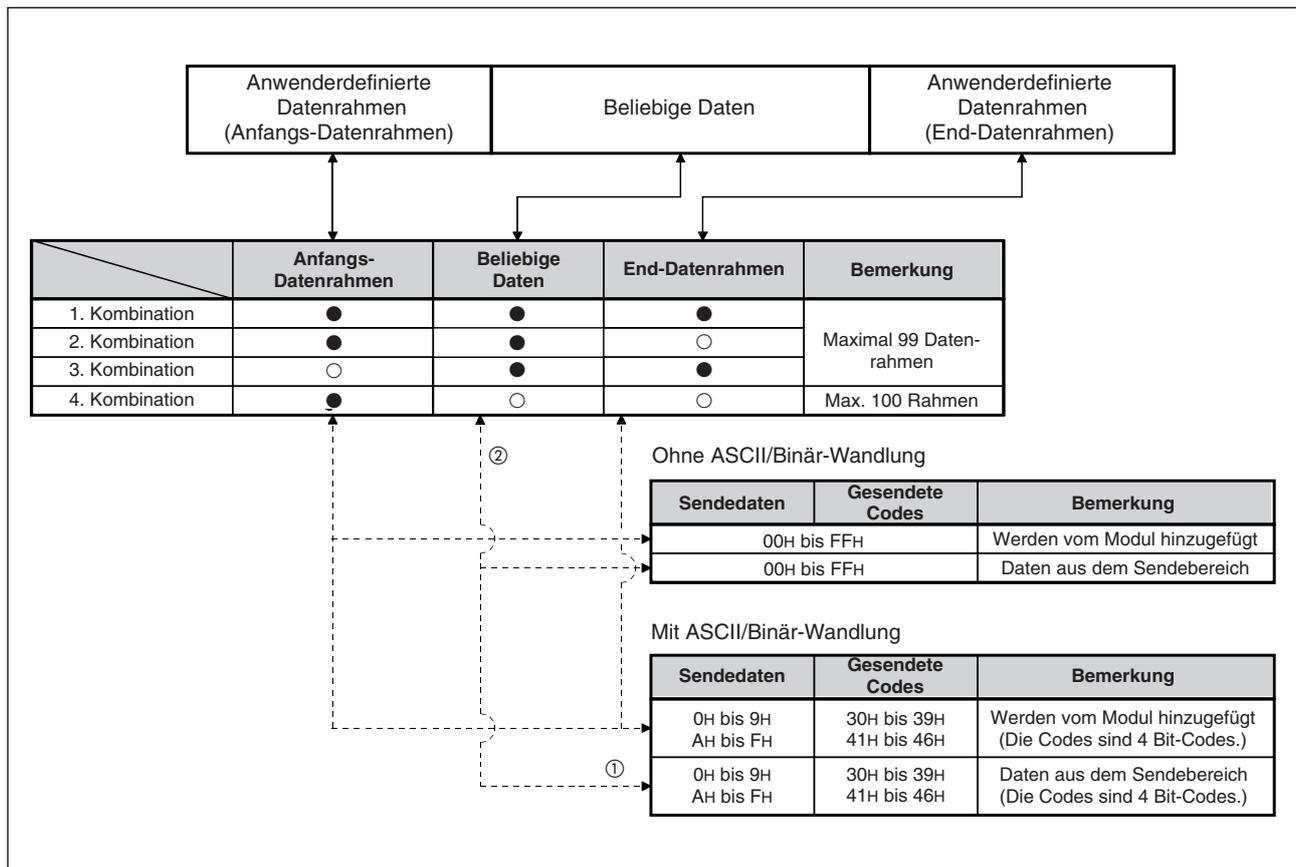


Abb. 13-29: Mögliche Kombinationen von Datenrahmen und Daten beim Senden

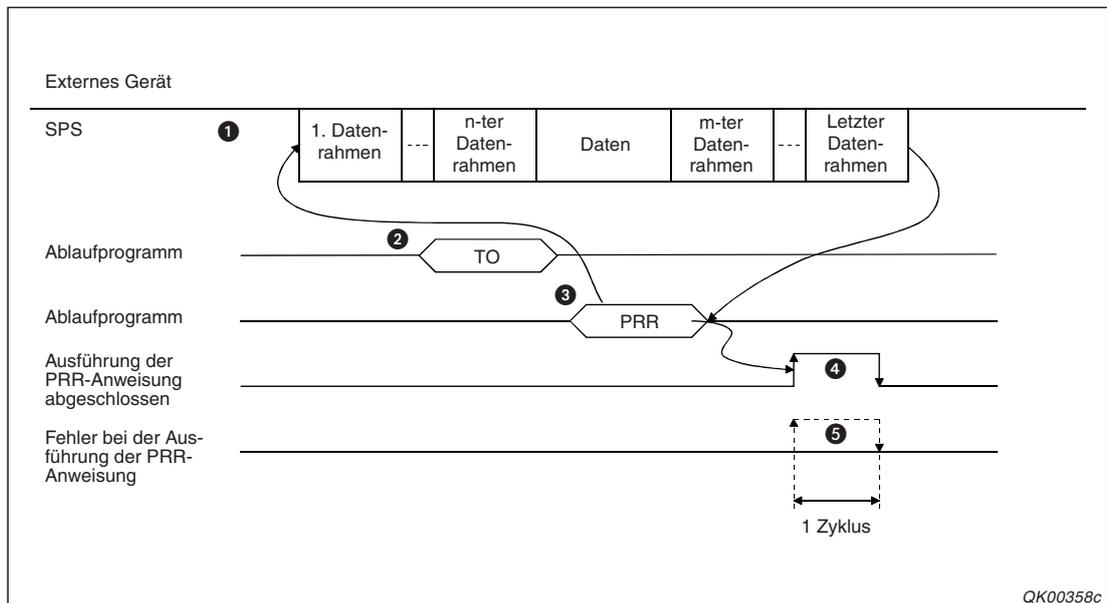
- : Das Element ist in den Sendedaten enthalten.
- : Das Element ist in den Sendedaten nicht enthalten.
- ① Vier Bits im Wertebereich von 0H bis FH werden in die ASCII-Codes 30H bis 39H und 41H bis 46H gewandelt und gesendet.
- ② Falls als Einheit für die Datenlänge „Byte“ eingestellt ist und eine ungerade Anzahl Bytes gesendet werden soll, wird als Letztes der Inhalt des niederwertigen Bytes der letzten durch die Daten belegten Adresse im Sendebereich übertragen. Bei aktivierter ASCII/Binär-Wandlung enthält ein Byte der Sendedaten zwei Zeichen.

**HINWEISE**

- Die Daten werden dem Sendebereich in der Reihenfolge „niederwertiges Byte“ → „höherwertiges Byte“ entnommen und gesendet (siehe Abschnitt 7.2.1).
- Die Daten in den Datenrahmen und die Sendedaten können im ASCII-Code übertragen werden (siehe Kap. 17)
- Transparenten Code wird beim Senden zusätzlicher Code vorangestellt.

### 13.3.2 Signalverlauf beim Senden

Wenn an ein externes Gerät Daten gesendet werden sollen, die in Datenrahmen eingetragen sind, ergibt sich der unten abgebildete Signalverlauf.



**Abb. 13-30:** Beispiel für den Signalverlauf beim Senden von Daten aus anwenderdefinierten Datenrahmen

- ① Vorab müssen die Inhalte der Datenrahmen festgelegt werden.
- ② Mit einer TO-Anweisung werden vor dem Senden die Nummern der verwendeten Datenrahmen und – falls erforderlich – beliebige Daten in den Speicherbereich zur Steuerung der PRR-Anweisung eingetragen.
- ③ Mit einer PRR-Anweisung werden die Nummern der Datenrahmen und die Daten in das Schnittstellenmodul übertragen.
- ④ Wenn die Bearbeitung der PRR-Anweisung abgeschlossen ist, wird ein Bit-Operand für einen SPS-Zyklus gesetzt.
- ⑤ Ein zweiter Bit-Operand wird zusätzlich für einen Zyklus gesetzt, wenn bei der Ausführung der PRR-Anweisung ein Fehler aufgetreten ist. Zusätzlich wird im Speicherbereich zur Steuerung der PRR-Anweisung ein Fehlercode eingetragen.

### 13.3.3 Festlegung der Datenrahmen für das Senden

Um beim Senden mit dem freien Protokoll Datenrahmen zu verwenden, können Sie alle erforderlichen Einstellungen mit der Software GX Configurator-SC oder im Ablaufprogramm der SPS-CPU vornehmen.

#### Einstellung mit dem GX Configurator-SC

- Öffnen Sie das Dialogfenster **Non procedure system settings**.
- Nehmen Sie die Einstellungen im Feld **Transmission user frame designation** vor. Die Einstellungen sind auf den folgenden Seiten beschrieben und entsprechen denen, die auch durch das Ablaufprogramm vorgenommen werden können.

### Einstellung durch das Ablaufprogramm der SPS

Daten, wie z. B. Messwerte, die zusätzlich zu den Inhalten von Datenrahmen übertragen werden sollen, werden in den Sendebereich im Pufferspeicher des Schnittstellenmoduls eingetragen. Am Anfang des Sendebereichs wird angegeben, wie viele Daten aus diesem Speicherbereich übertragen werden sollen. Das Verfahren ist genauso wie bei der ausschließlichen Übertragung von beliebigen Daten (siehe Abschnitt 7.2.1).

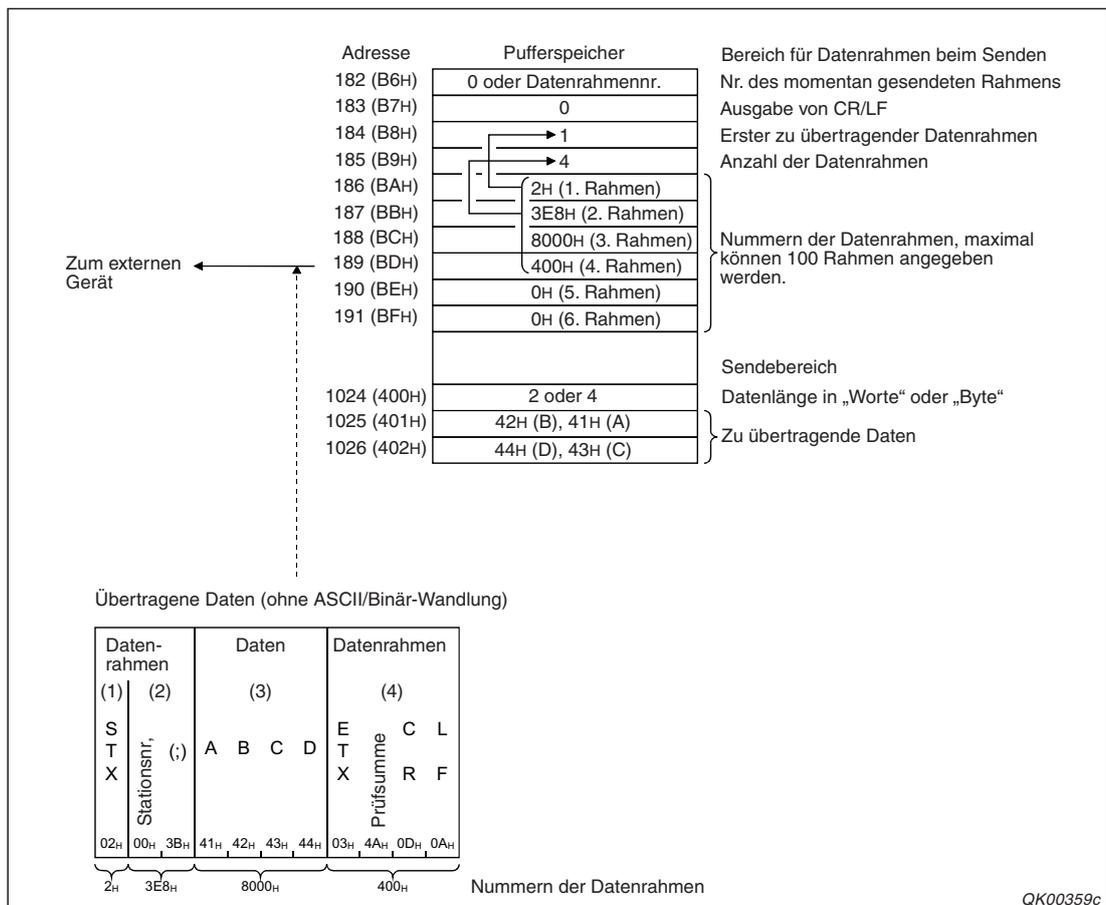
Die Nummern der Datenrahmen werden mit der Software GX Configurator-SC angegeben oder durch das Ablaufprogramm in den Steuerbereich einer PRR-Anweisung eingetragen. Bei der Ausführung dieser Anweisung werden die Datenrahmennummern in den Pufferspeicher des Schnittstellenmoduls eingetragen und die Daten gesendet.

Am folgenden Beispiel soll die Belegung des Pufferspeichers erläutert werden:

| Sendereihenfolge | Datentyp        | Datenrahmennummer |         | Eingetragener Code      | Bedeutung               |
|------------------|-----------------|-------------------|---------|-------------------------|-------------------------|
|                  |                 | Hex.              | Dezimal |                         |                         |
| 1                | Datenrahmen     | 2H                | 2       | 02H                     | STX                     |
| 2                | Datenrahmen     | 3E8H              | 1000    | 00H, 3BH                | Stations-Nr., Semikolon |
| 3                | Beliebige Daten | 8000H*            | -32768  | 41H, 42H, 43H, 44H      | ABCD                    |
| 4                | Datenrahmen     | 400H              | 1024    | 03H, FFH, F6H, 0DH, 0AH | ETX, Prüfsumme, CR, LF  |

**Tab. 13-12:** In diesem Beispiel werden die Inhalte von Datenrahmen und Sendebereich über die Schnittstelle CH1 übertragen.

\* Den Daten, die in den Sendebereich eingetragen wurden, wird die Datenrahmennummer 8000H zugeordnet.

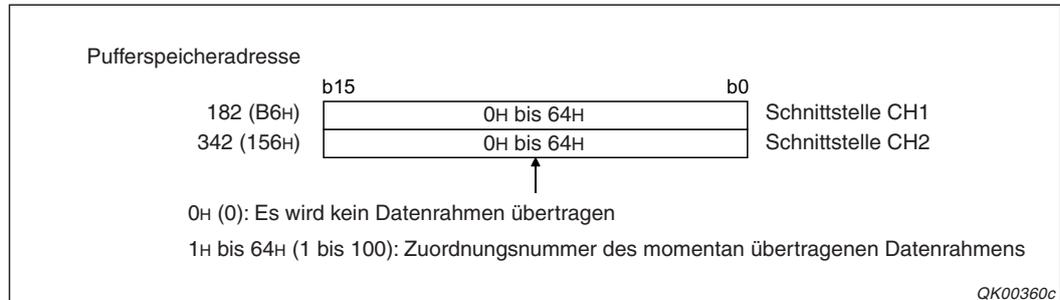


**Abb. 13-31:** Der Pufferspeicher enthält alle benötigten Daten. Eine detaillierte Beschreibung finden Sie auf den folgenden Seiten.

- Nummer des momentan gesendeten Datenrahmens

Wenn die Inhalte von Datenrahmen übertragen werden, schreibt das Schnittstellenmodul während des Sendens in den Pufferspeicher, welcher der bis zu 100 Datenrahmen momentan übertragen wird. Diese Information wird für die Schnittstelle CH1 in die Pufferspeicheradresse 182 (B6H) und für die Schnittstelle CH2 in die Pufferspeicheradresse 342 (156H) eingetragen.

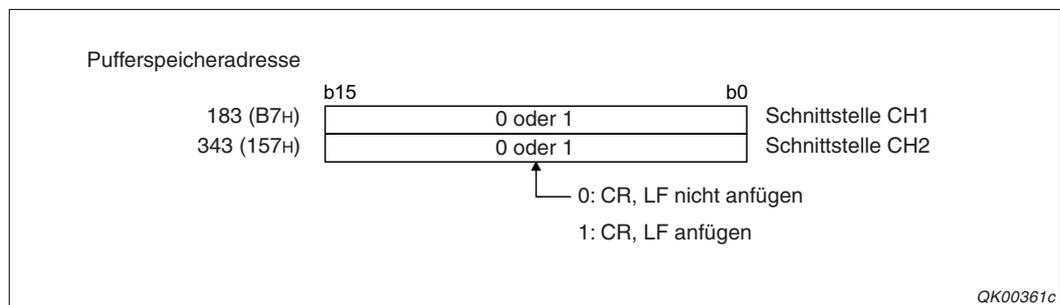
Bitte beachten Sie, dass nicht die absolute Nummer des Datenrahmens (z. B. 3E8H), sondern die Nummer der Sendereihenfolge im Bereich von 1 bis 100 eingetragen wird.



**Abb. 13-32:** Die Pufferspeicheradressen 182 und 342 zeigen den Status der Übertragung an.

- Ausgabe von CR/LF

An **jedem** übertragenen Datenrahmen und an die freien Daten können die Steuerzeichen CR und LF angefügt werden.



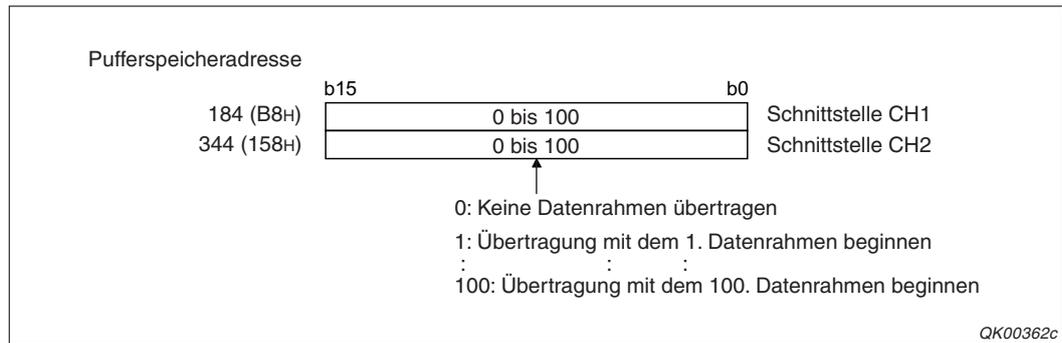
**Abb. 13-33:** Falls die Steuerzeichen CR und LF nicht schon in den Datenrahmen enthalten sind, können sie automatisch angefügt werden.

- Erster zu übertragender Datenrahmen

In den Pufferspeicherbereich zum Senden von Datenrahmen können die Nummern von bis zu 100 Datenrahmen eingetragen werden. Die Datenrahmen werden in der Reihenfolge ihres Eintrags gesendet. Dabei muss aber nicht zwangsläufig mit dem ersten Eintrag begonnen werden. Für die Schnittstelle CH1 wird in der Pufferspeicheradresse 184 (B8H) und für die Schnittstelle CH2 in der Pufferspeicheradresse 344 (158H) festgelegt, welcher Datenrahmen als Erster gesendet werden soll.

**HINWEIS**

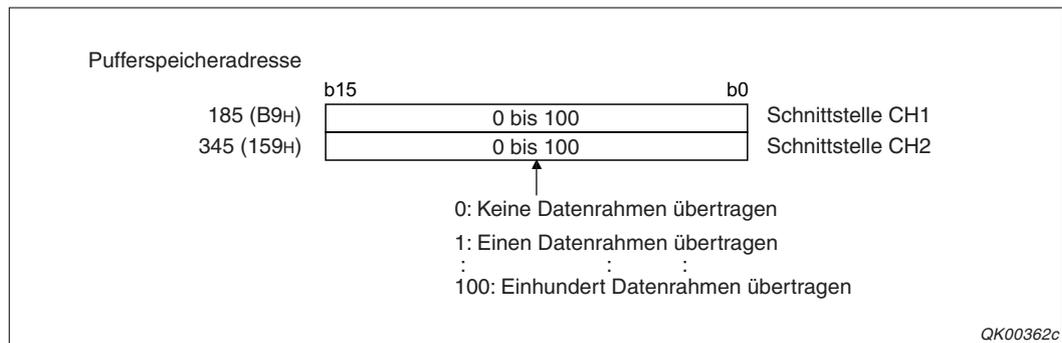
Wird als Nummer des ersten zu übertragenden Datenrahmens eine „0“ angegeben, werden keine Inhalte von Datenrahmen übertragen.



**Abb. 13-35:** Die Anfangsadresse der Datenrahmen muss in die Pufferspeicheradresse 184 bzw. 344 eingetragen werden

● Anzahl der zu übertragenden Datenrahmen

Im Pufferspeicherbereich mit den Einstellungen zum Senden von Datenrahmen können die Nummern von bis zu 100 Datenrahmen eingetragen werden, die dann in der Reihenfolge ihres Eintrags (1 → 100) übertragen werden. In der Pufferspeicheradresse 185 (B9H) wird für die Schnittstelle CH1 und in der Pufferspeicheradresse 345 (159H) für die Schnittstelle CH2 festgelegt, wie viele Datenrahmen gesendet werden sollen.



**Abb. 13-34:** Geben Sie an, wieviele Datenrahmen ab der Anfangsadresse (siehe oben) übertragen werden sollen.

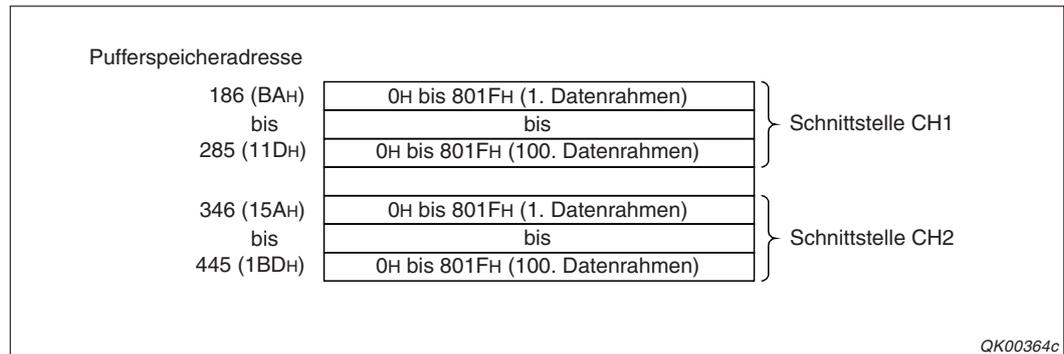
**HINWEIS**

Wird als Anzahl der zu übertragenden Datenrahmen eine „0“ angegeben, wird nichts übertragen. In diesem Fall wird auch kein Fehler gemeldet.

● Nummern der Datenrahmen

Im Pufferspeicher des Schnittstellenmoduls ist pro Schnittstelle Speicherplatz für die Nummern von 100 Datenrahmen reserviert. Die Datenrahmennummern werden in der Reihenfolge eingetragen, in der sie gesendet werden. Die Nummer des Datenrahmen, dessen Inhalt zuerst gesendet werden soll, wird in die Position eingetragen, die auch als Anfangsadresse angegeben wurde (siehe oben).

Falls Daten übertragen werden sollen, die im Sendebereich gespeichert sind (s. Abschnitt 7.2.1), wird als Datenrahmennummer „8000H“ angegeben. In diesem Fall werden dem Sendebereich so viele Daten entnommen, wie am Anfang dieses Bereichs angegeben wurden („Datenlänge“).



**Abb. 13-36:** Im Pufferspeicher werden die Nummern der Datenrahmen angegeben, deren Inhalte übertragen werden sollen.

#### HINWEIS

Wenn zu der Nummer des Datenrahmens der Wert 4000H addiert und der neue Wert in den Pufferspeicher eingetragen wird, sind die folgenden Aktionen möglich:

- Auch bei aktivierter ASCII/Binär-Wandlung wird der Inhalt des angegebenen Datenrahmens nicht konvertiert (s. Abschnitt 17).
- Falls die Übertragung von transparenten Code aktiviert ist, wird bei dem angegebenen Datenrahmens kein zusätzlicher Code hinzugefügt (s. Abschnitt 16).

Die folgenden Werte können als Datenrahmennummern angegeben werden:

- 0H: Es wird nichts übertragen.
- 1H bis 3E7H (4001H bis 43E7H): Übertragung der vordefinierten Datenrahmen
- 3E8H bis 4AFH (43E8H bis 44AFH): Übertragung der anwenderdefinierten Datenrahmen, die im Flash-ROM gespeichert sind.
- 8000H (C000H): Der Inhalt des Sendebereichs wird übertragen.
- 8001H bis 801FH (C001H bis C01FH): Es werden die Datenrahmen übertragen, die im Pufferspeicher eingetragen sind.

### 13.3.4 Programmierung in der SPS für das Senden von Daten

Anhand von zwei Beispielen, bei denen die Inhalte von vier Datenrahmen und des Sendebereichs übertragen werden, soll die Programmierung in der SPS-CPU erläutert werden.

Für beide Beispiele gelten die folgenden Bedingungen:

- Das Schnittstellenmodul des MELSEC System Q belegt den E/A-Adressbereich von X/Y80 bis X/Y9F und kommuniziert über seine RS232-Schnittstelle CH1 mit einem externen Gerät.
- Die „Schalter“ des Schnittstellenmoduls (s. Abschnitt 5.4.2) werden mit der Programmier-Software GX Developer oder GX IEC Developer auf die folgenden Werte eingestellt:

| Schalter | Zuordnung | Bedeutung                   | Einstellung  | Bemerkung  |
|----------|-----------|-----------------------------|--|--|
| 1        | CH1       | Übertragungseinstellungen   | Die Einstellung erfolgt entsprechend den Anforderungen des externen Gerätes. |  |
|          |           | Übertragungsgeschwindigkeit |  |  |
| 2        | CH1       | Kommunikationsprotokoll     | 0006H  | Freies Protokoll   |
| 3        | CH2       | Übertragungseinstellungen   | 0000H  | Die Schnittstelle CH2 wird nicht verwendet.  |
|          |           | Übertragungsgeschwindigkeit |  |  |
| 4        | CH2       | Kommunikationsprotokoll     | 0000H  |  |
| 5        | —         | Stationsnummer              | 0001H  | Die Stationsnummer des Schnittstellenmoduls wird in einem Datenrahmen übermittelt. |

**Tab. 13-13:** Die korrekte Einstellung der Schalter des Moduls ist die Voraussetzung für den einwandfreien Datenaustausch.

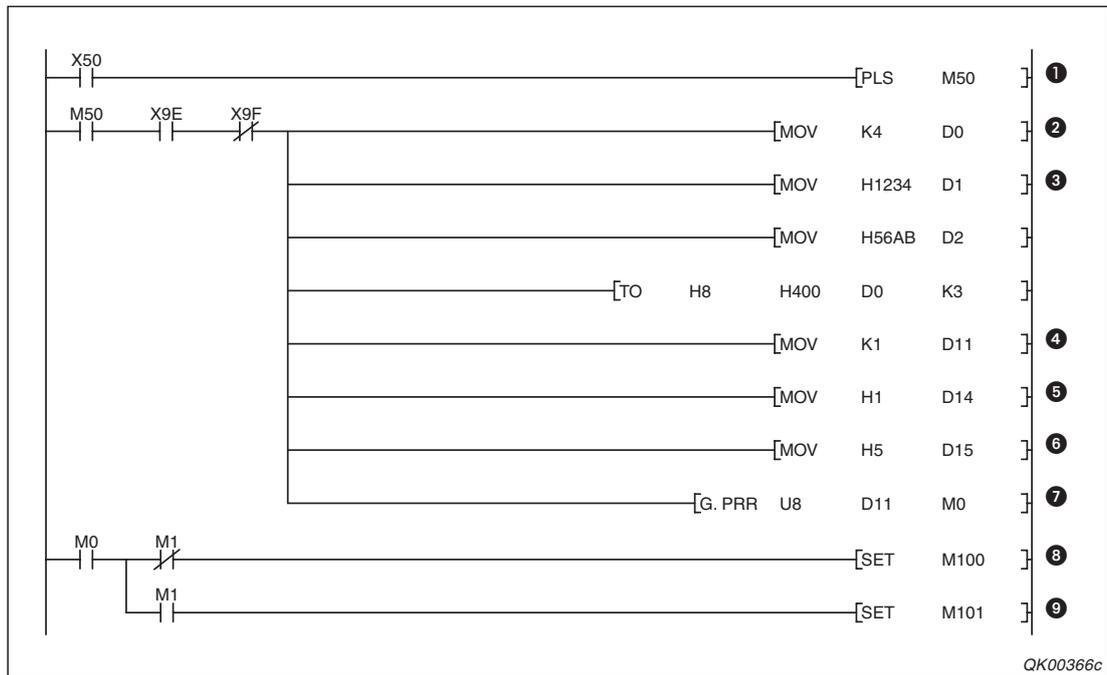
#### Beispiel 1: Die Datenrahmen wurden mit dem GX Configurator-SC zugeordnet

Die folgenden Einstellungen wurden für die Übertragungssteuerung im Dialogfenster **Transmission control and other system settings** und für die Datenrahmenkombinationen im Dialogfenster **Non procedure system setting** vorgenommen. Alle anderen Parameter des Schnittstellenmoduls entsprechen der Voreinstellung.

| Parameter                   | Einstellung       | Pufferspeicher-<br>adresse zur<br>Speicherung |      | Bemerkung  |
|-----------------------------|-------------------|---|------|--|
|                             |                   | Dezimal                                       | Hex. |  |
| Einheit der Datenlänge      | „Byte“            | 150   | 96H  | —  |
| Transparenten Code senden   | „No“ (Nein)       | 287   | 11FH | —  |
| ASCII/Binär-Wandlung        | Keine<br>Wandlung | 289   | 121H | —  |
| 1. übertragener Datenrahmen | 3F2H              | 186   | BAH  | Die Belegung des Pufferspeichers ist unten in der Abbildung dargestellt. |
| 2. übertragener Datenrahmen | 3F3H              | 187   | BBH  |  |
| 3. übertragener Datenrahmen | 8001H             | 188   | BCH  |  |
| 4. übertragener Datenrahmen | 8000H             | 189   | BDH  |  |
| 5. übertragener Datenrahmen | 41BH              | 190   | BEH  |  |

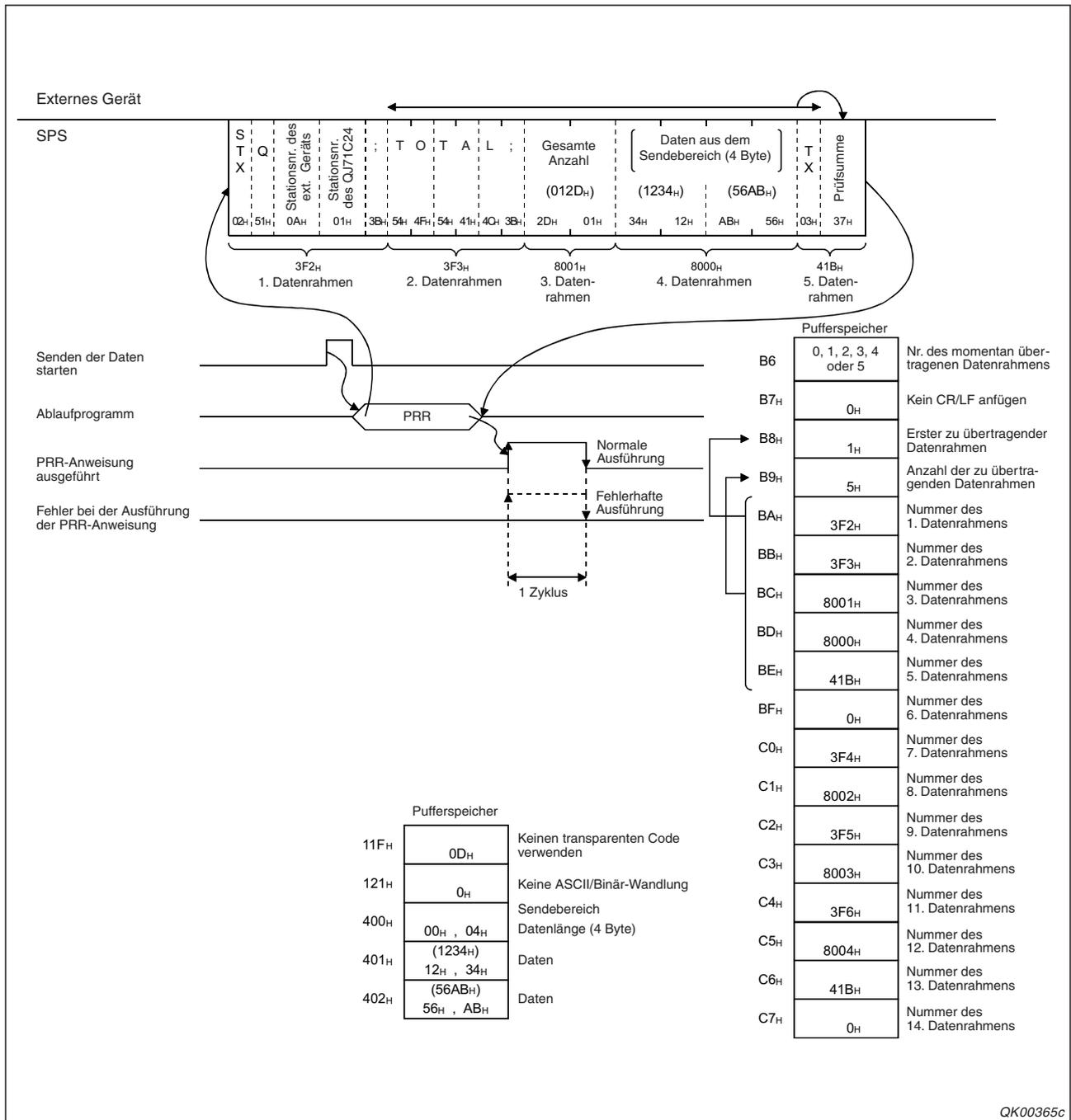
**Tab. 13-14:** Einstellungen im GX Configurator-SC für das Beispiel

Zum Senden der Daten wird eine PRR-Anweisung verwendet. Diese Anweisung ist in der Programmieranleitung zur MELSEC A/Q-Serie und zum MELSEC System Q (Art.-Nr. 87432) ausführlich beschrieben. Die Daten zur Steuerung dieser Anweisung belegen die Datenregister D11 bis D15.



**Abb. 13-37:** Beispielprogramm zum Senden von Datenrahmen über die Schnittstelle CH1 des Schnittstellenmoduls mit der Anfangs-E/A-Adresse X/Y80

- ❶ Die steigende Flanke des Eingangs X50 schaltet den Merker M50 für die Dauer eines SPS-Zyklus ein.
- ❷ Wenn das Schnittstellenmodul bereit ist (X9E) und kein Watch-Dog-Fehler vorliegt (X9F), wird die Datenlänge (4 Byte) in das Datenregister D0 eingetragen.
- ❸ Die Daten, die nicht in Datenrahmen enthalten sind, werden zunächst in D1 und D2 und dann mit einer TO-Anweisung in den Sendebereich eingetragen.
- ❹ Die Schnittstelle des Moduls wird mit einem Eintrag in D11 ausgewählt.
- ❺ Einstellung des ersten zu übertragenden Datenrahmens: 1. eingetragener Rahmen
- ❻ Anzahl der zu übertragenden Datenrahmen: 5
- ❼ Die PRR-Anweisung wird ausgeführt und die Inhalte der Datenrahmen und des Sendebereichs werden über die Schnittstelle CH1 zum externen Gerät gesendet.
- ❽ M0 wird gesetzt, nachdem die Ausführung der PRR-Anweisung abgeschlossen ist. Wenn M1 nicht gesetzt ist, wurde die Anweisung fehlerfrei ausgeführt und M100 wird gesetzt. Dieser Merker kann zur Steuerung von Programmsequenzen verwendet werden, für die die korrekte Ausführung der PRR-Anweisung erforderlich ist.
- ❾ Falls bei der Ausführung der PRR-Anweisung ein Fehler aufgetreten ist, wird auch der Merker M1 gesetzt. Hier setzt er wiederum den Merker M101, mit dem z. B. eine Fehlermeldung auf einem Bediengerät eingblendet werden kann.



QK00365c

Abb. 13-38: Belegung des Pufferspeichers und Datenfluss beim Programmbeispiel

**Beispiel 2: Die Datenrahmen werden durch das Ablaufprogramm zugeordnet**

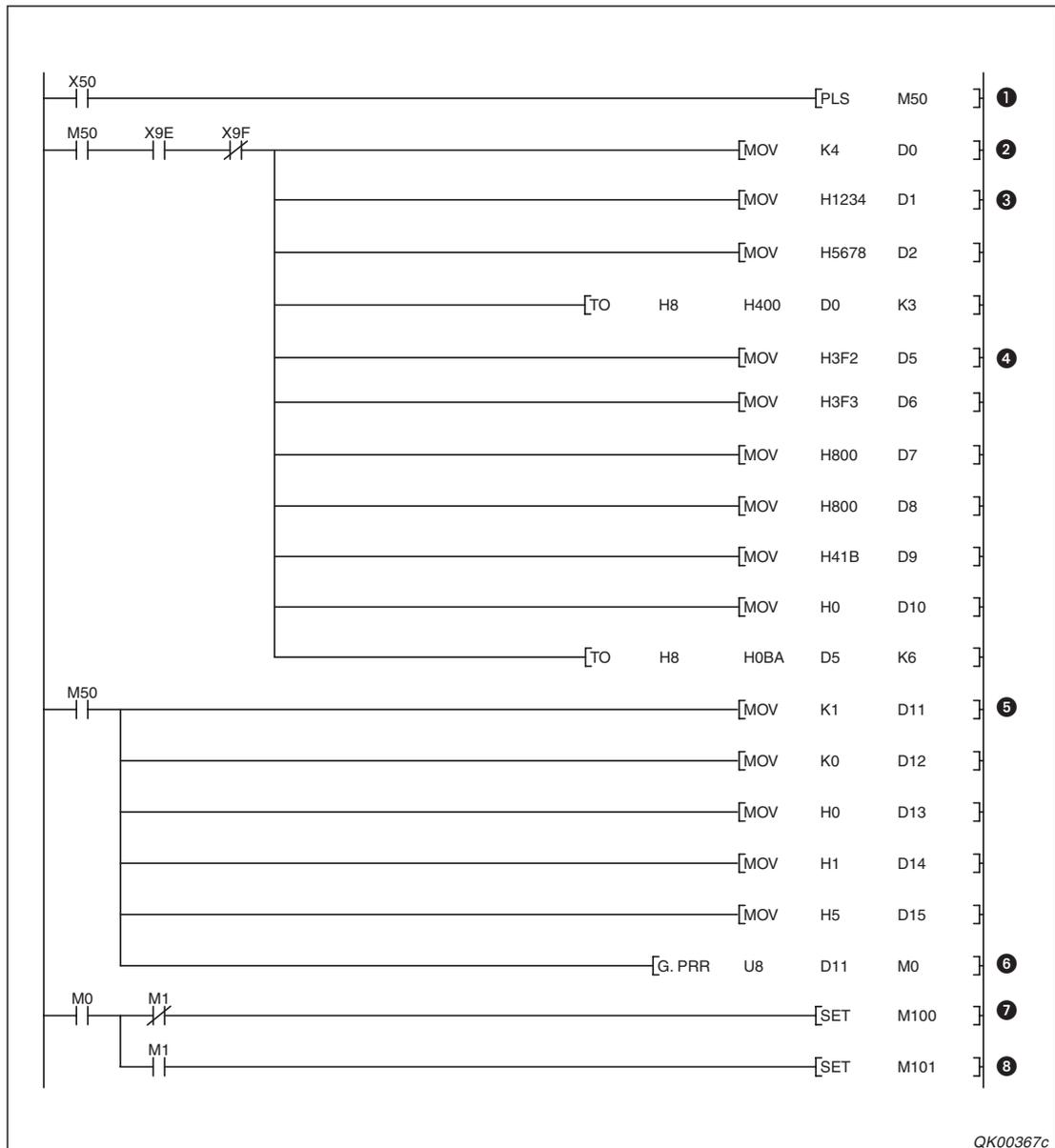
Die Nummern der zu übertragenden Datenrahmen können auch durch die SPS-CPU in den Pufferspeicher des Schnittstellenmoduls eingetragen werden.

Im folgenden Beispiel werden die Datenregister D0 bis D15 zum Zwischenspeichern der Datenrahmennummern und der Daten verwendet, die nicht innerhalb von Datenrahmen übertragen werden sollen. Außerdem nimmt dieser Operandenbereich Daten zur Steuerung der PRR-Anweisung auf.

| Datenregister | Inhalt | Bedeutung                               | Bemerkung   |
|---------------|--------|---|---|
| D0            | 0004H  | Datenlänge                              | Hier sind 4 Byte eingestellt. Falls als Einheit der Datenlänge „Worte“ verwendet werden, muss in D0 eine „2“ eingetragen werden.  |
| D1            | 3412H  | Daten                                   | Gesendet wird „123456AB“  |
| D2            | AB56H  |   |   |
| D5            | 03F2H  | Nummer des 1. Datenrahmens              | —   |
| D6            | 03F3H  | Nummer des 2. Datenrahmens              |   |
| D7            | 8001H  | Nummer des 3. Datenrahmens              |   |
| D8            | 8000H  | Nummer des 4. Datenrahmens              |   |
| D9            | 041BH  | Nummer des 5. Datenrahmens              |   |
| D10           | 0000H  | Nummer des 6. Datenrahmens              |   |
| D11           | 0001H  | Schnittstellenummer                     | CH1 wird angewählt  |
| D12           | 0000H  | Ausführungsergebnis                     | Bei normaler Ausführung enthält D12 den Wert „0000H“.<br>Falls bei der Ausführung der PRR-Anweisung ein Fehler aufgetreten ist, wird hier durch die SPS-CPU ein Fehlercode eingetragen. |
| D13           | 0000H  | Anfügen von CR/LF                       | CR und LF werden nicht angefügt.  |
| D14           | 0001H  | Erster zu übertragender Datenrahmen     | —   |
| D15           | 0005H  | Anzahl der zu übertragenden Datenrahmen |   |

**Tab. 13-15:** Belegung der für das Beispielprogramm verwendeten Datenregister

Die Belegung des Pufferspeichers entspricht der vom vorherigen Beispiel (s. Seite 13-38).



**Abb. 13-39:** Beispielprogramm zum Zuordnen und Senden von Datenrahmen

- ❶ Die steigende Flanke des Eingangs X50 schaltet den Merker M50 für die Dauer eines SPS-Zyklus ein.
- ❷ Wenn das Schnittstellenmodul bereit ist (X9E) und kein Watch-Dog-Fehler vorliegt (X9F), wird die Datenlänge (4 Byte) in das Datenregister D0 eingetragen.
- ❸ Die Daten, die nicht in Datenrahmen enthaltend sind, werden zunächst in D1 und D2 und dann mit einer TO-Anweisung in den Sendebereich eingetragen.
- ❹ Die Nummern der Datenrahmen werden in D5 bis D10 gespeichert und dann mit einer TO-Anweisung in den Pufferspeicher übertragen.
- ❺ Die Schnittstelle, der erste zu übertragende Datenrahmen, die Anzahl der zu übertragenden Datenrahmen und weitere Einstellungen werden in D11 bis D15 eingetragen.
- ❻ Die PRR-Anweisung wird ausgeführt und die Inhalte der Datenrahmen und des Sendebereichs werden über die Schnittstelle CH1 zum externen Gerät gesendet.
- ❼ M0 wird gesetzt, nachdem die Ausführung der PRR-Anweisung abgeschlossen ist. Wenn M1 nicht gesetzt ist, wurde die Anweisung fehlerfrei ausgeführt und M100 wird gesetzt.

Dieser Merker kann zur Steuerung von Programmsequenzen verwendet werden, für die die korrekte Ausführung der PRR-Anweisung erforderlich ist.

- ⑨ Falls bei der Ausführung der PRR-Anweisung ein Fehler aufgetreten ist, wird auch der Merker M1 gesetzt. Hier setzt er wiederum den Merker M101, mit dem z. B. eine Fehlermeldung auf einem Bediengerät eingeblendet werden kann.

# 14 Anwenderdefinierte Datenrahmen

Einige oder sogar alle Daten, die zwischen einem Schnittstellenmodul und einem externen Gerät ausgetauscht werden, können in sogenannten Datenrahmen in das Schnittstellenmodul eingetragen werden.

Ein Datenrahmen enthält Daten, wie z. B. Steuerzeichen oder eine Prüfsumme, in einer bestimmten Reihenfolge. Daten, die zwischen dem Schnittstellenmodul und seinem Kommunikationspartner ausgetauscht werden, können aus einzelnen Datenrahmen zusammengesetzt werden. Dadurch wird das Senden von Daten erleichtert und empfangene Daten können leichter geprüft werden.

Anwenderdefinierte Datenrahmen können mit den folgenden Funktionen kombiniert werden:

- Senden auf Anforderung mit dem MC-Protokoll (Kap. 15)
- Datenaustausch mit dem freien Protokoll (Kap. 7)

Daten können gesendet und empfangen werden, indem Datenrahmen im Schnittstellenmodul gespeichert werden, deren Inhalte den zwischen dem Schnittstellenmodul und dem externen Gerät ausgetauschten Daten entsprechen.

In diesem Kapitel wird beschrieben, welchen Inhalt ein Datenrahmen haben kann, welche Daten empfangen und gesendet werden und wie Datenrahmen in das Schnittstellenmodul gespeichert werden können.

Der Datenaustausch mit Hilfe von anwenderdefinierten Datenrahmen wird im folgenden Kapitel beschrieben.

Es existieren zwei Arten von Datenrahmen:

- Datenrahmen, deren Inhalte vom Anwender frei festgelegt werden können. (siehe Abschnitt 14.1)
- Vordefinierte Datenrahmen, deren Inhalt nicht verändert kann, die aber wie die vom Anwender frei definierbaren Datenrahmen verwendet werden können. (Abschnitt 14.2)

Beide Arten von Datenrahmen werden unter dem Begriff „Anwenderdefinierte Datenrahmen“ zusammengefasst.

## 14.1 Frei definierbare Datenrahmen

### Allgemeine Beschreibung

Vom Anwender frei definierbare Datenrahmen sind Elemente („Rahmen“), die bis zu 80 Zeichen an beliebige Daten enthalten können und den Anforderungen des Kommunikationspartner entsprechen. Datenrahmen können auch variable Daten wie z. B. eine Prüfsumme oder eine Stationsnummer enthalten.

### Anzahl der speicherbaren Datenrahmen

In einem Schnittstellenmodul des MELSEC System Q können bis zu 231 Datenrahmen gespeichert werden.

- Das Flash-ROM eines Schnittstellenmoduls nimmt bis zu 200 Datenrahmen auf. Diese Datenrahmen tragen die Nummern 3E8H bis 4AFH.
- Im Pufferspeicher eines Schnittstellenmoduls können bis zu 31 weitere Datenrahmen mit den Nummern 8001H bis 801FH abgelegt werden.

### Inhalt der Datenrahmen

Ein Datenrahmen kann bis zu 80 Byte (80 Zeichen) enthalten. Feste Daten, wie z. B. CR (02H), können direkt in einem Byte angegeben und gespeichert werden. Der Inhalt dieses Bytes darf die Werte von 01H bis FEH annehmen.

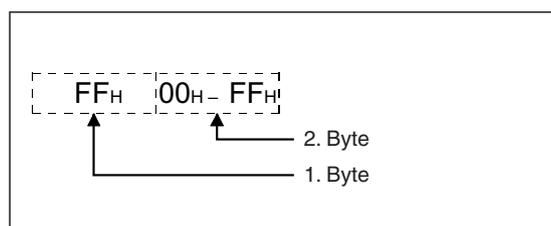
Soll ein Datenrahmen variable Daten enthalten, wird ein Code in den Datenrahmen eingetragen, der 2 Bytes lang ist und angibt, welche Art von variablen Daten an dieser Stelle stehen soll. Dieser Code beginnt immer mit „FFH“. Das zweite Byte kann Werte zwischen 00H und FFH annehmen und stellt den Schlüssel für die variablen Daten dar.

### Variable Daten

Ein Datenrahmen kann auch die folgenden Daten enthalten:

- Eine Prüfsumme, die sich auf einen beliebigen Bereich in den empfangenen oder gesendeten Daten bezieht.
- Ein Paritätscode, der sich auf einen bestimmten Bereich in den empfangenen oder gesendeten Daten bezieht.
- Das Zweierkomplement einer Prüfsumme, die sich auf einen bestimmten Bereich in den empfangenen oder gesendeten Daten bezieht.
- Die Stationsnummer des MELSEC Schnittstellenmoduls (siehe Abschnitt 5.4.2)
- Den ASCII-Code für das Zeichen NUL („00H“), der beim Senden als ein Byte übertragen wird. Beim Datenempfang dient dieses Zeichen als Platzhalter für ein beliebiges anderes Zeichen.

Platz für variable Daten wird in einen Datenrahmen reserviert, indem zwei Bytes zum Schnittstellenmodul übermittelt werden. Das erste Byte enthält immer den Wert „FF“ und gibt an, dass im zweiten Byte der Code für die variablen Daten folgt. Dieser Code kann Werte zwischen 00H und FFH annehmen.



**Abb. 14-1:**

Variable Daten sind durch einen zwei Byte langen Code gekennzeichnet, der immer mit „FFH“ beginnt.

QK00296c

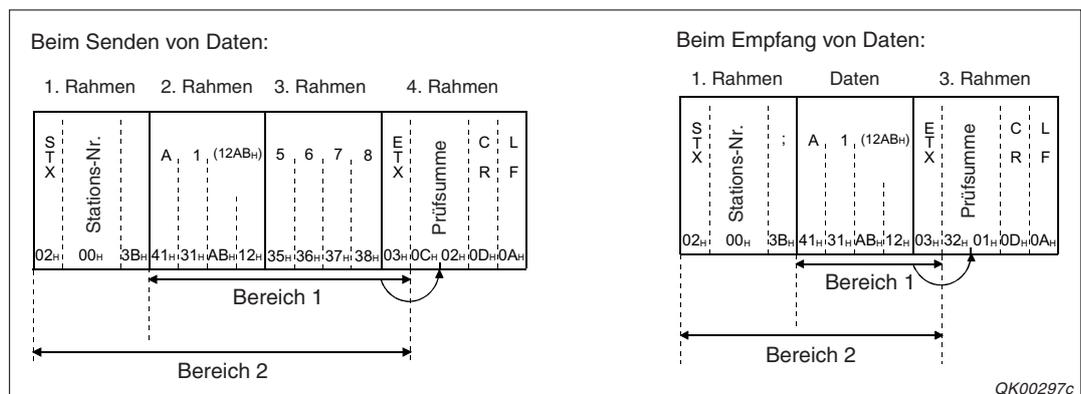
### 14.1.1 Beschreibung der variablen Daten

Die folgende Tabelle zeigt alle möglichen Codes für variable Daten. Andere Kombinationen können nicht verwendet werden.

| Code    |   | Bedeutung   | Bemerkung   |
|---------|---|---|---|
| 1. Byte | 2. Byte   |   |   |
| FFH     | 00H   | Beim Senden: Das ASCII-Zeichen NUL („00H“) wird übertragen (1 Byte)<br>Beim Empfang: Die entsprechende Stelle im empfangenen Datenrahmen wird übersprungen und nicht in die Prüfung der empfangenen Daten einbezogen. |   |
|         | 01H   | Beim Senden und Empfangen wird die eingestellte Stationsnummer binärcodiert innerhalb eines Bytes dargestellt.  | Wertebereich: 00H bis 1FH   |
|         | 04H   | Beim Senden und Empfangen: Paritätscode (horizontale Parität, binärcodiert, 1 Byte)   | Die Berechnung erfolgt für Bereich 1*<br>Ob diese Codes verwendet werden können, hängt von der Version des Schnittstellenmoduls ab.   |
|         | 05H   | Beim Senden und Empfangen: Paritätscode (horizontale Parität) im ASCII-Code (2 Byte)  |   |
|         | 0AH   | Beim Senden und Empfangen: Paritätscode (horizontale Parität) für den angegebenen Bereich (binärcodiert, 1 Byte)  | Die Berechnung erfolgt für Bereich 2*<br>Ob diese Codes verwendet werden können, hängt von der Version des Schnittstellenmoduls ab.   |
|         | 0BH   | Beim Senden und Empfangen: Paritätscode (horizontale Parität) im ASCII-Code (2 Byte)  |   |
|         | 11H   | Beim Senden und Empfangen wird das Zweierkomplement der Prüfsumme eingesetzt.   | Die Berechnung erfolgt für Bereich 1*   |
|         | 17H   |   | Die Berechnung erfolgt für Bereich 2*   |
|         | EEH   | Beim Senden und Empfangen wird die Prüfsumme von Bereich 1* ermittelt und eingesetzt.   | Wird im letzten übertragenen anwenderdefinierten Datenrahmen eine Prüfsumme übermittelt, wird die mittels der „Schalter“ (s. Abschnitt 5.4.2) vorgenommene Einstellung zur Summenprüfung ignoriert.<br>Die Codes sind auf Seite 14-6 ausführlich beschrieben. |
|         | F0H   |   |   |
|         | F1H   |   |   |
|         | F3H   |   |   |
|         | F4H   |   |   |
|         | F6H   | Beim Senden und Empfangen wird die Prüfsumme von Bereich 2* ermittelt und eingesetzt.   |   |
|         | F7H   |   |   |
|         | F9H   |   |   |
| FFH     | Beim Senden und Empfangen wird „FFH“ eingesetzt |   |   |

Tab. 14-1: Codes für variable Daten in anwenderdefinierte Datenrahmen

\* Die Parität und die Prüfsummen können für verschiedene Bereiche berechnet werden, die wie folgt definiert sind:



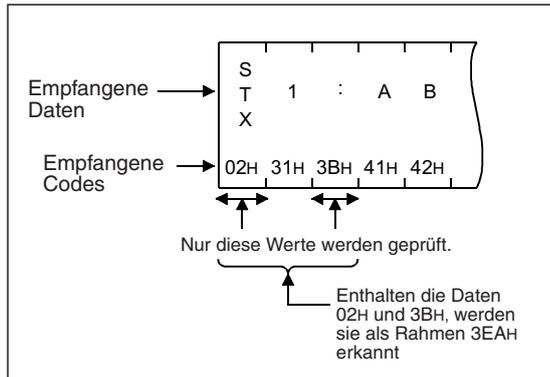
Der **Bereich 1** umfasst beim Senden und Empfangen alle Daten vom Ende des ersten Datenrahmens bis unmittelbar vor den variablen Daten (Prüfsumme etc.), für die die Berechnung vorgenommen wird.  
Der **Bereich 2** enthält alle Daten vom Anfang der Nachricht bis unmittelbar vor den variablen Daten (Prüfsumme etc.), für die die Berechnung vorgenommen wird.  
Transparenter und zusätzlicher Code ist in den Bereichen nicht enthalten (siehe Kap. 16)

**ASCII-Zeichen „NUL“ (Code „FFH + 00H“)**

In Empfangsdaten dient der Code „FFH + 00H“ als Platzhalter für beliebige Daten. Das folgende Beispiel soll das verdeutlichen:

In den Datenrahmen mit der Nummer 3EAH sind die Codes „02H“, „FFH + 00H“ und „3BH“ eingetragen. Die ASCII-Codes 02H und 3BH entsprechen dem Steuerzeichen STX (Start of Text, Textanfang) bzw. einem Semikolon (;).

Empfängt ein Schnittstellenmodul drei Zeichen, von denen das erste dem „STX“ und das letzte dem Semikolon entspricht, werden die Daten als Datenrahmen 3EAH erkannt. Das mittlere Zeichen wird nicht beachtet und kann beliebig sein.



**Abb. 14-2:**

Die Position nach dem STX wurde mit dem Code FFH + 00H für ein beliebiges Zeichen reserviert.

QK00298c

**Stationsnummer (Code „FFH + 01H“)**

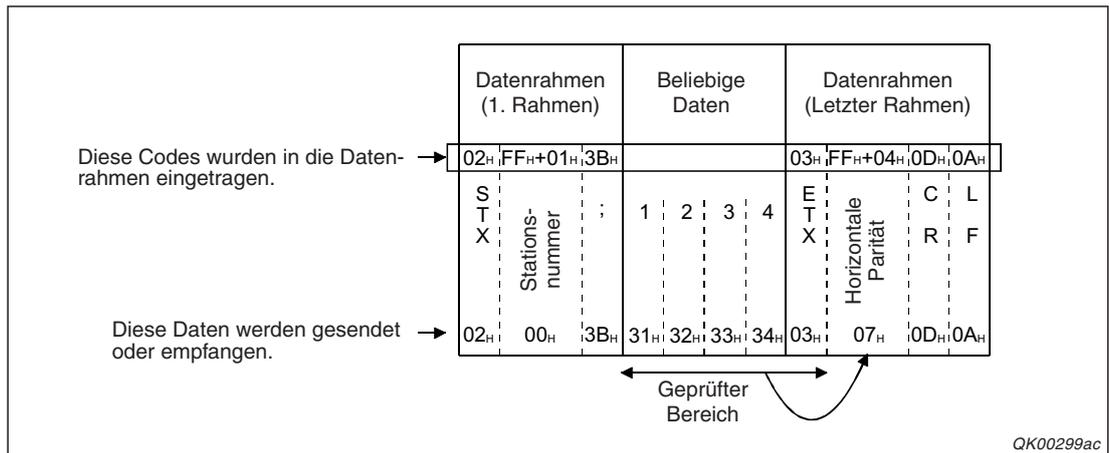
An der Position in einem Datenrahmens, an der der Code „FFH + 01H“ eingetragen ist, wird beim Senden und Empfangen die mit der Programmier-Software GX Developer oder GX IEC Developer eingestellte Stationsnummer eingesetzt. Die Stationsnummer wird in einem Byte binärcodiert angegeben (siehe Abb. 14-3).

**Paritätscode (Codes „FFH + 04H“, „FFH + 05H“, „FFH + 0AH“ und „FFH + 0BH“)**

Der sogenannte horizontale Paritätscode dient zur Prüfung der übermittelten Daten. Er ist ein numerischer Wert, der durch Exklusiv-Oder-Verknüpfungen (XOR-Verknüpfungen) der geprüften Daten ermittelt wird. Im folgenden Beispiel wird der Paritätscode für die Daten „1“, „2“, „3“, „4“ und „ETX“ gebildet:

|             |             |             |            |
|-------------|-------------|-------------|------------|
| Daten       |             |             |            |
| „1“ (31H)   | 0011 0001   |             |            |
|             | XOR         |             |            |
| „2“ (32H)   | 0011 0010 = | 0000 0011   |            |
|             | XOR         |             |            |
| „3“ (33H)   | 0011 0011 = | 0011 0000   |            |
|             | XOR         |             |            |
| „4“ (34H)   | 0011 0100 = | 0000 0100   |            |
|             | XOR         |             |            |
| „ETX“ (03H) | 0000 0011 = | 0000 0111   | Binärcode  |
|             |             | ↓ ↓         |            |
|             |             | „0“ „7“     | ASCII-Code |
|             |             | (30H) (37H) |            |

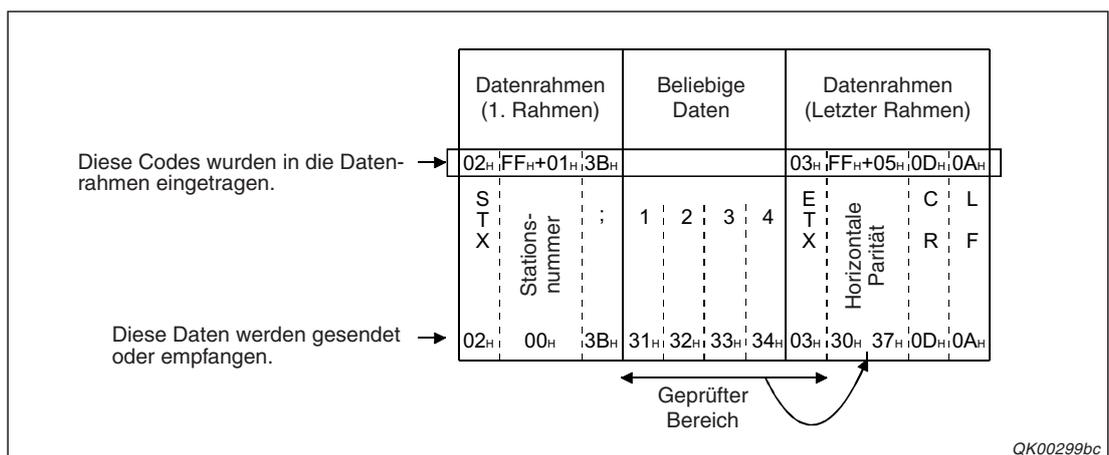
Wird in einem Datenrahmen als Code für variable Daten „FFH + 04H“ oder „FFH + 0AH“ eingetragen, wird der Paritätswert binärcodiert in einem Byte dargestellt.



**Abb. 14-3:** Beispiel für den Eintrag des Paritätswertes beim Code „FFH + 04H“ (Die Daten entsprechen dem Beispiel von Seite 14-4)

Die Codes „FFH + 04H“ und „FFH + 0AH“ unterscheiden sich durch den Bereich, für den der Paritätswert ermittelt wird.

Durch die Code „FFH + 05H“ oder „FFH + 0BH“ für variable Daten wird in einem Datenrahmen der Paritätswert im ASCII-Code übermittelt. In diesem Fall beansprucht er zwei Byte.



**Abb. 14-4:** Beispiel für den Eintrag des Paritätswertes beim Code „FFH + 05H“

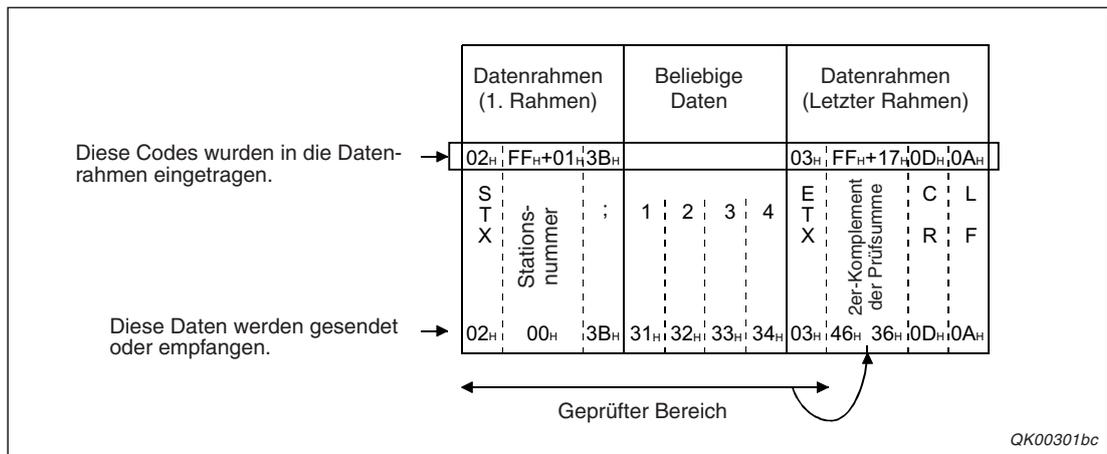
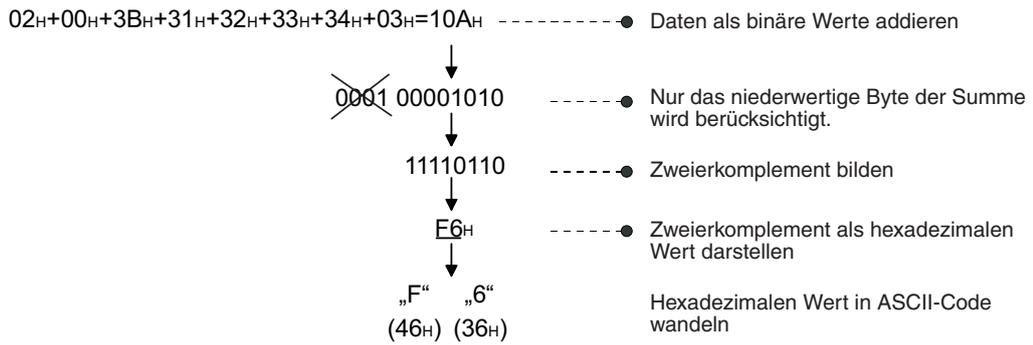
Bei den Codes „FFH + 05H“ und „FFH + 0BH“ wird der Paritätswert über verschiedene Bereiche gebildet.

**Zweierkomplement der Prüfsumme (Codes „FFH + 11H“ und „FFH + 17H“)**

Mit dem Zweierkomplement\* der Prüfsumme kann geprüft werden, ob die Daten fehlerfrei übertragen wurden. Zur Ermittlung dieses Wertes werden zuerst alle Daten addiert, die in die Prüfung einbezogen sind. Anschließend wird das Zweierkomplement des niederwertigen Byte dieser Summe gebildet. Der hexadezimale Wert des Zweierkomplements wird dann im ASCII-Code in den Datenrahmen eingetragen.

\* Das Zweierkomplement einer binären Zahl erhält man, indem man zuerst Bit für Bit invertiert und anschließend zum neuen Wert eine „1“ addiert.  
 Beispiel: „00110101“ ⇒ 11001010 (Einerkomplement) + 1 ⇒ 11001011 (Zweierkomplement)

Das folgende Beispiel soll die Bildung des Zweierkomplements der Prüfsumme verdeutlichen:



**Abb. 14-5:** Beispiel für den Eintrag des Zweierkomplements in den Datenrahmen (Code „FFH + 17H“)

Bei den Codes „FFH + 11H“ und „FFH + 17H“ unterscheiden sich durch den Bereich, aus dem die Summe gebildet wird.

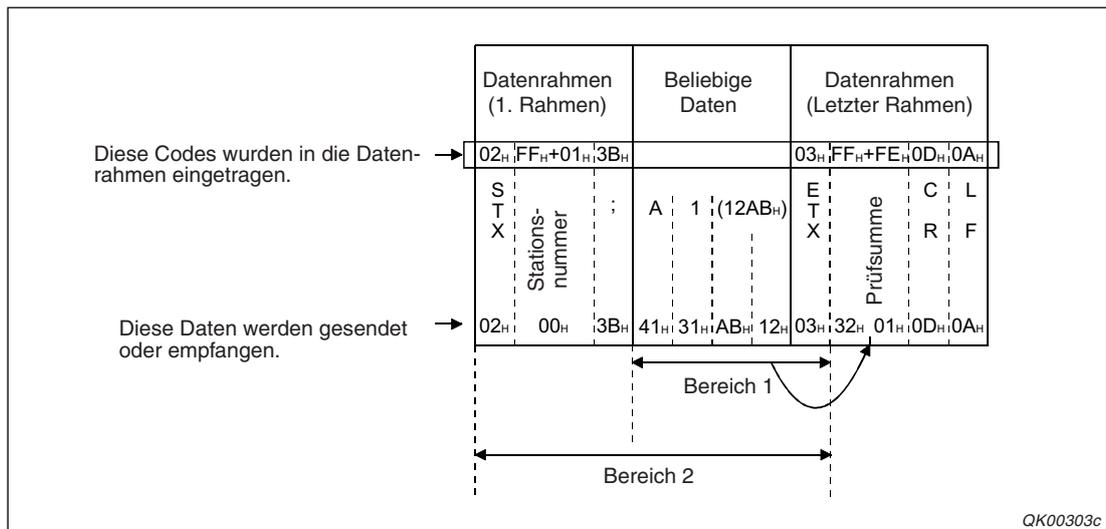
**Prüfsumme (Codes „FFH + EEH“ bis „FFH + F9H“)**

Eine Prüfsumme wird gebildet, indem eine bestimmte Anzahl von Werten addiert wird. Die acht möglichen Einstellungen für die Prüfsumme innerhalb der Datenrahmen unterscheiden sich durch den Bereich, aus dem die Summe gebildet wird und die Art, in der die Prüfsumme in den Datenrahmen eingetragen wird.

| Code      | Gesendete und empfangene Daten  | Geprüfter Bereich |
|-----------|---|-------------------|
| FFH + EEH | Die niederwertigen zwei Bytes der Prüfsumme werden binärcodiert in zwei Bytes übertragen. | Bereich 1         |
| FFH + F4H |   | Bereich 2         |
| FFH + F0H | Das niederwertige Byte der Prüfsumme wird binärcodiert in einem Byte übertragen.          | Bereich 1         |
| FFH + F6H |   | Bereich 2         |
| FFH + F1H | Das niederwertige Byte der Prüfsumme wird als zweistelliger ASCII-Code übertragen.        | Bereich 1         |
| FFH + F7H |   | Bereich 2         |
| FFH + F3H | Die niederwertigen 4 Bits der Prüfsumme werden als einstelliger ASCII-Code übertragen.    | Bereich 1         |
| FFH + F9H |   | Bereich 2         |

**Tab. 14-2:** Übersicht der Prüfsummen, die als variable Daten in anwenderdefinierte Datenrahmen verwendet werden können.

Die folgenden Daten dienen als Beispiel für die Bildung der Prüfsumme:



**Abb. 14-6:** Daten und Bereiche für die folgenden Beispiele

**Beispiel: Bildung der Prüfsumme für Bereich 1**

$$41H + 31H + ABH + 12H + 03H = \underline{0132H}$$

| Code      | Gesendete und empfangene Daten                        |
|-----------|---|
| FFH + EEH | 0132H in der Reihenfolge „32H, 01H“ (siehe Abb. 14-6) |
| FFH + F0H | 32H   |
| FFH + F1H | „3“ (33H) und „2“ (32H) in der Reihenfolge „3“, „2“   |
| FFH + F3H | „2“ (32H)   |

**Tab. 14-3:**

Welcher Wert als Prüfsumme übermittelt wird, hängt vom Code ab, der im Datenrahmen eingetragen ist.

**Beispiel: Bildung der Prüfsumme für Bereich 2**

$$02H + 00H + 3BH + 41H + 31H + ABH + 12H + 03H = \underline{016FH}$$

| Code      | Gesendete und empfangene Daten                      |
|-----------|---|
| FFH + F4H | 016FH in der Reihenfolge „6FH, 01H“                 |
| FFH + F6H | 6FH   |
| FFH + F7H | „6“ (36H) und „F“ (46H) in der Reihenfolge „F“, „6“ |
| FFH + F9H | „F“ (46H)   |

**Tab. 14-4:**

Der Bereich 2 umfasst alle Daten bis zur Prüfsumme.

## 14.2 Vordefinierte Datenrahmen

In den MELSEC Schnittstellenmodulen sind bereits Datenrahmen mit vordefinierten Inhalten eingetragen, die wie die anderen, vom Anwender frei definierbaren, Datenrahmen verwendet werden können. Die Inhalte der vordefinierten Datenrahmen können nicht verändert werden.

| Nummer des Datenrahmens |         | Eingetragener Code            | Anzahl der eingetragenen Bytes | Anzahl der Zeichen im Datenrahmen | Gesendete und empfangene Daten                           |
|-------------------------|---------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|--|
| Hexadezimal             | Dezimal |                               |                                |                                   |  |
| 1H                      | 1       | 01H                           | 1                              | 1                                 | Es wird der im Rahmen eingetragene Code übertragen.      |
| 2H                      | 2       | 02H                           |                                |                                   |  |
| bis                     |         | bis                           |                                |                                   |  |
| FEH                     | 254     | FEH                           |                                |                                   |  |
| FFH                     | 255     | —                             | —                              | —                                 | Reserviert für die Kennzeichnung variabler Daten         |
| 100H                    | 256     | 00H                           | 1                              | 1                                 | „NUL“  |
| 101H                    | 257     | FFH                           | 1                              | 1                                 | „FFH“<br>Mit „FFH“ werden variable Daten gekennzeichnet. |
| 102H                    | 258     | 0DH, 0AH                      | 2                              | 2                                 | „CR, LF“   |
| 103H                    | 259     | 10H, 02H                      |                                |                                   | „DLE, STX“   |
| 104H                    | 260     | 10H, 03H                      |                                |                                   | „DLE, ETX“   |
| 105H                    | 261     | 00H, FEH                      |                                |                                   | Es wird der im Rahmen eingetragene Code übertragen.      |
| 106H                    | 262     | 00H, FEH                      | 3                              | 3                                 |  |
| 107H                    | 263     | 03H, FFH, F1H                 | 3                              | 2                                 | „ETX, Prüfsumme**“                                       |
| 108H                    | 264     | 03H, FFH, F1H, 0DH, 0AH       | 5                              | 4                                 | „ETX, Prüfsumme, CR, LF**“                               |
| 109H                    | 265     | Es ist kein Code eingetragen. | —                              | —                                 | —  |
| bis                     |         |                               |                                |                                   |  |
| 10DH                    | 269     |                               |                                |                                   |  |
| 10EH                    | 270     | FFH, EEH                      | 2                              | 1                                 | Prüfsumme*   |
| bis                     |         | bis                           |                                |                                   |  |
| 11FH                    | 287     | FFH, FFH                      |                                |                                   |  |
| 120H                    | 288     | Es ist kein Code eingetragen. | —                              | —                                 | —  |
| bis                     |         |                               |                                |                                   |  |
| 3EFH                    | 999     |                               |                                |                                   |  |

**Tab. 14-5:** Übersicht der vordefinierten Datenrahmen

\* Die unterschiedlichen Prüfsummen sind auf Seite 14-6 beschrieben.

## 14.3 Übertragung von Datenrahmen

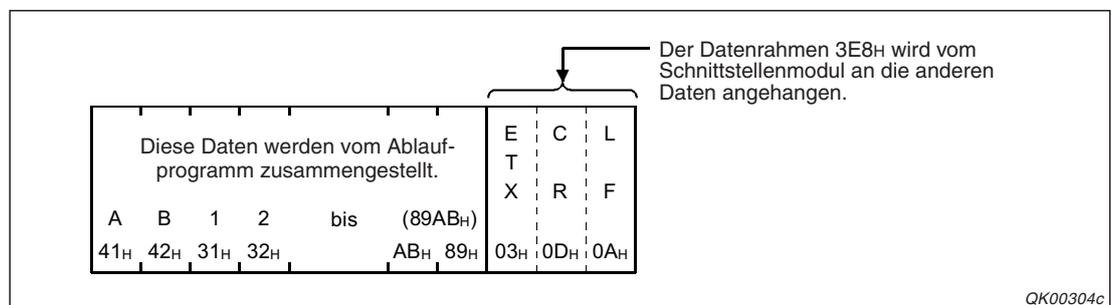
### 14.3.1 Senden von anwenderdefinierten Datenrahmen

Wenn Sendedaten einen oder mehrere anwenderdefinierte Datenrahmen enthalten, werden deren Inhalte mit dem gewählten Übertragungsprotokoll an den Kommunikationspartner übermittelt. Werden die Daten vor dem Senden vom binären Code in den ASCII-Code gewandelt, werden auch die Daten im Datenrahmen in die Wandlung einbezogen.

#### Senden von 1-Byte-Codes

Feste Daten, wie z. B. Steuerzeichen oder konstante Werte, können direkt in einem Byte im Datenrahmen eingetragen werden. Der Inhalt eines solchen Bytes darf die Werte von 01H bis FEH annehmen.

Im folgenden Beispiel wird der Datenrahmen mit der Nummer 3E8H gesendet, der die Codes „03H“, „0DH“ und „0AH“ enthält. Diese Codes entsprechen den Steuerzeichen ETX (End of Text, Textende), CR und LF.

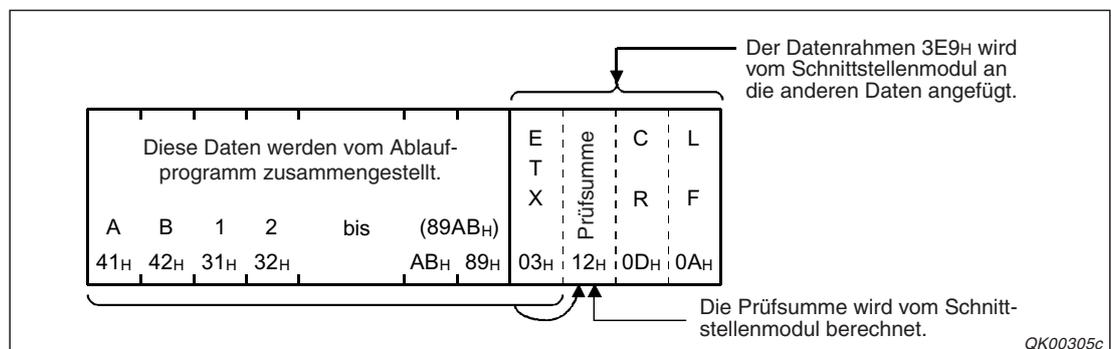


**Abb. 14-7:** Falls keine Wandlung vom ASCII- in den binären Code ausgeführt wird, werden die Daten im Datenrahmen so übertragen, wie sie gespeichert sind.

#### Senden von 2-Byte-Codes (variable Daten)

Soll ein Datenrahmen variable Daten, wie z. B. eine Prüfsumme, enthalten, wird ein Code in den Datenrahmen eingetragen, der 2 Bytes lang ist. Das erste Byte des Codes enthält immer „FFH“. Im zweiten Byte wird mit Werten zwischen 00H und FFH die Art der variablen Daten angegeben.

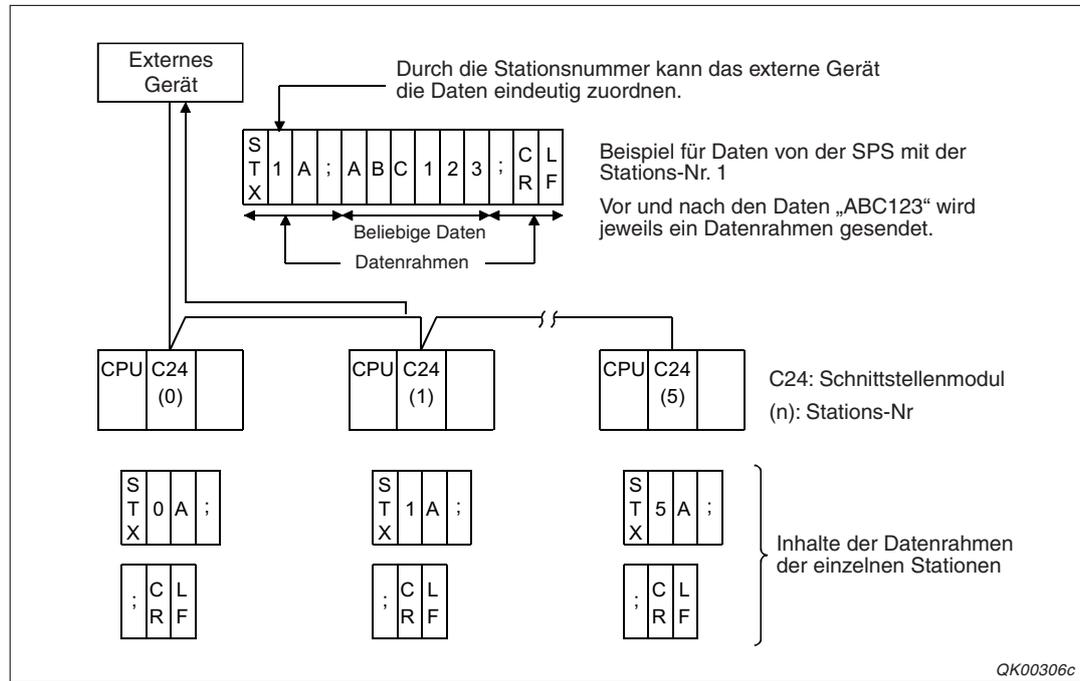
In dem im folgenden Beispiel verwendeten Datenrahmen 3E9H wurden die Codes „03H“, „FFH + F0H“, „0DH“ und „0AH“. Dadurch enthält der Datenrahmen neben den festen Zeichen ETX, CR und LF auch die Prüfsumme der vorhergehenden Daten.



**Abb. 14-8:** Variable Daten hängen von den anderen übermittelten Daten ab.

**HINWEIS**

In einem Netzwerk mit mehreren Stationen müssen die Daten auch die Nummer der Station enthalten, damit der Empfänger die Daten den einzelnen Stationen zuordnen kann. Wenn in diesem Fall für die Kommunikation Datenrahmen verwendet werden, muss die Stationsnummer innerhalb der Datenrahmen übertragen werden.



### 14.3.2 Empfang von anwenderdefinierten Datenrahmen

Beim Empfang von Daten mit Hilfe von anwenderdefinierten Datenrahmen prüft ein Schnittstellenmodul, ob die empfangenen Daten mit dem Inhalt des angegebenen Datenrahmens übereinstimmen. Sollen die Daten mit einem Datenrahmen beginnen und stimmen die empfangenen Daten mit dem Datenrahmen überein, speichert das Schnittstellenmodul die Daten.

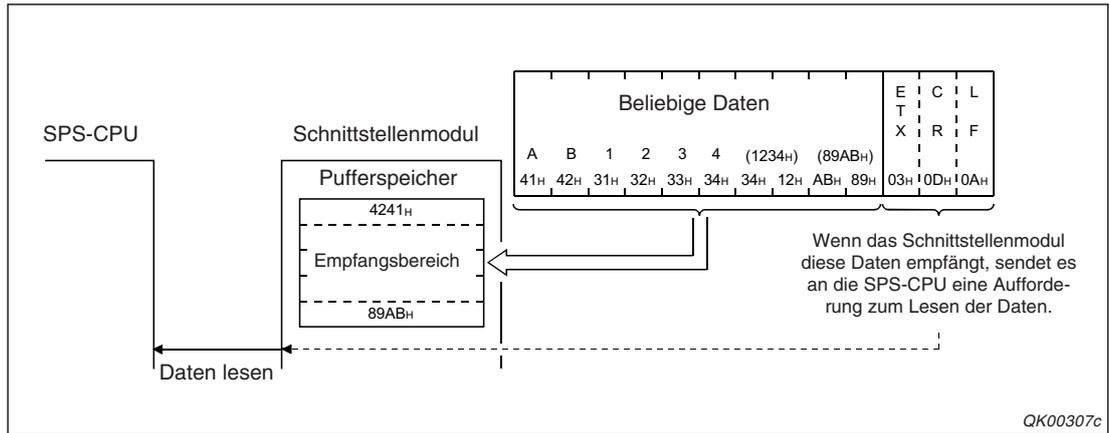
Falls eine Nachricht mit einem Datenrahmen enden soll, teilt das Schnittstellenmodul der SPS mit, dass Daten eingetroffen sind, sobald es Daten empfangen hat, die mit dem Inhalt des Rahmens identisch sind.

Der Inhalt der Datenrahmen wird aus den Empfangsdaten entfernt. Die SPS-CPU kann keine Daten lesen, die in Datenrahmen enthalten sind.

#### Empfang von 1-Byte-Codes

In Datenrahmen werden feste Daten, wie z. B. Steuerzeichen oder konstante Werte, direkt eingetragen. Diese Werte werden in einem Byte zum Datenrahmen übertragen und dort gespeichert. Als Inhalt eines solchen Bytes sind Werte zwischen 01H und FEH zulässig. Beim Empfang prüft das Schnittstellenmodul, ob die empfangenen Daten mit dem Inhalt des angegebenen Datenrahmens übereinstimmen.

Im Beispiel auf der folgenden Seite ist eingestellt, dass der Datenrahmen mit der Nummer 3E8H in den empfangenen Daten enthalten sein muss. Der Rahmen enthält die Codes „03H“, „0DH“ und „0AH“ (ETX, CR, LF).



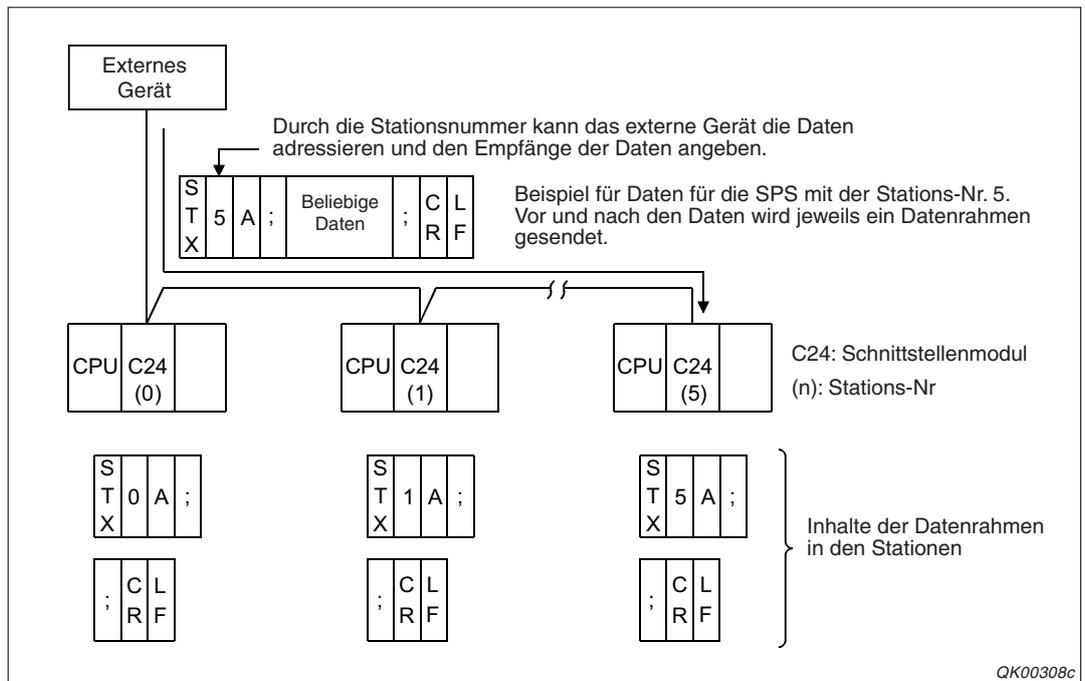
**Abb. 14-9:** Das Schnittstellenmodul prüft, ob die empfangenen Daten dem Inhalt des angegebenen Datenrahmens entsprechen

**Empfang von variablen Daten in einem Datenrahmen**

Ein Schnittstellenmodul prüft, ob die empfangenen Daten variablen Daten entsprechen, die im Datenrahmen mit Hilfe von 2-Byte-Codes („FFH“+„00H“ bis „FFH“+„FFH“) eingetragen sind. Enthält z. B. ein Datenrahmen eine Prüfsumme, berechnet das Schnittstellenmodul die Prüfsumme aus den empfangenen Daten und vergleicht sie mit der empfangenen Prüfsumme. Sind die Prüfsummen nicht identisch, meldet das Schnittstellenmodul einen Fehler. Enthält ein Datenrahmen eine Stationsnummer und weicht die empfangene Stationsnummer von der des Schnittstellenmoduls ab, werden die empfangenen Daten nicht als Datenrahmen behandelt, sondern als normale Daten.

**HINWEIS**

In einem Netzwerk mit mehreren Stationen müssen die Daten auch die Nummer der Station enthalten, damit die Empfänger die Daten speichern können. Werden in diesem Fall für die Kommunikation Datenrahmen verwendet, muss die Stationsnummer auch in den Datenrahmen enthalten sein.



## 14.4 Hinweise zu anwenderdefinierten Datenrahmen

### 14.4.1 Hinweise zum Eintragen, Lesen und Löschen von Datenrahmen

#### Eintrag von anwenderdefinierten Datenrahmen

- Anwenderdefinierte Datenrahmen können mit den folgenden Methoden in ein Schnittstellenmodul eingetragen werden:
  - Mit Hilfe der Software GX Configurator-SC  
Die ist die empfohlene Methode, wenn Datenrahmen in das Flash-ROM eines Schnittstellenmoduls des MELSEC System Q eingetragen werden sollen.
  - Im Ablaufprogramm der SPS mit einer PUTE-Anweisung
  - Durch ein externes Gerät, indem mit dem MC-Protokoll das Kommando „1610“ übertragen wird.
- Tragen Sie einen Datenrahmen, der für den Empfang verwendet wird, in das Flash-ROM des Schnittstellenmoduls ein.
- Ein Datenrahmen, der nur eine Prüfsumme enthält, kann nicht allein verwendet werden. Um eine Prüfsumme zu erzeugen, müssen andere Daten mit übermittelt werden.
- Beim Empfang dürfen Datenrahmen keinen Code enthalten, der als zusätzlicher Code definiert ist (Kap. 16). Verwenden Sie beim Datenempfang als zusätzliche Codes keine Zeichen, die dem Inhalt von Datenrahmen entsprechen.

#### Einstellungen für das Eintragen oder Löschen von anwenderdefinierten Datenrahmen

Zum Löschen und Eintragen von anwenderdefinierten Datenrahmen sind die folgenden Einstellungen erforderlich:

- Einstellung mit der Programmier-Software GX Developer oder GX IEC Developer  
Innerhalb der Übertragungseinstellungen (s. Seite 5-15) muss die „Änderung von Einstellungen“ freigegeben sein.
- Einstellung mit der Konfigurations-Software GX Configurator-SC  
Im Dialogfenster **Monitor/Test** muss das Speichern in das Flash-ROM des Schnittstellenmoduls freigegeben werden.  
Die Speicherung in das Flash-ROM kann auch freigegeben werden, indem in die Pufferspeicheradresse 8192 (2000H) des Moduls der Wert „1“ eingetragen wird. Beachten Sie bitte, dass der Inhalt dieser Adresse vom Schnittstellenmodul nur beim Anlauf geprüft wird.

#### Eintragen, Lesen und Löschen von Datenrahmen durch die SPS-CPU

Greifen Sie mit der SPS-CPU nur dann auf anwenderdefinierte Datenrahmen zu, wenn keine Kommunikation mit einem externen Gerät stattfindet.

## 14.4.2 Hinweise zur Verwendung von Datenrahmen

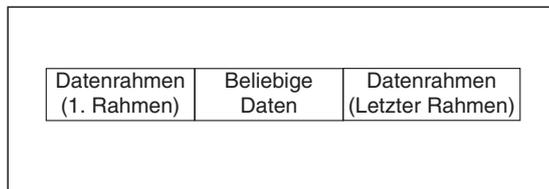
### Voraussetzung für die Verwendung von Datenrahmen

Bevor Daten mit Hilfe von anwenderdefinierten Datenrahmen ausgetauscht werden, müssen die Nummern der verwendeten Datenrahmen in den Pufferspeicher des Schnittstellenmoduls eingetragen werden. Die Nummern der für den Empfang verwendeten Datenrahmen werden schon beim Anlauf des Schnittstellenmoduls geprüft und müssen zu diesem Zeitpunkt vorhanden sein.

Obwohl die Datenrahmennummern auch durch das Ablaufprogramm der SPS in den Pufferspeicher eingetragen werden können, sollten die Festlegungen mit der Software GX Configurator-SC vorgenommen werden.

### Einschränkung bei den übertragenen Daten

Falls beim Empfang auf die Daten ein Datenrahmen folgt, dürfen die Daten nicht denselben Inhalt haben (bzw. nicht dieselben Codes enthalten) wie der Datenrahmen.



#### **Abb. 14-10:**

*In den Daten vom externen Gerät dürfen keine Codes enthalten sein, die das Schnittstellenmodul mit den Datenrahmen verwechseln könnte*

### Anzahl der Datenbits in einem Zeichen

In den folgenden Fällen muss in den Übertragungseinstellungen (Abschnitt 5.4.2) die Anzahl der Datenbits auf „8“ eingestellt werden:

- Wenn in einen Datenrahmen die Prüfsumme binärcodiert übertragen wird. Das ist der Fall, wenn in Datenrahmen die Codes „FFH, EEH“, „FFH, F0H“, „FFH, F4H“ oder „FFH, F6H“ für variable Daten eingetragen sind.
- Wenn ein Datenrahmen die Codes „80H“ bis „FFH“ enthält.

## 14.5 Handhabung von Datenrahmen durch die SPS

Im folgenden Abschnitt wird das Eintragen, Lesen und Löschen von Datenrahmen in das Flash-EPROM oder den Pufferspeicher des Schnittstellenmoduls durch das Ablaufprogramm der SPS beschrieben.

### HINWEIS

Greifen Sie mit der SPS-CPU nur dann auf anwenderdefinierte Datenrahmen zu, wenn keine Kommunikation mit einem externen Gerät stattfindet.

Beachten Sie bitte, dass Datenrahmen im Flash-EPROM mit der Software komfortabler bearbeitet werden können. Dieser Methode sollten Sie den Vorzug geben, wenn Sie diese Datenrahmen verwenden.

### 14.5.1 Datenrahmentypen

| Datenrahmen                            |                                | Datenrahmennummer                       | Speicherung im Schnittstellenmodul                  | Bemerkung   |
|--|--------------------------------|---|---|---|
| Rahmen für den Datenaustausch          | Vordefinierte Datenrahmen      | 1H bis 3E7H (1 bis 999)                 | ROM   | Diese Rahmen können nur gelesen werden.<br>Eine Beschreibung finden Sie in Abschnitt 14.2.      |
|  | Anwenderdefinierte Datenrahmen | 3E8H bis 4AFH (1000 bis 1199)           | Flash-EPROM*  | Diese Rahmen können eingetragen, gelesen und gelöscht werden.                                   |
|  |                                | 8001H bis 801FH (-32767 bis -32737)     | Pufferspeicher (Adr. 6912 (1B00H) bis 8182 (1FF6H)) | Diese Rahmen können eingetragen, gelesen und gelöscht werden (siehe auch Seite 20-37)           |
| Datenrahmen für das Beobachten der SPS |                                | B001H bis B00AH, B061H, B080H bis B082H | ROM   | Reserviert für das System<br>Diese Rahmen können nicht gelesen, verändert oder gelöscht werden. |

**Tab. 14-6:** Übersicht der Datenrahmen

\* Ein anwenderdefinierter Datenrahmen kann im Flash-EPROM nicht überschrieben werden. Wenn bereits ein Datenrahmen mit derselben Nummer existiert, muss dieser zuerst gelöscht werden. Anschließend kann der neue Datenrahmen eingetragen werden. Welche Datenrahmen eingetragen sind, kann mit der Software GX Configurator-SC oder durch Auswertung eines Pufferspeicherbereichs (siehe Seite 14-17) geprüft werden.

| Datenrahmen                            | Datenrahmennummer                            | Zugriff auf die Datenrahmen durch |       |         |                |       |         |                    |       |         |
|--|--|-----------------------------------|-------|---------|----------------|-------|---------|--------------------|-------|---------|
|  |  | SPS-CPU                           |       |         | Externes Gerät |       |         | GX Configurator-SC |       |         |
|  |  | Eintragen                         | Lesen | Löschen | Eintragen      | Lesen | Löschen | Eintragen          | Lesen | Löschen |
| Vordefinierte Datenrahmen              | 1H bis 3E7H                                  |                                   | ○     |         | ○              | ●     | ○       |                    | ○     |         |
| Anwenderdefinierte Datenrahmen         | 3E8H bis 4AFH                                |                                   | ●     |         |                | ●     |         |                    | ●     |         |
|  | 8001H bis 801FH<br>(mit FROM/TO-Anweisungen) |                                   | ●     |         |                |       |         |                    | ○     |         |
| Datenrahmen für das Beobachten der SPS | B001H bis B00AH, B061H, B080H bis B082H      |                                   |       |         |                | ○     |         |                    |       |         |

**Tab. 14-7:** Die verschiedenen Datenrahmen können auf unterschiedliche Art und Weise bearbeitet werden

- : Funktion ist möglich
- : Die Funktion ist nicht möglich.

## 14.5.2 Belegung des Pufferspeichers durch Datenrahmen

| Adresse (Dez./Hex.)                |  | Beschreibung  | Datenrahmen |       |         |
|------------------------------------|--|---|-------------|-------|---------|
| CH1                                | CH2  |   | Eintragen   | Lesen | Löschen |
| 2<br>(2H)                          |  | Zugriff auf<br>Flash-ROM  | ●           | ●     | ●       |
| 3<br>(3H)                          | Schreib-, Lese- oder Löschanweisung<br>0: Keine Anforderung<br>1: Schreibenanforderung<br>2: Leseanforderung<br>3: Löschanforderung  |   |             |       |         |
| 4<br>(4H)                          | Nummer des ausgewählten Datenrahmens<br>Bereich: 1000 bis 1199 (3E8H bis 4AFH)   |   |             |       |         |
| 5<br>(5H)                          | Ergebnis des Schreibens, Lesens oder Löschens<br>0: Kein Fehler, ≠ 0: Fehler   |   |             |       |         |
| 6 bis 45<br>(6H bis 2DH)           | Anzahl der zu schreibenden oder gelesenen Datenbytes (s. Seite 14-16)<br>0: Keine Angabe<br>1 bis 80 (1H bis C8H): Anzahl der Bytes  |   |             |       |         |
| 516<br>(204H)                      | Anwenderdefinierter Datenrahmen<br>(Inhalt des Datenrahmens, siehe Seite 14-16)  | ●   | ●           | —     |         |
| 516<br>(204H)                      | Anzahl der eingetragenen anwenderdefinierten Datenrahmen   |   |             |       |         |
| 517–541<br>(205H–21DH)             | Angabe, ob ein anwenderdefinierter Datenrahmen eingetragen ist. Jedes Bit dieses Bereichs steht für einen Datenrahmen. (siehe Seite 14-17)<br>Der Rahmen ist im Modul eingetragen, wenn das entsprechende Bit gesetzt ist. |   | R           | —     |         |
| 542<br>(21EH)                      | Anzahl der eingetragenen vordefinierten Datenrahmen  |   |             |       |         |
| 6912<br>(1B00H)                    | Eintrag Nr.<br>8001H   | Anzahl der eingetragenen Bytes  | ●           | ○     | —       |
| 6913 bis 6952<br>(1B00H bis 1B28H) |  | Speicherbereich für anwenderdefinierte Datenrahmen<br>(40 Worte, siehe Seite 14-16) |             |       |         |
| 6953<br>(1B29H)                    | Eintrag Nr.<br>8002H   | Anzahl der zu schreibenden oder gelesenen Datenbytes (s. Seite 14-16)               |             |       |         |
| 6954 bis 6993<br>(1B2AH bis 1B51H) |  | Speicherbereich für anwenderdefinierte Datenrahmen<br>(40 Worte, siehe Seite 14-16) |             |       |         |
| 6994 bis 8141<br>(1B52H bis 1FCDH) | bis  |   |             |       |         |
| 8142<br>(1FCEH)                    | Eintrag Nr.<br>80F1H   | Anzahl der zu schreibenden oder gelesenen Datenbytes (s. Seite 14-16)               |             |       |         |
| 8143 bis 8182<br>(1FC7H bis 1FF6H) |  | Speicherbereich für anwenderdefinierte Datenrahmen<br>(40 Worte, siehe Seite 14-16) |             |       |         |

**Tab. 14-8:** Relevante Pufferspeicheradressen für anwenderdefinierte Datenrahmen

- : Für diese Funktion muss die entsprechende Pufferspeicheradresse durch die SPS-CPU beschrieben oder ihr Inhalt ausgewertet werden.
- : Wenn erforderlich, kann die Pufferspeicheradresse durch die SPS-CPU beschrieben oder ihr Inhalt ausgewertet werden
- : Für die angegebene Funktion ist kein Zugriff der SPS auf die Pufferspeicheradresse erforderlich

Auf der folgenden Seite sind die Inhalte der oben angegebenen Pufferspeicheradressen näher erläutert.

**Anzahl der zu schreibenden Datenbytes (Adressen 5H, 1B00H, 1B29H, ....., 1FCEH)**

In diesen Speicheradressen wird angegeben, wie viele Bytes in dem Datenrahmen eingetragen werden sollen oder aus dem Rahmen gelesen wurden.

Wenn Sie Datenrahmen in das Flash-EEPROM oder den Pufferspeicher eintragen, geben Sie hier die gesamte Anzahl der Bytes an, die eingetragen werden sollen.

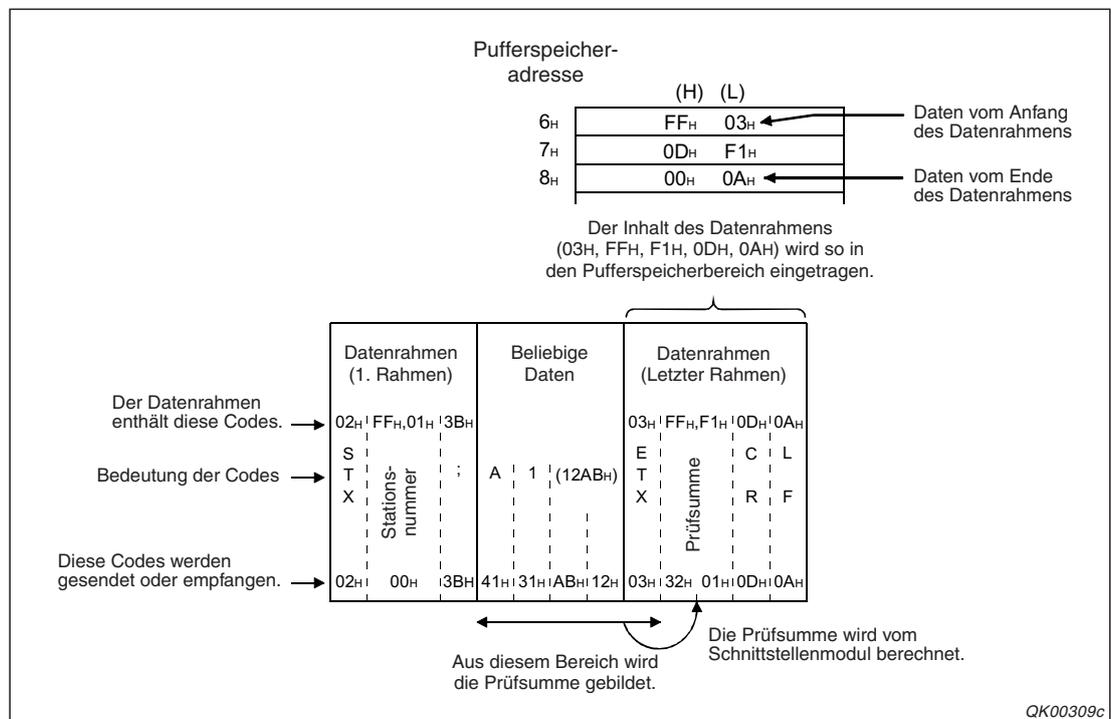
Werden Datenrahmen aus dem Flash-ROM gelesen, trägt das System hier die Anzahl der gelesenen Bytes ein.

**Inhalt des anwenderdefinierten Datenrahmens (Adressen 6H bis 2DH, 1B01H bis 1B28H, 1B2AH bis 1B51H,, ....., 1FCFH bis 1FF6H)**

Wenn ein Datenrahmen eingetragen werden soll, werden hier die Codes (der Inhalt des Datenrahmens) abgelegt.

Nach dem Lesen eines Datenrahmens enthält dieser Bereich den Inhalt des Datenrahmens.

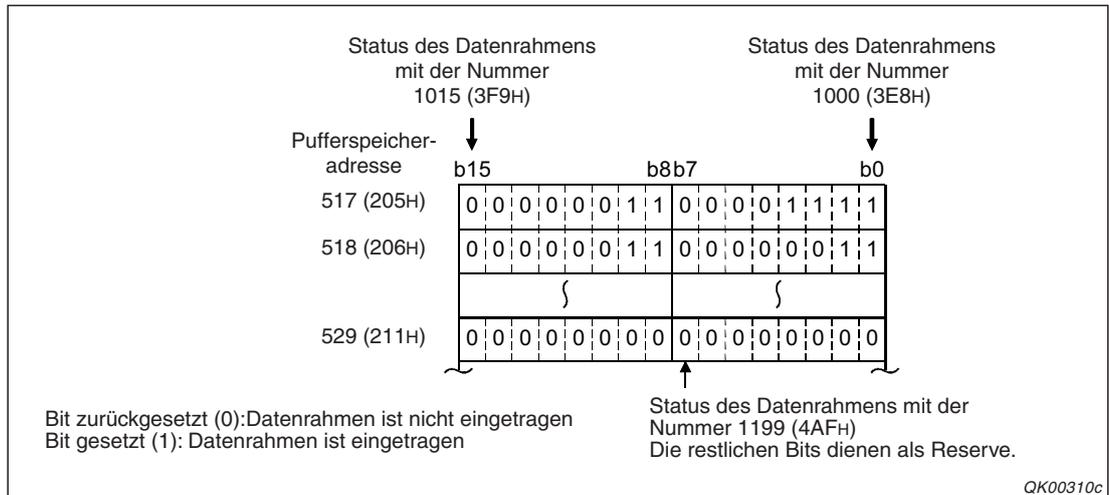
Die folgende Abbildung zeigt, in welcher Reihenfolge der Inhalt eines Datenrahmens beim Eintragen oder Lesen in einem dieser Bereiche gespeichert wird.



**Abb. 14-11:** Beispiel für die Speicherung des Datenrahmeninhalts im Pufferspeicher

### Status der anwenderdefinierten Datenrahmen (Adressen 205H bis 21DH)

Jedes Bit dieses Bereichs repräsentiert einen anwenderdefinierten Datenrahmen und gibt an, ob der entsprechende Datenrahmen im Flash-EPROM eingetragen ist.



**Abb. 14-12:** Belegung des Statusbereichs

### 14.5.3 Eintrag von anwenderdefinierten Datenrahmen

Die Inhalte von anwenderdefinierten Datenrahmen werden mit einer PUTE-Anweisung in das Flash-EPROM eines Schnittstellenmoduls eingetragen. Eine ausführliche Beschreibung dieser Anweisung finden Sie in der Programmieranleitung zur MELSEC QnA-Serie und zum MELSEC System Q, Art.-Nr. 87432.

#### HINWEISE

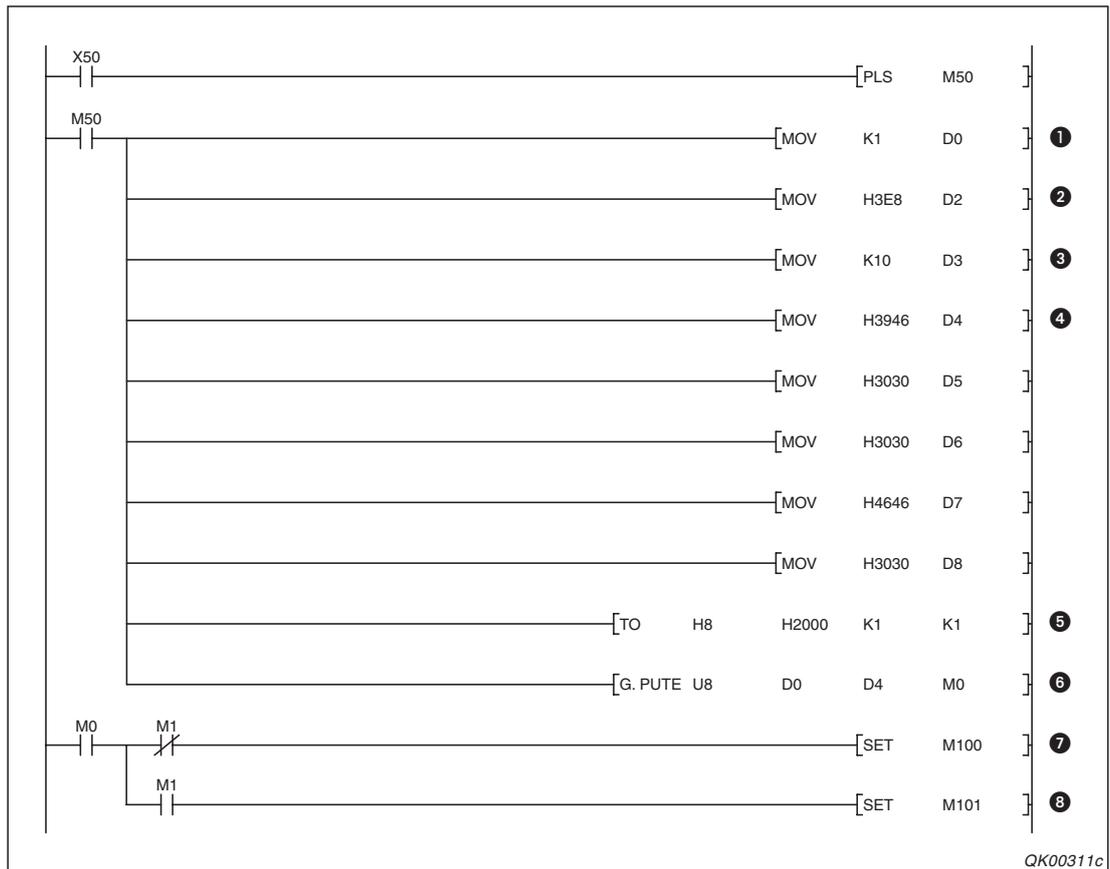
Ein anwenderdefinierter Datenrahmen im Flash-EPROM kann nicht überschrieben werden. Wenn bereits ein Datenrahmen mit derselben Nummer existiert, muss dieser zuerst gelöscht werden. Anschließend kann der neue Datenrahmen eingetragen werden.

Vor der Ausführung der PUTE-Anweisung muss angegeben werden, wie viele Bytes in einen Datenrahmen eingetragen werden sollen.

Welche Datenrahmen im Flash-ROM eingetragen sind, kann mit der Software GX Configurator-SC oder durch Auswertung der Pufferspeicheradressen 517 bis 529 (205H bis 211H) geprüft werden.

Anwenderdefinierte Datenrahmen dürfen nur verändert oder gelöscht werden, wenn keine Kommunikation mit einem externen Gerät stattfindet. Mit einer SPBUSY-Anweisung kann der Status der Kommunikation festgestellt werden.

Die Anwendung der PUTE-Anweisung wird auf der nächsten Seite anhand eines Beispiels gezeigt, bei dem 10 Bytes mit Codes in den Datenrahmen mit der Nummer 3E8H eingetragen werden. Dieser Datenrahmen wird im Flash-EPROM des verwendeten Schnittstellenmoduls QJ71C24 gespeichert. Dieses Modul belegt in der SPS den E/A-Bereich von X/Y80 bis X/Y9F.



**Abb. 14-13:** Programmbeispiel zum Eintrag eines anwenderdefinierten Datenrahmens mittels einer PUTE-Anweisung

- ① Mit dem Eingang X50 wird der Eintrag des Datenrahmens gestartet. Die steigende Flanke des Eingangs schaltet M50 für einen Zyklus ein. In den Registern D0 bis D3 werden Daten zur Steuerung der PUTE-Anweisung eingetragen. Durch den Eintrag einer „1“ in D0 wird der Eintrag eines Datenrahmens angewählt.
- ② Die Nummer des Datenrahmens (3F8H) wird in das Register D2 eingetragen.
- ③ In Register D3 wird die Anzahl der Datenbytes gespeichert, die von der PUTE-Anweisung in den Datenrahmen eingetragen werden sollen.
- ④ Der Inhalt des Datenrahmens (10 Byte) wird in die Register D4 bis D8 gespeichert.
- ⑤ Das Schreiben in das Flash-EPROM des Schnittstellenmoduls wird freigegeben.
- ⑥ Die PUTE-Anweisung wird ausgeführt.
- ⑦ M0 wird nach der Ausführung der PUTE-Anweisung für die Dauer eines SPS-Zyklus eingeschaltet. Wenn M1 nicht gesetzt ist, wurde die Anweisung fehlerfrei ausgeführt. M100 zeigt dies an und kann im weiteren Programm Aktionen steuern, für die der fehlerfreie Eintrag des Datenrahmens entscheidend ist.
- ⑧ Wenn bei Ausführung der PUTE-Anweisung ein Fehler aufgetreten ist, wird zusätzlich zu M0 auch der Merker M1 gesetzt, der in diesem Beispiel wiederum den Merker M101 setzt. Durch M101 könnte z. B. eine Alarmmeldung angezeigt werden.

### 14.5.4 Auslesen eines anwenderdefinierten Datenrahmens

Der Inhalt eines anwenderdefinierten Datenrahmens kann mit einer GETE-Anweisung aus dem Flash-EPROM eines Schnittstellenmoduls gelesen werden. Eine ausführliche Beschreibung dieser Anweisung finden Sie in der Programmieranleitung zur MELSEC QnA-Serie und zum MELSEC System Q, Art.-Nr. 87432.

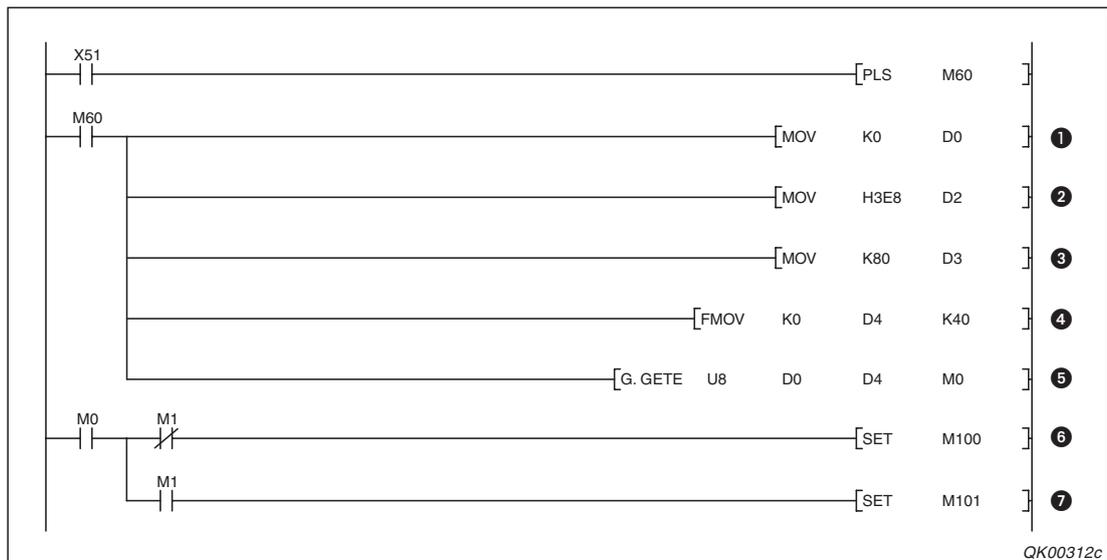
#### HINWEISE

Falls versucht wird, einen Datenrahmen auszulesen, für den keine Daten eingetragen sind, tritt bei der Ausführung der GETE-Anweisung ein Fehler auf.

Vor der Ausführung einer GETE-Anweisung muss angegeben werden, wie viele Bytes aus einem Datenrahmen gelesen werden sollen. Falls die Anzahl der Daten in einem Datenrahmen nicht bekannt ist, sollte die maximal mögliche Anzahl von 80 Bytes angegeben werden. Nachdem eine GETE-Anweisung ausgeführt wurde, wird in dem Datenbereich zur Steuerung der Anweisung die tatsächliche Datenmenge eingetragen.

Anwenderdefinierte Datenrahmen dürfen nur verändert oder gelöscht werden, wenn keine Kommunikation mit einem externen Gerät stattfindet. Mit einer SPBUSY-Anweisung kann der Status der Kommunikation festgestellt werden.

Das folgende Programm liest die Daten des anwenderdefinierten Datenrahmens mit der Nummer 3E8H aus einem QJ71C24 und speichert sie in der SPS-CPU ab Datenregister D4. Das Schnittstellenmodul belegt den E/A-Adressbereich von X/Y80 bis X/Y9F.



**Abb. 14-14:** Programmbeispiel zum Lesen eines anwenderdefinierten Datenrahmens mit einer GETE-Anweisung

- ① Der Eingang X51 startet den Lesevorgang. Seine steigende Flanke schaltet M60 für einen Zyklus ein. In den Registern D0 bis D3 werden Daten zur Steuerung der GETE-Anweisung eingetragen. In D0 wird der Wert „0“ als Dummy eingetragen.
- ② In Register D2 wird die Nummer des auszulesenden Datenrahmens (3F8H) eingetragen.
- ③ In Register D3 wird die Anzahl der Datenbytes gespeichert, die von der GETE-Anweisung aus den Datenrahmen gelesen werden sollen. (80 Bytes)
- ④ Der Bereich in der SPS, in dem die ausgelesenen Daten gespeichert werden, wird gelöscht.
- ⑤ Die GETE-Anweisung wird ausgeführt und die Daten werden aus dem Datenrahmen in die SPS-CPU übertragen.

- ⑥ M0 wird nach der Ausführung der GETE-Anweisung für die Dauer eines SPS-Zyklus eingeschaltet. Wenn M1 nicht „1“ ist, wurde die Anweisung fehlerfrei ausgeführt und M100 wird gesetzt. Mit M100 können Aktionen gesteuert werden, die vom fehlerfreiem Auslesen des Datenrahmens abhängen.
- ⑦ Ist bei Ausführung der GETE-Anweisung ein Fehler aufgetreten, wird neben M0 auch der Merker M1 eingeschaltet, der in diesem Beispiel wiederum den Merker M101 setzt. Durch M101 könnte z. B. eine Alarmmeldung angezeigt werden.

### 14.5.5 Löschen eines anwenderdefinierten Datenrahmens

Mit einer PUTE-Anweisung können anwenderdefinierte Datenrahmen auch aus dem Flash-EPROM eines Schnittstellenmoduls gelöscht werden. Die Unterscheidung zwischen Eintragen und Löschen wird bei der PUTE-Anweisung durch den Inhalt eines Steuerwortes gemacht. Eine ausführliche Beschreibung der PUTE-Anweisung finden Sie in der Programmieranleitung zur MELSEC QnA-Serie und zum MELSEC System Q, Art.-Nr. 87432.

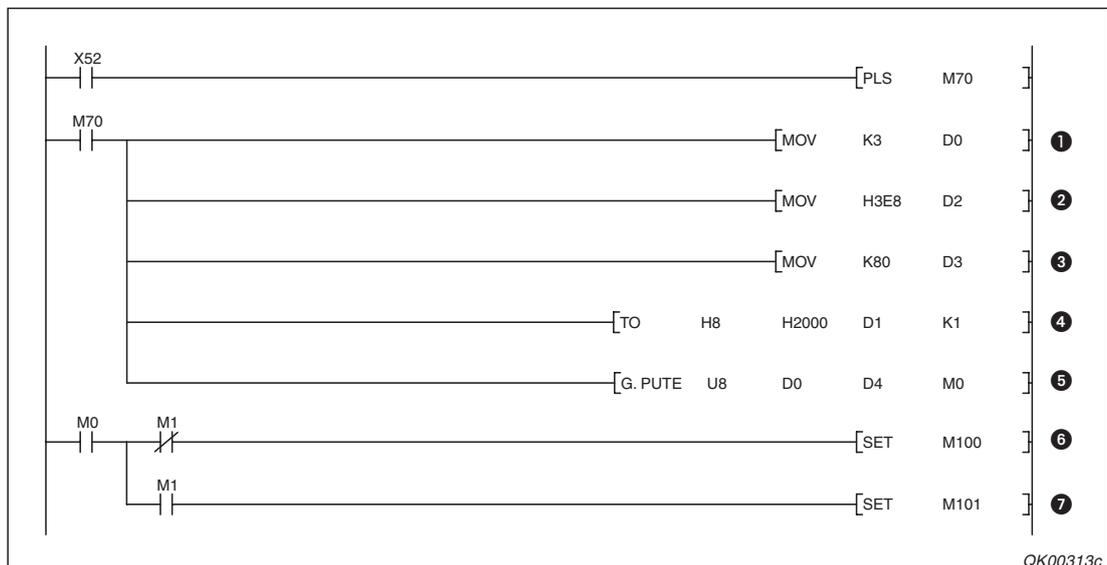
#### HINWEISE

Falls versucht wird, einen Datenrahmen zu löschen, der nicht eingetragen ist, tritt bei der Ausführung der PUTE-Anweisung ein Fehler auf.

Welche Datenrahmen im Flash-ROM eingetragen sind, kann mit der Software GX Configurator-SC oder durch Auswertung der Pufferspeicheradressen 517 bis 529 (205H bis 211H) geprüft werden.

Anwenderdefinierte Datenrahmen dürfen nur verändert oder gelöscht werden, wenn keine Kommunikation mit einem externen Gerät stattfindet. Mit einer SPBUSY-Anweisung kann der Status der Kommunikation festgestellt werden.

Im folgenden Beispielprogramm wird der anwenderdefinierte Datenrahmen mit der Nummer 3E8H aus einem Schnittstellenmodul gelöscht, dass den E/A-Adressbereich von X/Y80 bis X/Y9F belegt.



**Abb. 14-15:** Programmbeispiel zum Löschen des Datenrahmens 3E8H aus dem Speicher eines Schnittstellenmoduls

- ① Die steigende Flanke des Eingang X52 wird erfasst, damit beim Einschalten des Eingangs X52 nur ein Löschvorgang ausgeführt wird. Der Merker M70 ist nur für einen Zyklus eingeschaltet. Die Register D0 bis D3 enthalten Daten zur Steuerung der PUTE-Anweisung. Durch den Eintrag des Wertes „3“ in D0 wird das Löschen eines Datenrahmens ausgewählt.

- ② Die Nummer des Datenrahmens (3F8H) wird in das Register D2 eingetragen.
- ③ Beim Eintragen eines Datenrahmens wird in Register D3 eingetragen, wie viele Bytes übertragen werden. Beim Löschen muss in D3 ein beliebiger Wert zwischen „1“ und „80“ eingetragen werden, damit die Funktion ausgeführt wird.
- ④ Das Schreiben in das Flash-EPROM des Schnittstellenmoduls wird freigegeben.
- ⑤ Die PUTE-Anweisung wird ausgeführt.
- ⑥ M0 wird nach der Ausführung der PUTE-Anweisung für die Dauer eines SPS-Zyklus eingeschaltet. Wenn M1 nicht gesetzt ist, wurde die Anweisung fehlerfrei ausgeführt. M100 zeigt dies an und kann im weiteren Programm Aktionen steuern, für die der fehlerfreie Eintrag des Datenrahmens entscheidend ist.
- ⑦ Wenn bei Ausführung der PUTE-Anweisung ein Fehler aufgetreten ist, wird zusätzlich zu M0 auch der Merker M1 gesetzt, der in diesem Beispiel wiederum den Merker M101 setzt. Durch M101 könnte z. B. eine Alarmmeldung angezeigt werden.



# 15 Senden auf Anforderung der SPS

Bei der Kommunikation mit dem MC-Protokoll geht die Initiative zum Datenaustausch normalerweise vom externen Gerät aus. Auf seine Anforderung hin sendet die SPS die gewünschten Daten.

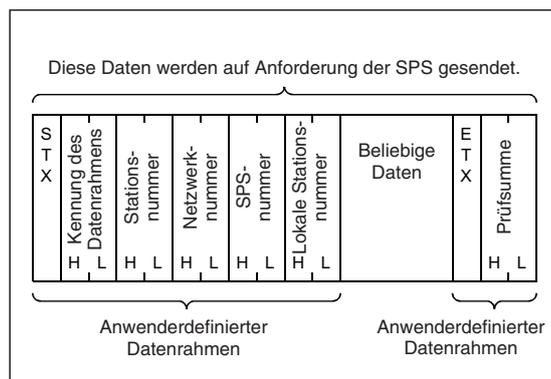
Die SPS-CPU kann aber auch – sozusagen unaufgefordert – Daten an das externe Gerät senden, indem im Ablaufprogramm eine ONDEMAND-Anweisung ausgeführt wird.

Diese Funktion ist im Kapitel **ON-Demand Function** des englischsprachigen Handbuchs „MELSEC Communication Protocol Reference Manual“ (Artikel-Nr. 130024) ausführlich beschrieben.

Der Inhalt dieses Kapitels ist nur relevant, wenn die Daten in einem anderen Datenformat als dem zur MELSEC A-Serie kompatiblen 1C-Datenrahmen oder dem zur MELSEC QnA-Serie kompatiblen 4C-Datenrahmen (Format 5) zum externen Gerät gesendet werden. Eine Beschreibung der On-Demand-Funktion mit diesen Formaten finden Sie im „MELSEC Communication Protocol Reference Manual“.

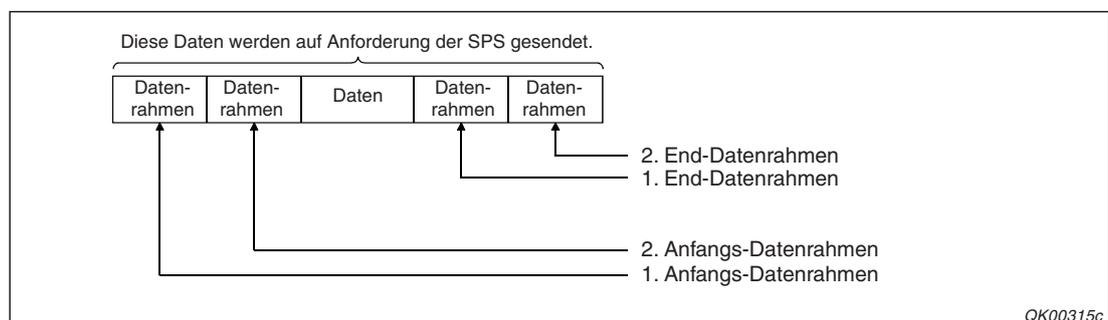
## 15.1 Verwendung von anwenderdefinierten Datenrahmen

Der erste und letzte Teil der an das externe Gerät gesendete Daten können in anwenderdefinierten Datenrahmen festgelegt werden. Beispielsweise könnten die Daten die folgende Struktur haben.



**Abb. 15-1:** Die Daten, die nicht in anwenderdefinierten Datenrahmen übertragen werden, entsprechen denen, die mit der On-Demand-Funktion auch mit anderen Datenformaten gesendet werden können.

QK00314c



QK00315c

**Abb. 15-2:** Vor und nach den Daten, die das externe Gerät erhalten soll, können jeweils zwei anwenderdefinierte Datenrahmen übertragen werden

Bei der Übertragung von Daten in anwenderdefinierten Datenrahmen muss vorher der Inhalt dieser Rahmen festgelegt werden. Informationen dazu finden Sie in den Kapiteln 13 und 14. Außerdem muss angegeben werden, welche Datenrahmen für diese Funktion verwendet wer-

den. Dazu werden die Nummern der Datenrahmen in einem besonderen Bereich des Pufferspeichers eingetragen (siehe unten).

Die folgenden Kombinationen von Datenrahmen und Daten sind möglich:

| 1. Anfangs-Datenrahmen | 2. Anfangs-Datenrahmen | Beliebige Daten | 1. End-Datenrahmen | 2. End-Datenrahmen |
|------------------------|------------------------|-----------------|--------------------|--------------------|
| ●                      | ●                      | ●               | ●                  | ●                  |
| ●                      | ●                      | ●               | ●                  |                    |
| ●                      | ●                      | ●               |                    |                    |
| ●                      | ●                      |                 |                    |                    |
| ●                      |                        | ●               | ●                  | ●                  |
| ●                      |                        | ●               | ●                  |                    |
| ●                      |                        | ●               |                    |                    |
| ●                      |                        |                 |                    |                    |

**Tab. 15-1:** Der 1. Anfangs-Datenrahmen muss immer übertragen werden, auf die Übertragung der anderen Datenrahmen und sogar der Daten kann dagegen verzichtet werden.

Die Datenrahmen und die Daten können die folgenden Inhalte haben:

| Datenrahmen / Daten    | Inhalt                                      | Verarbeitung der Daten                                   |  |
|------------------------|---|--|--|
|                        |   | Mit ASCII/Binär-Wandlung                                 | Ohne ASCII/Binär-Wandlung  |
| 1. Anfangs-Datenrahmen | Codes von 00H bis FEH                       | Übertragung ohne Wandlung                                |  |
| 2. End-Datenrahmen     | Variable Daten (FFH + Code von 00H bis FEH) | Übertragung entsprechend dem festgelegten Inhalt         |  |
| 2. Anfangs-Datenrahmen | Codes von 00H bis FEH                       | Wandlung in den ASCII-Code und anschließende Übertragung | Übertragung ohne Wandlung<br>Die Daten 10H werden z. B. als 10H + 10H übertragen |
| 1. End-Datenrahmen     | Variable Daten (FFH + Code von 00H bis FEH) |  |  |
| Daten                  |   |  |  |

**Tab. 15-2:** Verarbeitung der Daten

Eine Beschreibung der möglichen Inhalte der Datenrahmen und der variablen Daten enthält der Abschnitt 14.1.

### 15.1.1 Pufferspeicherbelegung

Für die Schnittstelle CH1 sind im Pufferspeicher des Schnittstellenmoduls die Adressen 169 bis 172 (A9H bis ACH) und für die Schnittstelle CH2 die Adressen 329 bis 332 (149H bis 14CH) für die Festlegung der Datenrahmen zur

| Adresse (Dez./Hex.) |               | Bedeutung  |                     |         | Beschreibung  |
|---------------------|---------------|--|---------------------|---------|---|
| CH1                 | CH2           |  |                     |         |   |
| 169<br>(A9H)        | 329<br>(149H) | Anwenderdefinierte Datenrahmen bei der Übertragung auf Anforderung der SPS | Anfangs-Datenrahmen | Erster  | Angabe der Datenrahmen, die vor den Daten gesendet werden <sup>①</sup>  |
| 170<br>(AAH)        | 330<br>(14AH) |  |                     | Zweiter | 0: Nicht übertragen<br>≠ 0: Nummer des Datenrahmes <sup>②</sup>         |
| 171<br>(ABH)        | 331<br>(14BH) |  | End-Datenrahmen     | Erster  | Angabe der Datenrahmen, die nach den Daten gesendet werden <sup>③</sup> |
| 172<br>(ACH)        | 332<br>(14CH) |  |                     | Zweiter | 0: Nicht übertragen<br>≠ 0: Nummer des Datenrahmes <sup>②</sup>         |

**Tab. 15-3:** Pufferspeicherbereiche zur Angabe der anwenderdefinierten Datenrahmen

- ① Für den 1. Anfangs-Datenrahmen muss immer ein Wert ≠ 0 angegeben werden.
- ② Für Datenrahmen können die folgenden Nummern angegeben werden:
- 0: Es wird kein Datenrahmen verwendet  
 1H bis 3E7H (1 bis 999): Vordefinierte Datenrahmen aus dem ROM des Schnittstellenmoduls  
 3E8H bis 4AFH (1000 bis 1999): Frei definierbare Datenrahmen aus dem Flash-EEPROM des Schnittstellenmoduls  
 8001H bis 801FH (-32767 bis -32737): Datenrahmen aus dem Pufferspeicher des Schnittstellenmoduls
- ③ Der 2. End-Datenrahmen kann nur angegeben werden, wenn auch der 1. End-Datenrahmen angegeben wurde.

## 15.2 Übertragung mit einer ONDEMAND-Anweisung

Die Vorgänge bei der Ausführung einer ONDEMAND-Anweisung werden in diesem Abschnitt anhand von Beispielen erklärt.

### 15.2.1 Datenaustausch im ASCII-Code

#### Einstellung der SPS-Parameter

- Kommunikationsprotokoll: MC-Protokoll, Format 1, 2, 3 oder 4
- Stationsnummer: 0

#### Einstellungen mit GX Configurator-SC

- Im Dialogfenster **User frame** (siehe Seite 21-9):

| Nummer des Datenrahmens |         | Eingetragener Code           | Beschreibung                 |
|-------------------------|---------|------------------------------|------------------------------|
| Hexadezimal             | Dezimal |                              |                              |
| 2H                      | 2       | 02H                          | STX bis „lokale Stationsnr.“ |
| 3EBH                    | 1003    | F9H, 00H, 00H, FFH, FFH, 00H |                              |
| 401H                    | 1025    | 03H, FFH, F1H                | ETX, Prüfsumme               |

**Tab. 15-4:** Die Inhalte der Datenrahmen werden in Übereinstimmung mit dem QnA kompatiblen 3C-Datenrahmen (Format 1) festgelegt.

- Im Dialogfenster **Transmission control and others system settings** (s. Seite 21-13):
  - Einheit der Datenlänge (*Word/byte designation*): Worte
- Im Dialogfenster **MC protocol system setting** (s. Seite 21-15):
 

Festlegung der Datenrahmen für die Übertragung auf Anforderung der SPS (*On-demand user frame designation*)

  - 1. Anfangs-Datenrahmen (*First frame No. 1st*): 02H
  - 2. Anfangs-Datenrahmen (*First frame No. 2nd*): 3EBH
  - 1. End-Datenrahmen (*Last frame No. 1st*): 401H
  - 2. End-Datenrahmen (*Last frame No. 2nd*): 0H (Keinen Rahmen übertragen)

Die Festlegung, welche Daten außer den Datenrahmen übertragen werden, erfolgt beim Aufruf der ONDEMAND-Anweisung.

Ab der Seite 15-8 finden Sie ein Beispiel für eine Programmsequenz zur Übertragung dieser Daten.

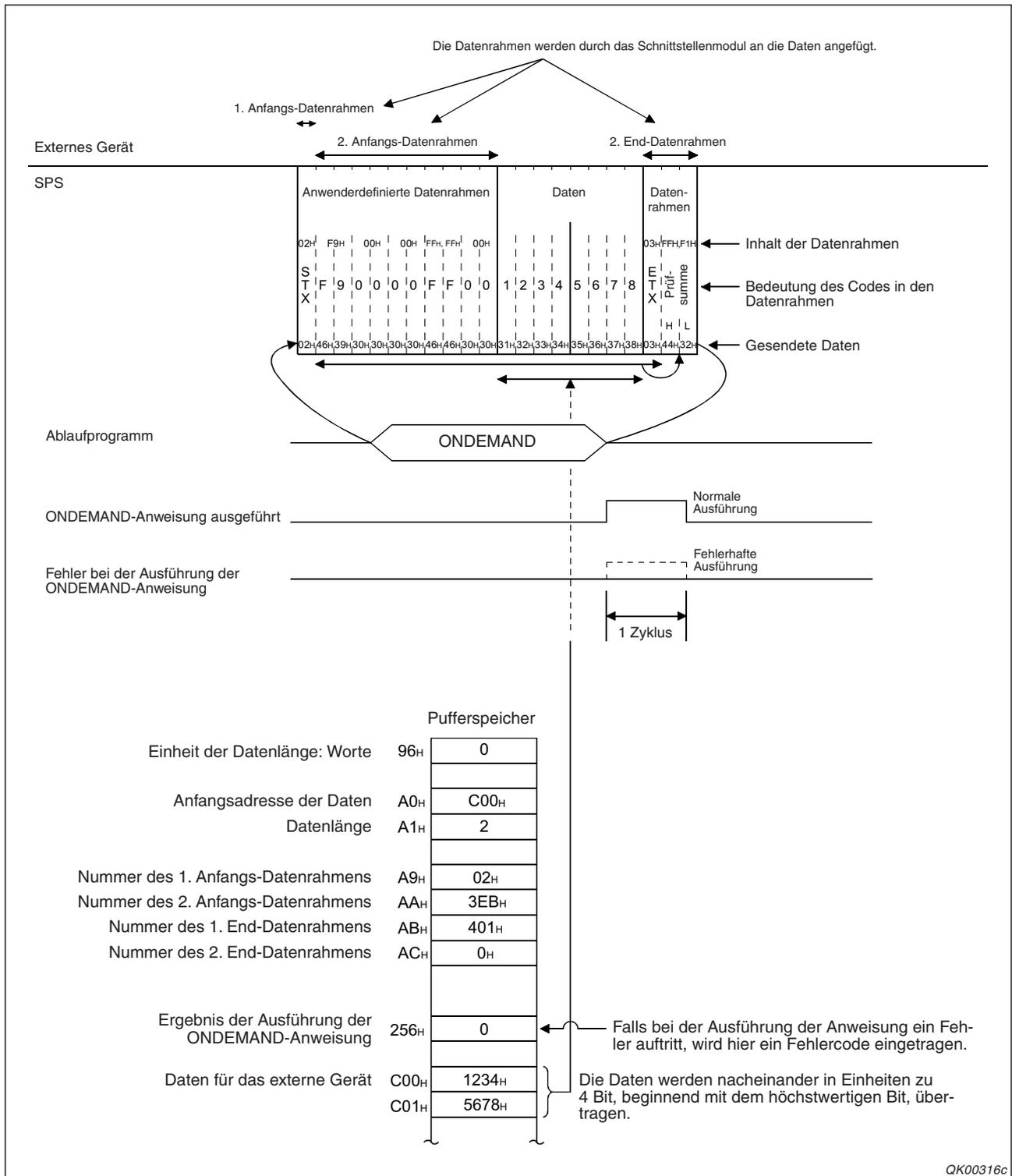


Abb. 15-3: Belegung des Pufferspeichers und Datenfluss bei der Übertragung im ASCII-Code

## 15.2.2 Datenaustausch mit binärcodierten Daten

### Einstellung der SPS-Parameter

- Kommunikationsprotokoll: MC-Protokoll, Format 5
- Stationsnummer: 0

### Einstellungen mit GX Configurator-SC

- Im Dialogfenster **User frame** (siehe Seite 21-9):

| Nummer des Datenrahmens |         | Eingetragener Code      | Beschreibung                              |
|-------------------------|---------|-------------------------|---|
| Hexadezimal             | Dezimal |                         |   |
| 3ECH                    | 1004    | 02H, FFH, 01H, 3BH      | STX, Lokale Stationsnummer, Semikolon (;) |
| 402H                    | 1025    | 03H, FFH, F0H, 0DH, 0AH | ETX, Prüfsumme*, CR, LF                   |

**Tab. 15-5:** Inhalte der übertragenen Datenrahmen

\* Das niederwertige Byte der Prüfsumme wird binärcodiert in einem Byte übertragen.

- Im Dialogfenster **Transmission control and others system settings** (s. Seite 21-13):

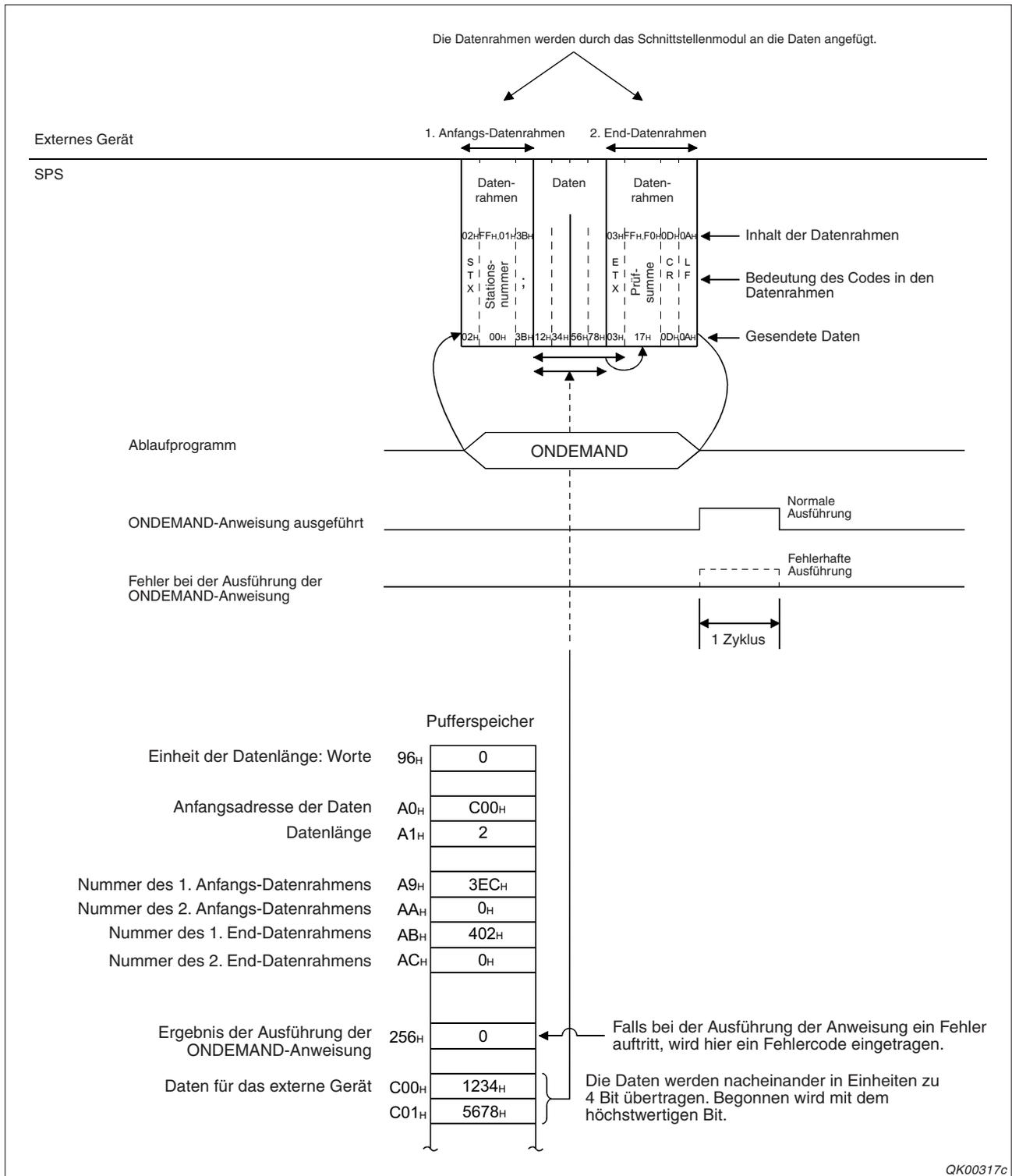
– Einheit der Datenlänge (*Word/byte designation*): Worte

- Im Dialogfenster **MC protocol system setting** (s. Seite 21-15):

Festlegung der Datenrahmen für die Übertragung auf Anforderung der SPS  
(*On-demand user frame designation*)

- 1. Anfangs-Datenrahmen (*First frame No. 1st*): 3ECH
- 2. Anfangs-Datenrahmen (*First frame No. 2nd*): 0H (Keinen Rahmen übertragen)
- 1. End-Datenrahmen (*Last frame No. 1st*): 402H
- 2. End-Datenrahmen (*Last frame No. 2nd*): 0H (Keinen Rahmen übertragen)

Die Festlegung, welche Daten außer den Datenrahmen übertragen werden, erfolgt beim Aufruf der ONDEMAND-Anweisung.



**Abb. 15-4:** Belegung des Pufferspeichers und Datenfluss bei der Übertragung im Binär-Code

## 15.3 Programmbeispiel

Ein Beispiel, bei dem Inhalte von drei Datenrahmen und zusätzliche Daten übertragen werden, soll die Programmierung in der SPS-CPU erläutert werden.

Es gelten die folgenden Bedingungen:

- Das Schnittstellenmodul des MELSEC System Q belegt den E/A-Adressbereich von X/Y00 bis X/Y1F und kommuniziert über seine Schnittstelle CH1 mit einem externen Gerät.
- Die „Schalter“ des Schnittstellenmoduls (s. Abschnitt 5.4.2) werden mit der Programmier-Software GX Developer oder GX IEC Developer auf die folgenden Werte eingestellt:

| Schalter | Zuordnung | Bedeutung                   | Einstellung  | Bemerkung  |
|----------|-----------|-----------------------------|--|--|
| 1        | CH1       | Übertragungseinstellungen   | Die Einstellung erfolgt entsprechend den Anforderungen des externen Gerätes. |  |
|          |           | Übertragungsgeschwindigkeit |  |  |
| 2        | CH1       | Kommunikationsprotokoll     | 0001H  | MC-Protokoll, Format 1   |
| 3        | CH2       | Übertragungseinstellungen   | 0000H  | Die Schnittstelle CH2 wird nicht verwendet.  |
|          |           | Übertragungsgeschwindigkeit |  |  |
| 4        | CH2       | Kommunikationsprotokoll     | 0001H  |  |
| 5        | —         | Stationsnummer              | 0000H  | Die Stationsnummer des Schnittstellenmoduls wird in einem Datenrahmen übermittelt. |

**Tab. 15-6:** Einstellung der Schalter des Schnittstellenmoduls

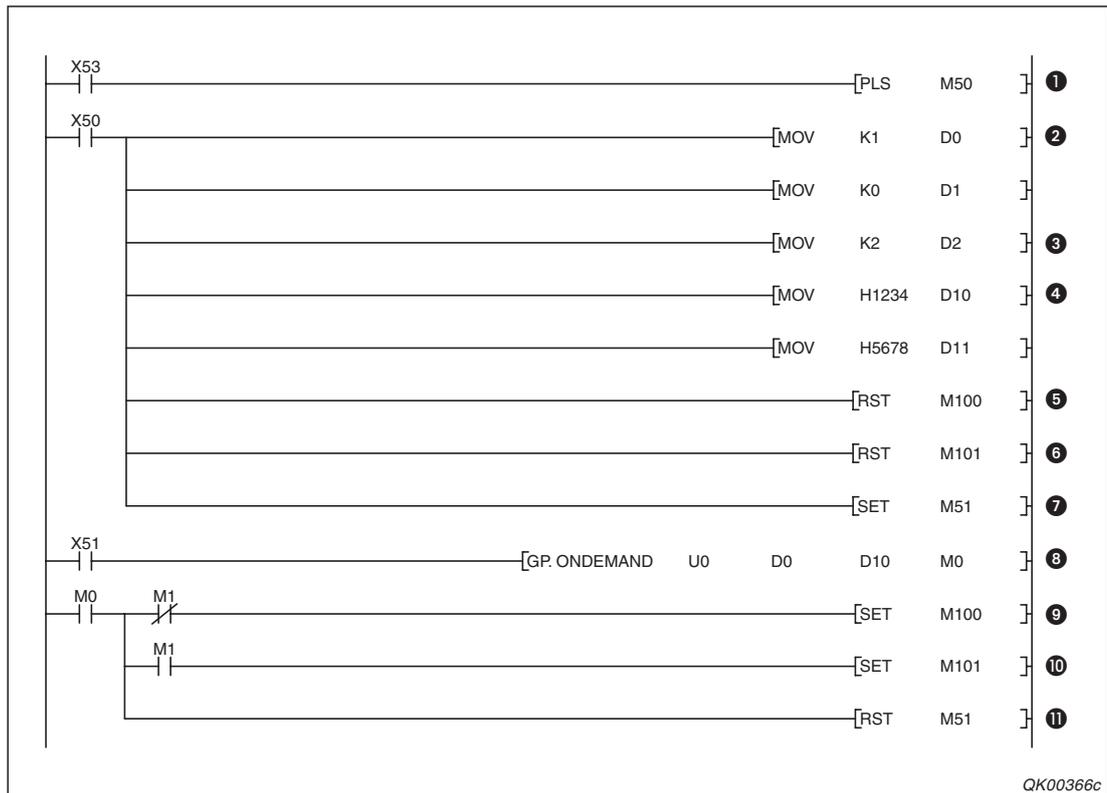
- Einstellung mit dem GX Configurator-SC

Im Dialogfenster **User frame** wird der Inhalt der Datenrahmen festgelegt. Für dieses Programmbeispiel werden dieselben Datenrahmen mit identischen Inhalten verwendet wie bei dem Beispiel auf Seite 15-4.

Die folgenden Einstellungen wurden für die Übertragungssteuerung im Dialogfenster **Transmission control and other system settings** und für die Datenrahmenkombinationen im Dialogfenster **MC protocol system setting** vorgenommen. Die anderen Parameter des Schnittstellenmoduls entsprechen der Voreinstellung.

| Dialogfenster  | Parameter   | Einstellung  |       |
|--|---|--|-------|
| <i>Transmission control and other system settings</i>                | Einheit der Datenlänge  | „Word“   |       |
| <i>MC protocol system setting</i>                                    | <i>On-demand function designation</i><br>(Übertragung auf Anforderung)  | <i>Buffer memory head address designation</i> (Anfangsadresse der Daten im Pufferspeicher) | 0400H |
|  |   | <i>Data length designation</i> (Datenlänge)  | 0002H |
|  | <i>On-demand user frame designation</i><br>(Anwenderdefinierte Datenrahmen für die Übertragung auf Anforderung) | <i>First frame No. designation 1st</i> (1. Anfangs-Datenrahmen)                            | 0002H |
|  |   | <i>First frame No. designation 2nd</i> (2. Anfangs-Datenrahmen)                            | 03EBH |
|  |   | <i>Last frame No. designation 1st</i> (1. End-Datenrahmen)                                 | 0401H |
|  |   | <i>Last frame No. designation 2nd</i> (2. End-Datenrahmen)                                 | 0000H |
| <i>Message wait time designation</i> (Wartezeit bei der Übertragung) | 0000H   |  |       |

**Tab. 15-7:** Einstellungen mit dem GX Configurator-SC



**Abb. 15-5:** Programmbeispiel zur Übertragung von Daten mit einer ONDEMAND-Anweisung

- ❶ Die steigende Flanke des Eingangs X53 schaltet den Merker M50 für die Dauer eines SPS-Zyklus ein.
- ❷ In das Datenregister D0 wird die Nummer der Schnittstelle und D1 wird gelöscht. Das Register D1 enthält nach der Ausführung der ONDEMAND-Anweisung das Ausführungsergebnis („0“ oder einen Fehlercode).
- ❸ Die Angabe, wie viele Worte übertragen werden sollen, wird in D2 gespeichert (Bitte beachten Sie den Hinweis auf der folgenden Seite).
- ❹ Die Daten für das externe Gerät werden in D10 und D11 transferiert.
- ❺ Der Merker M100 zeigt an, dass die Ausführung der ONDEMAND-Anweisung abgeschlossen ist. Vor einem Aufruf dieser Anweisung wird M100 zurückgesetzt.
- ❻ Der Merker M101, der signalisiert, dass bei der Ausführung der ONDEMAND-Anweisung ein Fehler aufgetreten ist, wird vor dem Aufruf der Anweisung zurückgesetzt.
- ❼ M51 zeigt an, dass die Vorbereitungen für die Ausführung der ONDEMAND-Anweisung abgeschlossen sind.
- ❽ Die ONDEMAND-Anweisung wird ausgeführt und die Inhalte der Datenrahmen und die Daten in D10 und D11 werden über die Schnittstelle CH1 zum externen Gerät gesendet.
- ❾ M0 wird gesetzt, nachdem die Ausführung der ONDEMAND-Anweisung abgeschlossen ist. Wenn M1 nicht gesetzt ist, wurde die Anweisung fehlerfrei ausgeführt und M100 wird gesetzt. Dieser Merker kann zur Steuerung von Programmsequenzen verwendet werden, für die die korrekte Ausführung der ONDEMAND-Anweisung erforderlich ist.
- ❿ Falls bei der Ausführung der PRR-Anweisung ein Fehler aufgetreten ist, wird auch der Merker M1 gesetzt. Hier setzt er wiederum den Merker M101, mit dem z. B. eine Fehlermeldung auf einem Bediengerät eingeblendet werden kann.
- ⓫ Nach der Ausführung der ONDEMAND-Anweisung wird auch M51 zurückgesetzt.

**HINWEISE**

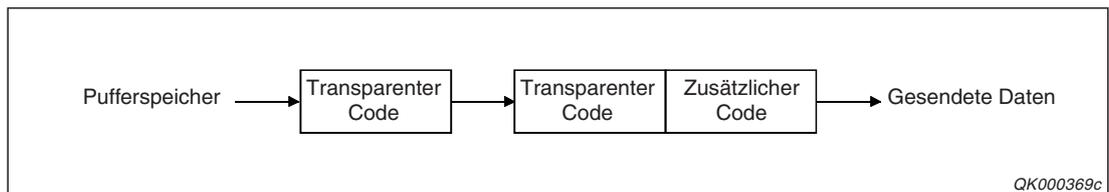
Die mit der ONDEMAND-Anweisung übergebene Datenlänge (im Beispiel auf der vorhergehenden Seite in Datenregister D2) darf nicht den Bereich im Pufferspeicher überschreiten, der für die Übertragung auf Anforderung festgelegt wurde (siehe Tab. 15-7).

Der Status der Ausführung der ONDEMAND-Anweisung kann mit einer SPBUSY-Anweisung geprüft werden.

# 16 Transparenter und zusätzlicher Code

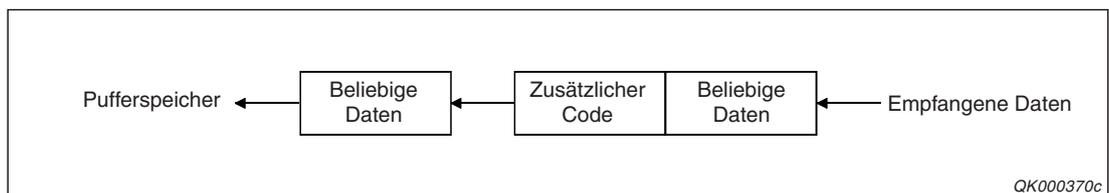
## 16.1 Übersicht

Beim freien und bidirektionalen Protokoll können innerhalb der Daten zusätzliche Steuerzeichen übertragen werden. Dieser Code ist für den Anwender nicht verborgen – er ist transparent. Transparenter Code wird innerhalb eines Bytes übertragen und dient zur Steuerung der Übertragung. Beim Senden wird dem transparenten Code zusätzlicher Code (englisch: *additional Code*) hinzugefügt, um dem Kommunikationspartner das Steuerzeichen anzukündigen. Dieser belegt ebenfalls ein Byte.



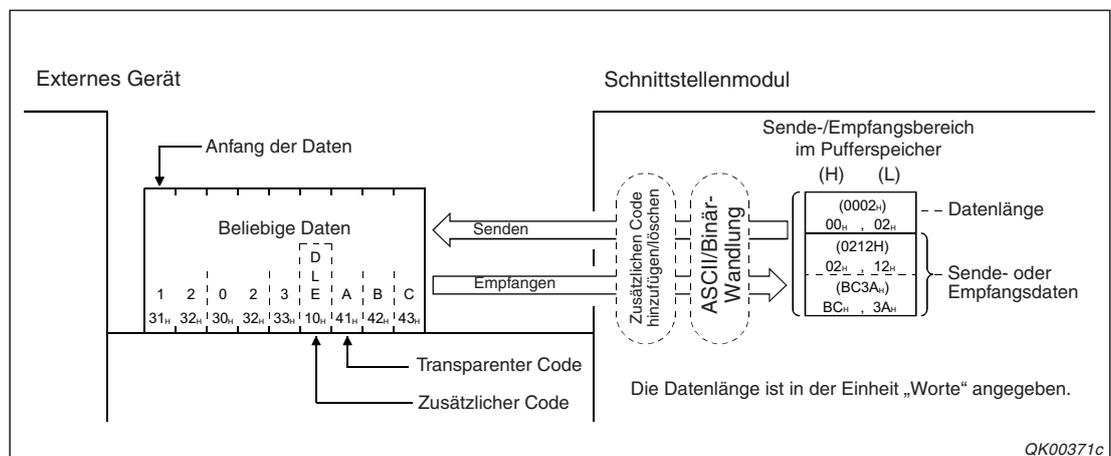
**Abb. 16-1:** Zusätzlicher Code wird beim Senden hinzugefügt.

Empfangener zusätzlicher Code, wird gelöscht und das unmittelbar folgende Byte als Datenbyte behandelt und gespeichert.



**Abb. 16-2:** Beim Empfang wird zusätzlicher Code gelöscht

Werden Daten im ASCII-Code übertragen, wird transparenter und zusätzlicher Code den Daten beim Senden nach der Wandlung in den ASCII-Code hinzugefügt. Beim Empfang wird transparenter und zusätzlicher Code schon vor der Wandlung in den Binär-Code entfernt.



**Abb. 16-3:** Zusätzlicher Code ist nur in den ASCII-codierten Daten enthalten

### 16.1.1 Registrierung transparenter und zusätzlicher Codes

Die transparenten und zusätzlichen Codes, die bei der Kommunikation mit dem freien oder bidirektionalen Protokoll gesendet oder empfangen werden, müssen zuvor im Schnittstellenmodul eingetragen werden.

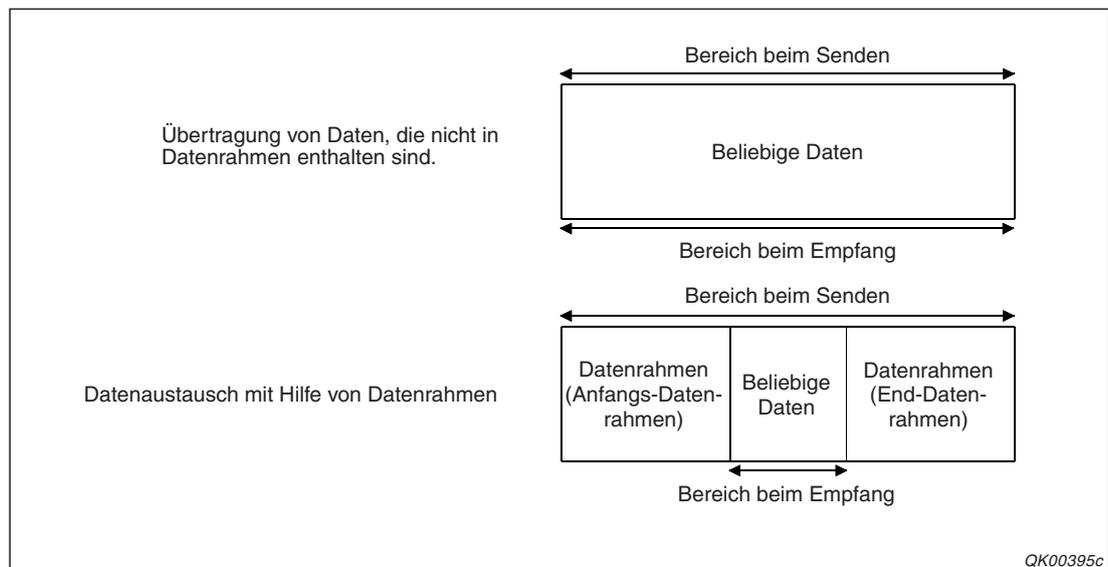
Mit dem GX Configurator-SC können für jede Schnittstelle bis zu 10 Kombinationen von transparenten und zusätzlichen Codes für das Senden und eine Kombination für den Empfang festgelegt werden.

**HINWEIS**

Beim Empfang dürfen Datenrahmen keinen Code enthalten, der als zusätzlicher Code definiert ist. Eine Endekennung darf auch nicht zusätzlichen Code entsprechen. Oder anders ausgedrückt, verwenden Sie beim Datenempfang als zusätzlichen Code nicht die Codes der Endekennung oder des Inhaltes von Datenrahmen.

## 16.2 Datenaustausch mit dem freien Protokoll

Beim Datenaustausch mit dem freien Protokoll hängen die Bereiche, die transparenten oder zusätzlichen Code enthalten können, davon ab, ob Datenrahmen übertragen werden.



**Abb. 16-4:** Datenbereiche, die beim freien Protokoll transparenten oder zusätzlichen Code enthalten können

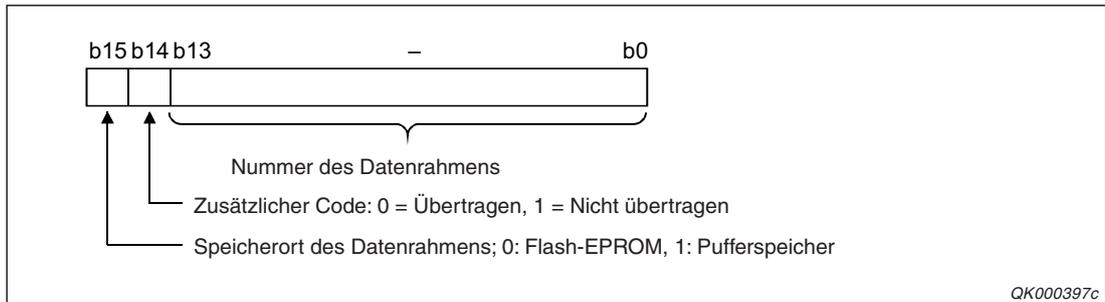
Wurde zusätzlicher Code für den Datenempfang festgelegt und erkennt ein Schnittstellenmodul beim Empfang diesen Code, löscht es ihn und behandelt das unmittelbar folgende Byte als Datenbyte, d.h. es speichert dieses Byte im Empfangsbereich. Wenn keine ASCII/Binär-Wandlung angewählt ist, dürfen empfangene Daten und transparenter Code Werte von 00H bis FFH annehmen. Zusätzlicher Code belegt in diesem Fall Werte von 01H bis FFH.

Wenn transparenter Code für das Senden festgelegt wurde, wird einem transparenten Code vor dem Senden noch der zusätzliche Code vorangestellt.

Falls der Inhalt von Datenrahmen gesendet wird und die Übertragung von transparenten und zusätzlichen Code aktiviert ist, können trotzdem einzelne Datenrahmen ohne zusätzlichen Code übertragen werden. Dazu muss bei der Angabe der Datenrahmennummer der Wert „4000H“ zur Nummer des Datenrahmens addiert werden.

| Nummer der zu sendenden Datenrahmens |                   |           | Nummer der Datenrahmen, um diese ohne zusätzlichen Code zu übertragen |                   |
|--------------------------------------|-------------------|-----------|---|-------------------|
| Hexadezimal                          | Dezimal           |           | Hexadezimal   | Dezimal           |
| 1H bis 3E7H                          | 1 bis 999         | + 4000H ⇒ | 4001H bis 43E7H   | 16385 bis 17383   |
| 3E8H bis 4AFH                        | 1000 bis 1199     |           | 43E8H bis 44AFH   | 17384 bis 17583   |
| 8000H bis 801FH                      | -32768 bis -32737 |           | C000H bis C01FH   | -16384 bis -16353 |

**Tab. 16-1:** Beim Senden von Datenrahmen kann die Übertragung von zusätzlichen Code ausgeschaltet werden



**Abb. 16-5:** Der Wert 4000H muss addiert werden, weil das 14. Bit einer Datenrahmennummer Informationen über die ASCII/Binär-Wandlung und zusätzlichen Code enthält.

Bitte beachten Sie, dass durch Setzen von Bit 14 auch die ASCII/Binärwandlung ausgeschaltet wird (s. Abschnitt 17.2).

In den folgenden beiden Abschnitten wird gezeigt, wie ein Schnittstellenmodul des MELSEC System Q zu sendende oder empfangene Daten verarbeitet. Verwenden Sie diese Informationen zur Auswahl der Kommunikationsmethode beim Datenaustausch mit einem externen Gerät.

### 16.2.1 Datenaustausch ohne Datenrahmen

- Empfang von Daten

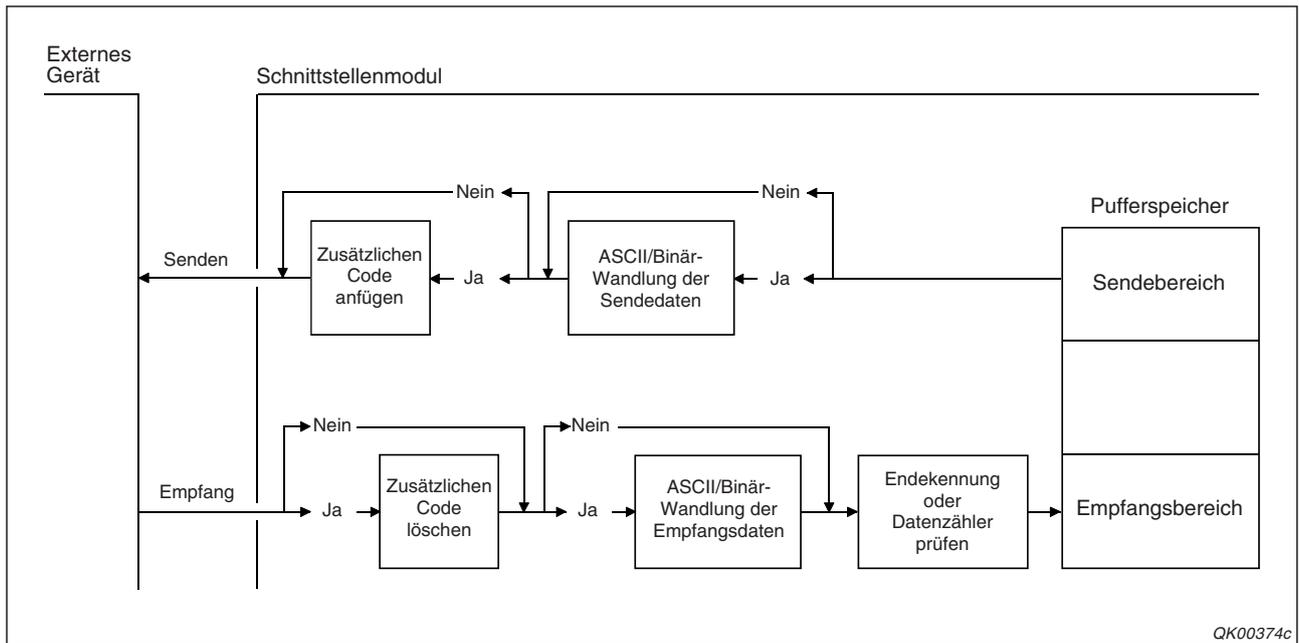
Wenn für den Datenempfang zusätzlicher Code festgelegt wurde, prüft das Schnittstellenmodul, ob dieser Code in den empfangenen Daten enthalten ist. Wurde der zusätzliche Code erkannt, wird er gelöscht und die restlichen empfangenen Daten werden im Empfangsbereich des Moduls gespeichert. Falls die Daten im ASCII-Code übertragen werden und die Wandlung von den ASCII- in den Binärcode aktiviert ist, werden die empfangenen Daten vor der Speicherung gewandelt.

Nach dem Empfang der Endekennung oder nachdem die durch den Datenzähler vorgegebene Datenmenge empfangen wurde, wird die SPS-CPU zum Lesen der Daten aufgefordert.

- Senden von Daten

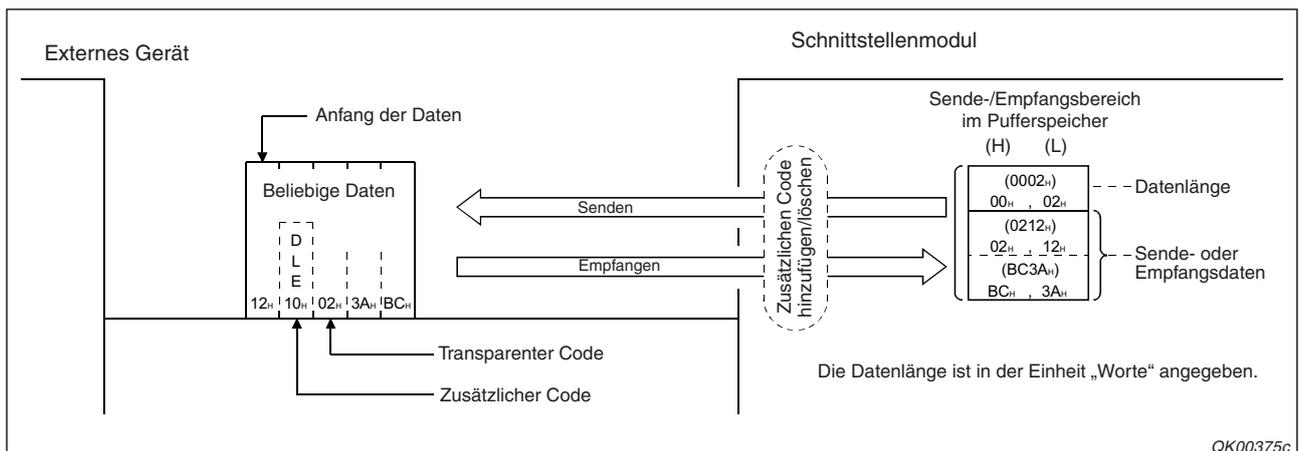
Es werden die Daten gesendet, die durch die SPS-CPU in den Sendebereich des Schnittstellenmoduls eingetragen wurden. Bei aktivierter ASCII/Binär-Wandlung werden die Daten vor dem Senden in den ASCII-Code gewandelt.

Transparenten Code, der übertragen werden soll, wird vor dem Senden noch zusätzlicher Code vorangestellt.



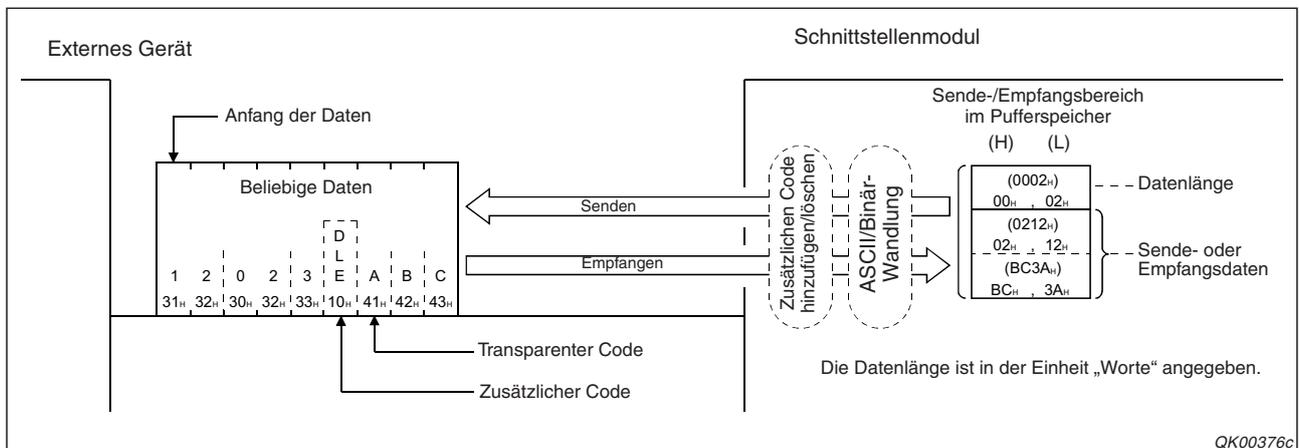
QK00374c

Abb. 16-6: Behandlung der Daten bei der Übertragung mit dem freien Protokoll



QK00375c

Abb. 16-7: Beispiel für den Datenaustausch ohne ASCII/Binär-Wandlung



QK00376c

Abb. 16-8: Beispiel für den Datenaustausch mit ASCII/Binär-Wandlung

### 16.2.2 Datenaustausch mit Datenrahmen

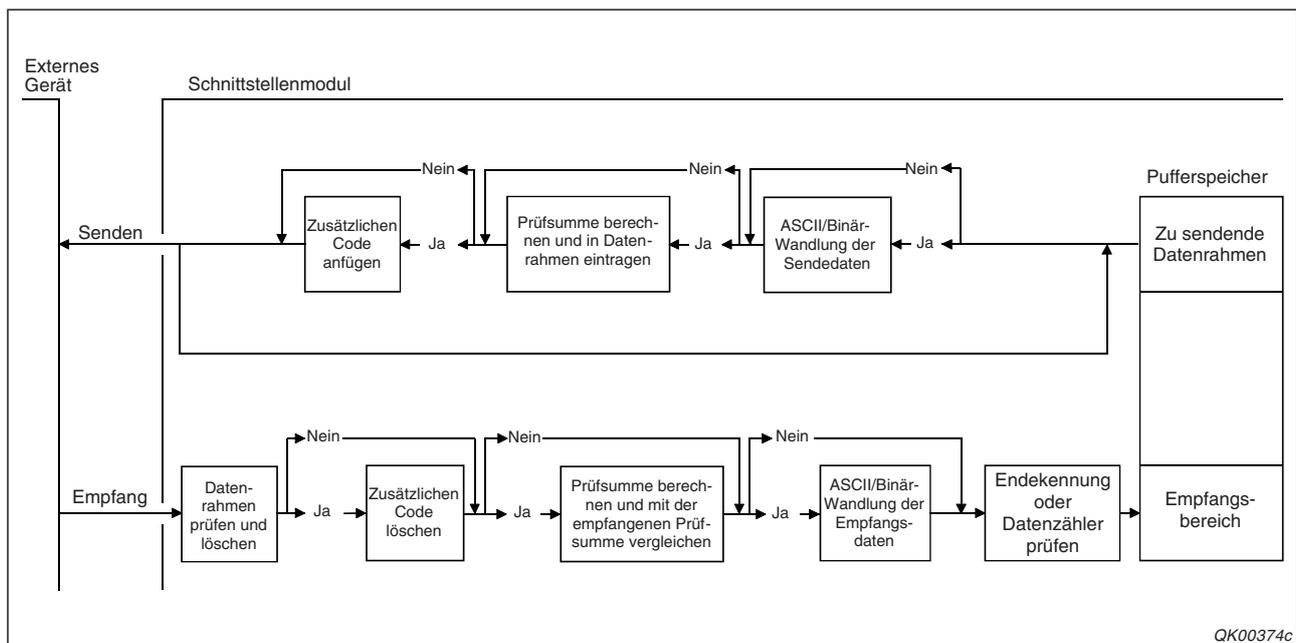
- Empfang von Daten

Beim Empfang werden die Datenrahmen geprüft (Anfangs- und End-Datenrahmen)

Zusätzlicher Code, der empfangen wurde, wird gelöscht. Falls in einem Datenrahmen eine Prüfsumme angegeben ist, wird diese berechnet und die empfangenen Daten werden – ohne die Inhalte der Datenrahmen– im Empfangsbereich des Moduls gespeichert. Falls die Daten im ASCII-Code übertragen werden und die Wandlung von den ASCII- in den Binärcode aktiviert ist, werden die empfangenen Daten vor der Speicherung gewandelt. Nach dem Empfang der Enderkennung, nachdem die durch den Datenzähler vorgegebene Datenmenge empfangen wurde oder nach dem Empfang des End-Datenrahmens wird die SPS-CPU zum Lesen der Daten aufgefordert.

- Senden von Daten

Es werden die Inhalte der Datenrahmen und die Daten gesendet, die durch die SPS-CPU in den Sendebereich des Schnittstellenmoduls eingetragen wurden. Bei aktivierter ASCII/Binär-Wandlung werden die Daten vor dem Senden in den ASCII-Code gewandelt. Transparenten Code, der übertragen werden soll, wird vor dem Senden noch zusätzlicher Code vorangestellt.



**Abb. 16-9:** Behandlung der Daten bei der Übertragung von Datenrahmen mit dem freiem Protokoll

### 16.2.3 Beispiele zum Datenaustausch mit dem freiem Protokoll

Für die folgenden Beispiele gilt diese Konfiguration:

- Das Schnittstellenmodul des MELSEC System Q belegt den E/A-Adressbereich von X/Y80 bis X/Y9F und kommuniziert über seine Schnittstelle CH1 mit einem externen Gerät.
- Die „Schalter“ des Schnittstellenmoduls (s. Abschnitt 5.4.2) werden mit der Programmier-Software GX Developer oder GX IEC Developer auf die folgenden Werte eingestellt:

| Schalter | Zuordnung | Bedeutung                   | Einstellung  | Bemerkung                                   |
|----------|-----------|-----------------------------|--|---|
| 1        | CH1       | Übertragungseinstellungen   | Die Einstellung erfolgt entsprechend den Anforderungen des externen Gerätes. |   |
|          |           | Übertragungsgeschwindigkeit |  |   |
| 2        |           | Kommunikationsprotokoll     | 0006H  | Freies Protokoll                            |
| 3        | CH2       | Übertragungseinstellungen   | 0000H  | Die Schnittstelle CH2 wird nicht verwendet. |
|          |           | Übertragungsgeschwindigkeit |  |   |
| 4        |           | Kommunikationsprotokoll     | 0000H  |   |
| 5        | —         | Stationsnummer              | 0000H  | Stationsnummer des Schnittstellenmoduls     |

**Tab. 16-2:** Einstellung der Schalter des Moduls für die folgenden Beispiele

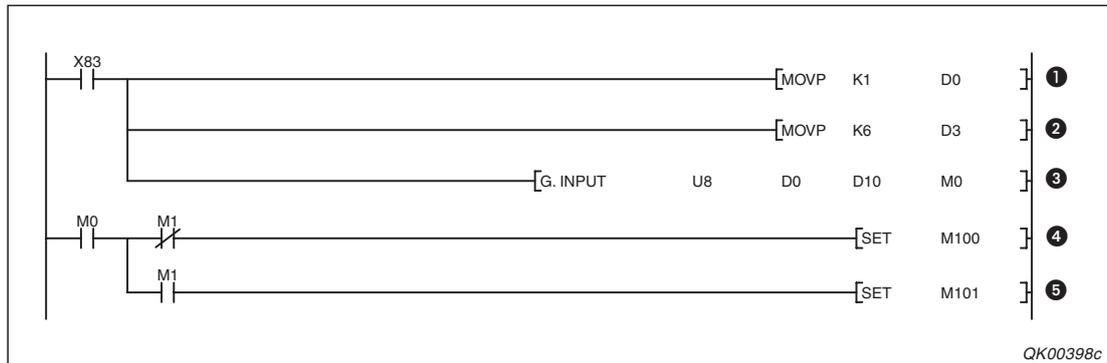
- Die folgenden Einstellungen wurden in der Software GX Configurator-SC vorgenommen. Alle anderen Parameter des Schnittstellenmoduls entsprechen der Voreinstellung.

| Dialogfenster  | Parameter                      |                | Einstellung | Bemerkung   |
|--|--------------------------------|----------------|-------------|---|
| <b>„Transmission control and other system settings“</b><br>(Einstellungen für die Übertragung) | Gesendeter transparenter Code  | 1. Kombination | 1002H       | Transparenter Code: 02H (STX)<br>Zusätzlicher Code: 10H (DLE) |
|  |                                | 2. Kombination | 1003H       | Transparenter Code: 03H (ETX)<br>Zusätzlicher Code: 10H (DLE) |
|  | Empfangener transparenter Code | 1. Kombination | 1002H       | Transparenter Code: 02H (STX)<br>Zusätzlicher Code: 10H (DLE) |
| <b>„Non procedure system setting“</b><br>(Einstellungen für das freie Protokoll)               | Datenzähler                    |                | 0006H       | —   |

**Tab. 16-3:** Einstellungen im GX Configurator-SC

### Empfang von Daten mit zusätzlichem Code

Um empfangene Daten aus dem Schnittstellenmodul in die SPS-CPU zu übertragen, wird eine INPUT-Anweisung verwendet.



**Abb. 16-10:** Beispielprogramm zum Lesen der Daten, die das Schnittstellenmodul mit der Anfangs-E/A-Adresse X/Y80 über Schnittstelle CH1 empfangen hat

- ① Die Schnittstelle CH1 wird durch den Eintrag einer „1“ in das Register D0 ausgewählt.
- ② Die maximal zugelassene Datenlänge wird in D3 eingetragen. In diesem Beispiel darf die Datenlänge 6 Worte nicht überschreiten.
- ③ Die INPUT-Anweisung wird ausgeführt. Die empfangenen Daten werden ab dem Register D10 gespeichert.
- ④ M0 wird gesetzt, nachdem die INPUT-Anweisung ausgeführt wurde. Wenn M1 nicht gesetzt ist, wurde die Anweisung fehlerfrei ausgeführt und M100 wird gesetzt.
- ⑤ Falls bei der Ausführung der INPUT-Anweisung ein Fehler aufgetreten ist, wird auch der Merker M1 gesetzt. Hier setzt er wiederum den Merker M101, mit dem z. B. eine Fehlermeldung auf einem Bediengerät eingeblendet werden kann.

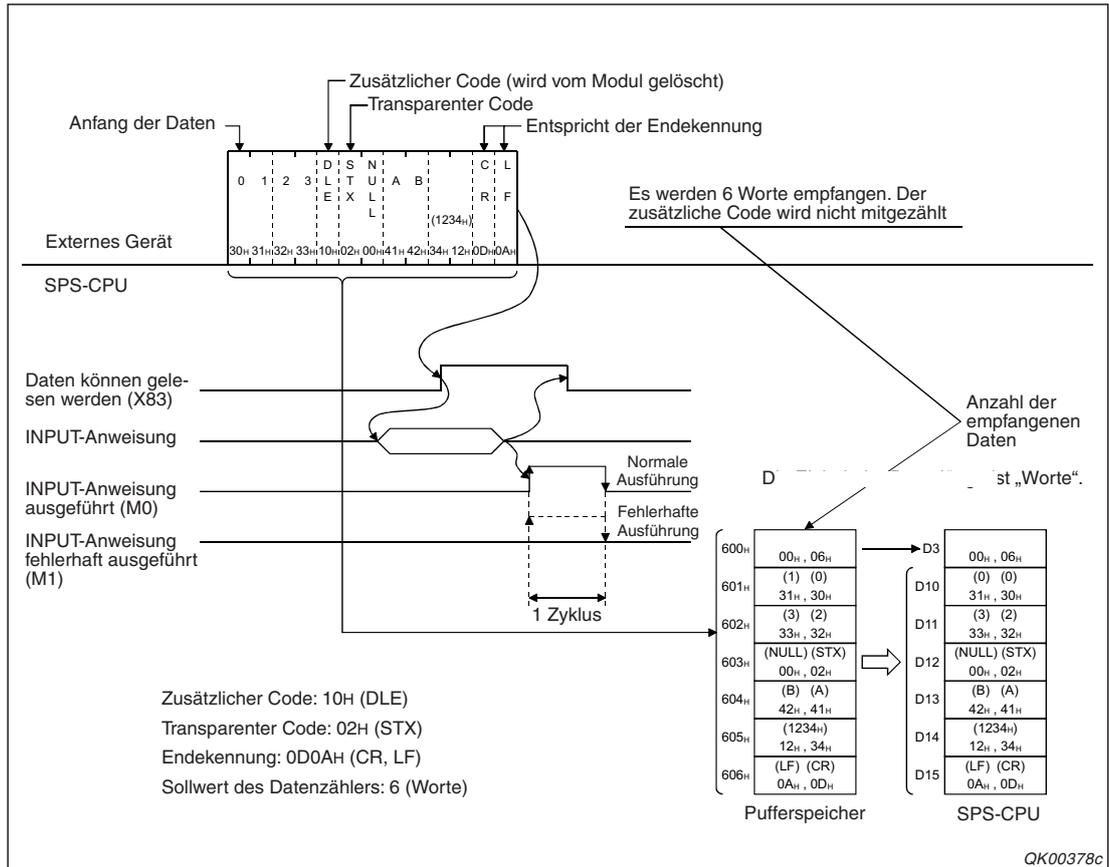


Abb. 16-12: Datenfluss beim Empfang ohne Datenrahmen. Das Ende der Übertragung wird mit einer Endekennung (CR,LF) oder dem Datenzähler erfasst.

**Senden von transparenten Code (Beispiel 1)**

Daten werden mit einer OUTPUT-Anweisung in den Sendebereich des Schnittstellenmoduls eingetragen und anschließend gesendet.

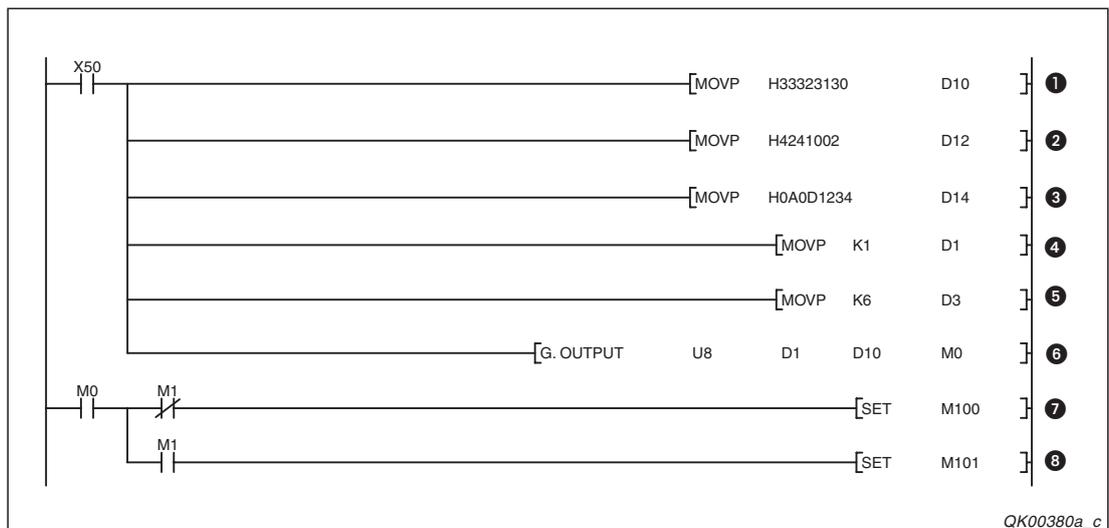


Abb. 16-11: Beispielprogramm zum Senden von Daten über die Schnittstelle CH1

- 1 In die Datenregister D10 und D11 werden die ASCII-Codes für die Zahlen „0“, „1“, „2“ und „3“ eingetragen.
- 2 Die ASCII-Codes für die Steuerzeichen STX (transparenter Code) und NULL sowie für die Buchstaben „A“ und „B“ werden in D12 und D13 gespeichert.
- 3 Die Ziffern „1234“ werden binärcodiert in D14 übertragen. Das Datenregister D15 nimmt die ASCII-Codes der Steuerzeichen „CR“ und „LF“ auf.
- 4 Die Schnittstelle CH1 wird ausgewählt, indem in D0 eine „1“ eingetragen wird.
- 5 D2 enthält die Angabe der Datenlänge. In diesem Beispiel sind es 6 Worte.
- 6 Die OUTPUT-Anweisung wird ausgeführt und die Sendedaten werden an das Schnittstellenmodul übertragen.
- 7 M0 wird nach der Ausführung der OUTPUT-Anweisung für die Dauer eines SPS-Zyklus gesetzt. Wenn M1 nicht gesetzt ist, wurde die Anweisung fehlerfrei ausgeführt.
- 8 Wenn bei der Ausführung der OUTPUT-Anweisung ein Fehler aufgetreten ist, wird der Merker M1 gesetzt.

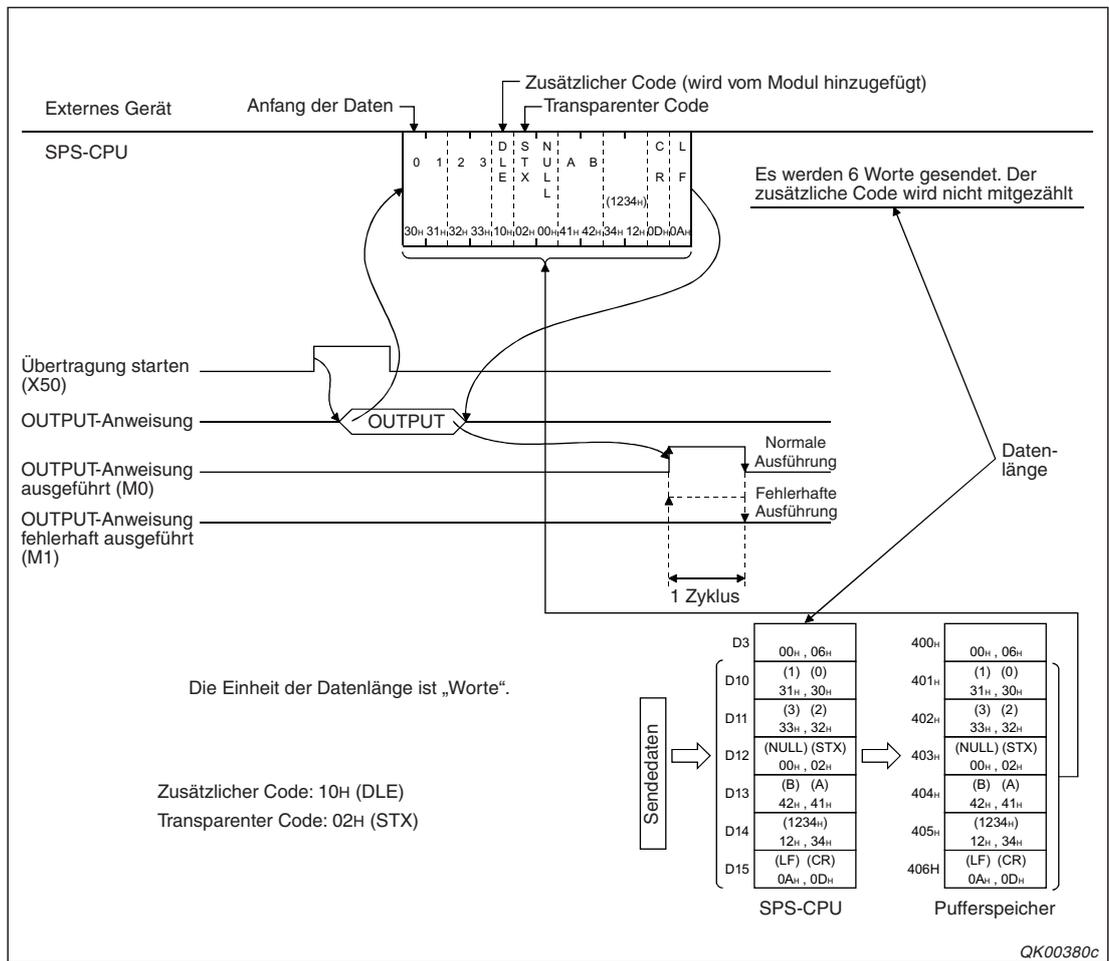
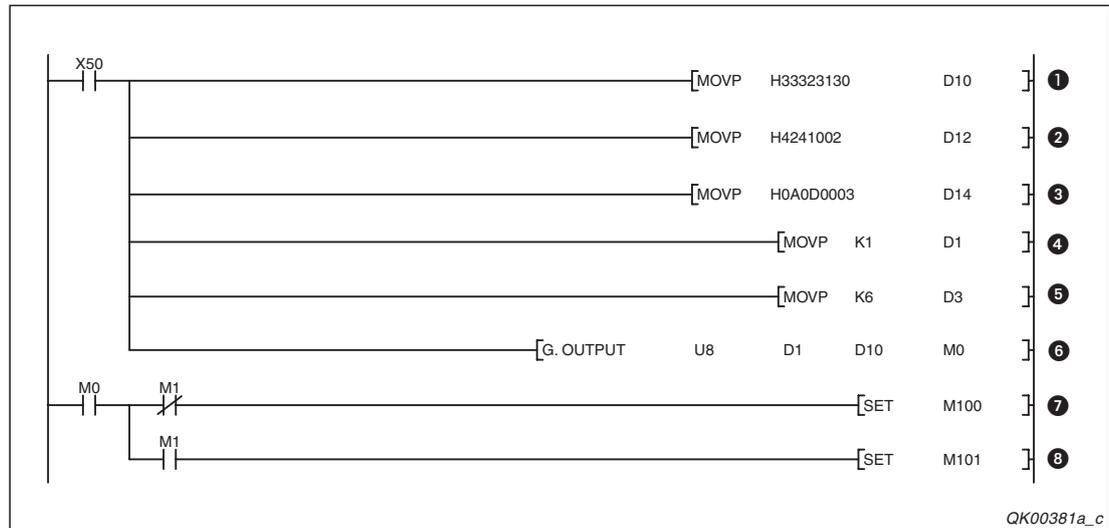


Abb. 16-13: Datenfluss beim Senden von transparentem Code mit dem freien Protokoll

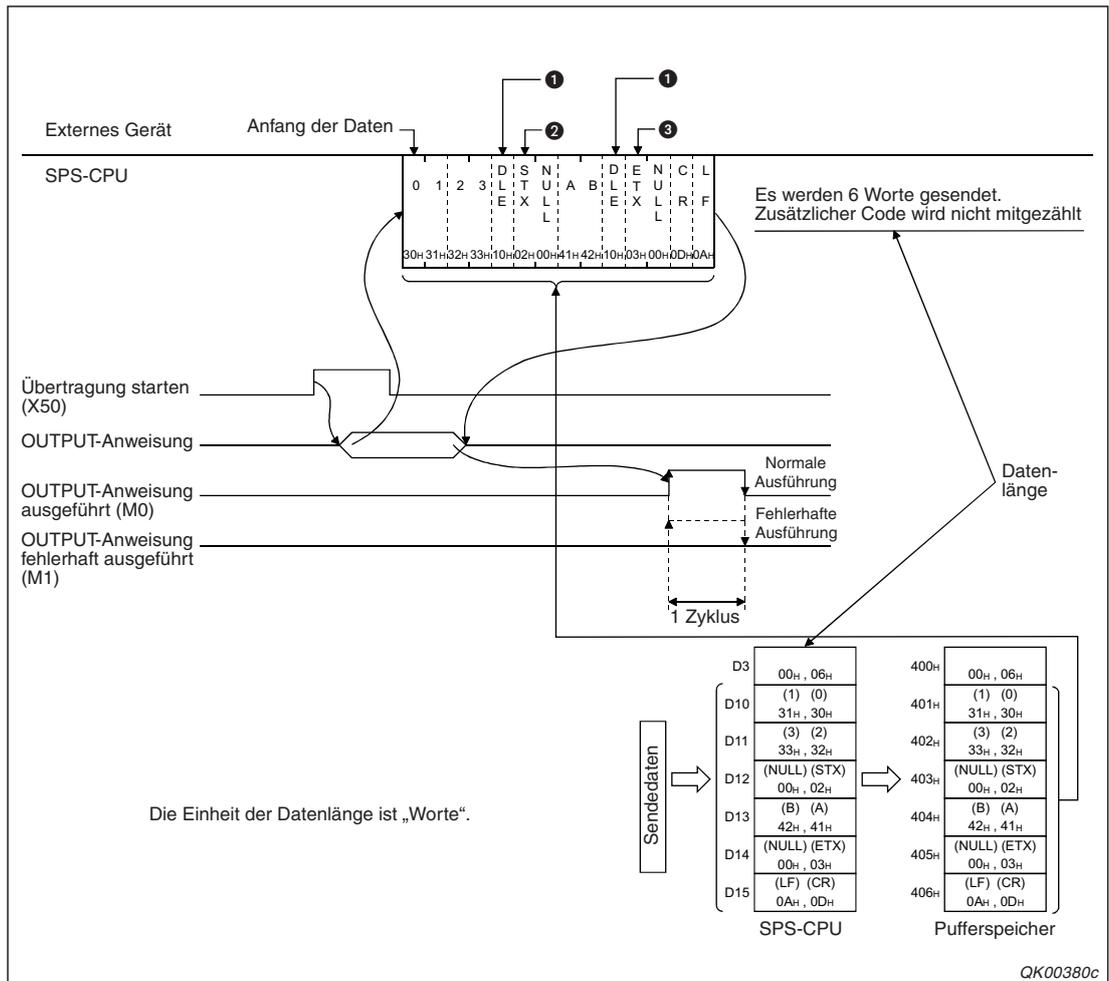
### Senden von transparenten Code (Beispiel 2)

Im folgenden Beispiel werden innerhalb der Daten zwei Steuerzeichen als transparenter Code übertragen.



**Abb. 16-14:** Beispielprogramm zum Senden von Daten über die Schnittstelle CH1

- ❶ In die Datenregister D10 und D11 werden die ASCII-Codes für die Zahlen „0“, „1“, „2“ und „3“ eingetragen.
- ❷ Die ASCII-Codes für die Steuerzeichen STX (1. transparenter Code) und NULL sowie für die Buchstaben „A“ und „B“ werden in D12 und D13 gespeichert.
- ❸ In das Register D14 werden die ASCII-Codes für das Steuerzeichen ETX (2. transparenter Code) und NULL eingetragen. Das Datenregister D15 nimmt die ASCII-Codes der Steuerzeichen „CR“ und „LF“ auf.
- ❹ Die Schnittstelle CH1 wird ausgewählt, indem in D0 eine „1“ eingetragen wird.
- ❺ D2 enthält die Angabe der Datenlänge. In diesem Beispiel sind es 6 Worte.
- ❻ Die OUTPUT-Anweisung wird ausgeführt und die Sendedaten werden an das Schnittstellenmodul übertragen.
- ❼ M0 wird nach der Ausführung der OUTPUT-Anweisung für die Dauer eines SPS-Zyklus gesetzt. Wenn M1 nicht gesetzt ist, wurde die Anweisung fehlerfrei ausgeführt und M100 wird gesetzt.
- ❽ Wenn bei der Ausführung der OUTPUT-Anweisung ein Fehler aufgetreten ist, wird der Merker M1 gesetzt und dadurch M101 gesetzt.



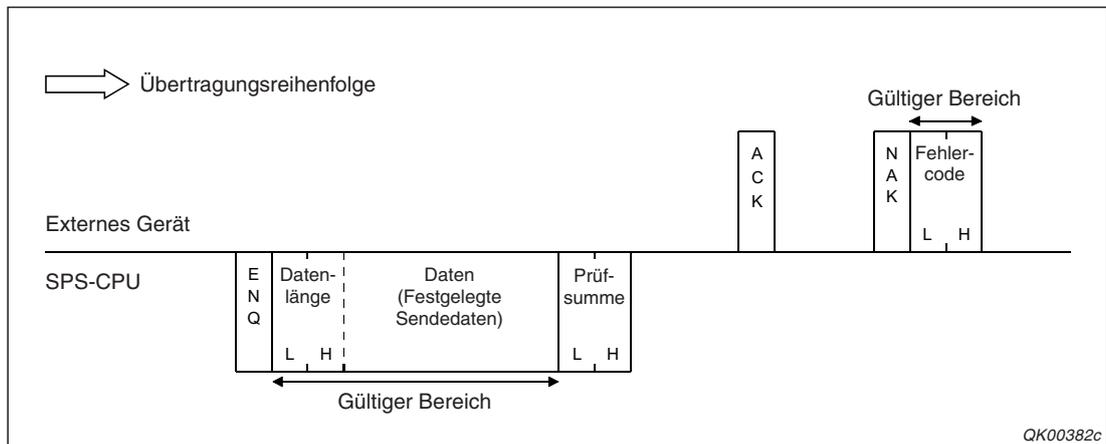
**Abb. 16-15:** Innerhalb der Daten werden zwei transparente Codes übertragen

- ① Der zusätzliche Code „DLE“ (10H) wird vom Schnittstellenmodul hinzugefügt.
- ② Erster transparenter Code: 02H (STX)
- ③ Zweiter transparenter Code: 03H (ETX)

### 16.3 Datenaustausch mit dem bidirektionalen Protokoll

Bei der Kommunikation mit dem bidirektionalen Protokoll wird zusätzlicher Code beim Senden vom Schnittstellen hinzugefügt und aus empfangenen Daten gelöscht.

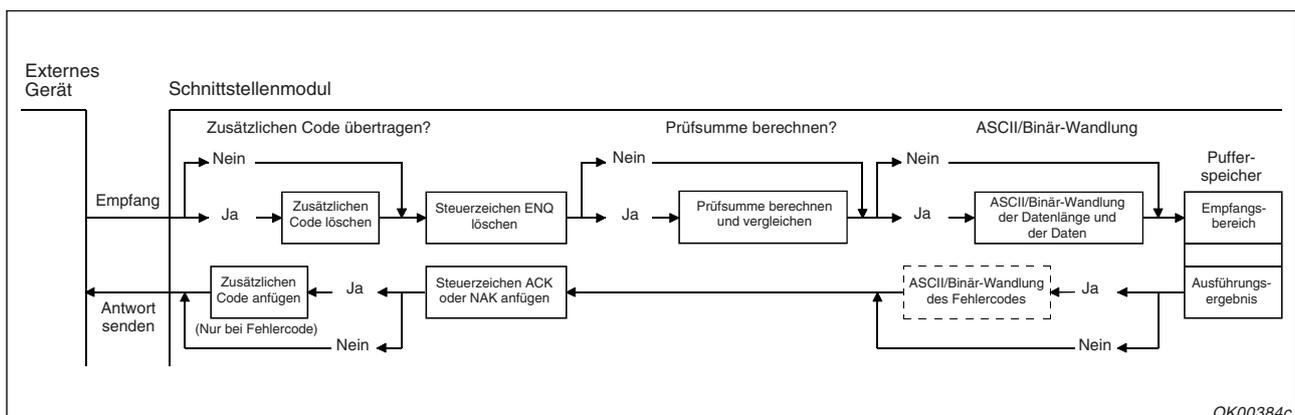
Transparenter und zusätzlicher Code kann in den Nutzdaten, der Angabe der Datenlänge und einem Fehlercode enthalten sein. Die Steuerzeichen ENQ, ACK und NAK sowie die Prüfsumme können nicht als transparenter und zusätzlicher Code behandelt werden.



**Abb. 16-16:** Datenbereiche, die beim bidirektionalen Protokoll transparenten oder zusätzlichen Code enthalten können

Wurde zusätzlicher Code für den **Datenempfang** festgelegt und erkennt ein Schnittstellenmodul beim Empfang diesen Code, löscht es ihn und behandelt das unmittelbar folgende Byte als Datenbyte, d.h. es speichert dieses Byte im Empfangsbereich.

Wenn keine ASCII/Binär-Wandlung angewählt ist, dürfen empfangene Daten und transparenter Code Werte von 00H bis FFH annehmen. Zusätzlicher Code belegt in diesem Fall Werte von 01H bis FFH. Bei aktivierter ASCII/Binär-Wandlung können Daten und transparenter Code Werte von 30H bis 39H (0 bis 9) und von 41H bis 46H (A bis F) annehmen. Auch in diesem Fall umfasst der Wertebereich für den zusätzlichen Code die Werte von 01H bis FFH. Die empfangenen Daten werden erst vom ASCII- in den Binärcode gewandelt und dann gespeichert. Die weitere Verarbeitung der Daten erfolgt so, wie es in den Kapiteln 8 (Bidirektionales Protokoll) und 17 (ASCII/Binär-Wandlung) beschrieben ist.



**Abb. 16-17:** Behandlung der Daten beim Empfang von einem externen Gerät und Senden einer Antwort

Wenn transparenter Code innerhalb der Daten oder in einer Antwort an den Kommunikationspartner übermittelt werden soll, wird ihm vor dem **Senden** zusätzlicher Code vorangestellt.

Die Verarbeitung der Daten beim Senden mit dem bidirektionalen Protokoll ist in den Kapiteln 8 (Bidirektionales Protokoll) und 17 (ASCII/Binär-Wandlung) beschrieben.

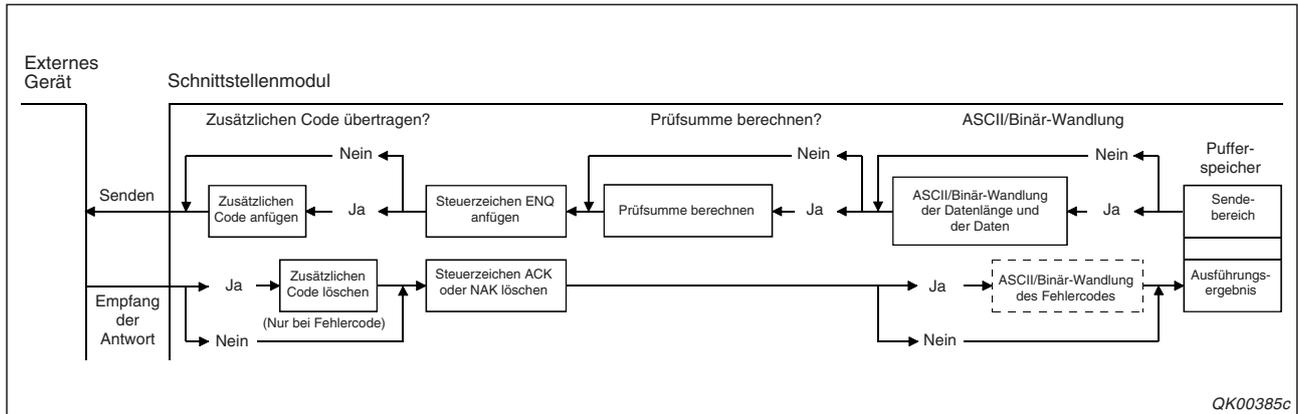


Abb. 16-18: Behandlung der Daten beim Senden an ein externes Gerät und Empfang einer Antwort

Zusätzlicher Code wird beim Senden und Empfangen nicht bei der Angabe der Datenlänge mitgezählt und geht auch nicht in die Prüfsomme ein.

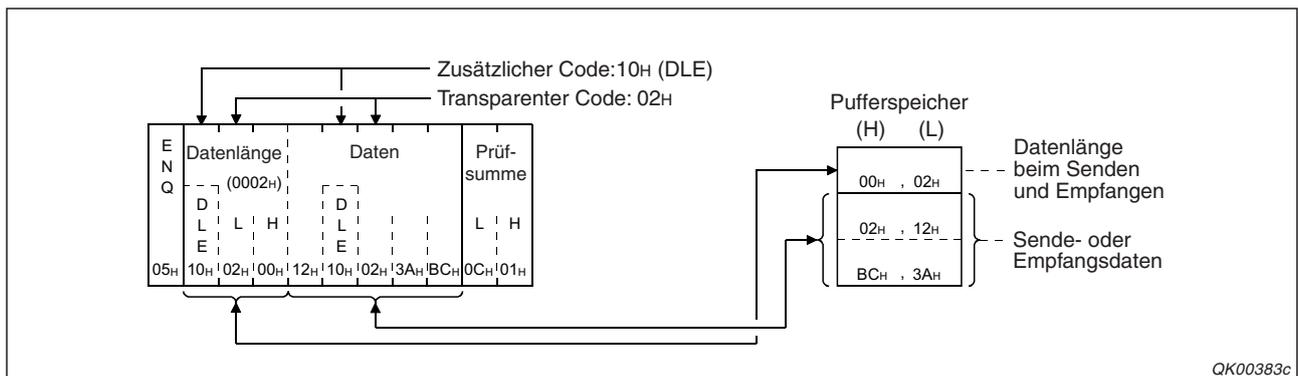


Abb. 16-19: Zusätzlicher Code ist für den Anwender „unsichtbar“

Die beiden folgenden Abbildungen zeigen Beispiele für den Datenaustausch mit dem bidirektionalen Protokoll.

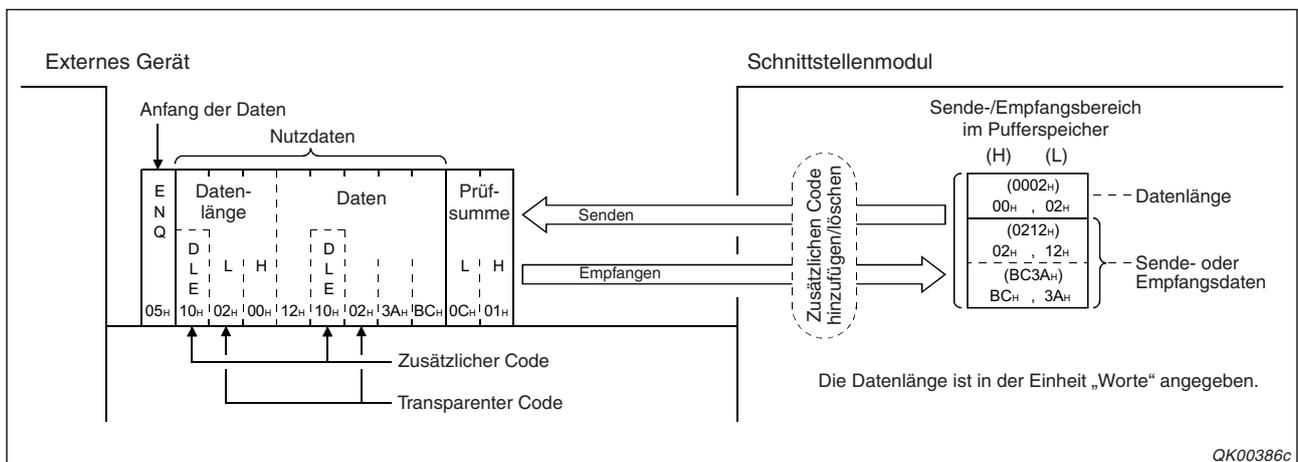


Abb. 16-20: Beispiel für den Datenaustausch ohne ASCII/Binär-Wandlung

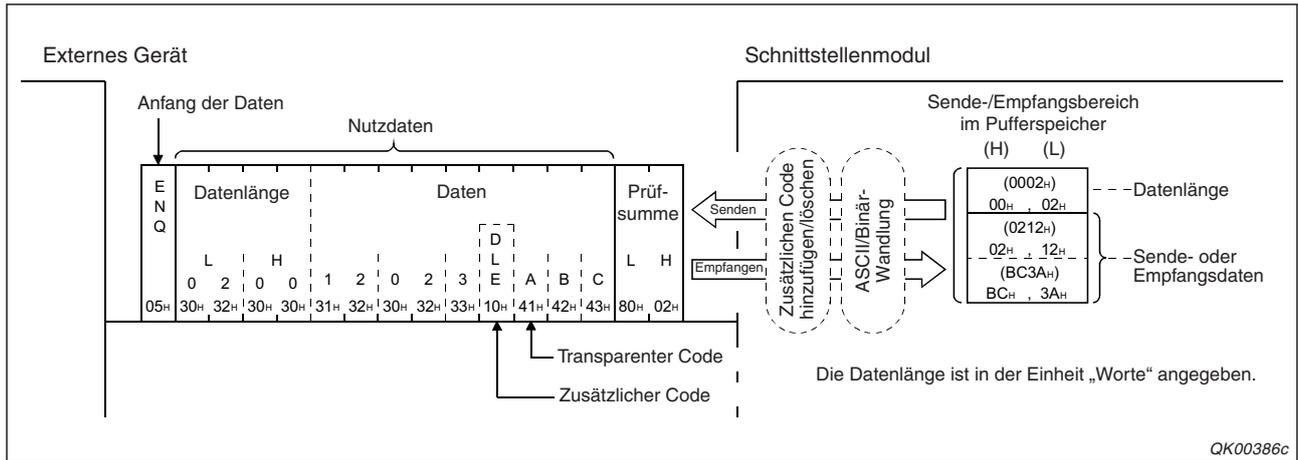


Abb. 16-21: Beispiel für den Datenaustausch mit ASCII/Binär-Wandlung

### 16.3.1 Beispiele zum Datenaustausch mit dem bidirektionalen Protokoll

Für die folgenden Beispiele gilt diese Konfiguration:

- Das Schnittstellenmodul des MELSEC System Q belegt den E/A-Adressbereich von X/Y80 bis X/Y9F und kommuniziert über seine Schnittstelle CH1 mit einem externen Gerät.
- Die „Schalter“ des Schnittstellenmoduls (s. Abschnitt 5.4.2) werden mit der Programmier-Software GX Developer oder GX IEC Developer auf die folgenden Werte eingestellt:

| Schalter | Zuordnung | Bedeutung                   | Einstellung  | Bemerkung                                   |
|----------|-----------|-----------------------------|--|---|
| 1        | CH1       | Übertragungseinstellungen   | Die Einstellung erfolgt entsprechend den Anforderungen des externen Gerätes. |   |
|          |           | Übertragungsgeschwindigkeit |  |   |
| 2        |           | Kommunikationsprotokoll     | 0007H  | Bidirektionales Protokoll                   |
| 3        | CH2       | Übertragungseinstellungen   | 0000H  | Die Schnittstelle CH2 wird nicht verwendet. |
|          |           | Übertragungsgeschwindigkeit |  |   |
| 4        |           | Kommunikationsprotokoll     | 0000H  |   |
| 5        | —         | Stationsnummer              | 0000H  | Stationsnummer des Schnittstellenmoduls     |

Tab. 16-4: Einstellung der Schalter des Moduls für die folgenden Beispiele

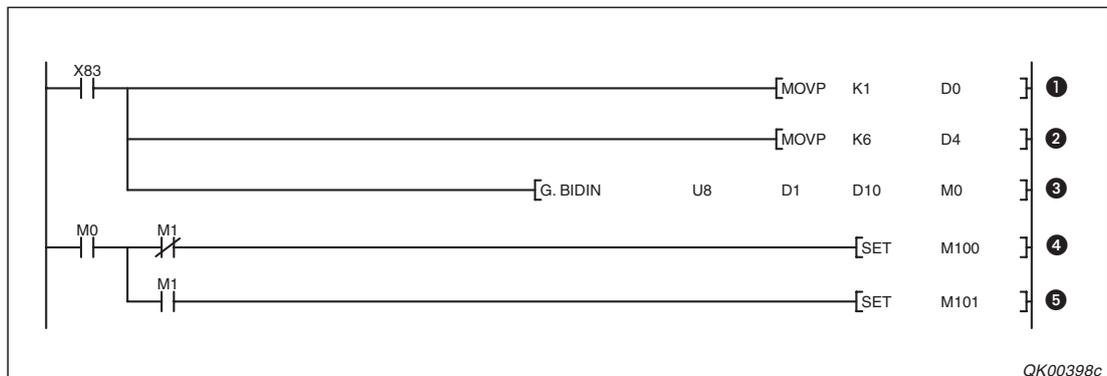
- Die folgenden Einstellungen wurden in der Software GX Configurator-SC vorgenommen. Alle anderen Parameter des Schnittstellenmoduls entsprechen der Voreinstellung.

| Dialogfenster   | Parameter                      | Einstellung    | Bemerkung |   |
|---|--------------------------------|----------------|-----------|---|
| „Transmission control and other system settings“<br>(Einstellungen für die Übertragung) | Gesendeter transparenter Code  | 1. Kombination | 1002H     | Transparenter Code: 02H (STX)<br>Zusätzlicher Code: 10H (DLE) |
|   |                                | 2. Kombination | 1003H     | Transparenter Code: 03H (ETX)<br>Zusätzlicher Code: 10H (DLE) |
|   | Empfangener transparenter Code | 1. Kombination | 1002H     | Transparenter Code: 02H (STX)<br>Zusätzlicher Code: 10H (DLE) |

Tab. 16-5: Einstellungen im GX Configurator-SC

### Empfang von Daten mit zusätzlichem Code

Die empfangenen Daten werden mit einer BIDIN-Anweisung aus dem Schnittstellenmodul in die SPS-CPU übertragen. Da zusätzlicher Code vom Schnittstellenmodul angefügt oder gelöscht wird, braucht dieser Code im Ablaufprogramm nicht berücksichtigt werden.



**Abb. 16-22:** Beispielprogramm zum Lesen der Daten, die das Schnittstellenmodul mit der Anfangs-E/A-Adresse X/Y80 über Schnittstelle CH1 empfangen hat

- ① Die Schnittstelle CH1 wird durch den Eintrag einer „1“ in das Register D0 ausgewählt.
- ② Die maximal zugelassene Datenlänge wird in D4 eingetragen. In diesem Beispiel darf die Datenlänge 6 Worte nicht überschreiten.
- ③ Die INPUT-Anweisung wird ausgeführt. Die empfangenen Daten werden ab dem Register D10 gespeichert.
- ④ M0 wird für die Dauer eines SPS-Zyklus gesetzt, nachdem die BIDIN-Anweisung ausgeführt wurde. Wenn M1 nicht gesetzt ist, wurde die Anweisung fehlerfrei ausgeführt und M100 wird gesetzt.
- ⑤ Falls bei der Ausführung der BIDIN-Anweisung ein Fehler aufgetreten ist, wird auch der Merker M1 gesetzt. Hier setzt er wiederum den Merker M101, mit dem z. B. eine Fehlermeldung auf einem Bediengerät eingeblendet werden kann.

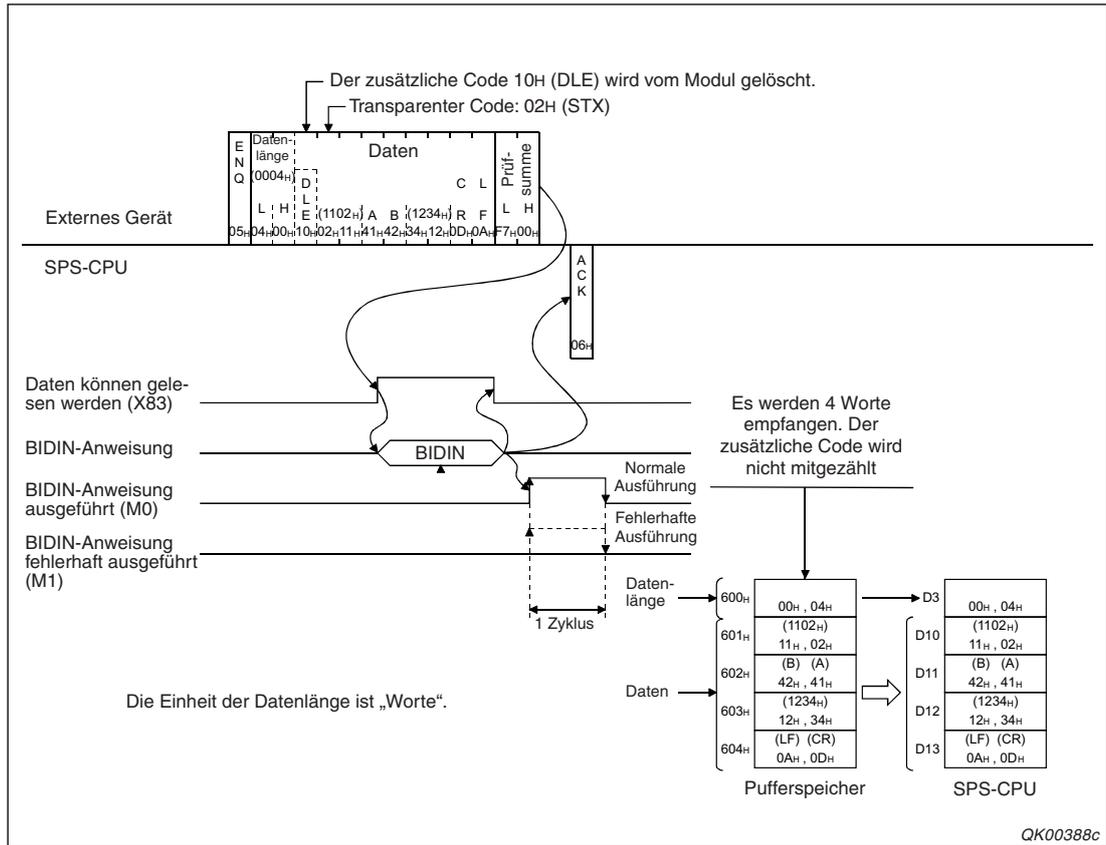


Abb. 16-23: Datenfluss beim Empfang von Daten (ohne ASCII/Binär-Wandlung)

Senden von Daten mit zusätzlichem Code

Für den Transfer der Sendedaten aus der SPS-CPU in das Schnittstellenmodul wird eine BIDOUT-Anweisung verwendet. Der transparente Code wird in den Sendebereich eingetragen. Der zusätzliche Code muss im Ablaufprogramm nicht berücksichtigt werden.

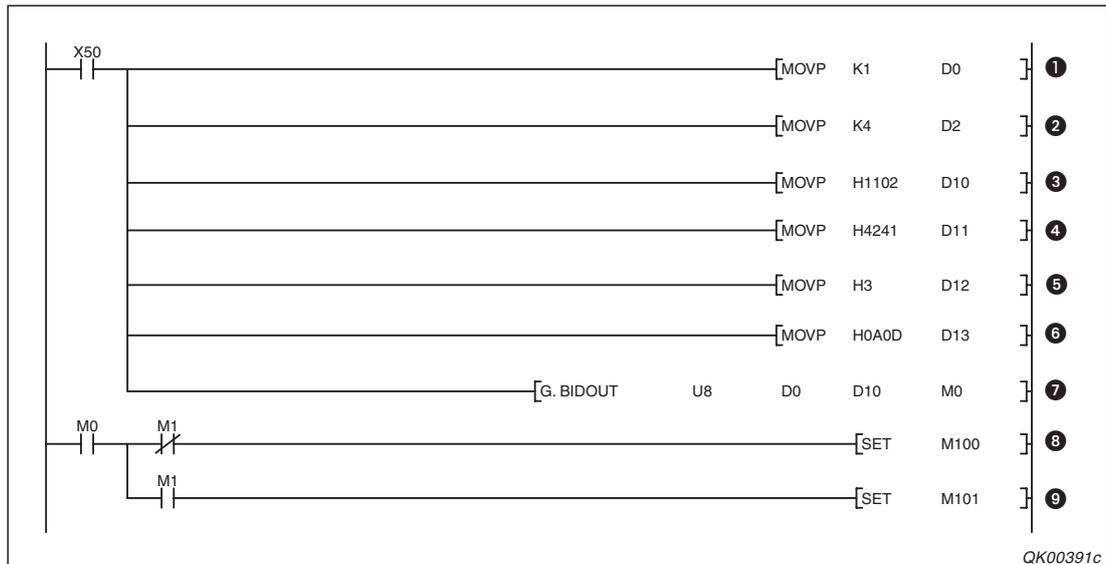


Abb. 16-24: Beispielprogramm zum Senden von Daten über die Schnittstelle CH1

- 1 Mit dem Setzen von X50 wird das Senden der Daten eingeleitet. Die Schnittstelle CH1 wird ausgewählt, indem in D0 eine „1“ eingetragen wird.
- 2 D2 enthält die Angabe der Datenlänge. Hier im Beispiel sind es 4 Worte.
- 3 In das Datenregister D10 wird der transparente Code STX (02H) und der Wert 11H eingetragen.
- 4 Die ASCII-Codes für die Buchstaben „A“ und „B“ werden in D11 gespeichert.
- 5 In das Register D12 wird der der transparente Code ETX (03H)
- 6 Das Datenregister D13 nimmt die ASCII-Codes der Steuerzeichen „CR“ und „LF“ auf.
- 7 Die BIDOUT-Anweisung wird aufgerufen und die Sendedaten werden an das Schnittstellenmodul übertragen.
- 8 M0 wird nach der Ausführung der BIDOUT-Anweisung für die Dauer eines SPS-Zyklus gesetzt. Wenn M1 nicht gesetzt ist, wurde die Anweisung fehlerfrei ausgeführt.
- 9 Wenn bei der Datenübertragung ein Fehler aufgetreten ist, wird auch der Merker M1 gesetzt. In diesem Fall wird der Merker M101 gesetzt, mit dem z. B. eine Fehlermeldung auf einem Bediengerät eingeblendet werden kann.

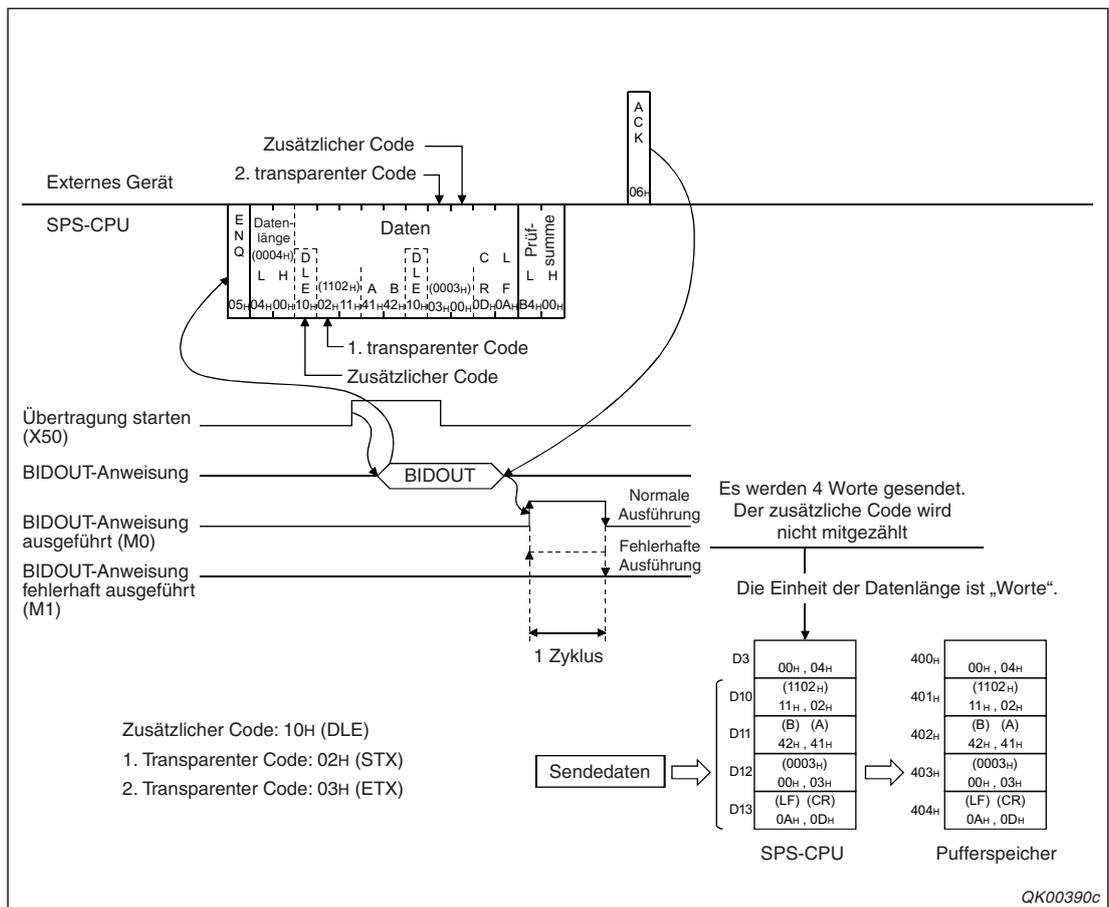


Abb. 16-25: Datenfluss beim Senden von transparentem Code mit dem bidirektionalen Protokoll

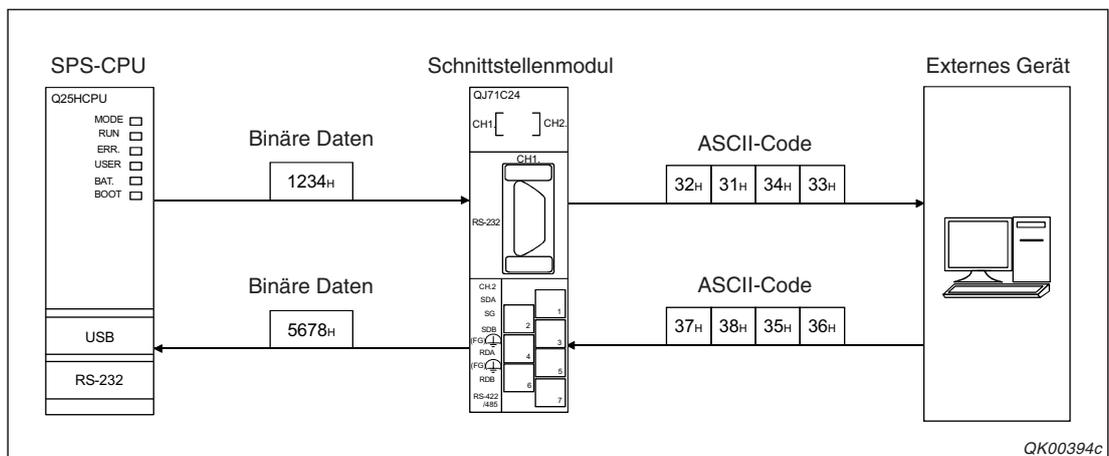


# 17 Datenaustausch im ASCII-Code

## 17.1 ASCII/Binär-Wandlung

In der Datenverarbeitung wird oft der ASCII-Code verwendet. (**American Standard Code for Information Interchange** = amerikanischer Standard-Code für den Informationsaustausch) Mit diesem Code werden Steuerbefehle, alphanumerische Zeichen und Sonderzeichen übertragen. Eine Tabelle mit dem ASCII-Code finden Sie im Anhang.

Wenn ein Schnittstellenmodul des MELSEC System Q mit einem Gerät kommuniziert, das Daten im ASCII-Code sendet und empfängt, wandelt es die Daten vor dem Senden und nach dem Empfang um und entlastet dadurch die SPS-CPU.

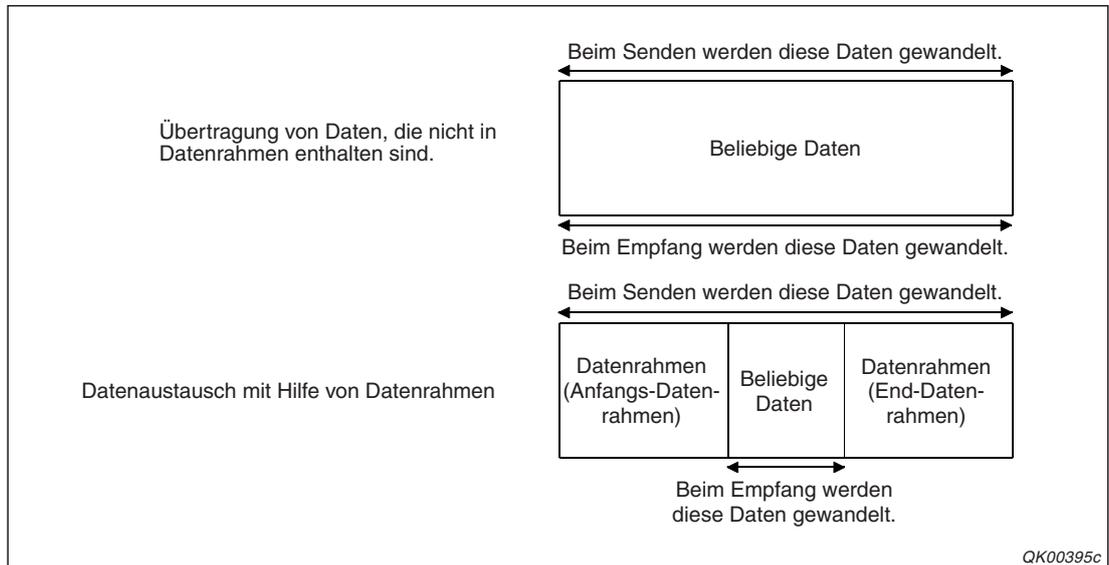


**Abb. 17-1:** Falls ein externes Gerät Daten im ASCII-Code verarbeitet, übernimmt ein Schnittstellenmodul des MELSEC System Q die Wandlung vom Binär- in den ASCII-Code und umgekehrt

Die Wandlung von Binär- in den ASCII-Code oder vom ASCII- in den Binär-Code (ASCII/Binär-Wandlung) kann beim Datenaustausch mit dem freien oder dem bidirektionalen Protokoll verwendet und für jede Schnittstelle separat angewählt werden. Die Einstellungen zur Konvertierung der Daten nehmen Sie im GX Configurator-SC im Dialogfenster **Transmission control and other system settings** vor (Abschnitt 21.2.6).

## 17.2 ASCII/Binär-Wandlung beim freiem Protokoll

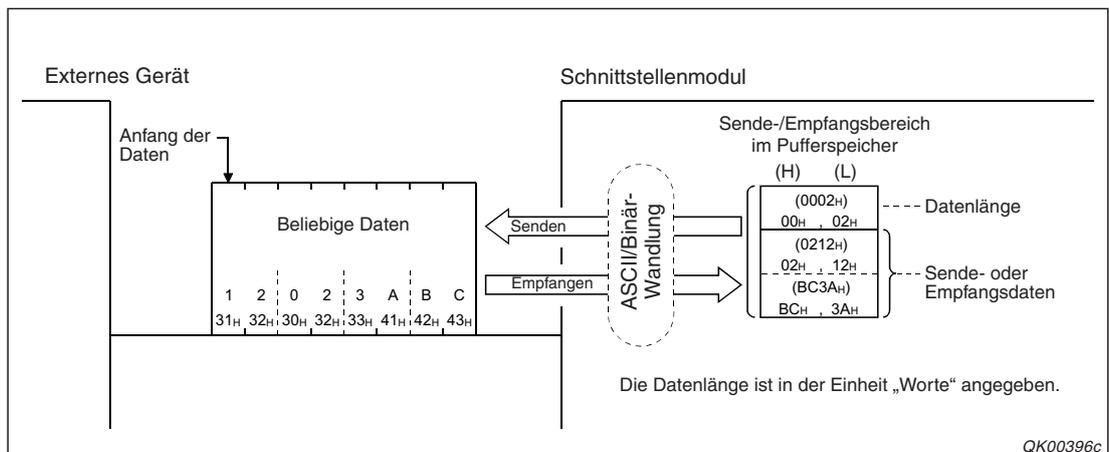
Beim Datenaustausch mit dem freiem Protokoll (Kap. 7) kann die ASCII/Binär-Wandlung für gesendete und empfangene Daten angewendet werden.



**Abb. 17-2:** Empfangene Daten, die dem Inhalt von Datenrahmen entsprechen, werden nicht gewandelt.

Alle Daten, die das Schnittstellenmodul senden soll, werden so behandelt, als ob sie binärcodiert wären und werden vor dem Senden in den ASCII-Code gewandelt. Es werden nur die Werte „0“ bis „9“ und „A“ bis „F“ in die ASCII-Codes „30H“ bis „39H“ bzw. „41H“ bis „46H“ gewandelt.

Bei aktivierter ASCII/Binär-Wandlung sind für das Schnittstellenmodul alle empfangenen Daten, die nicht dem Inhalt von Datenrahmen entsprechen, ASCII-codierte Daten. Es wandelt diese Daten in den Binärcode und speichert sie anschließend in den Empfangsbereich im Pufferspeicher. Empfangene ASCII-Codes müssen im Bereich von „30H“ bis „39H“ und „41H“ bis „46H“ liegen, um in die binären Werte „0“ bis „9“ bzw. „A“ bis „F“ gewandelt zu werden. Datenrahmen werden in dem Format empfangen, in dem ihre Inhalte im Schnittstellenmodul eingetragen sind.

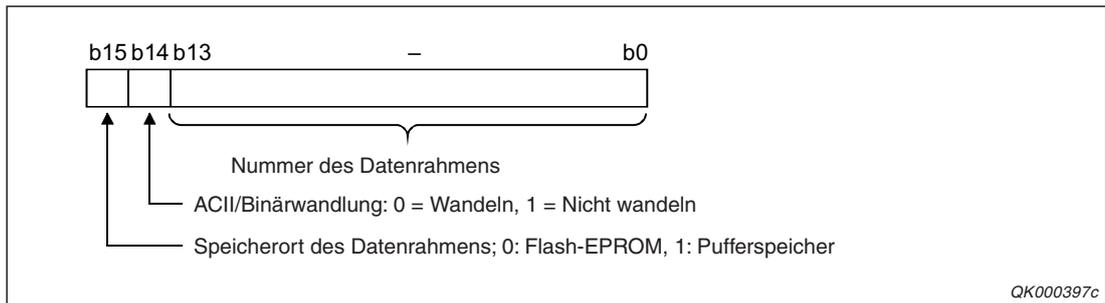


**Abb. 17-3:** Daten, die nicht in Datenrahmen enthalten sind, werden gewandelt.

Auch bei aktivierter allgemeiner ASCII/Binär-Wandlung kann für einzelne Datenrahmen die Konvertierung ausgeschaltet werden. Dazu wird zu der Nummer des Datenrahmens der Wert „4000H“ addiert.

| Nummer der zu sendenden Datenrahmens |                   |           | Nummer der Datenrahmens, um diese ohne ASCII/Binär-Wandlung zu übertragen |                   |
|--------------------------------------|-------------------|-----------|---|-------------------|
| Hexadezimal                          | Dezimal           |           | Hexadezimal   | Dezimal           |
| 1H bis 3E7H                          | 1 bis 999         | + 4000H ⇒ | 4001H bis 43E7H   | 16385 bis 17383   |
| 3E8H bis 4AFH                        | 1000 bis 1199     |           | 43E8H bis 44AFH   | 17384 bis 17583   |
| 8000H bis 801FH                      | -32768 bis -32737 |           | C000H bis C01FH   | -16384 bis -16353 |

**Tab. 17-1:** Beim Senden von Datenrahmen kann die ASCII/Binärwandlung ausgeschaltet werden



**Abb. 17-4:** Der Wert 4000H muss addiert werden, weil das 14. Bit einer Datenrahmennummer die Information über eine ASCII/Binär-Wandlung enthält.

Im Abschnitt 16.2 ist die Abschaltung von zusätzlichen Codes bei Datenrahmen beschrieben.

### 17.2.1 Beispiele zum Datenaustausch mit dem freiem Protokoll

**HINWEIS**

Die ASCII/Binär-Wandlung wird mit dem GX Configurator-SC innerhalb des Schnittstellenmoduls aktiviert oder deaktiviert. Die Programme für den Datenaustausch in der SPS müssen für die ASCII/Binär-Wandlung nicht angepasst werden.

Für die Beispiele gilt die folgenden Konfiguration:

- Das Schnittstellenmodul des MELSEC System Q belegt den E/A-Adressbereich von X/Y80 bis X/Y9F und kommuniziert über seine Schnittstelle CH1 mit einem externen Gerät.
- Die „Schalter“ des Schnittstellenmoduls (s. Abschnitt 5.4.2) werden mit der Programmier-Software GX Developer oder GX IEC Developer auf die folgenden Werte eingestellt:

| Schalter | Zuordnung | Bedeutung                   | Einstellung  | Bemerkung  |
|----------|-----------|-----------------------------|--|--|
| 1        | CH1       | Übertragungseinstellungen   | Die Einstellung erfolgt entsprechend den Anforderungen des externen Gerätes. |  |
|          |           | Übertragungsgeschwindigkeit |  |  |
| 2        | CH1       | Kommunikationsprotokoll     | 0006H  | Freies Protokoll   |
| 3        | CH2       | Übertragungseinstellungen   | 0000H  | Die Schnittstelle CH2 wird nicht verwendet.  |
|          |           | Übertragungsgeschwindigkeit |  |  |
| 4        | CH2       | Kommunikationsprotokoll     | 0000H  |  |
| 5        | —         | Stationsnummer              | 0000H  | Die Stationsnummer des Schnittstellenmoduls wird in einem Datenrahmen übermittelt. |

**Tab. 17-2:** Einstellung der Schalter des Moduls für die folgenden Beispiele

- Die folgenden Einstellungen wurden in der Software GX Configurator vorgenommen. Alle anderen Parameter des Schnittstellenmoduls entsprechen der Voreinstellung.

| Dialogfenster  | Parameter                  | Einstellung                         |       |
|--|----------------------------|-------------------------------------|-------|
| <b>„Non procedure system setting“</b><br>(Einstellungen für das freie Protokoll)                             | Datenzähler                | 0003H                               |       |
|  | Endekennung                | 0009H                               |       |
|  | Verwendung von Datenrahmen | Freigegeben                         |       |
|  | Empfang von Daten          | Anfangs-Datenrahmen 1. Kombination  | 03E8H |
|  |                            | Anfangs-Datenrahmen 2. Kombination  | 03E9H |
|  |                            | End-Datenrahmen 1. Kombination      | 041BH |
|  |                            | End-Datenrahmen 2. Kombination      | 041BH |
|  | Senden von Daten           | Erster zu übertragender Datenrahmen | 0001H |
| Anzahl der zu übertragenden Datenrahmen  |                            | 0005H                               |       |
| <b>„Transmission user frame No. designation system setting“</b><br>(Festlegung der zu sendenden Datenrahmen) | Nummer des 1. Datenrahmens | 43F2H                               |       |
|  | Nummer des 2. Datenrahmens | 43F3H                               |       |
|  | Nummer des 3. Datenrahmens | C001H                               |       |
|  | Nummer des 4. Datenrahmens | 8000H                               |       |
|  | Nummer des 1. Datenrahmens | 441BH                               |       |
| <b>„Transmission control and other system settings“</b><br>(Einstellungen für die Übertragung)               | ASCII/Binär-Wandlung       | Freigegeben                         |       |

Tab. 17-3: Einstellungen im GX Configurator-SC

**HINWEIS** | Datenrahmen sind in den Kapiteln 14 und 13 beschrieben.

**Empfang von Daten (ohne Datenrahmen)**

Um empfangene Daten aus dem Schnittstellenmodul in die SPS-CPU zu übertragen, wird eine INPUT-Anweisung verwendet.

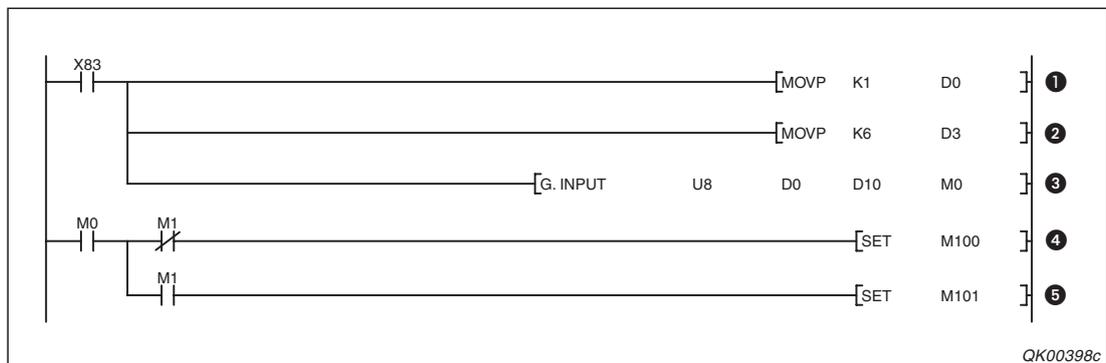
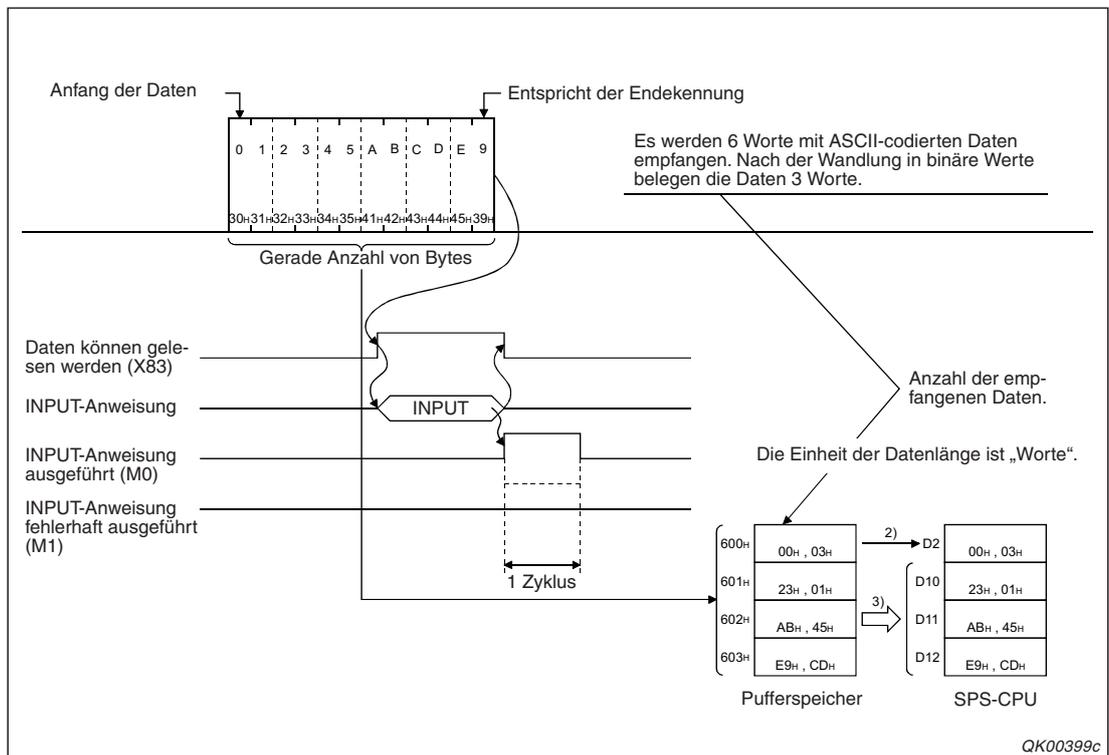


Abb. 17-5: Beispielprogramm zum Lesen der Daten, die das Schnittstellenmodul mit der Anfangs-E/A-Adresse X/Y80 über Schnittstelle CH1 empfangen hat

- Die Schnittstelle CH1 wird durch den Eintrag einer „1“ in das Register D0 ausgewählt.

- 2 Die maximal zugelassene Datenlänge wird in D3 eingetragen. In diesem Beispiel darf die Datenlänge 6 Worte nicht überschreiten.
- 3 Die INPUT-Anweisung wird ausgeführt. Die empfangenen Daten werden ab dem Register D10 gespeichert.
- 4 M0 wird gesetzt, nachdem die INPUT-Anweisung ausgeführt wurde. Wenn M1 nicht gesetzt ist, wurde die Anweisung fehlerfrei ausgeführt und M100 wird gesetzt.
- 5 Falls bei der Ausführung der INPUT-Anweisung ein Fehler aufgetreten ist, wird auch der Merker M1 gesetzt. Hier setzt er wiederum den Merker M101, mit dem z. B. eine Fehlermeldung auf einem Bediengerät eingeleuchtet werden kann.



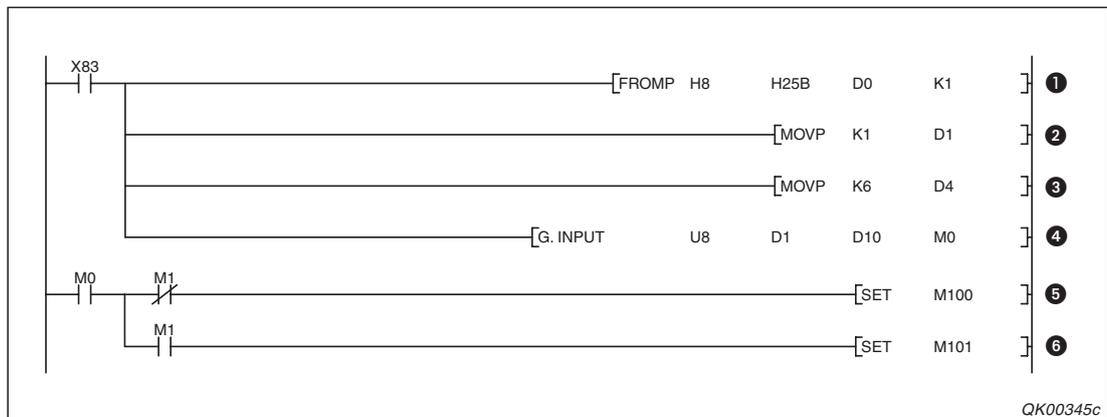
**Abb. 17-6:** Datenfluss beim Empfang ohne Datenrahmen. Das Ende der Übertragung wird mit einer Endekennung oder dem Datenzähler erfasst.

**HINWEISE**

- Die empfangenen Daten werden nach der Wandlung vom ASCII- in den Binärcode mit der eingestellten Endekennung (in diesem Beispiel 9H) verglichen.
- Die Einstellung des Datenzählers bezieht sich auf die Anzahl der Daten nach der ASCII/Binär-Wandlung.
- Wenn andere ASCII-Codes als 30H bis 39H (0 bis 9) und 41H bis 46H (A bis F) empfangen werden, tritt bei der ASCII/Binär-Wandlung ein Fehler auf.

### Datenempfang (mit Datenrahmen)

Die Programmsequenz zum Transfer der mit Datenrahmen empfangenen Daten in die SPS-CPU entspricht dem auf Seite 16-7 dargestellten Programm. Zusätzlich wird noch die Nummer der empfangenen Datenrahmenkombination in Register D0 abgelegt.



**Abb. 17-7:** Beispielprogramm zum Übertragen der Daten, die das Schnittstellenmodul mit der Anfangs-E/A-Adresse X/Y80 über Schnittstelle CH1 empfangen hat

- ① Aus der Pufferspeicheradresse 603 (25BH) wird die Nummer der empfangenen Datenrahmenkombination gelesen. Der Inhalt dieser Adresse kann bei diesem Beispiel den Werte „1“ oder „2“ annehmen.
- ② Durch Eintrag einer „1“ in das Register D1 wird die Schnittstelle CH ausgewählt.
- ③ In D4 wird die maximal zugelassene Datenlänge eingetragen. In diesem Beispiel darf die Datenlänge 6 Einheiten nicht überschreiten.  
Wenn die empfangene Datenlänge größer ist als die max. zugelassene Datenlänge, werden in der SPS-CPU so viele Daten gespeichert, bis die max. zugelassene Datenmenge erreicht ist. Alle weiteren Daten werden nicht gespeichert und gehen verloren.
- ④ Die INPUT-Anweisung wird ausgeführt. Die empfangenen Daten werden ab dem Register D10 gespeichert.
- ⑤ M0 wird gesetzt, wenn die Ausführung der INPUT-Anweisung beendet ist. Wenn M1 nicht gesetzt ist, wurde die Anweisung fehlerfrei ausgeführt und M100 wird gesetzt. Dieser Merker kann zur Steuerung von Programmsequenzen verwendet werden, bei denen die korrekte Ausführung der INPUT-Anweisung erforderlich ist.
- ⑥ Falls bei der Ausführung der INPUT-Anweisung ein Fehler aufgetreten ist, wird auch der Merker M1 gesetzt. Hier setzt er wiederum den Merker M101, mit dem z. B. eine Fehlermeldung auf einem Bediengerät eingeblendet werden kann.

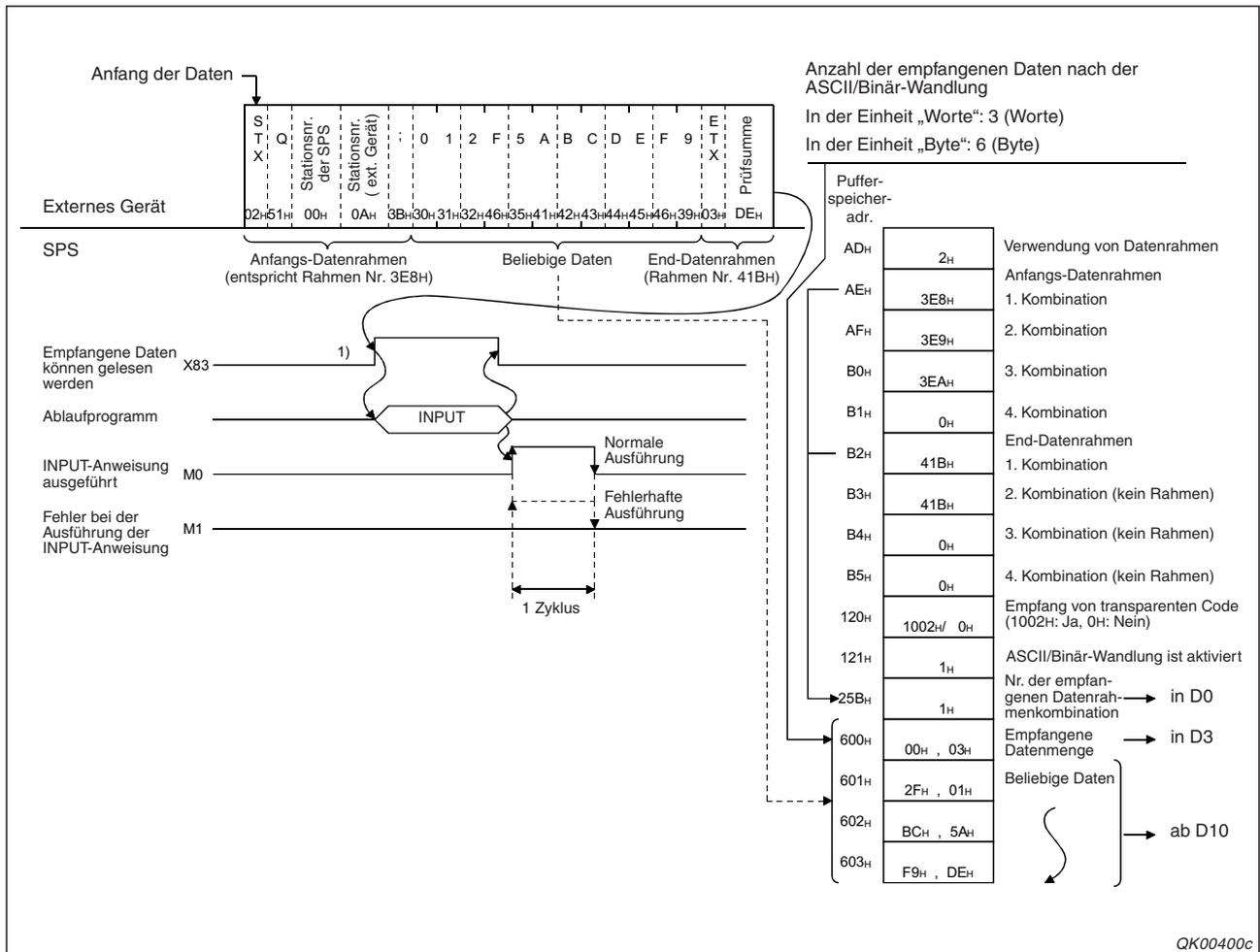


Abb. 17-8: Datenfluss beim Empfang mit Datenrahmen.

**Senden von Daten (ohne Datenrahmen)**

Daten werden mit einer OUTPUT-Anweisung in den Sendebereich des Schnittstellenmoduls eingetragen und anschließend gesendet.

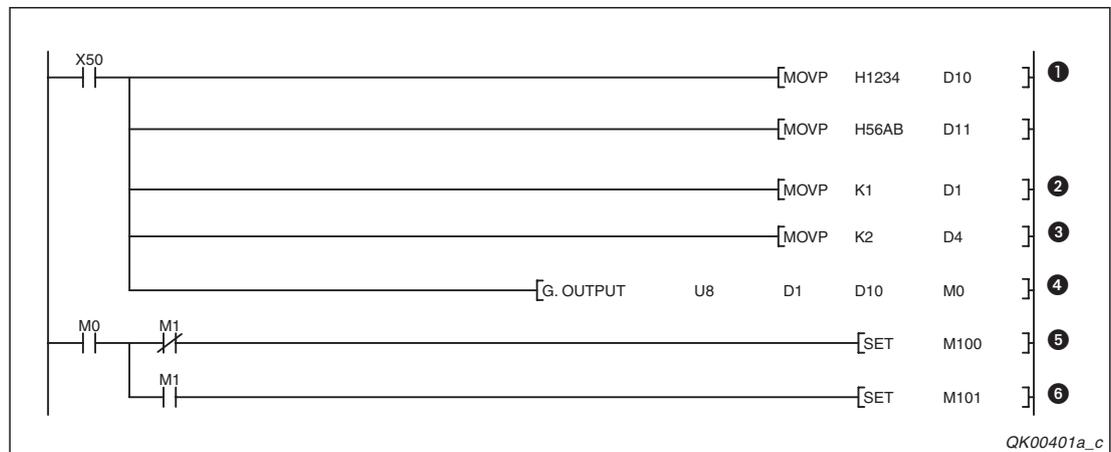
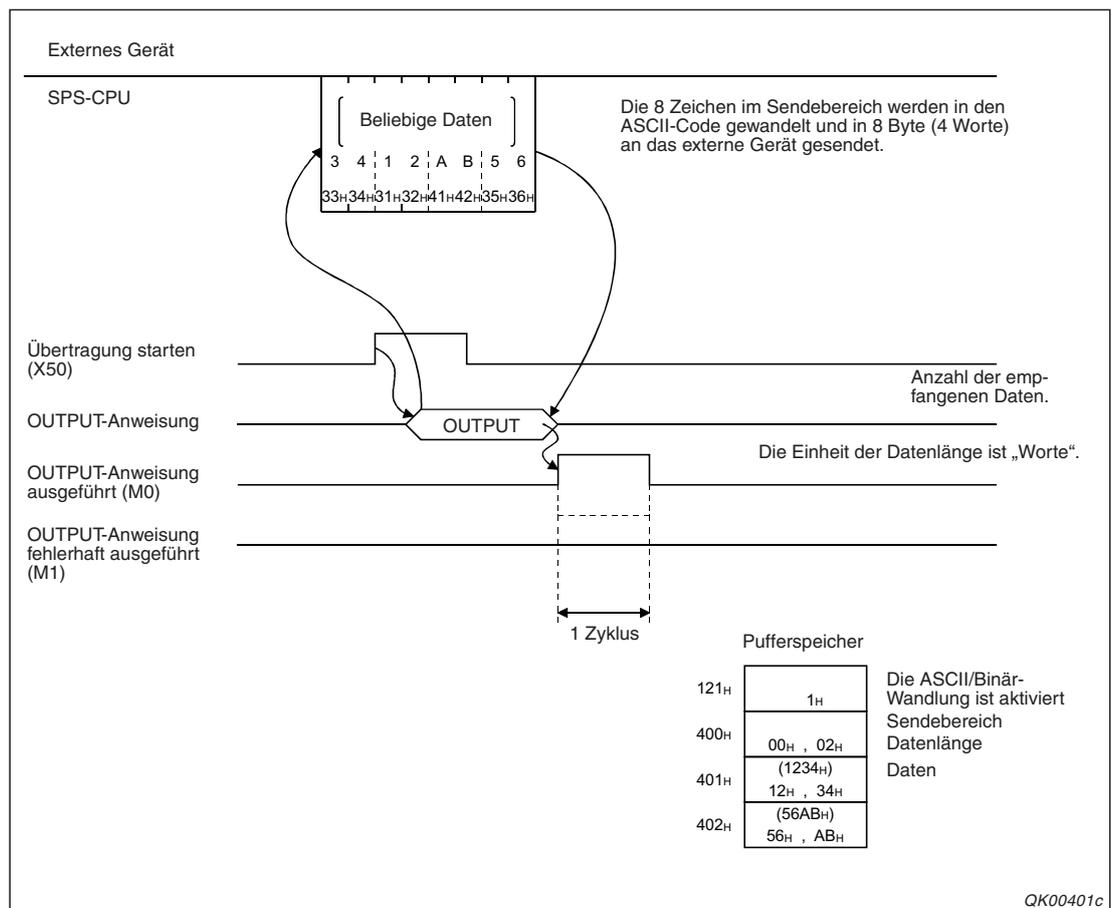


Abb. 17-9: Beispielprogramm zum Senden von Daten über die Schnittstelle CH1

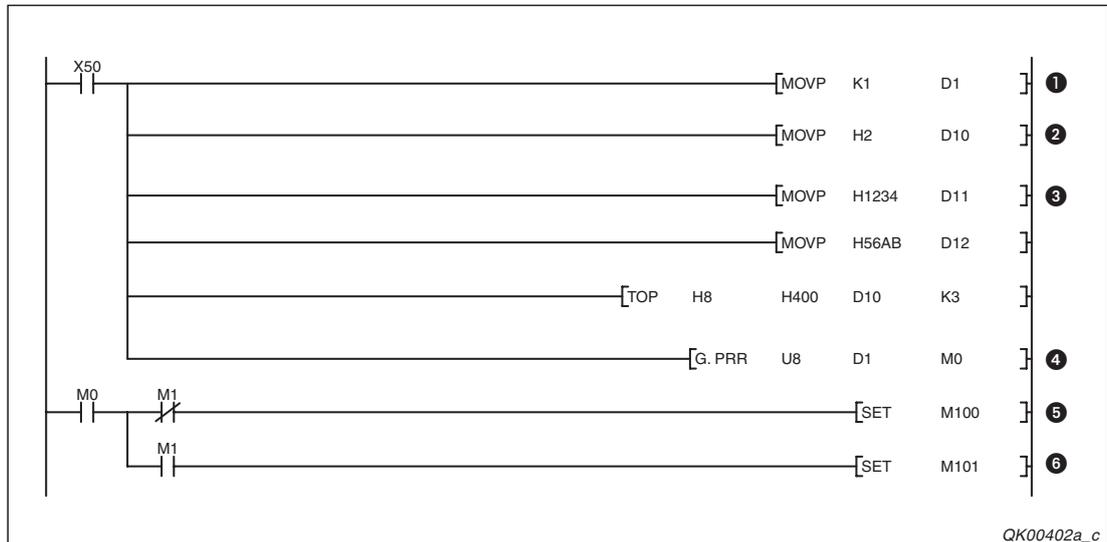
- ① Acht Zeichen, die zum externen Gerät gesendet werden sollen, werden binärcodiert in die Datenregister D10 und D11 eingetragen.
- ② Die Schnittstelle CH1 wird ausgewählt, indem in D1 eine „1“ eingetragen wird.
- ③ D2 enthält die Angabe der Datenlänge. In diesem Beispiel sind es 2 Worte.
- ④ Die OUTPUT-Anweisung wird ausgeführt und die Sendedaten werden an das Schnittstellenmodul übertragen.
- ⑤ M0 wird nach der Ausführung der OUTPUT-Anweisung für die Dauer eines SPS-Zyklus gesetzt. Wenn M100 nicht gesetzt ist, wurde die Anweisung fehlerfrei ausgeführt.
- ⑥ Wenn bei der Ausführung der OUTPUT-Anweisung ein Fehler aufgetreten ist, auch der Merker M101 gesetzt.



**Abb. 17-10:** Datenfluss beim Senden von Daten (ohne Datenrahmen)

### Senden von Daten (mit Datenrahmen)

Zum Senden der Daten wird eine PRR-Anweisung verwendet. Diese Anweisung ist in der Programmieranleitung zur MELSEC A/Q-Serie und zum MELSEC System Q (Art.-Nr. 87432) ausführlich beschrieben.



**Abb. 17-11:** Programm zum Senden von Datenrahmen über die Schnittstelle CH1 des Schnittstellenmoduls mit der Anfangs-E/A-Adresse X/Y80

- ① Mit dem Eingang X50 wird die Übertragung der Daten gestartet. Die Schnittstelle CH1 des Moduls wird mit einem Eintrag in D1 ausgewählt.
- ② Die Datenlänge (2 Worte) wird in D10 eingetragen.
- ③ Die Daten, die nicht in Datenrahmen enthaltend sind, werden zunächst in D11 und D12 und dann mit einer TO-Anweisung in den Sendebereich eingetragen.
- ④ Die PRR-Anweisung wird ausgeführt und die Inhalte der Datenrahmen und des Sendebereichs werden über die Schnittstelle CH1 zum externen Gerät gesendet.
- ⑤ M0 wird gesetzt, nachdem die Ausführung der PRR-Anweisung abgeschlossen ist. Wenn M1 nicht gesetzt ist, wurde die Anweisung fehlerfrei ausgeführt und M100 wird gesetzt. Dieser Merker kann zur Steuerung von Programmsequenzen verwendet werden, für die die korrekte Ausführung der PRR-Anweisung erforderlich ist.
- ⑥ Falls bei der Ausführung der PRR-Anweisung ein Fehler aufgetreten ist, wird auch der Merker M1 gesetzt. Hier setzt er wiederum den Merker M101, mit dem z. B. eine Fehlermeldung auf einem Bediengerät eingeblendet werden kann.

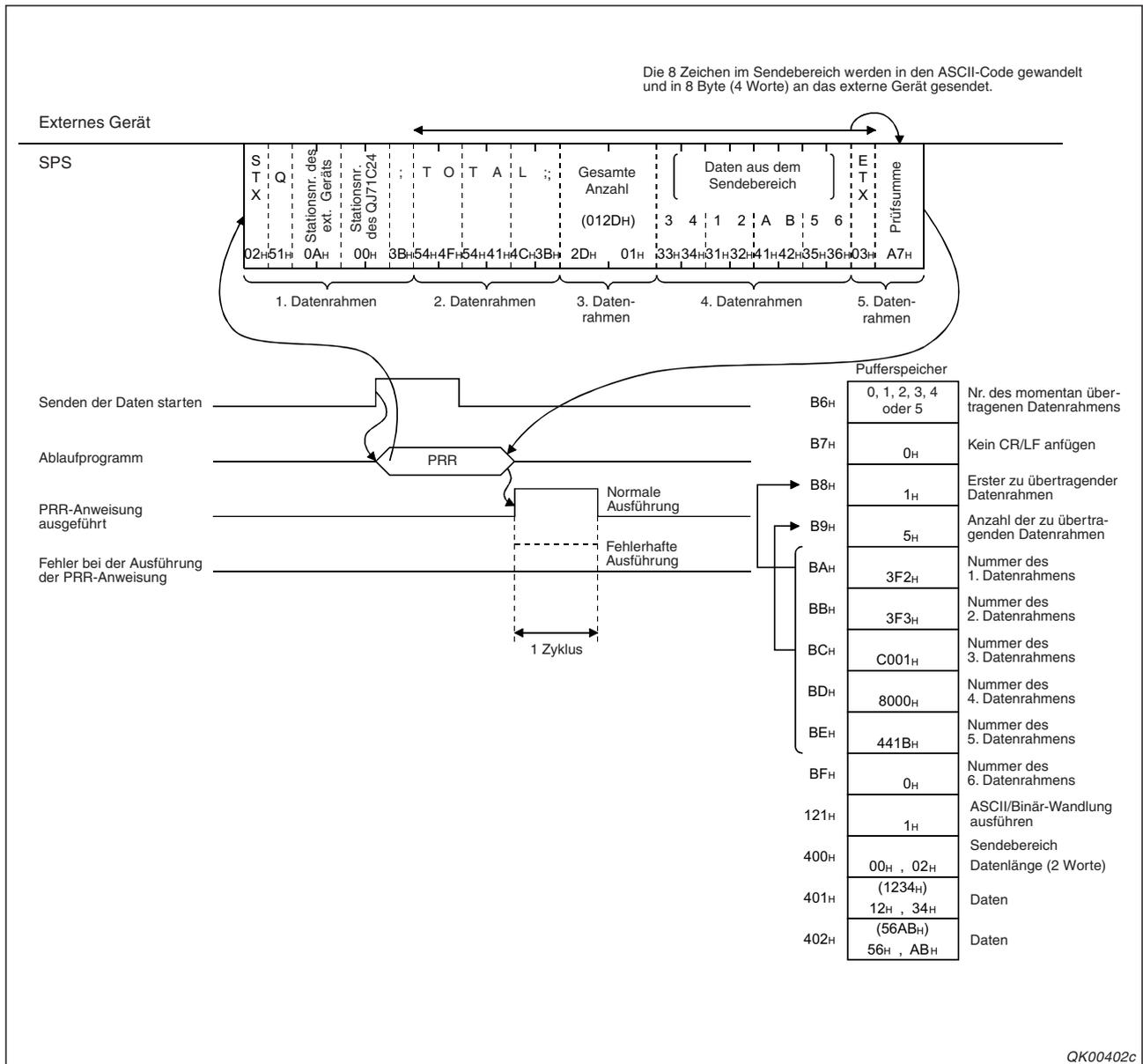
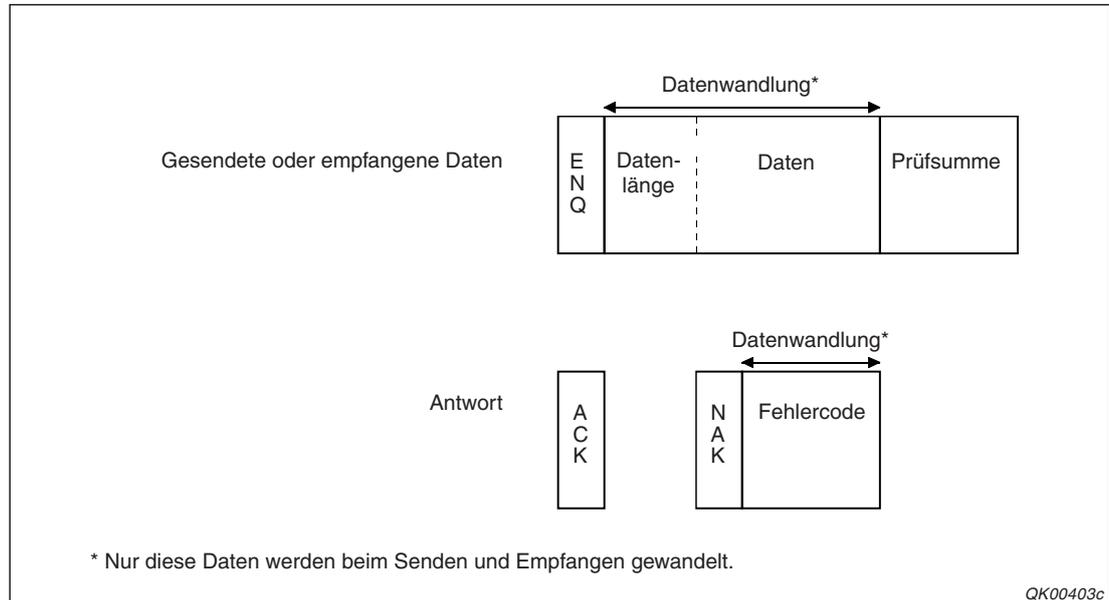


Abb. 17-12: Datenfluss bei der Übertragung von Daten in Datenrahmen

## 17.3 ASCII/Binär-Wandlung und bidirektionales Protokoll

Beim Datenaustausch mit dem bidirektionalen Protokoll (s. Kap. 8) werden die Steuerzeichen, mit denen sich die Kommunikationspartner untereinander verständigen und die Teil des Kommunikationsprotokolls sind, nicht vom ASCII- in den Binärcode (oder umgekehrt) gewandelt.



**Abb. 17-13:** Beim bidirektionalen Protokoll wird nur die Codierung der Nutzdaten geändert

Die ASCII/Binär-Wandlung bezieht sich nur auf die Datenelemente „Datenlänge“, „Daten“ und „Fehlercode“.

- Wandlung der Angabe der Datenlänge

Beim Senden wird die Angabe der Datenlänge in einen 4-stelligen ASCII-Code gewandelt. Das niederwertige Byte wird zuerst gesendet.

Beim Datenempfang wird der erhaltene vierstellige ASCII-Code in eine binärcodierte Zahl gewandelt und am Anfang des Empfangsbereichs in einem Wort gespeichert.

- Wandlung der Daten

Daten, die binärcodiert ein Wort belegen, werden vor dem Senden in einen 4-stelligen ASCII-Code gewandelt (2 Worte). Dann wird das niederwertige Byte zuerst gesendet.

Beim Empfang wandelt das Schnittstellenmodul immer zwei Zeichen im ASCII-Code und speichert das Ergebnis binärcodiert in einem Byte des Empfangsbereichs. Zusätzlicher Code (gültiger Bereich von 00H bis FFH) wird nicht im Empfangsbereich gespeichert.

- Wandlung eines Fehlercodes

Falls ein Fehlercode an den Kommunikationspartner gesendet werden soll, wandelt das Schnittstellenmodul die vierstellige Binärzahl (1 Wort) in einen 4-stelligen ASCII-Code, der dann zwei Worte belegt. Gesendet wird zuerst das niederwertige Byte.

Empfängt das Schnittstellenmodul einen Fehlercode als 4-stellige Zahl im ASCII-Code, wandelt es die zuerst empfangenen zwei Zeichen in eine binärcodierte Zahl und speichert sie im niederwertigen Byte des Ausführungsergebnisses. Die anderen beiden Stellen des Fehlercodes werden nach der Wandlung im höherwertigen Byte abgelegt.

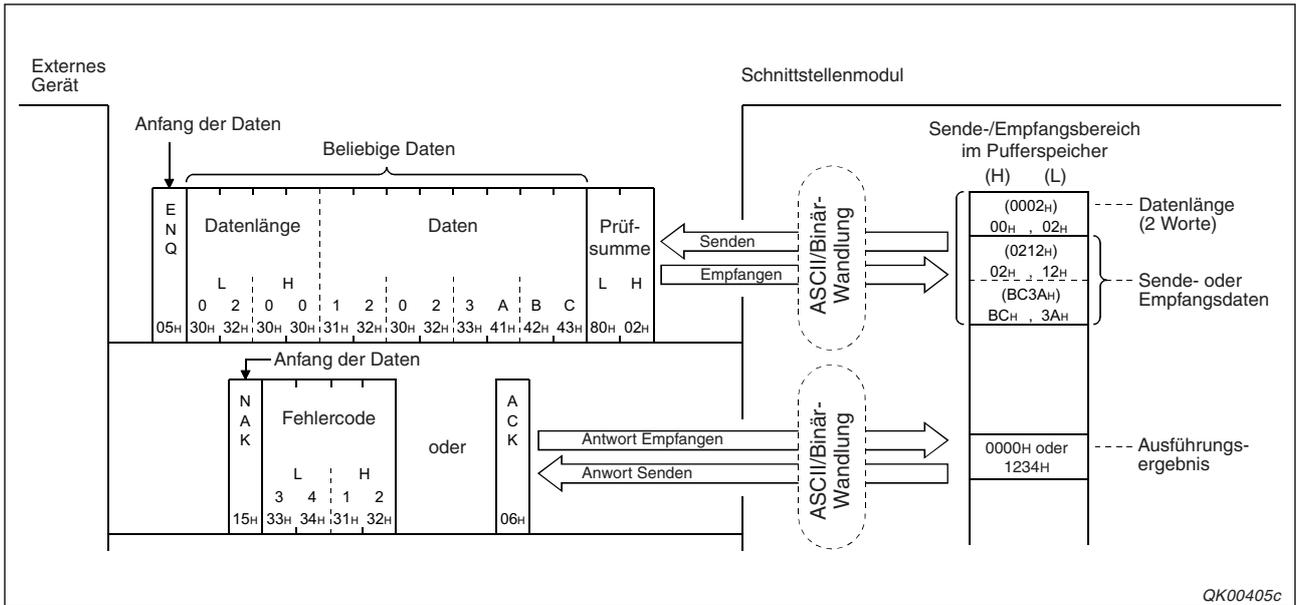


Abb. 17-15: ASCII/Binär-Wandlung beim bidirektionalen Protokoll

**HINWEISE**

Beim Senden darf der Sendebereich nur die binären Werte 0 bis 9 und A bis F enthalten (ASCII-Codes 30H bis 39H und 41H bis 46H).

Wenn andere ASCII-Codes als 30H bis 39H (0 bis 9) und 41H bis 46H (A bis F) empfangen werden, tritt bei der ASCII/Binär-Wandlung ein Fehler auf.

**Berechnung der Prüfsumme**

Die Prüfsumme bezieht sich bei aktivierter ASCII/Binär-Wandlung immer auf die tatsächlich übertragenen Zeichen, also den Daten im ASCII-Code.

Beim Senden von Daten werden die Angabe der Datenlänge und die Daten zuerst in den ASCII-Code gewandelt. Dann werden die Inhalte der einzelnen Bytes von der Datenlänge bis zum letzten Datenbyte addiert und die niederwertigen zwei Bytes des Ergebnisses als vierstellige hexadezimale Zahl (16 Bit) mit den Daten übertragen.

Empfangene Daten werden im ASCII-Format addiert und die so erhaltene Prüfsumme mit der vom Absender der Daten übermittelten Prüfsumme verglichen.

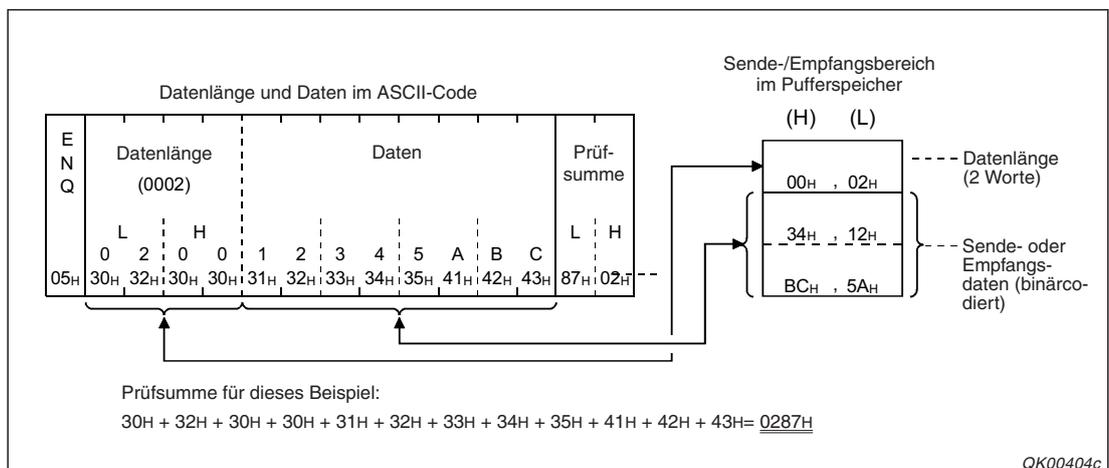


Abb. 17-14: Die Prüfsumme wird aus den Zeichen im ASCII-Code berechnet

### 17.3.1 Beispiele zum Datenaustausch mit dem bidirektionalem Protokoll

Anhand je eines Beispiels für den Empfang und das Senden wird in diesem Abschnitt der Datenfluss bei der Kommunikation im ASCII-Code erläutert.

**HINWEIS**

Die ASCII/Binär-Wandlung wird vom Schnittstellenmodul ausgeführt. In der SPS-CPU werden weiterhin binärcodierte Daten verarbeitet. Die Programme für den Datenaustausch im ASCII-Code in der SPS sind daher dieselben wie für die Kommunikation mit binärcodierten Daten.

Für die Beispiele gilt die folgenden Konfiguration:

- Das Schnittstellenmodul des MELSEC System Q belegt den E/A-Adressbereich von X/Y80 bis X/Y9F und kommuniziert über seine Schnittstelle CH1 mit einem externen Gerät.
- Die „Schalter“ des Schnittstellenmoduls (s. Abschnitt 5.4.2) werden mit der Programmier-Software GX Developer oder GX IEC Developer auf die folgenden Werte eingestellt:

| Schalter | Zuordnung | Bedeutung                   | Einstellung  | Bemerkung                                   |
|----------|-----------|-----------------------------|--|---|
| 1        | CH1       | Übertragungseinstellungen   | Die Einstellung erfolgt entsprechend den Anforderungen des externen Gerätes. |   |
|          |           | Übertragungsgeschwindigkeit |  |   |
| 2        | CH1       | Kommunikationsprotokoll     | 0007H  | Bidirektionales Protokoll                   |
| 3        | CH2       | Übertragungseinstellungen   | 0000H  | Die Schnittstelle CH2 wird nicht verwendet. |
|          |           | Übertragungsgeschwindigkeit |  |   |
| 4        | CH2       | Kommunikationsprotokoll     | 0000H  |   |
| 5        | —         | Stationsnummer              | 0000H  | —   |

**Tab. 17-4:** Einstellung der Schalter des Moduls für die folgenden Beispiele

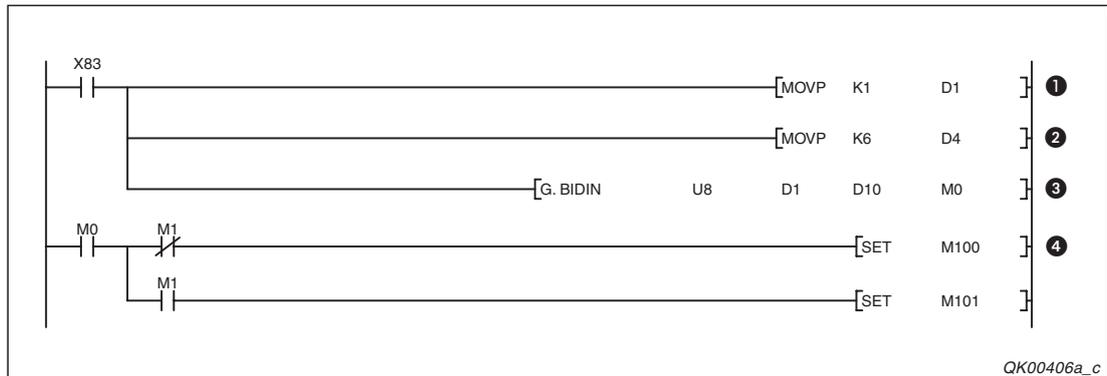
- Die folgenden Einstellungen wurden in der Software GX Configurator vorgenommen. Alle anderen Parameter des Schnittstellenmoduls entsprechen der Voreinstellung.

| Dialogfenster   | Parameter                      | Einstellung |
|---|--------------------------------|-------------|
| „Transmission control and other system settings“<br>(Einstellungen für die Übertragung) | ASCII/Binär-Wandlung           | Freigegeben |
|   | Senden von transparenten Code  | 1004H       |
|   | Empfang von transparenten Code | 1004H       |

**Tab. 17-5:** Einstellungen im GX Configurator-SC für die Beispiele

## Empfang von Daten

Um empfangene Daten aus dem Schnittstellenmodul in die SPS-CPU zu übertragen, wird eine BIDIN-Anweisung verwendet.



**Abb. 17-16:** Beispielprogramm zum Lesen der über die Schnittstelle CH1 des Schnittstellenmoduls empfangenen Daten (Anfangs-E/A-Adresse = X/Y80)

- ① Der Eingang X83 wird vom Schnittstellenmodul gesetzt, wenn Daten empfangen wurden. Er startet die Übertragung der Daten. Zuerst wird die Schnittstelle CH1 durch Eintrag einer „1“ in das Register D1 ausgewählt.
- ② Die maximal zugelassene Datenlänge wird in D4 eingetragen. In diesem Beispiel darf die Datenlänge 6 Einheiten (Maßeinheit „Byte“ oder „Worte“) nicht überschreiten. Wenn die empfangene Datenlänge größer ist als die max. zugelassene Datenlänge, werden in der SPS-CPU so viele Daten gespeichert, bis die max. zugelassene Datenmenge erreicht ist. Alle weiteren Daten werden nicht gespeichert und gehen verloren.
- ③ Die BIDIN-Anweisung wird ausgeführt. Die empfangenen Daten werden ab dem Register D10 gespeichert.
- ④ M0 wird gesetzt, wenn die Ausführung der BIDIN-Anweisung beendet ist. Wenn M1 nicht gesetzt ist, wurde die Anweisung fehlerfrei ausgeführt.

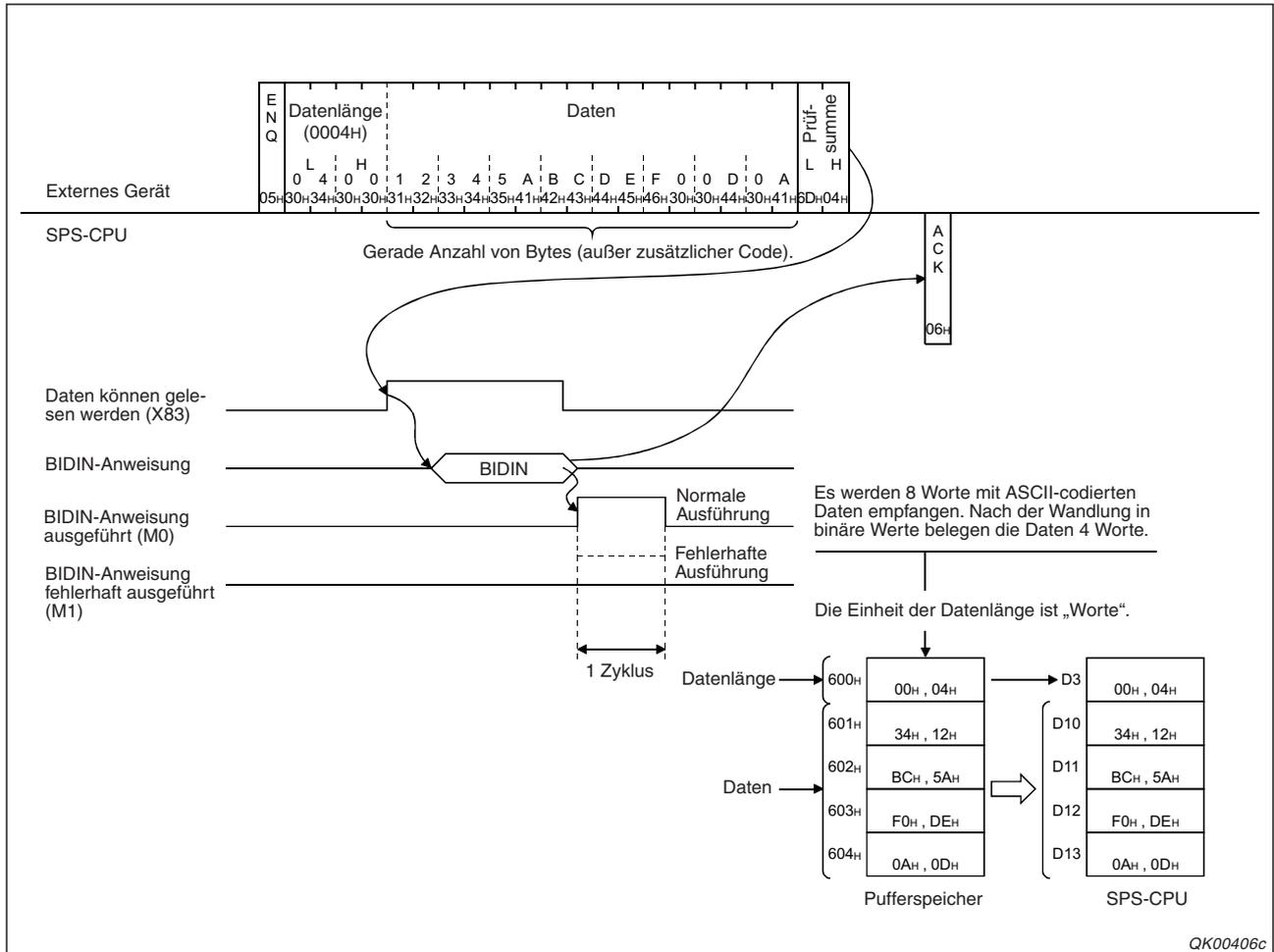
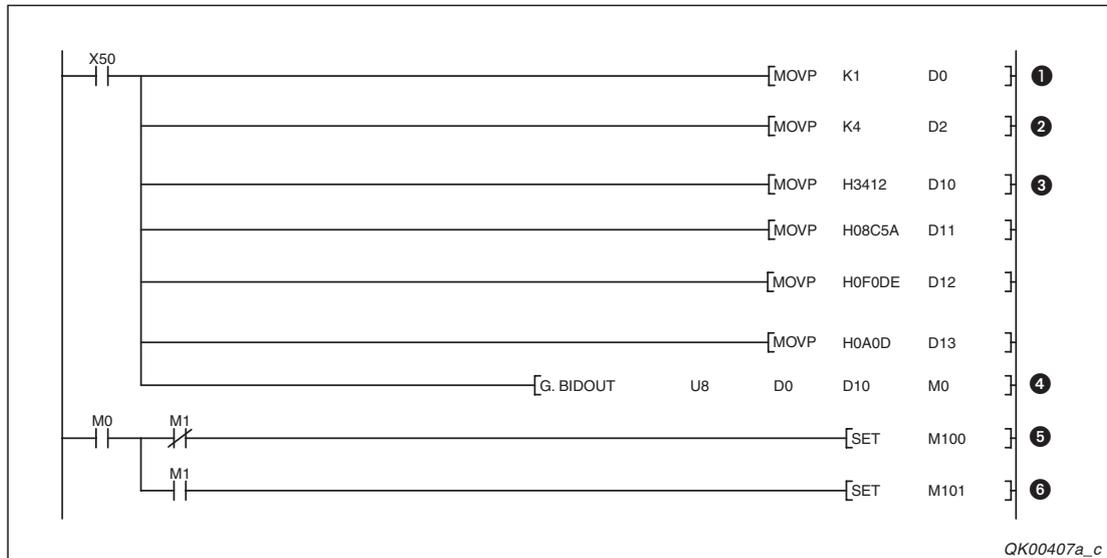


Abb. 17-17: Datenfluss beim Empfang von ASCII-codierten Daten mit dem bidirektionalen Protokoll

### Daten senden

Bei der Kommunikation mit dem bidirektionalen Protokoll werden Daten mit einer BIDOUT-Anweisung in das Schnittstellenmodul übertragen und dann an ein externes Gerät gesendet.



**Abb. 17-18:** Beispielprogramm zum Senden von Daten über die Schnittstelle CH1 des Schnittstellenmoduls mit der Anfangs-E/A-Adresse X/Y80.

- ❶ Der Eingang X50 leitet die Übertragung der Daten ein. Die Schnittstelle CH1 wird ausgewählt, indem in D0 eine „1“ eingetragen wird.
- ❷ D2 enthält die Angabe der Datenlänge (4 Worte).
- ❸ Die zu sendenden Daten (4 Worte) werden in den Operandenbereich von D10 bis D13 eingetragen.
- ❹ Die BIDOUT-Anweisung wird aufgerufen und die Sendedaten werden an das Schnittstellenmodul übertragen.
- ❺ M0 wird nach der Ausführung der BIDOUT-Anweisung für die Dauer eines SPS-Zyklus gesetzt. Wenn M1 nicht gesetzt ist, wurde die Anweisung fehlerfrei ausgeführt.
- ❻ Wenn bei der Datenübertragung ein Fehler aufgetreten ist, wird zusätzlich zu M0 auch der Merker M1 gesetzt.

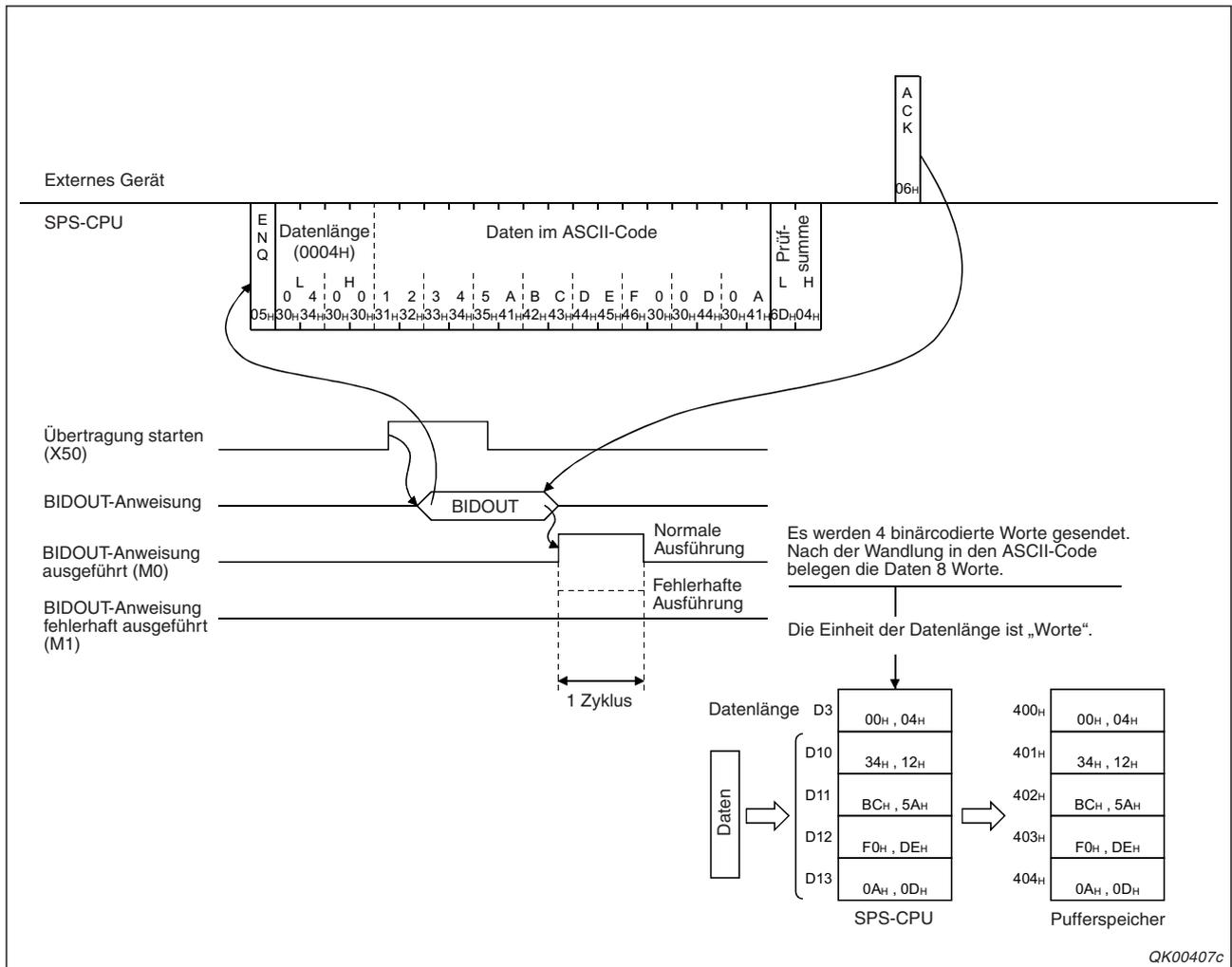


Abb. 17-19: Datenfluss beim Senden von ASCII-codierten Daten mit dem bidirektionalen Protokoll

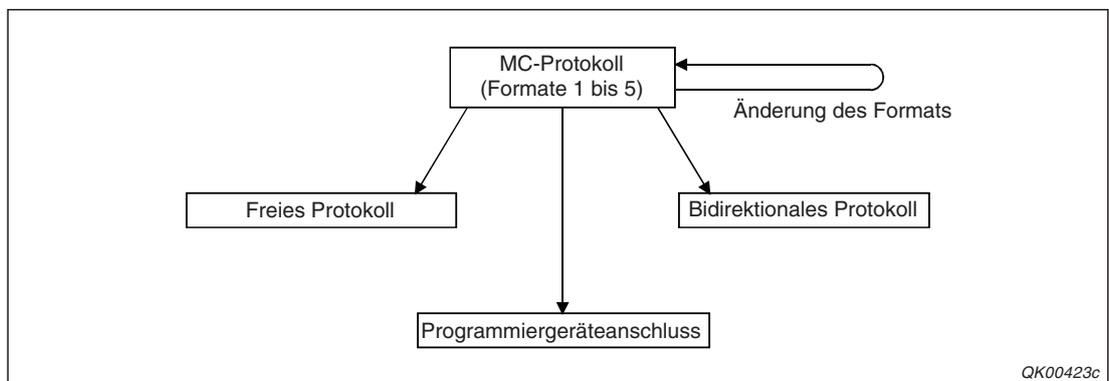


# 18 Einstellungen im Betrieb ändern

Nach dem Anlauf eines Schnittstellenmoduls beginnt der Datenaustausch mit den Einstellungen, die bei der Inbetriebnahme des Moduls mit der Programmier-Software GX Developer oder GX IEC Developer gemacht wurden. Die Einstellungen werden über „Schalter“ vorgenommen, mit denen die Übertragungseinstellungen, die Übertragungsgeschwindigkeit und das Kommunikationsprotokoll für jede Schnittstelle festgelegt werden (s. Abschnitt 5.4.2). Während des Betriebs des Schnittstellenmoduls können die Einstellungen des Moduls aber noch geändert werden, ohne dass die SPS-CPU neu gestartet werden muss. Die Umschaltung kann durch ein externes Gerät oder durch die SPS-CPU erfolgen.

## Änderung der Einstellungen durch ein externes Gerät

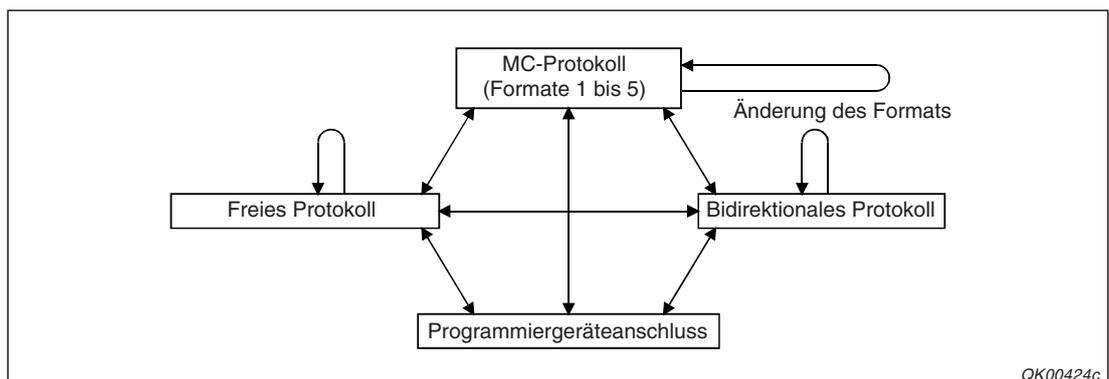
An der Schnittstelle, deren Einstellungen geändert werden sollen, muss ein externes Gerät angeschlossen sein, das mit dem MC-Protokoll kommuniziert.



**Abb. 18-1:** Mit dem MC-Protokoll kann das Übertragungsprotokoll oder das Format geändert werden

## Änderung der Einstellungen durch die SPS-CPU

Unabhängig vom Protokoll, mit dem über die Schnittstelle kommuniziert wird, können die Einstellungen durch das Ablaufprogramm in der SPS-CPU geändert werden.



**Abb. 18-2:** Durch die SPS-CPU können die Einstellungen beliebig verändert werden

### HINWEIS

Um Einstellungen für den Datenaustausch während des Betriebs des Schnittstellenmoduls zu ändern, müssen Änderungen freigeben werden. (Abschnitt 5.4.2)

## 18.1 Welche Einstellungen können geändert werden?

Alle Einstellungen, die mit der Programmier-Software GX Developer oder GX IEC Developer innerhalb der SPS-Parameter (s. Abschnitt 5.4.2) vorgenommen wurden, können nachträglich verändert werden:

- Kommunikationsprotokoll

Das Kommunikationsprotokoll jeder Schnittstelle kann geändert werden. Das Protokoll, das nach der Umschaltung gültig ist, wird für CH1 im Pufferspeicher des Schnittstellenmoduls in der Adresse 144 (90H) und für CH2 in der Adresse 304 (130H) eingetragen.

- Übertragungseinstellungen und -geschwindigkeit

Die Übertragungseinstellungen und -geschwindigkeit jeder Schnittstelle können während des Betriebs des Schnittstellenmoduls verändert werden.

Im Pufferspeicher des Schnittstellenmoduls werden die Einstellungen, die nach der Umschaltung gelten sollen, für CH1 in der Adresse 145 (91H) und für CH2 in der Adresse 305 (131H) abgelegt.

## 18.2 Vorgänge bei der Änderung von Einstellungen

Unmittelbar nachdem die Änderung von Einstellungen angefordert wird, beginnt ein Schnittstellenmodul mit der Umschaltung.

### Auswirkung der Umschaltung auf dem Datenaustausch

Das Verhalten des Schnittstellenmoduls bei der Änderung der Einstellungen hängt vom momentan verwendeten Kommunikationsprotokoll ab.

- Kommunikation mit dem MC-Protokoll

- Die Verarbeitung von empfangenen Kommandos und das Senden von Antworten oder angeforderten Daten werden abgebrochen.
- Das Signal, das beim Senden auf Anforderung das Ende der Übertragung anzeigt, wird nicht gesetzt.

- Kommunikation mit dem freien oder bidirektionalem Protokoll

- Der Datenaustausch wird abgebrochen.
- Alle Eingänge vom Schnittstellenmodul in der SPS-CPU, die mit dem Senden oder dem Empfang in Verbindung stehen, werden zurückgesetzt.
- Daten, die bis zum Zeitpunkt der Umschaltung von einem externen Gerät empfangen und im Schnittstellenmodul gespeichert wurden, werden gelöscht. Die Anzahl der empfangenen Daten wird auf „0“ gesetzt.

### Beeinflussung des Pufferspeichers bei der Umschaltung

In den Pufferspeicheradressen 594 und 595 (252H bzw. 253H) des Schnittstellenmoduls werden nach einer Änderung das aktuelle Übertragungsprotokoll und die nun gültigen Übertragungseinstellungen für CH1 gespeichert. Die Parameter der Schnittstelle CH2 werden in den Adressen 610 und 611 (262H bzw. 263H) abgelegt.

Der übrige Inhalt des Pufferspeichers wird durch die Änderung der Übertragungseinstellungen - oder des Protokolls nicht verändert.

## 18.3 Hinweise zur Änderung der Einstellungen

### Abstimmung zwischen dem Schnittstellenmodul und externen Geräten

Falls vorgesehen ist, die Parameter einer Schnittstelle während des Betriebs umzuschalten, sollten Vorkehrungen getroffen werden, um die Umschaltung während des Datenaustausches zu verhindern.

- Stimmen Sie mit dem externen Gerät ab, wer die Einstellungen ändert. Das externe Gerät oder die SPS-CPU?
- Beachten Sie die Signalverläufe bei der Umschaltung
- Sehen Sie Verriegelungen zwischen den einzelnen Geräten vor. Alle Stationen sollten über eine bevorstehende Umschaltung der Parameter und über die Beendigung der Umschaltung informiert werden.

### Umschaltung durch ein externes Gerät

Die Einstellungen können nur geändert werden, wenn zur Kommunikation zwischen dem externen Gerät und dem Schnittstellenmodul das MC-Protokoll verwendet wird.

Wenn vom externen Gerät ein anderes Kommunikationsprotokoll eingestellt wird, können danach keine Einstellungen mehr durch dieses Gerät geändert werden. Weitere Änderungen können dann während des Betriebs des Schnittstellenmoduls nur noch durch die SPS-CPU vorgenommen werden.

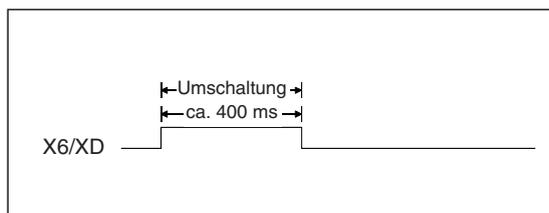
Ein externes Gerät kann nur die Einstellungen eines Schnittstellenmoduls ändern, mit dem es direkt verbunden ist (einschließlich Multidrop-Verbindungen). Einstellungen in Schnittstellenmodulen, die über ein Netzwerk mit dem Gerät verbunden sind, können nicht geändert werden.

#### HINWEIS

Es wird empfohlen, die Einstellungen eines Schnittstellenmoduls durch die SPS-CPU und nicht durch ein externes Gerät zu verändern.

### Dauer einer Parameteränderung

Ein Schnittstellenmodul benötigt ca. 400 ms, um die geänderten Einstellungen zu übernehmen. Während dieser Zeit können keine Daten in den Pufferspeicher des Moduls eingetragen werden und es werden keine Daten zwischen dem Modul und einem externen Gerät ausgetauscht.



**Abb. 18-3:**

Die Eingänge X6 und XD sind während der Änderung von Einstellungen gesetzt und können im Programm für Verriegelungen verwendet werden.

QK00425c

### Verbundbetrieb

Falls die beiden Schnittstellen eines Moduls im Verbundbetrieb arbeiten, dürfen keine Parameter verändert werden.

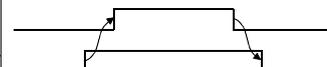
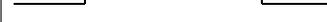
Schalten Sie auch während des Betriebs eines Schnittstellenmoduls nicht den Verbundbetrieb aus.

## 18.4 E/A-Signale und Pufferspeicher

### 18.4.1 Ein- und Ausgangssignale für Parameteränderungen

Für jede der beiden Schnittstellen steht in der SPS-CPU ein Ausgang zur Verfügung, mit dem die Änderung von Einstellungen angefordert werden kann. Jeweils ein Eingang informiert über den Status der Umschaltung.

Bei der folgenden Beschreibung wird vorausgesetzt, dass das Schnittstellenmodul auf dem Steckplatz „0“ des Hauptbaugruppenträgers installiert ist und dadurch die Anfangs-E/A-Adresse X/Y00 belegt. Falls das Modul auf einen anderen Steckplatz montiert ist, verwenden Sie bitte die entsprechenden E/A-Adressen. (Die Bezeichnung „Eingang“ und „Ausgang“ gilt aus der Sicht der SPS-CPU.)

|         | Schnittstelle |     | Bezeichnung                   | Wird gesetzt und zurückgesetzt von | Signalverlauf   |
|---------|---------------|-----|-------------------------------|------------------------------------|---|
|         | CH1           | CH2 |                               |                                    |   |
| Eingang | X6            | XD  | Parameter werden umgeschaltet | Schnittstellenmodul                |  |
| Ausgang | Y2            | Y9  | Parameter ändern              | SPS-CPU                            |  |

**Tab. 18-1:** Mit diesen Ein- und Ausgängen kann eine Parameteränderung gesteuert werden.

Die folgenden Eingänge sollten bei Änderungen von Einstellungen ebenfalls berücksichtigt werden:

- X1E (Das Schnittstellenmodul ist betriebsbereit.)  
Dieser Eingang wird gesetzt, wenn die SPS-CPU auf das Schnittstellenmodul zugreifen kann.
- X1F (Watch-Dog-Timer-Fehler)  
Dieser Eingang wird gesetzt, wenn im Schnittstellenmodul ein Fehler aufgetreten ist.
- XE (LED „ERR.“ für CH1 leuchtet)  
Dieser Eingang zeigt einen Fehler beim Datenaustausch über CH1 an.
- XF (LED „ERR.“ für CH2 leuchtet)  
Dieser Eingang zeigt an, dass der Datenaustausch über CH2 gestört ist.

Eine Übersicht aller Ein- und Ausgänge eines Schnittstellenmoduls finden Sie auf der Seite 4-1.

#### HINWEIS

Der Zustand der Eingänge X6 und XD sollte auch überwacht werden, wenn die Einstellungen des Schnittstellenmoduls durch ein externes Gerät geändert werden.

### 18.4.2 Pufferspeicheradressen für Parameteränderungen

Wenn die Einstellungen des Schnittstellenmoduls durch die SPS-CPU geändert werden sollen, müssen vorher die neuen Parameter in den Pufferspeicher des Moduls eingetragen werden.

| Pufferspeicheradresse (Dez./Hex.) |               | Bedeutung  |  |
|-----------------------------------|---------------|--|--|
| CH1                               | CH2           |  |  |
| 144<br>(90H)                      | 304<br>(130H) | Einstellungen, die nach der Umschaltung der Parameter gelten sollen    | Kommunikationsprotokoll                                  |
| 145<br>(91H)                      | 305<br>(131H) |  | Übertragungseinstellungen<br>Übertragungsgeschwindigkeit |
| 515<br>(203H)                     |               | Fehler bei der Parametrierung des Schnittstellenmoduls (s. Seite 4-11) |  |

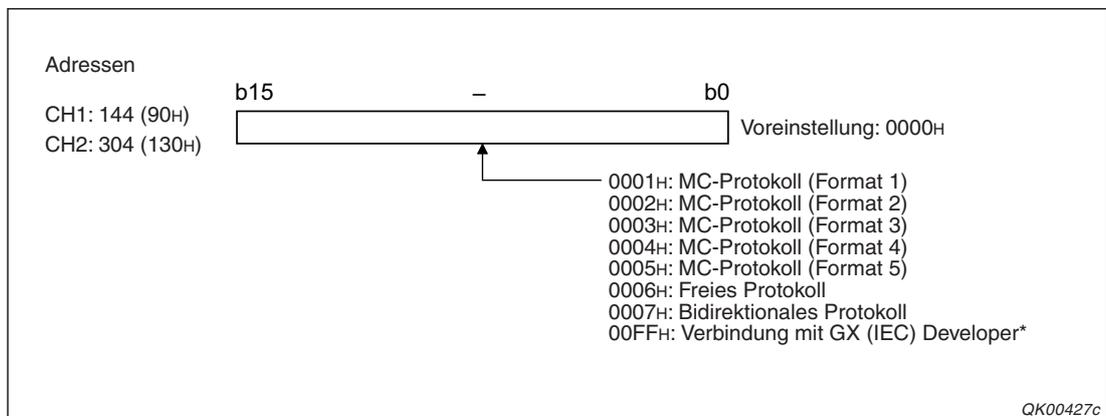
**Tab. 18-2:** Relevante Pufferspeicheradressen bei einer Parameteränderung

Der Inhalt der Pufferspeicheradresse 515 (203H) gibt nach der Umschaltung an, ob die Parametrierung korrekt ist oder ob ein Fehler aufgetreten ist.

Werten Sie den Inhalt dieser Adresse auch aus, wenn die Einstellungen des Schnittstellenmoduls durch ein externes Gerät geändert werden.

#### Kommunikationsprotokoll nach einer Umschaltung (Pufferspeicheradressen 144 (90H) und 304 (130H))

Tragen Sie in diese Pufferspeicheradressen einen Wert von 0000H bis 0007H oder den Wert 00FFH ein und legen Sie damit das Protokoll fest, mit dem der Datenaustausch nach der Umschaltung der Parameter abgewickelt werden soll.



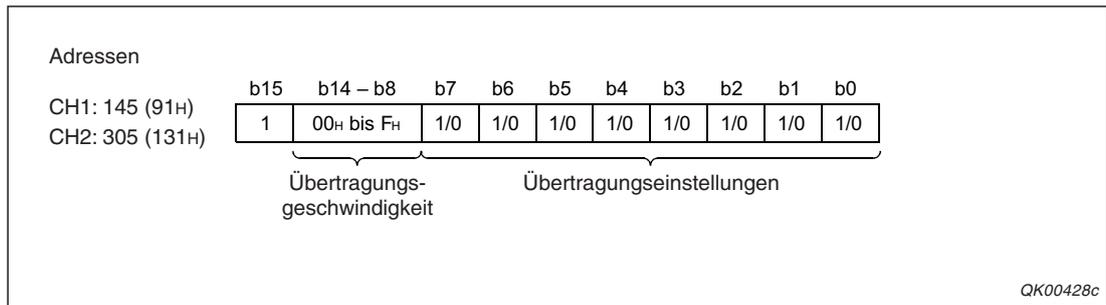
**Abb. 18-4:** Bedeutung des Inhalts der Pufferadressen 144 (90H) und 304 (130H)

\* Wird die Verbindung mit einem Programmiergerät innerhalb der SPS-Parameter eingestellt, muss der Wert „00“ gewählt werden (siehe Seite 5-18).

#### Übertragungseinstellungen, Übertragungsgeschwindigkeit (Pufferspeicheradressen 145 (91H) und 305 (131H))

In diese Pufferspeicheradressen werden die Parameter eingestellt, die nach der Umschaltung der Einstellungen gelten sollen.

Wenn die Einstellungen übernommen werden sollen, die mit der Programmier-Software in den SPS-Parametern eingestellt wurden, tragen Sie für CH1 in die Pufferspeicheradresse 145 (91H) und für CH2 in die Adresse 305 (131H) den Wert 0000H ein. (Entscheidend ist der Zustand von Bit 15 dieser Pufferspeicheradressen. Eine Beschreibung finden Sie auf der nächsten Seite.)



**Abb. 18-5:** Die Übertragungseinstellungen und die Übertragungsgeschwindigkeit sind pro Schnittstelle in einer Pufferspeicheradresse zusammengefasst

| Bit      | Beschreibung                            | Bedeutung  |  |
|----------|---|--|--|
|          |   | wenn zurückgesetzt („0“)   | wenn gesetzt („1“)   |
| 0        | Betriebsart                             | Unabhängiger Betrieb   | Verbundbetrieb   |
| 1        | Anzahl der Datenbits                    | 7 Datenbits  | 8 Datenbits  |
| 2        | Paritätsprüfung                         | Keine Paritätsprüfung  | Paritätsprüfung aktiviert  |
| 3        | Gerade oder ungerade Parität            | Ungerade Parität   | Gerade Parität   |
| 4        | Anzahl der Stopp-Bits                   | 1 Stopp-Bit  | 2 Stopp-Bit  |
| 5        | Prüfsumme                               | Keine Prüfsumme bilden   | Prüfsumme bilden   |
| 6        | Programmänderungen im RUN-Modus der SPS | Gesperrt   | Erlaubt  |
| 7        | Änderung von Einstellungen              | Gesperrt   | Erlaubt  |
| 8 bis 14 | Übertragungsgeschwindigkeit             | siehe unten  |  |
| 15       | Parameterquelle                         | Nach der Umschaltung gelten die Einstellungen, die durch die Programmier-Software GX Developer oder GX IEC Developer vorgenommen wurden. | Nach der Umschaltung gelten die Einstellungen, die in diesem Wort mit den Bits 0 bis 14 festgelegt wurden.<br>Bei der Änderung der Einstellungen durch die SPS-CPU muss Bit 15 gesetzt werden. |

**Tab. 18-3:** Die Bedeutung der einzelnen Bits der Pufferspeicheradressen entspricht denen der Schalter in den SPS-Parametern.

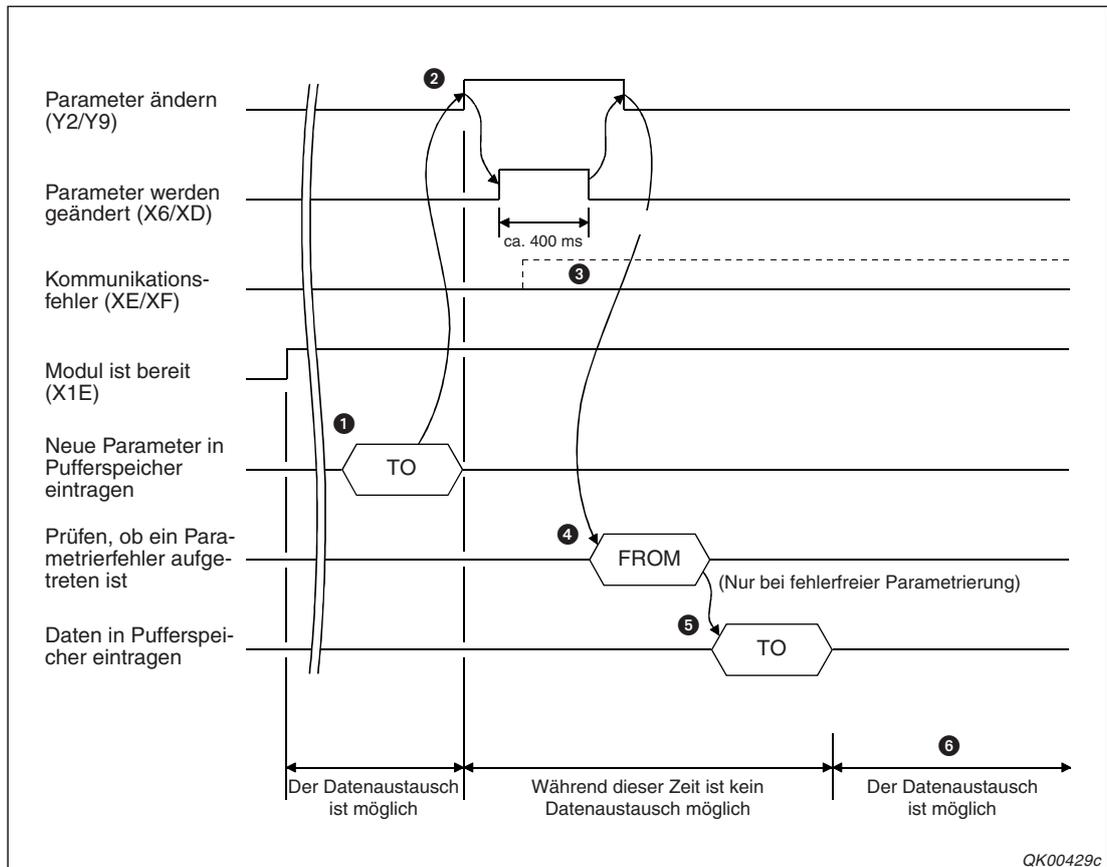
| Übertragungsgeschwindigkeit | Wert in den Bits 14 bis 8 | Übertragungsgeschwindigkeit | Wert in den Bits 14 bis 8 |
|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| 50 Bit/s                    | 0FH                       | 14,40 kBit/s                | 06H                       |
| 300 Bit/s                   | 00H                       | 19,20 kBit/s                | 07H                       |
| 600 Bit/s                   | 01H                       | 28,80 kBit/s                | 08H                       |
| 1200 Bit/s                  | 02H                       | 38,40 kBit/s                | 09H                       |
| 2400 Bit/s                  | 03H                       | 57,60 kBit/s                | 0AH                       |
| 4800 Bit/s                  | 04H                       | 115,20 kBit/s               | 0BH                       |
| 9600 Bit/s                  | 05H                       | 230,40 kBit/s               | 0CH                       |

**Tab. 18-4:** Die Übertragungsgeschwindigkeit wird mit den Bits 8 bis 14 eingestellt.

- HINWEIS** | Die Übertragungseinstellungen sind im Kapitel 5.4.2 ausführlich beschrieben.
- | Beachten Sie auch die Hinweise zur Wahl der Übertragungsgeschwindigkeit auf Seite 5-17.

## 18.5 Änderung durch die SPS-CPU

### 18.5.1 Signalverlauf



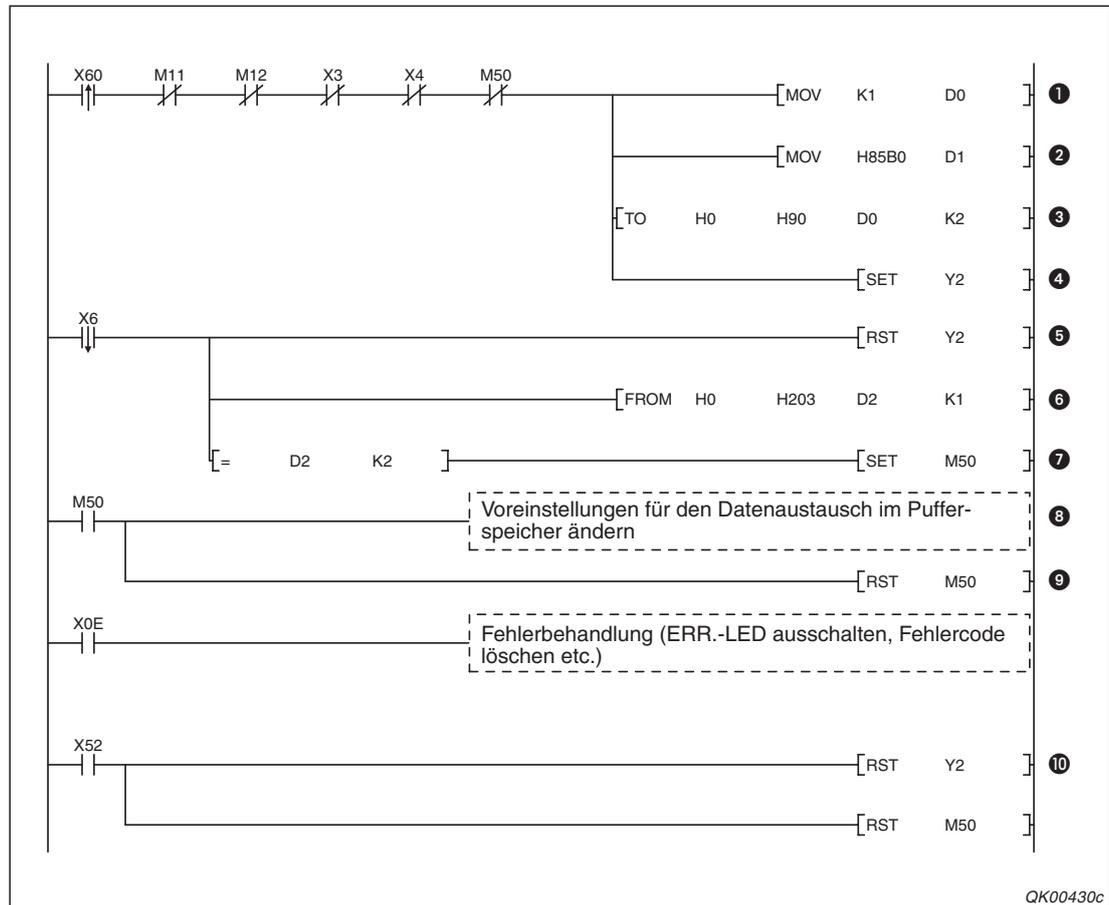
**Abb. 18-6:** Signalverlauf bei der Änderung der Einstellungen durch die SPS-CPU

- ❶ Die neuen Einstellungen werden in den Pufferspeicher des Schnittstellenmoduls übertragen. Die Parameter für CH1 werden in den Pufferspeicheradressen 144 (90H) und 145 (91H) und die für CH2 in den Adressen 304 (130H) und 305 (131H) gespeichert.
- ❷ Durch Setzen des Ausgangs Y2 oder Y9 wird die Änderung der Parameter angefordert. Vorher sollten alle angeschlossenen Geräte darüber informiert werden, dass die Einstellungen umgeschaltet werden und deshalb die Kommunikation unterbrochen wird.
- ❸ Falls während oder nach der Parameteränderung ein Kommunikationsfehler gemeldet wird, prüfen Sie bitte die Einstellungen, korrigieren die Parameter und führen die Umschaltung der Einstellungen erneut aus. Hinweise zur Fehlerdiagnose enthält das Kapitel 23.
- ❹ Um zu prüfen, ob die Änderung der Parameter fehlerfrei ausgeführt wurde, wird der Inhalt der Pufferspeicheradresse 515 (203H) ausgewertet.
- ❺ Falls besondere Einstellungen für den Datenaustausch notwendig sind (Einstellung der Sende- und Empfangsbereiche, Datenrahmen etc.), können diese nach der Parameterumschaltung in den Pufferspeicher eingetragen werden. Adressbereich für CH1: 147 (93H) bis 289 (121H), Adressbereich für CH2: 307 (133H) bis 449 (1C1H).
- ❻ Nach der Umschaltung der Parameter kann der Datenaustausch mit externen Geräten fortgesetzt werden.  
Die nun eingestellten Parameter können überprüft werden, indem für CH1 die Inhalte der Pufferspeicheradressen 594 und 595 (252H bzw. 253H) und für CH2 die Inhalte der Pufferspeicheradressen 610 und 611 (262H bzw. 263H) ausgewertet werden.

## 18.5.2 Beispiel zur Umschaltung der Einstellungen

In diesem Beispiel werden bei einem Schnittstellenmodul mit der Anfangs-E/A-Adresse X/Y00 die aktuellen Einstellungen für die Schnittstelle CH1 geändert.

Die Merker M11 und M12 werden an anderer Stelle im Programm gesetzt. M11 zeigt an, dass Daten empfangen werden und M12 ist beim Senden von Daten gesetzt.



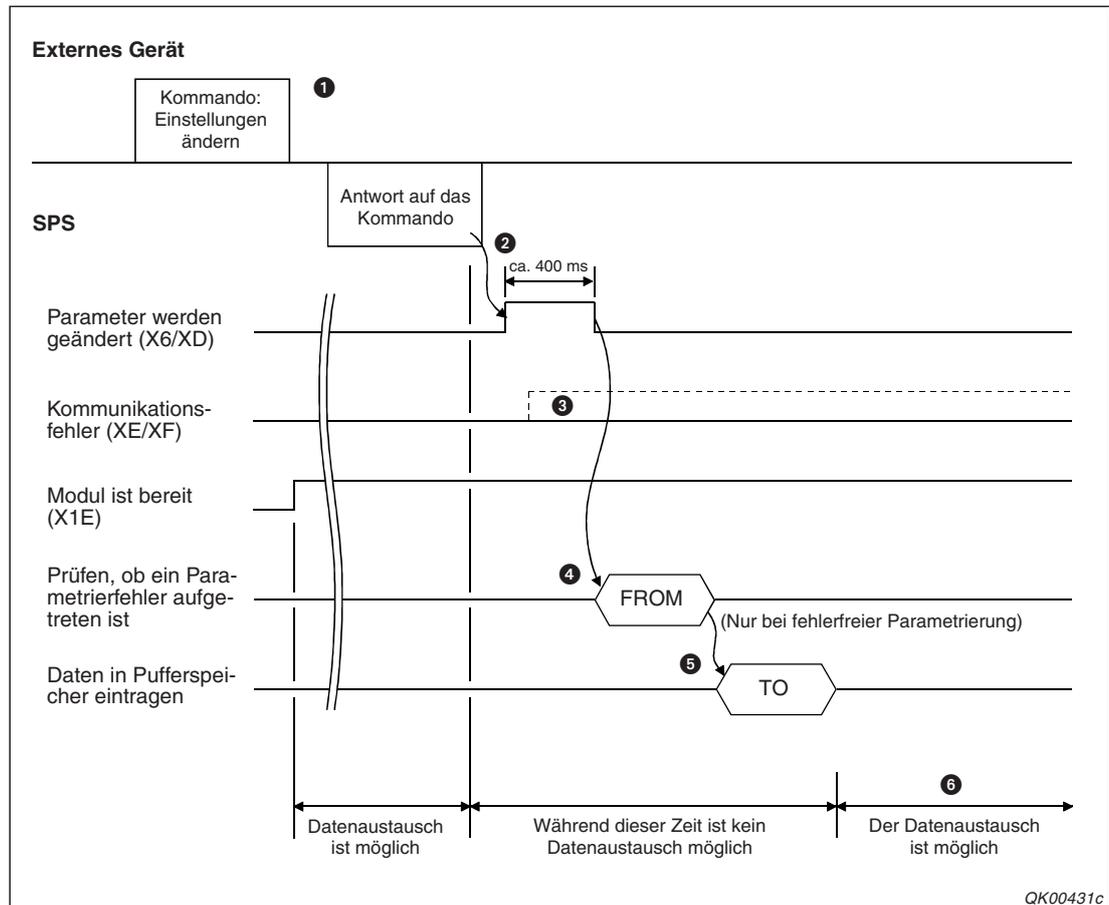
**Abb. 18-7:** Programmbeispiel zur Änderung der Einstellungen für die Schnittstelle CH1 durch die SPS-CPU

- 1 Damit mit der steigenden Flanke des Eingangs X60 eine Parameteränderung eingeleitet werden kann, müssen bestimmte Bedingungen erfüllt sein: Daten dürfen weder empfangen noch gesendet werden (M11 und M12), es dürfen keine Daten im Empfangsbereich sein, die noch nicht in die SPS-CPU übertragen wurden (X3 und X4) und der Merker M50, der anzeigt, dass die Parameteränderung abgeschlossen ist, darf nicht gesetzt sein. Wenn alle Bedingungen erfüllt sind, wird in das Register D0 der Code für Format 1 des MC-Protokolls eingetragen.
- 2 In D1 werden die Übertragungseinstellungen und die Übertragungsgeschwindigkeit gespeichert.
- 3 Mit einer TO-Anweisung werden die neuen Parameter in die Pufferspeicheradressen 90H und 91H übertragen.
- 4 Der Ausgang Y2 wird gesetzt und dadurch die Parameteränderung angefordert.
- 5 Die fallende Flanke des Eingangs X6 zeigt an, dass das Schnittstellenmodul die neuen Parameter übernommen hat. Der Ausgang Y2 kann nun wieder zurückgesetzt werden.
- 6 Mit einer FROM-Anweisung wird der Inhalt der Pufferspeicheradresse 515 (203H) in das Datenregister D2 übertragen.

- ⑦ Wenn der Inhalt von D2 (und der Pufferspeicheradresse 515 (203H)) „0“ ist, wurden die Parameter fehlerfrei übernommen. In diesem Fall wird der Merker M50 gesetzt.
- ⑧ Nach erfolgreicher Änderung der Parameter können – falls erforderlich – weitere Einstellungen für den Datenaustausch vorgenommen werden (Einstellung der Sende- und Empfangsbereiche, Datenrahmen etc.).
- ⑨ Der Merker M50 wird zurückgesetzt. Damit ist die Änderung der Einstellungen abgeschlossen.
- ⑩ Mit dem Eingang X52 kann, z. B. bei einem Fehler, die Anforderung für eine Parameteränderung (Y2) und der Merker M50 manuell zurückgesetzt werden.

## 18.6 Änderungen durch ein externes Gerät

### 18.6.1 Signalverlauf



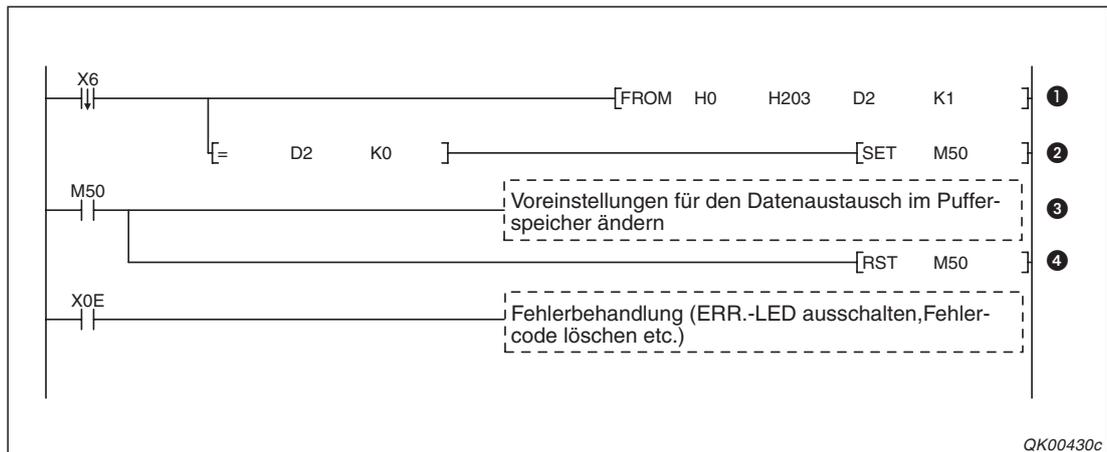
**Abb. 18-8:** Signalverlauf bei der Änderung der Einstellungen durch ein externes Gerät

- ① Das externe Gerät sendet ein Kommando und fordert damit die Änderung der Parameter an. Vorher sollte alle angeschlossenen Geräte mitgeteilt werden, dass die Einstellungen umgeschaltet und deshalb die Kommunikation unterbrochen wird.
- ② Während der Änderung der Parameter setzt das Schnittstellenmodul den Eingang X6 oder XD. Um über den Zeitpunkt einer Änderung informiert zu sein, sollten diese Eingänge von der SPS-CPU überwacht werden.
- ③ Falls während oder nach der Parameteränderung ein Kommunikationsfehler gemeldet wird, prüfen Sie bitte die Einstellungen, korrigieren die Parameter und führen die Umschaltung der Einstellungen erneut aus. Hinweise zur Fehlerdiagnose enthält das Kapitel 23.
- ④ Um zu prüfen, ob die Änderung der Parameter fehlerfrei ausgeführt wurde, wird der Inhalt der Pufferspeicheradresse 515 (203H) ausgewertet.
- ⑤ Falls besondere Einstellungen für den Datenaustausch notwendig sind (Einstellung der Sende- und Empfangsbereiche, Datenrahmen etc.), können diese nach der Parameterumschaltung in den Pufferspeicher eingetragen werden. Adressbereich für CH1: 147 (93H) bis 289 (121H), Adressbereich für CH2: 307 (133H) bis 449 (1C1H).
- ⑥ Nach der Umschaltung der Parameter kann der Datenaustausch mit externen Geräten fortgesetzt werden.  
Die nun eingestellten Parameter können überprüft werden, indem für CH1 die Inhalte der Pufferspeicheradressen 594 und 595 (252H bzw. 253H) und für CH2 die Inhalte der Pufferspeicheradressen 610 und 611 (262H bzw. 263H) ausgewertet werden.

## 18.6.2 Beispiel zur Überwachung der Parameteränderung

Auch wenn die Parameter einer Schnittstelle durch ein externes Gerät umgeschaltet werden, sollte in der SPS-CPU die korrekte Ausführung der Änderung überwacht werden. Eventuell müssen nach einer Umschaltung auch noch weitere Einstellungen für den Datenaustausch vorgenommen werden.

Ein Schnittstellenmodul zeigt eine Parameteränderung mit den Eingängen X6 und XD an. Im folgenden Beispiel werden bei einem Schnittstellenmodul mit der Anfangs-E/A-Adresse X/Y00 die aktuellen Einstellungen für die Schnittstelle CH1 durch das dort angeschlossene externe Gerät geändert.



**Abb. 18-9:** Programmbeispiel zur Überwachung einer Parameteränderung durch ein externes Gerät

- ❶ Die fallende Flanke des Eingangs X6 zeigt der SPS-CPU an, dass Parameter geändert wurden. Mit einer FROM-Anweisung wird der Inhalt der Pufferspeicheradresse 515 (203H) in das Datenregister D2 übertragen.
- ❷ Wenn der Inhalt von D2 (und der Pufferspeicheradresse 515 (203H)) „0“ ist, wurden die Parameter fehlerfrei übernommen. In diesem Fall wird der Merker M50 gesetzt.
- ❸ Nach erfolgreicher Änderung der Parameter können – falls erforderlich – weitere Einstellungen für den Datenaustausch vorgenommen werden (Einstellung der Send- und Empfangsbereiche, Datenrahmen etc.).
- ❹ Nach der Anpassung der Einstellungen wird der Merker M50 zurückgesetzt.

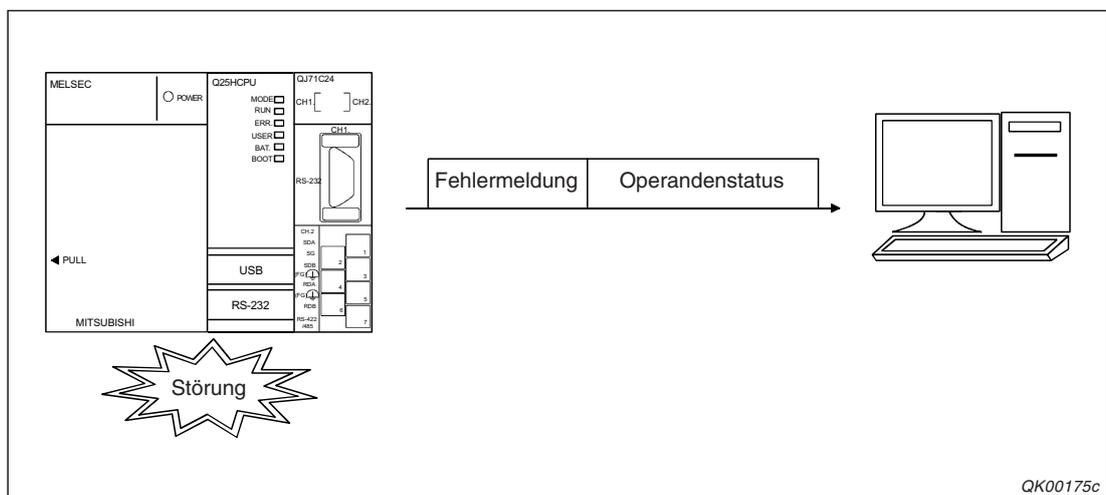


# 19 Monitorfunktion

## 19.1 Übersicht

Mit der Monitorfunktion kann ein externes Gerät über ein Schnittstellenmodul die Zustände von SPS-Operanden beobachten. Diese Zustände werden in einstellbaren konstanten Intervallen in der SPS-CPU erfasst und mit dem MC-Protokoll oder dem freien Protokoll übertragen. In der SPS-CPU ist dafür keine Programmierung notwendig!

Es kann auch beim Eintreten einer bestimmten Bedingung, wie beispielsweise einer Störung, eine Textnachricht über ein Modem an ein peripheres Gerät gesendet werden. Auch diese Benachrichtigungsfunktion kommt ohne ein besonderes Programm in der SPS aus.



**Abb. 19-1:** Bei einer Störung wird am PC eine Fehlermeldung und der Zustand der relevanten Operanden angezeigt.

| Funktion                           | Übertragene Daten  |  | Nutzbarkeit der Funktion |                                |
|------------------------------------|--|--|--------------------------|--------------------------------|
|                                    |  |  | ohne Modem               | in Kombination mit einem Modem |
| Übertragung von Operandenzuständen | Status von Operanden in der SPS-CPU der lokalen Station* | Numerischer Werte, die in Wortoperanden gespeichert sind | möglich                  | möglich                        |
|                                    |  | Zustände (EIN/AUS) von Bit-Operanden                     |                          |                                |
|                                    | Status der SPS-CPU der lokalen Station*                  |  |                          |                                |
| Benachrichtigung                   | Vorher hinterlegte Nachricht (Zeichenkette)              |  | nicht möglich            | möglich                        |

**Tab. 19-1:** Mit der Monitorfunktion können Operandenzustände erfasst oder Meldungen ausgegeben werden

\* Die lokale Station ist die SPS, in der das Schnittstellenmodul installiert ist.

Bei der Kommunikation mit dem MC-Protokoll wird durch die zyklische Übertragung der Daten bei der Monitorfunktion die Prozedur zum Erfassen von Operandenzuständen vereinfacht.

## 19.2 Die Monitorfunktion im Detail

### 19.2.1 Festlegung der zu übertragene Daten

Welche Daten mit der Monitorfunktion zum externen Gerät übertragen werden, kann auf drei verschiedene Arten festgelegt werden:

- Mit der Software GX Configurator-SC (siehe Kap. 21).
- Mit dem MC-Protokoll und dem Kommando „0630“.
- Mit einer CSET-Anweisung, die in der SPS-CPU ausgeführt wird.

Nach der Festlegung der Daten für die Monitorfunktion beginnt das Schnittstellenmodul mit der Überwachung der SPS-CPU.

Falls die Monitorfunktion bei der Datenübertragung über ein Modem verwendet wird, werden die Einstellungen für die Modemverbindung im Dialogfenster **PLC CPU monitoring system setting** des GX Configurator-SC vorgenommen.

### 19.2.2 Art und Umfang der zu übertragene Daten

Die folgenden Daten werden mit der Monitorfunktion zu einem externen Gerät übertragen:

- Status von Operanden in der SPS-CPU der lokalen Station (Das ist die SPS, in der das Schnittstellenmodul installiert ist.

Bei Wort-Operanden wird der (numerische) Inhalt der Operanden und bei Bit-Operanden der Zustand („0“ oder „1“) übermittelt.

- Status der SPS-CPU der lokalen Station (Information über die Betriebsart der CPU)

Insgesamt können 960 Worte übertragen werden. Das entspricht 15360 Bit-Operanden, wenn auf die Erfassung von Wort-Operanden verzichtet wird. (960 x 16 Bit = 15360 Bit)

Die Operanden werden in Form von Blöcken angegeben. Ein Block enthält Operanden eines Typs und eines zusammenhängenden Bereichs. Bis zu 10 Blöcke mit Operanden können festgelegt werden. Da die Übertragung des CPU-Status auch einen Block belegt, können insgesamt 11 Blöcke übertragen werden.

In Formeln ausgedrückt ergeben sich die folgenden Datenmengen:

$$\text{Anzahl der Worte} = (\text{Anzahl der Wort-Operanden} + \text{Anzahl Bit-Operanden}/16) \leq 960$$

$$\text{Anzahl der Blöcke} = (\text{Anzahl der Blöcke mit Wort-Operanden} + \text{Anzahl der Blöcke mit Bit-Operanden}) + 1 \text{ Block mit dem CPU-Status} \leq 11$$

Zur Festlegung eines Blocks wird die Anfangsadresse eines Operandenbereichs und die Anzahl der Operanden angegeben.

Beispiele:

Um in einen Block 10 Wort-Operanden von D100 bis D109 einzutragen, wird als Anfangsadresse das Datenregister D100 angegeben und die Anzahl der Operanden auf 10 eingestellt. Soll ein Block in zwei Worten die Zustände der 32 Bit-Operanden von M100 bis M131 enthalten, muss als Anfangsadresse M100 und als Anzahl der Operanden 2 eingestellt werden.

Die folgenden Operanden können angegeben werden:

| Operand                      |         | Operandentyp |      | Operandencode |       | Operandenbereich<br>(Voreinstellung) |
|------------------------------|---------|--------------|------|---------------|-------|--------------------------------------|
|                              |         | Bit          | Wort | ASCII         | Binär |                                      |
| Eingänge                     |         | ●            |      | X             | 9CH   | 0 bis 1FFFH                          |
| Ausgänge                     |         | ●            |      | Y             | 9DH   |                                      |
| Direkt ladbare Eingänge      |         | ●            |      | DX            | A2H   |                                      |
| Direkt ansteuerbare Ausgänge |         | ●            |      | DY            | A3H   | 0 bis 15                             |
| Merker                       |         | ●            |      | M             | 90H   | 0 bis 8191                           |
| Latch-Merker                 |         | ●            |      | L             | 92H   |                                      |
| Fehlermerker                 |         | ●            |      | F             | 93H   | 0 bis 2047                           |
| Flankengesteuerte Merker     |         | ●            |      | V             | 94H   |                                      |
| Schrittmerker                |         | ●            |      | S             | 98H   | 0 bis 8191                           |
| Timer                        | Spule   | ●            |      | TC            | C0H   | 0 bis 2047                           |
|                              | Kontakt | ●            |      | TS            | C1H   |                                      |
|                              | Istwert |              | ●    | TN            | C2H   |                                      |
| Remanente Timer              | Spule   | ●            |      | SC            | C6H   |                                      |
|                              | Kontakt | ●            |      | SS            | C7H   |                                      |
|                              | Istwert |              | ●    | SN            | C8H   |                                      |
| Counter                      | Spule   | ●            |      | CC            | C3H   | 0 bis 1023                           |
|                              | Kontakt | ●            |      | CS            | C4H   |                                      |
|                              | Istwert |              | ●    | CN            | C5H   |                                      |
| Datenregister                |         |              | ●    | D             | A8H   | 0 bis 12287                          |
| Index-Register               |         |              | ●    | Z             | CH    | 0 bis 15                             |
| File-Register                |         |              | ●    | R             | AFH   | 0 bis 32767                          |
|                              |         |              | ●    | ZR            | B0H   | 0 bis FE7FFH                         |
| Sondermerker                 |         | ●            |      | SM            | 91H   | 0 bis 2047                           |
| Sonderegister                |         |              | ●    | SD            | A9H   |                                      |
| Link-Merker                  |         | ●            |      | B             | A0H   | 0 bis 1FFFH                          |
| Link-Register                |         |              | ●    | W             | B4H   |                                      |
| Link-Sondermerker            |         | ●            |      | SB            | A1H   | 0 bis 7FFH                           |
| Link-Sonderregister          |         |              | ●    | SW            | B5H   |                                      |

**Tab. 19-2:** Operandencodes und -bereiche

#### HINWEISE

Falls ein nicht existierender Operandencode angegeben wird, tritt ein Fehler auf.

Nach einer Änderung der Operandenbereiche in den SPS-Parametern kann eine Adresse aus dem neuen Bereich als Zieloperand der Monitorfunktion angegeben werden.

### 19.2.3 Zeitlicher Ablauf beim Zugriff auf die SPS-CPU

Die Monitorfunktion wird zyklisch ausgeführt. Dabei erfasst ein Schnittstellenmodul in regelmäßigen Abständen die Operandenzustände und den Status der SPS-CPU. Die Zeit, die zwischen den einzelnen Datenerfassungen vergeht, wird vom Anwender festgelegt. Für diese Monitor-Zykluszeit können Werte zwischen 1 und 65535 in der Einheit 100 ms – entsprechend 0,1 bis 6553,5 s – eingestellt werden.

#### HINWEISE

Die Daten werden vom Schnittstellenmodul am Ende des SPS-Zyklus (nach Ausführung der END-Anweisung) erfasst, der auf dem Ablauf eines Monitor-Zyklus folgt. Aus diesem Grund sollte die Monitor-Zykluszeit so lang wie möglich eingestellt werden.

Falls sich im Betrieb herausstellt, dass eine vorher eingestellte Monitor-Zykluszeit zu kurz ist, kann das die folgenden Ursachen haben:

- Die Zykluszeit der SPS hat sich verlängert.
- Die Verarbeitungszeit für die Monitorfunktion im Schnittstellenmodul hat sich verlängert und dadurch wird auch die Bearbeitungszeit für andere Funktionen länger.
- Die Auslastung des externen Gerätes ist größer geworden.

Bitte beachten Sie bei der Wahl der Monitor-Zykluszeit die folgenden Zusammenhänge:

#### Übertragen von Operandenzuständen und dem Status der SPS-CPU

$$t_{\text{Monitor}} > K + t_{\text{ZYK}} + t_{\text{AUS}} + t_{\text{SEND}}$$

#### Verbindung über ein Modem

- Bei einer Benachrichtigung:

$$t_{\text{Monitor}} > K + t_{\text{ZYK}} + t_{\text{AUS}} + t_{\text{SEND}} + t_{\text{Modem}} + t_{\text{Verb}} + t_{\text{Init}}$$

- Beim Übertragen von Daten:

$$t_{\text{Monitor}} > K + t_{\text{ZYK}} + t_{\text{AUS}} + t_{\text{SEND}} + t_{\text{Modem}} + t_{\text{Verb}} + t_{\text{Trenn}} + t_{\text{Init}}$$

#### Bedeutung der einzelnen Elemente der Formeln:

$t_{\text{Monitor}}$ : Zykluszeit der Monitorfunktion

K: Konstante von 60 ms  
Diese Zeit benötigt ein Schnittstellenmodul für die Verarbeitung der Daten

$t_{\text{ZYK}}$ : Zykluszeit der SPS [ms]

$t_{\text{AUS}}$ : Zeit für die Ausführung des Kommandos „0406“ (Lesen von Operandenbereichen) Die folgenden Werte sind Anhaltspunkte für die Zeit:

Ausführungszeit bei einem 1 Wort: 11,3 ms

Ausführungszeit bei 480 Worten: 23,4 ms

Ausführungszeit bei 960 Worten: 36,2 ms

$t_{\text{SEND}}$ : Zeit, die für die Übertragung der Daten benötigt wird [ms]

$$t_{\text{SEND}} = \left( \frac{m}{v_{\text{tr}}} \times 1000 \right) \times n$$

m: Anzahl der Bits in einem Zeichen (1 + Datenbits + Stopp-Bits + Paritätsbit)

$v_{\text{tr}}$ : Übertragungsgeschwindigkeit [Bit/s]

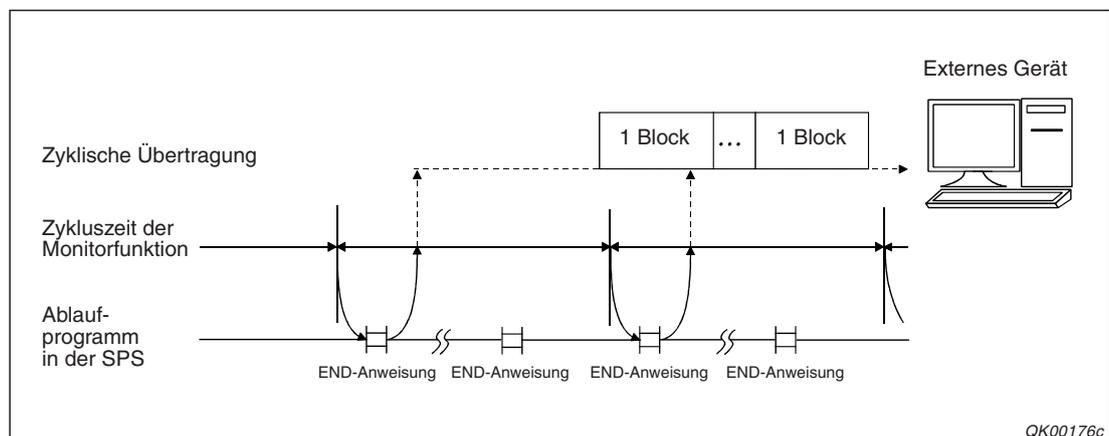
n: Anzahl der gesendeten Zeichen

- $t_{\text{Modem}}$ : Verzögerungszeit bei der Datenübertragung, die durch das Modem verursacht wird; (Diese Zeit hängt vom Modem und dem Status des Telefonnetzes ab.)
- $t_{\text{Verb}}$ : Zeit für den Verbindungsauf- und -abbau durch das Modem; (Diese Zeit hängt vom Modem und dem Status des Telefonnetzes ab.)
- $t_{\text{Trenn}}$ : Wartezeit beim Abbau der Verbindung zum Telefonnetz
- $t_{\text{Init}}$ : Zeit für die Initialisierung des Modems (Abhängig vom Typ des Modems); Diese Zeit geht nur in die Berechnung ein, wenn das Modem noch nicht initialisiert wurde. Aus diesem Grund sollte die Initialisierung des Modems schon vor der Aufnahme des Datenaustausches erfolgen.

## 19.2.4 Zeitlicher Ablauf bei der Übertragung der Daten zum externen Gerät

Bei der Monitorfunktion können die Daten entweder zyklisch in konstanten Zeitabständen oder beim Eintreffen von vorher festgelegten Ereignissen zum externen Gerät übertragen werden.

### Zyklische Übertragung



**Abb. 19-2:** Nach jeder Datenerfassung werden die Daten an das externe Gerät übertragen

### Übertragung beim Eintreffen eines Ereignisses

Beim Überschreiten eines Grenzwertes oder wenn ein bestimmter Operandenzustand erkannt wird, können Daten vom Schnittstellenmodul an ein externes Gerät gesendet werden. Die Bedingungen für das Senden werden vorher vom Anwender festgelegt. Das Schnittstellenmodul erfasst zyklisch die Zustände der Operanden. Wenn diese mit einer eingestellten Bedingung für den jeweils ersten Operanden eines Blocks übereinstimmen, wird dieser Block zum externen Gerät übertragen.

Bei der Überwachung des Zustands der SPS-CPU werden nur bei der ersten Erkennung eines Fehlers Daten an das externe Gerät übermittelt. Dies entspricht der unten beschriebenen flankengesteuerten Übertragung.

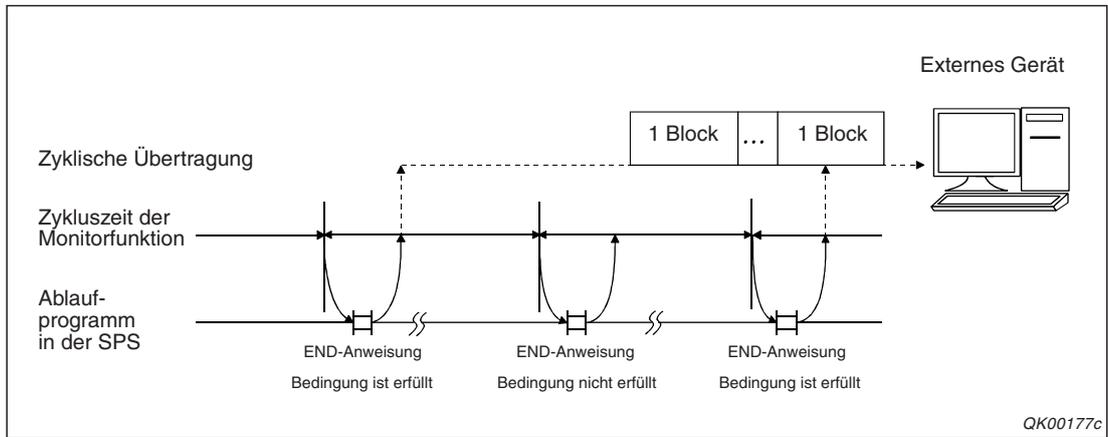
Für den Fall, dass eine Bedingung zum Übertragen der Daten erfüllt ist, kann zwischen zustandsgesteuerter und flankengesteuerter Übertragung gewählt werden.

#### ● Zustandsgesteuerte Übertragung

Wenn die Übertragung nur vom Operandenzustand abhängig ist, werden solange Daten an ein externes Gerät gesendet, wie die Bedingung zur Übertragung erfüllt ist. Die Übertragung erfolgt am Ende jeder Monitor-Zykluszeit.

● Flankengesteuerte Übertragung

Wird die Übertragung der Daten durch die Signalfanke gesteuert, werden die Daten bei einer Übereinstimmung mit der eingestellten Bedingung nur einmal übertragen.



**Abb. 19-3:** Daten werden nur an das externe Gerät übertragen, wenn die eingestellten Bedingungen erfüllt sind.

Zur Definition eines Ereignisses wird der Operand und der Wert angegeben, den dieser Operand annehmen soll. Dieser Operand ist der erste Operand eines Blockes.

| Operandenart   | Operandenzustand | Einzutragener Wert für den Operandenzustand |
|----------------|------------------|---|
| Bit-Operanden  | AUS (0)          | 0000H                                       |
|                | EIN (1)          | 0001H                                       |
| Wort-Operanden | Numerischer Wert | 0000H bis FFFFH                             |

**Tab. 19-3:** Werte für den Operandenzustand

Zusätzlich wird die Bedingung bzw. die Übertragungsart angegeben.

| Bedingung   | Code für die Übertragungsart            |                    | Möglich bei   |                |
|---|---|--------------------|---------------|----------------|
|   | Flanken-gesteuert                       | Zustands-gesteuert | Bit-Operanden | Wort-Operanden |
| Wert des Operanden = Eingestellter Wert oder Operandenzustand | 0001H                                   | 0101H              | ●             |                |
| Wert des Operanden ≠ Eingestellter Wert oder Operandenzustand | 0002H                                   | 0102H              |               |                |
| Werte ohne Vorzeichen   | Wert des Operanden ≤ Eingestellter Wert | 0003H              | —             | ●              |
|   | Wert des Operanden < Eingestellter Wert | 0004H              |               |                |
|   | Wert des Operanden ≥ Eingestellter Wert | 0005H              |               |                |
|   | Wert des Operanden > Eingestellter Wert | 0006H              |               |                |
| Werte mit Vorzeichen  | Wert des Operanden ≤ Eingestellter Wert | 0007H              | —             |                |
|   | Wert des Operanden < Eingestellter Wert | 0008H              |               |                |
|   | Wert des Operanden ≥ Eingestellter Wert | 0009H              |               |                |
|   | Wert des Operanden > Eingestellter Wert | 000AH              |               |                |

**Tab. 19-4:** Die einzugebenen Werte für die Bedingung hängen auch von der Übertragungsart ab.

**Beispiele für die Definition von Ereignissen:**

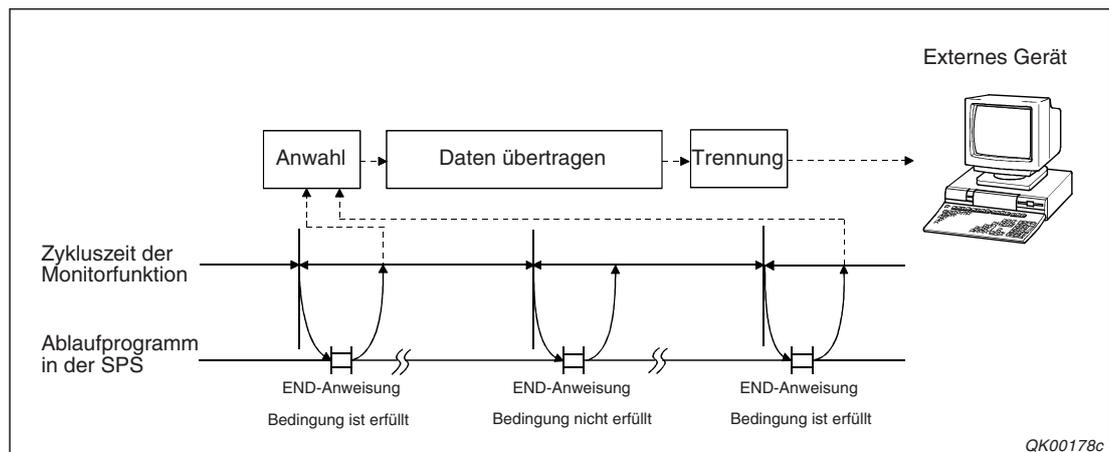
- Ereignis: Wenn M0 gesetzt wird ist, sollen einmal Daten übertragen werden (flankengesteuerte Übertragung)  
Wert für den Operandenzustand: 0001H  
Code für die Übertragungsart: 0001H
- Ereignis: Wenn der Inhalt des Datenregisters D0 größer als 100 ist, sollen Daten einmal übertragen werden. Der Wert in D0 hat ein Vorzeichen.  
Wert für den Operandenzustand: 100 (64H)  
Code für die Übertragungsart: 000AH

**HINWEIS**

Bei der Überwachung des Zustands der SPS-CPU werden keine Werte für den Operandenzustand und die Übertragungsart angegeben. Die Überwachung wird nur aktiviert oder deaktiviert. Bei aktivierter Überwachung werden Daten nur einmal, bei der ersten Erkennung eines Fehlers, an das externe Gerät übermittelt.

**19.2.5 Übertragung der Daten mit dem MC-Protokoll**

Die Daten werden im selben Format übertragen wie beim Senden auf Anforderung. Bei der Monitorfunktion werden nur die angeforderten Daten durch die Operandenzustände und den Zustand der SPS-CPU ersetzt. Dies trifft auch zu, wenn Datenrahmen verwendet werden. Falls die Daten über ein Modem übertragen werden, erfolgt der Verbindungsauf- und -abbau beim Senden der Daten.



**Abb. 19-4:** Beispiel für das Senden der Daten über ein Modem mit dem MC-Protokoll

Bei der zyklischen Übertragung werden alle erfassten Daten und der Status der SPS-CPU gemeinsam übertragen.

Werden Ereignisse in der SPS-CPU überwacht, werden zu den Daten ein Header und ein Footer hinzugefügt. Die Daten werden in der Reihenfolge SPS-Zustand, Zustände der Wort-Operanden und Zustände der Bit-Operanden übertragen.

**HINWEISE**

Bei der Kommunikation mit den Formaten 1 bis 4 des MC-Protokolls werden alle Daten in den ASCII-Code gewandelt und anschließend gesendet.

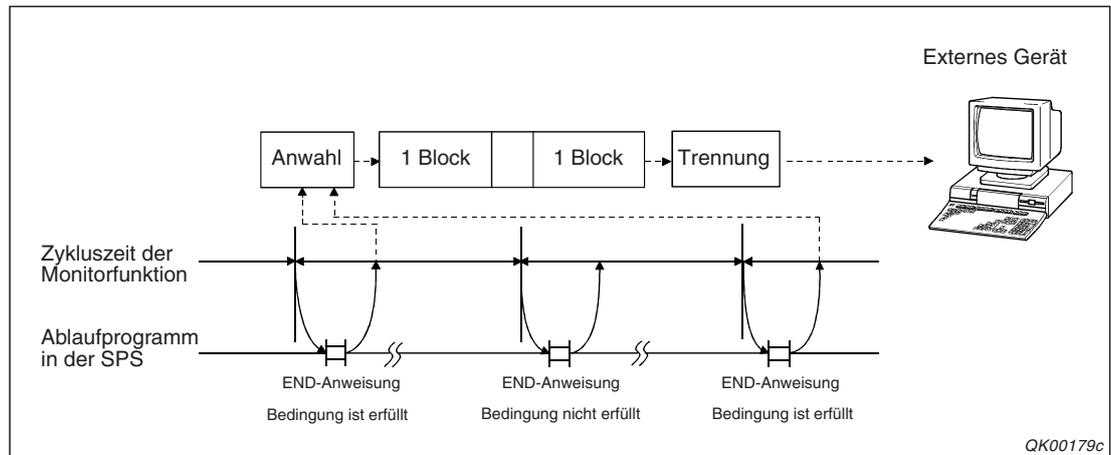
Eine detaillierte Beschreibung des MC-Protokolls finden Sie im „MELSEC Communication Protocol Reference Manual“ (Art.-Nr. 130024).

### 19.2.6 Übertragung der Daten mit dem freien Protokoll

Die grundsätzlichen Einstellungen für die Kommunikation mit dem freien Protokoll gelten auch für die Monitorfunktion. Falls die ASCII/Binär-Wandlung aktiviert ist, werden die Daten vor dem Senden in den ASCII-Code gewandelt. (siehe Kap. 17)

Beachten Sie bitte, dass die Reihenfolge der übertragenen Daten von der eingestellten Einheit der Daten („Byte“ oder „Worte“) abhängt.  
 In der Einheit „Worte“ werden die Operandenzustände und der Status der SPS-CPU wortweise und in der Reihenfolge „höherwertiges Byte“ (H), „niederwertiges Byte“ (L) übertragen.  
 In der Einheit „Byte“ werden die Daten ebenfalls in Elementen zu einem Wort übertragen, die Reihenfolge ist aber „niederwertiges Byte“ (L), „höherwertiges Byte“ (H).

Falls die Daten über ein Modem übertragen werden, erfolgt der Verbindungsauf- und -abbau beim Senden der Daten.



**Abb. 19-5:** Beispiel für das Senden der Daten über ein Modem mit dem freien Protokoll

Bei der Monitorfunktion und der Übertragung mit dem freien Protokoll können auch Datenrahmen verwendet werden. Eine Beschreibung der Datenrahmen enthält die Kapitel 14 und 13.

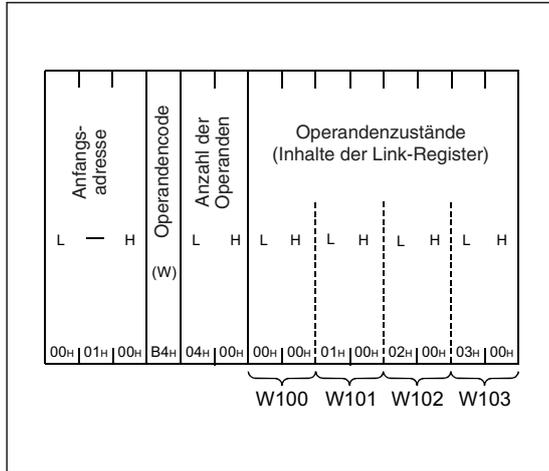
| Nummer des Datenrahmens | Inhalt des Datenrahmens  | Verwendbar bei         |                                |
|-------------------------|--|------------------------|--------------------------------|
|                         |  | Zyklischer Übertragung | Übertragung bei einem Ereignis |
| B001H                   | Operandenzustände (siehe Seite 19-9)                                       | ●                      | ●                              |
| B002H                   |  |                        |                                |
| B003H                   |  |                        |                                |
| B004H                   |  |                        |                                |
| B005H                   |  |                        |                                |
| B006H                   |  |                        |                                |
| B007H                   |  |                        |                                |
| B008H                   |  |                        |                                |
| B009H                   |  |                        |                                |
| B00AH                   |  |                        |                                |
| B061H                   | Status der SPS-CPU (siehe Seite 19-12)                                     | ●                      | ●                              |
| B080H                   | Anzahl der gesendeten Blöcke (s. Seite 19-13)                              | ●                      | ●                              |
| B081H                   | Alle eingetragenen Blöcke (s. Seite 19-14)                                 | ●                      | ●                              |
| B082H                   | Blöcke, bei denen die eingestellten Bedingungen erfüllt sind (Seite 19-16) | —                      | ●                              |

**Tab. 19-5:** Datenrahmen für die Monitorfunktion

Bei aktivierter ASCII/Binär-Wandlung kann auch bei der Monitorfunktion die Konvertierung in den ASCII-Code für einzelne Datenrahmen ausgeschaltet und der Inhalt des Datenrahmens im Binärcode übertragen werden, wenn zu der Nummer des Datenrahmens der Wert „4000H“ addiert wird. Im Abschnitt 17.2 finden Sie weitere Informationen hierzu.

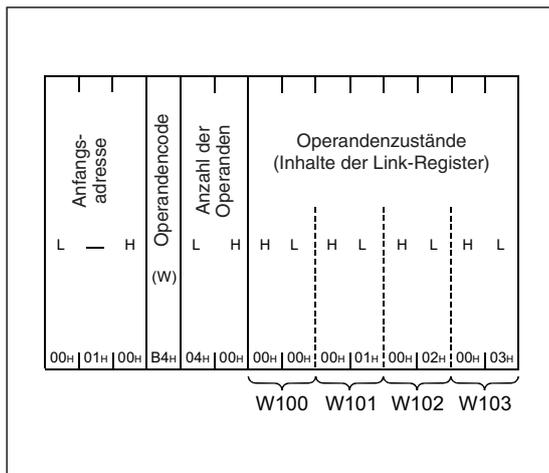
**Inhalte der Datenrahmen mit den Nummern B001H bis B00AH**

Beispiele für die Übertragung von Wort-Operanden



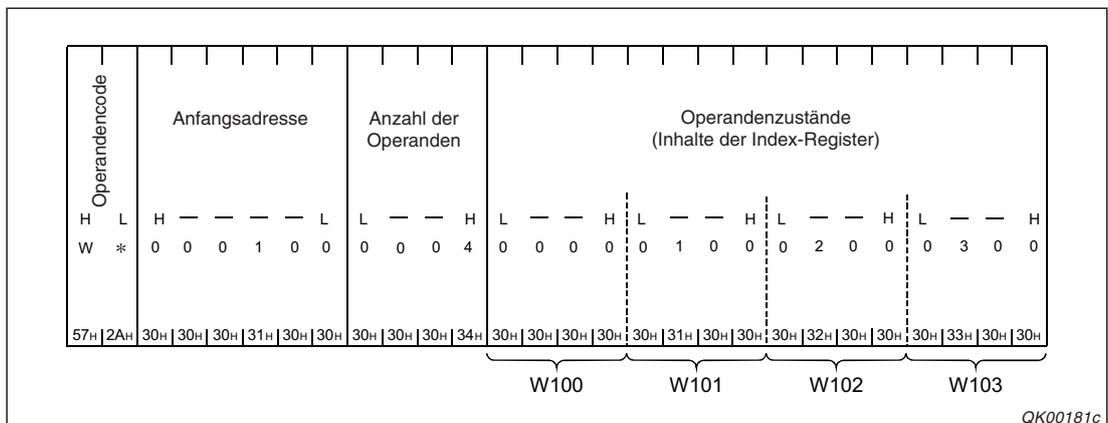
**Abb. 19-6:** Übertragung der Inhalte der Link-Register W100 bis W103 in einem Datenrahmen. Die Daten werden binärcodiert in der Einheit „Byte“ übertragen (Reihenfolge der Bytes eines Operanden: „L“, „H“).

QK00180c



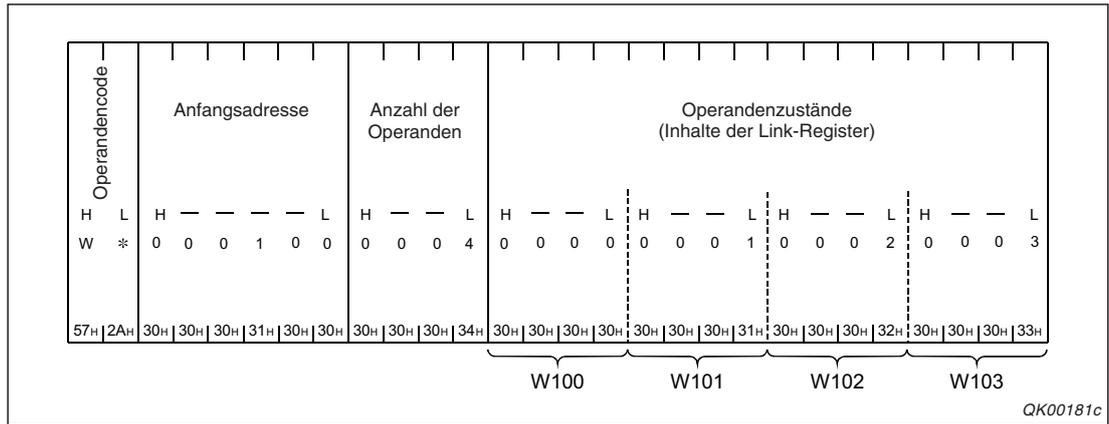
**Abb. 19-7:** Übertragung der Inhalte der Link-Register W100 bis W103 in einem Datenrahmen. Eine ASCII/Binär-Wandlung findet nicht statt. Als Einheit für die Daten sind „Worte“ eingestellt. Die Bytes werden in der Reihenfolge „H“, „L“ übertragen.

QK00180a\_c



QK00181c

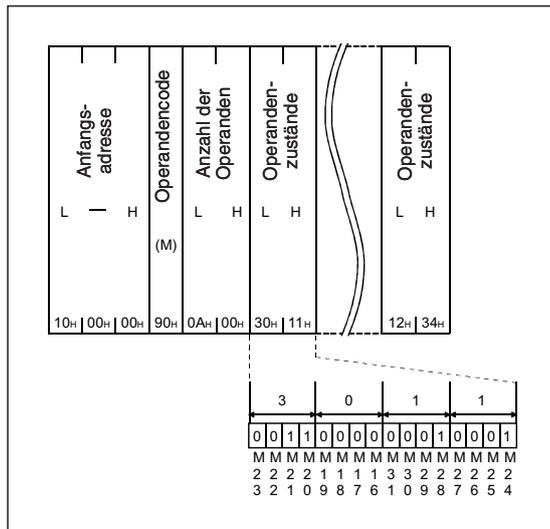
**Abb. 19-8:** Die Inhalte der Operanden W100 bis W103 werden im ASCII-Code gesendet (Einheit „Byte“). Jeder Operand belegt 4 Bytes, die in der Reihenfolge „L“ → „H“ übertragen werden.



**Abb. 19-9:** Bei diesem Beispiel werden die Inhalte der Operanden W100 bis W103 vor dem Senden in den ASCII-Code gewandelt. Da als Einheit „Worte“ eingestellt sind, werden die Daten in der Reihenfolge „H“ → „L“ übertragen. Jeder Operandenwert belegt durch die ASCII-Wandlung zwei Worte.

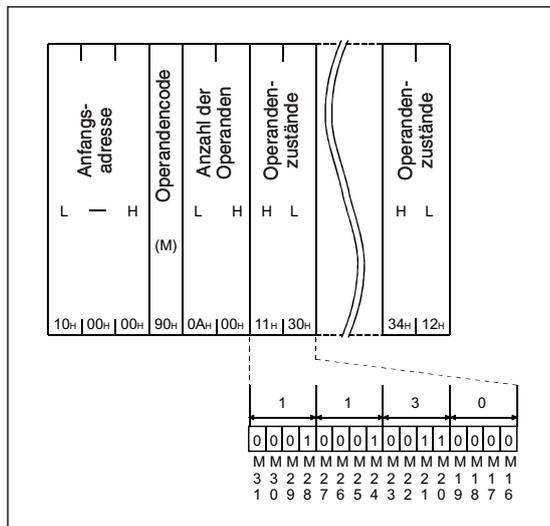
Beispiel für die Übertragung von Bit-Operanden

In diesem Beispiel werden die Zustände der Merker M16 bis M175 übertragen. Diese 160 Operanden belegen 10 Worte. Als Anzahl der Operanden wird daher „10“ (0Ah) eingetragen.



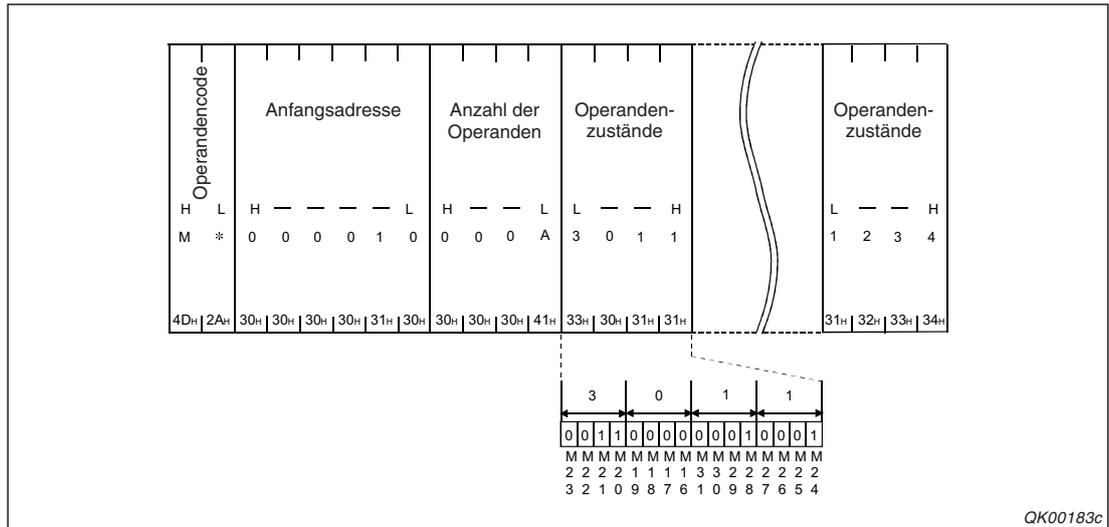
**Abb. 19-10:** Binärcodierte Übertragung in der Einheit „Byte“. Dadurch werden die Bytes eines Wortes (16 Bits) in der Reihenfolge „L“ → „H“ gesendet.

QK00182\_c

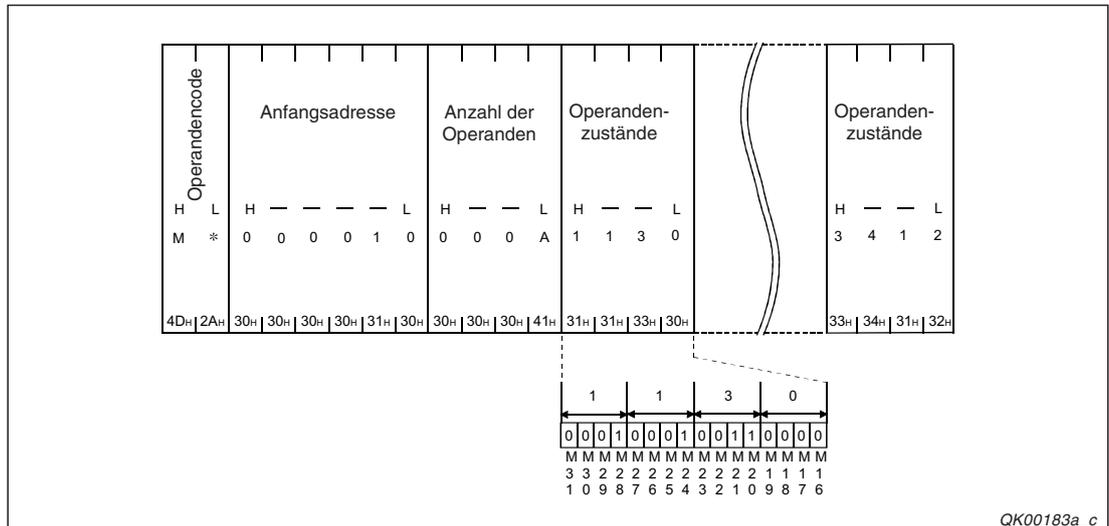


**Abb. 19-11:** Binärcodierte Übertragung in der Einheit „Worte“. Die Bytes eines Wortes werden in der Reihenfolge „H“ → „L“ gesendet.

QK00182a\_c



**Abb. 19-12:** Übertragung im ASCII-Code in der Einheit „Bytes“. Die Bytes eines Wortes mit Operandenzuständen werden in der Reihenfolge „L“ → „H“ gesendet.



**Abb. 19-13:** Übertragung im ASCII-Code in der Einheit „Worte“. Die Bytes eines Wortes werden in der Reihenfolge „H“ → „L“ gesendet.

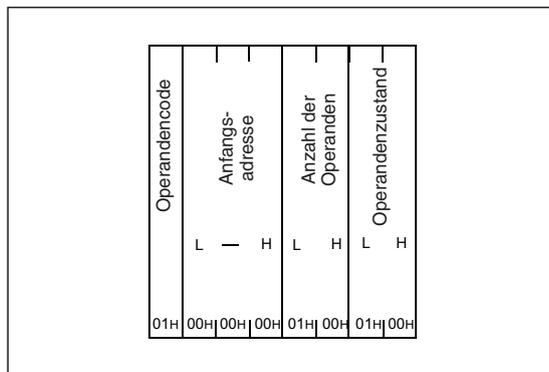
**Inhalt des Datenrahmens mit der Nummer B061H**

Im Datenrahmen mit der Nummer B061H wird der Status der SPS-CPU übermittelt. Der Inhalt ist festgelegt und kann vom Anwender nicht verändert werden.

| Datenelement         | Wert                      |                          |       |
|----------------------|---------------------------|--------------------------|-------|
|                      | Übertragung im ASCII-Code | Übertragung im Binärcode |       |
| Operandencode        | „01“                      | 01H                      |       |
| Anzahl der Operanden | „0001“                    | 0001H                    |       |
| Anfangsadresse       | „000000“                  | 000000H                  |       |
| Operandenzustand     | Im Normalbetrieb          | „0000“                   | 0000H |
|                      | Warnung                   | „0001“                   | 0001H |
|                      | Bei einem Fehler          | „0002“                   | 0002H |

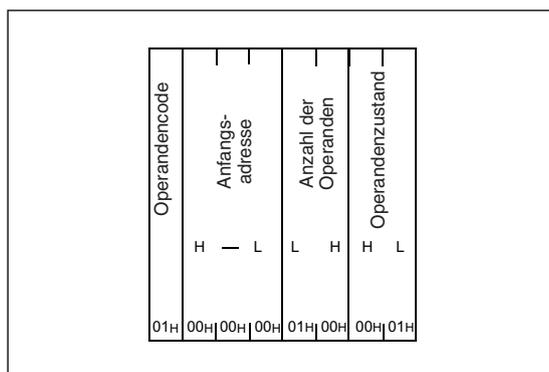
**Abb. 19-6:** Inhalt des Datenrahmens B061H

Die folgenden Abbildungen zeigen das Datenformat des Rahmens bei unterschiedlichen Einstellungen für die Einheit der Daten sowie mit und ohne ASCII/Binär-Wandlung.



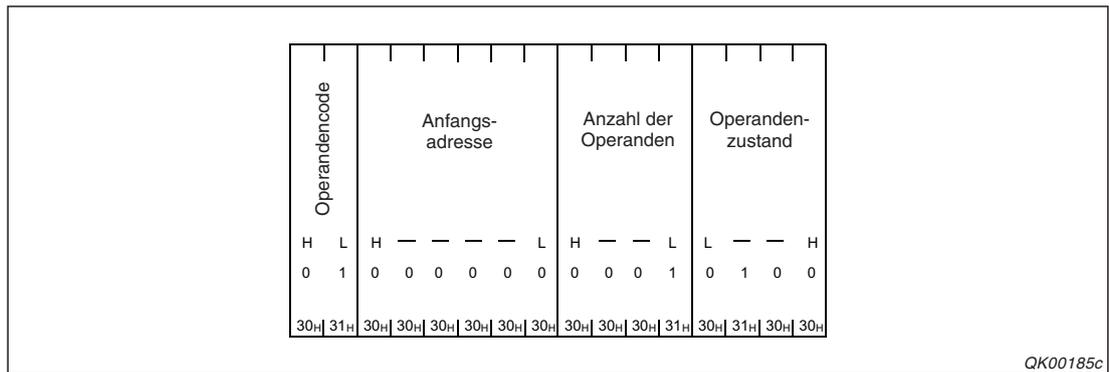
**Abb. 19-14:** Übertragung des Datenrahmens B061H in der Einheit „Byte“. Die ASCII/Binär-Wandlung ist nicht aktiviert.

QK00184c

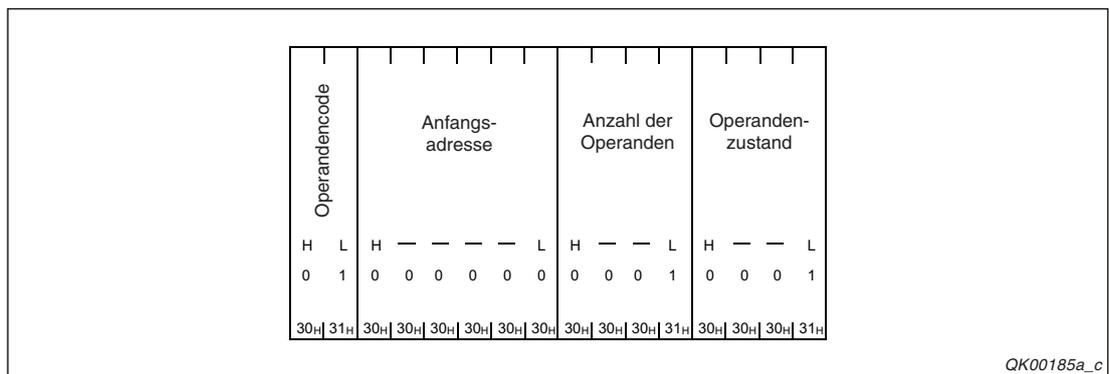


**Abb. 19-15:** Übertragung des Datenrahmens B061H in der Einheit „Worte“ (Ohne ASCII/Binär-Wandlung)

QK00184a\_c



**Abb. 19-18:** Übertragung des Datenrahmens B061H in der Einheit „Byte“. Die Daten werden vor dem Senden in den ASCII-Code gewandelt.



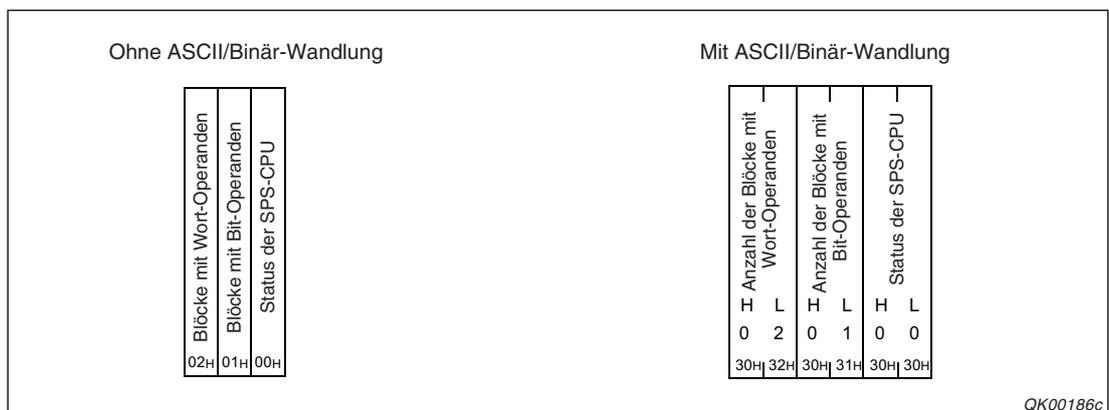
**Abb. 19-17:** Übertragung in der Einheit „Worte“ und Wandlung in den ASCII-Code.

**Inhalt des Datenrahmens mit der Nummer B080H**

Der Datenrahmen B080H enthält Angaben über die Anzahl der eingetragenen Blöcke. Für jede Operandenart (Wort- oder Bit-Operanden und SPS-Status) ist ein Byte reserviert.

Beispiel:

Übertragen werden zwei Blöcke mit Wort-Operanden (D0 bis D3 = 4 Worte und W100 bis W107 = 8 Worte ) und 1 Block mit Bit-Operanden (M0 bis M31 = 32 Bit = 2 Worte). Der SPS-Status, der als ein Block gezählt wird, wird in diesem Beispiel nicht abgefragt.



**Abb. 19-16:** Format des Datenrahmens B080H

**Inhalt des Datenrahmens mit der Nummer B081H**

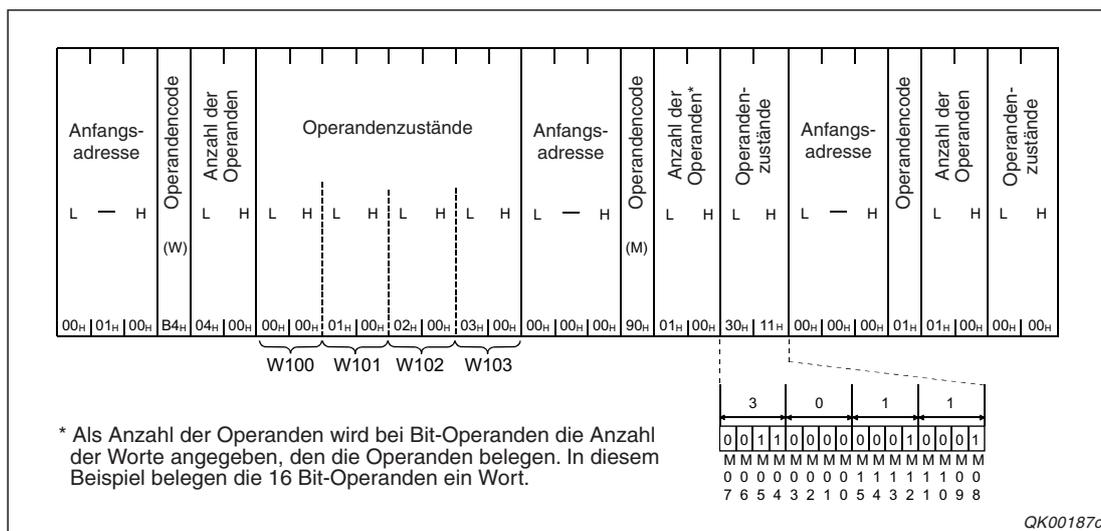
Im Datenrahmen B081H werden alle eingetragenen Blöcke mit Operandenzuständen und der SPS-Status zusammenhängend übertragen. Wenn dieser Datenrahmen gesendet wird, enthält die externe Station dieselben Daten wie beim separaten Senden der Datenrahmen B001H bis B00AH und des Rahmens B061H.

Die Daten werden in der folgenden Reihenfolge übertragen:

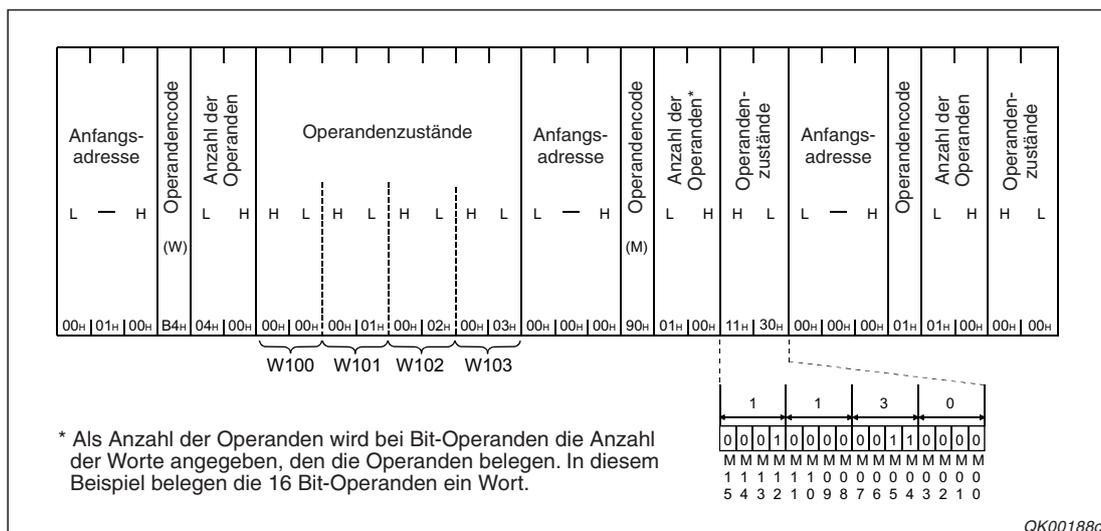
- Operandenzustände der Blöcke mit Wort-Operanden
- Operandenzustände der Blöcke mit Bit-Operanden
- SPS-Status.

Beispiel:

- Anzahl der Blöcke mit Wort-Operanden: 1 (W100 bis W103 = 4 Worte)
- Anzahl der Blöcke mit Bit-Operanden: 1 (M0 bis M15 = 16 Bit = 1 Wort)
- Anzahl der Blöcke mit dem SPS-Zustand 1 (fester Wert)



**Abb. 19-20:** Beispiel für die Übertragung des Datenrahmens B081H in der Einheit „Byte“. Die ASCII/Binär-Wandlung ist nicht aktiviert.



**Abb. 19-19:** Übertragung des Datenrahmens B081H in der Einheit „Worte“ und ohne Wandlung in den ASCII-Code.

Die folgenden Abbildungen zeigen den Inhalt des Datenrahmens B081H nach der Wandlung in den ASCII-Code. Durch die Wandlung wird die Anzahl der übertragenen Daten verdoppelt.

Der Datenrahmen enthält auch Informationen zu der Anzahl der Operanden in einem Block. Bei Bit-Operanden wird die Anzahl der Worte angegeben, den die Operanden belegen. In diesem Beispiel sind die 16 Merker von M0 bis M15 in einem Wort enthalten.

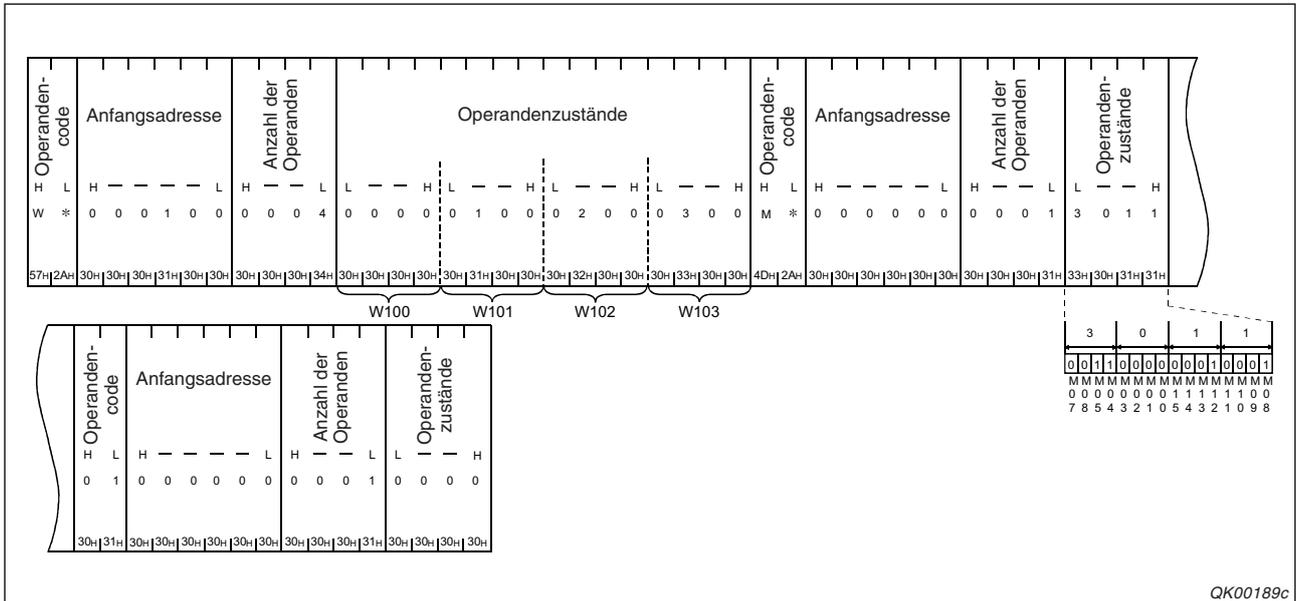


Abb. 19-22: Übertragung des Datenrahmens B081H in der Einheit „Byte“ und Wandlung in den ASCII-Code.

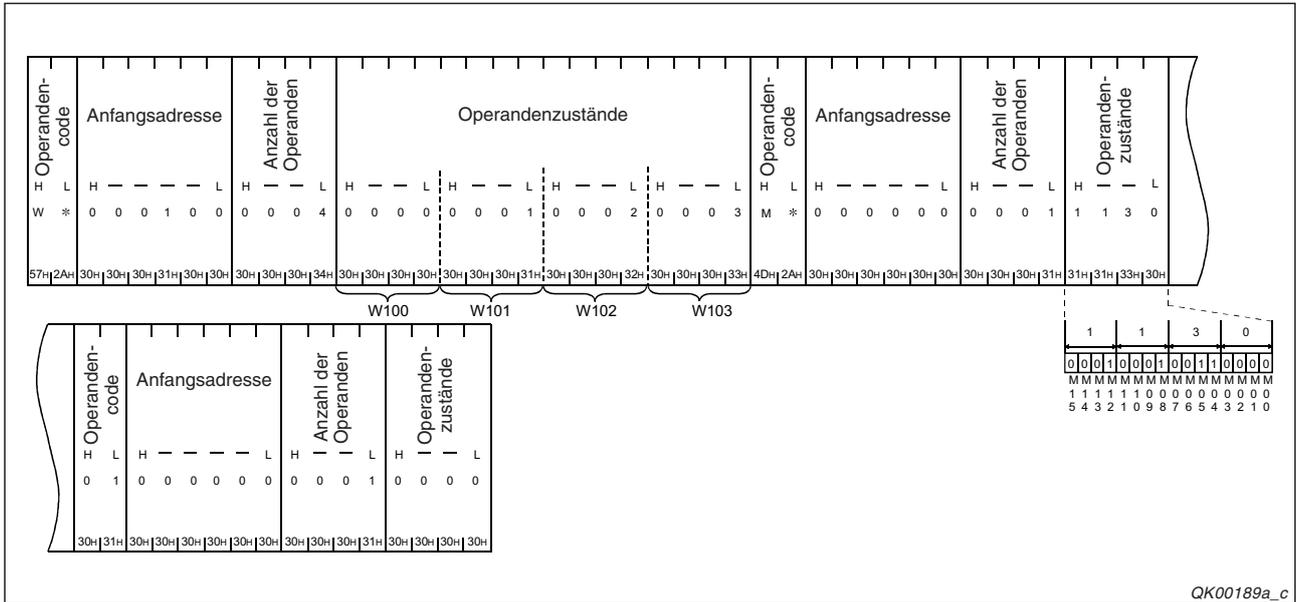


Abb. 19-21: Übertragung des Datenrahmens B081H in der Einheit „Worte“ und Wandlung in den ASCII-Code.

### Inhalt und Übertragung des Datenrahmens mit der Nummer B082H

Der Datenrahmen B082H wird beim Eintreffen definierter Ereignisse übertragen und enthält die Daten des Blocks oder der Blöcke, bei denen die Bedingungen zur Übertragung erfüllt sind.

Die Daten werden in der folgenden Reihenfolge übertragen:

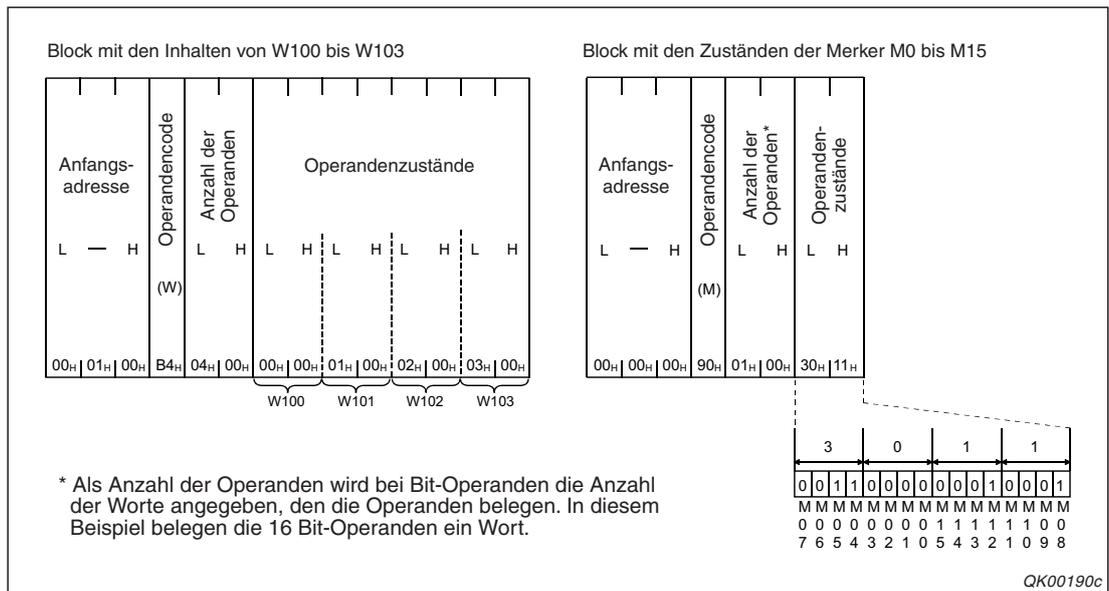
- SPS-Status
- Operandenzustände der Blöcke mit Wort-Operanden
- Operandenzustände der Blöcke mit Bit-Operanden

Beispiel:

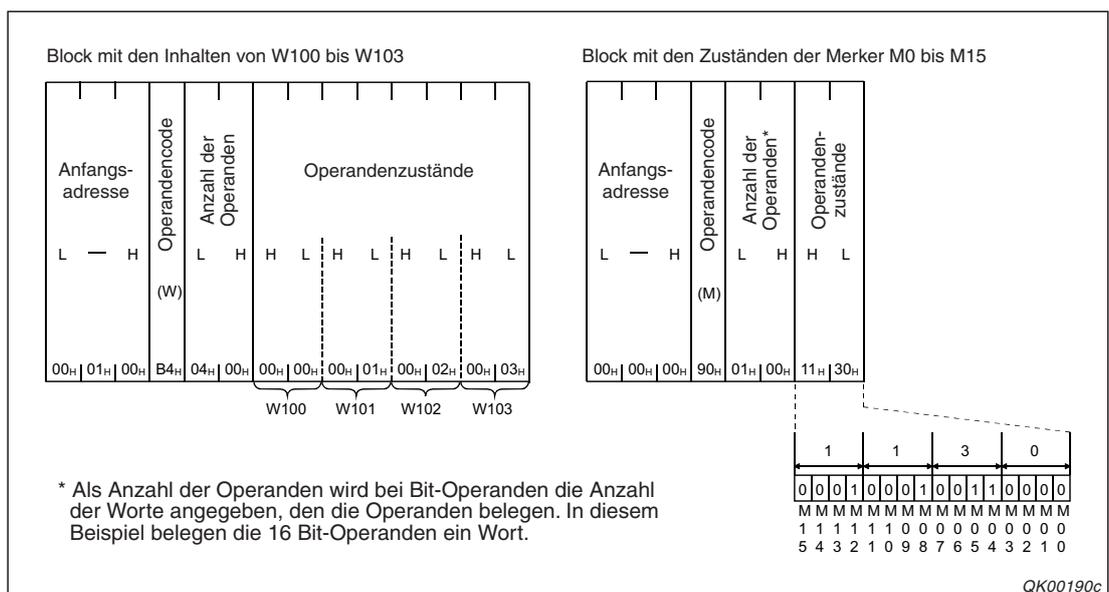
Anzahl der Blöcke mit Wort-Operanden: 2 (D0 bis D3 = 4 Worte und W100 bis W103 = 4 Worte)

Anzahl der Blöcke mit Bit-Operanden: 1 (M0 bis M15 = 16 Bit = 1 Wort)

Eingestellte Bedingungen: W100 = 0 und M0 ≠ 0



**Abb. 19-23:** Beispiel für die Übertragung des Datenrahmens B082H in der Einheit „Byte“. Die ASCII/Binär-Wandlung ist nicht aktiviert.



**Abb. 19-24:** Übertragung des Datenrahmens B082H in der Einheit „Worte“ und ohne Wandlung in den ASCII-Code.

Wenn die ASCII/Binär-Wandlung aktiviert ist, verdoppelt sich dadurch die Anzahl der übertragenen Daten. Die folgenden Abbildungen zeigen den Inhalt des Datenrahmens B082H in diesem Fall.

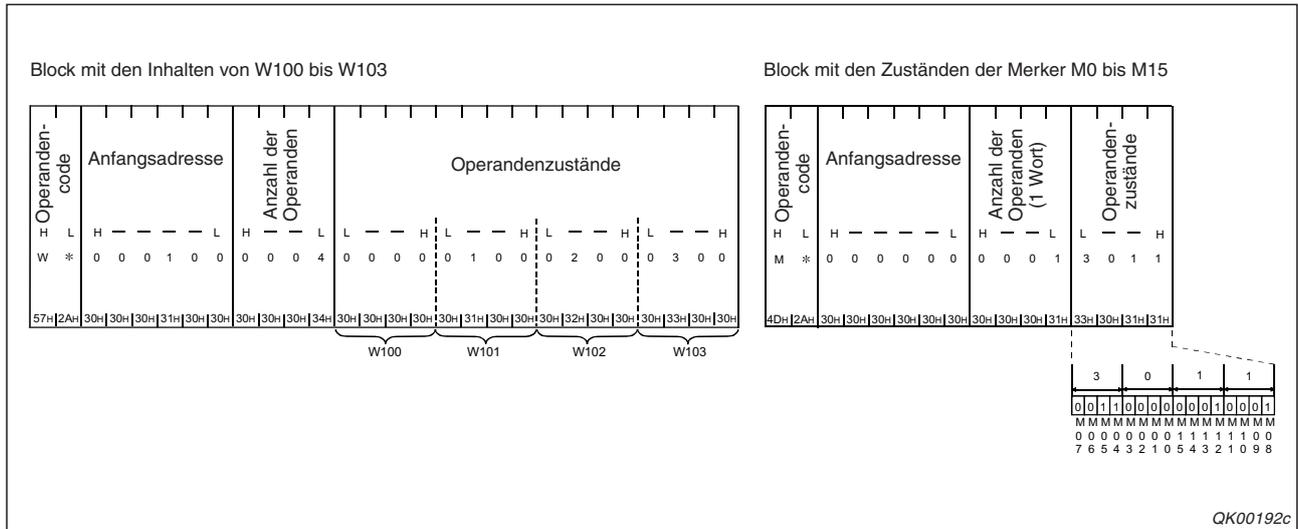


Abb. 19-25: Übertragung des Datenrahmens B082H in der Einheit „Byte“. Vor der Übertragung werden die Daten in den ASCII-Code gewandelt.

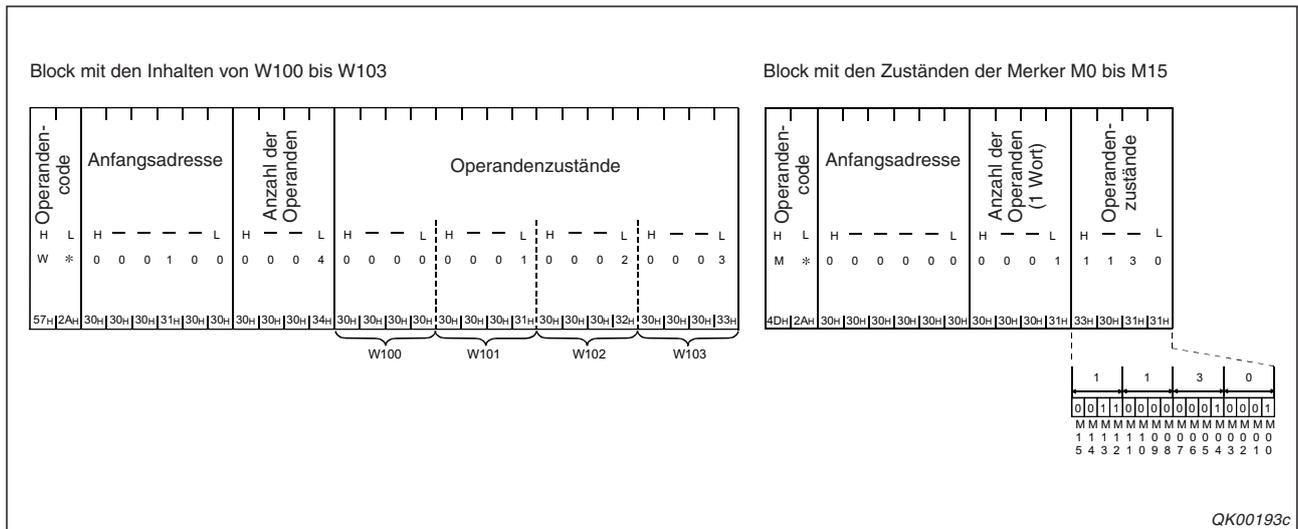


Abb. 19-26: Übertragung des Datenrahmens B082H in der Einheit „Worte“ und Wandlung in den ASCII-Code.

### 19.2.7 Benachrichtigung über ein Modem

Ausgelöst durch einen bestimmten Zustand in der SPS kann über ein Modem eine Textnachricht gesendet werden. In dieser Nachricht sind nicht automatisch Operandenzustände oder Aussagen über den Zustand der SPS-CPU enthalten. Integrieren Sie diese Informationen in die Meldung. („SPS gestört“, „Hydraulikdruck zu niedrig!“ etc.)

Das Verfahren beim Senden von Texten entspricht im Wesentlichen der in Kapitel 20 beschriebenen Benachrichtigungsfunktion. Der Unterschied liegt in der Auslösung der Übertragung. Während normalerweise eine Nachricht nach dem Zurücksetzen des Ausgangs Y14 gesendet wird, kann mit der Monitorfunktion die Übertragung vom Zustand eines Operanden oder dem Status der SPS-CPU gesteuert werden.

Auch bei zyklischer Übertragung der Daten kann die Benachrichtigungsfunktion genutzt werden. In diesem Fall wird die Textnachricht an einen (1) Empfänger übermittelt. Die Daten für diese Verbindung müssen vorab im Schnittstellenmodul eingetragen werden.

Bei der ereignisgesteuerten Übertragung kann für jeden Block mit Daten eine andere Verbindung und damit ein anderer Empfänger der Nachricht angegeben werden. Falls bei mehreren Blöcken die eingestellten Bedingungen zum Senden der Nachricht erfüllt sind, werden die einzelnen Verbindungen nacheinander aufgebaut. Die Wartezeit, die zwischen den Benachrichtigungen vergeht, ist für die Modemfunktion einstellbar.

Die Überwachung der SPS-CPU wird solange unterbrochen, bis alle Benachrichtigungen versendet worden sind.

#### HINWEISE

Wenn mit der Monitorfunktion Nachrichten versendet werden, muss die entsprechende Schnittstelle innerhalb der Modemfunktion parametriert werden.

Falls die Monitorfunktion mit dem GX Configurator-SC eingerichtet wird, beginnt die Überwachung der SPS-CPU unmittelbar nach dem Anlauf des Schnittstellenmoduls.

## 19.3 Einstellungen für die Monitorfunktion

### 19.3.1 Vorgehensweise

- ① Falls die Daten bei der Monitorfunktion über ein Modem übertragen werden, muss zuerst die Modemverbindung eingerichtet werden.
  - Nehmen Sie mit dem GX Configurator-SC die Grundeinstellungen für das Schnittstellenmodul vor (siehe Abschnitt 20.8.6).
  - Stellen Sie die Parameter für die Initialisierung des Schnittstellenmoduls und die Verbindung ein (siehe Abschnitt 20.8.7).
  - Legen Sie die Übertragungseinstellungen fest (siehe Abschnitt 20.9.1).
- ② Stellen Sie mit einer der folgenden Methoden die Operanden ein, die mit der Monitorfunktion überwacht werden sollen.
  - Mit der Software GX Configurator-SC (siehe Kap. 21).
  - Mit dem MC-Protokoll und dem Kommando „0630“.
  - Mit einer CSET-Anweisung, die in der SPS-CPU ausgeführt wird (siehe Seite 19-25).
- ③ Nach der Festlegung der Daten für die Monitorfunktion beginnt das Schnittstellenmodul unabhängig von der Betriebsart der SPS-CPU (RUN/STOP) mit der Überwachung und übermittelt die Daten an ein externes Gerät.

Falls mit der Monitorfunktion andere Operanden überwacht und die Einstellungen verändert werden sollen, muss vorher die Überwachung deaktiviert werden. Dies kann durch eine CSET-Anweisung (siehe Seite 19-27), ein Kommando des MC-Protokolls oder dem GX Configurator-SC erfolgen. Beim GX Configurator-SC stoppen Sie die SPS-CPU, ändern die Einstellungen und starten danach die CPU wieder.

### 19.3.2 Beschreibung der Einstellungen

In diesem Abschnitt werden die nötigen Einstellungen für die Monitorfunktion beschrieben.

Beim GX Configurator-SC nehmen Sie die Einstellungen im Dialogfenster **PLC CPU monitoring system setting** vor. Im Dialogfenster **Transmission user frames No. destination system settings** (Seite 21-20) legen Sie fest, ob Datenrahmen übertragen werden. (Grundsätzliche Informationen zu anwenderdefinierten Datenrahmen finden Sie in den Kapiteln 14, 13 und 15. Die Inhalte der Datenrahmen für die Monitorfunktion sind in diesem Kapitel ab der Seite 19-8 beschrieben.) Falls ein Modem zur Verbindung mit dem externen Gerät verwendet wird, stellen Sie die Parameter des Modems im Dialogfenster **Data for modem connection** ein. Eine Beschreibung der Modemfunktion enthält das Kapitel 20.

Auf der nächsten Seite sehen Sie eine Übersicht der Einstellungen.

#### HINWEIS

Bitte beachten Sie, dass bei der Benachrichtigung mit der Monitorfunktion keine Operandenzustände oder Informationen über eine Störung der SPS-CPU, sondern nur vorher festgelegte Texte übermittelt werden.

| Einstellung im GX Configurator-SC   |  | Zyklische Übertragung  |                                   | Ereignisgesteuerte Übertragung |  | Referenz    |  |   |   |   |
|---|--|--|-----------------------------------|--------------------------------|--|-------------|--|---|---|---|
|   |  | Operanden-zustände   | Benachrichti-gung                 | Operanden-zustände             | Benachrichti-gung                            |             |  |   |   |   |
| <i>Cycle time units</i><br>(Einheit der Zykluszeit der Monitorfunktion)                           |  |  | ●                                 |                                | ●  | Seite 19-21 |  |   |   |   |
| <i>Cycle time</i><br>(Zykluszeit der Monitorfunktion)   |  |  | ●<br>(1H: <i>Constant cycle</i> ) |                                | ●<br>(2H: <i>Condition agreement</i> )       |             |  |   |   |   |
| <i>PLC CPU monitoring function</i><br>(Monitorfunktion aktivieren)                                |  | ●  | ●                                 | ●                              | ●  |             |  |   |   |   |
| <i>PLC CPU monitoring transmission measure</i><br>(Art der Übertragungen Daten)                   |  | ●<br>( <i>Data</i> )   | ●<br>( <i>Notification</i> )      | ●<br>( <i>Data</i> )           | ●<br>( <i>Notification</i> )                 |             |  |   |   |   |
| <i>Constant cycle transmission</i><br>(Zyklische Übertragung)                                     | <i>Transmission pointer</i><br>(Erster zu übertragender Datenrahmen) | MC-Protokoll:<br>○<br>Freies Protokoll:<br>●                         | ○                                 | ○                              | ○  | Seite 13-32 |  |   |   |   |
|   | <i>Output count</i><br>(Anzahl der zu übertragenden Datenrahmen)     |  |                                   |                                |  |             |  |   |   |   |
|   | <i>Data No. for connection</i><br>(Daten-Nr. für Verbindung)         | ●  | ●                                 |                                |  |             |  |   |   |   |
| <i>Number of registered word blocks</i><br>(Anzahl der eingetragenen Blöcke mit Wort-Operanden)   |  |  |                                   |                                |  | Seite 19-21 |  |   |   |   |
| <i>Number of registered bit blocks</i><br>(Anzahl der eingetragenen Blöcke mit Bit-Operanden)     |  | ●  | ○                                 | ●                              | ●  |             |  |   |   |   |
| <i>PLC CPU abnormal monitoring</i><br>(Zustand der SPS-CPU überwachen)                            |  |  |                                   |                                |  |             |  |   |   |   |
| <i>No. n block monitoring device</i><br>(Angaben zu den einzelnen Blöcken)                        | <i>Monitoring device</i><br>(Operandencode)                          | ●  | ○                                 | ●                              | ●  | Seite 19-21 |  |   |   |   |
|   | <i>Head device No.</i><br>(Anfangsadresse)                           |  |                                   |                                |  |             |  |   |   |   |
|   | <i>Read point</i><br>(Anzahl der Operanden)                          |  |                                   |                                |  |             |  |   |   |   |
|   | Bedingung für die ereignis-gesteuerte Übertragung                    | <i>Monitoring condition</i><br>(Bedingung)                           | ○                                 | ○                              | ●  | ●           | Seite 19-22                                  |   |   |   |
|   |  | <i>Monitoring condition value</i><br>(Operandenwert)                 |                                   |                                |  |             |  |   |   |   |
|   |  | <i>Transmission pointer</i><br>(Erster zu übertragender Datenrahmen) |                                   |                                |  |             | MC-Protokoll:<br>○<br>Freies Protokoll:<br>● | ○ | ● | ● |
| <i>Output count</i><br>(Anzahl der zu übertragenden Datenrahmen)                                  |  |  |                                   |                                |  |             |  |   |   |   |
| <i>Data No. for connection</i><br>(Daten-Nr. für Verbindung)                                      | ●  | ●  |                                   |                                |  |             |  |   |   |   |
| <i>PLC CPU abnormal monitoring designation</i><br>(Einstellungen für die Überwachung der SPS-CPU) | Bedingung für die ereignis-gesteuerte Übertragung                    | <i>Transmission pointer</i><br>(Erster zu übertragender Datenrahmen) | ○                                 | ○                              | MC-Protokoll:<br>○<br>Freies Protokoll:<br>● | ○           | Seite 13-32                                  |   |   |   |
|   |  | <i>Output count</i><br>(Anzahl der zu übertragenden Datenrahmen)     |                                   |                                |  |             |  |   |   |   |
|   |  | <i>Data No. for connection</i><br>(Daten-Nr. für Verbindung)         |                                   |                                |  | ●           | ●  |   |   |   |

**Tab. 19-7:** Einstellungen für die Monitorfunktion im GX Configurator-SC

- : Die Einstellung muss vorgenommen werden.
- : Die Einstellung ist nicht notwendig.

### Detaillierte Beschreibung der Einstellungen

- **Cycle time units** (Einheit der Monitorzykluszeit)
 

Einheit der Zykluszeit der Monitorfunktion, deren Zahlenwert in der nächsten Zeile des Dialogfensters angegeben wird.
- **Cycle time** (Zykluszeit der Monitorfunktion)
 

Diese Zykluszeit entspricht dem Intervall, in dem das Schnittstellenmodul bei der Monitorfunktion die Daten in der SPS-CPU erfasst.  
Bei der zyklischen Übertragung der Daten an ein externes Gerät ist diese Zykluszeit auch der zeitliche Abstand zwischen zwei Datenübertragungen.
- **PLC CPU monitoring function** (Monitorfunktion aktivieren)
 

In diesem Auswahlfeld schalten Sie die Monitorfunktion ein und legen gleichzeitig fest, ob die Daten zyklisch (*constant cycle*) oder bei der Erfüllung von festgelegten Bedingungen (*Condition agreement*) übertragen werden sollen.
- **PLC CPU monitoring transmission measure** (Art der übertragenen Daten)
 

Mit dieser Einstellung legen Sie fest, welche Art von Daten zum externen Gerät gesendet werden.

Wenn Sie *Data* wählen, werden die Zustände von Operanden und der Status der SPS-CPU übertragen.  
Stellen Sie hier *Notification* (Benachrichtigung) ein, wird ein Text (vorher hinterlegte Zeichenkette) gesendet.

#### HINWEIS

Bitte beachten Sie, dass bei der Benachrichtigung mit der Monitorfunktion keine Operandenzustände oder Informationen über eine Störung der SPS-CPU, sondern nur vorher festgelegte Texte übermittelt werden.

- **Number of registered word blocks** (Anzahl der eingetragenen Blöcke mit Wort-Operanden)
 

**Number of registered bit blocks** (Anzahl der eingetragenen Blöcke mit Bit-Operanden)

Die zu überwachenden Operanden werden in Blöcken zum externen Gerät übertragen. Ein Block enthält Operanden eines Typs und eines zusammenhängenden Bereichs (siehe Seite 19-2 und unten). Die Inhalte der Blöcke legen Sie auch in diesem Dialogfenster fest. In diesen Eingabefeldern geben Sie die Anzahl der belegten Blöcke an.
- **PLC CPU abnormal monitoring** (Zustand der SPS-CPU überwachen)
 

Mit dieser Einstellung legen Sie fest, ob das Schnittstellenmodul den Zustand der SPS-CPU überwachen und Informationen über den Zustand der CPU an das externe Gerät übermitteln soll.
- **Monitoring device, Head device No., Read point** (Einstellungen für Blöcke)
 

Mit diesen Einstellungen wird der Inhalt eines Operanden-Blocks festgelegt.

*Monitoring device* (Operandencode):  
Der Operandencode ist ein Kürzel für die Art des Operanden, wie z. B. „X“ für Eingänge oder „M“ für Merker. Eine Übersicht der Operandencodes finden Sie auf der Seite 19-3.

*Head device No.* (Anfangsadresse):  
Die Anfangsadresse ist die erste Adresse eines Operandenbereichs, die überwacht wird. Wenn die Daten nur bei der Übereinstimmung mit einer bestimmten Bedingung übermit-

telt werden sollen (ereignisgesteuerte Übertragung), gelten die Einstellungen der Bedingung für die Anfangsadresse eines Blocks (Erster Wortoperand oder erster Bit-Operand).

*Read point* (Anzahl der Operanden)

Geben Sie hier die Anzahl der Operanden an, die ab der Anfangsadresse überwacht werden sollen, in der Einheit „Worte“ an.

Bei Wort-Operanden können Sie direkt die Zahl der Operanden angeben. Bei Bit-Operanden teilen Sie die Anzahl der zu überwachenden Operanden durch 16 (1 Wort = 16 Bits) und geben an, wieviele Worte belegt sind. Die geringste Anzahl Bit-Operanden, deren Zustände übermittelt werden können, beträgt daher 16.

**HINWEIS**

Von der Art des Operanden hängt es ab, ob die Anfangsadresse (*Head device No.*) in hexadezimaler oder dezimaler Form angegeben wird. Auf Seite 19-3 finden Sie eine Übersicht der Operandencodes und der Adressbereiche.

Wieviele Operanden erfasst werden sollen (*read point*), wird als dezimale Zahl angegeben. Bei aktivierter ASCII/Binär-Wandlung werden diese Angaben aber auf jeden Fall vor dem Senden in den ASCII-Code gewandelt. Beispiele für die Datenformate finden Sie ab der Seite 19-9.

- **Monitoring condition** (Bedingung)

Falls in der Zeile *PLC CPU monitoring function* die ereignisgesteuerte Übertragung gewählt wurde (*Condition agreement*), legen Sie mit der *Monitoring condition* die Bedingung fest, bei der die Daten übertragen wurden. Eine Übersicht der möglichen Bedingungen enthält die Tabelle auf Seite 19-6.

- **Monitoring condition value** (Operandenwert)

Der Operandenwert ist der Wert oder Zustand, auf den sich die Bedingung bezieht. Bei Wort-Operanden geben Sie einen numerischen Wert zwischen 0 bis FFFH und bei Bit-Operanden den Zustand „0“ oder „1“ an.

**Beispiel für die Einstellung der Monitorfunktion**

Mit dem folgenden Einstellungen werden die Inhalte der Datenregister D0 bis D3 mit dem freien Protokoll innerhalb von Datenrahmen zu einem externen Gerät übertragen. Die Daten werden nicht zyklisch gesendet, sondern nur einmal, wenn erkannt wird, dass der Inhalt von D0 „0“ ist.

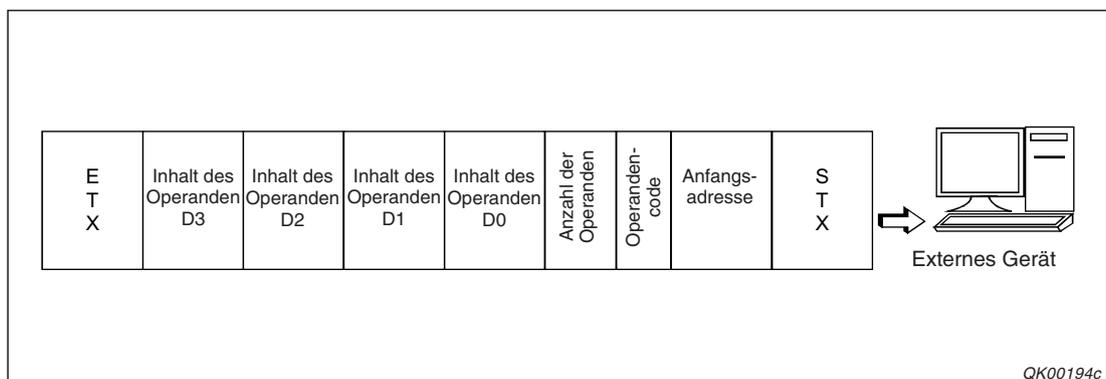
Für das Beispiel wurden die folgenden Datenrahmen in das Schnittstellenmodul eingetragen:

- 49. eingetragener Datenrahmen: Datenrahmen 2H, (02H = STX)
- 50. eingetragener Datenrahmen: Datenrahmen B001H, (1. Block der Monitorfunktion)
- 51. eingetragener Datenrahmen: Datenrahmen 3H, (Inhalt 03H = ETX)

(Die Kapitel 14 und 13 beschreiben Datenrahmen und die Kommunikation mit Datenrahmen.)

| Einstellung   |  | Eingestellter Wert   |  |
|---|--|--|--|
| Cycle time units (Einheit der Monitorzykluszeit)                                      |  | min (Minuten)  |  |
| Cycle time (Monitorzykluszeit)  |  | 3  |  |
| PLC CPU monitoring function (Monitorfunktion)   |  | Condition agreement (Senden bei Übereinstimmung mit einer eingestellten Bedingung) |  |
| PLC CPU monitoring transmission measure (Art der übertragenen Daten)                  |  | Data (Operandenzustände)   |  |
| Number of registered word blocks (Anzahl der eingetragenen Blöcke mit Wort-Operanden) |  | 1  |  |
| Number of registered bitblocks (Anzahl der eingetragenen Blöcke mit Bit-Operanden)    |  | 0  |  |
| PLC CPU abnormal monitoring (Zustand der SPS-CPU überwachen)                          |  | 0  |  |
| Einstellungen für Block 1   | Monitoring device (Operandencode)                | D  |  |
|   | Head device No. (Anfangsadresse)                 | 0  |  |
|   | Read point (Anzahl der Operanden)                | 4  |  |
|   | Bedingung für die ereignisgesteuerte Übertragung | Monitoring condition (Bedingung)   | Edge = (flankengesteuert senden, wenn Wert des Operanden = Eingestellter Wert) |
|   |  | Monitoring condition value (Operandenwert)   | 0  |
|   |  | Transmission pointer (Erster zu übertragender Datenrahmen)                         | 49   |
|   |  | Output count (Anzahl der zu übertragenden Datenrahmen)                             | 3  |

**Tab. 19-8:** Einstellungen der Monitorfunktion für das Beispiel



**Abb. 19-27:** Wenn der Inhalt des Registers D0 den Wert „0“ annimmt, werden die abgebildeten Daten zum externen Gerät übertragen.

## 19.4 Aktivierung und Deaktivierung der Monitorfunktion

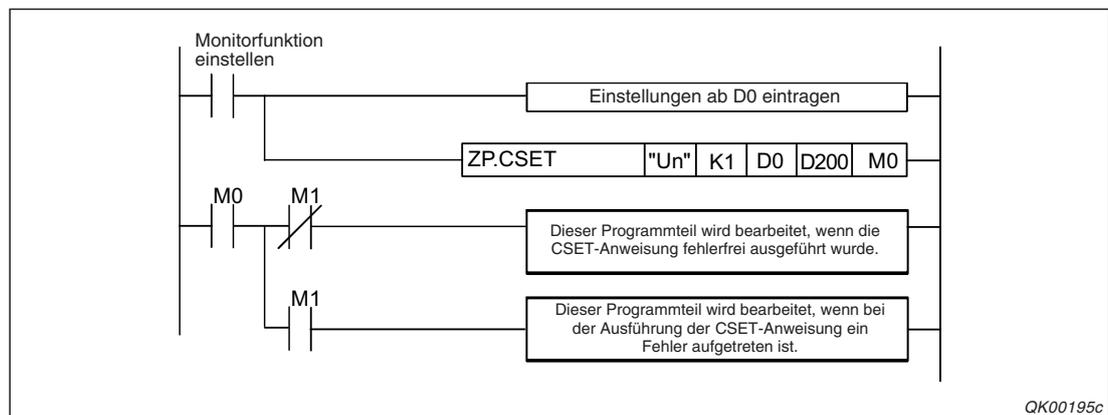
Die Einstellungen für die Monitorfunktion, die Aktivierung oder die Deaktivierung dieser Funktion können auf verschiedene Arten vorgenommen werden:

- Mit der Software GX Configurator-SC (siehe Kap. 21).
- Mit Kommandos, die mit dem MC-Protokoll übertragen werden.
- Mit CSET-Anweisungen, die in der SPS-CPU ausgeführt werden.

Eine detaillierte Beschreibung des MC-Protokolls finden Sie im „MELSEC Communication Protocol Reference Manual“. Dieses Handbuch ist unter der Artikel-Nr. 130024 in englischer Sprache erhältlich.

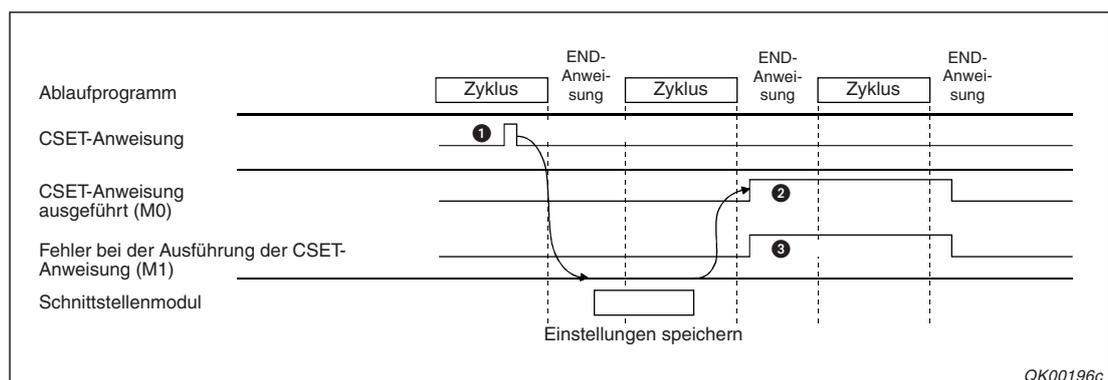
In diesem Abschnitt wird die Verwendung der CSET-Anweisung beschrieben.

Die erforderlichen Daten werden einer CSET-Anweisung vor und während des Aufrufs übergeben. Im Beispiel in der folgenden Abbildung wird mit „K1“ die erste Schnittstelle CH1 des Schnittstellenmoduls angegeben. Die Datenregister D0 bis D111 enthalten Einstellungen für das Modul. Der Operand D200 ist ein „Dummy“ und hat keine Funktion. Die Merker M0 und M1 zeigen nach der Ausführung der CSET-Anweisung das Ende der Bearbeitung bzw. einen Fehler bei der Bearbeitung an.



QK00195c

Abb. 19-28: Beispiel für die Programmierung einer CSET-Anweisung



QK00196c

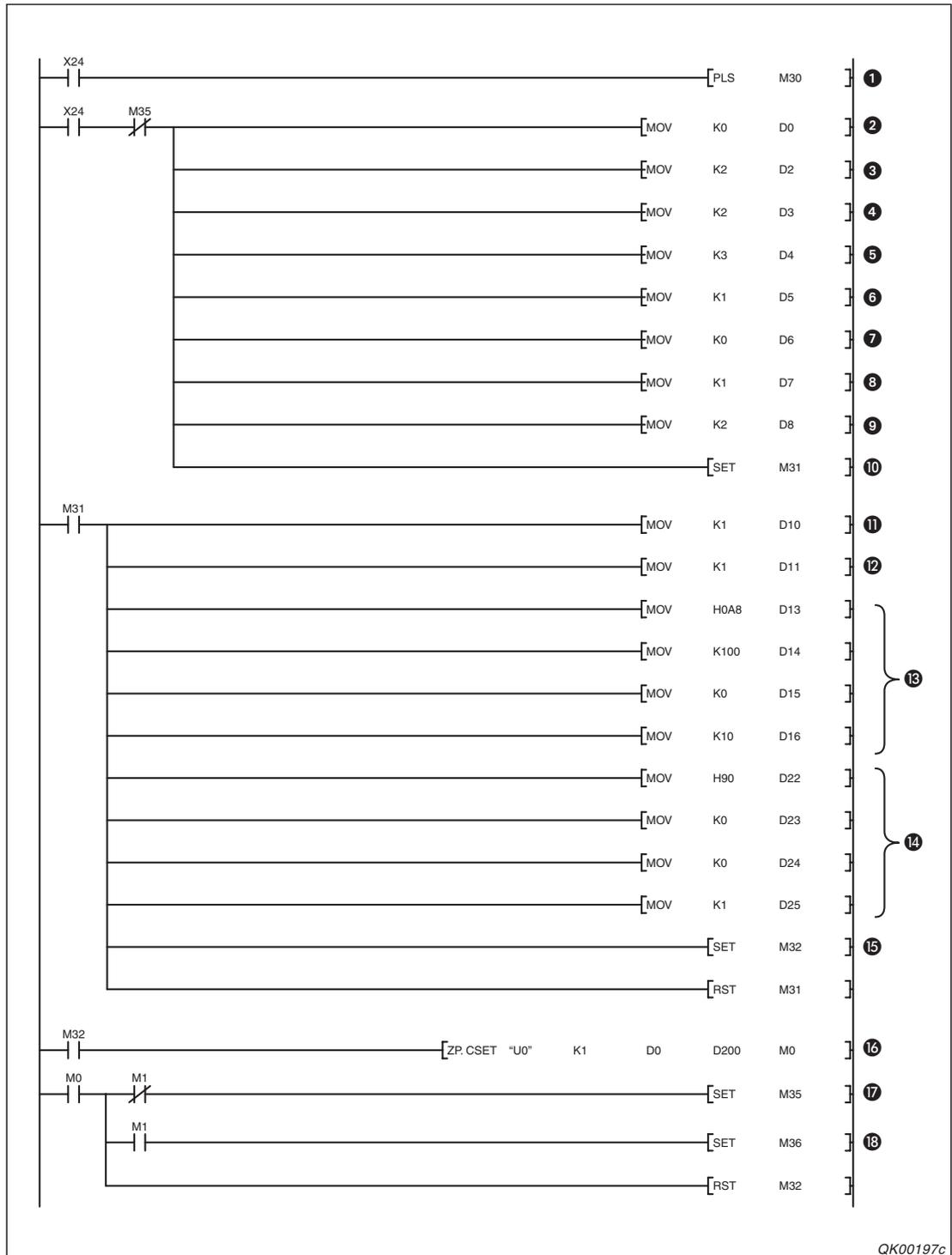
Abb. 19-29: Signalverlauf bei der Ausführung der CSET-Anweisung

- 1 Durch die Ausführung der CSET-Anweisung werden die Einstellungen für die Monitorfunktion in das Schnittstellenmodul eingetragen.
- 2 M0 wird für einen SPS-Zyklus gesetzt, wenn die Ausführung der CSET-Anweisung beendet ist.

- 3 Falls bei der Ausführung der CSET-Anweisung ein Fehler aufgetreten ist, wird zusätzlich zu M0 auch der folgende Operand (in diesem Beispiel M1) für einen Zyklus gesetzt. In diesem Fall wird ein Fehlercode in das Datenregister D1 eingetragen.

**Beispiel für die Einstellung der Monitorfunktion mit einer CSET-Anweisung**

Mit dem folgenden Beispielprogramm wird die Monitorfunktion so eingestellt, dass der Zustand der Merker M0 bis M15 und der Inhalt der Datenregister D100 bis D109 alle 3 Minuten über die Schnittstelle CH1 zum externen Gerät übertragen wird.



**Abb. 19-30:** Die Einstellungen für die Monitorfunktion werden mit einer CSET-Anweisung in das Schnittstellenmodul eingetragen.

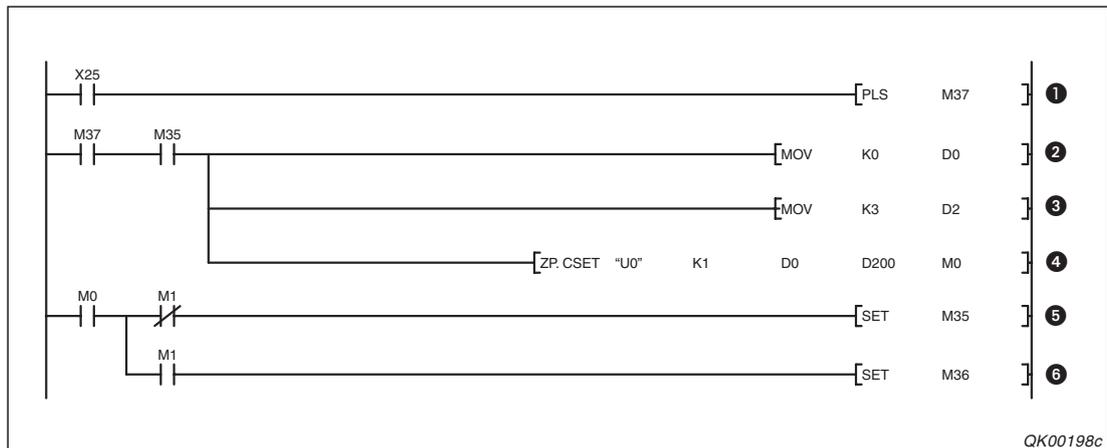
- ① Mit dem Einschalten des Eingangs X24 wird die Einstellung der Monitorfunktion eingeleitet. Dieser Eingang könnte durch einen Taster angesteuert werden, der über mehrere Programmzyklen hinweg betätigt wird. Daher wird mit einer PLS-Anweisung nur die ansteigende Flanke von X24 ausgewertet.
- ② M30 wird nach dem Setzen von X24 für einen SPS-Zyklus gesetzt und die Einstellungen werden in die Datenregister D0 bis D8 eingetragen. Zuerst wird in D0 mit der Konstanten „0“ die Ausführungsart der CSET-Anweisung eingestellt. (Dieser Wert muss immer „0“ sein!)
- ③ Der Inhalt von D2 legt den Modus der CSET-Anweisung fest. Zur Einstellung der Monitorfunktion muss hier der Wert „2“ eingetragen werden.
- ④ Als Einheit der Zykluszeit werden „Minuten“ eingestellt. („0“: 100 ms; „1“: s, „2“: min)
- ⑤ Für die Zykluszeit wird der Wert „3“ in D4 eingetragen.
- ⑥ Die Monitorfunktion wird auf zyklische Übertragung eingestellt („1“ → D5). Wenn in D5 der Wert „1“ eingetragen wird, ist die ereignisgesteuerte Übertragung aktiviert.
- ⑦ In D6 wird mit dem Wert „0“ eingestellt, dass Operandenzustände übertragen werden. (Falls eine Benachrichtigung gewünscht ist, muss hier der Wert „1“ eingetragen werden.)
- ⑧ Erster zu übertragener Datenrahmen: Nr. 1
- ⑨ Anzahl der Datenrahmen, die übertragen werden sollen: 2
- ⑩ Der Merker M31 zeigt an, dass der Eintrag der Werte abgeschlossen ist.
- ⑪ Anzahl der Blöcke mit Wort-Operanden: 1
- ⑫ Anzahl der Blöcke mit Bit-Operanden: 1
- ⑬ Im ersten Block werden als Operanden die Datenregister D100 bis D109 eingetragen.
- ⑭ Die Merker M0 bis M15 werden in den zweiten Block eingetragen.
- ⑮ Der Merker M32 wird gesetzt, um anzuzeigen, dass die Einstellung der Blöcke beendet ist.
- ⑯ Die CSET-Anweisung wird ausgeführt und die Einstellungen werden im Schnittstellenmodul gespeichert.  
„U0“ bezeichnet die E/A-Anfangsadresse des Schnittstellenmoduls, „K1“ legt die Schnittstelle des Moduls fest, in den Registern D0 bis D111 sind die Einstellungen gespeichert, D200 ist ein Dummy ohne Funktion und M0 wird nach der Ausführung der CSET-Anweisung für einen SPS-Zyklus gesetzt.
- ⑰ M35 wird durch M0 gesetzt, wenn die CSET-Anweisung fehlerfrei ausgeführt wurde. Dieser Merker kann an anderer Stelle im Programm für Verriegelungen verwendet werden.
- ⑱ Falls bei der Ausführung der CSET-Anweisung ein Fehler aufgetreten ist, wird der Merker M1 gesetzt und in das Datenregister D1 ein Fehlercode eingetragen. Durch M36 könnte z. B. eine Fehlermeldung angezeigt werden.

### Beispiel für das Beenden der Monitorfunktion mit einer CSET-Anweisung

Eine CSET-Anweisung kann auch dazu verwendet werden, eine aktivierte Monitorfunktion zu beenden. Wie im vorherigen Beispiel wird die Anweisung durch Daten im Registerbereich von D0 bis D111 gesteuert.

#### HINWEIS

Beim Abschalten der Monitorfunktion haben nur die ersten drei Worte des Steuerbereichs eine Funktion für den Anwender. Die restlichen Worte (in diesem Beispiel D3 bis D111) sind für das System reserviert.



**Abb. 19-31:** Die Monitorfunktion für CH1 des Schnittstellenmoduls mit der Anfangs-E/A-Adresse X/Y00 wird mit einer CSET-Anweisung beendet.

- ❶ Wird der Eingang X25 eingeschaltet, wird der Merker M37 für einen SPS-Zyklus gesetzt.
- ❷ In D0 wird die Konstante „0“ eingetragen und damit die Ausführungsart der CSET-Anweisung eingestellt. (Dieser Wert muss immer „0“ sein!)
- ❸ Der Inhalt von D2 legt den Modus der CSET-Anweisung fest. Zum Beenden der Monitorfunktion tragen Sie hier bitte eine „3“ ein.
- ❹ Die CSET-Anweisung wird ausgeführt.  
Mit „U0“ wird die Anfangs-E/A-Adresse des Schnittstellenmoduls angegeben, „K1“ legt die Schnittstelle des Moduls fest, in den Registern D0 bis D111 sind die Daten zur Steuerung der Anweisung gespeichert, D200 ist ein Dummy ohne Funktion und M0 wird nach der Ausführung der CSET-Anweisung für einen SPS-Zyklus gesetzt.
- ❺ M35 wird gesetzt, wenn die CSET-Anweisung fehlerfrei ausgeführt wurde. Dieser Merker kann an anderer Stelle im Programm für Verriegelungen verwendet werden.
- ❻ Falls bei der Ausführung der CSET-Anweisung ein Fehler aufgetreten ist, wird der Merker M1 gesetzt und in das Datenregister D1 ein Fehlercode eingetragen. Durch M36 könnte z. B. eine Fehlermeldung angezeigt werden.

## 19.5 Hinweise zur Monitorfunktion

### Konfiguration für die Monitorfunktion

Die Monitorfunktion kann nur in einer 1:1-Konfiguration verwendet werden. Dabei ist an einer Schnittstelle eines Schnittstellenmoduls nur ein externes Gerät angeschlossen.

### Zykluszeit der Monitorfunktion

Bitte beachten Sie bei der Einstellung der Zykluszeit für die Monitorfunktion, dass diese durch die folgenden Faktoren beeinflusst wird:

- Zugriff auf die SPS-CPU durch ein anderes Sondermodul als das Schnittstellenmodul
- Verwendung einer anderen Funktion für den Datenaustausch zusätzlich zur Monitorfunktion
- Übertragungssteuerung durch DTR/DSR-Signale

### Gleichzeitige Nutzung der zyklischen und der ereignisgesteuerten Übertragung

Über dieselbe Schnittstelle können die Daten nicht zyklisch und ereignisgesteuert übertragen werden.

### Zugriff auf andere CPU-Module

Mit der Monitorfunktion kann nur auf Operanden in der lokalen SPS-CPU zugegriffen werden. Das ist die SPS-CPU, die im selben SPS-System installiert ist wie das Schnittstellenmodul und die das Modul steuert. (Die Ein- und Ausgänge des Schnittstellenmoduls werden von der lokalen SPS-CPU abgefragt bzw. gesetzt.)

### Änderung der Einstellungen für die Monitorfunktion

Die Einstellungen einer laufenden Monitorfunktion können nicht verändert werden. Beenden Sie erst die Monitorfunktion und übertragen Sie dann die neuen Einstellungen in das Schnittstellenmodul.

Falls das nicht beachtet wird und bei aktivierter Monitorfunktion neue Einstellungen übertragen werden, tritt ein Fehler auf. Wenn die Einstellungen mit dem GX Configurator-SC vorgenommen werden, stoppen Sie zusätzlich noch die SPS-CPU, ändern dann die Einstellungen und starten anschließend die CPU wieder.

### Verhalten bei einem Kommunikationsfehler zwischen SPS-CPU und Schnittstellenmodul

Auch wenn bei der Übertragung der Daten von der SPS-CPU oder beim Zugriff auf die SPS-CPU ein Fehler auftritt, wird die Monitorfunktion fortgesetzt.

Falls die Zustände von SPS-Operanden, z. B. wegen eines Hardware-Fehlers der SPS-CPU, nicht erfasst werden können, wird im Pufferspeicher des Schnittstellenmoduls ein Fehlercode eingetragen (CH1: Pufferspeicheradresse 8709 (2205H), CH2: Pufferspeicheradresse 8965 (3205H)). Das Schnittstellenmodul übermittelt in diesem Fall Daten an das externe Gerät, die nicht mehr aktuell sind.

**Verhalten bei einem Kommunikationsfehler zwischen Schnittstellenmodul und externem Gerät**

Falls die Informationen aus der SPS-CPU, z. B. wegen einer unterbrochenen Leitung, nicht an das externe Gerät übermittelt werden können, hängt das Verhalten von der Einstellung der Überwachungszeit für die Übertragung (Timer 2, siehe Abschnitt 10.3) ab. Bitte beachten Sie, dass die ERR.-LED nicht leuchtet, wenn mit der Monitorfunktion keine Daten übertragen werden können.

- Einstellung von Timer 2 auf den Wert „0“ (unendlich lange Wartezeit)

Die Erfassung von Daten in der SPS-CPU wird unterbrochen, bis die Übertragung der bereits erfassten Daten abgeschlossen ist. Wenn wieder Daten gesendet werden können, wird der Zugriff auf die SPS-CPU fortgesetzt.

- Einstellung von Timer 2 auf andere Werte als „0“ (Endliche Wartezeit )

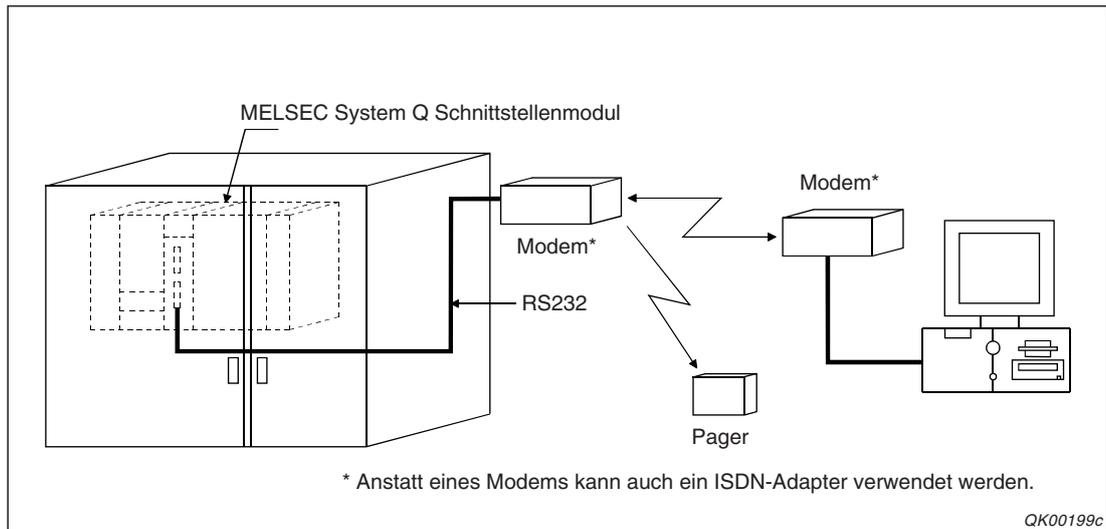
Läuft die Überwachungszeit bei der Übertragung von Daten ab, tritt ein Übertragungsfehler auf und für CH1 wird in der Pufferspeicheradresse 8709 (2205H) oder für CH2 in der Pufferspeicheradresse 8965 (3205H) ein Fehlercode eingetragen. Der Zugriff auf die SPS-CPU wird fortgesetzt.



# 20 Kommunikation über ein Modem

## 20.1 Übersicht

An eine RS232-Schnittstelle eines Schnittstellenmoduls kann ein Modem oder ISDN-Adapter angeschlossen werden. Dadurch wird nicht nur der Austausch von Daten über das Telefonnetz und damit über große Entfernungen ermöglicht, sondern es können, z. B. im Fall einer Störung, auch Textnachrichten an einen mobilen Rufsignalempfänger (Pager) gesendet und so das Wartungspersonal verständigt werden. Die Initialisierung des Modems sowie den Verbindungsauf- und abbau übernehmen die CPU der SPS und das Schnittstellenmodul.



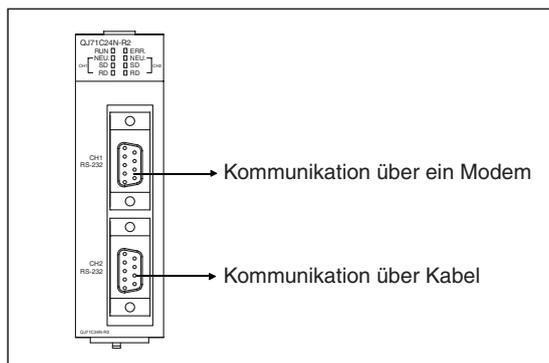
**Abb. 20-1:** Über ein öffentliches oder internes Telefonnetz werden Daten gesendet und empfangen und Textmitteilungen übermittelt.

### HINWEIS

Der Begriff „Modem“ wird in diesem Kapitel auch für einen ISDN-Adapter verwendet. Nur wenn die Funktionalität der beiden Gerätetypen unterschiedlich ist, werden diese separat beschrieben.

Ein Modem kann an alle Schnittstellenmodule des MELSEC System Q angeschlossen werden, die mit mindestens einer RS232-Schnittstelle ausgestattet sind. (QJ71C24, QJ71C24N, QJ71C24-R2, und QJ71C24N-R2).

Bei einem QJ71C24-R2 oder QJ71C24N-R2 kann nur an eine der beiden RS232-Schnittstellen ein Modem angeschlossen werden.



**Abb. 20-2:** Über die Schnittstelle, an der kein Modem angeschlossen ist, kann uneingeschränkt mit dem freien, dem bidirektionalen oder dem MC-Protokoll kommuniziert werden.

QK00200c

## 20.1.1 Besonderheiten bei der Kommunikation über ein Modem

### Initialisierung des Modems und Auf- und Abbau der Verbindung

Die folgenden Daten können im Schnittstellenmodul gespeichert werden. Durch den Eintrag in das Flash-EEPROM gehen sie auch bei einem Spannungsausfall nicht verloren.

- Daten zur Initialisierung des Modems (AT-Befehle)  
Bis zu 30 Datensätze (78 Byte pro Datensatz) können gespeichert werden. Voreingestellt ist die Speichermöglichkeit für 13 Datensätze.
- Daten der Verbindungen (Telefonnummern und Textnachrichten)  
Die Speicherung von bis zu 30 Datensätzen (80 Byte pro Datensatz) ist möglich.

Dadurch, dass die Daten für die Initialisierung und für die Verbindungen im Schnittstellenmodul gespeichert sind und dort jederzeit zur Verfügung stehen, wird der Programmieraufwand für die Kommunikation über ein Modem erheblich vereinfacht.

Falls nach dem Aufbau einer Verbindung keine Kommunikation stattfindet, wird die Verbindung nach einer einstellbaren Zeit (1 bis 120 Minuten) automatisch durch das Schnittstellenmodul unterbrochen.

### Kommunikation zwischen einem externen Gerät und der SPS

Bei der Datenübertragung über ein Modem können die Daten im Voll-Duplex-Modus (siehe Seite 12-1) ausgetauscht werden.

Die Datenübertragung vom externen Gerät zur SPS kann dabei mit dem freien, dem bidirektionalen oder dem MC-Protokoll abgewickelt werden.

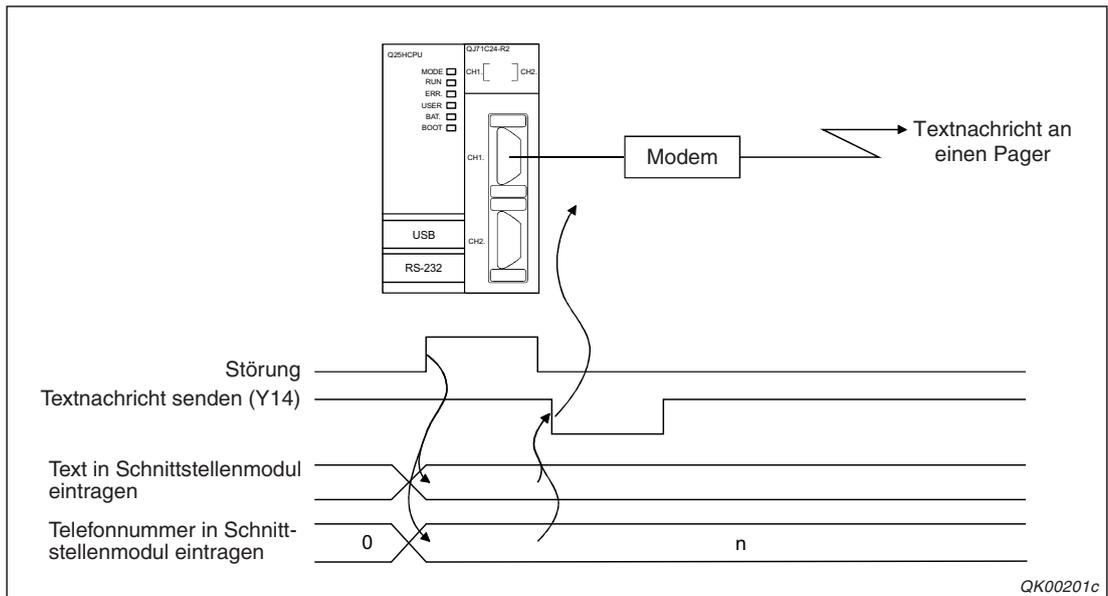
Vom der SPS zum externen Gerät können mit dem MC-Protokoll nur Daten übertragen werden, die das externe Gerät zuvor angefordert hat. Die Kommunikation mit dem freien und dem bidirektionalen Protokoll ist ohne Einschränkungen möglich.

### Anzeige von Textnachrichten auf einem Rufsignalempfänger (Pager)

Um z. B. bei einer Störung das Wartungspersonal einer Anlage zu benachrichtigen, kann ein Schnittstellenmodul eine Textnachricht an einen mobilen Rufsignalempfänger (Pager) übermitteln.

Nach dem Schalten eines Ausgangs der SPS, der intern mit dem Schnittstellenmodul verbunden ist, sendet das Modul eine vom Anwender festgelegte Textnachricht an einen Pager. Dessen Telefonnummer ist ebenfalls vorher in den Speicher des Schnittstellenmoduls eingetragen worden.

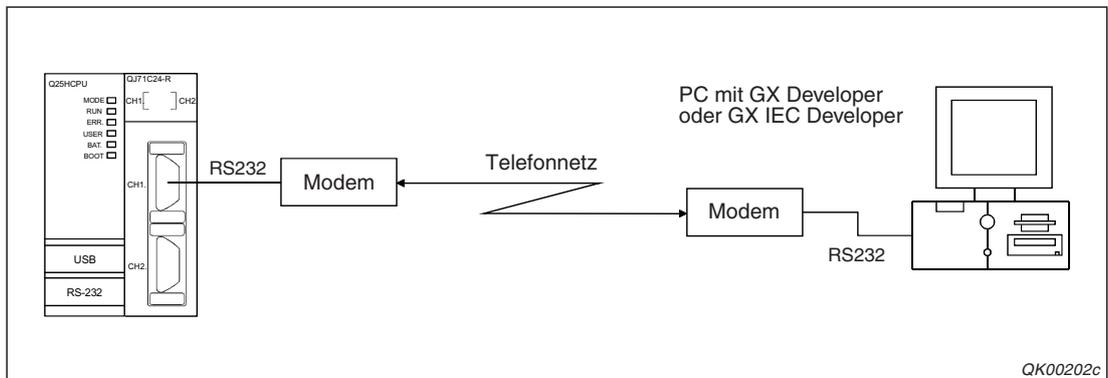
Da der entsprechende Ausgang der SPS **ausgeschaltet** werden muss, um den Text zu versenden, kann diese Funktion auch genutzt werden, um anzuzeigen, dass die SPS-CPU gestoppt wurde.



**Abb. 20-4:** Nach dem Ausschalten von Y14 wird eine Textnachricht gesendet

**Programmierung der SPS über das Modem**

Beim Anschluss eines Modems an ein Schnittstellenmodul ist über das Telefonnetz die Programmierung der SPS oder das Beobachten und Ändern von Operandenzuständen möglich. Dadurch entfallen kostspielige Reisen, weil Programme oder Parameter quasi vom Schreibtisch aus geändert werden können.



**Abb. 20-3:** Ein Modem erlaubt die Programmierung der SPS über das Telefonnetz

Um die Kosten für den Anrufer zu reduzieren, kann die Rückruffunktion der Module genutzt werden. Nachdem ein Schnittstellenmodul angerufen wurde, stellt es erneut eine Verbindung zum Anrufer her.

**Prüfung eines Passwortes**

Durch ein Passwort wird der Zugang zu einer Steuerung und damit das Lesen, die Änderung und das Löschen von Programmen durch Unbefugte verhindert. Ein Passwort wird mit der Programmier-Software GX Developer oder GX IEC Developer eingestellt.

Beim Zugriff auf die lokale SPS oder auf eine über ein Netzwerk verbundene SPS prüft ein Schnittstellenmodul das Passwort, wenn die Kommunikation über ein Modem und mit dem MC-Protokoll oder einer Programmier-Software erfolgt.

## 20.1.2 Übersicht der Funktionen

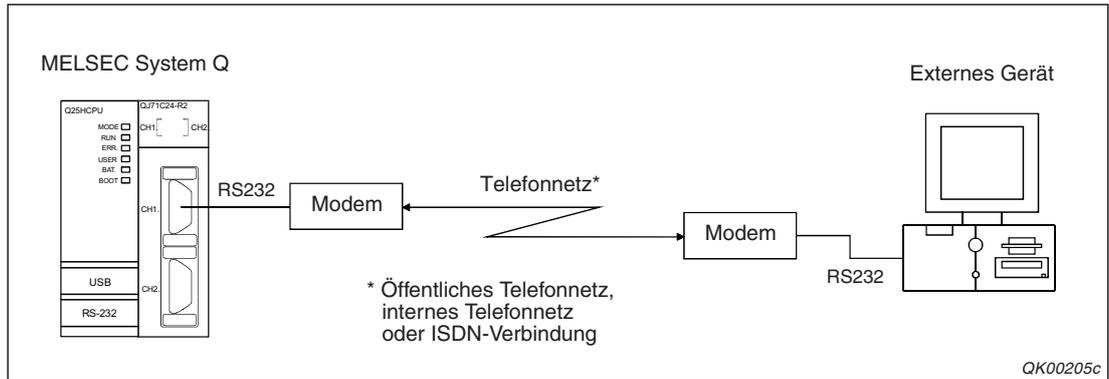
| Funktion  | Beschreibung   |
|---|--|
| Initialisierung des Modems                        | Das angeschlossene Modem wird mit den vom Anwender festgelegten Daten (AT-Befehlen) initialisiert. Eine automatische Initialisierung ist ebenfalls möglich.  |
| Verbindungsaufbau (Wahl einer Telefonnummer)      | Die Telefonnummer des Kommunikationspartners wird entsprechend den vom Anwender festgelegten Daten für die Verbindung gewählt. Nach dem Aufbau der Verbindung ist der Datenaustausch möglich. Falls das Modem noch nicht initialisiert ist, wird eine Initialisierung ausgeführt.                |
| Datenaustausch                                    | Mit einem externen Gerät werden Daten mit dem freien, dem bidirektionalen oder dem MC-Protokoll ausgetauscht.  |
|   | Mit einem System Q Schnittstellenmodul in einer anderen SPS werden über Modems Daten mit dem freien oder dem bidirektionalen Protokoll ausgetauscht.   |
|   | Über ein Modem wird der Zugriff auf die SPS-CPU durch eine Programmier-Software ermöglicht.  |
| Benachrichtigung                                  | Anruf eines Pagers und Übermittlung einer Textnachricht  |
| Abbau einer Verbindung                            | Die Verbindung mit einem externen Gerät kann durch ein Schnittstellenmodul unterbrochen werden.  |
| Verwaltung der im Flash-EPRoM gespeicherten Daten | Auf Anforderung der SPS-CPU werden AT-Befehle zur Initialisierung des Modems und Daten für die Verbindungen aus dem Flash-EPRoM des Schnittstellenmoduls gelesen, dort eingetragen oder gelöscht.  |
| Passwortprüfung                                   | Falls in der SPS-CPU ein Passwort zum Schutz gegen unbefugte Zugriff eingerichtet wurde, prüft ein Schnittstellenmodul bei der Kommunikation mit dem MC-Protokoll oder beim Zugriff auf die SPS-CPU durch eine Programmier-Software das Passwort.  |
| Rückruf   | Wenn mit der Programmier-Software GX Developer oder GX IEC Developer über ein Modem auf die SPS-CPU zugegriffen wird, kann ein Schnittstellenmodul das Gerät, das angerufen hat, zurückrufen. Die Kosten für die weitere Verbindung trägt in diesem Fall der Betreiber des Schnittstellenmoduls. |

**Tab. 20-1:** Übersicht der Funktionen beim Datenaustausch über ein Modem

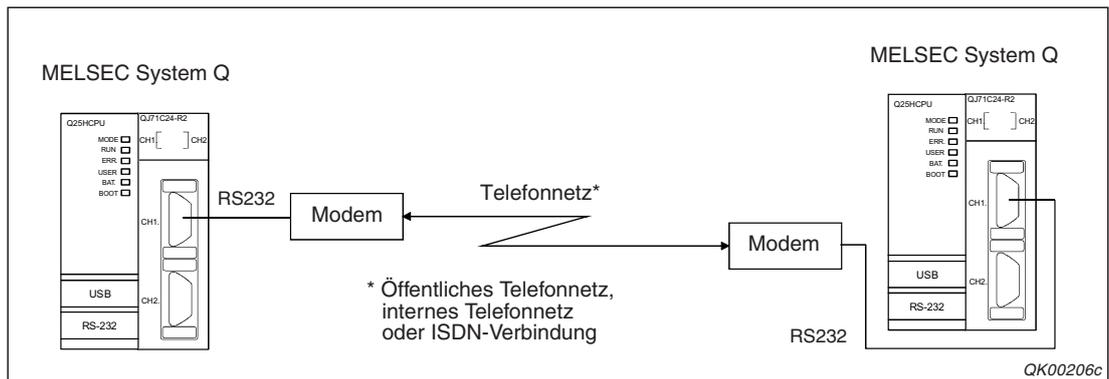
## 20.2 Systemkonfigurationen mit einem Modem

### 20.2.1 Datenaustausch mit externen Geräten

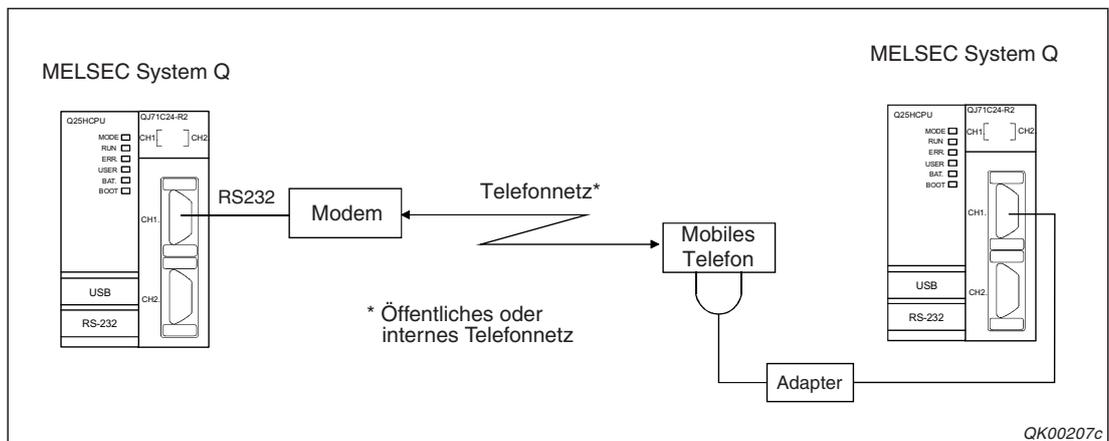
Die folgenden Abbildungen zeigen Beispiele für Systemkonfigurationen, bei denen zwischen einem Schnittstellenmodul und einem anderen Gerät Daten über ein Modem ausgetauscht werden. Die Kommunikation wird dabei mit dem freien, dem bidirektionalen oder dem MC-Protokoll abgewickelt.



**Abb. 20-5:** Modem-Verbindung mit beispielsweise einem Personal Computer

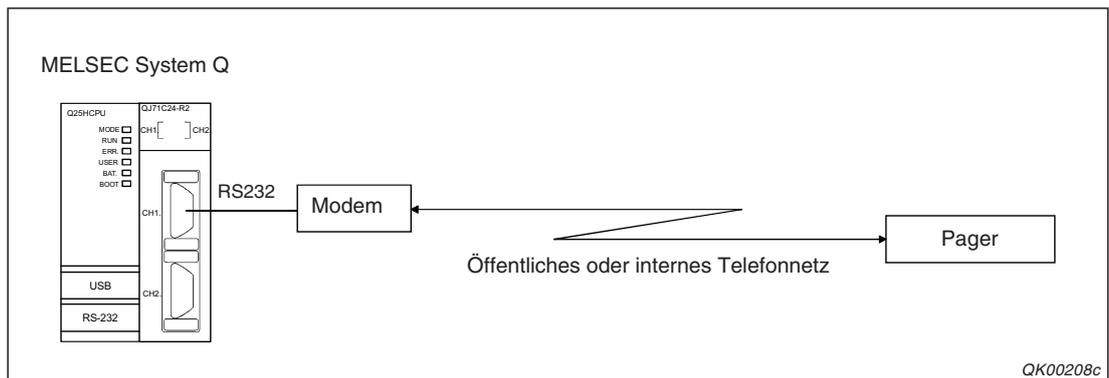


**Abb. 20-6:** Verbindung zwischen zwei Steuerungen des System Q über Schnittstellenmodule und Modems



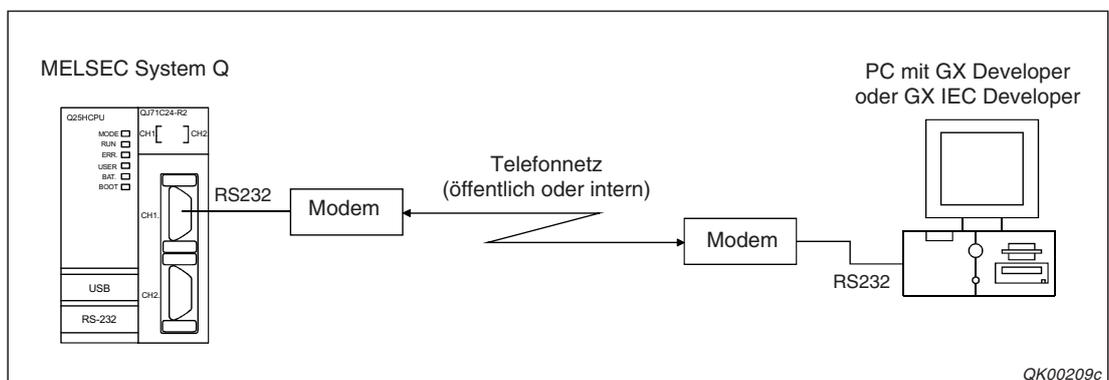
**Abb. 20-7:** Verbindung zwischen zwei Steuerungen des System Q über Schnittstellenmodule und ein Mobiltelefon

## 20.2.2 Übermittlung von Textnachrichten an einen Pager



**Abb. 20-8:** Um Nachrichten an einen Pager zu senden, muss an einem Schnittstellenmodul nur ein Modem angeschlossen werden

## 20.2.3 Programmierung der SPS über das Modem



**Abb. 20-9:** Ein Schnittstellenmodul ermöglicht den Zugriff auf die SPS-CPU über ein Modem

Für den Zugriff auf die SPS über ein Modem müssen in der Programmier-Software die folgenden Einstellungen gemacht werden.

- ① Klicken Sie in der Menüleiste auf **Online** und anschließend auf **Übertragungseinstellungen** (Beim GX IEC Developer klicken Sie noch zusätzlich auf **Ports**.)
- ② Im Dialogfenster, das sich dann öffnet, wählen Sie für als **PC-seitiges Interface** „**Seriell/USB**“.
- ③ Als **SPS-seitiges Interface** wählen Sie **C24**.
- ④ In der Zeile **Andere Station** wählen Sie die Netzwerkkonfiguration aus und klicken anschließend auf das Schaltfeld **Verbindung (Q/A6TEL, C24)**.
- ⑤ Es wird ein neues Dialogfenster angezeigt, in dem Sie bitte die Einstellungen für das Modem und die Verbindung vornehmen.

### HINWEIS

Um zu verhindern, dass bei einer Unterbrechung der Kommunikation eine bestehende Telefonverbindung zwischen der Programmier-Software und der SPS beendet wird, sollte die folgenden Einstellungen vorgenommen und die Verbindung immer durch die Programmier-Software beendet werden:

Im GX Configurator-SC geben Sie im Dialogfenster *Modem function system setting screen* als Wert für die „Wartezeit bis zur Unterbrechung der Verbindung“ (*No-communication interval time designation*) eine „0“ ein. Dadurch wird nach dem Ende der Kommunikation eine Verbindung nicht automatisch unterbrochen (siehe auch Seite 20-35).

## 20.2.4 Hinweise zur Systemkonfiguration

### Verwendbare Schnittstelle

Ein Modem kann nur an eine RS232-Schnittstelle angeschlossen werden.

An die Module QJ71C24-R2 und QJ71C24N-R2, die mit zwei RS232-Schnittstellen ausgestattet sind, kann nur ein Modem angeschlossen werden.

Beim Anschluss eines Modems ist mit den beiden Schnittstellen eines Moduls kein Verbundbetrieb mehr möglich.

### Anschließbare Modems oder ISDN-Adapter

Ein an einer RS232-Schnittstelle angeschlossenes Modem muss den technischen Daten auf Seite 20-8 entsprechen. Die Anforderungen an einen ISDN-Adapter finden Sie auf der Seite 20-9. Bitte Beachten Sie auch die Hinweise zur Auswahl der Geräte in Abschnitt 20.2.7.

### Anzahl der Modems

An eine RS232-Schnittstelle eines MELSEC System Q Schnittstellenmoduls kann nur ein Modem angeschlossen werden. Grundsätzlich gilt daher: Ein Modem pro Schnittstellenmodul.

### Verbindung zwischen Schnittstellenmodul und Modem

Verwenden Sie zum Anschluss eines Modems das mitgelieferte Kabel. Die Belegung der 9-poligen D-Sub-Buchse der RS232-Schnittstelle eines Schnittstellenmoduls ist auf der Seite 3 dargestellt.

### Montage des Modems

Beachten Sie bei der Montage des Modems die Hinweise in den Bedienungsanleitungen der Geräte. Wenn ein Modem in einer Umgebung installiert wird, wo es starken elektromagnetischen Störeinstrahlungen ausgesetzt ist, können Fehlfunktionen auftreten. Zur Vermeidung von Kommunikationsfehlern verlegen Sie die Datenleitung, die Schnittstellenmodul und Modem verbindet, bitte nicht zusammen mit Kabeln, die hohe Ströme oder Spannungen führen oder in denen impulsartige Belastungen, z. B. durch Servomotore, auftreten.

### Telefonnetze

Ein Modem kann über ein öffentliches oder internes analoges Telefonnetz oder eine digitale Verbindung (ISDN) kommunizieren. Prüfen Sie vor der Inbetriebnahme des Modems, ob eine Verbindung möglich ist. Hinweise dazu finden Sie in der Bedienungsanleitung des Modems.

### Art der Übertragung

Die Daten werden mit der Modemfunktion im Voll-Duplex-Modus (in beide Richtungen gleichzeitig) ausgetauscht. Es können keine Verbindungen mit Geräten hergestellt werden, die nur im Halb-Duplex-Modus arbeiten. (In dieser Betriebsart werden auch Daten in beide Richtungen ausgetauscht, aber nicht gleichzeitig.)

### Sicherheit der Datenübertragung

Zur Datenübertragung zwischen einem Modem und einem externen Gerät oder einem Pager wird das öffentliche Telefonnetz oder eine drahtlose Verbindung verwendet. Durch einen Fehler oder eine Störung dieser Übertragungswege erreichen die Daten evtl. nicht den Empfänger oder – in umgekehrter Richtung – das Modem.

Störmeldungen sollten nicht nur auf einen Pager ausgegeben, sondern auch lokal angezeigt werden.

## 20.2.5 Anforderungen an ein Modem

| Merkmal   |                                  | Technische Daten   |   | Bemerkung                    |             |
|---|----------------------------------|--|---|------------------------------|-------------|
|   |                                  | Öffentliches oder internes Telefonnetz   | Verbindung zu einem Mobiltelefon        |                              |             |
| Verbindung zwischen Modem und Modem               | Verbindung zum Telefonnetz       | Analog, „2-Drahtleitung“   |   | —                            |             |
|   | Initialisierung                  | Kompatibel mit AT-Befehlen   |   | —                            |             |
|   | Telefonverbindung                | Kompatibel mit dem NTT-Kommunikationsprotokoll   |   | —                            |             |
|   | Übertragungsstandard             | ITU-T  | V.34/V.32bis/V.32/V.22bis/V.22/V.21V.fc |                              |             |
|   |                                  | Bell   | 212A/103                                |                              |             |
|   | Fehlerkorrektur                  | MNP  | Kompatibel mit Klasse 4 und 10          |                              | siehe unten |
|   |                                  | ITU-T  | Kompatibel mit V.42                     |                              |             |
|   | Datenkompression                 | MNP  | Kompatibel mit Klasse 5                 |                              |             |
| ITU-T   |                                  | Kompatibel mit V.42bis   |   |                              |             |
| Betriebsartenschalter ANS-ORG                     |                                  | —  | Umschaltung erforderlich                |                              |             |
| Verbindung zwischen Schnittstellenmodul und Modem | Anschluss am Schnittstellenmodul | An eine RS232-Schnittstelle (9-polige D-Sub-Buchse)  |   | s. Seite 3-3                 |             |
|   | Steuerung des DSR-Signals        | Das Modem muss das DSR-Signal allein und unabhängig von anderen Signalen einschalten können. |   | s. Seite 20-10               |             |
|   | Sonstiges                        | Das Modem muss kompatibel zu den Übertragungseigenschaften des Schnittstellenmoduls sein.    |   | siehe Anhang und Seite 20-10 |             |

**Tab. 20-2:** Ein angeschlossenes Modem muss diese technischen Daten aufweisen

### Fehlerkorrektur

Die Fehlerkorrektur wird vom Modem ausgeführt und durch AT-Befehle aktiviert. Daten können bei der Übertragung durch äußere Störeinflüsse verfälscht werden. Durch die Fehlerkorrektur soll sichergestellt werden, dass der Empfänger nur korrekte Daten erhält.

Falls entdeckt wird, dass bei der Datenübertragung Fehler aufgetreten sind, werden die Daten noch einmal gesendet. Wird die voreingestellte Anzahl der Sendewiederholungen überschritten, unterbricht das Modem die Verbindung.

Beide Modems, zwischen denen Daten ausgetauscht werden, müssen das MNP4- oder V.42-Protokoll unterstützen.

### Datenkompression

Die Datenkompression ist ebenfalls eine Funktion, die ein Modem selbständig ausführt und die durch AT-Befehle aktiviert werden kann. Dabei komprimiert das Modul die Daten vor dem Senden und hebt bei empfangenen Daten die Kompression auf, bevor es sie an das Schnittstellenmodul weiterleitet.

Die Kompressionsraten liegen bei max. 200 % bei MNP5 und 300 % bei V.42bis. Das MNP5- oder V.42bis-Protokoll muss von beiden Modems, zwischen denen Daten ausgetauscht werden, unterstützt werden.

### Steuerung der Übertragung (RS/CS-Steuerung)

Die zu sendenden Daten werden im Modem zwischengespeichert. Falls die Daten vom Schnittstellenmodul schneller beim Modem eintreffen, als die Daten über die Telefonleitung an ein anderes Modem gesendet werden können und der freie Speicherplatz im Modem immer geringer wird, greift das Modem ein und steuert den Datenfluss.

Das Modem stoppt in diesem Fall die Datenübertragung durch das Schnittstellenmodul, indem es das CS-Signal ausschaltet. Das Modem sendet weiter Daten aus seinem Speicher über das

Telefonnetz zu seinem Kommunikationspartner.

Steht wieder genügend freier Speicherplatz im Modem zur Verfügung, schaltet es das CS-Signal wieder ein. Daraufhin setzt das Schnittstellenmodul die Übertragung der Daten zum Modem fort.

Mit dem eingeschalteten RS-Signal zeigt das Schnittstellenmodul dem Modem an, dass es Daten empfangen kann. Schaltet das Schnittstellenmodul das RS-Signal aus, darf das Modem keine weiteren Daten senden.

Das Ein- und Ausschalten des RS-Signals wird vom freien Speicherplatz im Schnittstellenmodul gesteuert. In der Voreinstellung wird das RS-Signal ausgeschaltet und damit der Empfang weiterer Daten gesperrt, wenn nur noch maximal 64 Byte im Speicher frei sind. Vergrößert sich der freie Speicherplatz auf mindestens 263 Byte (Voreinstellung) wird das RS-Signal wieder eingeschaltet.

## 20.2.6 Anforderungen an einen ISDN-Adapter

| Merkmal   |                                  | Technische Daten   | Bemerkung                    |
|---|----------------------------------|--|------------------------------|
| Verbindung zwischen TA und TA                     | Verbindung zum Telefonnetz       | Leitung, die mit der digitalen Hochgeschwindigkeitsübertragung kompatibel ist (entsprechend ISDN/INS net 64) | DSU und TA sind erforderlich |
|   | Initialisierung                  | Kompatibel mit AT-Befehlen   | —                            |
|   | Übertragungsstandard             | Datenaustausch über den B-Kanal (V.110)<br>Austausch von Datenpaketen über den D-Kanal                       | —                            |
|   | Elektrische Eigenschaften        | Kompatibel mit V28   |                              |
| Verbindung zwischen Schnittstellenmodul und Modem | Anschluss am Schnittstellenmodul | An eine RS232-Schnittstelle (9-polige D-Sub-Buchse)  | s. Seite 3-3                 |
|   | Steuerung des DSR-Signals        | Das Gerät muss das DSR-Signal allein und unabhängig von anderen Signalen einschalten können.*                | s. Seite 20-10               |
|   | Sonstiges                        | Das Modem muss kompatibel zu den Übertragungseigenschaften des Schnittstellenmoduls sein.                    | siehe Anhang und Seite 20-10 |

**Tab. 20-3:** Technische Daten, die ein ISDN-Adapter aufweisen muss

\* Verwenden Sie einen ISDN-Adapter, der die Übertragung durch Ein- und Ausschalten des CS-Signals steuern kann. Diese Übertragungssteuerung ist auf der vorherigen Seite beschrieben.

## 20.2.7 Hinweise zur Auswahl und Einstellung eines Modems

### Verwendung eines Mobiltelefons

Bei Verwendung eines Mobiltelefons wird ein Modem empfohlen, das die Fehlerkorrektur nach MNP Klasse 10 unterstützt. Beachten Sie, dass je nach Zustand der Verbindung die Kommunikation eventuell nicht zustande kommt.

### Einstellungen des Modems

| Einstellung                      |                      | Eingestellter Wert  | Bemerkung  |
|----------------------------------|----------------------|---|--|
| Übertragungsgeschwindigkeit      |                      | Abhängig vom Modem  | Einige Modems können nach dem Beginn der Kommunikation die Übertragungsgeschwindigkeit verändern. Schalten Sie diese Funktion aus, da ein Schnittstellenmodul mit einer festen Übertragungsgeschwindigkeit betrieben wird. |
| Befehle zur Steuerung des Modems |                      | AT-Befehle  | —  |
| SI/SO-Steuerung                  |                      | Keine Steuerung   |  |
| Kommunikationsmethode            |                      | Ohne Prozedur   |  |
| Datenformat                      | Anzahl der Datenbits | In Übereinstimmung mit den Einstellungen des Schnittstellenmoduls | Einige Modems übertragen pro Zeichen 10 Bits. Prüfen Sie die technischen Daten des Modems, bevor Sie die Einstellungen für das Schnittstellenmodul vornehmen.  |
|                                  | Anzahl der Stoppbits |   |  |
|                                  | Paritäts-Bit         |   |  |

**Tab. 20-4:** *Einstellung des Modems für den Datenaustausch mit einem Schnittstellenmodul*

### DSR-Signal des Modems

Mit dem DSR-Signal zeigt das Modem an, dass es empfangsbereit ist. Nur wenn das DSR-Signal eingeschaltet ist, sendet das Schnittstellenmodul Daten an das Modem (siehe auch Abschnitt 11.1). Falls das DSR-Signal am Modem durch einen Schalter ein- oder ausgeschaltet werden kann, schalten Sie das DSR-Signal bitte ein. Wird dieses Signal per Software aktiviert, übertragen Sie den Befehl zum Einschalten des DSR-Signals schon bei der Initialisierung des Modems.

Wenn Sie bei der Einrichtung des Modems mit dem GX Configurator-SC auf der Dialogseite **Modem function system setting** den Eintrag für **Modem initialization time DR signal valid/invalid designation** auf **Invalid** stellen, wird das DSR-Signal während der Initialisierung des Modems nicht beachtet.

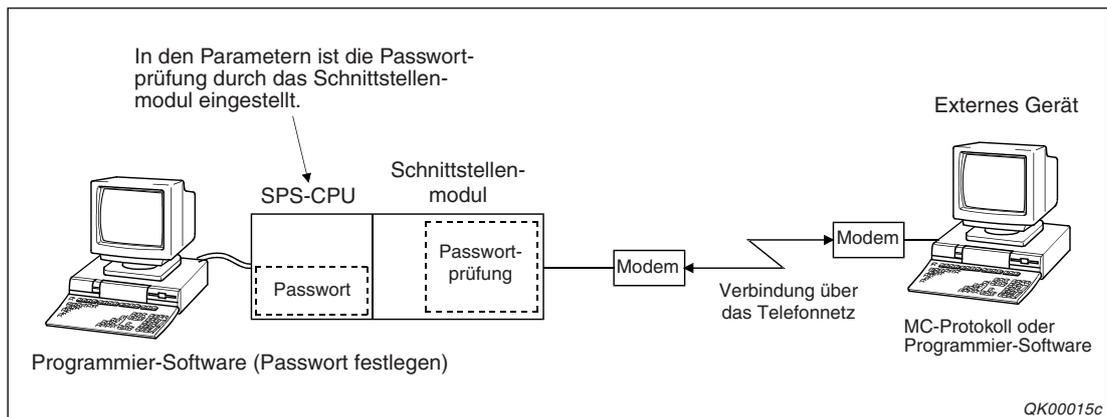
#### HINWEIS

Modems, die gleichzeitig mit dem DSR-Signal das CD-Signal schalten, können nicht verwendet werden.

## 20.3 Passwortprüfung

Durch ein Passwort wird der Zugang zu einer Steuerung und damit das Lesen, die Änderung und das Löschen von Programmen durch Unbefugte verhindert. Ein Passwort wird mit Hilfe der Programmier-Software GX Developer oder GX IEC Developer eingestellt.

Beim Datenaustausch über ein Modem übernimmt das Schnittstellenmodul die Prüfung des Passwortes, wenn versucht wird, mit dem MC-Protokoll oder einer Programmier-Software auf die SPS-CPU zuzugreifen. (Bei der Kommunikation mit dem freien Protokoll und dem bidirektionalen Protokoll wird das Passwort nicht geprüft.)



**Abb. 20-10:** Erst nach Eingabe des korrekten Passwortes können Daten aus der SPS gelesen oder Programme geändert werden.



### ACHTUNG:

**Ein Passwort soll die SPS-CPU vor unbefugte Zugriffe schützen und verhindern, dass beispielsweise Programme oder Daten gelöscht werden.**

**Aber auch ein Passwort bietet keinen vollständigen Schutz vor einem unbefugten Zugang zur SPS-CPU. Treffen Sie unbedingt noch weitere Sicherheitsvorkehrungen zum Schutz der Daten in der SPS.**

**Zum Beispiel kann eine Telefonverbindung durch das Modem unterbrochen werden, wenn wiederholt ein falsches Passwort eingegeben wird.**

### 20.3.1 Ablauf der Kommunikation mit einem Passwort

Die Kommunikation mit einer SPS, die durch ein Passwort geschützt ist, kann in drei Phasen aufgeteilt werden.

- Aufbau der Verbindung und Eingabe des Passwortes

Das Modem an der SPS und das Modem des externen Geräts müssen initialisiert sein, bevor die Verbindung hergestellt wird.

Das externe Gerät wählt die Telefonnummer des Modems an der SPS und stellt so die Verbindung zwischen den Geräten her.

Jetzt kann am externen Gerät das Passwort für die lokale SPS-CPU eingegeben werden. (Das ist die CPU, die zum selben SPS-System wie das Schnittstellenmodul gehört. In einem Multi-CPU-System wird das Passwort der CPU eingegeben, die das Schnittstellenmodul steuert.)

Beim MC-Protokoll werden zur Passwordeingabe besondere Kommandos verwendet. Soll mit einer Programmier-Software auf die SPS zugegriffen werden, wird das Passwort bei Beginn des Online-Betriebs abgefragt. Wird das korrekte Passwort eingegeben, ist der Zugriff auf die SPS zugelassen. Bei der Eingabe des falschen Passwortes sperrt das Schnittstellenmodul den Zugriff.

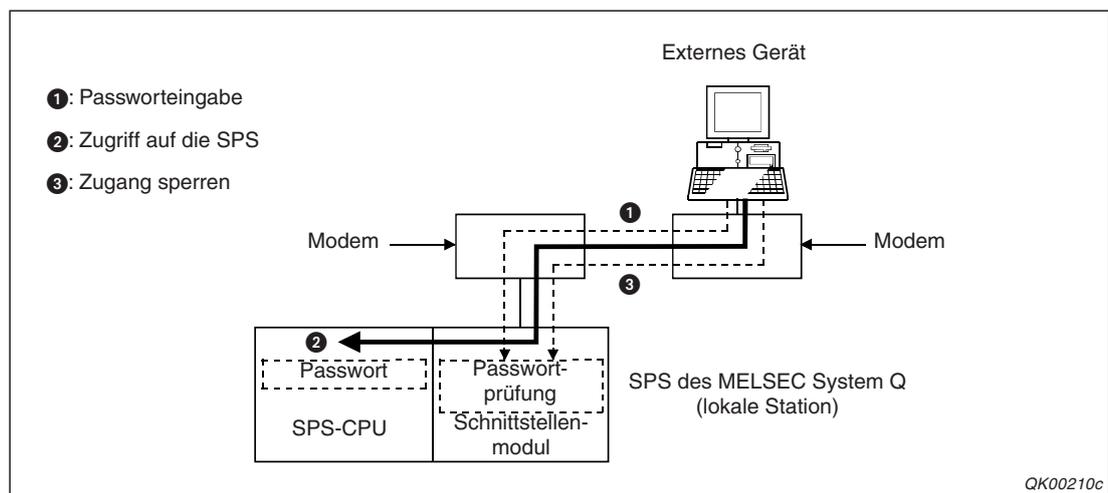
Alle Daten, die vor der Eingabe des korrekten Passwortes ausgetauscht werden, werden nicht beachtet.

- Zugriff auf die SPS

Nach der Eingabe des korrekten Passwortes kann mit dem MC-Protokoll oder einer Programmier-Software ohne Einschränkungen auf die SPS-CPU zugegriffen werden.

- Zugang zur SPS-CPU wieder sperren

Nach dem Abbau der Verbindung wird der Zugriff auf die SPS automatisch wieder gesperrt.



**Abb. 20-11:** Das Schnittstellenmodul prüft das Passwort der lokalen Station. Nach der Eingabe des korrekten Passwortes ist der Zugriff möglich.

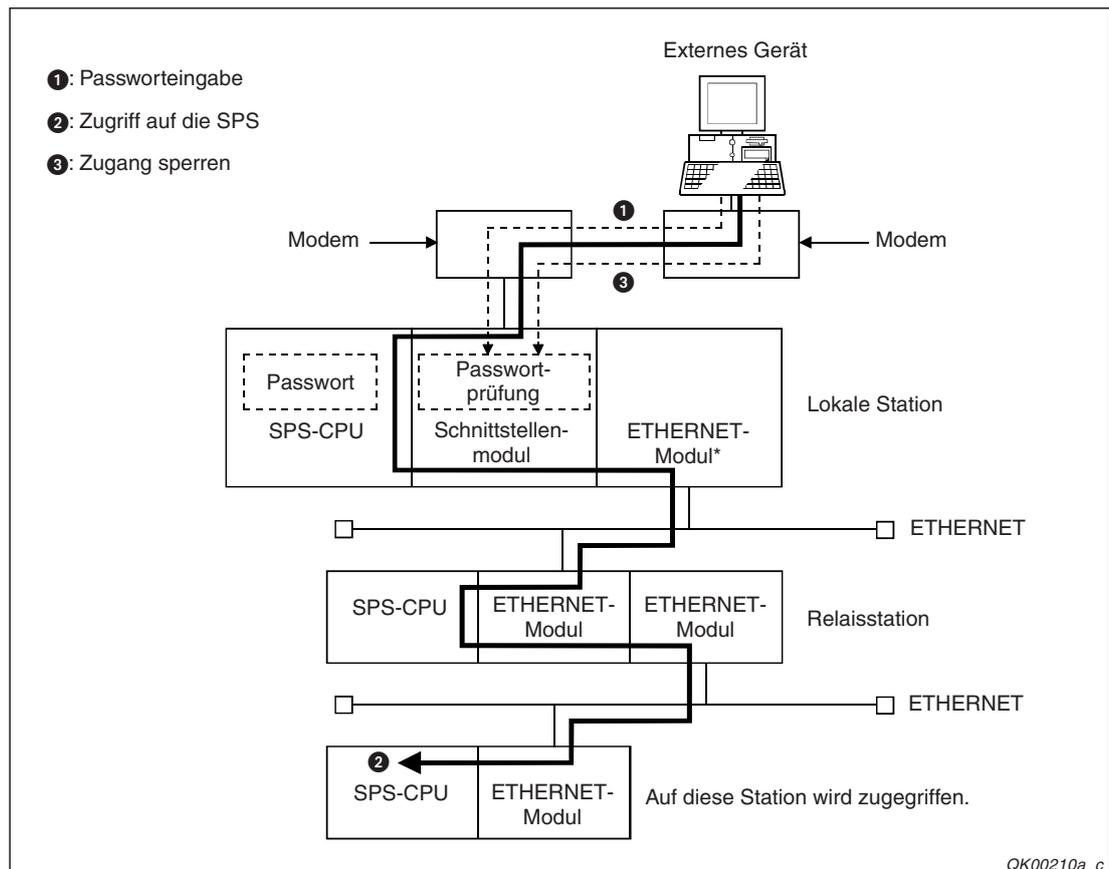
### Zugriff auf eine SPS-CPU in einer anderen Station

In einem SPS-System, das aus mehreren, über Netzwerke verbundenen Steuerungen besteht, ermöglicht die SPS, die mit einem externen Gerät über ein Modem verbunden ist, den Zugang zu allen Steuerungen.

Die Passwordeingabe und die Sperrung des Zugriffs verläuft genau so, wie auf der vorherigen Seite für eine einzelne Steuerung beschrieben wurde.

#### HINWEIS

Es kann nur das Passwort der Steuerung geprüft werden, die direkt mit dem externen Gerät verbunden ist. Die Prüfung von Passwörtern in Relaisstationen oder einer anderen Station am Netzwerk ist nicht möglich.



**Abb. 20-12:** Nachdem das Passwort der lokalen Station eingegeben wurde, kann auch auf andere Stationen zugegriffen werden.

\* Falls für ein ETHERNET-Modul, das die Kommunikationsanforderung an andere ETHERNET-Module weiterleitet, ein Passwort eingerichtet wurde, muss dieses Passwort in diesem Fall nicht eingegeben werden.

### 20.3.2 Prüfung des Passwortes durch ein Schnittstellenmodul

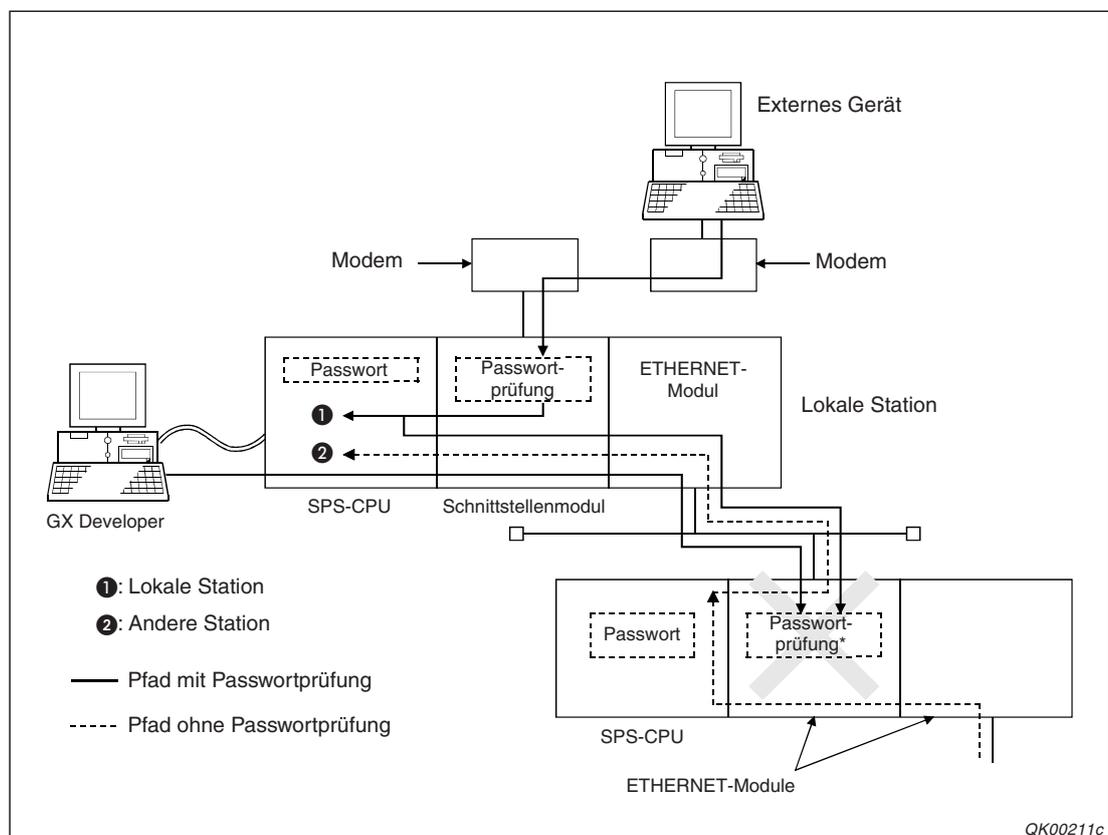
Empfängt ein Schnittstellenmodul von einem externen Gerät eine Anforderung zur Kommunikation mit der lokalen Station oder eine andere Station am Netzwerk, führt es eine Prüfung des Passwortes aus,

- wenn für die SPS-CPU ein Remote-Passwort eingerichtet wurde
- und wenn in den SPS-Parametern eingestellt ist, dass die Prüfung des Passwortes durch dieses Schnittstellenmodul erfolgen soll.

Ein Schnittstellenmodul prüft kein Passwort,

- wenn die lokale SPS-CPU, z. B. mit dem freien Protokoll, Daten sendet.
- wenn über die lokale SPS-CPU, beispielsweise mit einem dort direkt angeschlossenen Programmiergerät, über ein Netzwerk auf eine andere SPS zugegriffen wird.

Die folgende Abbildung zeigt Beispiele für die oben genannten Fälle.



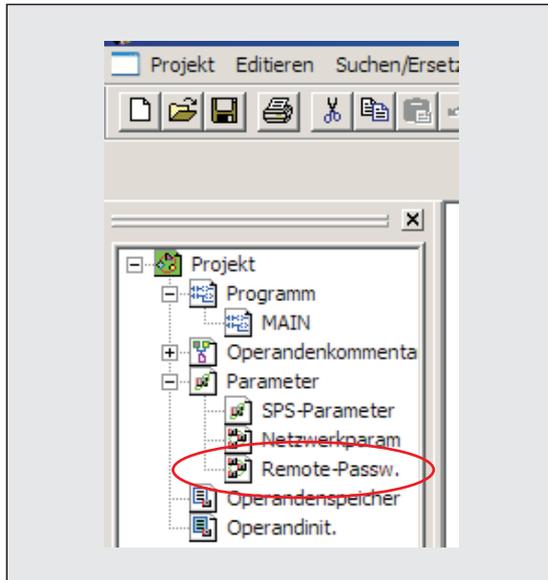
**Abb. 20-13:** Nicht bei jedem Zugriffspfad wird das Passwort geprüft

\* Das Passwort in dieser Station kann nicht durch das Schnittstellenmodul geprüft werden, das direkt über das Modem mit dem externen Gerät kommuniziert. Dadurch ist der Zugriff auf diese Station gesperrt. Der Zugriff ist nur möglich, wenn in dieser Station kein Passwort eingestellt ist.

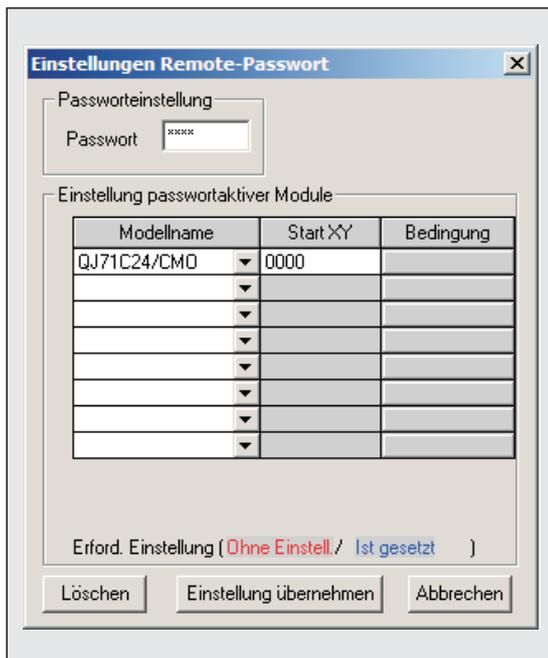
Nach der Eingabe des korrekten Passwortes kann das externe Gerät auf die lokale SPS zugreifen. In einem MELSECNET/H-Netzwerk legen Sie bei der Parametrierung der ETHERNET-Module in den Relais- oder Zielstationen fest, ob über diese Module der Zugriff durch ein externes Gerät möglich ist.

### 20.3.3 Einstellung eines Remote-Passwortes

Ein Passwort, das bei einer Verbindung über ein Modem den Zugriff auf die SPS verhindert (Remote-Passwort), wird mit Hilfe der Programmier-Software in die SPS-Parameter und damit in die SPS-CPU eingetragen.



**Abb. 20-14:**  
Klicken Sie in der Navigatorleiste des GX Developers doppelt auf **Remote-Passw.**



**Abb. 20-15:**  
Im Dialogfenster, das danach geöffnet wird, kann das Passwort festgelegt und eingestellt werden, welches Modul die Prüfung dieses Passwortes übernimmt.

#### Beschreibung der Einstellmöglichkeiten

- Passwort

Geben Sie ein Passwort ein, das aus 4 Zeichen besteht. Es können alphanumerische (Ziffern von 0 bis 9, Buchstaben A bis Z in Groß- oder Kleinschreibung) und Sonderzeichen (!, %, & usw.) verwendet werden. Die Umlaute Ä, Ö und Ü sind nicht zugelassen.

Vermeiden Sie Passwörter, die nur aus Buchstaben oder Zahlen bestehen. Mischen Sie Buchstaben, Zahlen und Sonderzeichen. Geben Sie als Passwort keine Namen und kein Datum wie z. B. Ihren Geburtstag oder Ihr Geburtsjahr an.

- Modellname

Hier legen Sie das Modul fest, über das der Zugang zur SPS erfolgt und von dem das Passwort geprüft wird. Bei einem Schnittstellenmodul wählen Sie **QJ71C24/CMO**.

Es können bis zu acht Schnittstellen- oder ETHERNET-Module angegeben werden.

- Start XY

Anfangs-E/A-Adresse des Schnittstellenmoduls, mit dem das Passwort geprüft wird.  
Einstellbereich: 0000H bis 0FE0H

- Bedingung

Hier ist keine Einstellung erforderlich.

Nach einem Klick auf das Schaltfeld **Einstellung übernehmen** werden die Einstellungen in die Parameter übernommen. Zum Löschen eines bestehenden Passwort klicken Sie auf das Schaltfeld **Löschen**.

#### HINWEISE

In einem Multi-CPU-System wird das Remote-Passwort in die CPU eingetragen, die auch das Schnittstellenmodul steuert.

Ein Passwort wird erst gültig, nachdem an der SPS-CPU ein RESET ausgeführt wurde. In einem Multi-CPU-System muss dazu die CPU Nr. 1 zurückgesetzt werden.

In der Programmier-Software kann ein weiteres Passwort eingerichtet werden, das den Zugriff auf Programme und Daten kontrolliert. Durch dieses Passwort und das Remote-Passwort erreichen Sie einen doppelten Schutz vor unbefugte Zugriffe auf die SPS.

### 20.3.4 Kontrollmöglichkeiten

Im Pufferspeicher eines Schnittstellenmoduls enthalten die folgenden Adressen Informationen zur Passwortprüfung (ab Seite 20-38 finden Sie eine detaillierte Beschreibung):

- Adr. 8204 (200CH): Vorgabewert der fehlerhaften Passworteingaben bis zur Unterbrechung der Verbindung
- Adr. 8205 (200DH): Vorgabewert der zulässigen fehlerhaften Passworteingaben seit dem Anlauf des Moduls
- Adr. 8955 (22FBH): Anzahl der Zugänge zur SPS-CPU nach Eingabe des korrekten Passwortes
- Adr. 8956 (22FCH): Angabe, wie oft der Zugang zur SPS-CPU nach der Eingabe des falschen Passwort verweigert wurde
- Adr. 8959 (22FFH): Anzahl der Passwortaktivierungen nach dem Abbau der Verbindung

Diese Informationen können mit der Software GX Configurator-SC, einer Programmier-Software oder dem Ablaufprogramm in der SPS eingestellt oder geprüft werden.

### 20.3.5 Wenn die Eingabe eines Passwortes erfolglos ist

Falls nach der Eingabe des Passwortes kein Zugriff auf die SPS möglich ist,

- prüfen Sie bitte, ob das eingestellte und das eingegebene Passwort übereinstimmen. Geben Sie danach das korrekte Passwort ein.
- unterbrechen Sie die Verbindung zur SPS und bauen Sie anschließend erneut auf, wenn der Eingang X12 wegen der Eingabe eines falschen Passwortes nicht mehr eingeschaltet ist. (Die Eingänge sind im Abschnitt 20.5 beschrieben.)
- prüfen Sie, ob das Schnittstellenmodul meldet, dass ein Fehler aufgetreten ist. In diesem Fall sind die Eingänge XE oder XF gesetzt und die ERR.-LED des Moduls blinkt. Im Pufferspeicher des Moduls wird ebenfalls der Fehlerstatus gespeichert.

Wenn mehrmals hintereinander ein falsches Passwort eingegeben wurde, unterbricht das Schnittstellenmodul automatisch die Verbindung mit dem externen Gerät.

In diesem Fall wird auch der Eingang X12 ausgeschaltet. In der Pufferspeicheradresse 8204 (200CH) wird festgelegt, wie oft bei einer Verbindung ein falsches Passwort eingegeben werden darf, bevor diese Verbindung unterbrochen wird. Prüfen Sie bitte, ob das eingestellte und das eingegebene Passwort übereinstimmen und geben Sie danach das korrekte Passwort ein.

Wird die zulässige Anzahl von falschen Passworteingaben, die in der Pufferspeicheradresse 8205 (200DH) festgelegt ist, überschritten, bleibt die Verbindung bestehen, jedoch wird – abhängig von der Schnittstelle an der das Modem angeschlossen ist – der Eingang XE oder XF gesetzt und die ERR.-LED des Moduls eingeschaltet. Das weitere Verhalten hängt vom verwendeten Kommunikationsprotokoll ab:

- Beim Datenaustausch mit dem MC-Protokoll wird in die Pufferspeicheradresse 602 (25AH) oder 618 (26AH) der Fehlercode 7FE8H eingetragen.
- Bei einer Verbindung mit einem PC und der Programmier-Software GX Developer oder GX IEC Developer wird in diesem Fall der Fehlercode 7FE8H in die Pufferspeicheradresse 545 (221H) eingetragen.

Die Pufferspeicheradresse 8205 (200DH) enthält die Vorgabe, wie oft seit dem Einschalten des Schnittstellenmoduls ein falsches Passwort eingegeben werden darf (Sollwert). Wie oft dies bereits geschehen ist, wird in der Pufferspeicheradresse Adr. 8956 (22FCH) gezählt (Istwert).

Bei einem Fehler im Zusammenhang mit der Passworteingabe sollte die Pufferspeicheradresse 8956 (22FCH) gelöscht werden. Dieser Zähler kann entweder mit dem GX Configurator-SC oder durch direktes Schreiben in die Pufferspeicheradresse 8956 (22FCH) auf „0“ gesetzt werden.

#### HINWEIS

Das Aufleuchten der ERR.-LED und das Einschalten der Eingänge kann ein Zeichen dafür sein, dass versucht wird, von außen unbefugt auf die SPS zuzugreifen. Ab der nächsten Seite finden Sie ein Beispielprogramm, dass in diesem Fall das Modem vom Telefonnetz trennt.

### 20.3.6 Schutz der SPS vor unbefugten Zugriffen

Falls wiederholt ein falsches Passwort eingegeben wird, deutet das darauf hin, dass versucht wird, über das Telefonnetz unbefugt auf die SPS zuzugreifen. In diesen Fall sollte die Verbindung des Modems zum Telefonnetz durch die SPS unterbrochen werden.

Bei der Parametrierung des Schnittstellenmodul kann eingestellt werden, wie oft ein falsches Passwort eingegeben werden darf. Im GX Configurator-SC heißen diese Einstellungen *Remote password mismatch notification count* (Pufferspeicheradresse 8204 (200CH)) und *Remote password mismatch notification accumulated count* (Pufferspeicheradresse 8205 (200DH)). Die Bedeutung dieser Einstellungen ist auf der vorherigen Seite und im Abschnitt 20.6.2 beschrieben.

#### Überwachung durch das Ablaufprogramm

Durch das Ablaufprogramm der SPS sollte immer der Eingang überwacht werden, der einen Fehler an der Schnittstelle anzeigt, an der das Modem angeschlossen ist. Wenn der Eingang XE oder XF bei einer bestehenden Modemverbindung eingeschaltet wird (steigende Flanke), könnte ein falsches Passwort die Ursache sein.

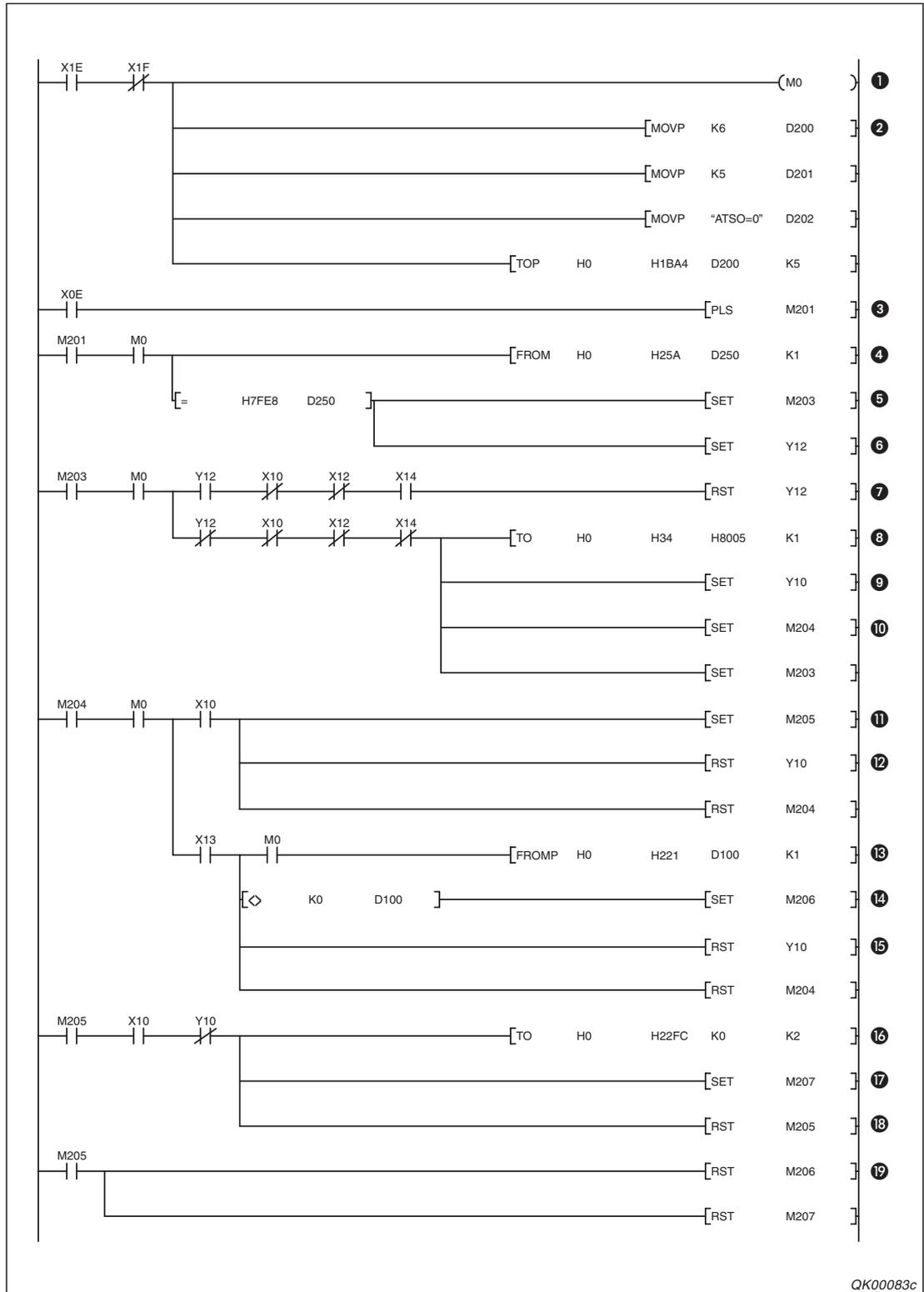
Zur Prüfung werten Sie bei der Kommunikation mit dem MC-Protokoll den Inhalt der Pufferspeicheradresse 602 (25AH) oder 618 (26AH) und bei einer Verbindung mit der Programmier-Software den Inhalt der Pufferspeicheradresse 545 (221H) aus. Wenn dort der Fehlercode 7FE8H eingetragen ist, wurde zu oft ein falsches Passwort eingegeben und die Verbindung sollte unterbrochen werden, indem der Ausgang Y12 gesetzt wird.

Nachdem die Verbindung getrennt ist, sollte das Modem neu initialisiert werden. Dazu wird zusätzlich zu den Initialisierungsbefehlen für eine normale Initialisierung des Modems ein Datensatz mit Initialisierungsdaten vorbereitet, der den automatischen Empfang von Daten sperrt (*No automatic receive*). Dadurch wird der Verbindungsaufbau durch ein externes Gerät verhindert.

Falls versucht wurde, unbefugt auf die SPS zuzugreifen, sollte dies als Fehlermeldung angezeigt werden, damit weitere „Angriffe“ schon vorab verhindert werden können.

**Programmbeispiel**

Dieses Programmbeispiel führt alle zuvor beschriebenen Schritte aus und trennt die Verbindung zum externen Gerät, wenn die eingestellte Anzahl von falschen Passworteingaben überschritten wird. Das Modem ist an der Schnittstelle CH1 angeschlossen und das Schnittstellenmodul belegt die Ein- und Ausgangsadressen X/Y00 bis X/Y1F.



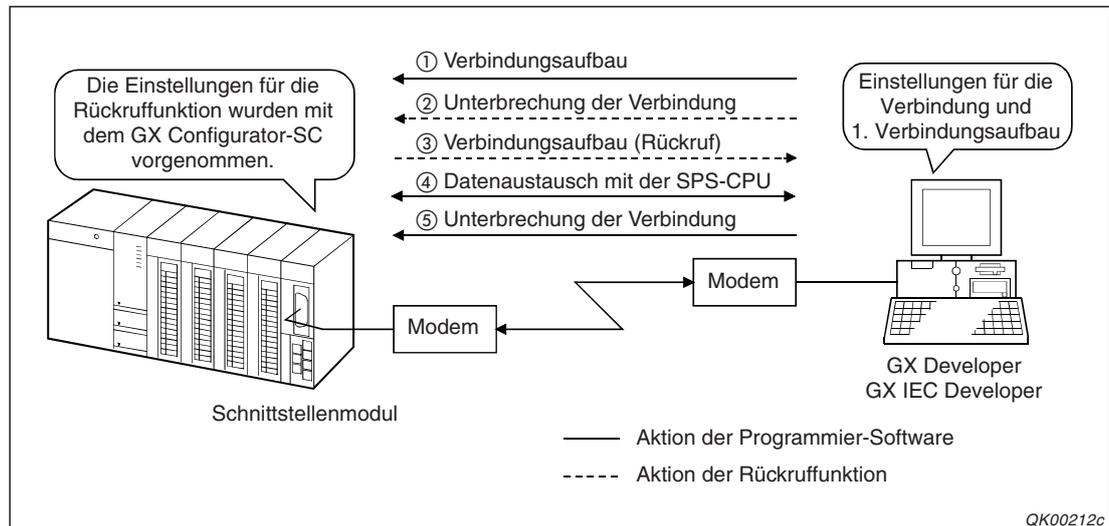
**Abb. 20-16:** Programmbeispiel zum Schutz vor unbefugten Zugriffen

- ① Der Merker M0 zeigt an, dass das Modul bereit (X1E) und nicht gestört ist (X1F).
- ② Die Initialisierungsdaten, die den automatischen Empfang von Daten verhindern, werden in die Adresse 1BA4H des Pufferspeichers eingetragen. Dadurch tragen sie die Datenrahmennummer 8005H.
- ③ Wenn an der Schnittstelle CH1 ein Fehler auftritt, wird M201 für einen SPS-Zyklus gesetzt.
- ④ Der Fehlercode für CH1 wird ausgelesen und in Register D250 gespeichert.
- ⑤ Wenn D250 den Fehlercode 7FE8H enthält, wurde die zulässige Anzahl von falschen Passwordeingaben überschritten (s. Seite 20-17) und der Merker M203 wird gesetzt.
- ⑥ Der Ausgang Y12 wird gesetzt und dadurch eine Unterbrechung der Verbindung angefordert. Die Ein- und Ausgänge des Schnittstellenmoduls sind auf Seite 20-31 beschrieben.
- ⑦ Wenn durch den Eingang X14 angezeigt wird, dass die Verbindung abgebaut ist, wird Y12 wieder zurückgesetzt.
- ⑧ Das Modem wird mit dem Datenrahmen 8005H neu initialisiert, um den Verbindungsaufbau durch ein externes Gerät zu verhindern (Kein automatischer Empfang – *No automatic receive*).
- ⑨ Mit dem Ausgang Y10 wird die Initialisierung des Modems angefordert.
- ⑩ M204 zeigt an, dass die Initialisierung angefordert wurde.
- ⑪ Nach dem fehlerfreien Abschluss der Initialisierung wird X10 vom Schnittstellenmodul eingeschaltet. M205 wird dadurch gesetzt.
- ⑫ Die Initialisierungsanforderung wird nach der erfolgreichen Initialisierung zurückgesetzt.
- ⑬ Durch X13 zeigt das Schnittstellenmodul an, dass bei der Initialisierung ein Fehler aufgetreten ist. In diesem Fall wird der Fehlercode aus dem Modul gelesen.
- ⑭ Wenn ein Fehlercode eingetragen war, wird M206 gesetzt.
- ⑮ Die Initialisierungsanforderung Y10 wird auch bei einem Fehler zurückgesetzt.
- ⑯ Nach der Initialisierung wird in die Pufferspeicheradresse 8956 (22FCH) der Wert „0“ eingetragen und damit der Zähler gelöscht, der die Summe aller falschen Passwordeingaben registriert.
- ⑰ M207 zeigt an, dass wegen der Eingabe falscher Passwörter die Verbindung unterbrochen und das Modem neu initialisiert wurde. Mit diesem Merker könnte z. B. eine Meldeleuchte in einem Bedienpult eingeschaltet oder eine Fehlermeldung an einem grafischen Bediengerät eingeblendet werden.
- ⑱ M205 dient zur Anzeige, dass die Initialisierung fehlerfrei verlaufen ist und kann nun zurückgesetzt werden.
- ⑲ Durch einen Eingang werden M206 („Fehler bei der Initialisierung“) und M207 („Versuch eines unbefugten Zugriffs auf die SPS“) zurückgesetzt. Dieser Eingang könnte z. B. durch einen Quittiertaster in einem Bedienpult geschaltet werden.

## 20.4 Die Rückruffunktion

Über ein Schnittstellenmodul, ein Modem und das Telefonnetz ist die Fernwartung und -diagnose einer SPS des MELSEC System Q möglich.

Nachdem ein Anrufer mit dem Schnittstellenmodul Verbindung aufgenommen hat, kann ihn das Modul zurückrufen. Dadurch übernimmt der Betreiber der SPS die Kosten für die folgende Telefonverbindung.



**Abb. 20-17:** Nachdem ein Schnittstellenmodul einen Anruf erhalten hat, ruft es zurück

Ein Schnittstellenmodul kann mit der Rückruffunktion entweder eine feste Nummer, eine Nummer, die auch verändert werden kann oder eine von zehn vorher hinterlegten Telefonnummer anrufen.

### Vorbereitung der Kommunikation mit der Rückruffunktion

Die Rückruffunktion wird mit der Software GX Configurator-SC eingestellt. Anschließend werden die Einstellungen in das Schnittstellenmodul übertragen.

Das Modem, das an dem Schnittstellenmodul angeschlossen ist, muss vor dem Datenaustausch initialisiert werden. Der Abschluss der Initialisierung wird durch den Eingang X10 angezeigt (s. Seite 4-1).

Der nächste Schritt geht nun vom externen Gerät aus. In den **Verbindungseinstellungen** der Programmier-Software wird der Zugang zur SPS über ein Schnittstellenmodul eingestellt und anschließend wird die Verbindung zum Modem aufgebaut.

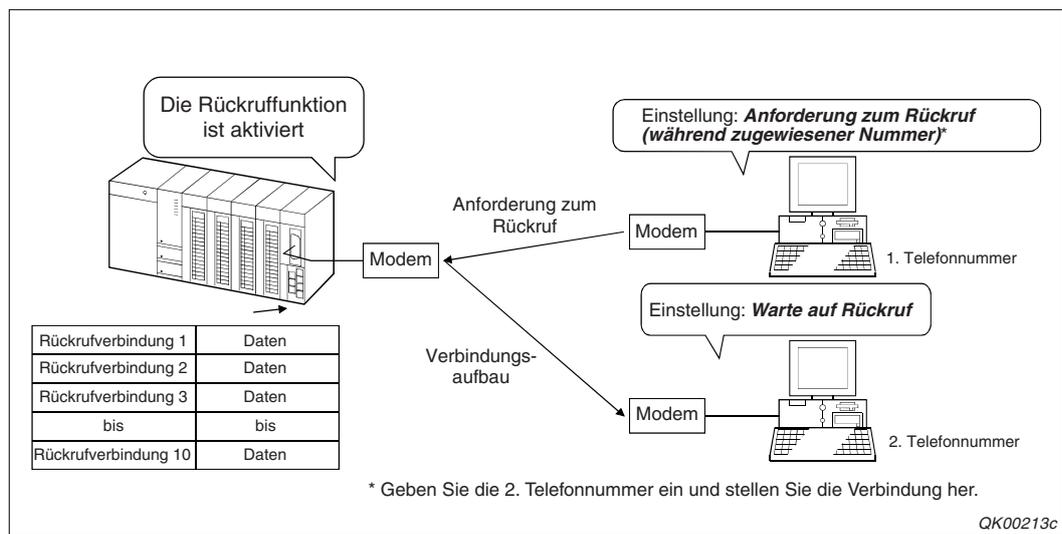
Der Rückruf erfolgt automatisch. Der Eingang X12 zeigt an, dass Daten ausgetauscht werden.

### 20.4.1 Hinweise zur Rückruffunktion

- Stellen Sie das Modem des externen Gerätes auf „automatischen Empfang“.
- Es wird immer der letzte Anrufer zurückgerufen.

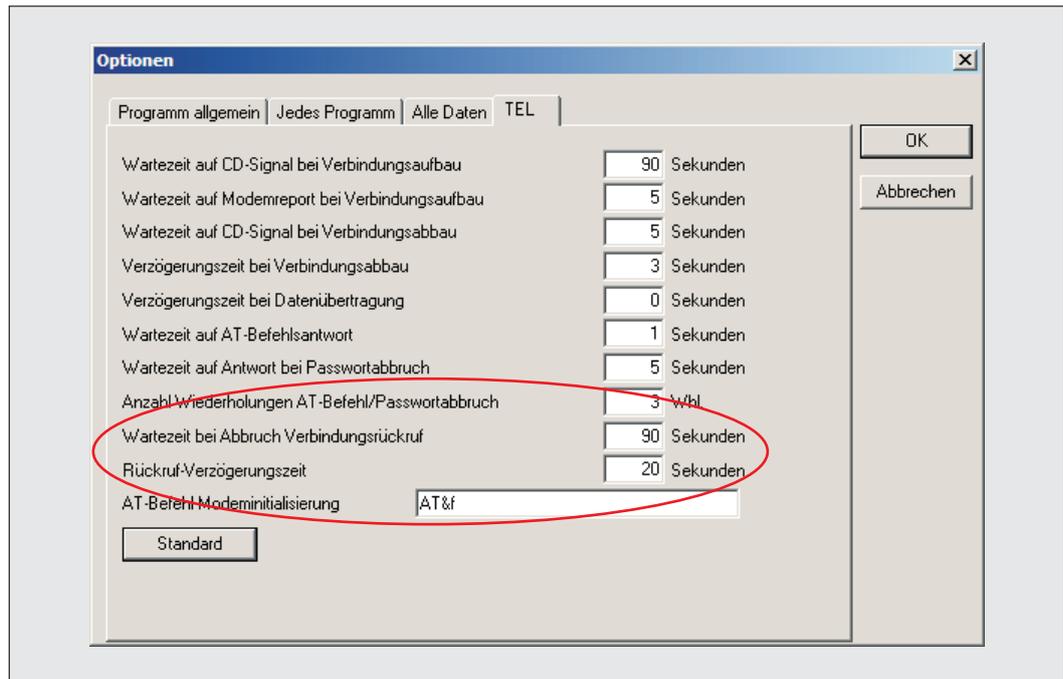
Nach dem Verbindungsaufbau durch das Programmiergerät wird die Verbindung wieder unterbrochen, das Schnittstellenmodul wählt die Telefonnummer des Anrufers und ruft zurück. Ruft während dieser kurzfristigen Unterbrechung ein anderes Gerät an und möchte ebenfalls zurückgerufen werden, bricht das Schnittstellenmodul den Rückruf des ersten Anrufers ab und wählt die Nummer des letzten Anrufers.

- Falls in der Programmier-Software im Dialogfenster **Verbindungsaufbau** die Einstellung **Anforderung zum Rückruf (während zugewiesener Nummer)** gewählt wurde, muss bei einem anderen Gerät, dass dieselbe SPS anruft, die Einstellung **Warte auf Rückruf** eingestellt werden.



**Abb. 20-18:** Beachten Sie bei dieser Systemkonfiguration die Einstellungen zum Verbindungsaufbau

- Wenn beim Rückruf ein Fehler auftritt, wird in der Programmier-Software eine Fehlermeldung angezeigt. Befolgen Sie in diesem Fall die Hinweise in der Meldung. An der SPS müssen während einer Verbindung über das Modem die Eingänge X10 (Modem ist initialisiert) und X12 (Verbindung ist aufgebaut) eingeschaltet sein. Den Status des Modems können Sie auch durch Auswerten der Pufferspeicheradresse 546 (222H) im Ablaufprogramm oder mit dem GX Configurator-SC prüfen.
- Zusätzliche Einstellungen in der Programmier-Software  
 Falls bei der Rückruffunktion Probleme auftreten, überprüfen Sie bitte die Einstellungen für die Wartezeiten.  
 Im GX Developer klicken Sie dazu auf **Werkzeuge** und dann auf **Optionen**. Im Dialogfenster, das dann angezeigt wird, klicken Sie auf die Registerkarte **TEL**.



**Abb. 20-19:** Auf der Registerkarte **TEL** des Dialogfensters **Optionen** können Sie Einstellungen für ein Modem vornehmen

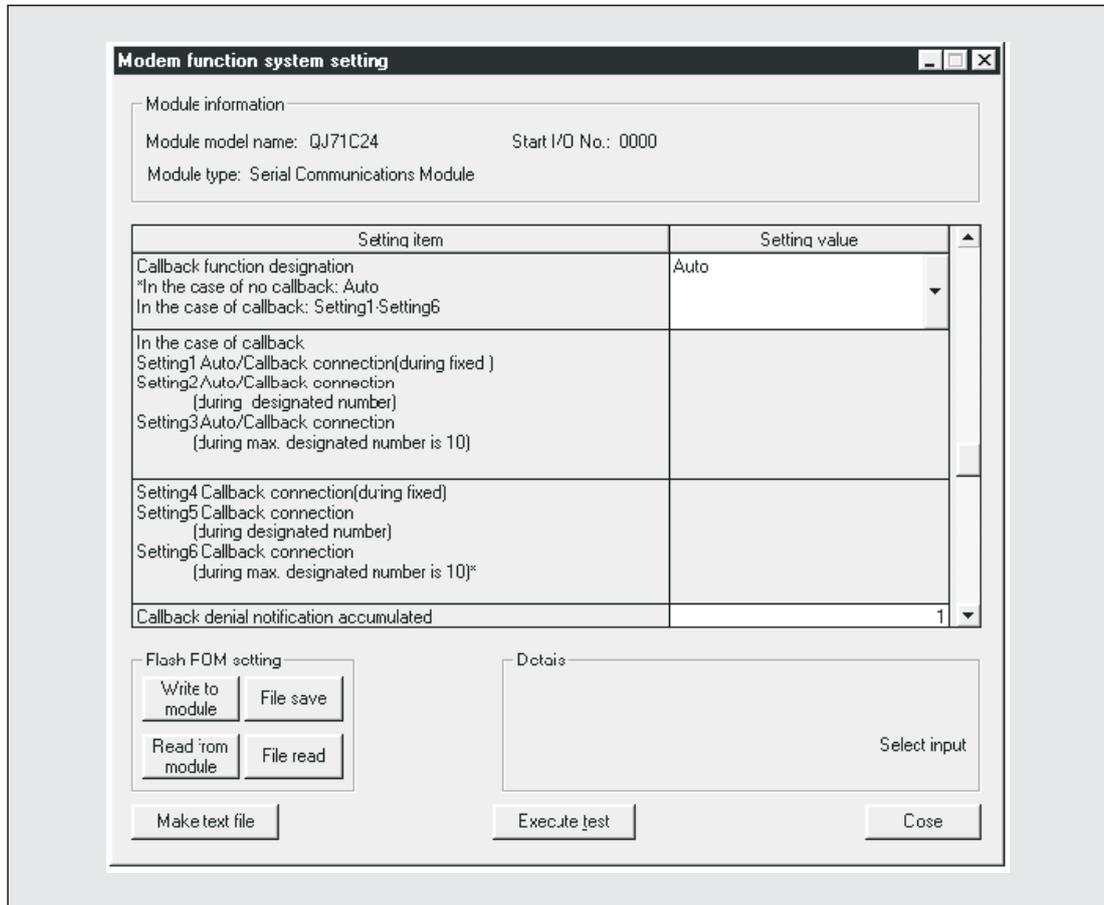
- **Wartezeit bei Abbruch Verbindungsrückruf**  
Dies ist die Zeit, in der nach dem Senden einer Antwort auf eine Rückrufanforderung auf die Unterbrechung der Verbindung durch den Anrufer gewartet wird. Wird die Verbindung nicht innerhalb dieser Zeit unterbrochen, beendet das Schnittstellenmodul die Verbindung und die Rückruffunktion.  
Einstellbereich: 1 bis 180 Sekunden, Voreinstellung: 90 s
- **Rückruf-Verzögerungszeit**  
Dies ist die Zeit, die zwischen der Unterbrechung der Verbindung nach dem Anruf des Programmiergerätes und dem Rückruf der SPS vergeht.  
Einstellbereich: 1 bis 999 Sekunden, Voreinstellung: 20 s

#### HINWEIS

Das Kapitel 23 (Fehlerdiagnose) enthält Beschreibungen von Fehlern, die bei der Kommunikation über ein Modem auftreten können, erklärt deren Ursache und gibt Hinweise zur Fehlerbehebung.

## 20.4.2 Einstellungen für die Rückruffunktion im GX Configurator-SC

Zur Parametrierung der Rückruffunktion öffnen Sie in der Software GX Configurator-SC das Dialogfenster **Modem function system setting** (Systemeinstellungen für ein Modem).



**Abb. 20-20:** In diesem Dialogfenster nehmen Sie alle nötigen Einstellungen für die Rückruffunktion vor

### Beschreibung der Einstellmöglichkeiten

#### ● **Callback function designation**

Durch den Inhalt dieses Eingabefeldes wird festgelegt, ob und wie Rückrufe ausgeführt werden. Diese Einstellung wird im Schnittstellenmodul in der Pufferspeicheradresse 8193 (2001H) gespeichert. Der dort eingetragene Wert ist in eckigen Klammern angegeben.

##### – **Auto** [0H]

Wenn **Auto** eingestellt wird, ist die Rückruffunktion ausgeschaltet. Der Datenaustausch zwischen Schnittstellenmodul (Modem) und Programmiergerät ist möglich, nachdem durch das Programmiergerät eine Verbindung hergestellt wurde.

Die ersten drei Einstellungen sind eine Kombination aus „Auto“ und einer Rückrufmethode. „Auto“ bedeutet, dass sich das Schnittstellenmodul nicht um die Verbindung kümmern muss und keinen Rückruf ausführt. Diese Einstellungen können beispielsweise zum Test der Verbindung verwendet werden.

##### – **Setting 1 Auto/Callback connection (during fixed)** [9H] und **Setting 2 Auto/Callback connection (during designated number)** [BH]

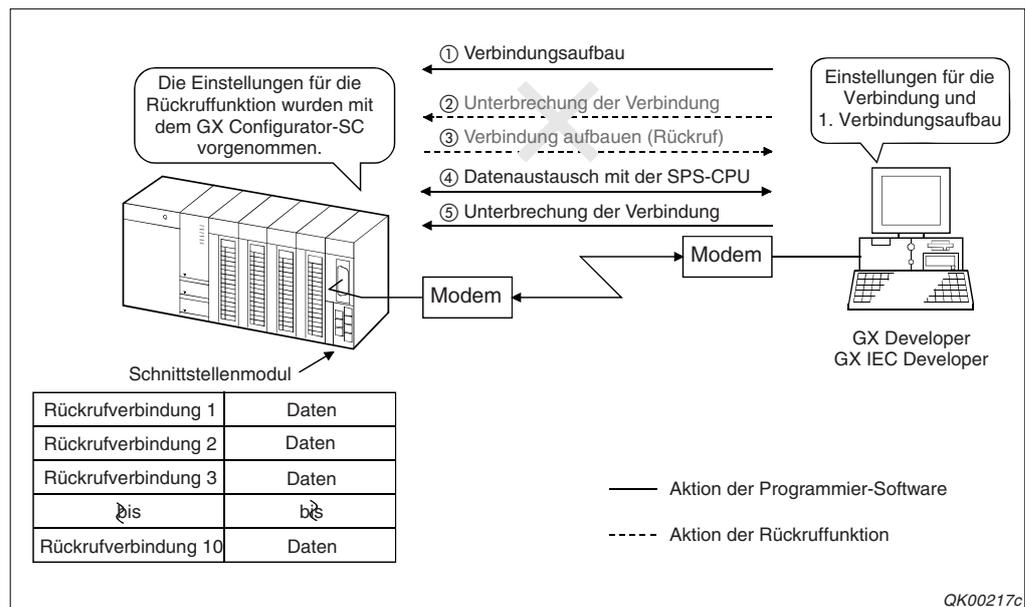
Bei diesen beiden Einstellungen erfolgt der Verbindungsaufbau so, wie oben für die Einstellung **Auto** beschrieben. Es wird kein Rückruf ausgeführt.

- **Setting 3 Auto/Callback connection (during max. designated number is 10)** [FH] (Einstellung 3: Auto/Rückrufverbindung zu max. 10 Telefonnummern)

Bei der Einstellung **Setting 6 Callback connection ...** kann ein Schnittstellenmodul maximal 10 Telefonnummern für Rückrufe wählen (siehe Seite 20-28).

Wird **Setting 3 Auto/Callback connection...** eingestellt, werden diese 10 Telefonnummern überwacht, es erfolgt aber kein Rückruf. Der Anrufer übermittelt beim Verbindungsaufbau die Nummer, die zurückgerufen werden soll.

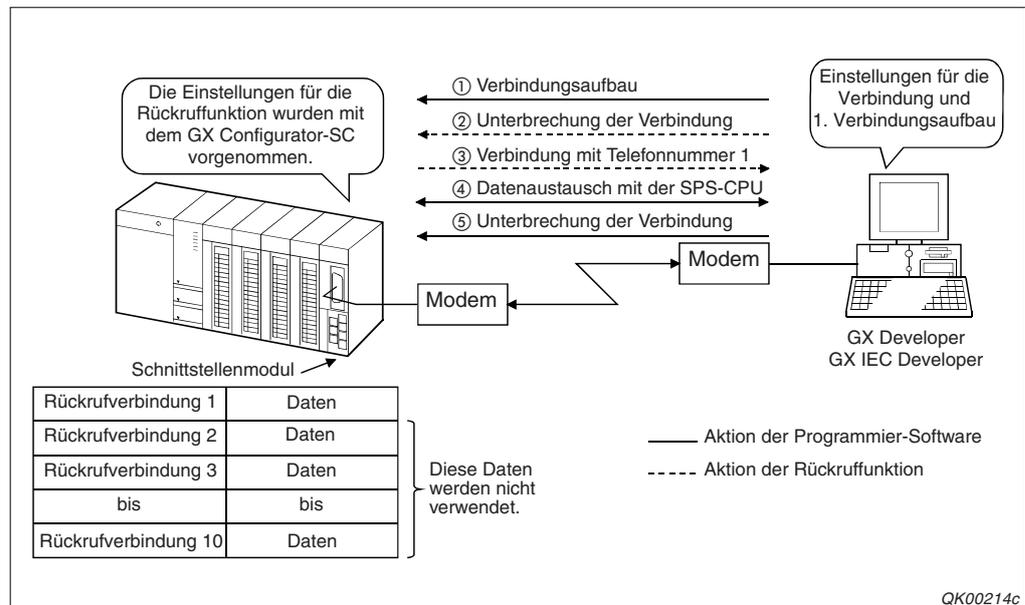
Ist diese Telefonnummer im Schnittstellenmodul in den Daten der Rückrufverbindungen gespeichert, hält das Schnittstellenmodul die Verbindung aufrecht und das Programmiergerät kann Daten mit der SPS-CPU austauschen. Ist die übermittelte Telefonnummer nicht im Modul gespeichert, unterbricht das Schnittstellenmodul die Verbindung.



**Abb. 20-21:** Bei der Einstellung 3 wird die Telefonnummer, die der Anrufer mitteilt, nur geprüft, aber nicht vom Schnittstellenmodul angerufen

- **Setting 4 Callback connection (during fixed) [1H]**  
(Einstellung 4: Rückrufverbindung zu einer festen Telefonnummer)

Bei dieser Einstellung wählt ein Schnittstellenmodul nach einem Anruf durch ein Programmiergerät immer dieselbe Telefonnummer. Diese ist – zusammen mit anderen Angaben für diese Verbindung – im Schnittstellenmodul in den Daten für die Rückrufverbindung 1 gespeichert. Der Anrufer muss in diesem Modus keine Telefonnummer übermitteln.

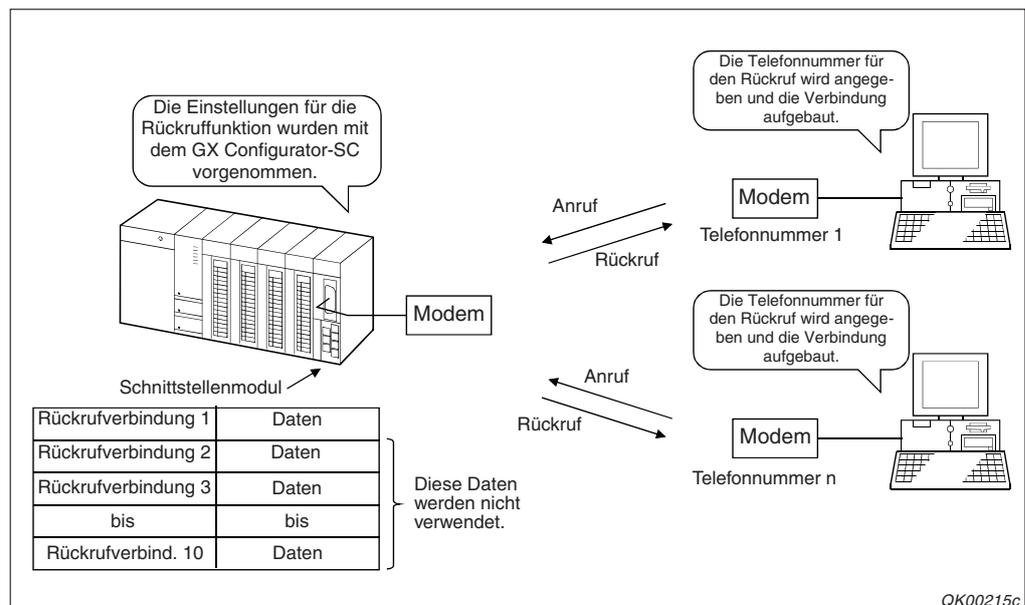


**Abb. 20-22:** Nach einem Anruf wählt das Schnittstellenmodul für einen Rückruf immer die erste gespeicherte Telefonnummer

- **Setting 5 Callback connection (during designated number)** [3H]  
(Einstellung 5: Rückrufverbindung zu einer angegebenen Telefonnummer)

Die Telefonnummer, die das Schnittstellenmodul zurückrufen soll, wird dem Modul bei der Verbindungsaufnahme durch die Programmier-Software mitgeteilt. Die Einstellungen für die Verbindung, das Wahlverfahren etc. werden den Daten für die Rückrufverbindung 1 entnommen.

Falls die Programmier-Software keine Telefonnummer für den Rückruf angibt, wird diese ebenfalls den Daten für die Rückrufverbindung 1 entnommen. (Aus diesem Grund ist eine Einstellung dieser Daten unbedingt erforderlich.)



**Abb. 20-23:** Die Telefonnummer für den Rückruf bekommt das Schnittstellenmodul vom Anrufer

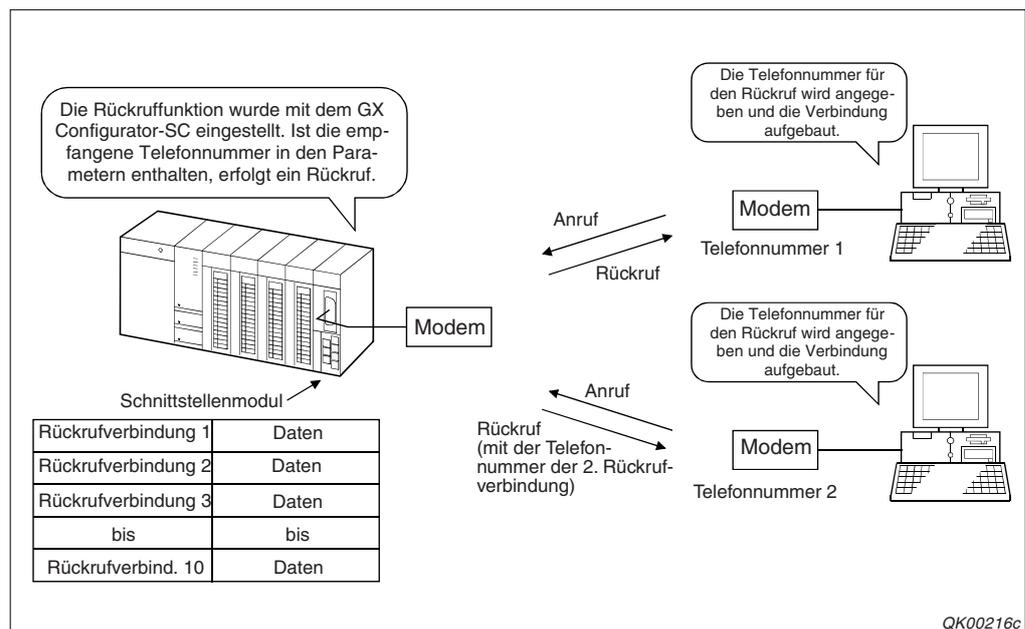
- **Setting 6 Callback connection (during max. designated number is 10)** [7H]  
(Einstellung 6: Rückrufverbindung zu max. 10 Telefonnummern)

In diesem Modus können maximal 10 Telefonnummern durch das Schnittstellenmodul angerufen werden.

Bei der Verbindungsaufnahme teilt der Anrufer dem Schnittstellenmodul seine Telefonnummer mit. Stimmt diese mit einer der bis zu 10 im Modul gespeicherten Nummern überein, ruft das Schnittstellenmodul den Anrufer zurück.

Bitte beachten Sie, dass bei allen 10 Verbindungen die Einstellungen zum Verbindungsaufbau, wie z. B. das Wahlverfahren, für die 1. Rückrufverbindung verwendet werden. Aus den Daten der 2. bis 10. Rückrufverbindung werden lediglich die Telefonnummern entnommen.

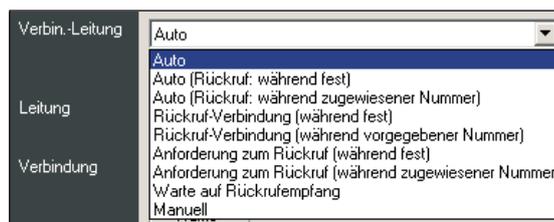
Falls die übermittelte Telefonnummer nicht im Modul gespeichert ist, unterbricht das Schnittstellenmodul die Verbindung und führt keinen Rückruf aus.



**Abb. 20-24:** Maximal können 10 verschiedene Anrufer zurückgerufen werden

**Kompatibilität mit Einstellungen im GX Developer oder GX IEC Developer**

Um mit einer Programmier-Software über ein Modem auf die SPS-CPU zuzugreifen, müssen Sie diese Verbindung im GX Developer oder GX IEC Developer einstellen (s. Seite 20-6). Wenn Sie im Dialogfenster **Verbindungseinstellungen** auf das Schaltfeld **Verbindung (Q/A6TEL, C24)** klicken, öffnet sich das Dialogfenster **Verbindungsaufbau**.



**Abb. 20-25:** Im Eingabefeld **Verbind.-Leitung** des Dialog-Fensters **Verbindungsaufbau** können Sie wählen, wie eine Verbindung aufgebaut werden soll.

Die Einstellung hier muss der Einstellung des Schnittstellenmoduls angepasst werden, damit eine Verbindung zwischen den beiden Geräten aufgebaut werden kann. Die folgende Tabelle zeigt die möglichen Kombinationen.

| Einstellung im GX Configurator-SC   | Einstellung im GX Developer oder GX IEC Developer |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|   | ①   | ② | ③ | ④ | ⑤ | ⑥ | ⑦ | ⑧ | ⑨ |
| Auto  | ●   |   |   |   |   |   |   |   | ● |
| Setting 1<br>Auto/Callback connection (during fixed)                        |   | ● |   | ● |   | ● |   | ● |   |
| Setting 2<br>Auto/Callback connection (during designated number)            |   | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |   |
| Setting 3<br>Auto/Callback connection (during max. designated number is 10) |   |   | ● |   | ● |   | ● | ● |   |
| Setting 4<br>Callback connection (during fixed)                             |   |   |   | ● |   | ● |   | ● |   |
| Setting 5<br>Callback connection (during designated number)                 |   |   |   | ● | ● | ● | ● | ● |   |
| Setting 6<br>Callback connection (during max. designated number is 10)      |   |   |   |   | ● |   | ● | ● |   |

**Tab. 20-5:** Kombinationsmöglichkeiten der Einstellungen

●: Ein Verbindungsaufbau ist möglich.

Schlüssel der Einstellungen im GX Developer oder GX IEC Developer

- ① Auto
- ② Auto (Rückruf: während fest)
- ③ Auto (Rückruf: während zugewiesener Nummer)
- ④ Rückruf-Verbindung (während fest)
- ⑤ Rückruf-Verbindung (während vorgegebener Nummer)
- ⑥ Anforderung zum Rückruf (während fest)
- ⑦ Anforderung zum Rückruf (während zugewiesener Nummer)
- ⑧ Warte auf Rückrufempfang
- ⑨ Manuell

### 20.4.3 Kontrollmöglichkeiten

Im Pufferspeicher eines Schnittstellenmoduls enthalten die folgenden Adressen Informationen zur Rückruffunktion (siehe auch Seite 20-39):

- Adr. 8944 (22F0H): Anzahl der ausgeführten Rückrufe
- Adr. 8945 (22F1H): Anzahl der abgelehnten Rückrufe
- Adr. 8946 (22F2H): Anzahl der Verbindungen mit einem Programmiergerät („Auto“)
- Adr. 8947 (22F3H): Anzahl der fehlerhaften Verbindungen mit einem Programmiergerät
- Adr. 8948 (22F4H): Anzahl der Rückrufe, die wegen einer neueren Rückrufanforderung nicht ausgeführt wurden

Diese Informationen können mit der Software GX Configurator-SC, einer Programmier-Software oder dem Ablaufprogramm in der SPS geprüft werden.

#### 20.4.4 Wenn das Schnittstellenmodul nicht zurückruft

Wird die zulässige Anzahl von abgelehnten Rückrufen überschritten, wird – abhängig von der Schnittstelle an der das Modem angeschlossen ist – der Eingang XE oder XF gesetzt und die ERR.-LED des Moduls eingeschaltet. Gleichzeitig wird in die Pufferspeicheradresse 545 (221H) der Fehlercode 7FE9H eingetragen.

Die Pufferspeicheradresse 8194 (2002H) enthält die Vorgabe, wie oft seit dem Einschalten des Schnittstellenmoduls ein Rückruf angelehnt werden darf (Sollwert). Wie oft dies bereits geschehen ist, wird in der Pufferspeicheradresse Adr. 8945 (22F1H) gezählt (Istwert).

Rückrufe werden abgelehnt, wenn z. B. Einstellungen für die Verbindungen nicht korrekt sind. Falls die eingestellte zulässige Anzahl von abgelehnten Rückrufen überschritten wird,

- prüfen Sie bitte die Einstellungen im Schnittstellenmodul für die Rückruffunktion
- prüfen Sie auch die Einstellungen in der Programmier-Software.
- löschen Sie den Zähler, der die Summe der abgelehnten Rückrufe registriert, indem Sie mit dem GX Configurator-SC oder dem Ablaufprogramm in die Pufferspeicheradresse 8945 (22F1H) den Wert „0“ eintragen.

Danach kann die SPS bzw. das Modem erneut angerufen und ein Rückruf angefordert werden.

## 20.5 Ein- und Ausgangssignale in der SPS-CPU

Ein Schnittstellenmodul des MELSEC System Q tauscht mit der SPS-CPU Signale über die E/A-Ebene aus. Eine Übersicht aller Ein- und Ausgänge finden Sie ab der Seite 4-1. Die Bezeichnung „Eingang“ und „Ausgang“ gilt dabei aus der Sicht der SPS-CPU.

In diesem Handbuch werden die Ein- und Ausgänge so adressiert, als ob das Schnittstellenmodul auf dem Steckplatz „0“ des Hauptbaugruppenträgers installiert ist und dadurch die Anfangs-E/A-Adresse X/Y0 belegt. Wenn das Schnittstellenmodul auf einen anderen Steckplatz montiert ist, verwenden Sie bitte die entsprechenden E/A-Adressen.

Beim Anschluss eines Modems dienen die Eingänge X10 bis X16 und die Ausgänge Y10 bis Y12 und Y14 zum Signalaustausch mit der SPS-CPU.

| Eingang | Bedeutung   | Beschreibung  |
|---------|---|---|
| X10     | Initialisierung des Modems beendet                                    | Dieser Eingang zeigt an, dass die Initialisierung des Modems fehlerfrei ausgeführt wurde.   |
| X11     | Modem-Einwahl ins Telefonnetz   | Dieser Eingang ist gesetzt, während das Modem eine Telefonnummer wählt, um die gewünschte Verbindung herzustellen.  |
| X12     | Modem-Verbindung aufgebaut  | Wenn das Schnittstellenmodul über ein Modem und das Telefonnetz mit einem Kommunikationspartner verbunden ist, wird dieser Eingang gesetzt. Dabei spielt es keine Rolle, von welcher Seite der Verbindungsaufbau eingeleitet wurde.<br>Bei eingeschaltetem Eingang ist der Datenaustausch mit einem externen Gerät möglich. Die Benachrichtigungsfunktion kann nicht ausgeführt werden. |
| X13     | Initialisierung des Modems oder Verbindungsaufbau mit Fehlern beendet | Dieser Eingang wird gesetzt, wenn bei der Initialisierung des Modems oder beim Aufbau einer Verbindung ein Fehler aufgetreten ist.<br>Gleichzeitig wird in der Pufferspeicheradresse 545 (221H) ein Fehlercode eingetragen, der Informationen über die Fehlerursache enthält.   |
| X14     | Modem wurde fehlerfrei vom Telefonnetz getrennt                       | Mit diesem Eingang wird angezeigt, dass die Verbindung abgebaut wurde und keine Kommunikation mehr möglich ist.   |
| X15     | Benachrichtigung fehlerfrei ausgeführt                                | Dieser Eingang wird nach der Übermittlung einer Textnachricht (Benachrichtigung) eingeschaltet.   |
| X16     | Fehler bei der Benachrichtigung                                       | Dieser Eingang ist gesetzt, wenn bei der Übermittlung einer Textnachricht ein Fehler aufgetreten ist.<br>Die Fehlerursache können Sie durch Auswertung des Fehlercodes ermitteln, der in diesem Fall in die Pufferspeicheradresse 545 (221H) eingetragen wird.  |

**Tab. 20-6:** Diese Eingänge in der SPS zeigen den Status des Modems an

### HINWEIS

Bei der Parametrierung des Schnittstellenmoduls mit dem GX Configurator-SC haben Sie die Möglichkeit, die Statusanzeige durch die Eingänge X10 bis X16 auszuschalten. Diese Eingänge haben dann nicht mehr die oben beschriebenen Funktionen. Wenn die Eingänge im Ablaufprogramm der SPS ausgewertet werden, müssen die Eingänge X10 bis X16 unbedingt aktiviert werden. Dies entspricht auch der Voreinstellung.

| Ausgang | Bedeutung   | Beschreibung   |
|---------|---|--|
| Y10     | Modem initialisieren  | Mit diesem Ausgang wird die Initialisierung des angeschlossenen Modems angefordert.<br>Bei einer Initialisierung werden vor dem Datenaustausch die notwendigen Einstellungen an das Modem übermittelt. Diese Parameter müssen vor der Initialisierung des Modems entweder durch das Ablaufprogramm der SPS oder mit dem GX Configurator-SC im Schnittstellenmodul gespeichert werden.  |
| Y11     | Modem-Verbindung aufbauen                                       | Nach dem Setzen dieses Ausgangs baut das Modem über das Telefonnetz eine Verbindung mit dem Kommunikationspartner auf.<br>Die Daten für diese Verbindung müssen zuvor durch das Ablaufprogramm der SPS oder den GX Configurator-SC ins Schnittstellenmodul eingetragen worden sein.<br>Falls das Modem noch nicht initialisiert worden ist, wird vor dem Aufbau der Verbindung eine Initialisierung ausgeführt.                  |
| Y12     | Modem-Verbindung trennen  | Nach dem Datenaustausch kann die Verbindung durch Setzen dieses Ausgangs getrennt werden.  |
| Y14     | Textnachricht an einen Pager senden (Benachrichtigungsfunktion) | Wird der Ausgang <b>ausgeschaltet</b> , wird eine Textnachricht an einen Pager gesendet. Im normalen Betrieb ist dieser Ausgang gesetzt. Dadurch kann z. B. Wartungspersonal auch bei einem Stopp der SPS-CPU benachrichtigt werden.<br>Der Text, der gesendet werden soll, muss vor dem Zurücksetzen des Ausgangs durch das Ablaufprogramm der SPS oder den GX Configurator-SC ins Schnittstellenmodul eingetragen worden sein. |

**Tab. 20-7:** Mit diesen Ausgängen kann das Modem gesteuert werden

## 20.6 Pufferspeicher

In diesem Abschnitt werden die Pufferspeicheradressen beschrieben, die in Zusammenhang mit der Kommunikation über ein Modem stehen. Eine Übersicht des gesamten Pufferspeichers enthält der Abschnitt 4.2.

### 20.6.1 Belegung des Pufferspeichers beim Anschluss eines Modems

#### **Adresse 46 (2Eh): Schnittstelle, an der das Modem angeschlossen ist**

In diese Pufferspeicheradresse wird eingetragen, an welche Schnittstelle ein Modem oder ISDN-Adapter angeschlossen ist.

- 0: Am Schnittstellenmodul ist kein Modem angeschlossen
- 1: Ein Modem oder ISDN-Adapter ist an Schnittstelle CH1 angeschlossen
- 2: Ein Modem oder ISDN-Adapter ist an Schnittstelle CH2 angeschlossen

#### **Adresse 47 (2Fh): Benachrichtigungsfunktion aktivieren**

Beim Ausschalten des Ausgangs Y14 kann eine Textnachricht an einen Rufsignalempfänger gesendet werden. Der Inhalt der Pufferspeicheradresse Adresse 47 (2Fh) gibt an, ob diese Funktion aktiviert ist.

- 0: Es erfolgt keine Benachrichtigung
- 1: Die Benachrichtigungsfunktion ist aktiviert.

#### **Adresse 48 (30h): Anzahl der Wiederholungen beim Aufbau einer Verbindung**

Falls das Modem keine Verbindung zum Datenaustausch mit dem Kommunikationspartner oder für die Benachrichtigung aufbauen konnte, wählt es die Telefonnummer nach einer Wartezeit (siehe unten) nochmal und versucht erneut, eine Verbindung aufzubauen. In dieser Pufferspeicheradresse wird eingetragen, wie oft der Versuch, eine Verbindung aufzubauen, wiederholt werden soll.

- Einstellbereich: 1 bis 5
- Voreinstellung: 3 (Dies ist auch der empfohlene Wert. Insgesamt wird viermal versucht, eine Verbindung herzustellen: Einmal auf jeden Fall + drei Wiederholungen)

#### **Adresse 49 (31h): Intervall der Wiederholungen beim Verbindungsaufbau**

Die Pufferspeicheradresse 49 (31h) enthält den Wert für die Zeit, die zwischen zwei Versuchen, eine Verbindung aufzubauen, vergehen soll.

- Einstellbereich: 90 bis 300 [Sekunden]
- Voreinstellung: 180 [s] (Dies ist der empfohlene Wert.)

#### **Adresse 50 (32h): Überwachungszeit für die Initialisierung und den Verbindungsaufbau**

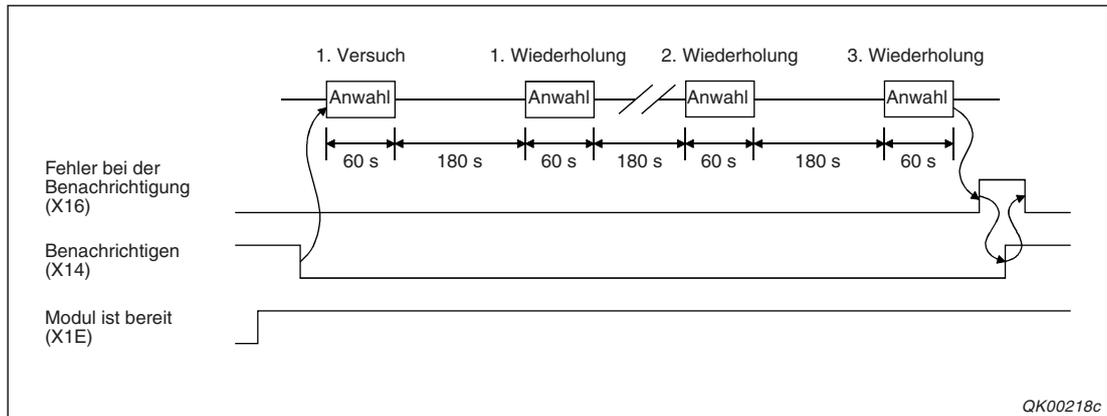
Der in dieser Pufferspeicheradresse eingetragene Wert in der Einheit „Sekunden“ hat zwei Bedeutungen:

- Wartezeit bis zum Abschluss der Initialisierung des Modems oder ISDN-Adapters
- Wartezeit, nach deren Ablauf eine Verbindungsaufnahme beim Datenaustausch oder einer Benachrichtigung als gescheitert erklärt wird, wenn sich das externe Gerät nicht meldet

- Einstellbereich: 1 bis 60 [Sekunden]
- Voreinstellung: 60 [s] (Dieser Wert wird empfohlen und sollte nicht verändert werden.)

Die folgende Abbildung zeigt den Zusammenhang zwischen den Inhalten der Pufferspeicheradressen 48 (30H), 49 (31H) und 50 (32H). Für dieses Beispiel wurden die Voreinstellungen nicht verändert:

- Anzahl der Wiederholungen beim Aufbau einer Verbindung: 3
- Intervall der Wiederholungen beim Verbindungsaufbau: 180 s
- Überwachungszeit für die Initialisierung und den Verbindungsaufbau: 60 s



**Abb. 20-26:** Nach vier vergeblichen Versuchen, eine Verbindung aufzubauen, wird diesem Beispiel die Benachrichtigung abgebrochen.

#### Adresse 51 (33H): Anzahl der Wiederholungen bei der Initialisierung eines Modems

In dieser Pufferspeicheradresse wird angegeben, wie oft die Initialisierung eines Modems wiederholt werden soll, wenn bisherige Initialisierungsversuche fehlgeschlagen sind.

Einstellbereich: 1 bis 5 Wiederholungen  
Voreinstellung: 3

#### Adresse 52 (34H): Eintragsnummer der Daten für die Initialisierung

Bei der Anforderung zur Initialisierung des Modems wird mit angegeben, wo die Initialisierungsdaten gespeichert sind.

0: Die Initialisierungsdaten werden in einem Datenrahmen übergeben  
7D0H bis 801FH: Daten-Nr. für die Initialisierung

#### Adresse 53 (35H): Eintragsnummer der Daten für die Verbindung

Die Daten für eine Verbindung, wie beispielsweise die Telefonnummer und das Wählenverfahren, werden im Schnittstellenmodul gespeichert.

Einstellbereich: BB8H bis 801FH

#### Adresse 54 (36H): GX Developer- oder GX IEC Developer-Verbindung aufbauen

In dieser Pufferspeicheradresse wird festgelegt, ob ein PC mit der Programmier-Software GX Developer oder GX IEC Developer über das Modem auf die SPS-CPU zugreifen kann.

In der Programmier-Software muss der Zugriffspfad über Modem und Schnittstellenmodul ebenfalls eingestellt sein (s. Seite 20-6).

0: Es ist keine Programmierung über das Modem möglich.  
1: Die Programmierung über das Modem ist möglich.

**Adresse 55 (37H): Wartezeit bis zur Unterbrechung der Verbindung**

Der in dieser Pufferspeicheradresse eingetragene Wert gibt die Zeit an, nach der eine Verbindung unterbrochen wird, wenn zwischen dem Schnittstellenmodul und einem externen Gerät keine Kommunikation mehr stattfindet.

Das Schnittstellenmodul beendet die Verbindung nach Ablauf der Wartezeit automatisch. Die Eingänge X10 und X12 werden dabei zurückgesetzt.

**HINWEIS**

Eine Telefonverbindung bleibt auch bestehen, wenn die SPS-CPU der lokalen Station (die SPS, in der das Schnittstellenmodul installiert ist) gestoppt wird. Das kann entweder durch einen Fehler in der CPU verursacht werden oder durch eine Eingabe am externen Gerät, mit dem die Telefonverbindung besteht (Der Eingang X12 ist in diesem Fall beim Stopp der CPU eingeschaltet.)

Falls eine lange Wartezeit eingestellt wird, sollten zur Reduzierung der Telefonkosten Vorkehrungen getroffen werden, um die Telefonverbindung nach der Übermittlung der Daten und bei einem Stopp der SPS-CPU zu unterbrechen.

0: Unendlich lange Wartezeit (Die Verbindung wird nicht unterbrochen)

1 bis 120 [Minuten]: Wartezeit vom Ende der Kommunikation bis zum Abbau der Verbindung

**Adresse 56 (38H): Steuerung über RS/CS-Signale**

Festlegung, ob zur Steuerung des Datenaustausches zwischen Schnittstellenmodul und Modem oder ISDN-Adapter RS/CS-Signale verwendet werden (s. Seite 20-8).

Diese Einstellung bezieht sich nur auf die Schnittstelle, an der das Modem angeschlossen ist. Die Übertragungssteuerung der anderen, nicht mit einem Modem verbundenen, Schnittstelle erfolgt über die Pufferspeicheradressen 147 (93H) bzw. 307 (133H).

0: Keine Steuerung über RS/CS-Signale

1: Steuerung über RS/CS-Signale freigegeben

**Adresse 545 (221H): Fehlercode beim Betrieb eines Modems**

Falls beim Betrieb eines Modems ein Fehler auftritt, wird in der Pufferspeicheradresse 545 (221H) ein Fehlercode eingetragen. In Kapitel 23 finden Sie Hinweise zur Fehlerdiagnose.

0: Kein Fehler

≠0: Fehlercode

**Adresse 546 (222H): Status des Modems**

Die Pufferspeicheradresse 546 (222H) enthält codiert Informationen zum Zustand des Modems (siehe Seite 4-12).

**Adresse 547 (223H): Anzahl der eingetragenen Datensätze für Verbindungen**

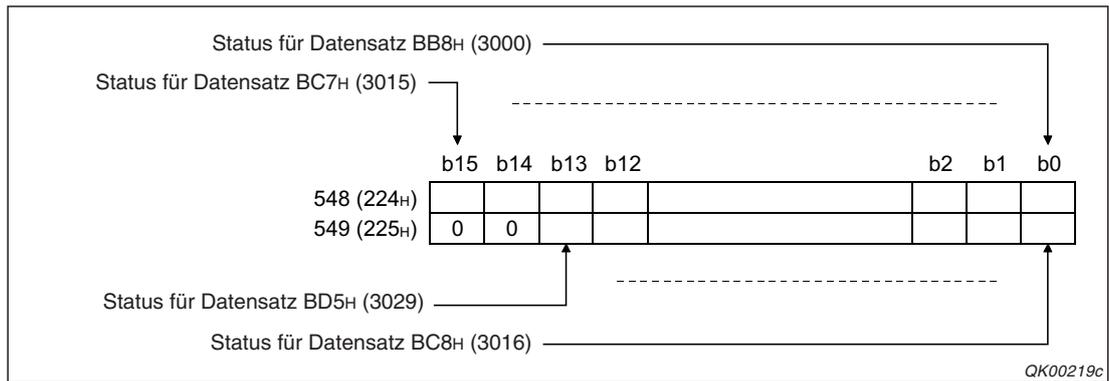
In einem Schnittstellenmodul können Daten für bis zu 30 Verbindungen im Flash-EPROM gespeichert werden. In der Pufferspeicheradresse 547 (223H) wird angegeben, wie viele Datensätze (oder Einträge) bereits im Schnittstellenmodul gespeichert sind.

**Adressen 548 (224H) und 549 (225H): Angabe, welche Datensätze für Verbindungen eingetragen sind**

Die bis zu 30 Datensätze für Verbindungen, die im Flash-ROM eines Schnittstellenmoduls gespeichert werden können, sind von 3000 (BB8H) bis 3029 (BD5H) nummeriert. In den Pufferspeicheradressen 548 (224H) und 549 (225H) zeigt jeweils ein Bit an, ob unter der entsprechenden Eintragsnummer Daten gespeichert sind.

Bit = „0“: Für diesen Eintrag sind keine Daten gespeichert.

Bit = „1“: Für diese Eintrag sind Daten gespeichert.



**Abb. 20-28:** Die Bits der Pufferspeicheradressen 548 (224H) und 549 (225H) zeigen an, welche Datensätze gespeichert sind.

**Adresse 550 (226H): Anzahl der eingetragenen Datensätze für die Initialisierung**

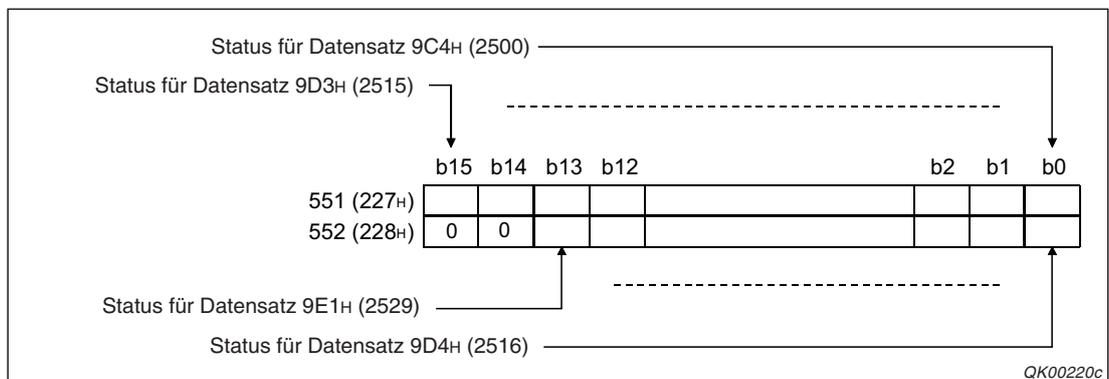
Im Flash-EPROM eines Schnittstellenmoduls können bis zu 30 Datensätze für Initialisierungen gespeichert werden. In der Pufferspeicheradresse 550 (226H) wird angegeben, wie viele Datensätze bereits im Schnittstellenmodul gespeichert sind.

**Adressen 551 (227H) bis 552 (228H): Angabe, welche Datensätze für Initialisierungen eingetragen sind**

Die bis zu 30 Datensätze für Initialisierungen, die im Flash-ROM in einem Schnittstellenmodul gespeichert werden können, sind von 2500 (9C4H) bis 2529 (9E1H) numeriert. In den Pufferspeicheradressen 551 (227H) und 552 (228H) zeigt jeweils ein Bit an, ob der Datensatz gespeichert ist.

Bit = „0“: Dieser Datensatz ist gespeichert.

Bit = „1“: Dieser Datensatz ist nicht gespeichert.



**Abb. 20-27:** Die Bits der Pufferspeicheradressen 551 (227H) und 552 (228H) zeigen an, welche Datensätze gespeichert sind.

**Adresse 553 (229H): Anzahl der ausgeführten Benachrichtigungen**

In dieser Pufferspeicheradresse wird eingetragen, wie oft das Schnittstellenmodul eine Textmitteilung an einen Rufsignalempfänger übermittelt hat.

Als maximale Anzahl kann der Wert 32767 gespeichert werden. Falls danach noch weitere Benachrichtigungen ausgeführt werden, bleibt dieser Wert erhalten.

Der Inhalt der Pufferspeicheradresse 554 (229H) kann im Bereich von 0 bis 32767 verändert werden.

**Adressen 554 (22AH) bis 570 (23AH): Speicherbereiche für Benachrichtigungsfunktion**

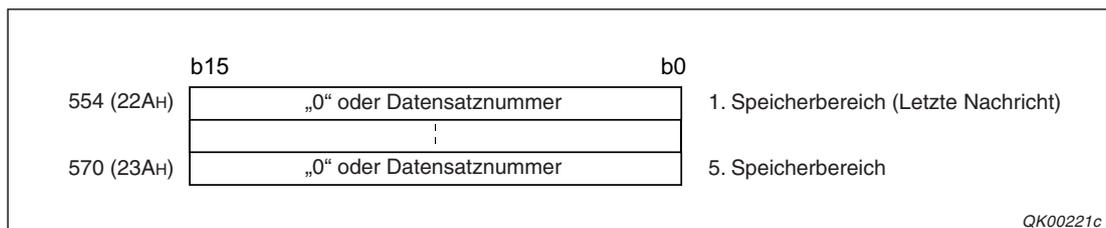
Die Verbindungsdaten der letzten fünf Benachrichtigungen werden in den Pufferspeicherbereich von 554 (227H) bis 570 (23AH) eingetragen. Dazu wird für jede Benachrichtigung die Nummer des Datensatzes gespeichert, der für die Verbindung verwendet wurde.

Die Daten der zuletzt ausgeführten Benachrichtigung werden im 1. Speicherbereich eingetragen, der 2. Speicherbereich enthält die Daten der vorletzten Benachrichtigung usw. Bei einer neuen Benachrichtigung werden die Daten verschoben und der bisherige Inhalt des 5. Speicherbereiches gelöscht.

Die einzelnen Pufferspeicheradressen können die folgenden Inhalte haben:

0: Es wurde keine Nachricht gesendet

BB8H bis BD5H, 8001H bis 801FH: Nummer des Datensatzes für die Verbindung



**Abb. 20-29:** Die letzten 5 gesendeten Nachrichten werden gespeichert.

**Adressen 6912 (1B00H) bis 8182 (1FF6H):**

Anwenderdefinierte Daten, die im Pufferspeicher des Schnittstellenmoduls im Bereich von 6912 (1B00H) bis 8182 (1FF6H) gespeichert sind, werden von 8001H bis 801FH numeriert. Diese Einträge können Daten zur Initialisierung des Modems, für eine Verbindung oder Datenrahmen enthalten (siehe auch Abschnitte 14.5.1 und 14.5.2).

| Datentyp                                   |  | Speicherung im Schnittstellenmodul | Nummer der Einträge                 |
|--|--|------------------------------------|-------------------------------------|
| Daten für die Initialisierung eines Modems | Vordefinierte Initialisierungsbefehle      | Flash-EPROM                        | 7D0H bis 7DDH (2000 bis 2013)       |
|  | Anwenderdefinierte Initialisierungsbefehle |                                    | 9C4H bis 9E1H (2500 bis 2529)       |
|  |  | Pufferspeicher                     | 8001H bis 801FH (-32767 bis -32737) |
| Daten für Verbindungen                     | Anwenderdefinierte Daten                   | Flash-EPROM                        | BB8H bis BD5H (3000 bis 3029)       |
|  |  | Pufferspeicher                     | 8001H bis 801FH (-32767 bis -32737) |

**Tab. 20-8:** Anwenderdefinierte Daten, die im Pufferspeicher eingetragen sind, tragen grundsätzlich die Nummern 8001H bis 801FH

Ab der Seite 20-54 ist der Pufferspeicherbereich 6912 (1B00H) bis 8182 (1FF6H) detaillierter beschrieben. Dort wird auch erläutert, wie die Daten zur Modeminitialisierung dort eingetragen werden.

**Adresse 8199 (2007H): Automatische Initialisierung des Modems**

Durch den GX Configurator-SC wird hier festgelegt, ob das angeschlossene Modem beim Anlauf des Schnittstellenmoduls automatisch initialisiert wird.

0: Keine automatische Initialisierung

1: Automatische Initialisierung

**Adresse 8200 (2008H): DSR-Signal während der Initialisierung ignorieren**

Während der Initialisierung des Modems kann die Auswertung des DSR-Signals ausgeschaltet werden (siehe Seite 20-10). Nach der Initialisierung wird der Datenaustausch zwischen Modem und Schnittstellenmodul entsprechend den Einstellungen mit oder ohne DSR-Signal ausgeführt. Der Inhalt der Pufferspeicheradresse 8200 (2008H) wird durch die Parametrierung im GX Configurator-SC bestimmt:

0: Das DSR-Signal wird bei der Initialisierung ausgewertet.

1: Das DSR-Signal wird während der Initialisierung nicht beachtet.

Falls das Modem das DSR-Signal nicht steuert, muss der Wert „1“ eingestellt werden.

**Adresse 8201 (2009H): Statusanzeige durch Eingänge X10 bis X16**

Die Eingänge X10 bis X16 können deaktiviert werden und zeigen dann nicht mehr den Status des Modems oder der Funktionen an. Wenn diese Eingänge im Ablaufprogramm ausgewertet werden, muss die Statusanzeige durch die Eingänge eingeschaltet sein. Dies entspricht auch der Voreinstellung, die nicht verändert werden sollte.

0: Die Eingänge X10 bis X16 werden nicht geschaltet.

1: Die Eingänge X10 bis X16 werden geschaltet.

**Adresse 8202 (200AH): Wartezeit für eine Benachrichtigung**

In dieser Pufferspeicheradresse wird die Zeit in der Einheit „Sekunden“ eingetragen, die zwischen dem Ende einer Benachrichtigung und dem Beginn der nächsten Benachrichtigung gewartet wird (Intervall der Benachrichtigungen). Die erforderliche Einstellung kann bei der Inbetriebnahme des Modems oft erst durch Versuche ermittelt werden.

Einstellbereich: 0000H (Keine Wartezeit) bis FFFFH

**Adresse 8206 (200EH): Wartezeit bis zur Unterbrechung der Verbindung**

Beim Senden von Daten mit der Monitorfunktion (Kap. 19) werden Daten aus der SPS-CPU über ein Modem zu einem externen Gerät übertragen.

Der Inhalt der Pufferspeicheradresse 8206 (200EH) bestimmt die Zeit, die zwischen dem Transfer der Daten aus der SPS-CPU in das Schnittstellenmodul und der vollständigen Übertragung der Daten durch das Modem liegt. Nach Ablauf dieser Zeit wird die Verbindung zum externen Gerät unterbrochen.

Einstellbereich: 0000H (Keine Wartezeit) bis FFFH [Sekunden]

## 20.6.2 Belegung des Pufferspeichers für die Passwortprüfung

Die folgenden Pufferspeicheradressen sind nur relevant, wenn ein Remote-Passwort durch ein Schnittstellenmodul geprüft wird (siehe Abschnitt 20.3).

**Adresse 8204 (200CH): Anzahl der fehlerhaften Passworteingaben bis zur Unterbrechung der Verbindung**

In der Pufferspeicheradresse 8204 (200CH) wird eingestellt, wann der SPS-CPU mitgeteilt wird, dass die Passworteingabe gescheitert ist. Wird nach dem Aufbau der Verbindung die hier eingestellte Zahl von falschen Passworteingaben überschritten, wird die Verbindung mit dem externen Gerät unterbrochen.

Diese Pufferspeicheradresse zeigt nicht an, wie oft bei einer Verbindung das falsche Passwort eingegeben wurde.

Einstellbereich: 0000H bis FFFFH

**Adresse 8205 (200DH): Zulässige fehlerhafte Passwordeingaben seit dem Anlauf des Moduls**

Der Inhalt der Pufferspeicheradresse 8205 (200DH) legt fest, wie oft seit dem Anlauf des Schnittstellenmoduls ein falsches Passwort eingegeben werden darf. Wird die hier eingestellte Zahl überschritten, wird ein Fehlercode (s. Seite 20-17) in den Pufferspeicher eingetragen und der Fehler durch die Eingänge XE oder XF und die ERR.-LED angezeigt. (Die Pufferspeicheradresse 8256 (22FC) enthält die aktuelle Anzahl der fehlerhaften Passwordeingaben seit dem Anlauf des Schnittstellenmoduls.)

Einstellbereich: 0000H bis FFFFH

**Adresse 8255 (22FBH): Anzahl der Zugänge zur SPS-CPU nach Eingabe des korrekten Passwortes**

Diese Pufferspeicheradresse gibt an, wie oft der Zugriff auf die SPS-CPU nach der Eingabe des korrekten Passwortes freigegeben wurde.

Zählbereich: 0000H bis FFFFH

**Adresse 8256 (22FCH): Anzahl der Sperrungen des Zugang zur SPS-CPU nach der Eingabe des falschen Passwortes**

In dieser Pufferspeicheradresse wird gezählt, wie oft der Zugriff auf die SPS-CPU nach der Eingabe des falschen Passwortes verweigert wurde.

Zählbereich: 0000H bis FFFFH

**Adresse 8259 (22FFH): Anzahl der Passwortaktivierungen nach dem Abbau der Verbindung**

Die Pufferspeicheradresse 8259 (22FFH) gibt an, wie oft das Passwort durch das Schnittstellenmodul automatisch aktiviert und damit der Zugriff auf die SPS geschützt wurde, nachdem die Verbindung des Modems mit dem Telefonnetz unterbrochen worden ist.

Zählbereich: 0000H bis FFFFH

**HINWEISE**

Die oben aufgeführten Zähler können mit dem GX Configurator-SC oder durch das Ablaufprogramm der SPS gelöscht werden, indem in die entsprechende Pufferspeicheradresse der Wert „0“ eingetragen wird.

Wenn ein Zähler den Wert „FFFFH“ erreicht hat, beginnt die Zählung wieder beim Wert „0“. (0H → 1H → 2H ..... → FFFFH → 0H → 1H .....)

**20.6.3 Belegung des Pufferspeichers für die Rückruffunktion****Adresse 8193 (2001H): Betriebsart der Rückruffunktion**

Der in der Pufferspeicheradresse 8193 (2001H) eingetragene Wert gibt die Betriebsart an und ist im Abschnitt 20.4.2 beschrieben. Die Einstellung ist gültig, wenn eine Verbindung zum GX Developer oder GX IEC Developer aufgebaut werden soll (s. Pufferspeicheradresse 54 (36H)).

**Adresse 8194 (2002H): Zulässige abgelehnte Rückrufe seit dem Anlauf des Moduls**

Der Inhalt der Pufferspeicheradresse 8194 (2002H) gibt an, wie viele Rückrufe seit dem Anlauf des Schnittstellenmoduls abgelehnt werden dürfen, bis ein Fehler gemeldet wird (siehe Seite 20-30). (In der Pufferspeicheradresse 8945 (22F1H) wird gezählt, wie viele Rückrufe seit dem Anlauf des Schnittstellenmoduls abgelehnt wurden.)

Zählbereich: 0000H bis FFFFH

**Adressen 8449 (2101H) bis 8458 (210AH): Daten für die Rückrufverbindungen**

In diesen Pufferspeicheradressen werden die Nummer der Datensätze (Datenrahmen) für die bis zu zehn Rückrufverbindungen eingetragen.

Welche Daten zum Aufbau einer Verbindung verwendet werden, hängt von der gewählten Betriebsart ab und ist im Abschnitt 20.4.2 beschrieben.

Die einzelnen Pufferspeicheradressen können die folgenden Inhalte haben:

0: Es folgen keine weiteren Daten\*.

BB8H bis BD5H, 8001H bis 801FH: Nummer des Datensatzes für die Verbindung

\* Wenn beispielsweise in der Pufferspeicheradresse 8452 (2104H), die den Datenrahmen für die 4. Rückrufverbindung angibt, der Wert „0“ gespeichert ist, werden die Inhalte der Pufferspeicheradressen 8452 (2104H) bis 8458 (210AH), die die 4. bis 10. Rückrufverbindung angeben, nicht beachtet.

**Adresse 8944 (22F0H): Anzahl der ausgeführten Rückrufe**

Summe der Rückrufe, die das Schnittstellenmodul ausgeführt hat.

Zählbereich: 0000H bis FFFFH

**Adresse 8945 (22F1H): Anzahl der abgelehnten Rückrufe**

Summe der Rückrufe, die das Schnittstellenmodul nicht ausgeführt hat, weil dabei ein Fehler aufgetreten ist.

Zählbereich: 0000H bis FFFFH

**Adresse 8946 (22F2H): Anzahl der Verbindungen mit einem Programmiergerät**

Summe der Verbindungen, die in den Betriebsarten „Auto/feste Nummer“ (Einstellung 1) und „Auto/angegebene Nummer“ (Einstellung 2) durch die Programmier-Software GX Developer oder GX IEC Developer ausgeführt wurden.

Zählbereich: 0000H bis FFFFH

**Adresse 8947 (22F3H): Anzahl der fehlerhaften Verbindungen mit einem Programmiergerät**

Summe der Verbindungen, die in den Betriebsarten „Auto/feste Nummer“ (Einstellung 1) und „Auto/angegebene Nummer“ (Einstellung 2) wegen eines Fehlers nicht zustande kamen.

Zählbereich: 0000H bis FFFFH

**Adresse 8947 (22F3H): Anzahl der Rückrufe, die wegen einer neueren Rückrufanforderung nicht ausgeführt wurden**

In der Pufferspeicheradresse 8947 (22F3H) wird gezählt, wie oft ein Rückruf nicht ausgeführt wurde, weil während der Unterbrechung der Verbindung mit dem ersten Anrufer eine neue Rückrufanforderung von einem anderen Gerät eingetroffen ist. In diesem Fall ruft das Schnittstellenmodul den letzten Anrufer zurück.

Zählbereich: 0000H bis FFFFH

**HINWEISE**

Die oben aufgeführten Zähler können mit dem GX Configurator-SC oder durch das Ablaufprogramm der SPS gelöscht werden, indem in die entsprechende Pufferspeicheradresse der Wert „0“ eingetragen wird.

Wenn ein Zähler den Wert „FFFFH“ erreicht hat, beginnt die Zählung wieder beim Wert „0“.  
(0H → 1H → 2H …… → FFFFH → 0H → 1H ……)

## 20.7 Hinweise zum Datenaustausch über ein Modem

### Verbindungsauf- und abbau

Beim Datenaustausch mit einem Gerät über das Telefonnetz muss festgelegt werden, durch welche Station der Verbindungsaufbau erfolgt (Ob das Schnittstellenmodul das externe Gerät anruft oder umgekehrt.) und durch welche Station eine Verbindung unterbrochen wird.

Beachten Sie auch die zeitlichen Abläufe der Signale beim Verbindungsauf- und abbau.

### Behandlung von Daten, die vor dem Aufbau eine Verbindung empfangen werden

Bevor der Verbindungsaufbau abgeschlossen ist, werden außer Befehlen für das Modem alle Daten ignoriert, die an der Schnittstelle empfangen werden, an der das Modem angeschlossen ist. Zum Beispiel werden auch Kommandos, die mit dem MC-Protokoll übermittelt werden, nicht beachtet.

### Steuerung der Datenübertragung

Durch die Übertragungssteuerung – z. B. mit RS/CS-Signalen, siehe Seite 20-8 –, kann die Übermittlung der Daten verzögert werden. Damit nicht ein Zustand auftritt, in dem die Partnerstation die Daten nicht mehr empfangen kann, sollten die Datenmengen und die Sendeintervalle zwischen den Stationen abgestimmt werden.

Falls Daten mit dem freien Protokoll übertragen werden, sollte eine Prozedur für den Datenaustausch vereinbart werden.

### Prioritäten beim Datenaustausch

Nachdem eine Verbindung aufgebaut ist, erfolgt das Senden der Daten oder die Verarbeitung der empfangenen Daten in der Reihenfolge der anstehenden Aufträge.

Falls eine Verbindung abgebaut wird und gleichzeitig Daten übertragen werden sollen (Senden von Daten, Verarbeiten von empfangenen Daten und Zugriff auf das Flash-EPROM), hat der Verbindungsabbau Vorrang.

### Dauer der Übertragung

Die Zeit, die nach dem Aufbau einer Verbindung mit einem externen Gerät für die Übertragung der Daten benötigt wird, setzt sich aus den folgenden Zeiten zusammen:

- Zeit für die Übertragung der Daten vom Schnittstellenmodul zum Modem
- Zeit für die Übertragung der Daten von Modem zu Modem
- Zeit für die Übertragung der Daten vom Modem zum Kommunikationspartner

Bitte berücksichtigen Sie beim MC-Protokoll bei der Berechnung der Übertragungszeit alle diese Zeiten (siehe „MELSEC Communication Protocol Reference Manual“, Art.-Nr. 130024).

### Verbindungsdaten

Daten für Verbindungen können mit dem GX Configurator-SC oder dem Ablaufprogramm der SPS festgelegt werden. Die beiden Verfahren unterscheiden sich durch die zulässigen Längen für Telefonnummern und Benachrichtigungstexte.

- Einstellung der Verbindungsdaten mit dem GX Configurator-SC
  - Telefonnummern können bis zu 64 Bytes belegen.
  - Benachrichtigungstexte können max. 256 Bytes lang sein.

- Bis zu 256 Bytes stehen pro Verbindung für Kommentare zur Verfügung. Kommentare dienen nur zur Dokumentation und werden nicht zur Steuerung verwendet.
- Einstellung der Verbindungsdaten mit dem Ablaufprogramm in der SPS
  - Telefonnummern können bis zu 18 Bytes belegen.
  - Benachrichtigungstexte können max. 30 Bytes lang sein.
  - Kommentare können nicht eingegeben werden.

#### **Unterbrechung der Verbindung mit der Programmier-Software verhindern**

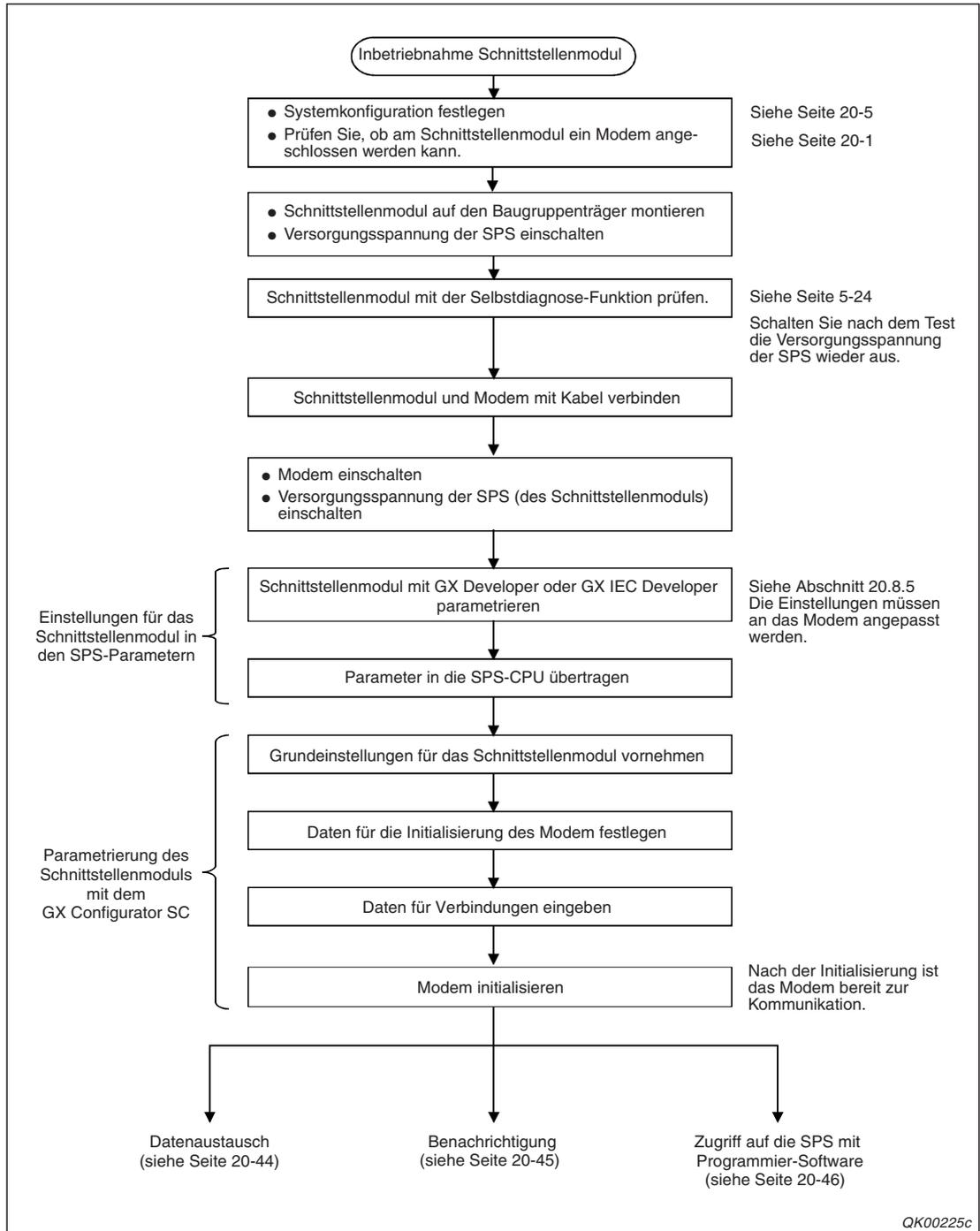
Um zu verhindern, dass bei einer Unterbrechung der Kommunikation eine bestehende Telefonverbindung zwischen einem externen Gerät (mit der Programmier-Software GX Developer oder GX IEC Developer) und der SPS unterbrochen wird, sollten die folgenden Einstellungen und Bedienungen vorgenommen werden.

- Im GX Configurator-SC geben Sie im Dialogfenster *Modem function system setting screen* als Wert für die „Wartezeit bis zur Unterbrechung der Verbindung“ (*No-communication interval time designation*) eine „0“ ein. Dadurch wird nach dem Ende der Kommunikation eine Verbindung nicht automatisch unterbrochen (siehe auch Seite 20-35).
- Die Unterbrechung der Verbindung nehmen Sie immer vom Programmiergerät aus vor.

## 20.8 Inbetriebnahme mit einem Modem

In diesem Abschnitt werden nur die Schritte beschrieben, die bei der Kommunikation über ein Modem beachtet werden müssen. Eine allgemeine Beschreibung der Installation und Inbetriebnahme der Schnittstellenmodule finden Sie in Kapitel 5.

### 20.8.1 Vorgehensweise



**Abb. 20-30:** Schritte zur Inbetriebnahme eines Schnittstellenmodul mit angeschlossener Modem

### 20.8.2 Abläufe beim Datenaustausch zwischen zwei Stationen

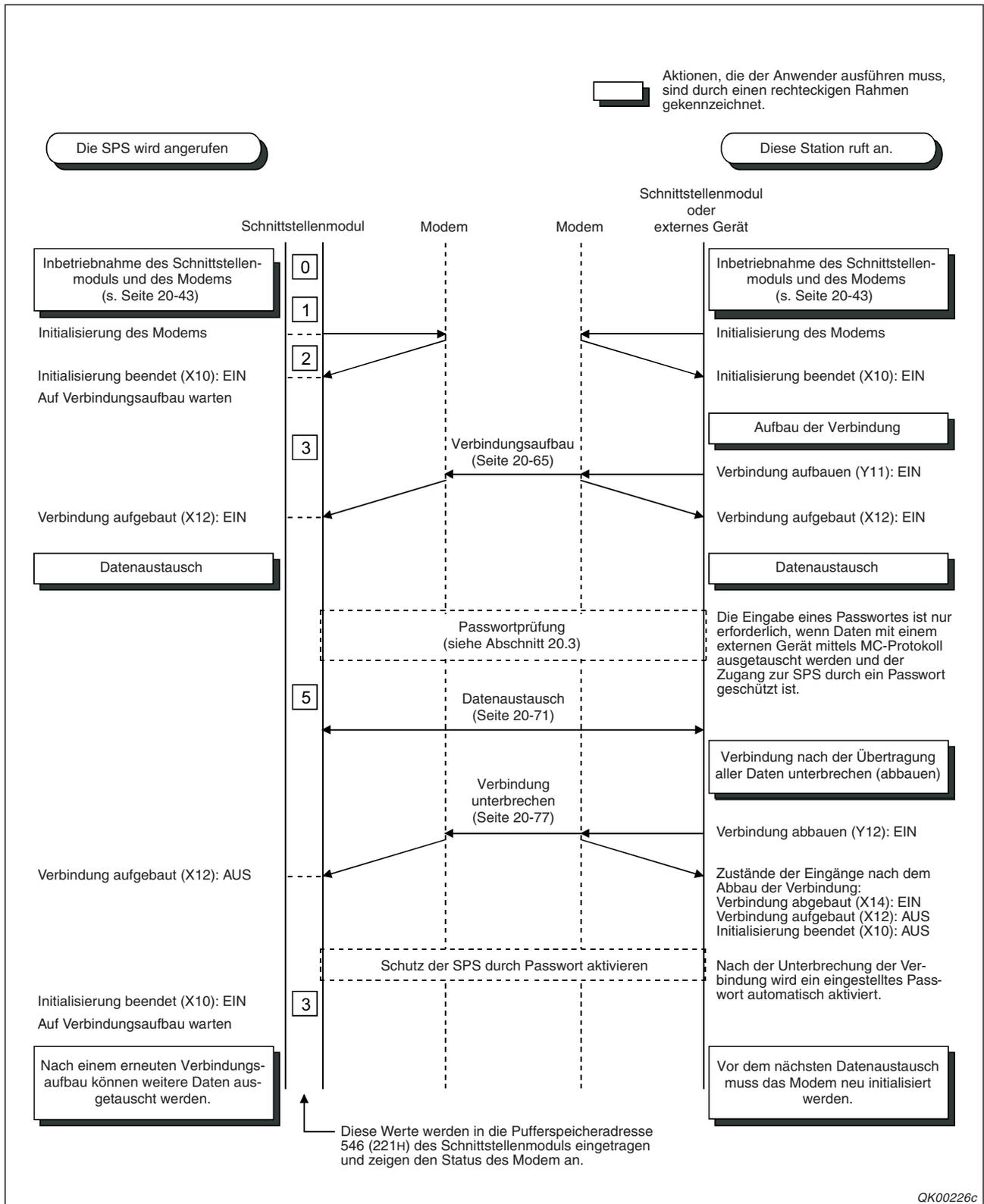
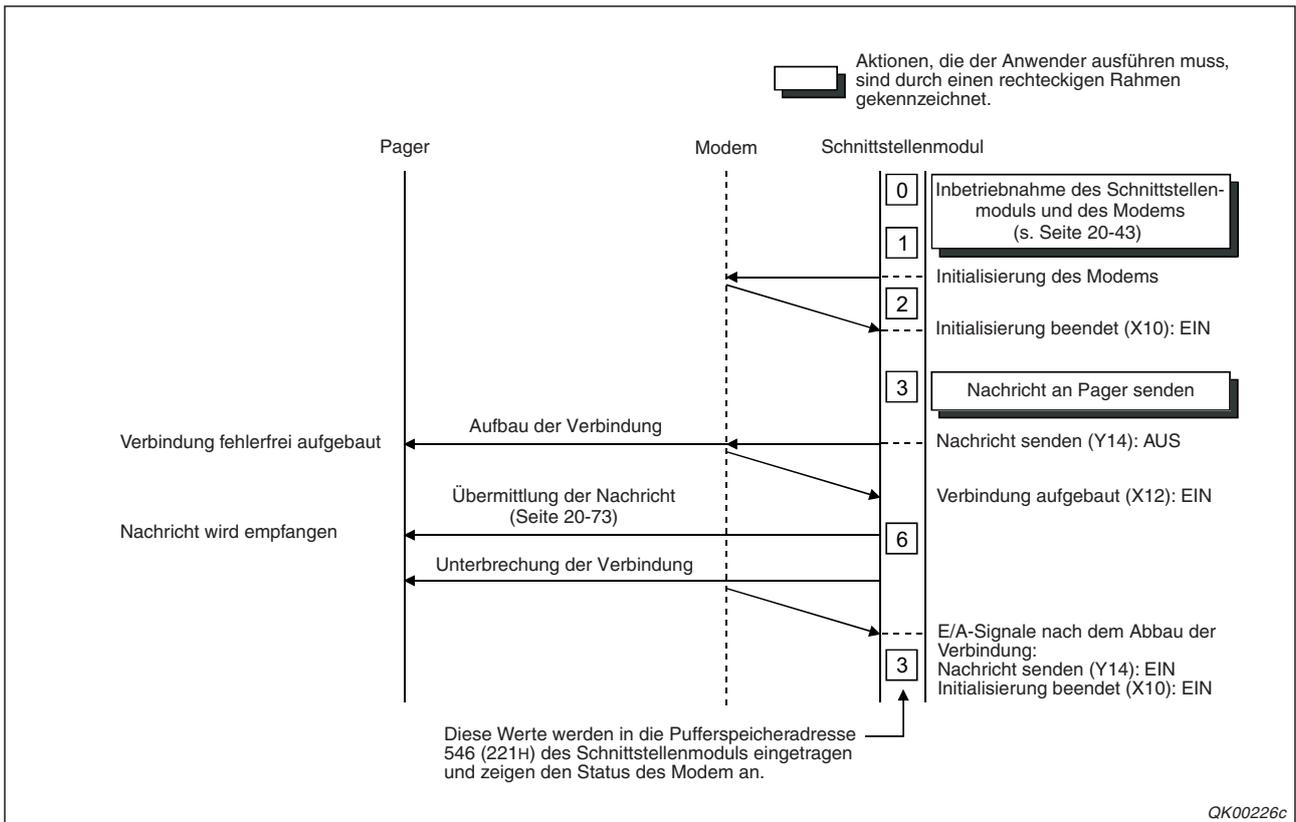


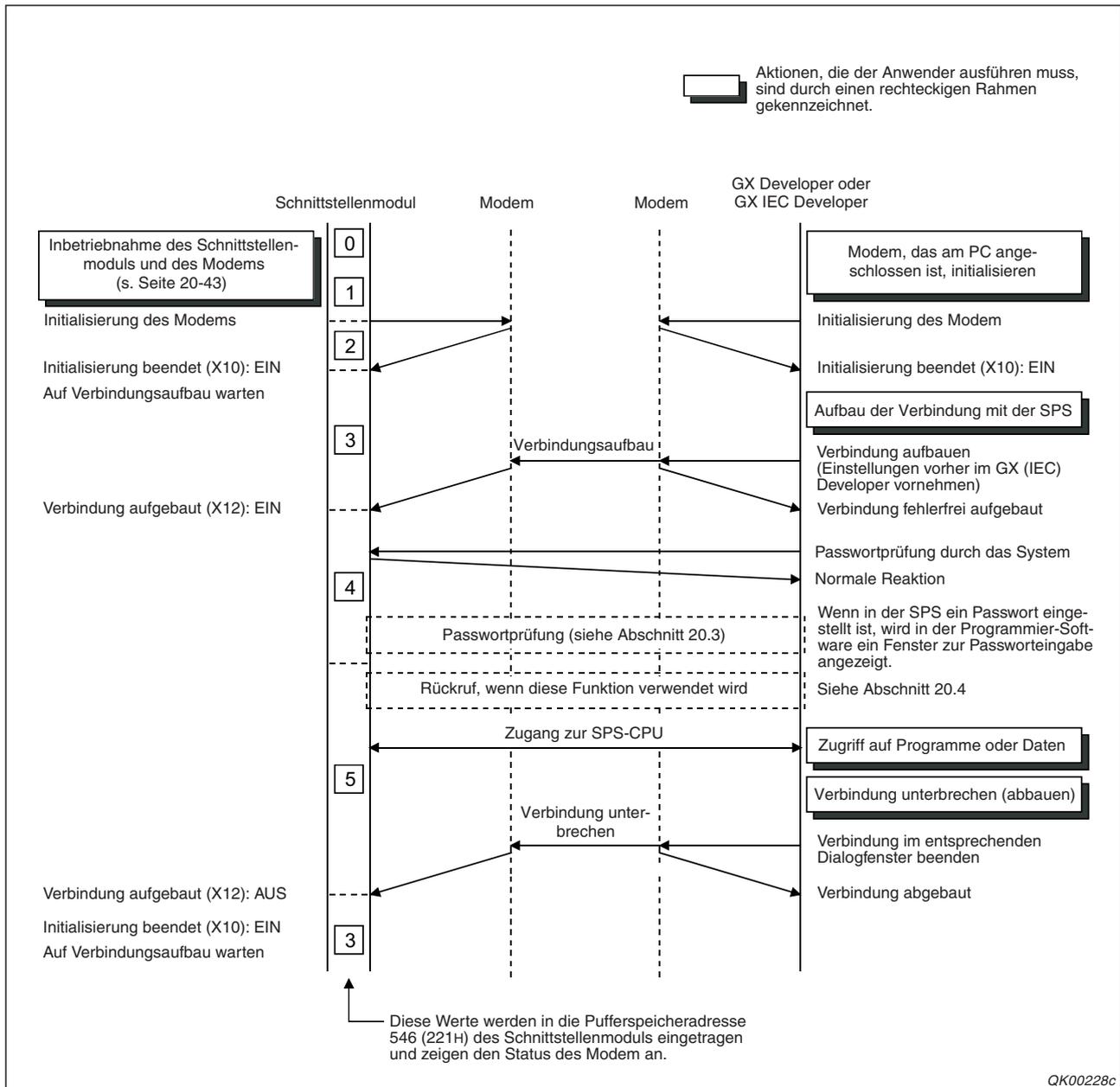
Abb. 20-31: Ablauf der Kommunikation zwischen zwei Stationen

### 20.8.3 Ablauf bei einer Benachrichtigung



**Abb. 20-32:** Die Übermittlung einer Nachricht an einen Pager wird vom Schnittstellenmodul bzw. der SPS-CPU eingeleitet.

### 20.8.4 Ablauf beim Zugriff auf die SPS-CPU durch die Programmier-Software



**Abb. 20-33:** Beim Zugriff auf die SPS-CPU durch die Programmier-Software ist das Schnittstellenmodul passiv und wartet auf den Anruf des Programmiergeräts

## 20.8.5 Einstellungen für das Schnittstellenmodul

### Einstellungen in den SPS-Parametern

Für ein Schnittstellenmodul sind Einstellungen innerhalb der SPS-Parameter erforderlich, die mit der Programmier-Software vorgenommen werden (siehe Abschnitte 5.4.1 und 5.4.2).

Die Ein- und Ausgänge eines Schnittstellenmoduls werden beim Datenaustausch über ein Modem genauso zugeordnet wie bei anderen Systemkonfigurationen.

Die „Schalter“ des Moduls werden abhängig von der verwendeten Funktion (Datenaustausch, Benachrichtigung oder Zugriff durch die Programmier-Software) eingestellt.

| Parameter                   |   | Einstellung  |                  |   | Bemerkung  |
|-----------------------------|---|--|------------------|---|--|
|                             |   | Datenaustausch   | Benachrichtigung | Zugriff auf SPS-CPU durch GX Developer / GX IEC Developer |  |
| Kommunikationsprotokoll     |   | 1 bis 7  | 1 bis 7          | 5   | —  |
| Übertragungseinstellungen   | Betriebsart                             | 0 (Unabhängiger Betrieb)   |                  |   | Für CH1 und CH2 muss „0“ eingestellt werden.             |
|                             | Anzahl der Datenbits                    | Diese Parameter müssen an das verwendete Modem angepasst werden. |                  | 1   | 0: 7 Datenbits<br>1: 8 Datenbits                         |
|                             | Paritätsprüfung                         |  |                  | 0   | 0: Keine Paritätsprüfung<br>1: Paritätsprüfung aktiviert |
|                             | Gerade oder ungerade Parität            |  |                  | 0   | 0: Ungerade Parität<br>1: Gerade Parität                 |
|                             | Anzahl der Stopp-Bits                   |  |                  | 0   | 0: 1 Stopp-Bit<br>1: 2 Stopp-Bit                         |
|                             | Prüfsumme                               |  | 0 oder 1         | 1   | 0: Keine Prüfsumme<br>1: Prüfsumme bilden                |
|                             | Programmänderungen im RUN-Modus der SPS | Einstellung entsprechend den Anforderungen                       | 0 oder 1         | 1   | 0: Gesperrt<br>1: Erlaubt                                |
|                             | Änderung von Einstellungen              |  | 0 oder 1         | 0 oder 1  | 0: Gesperrt<br>1: Erlaubt                                |
| Übertragungsgeschwindigkeit |   | Bitte an das verwendete Modem anpassen*                          |                  |   | siehe unten  |
| Stationsnummer              |   | 0 bis 31   |                  |   | —  |

**Abb. 20-9:** Einstellungen in den SPS-Parametern bei der Kommunikation über ein Modem

\* Bei einem Schnittstellenmodul mit der Seriennummer 03042 oder niedriger (Entscheidend sind die ersten fünf Stellen der Seriennummer, siehe Seite 2-12) kann für eine Verbindung zwischen der SPS-CPU und der Programmier-Software über ein Modem nicht die Übertragungsgeschwindigkeit von 115200 Bit/s genutzt werden.

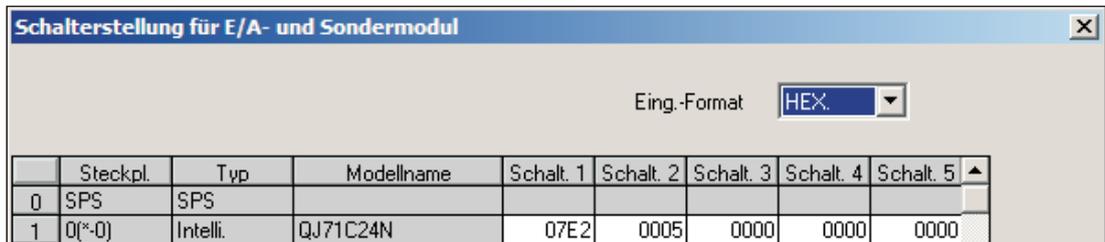
**Beispiel für die Parametrierung**

Für dieses Beispiel ist das Modem an der Schnittstelle CH1 angeschlossen. Über das Modem soll die SPS-CPU programmiert werden können. Die Übertragungseinstellungen und die -geschwindigkeit werden an das Modem angepasst.

| Schalter   | Bit      | Bedeutung                   | Gewählte Einstellung                    |                       | Eingestellter Wert |
|------------|----------|-----------------------------|---|-----------------------|--------------------|
| Schalter 1 | 0        | Übertragungseinstellungen   | Betriebsart                             | Unabhängiger Betrieb  | 0                  |
|            | 1        |                             | Anzahl der Datenbits                    | 8 Datenbits           | 1                  |
|            | 2        |                             | Paritätsprüfung                         | Keine Paritätsprüfung | 0                  |
|            | 3        |                             | Gerade oder ungerade Parität            | Ungerade Parität      | 0                  |
|            | 4        |                             | Anzahl der Stopp-Bits                   | 1 Stopp-Bit           | 0                  |
|            | 5        |                             | Prüfsumme                               | Prüfsumme bilden      | 1                  |
|            | 6        |                             | Programmänderungen im RUN-Modus der SPS | Erlaubt               | 1                  |
|            | 7        |                             | Änderung von Einstellungen              | Erlaubt               | 1                  |
|            | 8 bis 15 | Übertragungsgeschwindigkeit | 19200 Bit/s                             | 07H                   | 07E2H              |
| Schalter 2 | 0 bis 15 | Kommunikationsprotokoll     | MC-Protokoll Format 5                   |                       | 0005H              |
| Schalter 5 | 0 bis 15 | Stationsnummer              | Station-Nr. 0                           |                       | 0000H              |

**Tab. 20-10:** Ermittlung der erforderlichen Einstellungen für dieses Beispiel

Zur Einstellung der Schalter wählen Sie in der Navigatorleiste der Programme GX Developer oder GX IEC Developer den Menüpunkt **Parameter** und klicken anschließend doppelt auf den Menüpunkt **SPS**. Im dann angezeigten Dialogfenster klicken Sie auf die Registerkarte **E/A-Zuweisung**. Dort klicken Sie auf das Feld **Schalterstellung** und tragen in die Eingabefelder die ermittelten Werte ein.



**Abb. 20-34:** Anzeige der Schalterstellungen in der Programmier-Software

## 20.8.6 Grundeinstellungen für das Schnittstellenmodul (GX Configurator-SC)

Die folgende Tabelle zeigt, welche Einstellungen mit der Konfigurations-Software GX Configurator-SC vorgenommen werden müssen (siehe Seite 21-21):

| Einstellung im GX Configurator-SC im Dialogfenster „Modem function system setting“  | Kommunikationsmethode |                  |   | Pufferspeicheradresse |       |
|---|-----------------------|------------------|---|-----------------------|-------|
|   | Datenaustausch        | Benachrichtigung | Zugriff auf SPS-CPU durch GX Developer / GX IEC Developer | Dezimal               | Hex.  |
| <i>Modem connection channel designation</i><br>(Nummer der Schnittstelle, an der das Modem angeschlossen ist)                         | ●                     | ●                | ●   | 46                    | 2EH   |
| <i>Notification execution designation</i><br>(Benachrichtigungsfunktion aktivieren)   | —                     | ●                | —   | 47                    | 2FH   |
| <i>Number of connection retries</i><br>(Anzahl der Wiederholungen beim Aufbau einer Verbindung)                                       | ○                     | ○                | ○   | 48                    | 30H   |
| <i>Connection retry interval designation</i><br>(Intervall der Wiederholungen beim Verbindungsaufbau)                                 | ○                     | ○                | ○   | 49                    | 31H   |
| <i>Initialization/connection timeout time designation</i><br>(Überwachungszeit für die Initialisierung und den Verbindungsaufbau)     | ○                     | ○                | ○   | 50                    | 32H   |
| <i>Number of initialization retries designation</i><br>(Anzahl der Wiederholungen bei der Initialisierung eines Modems)               | ○                     | ○                | ○   | 51                    | 33H   |
| <i>Data No. for initialization designation</i><br>(Speicheradressen der Initialisierungsdaten)  | ●                     | ●                | ●   | 52                    | 34H   |
| <i>Data No. for connection designation</i><br>(Speicheradresse der Daten für die Verbindung)  | ●                     | ●                | —   | 53                    | 35H   |
| <i>GX Developer connection designation</i><br>(GX Developer/GX IEC Developer-Verbindung aufbauen)                                     | —                     | —                | ●   | 54                    | 36H   |
| <i>No communication interval time designation</i><br>(Wartezeit bis zur Unterbrechung der Verbindung)                                 | ○                     | ○                | ○   | 55                    | 37H   |
| <i>RS/CS control yes/no designation</i><br>(Steuerung über RS/CS-Signale)   | ○                     | ○                | ○   | 56                    | 38H   |
| <i>Modem initialization time DR signal valid/invalid</i><br>(DSR-Signal während der Initialisierung ignorieren)                       | ○                     | ○                | ○   | 8200                  | 2008H |
| <i>Wait time of notification</i><br>(Wartezeit für eine Benachrichtigung)   | —                     | ○                | —   | 8202                  | 200AH |
| <i>Circuit disconnection wait time</i><br>(Wartezeit bis zur Unterbrechung der Verbindung)  | ○                     | —                | —   | 8206                  | 200EH |
| <i>Remote password mismatch notification count</i><br>(Anzahl der fehlerhaften Passworteingaben bis zur Unterbrechung der Verbindung) | ○                     | —                | ○   | 8204                  | 200CH |
| <i>Remote password mismatch notification accumulated count</i><br>(Zulässige fehlerhafte Passworteingaben seit dem Anlauf des Moduls) | ○                     | —                | ○   | 8205                  | 200DH |

**Tab. 20-11:** Einstellungen mit dem GX Configurator-SC bei der Kommunikation über ein Modem (Teil 1)

| Einstellung im GX Configurator-SC im Dialogfenster „Modem function system setting“                                  | Kommunikationsmethode |                  |   | Pufferspeicheradresse |                       |
|---|-----------------------|------------------|---|-----------------------|-----------------------|
|   | Datenaustausch        | Benachrichtigung | Zugriff auf SPS-CPU durch GX Developer / GX IEC Developer | Dezimal               | Hex.                  |
| <i>Auto modem initialization designation</i><br>(Automatische Initialisierung des Modems)                           | ○                     | ○                | ○   | 8199                  | 2007H                 |
| <i>Callback function designation</i><br>(Betriebsart der Rückruffunktion)   | —                     | —                | ○   | 8193                  | 2001H                 |
| <i>Callback denial notification accumulated count</i><br>(Zulässige abgelehnte Rückrufe seit dem Anlauf des Moduls) | —                     | —                | ○   | 8194                  | 2002H                 |
| <i>Data No. for Callback designation 1 to 10</i><br>(Daten für die Rückrufverbindungen 1 bis 10)                    | —                     | —                | ○   | 8449<br>bis<br>8458   | 2101H<br>bis<br>210AH |

**Tab. 20-12:** Einstellungen mit dem GX Configurator-SC bei der Kommunikation über ein Modem (Fortsetzung)

- : Die Einstellung ist unbedingt erforderlich
- : Die Einstellung kann ausgeführt werden
- : Die Einstellung ist nicht erforderlich

Die Bedeutung der Einstellungen ist im Abschnitt 20.6 beschrieben.

#### Einstellungen, die nicht verändert werden sollten

Zwischen dem Schnittstellenmodul und einem Modem werden die Daten im Voll-Duplex-Modus ausgetauscht. Verändern Sie aus diesem Grund nicht die Voreinstellungen der folgenden Parameter:

- Überwachung des CD-Signals (*CD terminal check*)  
Voreinstellung: CD-Signal nicht prüfen

Dieser Parameter wird für CH1 in der Pufferspeicheradresse 151 (97H) und für CH2 in der Pufferspeicheradresse 311 (137H) gespeichert.

- Art der Übertragung (*Communication system*)  
Voreinstellung: Voll-Duplex-Modus

Für CH1 wird die Einstellung in der Pufferspeicheradresse 152 (98H) und für CH2 in der Pufferspeicheradresse 312 (138H) gespeichert.

Bei den folgenden Einstellungen für den Verbindungsaufbau sollten ebenfalls die Voreinstellungen übernommen werden:

- Anzahl der Wiederholungen beim Verbindungsaufbau (*Number of connection retries*)

Voreinstellung: 3 Wiederholungen

Pufferspeicheradresse: 48 (31H)

- Intervall der Wiederholungen beim Verbindungsaufbau (*Connection retry interval designation*)

Voreinstellung: 180 s

Pufferspeicheradresse: 49 (32H)

- Überwachungszeit für die Initialisierung und den Verbindungsaufbau (*Initialization/connection timeout time designation*)

Voreinstellung: 60 s

Pufferspeicheradresse: 50 (33H)

#### HINWEIS

Beachten Sie bitte den Abschnitt 20.6.2, falls in der SPS ein Passwort eingestellt ist.

#### Ansteuerung der Ausgänge für das Modem

Die Programmsequenzen, die die folgenden Ausgänge steuern, sollten nicht unter- oder abgebrochen werden:

- Y10 (Initialisierung des Modems anfordern)
- Y11 (Verbindung aufbauen)
- Y12 (Verbindung trennen)
- Y14 (Nachricht senden)

### 20.8.7 Eintragen, Lesen und Löschen von Daten zur Modeminitialisierung

Vor der Kommunikation muss ein Modem initialisiert (eingestellt) werden. Die dafür notwendigen Daten (AT-Befehle) werden im Schnittstellenmodul gespeichert und bei Bedarf abgerufen.

#### Wo werden die Daten gespeichert?

In einem Schnittstellenmodul des MELSEC System Q werden die Daten zur Initialisierung des Modems im Flash-EPROM oder im Pufferspeicher gespeichert.

Die im Pufferspeicher eingetragenen Initialisierungsdaten werden beim Anlauf der SPS gelöscht und müssen daher nach jedem Einschalten der Versorgungsspannung oder Rücksetzen der SPS erneut in das Schnittstellenmodul übertragen werden. Aus diesem Grund sollten diese Daten nur während der Inbetriebnahme oder zum Testen im Pufferspeicher eingetragene werden.

Legen Sie die Initialisierungsbefehle im Flash-EPROM ab, damit Sie auch nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung wieder zur Verfügung stehen und ersparen Sie sich so den Transfer der Daten im Ablaufprogramm.

#### Vordefinierte und anwenderdefinierte Initialisierungsdaten

In einem Schnittstellenmodul sind bei der Auslieferung schon Daten zur Initialisierung von Modems gespeichert. Falls andere Initialisierungsbefehle benötigt werden, kann der Anwender weitere Daten festlegen. Alle Daten, die für eine Initialisierung benötigt werden, werden in einem Eintrag zusammengefasst. Ein Initialisierungsbefehl wird ausgewählt, indem die Nummer des Eintrags angegeben wird.

| Datentyp                                 | Speicherung im Schnittstellenmodul | Nummer des Eintrags                    | Anzahl der Einträge |
|--|------------------------------------|--|---------------------|
| Vordefinierte Initialisierungsdaten      | Flash-EPROM                        | 7D0H bis 7DDH<br>(2000 bis 2013)       | 13                  |
| Anwenderdefinierte Initialisierungsdaten | Flash-EPROM                        | 9C4H bis 9E1H<br>(2500 bis 2529)       | 30                  |
|  | Pufferspeicher                     | 8001H bis 801FH<br>(-32767 bis -32737) | 31                  |

**Tab. 20-13:** Einträge mit Daten zur Initialisierung eines Modems

| Nummer des Eintrags |         | Inhalt                         |
|---------------------|---------|--------------------------------|
| Hexadezimal         | Dezimal |                                |
| 7D0H                | 2000    | ATQ0V1E1X1\J0\Q2\W2\N3S0=1     |
| 7D1H                | 2001    | ATQ0V1E1X1\Q2\W2\N3S0=1        |
| 7D2H                | 2002    | ATQ0V1E1X1&K3\N3S0=1           |
| 7D3H                | 2003    | ATQ0V1E1X1&H1&R2&A3&D2S0=1     |
| 7D4H                | 2004    | ATQ0V1E1X1\J0\Q2\N3S0=1        |
| 7D5H                | 2005    | ATE1Q0V1&C1&D2&H1&I0&R2&S0S0=1 |
| 7D6H                | 2006    | ATE1Q0V1&C1&D2&K3&S0S0=1       |
| 7D7H                | 2007    | ATE1Q0V1&C1&D2&K3&S1S0=1       |
| 7D8H                | 2008    | ATE1Q0V1&C1&D2&K3&S0S0=1       |
| 7D9H                | 2009    | ATE1Q0V1&C1&D1&Q2&S0S0=1       |
| 7DAH                | 2010    | ATE1Q0V1&C1&D2&Q3&S0S0=1       |
| 7DBH                | 2011    | —                              |
| 7DCH                | 2012    | AT&S0S0=1                      |
| 7DDH                | 2013    | ATX1&S0S0=1                    |

**Tab. 20-14:** Inhalte der vordefinierten Initialisierungsbefehle

Nähere Hinweise zu den AT-Befehlen entnehmen Sie bitte der Bedienungsanleitung des Modems.

#### Größe und Inhalt der Initialisierungsdaten

Ein Eintrag kann maximal 78 Bytes an Initialisierungsbefehlen speichern.

Die Steuerzeichen „CR/LF“ (0DH/0AH) dürfen nicht in einem Initialisierungsbefehl enthalten sein. Das Schnittstellenmodul überträgt diese Steuerzeichen bei der Initialisierung automatisch im Anschluss an die AT-Befehle an das Modem.

#### Kontrolle der bereits eingetragenen Daten

Wie viele und welche Einträge bereits im Schnittstellenmodul eingetragen sind, kann mit dem GX Configurator-SC oder durch Auswertung der Pufferspeicheradressen 550 (226H) bis 552 (228H) geprüft werden (siehe Seite 20-36).

Wenn neue Daten eingegeben werden sollen, wählen Sie zur Speicherung eine noch freie Eintragsnummer.

Falls ein bereits eingetragener Eintrag überschrieben werden soll, löschen Sie zuerst den Eintrag und speichern die neuen Daten dann unter der nun frei gewordenen Nummer ab.

### Handhabung der Initialisierungsdaten im Flash-EPROM des Moduls

Zum Eintragen, Kontrollieren oder Löschen der Daten, die im Flash-EPROM des Schnittstellenmoduls eingetragen sind, öffnen Sie im GX Configurator-SC das Dialogfenster **Data for user modem initialization** (siehe Seite 21-10).

Beachten Sie bitte, dass vordefinierte Initialisierungsbefehle nicht gelöscht werden können.

**HINWEIS** Falls mit dem GX Configurator-SC innerhalb eines Initialisierungsbefehls ein Schrägstrich („\“) eingegeben werden soll, müssen Sie diesen doppelt eingeben.  
 Beispiel: Um \Q2 zu speichern, geben Sie \\Q2 ein.

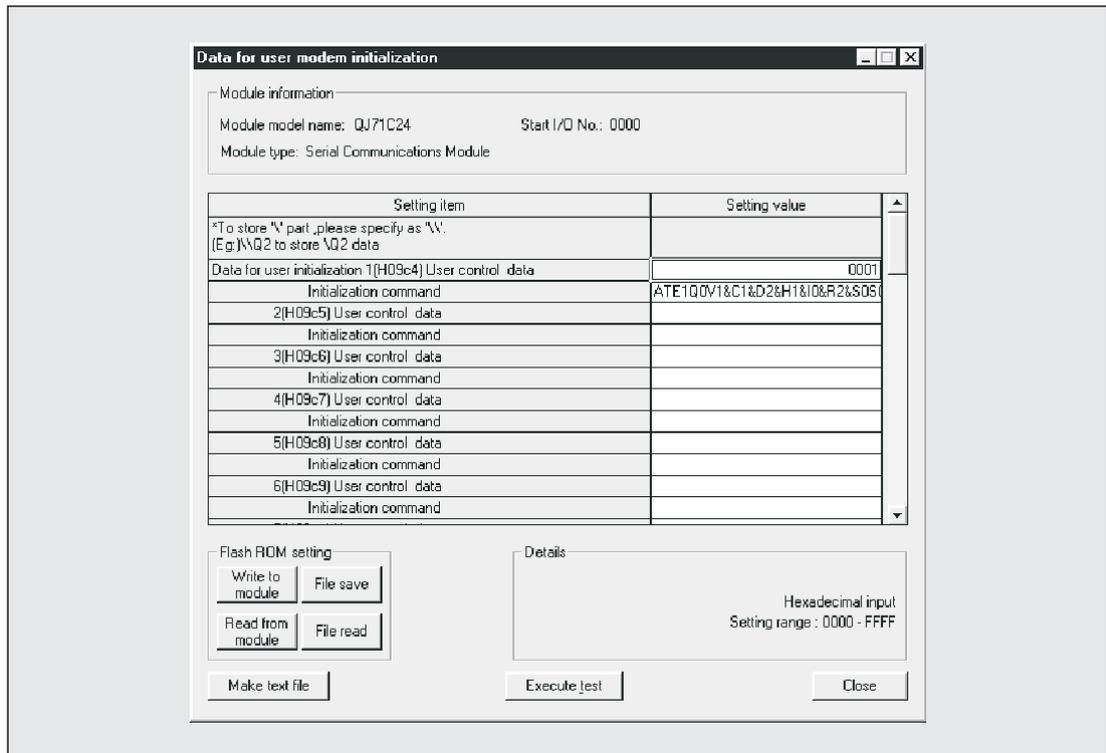


Abb. 20-35: Dialogfenster zur Bearbeitung der Initialisierungsdaten

### Bearbeitung der Initialisierungsdaten im Pufferspeicher des Moduls

Im Pufferspeicher des Schnittstellenmoduls ist der Adressbereich von 6912 (1B00H) bis 8182 (1FF6H) für anwenderdefinierte Daten mit den Nummern von 8001H bis 801FH reserviert. Dieser Bereich kann außer Daten zur Initialisierung des Modems auch Daten für eine Verbindung oder Datenrahmen enthalten.

Zur Modeminitialisierung können hier die gleichen Daten, d. h. dieselben AT-Befehle, eingetragen werden wie Flash-ROM des Schnittstellenmoduls.

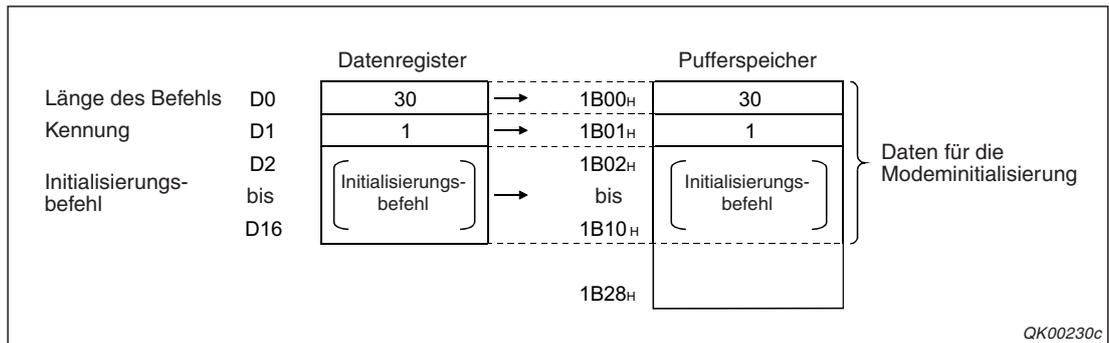
Zum Löschen eines Eintrags muss nicht der ganze Speicherbereich des Eintrags gelöscht werden. Es genügt, wenn in der jeweils ersten Pufferspeicheradresse des Eintrags der Wert „0“ eingetragen wird.

| Pufferspeicheradresse |                     | Bedeutung     | Beschreibung   |                        |
|-----------------------|---------------------|---------------|--|------------------------|
| Hexadezimal           | Dezimal             |               |  |                        |
| 1B00H                 | 6912                | Eintrag 8001H | 0: Eintrag löschen<br>1 bis 78: Anzahl der Bytes im Initialisierungsbefehl   |                        |
| 1B01H                 | 6913                |               | Anwenderbereich<br>Beliebige Daten zur Kennzeichnung des Initialisierungsbefehles wie z. B. Herstellercode oder Kontrollnummer |                        |
| 1B02H<br>bis<br>1B28H | 6914<br>bis<br>6952 |               | Initialisierungsbefehl<br>AT-Befehl zur Initialisierung des Modems   |                        |
| 1B29H                 | 6953                | Eintrag 8002H | Wie bei Eintrag 8001H  |                        |
| 1B2AH                 | 6954                |               |  | Anwenderbereich        |
| 1B2BH<br>bis<br>1B51H | 6955<br>bis<br>6993 |               |  | Initialisierungsbefehl |
| bis                   |                     | :             | :  |                        |
| 1FCEH                 | 8142                | Eintrag 801FH | Wie bei Eintrag 8001H  |                        |
| 1FCFH                 | 8143                |               |  | Anwenderbereich        |
| 1FD0H<br>bis<br>1FF6H | 8144<br>bis<br>8182 |               |  | Initialisierungsbefehl |

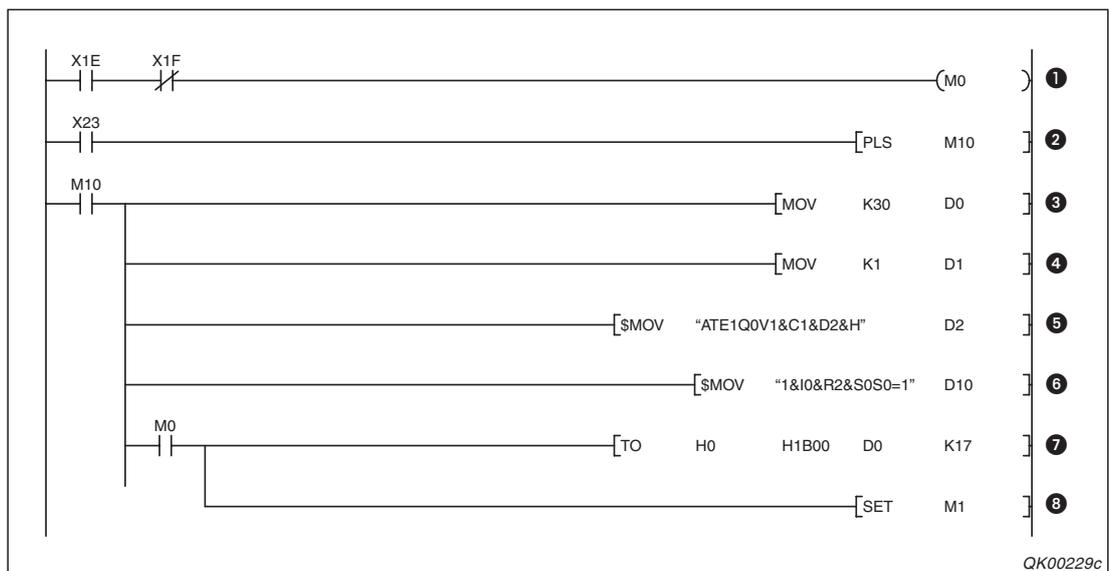
**Tab. 20-15:** Belegung des Pufferspeicherbereichs von 6912 (1B00H) bis 8182 (1FF6H), wenn Initialisierungsdaten gespeichert werden.

### Beispiel zum Eintrag der Initialisierungsdaten in den Pufferspeicher

Die Daten werden durch die SPS-CPU in diesen Speicherbereich eingetragen. Die folgenden Abbildungen zeigen ein Beispiel, bei dem die Initialisierungsdaten als Eintrag 8001H gespeichert wird. Wie bei allen Beispielen dieses Handbuchs belegt das Schnittstellenmodul die Anfangs-E/A-Adresse X/Y00.



**Abb. 20-37:** Das Beispielprogramm überträgt die Daten zur Initialisierung in den Pufferspeicherbereich für den Eintrag 8001H



**Abb. 20-36:** Programmbeispiel zum Eintrag von Initialisierungsdaten

- ① Der Merker M0 wird gesetzt, wenn das Schnittstellenmodul betriebsbereit (X1E) und nicht gestört ist (X1F).
- ② Der Eintrag der Initialisierungsdaten wird durch den Eingang X23 eingeleitet. M10 ist nach dem Einschalten von X23 nur für einen SPS-Zyklus gesetzt.
- ③ In das Register D0 wird die Länge des Initialisierungsbefehls eingetragen (30 Byte). Der Befehl wird weiter unten im Programm in die Datenregister D2 bis D16 (15 Worte) eingetragen.
- ④ Das Register D1 enthält eine Kennung für den Initialisierungsbefehl. Da der Befehl in diesem Beispiel den ersten Eintrag (8001H) belegt, wurde die Nummer „1“ gewählt. Es können aber beliebige Daten angegeben werden. Die Bedingung ist nur, dass sie in einem Wort gespeichert werden können.
- ⑤ Der erste Teil des Initialisierungsbefehls wird in die Datenregister D2 bis D9 eingetragen.
- ⑥ Die Datenregister D10 bis D16 enthalten den zweiten Teil des Initialisierungsbefehls.
- ⑦ Ab dem Datenregister D0 werden mit einer T0-Anweisung die Inhalte von 17 Datenregistern (D0 bis D16) in den Pufferspeicher ab der Adresse 1B00H eingetragen und bilden dadurch den Eintrag mit der Nummer 8001H.
- ⑧ Der Merker M1 wird gesetzt. Er kann für Verriegelungen in Programmteilen verwendet werden, die nur ausgeführt werden dürfen, wenn der Eintrag der Initialisierungsdaten abgeschlossen ist.

## 20.8.8 Eintragen, Lesen und Löschen von Daten für Verbindungen

Daten für Verbindungen enthalten alle Angaben, die erforderlich sind, damit das Modem ein anderes Modem oder externes Gerät anrufen kann. Beispielsweise werden in den Verbindungsdaten die Telefonnummern und das Wählenverfahren eingetragen.

Die Verbindungsdaten sind im Schnittstellenmodul gespeichert und werden abgerufen, wenn eine Verbindung hergestellt werden soll.

### Speicherung im Pufferspeicher oder im Flash-EPROM

In einem Schnittstellenmodul des MELSEC System Q können die Verbindungsdaten im Flash-EPROM oder im Pufferspeicher gespeichert.

Die Daten im Flash-EPROM gehen auch bei einem Spannungsausfall nicht verloren. Die Daten im Pufferspeicher dagegen werden beim Anlauf der SPS gelöscht und müssen nach jedem Einschalten der Versorgungsspannung oder Rücksetzen der SPS erneut in das Schnittstellenmodul übertragen werden. Aus diesem Grund sollten Verbindungsdaten nur während der Inbetriebnahme oder zum Testen im Pufferspeicher abgelegt werden.

### Typen von Verbindungsdaten

Verbindungsdaten können nicht werkseitig vordefiniert werden. Alle Daten werden vom Anwender festgelegt. Die Daten für eine Verbindung bilden einen Datensatz und werden als ein Eintrag im Schnittstellenmodul gespeichert.

| Datentyp                            | Speicherung im Schnittstellenmodul | Nummer des Eintrags                    | Anzahl der Einträge |
|-------------------------------------|------------------------------------|--|---------------------|
| Anwenderdefinierte Verbindungsdaten | Flash-EPROM                        | BB8H bis BD5H<br>(3000 bis 3029)       | 30                  |
|                                     | Pufferspeicher                     | 8001H bis 801FH<br>(-32767 bis -32737) | 31                  |

**Tab. 20-16:** Die Numerierung der Einträge wird durch den Speicherort bestimmt.

### Größe und Inhalt der Verbindungsdaten

Ein Eintrag mit Daten für eine Telefonverbindung kann maximal 80 Byte lang sein. Davon sind bis zu 36 Bytes für eine Textnachricht reserviert. Die restlichen 44 Byte stehen zur Speicherung der Telefonnummer, des Wählenverfahrens etc. zur Verfügung.

Innerhalb von Textnachrichten sollten nur Zeichen verwendet werden, die der Empfänger der Nachricht auf seiner Anzeige darstellen kann.

### Kontrolle der bereits eingetragenen Daten

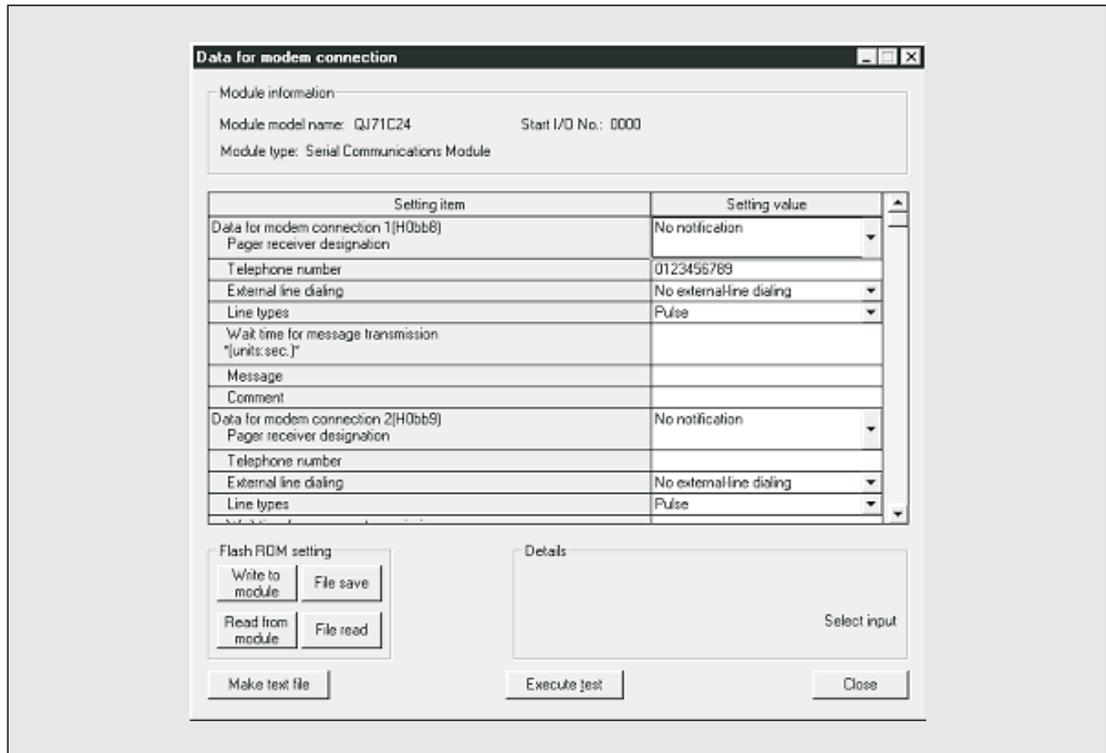
Wie viele und welche Einträge mit Verbindungsdaten bereits im Pufferspeicher eingetragen sind, kann mit dem GX Configurator-SC oder durch Auswertung der Pufferspeicheradressen 547 (223H) bis 549 (225H) geprüft werden (siehe Seite 35).

Wenn neue Daten eingegeben werden sollen, wählen Sie zur Speicherung eine noch freie Eintragsnummer.

Falls ein bereits eingetragener Eintrag überschrieben werden soll, löschen Sie diesen Eintrag zuerst und speichern die neuen Daten dann unter der nun frei gewordenen Nummer ab.

**Handhabung der Verbindungsdaten im Flash-EPROM des Moduls**

Verbindungsdaten im Flash-EPROM des Schnittstellenmoduls werden im Dialogfenster **Data for user connection** des GX Configurator-SC bearbeitet (siehe Seite 21-11).



**Abb. 20-38:** Dialogfenster zur Bearbeitung der Verbindungsdaten

| Einstellung im GX Configurator-SC im Dialogfenster „Data for modem connection“ | Kommunikationsmethode |                  |   |
|--|-----------------------|------------------|---|
|  | Datenaustausch        | Benachrichtigung | Zugriff auf SPS-CPU durch GX Developer / GX IEC Developpe |
| Pager receiver designation<br>(Benachrichtigungsfunktion)                      | —                     | ●                | —   |
| Telephone number<br>(Telefonnummer)  | ●                     | ●                | ● (nur für Rückruf)                                       |
| External line dialing<br>(Amtsholung)  | ○                     | ○                | ○ (nur für Rückruf)                                       |
| Line types<br>(Wählverfahren)  | ○                     | ○                | ○ (nur für Rückruf)                                       |
| Wait time for message transmission<br>(Wartezeit für eine Benachrichtigung)    | —                     | ○                | —   |
| Message<br>(Nachricht)   | —                     | ○                | —   |
| Comment<br>(Kommentar)   | ○                     | ○                | ○   |

**Tab. 20-17:** Welche Daten für eine Verbindung eingegeben werden müssen, hängt von der gewünschten Kommunikationsart ab.

- : Die Einstellung ist unbedingt erforderlich
- : Die Einstellung kann ausgeführt werden
- : Die Einstellung ist nicht erforderlich

**Handhabung der Verbindungsdaten im Pufferspeicher des Moduls**

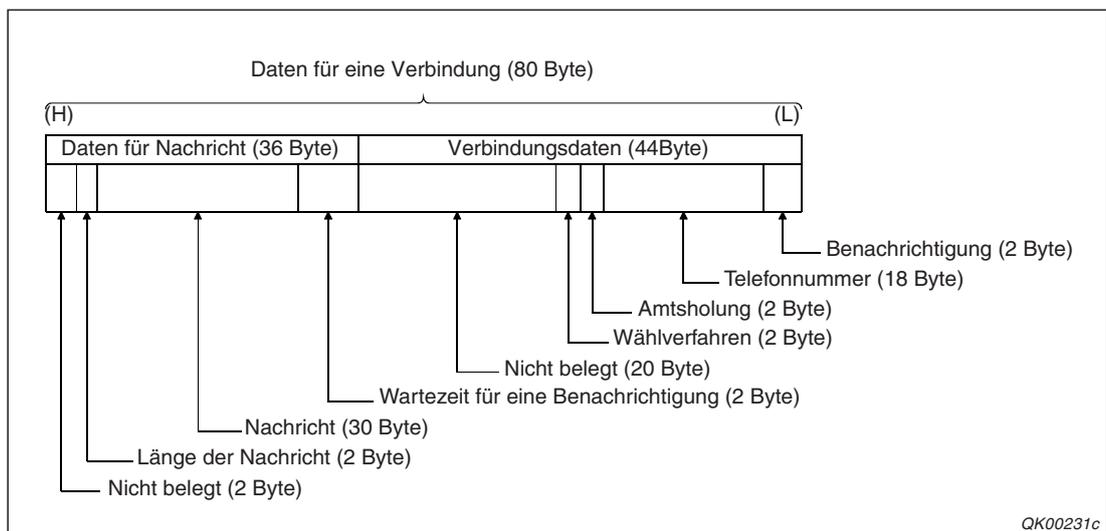
Der Adressbereich von 6912 (1B00H) bis 8182 (1FF6H) im Pufferspeicher eines Schnittstellenmoduls ist für anwenderdefinierte Daten mit den Eintragsnummern von 8001H bis 801FH reserviert. Dieser Bereich kann außer den Daten zur Aufbau einer Verbindung auch Daten zur Initialisierung des Modems oder Datenrahmen (siehe Kap. 14) enthalten.

Zum Löschen eines Eintrags muss nicht der ganze Speicherbereich des Eintrags gelöscht werden. Es muss nur in der jeweils ersten Pufferspeicheradresse eines Eintrags der Wert „0“ eingetragen werden.

| Pufferspeicheradresse |                     | Bedeutung     | Beschreibung  |
|-----------------------|---------------------|---------------|---|
| Hexadezimal           | Dezimal             |               |   |
| 1B00H                 | 6912                | Eintrag 8001H | 0: Eintrag löschen<br>80: Anzahl der Bytes des Eintrags (fester Wert) |
| 1B01H<br>bis<br>1B28H | 6913<br>bis<br>6952 |               | Daten für eine Verbindung   |
| 1B29H                 | 6953                | Eintrag 8002H | Wie bei Eintrag 8001H   |
| 1B2AH<br>bis<br>1B51H | 6954<br>bis<br>6993 |               |   |
| bis                   |                     | :             | :   |
| 1FCEH                 | 8142                | Eintrag 801FH | Wie bei Eintrag 8001H   |
| 1FCFH<br>bis<br>1FF6H | 8143<br>bis<br>8182 |               |   |

**Tab. 20-18:** Belegung des Pufferspeicherbereichs von 6912 (1B00H) bis 8182 (1FF6H) bei der Speicherung von Verbindungsdaten

Ein Eintrag belegt 80 Byte und ist wie folgt aufgeteilt:



**Abb. 20-39:** Belegung eines Eintrags (Bereich von 8001H bis 801FH) bei der Speicherung von Verbindungsdaten

Auf der folgenden Seite ist der Inhalt eines Eintrags detailliert dargestellt.

| Bezeichnung            | Beschreibung   | Anzahl der Bytes | Datentyp |
|------------------------|--|------------------|----------|
| Benachrichtigung       | Festlegung, ob diese Verbindung zum Senden einer Textmitteilung an einen Pager verwendet wird.<br>0: Keine Benachrichtigung<br>3: Benachrichtigung ausführen<br>(In diesem Fall muss auch die Wartezeit für eine Benachrichtigung eingestellt werden.)   | 2                | Binär    |
| Telefonnummer          | Telefonnummer des Anschlusses, mit dem das Modem eine Verbindung herstellen soll<br>Falls die Telefonnummer weniger als 18 Stellen hat, müssen die restlichen Stellen mit Leerzeichen (Code: 20H) aufgefüllt werden.   | 18               | ASCII    |
| Amtsholung             | Wenn das Modem innerhalb einer Telefonanlage an einer Nebenstelle angeschlossen ist, muss erst eine „Amtsleitung“ geholt werden, bevor eine externe Telefonnummer gewählt werden kann.<br>0 bis 9: Nummer zur Freischaltung einer externen Leitung<br>10: Geben Sie „10“ ein, wenn zur Freischaltung einer externen Leitung die *-Taste am Telefon betätigt werden muss.<br>11: Geben Sie „10“ ein, wenn zur Freischaltung einer externen Leitung die #-Taste am Telefon betätigt werden muss.<br>255: Vor der Telefonnummer muss keine Amtsleitung geholt werden. | 2                | Binär    |
| Wählverfahren          | 0: Impulswahl<br>1: Tonwahl<br>2: ISDN   | 2                | Binär    |
| Nicht belegter Bereich | Im freien Bereich muss „0“ eingetragen werden.   | 20               | Binär    |

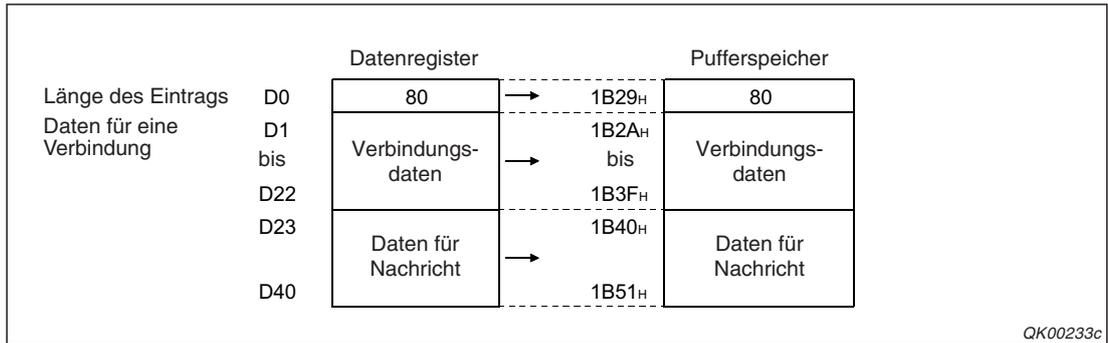
**Tab. 20-20:** Beschreibung der Verbindungsdaten eines Eintrags

| Bezeichnung                         | Beschreibung   | Anzahl der Bytes | Datentyp |
|-------------------------------------|--|------------------|----------|
| Wartezeit für eine Benachrichtigung | Zeit, die zwischen dem Aufbau einer Verbindung und dem Senden der Nachricht vergeht.<br>Einstellbereich: 0 bis 255 [s]   | 2                | Binär    |
| Nachricht                           | Text, der am Pager angezeigt wird<br>Verwenden Sie nur Zeichen, die der Empfänger der Nachricht auf seiner Anzeige darstellen kann.                            | 30               |          |
| Länge der Nachricht                 | Die Länge der Nachricht wird in der Einheit „Byte“ angegeben.<br>0: Es ist keine Nachricht gespeichert<br>1 bis 30: Anzahl der Bytes, die die Nachricht belegt | 2                |          |
| Nicht belegter Bereich              | Im freien Bereich muss „0“ eingetragen werden.   | 2                |          |

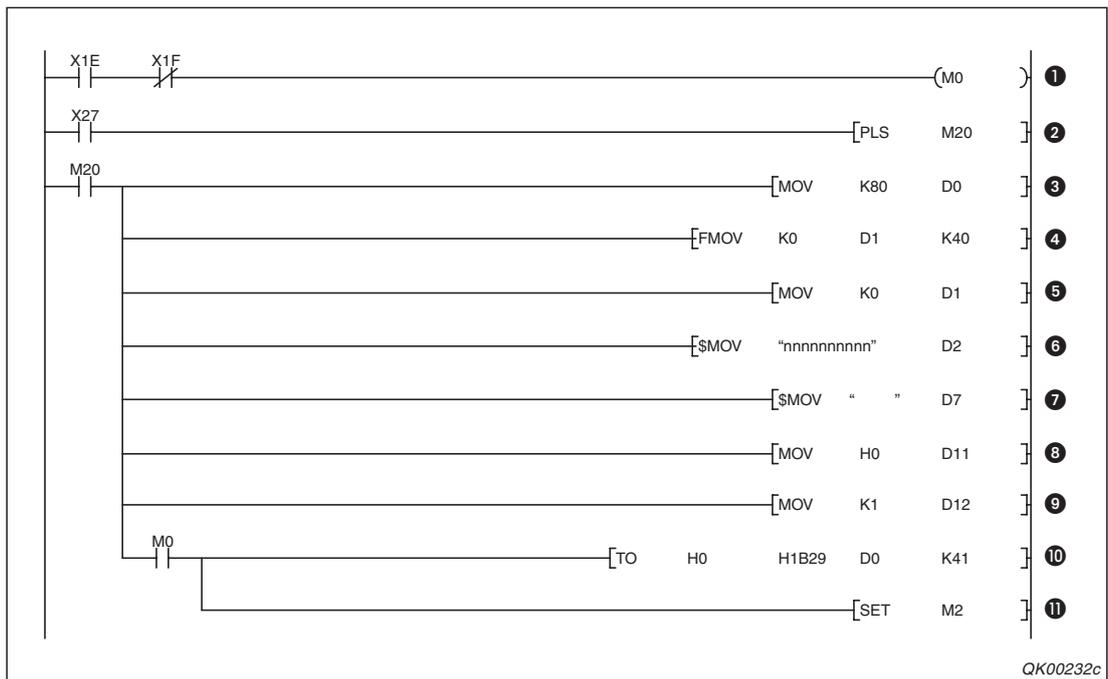
**Tab. 20-19:** Beschreibung der Daten für eine Nachricht innerhalb eines Eintrags

### Beispiel zum Eintrag der Verbindungsdaten in den Pufferspeicher

Die Verbindungsdaten werden durch das Ablaufprogramm der SPS-CPU in den Pufferspeicher übertragen. Im folgenden Beispiel werden die Daten für eine Verbindung als Eintrag 8002H gespeichert. Das Schnittstellenmodul belegt die Anfangs-E/A-Adresse X/Y00.



**Abb. 20-41:** Das Beispielprogramm überträgt die Daten für eine Verbindung in den Pufferspeicherbereich für den Eintrag 8001H.



**Abb. 20-40:** Programmbeispiel zum Eintrag von Verbindungsdaten

- ① Der Merker M0 wird gesetzt, wenn das Schnittstellenmodul betriebsbereit (X1E) und nicht gestört ist (X1F).
- ② Der Eintrag der Verbindungsdaten wird durch den Eingang X27 eingeleitet. M20 ist nach dem Einschalten von X27 nur für einen SPS-Zyklus gesetzt.
- ③ In das Register D0 wird die Länge der Verbindungsdaten eingetragen (80 Byte).
- ④ Die Datenregister D1 bis D40 werden gelöscht.
- ⑤ In D1 wird festgelegt, dass keine Textnachricht gesendet werden soll.
- ⑥ Die Telefonnummer wird ab D2 eingetragen.
- ⑦ Die restlichen Speicherstellen für die Telefonnummer werden mit Leerzeichen aufgefüllt.
- ⑧ Für die Freischaltung einer „Amtsleitung“ wird in D11 eine „0“ eingetragen.
- ⑨ Mit dem Wert „1“ wird in D12 als Wahlverfahren „Tonwahl“ festgelegt.
- ⑩ Mit einer T0-Anweisung werden die Inhalte von 41 Datenregistern (D0 bis D40) in den Pufferspeicher ab der Adresse 1B29H eingetragen und bilden dadurch den Eintrag mit der Nummer 8002H.
- ⑪ M2 wird gesetzt und kann für Verriegelungen in Programmteilen verwendet werden, die nur ausgeführt werden dürfen, wenn die Verbindungsdaten eingetragen wurden.

## 20.9 Betrieb des Modems

Die Kommunikation über ein Modem kann in die Schritte Initialisierung, Verbindungsaufbau, Datenaustausch und Verbindungsabbau aufgeteilt werden.

### 20.9.1 Initialisierung des Modems

Vor der Kommunikation müssen dem Modem Einstellungen zum Datenaustausch übermittelt werden – das Modem muss initialisiert werden.

#### Voraussetzungen für eine Initialisierung

Bevor das Modem initialisiert werden kann

- muss das Schnittstellenmodul parametrierung worden sein (siehe Seite 20-49)
- müssen die Daten für die Initialisierung festgelegt werden, falls nicht die voreingestellten Initialisierungsbefehle verwendet werden (siehe Seite 20-51).

#### HINWEIS

Die Initialisierung kann auch unmittelbar vor einem Verbindungsaufbau stattfinden. In diesem Fall werden zusätzlich zu den Daten für die gewünschte Verbindung auch die Initialisierungsdaten angegeben (siehe Seite 20-65).

#### Angabe der Initialisierungsdaten im GX Configurator-SC

Die Initialisierungsbefehle (AT-Befehle) werden vorab im Schnittstellenmodul gespeichert. Im Dialogfenster **Modem function system setting** des GX Configurator-SC wird festgelegt, welche der gespeicherten Daten zur Initialisierung verwendet werden.

Der Initialisierungsbefehl kann dabei in einem oder auch in mehreren Einträgen gespeichert sein (bis zu 100). Die Auswahl wird getroffen, indem im Eingabefeld *Data number for initialization* (Eintragsnummer der Initialisierungsdaten) entweder die Nummer des Eintrags oder eine „0“ angegeben wird.

| Bedeutung  | Pufferspeicheradresse (CH1/CH2) |           | Inhalt / Beschreibung  |  |                      |
|--|---------------------------------|-----------|--|--|----------------------|
|  | Hexadezimal                     | Dezimal   | Der Initialisierungsbefehl wird einem Eintrag entnommen.                           | Der Initialisierungsbefehl wird mehreren Einträgen entnommen                                   |                      |
| Eintragsnummer der Initialisierungsdaten                 | 34H                             | 52        | Nummer des Eintrags*   | 0  |                      |
| Nummer des momentan gesendeten Datenrahmens (Eintrags)   | B6H/156H                        | 182/338   | Dieser Bereich wird nicht verwendet, wenn die Daten nur aus einem Eintrag stammen. | Während der Initialisierung wird hier die Nummer des momentan gesendeten Eintrags gespeichert. |                      |
| Ausgabe von CR/LF  | B7H/157H                        | 183/339   |  | 0 (Voreinstellung)   |                      |
| Erster zu übertragender Eintrag                          | B8H/158H                        | 184/340   |  | 1 bis 100 (siehe unten)  |                      |
| Anzahl der zu sendenden Einträge                         | B9H/159H                        | 185/341   |  | 1 bis 100  |                      |
| Speicherbereich für die Nummern von bis zu 100 Einträgen | 1. Eintrag                      | BAH/15AH  |  | 186/342  | Nummer des Eintrags* |
|  | 2. Eintrag                      | BBH/15BH  |  | 187/343  | Nummer des Eintrags* |
|  |                                 | bis       |  | bis  | —                    |
|  | 100. Eintrag                    | 11DH/156H | 285/445  | Nummer des Eintrags*   |                      |

**Tab. 20-21:** Pufferspeicherbereiche für die Auswahl der Initialisierungsdaten

\* Die Nummern der Einträge haben die folgenden Wertebereiche:  
 7D0H bis 7DDH (2000 bis 2013): Voreingestellte Initialisierungsbefehle  
 9C4H bis 9E1H (2500 bis 2529): Anwenderdefinierte Initialisierungsbefehle (aus dem Flash-EPROM)  
 8001H bis 801FH (-32767 bis -32737): Anwenderdefinierte Initialisierungsbefehle (aus dem Pufferspeicher)

Die Nummern der bis zu 100 Einträge werden im Speicherbereich von BAH/15AH (186/342) bis 11DH/156H (285/445) eingetragen. Wird als „erster zu übertragender Eintrag“ z. B. eine „1“ angegeben, werden die ersten Initialisierungsdaten dem Eintrag entnommen, dessen Nummer in der Pufferspeicheradresse BAH/15AH (186/342) gespeichert ist.

### Verhalten beim Ausschalten des DSR-Signals durch das Modem

Schaltet das Modem nach dem Abschluss der Initialisierung (Der Eingang X10 ist in diesem Fall eingeschaltet.) das DSR-Signal aus, initialisiert das Schnittstellenmodul das Modem automatisch neu. Der Zustand des Ausgangs Y10 (Modem initialisieren) spielt dabei keine Rolle. Der Zeitpunkt der Initialisierung wird durch die Einstellung des Parameters „Automatische Initialisierung“ bestimmt:

- Automatische Initialisierung ist aktiviert  
Während das DSR-Signal ausgeschaltet ist, wird das Modem während der „Überwachungszeit für die Initialisierung und den Verbindungsaufbau“ initialisiert.
- Automatische Initialisierung ist deaktiviert  
Das Modem wird initialisiert, wenn das DSR-Signal wieder eingeschaltet wird.

### Automatische Initialisierung

Wenn im GX Configurator-SC die automatische Initialisierung eines Modems eingestellt wird (siehe Abschnitt 20.8.6), erfolgt die Initialisierung beim Anlauf des Schnittstellenmoduls. Nach einer erfolgreichen Initialisierung wird der Eingang X10 gesetzt.

Falls bei der automatischen Initialisierung ein Fehler aufgetreten ist, wird der Eingang X13, der eine fehlerhafte Initialisierung des Modems anzeigt, nicht gesetzt! In der Pufferspeicheradresse 545 (221H) wird jedoch ein Fehlercode eingetragen.

Nach einer fehlerhaften Initialisierung wird die Initialisierung in Intervallen, die durch die in der Pufferspeicheradresse 50 (32H) eingetragene „Überwachungszeit für die Initialisierung und den Verbindungsaufbau“ bestimmt wird, automatisch solange wiederholt, bis sie erfolgreich abgeschlossen wird.

Falls ein Modem nicht initialisiert werden kann, sollten Sie

- prüfen, ob die Nummer des Eintrags angegeben ist, der den erforderlichen Initialisierungsbefehl enthält.
- den Initialisierungsbefehl prüfen, der in den angegebenen Eintrag gespeichert ist. Falls Sie einen Fehler finden, korrigieren Sie den Befehl und speichern ihn im Schnittstellenmodul.
- das Modem überprüfen. Ist die Versorgungsspannung eingeschaltet?

Nach einer Änderung führen Sie an der SPS bitte einen Neustart aus.

Nachdem mit dem Ausgang Y12 eine Unterbrechung der Verbindung angefordert und die Verbindung durch das Schnittstellenmodul unterbrochen wurde, wird außer dem Eingang X12 (Verbindung aufgebaut) auch der Eingang X10 (Initialisierung beendet) ausgeschaltet. In diesem Fall muss das Modem vor dem Aufbau einer neuen Verbindung initialisiert werden.

#### HINWEIS

Wenn die Verbindung durch das externe Gerät beendet wird, bleibt der Eingang X10, der den Abschluss der Initialisierung anzeigt, eingeschaltet.

Falls der Empfang mit dem am Schnittstellenmodul angeschlossenen Modem verhindert werden soll, sollte die Verbindung mit dem Ausgang Y12 unterbrochen werden (siehe Seite 20-77).

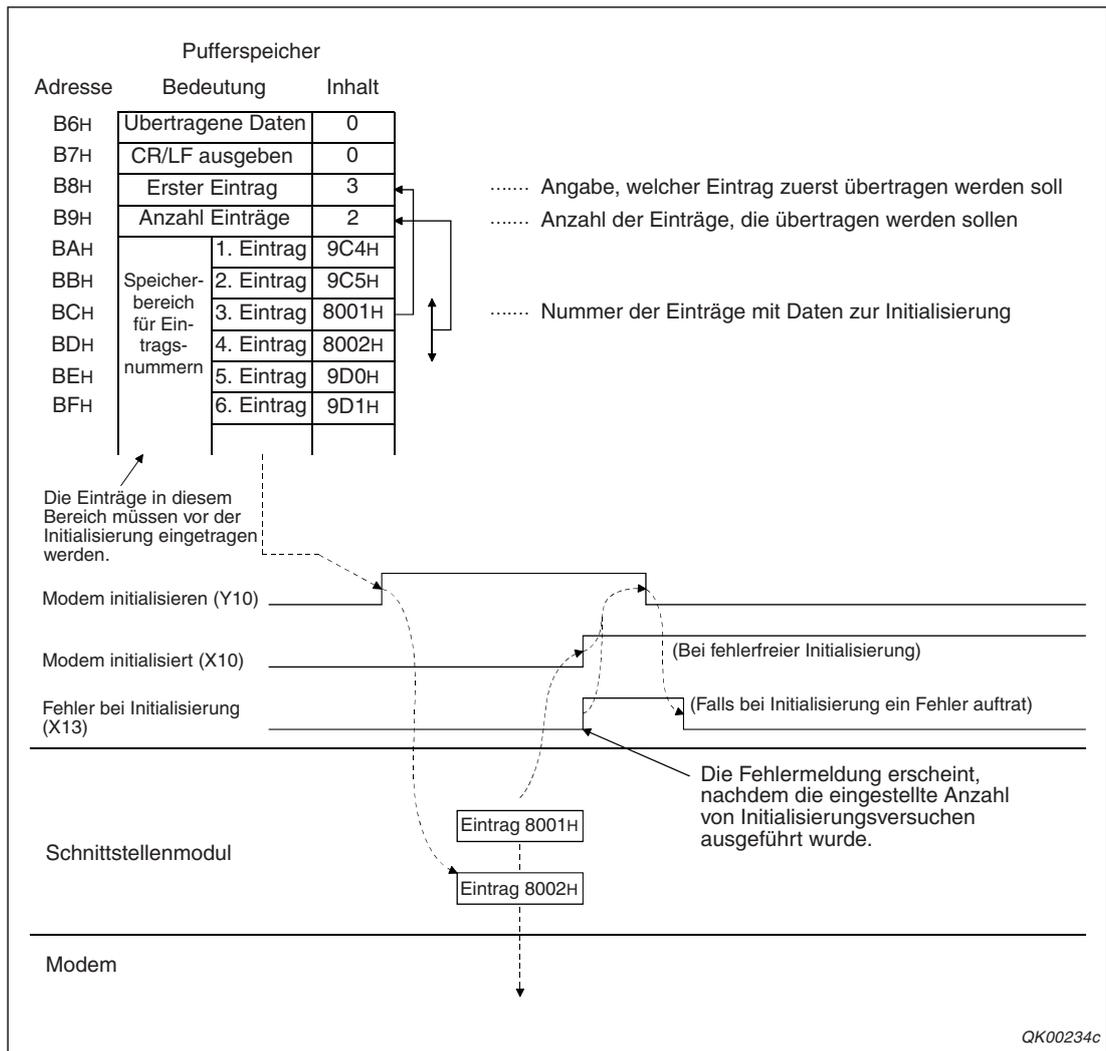
**Initialisierung durch das Ablaufprogramm in der SPS**

Zur Initialisierung eines Modems werden die Ein- und Ausgänge

- Y10 (Modem initialisieren)
- X10 (Modem wurde initialisiert) und
- X13 (Initialisierung des Modems oder Verbindungsaufbau fehlgeschlagen)

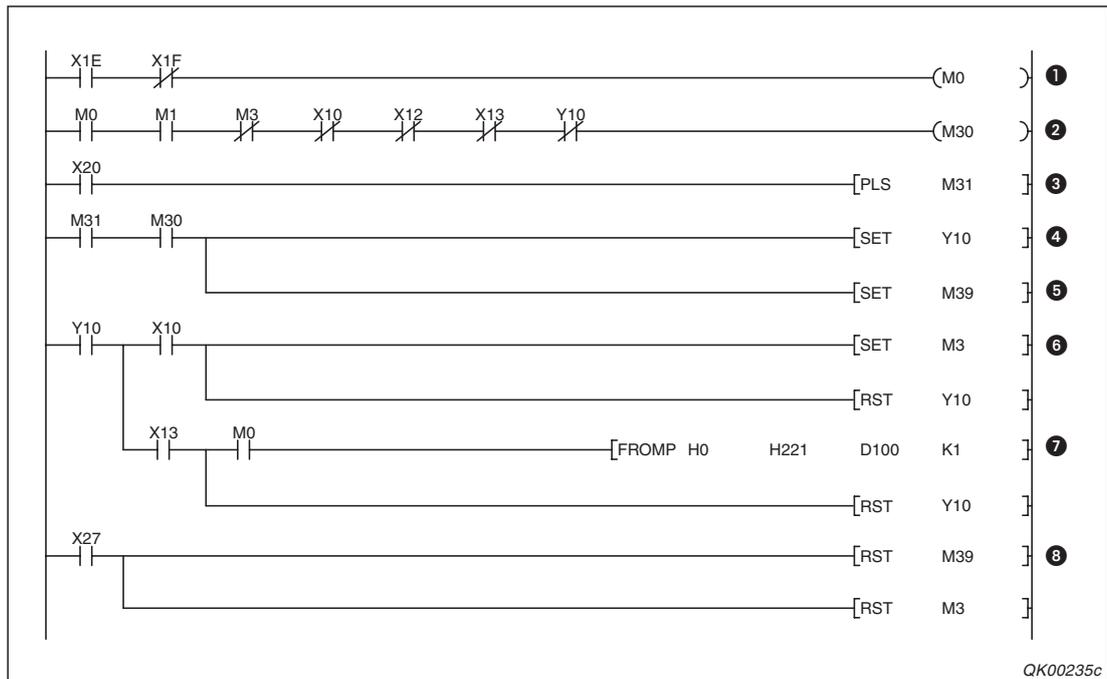
verwendet.

Das folgenden Beispiel soll den Zusammenhang dieser Signale zeigen. Das Modem ist dabei mit dem Anschluss eines Schnittstellenmoduls verbunden, das die Anfangs-E/A-Adresse X/Y0 belegt. Die Daten zur Initialisierung des Modems wurden mit dem GX Configurator-SC in den Pufferspeicher des Modus eingetragen und bilden die Einträge 8001H und 8002H.



**Abb. 20-42:** Belegung des Pufferspeichers und Signalverlauf bei diesem Beispiel

Auf der folgenden Seite ist das Ablaufprogramm zu diesem Beispiel abgebildet.



**Abb. 20-43:** Programmbeispiel zur Initialisierung eines Modems

- ① Der Merker M0 wird gesetzt, wenn das Schnittstellenmodul betriebsbereit (X1E) und nicht gestört ist (X1F).
- ② M30 ist die Freigabe zur Initialisierung. Dieser Merker wird gesetzt, wenn das Modul bereit ist (M0) und die Initialisierungsdaten in den Pufferspeicher eingetragen wurden (M1, siehe Seite 20-55). Außerdem darf das Modem noch nicht initialisiert sein (X10), es darf keine Verbindung aufgebaut sein (X12), kein Fehler gemeldet werden (X13) und noch keine Initialisierung angefordert sein (Y10).
- ③ Die Initialisierung wird durch den Eingang X20 eingeleitet. M31 ist nach dem Einschalten von X20 nur für einen SPS-Zyklus gesetzt.
- ④ Wenn alle Bedingungen erfüllt sind, wird der Ausgang Y10 eingeschaltet und damit die Initialisierung des Moduls angefordert.
- ⑤ M39 zeigt an, dass initialisiert wird.
- ⑥ Nach der erfolgreichen Initialisierung wird M3 gesetzt und der Ausgang Y10 zurückgesetzt.
- ⑦ Wenn bei der Initialisierung ein Fehler aufgetreten ist (X13 ist in diesem Fall gesetzt), wird der Fehlercode aus der Pufferspeicheradresse 221H in das Register D100 übertragen. Auch bei einem Fehler wird Y10 zurückgesetzt.
- ⑧ Durch den Eingang X27 werden die Merker M39 („Modem wird initialisiert“) und M3 („Initialisiert fehlerfrei beendet“) zurückgesetzt.

## 20.9.2 Aufbau einer Verbindung

Vor dem Austausch von Daten über ein Modem muss mit dem Kommunikationspartner eine Verbindung über das Telefonnetz hergestellt werden.

Der Aufbau einer Verbindung durch das Schnittstellenmodul ist nur erforderlich, wenn das Modul aktiv ist und den Kommunikationspartner anruft. Ist das Schnittstellenmodul passiv und wird vom Kommunikationspartner angerufen, muss es nichts zum Verbindungsaufbau unternehmen.

### HINWEISE

Vor dem Datenaustausch mit externen Geräten muss festgelegt werden, welche Seite die Verbindung aufbaut und beendet (Wer ruft wen an?).

Bei einer Benachrichtigung (Senden einer Textnachricht) wird die Verbindung automatisch aufgebaut. Die Steuerung des Ausgangs Y11 („Verbindung aufbauen“) ist nicht erforderlich.

### Voraussetzungen für den Aufbau einer Verbindung durch das Schnittstellenmodul

Vor einem Verbindungsaufbau

- muss das Schnittstellenmodul parametrieren worden sein (siehe Seite 20-49)
- müssen die Daten für die Initialisierung festgelegt werden, falls nicht die voreingestellten Initialisierungsbefehle verwendet werden (siehe Seite 20-51).
- müssen die Daten für die Verbindung eingestellt worden sein (s. Seite 20-56)
- muss das Modem initialisiert werden (Seite 20-61).  
Die Initialisierung kann auch unmittelbar vor dem Verbindungsaufbau stattfinden. In diesem Fall werden zusätzlich zu den Daten für die Verbindung auch die Initialisierungsdaten angegeben.

### Angabe der Verbindungsdaten im GX Configurator-SC

Die Daten für Verbindungen werden im Schnittstellenmodul abgelegt. Im Dialogfenster **Modem function system setting** des GX Configurator-SC wird festgelegt, welche der gespeicherten Daten für die Verbindung verwendet werden. Dazu wird im Eingabefeld *Connection data number* (Eintragsnummer der Verbindungsdaten) die Nummer des Eintrags angegeben.

Die Nummern der Einträge werden dadurch bestimmt, wo sie im Schnittstellenmodul gespeichert sind (siehe auch Seite 20-56):

BB8H bis BD5H (3000 bis 3029): Einträge mit Verbindungsdaten im Flash-EPROM  
8001H bis 801FH (-32767 bis -32737): Einträge mit Verbindungsdaten im Pufferspeicher

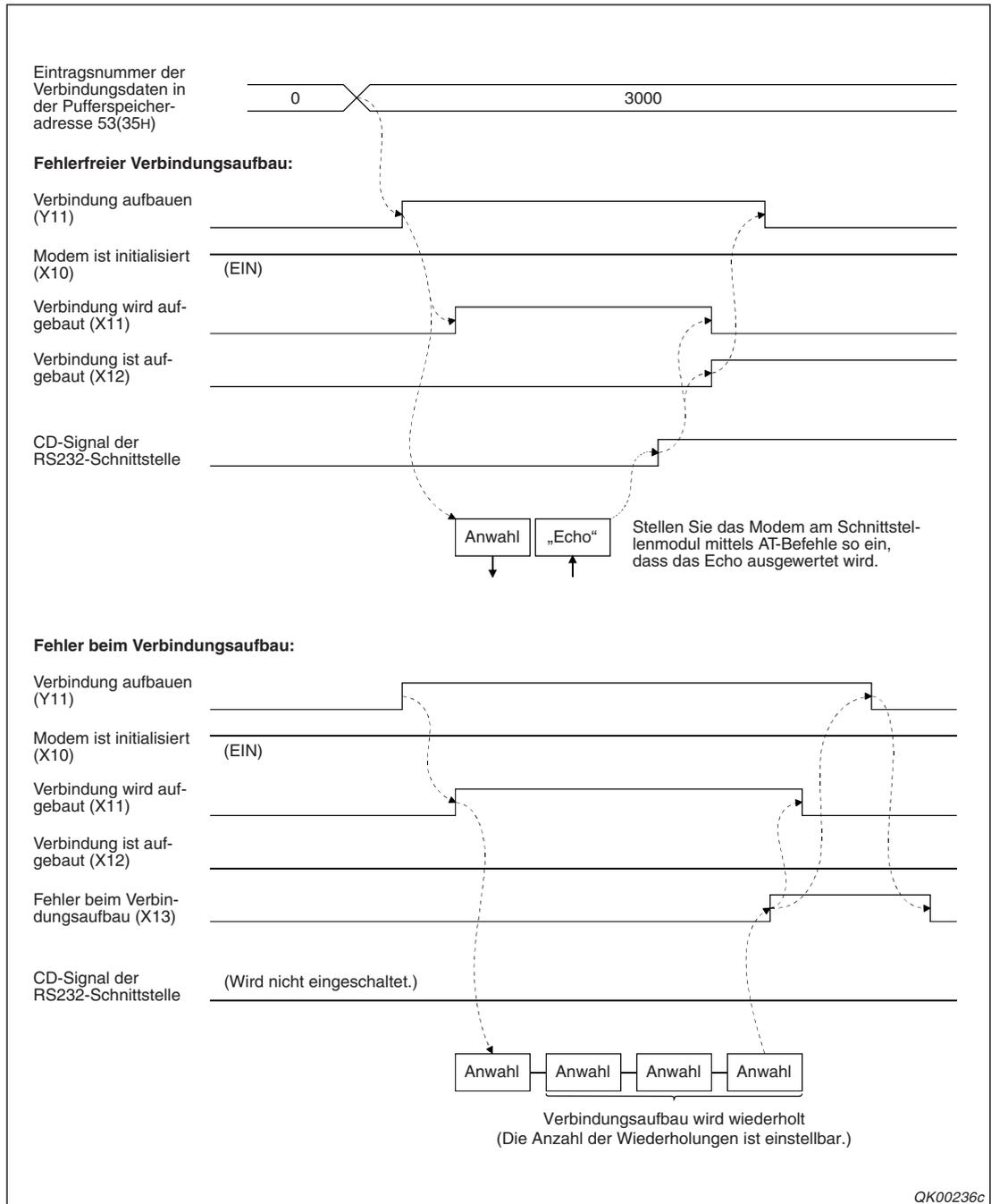
Die Angabe der Eintragsnummer wird im Schnittstellenmodul in der Pufferspeicheradresse 53 (35H) gespeichert.

### Verbindungsaufbau durch das Ablaufprogramm in der SPS

Durch das Ablaufprogramm wird vor dem Datenaustausch eine Verbindung aufgebaut. Dazu stehen die folgenden Ein- und Ausgänge zur Verfügung:

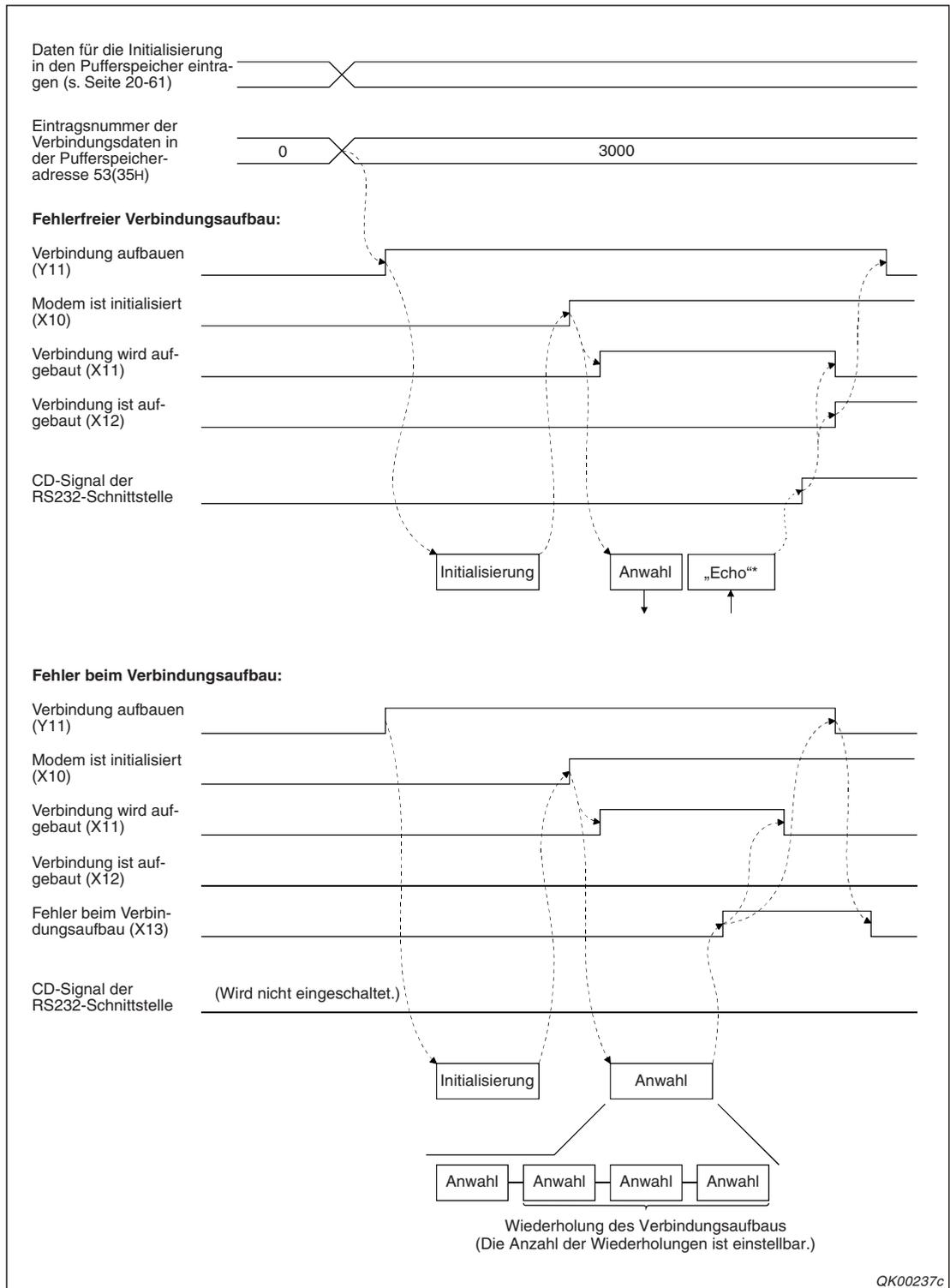
- Y11 (Verbindung aufbauen)
- X11 (Verbindung wird aufgebaut)
- X12 (Verbindung ist aufgebaut)
- X13 (Initialisierung des Modems oder Verbindungsaufbau fehlgeschlagen)

### Signalverläufe beim Aufbau einer Verbindung



**Abb. 20-44:** Signalverlauf beim Aufbau einer Verbindung durch das Schnittstellenmodul

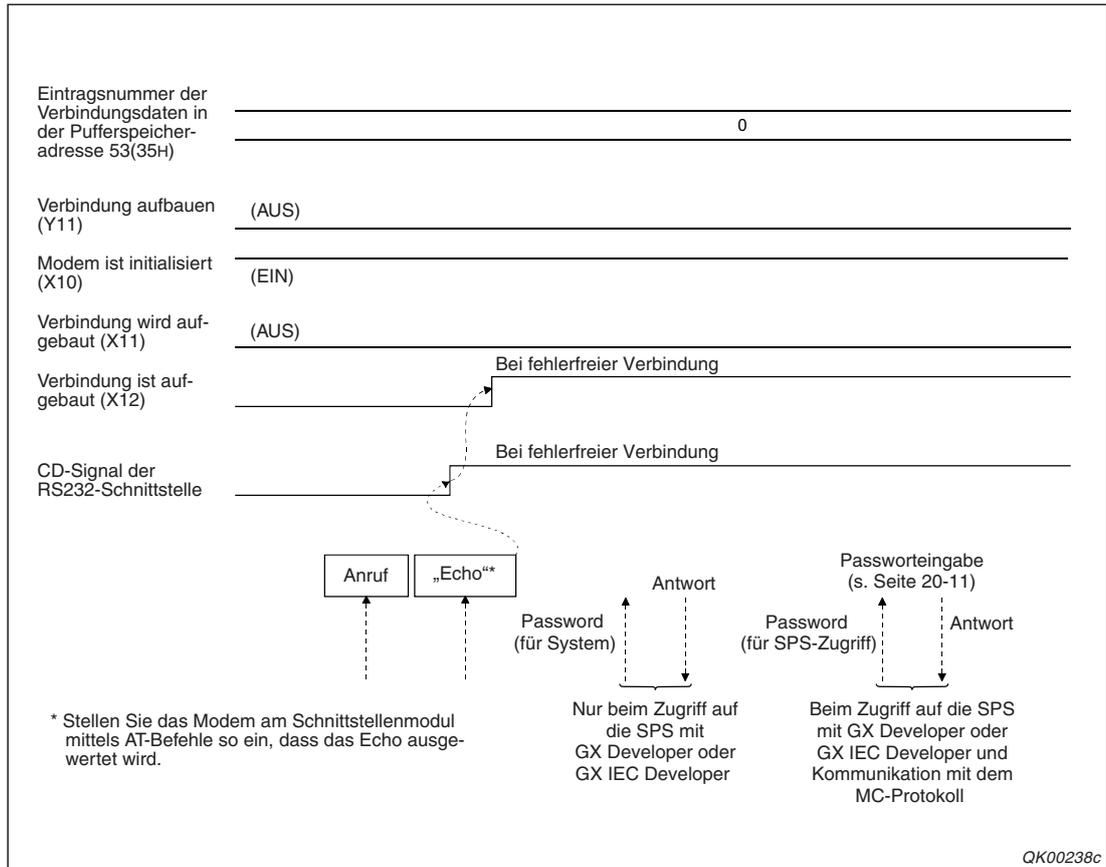
Der Ausgang Y11 sollte nicht sofort nach der Unterbrechung einer Verbindung eingeschaltet werden, um eine neue Verbindung aufzubauen. Sehen Sie eine Wartezeit von einigen Sekunden vor. Einige Modems reagieren nicht, wenn die Zeit zwischen Verbindungsabbau und -aufbau zu kurz ist. Dadurch entsteht ein Fehler und es müssen erst alle Wiederholungen beim Verbindungsaufbau abgewartet werden.



**Abb. 20-45:** Signalverlauf beim Verbindungsaufbau mit gleichzeitiger Initialisierung

\* Stellen Sie das am Schnittstellenmodul angeschlossene Modem mittels AT-Befehle so ein, dass das Echo ausgewertet wird.

Wenn die Initialisierung beendet ist, kann eine Verbindung auch durch einen Kommunikationspartner aufgebaut werden. Der Eingang X12 zeigt auch in diesem Fall an, dass eine Verbindung besteht.



**Abb. 20-46:** Signalverlauf beim Aufbau der Verbindung durch den Kommunikationspartner

**HINWEISE**

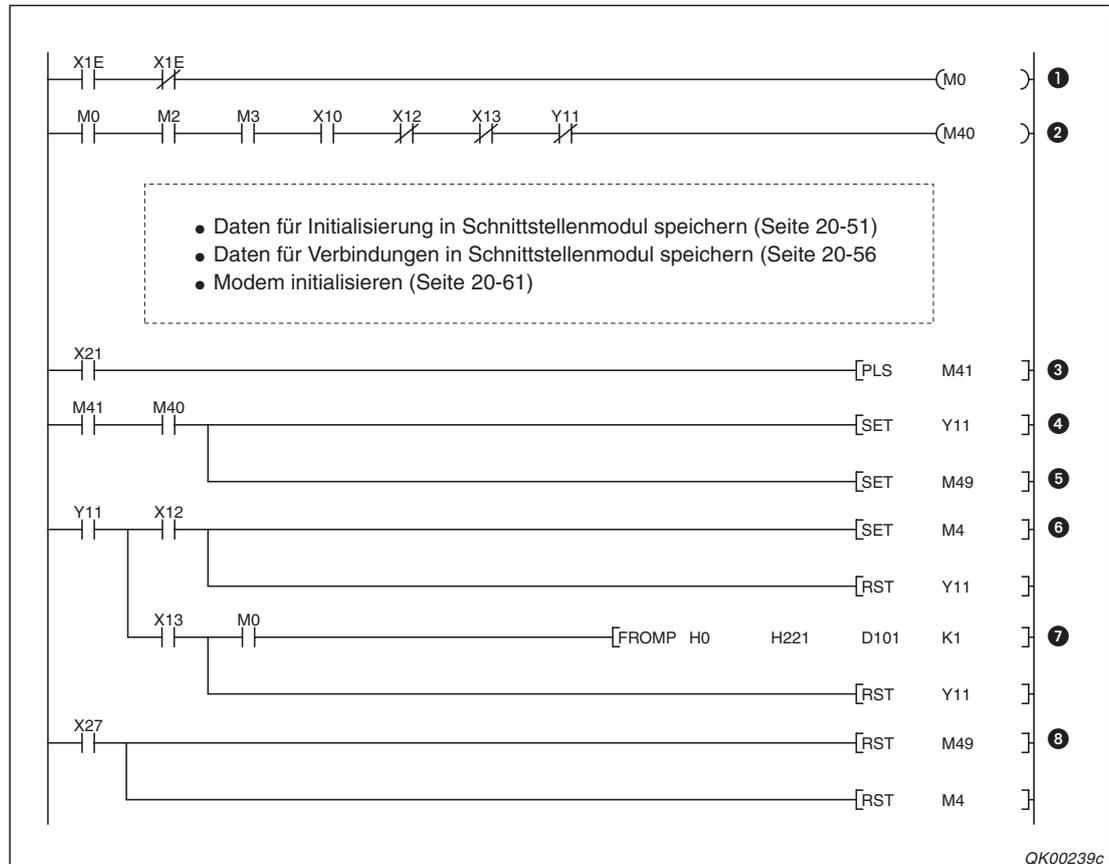
Auch wenn das Modem nur angerufen wird, muss in den Grundeinstellungen (s. Seite 20-49) festgelegt werden, an welcher Schnittstelle des Moduls das Modem angeschlossen ist.

Wenn der Aufbau einer Verbindung vom Kommunikationspartner ausgeht, müssen im Schnittstellenmodul keine Daten für diese Verbindung eingestellt werden. Es ist auch keine Programmierung im Ablaufprogramm notwendig. Der Datenaustausch ist möglich, sobald der Eingang X12 eingeschaltet wird (siehe oben).

Wenn eine Verbindung durch den Kommunikationspartner aufgebaut wird, gibt es für das Schnittstellenmodul keine Möglichkeit, einen Fehler beim Verbindungsaufbau zu erkennen. Die Reaktion auf einen Fehler muss allein durch den Kommunikationspartner erfolgen.

### Programmbeispiele zum Verbindungsaufbau

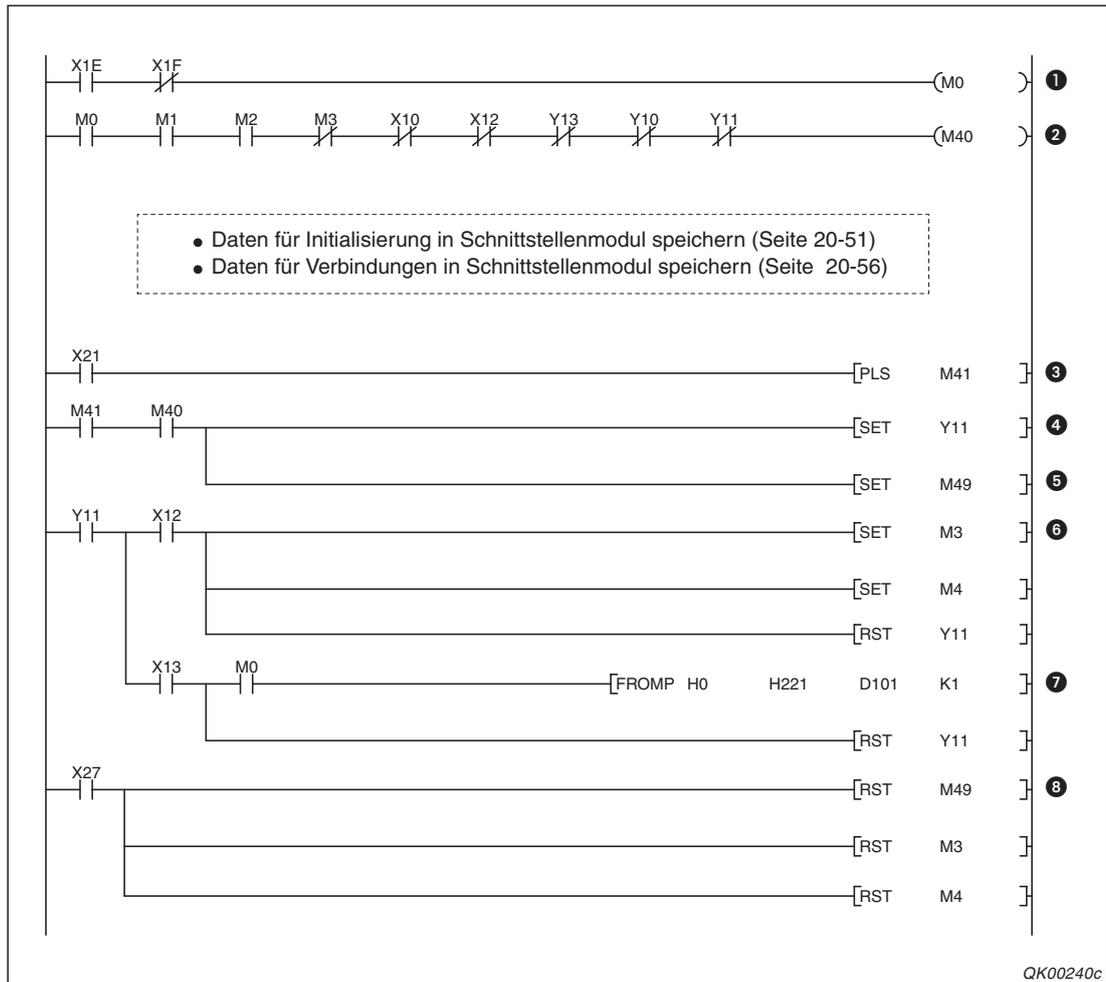
Im ersten Beispiel wird durch das Schnittstellenmodul eine Verbindung aufgebaut, nachdem das Modem bereits initialisiert wurde.



**Abb. 20-47:** Programmbeispiel zum Aufbau einer Verbindung

- ① Wenn das Schnittstellenmodul betriebsbereit (X1E) und nicht gestört ist (X1F), wird der Merker M0 gesetzt.
- ② M40 ist die Freigabe zur Initialisierung. Dieser Merker wird gesetzt, wenn das Modul bereit ist (M0) und die Verbindungsdaten in den Pufferspeicher eingetragen wurden (M2, siehe Seite 20-60). Außerdem muss das Modem initialisiert sein (X10), es darf keine Verbindung aufgebaut sein (X12), kein Fehler gemeldet werden (X13) und noch kein Verbindungsaufbau angefordert sein (Y11).
- ③ Der Verbindungsaufbau wird durch den Eingang X21 eingeleitet. M41 ist nach dem Einschalten von X21 nur für einen SPS-Zyklus gesetzt.
- ④ Der Ausgang Y11 wird gesetzt und damit der Verbindungsaufbau angefordert.
- ⑤ Mit M49 wird angezeigt, dass der Verbindungsaufbau läuft.
- ⑥ Nach erfolgreichem Verbindungsaufbau wird X12 eingeschaltet und setzt den Merker M4. Der Ausgang Y11 („Verbindung aufbauen“) wird zurückgesetzt.
- ⑦ Wenn beim Aufbau der Verbindung ein Fehler aufgetreten ist, wird X13 eingeschaltet. In diesem Fall wird der Fehlercode aus der Pufferspeicheradresse 221H in das Register D101 übertragen. Y11 wird auch bei einem Fehler zurückgesetzt.
- ⑧ Durch den Eingang X27 werden die Merker M49 („Verbindung wird initialisiert“) und M4 („Verbindung fehlerfrei aufgebaut“) zurückgesetzt.

Im zweiten Beispiel wird das Modem unmittelbar vor dem Aufbau der Verbindung initialisiert.



**Abb. 20-48:** Bei diesem Programmbeispiel wird das Modem direkt vor dem Aufbau der Verbindung initialisiert,

- ① Wenn das Schnittstellenmodul betriebsbereit (X1E) und nicht gestört ist (X1F), wird der Merker M0 gesetzt.
- ② M40 wird gesetzt, wenn das Modul bereit ist (M0) und die Initialisierungs- und die Verbindungsdaten in den Pufferspeicher eingetragen wurden (M1, siehe Seite 20-55; M2, s. Seite 20-60). Außerdem darf das Modem noch nicht initialisiert sein (X10), es darf keine Verbindung aufgebaut sein (X12), kein Fehler gemeldet werden (X13), keine Initialisierung angefordert sein (Y10) und noch kein Verbindungsaufbau angefordert sein (Y11).
- ③ Die Initialisierung und der Verbindungsaufbau werden durch den Eingang X21 eingeleitet. M41 ist nach dem Einschalten von X21 nur für einen SPS-Zyklus gesetzt.
- ④ Der Ausgang Y11 wird gesetzt und damit der Verbindungsaufbau angefordert. Der Ausgang Y10 („Modem initialisieren“) muss nicht gesetzt werden.
- ⑤ Mit M49 wird angezeigt, dass der Verbindungsaufbau läuft.
- ⑥ Der Merker M3 zeigt nach dem fehlerfreien Verbindungsaufbau die Initialisierung des Modems an. Der Merker M4 dient zur Anzeige des erfolgreichen Verbindungsaufbaus. Der Ausgang Y11 („Verbindung aufbauen“) wird nach dem Verbindungsaufbau zurückgesetzt.
- ⑦ Wenn bei der Initialisierung oder beim Aufbau der Verbindung ein Fehler aufgetreten ist, wird X13 eingeschaltet und der Fehlercode aus der Pufferspeicheradresse 221H in das Register D101 übertragen. Y11 wird auch bei einem Fehler zurückgesetzt.
- ⑧ Durch den Eingang X27 werden die Merker M49 („Verbindung wird initialisiert“), M3 („Initialisierung beendet“) und M4 („Verbindung fehlerfrei aufgebaut“) zurückgesetzt.

### 20.9.3 Datenaustausch

Nach der Initialisierung des Modems (s. Seite 20-61) ist das Schnittstellenmodul bereit zum Datenaustausch.

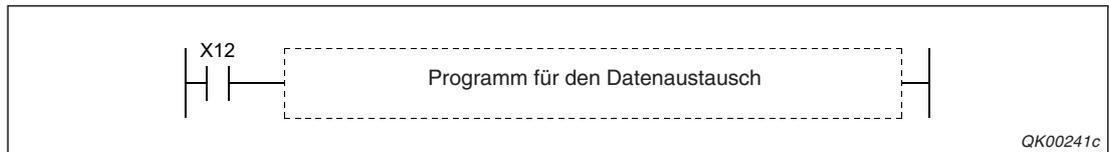
Nur wenn die Initiative zum Datenaustausch von der SPS ausgeht, muss dem Schnittstellenmodul vor dem Datenaustausch die Telefonnummer des anderen Anschlusses mitgeteilt und die Verbindung zum Kommunikationspartner aufgebaut werden (s. Seite 20-65).

**HINWEISE**

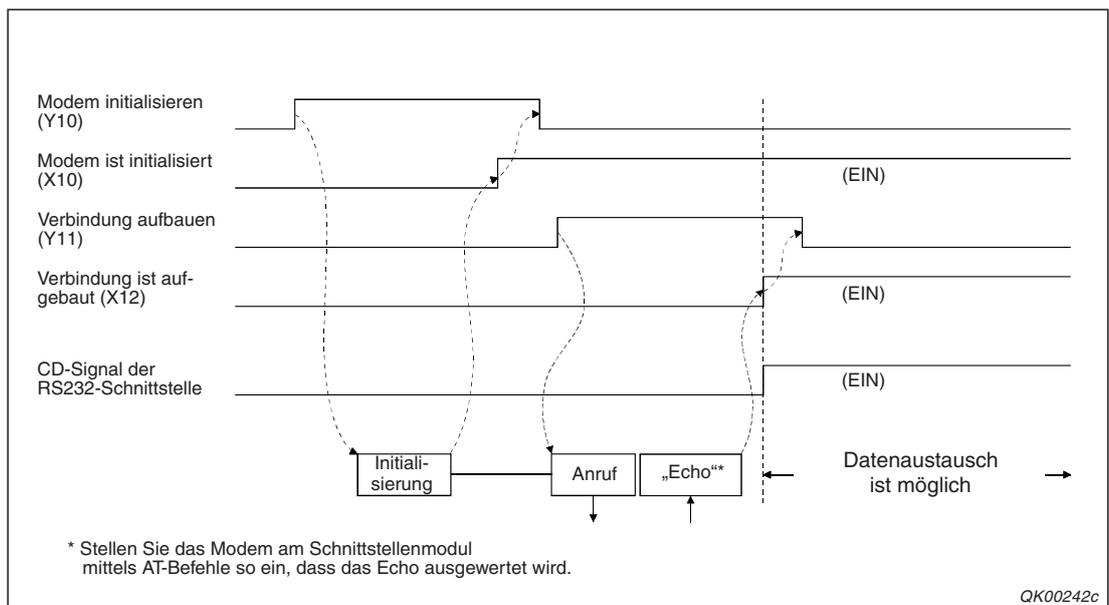
- | Daten können nur mit dem freien oder dem bidirektionalen Protokoll ausgetauscht werden.
- | Zum Datenaustausch zwischen SPS-CPU und Schnittstellenmodul dienen der Sende- und Empfangsbereich im Pufferspeicher des Moduls (siehe Kap. 7 und 8).
- | Wenn keine Daten mehr ausgetauscht werden, wird eine Verbindung nach Ablauf der „Wartezeit bis zur Unterbrechung der Verbindung“ (*No-communication interval time designation*) automatisch unterbrochen. Die Eingänge X10 und X12 sind danach ausgeschaltet. Wenn diese Zeit auf den Wert „0“ eingestellt ist, wird „unendlich lange“ gewartet. In diesem Fall wird eine Verbindung nach dem Ende der Kommunikation nicht automatisch unterbrochen, sondern muss per Anweisung getrennt werden.

#### Status der Ein- und Ausgangssignale

Beim Datenaustausch mit dem freien, bidirektionalen oder MC-Protokoll werden keine Ein- oder Ausgänge angesteuert. Verwenden Sie im Programm zur Verriegelung den Eingang X12 („Verbindung aufgebaut“).



**Abb. 20-49:** Die Programmsequenz für den Datenaustausch wird nur bearbeitet, wenn eine Verbindung zum Kommunikationspartner besteht.



\* Stellen Sie das Modem am Schnittstellenmodul mittels AT-Befehle so ein, dass das Echo ausgewertet wird.

**Abb. 20-50:** Signalverlauf bei Initialisierung und Verbindungsaufbau

Das folgende Beispiel, bei dem Daten zwischen zwei Steuerungen im Voll-Duplex-Modus ausgetauscht werden, soll die Zustände der Ein- und Ausgänge verdeutlichen.

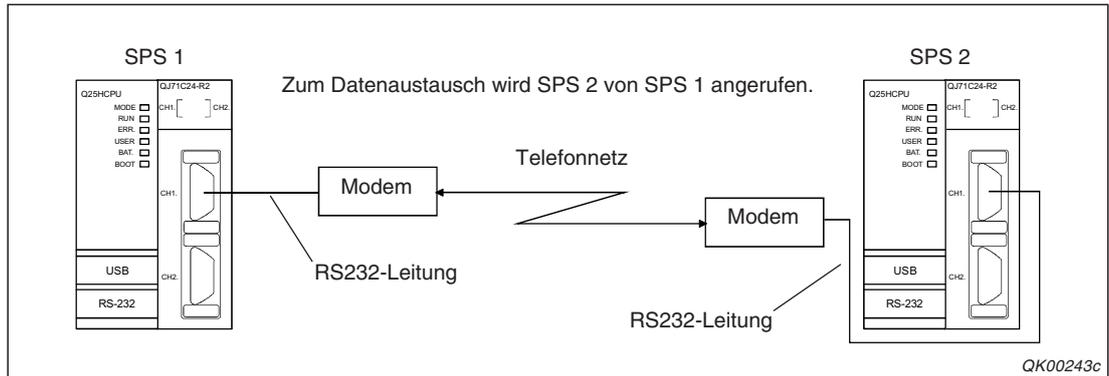


Abb. 20-51: Systemkonfiguration für dieses Beispiel

Reihenfolge bei der Kommunikation

- ① Nehmen Sie die Grundeinstellungen für die Schnittstellenmodule in beiden Steuerungen vor (s. Seite 20-49).
- ② Initialisieren Sie das Modem der SPS 2.
- ③ Initialisieren Sie das Modem der SPS 1 und fordern Sie den Aufbau einer Verbindung mit SPS 2 an.
- ④ Tauschen Sie Daten mit dem freien oder bidirektionalen Protokoll aus.
- ⑤ Nach der Übertragung aller Daten kann die Verbindung durch SPS 1 oder SPS 2 unterbrochen werden.

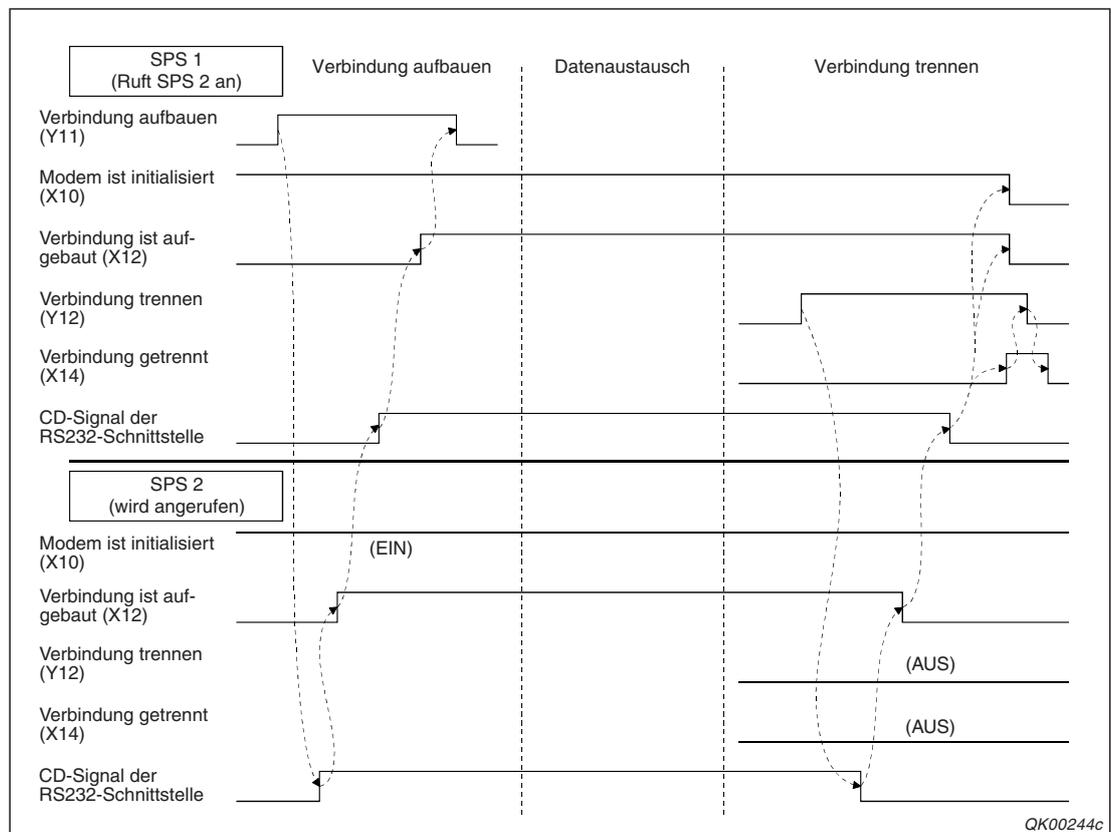


Abb. 20-52: Bei dem hier dargestellten Signalverlauf wird die Verbindung durch SPS 1 unterbrochen.

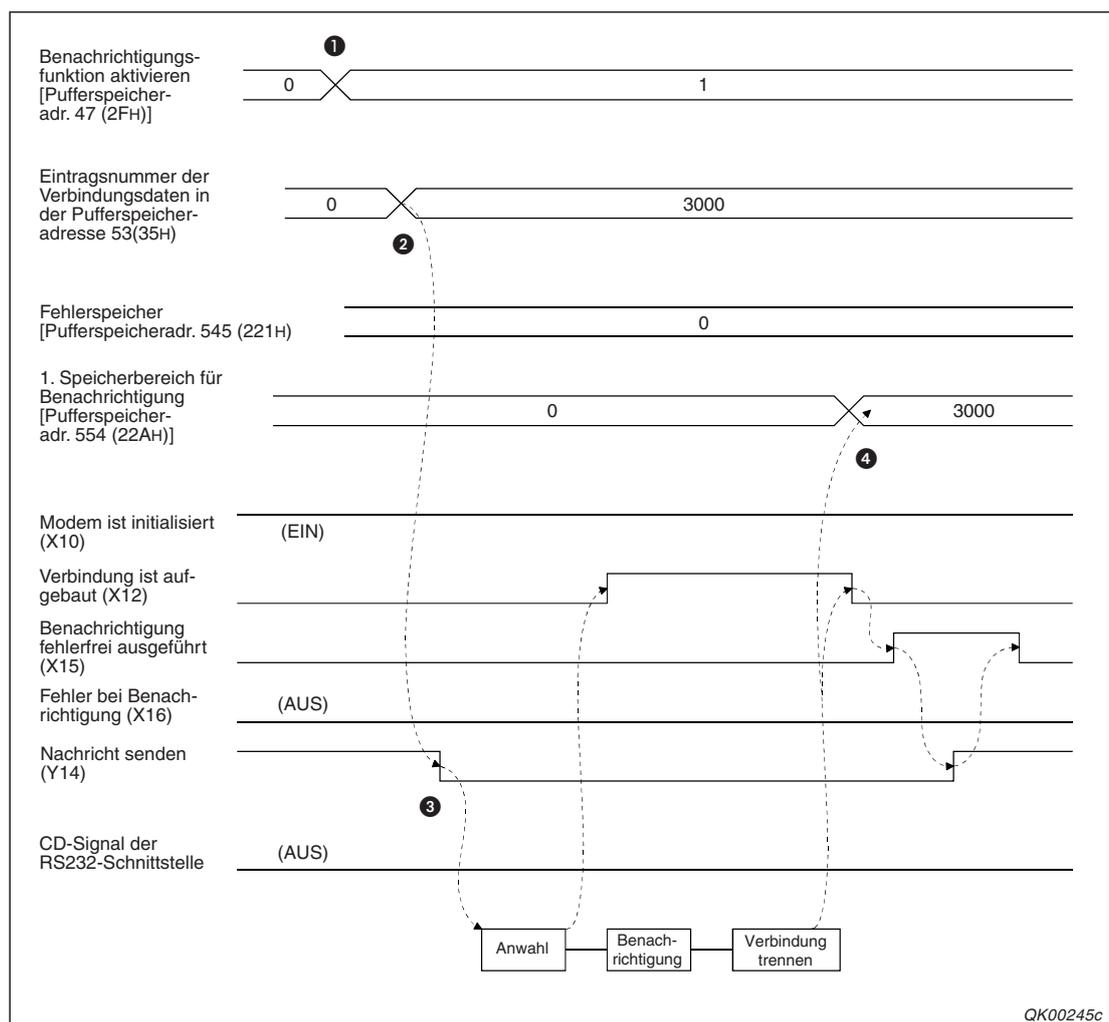
## 20.9.4 Benachrichtigungen

Für eine Benachrichtigung genügt die Initialisierung des Modems. Die Verbindung wird automatisch vor dem Senden der Nachricht aufgebaut und nach dem Senden auch wieder automatisch beendet.

Aktivieren Sie bei der Einstellung der Verbindungsdaten die Benachrichtigungsfunktion (s. Seite 20-56). Die Nummern der Einträge für Verbindungsdaten werden dadurch bestimmt, wo sie im Schnittstellenmodul gespeichert sind:

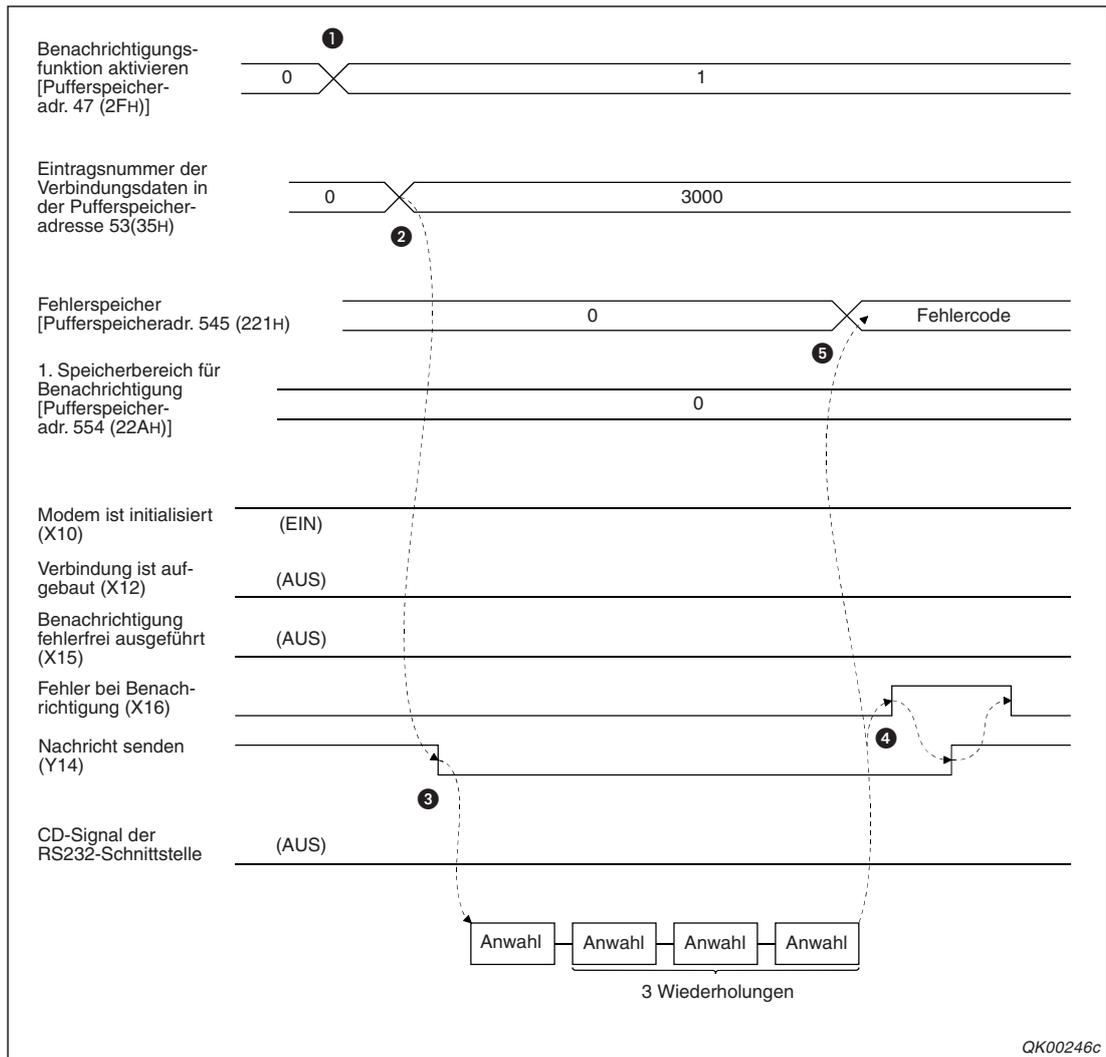
- BB8H bis BD5H (3000 bis 3029): Einträge mit Verbindungsdaten im Flash-EPROM
- 8001H bis 801FH (-32767 bis -32737): Einträge mit Verbindungsdaten im Pufferspeicher

Eine Benachrichtigung wird ausgelöst, wenn der Ausgang Y14 **ausgeschaltet** wird. Wenn die Nachricht fehlerfrei gesendet wurde, wird der Eingang X15 gesetzt. Der Eingang X16 zeigt an, dass ein Fehler aufgetreten ist.



**Abb. 20-53:** Signalverlauf bei einer fehlerfreien Benachrichtigung

- ① Die Benachrichtigungsfunktion wird aktiviert.
- ② Die Verbindungsdaten für die Benachrichtigung werden gespeichert.
- ③ Die Nachricht wird beim Ausschalten von Y14 gesendet.
- ④ Die Verbindung wird automatisch beendet. Im Pufferspeicher wird nach dem Übertragen der Nachricht gespeichert, welche Daten gesendet wurden.



**Abb. 20-54:** Signalverlauf bei einem Fehler während der Benachrichtigung

- ❶ Die Benachrichtigungsfunktion wird aktiviert.
- ❷ Die Verbindungsdaten für die Benachrichtigung werden gespeichert.
- ❸ Die Nachricht wird beim Ausschalten von Y14 gesendet.
- ❹ Wenn auch nach mehreren Versuchen keine Verbindung aufgebaut werden kann, wird der Eingang X16 gesetzt. Die Zahl der Wahlwiederholungen ist einstellbar.
- ❺ Im Pufferspeicher wird nach dem gescheiterten Verbindungsaufbau ein Fehlercode eingetragen.

### Hinweise zur Benachrichtigungsfunktion

- Zeitpunkte zum Schalten des Ausgangs Y14 („Nachricht senden“)

Eine Nachricht wird gesendet, wenn der Ausgang Y14 ausgeschaltet wird. Dadurch kann auch benachrichtigt werden, wenn die SPS-CPU durch einen Fehler gestoppt wird.

Der Ausgang Y14 muss durch die SPS-CPU vor der Initialisierung des Modems eingeschaltet werden.

Das Ausschalten von Y14 wird nach der Initialisierung erkannt (wenn der Eingang X10 eingeschaltet ist). Wenn Y14 vor der Initialisierung ausgeschaltet wird, tritt ein Fehler auf. Wird Y14 während der Initialisierung ausgeschaltet, wird die Nachricht nach dem Abschluss der Initialisierung gesendet.

Wird Y14 wieder eingeschaltet, bevor die Benachrichtigung abgeschlossen ist, kann es vorkommen, dass eine Nachricht nicht oder nicht vollständig gesendet wird.

Bitte beachten Sie auch die Signalverläufe auf den vorherigen Seiten und das folgende Programmbeispiel.

- Eine Nachricht wird nicht direkt an einen Pager gesendet.

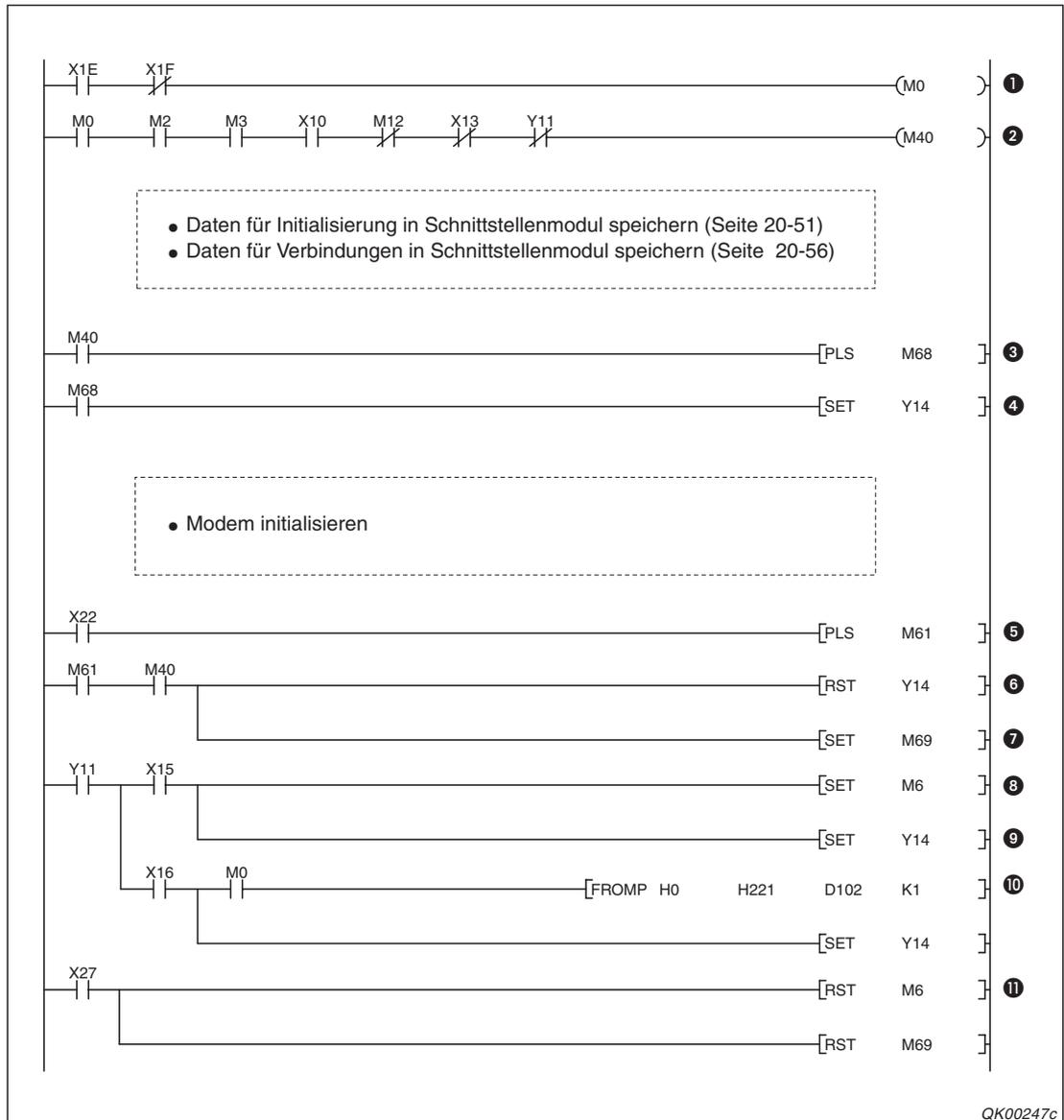
Eine Nachricht wird an einen mobilen Rufsignalempfänger (Pager) übermittelt und dort angezeigt. Ein Pager kann z. B. vom Wartungspersonal einer Anlage mitgeführt werden. Das Modem sendet die Nachricht aber nicht direkt an den Pager, sondern stellt über das Telefonnetz eine Verbindung mit einer Zentrale her, die die Nachricht entgegen nimmt und dann drahtlos an den Pager weiterleitet.

Auch wenn der Pager z. B. nicht eingeschaltet ist und die Nachricht nicht empfangen kann, tritt im Schnittstellenmodul kein Fehler auf, weil die Nachricht störungsfrei an die Zentrale übermittelt wurde.

Auch wenn im Schnittstellenmodul bei einer Benachrichtigung kein Fehler gemeldet wird, kann nicht garantiert werden, dass die Nachricht den Empfänger auch erreicht.

**Programmbeispiel für eine Benachrichtigung**

Das Schnittstellenmodul im folgenden Beispiel hat die Anfangs-E/A-Adresse X/Y00 und das Modem ist an der Schnittstelle CH1 angeschlossen.



**Abb. 20-55:** Programmbeispiel zum Senden einer Nachricht

- ① Wenn das Schnittstellenmodul betriebsbereit (X1E) und nicht gestört ist (X1F), wird der Merker M0 gesetzt.
- ② M40 gibt die Benachrichtigungsfunktion frei und wird gesetzt, wenn das Modul bereit ist (M0) und die Verbindungsdaten in den Pufferspeicher eingetragen wurden (M2, siehe Seite 20-60). Außerdem muss das Modem initialisiert sein (M3, siehe 20-64), es darf keine Verbindung aufgebaut sein (X12), kein Fehler gemeldet werden (X13) und noch kein Verbindungsaufbau angefordert sein (Y11).
- ③ Wird M40 gesetzt, wird M68 für einen SPS-Zyklus eingeschaltet.
- ④ Der Merker M68 setzt den Ausgang Y14. Nun kann das Modem initialisiert werden.
- ⑤ Durch den Eingang X22 wird das Senden einer Nachricht eingeleitet. Die ansteigende Flanke wird ausgewertet und M61 für einen SPS-Zyklus gesetzt.

- ⑥ Wenn die Benachrichtigung mit M40 freigegeben ist, wird durch M61 der Ausgang Y14 zurückgesetzt und dadurch die Übermittlung einer Nachricht angefordert.
- ⑦ M69 zeigt an, dass die Übertragung einer Nachricht angefordert wurde.
- ⑧ Der Eingang X15 wird gesetzt, wenn die Nachricht fehlerfrei übertragen wurde. Dies wird durch M6 angezeigt.
- ⑨ Der Ausgang Y14 kann nach der Übermittlung der Nachricht wieder gesetzt werden.
- ⑩ Wenn bei der Übertragung ein Fehler aufgetreten ist, schaltet das Schnittstellenmodul den Eingang X16 ein. In diesem Fall wird der Fehlercode aus der Pufferspeicheradresse 221H in das Register D102 übertragen. Y14 wird auch bei einem Fehler wieder gesetzt.
- ⑪ Durch den Eingang X27 werden die Merker M6 („Nachricht wurde übermittelt“) und M69 („Übermittlung einer Nachricht angefordert“) zurückgesetzt.

### 20.9.5 Beenden einer Verbindung (Verbindungsabbau)

Nach dem Datenaustausch über ein Modem muss die Verbindung zum Kommunikationspartner beendet werden. Bei mit einem Telefongespräch wird dazu der Hörer aufgehängt, beim Schnittstellenmodul wird der Ausgang Y12 gesetzt. Zur Rückmeldung dient der Eingang X14 („Modem wurde fehlerfrei vom Telefonnetz getrennt.“)

Nach einer Benachrichtigung wird die Verbindung automatisch beendet. Der Ausgang Y12 muss bei dieser Funktion nicht angesteuert werden (siehe Abschnitt 20.9.4).

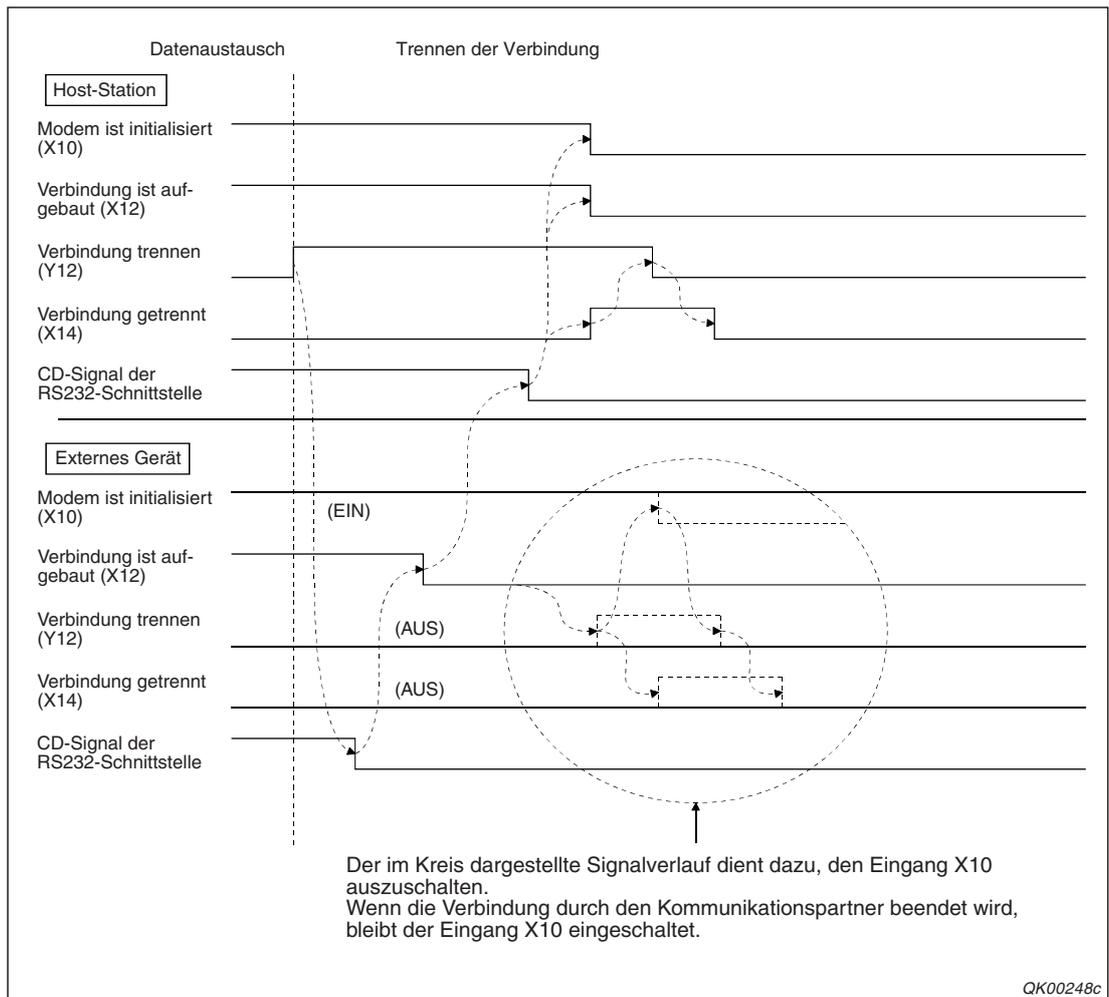


Abb. 20-56: Eine Verbindung kann durch beide Stationen beendet werden.

**HINWEISE**

Eine Verbindung kann durch beide Kommunikationspartner beendet werden. Legen Sie schon vor dem Datenaustausch mit externen Geräten fest, durch welche Station eine Verbindung aufbaut und beendet wird.

Beim Verbindungsabbau wird die Telefonverbindung mit dem externen Gerät und die (logische)Verbindung zwischen dem Schnittstellenmodul und dem Modem getrennt.

Selbst wenn beim Trennen einer Verbindung ein Fehler auftritt, wird die Verbindung unterbrochen.

Wenn nach der Beendigung einer Verbindung erneut Daten ausgetauscht werden sollen, hängt es vom Zustand des Eingangs X10 („Modem ist initialisiert“) ab, welche Schritte vor dem Datenaustausch ausgeführt werden müssen:

X10 = „0“ (AUS): Das Modem muss vor dem Verbindungsaufbau initialisiert werden.

X10 = „1“ (EIN): Eine Verbindung kann ohne erneute Initialisierung aufgebaut werden.

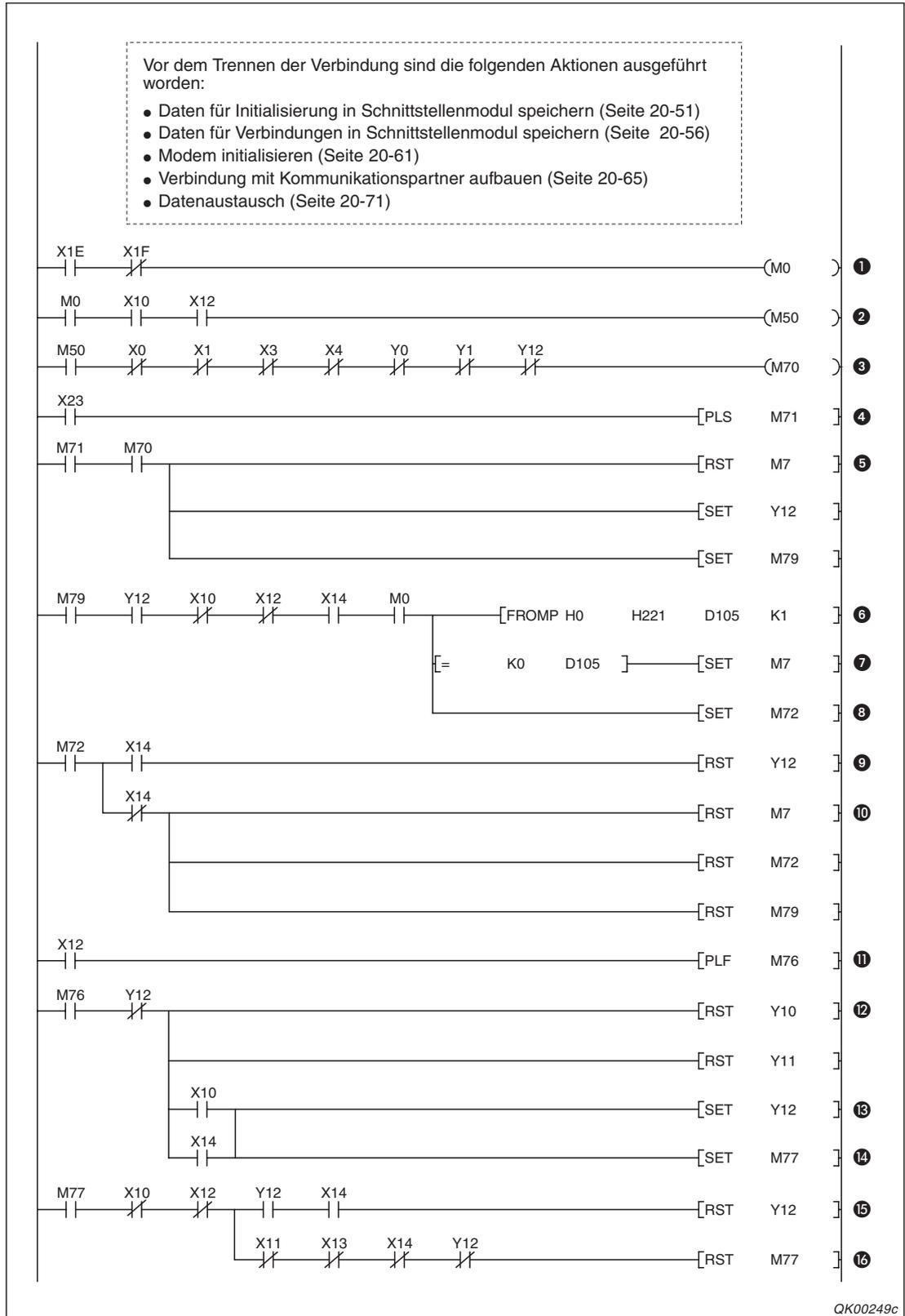
Durch Einträge im Pufferspeicher kann eine Verbindung nicht unterbrochen werden. Es existieren keine Pufferspeicheradressen zur Beendigung einer Verbindung.

Wird eine Verbindung unterbrochen, während Daten gesendet werden, wird der Datentransfer zwischen Schnittstellenmodul und Modem durch die Signale der RS232-Schnittstelle gesteuert.

Wird eine Verbindung unterbrochen, während Daten empfangen werden, wird der Empfang beendet und ein Fehler gemeldet.

**Programmbeispiel für die Trennung einer Verbindung**

Das Schnittstellenmodul im folgenden Beispiel hat die Anfangs-E/A-Adresse X/Y00 und das Modem ist an der Schnittstelle CH1 angeschlossen.



**Abb. 20-57:** Programmbeispiel zum Beenden einer Verbindung

Die Punkte von ① bis ⑩ beschreiben die Trennung einer Verbindung durch das Schnittstellenmodul. Die Punkte von ⑪ bis ⑯ beschreiben die Programmsequenz zum Ausschalten des Eingangs X10, nachdem eine Verbindung durch den Kommunikationspartner getrennt wurde.

- ① Der Merker M0 zeigt an, dass das Schnittstellenmodul betriebsbereit (X1E) und nicht gestört ist (X1F).
- ② Wenn das Modul betriebsbereit ist (M0), das Modem initialisiert worden ist (X10) und eine Verbindung besteht (X12), wird M50 („Datenaustausch ist möglich“) gesetzt.
- ③ Mit M70 wird die Trennung einer Verbindung freigegeben. M70 wird gesetzt, wenn der Datenaustausch möglich ist (M50) und alle Ein- und Ausgangssignale der Schnittstelle CH1 zurückgesetzt (X0 bis X4, Y0 und Y1, siehe Seite 4-1). Es darf auch kein Verbindungsabbau angefordert sein (Y12).
- ④ Nach dem Einschalten des Eingangs X23 wird M71 für einen SPS-Zyklus gesetzt.
- ⑤ M70 und M71 setzen zuerst M7 zurück, der anzeigt, dass eine Verbindung fehlerfrei getrennt wurde (siehe unter Punkt ⑦).  
Der Ausgang Y12 wird gesetzt und damit die Unterbrechung der Verbindung angefordert. Der Merker M79 zeigt an, dass die Verbindung getrennt wird.
- ⑥ Wenn die Verbindung nicht mehr besteht, wird der Eingang X12 aus- und der Eingang X14 eingeschaltet. Der Inhalt der Pufferspeicheradresse 221H wird in das Register D105 übertragen.
- ⑦ Ist der Inhalt von D105 „0“, ist kein Fehler beim Abbau der Verbindung aufgetreten und der Merker M7 wird gesetzt, um dies anzuzeigen.
- ⑧ Mit M72 wird angezeigt, dass die Verbindung getrennt wurde.
- ⑨ Nach dem Trennen der Verbindung kann der Ausgang Y12 wieder zurückgesetzt werden.
- ⑩ Nachdem das Schnittstellenmodul den Eingang X14 wieder ausgeschaltet hat, werden die Hilfsmerker zurückgesetzt.

#### **Ausschalten von X10 nach der Beendigung der Verbindung durch das externe Gerät**

- ⑪ Nach der Unterbrechung der Verbindung wird X12 ausgeschaltet. Die fallende Flanke dieses Eingangs setzt M76 für einen SPS-Zyklus.
- ⑫ Wenn keine Verbindung angefordert werden soll (Y12 ist nicht eingeschaltet) werden die eventuell noch eingeschalteten Ausgänge Y10 („Initialisieren“) und Y11 („Verbinden“) zurückgesetzt.
- ⑬ Falls X10 noch gesetzt ist oder die Verbindung bereits beendet wurde (X14), wird Y12 gesetzt. Dadurch schaltet das Schnittstellenmodul den Eingang X10 („Modem ist initialisiert“) aus. Der Signalverlauf hierzu ist auf Seite 20-77 dargestellt.
- ⑭ M77 zeigt an, dass die Unterbrechung der Verbindung bzw. das Ausschalten von X10 angefordert wurde.
- ⑮ Der Ausgang Y12 wird wieder ausgeschaltet, wenn X14 anzeigt, dass die Verbindung getrennt wurde.
- ⑯ Wenn nach dem Zurücksetzen von Y12 das Schnittstellenmodul den Eingang X14 ausschaltet, wird auch der Merker M77 zurückgesetzt.

## 21 GX Configurator-SC

GX Configurator-SC ist eine Software zum Konfigurieren, Parametrieren und Testen der seriellen Schnittstellenmodule des MELSEC System Q (SC = **s**erial **c**ommunication ⇒ serielle Kommunikation).

Der GX Configurator-SC vereinfacht die Einstellung und das Testen der Schnittstellenmodule, indem alle Parameter mit Ihrer Bezeichnung angezeigt werden. Kenntnisse über die Struktur des Pufferspeichers oder der Ein- und Ausgänge der Module sind nicht erforderlich.

### HINWEISE

Dieses Kapitel behandelt nur die Konfiguration und den Test der Schnittstellenmodule mit der Software GX Configurator-SC. Die Beschreibung der Dialogfenster soll die Bedienung der englischsprachigen Software vereinfachen.

Die Bedeutung der einzelnen Einstellungen ist in den anderen Kapiteln dieses Handbuchs beschrieben. Die Bedienung der Software mit beispielsweise der Maus, den Cursor-Tasten oder der Enter-Taste wird als bekannt vorausgesetzt.

Der GX Configurator-SC erzeugt auch automatisch Funktionsblöcke für die Kommunikation. Weitere Hinweise zu dieser Funktion enthält die Bedienungsanleitung zum GX Configurator-SC.

### Installation des GX Configurator-SC

GX Configurator-SC ist eine zusätzliche Software zur Programmier-Software GX Developer oder GX IEC Developer.

Installieren Sie den GX Configurator-SC auf einem Personal Computer oder Notebook mit einem Microsoft Windows® Betriebssystem, auf dem bereits der GX Developer oder GX IEC Developer installiert ist. Folgen Sie bei der Installation den Anweisungen des Installationsprogramms.

### Offline- und Online-Betrieb

Mit dem GX Configurator-SC können Sie Schnittstellenmodule ohne Verbindung zur SPS parametrieren (Offline-Betrieb) und die Daten in eine Datei speichern. Diese Daten können später, z. B. bei der Inbetriebnahme, in die SPS übertragen werden.

Im Online-Betrieb ist der PC mit der SPS verbunden und die Einstellungen werden direkt in das Flash-EPROM des Schnittstellenmoduls gespeichert.

### HINWEISE

Nach der Speicherung von Daten im Flash-EPROM des Schnittstellenmoduls muss an der SPS-CPU ein RESET ausgeführt werden, um den Datenaustausch fortzusetzen.

Falls mehrere Software-Pakete zur Konfiguration von Sondermodulen gleichzeitig betrieben werden, verwenden Sie bitte die Windows-Task-Leiste zur Umschaltung zwischen den Modulen.



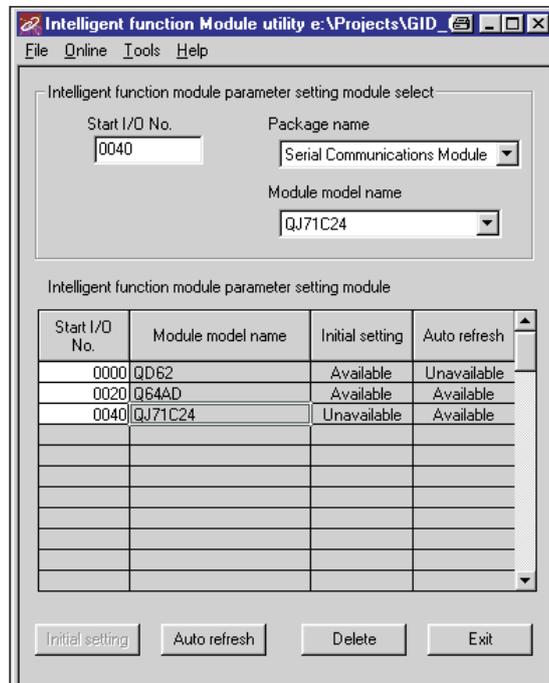
**Abb. 21-1:** Beispiel für den Aufruf von Konfigurations-Software über die Task-Leiste

## 21.1 Start des GX Configurator-SC

Der GX Configurator-SC wird aus der Programmier-Software GX Developer oder GX IEC Developer gestartet.

- Starten Sie zuerst die Programmier-Software und öffnen Sie dann das Projekt, in dem das Schnittstellenmodul verwendet wird.
- Beim GX Developer klicken Sie in der Werkzeuggestreife auf **Werkzeuge** und anschließend auf **Intelligente Funktion** → **Start**.
- Beim GX IEC Developer klicken Sie in der Werkzeuggestreife auf **Extras** und anschließend auf **Intelligente Funktion Werkzeuge** → **Start**.

Es öffnet sich ein Dialogfenster, in dem alle Sondermodule des Projekts aufgelistet sind, deren Parameter eingestellt werden können. Falls zwar die Anfangs-E/A-Adresse eines Moduls angezeigt wird, aber statt der Modulbezeichnung ein „\*“ erscheint, deutet das darauf hin, dass die erforderliche Konfigurations-Software nicht installiert ist oder nicht durch die Programmier-Software gestartet werden kann.



**Abb. 21-2:**

Wählen Sie das Sondermodul, indem Sie in die Tabelle klicken oder oben in den Eingabefeldern die Daten eingeben.

Die Schaltfelder dieses Dialogfensters haben die folgenden Bedeutungen:

### **Auto refresh**

Klicken Sie nach der Auswahl des Sondermoduls auf diese Schaltfeld, um ein Dialogfenster zu öffnen, in dem Sie Einstellungen zur automatischen Übertragung von Informationen aus dem Schnittstellenmodul in die SPS-CPU vornehmen können.

Durch die automatische Übertragung wird der Programmieraufwand verringert und Status- und Fehlermeldungen des Schnittstellenmoduls stehen in der SPS zur Verfügung.

### **Delete**

Löscht beim angewählten die Grundeinstellungen und die Einstellungen zur automatischen Aktualisierung.

**Exit**

Dieses Schaltfeld schließt das angezeigte Dialogfenster.

Die Menüleiste des Dialogfensters **Intelligent function module utility** dient zur Auswahl der Funktionen der Konfigurations-Software:

**File**

- **Open file**  
Öffnen einer Datei mit Parametern
- **Close file**  
Schließen einer Parameterdatei. Falls Änderungen vorgenommen wurden, werden Sie daran erinnert, die Datei zu speichern.
- **Save file**  
Die Parameter werden in eine Datei gespeichert.

**HINWEIS**

Die Parameter können nicht durch den GX Developer oder GX IEC Developer gesichert werden. Speichern Sie die Einstellungen für das Schnittstellenmodul mit dieser Funktion.

- **Delete file**  
Löschen einer Datei

**Online**

- **Monitor/test**  
Öffnet das Dialogfenster zum Beobachten und Testen des Moduls
- **Read from PLC**  
Die Parameter des Sondermoduls werden aus der SPS gelesen.
- **Write to PLC**  
Parameter des Sondermoduls in die SPS übertragen.

**HINWEISE**

Die Parameter können zur SPS übertragen werden, nachdem sie in einer Datei gesichert wurden.

Wählen Sie die SPS-CPU in der Programmier-Software aus (**Online** → **Übertragungseinstellungen**). In einem Multi-CPU-System wählen Sie die CPU, die das Schnittstellenmodul steuert.

Parameter für ein Sondermodul, das in einer dezentralen E/A-Station installiert ist, können nicht mit dem GX Configurator-SC aus der Station gelesen oder dorthin übertragen werden. Verwenden Sie in diesem Fall den GX Developer oder GX IEC Developer.

**Tools**

- **Flash ROM setting**  
Öffnet das Dialogfenster, mit dem Daten im Flash-EEPROM des Schnittstellenmoduls verändert werden können.

**Help**

- **Code table**  
Anzeige einer Tabelle mit dem ASCII-Code

### 21.1.1 Schritte bei der Offline-Parametrierung

Wenn Sie Einstellungen der Schnittstellenmodule festlegen und zunächst nur in eine Datei sichern möchten, halten Sie bitte die folgende Reihenfolge ein:

- ① Öffnen Sie das Dialogfenster **Intelligent function module utility** (siehe Seite 21-2).
- ② Klicken Sie in der Menüleiste dieses Fensters auf **Tools** und dann auf **Flash ROM setting**.
- ③ Falls bereits Parameter gespeichert wurden, öffnen Sie diese Datei (**File read**).
- ④ Stellen Sie die gewünschten Parameter ein. Die einzelnen Gruppen und Funktionen wählen Sie im Dialogfenster **Flash ROM setting** aus.
- ⑤ Sichern Sie die Einstellungen, indem Sie im Dialogfenster **Flash ROM setting** auf das Schaltfeld **File save** klicken.
- ⑥ Schließen Sie das Dialogfenster **Flash ROM setting**.

#### HINWEIS

Beim Schließen des Dialogfensters **Flash ROM setting** gehen alle Daten verloren. Sichern Sie vor dem Schließen die Parameter in eine Datei.

### 21.1.2 Schritte bei der Online-Parametrierung

Bei der Online-Programmierung werden Änderungen direkt im Schnittstellenmodul gespeichert.

- ① Öffnen Sie das Dialogfenster **Intelligent function module utility** (siehe Seite 21-2).
- ② Klicken Sie in der Menüleiste dieses Fensters auf **Online** und dann auf **Monitor/test**.
- ③ Wenn die Parameter des Moduls bereits geändert wurden und in einer Datei gespeichert sind, öffnen Sie diese Datei (**File read**).  
Um die aktuellen Parameter aus dem Schnittstellenmodul zu lesen, klicken Sie auf **Read from module**.
- ④ Geben Sie die Speicherung von Daten in das Flash-EEPROM frei (**Flash ROM write allow/prohibit** → **allow**).
- ⑤ Stellen Sie die gewünschten Parameter ein. Die einzelnen Gruppen und Funktionen wählen Sie im Dialogfenster **Monitor** aus.
- ⑥ Wenn Sie nach der Änderung einer Einstellung das Schaltfeld **Execute test** betätigen, wird der geänderte Wert in das Flash-EEPROM des Schnittstellenmoduls übertragen. Sie können aber auch alle geänderten Parameter auf einmal in das Flash-EEPROM übertragen, indem Sie auf das Schaltfeld **Write to module** klicken.
- ⑦ Damit die neuen Parameter gültig werden, führen Sie an der SPS-CPU einen RESET aus.
- ⑧ Sichern Sie die Einstellungen, indem Sie im Dialogfenster **Monitor** auf **File save** klicken.
- ⑨ Sperren Sie die Speicherung von Daten in das Flash-EEPROM (**Flash ROM write allow/prohibit** → **prohibit**).
- ⑩ Schließen Sie das Dialogfenster **Monitor**.

#### HINWEIS

Beim Schließen des Dialogfensters **Monitor/test** gehen alle Daten verloren. Sichern Sie die Parameter vor dem Schließen in eine Datei oder übertragen Sie sie in das Schnittstellenmodul.

### 21.1.3 Gemeinsame Bedienelemente der Dialogfenster

Auf nahezu allen Dialogfenstern des GX Configurator-SC finden Sie Schaltfelder mit den folgenden Bedeutungen. Bitte beachten Sie, dass im Offline-Betrieb nur Felder **File save**, **File read** und **close** zur Verfügung stehen.

- **Current value display**  
Anzeige des aktuellen Wertes des ausgewählten Parameters
- **Make text file**  
Der Inhalt der angezeigten Parameter wird in eine Datei mit dem angegebenen Namen und der Erweiterung „.txt“ gespeichert.
- **Start monitor**  
Startet die Monitorfunktion für das ausgewählte Feld.
- **Stop monitor**  
Stoppt die Monitorfunktion für das ausgewählte Feld.
- **Execute test**  
Der momentan ausgewählte Parameter wird in das Flash-EPROM\* des Schnittstellenmoduls übertragen. (Eine Ausnahme bilden die Sperre bzw. Freigabe für den Eintrag der Parameter in das Flash-EPROM und die Anforderung zum Löschen empfangener Daten. Diese Einstellungen werden im Pufferspeicher des Schnittstellenmoduls gespeichert.)  
  
Um mehrere Parameter zu übertragen, betätigen Sie die Alt-Taste, halten diese fest und wählen die Parameter aus. Klicken Sie anschließend auf **Execute test**.
- **Write to module**  
Alle Parameter werden in das Flash-EPROM\* des Schnittstellenmoduls übertragen.
- **Read from module**  
Alle Parameter werden aus dem Flash-EPROM\* des Schnittstellenmoduls gelesen.
- **File save**  
Speichert alle Parameter in eine Datei mit der Erweiterung „.UMD“.
- **File read**  
Öffnet eine Parameterdatei mit der Erweiterung „.UMD“.
- **Close**  
Schließt das momentan angezeigte Dialogfenster. Das zuvor geöffnete Fenster wird wieder angezeigt.
- **End setup**  
Die Parameter werden gesichert bzw. übertragen, das momentan angezeigte Dialogfenster geschlossen und das zuvor geöffnete Fenster wieder angezeigt.
- **Current value** (Spaltenüberschrift)  
Aktueller Wert eines Parameters
- **Setting value** (Spaltenüberschrift)  
Eingabefeld für den Wert, den der Parameter nach einem Klick auf **Execute test** annehmen soll.

\* Das Flash-EPROM ist ein Speicher, dessen Daten auch bei einem Spannungsausfall oder bei der Demontage des Schnittstellenmoduls nicht verloren gehen. Bei der Übertragung neuer Daten wird das EPROM durch das Modul elektrisch gelöscht (Es gibt auch EPROMs, die mit UV-Licht gelöscht werden müssen.) und anschließend werden die neuen Daten eingetragen.

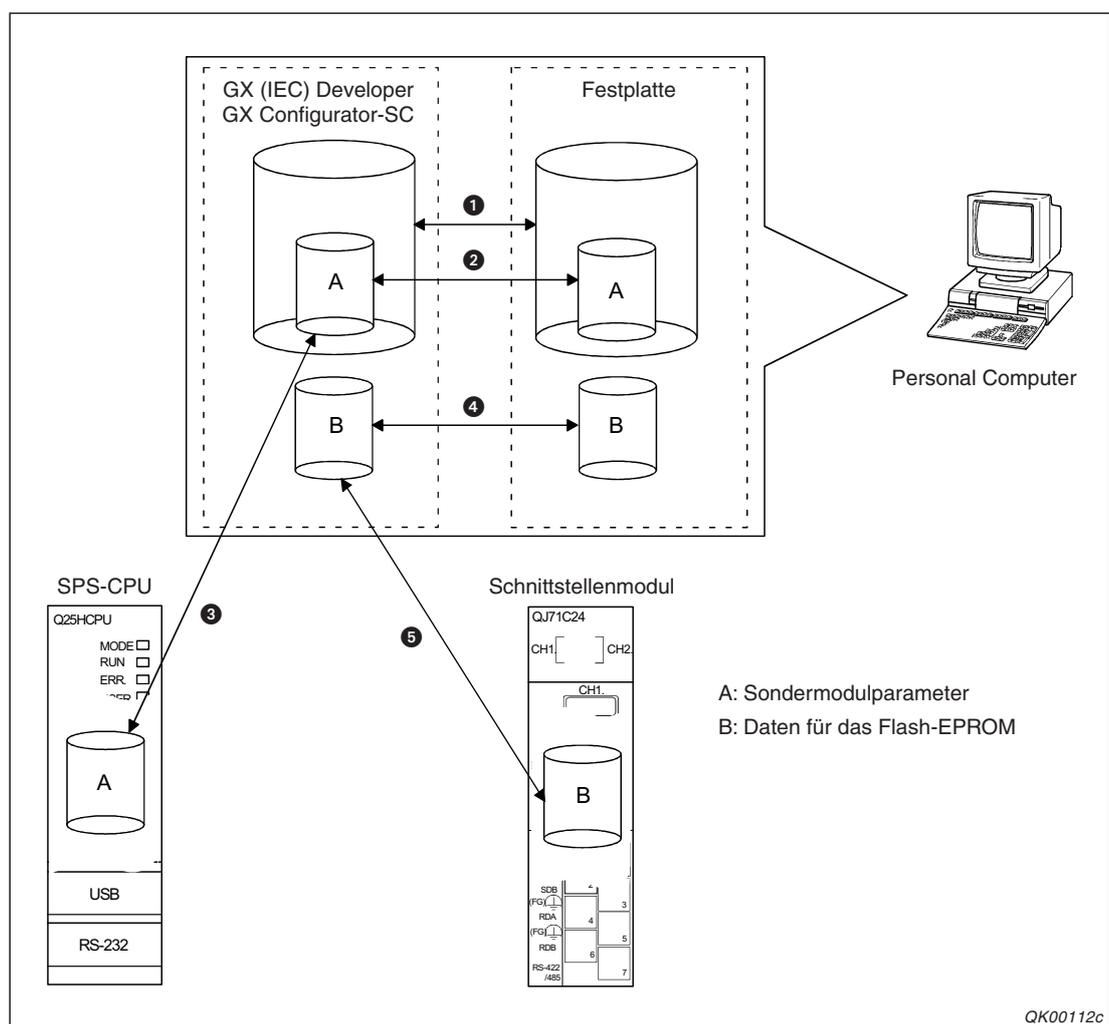
### 21.1.4 Struktur der Daten

Zum Betrieb eines Schnittstellenmoduls sind zwei verschiedene Arten von Daten notwendig:

- Schnittstellenmodulparameter
- Daten, die im Flash-EPROM des Schnittstellenmoduls gespeichert werden.

#### Sondermodulparameter

Diese Daten werden bei der automatischen Aktualisierung (**Auto refresh**) erzeugt und innerhalb des GX Developer oder GX IEC Developer Projekts gespeichert. Sie können durch die Programmier- oder die Konfigurations-Software im Personal-Computer gespeichert oder von dessen Festplatte oder einer Diskette geladen werden (Schritte ① und ② in der folgenden Abbildung). Durch Funktionen in beiden Programmen können die Daten auch in die SPS-CPU übertragen oder aus dieser gelesen werden (Schritt ③).



**Abb. 21-3:** Die mit dem GX Configurator-SC erzeugten Daten werden in der SPS-CPU und dem Schnittstellenmodul gespeichert.

#### Daten für das Flash-EPROM

Einstellungen, die im Flash-EPROM des Schnittstellenmoduls gespeichert werden oder aus dem Flash-EPROM gelesen wurden, sind von den Projektdaten unabhängig (Schritt ④) und können nur mit dem GX Configurator-SC übertragen werden (Schritt ⑤).

## 21.2 Eingabe der Daten für das Flash-EPROM

### Funktion

Anzeige der Dialogfenster, die die Änderung der Voreinstellungen des Schnittstellenmoduls ermöglichen.

### Öffnen der Dialogfenster

- Online-Betrieb
  - GX Developer (aus dem Menüpunkt **Intelligent function module utility**):  
(**Werkzeuge** → **Intelligente Funktion** → Modulauswahl) → **Online** → **Monitor/test** → Modulauswahl → **Monitor/test**
  - GX Developer (aus dem Menüpunkt **Systemüberwachung**):  
(**Diagnose** → **Systemüberwachung**) → Auswahl des Schnittstellenmoduls → **Diagnose** → **Monitor**
  - GX IEC Developer (aus dem Menüpunkt **Intelligent function module utility**):  
(**Extras** → **Intelligente Funktion Werkzeuge** → Modulauswahl) → **Online** → **Monitor/test** → Modulauswahl → **Monitor/test**
  - GX IEC Developer (aus dem Menüpunkt **Systemmonitor**):  
(**Debug** → **Systemmonitor**) → Auswahl des Schnittstellenmoduls → **Diagnose** → **Monitor**
- Offline-Betrieb
  - GX Developer (aus dem Menüpunkt **Intelligent function module utility**):  
(**Werkzeuge** → **Intelligente Funktion** → Modulauswahl) → **Tools** → **Flash ROM setting**
  - GX IEC Developer (aus dem Menüpunkt **Intelligent function module utility**):  
(**Extras** → **Intelligente Funktion Werkzeuge** → Modulauswahl) → **Tools** → **Flash ROM setting**

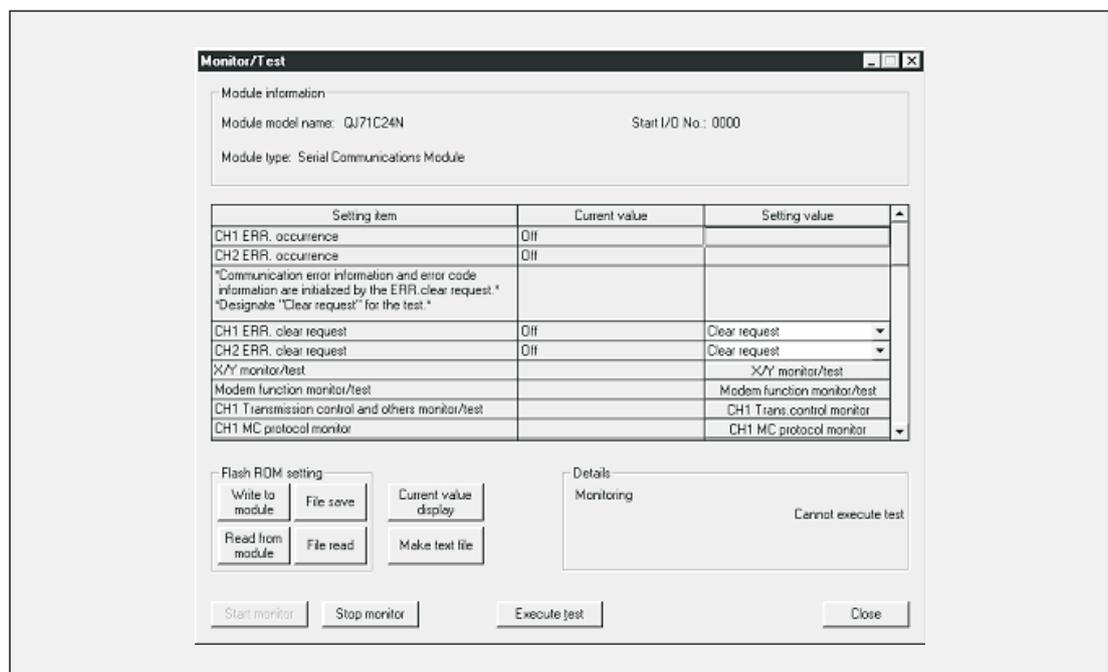
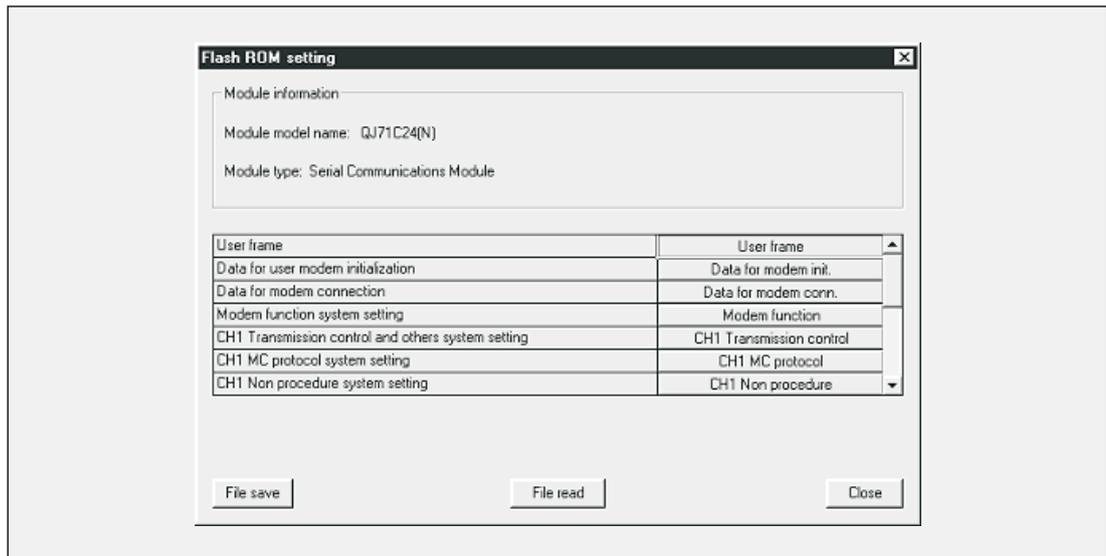


Abb. 21-4: Dialogfenster zur Änderung der Einstellungen im Online-Betrieb



**Abb. 21-5:** Dialogfenster zur Änderung der Einstellungen im Offline-Betrieb

### Eingabemöglichkeiten

Durch Scrollen der Anzeige werden weitere Einstellmöglichkeiten angezeigt. Nach einem Mausklick auf eine Zeile öffnet sich jeweils ein Dialogfenster zur Eingabe der Parameter. Diese Dialogfenster sind auf den folgenden Seiten beschrieben.

#### HINWEISE

Die eingestellten Parameter können im Online-Betrieb im Schnittstellenmodul gespeichert und im Offline- und im Online-Betrieb in eine Datei gesichert werden.

Bedingung für die Änderung von Daten im Flash-EPROM:

- Mit den Schaltern des Schnittstellenmoduls müssen für beide Schnittstellen Änderungen freigegeben sein (siehe Abschnitt 5.4.2).
- Die Speicherung von Daten in das Flash-EPROM muss im GX Configurator-SC freigegeben sein (siehe unten).

Einige Parameter können für die beiden Schnittstellen CH1 und für CH2 getrennt eingestellt werden. Die Bezeichnung der Parameter ist in diesem Fall identisch, die Werte werden aber in unterschiedliche Pufferspeicheradressen eingetragen. Bitte beachten Sie die Angabe der die Pufferspeicheradressen in den folgenden Beschreibungen der Dialogfenster.

In einem Multi-CPU-System muss der Personal-Computer zur Parametrierung des Schnittstellenmoduls mit der CPU verbunden sein, die auch das Schnittstellenmodul steuert.

### 21.2.1 Speichern in das Flash-ROM freigeben oder sperren

Das Speichern von Parametern in das Flash-EPROM des Schnittstellenmoduls kann gesperrt oder freigegeben werden:

- ① Öffnen Sie im Online-Betrieb das Dialogfenster **Monitor/test**
- ② Scrollen Sie die Anzeige, bis Sie die Zeile **Flash ROM write allow/prohibit** sehen.
- ③ Wählen Sie **Allow** (Speichern freigeben) oder **Prohibited** (Speichern sperren).
- ④ Klicken Sie auf **Execute test**. Ihre Einstellung wird übernommen.

## 21.2.2 Inhalte von anwenderdefinierten Datenrahmen festlegen

### Dialogfenster

„*User frame*“

### Funktion

Eingabe des Inhalts von anwenderdefinierten Datenrahmen für die Übertragung auf Anforderung mit dem MC-Protokoll oder für den Datenaustausch mit dem freien Protokoll (s. Kap. 14).

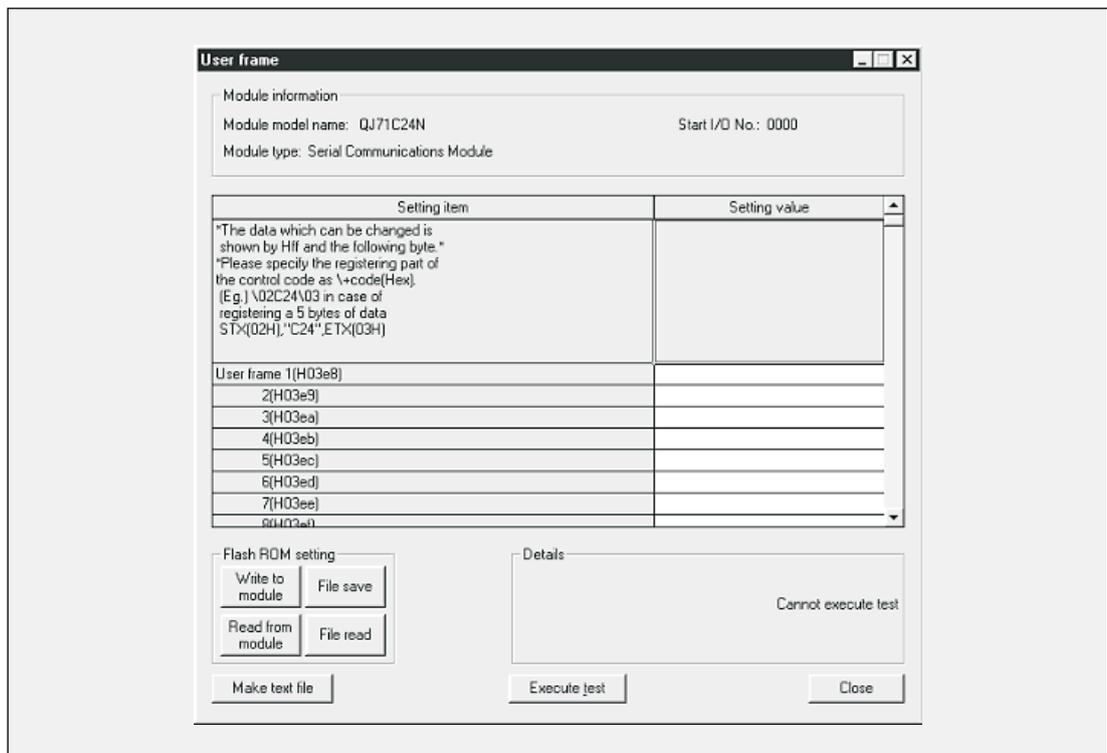
### Öffnen der Dialogfenster

- Online-Betrieb

Dialogfenster *Monitor/Test* → *User frame*

- Offline-Betrieb

Dialogfenster *Flash ROM setting* → *User frame*



**Abb. 21-6:** Dialogfenster *User frame* zur Eingabe anwenderdefinierter Datenrahmen

### Eingabemöglichkeiten

Siehe Kapitel 14

#### HINWEIS

Hexadezimalen Zahlen muss bei der Eingabe ein Schrägstrich („\“) vorangestellt werden.  
Beispiel  
Die fünf Bytes „STX“ (02H), „C24“ und „ETX“ (03H) geben Sie bitte in dieser Form ein:  
\02C24\03

### 21.2.3 Daten zur Initialisierung eines Modems festlegen

#### Dialogfenster

„*Data for user modem initialization*“

#### Funktion

Eingabe der Initialisierungsbefehle eines am Schnittstellenmodul angeschlossenen Modems (s. Seite 20-51).

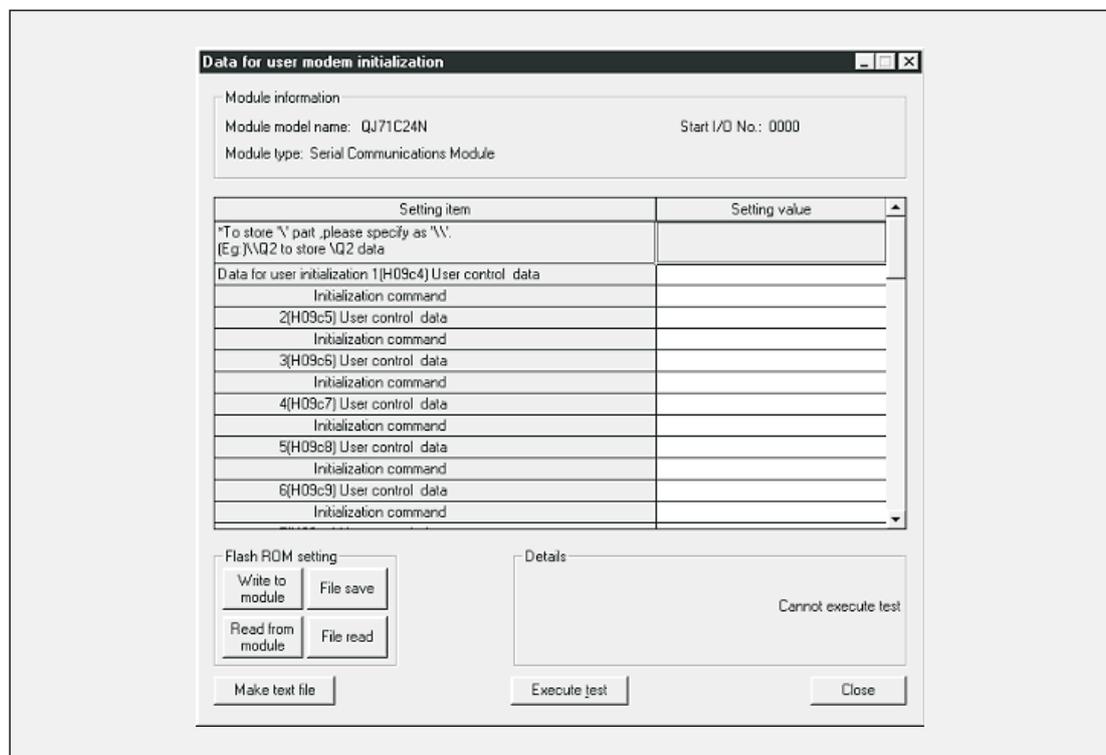
#### Öffnen der Dialogfenster

- Online-Betrieb

Dialogfenster *Monitor/Test* → *Data for user modem initialization*

- Offline-Betrieb

Dialogfenster *Flash ROM setting* → *Data for user modem initialization*



**Abb. 21-7:** Dialogfenster *Data for user modem initialization* (Modeminitialisierung)

#### Eingabemöglichkeiten

- **User control data:** Daten zur Kennzeichnung des Initialisierungsbefehls wie z. B. Herstellercode oder Kontrollnummer
- **Initialization command:** Initialisierungsbefehl (AT-Kommando)

#### HINWEIS

Falls innerhalb eines Initialisierungsbefehls ein Schrägstrich („\“) eingegeben werden soll, müssen Sie diesen doppelt eingeben.  
Beispiel: Um \Q2 zu speichern, geben Sie \\Q2 ein.

## 21.2.4 Daten für Modemverbindungen festlegen

### Dialogfenster

„*Data for modem connection*“

### Funktion

Eingabe der Daten für Verbindungen, die ein am Schnittstellenmodul angeschlossenes Modem über das Telefonnetz aufbauen soll.

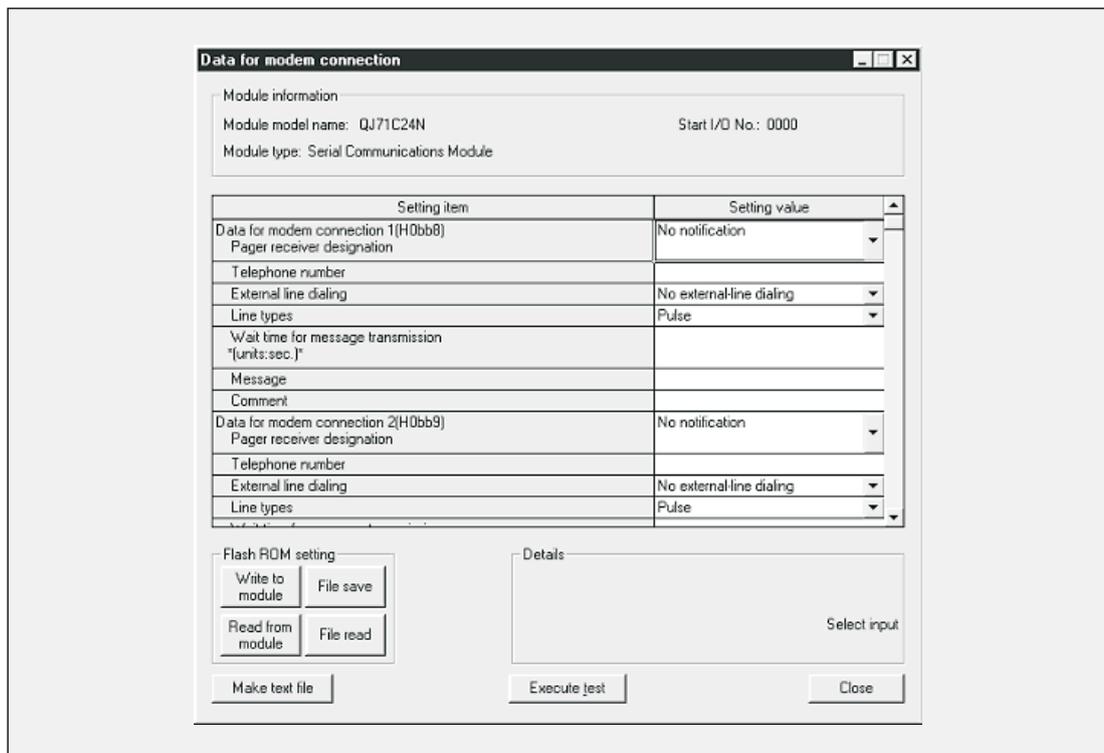
### Öffnen der Dialogfenster

- Online-Betrieb

Dialogfenster *Monitor/Test* → *Data for modem connection*

- Offline-Betrieb

Dialogfenster *Flash ROM setting* → *Data for modem connection*



**Abb. 21-8:** Dialogfenster *Data for modem connection* (Verbindungsdaten)

### Eingabemöglichkeiten

Siehe Abschnitt 20.8.8

## 21.2.5 Systemeinstellungen für ein Modem

### Dialogfenster

„*Modem function system setting*“

### Funktion

Systemeinstellungen für ein am Schnittstellenmodul angeschlossenes Modem vornehmen.

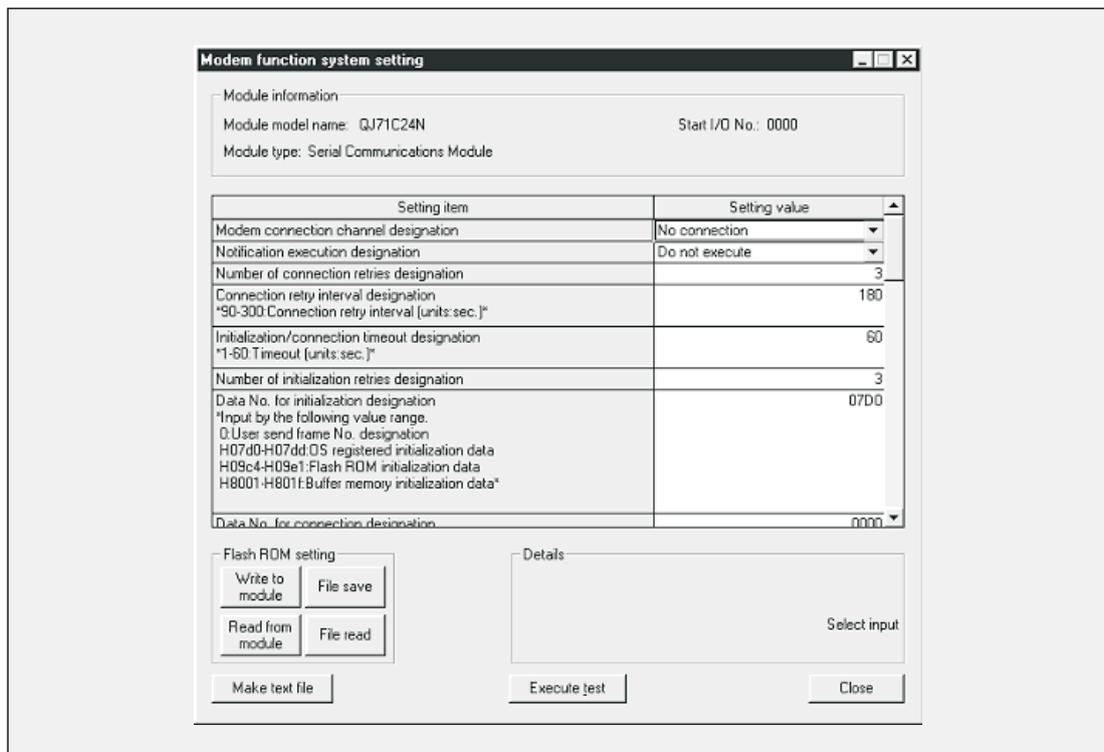
### Öffnen der Dialogfenster

- Online-Betrieb

Dialogfenster *Monitor/Test* → *Modem function system setting*

- Offline-Betrieb

Dialogfenster *Flash ROM setting* → *Modem function system setting*



**Abb. 21-9:** Dialogfenster *Modem function system setting* (Systemeinstellungen für Modem)

### Eingabemöglichkeiten

Siehe Seite 20-49

## 21.2.6 Übertragungssteuerung und andere Systemeinstellungen

### Dialogfenster

„*CH1 Transmission control and others system setting*“ oder  
„*CH2 Transmission control and others system setting*“

### Funktion

Datenaustausch mit externen Geräten steuern (Kontrolle des Datenflusses), Systemeinstellungen für ein am Schnittstellenmodul angeschlossenes Modem vornehmen.

### Öffnen der Dialogfenster

- Online-Betrieb

Dialogfenster *Monitor/Test* → *CH□ Transmission control system setting*

- Offline-Betrieb

Dialogfenster *Flash ROM setting* → *CH□ Transmission control system setting*

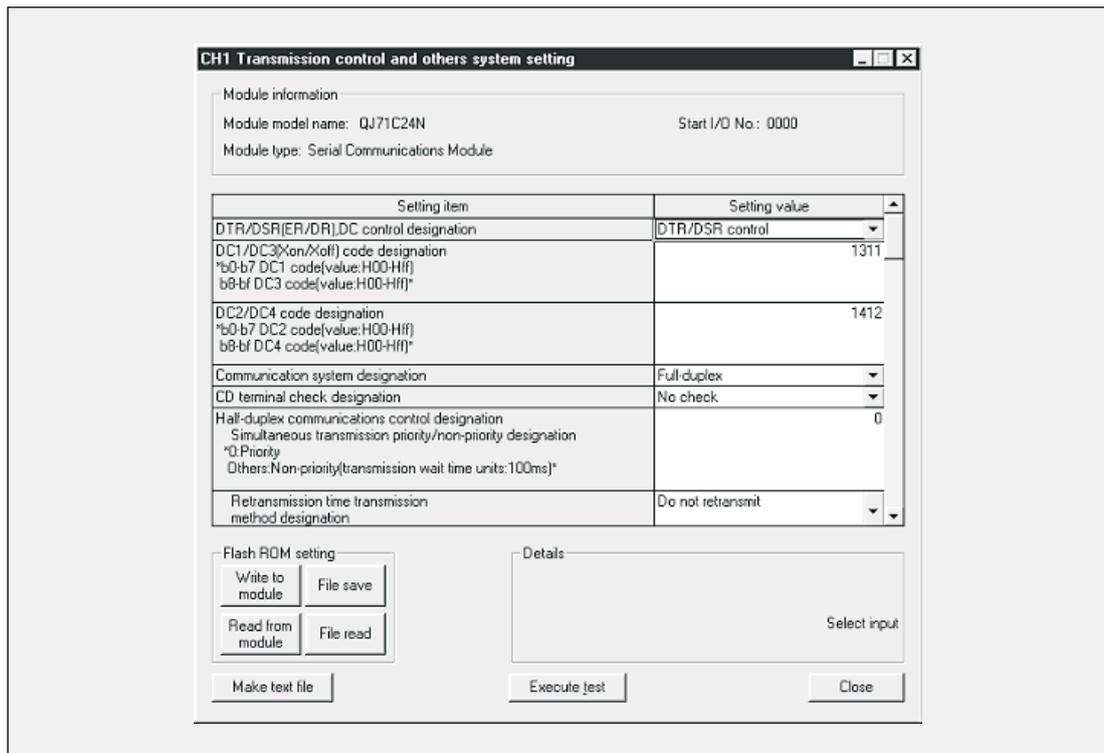


Abb. 21-10: Dialogfenster *CH1 Transmission control and others system setting*

## Eingabemöglichkeiten

| Parameter  | Speicherung in Pufferspeicheradresse (Dez./Hex.) |                 | Referenz           |
|--|--|-----------------|--------------------|
|  | CH1  | CH2             |                    |
| <i>DTR/DSR (ER/DR), DC control designation</i><br>(Art der Übertragungsteuerung, Aktivierung der DC-Codes)   | 147<br>(93H)                                     | 307<br>(133H)   | Kap. 11            |
| <i>DC1/DC3 (Xon/Xoff) code designation</i><br>(Code für DC1/DC3)   | 148<br>(94H)                                     | 308<br>(134H)   |                    |
| <i>DC2/DC4 (Xon/Xoff) code designation</i><br>(Code für DC2/DC4)   | 149<br>(95H)                                     | 309<br>(135H)   |                    |
| <i>Communication system designation</i><br>(Art der Übertragung: Voll- oder Halb-Duplex)   | 152<br>(98H)                                     | 312<br>(138H)   | Abschnitt<br>3.3.1 |
| <i>CD terminal check designation</i><br>(Überwachung des CD-Signals)   | 151<br>(97H)                                     | 311<br>(137H)   | Kap. 12            |
| <i>Half-duplex communication control designation</i><br><i>Simultaneous transmission priority/non-priority designation</i><br>(Einstellung für den Halb-Duplex-Betrieb<br>Hohe oder niedrige Priorität der gleichzeitigen Übertragung) | 153<br>(99H)                                     | 313<br>(139H)   | Kap. 12            |
| <i>Half-duplex communication control designation</i><br><i>Retransmission time transmission method designation</i><br>(Einstellung für den Halb-Duplex-Betrieb<br>Verhalten bei Überschreitung der Sendewiederholungszeit)             | 154<br>(9AH)                                     | 314<br>(13AH)   |                    |
| <i>No-reception monitoring time (timer 0) designation</i><br>(Wartezeit bei Datenempfang (Timer 0))  | 156<br>(9CH)                                     | 316<br>(13CH)   | Kap. 10            |
| <i>Response monitoring time (timer 1) designation</i><br>(Wartezeit für eine Antwort (Timer 1))  | 157<br>(9DH)                                     | 317<br>(13DH)   |                    |
| <i>Transmission monitoring time (timer 2) designation</i><br>(Überwachungszeit für die Übertragung (Timer 2))  | 158<br>(9EH)                                     | 318<br>(13EH)   |                    |
| <i>Word/byte designation</i><br>(Einheit der Datenlänge)   | 150<br>(96H)                                     | 310<br>(136H)   | —                  |
| <i>RTS (RS) designation</i><br>(Zustand des RS-Signals)  | 146<br>(92H)                                     | 306<br>(132H)   | Abschnitt<br>3.3.1 |
| <i>DTR (ER) designation</i><br>(Zustand des DTR-Signals)   |  |                 |                    |
| <i>Transmission control start free area</i><br>(Untere Grenze des freien Bereichs im Empfangspuffer)   | 8210<br>(2012H)                                  | 8466<br>(2112H) | Kap. 11            |
| <i>Transmission control end free area</i><br>(Obere Grenze des freien Bereichs im Empfangspuffer)  | 8211<br>(2013H)                                  | 8467<br>(2113H) |                    |
| <i>Send/Recv data monitoring designation</i><br>(Zustand der Kommunikationsüberwachung)  | 8216<br>(2018H)                                  | 8472<br>(2118H) | Kap. 22            |
| <i>Action for buffer full</i><br>(Verhalten bei vollem Puffer)   | 8217<br>(2019H)                                  | 8473<br>(2119H) |                    |
| <i>Stop by Timer 0 error</i><br>(Verhalten bei einem Fehler von Timer 0)   |  |                 |                    |
| <i>Monitor buffer head address</i><br>(Anfangsadresse des Speicherbereiches für die erfassten Daten)   | 8218<br>(201AH)                                  | 8474<br>(211AH) |                    |
| <i>Monitor buffer size</i><br>(Größe des Speicherbereiches für die erfassten Daten)  | 8219<br>(201BH)                                  | 8475<br>(211BH) |                    |

**Tab. 21-1:** Einstellbare Parameter im Dialogfenster **CH□ Transmission control and others system setting (Teil 1)**

| Parameter  | Speicherung in Pufferspeicheradresse (Dez./Hex.) |                                | Referenz         |
|--|--|--------------------------------|------------------|
|  | CH1  | CH2                            |                  |
| <i>Transmission buffer memory head address designation</i><br>(Anfangsadresse der Sendedaten im Pufferspeicher)      | 162<br>(A2H)                                     | 322<br>(142H)                  | Kap. 7<br>Kap. 8 |
| <i>Transmission buffer memory length designation</i><br>(Größe des Sendepuffers)                                     | 163<br>(A3H)                                     | 323<br>(143H)                  |                  |
| <i>Reception buffer memory head address designation</i><br>(Anfangsadresse der Empfangsdaten im Pufferspeicher)      | 166<br>(A6H)                                     | 326<br>(146H)                  |                  |
| <i>Reception buffer memory length designation</i><br>(Größe des Empfangspuffers)                                     | 167<br>(A7H)                                     | 327<br>(147H)                  |                  |
| <i>Transmission transparent code designation 1st</i><br>(Erster zu sendender transparenter Code)                     | 287<br>(11FH)                                    | 447<br>(1BFH)                  | Kap. 16          |
| <i>Transmission transparent code designation 2nd – 10th</i><br>(Zu sendender transparenter Code, 2. bis 10. Eintrag) | 8240–8248<br>(2030H–<br>2038H)                   | 8496–8504<br>(2130H–<br>2138H) |                  |
| <i>Receive transparent code designation</i><br>(Transparenter Code beim Empfang)                                     | 288<br>(120H)                                    | 448<br>(1C0H)                  |                  |
| <i>ASCII-BIN conversion designation</i><br>(ASCII/Binärwandlung)   | 289<br>(121H)                                    | 449<br>(1C1H)                  | Kap. 17          |
| <i>Receive interrupt-issued designation</i><br>(Interrupt in der SPS-CPU beim Empfang von Daten)                     | 8208<br>(2010H)                                  | 8465<br>(2111H)                | Kap. 9           |

**Tab. 21-1:** Einstellbare Parameter im Dialogfenster **CH□ Transmission control and others system setting** (Fortsetzung)

## 21.2.7 Systemeinstellungen für das MC-Protokoll

### Dialogfenster

„**CH1 MC protocol system setting**“ oder  
„**CH2 MC protocol system setting**“

### Funktion

Eingabe von Parametern für den Datenaustausch mit dem MELSEC-Kommunikationsprotokoll (MC-Protokoll)

### Öffnen der Dialogfenster

- Online-Betrieb  
Dialogfenster **Monitor/Test** → **CH□ MC protocol system setting**
- Offline-Betrieb  
Dialogfenster **Flash ROM setting** → **CH□ MC protocol system setting**

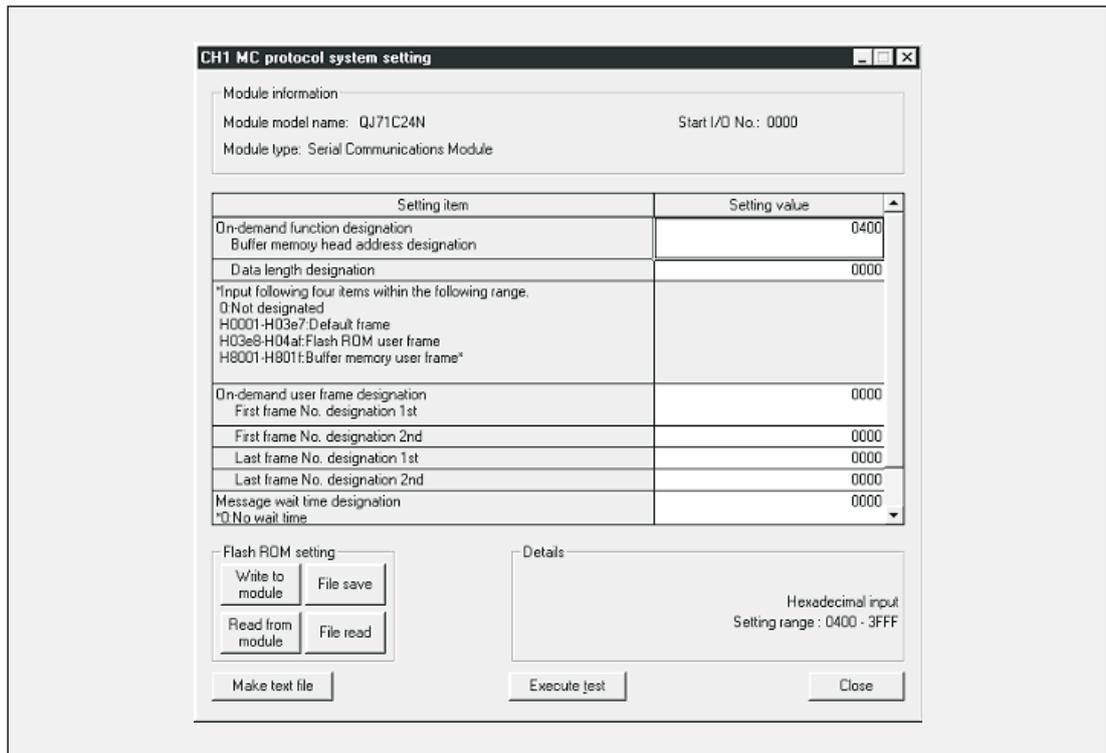


Abb. 21-11: Dialogfenster CH1 MC protocol system setting

Eingabemöglichkeiten

| Parameter  |  | Speicherung in Pufferspeicheradresse (Dez./Hex.) |               | Referenz                                       |
|--|--|--|---------------|--|
|  |  | CH1  | CH2           |  |
| On-demand function designation<br>(Übertragung auf Anforderung)  | Buffer memory head address designation<br>(Anfangsadresse der Daten im Pufferspeicher) | 160<br>(A0H)                                     | 320<br>(140H) | MELSEC Communication Protocol Reference Manual |
|  | Data length designation<br>(Datenlänge)  | 161<br>(A1H)                                     | 321<br>(141H) |  |
| On-demand user frame designation<br>(Anwenderdefinierte Datenrahmen für die Übertragung auf Anforderung) | First frame No. designation 1st<br>(1. Anfangs-Datenrahmen)                            | 169<br>(A9H)                                     | 329<br>(149H) |  |
|  | First frame No. designation 2nd<br>(2. Anfangs-Datenrahmen)                            | 170<br>(AAH)                                     | 330<br>(14AH) |  |
|  | Last frame No. designation 1st<br>(1. End-Datenrahmen)                                 | 171<br>(ABH)                                     | 331<br>(14BH) |  |
|  | Last frame No. designation 2nd<br>(2. End-Datenrahmen)                                 | 172<br>(ACH)                                     | 332<br>(14CH) |  |
| Message wait time designation waiting time<br>(Wartezeit bei der Übertragung)                            |  | 286<br>(11EH)                                    | 446<br>(1BEH) | Kap. 10  |

Tab. 21-2: Einstellbare Parameter im Dialogfenster CH□ MC protocol system setting

## 21.2.8 Systemeinstellungen für das freie Protokoll

### Dialogfenster

„**CH1 Non procedure system setting**“ oder  
„**CH2 Non procedure system setting**“

### Funktion

Eingabe von Parametern für den Datenaustausch mit dem freien Protokoll

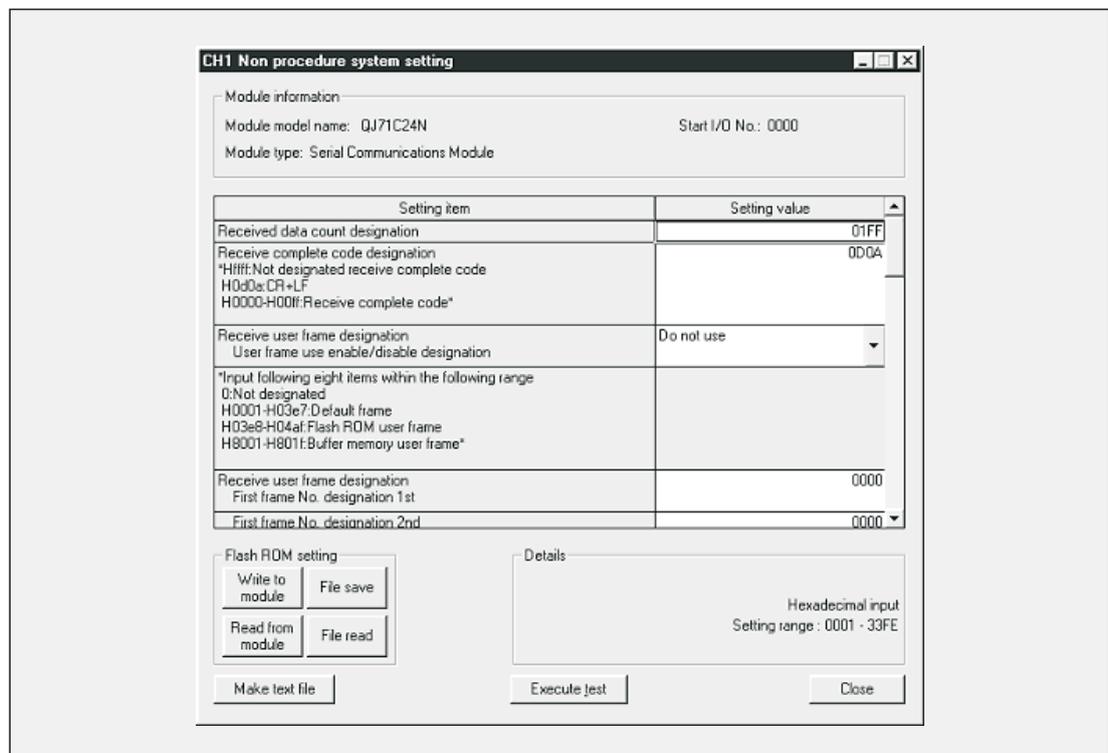
### Öffnen der Dialogfenster

- Online-Betrieb

Dialogfenster **Monitor/Test** → **CH□ Non procedure system setting**

- Offline-Betrieb

Dialogfenster **Flash ROM setting** → **CH□ Non procedure system setting**



**Abb. 21-12:** Dialogfenster **CH1 Non procedure system setting** zur Vorgabe der Parameter für die Kommunikation mit dem freien Protokoll

| Parameter  |  | Speicherung in Pufferspeicheradresse (Dez./Hex.) |                                | Referenz           |
|--|--|--|--------------------------------|--------------------|
|  |  | CH1  | CH2                            |                    |
| <i>Received data count designation</i><br>(Zähler für Empfangsdaten)   |  | 164<br>(A4H)                                     | 324<br>(144H)                  | Kap. 7             |
| <i>Received complete code designation</i><br>(Endekennung der Empfangsdaten)   |  | 165<br>(A5H)                                     | 325<br>(145H)                  |                    |
| <i>Receive user frame designation</i><br>(Anwenderdefinierte Datenrahmen für den Datenempfang)                         | <i>Buffer memory head address designation</i><br>(Anfangsadresse im Pufferspeicher)              | 160<br>(A0H)                                     | 320<br>(140H)                  | Kap. 14<br>Kap. 13 |
|  | <i>Data length designation</i><br>(Datenlänge)   | 161<br>(A1H)                                     | 321<br>(141H)                  |                    |
| <i>Receive user frame designation</i><br>(Anwenderdefinierte Datenrahmen für den Empfang von Daten)                    | <i>User frame use enable/disable designation</i><br>(Anwenderdefinierte Datenrahmen freigegeben) | 173<br>(ADH)                                     | 333<br>(14DH)                  |                    |
|  | <i>First frame No. designation 1st</i><br>(1. Anfangs-Datenrahmen)                               | 174<br>(AEH)                                     | 334<br>(14EH)                  |                    |
|  | <i>First frame No. designation 2nd</i><br>(2. Anfangs-Datenrahmen)                               | 175<br>(AFH)                                     | 335<br>(14FH)                  |                    |
|  | <i>First frame No. designation 3rd</i><br>(3. Anfangs-Datenrahmen)                               | 176<br>(B0H)                                     | 336<br>(150H)                  |                    |
|  | <i>First frame No. designation 4th</i><br>(4. Anfangs-Datenrahmen)                               | 177<br>(B1H)                                     | 337<br>(151H)                  |                    |
|  | <i>Last frame No. designation 1st</i><br>(1. End-Datenrahmen)                                    | 178<br>(B2H)                                     | 338<br>(152H)                  |                    |
|  | <i>Last frame No. designation 2nd</i><br>(2. End-Datenrahmen)                                    | 179<br>(B3H)                                     | 339<br>(153H)                  |                    |
|  | <i>Last frame No. designation 3rd</i><br>(3. End-Datenrahmen)                                    | 180<br>(B4H)                                     | 340<br>(154H)                  |                    |
| <i>User frame receive format designation 1st – 4th</i><br>(Empfangsmethode für die 1. bis 4. Datenrahmenkombination)   |  | 8224 – 8227<br>(2020H – 2023H)                   | 8480 – 8483<br>(2120H – 2123H) |                    |
| <i>Exclusive format-1 received data count 1st – 4th</i><br>(Datenzähler für Format , 1. bis 4. Datenrahmenkombination) |  | 8228 – 8231<br>(2024H – 2027H)                   | 8484–8487<br>(2124H– 2127H)    |                    |
| <i>Transmission user frame designation</i><br>(Anwenderdefinierte Datenrahmen für das Senden von Daten)                | <i>CR/LF output designation</i><br>(Ausgabe von CR/LF)   | 183<br>(B7H)                                     | 343<br>(157H)                  |                    |
|  | <i>Output head pointer designation</i><br>(Anfangsadresse)                                       | 184<br>(B8H)                                     | 344<br>(158H)                  |                    |
|  | <i>Output head pointer designation</i><br>(Anzahl der zu sendenden Datenrahmen)                  | 185<br>(B9H)                                     | 345<br>(159H)                  |                    |
| Timeout at No.protokoll<br>(Format der Überwachungszeit beim freien Protokoll)   |  | 8212<br>(2014H)                                  | 8468<br>(2114H)                | Kap. 7             |

**Tab. 21-3:** Parameter im Dialogfenster CH□ Non procedure system setting

## 21.2.9 Systemeinstellungen für das bidirektionale Protokoll

### Dialogfenster

„*CH1 Bidirectional system setting*“ oder  
 „*CH2 Bidirectional system setting*“

### Funktion

Eingabe von Parametern für den Datenaustausch mit dem freien Protokoll

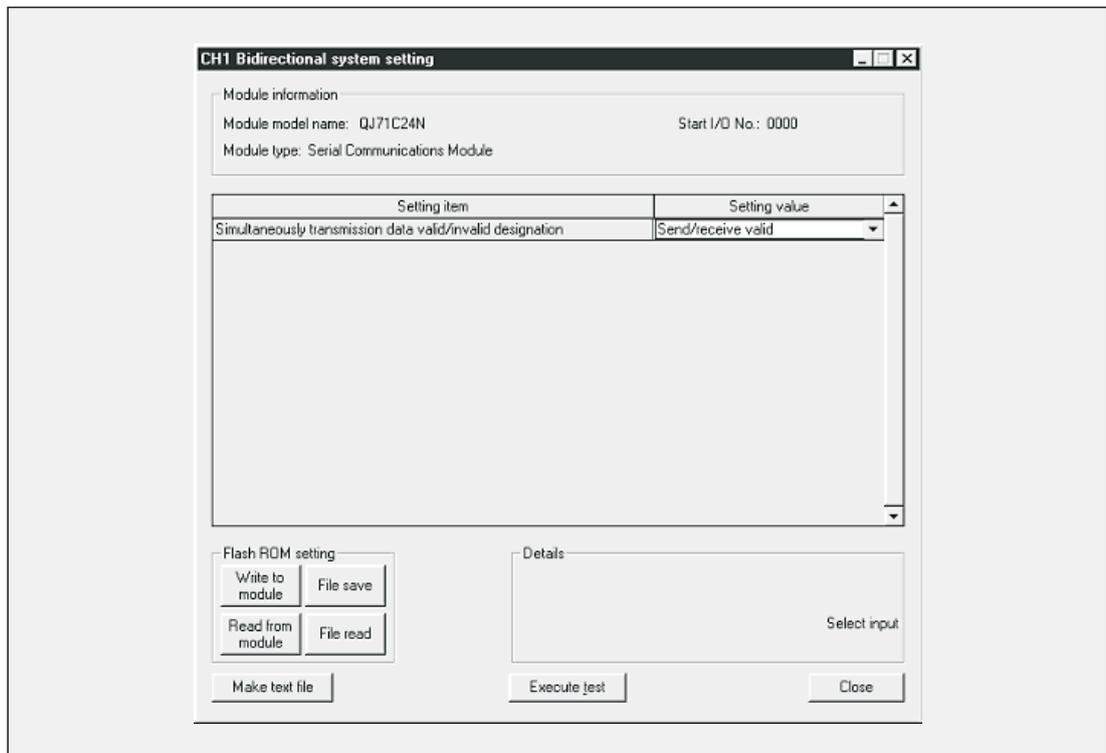
### Öffnen der Dialogfenster

- Online-Betrieb

Dialogfenster *Monitor/Test* → *CH*  *Bidirectional system setting*

- Offline-Betrieb

Dialogfenster *Flash ROM setting* → *CH*  *Bidirectional system setting*



**Abb. 21-13:** Dialogfenster *CH1 Bidirectional system setting*

### Eingabemöglichkeiten

| Parameter  | Speicherung in Pufferspeicheradresse (Dez./Hex.) |               | Referenz         |
|--|--|---------------|------------------|
|  | CH1  | CH2           |                  |
| <i>Simultaneously transmission data valid/invalid designation</i><br>(Gültigkeit der Daten bei gleichzeitiger Übertragung) | 155<br>(9BH)                                     | 315<br>(13BH) | Abschnitt<br>8.4 |

**Tab. 21-4:** Im Dialogfenster *CH1 Bidirectional system setting* kann nur ein Parameter eingestellt werden.

## 21.2.10 Systemeinstellungen für die Monitorfunktion

### Dialogfenster

„**CH1 Monitoring system setting**“ oder  
„**CH2 Monitoring system setting**“

### Funktion

Eingabe von Parametern, um den Zustand von Operanden der SPS-CPU zu erfassen. Diese Operandenzustände werden vom Schnittstellenmodul an ein externes Gerät übermittelt und dort angezeigt oder ausgewertet. Die Monitorfunktion ist ausführlich in Kapitel 19 beschrieben.

### Öffnen der Dialogfenster

- Online-Betrieb

Dialogfenster **Monitor/Test** → **CH□ Monitoring system setting**

- Offline-Betrieb

Dialogfenster **Flash ROM setting** → **CH□ Monitoring system setting**

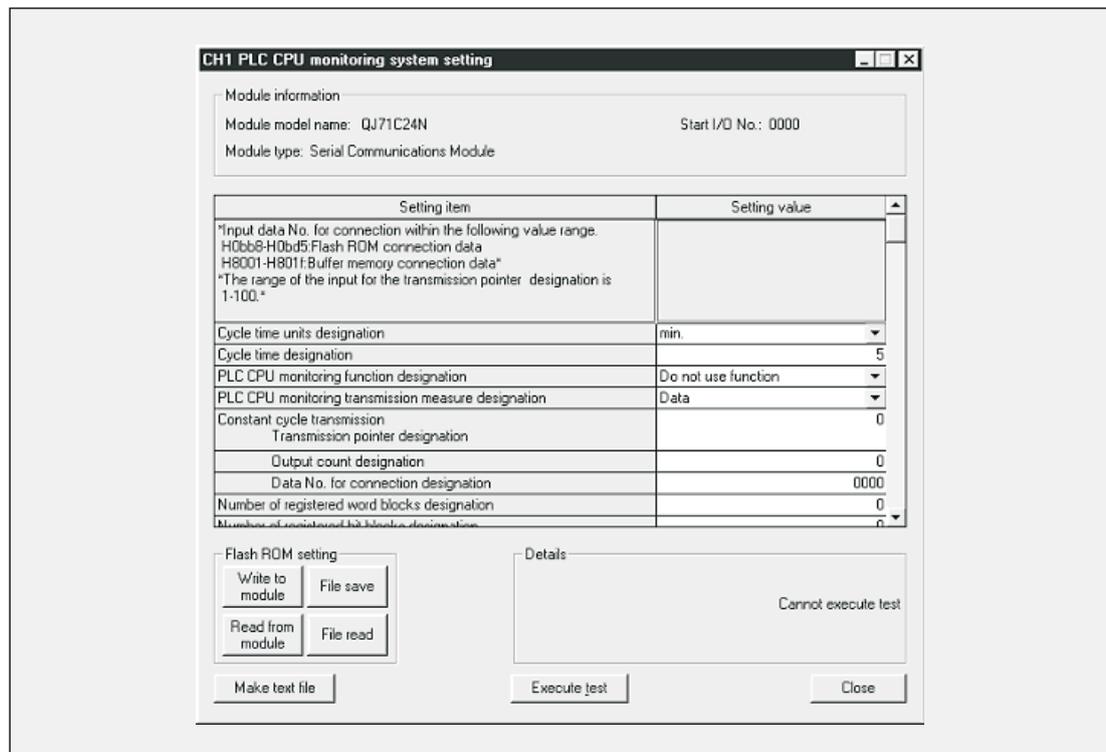


Abb. 21-14: Dialogfenster **CH1 Monitoring system setting**

### Eingabemöglichkeiten

Siehe Abschnitt 19.3

## 21.2.11 Festlegung der anwenderdefinierten Datenrahmen für Sendedaten

### Dialogfenster

„**CH1 Output frame system setting**“ oder  
 „**CH2 Output frame system setting**“

### Funktion

Einstellung der anwenderdefinierten Datenrahmen, in denen Daten beim freien Protokoll zum Kommunikationspartner gesendet werden. Eine Beschreibung der Kommunikation mit anwenderdefinierten Datenrahmen finden Sie in den Kapiteln 14 und 13.

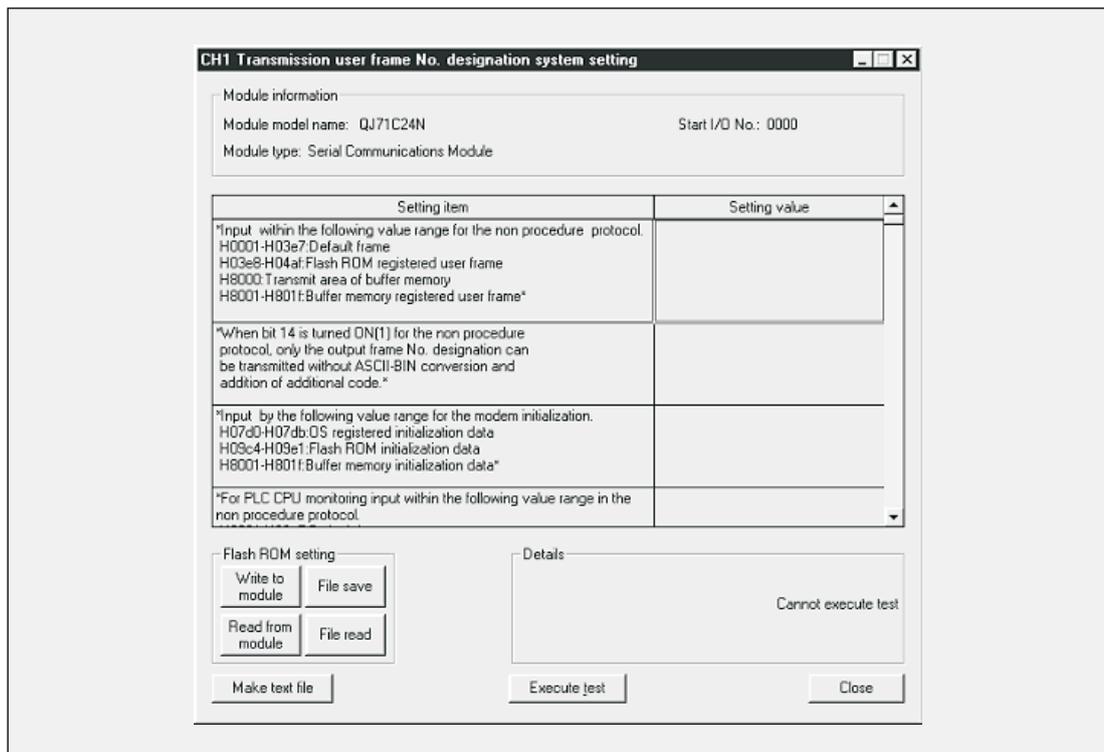
### Öffnen der Dialogfenster

- Online-Betrieb

Dialogfenster **Monitor/Test** → **CH□ Output frame system setting**

- Offline-Betrieb

Dialogfenster **Flash ROM setting** → **CH□ Output frame system setting**



**Abb. 21-15:** In diesem Dialogfenster legen Sie die übertragenen Datenrahmen bei der Kommunikation mit dem freien Protokoll fest

### Eingabemöglichkeiten

Siehe Abschnitt 13.3.3

## 21.3 Voreinstellungen laden

Nach dem ersten Einschalten eines Schnittstellenmoduls enthalten der Pufferspeicher und das Flash-EEPROM des Moduls voreingestellte Werte. Diese Voreinstellungen sind in der Beschreibung des Pufferspeichers ab Seite 4-3 aufgelistet.

Beim Betrieb eines Schnittstellenmoduls kann es erforderlich sein, Einstellungen, die der Anwender vorgenommen hat, zu löschen und die Voreinstellungen wieder zu laden.

### Vorgehensweise

- ① Öffnen des Dialogfensters **Monitor/test** (aus dem Menüpunkt **Intelligent function module utility**)
  - GX Developer  
(**Werkzeuge** → **Intelligente Funktion** → Modulauswahl) → **Online** → **Monitor/test** → Modulauswahl → **Monitor/test**
  - GX IEC Developer:  
(**Extras** → **Intelligente Funktion Werkzeuge** → Modulauswahl) → **Online** → **Monitor/test** → Modulauswahl → **Monitor/test**

| Setting item  | Current value   | Setting value     |
|---|-----------------|-------------------|
| *System setting can be made default with the following procedure.<br>Execute test "System setting default"<br>Make "Flash ROM write allow/prohibit designation" "Allow"<br>Execute test "System setting write"* |                 |                   |
| System setting default  | Default request | Default request ▼ |
| Flash ROM write allow/prohibit designation  | Allow           | Allow ▼           |
| System setting write  | Write request   | Write request ▼   |

**Abb. 21-16:** Das Dialogfenster **Monitor/test** enthält alle notwendigen Eingabemöglichkeiten zum Laden der Voreinstellungen

- ② In der Zeile **System setting default** wählen Sie **Default request**.
- ③ Klicken Sie auf **Execute test**. Die Voreinstellungen werden in den Pufferspeicher geladen.
- ④ Geben Sie das Speichern der Daten in das Flash-EEPROM frei. Wählen Sie dazu in der nächsten Zeile (**Flash ROM write allow/prohibit designation**) die Einstellung **Allow**.
- ⑤ Die Zeile darunter trägt die Bezeichnung **System setting write** (Systemeinstellungen schreiben). Hier wählen Sie **Write request**.
- ⑥ Klicken Sie auf **Execute test**. Die Voreinstellungen werden in das Flash-EEPROM übertragen.

Zur Überprüfung der Einstellungen können Sie auf das Schaltfeld **Read from module** klicken. Dadurch werden die aktuellen Parameter aus dem Modul gelesen und im GX Configurator angezeigt.

## 21.4 Automatische Aktualisierung (Auto refresh)

Wichtige Informationen aus einem Schnittstellenmodul können automatisch in die SPS-CPU übertragen werden. Dadurch wird der Programmieraufwand verringert und Status- und Fehlermeldungen des Schnittstellenmoduls stehen in der SPS ständig zur Verfügung.

### Operanden in der SPS-CPU zur Speicherung der Informationen

Die Operanden, in denen die Daten aus dem Pufferspeicher des Schnittstellenmodul gespeichert werden, können Sie frei festlegen. Zulässig sind die folgenden Typen:

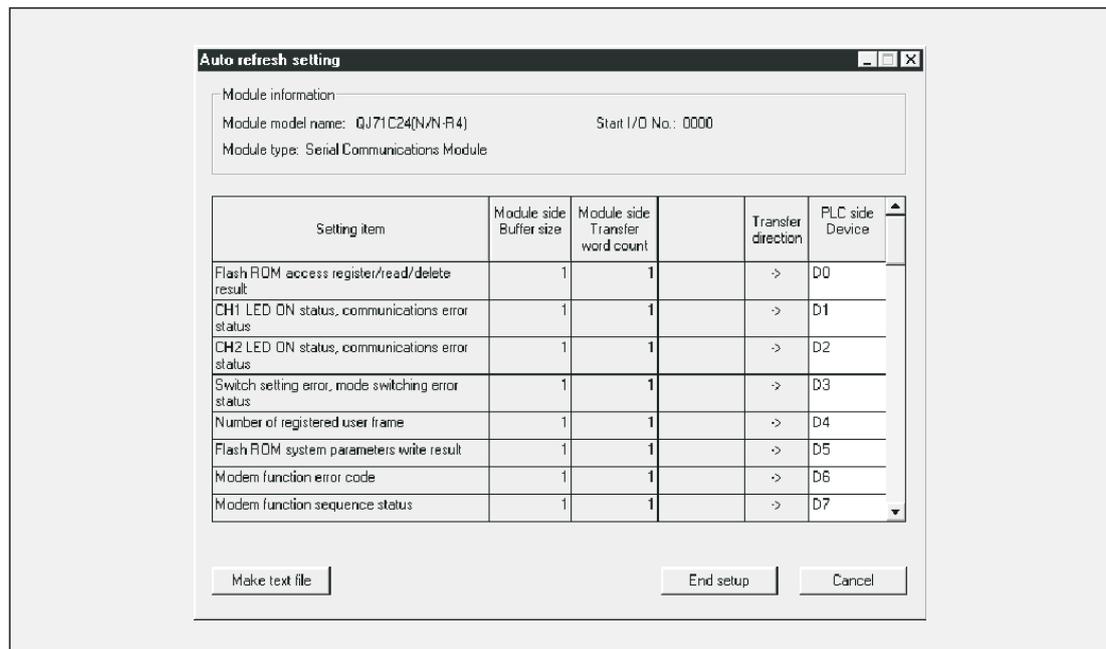
X, Y, L, B, T, C, ST, D, W, R und ZR

Falls Bit-Operanden verwendet werden (X, Y, L und B), geben Sie bitte eine Adresse an, die durch 16 teilbar ist, wie beispielsweise X30, Y120 oder M16. Die Inhalte der Pufferspeicheradressen werden wortweise gelesen und ab der angegebenen Anfangsadresse werden jeweils 16 Bit gespeichert. Wird z. B. als Anfangsadresse M16 eingestellt, werden die Daten in die Merker M16 bis M31 eingetragen.

### Öffnen des Dialogfensters

Die Einstellungen zur automatischen Aktualisierung werden vom Dialogfenster **Intelligent function module utility** aufgerufen.

- GX Developer  
**Werkzeuge** → **Intelligente Funktion** → Modulauswahl → **Auto refresh**
- GX IEC Developer  
**Extras** → **Intelligente Funktion Werkzeuge** → Modulauswahl → **Auto refresh**



**Abb. 21-17:** Dialogfenster **Auto refresh setting** zur Einstellung der automatischen Aktualisierung bei einem Schnittstellenmodul

Die Spalte **Setting item** enthält die Bezeichnung der Daten. In der nächsten Spalte **Module side Buffer size** ist angegeben, wieviele Pufferspeicheradressen durch diese Daten belegt werden. **Module side transfer word count** zeigt die Datenlänge in der Einheit „Worte“ an. Mit **Transfer direction** wird die Richtung angezeigt, in der die Daten übertragen werden und in der Spalte **PLC side device** tragen Sie die SPS-Operanden ein, in denen die Daten gespeichert werden sollen.

**Eingabemöglichkeiten**

| Parameter   | Speicherung in Pufferspeicheradresse (Dez./Hex.) |               | Referenz                                 |
|---|--|---------------|--|
|   | CH1  | CH2           |  |
| Flash ROM access register/read/delete result<br>(Ergebnis des Schreibens/Lesens/Löschens des Flash-EPROM)   | 4<br>(4H)  |               | Abschnitt<br>23.1<br>Abschnitt<br>21.5.9 |
| CH□ LED ON status, communication error status<br>(LEDs/Kommunikationsfehler CH1/ CH2)   | 513<br>(201H)                                    | 514<br>(202H) |  |
| Switch setting error, mode switching error status<br>(Fehler bei der Einstellung der „Schalter“ oder der Betriebsart)                               | 515<br>(203H)                                    |               |  |
| Number of registered user frames<br>(Anzahl der eingetragenen anwenderdefinierten Datenrahmen)  | 516<br>(204H)                                    |               | Kap. 14<br>Abschnitt<br>21.5.9           |
| Flash ROM system parameters write result<br>(Ergebnis beim Speichern von Parametern in das Flash-EPROM)   | 544<br>(220H)                                    |               | Abschnitt<br>21.5.9                      |
| Modem function error code<br>(Fehlercode bei Verwendung eines Modems)   | 545<br>(221H)                                    |               | Abschnitt<br>23.2.3                      |
| Modem function sequence status<br>(Status des Modems)   | 546<br>(222H)                                    |               | Seite 4-12                               |
| Number of data registrations for connection<br>(Anzahl der eingetragenen Datensätze für Verbindungen)   | 547<br>(223H)                                    |               | Seite<br>20-35                           |
| Number of data registrations for initialization<br>(Anzahl der eingetragenen Datensätze für die Initialisierung)                                    | 550<br>(226H)                                    |               | Seite<br>20-36                           |
| Number of notification executions<br>(Anzahl der ausgeführten Benachrichtigungen)   | 553<br>(229H)                                    |               |  |
| Data storage area 1 notification execution data No.<br>(1. Speicherbereich, Nummer des ausgeführten Datensatzes)                                    | 554<br>(22AH)                                    |               | Seite<br>20-37                           |
| Data storage area 2 notification execution data No.<br>(2. Speicherbereich für die Benachrichtigungsfunktion, Nummer des ausgeführten Datensatzes)  | 554<br>(22EH)                                    |               |  |
| Data storage area 3 notification execution data No.<br>(3. Speicherbereich für die Benachrichtigungsfunktion, Nummer des ausgeführten Datensatzes)  | 554<br>(232H)                                    |               |  |
| Data storage area 4 notification execution data No.<br>(4. Speicherbereich für die Benachrichtigungsfunktion, Nummer des ausgeführten Datensatzes)  | 554<br>(236H)                                    |               |  |
| Data storage area 5 notification execution data No.<br>(5. Speicherbereich für die Benachrichtigungsfunktion, Nummer des ausgeführten Datensatzes)  | 554<br>(23AH)                                    |               |  |
| Accumulated count of unlock process normal completions<br>(Zugänge zur SPS-CPU nach Eingabe des korrekten Passwortes)                               | 8955<br>(22FBH)                                  |               | Abschnitt<br>20.6.2                      |
| Accumulated count of unlock process abnormal completions<br>(Anzahl der Sperrungen des Zugang zur SPS-CPU nach der Eingabe des falschen Passwortes) | 8956<br>(22FCH)                                  |               |  |
| Accumulated count of lock process based on circuit disconnection<br>(Anzahl der Passwortaktivierungen nach Abbau der Verbindung)                    | 8959<br>(22FFH)                                  |               |  |
| CH□ communication protocol status<br>(Übertragungsprotokoll)  | 594<br>(252H)                                    | 610<br>(262H) | Abschnitt<br>23.1                        |
| CH□ transmission status<br>(Übertragungseinstellungen)  | 595<br>(253H)                                    | 611<br>(263H) |  |
| CH□ RS232 control signal status<br>(Zustand der Steuersignale bei RS232-Schnittstellen)   | 596<br>(254H)                                    | 612<br>(264H) |  |

**Tab. 21-5:** Die Inhalte dieser Pufferspeicheradressen können automatisch in die SPS-CPU übertragen werden. (Teil 1)

| Parameter   | Speicherung in Pufferspeicheradresse (Dez./Hex.)                 |                 | Referenz          |         |
|---|--|-----------------|-------------------|---------|
|   | CH1  | CH2             |                   |         |
| <i>CH□ transmission sequence status</i><br>(Status der Übertragung beim MC-Protokoll)                   | 597<br>(255H)  | 613<br>(265H)   | Abschnitt<br>23.1 |         |
| <i>CH□ On-demand execution result</i><br>(Ergebnis der Datenübertragung auf Anforderung)                | 598<br>(256H)  | 614<br>(266H)   |                   |         |
| <i>CH□ Data transmission result</i><br>(Ergebnis beim Senden von Daten)                                 | 599<br>(257H)  | 615<br>(267H)   |                   |         |
| <i>CH□ Data receptio result</i><br>(Ergebnis beim Empfang von Daten)                                    | 600<br>(258H)  | 616<br>(268H)   |                   |         |
| <i>CH□ MC protocol transmission error code</i><br>(Fehlercode bei der Übertragung mit dem MC-Protokoll) | 602<br>(25AH)  | 618<br>(26AH)   |                   |         |
| <i>CH□ Receive user frame nth</i><br>(Nummer der empfangenen anwenderdefinierten Datenrahmens)          | 603<br>(25BH)  | 619<br>(26BH)   | Kap. 13           |         |
| <i>CH□ User frame being transmitted</i><br>(Nummer der übertragenen anwenderdefinierten Datenrahmens)   | 182<br>(B6H)   | 342<br>(156H)   |                   |         |
| <i>PLC CPU monitoring function</i><br>(Monitorfunktion)   | <i>Operation status</i><br>(Status der Monitorfunktion)          | 8708<br>(2204H) | 8964<br>(2304H)   | Kap. 19 |
|   | <i>Execution result</i><br>(Ergebnis der Monitorfunktion)        | 8709<br>(2205H) | 8965<br>(2305H)   |         |
|   | <i>Number of transmission</i><br>(Anzahl der Datenübertragungen) | 8710<br>(2206H) | 8966<br>(2306H)   |         |
| Monitoring condition arrival block No.<br>(Status der eingestellten Bedingungen)                        | 8711<br>(2207H)  | 8967<br>(2307H) |                   |         |

**Tab. 21-5:** Die Inhalte dieser Pufferspeicheradressen können automatisch in die SPS-CPU übertragen werden. (Fortsetzung)

**HINWEISE**

Die Einstellungen zum **auto refresh** werden in den Sondermodulparametern gespeichert. Nachdem die Einstellungen in die SPS-CPU übertragen wurden, muss die Versorgungsspannung der SPS aus- und wieder eingeschaltet oder an der SPS-CPU ein RESET ausgeführt werden.

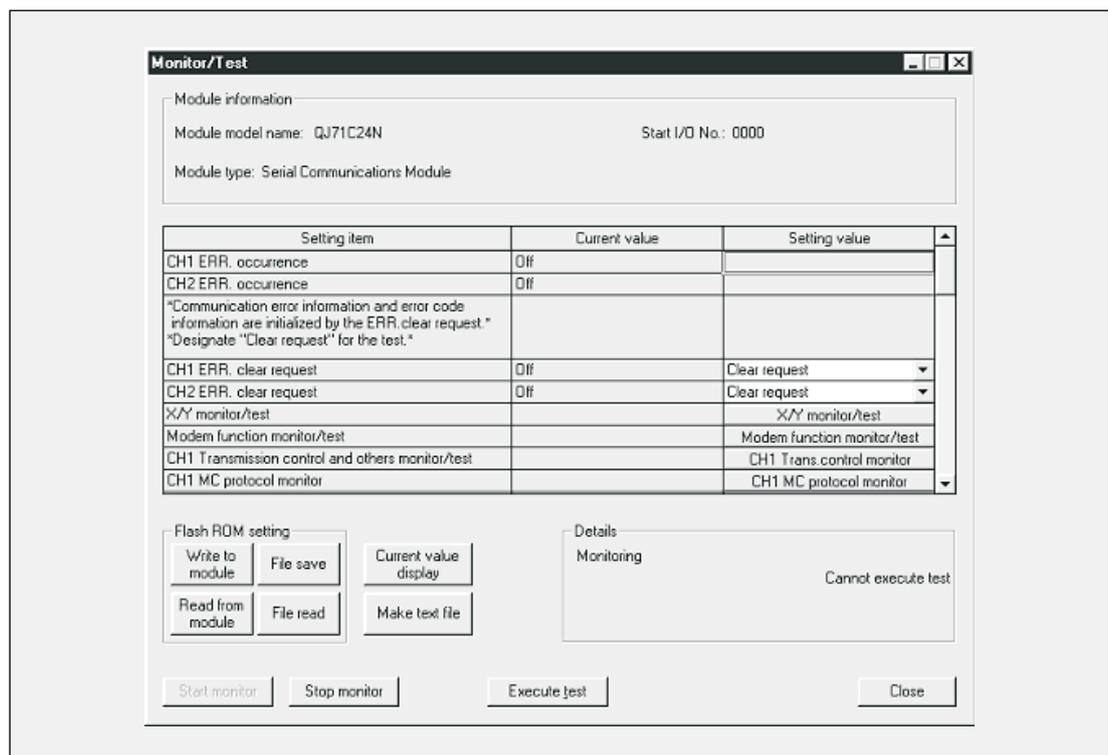
Es ist nicht möglich, die Einstellungen zum **auto refresh** durch das Ablaufprogramm der SPS zu ändern. Falls die Daten aus dem Pufferspeicher noch zusätzlich in andere Operanden gespeichert werden sollen, verwenden Sie bitte FROM-Anweisungen.

## 21.5 Testfunktionen

Im Online-Betrieb, d.h. bei angeschlossener SPS bzw. Schnittstellenmodul sind mit dem GX Configurator -SC umfangreiche Test möglich, die im Dialogfenster **Monitor/test** ausgewählt werden können.

### Öffnen des Dialogfensters **Monitor/Test**

- Online-Betrieb
  - GX Developer (aus dem Menüpunkt **Intelligent function module utility**):  
(**Werkzeuge** → **Intelligente Funktion** → Modulauswahl) → **Online** → **Monitor/test** → Modulauswahl → **Monitor/Test**
  - GX Developer (aus dem Menüpunkt **Systemüberwachung**):  
(**Diagnose** → **Systemüberwachung**) → Auswahl des Schnittstellenmoduls → **Diagnose** → **Monitor**
  - GX IEC Developer (aus dem Menüpunkt **Intelligent function module utility**):  
(**Extras** → **Intelligente Funktion Werkzeuge** → Modulauswahl) → **Online** → **Monitor/test** → Modulauswahl → **Monitor/Test**
  - GX IEC Developer (aus dem Menüpunkt **Systemmonitor**):  
(**Debug** → **Systemmonitor**) → Auswahl des Schnittstellenmoduls → **Diagnose** → **Monitor**



**Abb. 21-18:** Das Dialogfenster **Monitor/Test** bietet eine Menü zur Auswahl der Testfunktionen

Die einzelnen Testfunktionen sind in den folgenden Abschnitten. Zur Anwahl scrollen Sie die Anzeige des Dialogfensters **Monitor/Test**, bis Sie den gewünschten Test sehen und klicken dann auf die Zeile.

### Fehlermeldungen löschen und Leuchtdioden ausschalten

Bei einem Fehler werden im Pufferspeicher eines Schnittstellenmodul bestimmte Bits gesetzt und zusätzlich wird die ERR.-LED am Modul eingeschaltet (siehe Abschnitt 23.1).

Zum Löschen der Fehlermeldungen halten Sie bitte die folgende Reihenfolge ein:

- ① Öffnen Sie das Dialogfenster **Monitor/Test**.
- ② Wählen Sie in der Zeile **CH**  **ERR. clear request** in der Spalte **Setting value** die Alternative **Clear request**.
- ③ Klicken Sie zum Löschen auf **Execute test**.

Fehlermeldungen können auch im Fenster **Monitor others** gelöscht werden (Seite 21-45).

## 21.5.1 X/Y-Monitor (Zustand der Ein- und Ausgänge)

### Dialogfenster

„X/Y monitor/test“

### Funktion

Anzeige der Zustände der Ein- und Ausgänge eines Schnittstellenmoduls sowie Testen der Ausgänge

### Öffnen der Dialogfenster

- Dialogfenster **Monitor/Test** → **X/Y monitor/test**

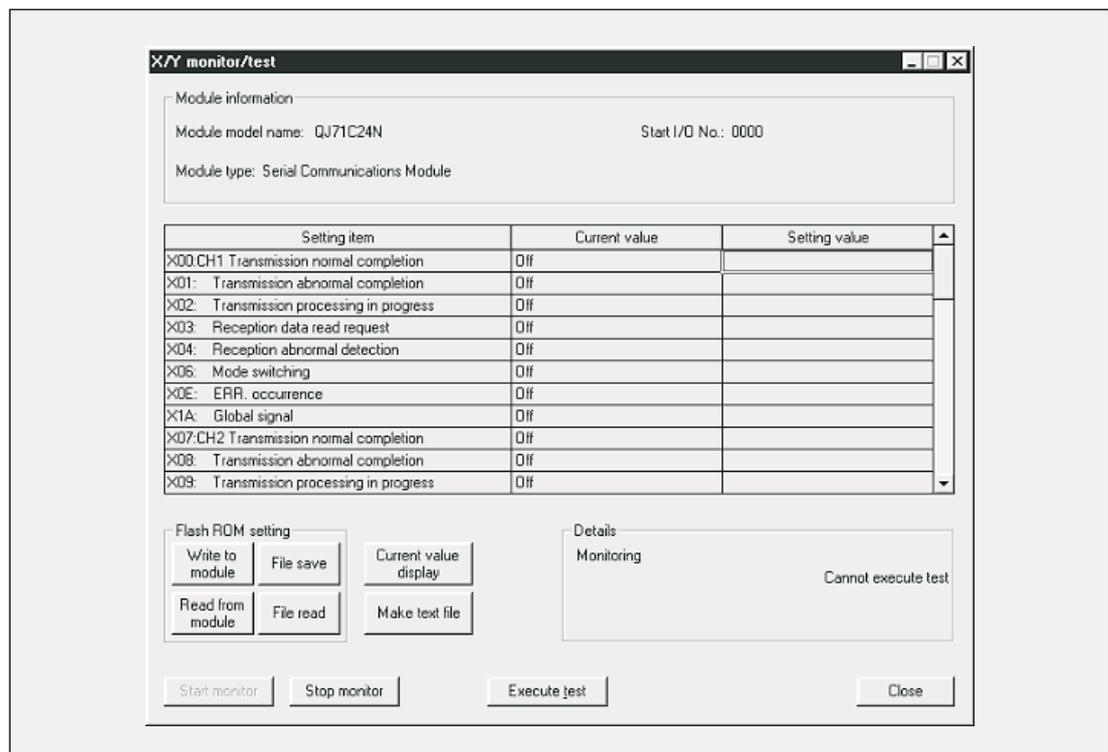


Abb. 21-19: Dialogfenster X/Y monitor/test

### Angezeigte Operanden

Die Funktion der Ein- und Ausgänge der Schnittstellenmodule ist in Abschnitt 4.1 beschrieben.

## 21.5.2 Modemtest

### Dialogfenster

„*Modem function monitor/test*“

### Funktion

Anzeige der eingestellten Parameter und des Zustands eines angeschlossenen Modems

### Öffnen der Dialogfenster

- Dialogfenster *Monitor/Test* → *Modem function monitor/test*

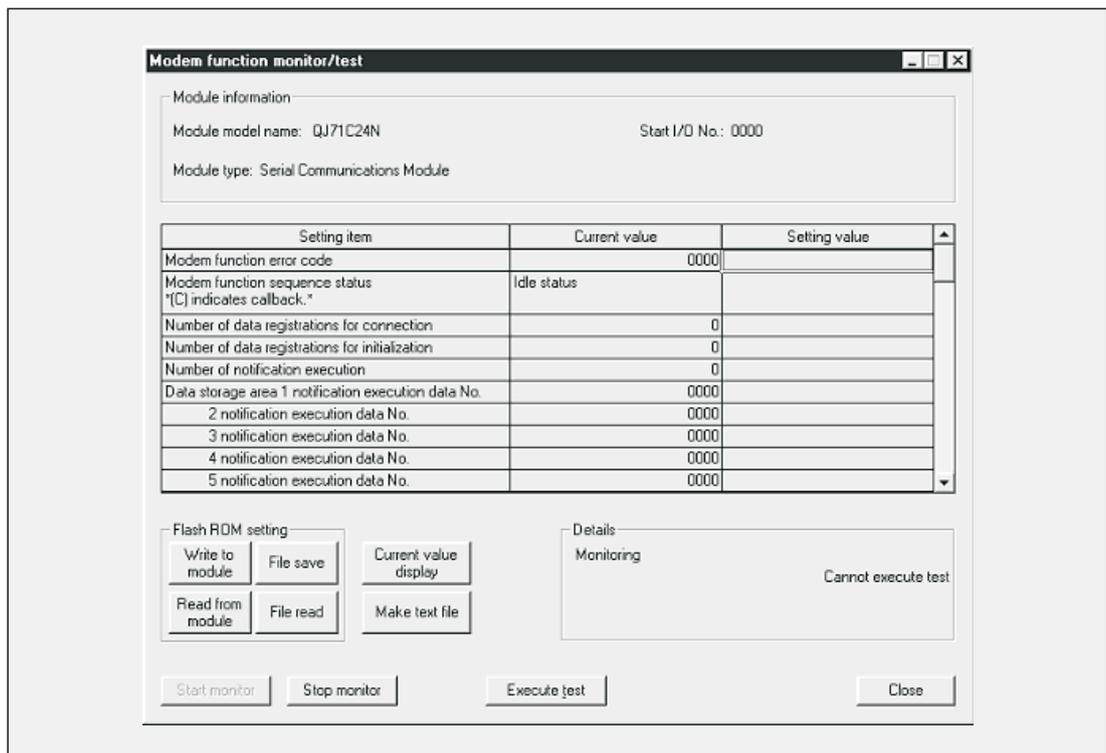


Abb. 21-20: Dialogfenster *Modem function monitor/test*

### Angezeigte/einstellbare Parameter und Operanden

| Parameter   | Pufferspeicheradresse (Dez./Hex.) |     | Referenz         |
|---|-----------------------------------|-----|------------------|
|   | CH1                               | CH2 |                  |
| <i>Modem function error code</i><br>(Fehlercode bei Verwendung eines Modems)  | 545<br>(221H)                     |     | Abschnitt 23.2.3 |
| <i>Modem function sequence status</i><br>(Status des Modems)  | 546<br>(222H)                     |     | Seite 4-12       |
| <i>Number of data registrations for connection</i><br>(Anzahl der eingetragenen Datensätze für Verbindungen)            | 547<br>(223H)                     |     | Seite 20-35      |
| <i>Number of data registrations for initialization</i><br>(Anzahl der eingetragenen Datensätze für die Initialisierung) | 550<br>(226H)                     |     | Seite 20-36      |

Tab. 21-6: Anzeigen im Dialogfenster *Modem function monitor/test* (Teil 1)

| Parameter   | Pufferspeicheradresse<br>(Dez./Hex.) |     | Referenz          |
|---|--------------------------------------|-----|-------------------|
|   | CH1                                  | CH2 |                   |
| <i>Number of notification executions</i><br>(Anzahl der ausgeführten Benachrichtigungen)  | 553<br>(229H)                        |     | Seite<br>20-36    |
| <i>Data storage area 1 notification execution data No.</i><br>(1. Speicherbereich, Nummer des ausgeführten Datensatzes)                                   | 554<br>(22AH)                        |     | Seite<br>20-37    |
| <i>Data storage area 2 notification execution data No.</i><br>(2. Speicherbereich für die Benachrichtigungsfunktion, Nummer des ausgeführten Datensatzes) | 554<br>(22EH)                        |     |                   |
| <i>Data storage area 3 notification execution data No.</i><br>(3. Speicherbereich für die Benachrichtigungsfunktion, Nummer des ausgeführten Datensatzes) | 554<br>(232H)                        |     |                   |
| <i>Data storage area 4 notification execution data No.</i><br>(4. Speicherbereich für die Benachrichtigungsfunktion, Nummer des ausgeführten Datensatzes) | 554<br>(236H)                        |     |                   |
| <i>Data storage area 5 notification execution data No.</i><br>(5. Speicherbereich für die Benachrichtigungsfunktion, Nummer des ausgeführten Datensatzes) | 554<br>(23AH)                        |     |                   |
| Zustände der Eingänge X10, X11, X12, X13, X14, X15, X16<br>Zustände der Ausgänge Y10, Y11, Y12, Y14   | —                                    |     | Abschnitt<br>20.5 |
| <i>Modem connection channel designation</i><br>(Schnittstelle, an der das Modem angeschlossen ist)  | 46<br>(2EH)                          |     | Abschnitt<br>20.6 |
| <i>Notification execution designation</i><br>(Benachrichtigungsfunktion aktiv/deaktiv)  | 47<br>(2FH)                          |     |                   |
| <i>Number of connection retries designation</i><br>(Anzahl der Wiederholungen beim Aufbau einer Verbindung)   | 48<br>(30H)                          |     |                   |
| <i>Connection retry interval designation</i><br>(Intervall der Wiederholungen beim Verbindungsaufbau)   | 49<br>(31H)                          |     |                   |
| <i>Initialization/connection timeout designation</i><br>(Überwachungszeit für Initialisierung und Verbindungsaufbau)                                      | 50<br>(32H)                          |     |                   |
| <i>Number of initialization retries designation</i><br>(Anzahl der Wiederholungen bei der Initialisierung des Modems)                                     | 51<br>(33H)                          |     |                   |
| <i>Data No. of initialization designation</i><br>(Eintragsnummer der Daten für die Initialisierung des Modems)  | 52<br>(34H)                          |     |                   |
| Data No. of connection designation<br>(Eintragsnummer der Daten für die Verbindung)   | 53<br>(35H)                          |     |                   |
| GX Developer connection designation<br>(GX Developer- oder GX IEC Developer-Verbindung aufbauen)  | 54<br>(36H)                          |     |                   |
| <i>No communication interval time designation</i><br>(Wartezeit bis zur Unterbrechung der Verbindung)   | 55<br>(37H)                          |     |                   |
| <i>RS/CS control yes/no designation</i><br>(Steuerung über RS/CS-Signale)   | 56<br>(38H)                          |     |                   |
| <i>Modem initialization time DR signal valid/invalid</i><br>(DSR-Signal während der Initialisierung ignorieren)   | 8200<br>(2008H)                      |     |                   |
| <i>Wait time of notification</i><br>(Wartezeit für eine Benachrichtigung)   | 8202<br>(200AH)                      |     |                   |
| <i>Circuit disconnection wait time</i><br>(Wartezeit bis zur Unterbrechung der Verbindung)  | 8206<br>(200EH)                      |     |                   |
| <i>Remote password mismatch notification count</i><br>(Anzahl der fehlerhaften Passworteingaben bis zur Unterbrechung der Verbindung)                     | 8204<br>(200CH)                      |     |                   |

**Tab. 21-6:** Anzeigen im Dialogfenster *Modem function monitor/test* (Teil 2)

| Parameter  | Pufferspeicheradresse<br>(Dez./Hex.) |     | Referenz            |
|--|--------------------------------------|-----|---------------------|
|  | CH1                                  | CH2 |                     |
| <i>Remote password mismatch notification accumulated count</i><br>(Zulässige fehlerhafte Passwordeingaben seit dem Anlauf des Moduls)                      | 8205<br>(200DH)                      |     | Abschnitt<br>20.6.2 |
| <i>Accumulated count of unlock process normal completions</i><br>(Zugänge zur SPS-CPU nach Eingabe des korrekten Passwortes)                               | 8955<br>(22FBH)                      |     |                     |
| <i>Accumulated count of unlock process abnormal completions</i><br>(Anzahl der Sperrungen des Zugang zur SPS-CPU nach der Eingabe des falschen Passwortes) | 8956<br>(22FCH)                      |     |                     |
| <i>Accumulated count of lock process based on circuit disconnection</i><br>(Anzahl der Passwortaktivierungen nach Abbau der Verbindung)                    | 8959<br>(22FFH)                      |     |                     |
| <i>Auto modem initialization designation</i><br>(Automatische Initialisierung des Modems)  | 8199<br>(2007H)                      |     | Abschnitt<br>20.6   |
| <i>Callback function designation</i><br>(Betriebsart der Rückruffunktion)  | 8193<br>(2001H)                      |     | Abschnitt<br>20.6.3 |
| <i>Callback denial notification accumulated count</i><br>(Zulässige abgelehnte Rückrufe seit dem Anlauf des Moduls)  | 8194<br>(2002H)                      |     |                     |
| <i>Data No. for Callback designation 1 to 10</i><br>(Daten für die Rückrufverbindungen 1 bis 10)   | 8449 bis 8458<br>(2101H bis 210AH)   |     |                     |
| <i>Callback permit accumulated count</i><br>(Anzahl der ausgeführten Rückrufe)   | 8944<br>(22F0H)                      |     |                     |
| <i>Callback denial accumulated count</i><br>(Anzahl der abgelehnten Rückrufe)  | 8945<br>(22F1H)                      |     |                     |
| <i>Auto (callback) connection permit accumulated count</i><br>(Anzahl der Verbindungen mit einem Programmiergerät)   | 8946<br>(22F2H)                      |     |                     |
| <i>Auto (callback) connection denial accumulated count</i><br>(Anzahl der fehlerhaften Verbindungen mit einem Programmiergerät)                            | 8947<br>(22F3H)                      |     |                     |
| <i>Accumulated count of callback receive procedur cancel</i><br>(Anzahl der Rückrufe, die wegen einer neueren Rückrufanforderung nicht ausgeführt wurden)  | 8948<br>(22F4H)                      |     |                     |

**Tab. 21-6:** Anzeigen im Dialogfenster *Modem function monitor/test* (Teil 3)

### Löschen von Zählerstände

Im Schnittstellenmodul existieren Zähler für die Passwortprüfung und die Rückruffunktion. Diese Zähler können bei Bedarf zurückgesetzt (gelöscht werden).

| Parameter  | Speicherung in Pufferspeicheradresse (Dez./Hex.) |     | Referenz            |
|--|--|-----|---------------------|
|  | CH1  | CH2 |                     |
| <i>Accumulated count of unlock process normal completions</i><br>(Zugänge zur SPS-CPU nach Eingabe des korrekten Passwortes)                               | 8955<br>(22FBH)                                  |     | Abschnitt<br>20.6.2 |
| <i>Accumulated count of unlock process abnormal completions</i><br>(Anzahl der Sperrungen des Zugang zur SPS-CPU nach der Eingabe des falschen Passwortes) | 8956<br>(22FCH)                                  |     |                     |
| <i>Accumulated count of lock process based on circuit disconnection</i><br>(Anzahl der Passwortaktivierungen nach Abbau der Verbindung)                    | 8959<br>(22FFH)                                  |     |                     |
| <i>Callback permit accumulated count</i><br>(Anzahl der ausgeführten Rückrufe)   | 8944<br>(22F0H)                                  |     | Abschnitt<br>20.6.3 |
| <i>Callback denial accumulated count</i><br>(Anzahl der abgelehnten Rückrufe)  | 8945<br>(22F1H)                                  |     |                     |
| <i>Auto (callback) connection permit accumulated count</i><br>(Anzahl der Verbindungen mit einem Programmiergerät)   | 8946<br>(22F2H)                                  |     |                     |
| <i>Auto (callback) connection denial accumulated count</i><br>(Anzahl der fehlerhaften Verbindungen mit einem Programmiergerät)                            | 8947<br>(22F3H)                                  |     |                     |
| <i>Accumulated count of callback receive procedur cancel</i><br>(Anzahl der Rückrufe, die wegen einer neueren Rückrufanforderung nicht ausgeführt wurden)  | 8948<br>(22F4H)                                  |     |                     |

**Tab. 21-7:** Diese Zähler können im Dialogfenster **Modem function monitor/test** gelöscht werden.

Vorgehensweise beim Löschen eines Zählers:

- ① Öffnen Sie das Dialogfenster **Modem function monitor/test**.
- ② Tragen Sie in der Zeile mit dem gewünschten Zähler in der Spalte **Setting value** den Wert „0“ ein.
- ③ Klicken Sie auf **Execute test**.

### 21.5.3 Test der Übertragungssteuerung

#### Dialogfenster

„CH1 Transmission control and others monitor/test“ oder  
 „CH2 Transmission control and others monitor/test“

#### Funktion

Anzeige des Signalzustands und der Einstellungen zur Steuerung des Datenaustausches mit externen Geräten (Kontrolle des Datenflusses)

#### Öffnen der Dialogfenster

- Dialogfenster *Monitor/Test* → *CH*  *Transmission control monitor/test*

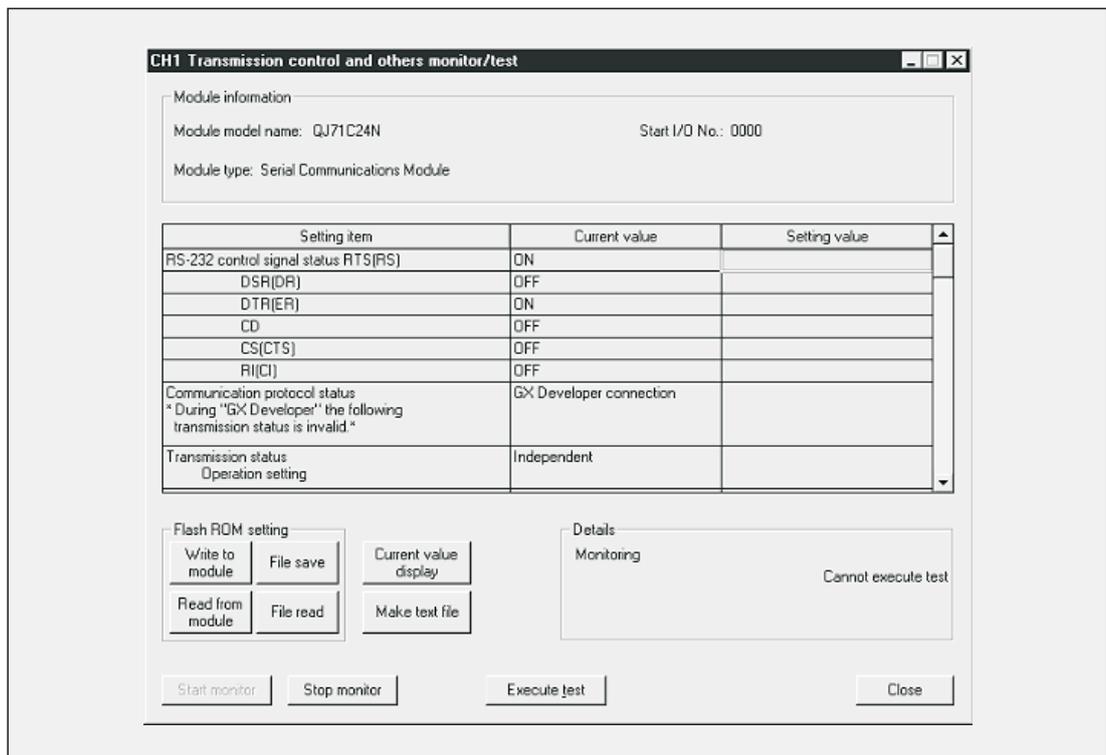


Abb. 21-21: Dialogfenster CH1 Transmission control and others monitor/test

**Angezeigte Parameter und Operanden**

| Parameter  |  | Pufferspeicheradresse (Dez./Hex.) |                  | Referenz                |
|--|--|-----------------------------------|------------------|-------------------------|
|  |  | CH1                               | CH2              |                         |
| <i>RS232 control signal status</i><br>(Zustand der Steuersignale bei RS232-Schnittstellen) | RTS (RS)   | 596 (254H), Bit0                  | 612 (264H), Bit0 | Seite 3-3<br>Seite 23-8 |
|  | DSR (DR)   | 596 (254H), Bit1                  | 612 (264H), Bit1 |                         |
|  | DTR (ER)   | 596 (254H), Bit 2                 | 612 (264H), Bit2 |                         |
|  | CD   | 596 (254H), Bit 3                 | 612 (264H), Bit3 |                         |
|  | CS (CTS)   | 596 (254H), Bit 4                 | 612 (264H), Bit4 |                         |
|  | RI (CI)  | 596 (254H), Bit 5                 | 612 (264H), Bit5 |                         |
| <i>Communication protocol status</i><br>(Übertragungsprotokoll)                            |  | 594<br>(252H)                     | 610<br>(262H)    | Seite<br>23-13          |
| <i>Transmission status</i><br>(Übertragungseinstellungen)                                  | <i>Operation setting</i><br>(Betriebsart)                    | 595 (253H), Bit0                  | 611 (263H), Bit0 |                         |
|  | <i>Data bit</i><br>(Anzahl der Datenbits)                    | 595 (253H), Bit1                  | 611 (263H), Bit1 |                         |
|  | <i>Parity bit enable/disable</i><br>(Paritätsprüfung)        | 595 (253H), Bit2                  | 611 (263H), Bit2 |                         |
|  | <i>Eve/odd parity</i><br>(Gerade/ungerade Parität)           | 595 (253H), Bit3                  | 611 (263H), Bit3 |                         |
|  | <i>Stop bit</i><br>(Anzahl der Stoppbits)                    | 595 (253H), Bit4                  | 611 (263H), Bit4 |                         |
|  | <i>Sum check code</i><br>(Prüfsumme)                         | 595 (253H), Bit5                  | 611 (263H), Bit5 |                         |
|  | <i>Write during RUN</i><br>(Programmänderungen im RUN-Modus) | 595 (253H), Bit6                  | 611 (263H), Bit6 |                         |
|  | <i>Setting modification</i><br>(Änderung von Einstellungen)  | 595 (253H), Bit7                  | 611 (263H), Bit7 |                         |

**Tab. 21-8:** Diese Zustände werden im Dialogfenster **CH1 Transmission control and others monitor/test** einzeln angezeigt

**HINWEIS**

Die anderen Anzeigen im Dialogfenster **CH1 Transmission control and others monitor/test** entsprechen den Einstellungen im Dialogfenster **CH□ Transmission control system setting** und sind auf der Seite 21-13 beschrieben.

## 21.5.4 MC-Protokoll-Monitor

### Dialogfenster

„CH1 MC protocol monitor“ oder  
 „CH2 MC protocol monitor“

### Funktion

Anzeige des Status und der Einstellungen für den Datenaustausch mit dem MELSEC-Kommunikationsprotokoll (MC-Protokoll)

### Öffnen der Dialogfenster

- Dialogfenster *Monitor/Test* → *CH* MC protocol monitor

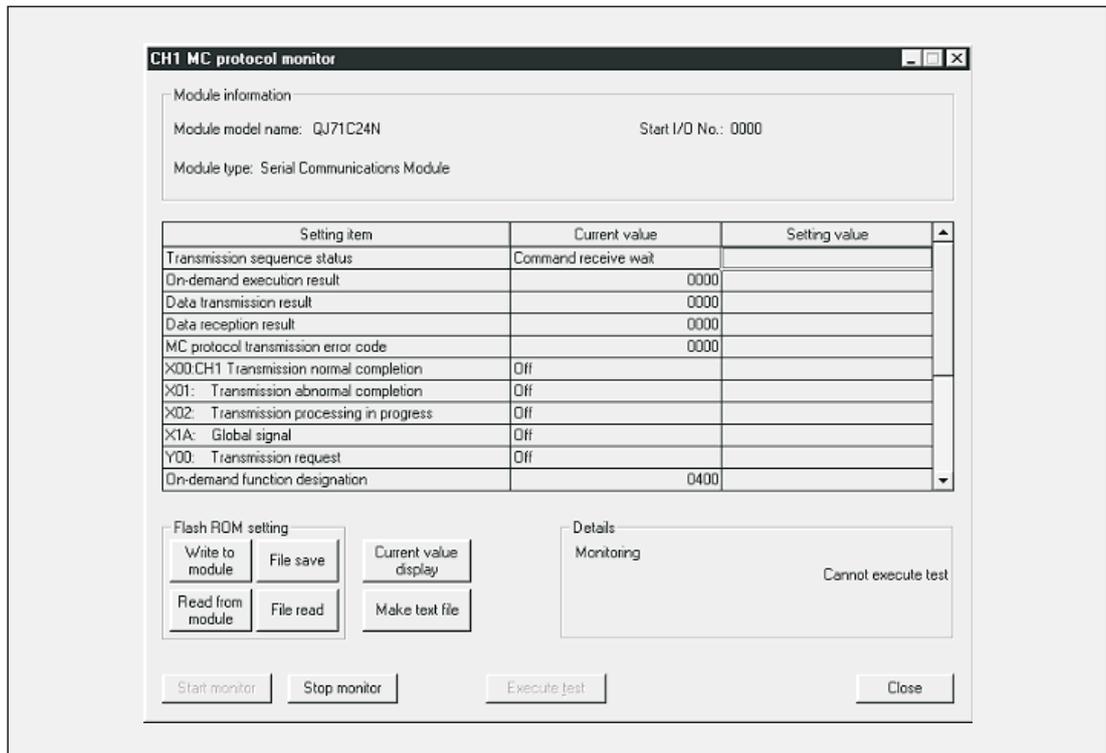


Abb. 21-22: Dialogfenster CH1 MC protocol monitor

**Angezeigte Parameter und Operanden**

| Parameter   | Pufferspeicheradresse<br>(Dez./Hex.)   |               | Referenz          |   |
|---|--|---------------|-------------------|---|
|   | CH1  | CH2           |                   |   |
| <i>Transmission sequence status</i><br>(Status der Übertragung beim MC-Protokoll)   | 597<br>(255H)  | 613<br>(265H) | Abschnitt<br>23.1 |   |
| <i>On-demand execution result</i><br>(Ergebnis der Datenübertragung auf Anforderung)  | 598<br>(256H)  | 614<br>(266H) |                   |   |
| <i>Data transmission result</i><br>(Ergebnis beim Senden von Daten)   | 599<br>(257H)  | 615<br>(267H) |                   |   |
| <i>Data receptio result</i><br>(Ergebnis beim Empfang von Daten)  | 600<br>(258H)  | 616<br>(268H) |                   |   |
| <i>MC protocol transmission error code</i><br>(Fehlercode bei der Übertragung mit dem MC-Protokoll)                         | 602<br>(25AH)  | 618<br>(26AH) |                   |   |
| Zustände der Eingänge X00, X01, X02, X1A (X07, X08, X09, X1B<br>bei CH2)<br>Zustand des Ausgangs Y00 (Y07 bei CH2)          | —  |               | Abschnitt<br>4.1  |   |
| <i>On-demand function designation</i><br>(Übertragung auf Anforderung)  | <i>Buffer memory head address<br/>designation</i><br>(Anfangsadresse im Puffer-<br>speicher) | 160<br>(A0H)  | 320<br>(140H)     | MELSEC<br>Communi-<br>cation<br>Protocol<br>Reference<br>Manual |
|   | <i>Data length designation</i><br>(Datenlänge)   | 161<br>(A1H)  | 321<br>(141H)     |   |
| <i>On-demand user frame<br/>designation</i><br>(Anwenderdefinierte Datenrah-<br>men für die Übertragung auf<br>Anforderung) | <i>First frame No. designation 1st</i><br>(1. Anfangs-Datenrahmen)                           | 169<br>(A9H)  | 329<br>(149H)     |   |
|   | <i>First frame No. designation 2nd</i><br>(2. Anfangs-Datenrahmen)                           | 170<br>(AAH)  | 330<br>(14AH)     |   |
|   | <i>Last frame No. designation 1st</i><br>(1. End-Datenrahmen)                                | 171<br>(ABH)  | 331<br>(14BH)     |   |
|   | <i>Last frame No. designation 2nd</i><br>(2. End-Datenrahmen)                                | 172<br>(ACH)  | 332<br>(14CH)     |   |
| <i>Message wait time designation waiting time</i><br>(Wartezeit bei der Übertragung)  | 286<br>(11EH)  | 446<br>(1BEH) | Kap. 10           |   |

**Tab. 21-9:** *Angezeigte Parameter und Operanden im Dialogfenster CH □ MC protocol monitor*

## 21.5.5 Datenaustausch mit dem freien Protokoll überwachen/testen

### Dialogfenster

„CH1 Non procedure monitor/test“ oder  
 „CH2 Non procedure monitor/test“

### Funktion

Anzeige des Status der Kommunikation und der Einstellungen für den Datenaustausch mit dem freien Protokoll. Löschen der empfangenen Daten (siehe unten).

### Öffnen der Dialogfenster

- Dialogfenster **Monitor/Test** → **CH□ Non procedure monitor/test**

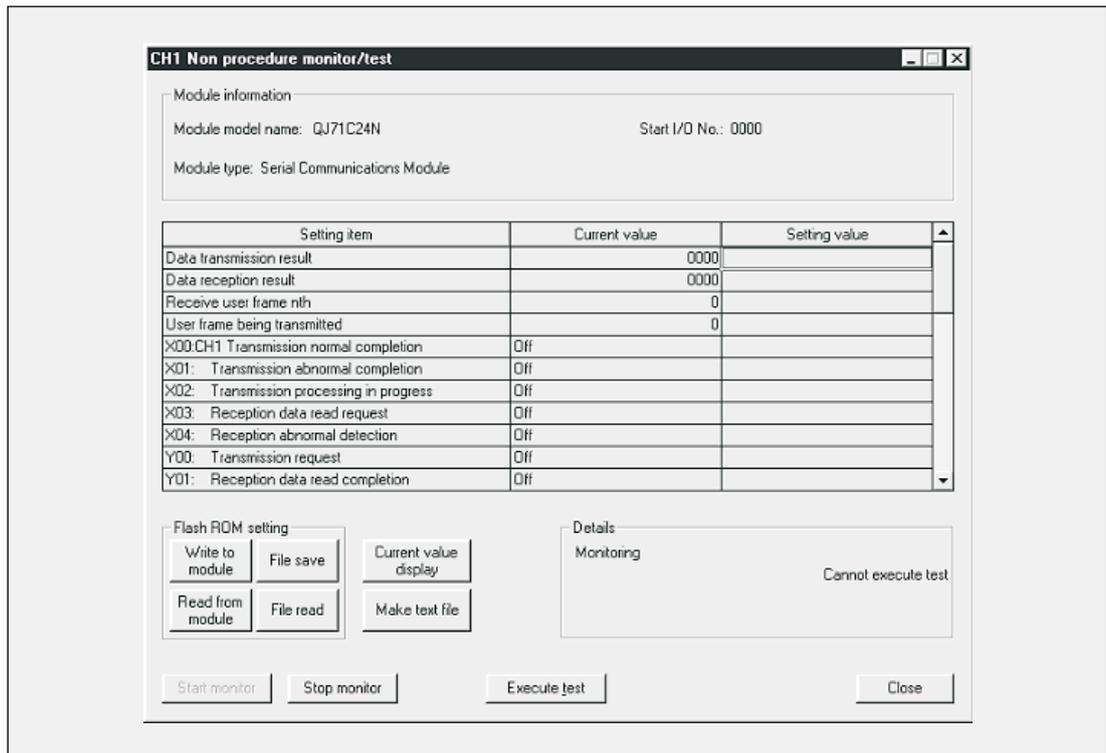


Abb. 21-23: Dialogfenster CH1 Non procedure monitor/test

### Angezeigte Parameter und Operanden

| Parameter   | Pufferspeicheradresse (Dez./Hex.) |               | Referenz          |
|---|-----------------------------------|---------------|-------------------|
|   | CH1                               | CH2           |                   |
| Data transmission result<br>(Ergebnis beim Senden von Daten)                        | 599<br>(257H)                     | 615<br>(267H) | Abschnitt<br>23.1 |
| Data reception result<br>(Ergebnis beim Empfang von Daten)                          | 600<br>(258H)                     | 616<br>(268H) |                   |
| Receive user frame nth<br>(Nummer der empfangenen anwenderdefinierten Datenrahmens) | 603<br>(25BH)                     | 619<br>(26BH) | Kap. 13           |

Tab. 21-10: Angezeigte Parameter und Operanden im Dialogfenster CH□ Non procedure monitor/test (Teil 1)

| Parameter   | Pufferspeicheradresse<br>(Dez./Hex.)   |                                | Referenz                           |                    |
|---|--|--------------------------------|------------------------------------|--------------------|
|   | CH1  | CH2                            |                                    |                    |
| <i>User frame being transmitted</i><br>(Nummer der übertragenen anwenderdefinierten Datenrahmens)                                   | 182<br>(B6H)   | 342<br>(156H)                  | Kap. 13                            |                    |
| Zustände der Eingänge X00, X01, X02, X03, X04 (X07, X08, X09, X0A, X0B bei CH2)<br>Zustand der Ausgänge Y00, Y01 (Y07, Y08 bei CH2) | —  |                                | Abschnitt 4.1                      |                    |
| <i>Received data count designation</i><br>(Zähler für Empfangsdaten)  | 164<br>(A4H)   | 324<br>(144H)                  | Kap. 7                             |                    |
| <i>Received complete code designation</i><br>(Endekennung der Empfangsdaten)  | 165<br>(A5H)   | 325<br>(145H)                  |                                    |                    |
| <i>Receive user frame designation</i><br>(Anwenderdefinierte Datenrahmen für den Empfang von Daten)                                 | <i>User frame use enable/disable designation</i><br>(Anwenderdefinierte Datenrahmen freigegeben) | 173<br>(ADH)                   | 333<br>(14DH)                      | Kap. 14<br>Kap. 13 |
|   | <i>First frame No. designation 1st</i><br>(1. Anfangs-Datenrahmen)                               | 174<br>(AEH)                   | 334<br>(14EH)                      |                    |
|   | <i>First frame No. designation 2nd</i><br>(2. Anfangs-Datenrahmen)                               | 175<br>(AFH)                   | 335<br>(14FH)                      |                    |
|   | <i>First frame No. designation 3rd</i><br>(3. Anfangs-Datenrahmen)                               | 176<br>(B0H)                   | 336<br>(150H)                      |                    |
|   | <i>First frame No. designation 4th</i><br>(4. Anfangs-Datenrahmen)                               | 177<br>(B1H)                   | 337<br>(151H)                      |                    |
|   | <i>Last frame No. designation 1st</i><br>(1. End-Datenrahmen)                                    | 178<br>(B2H)                   | 338<br>(152H)                      |                    |
|   | <i>Last frame No. designation 2nd</i><br>(2. End-Datenrahmen)                                    | 179<br>(B3H)                   | 339<br>(153H)                      |                    |
|   | <i>Last frame No. designation 3rd</i><br>(3. End-Datenrahmen)                                    | 180<br>(B4H)                   | 340<br>(154H)                      |                    |
|   | <i>Last frame No. designation 4th</i><br>(4. End-Datenrahmen)                                    | 181<br>(B5H)                   | 341<br>(155H)                      |                    |
| <i>User frame receive format designation 1st – 4th</i><br>(Empfangsmethode für die 1. bis 4. Datenrahmenkombination)                | 8224 – 8227<br>(2020H – 2023H)   | 8480 – 8483<br>(2120H – 2123H) |                                    |                    |
| <i>Exclusive format-1 received data count 1st – 4th</i><br>(Datenzähler für Format , 1. bis 4. Datenrahmenkombination)              | 8228 – 8231<br>(2024H – 2027H)   | 8484 – 8487<br>(2124H – 2127H) |                                    |                    |
| <i>Transmission user frame designation</i><br>(Anwenderdefinierte Datenrahmen für das Senden von Daten)                             | <i>CR/LF output designation</i><br>(Ausgabe von CR/LF)   | 183<br>(B7H)                   | 343<br>(157H)                      |                    |
|   | <i>Output head pointer designation</i><br>(Anfangsadresse)                                       | 184<br>(B8H)                   | 344<br>(158H)                      |                    |
|   | <i>Output head pointer designation</i><br>(Anzahl der zu sendenden Datenrahmen)                  | 185<br>(B9H)                   | 345<br>(159H)                      |                    |
| <i>Timeout at No.protocol</i><br>(Format der Überwachungszeit beim freien Protokoll)  | 8212<br>(2014H)  | 8468<br>(2114H)                | Kap. 7                             |                    |
| <i>Receive data clear request</i><br>(Empfangene Daten löschen)   | 168<br>(A8H)   | 328<br>(148H)                  | Abschnitt 7.1.4 und folgende Seite |                    |

**Tab. 21-10:** Angezeigte Parameter und Operanden im Dialogfenster CH  Non procedure monitor/test (Fortsetzung)

### Löschen der empfangenen Daten

Auch ohne einen RESET der SPS-CPU oder das EIN- und Ausschalten der Versorgungsspannung der SPS können während der Kommunikation mit dem freien Protokoll Daten aus dem Empfangsbereich des Schnittstellenmoduls gelöscht werden. Weitere Hinweise hierzu finden Sie in Abschnitt 7.1.4.

Um die Daten mit dem GX Configurator-SC zu löschen, gehen Sie bitte folgendermaßen vor:

- ① Öffnen Sie das Dialogfenster **CH**  **Non procedure monitor/test**.
- ② Wählen Sie in der Zeile **Receive data clear request** in der Spalte **Setting value** die Alternative **Clear request issued**.
- ③ Klicken Sie auf **Execute test**. Die Daten im Empfangsbereich werden gelöscht.

#### HINWEISE

Löschen Sie die Daten nur, wenn kein Datenaustausch zwischen dem Schnittstellenmodul und dem externen Gerät stattfindet.

Werden Empfangsdaten gelöscht, während das Schnittstellenmodul Daten sendet, wird die Ausführung der erweiterten Anweisung für das Senden abgebrochen und das Signal, das angibt, dass die Übertragung beendet ist, wird nicht gesetzt.

Wenn während des Empfangs von Daten das Löschen von Empfangsdaten angefordert wird, werden alle bis dahin empfangenen Daten gelöscht.

## 21.5.6 Bidirektionales Protokoll testen

### Dialogfenster

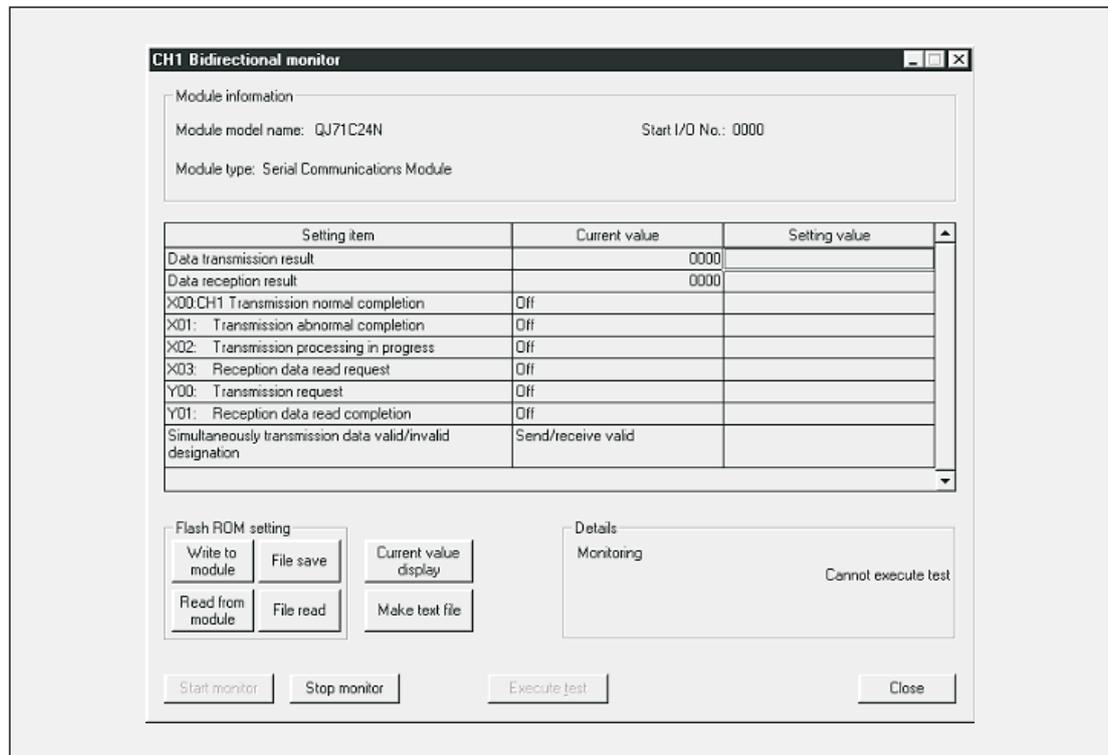
„**CH1 Bidirectional monitor**“ oder  
 „**CH2 Bidirectional monitor**“

### Funktion

Anzeige des Status der Kommunikation mit dem bidirektionalen Protokoll.

### Öffnen der Dialogfenster

- Dialogfenster **Monitor/Test** → **CH**  **Bidirectional monitor**



**Abb. 21-24:** Dialogfenster **CH1 Bidirectional monitor**

### Angezeigte Parameter und Operanden

| Parameter  | Pufferspeicheradresse (Dez./Hex.) |               | Referenz          |
|--|-----------------------------------|---------------|-------------------|
|  | CH1                               | CH2           |                   |
| <i>Data transmission result</i><br>(Ergebnis beim Senden von Daten)  | 599<br>(257H)                     | 615<br>(267H) | Abschnitt<br>23.1 |
| <i>Data reception result</i><br>(Ergebnis beim Empfang von Daten)  | 600<br>(258H)                     | 616<br>(268H) |                   |
| Eingänge X00, X01, X02, X03, (X07, X08, X09, X0A, X0B bei CH2)<br>Ausgänge Y00, Y01 (Y07, Y08 bei CH2)                     | —                                 |               | Abschnitt<br>4.1  |
| <i>Simultaneously transmission data valid/invalid designation</i><br>(Gültigkeit der Daten bei gleichzeitiger Übertragung) | 155<br>(9BH)                      | 315<br>(13BH) | Abschnitt<br>8.4  |

**Tab. 21-11:** Angezeigte Parameter und Operanden im Dialogfenster **CH**  **Bidirectional monitor**

## 21.5.7 Monitorfunktion prüfen

### Dialogfenster

„CH1 Monitoring monitor“ oder  
 „CH2 Monitoring monitor“

### Funktion

Anzeige des Status und der Einstellungen für die Monitorfunktion, bei der die Zustände von SPS-Operanden durch das Schnittstellenmodul an ein externes Gerät übertragen werden.

### Öffnen der Dialogfenster

- Dialogfenster *Monitor/Test* → *CH*□ *Monitoring monitor*

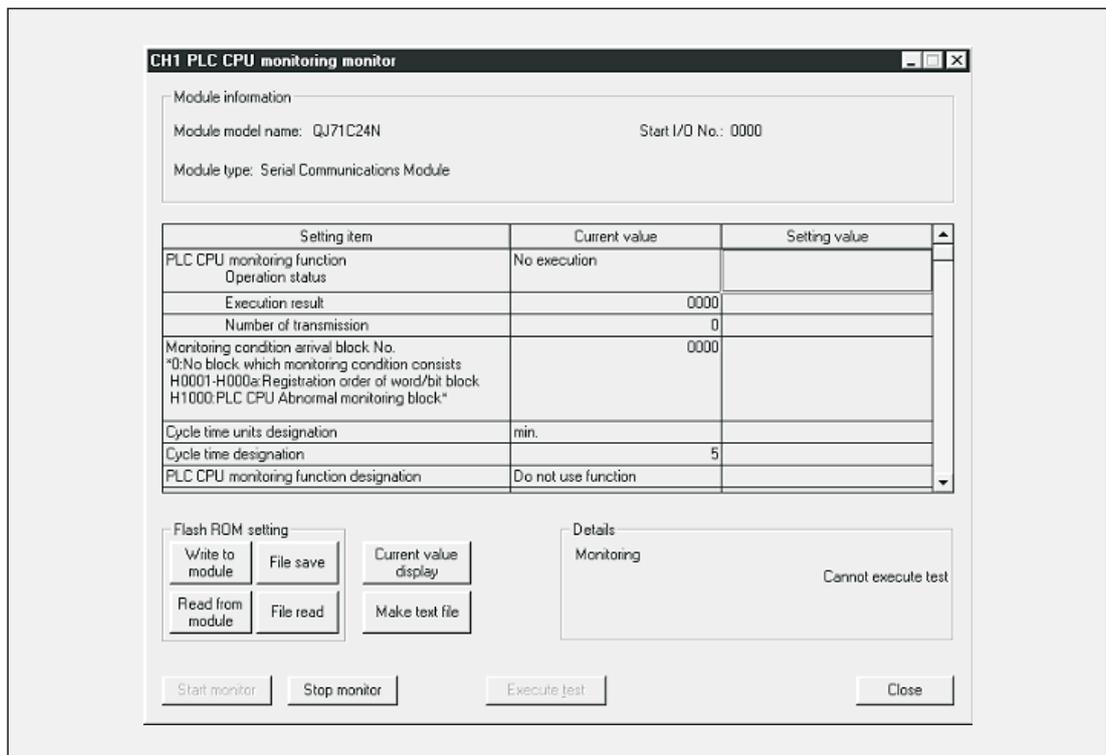


Abb. 21-25: Dialogfenster CH1 Monitoring monitor

**Angezeigte Parameter**

| Parameter  |  | Pufferspeicheradresse<br>(Dez./Hex.) |                 | Referenz |
|--|--|--------------------------------------|-----------------|----------|
|  |  | CH1                                  | CH2             |          |
| PLC CPU monitoring function<br>(Monitorfunktion)                                 | Operation status<br>(Status der Monitorfunktion)                                     | 8708<br>(2204H)                      | 8964<br>(2304H) | Kap. 19  |
|  | Execution result<br>(Ergebnis der Monitorfunktion)                                   | 8709<br>(2205H)                      | 8965<br>(2305H) |          |
|  | Number of transmission<br>(Anzahl der Datenübertragungen<br>bei der Monitorfunktion) | 8710<br>(2206H)                      | 8966<br>(2306H) |          |
| Monitoring condition arrival block No.<br>(Status der eingestellten Bedingungen) | 8711<br>(2207H)  | 8967<br>(2307H)                      |                 |          |

**Tab. 21-12:** Diese Statusanzeigen werden zusätzlich zu den im Dialogfenster **CH** **Monitoring system setting** einstellbaren Parametern angezeigt.

**HINWEIS** | Die weiteren Anzeigen im Dialogfenster **CH** **Monitoring monitor** entsprechen den Einstellungen im Dialogfenster **CH** **Monitoring system setting** (s. Seite 21-20).

## 21.5.8 Anzeige der Nummern der anwenderdefinierten Datenrahmen

### Dialogfenster

„CH1 Output frame monitor“ oder  
 „CH1 Output frame monitor“

### Funktion

Anzeige der Nummern der anwenderdefinierten Datenrahmen, die bei der Kommunikation mit dem freien Protokoll für das Senden der Daten festgelegt wurden.

### Öffnen der Dialogfenster

- Dialogfenster *Monitor/Test* → CH□ *Output frame monitor*

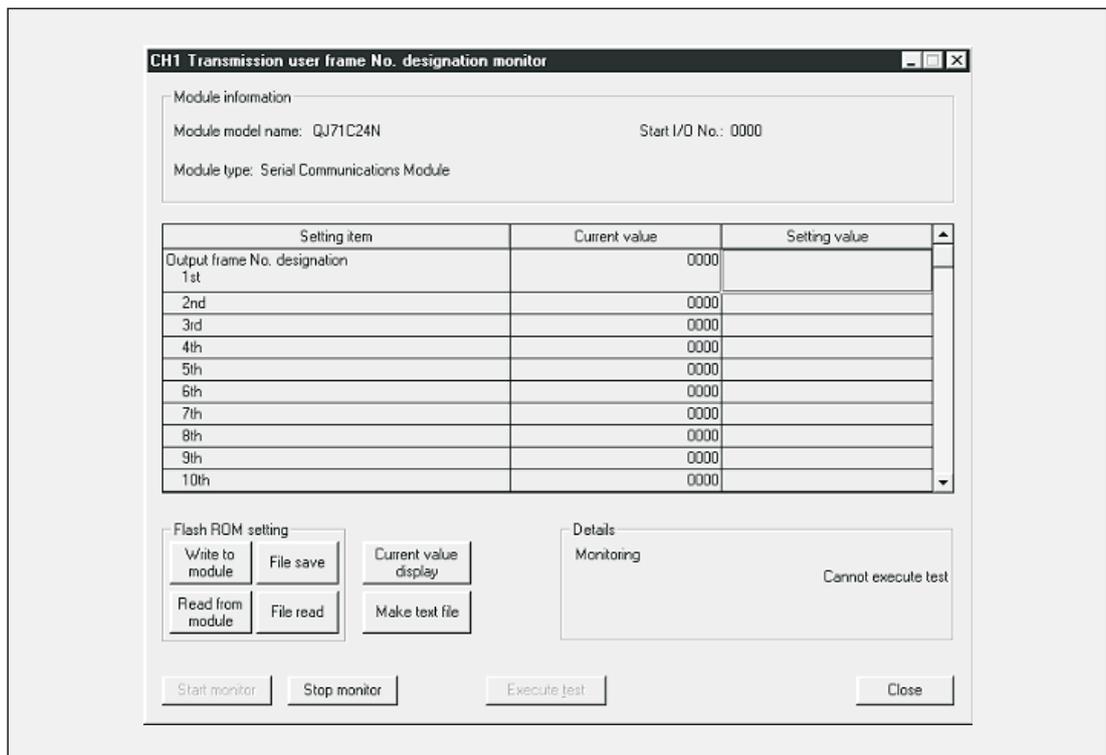


Abb. 21-26: Dialogfenster CH1 Output frame monitor

### Angezeigte Parameter

| Parameter  | Pufferspeicheradresse (Dez./Hex.) |                            | Referenz            |
|--|-----------------------------------|----------------------------|---------------------|
|  | CH1                               | CH2                        |                     |
| Output frame No. designation 1st – 100th<br>(Nummern des 1. bis 100. Datenrahmens) | 186 – 285<br>(BAH – 11DH)         | 346 – 445<br>(15AH – 1BDH) | Abschnitt<br>13.3.3 |

Tab. 21-13: Das Dialogfenster CH1 Output frame monitor dient zur Kontrolle der eingestellten Datenrahmen

## 21.5.9 Status der Schnittstellen und Fehlermeldungen

### Dialogfenster

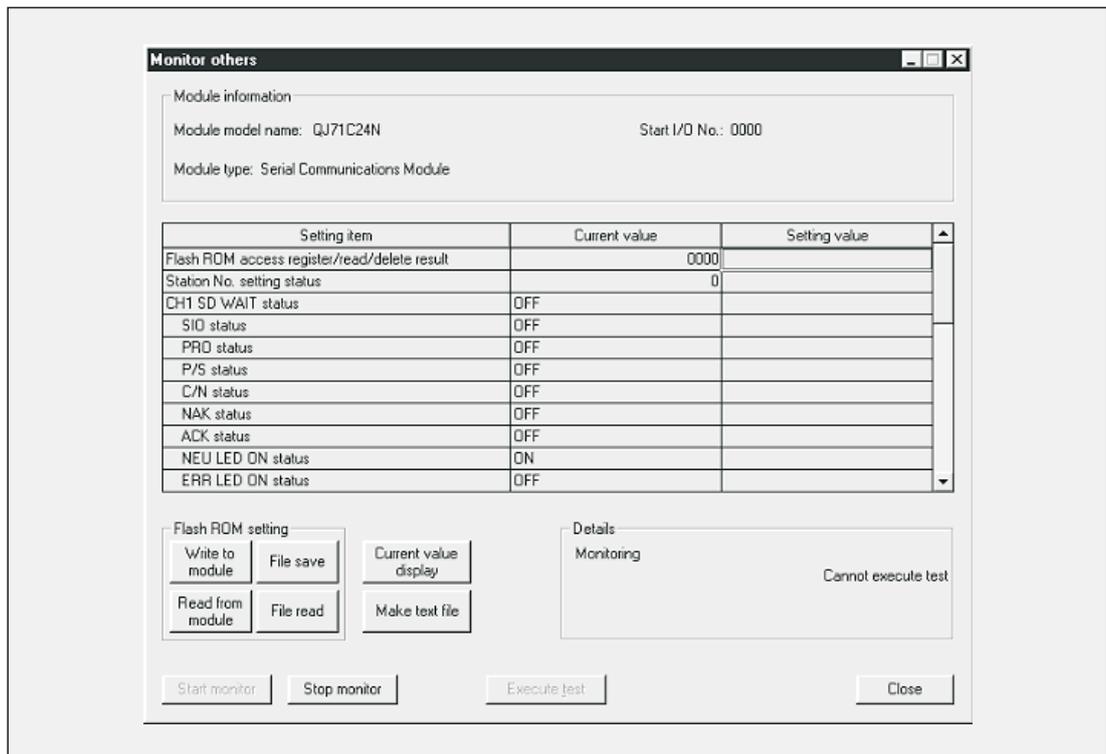
„*Monitor others*“

### Funktion

Anzeige des Ergebnisses beim Zugriff auf das Flash-EPROM, des Zustands jeder Schnittstelle und von Fehlermeldungen.

### Öffnen der Dialogfenster

- Dialogfenster *Monitor/Test* → *Monitor others*



**Abb. 27-27:** Das Dialogfenster *Monitor others* vereinfacht die Fehlersuche

### Angezeigte Parameter

| Parameter  | Pufferspeicheradresse (Dez./Hex.) | Referenz          |
|--|-----------------------------------|-------------------|
| <i>Flash ROM access register/read/delete result</i><br>(Ergebnis des Schreibens, Lesens oder Löschens) | 4<br>(4H)                         | Abschnitt<br>23.1 |
| <i>Station No. (Switch setting)</i><br>(Stationsnummer, Einstellung mit Schalter)                      | 512<br>(200H)                     |                   |
| <i>Station No. (Instruction setting)</i><br>(Stationsnummer, Einstellung mit Software)                 | 591<br>(24FH)                     |                   |

**Tab. 21-15:** Anzeigen im Dialogfenster *Monitor others* (Teil 1)

| Parameter   |          | Pufferspeicheradresse (Dez./Hex.) |        | Referenz            |
|---|----------|-----------------------------------|--------|---------------------|
| Schnittstelle CH1   | SD       | 513<br>(201H)                     | Bit 0  | Abschnitt<br>23.1   |
|   | SIO      |                                   | Bit 1  |                     |
|   | PRO.     |                                   | Bit 2  |                     |
|   | P/S      |                                   | Bit 3  |                     |
|   | C/N      |                                   | Bit 4  |                     |
|   | NAK      |                                   | Bit 5  |                     |
|   | ACK      |                                   | Bit 6  |                     |
|   | NEU.-LED |                                   | Bit 7  |                     |
|   | ERR.-LED | 514<br>(202H)                     | Bit 15 |                     |
| <i>Communication error clear request for CH1 an to turn LED off</i><br>(Anforderung zum Löschen der Fehlermeldungen für CH1 und zum Löschen der LED)          |          | 0<br>(0H)                         |        | Abschnitt<br>23.1.2 |
| Schnittstelle CH2   | SD       | 514<br>(202H)                     | Bit 0  | Abschnitt<br>23.1   |
|   | SIO      |                                   | Bit 1  |                     |
|   | PRO.     |                                   | Bit 2  |                     |
|   | P/S      |                                   | Bit 3  |                     |
|   | C/N      |                                   | Bit 4  |                     |
|   | NAK      |                                   | Bit 5  |                     |
|   | ACK      |                                   | Bit 6  |                     |
|   | NEU.-LED |                                   | Bit 7  |                     |
|   | ERR.-LED | Bit 14                            |        |                     |
| <i>Communication error clear request for CH2 an to turn LED off</i><br>(Anforderung zum Löschen der Fehlermeldungen für CH2 und zum Löschen der LED)          |          | 1<br>(1H)                         |        | Abschnitt<br>23.1.2 |
| <i>CH1 Communication protocol setting No. error</i><br>(Fehler bei der Nummer des Kommunikationsprotokolls für CH1)   |          | 515<br>(203H)                     | Bit 0  | Abschnitt<br>23.1   |
| <i>CH1 Transmission speed setting error</i><br>(Fehler bei der Übertragungsgeschwindigkeit für CH1)   |          |                                   | Bit 1  |                     |
| <i>CH1 Mode switching error of setting change prohibit time</i><br>(Umschaltung der Betriebsart für CH1, obwohl eine Änderung der Einstellungen gesperrt ist) |          |                                   | Bit 3  |                     |
| <i>CH2 Communication protocol setting No. error</i><br>(Fehler bei der Nummer des Kommunikationsprotokolls für CH2)   |          |                                   | Bit 4  |                     |
| <i>CH2 Transmission speed setting error</i><br>(Fehler bei der Übertragungsgeschwindigkeit für CH2)   |          |                                   | Bit 5  |                     |
| <i>CH2 Mode switching error of setting change prohibit time</i><br>(Umschaltung der Betriebsart für CH2, obwohl eine Änderung der Einstellungen gesperrt ist) |          |                                   | Bit 7  |                     |
| <i>Station No. out of range error</i><br>(Fehler bei der Einstellung der Stationsnummer)  |          |                                   | Bit 14 |                     |
| <i>Linked operation setting error</i><br>(Fehler bei der Einstellung des Verbundbetriebs)   |          |                                   | Bit 15 |                     |
| <i>Number of registered user frames</i><br>(Anzahl der eingetragenen anwenderdefinierten Datenrahmen)   |          | 516<br>(204H)                     |        |                     |
| <i>Number of registered default registration frames</i><br>(Anzahl der eingetragenen vordefinierten Datenrahmen)  |          | 542<br>(21EH)                     |        |                     |
| <i>Flash ROM system parameters write result</i><br>(Ergebnis beim Speichern von Parametern in das Flash-EPROM)  |          | 544<br>(220H)                     |        |                     |

**Tab. 21-15:** Anzeigen im Dialogfenster **Monitor others** (Fortsetzung)

### Fehlermeldungen löschen und Leuchtdioden ausschalten

Bei einem Fehler werden im Pufferspeicher eines Schnittstellenmodul bestimmte Bits gesetzt und zusätzlich wird die ERR.-LED am Modul eingeschaltet (siehe Abschnitt 23.1).

Mit dem GX Configurator-SC können die Fehlermeldungen im Dialogfenster **Monitor/Test** (Seite 21-27) oder im Fenster **Monitor others** gelöscht werden.

Zum Löschen der Fehlermeldungen halten Sie bitte die folgende Reihenfolge ein:

- ① Öffnen Sie das Dialogfenster **Monitor/Test**.
- ② Wählen Sie in der Zeile **Communication error clear request for CH□an to turn LED off** in der Spalte **Setting value** eine der Alternativen **Request 1, Request 2 oder Request 3**.  
**Request 1:** Löscht die Fehlerbits SIO, PRO., P/S, C/N, NA und die ERR.-LED.  
**Request 2:** Löscht die Fehlerbits SD WAIT, ACK. und NEU  
**Request 3:** Löscht alle Fehlerbits, die mit **Request 1** und **Request 2** gelöscht werden.
- ③ Klicken Sie zum Löschen auf **Execute test**.

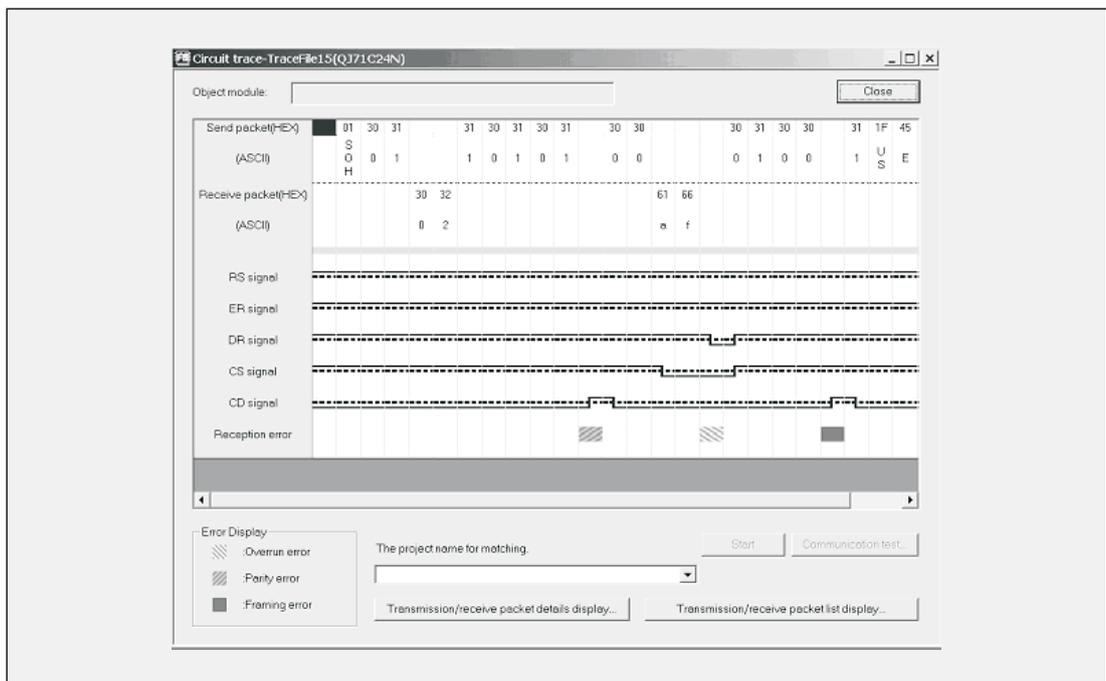
Bitte beachten Sie, dass eventuell die ERR.-LED nicht ausgeschaltet wird, weil noch ein anderer Fehler ansteht.



## 22 Datenaustausch beobachten

Zur Fehlersuche oder bei der Inbetriebnahme können Daten, die zwischen einem Schnittstellenmodul und einem externen Gerät ausgetauscht werden, beobachtet und analysiert werden.

Der GX Configurator bietet dazu umfangreiche Möglichkeiten, die in der Bedienungsanleitung dieser Software beschrieben sind.



**Abb. 22-1:** Darstellung der ausgetauschten Daten und der Steuersignale beim GX Configurator-SC (**Circuit trace**)

Die Überwachung der Daten kann aber auch durch einen Eintrag in den Pufferspeicher des Moduls gestartet werden. Die ausgetauschten Daten werden danach in einen anderen Bereich des Pufferspeichers aufgezeichnet und stehen zur Auswertung zur Verfügung.

Diese Art der Kommunikationsüberwachung wird in diesem Kapitel beschrieben.

## 22.1 Aufzeichnung der ausgetauschten Daten

### HINWEISE

Während der Kommunikationsüberwachung sollte die Summe der Übertragungsgeschwindigkeiten beider Schnittstellen 115200 Bit/s nicht überschreiten.

Die Kommunikationsüberwachung kann verwendet werden, wenn für das Kommunikationsprotokoll ein Wert zwischen 0 und 8 eingestellt ist.

Für die Kommunikationsüberwachung werden Pufferspeicherbereiche mit fünf verschiedenen Funktionen verwendet:

- Statusbereich  
(CH1: Pufferspeicheradresse 8216 (2018H), CH2: Adresse 8472 (2118H))
- Optionen für die Kommunikationsüberwachung  
(CH1: Pufferspeicheradresse 8217 (2019H), CH2: Pufferspeicheradresse 8473 (2119H))
- Datenzeiger  
(CH1: Adresse 9728\* (2600H), CH2: Adresse 13056\* (3300H))
- Angabe der Datenlänge  
(CH1: Adresse 9729\* (2601H), CH2: Adresse 13057\* (3301H))
- Pufferbereich für die Daten  
(CH1: Adressen 9730 bis 13055\* (2602H bis 32FFH), CH2: Pufferspeicheradressen 13058 bis 16383\* (3302H bis 3FFFH) )

\* Diese Adressen entsprechen der Voreinstellung.

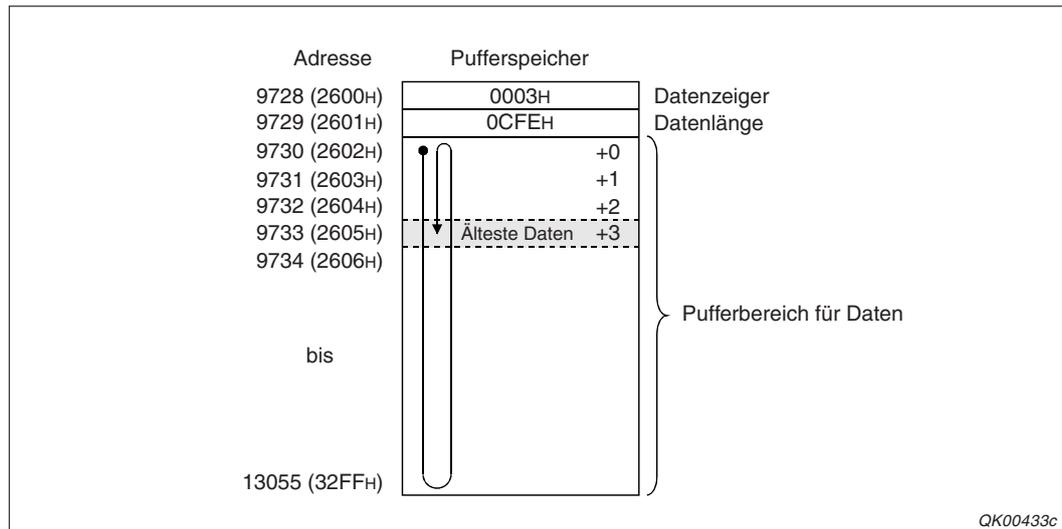
Der Datenzeiger, die Datenlänge und der Pufferspeicherbereich belegen einen zusammenhängenden Adressbereich. Sowohl die Anfangsadresse als auch die Größe dieses Bereiches können eingestellt werden.

### Start der Überwachung

- In den Statusbereich der Kommunikationsüberwachung wird durch den Anwender der Wert „0001H“ eingetragen.
- In die Pufferspeicheradressen für den Datenzeiger und die Datenlänge wird durch das Schnittstellenmodul der Wert „0“ eingetragen. (Der Pufferbereich für die Daten wird nicht gelöscht.)  
In den Statusbereich schreibt das Schnittstellenmodul den Wert „2“ und zeigt damit an, dass die Überwachung aktiviert wurde.
- Falls die Funktion wegen einer fehlerhaften Einstellung nicht gestartet werden konnte, wird in den Statusbereich der Wert „100FH“ eingetragen. Prüfen Sie in diesem Fall die Vorgabe für die Anfangsadresse und die Größe des Pufferbereichs.

### Aufzeichnung der Daten

- Nach dem Start der Kommunikationsüberwachung werden empfangene und gesendete Daten, Fehlermeldungen beim Empfang und Zustände der Steuersignale in den Pufferbereich eingetragen. Der Eintrag beginnt und wird in aufsteigender Reihenfolge der Adressen fortgesetzt.
- Das Verhalten für den Fall, dass der Pufferbereich für die Daten gefüllt ist, kann mit den Optionen für die Kommunikationsüberwachung eingestellt werden.  
Mit der Voreinstellung werden die Daten wieder ab der Anfangsadresse eingetragen, wenn das Ende des Speicherbereichs erreicht wurde. Die im Pufferbereich vorhandenen Kommunikationsdaten werden überschrieben.



**Abb. 22-2:** Beispiel für den Eintrag von Kommunikationsdaten in den Speicherbereich für CH1. Die Adressierung entspricht der Voreinstellung.

Die folgende Tabelle gibt die Zeitpunkte an, zu denen die Daten erfasst und in den Pufferspeicher eingetragen werden.

| Art der Daten                          |             | Zeitpunkt der Erfassung   |
|--|-------------|---|
| Empfangene Daten                       |             | Beim Eintreffen der Daten   |
| Gesendete Daten                        |             | Beim Senden der Daten   |
| Fehlermeldungen beim Empfang von Daten |             | Beim Auftreten eines Fehlers während des Datenempfangs  |
| Steuersignale der RS232-Schnittstelle  | RS, DTR     | Bei einem Zustandswechsel dieser Signale  |
|  | CS, DSR, CD | Wenn innerhalb der periodischen Bearbeitung (Interval: 1 bis 19 ms) ein Signalwechsel erkannt wird. (Während der periodischen Bearbeitung wird die Kommunikationsüberwachung nicht ausgeführt.) |

**Tab. 22-1:** Zeitpunkte zur Erfassung der Daten der Kommunikationsüberwachung

**Kommunikationsüberwachung beenden**

Die Aufzeichnung der Daten kann auf verschiedene Weise beendet werden:

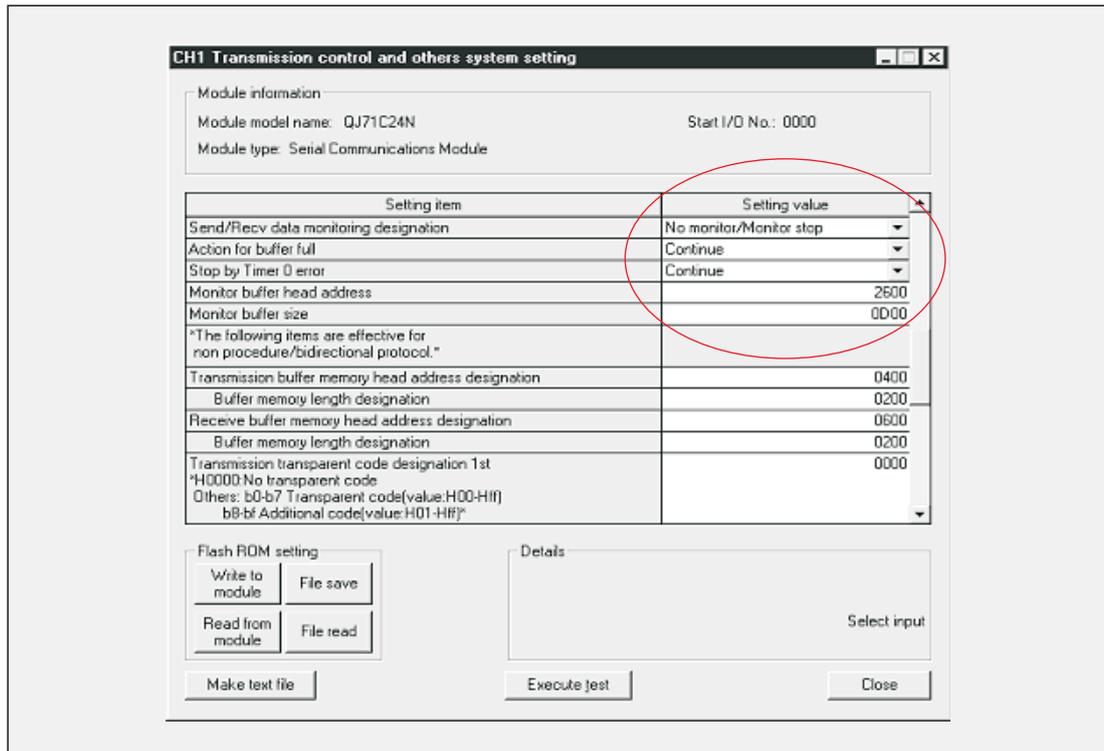
- Stopp der Kommunikationsüberwachung durch den Anwender  
Tragen Sie zum Anhalten der Datenaufzeichnung in den Statusbereich der Kommunikationsüberwachung den Wert „0001H“ ein.
- Stopp der Kommunikationsüberwachung, weil der Puffer voll ist.  
Wenn in der Pufferspeicheradresse mit den Optionen für die Kommunikationsüberwachung das Bit 0 gesetzt ist, wird die Aufzeichnung der Daten beendet, sobald der Puffer für die Daten gefüllt ist.  
Im Statusbereich der Kommunikationsüberwachung wird bei einem Stopp vom Schnittstellenmodul der Wert „1002H“ eingetragen.
- Stopp der Kommunikationsüberwachung nach Ablauf der Überwachungszeit  
Nach Ablauf der Überwachungszeit für den Datenempfang, die durch Timer 0 bestimmt wird (Fehlercode 7F40H) kann die Kommunikationsüberwachung automatisch gestoppt werden. Dazu muss in der Pufferspeicheradresse mit den Optionen für die Kommunikationsüberwachung das Bit 2 gesetzt sein.

Wurde die Aufzeichnung der Daten durch Ablauf der Überwachungszeit beendet, trägt das Schnittstellenmodul den Wert „1002H“ in den Statusbereich ein.

Daten, die unmittelbar nach dem Auftreten des Timer0-Fehlers erfasst wurden, werden eventuell noch in den Datenpuffer eingetragen.

### 22.1.1 Einstellungen für die Aufzeichnung der Daten

Die notwendigen Einstellungen zur Aufzeichnung der ausgetauschten Daten können Sie mit dem GX Configurator-SC oder in einen Ablaufprogramm durch direkten Eintrag in den Pufferspeicher des Schnittstellenmoduls vornehmen.



**Abb. 22-3:** Im Dialogfenster **CH1 Transmission control and other system setting** finden Sie alle erforderlichen Einstellungen für die Datenaufzeichnung

#### Einstellmöglichkeiten

- **Send/Receive data monitoring designation**
  - **No monitoring**  
Die Kommunikationsüberwachung ist ausgeschaltet.
  - **Monitor stop**  
Eine laufende Kommunikationsüberwachung wird gestoppt.
  - **Monitor start**  
Kommunikationsüberwachung starten.
- **Action for buffer full** (Verhalten bei vollen Datenpuffer)
  - **Continue**  
Bei vollem Puffer wird die Aufzeichnung der Daten fortgesetzt. Bereits gespeicherte ältere Daten werden überschrieben.
  - **Stop**  
Wenn der Puffer für die Daten voll ist, wird die Aufzeichnung gestoppt.

- **Stop by Timer 0 error** (Verhalten bei einem Timer0-Fehler)
  - **Continue**  
Beim Ablauf der Überwachungszeit wird die Aufzeichnung der Daten fortgesetzt.
  - **Stop**  
Die Aufzeichnung wird nach dem Ablauf der Überwachungszeit angehalten.
- **Monitor buffer head address** (Anfangsadresse des Puffers für die erfassten Daten)
 

Geben Sie die Anfangsadresse im Pufferspeicher des Schnittstellenmoduls als hexadezimale Zahl an.

Zulässige Werte: 0400H bis 1AFDH und 2600H bis 3FFDH

Voreinstellung: 2600H für Schnittstelle CH1 und 3300H für Schnittstelle CH2
- **Monitor buffer size** (Größe des Puffers)
 

Die Größe des Bereichs, in dem die aufgezeichneten Daten im Pufferspeicher des Schnittstellenmoduls abgelegt werden, wird als hexadezimale Zahl angegeben.

Zulässige Werte: 0003H bis 1A00H

Voreinstellung: 0D00H

## 22.1.2 Belegung des Pufferspeichers bei der Kommunikationsüberwachung

Die Parameter der Kommunikationsüberwachung belegen für die Schnittstelle CH1 die Pufferspeicheradressen 8216 bis 8219 (2018H bis (201BH) und für die Schnittstelle CH2 die Adressen 8472 bis 8475 (2118H bis (211BH). Diese Adressen und die Bedeutung ihrer Inhalte sind auf den vorhergehenden Seiten und der Seite 4-18 ausführlich beschrieben.

Die ersten beiden Worte des Puffers für die aufgezeichneten Daten enthalten den Datenzeiger und die Angabe der Datenlänge.

### Datenzeiger

Der Datenzeiger gibt die Position der ältesten Daten im Puffer als Offset zur ersten Speicheradresse an. Diese Information ist nützlich, wenn bei einem vollen Puffer die bereits gespeicherten Daten von den neuen Daten überschrieben werden (Ringspeicher), und der Anfang der Daten gesucht wird.

Beispiel:

Mit den voreingestellten Werten beginnt der Pufferbereich für CH1 bei der Pufferspeicheradresse 2600H. Die Adressen 2600H und 2601H werden vom Datenzeiger bzw. der Datenlänge belegt. Kommunikationsdaten werden ab der Adresse 2602H gespeichert. Hat der Datenzeiger den Inhalt „000FH“, bedeutet das, dass sich die ältesten gespeicherten Daten in der Adresse 2611H befinden ( $2602H + 000FH = 2611H$ ).

Der Datenzeiger befindet sich in der Pufferspeicheradresse, die als Anfangsadresse des Pufferbereichs für die erfassten Daten angegeben wurde. Mit den voreingestellten Werten ist das für CH1 die Adresse 9728 (2600H) und für CH2 die Adresse 13056 (3300H).

Der Inhalt des Datenzeigers kann Werte zwischen „0“ und der „(Puffergröße - 3)“ annehmen.

### Angabe der Datenlänge für die aufgezeichneten Daten

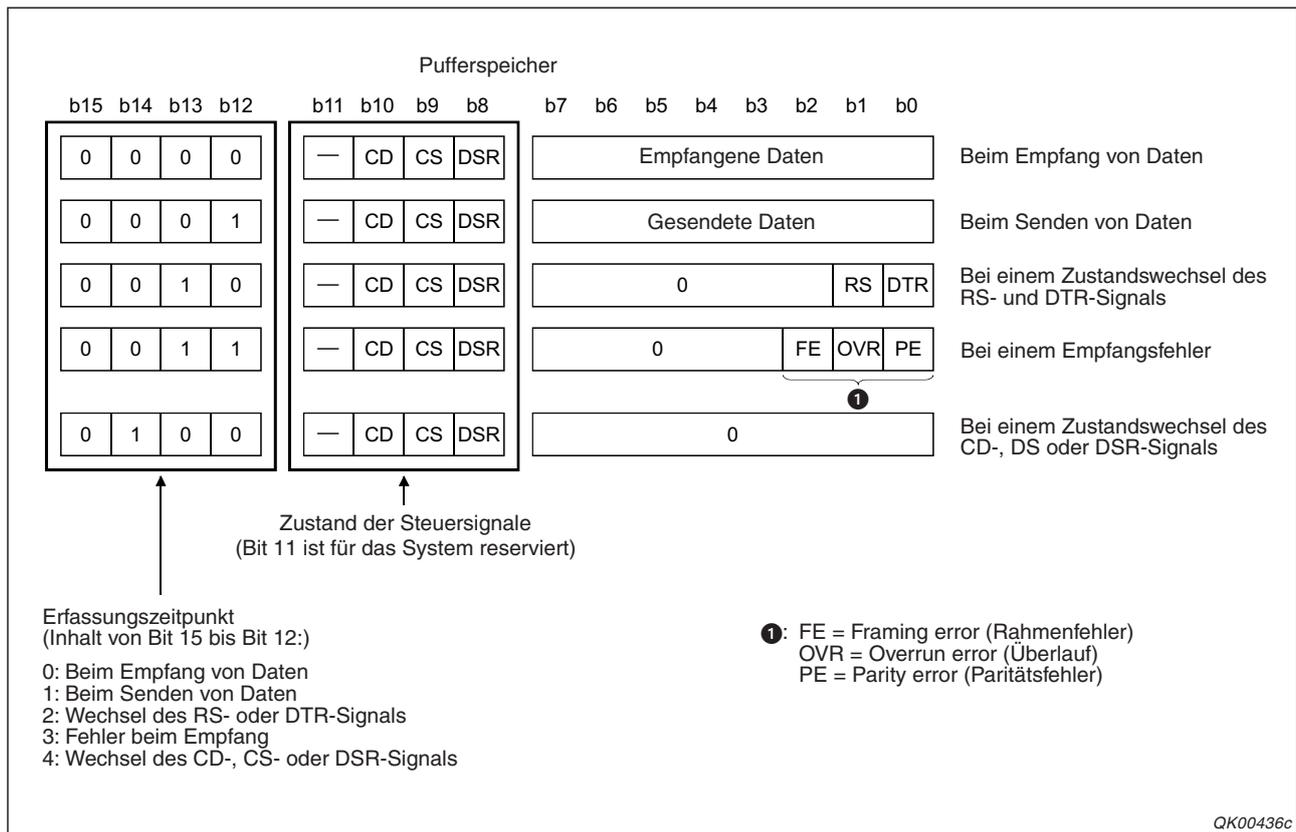
Mit der Daten teilt das Schnittstellenmodul mit, wieviele Daten aufgezeichnet wurden. Die maximal speicherbare Anzahl Daten hängt davon ab, welche Größe für den Puffer angegeben wurde. Dadurch, dass ersten beiden Adressen des Puffers für den Datenzeiger und die Angabe

der Datenlänge benötigt werden, kann die Datenlänge Werte zwischen „0“ und der „(Puffergröße - 2)“ annehmen.

**Speicherbereich für die aufgezeichneten Daten**

Die erfassten Daten werden wortweise in den angegebenen Bereich eingetragen. Die Anfangsadresse und die unmittelbar darauf folgenden Adresse sind durch den Datenzeiger und die Datenlänge belegt.

Die folgende Abbildung zeigt Beispiele für aufgezeichnete Daten.



**Abb. 22-4:** Neben den Daten werden auch die Zustände der Steuersignale und der Anlass der Speicherung aufgezeichnet.

**22.1.3 Beispiel zur Aufzeichnung der ausgetauschten Daten**

Im folgenden Beispiel wird die Aufzeichnung der Daten durch eine Programmsequenz gesteuert. Es wird der Datenaustausch über die Schnittstelle CH1 eines QJ71C24N-R2 überwacht. Dieses Modul belegt den Adressbereich von X/Y00 bis X/Y1F.

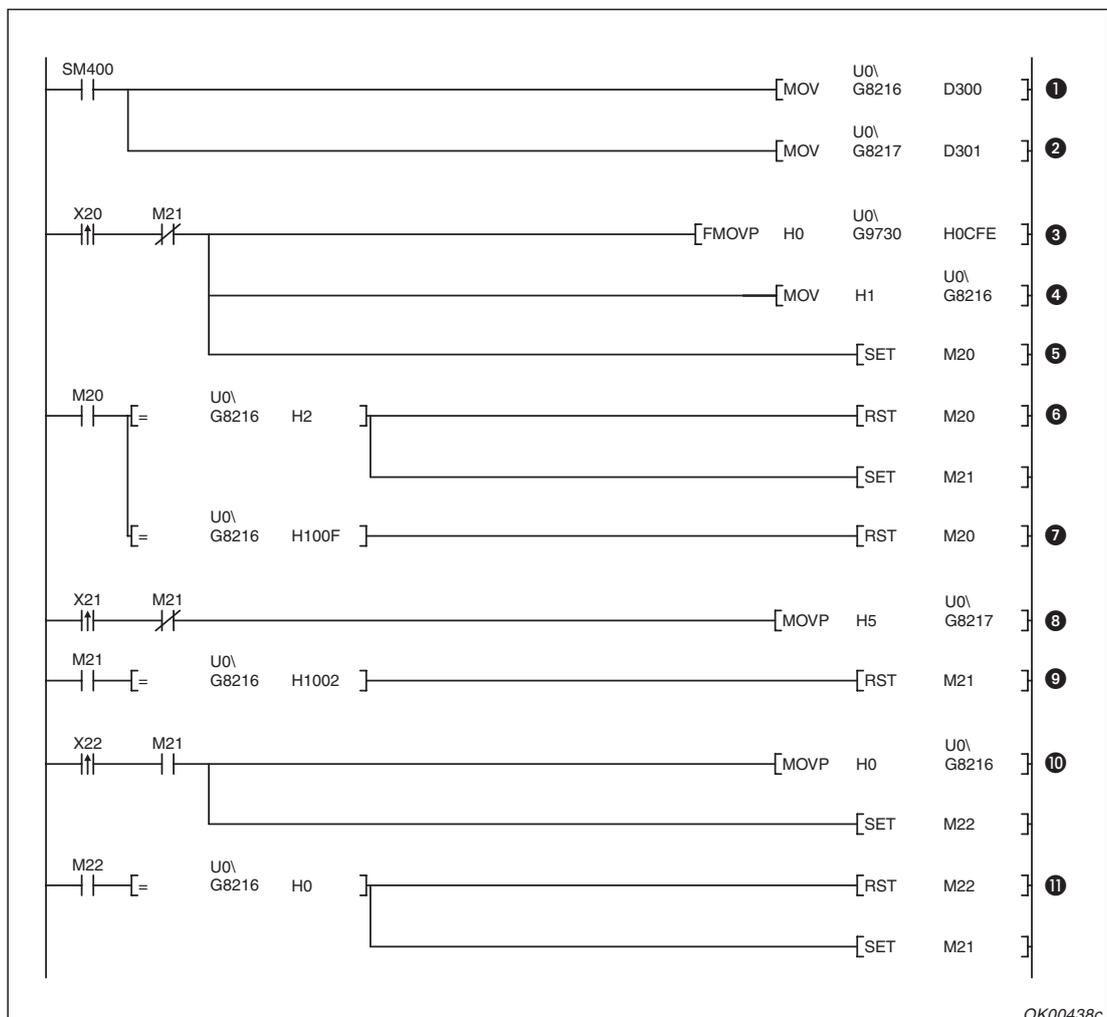
Die Schalter des Schnittstellenmoduls innerhalb der SPS-Parameter (siehe Abschnitt 5.4.2) haben die folgenden Einstellungen:

- Schalter 1: 07C2H
- Schalter 2: 0006H
- Schalter 3: 07C2H
- Schalter 4: 0006H
- Schalter 5: 0000H

Für die Anfangsadresse und die Größe des Pufferbereichs für die aufgezeichneten Daten werden die Voreinstellungen verwendet.

Die folgenden Operanden werden verwendet:

- Eingänge
  - X20: Kommunikationsüberwachung starten
  - X21: Optionen zur Kommunikationsüberwachung festlegen
  - X22: Kommunikationsüberwachung stoppen
- Merker
  - M20: Kommunikationsüberwachung wurde gestartet
  - M21: Kommunikationsüberwachung läuft
  - M22: Kommunikationsüberwachung wurde vom Anwender gestoppt
- Datenregister:
  - D300: Statusbereich der Kommunikationsüberwachung
  - D302: Optionen für die Kommunikationsüberwachung



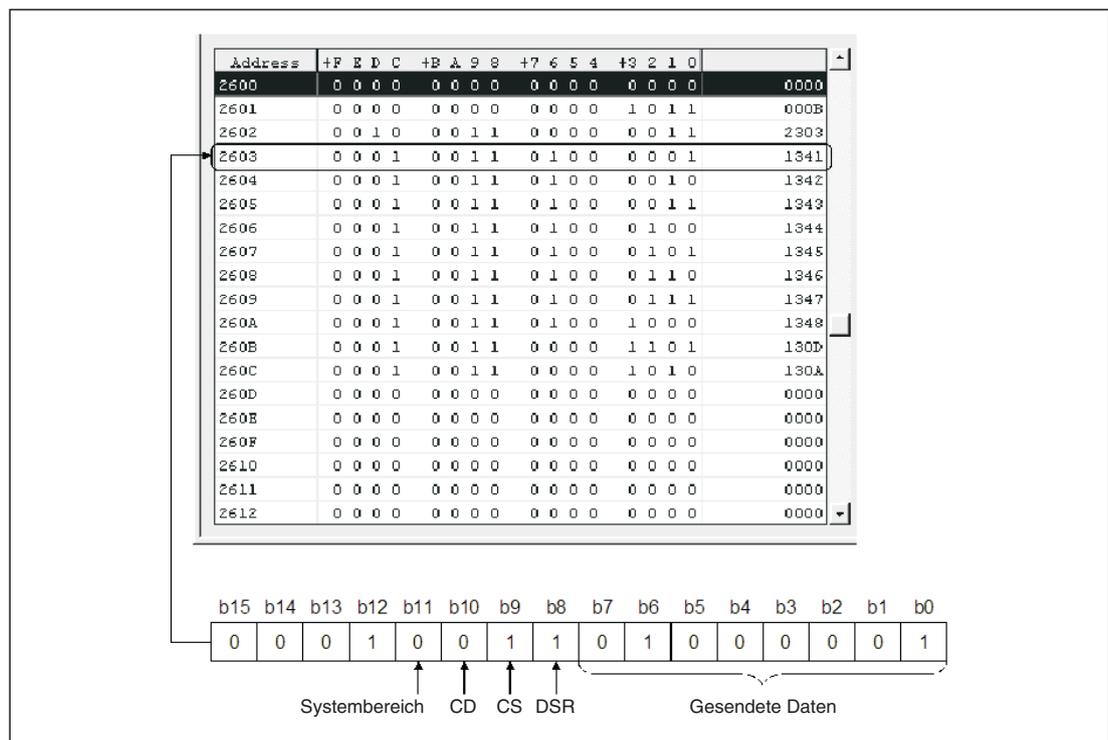
**Abb. 22-5:** Programmbeispiel für die Kommunikationsüberwachung

- ❶ Der Zustand der Kommunikationsüberwachung wird zyklisch (SM400 ist ständig gesetzt) aus der Pufferspeicheradresse 8216 in das Datenregister D300 transferiert.

- ② Der Inhalt der Pufferspeicheradresse 8217 mit den optionalen Einstellungen zur Kommunikationsüberwachung wird zyklisch in das Datenregister D301 transferiert.
- ③ Mit der steigenden Flanke des Eingangs X20 wird der Puffer für die erfassten Daten gelöscht.
- ④ Die Kommunikationsüberwachung wird gestartet, indem in den Statusbereich (Pufferspeicheradresse 8216) der Wert „1“ eingetragen wird.
- ⑤ Der Merker M20 wird gesetzt und zeigt an, dass die Aufzeichnung der Daten gestartet wurde.
- ⑥ Nach dem Start der Datenaufzeichnung trägt das Schnittstellenmodul in den Statusbereich eine „2“ ein. M20 wird wieder zurückgesetzt und M21 gesetzt.
- ⑦ Bei einer fehlerhaften Einstellung enthält der Statusbereich den Wert „100FH“. In diesem Fall wird nur M20 zurückgesetzt.
- ⑧ Mit X21 wird die Einstellung der Optionen geändert. Durch das Setzen der Bits 0 und 2 der Pufferspeicheradresse 8217 stoppt die Aufzeichnung der Daten bei einem vollen Puffer und beim Ablauf der Überwachungszeit.
- ⑨ Bei gestoppter Überwachung trägt das Schnittstellenmodul in den Statusbereich (Pufferspeicheradresse 8216) den Wert „1002H“ ein. M21 wird dann zurückgesetzt.
- ⑩ Zum Stoppen der Datenaufzeichnung wird der Eingang X22 eingeschaltet. Dadurch wird in den Statusbereich der Wert „0“ eingetragen. Der Merker M22 zeigt an, dass die Beendigung der Überwachung anfordert wurde.
- ⑪ Sobald das Schnittstellenmodul in den Statusbereich eine „0“ einträgt und damit anzeigt, dass keine Aufzeichnung mehr stattfindet, werden die Merker M21 und M22 zurückgesetzt.

Die aufgezeichneten Daten im Pufferspeicherbereich 2602H bis 32FFH können mit einem an der SPS angeschlossenen PC und der Programmier-Software GX Developer oder GX IEC Developer ausgewertet werden.

- GX Developer: **Online** → **Überwachung** → **Pufferspeicher-Batch**
- GX IEC Developer: **Debug** → **Pufferspeicher**



**Abb. 22-6:** Beispiel für die Auswertung aufgezeichneter Daten (Die Bits 15 bis 12 geben an, dass es sich um gesendete Daten handelt.)

## 23 Fehlerdiagnose und -behebung

Falls beim Datenaustausch mit den Schnittstellenmodulen Probleme auftreten, stehen Ihnen umfangreiche Möglichkeiten zur Eingrenzung der Fehlerursache und zur Behebung des Fehlers zur Verfügung.

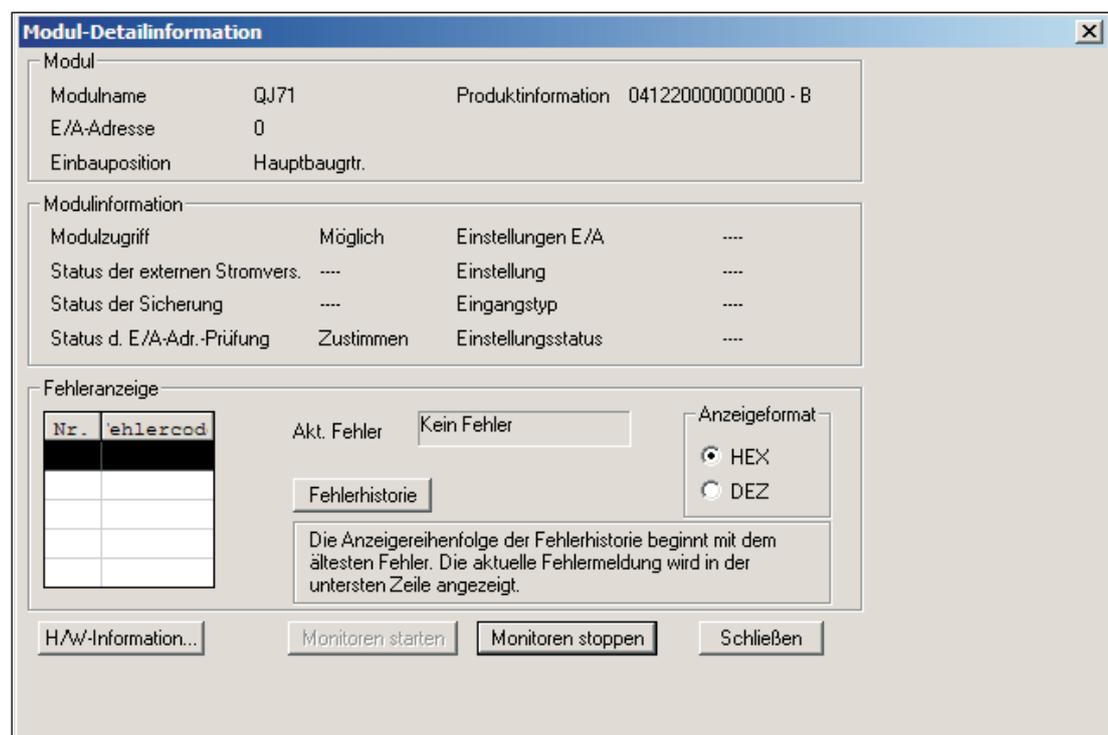
### 23.1 Zustand des Schnittstellenmoduls prüfen

#### 23.1.1 Anzeige des Modulzustands im GX Developer oder GX IEC Developer

Den Status eines Moduls können Sie mit der Programmier-Software prüfen.

- Beim GX Developer klicken Sie dazu in der Werkzeugleiste auf **Diagnose** und dann auf **Systemüberwachung**.
- Beim GX IEC Developer klicken Sie in der Werkzeugleiste auf **Debug** und anschließend auf **System Monitor**.

Das Dialogfenster, das daraufhin geöffnet wird, bietet bereits umfassende Informationen zur angeschlossenen SPS. Für weitere Informationen zu einem bestimmten Modul wählen Sie das gewünschte Modul durch einen Mausklick aus und klicken dann auf das Schaltfeld **Modul-Detailinf.**

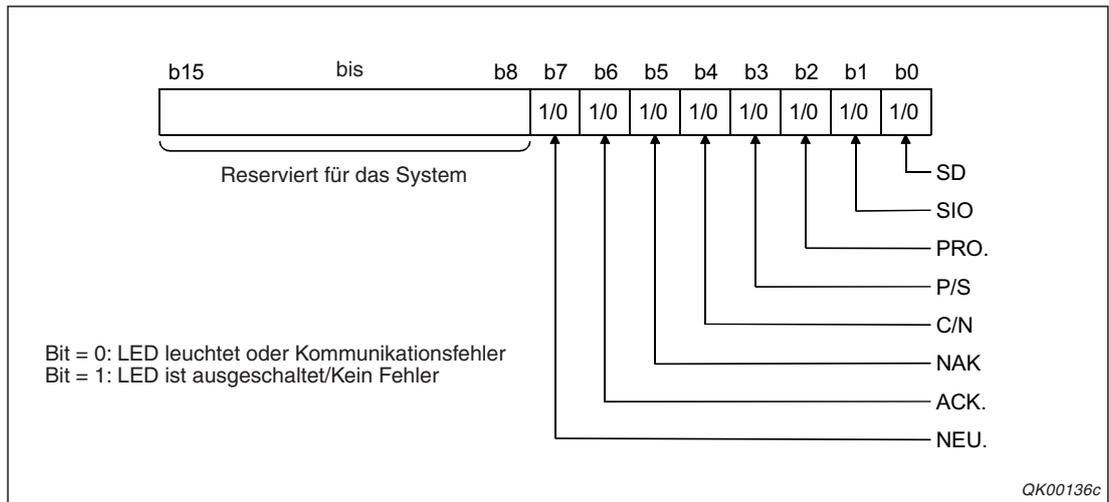


**Abb. 23-1:** Detaillierte Informationen zum ausgewählten Modul ermöglichen eine schnelle Fehlersuche

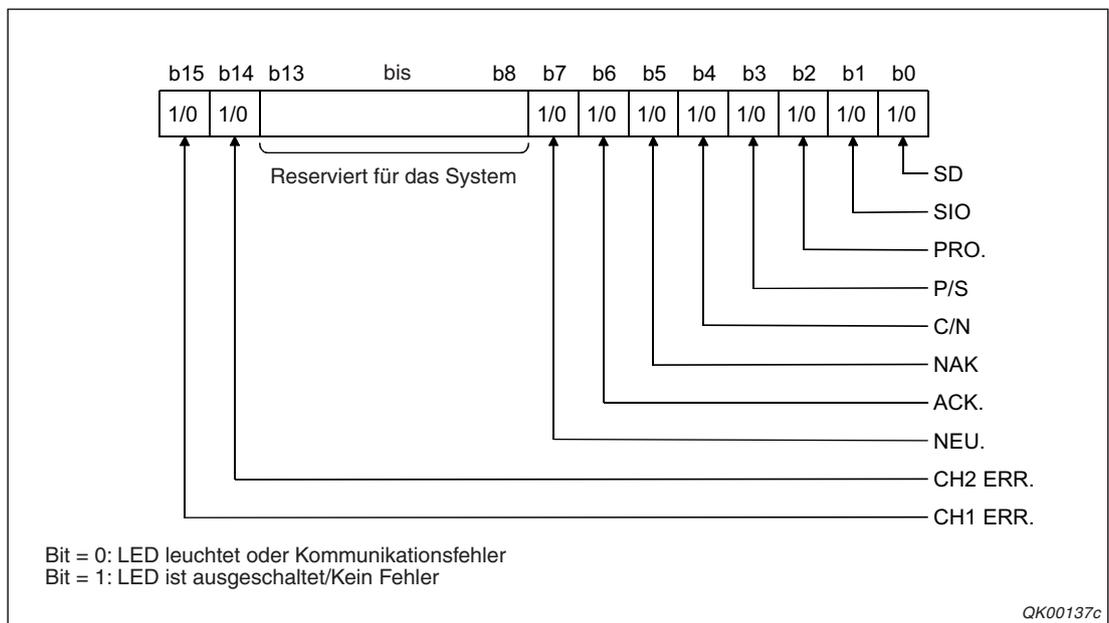
#### Beschreibung der relevanten Anzeigen im Fenster **Modul-Detailinformationen**

- Modul
  - Modulname: Bezeichnung des Moduls (z. B. QJ71C24)
  - E/A-Adresse: Anfangsadresse der Ein- und Ausgänge des Moduls





**Abb. 23-4:** Belegung der Pufferspeicheradresse 513 (201H) mit Informationen zur Schnittstelle CH1



**Abb. 23-3:** In der Pufferspeicheradresse 514 (202H) werden neben Informationen zur Schnittstelle CH2 durch Bit15 auch Fehler für CH1 angezeigt

| Bit | Bezeichnung | Bedeutung  | Beschreibung  |  | Gültiges Protokoll |      |        |
|-----|-------------|--|---|--|--------------------|------|--------|
|     |             |  | Bit = „1“   | Bit = „0“  | MC                 | Frei | Bidir. |
| 0   | SD WAIT     | Warten auf das Senden der Daten                            | Das Schnittstellenmodul kann keine Daten an ein externes Gerät senden, weil die Übertragung nicht gestartet werden kann oder die Übertragung durch den Empfänger gestoppt wurde (DSR-Signal ist AUS oder der Code DC3 wurde empfangen).   | Die Datenübertragung wurde begonnen oder wird fortgesetzt. |                    | ●    |        |
| 1   | SIO         | Schnittstellenfehler                                       | Datenüberlauf oder Rahmenfehler   | Kein Fehler  |                    | ●    |        |
|     |             |  | Das Empfangsfach ist voll. Empfangene Daten wurden gelöscht.  |  | —                  |      | ●      |
| 2   | PRO.        | Protokollfehler  | Fehler beim Kommunikationsprotokoll   |  | ●                  |      | —      |
| 3   | P/S         | Paritäts- oder Prüfsummenfehler                            | Fehler  |  |                    |      | ●      |
| 4   | C/N         | Fehler beim Zugriff auf die SPS-CPU                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Während Programmänderungen im RUN-Modus der SPS-CPU gesperrt sind (Einstellung der Schalter, s. Seite 5-16) versucht ein externes Gerät, auf die SPS-CPU zuzugreifen.</li> <li>Fehler beim Datenaustausch zwischen SPS-CPU und Schnittstellenmodul.</li> </ul> |  | ●                  |      | —      |
| 5   | NAK         | Fehler bei der Datenübertragung                            | Fehler  | Kein Fehler  |                    |      |        |
| 6   | ACK.        | Datenübertragung fehlerfrei beendet                        | Kein Fehler   | Fehler bei der Übertragung                                 |                    |      |        |
| 7   | NEU.*       | Neutraler Zustand (Warten auf den Empfang eines Kommandos) | Neutral   | Empfang eines Kommandos                                    |                    |      |        |
| 14  | CH2. ERR    | Fehler bei Schnittstelle CH2                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Falsche Schalterstellung</li> <li>Falsche Betriebsart</li> <li>Fehler beim Senden oder Empfangen von Daten</li> </ul>  | Kein Fehler  |                    |      | ●      |
| 15  | CH1. ERR    | Fehler bei Schnittstelle CH1                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Fehler bei der Übertragung von Daten auf Anforderung vom externen Gerät</li> </ul>   |  |                    |      | ●      |

**Tab. 23-1:** Bedeutung der einzelnen Bits der Pufferspeicheradressen 513 (201H) und 514 (202H)

\* „NEU“ ist nur gültig, wenn über eine Schnittstelle Daten mit dem MC-Protokoll ausgetauscht werden. Bei anderen Kommunikationsprotokollen ist dieses Bit zurückgesetzt („0“)

Falls in den Pufferspeicheradressen 513 (201H) und 514 (202H) ein Bit gesetzt ist, das einen Fehler anzeigt, befolgen Sie bitte die Hinweise zur Behebung des Fehlers in Abschnitt 23.3.

Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung des Schnittstellenmoduls oder nachdem an der SPS-CPU ein RESET ausgeführt wurde, haben alle Bits der Pufferspeicheradressen 513 (201H) und 514 (202H) den Zustand „0“.

Die Bits 1 bis 4 (SIO, PRO., P/S und C/N) werden bei einem Fehler gesetzt und bleiben auch dann gesetzt, wenn die Daten danach fehlerfrei ausgetauscht werden. Wie diese Bits durch die SPS-CPU wieder zurückgesetzt werden können, ist im nächsten Abschnitt beschrieben. Die Bits 5 bis 7 (NAK, ACK. und NEU.) werden vom Schnittstellenmodul gesetzt und zurückgesetzt.

## 23.1.2 Fehlermeldungen des Schnittstellenmoduls löschen

### Situationen, in denen die ERR.-LED eingeschaltet wird

In der folgenden Tabelle sind die Pufferspeicheradressen aufgeführt, in denen beim Auftreten eines Fehlers Informationen zum Fehler oder ein Fehlercode eingetragen wird. Zusätzlich wird die Leuchtdiode „ERR.“ am Schnittstellenmodul eingeschaltet.

| Adresse (Dez./Hex.) |                 | Beschreibung   | Gültiges Protokoll |      |       |
|---------------------|-----------------|--|--------------------|------|-------|
| CH1                 | CH2             |  | MC                 | Frei | Bidir |
| 515<br>(203H)       |                 | Fehler bei der Einstellung der „Schalter“ oder der Betriebsart |                    | ●    |       |
| 598<br>(256H)       | 614<br>(266H)   | Ergebnis der Datenübertragung auf Anforderung                  | ●                  | —    |       |
| 599<br>(257H)       | 615<br>(267H)   | Ergebnis beim Senden von Daten                                 |                    | ●    |       |
| 600<br>(258H)       | 616<br>(268H)   | Ergebnis beim Empfang von Daten                                |                    | ●    |       |
| 602<br>(25AH)       | 618<br>(26AH)   | Fehlercode bei der Übertragung mit dem MC-Protokoll            | ●                  | —    |       |
| 8709<br>(2205H)     | 8965<br>(2305H) | Ergebnis der Monitorfunktion                                   |                    | ●    |       |

**Tab. 23-2:** Pufferspeicheradressen mit Informationen zu Fehlern

### ERR.-LED und Fehlermeldung im GX Configurator-SC ausschalten

Die ERR.-LED kann im Dialogfenster **Monitor/Test** des GX Configurator-SC ausgeschaltet werden. (siehe Seiten 21-27 und 21-45)

### ERR.-LED und Fehlermeldungen durch das Ablaufprogramm ausschalten

Die folgenden Ein- und Ausgänge zeigen einen Fehler des Schnittstellenmoduls bzw. löschen Fehlercodes und die ERR.-LED:

- Eingänge
  - XE: Die LED „ERR.“ ist wegen eines Fehlers bei der Schnittstelle CH1 eingeschaltet.
  - XF: Die LED „ERR.“ ist wegen eines Fehlers bei der Schnittstelle CH2 eingeschaltet.
- Ausgänge
  - YE: Die LED „ERR.“ ausschalten und Fehlermeldungen für CH1 löschen.
  - YF: Die LED „ERR.“ ausschalten und Fehlermeldungen für CH2 löschen.

Wenn einer der Ausgänge YE oder YF ständig eingeschaltet ist, wird für die entsprechende Schnittstelle kein Fehler gemeldet.

Durch die Ausgänge YE und YF werden die Fehlermeldungen in den Pufferspeicheradressen 513 (201H) und 514 (202H) gelöscht und zusätzlich die Inhalte der Adressen gelöscht, die oben in der Tabelle aufgeführt sind.

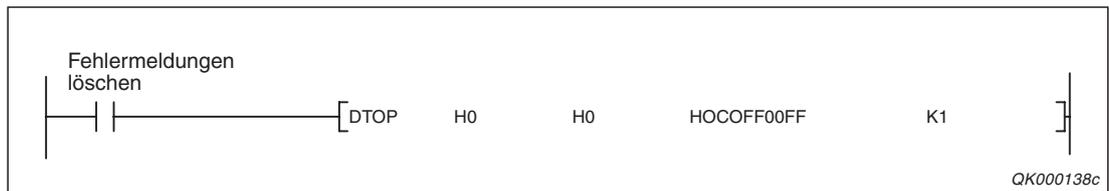
Wenn nur die Fehlermeldungen in den Pufferspeicheradressen 513 (201H) und 514 (202H) gelöscht werden sollen, kann auch ein entsprechender Wert in die Pufferspeicheradressen 0 oder 1 eingetragen werden.

Die Belegung der Pufferspeicheradressen 0 und 1 entspricht der auf Seite 23-3 abgebildeten Belegung der Pufferspeicheradressen 513 (201H) bzw. 514 (202H).

Um eine Fehlermeldung für CH1 in der Pufferspeicheradressen 513 (201H) zu löschen, wird das entsprechende Bit in der Adresse 0 gesetzt.

Die Bits der Adresse 1 löschen Fehlermeldungen in der Pufferspeicheradressen 514 (202H).

Im folgenden Beispiel werden alle Fehlermeldungen der beiden Schnittstellen eines Moduls gelöscht. Das Schnittstellenmodul belegt den Adressbereich von X/Y00 bis X/Y1F.



**Abb. 23-5:** Mit einer TO-Anweisung wird in die Pufferspeicheradressen 0 und 1 jeweils der Wert 00FFH eingetragen.

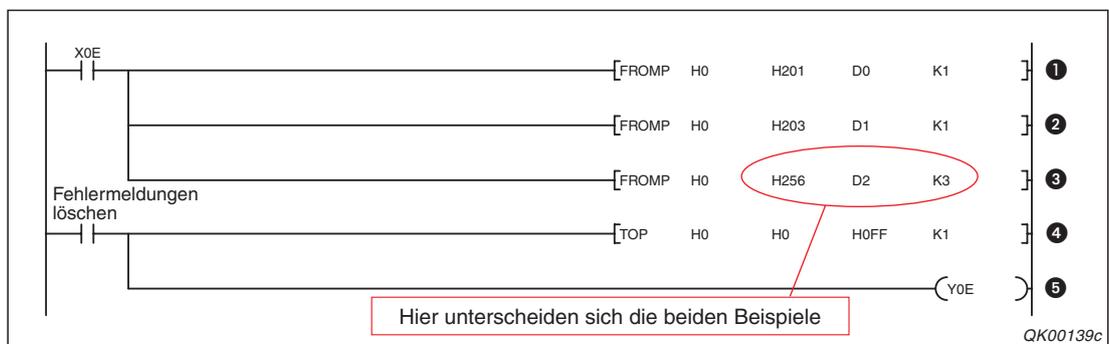
Bei einem Eintrag in die Adressen 0 und 1 des Pufferspeichers werden die entsprechenden Fehlermeldungen in den Adressen 513 (201H) und 514 (202H) gleichzeitig gelöscht. Wenn in der Adresse 514 (202H) die Bits 14 und 15 zurückgesetzt werden, werden auch die Eingänge XE und XF ausgeschaltet.

Nach dem Löschen werden auch die Inhalte der Adressen 0 und 1 gelöscht. Sie müssen also nicht im Ablaufprogramm zurückgesetzt werden.

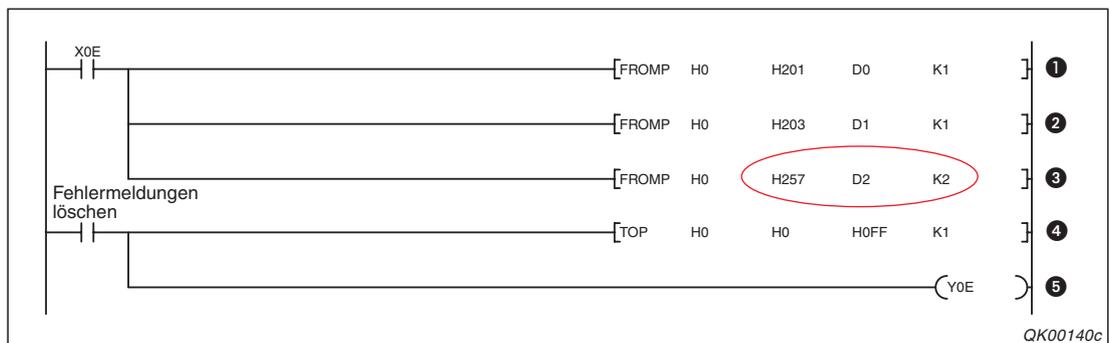
Falls nach dem Löschen einer Fehlermeldung der Fehler weiterhin ansteht, wird wieder das entsprechende Bit in einer der Adressen 513 (201H) oder 514 (202H) gesetzt.

### Programmbeispiele zur Erfassung von Fehlermeldungen

In den folgenden beiden Beispielen werden bei einem Fehler der Schnittstelle 1 die Fehlermeldungen aus der Pufferspeicheradresse 513 (201H), die Einstellungen der Schalter aus der Pufferspeicheradresse 515 (203H) und weitere Fehlerinformationen gelesen. Danach werden die Fehlermeldungen gelöscht.



**Abb. 23-6:** Fehlermeldungen bei der Kommunikation mit dem MC-Protokoll erfassen



**Abb. 23-7:** Fehlermeldungen beim freien oder bidirektionalen Protokoll erfassen

- ① Wenn der Eingang X0E eingeschaltet ist, werden die Fehlermeldungen aus der Adresse 513 (201H) des Pufferspeichers in das Datenregister D0 übertragen.
- ② Informationen zur Einstellung der Schalter werden in das Register D1 transferiert.
- ③ Beim Datenaustausch mit dem MC-Protokoll werden die Inhalte der Pufferspeicheradressen 598 (256H) bis 600 (258H) in die Register D2 bis D4 übertragen (Abb. 23-6).

Werden Daten mit dem freien oder bidirektionalen Protokoll ausgetauscht, genügt es, wenn die Inhalte der Pufferspeicheradressen 599 (257H) und 600 (258H) in die Register D2 und D3 übertragen werden (Abb. 23-7).

- ④ Zum Löschen der Fehlermeldungen in der Pufferspeicheradresse 513 (201H) wird in die Adresse 0 der Wert 00FFH eingetragen.
- ⑤ Zum Ausschalten der ERR.-LED und Löschen der Fehlercodes wird der Ausgang Y0E eingeschaltet.

Nachdem die Fehlermeldungen und -codes in Datenregister übertragen worden sind, sollten sie ausgewertet und die Fehlerursache beseitigt werden.

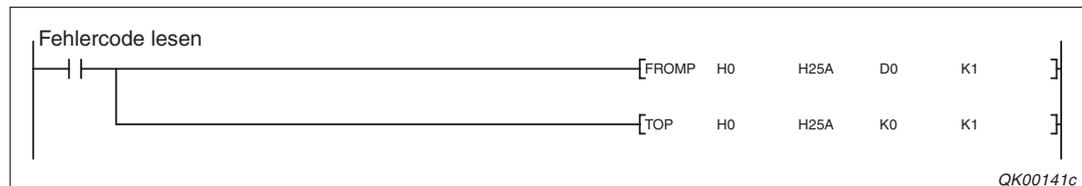
#### HINWEIS

Wenn ein Schnittstellenmodul bei der Kommunikation mit dem MC-Protokoll als Reaktion auf ein empfangenes Kommando ein „NAK“ an das externe Gerät gesendet wird, leuchtet evtl. nicht die ERR.-LED des Moduls.

Beim Datenaustausch über die Schnittstelle CH1 wird aber in diesem Fall in der Pufferspeicheradresse 602 (25AH) und bei der Kommunikation über CH2 in der Pufferspeicheradresse 618 (26AH) ein Fehlercode eingetragen.

Bitte beachten Sie, dass bei der Kommunikation mit dem zur MELSEC A-Serie kompatiblen 1C-Datenrahmen der gespeicherte Fehlercode vom übermittelten Fehlercode abweicht.

Die folgende Programmsequenz sollte bei der Kommunikation mit dem MC-Protokoll zur Erfassung der Fehlercodes verwendet werden. Sie überträgt einen Fehlercode in die SPS-CPU und löscht ihn anschließend aus dem Schnittstellenmodul (Beispiel für die Kommunikation über CH1).

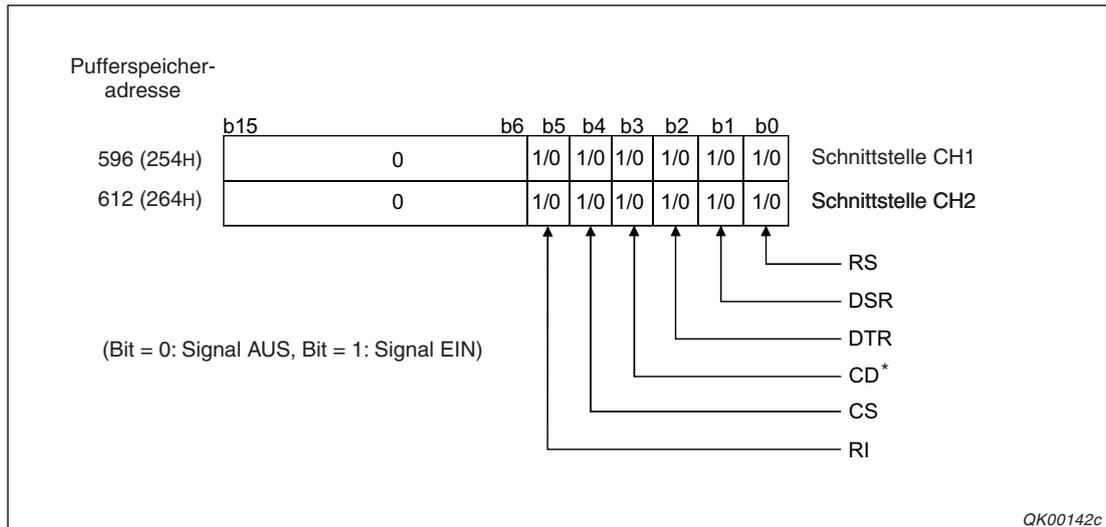


### 23.1.3 Steuersignale der RS232-Schnittstelle überprüfen

Bei einer RS232-Schnittstelle wird die Datenübertragung durch Signalleitungen gesteuert (siehe Seite 3-3).

Falls der Datenaustausch über eine RS232-Schnittstelle gestört ist, können im GX Configurator-SC die Zustände dieser Signale im Dialogfenster **Transmission control and others monitor/test** direkt angezeigt und geprüft werden (s. Abschnitt 21.5.3).

Die Signalzustände werden aber auch im Pufferspeicher des Schnittstellenmodul eingetragen und können zur Fehlerdiagnose ausgewertet werden.



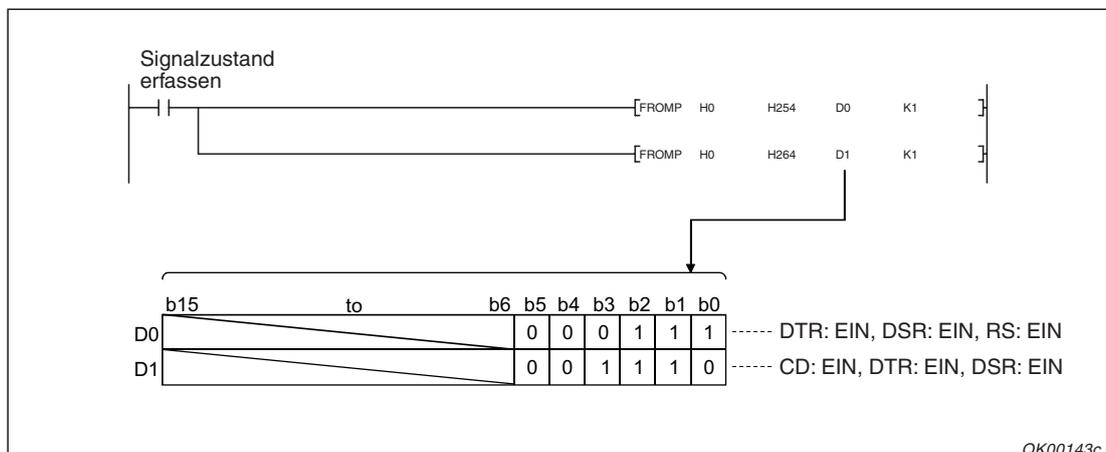
**Abb. 23-8:** Status der Steuersignale für RS232-Schnittstellen im Pufferspeicher

\* Beim Modul QJ71C24(-R2) steht diese Anzeige nicht zur Verfügung und dieses Bit ist für das System reserviert.

**HINWEISE**

Die Signale RS und DTR werden vom Betriebssystem des Schnittstellenmoduls gesteuert und können nicht durch das Ablaufprogramm ein- oder ausgeschaltet werden.

Die Verzögerung zwischen dem Zustandswechsel eines Signals und der Speicherung in die Pufferspeicheradresse 596 (254H) oder 612 (264H) beträgt maximal 100 ms.

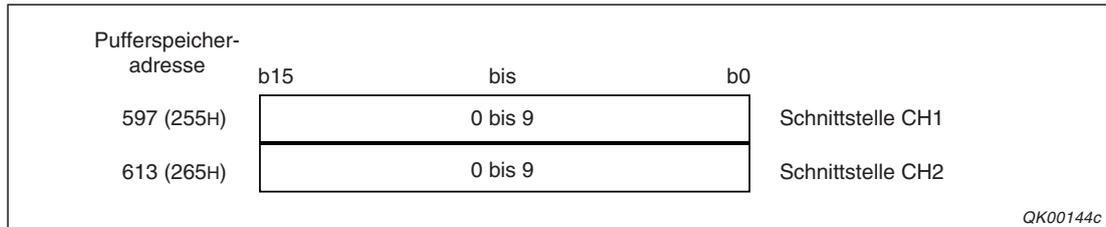


**Abb. 23-9:** Programmbeispiel zum Übertragen der Inhalte der Pufferspeicheradressen 596 (254H) und 612 (264H) in die Datenregister D0 und D1

### 23.1.4 Status des Kommunikation mit dem MC-Protokoll prüfen

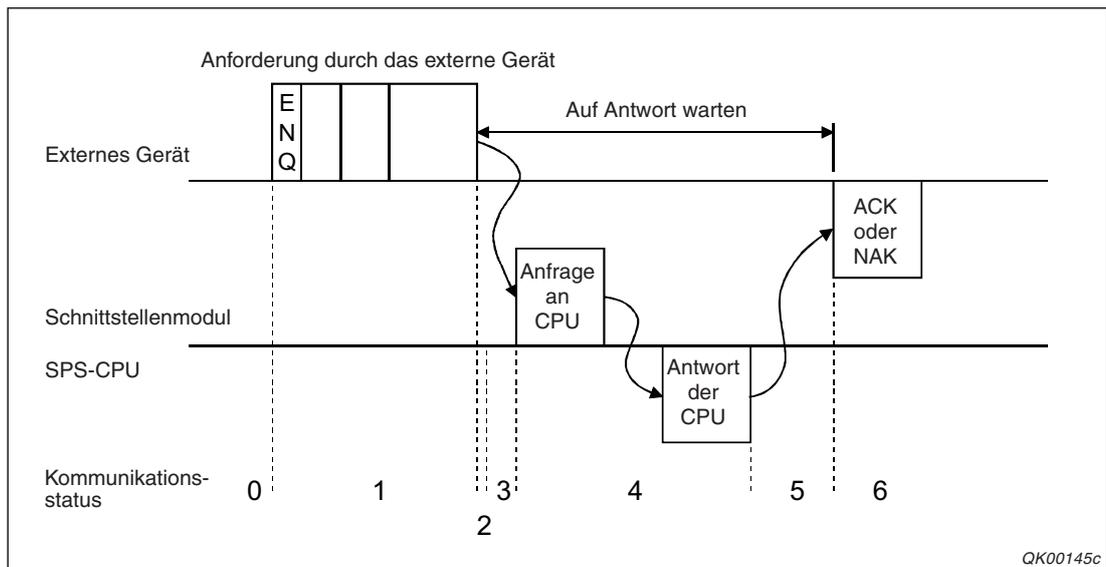
Wenn Daten zwischen einem Schnittstellenmodul und einem externen Gerät mit dem MC-Protokoll ausgetauscht werden, wird der aktuelle Zustand der Kommunikation im Dialogfenster **MC protocol monitor** des GX Configurator-SC im Klartext angezeigt (siehe Abschnitt 21.5.4).

Bei Problemen während des Datenaustausches können aber durch das Ablaufprogramm oder mit der Programmier-Software auch die Pufferspeicheradressen 596 (254H) oder 612 (264H) ausgewertet werden, in denen ebenfalls der Kommunikationsstatus eingetragen wird. Allerdings nicht im Klartext, sondern als numerischer Wert von 0 bis 9. Die Bedeutung dieser Werte wird bei der Beschreibung der Pufferspeicheradressen auf der Seite 4-15 erklärt.



**Abb. 23-10:** Der Kommunikationsstatus wird codiert in die Pufferspeicheradressen 597 (255H) und 613 (265H) eingetragen.

Die nächste Abbildung zeigt den typischen Verlauf einer Kommunikation mit dem MC-Protokoll und die Codes, die für den Kommunikationsstatus in den Pufferspeicher eingetragen werden.

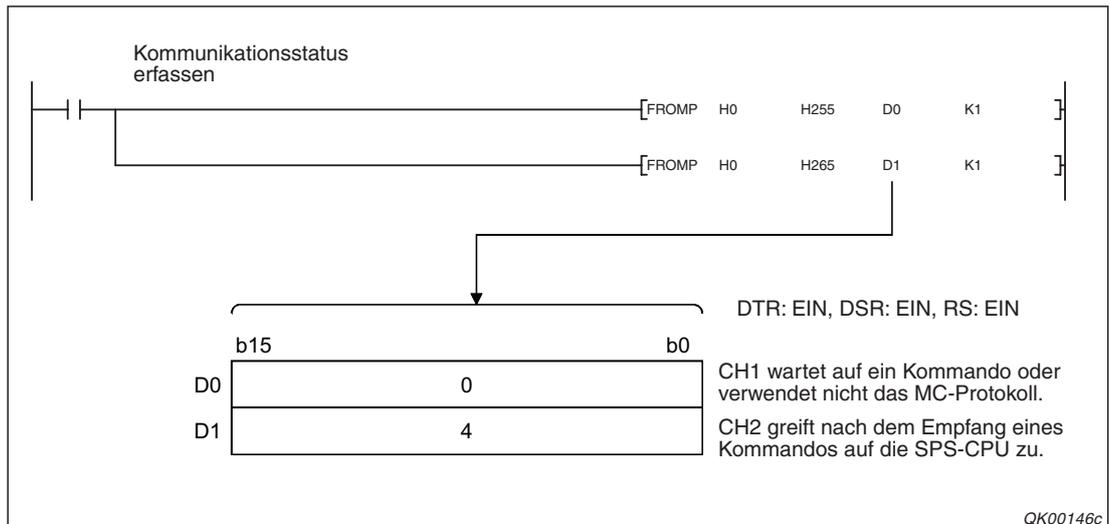


**Abb. 23-11:** Der Eintrag der Codes 1 bis 6 in den Pufferspeicher wiederholt sich bei jeder Kommunikationssequenz.

**HINWEISE**

- Wird bei einer Schnittstelle nicht das MC-Protokoll verwendet, wird in die Pufferspeicheradresse 596 (254H) bzw. 612 (264H) der Wert „0“ eingetragen.
- Die Werte 7 bis 9 werden während einer Umschaltung der Betriebsart oder der Initialisierung der Übertragungssequenz eingetragen.

Das folgende Programmbeispiel soll die Erfassung des Kommunikationsstatus verdeutlichen. Die Inhalte der Pufferspeicheradressen 597 (255H) und 613 (265H) werden in die Datenregister D0 und D1 übertragen. Das Schnittstellenmodul hat die Anfangs-E/A-Adresse X/Y00.



**Abb. 23-13:** Programmbeispiel zur Erfassung des Kommunikationsstatus beim MC-Protokoll

### 23.1.5 Eingestellte Parameter (Schalterstellungen) prüfen

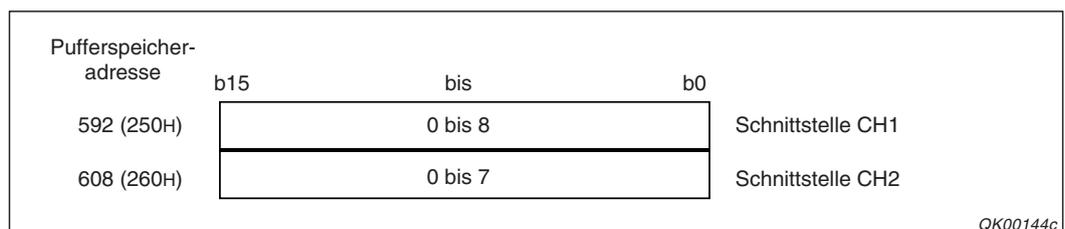
Die Einstellung der verwendeten Kommunikationsprotokolle, der Übertragungsbedingungen und der Stationsnummer des Schnittstellenmoduls wird mit fünf „Schaltern“ in den SPS-Parametern vorgenommen (siehe Abschnitt 5.4.2). Dem Schnittstellenmodul werden die in der SPS-CPU gespeicherten Einstellungen beim Anlauf übergeben. Danach arbeitet es mit den eingestellten Parametern. In Kapitel 18 ist beschrieben, wie diese Einstellungen auch während des Betriebs des Moduls noch geändert werden können.

Falls nach einer solchen Änderung der Einstellungen Fehler auftreten, sollten die momentan verwendeten Einstellungen geprüft werden (Abschnitt 23.1.6).

Die Einstellung der Schalter kann mit dem GX Developer oder GX IEC Developer geprüft werden (siehe Seite 23-2). Wenn die Einstellung nicht korrekt ist, kann entweder im Dialogfenster **Monitors other** des GX Configurator-SC die Ursache gesucht oder der Pufferspeicher des Schnittstellenmoduls ausgewertet werden.

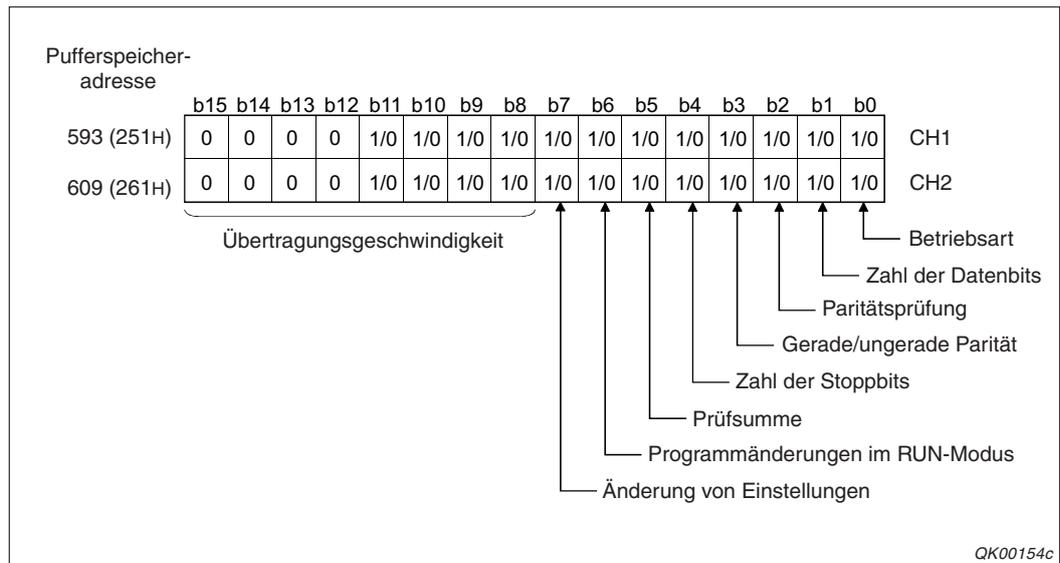
#### Speicherbereiche im Pufferspeicher für Schaltereinstellungen

- Die mit Schalter 5 eingestellte Stationsnummer erscheint in der Pufferspeicheradresse 512 (200H) als Wert zwischen 0 und 31.
- Die einzelnen Bits in der Pufferspeicheradresse 515 (203H) zeigen Fehler bei der Einstellung der Schalter oder bei der Änderung der Einstellungen an (s. Seite 4-11).
- Kommunikationsprotokoll



**Abb. 23-12:** Die mit den Schaltern 2 und 4 eingestellten Kommunikationsprotokolle werden in die Pufferspeicheradressen 592 (250H) bzw. 608 (260H) eingetragen.

● Übertragungseinstellungen

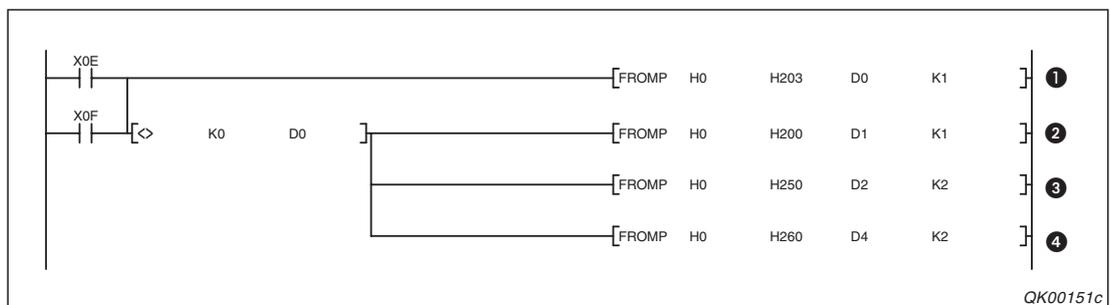


**Abb. 23-14:** Die Einstellung von Schalter 1 finden Sie in der Pufferspeicheradr. 593 (251H) und die von Schalter 3 in der Pufferspeicheradr. 609 (261H)

Die Bedeutungen der einzelnen Bits entsprechen den Schaltern. Diese sind im Abschnitt 5.4.2 ausführlich beschrieben.

**Beispiel zur Erfassung und Auswertung der Schalterstellungen und Fehlermeldungen**

Die Inhalte der oben beschriebenen Pufferspeicheradressen eines Schnittstellenmoduls mit der Anfangs-E/A-Adresse X/Y00 werden mit dem folgenden Beispielprogramm in die Datenregister D0 bis D5 übertragen.



**Abb. 23-15:** Programmbeispiel für das Übertragen der Schalterstellungen in Datenregister der SPS-CPU

- ① Bei einem Fehler der Schnittstelle CH1 (XE) oder CH2 (XF) wird der Inhalt der Pufferspeicheradresse 515 (203H) in das Datenregister D0 übertragen.
- ② Nur wenn ein Vergleich ergibt, dass ein Fehler gemeldet wird (Der Inhalt der Pufferspeicheradresse 515 (203H) bzw. D0 ist dann nicht mehr „0“.), werden die weiteren Pufferspeicheradressen übertragen.  
Die Adresse 512 (200H) enthält die Stationsnummer, die nach D1 transferiert wird.
- ③ Die Einstellung des Kommunikationsprotokolls (Adr. 250H) für CH1 und die Einstellung von Schalter 1 (Adr. 251H) wird in D2 bzw. D3 übertragen.
- ④ Die Einstellung des Kommunikationsprotokolls (Adr. 260H) für CH2 und die Einstellung von Schalter 3 (Adr. 261H) wird in D4 bzw. D5 übertragen.

Nach den Transfer der Daten können die Datenregister ausgewertet werden (siehe folgende Seite).

|    | b15 | b14 | b13 | b12 | b11 | b10 | b9 | b8 | b7 | b6 | b5 | b4 | b3 | b2 | b1 | b0 |   |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| D0 | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | Pufferspeicheradr. 515 (203H): Fehlermeldung  |
| D1 | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | Pufferspeicheradr. 512 (200H): Stationsnummer   |
| D2 | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 0  | CH1 { Pufferspeicheradr. 592 (250H): Protokoll<br>Pufferspeicheradr. 593 (251H): Schalter 1 |
| D3 | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  |   |
| D4 | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | CH2 { Pufferspeicheradr. 608 (260H): Protokoll<br>Pufferspeicheradr. 609 (261H): Schalter 2 |
| D5 | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  |   |

QK00151c

**Abb. 23-16:** Inhalte der Datenregister D0 bis D5 in diesem Beispiel

### Fehlerdiagnose durch Auswertung der Datenregister

In D0 ist Bit 0 gesetzt. Das bedeutet, dass durch die Einstellung des Kommunikationsprotokolls für CH1 der zulässige Wertebereich überschritten wird.

Die Nummer des eingestellten Kommunikationsprotokolls ist in D2 gespeichert. D2 hat den Wert „9“. Da aber nur Werte von „0“ bis „8“ eingestellt werden können, liegt hier die Ursache des Fehlers.

#### HINWEIS

Nach der Korrektur der Schaltereinstellung müssen die Parameter in die SPS-CPU übertragen und ein Neustart ausgeführt werden (RESET oder Ein- und Ausschalten der Versorgungsspannung).

### 23.1.6 Tatsächlich verwendete Parameter prüfen

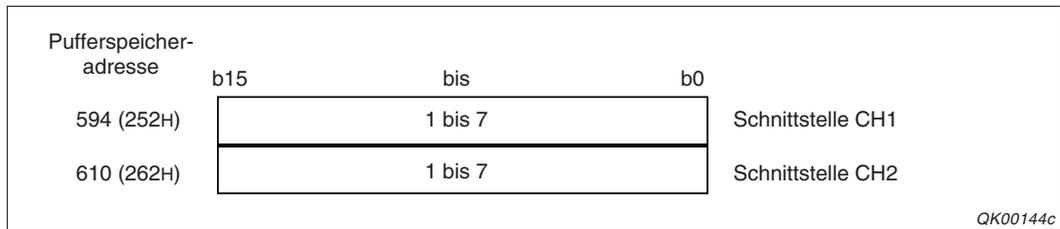
Die Kommunikationsprotokolle, Übertragungsbedingungen und die Stationsnummer des Schnittstellenmoduls wird mit fünf „Schaltern“ in den SPS-Parametern vorgenommen (siehe Abschnitt 5.4.2). Beim Anlauf des Schnittstellenmoduls übernimmt es die Einstellungen von der SPS-CPU und arbeitet mit diesen Parametern. Der vorherige Abschnitt behandelt die Kontrolle dieser Einstellungen.

Einige Parameter können aber auch während des Betriebs des Modul geändert werden (siehe Kapitel 18). Falls nach einer solchen Änderung der Einstellungen Fehler auftreten, sollten die momentan gültigen Einstellungen geprüft werden.

Im GX Configurator-SC werden diese im Dialogfenster **Transmission control and other monitor/test** angezeigt (s. Abschnitt 21.5.3). Sie werden aber auch in den Pufferspeicher des Schnittstellenmoduls eingetragen.

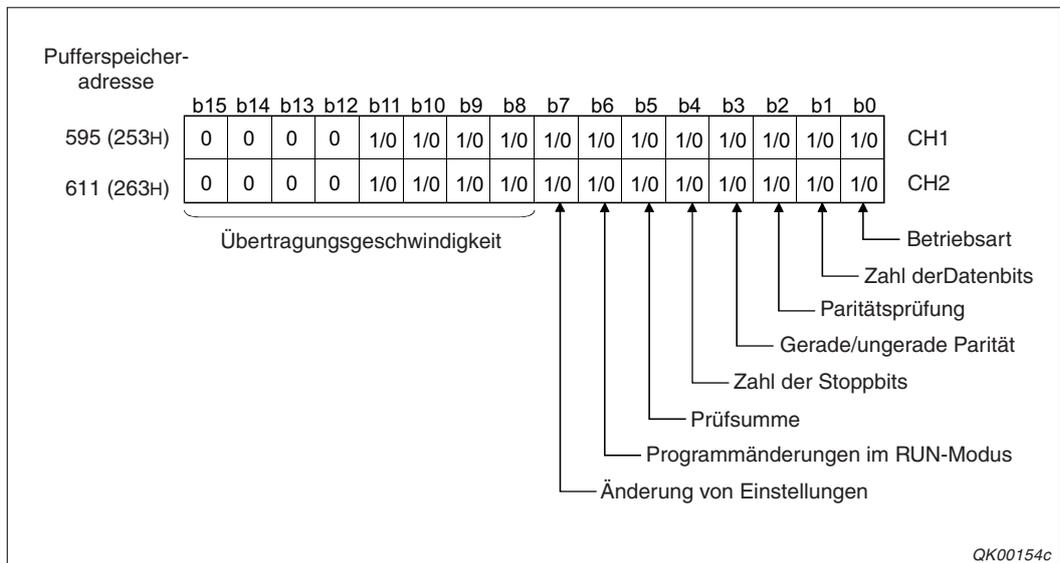
#### Speicherbereiche im Pufferspeicher für die momentan gültigen Einstellungen

- Kommunikationsprotokoll



**Abb. 23-18:** Die Pufferspeicheradressen 594 (252H) und 610 (262H) enthalten die Nummern der tatsächlich verwendeten Kommunikationsprotokolle

- Übertragungseinstellungen

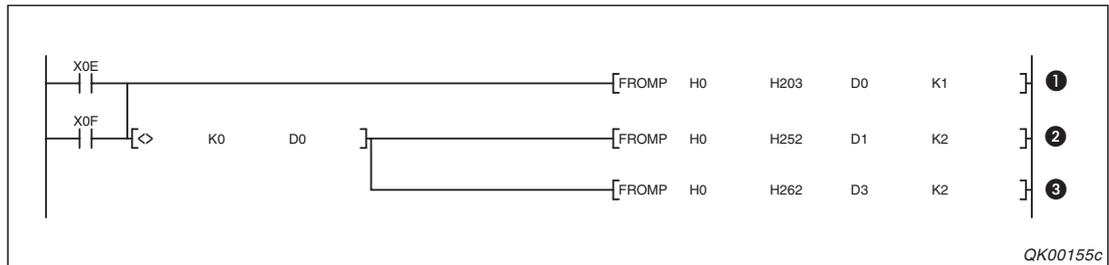


**Abb. 23-17:** Die Inhalte der Pufferspeicheradressen 595 (253H) und 611 (263H) zeigen die tatsächlich verwendeten Übertragungseinstellungen

Die Bedeutungen der einzelnen Bits entsprechen den Schaltern in den SPS-Parametern und sind im Abschnitt 5.4.2 beschrieben.

**Beispiel zur Erfassung und Auswertung der aktuellen Einstellungen**

Von einem Schnittstellenmodul, das den E/A-Adressbereich von X/Y00 bis X/Y1F belegt, werden im folgenden Beispiel die aktuell verwendeten Einstellungen gelesen und in die Datenregister D0 bis D4 übertragen.



**Abb. 23-20:** Programmbeispiel für das Übertragen der Einstellungen in Datenregister

- ① Bei einem Fehler der Schnittstelle CH1 (XE) oder CH2 (XF) wird der Inhalt der Pufferspeicheradresse 515 (203H) mit Fehlermeldungen in das Datenregister D0 übertragen.
- ② Wenn ein Vergleich ergibt, dass ein Fehler gemeldet wird, werden die weiteren Pufferspeicheradressen übertragen.  
Das verwendete Kommunikationsprotokoll (Adr. 252H) und die Einstellungen für CH1 (Adr. 253H) werden in D1 und D2 übertragen.
- ③ Das Kommunikationsprotokoll (Adr. 262H) und die Einstellungen für CH2 (Adr. 263H) werden in D3 und D4 transferiert.

Nach dem Erfassen der Einstellungen Daten können die Datenregister ausgewertet werden.

|    | b15 | b14 | b13 | b12 | b11 | b10 | b9 | b8 | b7 | b6 | b5 | b4 | b3 | b2 | b1 | b0 |   |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| D0 | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | CH1 {<br>Pufferspeicheradr. 515 (203H): Fehlermeldung<br>Pufferspeicheradr. 594 (252H): Protokoll<br>Pufferspeicheradr. 595 (253H): Einstellungen |
| D1 | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 1  | 0  |   |
| D2 | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 1   | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | CH2 {<br>Pufferspeicheradr. 610 (262H): Protokoll<br>Pufferspeicheradr. 611 (262H): Einstellungen   |
| D3 | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 1  |   |
| D4 | 0   | 0   | 0   | 0   | 0   | 1   | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  |   |

**Abb. 23-19:** Inhalte der Datenregister D0 bis D5 bei diesem Beispiel

**Fehlerdiagnose durch Auswertung der Datenregister**

Das gesetzte Bit1 in D0 zeigt an, dass ein Fehler aufgetreten ist, weil für CH1 eine falsche Übertragungsgeschwindigkeit eingestellt ist.

Die Daten werden über die Schnittstelle CH1 mit dem freien Protokoll übertragen (Wert „6“ in D1). Als Übertragungsgeschwindigkeit sind für CH1 nur 50 Bit/s eingestellt (Wert „0F“ in den Bits 15 bis 8 von D2).

Die Schnittstelle CH2 dagegen wird mit dem MC-Protokoll (Wert „1“ in D3) und einer Übertragungsgeschwindigkeit von 9600 Bit/s betrieben (Wert „5“ in den Bits 15 bis 8 von D4).

In diesem Beispiel muss die Übertragungsgeschwindigkeit für CH1 der Geschwindigkeit des externen Gerätes angepasst werden.

## 23.2 Fehlercodes

### 23.2.1 Fehlercodes der Kommunikationsprotokolle

Die folgende Tabelle enthält die Fehlercodes, die beim Datenaustausch mit dem freien, bidirektionalen oder MC-Protokoll (ohne den zur MELSEC A-Serie kompatiblen 1C-Datenrahmen) gemeldet werden.

Protokolle, für die ein Fehlercode gültig ist, sind durch das Zeichen „●“ gekennzeichnet.

In der Spalte „Signal“ ist die Bezeichnung der Bits angegeben, die bei einem Fehler in der Pufferspeicheradresse 513 (201H) oder 514 (202H) gesetzt werden (s. Seite 23-3).

Bei Fehlercodes für das MC-Protokoll, bei denen in der Spalte „Signal“ nichts angegeben ist, wird „NAK“ gesetzt.

| Fehlercode (Hex.)     | Fehler                          | Mögliche Fehlerursache   | Signal | Fehlerbeseitigung   | Protokoll |      |       |
|-----------------------|---------------------------------|--|--------|---|-----------|------|-------|
|                       |                                 |  |        |   | MC        | Frei | Bidir |
| 3E8H<br>bis<br>3FFFH  | —                               | Durch die SPS-CPU wurde ein Fehler erkannt.  | —      | Eine Beschreibung dieser Fehlercodes finden Sie in der Programmieranleitung zum MELSEC System Q, Art.-Nr. 87432.  | ●         |      |       |
| 4000H<br>bis<br>4FFFH |                                 |  |        |   |           |      |       |
| 7101H                 | Systemfehler                    | Das Betriebssystem des Schnittstellenmoduls hat einen Fehler festgestellt.   | —      | Bitte beachten Sie die Hinweise auf Seite 23-26.  |           |      |       |
| 7102H                 |                                 |  |        |   |           |      |       |
| 7103H                 | Fehler beim Zugriff auf die SPS | Mit der SPS-CPU, die das Schnittstellenmodul steuert, kann nicht kommuniziert werden.  | C/N    | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Verlängern Sie die Zeit für den Watchdog-Timer (Timer 1).</li> <li>● Führen Sie einen Loop-back-Test aus.</li> </ul> | ●         |      |       |
| 7140H                 | Anforderung falscher Daten      | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Die angegebene Anzahl der Adressen überschreitet den Bereich für das Kommando.</li> <li>● In einem Kommando für Bit-Operanden wurde ein Wort-Operand angegeben.</li> <li>● Die letzte Adresse liegt außerhalb des zulässigen Bereichs. (Die Operandenadresse, die sich aus der Anfangsadresse plus der Anzahl der Operanden ergibt, muss innerhalb des vorhandenen Adressbereichs liegen.)</li> </ul> | RRO    | Prüfen und korrigieren Sie das Kommando, das vom externen Gerät übermittelt wird.   | ●         |      |       |
| 7141H                 | Systemfehler                    | Das Betriebssystem des Schnittstellenmoduls hat einen Fehler festgestellt.   | —      | Bitte beachten Sie die Hinweise auf Seite 23-26.  |           |      |       |
| 7142H*                | Falscher Operand                | In einem Kommando wurde ein unzulässiger Operandentyp angegeben.   | PRO    | Prüfen und korrigieren Sie das Kommando, das vom externen Gerät übermittelt wird.   | ●         |      |       |
| 7143H*                | Falsche Operandenadresse        | Die Anfangsadresse eines Operanden liegt außerhalb des zulässigen Bereichs   |        |   | ●         |      |       |

**Tab. 23-3:** Fehlercodes der Schnittstellenmodule des MELSEC System Q (Teil 1)

\* Diese Fehlercodes werden bei einem Fehler gemeldet, der beim Zugriff auf eine Station auftritt, die keine MELSEC QnA-CPU oder eine CPU des MELSEC System Q ist.

| Fehlercode (Hex.) | Fehler  | Mögliche Fehlerursache   | Signal | Fehlerbeseitigung   | Protokoll |      |       |
|-------------------|---|--|--------|---|-----------|------|-------|
|                   |   |  |        |   | MC        | Frei | Bidir |
| 7144H*            | Falsche Reihenfolge beim Beobachten von Operanden       | Die Monitorfunktion wurde angefordert, bevor festgelegt wurde, welche Operanden beobachtet werden sollen.  | PRO    | Legen Sie erst die Operanden fest und fordern Sie die Daten an.   | ●         |      |       |
| 7145H*            | Falsche SPS-Nr.   | Die eingestellte SPS-Nr. und die bei der Monitorfunktion angegebene SPS-Nr. sind unterschiedlich.  | C/N    | Prüfen und korrigieren Sie die Monitoranforderung.  | ●         |      |       |
| 7146H*            | Falscher CPU-Typ  | Der bei der Monitorfunktion angegebene Typ der SPS-CPU stimmt nicht mit dem Typ der installierten CPU überein.   |        |   | ●         |      |       |
| 7147H*            | Zuviele Operanden bei der Monitorfunktion               | Die Anzahl der Operanden überschreitet bei der Monitorfunktion den zulässigen Bereich.   | PRO    |   | ●         |      |       |
| 7148H*            | Erweiterte File-Register nicht vorhanden                | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Es wurde eine Blocknummer für erweiterte File-Register (R) angegeben, die nicht vorhanden sind.</li> <li>● Es wurde eine Blocknummer für Register angegeben, die zur Speicherung von Kommentaren, für das Sampling-Trace oder Status-Latch verwendet werden.</li> </ul> | PRO    | Prüfen und korrigieren Sie die Blocknummer.   | ●         |      |       |
| 7149H             | Systemfehler  | Das Betriebssystem des Schnittstellenmoduls hat einen Fehler festgestellt.   | —      | Bitte beachten Sie die Hinweise auf Seite 23-26.  |           |      |       |
| 714AH*            | Das Kommando kann nicht im RUN-Modus ausgeführt werden. | Es wurde ein Schreibkommando ausgegeben, obwohl Änderungen im RUN-Modus der SPS-CPU gesperrt sind.   | C/N    | Ändern Sie die Parameter der SPS-CPU und geben Sie Änderungen im RUN-Modus frei.  | ●         |      |       |
|                   |   | Während sich die SPS-CPU im RUN-Modus befindet, wurden versucht, Parameter oder das Ablaufprogramm zu ändern.  |        | Stoppen Sie die SPS-CPU und übertragen Sie die Daten erneut   |           |      |       |
| 714BH bis 714DH   | Systemfehler  | Das Betriebssystem des Schnittstellenmoduls hat einen Fehler festgestellt.   | —      | Bitte beachten Sie die Hinweise auf Seite 23-26.  |           |      |       |
| 714EH*            | Falsche Netzwerknummer                                  | Die eingestellte Nummer des Netzwerks und die bei der Monitorfunktion angegebene Netzwerk-Nr. sind unterschiedlich.  | C/N    | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Prüfen und korrigieren Sie die Netzwerkparameter.</li> <li>● Prüfen und korrigieren Sie die Monitoranforderung.</li> </ul> | ●         |      |       |
| 7150H             | Systemfehler  | Das Betriebssystem des Schnittstellenmoduls hat einen Fehler festgestellt.   | —      | Bitte beachten Sie die Hinweise auf Seite 23-26.  |           |      |       |
| 7151H             | Falsche SPS-Nummer                                      | Als SPS-Nummer wurde ein unzulässiger Wert angegeben.  | C/N    | Prüfen und korrigieren Sie die Anforderung, die das externe Gerät sendet. Zulässige SPS-Nummern: FFH und 0 bis 64 (0 bis 40H)                                       | ●         |      |       |

**Tab. 23-3:** Fehlercodes der Schnittstellenmodule des MELSEC System Q (Teil 2)

\* Diese Fehlercodes werden bei einem Fehler gemeldet, der beim Zugriff auf eine Station auftritt, die keine MELSEC QnA-CPU oder eine CPU des MELSEC System Q ist.

| Fehlercode (Hex.)     | Fehler  | Mögliche Fehlerursache   | Signal      | Fehlerbeseitigung   | Protokoll |      |       |
|-----------------------|---|--|-------------|---|-----------|------|-------|
|                       |   |  |             |   | MC        | Frei | Bidir |
| 7152H                 | Systemfehler  | Das Betriebssystem des Schnittstellenmoduls hat einen Fehler festgestellt.   | —           | Bitte beachten Sie die Hinweise auf Seite 23-26.  |           |      |       |
| 7153H                 | Fehlerhafte Datenlänge  | Die Länge der empfangenen Daten überschreitet den zulässigen Bereich.  | CH□<br>ERR. | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Prüfen und korrigieren Sie die gesendeten Daten.</li> <li>● Korrigieren Sie das Format der Daten, damit die Anzahl der Adressen im zulässigen Bereich bleibt.</li> </ul> | ●         |      |       |
| 7154H                 | Systemfehler  | Das Betriebssystem des Schnittstellenmoduls hat einen Fehler festgestellt.   | —           | Bitte beachten Sie die Hinweise auf Seite 23-26.  |           |      |       |
| 7155H                 | Falsche Reihenfolge beim Beobachten von Operanden   | Die Monitorfunktion wurde angefordert, bevor festgelegt wurde, welche Operanden beobachtet werden sollen.                                  | PRO         | Legen Sie zuerst fest, welche Operanden beobachtet werden sollen und fordern Sie danach die Beobachtung an.   | ●         |      |       |
| 7156H                 | Systemfehler  | Das Betriebssystem des Schnittstellenmoduls hat einen Fehler festgestellt.   | —           | Bitte beachten Sie die Hinweise auf Seite 23-26.  |           |      |       |
| 7160H                 | Fehler beim Zugriff auf die SPS   | Der Typ der SPS-CPU kann nicht bestätigt werden.   | C/N         | Falls die SPS-CPU gestört ist, beseitigen Sie den Fehler in der CPU und starten danach die Kommunikation.   | ●         |      |       |
| 7161H<br>bis<br>7163H | Systemfehler  | Das Betriebssystem des Schnittstellenmoduls hat einen Fehler festgestellt.   | —           | Bitte beachten Sie die Hinweise auf Seite 23-26.  |           |      |       |
| 7164H                 | Fehler bei einer Anforderung  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Die Anforderung ist nicht korrekt.</li> <li>● Die Angabe des Operanden ist fehlerhaft.</li> </ul> | —           | Prüfen und korrigieren Sie die Anforderung, die das externe Gerät sendet.   | ●         |      |       |
| 7166H                 | Systemfehler  | Das Betriebssystem des Schnittstellenmoduls hat einen Fehler festgestellt.   | —           | Bitte beachten Sie die Hinweise auf Seite 23-26.  |           |      |       |
| 7167H                 | Das Kommando kann nicht ausgeführt werden, weil sich die SPS-CPU in der Betriebsart RUN befindet. | Es wurde ein Schreibkommando ausgegeben, obwohl Änderungen im RUN-Modus der SPS-CPU gesperrt sind.   | C/N         | Ändern Sie die Parameter der SPS-CPU und geben Sie Änderungen im RUN-Modus frei.  | ●         |      |       |
| 7168H                 |   | Es wurde ein Kommando gesendet, das nicht ausgeführt werden kann, wenn sich die SPS-CPU im RUN-Modus befindet.                             |             | Stoppen Sie die SPS-CPU und übertragen Sie die Anforderung erneut.  |           |      |       |
| 7169H                 | CPU-Fehler  | Mit der CPU kann nicht normal kommuniziert werden.   |             | Falls die SPS-CPU gestört ist, beseitigen Sie den Fehler in der CPU und starten danach die Kommunikation.   | ●         |      |       |
| 716AH<br>bis<br>716CH | Systemfehler  | Das Betriebssystem des Schnittstellenmoduls hat einen Fehler festgestellt.   | —           | Bitte beachten Sie die Hinweise auf Seite 23-26.  |           |      |       |
| 716DH                 | Fehler beim Eintrag der Operanden für die Monitorfunktion   | Daten der Monitorfunktion wurden nicht mit den zur MELSEC QnA-Serie kompatiblen 2C-,3C- oder 4C-Datenrahmen übermittelt                    | PRO         | Korrigieren Sie die Daten   | ●         |      |       |
| 716EH                 |   | Daten der Monitorfunktion wurden nicht mit den zur MELSEC A-Serie kompatiblen 1C-Datenrahmen übermittelt                                   |             |   |           |      |       |

**Tab. 23-3:** Fehlercodes der Schnittstellenmodule des MELSEC System Q (Teil 3)

| Fehlercode<br>(Hex.)  | Fehler  | Mögliche Fehlerursache   | Signal | Fehlerbeseitigung  | Protokoll |      |       |
|-----------------------|---|--|--------|--|-----------|------|-------|
|                       |   |  |        |  | MC        | Frei | Bidir |
| 716FH                 | Fehler bei der Angabe von Operanden                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Es wurde ein Operand angegeben, der nicht existiert.</li> <li>● Der angegebene Operand ist nicht kompatibel zum Kommando.</li> </ul>                            | PRO    | Prüfen und korrigieren Sie die Daten, die das externe Gerät sendet.  | ●         |      |       |
| 7170H                 | Fehler beim zur MELSEC A-Serie kompatiblen 1C-Datenrahmen | Die Anzahl der Adressen, auf die zugegriffen werden soll, überschreitet den zulässigen Bereich.  | PRO    | Prüfen und korrigieren Sie die Daten, die das externe Gerät sendet.  | ●         |      |       |
| 7171H                 |   | Es wurde ein unzulässiger Operand angegeben.   |        |  | ●         |      |       |
| 7172H                 |   | Die Anzahl der Operanden bei der Monitorfunktion liegt außerhalb des zulässigen Bereichs. Beispielsweise wurde „0“ angegeben.  |        |  | ●         | ●    | ●     |
| 7173H                 | Fehler bei der Festlegung der Monitorfunktion             | Daten der Monitorfunktion wurden mit den zur MELSEC QnA-Serie kompatiblen 2C-, 3C- oder 4C-Datenrahmen an eine CPU übermittelt, die nicht zum MELSEC System Q oder zur MELSEC QnA-Serie gehört.          | PRO    | Übertragen Sie die Daten mit den zur MELSEC A-Serie kompatiblen 1C-Datenrahmen.  | ●         |      |       |
| 7E00H<br>bis<br>7E05H | Systemfehler  | Das Betriebssystem des Schnittstellenmoduls hat einen Fehler festgestellt.   | —      | Bitte beachten Sie die Hinweise auf Seite 23-26.   |           |      |       |
| 7E06H                 | Fehlerhafte Pufferspeicheradresse                         | Die angegebene Pufferspeicheradresse liegt in einen Bereich, der vom System verwendet wird.  | —      | Wählen Sie eine, Pufferspeicheradresse, die außerhalb des Systembereichs liegt.  |           |      |       |
| 7E07H<br>bis<br>7E0AH | Systemfehler  | Das Betriebssystem des Schnittstellenmoduls hat einen Fehler festgestellt.   | —      | Bitte beachten Sie die Hinweise auf Seite 23-26.   |           |      |       |
| 7E40H                 | Fehlerhaftes Kommando                                     | Es wurde ein nicht existierendes Kommando oder Unterkommando verwendet.  | PRO    | Prüfen und korrigieren Sie die Daten, die das externe Gerät sendet.  | ●         |      |       |
| 7E41H                 | Falsche Datenlänge  | Durch die Angabe der Datenlänge wird die zulässige Anzahl der Operanden überschritten.   |        |  | ●         |      |       |
| 7E42H                 | Falsche Anzahl Operanden                                  | Die Anzahl der angegebenen Operanden überschreitet den Bereich für das Kommando.   |        |  | ●         |      |       |
| 7E43H                 | Fehlerhafte Operandenangabe                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Es wurde ein Operand angegeben, der nicht existiert.</li> <li>● Es wurde ein Operand angegeben, der bei diesem Kommando nicht verwendet werden darf.</li> </ul> | PRO    | Prüfen und korrigieren Sie die Daten, die das externe Gerät sendet.  | ●         | ●    |       |
| 7E44H                 | Timer 1 abgelaufen  | Innerhalb der durch Timer 1 bestimmten Wartezeit wurde keine Antwort empfangen.  | C/N    | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Verlängern Sie die Zeit für Timer 1.</li> <li>● Prüfen Sie beim Zugriff auf eine CPU in einer anderen Station die Routing-Parameter.</li> </ul> | ●         |      |       |

**Tab. 23-3:** Fehlercodes der Schnittstellenmodule des MELSEC System Q (Teil 4)

| Fehlercode (Hex.) | Fehler  | Mögliche Fehlerursache  | Signal      | Fehlerbeseitigung   | Protokoll |      |       |
|-------------------|---|---|-------------|---|-----------|------|-------|
|                   |   |   |             |   | MC        | Frei | Bidir |
| 7E46H             | Systemfehler  | Das Betriebssystem des Schnittstellenmoduls hat einen Fehler festgestellt.  | —           | Bitte beachten Sie die Hinweise auf Seite 23-26.  |           |      |       |
| 7E47H             | Zu viele Anforderungen  | Es wurde eine neue Anforderung empfangen, bevor eine zuvor empfangene Anforderung beantwortet werden konnte.  | PRO         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Das externe Gerät darf Anforderungen nicht kurz nacheinander senden.</li> <li>Stellen Sie die Zeit von Timer 1 auf die Überwachungszeit des externen Gerätes ein.</li> </ul>         | ●         |      |       |
| 7E48H bis 7E4CH   | Systemfehler  | Das Betriebssystem des Schnittstellenmoduls hat einen Fehler festgestellt.  | —           | Bitte beachten Sie die Hinweise auf Seite 23-26.  |           |      |       |
| 7E4DH             | Fehler während der Übertragung von Daten                      | Während der Datenübertragung wurden Einstellungen verändert.  | CH□<br>ERR. | Treffen Sie Vorkehrungen, damit die Einstellungen nicht während des Sendens geändert werden.  | ●         | ●    |       |
| 7E4EH             | Systemfehler  | Das Betriebssystem des Schnittstellenmoduls hat einen Fehler festgestellt.  | —           | Bitte beachten Sie die Hinweise auf Seite 23-26.  |           |      |       |
| 7E4FH             | Falsche Operandenanzahl                                       | Die Angabe über die Anzahl der Operanden ist fehlerhaft.  |             | Prüfen und korrigieren Sie die Daten, die das externe Gerät sendet.   | ●         |      |       |
| 7E50H             | Falsche Nummer für anwenderdefinierte Datenrahmen             | Für einen anwenderdefinierten Datenrahmen wurde eine Nummer angegeben, die außerhalb des zulässigen Bereichs liegt.   |             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Prüfen und korrigieren Sie die Daten, die das externe Gerät sendet.</li> <li>Prüfen Sie die Nummer des Datenrahmens.</li> </ul>  | ●         | ●    |       |
| 7E51H             | Nicht existierender anwenderdefinierter Datenrahmen           | Es wurde ein anwenderdefinierter Datenrahmen angegeben, der nicht existiert.  | PRO         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Legen Sie den anwenderdefinierten Datenrahmen fest.</li> <li>Prüfen Sie die Nummer des Datenrahmens.</li> <li>Ändern Sie die Nummer des anwenderdefinierten Datenrahmens.</li> </ul> | ●         | ●    |       |
| 7E52H             | Anwenderdefinierter Datenrahmen existiert schon               | Es soll ein anwenderdefinierter Datenrahmen eingetragen werden, aber die angegebene Nummer existiert bereits.   |             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Legen Sie den anwenderdefinierten Datenrahmen fest.</li> <li>Löschen Sie erst einen Datenrahmen, bevor Sie einen neuen mit derselben Nummer eintragen.</li> </ul>                    | ●         |      |       |
| 7E53H             | Fehler beim Zugriff auf einen anwenderdefinierten Datenrahmen | <ul style="list-style-type: none"> <li>In einem Sub-Kommando wurde ein Kommando angegeben, das nicht existiert.</li> <li>Die angegebene Anzahl der Bytes überschreitet den zulässigen Bereich.</li> </ul> | PRO         | Prüfen und korrigieren Sie die Daten, die das externe Gerät sendet.   | ●         |      |       |
| 7E54H             | Änderung nicht möglich  | Das Beschreiben des Flash-EPROMS ist durch den GX Configurator-SC oder durch die Einstellung der Schalter in den SPS-Parametern gesperrt.   |             | Geben Sie das Schreiben in das Flash-EPROM frei.  | ●         | ●    | ●     |
| 7E55H             | Fehler in anwenderdefinierten Datenrahmen                     | Innerhalb der variablen Daten eines anwenderdefinierten Datenrahmens ist ein Fehler.  |             | Prüfen und korrigieren Sie die Daten, die das externe Gerät sendet.   | ●         | ●    |       |

**Tab. 23-3:** Fehlercodes der Schnittstellenmodule des MELSEC System Q (Teil 5)

| Fehlercode<br>(Hex.) | Fehler   | Mögliche Fehlerursache  | Signal | Fehlerbeseitigung   | Protokoll |      |       |
|----------------------|--|---|--------|---|-----------|------|-------|
|                      |  |   |        |   | MC        | Frei | Bidir |
| 7E56H                | Systemfehler   | Das Betriebssystem des Schnittstellenmoduls hat einen Fehler festgestellt.  | —      | Bitte beachten Sie die Hinweise auf Seite 23-26.  |           |      |       |
| 7E57H                | Fehler beim Schreiben in das Flash-EPROM                                       | Daten konnten nicht fehlerfrei in das Flash-EPROM eingetragen werden.   | PRO    | Wiederholen Sie den Schreibvorgang. Tauschen Sie das Schnittstellenmodul, falls der Fehler wieder auftritt.   | ●         |      |       |
| 7E58H                | Fehler beim Ändern des Kommunikationsprotokolls                                | Bei der Änderung des Kommunikationsprotokolls wurde eine falsche Nummer angegeben oder die angegebenen neuen Übertragungsbedingungen sind fehlerhaft. |        | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Prüfen und korrigieren Sie die Daten, die das externe Gerät sendet.</li> <li>● Prüfen Sie die Einstellung der „Schalter“ für das Schnittstellenmodul in den SPS-Parametern.</li> </ul> | ●         | ●    | ●     |
| 7E59H                | Max. Anzahl der Schreibvorgänge in das Flash-EPROM überschritten.              | Es wurden bereits über 1000 mal Daten in das Flash-EPROM eingetragen.   | —      | In der Pufferspeicheradr. 9217 (2401H) wird gezählt, wie oft Daten in das Flash-EPROM eingetragen werden.<br>Löschen Sie den Inhalt dieser Adresse und wiederholen Sie die Speicherung der Daten.                               | ●         | ●    | ●     |
| 7E5FH                | Fehlerhafte E/A-Adresse  | Die Adresse der Ein- und Ausgänge des angegebenen Moduls ist nicht korrekt.   | —      | Korrigieren Sie die E/A-Adresse, des Moduls, an das Daten gesendet werden.  | ●         | ●    |       |
| 7E60H                | Doppelter Eintrag von Daten bei der Monitorfunktion                            | Operanden der SPS-CPU wurden für die Monitorfunktion doppelt eingetragen  | —      | Löschen Sie die Daten für die Monitorfunktion und legen Sie sie anschließend erneut fest.   | ●         | ●    |       |
| 7E61H                | Falsche Einheit der Zykluszeit   | Für die Zykluszeit wurde eine unzulässige Maßeinheit eingestellt.   | —      | Korrigieren Sie die Einheit der Zykluszeit.   | ●         | ●    |       |
| 7E62H                | Fehler bei der Monitorfunktion   | Ein Vorgabewert liegt außerhalb des zulässigen Bereichs.  | —      | Prüfen und korrigieren Sie die Werte.   | ●         | ●    |       |
| 7E63H                | Übertragungsart der Daten für die Monitorfunktion fehlerhaft                   | Fehler bei der Festlegung der Übertragungsart der Daten für die Monitorfunktion   | —      | Korrigieren Sie die Einstellungen.  | ●         | ●    |       |
| 7E64H                | Anzahl der eingetragenen Operanden fehlerhaft                                  | Die Anzahl der für die Monitorfunktion eingetragenen Operanden (Worte/Byte) liegt außerhalb des zulässigen Bereichs.                                  | —      | Korrigieren Sie die Einstellungen.  | ●         | ●    |       |
| 7E65H                | Falsche Datenrahmennummer beim Beobachten des Status der SPS-CPU               | Die Datenrahmennummer für die Übertragung des Status der SPS-CPU ist fehlerhaft.  | —      | Prüfen und korrigieren Sie die Einstellungen.   | ●         | ●    |       |
| 7E66H                | Fehler bei der Einstellung eines Ereignisses der Monitorbedingung              | Ein Vorgabewert zur Festlegung eines Ereignisses liegt außerhalb des zulässigen Bereichs.   | —      |   | ●         | ●    |       |
| 7E67H                | Fehler bei der Einstellung der Monitorfunktion (Status der SPS-CPU überwachen) | Eine Einstellung bei der Überwachung der SPS-CPU liegt außerhalb des zulässigen Bereichs.   | —      |   | ●         | ●    |       |
| 7E68H                | Fehler bei der Einstellung einer Bedingung bei der Monitorbedingung            | Ein Vorgabewert zur Festlegung einer Bedingung liegt außerhalb des zulässigen Bereichs.   | —      |   | ●         | ●    |       |

**Tab. 23-3:** Fehlercodes der Schnittstellenmodule des MELSEC System Q (Teil 6)

| Fehlercode (Hex.) | Fehler  | Mögliche Fehlerursache   | Signal | Fehlerbeseitigung  | Protokoll |      |       |
|-------------------|---|--|--------|--|-----------|------|-------|
|                   |   |  |        |  | MC        | Frei | Bidir |
| 7E69H             | Fehler bei der Einstellung der Monitorfunktion (Status der SPS-CPU überwachen)            | Eine Einstellung bei der Überwachung der SPS-CPU liegt außerhalb des zulässigen Bereichs.  | —      | Prüfen und korrigieren Sie die Einstellungen.  | ●         | ●    |       |
| 7E6AH             | Fehler bei der Anzahl der Operanden bei der Monitorfunktion.                              | Die Angabe der Anzahl der Operanden liegt außerhalb des zulässigen Bereichs.   | —      |  | ●         | ●    |       |
| 7E6BH             | Fehler bei der Einstellung der Monitorfunktion (Status der SPS-CPU überwachen)            | Eine Einstellung bei der Überwachung der SPS-CPU liegt außerhalb des zulässigen Bereichs.  | —      | Prüfen und korrigieren Sie die Einstellungen.  | ●         | ●    |       |
| 7E6CH             |   |  | —      |  | ●         | ●    |       |
| 7E6DH             |   |  | —      |  | ●         | ●    |       |
| 7E6EH             | Systemfehler  | Das Betriebssystem des Schnittstellenmoduls hat einen Fehler festgestellt.   | —      | Bitte beachten Sie die Hinweise auf Seite 23-26.   |           |      |       |
| 7E6FH             | Modem falsch angeschlossen  | Das Modem ist an einer anderen Schnittstelle angeschlossen, als angegeben wurde.   | —      | Korrigieren Sie die Einstellung der Schnittstelle.   | ●         | ●    |       |
| 7E70H             | CPU-Fehler  | Mit der SPS-CPU ist kein Datenaustausch möglich.   | C/N    | Falls die SPS-CPU gestört ist, beseitigen Sie den Fehler in der CPU und starten danach die Kommunikation.  | ●         | ●    |       |
| 7E81H bis 7E8EH   | Systemfehler  | Das Betriebssystem des Schnittstellenmoduls hat einen Fehler festgestellt.   | —      | Bitte beachten Sie die Hinweise auf Seite 23-26.   |           |      |       |
| 7EC1H             |   |  |        |  |           |      |       |
| 7EC2H             |   |  |        |  |           |      |       |
| 7EC3H             | Zwei Anforderungen zum Senden zur selben Zeit   | Es wurde eine Anforderung zum Senden gegeben, während bereits Daten gesendet wurden.   | —      | Verriegeln Sie die Sendeanforderungen so, das immer nur eine an das Schnittstellenmodul übermittelt wird.  |           | ●    | ●     |
| 7EC4H             | Zu viele Daten zum Senden/<br>Fehlerhafte Einstellung für den Sende- oder Empfangsbereich | <ul style="list-style-type: none"> <li>Die übermittelten Sendedaten passen nicht in den Sendebereich.</li> <li>Die Einstellungen für die Größe des Sende- oder Empfangsbereichs liegen außerhalb des zulässigen Bereichs.</li> </ul> | —      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Übertragen Sie nicht mehr Daten in das Schnittstellenmodul, wie der Sendebereich aufnehmen kann.</li> <li>Vergrößern Sie den Sendebereich beim freien Protokoll.</li> <li>Stellen Sie Sende- und Empfangsbereich so ein, dass die Anfangsadresse und der gesamte Bereich im Anwenderbereich des Pufferspeichers liegt.</li> </ul> | ●         | ●    | ●     |
| 7EC5H             | Fehler beim Schreiben in das Flash-EPROM  | Das Beschreiben des Flash-EPROMS ist durch die Einstellung der Schalter in den SPS-Parametern gesperrt.  | —      | Geben Sie das Schreiben in das Flash-EPROM frei.   | ●         | ●    | ●     |
| 7EC6H             | Fehler beim Zugriff auf das Flash-EPROM   | Fehler in der Anforderung, Daten in das Flash-EPROM einzutragen oder aus diesem Speicher zu lesen.   | —      | Prüfen und korrigieren Sie die Anforderung.  | ●         | ●    | ●     |
| 7F00H             | Systemfehler  | Das Betriebssystem des Schnittstellenmoduls hat einen Fehler festgestellt.   | —      | Bitte beachten Sie die Hinweise auf Seite 23-26.   |           |      |       |

**Tab. 23-3:** Fehlercodes der Schnittstellenmodule des MELSEC System Q (Teil 7)

| Fehlercode (Hex.) | Fehler  | Mögliche Fehlerursache  | Signal     | Fehlerbeseitigung   | Protokoll |      |       |
|-------------------|---|---|------------|---|-----------|------|-------|
|                   |   |   |            |   | MC        | Frei | Bidir |
| 7F01H             | Pufferüberlauf                                  | Es wurden neue Daten empfangen, bevor die vorher empfangenen Daten verarbeitet werden konnten.                    | —          | Verlängern Sie die Zeit zwischen zwei Übertragungen (z. B. durch Handshake-Signale).  | ●         |      | ●     |
|                   |   | Verschiedene Geräte haben gleichzeitig Daten an eine Schnittstelle gesendet.                                      |            | Stimmen Sie mit den externen Geräten die Übertragungszeitpunkte ab.   | ●         | ●    | ●     |
| 7F02H bis 7F06H   | Systemfehler                                    | Das Betriebssystem des Schnittstellenmoduls hat einen Fehler festgestellt.  | —          | Bitte beachten Sie die Hinweise auf Seite 23-26.  |           |      |       |
| 7F20H             | Fehler bei der ASCII/Binär-Wandlung             | Es wurde ein ASCII-Code empfangen, der nicht in einen Binärcode gewandelt werden konnte.                          | PRO        | Prüfen und korrigieren Sie die Daten, die das externe Gerät sendet.   |           | ●    | ●     |
|                   |   | Beim Datenaustausch mit ASCII/Binär-Wandlung wurde eine ungerade Anzahl Bytes empfangen.                          |            | Übertragen Sie immer eine gerade Anzahl Bytes, wenn die ASCII/Binär-Wandlung aktiviert ist.   |           |      |       |
| 7F21H             | Fehler im empfangenen Header                    | Fehlerhaftes Kommando<br>Es wurde ein ASCII-Code empfangen, der nicht in einen Binärcode gewandelt werden konnte. | PRO        | Prüfen und korrigieren Sie die Daten, die das externe Gerät sendet.   | ●         |      |       |
| 7F22H             | Fehlerhaftes Kommando                           | Es wurde ein Kommando oder Operand empfangen, das nicht existiert.<br>Das Passwort hat die falsche Länge.         |            |   | ●         |      |       |
| 7F23H             | Übermittelte Daten beim MC-Protokoll fehlerhaft | Auf die Zeichen folgen keine Steuerzeichen, wie z. B. ETX, CR oder LF, oder die Festlegung der Daten ist falsch.  |            |   | ●         |      |       |
| 7F24H             | Prüfsummenfehler                                | Die vom Schnittstellenmodul berechnete und die übermittelte Prüfsumme stimmen nicht überein.                      | P/S        | Prüfen Sie beim externen Gerät die Berechnung der Prüfsumme.  | ●         | ●    |       |
| 7F25H             | Fehlerhafte Datenlänge                          | Die empfangenen Daten überschreiten die Größe des Empfangsbereichs.   | CH<br>ERR. | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Prüfen und korrigieren Sie die Anzahl der Daten, die das externe Gerät sendet.</li> <li>● Ändern Sie im Schnittstellenmodul die Einheit für die Daten von „Worte“ in „Byte“.</li> <li>● Vergrößern Sie den Empfangsbereich.</li> </ul> |           |      | ●     |
| 7F26H             | Fehlerhaftes Kommando                           | Vor der Eingabe des korrekten Remote-Passworts wurde ein Kommando empfangen.                                      | CH<br>ERR. | Senden Sie erst Kommandos, nachdem das Remote-Passwort eingegeben wurde.  | ●         |      |       |
| 7E30H             | Systemfehler                                    | Das Betriebssystem des Schnittstellenmoduls hat einen Fehler festgestellt.  | —          | Bitte beachten Sie die Hinweise auf Seite 23-26.  |           |      |       |

**Tab. 23-3:** Fehlercodes der Schnittstellenmodule des MELSEC System Q (Teil 8)

| Fehlercode<br>(Hex.)  | Fehler                      | Mögliche Fehlerursache   | Signal | Fehlerbeseitigung   | Protokoll |      |       |
|-----------------------|-----------------------------|--|--------|---|-----------|------|-------|
|                       |                             |  |        |   | MC        | Frei | Bidir |
| 7E31H                 | Gleichzeitige Übertragung   | Das Schnittstellenmodul und ein externes Gerät senden gleichzeitig.                            | —      | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Stimmen Sie zwischen den Geräten die Übertragungszeitpunkte ab.</li> <li>● Ändern Sie mit dem GX Configurator-SC die Einstellung für die gleichzeitige Übertragung und legen Sie fest, welche Daten Vorrang haben. Im Pufferspeicher sind diese Einstellungen in den Adressen 155 (9BH) und 315 (13BH) gespeichert.</li> </ul> |           |      | ●     |
| 7E32H                 | Systemfehler                | Das Betriebssystem des Schnittstellenmoduls hat einen Fehler festgestellt.                     | —      | Bitte beachten Sie die Hinweise auf Seite 23-26.  |           |      |       |
| 7E40H                 | Überwachungszeit abgelaufen | Überwachungszeit für den Datenempfang (Timer 0)  | PRO    | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Prüfen Sie, ob die Daten vollständig empfangen wurden.</li> <li>● Prüfen Sie, ob der Empfang z. B. durch das DTR-Signal unterbrochen wurde.</li> </ul>   | ●         | ●    | ●     |
| 7E41H                 |                             | Überwachungszeit für eine Antwort (Timer 1)  | —      | Prüfen Sie, ob der Empfänger der Daten empfangsbereit ist.  | ●         |      | ●     |
| 7E42H                 |                             | Überwachungszeit für die Übertragung (Timer 2)   | —      | Prüfen Sie, ob der Empfang z. B. durch das DTR-Signal unterbrochen wurde.   | ●         | ●    | ●     |
| 7E50H<br>bis<br>7E54H | Systemfehler                | Das Betriebssystem des Schnittstellenmoduls hat einen Fehler festgestellt.                     | —      | Bitte beachten Sie die Hinweise auf Seite 23-26.  |           |      |       |
| 7E60H<br>bis<br>7E66H |                             |  |        |   |           |      |       |
| 7E67H                 | Überlauf                    | Es wurden neue Daten empfangen, bevor die vorher empfangenen Daten verarbeitet werden konnten. | SIO    | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Reduzieren Sie die Übertragungsgeschwindigkeit</li> <li>● Wurde die SPS-CPU, die das Schnittstellenmodul steuert, kurzzeitig gestoppt? Dies kann durch Auswerten des Sonderregisters SD1005 der CPU geprüft werden. Beheben Sie die Ursache des Stopps.</li> </ul>   | ●         | ●    | ●     |

**Tab. 23-3:** Fehlercodes der Schnittstellenmodule des MELSEC System Q (Teil 9)

| Fehlercode (Hex.) | Fehler                          | Mögliche Fehlerursache   | Signal | Fehlerbeseitigung  | Protokoll |      |       |
|-------------------|---------------------------------|--|--------|--|-----------|------|-------|
|                   |                                 |  |        |  | MC        | Frei | Bidir |
| 7E68H             | Fehler in den empfangenen Daten | Die eingestellte Anzahl der Stopp-Bits stimmt nicht mit der Zahl der übertragenen Stopp-Bits überein.                | SIO    | Passen Sie die Einstellungen des Schnittstellenmoduls an die des Kommunikationspartners an.  | ●         | ●    | ●     |
|                   |                                 | Die Versorgungsspannung des Kommunikationspartners war kurzzeitig ausgeschaltet.                                     |        | Löschen Sie die Fehlermeldung für die entsprechende Schnittstelle.<br>Beim Datenaustausch mit dem freien Protokoll lesen Sie zusätzlich die Daten mit einer INPUT-Anweisung und löschen danach nicht benötigte Daten.  |           |      |       |
|                   |                                 | Elektromagnetische Störeinstrahlungen  |        | Reduzieren Sie die Störeinflüsse durch die Verwendung abgeschirmter Leitungen und Stecker, andere Verlegung der Datenleitungen usw.  |           |      |       |
|                   |                                 | In einer Multidrop-Konfiguration wurden Daten von mehreren Stationen gleichzeitig gesendet.                          |        | Stimmen Sie die Sendezeitpunkte ab.  |           |      |       |
| 7E69H             | Paritätsfehler                  | Die für das Schnittstellenmodul eingestellte Art der Paritätsprüfung stimmt nicht mit den empfangenen Daten überein. | P/S    | Passen Sie die Einstellungen des Schnittstellenmoduls an die des Kommunikationspartners an (oder umgekehrt).   | ●         | ●    | ●     |
|                   |                                 | Die Versorgungsspannung des Kommunikationspartners war kurzzeitig ausgeschaltet.                                     |        | Löschen Sie die Fehlermeldung für die entsprechende Schnittstelle.<br>Beim Datenaustausch mit dem freien Protokoll lesen Sie zusätzlich die Daten mit einer INPUT-Anweisung und löschen danach nicht benötigte Daten.  |           |      |       |
|                   |                                 | Elektromagnetische Störeinstrahlungen  |        | Reduzieren Sie die Störeinflüsse durch die Verwendung abgeschirmter Leitungen und Stecker, andere Verlegung der Datenleitungen usw.  |           |      |       |
|                   |                                 | In einer Multidrop-Konfiguration wurden Daten von mehreren Stationen gleichzeitig gesendet.                          |        | Stimmen Sie die Sendezeitpunkte ab.  |           |      |       |
| 7E6AH             | Empfangspuffer ist voll         | Der Empfangspuffer im Schnittstellenmodul ist „übergelaufen“ und empfangene Daten gingen verloren.                   |        | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Steuern Sie die Übertragung mit dem DTR-Signal oder DC-Codes. (Bei einem Modem verwenden Sie RS/CS-Signale.)</li> <li>● Unmittelbar, nachdem das Schnittstellenmodul signalisiert, dass Daten eingetroffen sind, sollten diese in die SPS-CPU transferiert werden.</li> </ul> | ●         | ●    | ●     |

**Tab. 23-3:** Fehlercodes der Schnittstellenmodule des MELSEC System Q (Teil 10)

| Fehlercode (Hex.) | Fehler                         | Mögliche Fehlerursache   | Signal     | Fehlerbeseitigung  | Protokoll |      |       |
|-------------------|--------------------------------|--|------------|--|-----------|------|-------|
|                   |                                |  |            |  | MC        | Frei | Bidir |
| 7E6BH             | CD-Signal-Fehler               | Bei aktivierter Prüfung des CD-Signals wurden Daten empfangen, obwohl das CD-Signal ausgeschaltet war.   | CH<br>ERR. | <ul style="list-style-type: none"> <li>Prüfen Sie beim externen Gerät, wie das CD-Signal gesteuert wird. Beim Senden muss das CD-Signal eingeschaltet sein.</li> <li>Schalten Sie die Prüfung des CD-Signals aus.</li> </ul> | ●         | ●    | ●     |
| 7E6CH             | Übertragungsfehler             | Es können keine Daten gesendet werden, weil keine Verbindung aufgebaut ist.  | CH<br>ERR. | Bauen Sie eine Verbindung an der Schnittstelle auf, an der das Modem angeschlossen ist.  | ●         | ●    | ●     |
| 7F91H bis 7F96H   | Systemfehler                   | Das Betriebssystem des Schnittstellenmoduls hat einen Fehler festgestellt.   | —          | Bitte beachten Sie die Hinweise auf Seite 23-26.   |           |      |       |
| 7F98H bis 7F9AH   |                                |  |            |  |           |      |       |
| 7F9DH             |                                |  |            |  |           |      |       |
| 7F9EH             |                                |  |            |  |           |      |       |
| 7FA0H bis 7FA3H   |                                |  |            |  |           |      |       |
| 7FA8H             |                                |  |            |  |           |      |       |
| 7FAAH bis 7FADH   |                                |  |            |  |           |      |       |
| 7FAFH bis 7FB2H   |                                |  |            |  |           |      |       |
| 7FB5H             |                                |  |            |  |           |      |       |
| 7FB6H             |                                |  |            |  |           |      |       |
| 7FB8H bis 7FBCH   |                                |  |            |  |           |      |       |
| 7FC0H bis 7FC4H   |                                |  |            |  |           |      |       |
| 7FC9H bis 7FCFH   |                                |  |            |  |           |      |       |
| 7FE6H             | Verarbeitung wurde abgebrochen | Das Remote-Passwort ist nicht korrekt.   | —          | Geben Sie das korrekte Passwort ein.   | ●         |      |       |
| 7FE7H             |                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Es ist kein Passwort eingestellt.</li> <li>Das Kommando zur Passworteingabe wurde an der Schnittstelle empfangen, an der kein Modem angeschlossen ist.</li> </ul> | CH<br>ERR. | Wenn kein Passwort eingestellt ist, ist kein Kommando zur Eingabe eines Passwortes erforderlich.   | ●         |      |       |
|                   |                                | Als Kommunikationsprotokoll der Schnittstelle ist eine Verbindung zur Programmier-Software eingestellt.  |            | Geben Sie das Passwort im GX Developer oder GX IEC Developer ein.<br>Oder stellen Sie als Kommunikationsprotokoll das MC-Protokoll ein.  |           |      |       |
| 7FE8H             |                                | Es wurden mehr falsche Passwörter eingegeben, als in der Pufferspeicheradresse 8205 (200DH) als max. Wert angegeben wurden.  |            | Löschen Sie den Inhalt der Pufferspeicheradresse 8956 (22FCH). Hier wird die Anzahl der falschen Passworteingaben gezählt.   | ●         |      |       |

**Tab. 23-3:** Fehlercodes der Schnittstellenmodule des MELSEC System Q (Teil 11)

| Fehlercode (Hex.) | Fehler  | Mögliche Fehlerursache  | Signal     | Fehlerbeseitigung  | Protokoll |      |       |
|-------------------|---|---|------------|--|-----------|------|-------|
|                   |   |   |            |  | MC        | Frei | Bidir |
| 7FEFH             | Falsche Schaltereinstellung                       | Die „Schalter“ des Schnittstellenmodul innerhalb der SPS-Parameter sind falsch eingestellt.                                     | CH<br>ERR. | Korrigieren Sie die Einstellungen (s. Abschnitt 5.4.2), übertragen Sie die geänderten Parametern die SPS und starten Sie danach die SPS neu. | ●         | ●    | ●     |
| 7FF0H             | Fehler bei der Ausführung erweiterter Anweisungen | Mehrere erweiterte Anweisungen wurden gleichzeitig ausgeführt.  | —          | Erweiterte Anweisungen dürfen nur einzeln ausgeführt werden.   | ●         | ●    |       |
| 7FF1H             | Fehler bei den Steuerdaten                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Falscher Sollwert</li> <li>● Sollwert ist außerhalb des zulässigen Bereichs</li> </ul> | —          | Korrigieren Sie die Einstellungen.   | ●         | ●    |       |
| 7FF2H             | Falsches Kommunikationsprotokoll                  | Mit dem zur Zeit eingestellten Kommunikationsprotokoll kann die Anweisung nicht ausgeführt werden.                              | —          | Korrigieren Sie die Einstellung des Kommunikationsprotokolls.  | ●         | ●    |       |
| 7FF3H bis 7FF4H   | Systemfehler                                      | Das Betriebssystem des Schnittstellenmoduls hat einen Fehler festgestellt.  | —          | Bitte beachten Sie die Hinweise unten auf dieser Seite.  |           |      |       |
| 7FF5H             | Abbruch der Bearbeitung                           | Die Bearbeitung wurde angebrochen, weil während der Bearbeitung Einstellungen geändert oder empfangene Daten gelöscht wurden.   | —          | Ändern Sie nicht die Einstellungen des Schnittstellenmoduls und löschen Sie keine Daten, während eine Anweisung ausgeführt wird.             | ●         | ●    |       |
| 7FF7H             | Gleichzeitiger Zugriff                            | Mehrere externe Geräte haben gleichzeitig über dasselbe Netzwerk auf eine dezentrale Station zugegriffen.                       | —          | Von mehreren Geräten darf nicht gleichzeitig auf eine dezentrale Station zugegriffen werden.   | ●         |      |       |
| 7FF8H<br>7FFFH    | Systemfehler                                      | Das Betriebssystem des Schnittstellenmoduls hat einen Fehler festgestellt.  | —          | Bitte beachten Sie die Hinweise unten auf dieser Seite.  |           |      |       |
| B000H bis BFFFH   | —   | Diese Fehler wurden durch ein CC-Link-Modul festgestellt.   | —          | Hinweise zur Ursache und Behebung dieser Fehler finden Sie in den Handbüchern zu diesen Module.  | ●         |      |       |
| C000H bis CFFFH   | —   | Diese Fehler wurden durch ein ETHERNET-Modul festgestellt.  | —          |  | ●         |      |       |
| F000H bis FFFFH   | —   | Diese Fehler wurden durch ein MELSECNET/H- oder MELSECNET/10-Modul festgestellt.  | —          |  | ●         |      |       |

**Tab. 23-3:** Fehlercodes der Schnittstellenmodule des MELSEC System Q (Teil 12)

### Hinweise zur Behebung von Systemfehlern

- Prüfen Sie, ob das Schnittstellenmodul, die SPS-CPU und das Netzteil korrekt auf dem Baugruppenträger installiert sind.
- Prüfen Sie, ob beim Betrieb der SPS die zulässigen Umgebungsbedingungen eingehalten werden.
- Vergewissern Sie sich, dass die Kapazität des Netzteils ausreicht.
- Prüfen Sie, ob alle Module der SPS störungsfrei arbeiten.
- Falls die Fehlersuche keinen Erfolg hat, wenden Sie sich bitte an den MITSUBISHI-Service. Die Adresse finden Sie auf der Rückseite dieses Handbuchs.

## 23.2.2 Fehlercodes beim Datenaustausch mit den 1C-Datenrahmen

Die folgende Tabelle enthält die Fehlercodes, die beim Datenaustausch mit dem zur MELSEC A-Serie kompatiblen 1C-Datenrahmen gemeldet werden.

Protokolle, für die ein Fehlercode gültig ist, sind durch das Zeichen „●“ gekennzeichnet.

### HINWEIS

Wenn bei der Kommunikation mit dem C-Datenrahmen ein Fehler auftritt, sendet das Schnittstellenmodul ein „NAK“ und einen zweistelligen Fehlercode (00H bis 10H und 42H) an den Kommunikationspartner.

Gleichzeitig wird im Pufferspeicher des Schnittstellenmoduls ein Fehlercode eingetragen, der dem der 2C-, 3C- und 4C-Datenrahmen entspricht (siehe Abschnitt 23.2.1). Trat der Fehler an der Schnittstelle CH1 auf, wird ein Fehlercode in der Pufferspeicheradresse 602 (25AH) gespeichert. Der Fehlercode für CH2 wird in die Pufferspeicheradresse 618 (26AH) transferiert.

Die genaue Fehlerursache kann durch Auswertung der Inhalte dieser Pufferspeicheradressen ermittelt werden.

| Fehlercode (Hex.) | Fehler  | Mögliche Fehlerursache   | Signal | Fehlerbeseitigung  | Protokoll |      |       |
|-------------------|---|--|--------|--|-----------|------|-------|
|                   |   |  |        |  | MC        | Frei | Bidir |
| 00H               | Ausführung des Kommandos im RUN-Modus der SPS-CPU nicht möglich | Es wurde ein Schreibkommando ausgegeben, obwohl Änderungen im RUN-Modus der SPS-CPU gesperrt sind.                   | C/N    | Ändern Sie die Parameter der SPS-CPU und geben Sie Änderungen im RUN-Modus frei.             | ●         |      |       |
|                   |   | Während sich die SPS-CPU im RUN-Modus befindet, wurden versucht, Parameter oder das Ablaufprogramm zu ändern.        |        | Stoppen Sie die SPS-CPU und übertragen Sie die Daten erneut                                  |           |      |       |
| 01H               | Paritätsfehler  | Die für das Schnittstellenmodul eingestellte Art der Paritätsprüfung stimmt nicht mit den empfangenen Daten überein. | P/S    | Passen Sie die Einstellungen des Schnittstellenmoduls und die des Kommunikationspartners an. | ●         |      |       |
| 02H               | Prüfsummenfehler  | Die vom Schnittstellenmodul berechnete und die übermittelte Prüfsumme stimmen nicht überein.                         |        | Prüfen Sie beim externen Gerät die Berechnung der Prüfsumme.                                 | ●         |      |       |
| 03H               | Protokollfehler   | Es wurden Daten empfangen, die nicht mit dem eingestellten Kommunikationsprotokoll übereinstimmen.                   | PRO    | Prüfen Sie die Einstellungen des externen Geräts.  | ●         |      |       |
| 04H               | Fehler in den empfangenen Daten                                 | Die eingestellte Anzahl der Stopp-Bits stimmt nicht mit der Zahl der übertragenen Stopp-Bits überein.                | SIO    | Passen Sie die Einstellungen des Schnittstellenmoduls und die des Kommunikationspartners an. | ●         |      |       |
| 05H               | Überlauf  | Es wurden neue Daten empfangen, bevor das Schnittstellenmodul alle vorherigen Daten vollständig empfangen hat.       |        | Verringern Sie die Übertragungsgeschwindigkeit.  | ●         |      |       |

**Tab. 23-4:** Fehlercodes bei der Kommunikation mit dem 1C-Datenrahmen (Teil 1)

| Fehlercode<br>(Hex.) | Fehler                                   | Mögliche Fehlerursache  | Signal | Fehlerbeseitigung   | Protokoll |      |       |
|----------------------|--|---|--------|---|-----------|------|-------|
|                      |  |   |        |   | MC        | Frei | Bidir |
| 06H                  | Fehler in den Nutzdaten                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Fehlerhafte Festlegung innerhalb der Daten</li> <li>● Ein unzulässiges Kommando wurde verwendet.</li> <li>● Die Anzahl der Operanden liegt außerhalb des zulässigen Bereichs.</li> <li>● Es wurde ein Operand angegeben, der nicht existiert.</li> </ul> | PRO    | Prüfen Sie die Daten, die durch das externe Gerät übermittelt werden.   | ●         |      |       |
| 07H                  | Fehlerhafte Zeichen                      | Die empfangenen Zeichen können nicht verwendet werden.  |        |   | ●         |      |       |
| 08H                  | Fehler beim Zugriff auf die SPS- CPU     | Die SPS-CPU kann nicht mit dem Schnittstellenmodul kommunizieren.   | C/N    | Tauschen Sie die SPS-CPU  | ●         |      |       |
| 10H                  | Falsche SPS-Nummer                       | Als SPS-Nummer wurde ein unzulässiger Wert angegeben.   | C/N    | Prüfen und korrigieren Sie die Daten, die das externe Gerät sendet.<br>Zulässige SPS-Nummern: FFH oder eine Stationsnummer, die auch in den Netzwerkparametern eingestellt ist. | ●         |      |       |
| 11H                  | Falsche Betriebsart                      | Beim Zugriff auf die SPS-CPU wurde ein Fehler festgestellt.   | —      | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Übertragen Sie die Daten noch einmal.</li> <li>● Prüfen Sie die einzelnen Stationen und das Schnittstellenmodul</li> </ul>             | ●         |      |       |
| 12H                  | Fehler bei der Angabe eines Sondermoduls | In der angegebenen Position befindet sich kein Sondermodul.   | C/N    | Prüfen und korrigieren Sie die Daten, die das externe Gerät sendet.   | ●         |      |       |
| 21H                  | Busfehler beim Sondermodul               | Beim Zugriff auf das Sondermodul an der angegebenen Position wurde ein Fehler entdeckt.   | C/N    | Prüfen Sie das Sondermodul. Hinweise zur Fehlersuche finden Sie in den Handbüchern der Module.  | ●         |      |       |
| 42H                  | Sonstiger Fehler                         | Werten Sie den Inhalt der Pufferspeicheradressen 602 (25AH) und 618 (26AH) aus. (Siehe Hinweis am Anfang dieser Tabelle.)   |        |   | ●         |      |       |

**Tab. 23-4:** Fehlercodes bei der Kommunikation mit dem 1C-Datenrahmen (Fortsetzung)

### 23.2.3 Fehlercodes bei der Kommunikation über ein Modem

Die folgenden Fehlercodes werden in der Pufferspeicheradresse 545 (221H) eingetragen, wenn beim Datenaustausch über ein Modem Störungen auftreten.

| Fehlercode (Hex.) | Fehler       | Mögliche Fehlerursache   | Signal      | Fehlerbeseitigung  | Referenz   |                  |
|-------------------|--------------|--|-------------|--|--|------------------|
| 7FD0H             | Modemfehler  | Fehler bei der Einstellung der Benachrichtigungsfunktion   | CH□<br>ERR. | Geben Sie zur Deaktivierung oder Aktivierung der Benachrichtigungsfunktion „0“ bzw. „1“ ein.   | Abschnitt 20.6   |                  |
| 7FD1H             |              | Fehler bei der Einstellung der Wiederholungen für einen Verbindungsaufbau.                         |             | Die Anzahl der Wiederholungen kann im Bereich von 1 bis 5 liegen.  |  |                  |
| 7FD2H             |              | Als Intervall der Wiederholungen beim Verbindungsaufbau wurde ein unzulässiger Wert angegeben.     |             | Geben Sie eine Zeit zwischen 90 und 300 s vor.   |  |                  |
| 7FD3H             |              | Überwachungszeit für die Initialisierung und den Verbindungsaufbau fehlerhaft                      |             | Geben Sie eine Zeit zwischen 1 und 60 s vor.   |  |                  |
| 7FD4H             |              | Anzahl der Wiederholungen bei der Initialisierung eines Modems fehlerhaft                          |             | Geben Sie als Anzahl der Wiederholungen einen Wert zwischen 1 und 5 ein.   | Abschnitt 20.6<br>Abschnitt 20.8.7                     |                  |
| 7FD5H             |              | Die angegebene Eintragsnummer der Daten für die Initialisierung ist fehlerhaft.                    |             | Geben Sie die Nummer des Eintrags, in dem die Initialisierungsdaten gespeichert sind, an oder eine „0“.  |  |                  |
| 7FD6H             |              | Die angegebenen Verbindungsdaten sind fehlerhaft.  |             | Prüfen Sie die Einstellung der Benachrichtigungsfunktion   |  | Abschnitt 20.8.8 |
| 7FD7H             |              |  |             | Prüfen Sie die Telefonnummer.  |  |                  |
| 7FD8H             | Systemfehler | Das Betriebssystem des Schnittstellenmoduls hat einen Fehler festgestellt.                         | —           | Bitte beachten Sie die Hinweise auf Seite 23-26.   |  |                  |
| 7FD9H             | Modemfehler  | Der Anschluss des Kommunikationspartner ist besetzt oder das Modem wurde nicht initialisiert.      | CH□<br>ERR. | Initialisieren Sie das Modem vor dem Aufbau einer Verbindung.  | Abschnitt 20.9.1<br>Abschnitt 20.9.2                   |                  |
| 7FDAH             |              | Die angegebene Eintragsnummer der Daten für die Initialisierung ist fehlerhaft.                    |             | Geben Sie die Nummer des Eintrags an, in dem die Daten für die Verbindung gespeichert sind.  | Abschnitt 20.6<br>Abschnitt 20.8.8<br>Abschnitt 20.9.2 |                  |
| 7FDBH             |              | Fehler bei der Festlegung, ob eine GX Developer/GX IEC Developer-Verbindung aufgebaut werden soll. |             | Geben Sie zur Deaktivierung oder Aktivierung dieser Funktion „0“ bzw. „1“ ein.   | Abschnitt 20.8.6                                       |                  |
| 7FDC H            |              | Die angegebenen Verbindungsdaten sind fehlerhaft.  |             | Prüfen Sie die Wartezeit für eine Benachrichtigung.  | Abschnitt 20.8.8                                       |                  |
| 7FDDH             |              | Überwachungszeit beim Verbindungsaufbau abgelaufen   |             | Prüfen Sie <ul style="list-style-type: none"> <li>● die Telefonnummer.</li> <li>● ob der Kommunikationspartner bereit zum Empfang ist.</li> <li>● die Einstellung der Überwachungszeit</li> <li>● die Daten zur Initialisierung des Modems.</li> </ul> | Abschnitt 20.6<br>Abschnitt 20.8.7<br>Abschnitt 20.8.8 |                  |

**Tab. 23-5:** Fehlercodes bei der Kommunikation über ein Modem (1)

| Fehlercode (Hex.) | Fehler   | Mögliche Fehlerursache   | Signal      | Fehlerbeseitigung   | Referenz  |
|-------------------|--|--|-------------|---|---|
| 7FDEH             | Modemfehler  | Zwischen Schnittstellenmodul und Modem können keine Daten ausgetauscht werden.   | CH□<br>ERR. | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Prüfen Sie, ob das Modem betriebsbereit ist.</li> <li>● Prüfen Sie die Verbindungsleitung zwischen Modem und Schnittstellenmodul.</li> </ul>   | Bedienungsanleitung des Modems Abschnitt 5.3 dieses Handbuchs |
| 7FDFH             |  | Es wurde nicht eingestellt, an welche Schnittstelle das Modem angeschlossen ist. |             | Geben Sie mit den Werten „1“ oder „2“ an, ob das Modem an Schnittstelle CH1 oder CH2 angeschlossen ist.   | Abschnitt 20.6  |
| 7FE0H             |  | Als Schnittstellenummer wurde ein unzulässiger Wert eingegeben.                  |             |   |   |
| 7FE1H             | Fehler bei der Abgabe der Initialisierungsdaten                        | Angabe der Nummer eines Eintrags fehlerhaft                                      | CH□<br>ERR. | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Prüfen Sie die Nummer des Eintrags.</li> <li>● Geben Sie die Nummer eines Eintrags an, in dem Daten gespeichert wurden.</li> <li>● Speichern Sie die Initialisierungsdaten in dem Eintrag mit der angegebenen Nummer.</li> </ul>   | Abschnitt 20.8.7<br>Abschnitt 20.8.8<br>Abschnitt 20.9.1      |
|                   |  | Angabe des ersten zu übertragender Eintrags fehlerhaft                           |             | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Legen Sie den ersten Eintrag mit einer Nummer zwischen 1 und 100 fest. Dadurch wird angegeben, in welche der 100 Speicherzellen im Pufferspeicher sich dieser Eintrag befindet.</li> <li>● Tragen Sie in die angegebene Position (1. bis 100. Speicherzelle) die gewünschten Daten ein.</li> </ul>   | Abschnitt 20.9.1  |
| 7FE2H             |  | Anzahl der zu sendenden Einträge fehlerhaft                                      | CH□<br>ERR. | <p>Geben Sie an, wieviele Einträge nach dem ersten Eintrag übertragen werden sollen. Die Nummern dieser Einträge müssen in die entsprechenden Speicherzellen (1. bis 100. Position) eingetragen sein.</p> <p>Durch diese Angabe darf der Bereich der bis zu 100 Einträge nicht überschritten werden.</p> <p>Beispiel: Erster zu sendender Eintrag = 80 und Anzahl der zu sendenden Einträge = 25 ergibt einen Fehler.</p> | Abschnitt 20.9.1  |
| 7FE3H             | Fehler bei der Einstellung der Initialisierungs- oder Verbindungsdaten | Fehler bei der Angabe der Datenlänge   | CH□<br>ERR. | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Zur Initialisierung eines Modems können 1 bis 78 Byte angegeben werden.</li> <li>● Daten für eine Verbindung belegen immer 80 Byte.</li> </ul>   | Abschnitt 20.8.7<br>Abschnitt 20.8.8                          |
| 7FE4H             |  | Fehler in den Verbindungsdaten   |             | Prüfen Sie die Länge der Nachricht, die mit der Benachrichtigungsfunktion übertragen wird.  | Abschnitt 20.8.8  |

**Tab. 23-5:** Fehlercodes bei der Kommunikation über ein Modem (2)

| Fehlercode (Hex.) | Fehler                                     | Mögliche Fehlerursache  | Signal      | Fehlerbeseitigung   | Referenz         |
|-------------------|--|---|-------------|---|------------------|
| 7FE5H             | Fehler bei der Angabe der Überwachungszeit | Wartezeit bis zur Unterbrechung einer Verbindung ist nicht korrekt eingestellt  | CH□<br>ERR. | Geben Sie eine Zeit zwischen 0 und 300 s vor.<br>Wenn kein Datenaustausch mehr stattfindet, wird nach dieser Zeit die Telefonverbindung unterbrochen. | Abschnitt 20.6   |
| 7FE8H             | Fehler bei der Passwortprüfung             | Es wurden mehr falsche Passwörter eingegeben, als in der Pufferspeicheradresse 8205 (200DH) als max. Wert angegeben wurden. |             | Löschen Sie den Inhalt der Pufferspeicheradresse 8956 (22FCH). Hier wird die Anzahl der falschen Passworteingaben gezählt.                            | Abschnitt 20.6.2 |
| 7FE9H             | Fehler bei der Rückruffunktion             | Es wurden mehr Rückrufe abgelehnt, als in der Pufferspeicheradresse 8194 (2002H) als max. Wert angegeben wurden.            |             | Löschen Sie den Inhalt der Pufferspeicheradresse 8945 (22F1H). Hier wird die Anzahl der abgelehnten Rückrufe gezählt.                                 | Abschnitt 20.6.3 |

**Tab. 23-5:** Fehlercodes bei der Kommunikation über ein Modem (2)

## 23.3 Fehlerursache suchen

Wenn beim Datenaustausch mit den Schnittstellenmodulen Fehler auftreten, sollte zuerst der Status des Moduls geprüft werden (siehe Abschnitt 23.1). Anhand der Fehlermeldungen, der Leuchtdioden des Moduls und der anderen Symptome der Störung kann die Fehlerursache eingegrenzt und behoben werden.

Kommunikationsprotokolle, bei denen einer der in der folgenden Tabelle beschriebenen Fehler auftreten kann, sind durch das Zeichen „●“ gekennzeichnet. („MC“: MC-Protokoll, „Frei“: Freies Protokoll, „Bidir“: Bidirektionales Protokoll)

| Symptom  | Beschreibung   | Protokoll |      |                   | Hinweise zur Fehlersuche   |
|--|--|-----------|------|-------------------|--|
|  |  | MC        | Frei | Bidir             |  |
| Eine Leuchtdiode des Schnittstellenmoduls leuchtet nicht oder es wird ein Fehler angezeigt.              | Die RUN-LED leuchtet nicht.  | ●         | ●    | ●                 | Abschnitt 23.3.2   |
|  | Die RD-LED des Moduls blinkt nicht, wenn ein externes Gerät Daten sendet.  | ●         | ●    | ●                 | Abschnitt 23.3.3   |
|  | Ein externes Gerät hat Daten gesendet, die RD-LED hat geblinkt, aber das Schnittstellenmodul sendet keine Antwort.   | ●         |      | ●                 | Abschnitt 23.3.4   |
|  | Ein externes Gerät hat Daten gesendet und die RD-LED hat dabei geblinkt. Das Schnittstellenmodul meldet der SPS-CPU jedoch nicht, dass Daten empfangen wurden. |           | ●    | ●                 | Abschnitt 23.3.5   |
|  | Die ERR.LED leuchtet.  | ●         | ●    | ●                 | Prüfen Sie den Modulstatus (s. Seite 23-1) und die Einstellung der SPS-Parameter für das Modul (s. Seite 5-14) |
| Ein Kommunikationsfehler ist aufgetreten.  | „NAK“ wurde gesendet und ist als Fehlermeldung gesetzt.  | ●         |      |                   | Abschnitt 23.3.6   |
|  | „C/N“ ist gesetzt.   | ●         | ●    | ●                 | Abschnitt 23.3.7   |
|  | „P/S“ ist gesetzt.   | ●         | ●    | ●                 | Abschnitt 23.3.8   |
|  | „PRO“ ist gesetzt.   | ●         |      |                   | Abschnitt 23.3.9   |
|  | „SIO“ ist gesetzt.   | ●         | ●    | ●                 | Abschnitt 23.3.10  |
|  | „CH1.ERR.“ oder „CH1.ERR.“ ist gesetzt.  | ●         | ●    | ●                 | Abschnitt 23.3.11  |
|  | Die Kommunikation wird immer wieder unterbrochen.  | ●         | ●    | ●                 | Abschnitt 23.3.12  |
|  | Es wurden Daten empfangen oder gesendet, die nicht decodiert werden können.  | ●         | ●    | ●                 | Abschnitt 23.3.13  |
| Es ist unklar, ob sich die Ursache des Fehlers im Schnittstellenmodul oder beim externen Gerät befindet. | ●  | ●         | ●    | Abschnitt 23.3.14 |  |
| Es ist kein Datenaustausch über ein Modem möglich*.  | Über ein Modem kann nicht kommuniziert werden.   | ●         | ●    | ●                 | Abschnitt 23.3.15  |
|  | Kommunikation mit einer ISDN-Subadresse ist nicht möglich.   | ●         | ●    |                   | Abschnitt 23.3.16  |
| Die Monitorfunktion arbeitet in der eingestellten Zykluszeit nicht einwandfrei.                          | Die Probleme treten bei der zyklischen Übertragung der Daten auf.  | ●         | ●    |                   | Abschnitt 23.3.17  |
|  | Die ereignisgesteuerte Übertragung der Daten ist gestört.  | ●         | ●    |                   | Abschnitt 23.3.18  |
| Empfangene Daten können nicht in einem Interrupt-Programm erfasst werden.                                |  |           | ●    | ●                 | Abschnitt 23.3.19  |
| In das Flash-EPROM des Schnittstellenmoduls können keine Daten gespeichert werden.                       |  | ●         | ●    | ●                 | Abschnitt 23.3.20  |

**Tab. 23-6:** Wegweiser zur Fehlerdiagnose

- \* Falls die Kommunikation über ein Modem gestört ist, kann die Ursache beim Schnittstellenmodul oder beim Modem liegen. Prüfen Sie bitte
- den Zustand der Ein- und Ausgänge des Schnittstellenmoduls (siehe Seite 20.5).
  - die Fehlercodes, die beim Anschluss eines Modems ausgegeben werden (Seite 23-29).
  - den Zustand des DTR-Signals des Modems. Hinweise hierzu enthält die Bedienungsanleitung des Modems.

### 23.3.1 Fehler beim Empfang von Daten vermeiden und beheben

Beim Einschalten der Versorgungsspannung des Schnittstellenmoduls (der SPS, in der das Modul installiert ist) oder des mit dem Schnittstellenmodul verbundenen externen Geräts kann ein Empfangsfehler gemeldet werden.

Ein Empfangsfehler kann beim externen Gerät auch auftreten, wenn dieses Gerät eingeschaltet wird, während das Schnittstellenmodul Daten übermittelt.

Wenn durch das Schnittstellenmodul nach dem Einschalten ein Fehler beim Empfang gemeldet wird, löschen Sie die Fehlermeldung wie in Abschnitt 23.1.2 beschrieben.

Wie die empfangenen Daten vom Schnittstellenmodul behandelt werden, hängt vom verwendeten Kommunikationsprotokoll ab:

- Datenaustausch mit dem MC-Protokoll

Wenn das Schnittstellenmodul einen Empfangsfehler feststellt, bevor ein Header im eingestellten Format empfangen wird, werden die empfangenen Daten nicht beachtet und gelöscht.

Hat das Schnittstellenmodul bereits den gültigen Header eines Kommandos empfangen und tritt dann ein Fehler beim Empfang auf, werden die empfangenen Daten entweder verworfen oder es wird eine Antwort geschickt, die dem Absender der Daten anzeigt, dass ein Fehler aufgetreten ist.

- Datenaustausch mit dem freien Protokoll

Daten, bei deren Empfang ein Fehler aufgetreten ist, werden vom Schnittstellenmodul nicht gespeichert. Mit den Eingängen X4 (für CH1) und XB (für CH2) zeigt das Schnittstellenmodul an, dass ein Fehler aufgetreten ist.

Weitere Hinweise zur Behandlung der empfangenen Daten finden Sie auf Seite 7-17.

- Datenaustausch mit dem bidirektionalen Protokoll

Entdeckt das Schnittstellenmodul einen Empfangsfehler, bevor Daten im Format des bidirektionalen Protokolls empfangen wurden, werden die empfangenen Daten nicht beachtet und gelöscht.

Sind bereits Daten im Format des bidirektionalen Protokolls durch das Schnittstellenmodul empfangen worden und tritt dann ein Fehler beim Empfang auf, wird eine Antwort an den Absender der Daten gesendet, die anzeigt, dass ein Fehler aufgetreten ist.

### 23.3.2 RUN-LED des Schnittstellenmoduls leuchtet nicht

| Mögliche Ursache  | Fehlerbeseitigung  | Protokoll |      |       |
|---|--|-----------|------|-------|
|   |  | MC        | Frei | Bidir |
| Falsche Einstellung der „Schalter“ des Schnittstellenmoduls in den SPS-Parametern     | Stellen Sie die Schalter korrekt ein (s. Abschnitt 5.4.2), übertragen Sie die Parameter in die SPS und führen Sie an der SPS-CPU einen RESET aus.  | ●         | ●    | ●     |
| Fehler der SPS-CPU  | Setzen Sie die Fehlersuche bei der SPS-CPU fort. Beseitigen Sie die Ursache des Fehlers und führen Sie an der SPS-CPU einen RESET aus.   | ●         | ●    | ●     |
| Das Netzteil der SPS kann nicht genügend Strom für alle installierten Module liefern. | Berechnen Sie die Stromaufnahme aller installierten Module und prüfen Sie, ob das Netzteil ausreichend ist. Die benötigten Daten finden Sie z. B. im Hardware-Handbuch zum MELSEC System Q (Art.-Nr. 141683). Sie können auch versuchsweise nur das Netzteil, die SPS-CPU und das Schnittstellenmodul auf dem Hauptbaugruppenträger installieren und prüfen, ob dann die RUN-LED leuchtet. Eventuell vorhandene Erweiterungsbaugruppenträger werden bei diesem Test nicht angeschlossen. | ●         | ●    | ●     |
| Äußere Störeinflüsse  | Erden Sie die Abschirmung der Datenleitung am Schnittstellenmodul und am externen Gerät (s. Abschnitt 5.3). Falls die Erdung mit anderen Geräten gemeinsam ausgeführt ist, führen Sie für das Schnittstellenmodul eine separate Erdung aus.  | ●         | ●    | ●     |

**Tab. 23-7:** Hinweise zur Fehlerdiagnose, wenn die RUN-LED des Moduls nicht leuchtet

#### HINWEIS

Falls das Schnittstellenmodul mit einem Loopback-Test überprüft werden soll, müssen vorher in den SPS-Parametern Einstellungen vorgenommen werden (siehe Abschnitt 5.6).

### 23.3.3 RD-LED des Schnittstellenmoduls blinkt nicht beim Empfang

| Mögliche Ursache   | Fehlerbeseitigung   | Protokoll |      |       |
|--|---|-----------|------|-------|
|  |   | MC        | Frei | Bidir |
| Die Datenleitungen sind nicht korrekt angeschlossen.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Prüfen Sie, ob die RD- und die SD-Leitungen gekreuzt sind (siehe Abschnitt 5.3)</li> <li>● Verwenden Sie am externen Gerät eine OPEN-Anweisung, um festzustellen, ob der geöffnete Port und der mit dem Schnittstellenmodul verbundene Port übereinstimmen.</li> </ul> | ●         | ●    | ●     |
| Die Signale zur Steuerung der Übertragung werden vom externen Gerät nicht angesteuert.   | Schließen Sie auch die Steuersignale (z. B. DSR, CS usw.) der Datenleitungen an. Beachten Sie beim Anschluss auch die Bedienungsanleitung des externen Geräts.  | ●         | ●    | ●     |
| Falls die Daten über ein Modem oder Schnittstellenkonverter geführt werden, werden die Signale eventuell in diesem Gerät unterbrochen. | Prüfen Sie die Einstellungen und die Verdrahtung von Schnittstellenkonverter und/oder Modem.  | ●         | ●    | ●     |

**Tab. 23-8:** Fehlerdiagnose, wenn die RD-LED nicht blinkt, während ein externes Gerät Daten an das Schnittstellenmodul sendet.

### 23.3.4 Das Schnittstellenmodul sendet keine Antwort auf empfangene Daten

Die folgende Tabelle gibt Hinweise zur Fehlersuche, wenn die folgenden Situation eintritt:

- Ein externes Gerät hat Daten an das Schnittstellenmodul gesendet.
- Die RD-LED des Schnittstellenmoduls hat während der Datenübertragung geblinkt.
- Das Schnittstellenmodul sendet keine Antwort an das externe Gerät. (Die LED „NEU“ leuchtet und die SD-LED wird nicht eingeschaltet.)

| Mögliche Ursache   | Fehlerbeseitigung  | Protokoll |      |       |
|--|--|-----------|------|-------|
|  |  | MC        | Frei | Bidir |
| Falsches Kommunikationsprotokoll   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Prüfen Sie, ob das richtige Kommunikationsprotokoll verwendet wird. Im Abschnitt 23.1.6 ist beschrieben, welche Pufferspeicheradressen Sie dazu auswerten müssen.</li> <li>● Prüfen Sie, ob das Kommunikationsprotokoll geändert wurde, ohne die Einstellungen in die dafür vorgesehenen Adressen des Pufferspeichers einzutragen.</li> </ul>   | ●         |      |       |
| Das CD-Signal wurde ausgeschaltet.   | Wenn die Prüfung des CD-Signals aktiviert ist, werden empfangene Daten verworfen, sobald das CD-Signal durch das externe Gerät ausgeschaltet wird.<br>Verdrahten Sie das CD-Signal so, dass es ständig eingeschaltet ist.  | ●         |      | ●     |
| Das erste Byte der Daten (der Header) entspricht nicht dem eingestellten Protokoll und Format.                                     | Ein Schnittstellenmodul verwirft alle Daten, die es vor dem Header empfängt. Der Header ist für jedes Kommunikationsprotokoll und -format festgelegt (z. B. ENQ (05H) für Format 1)<br>Prüfen Sie, ob die Daten, die das externe Gerät sendet, mit dem eingestellten Kommunikationsprotokoll und -format übereinstimmen.   | ●         |      | ●     |
| Die für das Schnittstellenmodul eingestellte Stationsnummer und die Stationsnummer in den empfangenen Daten stimmen nicht überein. | Prüfen Sie die mit den Schaltern in den SPS-Parametern eingestellte Stationsnummer (siehe Abschnitt 5.4.2).<br>Ein Schnittstellenmodul verarbeitet die empfangenen Daten nur, wenn sie an die lokale Station adressiert sind.  | ●         |      |       |
| Eine der Überwachungszeiten für den Datenaustausch ist auf eine „unendliche“ Wartezeit eingestellt.                                | Verkürzen Sie die Überwachungszeiten (s. Kap. 10) und wiederholen Sie die Übertragung der Daten durch das externe Gerät. Prüfen Sie danach, ob als Fehlerursache ein Ablauf der Überwachungszeit gemeldet wird.<br>Die mit Timer 0, Timer 1 und Timer 2 eingestellten Überwachungszeiten können in den folgenden Fällen zur Fehlererkennung verwendet werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Wenn Daten unvollständig empfangen wurden.</li> <li>● Wenn die Datenübertragung unterbrochen wurde.</li> <li>● Wenn beim Zugriff auf eine andere Station am MELSECNET/H oder -/10 ein Link-Fehler aufgetreten ist.</li> </ul> | ●         |      | ●     |
| Der Pfad, der für den Zugriff auf eine SPS-CPU angegeben wurde, ist nicht korrekt.   | Prüfen und korrigieren Sie die Einstellungen.  | ●         |      |       |

**Tab. 23-9:** Fehlerdiagnose, wenn das Schnittstellenmodul nicht auf empfangene Daten reagiert und keine Antwort sendet

### 23.3.5 Der Datenempfang wird der SPS-CPU nicht mitgeteilt

Nachdem bei der Kommunikation mit dem freien oder dem bidirektionalen Protokoll Daten empfangen wurden, schaltet ein Schnittstellenmodul Eingänge der SPS (X3 für CH1 und XA für CH2). Die SPS-CPU kann darauf hin die empfangenen Daten in ihren Speicherbereich übernehmen und weiter verarbeiten.

Falls ein externes Gerät Daten an das Schnittstellenmodul sendet, Sie beobachten, das die RD-LED des Moduls blinkt, die Daten also empfangen werden, aber keiner der Eingänge X3 oder XA eingeschaltet wird, finden Sie in der folgenden Tabelle Hinweise zur Suche nach der Fehlerursache.

| Mögliche Ursache  | Fehlerbeseitigung   | Protokoll |      |       |
|---|---|-----------|------|-------|
|   |   | MC        | Frei | Bidir |
| Falsches Kommunikationsprotokoll  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Prüfen Sie, ob das richtige Kommunikationsprotokoll verwendet wird. Im Abschnitt 23.1.6 ist beschrieben, welche Pufferspeicheradressen Sie dazu auswerten müssen.</li> <li>● Prüfen Sie, ob das Kommunikationsprotokoll geändert wurde, ohne die Einstellungen in die dafür vorgesehenen Adressen des Pufferspeichers einzutragen.</li> </ul>  |           | ●    | ●     |
| Das CD-Signal wurde ausgeschaltet.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Wenn die Prüfung des CD-Signals aktiviert ist, werden empfangene Daten verworfen, sobald das CD-Signal durch das externe Gerät ausgeschaltet wird.</li> <li>● Verdrahten Sie das CD-Signal so, dass es ständig eingeschaltet ist.</li> </ul>   |           | ●    | ●     |
| DC-Codes werden nicht übertragen.   | <p>Werden zur Steuerung der Datenübertragung DC-Codes verwendet? (siehe Kap. 11)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Steuerung mit dem DC1/DC3-Code<br/>Prüfen Sie, ob das externe Gerät nach der Unterbrechung der Übertragung mit „DC3“ weitere Daten sendet, ohne dass vorher „DC1“ gesendet wurde.</li> <li>● Steuerung mit dem DC2/DC4-Code<br/>Prüfen Sie, ob das externe Gerät vor den Daten ein „DC2“ sendet und das Ende der Daten mit „DC4“ kennzeichnet.</li> </ul>   |           | ●    | ●     |
| Die Endekennung oder die vorgegebene Datenlänge wurde nicht empfangen.                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Prüfen Sie, ob die im Schnittstellenmodul eingestellte Endekennung mit der vom externen Gerät gesendeten Endekennung übereinstimmt.</li> <li>● Prüfen Sie, ob das externe Gerät Daten in der Anzahl sendet, die als Datenlänge im Schnittstellenmodul eingestellt ist.</li> <li>● Bei der Übertragung von anwenderdefinierten Datenrahmen prüfen Sie bitte, ob die Daten am Ende der Übertragung dem letzten Datenrahmen entsprechen.</li> </ul> <p>Falls die Daten vom externen Geräts korrekt sind, setzen Sie bitte die Fehlersuche auf Seite 23-40 fort.</p> |           | ●    | ●     |
| Die empfangenen Daten entsprechen nicht den Einstellungen.  | Prüfen Sie, ob die gesendeten Daten dem in Schnittstellenmodul eingestellten Format (ASCII/Binär-Wandlung, Datenrahmen, transparenter Code usw.) entsprechen.   |           | ●    | ●     |
| Eine der Überwachungszeiten für den Datenaustausch ist auf eine „unendliche“ Wartezeit eingestellt. | <p>Verkürzen Sie die Überwachungszeiten (s. Kap. 10) und wiederholen Sie die Übertragung der Daten durch das externe Gerät. Prüfen Sie danach, ob als Fehlerursache ein Ablauf der Überwachungszeit gemeldet wird.</p> <p>Die mit Timer 0, Timer 1 und Timer 2 eingestellten Überwachungszeiten können in den folgenden Fällen zur Fehlererkennung verwendet werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Wenn Daten unvollständig empfangen wurden.</li> <li>● Wenn die Datenübertragung unterbrochen wurde.</li> </ul>  |           | ●    | ●     |

**Tab. 23-10:** Fehlerdiagnose für den Fall, dass das Schnittstellenmodul Daten empfängt, aber nicht die Eingänge X3 und XA einschaltet.

### 23.3.6 Es wurde ein „NAK“ gesendet.

Wenn bei der Kommunikation mit dem MC-Protokoll ein Fehler auftritt, wird dem Kommunikationspartner das Steuerzeichen „NAK“ zusammen mit einem Fehlercode gesendet. Im Schnittstellenmodul wird das „NAK“ ebenfalls als Fehlermeldung gespeichert (s. Abschnitt 23.1).

#### HINWEISE

Ein „NAK“ ist ein Zeichen für einen Kommunikationsfehler. Der Fehlercode wird auch im Pufferspeicher des Schnittstellenmoduls eingetragen. Werten Sie für die Schnittstelle CH1 die Pufferspeicheradresse 602 (25AH) und für CH2 den Inhalt der Adresse 618 (26AH) aus und suchen Sie die Fehlerursache mit Hilfe der Hinweise im Abschnitt „Fehlercodes“ (23.2.1).

Prüfen Sie nach der Übertragung eines „NAK“, ob auch andere Fehlermeldungen wie beispielsweise „C/N“, „P/S“, „PRO“ oder „SIO“ gesetzt sind, und folgen Sie den Hinweisen zur Fehlersuche in den nächsten Abschnitten.

### 23.3.7 „C/N“ ist gesetzt

| Mögliche Ursache  | Fehlerbeseitigung   | Protokoll |      |       |
|---|---|-----------|------|-------|
|   |   | MC        | Frei | Bidir |
| Falsche SPS-CPU   | Installieren Sie eine SPS-CPU, mit der das Schnittstellenmodul kombiniert werden kann.  | ●         | ●    | ●     |
| Falsche Stationsnummer  | Stellen Sie als Stationsnummer der SPS entweder „FF“ (lokale SPS) oder eine auch in den Netzwerkparametern festgelegte Stationsnummer ein.            | ●         |      |       |
| Einstellungen für das Routing fehlerhaft  | Prüfen Sie die Routing-Parameter.   | ●         |      |       |
| Fehler im MELSECNET/10- oder MELSECNET/H-Netzwerk   | Prüfen Sie zur Fehlerdiagnose den Zustand bzw. die Inhalte von Link-Sondermerkern und -Sonderregister (SB und SW) mit Hilfe der Programmier-Software. | ●         |      |       |
| Fehler in der lokalen Station am MELSECNET/10- oder MELSECNET/H-Netzwerk  | Weitere Hinweise zur Fehlerbehebung finden Sie in den Bedienungsanleitungen der MELSECNET/10- oder MELSECNET/H-Module.                                |           |      |       |
| Falsche E/A-Adresse bei der Kommunikation mit einem Sondermodul   | Prüfen und korrigieren Sie die Adresse in den gesendeten Daten.   | ●         | ●    | ●     |
| Während sich die SPS-CPU im RUN-Modus befindet, wurden versucht, z. B. Parameter oder das Ablaufprogramm zu ändern. | Ändern Sie die Parameter der SPS-CPU und geben Sie Änderungen im RUN-Modus frei.  | ●         |      |       |
|   | Stoppen Sie die SPS-CPU und übertragen Sie die Daten erneut.  |           |      |       |

**Tab. 23-11:** Hinweise zur Fehlerdiagnose, falls „C/N“ gesetzt ist

### 23.3.8 „P/S“ ist gesetzt

| Mögliche Ursache  | Fehlerbeseitigung  | Protokoll |      |       |
|---|--|-----------|------|-------|
|   |  | MC        | Frei | Bidir |
| Die Daten entsprechen nicht den Einstellungen zur Paritätsprüfung.                  | Prüfen Sie, ob die Einstellungen zum Datenformat beim Schnittstellenmodul und beim externen Gerät identisch sind.  | ●         | ●    | ●     |
| Prüfsummenfehler  | Prüfen Sie, ob die vom externen Gerät übermittelte Prüfsumme korrekt ist.  | ●         |      |       |
| Im Verbundbetrieb sind nicht an beiden Schnittstellen Datenleitungen angeschlossen. | <ul style="list-style-type: none"> <li>Falls die beiden Schnittstellen unabhängig voneinander betrieben werden sollen, prüfen Sie bitte, ob nicht versehentlich der Verbundbetrieb aktiviert ist.</li> <li>Wenn die Schnittstellen im Verbundbetrieb arbeiten sollen, müssen Datenleitungen an CH1 und CH1 angeschlossen werden.*</li> </ul> | ●         | ●    | ●     |

**Tab. 23-12:** Ursachen für Fehler, durch die „P/S“ gesetzt wird

\* Falls eine Schnittstelle im Verbundbetrieb nicht angeschlossen wird, können durch externe elektromagnetische Störeinflüsse Übertragungsfehler auftreten. In diesem Fall wird z. B. gemeldet, dass „die Daten nicht decodiert werden konnten“.

### 23.3.9 „PRO“ ist gesetzt

| Mögliche Ursache   | Fehlerbeseitigung   | Protokoll |      |       |
|--|---|-----------|------|-------|
|  |   | MC        | Frei | Bidir |
| Daten wurden mit einem Kommunikationsprotokoll übertragen, das von dem für das Schnittstellenmodul parametrisierte Protokoll abweicht. | Prüfen Sie die Parametrierung des Schnittstellenmoduls und die Daten, die das externe Gerät sendet.<br>Stimmen Sie die Einstellungen der Kommunikationspartner ab oder korrigieren Sie die übermittelten Daten. | ●         |      |       |
| Daten stimmen nicht mit dem Kommunikationsprotokoll überein  |   |           |      |       |
| Unzulässiges Kommando  |   |           |      |       |
| Unzulässige Operandenadresse   |   |           |      |       |
| Es wurden unzulässige Zeichen empfangen.   | Die empfangenen Daten enthielten andere Zeichen als die Buchstaben A bis Z, die Zahlen 0 bis 9 oder Steuerzeichen.<br>Prüfen und korrigieren Sie die Daten, die das externe Gerät sendet*.                      | ●         |      |       |
| Unzulässige Operandenadresse   | Prüfen und korrigieren Sie die Zuordnung der E/A-Adressen innerhalb der SPS-Parameter.<br>Korrigieren Sie die Daten, die das externe Gerät sendet.  | ●         |      |       |
| Es wurde eine Umschaltung der SPS-CPU in den STOP-Modus angefordert, obwohl die CPU bereits durch eine andere Station gestoppt wurde.  | Prüfen Sie, ob eine andere Station einen Remote-STOP angefordert hat.   | ●         |      |       |

**Tab. 23-13:** Fehlerdiagnose bei gesetzter Fehlermeldung „PRO“

\* Bei der Kommunikation mit dem MC-Protokoll (ASCII-Modus) können die Zeichen 0 bis 9 und A bis Z nur als 2-Byte-Binärkode übertragen werden. ASCII-Zeichenketten müssen vor der Übertragung gewandelt werden. Beispiele: Das Zeichen „G“ hat den ASCII-Code 47H. In zwei Bytes wird es als 34H und 37H übertragen. Der Buchstabe „A“ hat den ASCII-Code 41H. Nach der Wandlung wird er in zwei Bytes als 34H und 31H übertragen. Wird in diesem Fall der ASCII-Code 41H in einem Byte übertragen, interpretiert das Schnittstellenmodul das Zeichen falsch, weil es pro Zeichen zwei Bytes erwartet.

### 23.3.10 „SIO“ ist gesetzt

| Mögliche Ursache   | Fehlerbeseitigung   | Protokoll |      |       |
|--|---|-----------|------|-------|
|  |   | MC        | Frei | Bidir |
| Die eingestellte Anzahl der Stopp-Bits entspricht nicht der Zahl der empfangenen Stopp-Bits.                                 | Prüfen Sie, ob beim Schnittstellenmodul und beim externen Gerät dieselbe Anzahl Stopp-Bits eingestellt sind.  | ●         | ●    | ●     |
| Zu hohe Übertragungsgeschwindigkeit, es treffen neue Daten ein, bevor die zuvor empfangenen Daten verarbeitet werden können. | Verringern Sie die Übertragungsgeschwindigkeit.   | ●         | ●    | ●     |
| Es wurden mehr Daten empfangen, als der Empfangspuffer aufnehmen kann.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Steuern Sie die Datenübertragung mit dem DTR-Signal oder DC-Codes und verhindern Sie dadurch einen Pufferüberlauf. Bei der Kommunikation über ein Modem stehen Ihnen zur Steuerung der Übertragung das RS- und das CS-Signal zur Verfügung.</li> <li>● Vergrößern Sie die Abstände zwischen den Datenübertragungen und lassen Sie der SPS-CPU genügend Zeit zur Verarbeitung der Daten.</li> </ul> <p>Die Vorgänge, die beim Empfang mit dem freien Protokoll zum Setzen der Fehlermeldung „SIO“ führen, sind auf Seite 7-6 beschrieben.</p> |           | ●    | ●     |
| Bei einer Multidrop-Verbindung haben mehrere Geräte gleichzeitig Daten gesendet.   | <p>Schließen Sie das Schnittstellenmodul und das externe Gerät versuchsweise in einer 1:1-Konfiguration an und testen Sie den Datenaustausch. Wenn störungsfrei kommuniziert werden kann, liegt die Fehlerursache beim gleichzeitigen Senden mehrerer Geräte.</p> <p>Sehen Sie Verriegelungen innerhalb der Geräte vor oder stimmen Sie die Zeitpunkte der Übertragungen so ab, dass sie nicht gleichzeitig senden können.</p>  | ●         | ●    | ●     |

**Tab. 23-14:** Fehlersuche, wenn die Fehlermeldung „SIO“ gesetzt ist

### 23.3.11 „CH1 ERR.“ oder „CH2 ERR.“ sind gesetzt

In der Pufferspeicheradresse 514 (202H) zeigt Bit 15 (CH1 ERR.) einen Fehler an der Schnittstelle CH1 und Bit 14 (CH2 ERR.) einen Fehler an der Schnittstelle CH2 an. Gleichzeitig wird die ERR.-LED am Schnittstellenmodul eingeschaltet und ein Fehlercode in eine der folgenden Pufferspeicheradressen eingetragen.

| Adresse (Dez./Hex.) |                 | Beschreibung  |
|---------------------|-----------------|---|
| CH1                 | CH2             |   |
| 515<br>(203H)       |                 | Fehler bei der Einstellung der „Schalter“ des Moduls oder der Betriebsart |
| 598<br>(256H)       | 614<br>(266H)   | Ergebnis der Datenübertragung auf Anforderung                             |
| 599<br>(257H)       | 615<br>(267H)   | Ergebnis beim Senden von Daten  |
| 600<br>(258H)       | 616<br>(268H)   | Ergebnis beim Empfang von Daten   |
| 602<br>(25AH)       | 618<br>(26AH)   | Fehlercode bei der Übertragung mit dem MC-Protokoll                       |
| 8709<br>(2205H)     | 8965<br>(2305H) | Ergebnis der Monitorfunktion  |

**Tab. 23-16:** Pufferspeicheradressen für den Eintrag von Fehlercodes

Die Fehlercodes sind in den Abschnitten 23.2.1, 23.2.2 und 23.2.3 beschrieben.

| Mögliche Ursache   | Fehlerbeseitigung   | Protokoll |      |       |
|--|---|-----------|------|-------|
|  |   | MC        | Frei | Bidir |
| Fehler beim Kommunikationsprotokoll oder den Übertragungseinstellungen                             | Werten Sie den Fehlercode in der Pufferspeicheradresse 515 (203H) aus, und korrigieren Sie die Einstellung der Schalter des Schnittstellenmoduls. | ●         | ●    | ●     |
| Fehler bei der Änderung der Einstellungen während des Betriebs des Schnittstellenmoduls            |   | ●         | ●    | ●     |
| Bei der Übertragung der Daten auf Anforderung durch ein externes Gerät ist ein Fehler aufgetreten. | Werten Sie den Fehlercode aus, der im Pufferspeicher eingetragen ist, und korrigieren Sie die Anforderung der Daten.                              | ●         |      |       |
| Beim Senden von Daten trat ein Fehler auf.   | Werten Sie den im Pufferspeicher des Modul eingetragenen Fehlercode aus, und beheben Sie die Fehlerursache.                                       | ●         | ●    | ●     |
| Beim Empfang von Daten ist ein Fehler aufgetreten.   |   |           |      |       |

**Tab. 23-15:** Hinweise zur Beseitigung der Fehlerursache bei eingeschalteter ERR.-LED

### 23.3.12 Die Kommunikation wird zeitweise unterbrochen

Eine Unterbrechung der Kommunikation kann beim Kommunikationspartner des Schnittstellenmoduls z. B. dadurch erkannt werden, dass gesendete Daten nicht beantwortet werden, die Antwort nicht vollständig ist oder das Schnittstellenmodul mitteilt, dass es die Daten nicht fehlerfrei empfangen konnte.

- Das Schnittstellenmodul konnte die Daten nicht empfangen.  
 Wenn ein externes Gerät Daten an ein Schnittstellenmodul sendet und als Antwort z. B. ein „NAK“ und einen Fehlercode erhält, werten Sie bitte den Fehlercode aus und suchen dann die Ursache des Fehlers.
- Das Schnittstellenmodul reagiert nicht auf gesendete Daten.  
 Ändern Sie die Einstellung für die Überwachungszeit für eine Antwort (Timer 1, siehe Kap. 10). Die Voreinstellung ist 5 s.  
 Wenn dies keinen Erfolg hat und immer noch keine Antworten empfangen werden, prüfen Sie bitte, ob für die entsprechende Schnittstelle das korrekte Kommunikationsprotokoll eingestellt ist, ob die Datenleitungen richtig angeschlossen sind oder ob noch andere Fehlermeldungen angezeigt werden.
- Die Antwort des Schnittstellenmoduls ist unvollständig.  
 Verlängern Sie die Übertragungswartezeit (Die Voreinstellung ist 0 ms). Wenn danach immer noch keine Antworten empfangen werden, sollte beim externen Gerät die Zeit, die zwischen dem Ende der Übertragung und dem Beginn des Empfangs liegt, verkleinert werden.

| Mögliche Ursache  | Fehlerbeseitigung   | Protokoll |      |       |
|---|---|-----------|------|-------|
|   |   | MC        | Frei | Bidir |
| Bei einer Multidrop-Verbindung haben mehrere Geräte gleichzeitig Daten gesendet.  | Schließen Sie das Schnittstellenmodul und das externe Gerät versuchsweise in einer 1:1-Konfiguration an und testen Sie den Datenaustausch. Wenn störungsfrei kommuniziert werden kann, liegt die Fehlerursache beim gleichzeitigen Senden mehrerer Geräte.<br>Sehen Sie Verriegelungen innerhalb der Geräte vor oder stimmen Sie die Zeitpunkte der Übertragungen so ab, dass sie nicht gleichzeitig senden können. | ●         | ●    | ●     |
| Datenleitungen sind falsch angeschlossen  | Prüfen Sie den Anschluss der Datenleitungen.<br>Ersetzen Sie die Leitungen,   | ●         | ●    | ●     |
| Die Überwachung des CD-Signals ist aktiviert und dieses Signal wird ein- und ausgeschaltet.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Schließen Sie das CD-Signal so an, dass es ständig eingeschaltet ist.</li> <li>● Deaktivieren Sie die Prüfung des CD-Signals.</li> </ul>   | ●         | ●    | ●     |
| Bei der Kommunikation im Halb-Duplex-Modus werden die Zustände der RS- und CD-Leitungen nicht zum richtigen Zeitpunkt umgeschaltet. | Bitte beachten Sie die Hinweise zum Betrieb im Halb-Duplex-Modus in Kapitel 12.   |           | ●    | ●     |
| Es sollen Daten gesendet werden, bevor eine laufende Übertragung beendet ist.   | Fügen Sie in das Ablaufprogramm der SPS Verriegelungen ein.   | ●         | ●    | ●     |
| Es wurden Daten empfangen, bevor die zuvor empfangenen Daten verarbeitet werden konnten.  |   |           |      |       |

**Tab. 23-17:** Fehlerdiagnose bei Unterbrechung der Kommunikation

### 23.3.13 Es werden undecodierbare Daten gesendet oder empfangen

| Mögliche Ursache  | Fehlerbeseitigung   | Protokoll |      |       |
|---|---|-----------|------|-------|
|   |   | MC        | Frei | Bidir |
| Bei einer Multidrop-Verbindung haben mehrere Geräte gleichzeitig Daten gesendet.    | Schließen Sie das Schnittstellenmodul und das externe Gerät versuchsweise in einer 1:1-Konfiguration an und testen Sie den Datenaustausch. Wenn störungsfrei kommuniziert werden kann, liegt die Fehlerursache beim gleichzeitigen Senden mehrerer Geräte.<br><br>Sehen Sie Verriegelungen innerhalb der Geräte vor oder stimmen Sie die Zeitpunkte der Übertragungen so ab, dass sie nicht gleichzeitig senden können.     | ●         | ●    | ●     |
| Die Daten entsprechen nicht den Einstellungen zur Paritätsprüfung.                  | Prüfen Sie, ob die Einstellungen zum Datenformat beim Schnittstellenmodul und beim externen Gerät identisch sind.<br><br>HINWEIS:<br>Sind bei einem Gerät 7 Datenbits eingestellt und ist die Paritätsprüfung aktiviert, während beim anderen Gerät 8 Datenbits und keine Paritätsprüfung eingestellt sind, ist bei beiden Geräten die Anzahl der Bits in einem Zeichen identisch. In diesem Fall wird kein Fehler erkannt. | ●         | ●    | ●     |
| Unterschiedliche Übertragungsgeschwindigkeiten                                      | Stellen Sie beim Schnittstellenmodul und beim Kommunikationspartner dieselbe Übertragungsgeschwindigkeit ein.   | ●         | ●    | ●     |
| Fehlende Abschlusswiderstände   | RS422- und RS485-Datenleitungen müssen mit Widerständen abgeschlossen werden (siehe Seite 5-9).<br>Prüfen Sie, ob Widerstände erforderlich sind, ob diese installiert sind und ob sie die korrekten Werte haben.  | ●         | ●    | ●     |
| Im Verbundbetrieb sind nicht an beiden Schnittstellen Datenleitungen angeschlossen. | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Falls die beiden Schnittstellen unabhängig voneinander betrieben werden sollen, prüfen Sie bitte, ob nicht versehentlich der Verbundbetrieb aktiviert ist.</li> <li>● Wenn die Schnittstellen im Verbundbetrieb arbeiten sollen, müssen Datenleitungen an CH1 und CH1 angeschlossen werden.*</li> </ul>  | ●         | ●    | ●     |

**Tab. 23-18:** Fehlerdiagnose bei der Übertragung nicht decodierbarer Zeichen

\* Falls eine Schnittstelle im Verbundbetrieb nicht angeschlossen wird, können durch externe elektromagnetische Störeinflüsse Übertragungsfehler auftreten. In diesem Fall wird z. B. gemeldet, dass „die Daten nicht decodiert werden konnten“.

### 23.3.14 Die Fehlerursache ist unklar

Falls die Ursache eines Kommunikationsfehler nicht durch die Auswertung der Fehlermeldungen oder -codes ermittelt werden kann, sollte die SPS und das Schnittstellenmodul überprüft werden.

- Prüfung der SPS-CPU

Es dürfen keine Fehler aufgetreten sein, die die SPS-CPU stoppen.

- Prüfung der Hardware

Ist das Schnittstellenmodul korrekt auf den Baugruppenträger installiert? Nehmen Sie das Modul vom Baugruppenträger und prüfen Sie den Busstecker an der Rückseite des Moduls. Sind alle Kontakte einwandfrei oder ist ein Anschluss verbogen?

- Prüfung des Schnittstellenmoduls

- Führen Sie einen ROM-, RAM- und Schaltertest aus (siehe Seite 5-24). Es darf kein Fehler gemeldet werden.
- Als nächstes starten sie einen Schleifentest (s. Seite 5-26). Auch dieser Test muss erfolgreich abgeschlossen werden.
- Um die Kommunikationsmöglichkeit des Schnittstellenmodul zu prüfen, kann in einem weiteren Test für beide Schnittstellen das freie Protokoll eingestellt werden. Die Schnittstellen werden so verdrahtet, wie für einen Schleifentest (s. Seite 5-26). Die Daten werden kann von einer Schnittstelle zur anderen gesendet. Wenn die gesendeten und die empfangene Daten identisch sind, ist sichergestellt, das das Schnittstellenmodul senden und empfangen kann.
- Falls Ihnen zwei Schnittstellenmodule zur Verfügung stehen, stellen Sie bei Modul 1 das freie Protokoll und bei Modul 2 ein MC-Protokoll ein. Senden Sie dann Daten im Format des MC-Protokolls vom Modul 1 nach Modul 2. Antwortet Modul 2 fehlerfrei, ist bewiesen, dass mit Modul 1 gesendet und empfangen werden kann.

Wenn durch die diversen Prüfungen und Test sichergestellt ist, dass das Schnittstellenmodul einwandfrei arbeitet, sollte die Fehlerursache beim externen Gerät gesucht werden.

### 23.3.15 Über ein Modem kann nicht kommuniziert werden

Bitte beachten Sie auch die Fehlercodes im Abschnitt 23.2.3.

| Symptom  | Mögliche Ursache   | Fehlerbeseitigung   | Protokoll |      |       |
|--|--|---|-----------|------|-------|
|  |  |   | MC        | Frei | Bidir |
| Das Modem wird nicht initialisiert.  | Bei der Initialisierung ist ein Fehler aufgetreten.  | Werten Sie den eingetragenen Fehlercode aus (siehe Seite 23-29) und beseitigen Sie die Fehlerursache.   |           |      |       |
|  | Es wurde nicht angegeben, an welcher Schnittstelle das Modem angeschlossen ist.                    | Stellen Sie die Schnittstelle ein. (siehe Seite 20-49)  | ●         | ●    | ●     |
|  | Fehlerhafte Übertragungseinstellungen  | Prüfen Sie die Einstellung der Schalter (Abschnitt 5.4.2). Wählen Sie die Einstellungen, die auch das Modem verwendet.                            |           |      |       |
| Mit der Programmier-Software GX Developer oder GX IEC Developer können keine Daten ausgetauscht werden.  | Falsches Kommunikationsprotokoll   | Stellen Sie das MC-Protokoll, Format 5 ein  |           |      |       |
|  | Fehlerhafte Übertragungseinstellungen  | Prüfen Sie die Einstellung der Schalter (Abschnitt 5.4.2).  | ●         |      |       |
|  | Falsche Übertragungsgeschwindigkeit  |   |           |      |       |
| Das Schnittstellenmodul ruft zurück, aber die Programmier-Software reagiert nicht.   | Die Programmier-Software ist nicht kompatibel zur Rückruffunktion.                                 | Prüfen Sie die Version der Programmier-Software   |           |      |       |
|  | Fehler in den Verbindungseinstellungen der Programmier-Software                                    | Prüfen Sie die Verbindungseinstellungen. Wählen Sie für den Verbindungsaufbau die Einstellung „Warte auf Rückrufempfang“.                         | ●         |      |       |
|  | Fehler im Modem des externen Geräts oder falsche Einstellung                                       | Aktivieren Sie an diesem Modem den automatischen Empfang.   |           |      |       |
| Rückrufanforderungen werden vom Schnittstellenmodul abgewiesen.  | Fehler in den Verbindungseinstellungen der Programmier-Software                                    | Prüfen Sie die Verbindungseinstellungen der Programmier-Software und des Schnittstellenmoduls.  | ●         |      |       |
|  | Falsche Telefonnummer  | Prüfen und korrigieren Sie die Telefonnummer in den Daten für diese Rückrufverbindung.  |           |      |       |
| in der Programmier-Software ist für den Verbindungsaufbau „Auto (Rückruf: während fest)“ oder „Auto (Rückruf: während zugewiesener Nummer)“ eingestellt und es kann keine Verbindung mit dem Schnittstellenmodul hergestellt werden. | Fehler in der Parametrierung des Schnittstellenmoduls  | Wählen Sie für die Rückruffunktion eine der Einstellungen 1 bis 3 ( <i>Setting 1, setting 2</i> oder <i>setting 3</i> ), siehe Seite 20.4.2       | ●         |      |       |
|  | Fehler in den Verbindungseinstellungen der Programmier-Software                                    | Prüfen Sie die Verbindungseinstellungen der Programmier-Software und des Schnittstellenmoduls.  |           |      |       |
|  | Falsche Telefonnummer  | Prüfen und korrigieren Sie die Telefonnummer in den Daten für diese Rückrufverbindung.  |           |      |       |
| Mit der Programmier-Software kann eine Verbindung zur SPS aufgebaut werden, aber Rückrufe durch das Schnittstellenmodul können nicht ausgeführt werden.  | Überwachungszeiten sind zu kurz eingestellt.   | Passen Sie in der Programmier-Software die „Wartezeit bei Abbruch Verbindungs-rückruf“ und die „Rückruf-Verzögerungszeit“ an. (siehe Seite 20-23) | ●         |      |       |
|  | Die technischen Daten oder die Einstellungen des Modems sind nicht kompatibel zur Rückruffunktion. | Prüfen Sie die technischen Daten und die Einstellungen des Modems.  |           |      |       |

**Tab. 23-19:** Fehlerdiagnose, wenn der Datenaustausch über ein Modem gestört ist. (Teil 1)

### 23.3.16 Kommunikation mit einer ISDN-Subadresse ist nicht möglich

| Mögliche Ursache                          | Fehlerbeseitigung   | Protokoll |      |       |
|---|---|-----------|------|-------|
|   |   | MC        | Frei | Bidir |
| Die Sub-Adresse stimmt nicht.             | Prüfen und korrigieren Sie die Sub-Adresse.   |           |      |       |
| Das Modem unterstützt keine Sub-Adressen. | Verwenden Sie ein Modem, das Sub-Adressen unterstützt.  | ●         | ●    |       |
| Fehler bei der Angabe der Sub-Adresse     | Prüfen Sie, wie eine Sub-Adresse bei dem verwendeten Modem angegeben werden muss. Hinweise dazu finden Sie in der Bedienungsanleitung des Modems. |           |      |       |

**Tab. 23-20:** Mögliche Fehlerursachen bei der Verwendung einer ISDN-Subadresse

### 23.3.17 Die zyklische Übertragung bei der Monitorfunktion ist gestört

| Mögliche Ursache   | Fehlerbeseitigung  | Protokoll |      |       |
|--|--|-----------|------|-------|
|  |  | MC        | Frei | Bidir |
| Fehler bei der Einstellung der Zykluszeit für die Datenübertragung | Prüfen und korrigieren Sie die Zykluszeit.   |           |      |       |
| Die Zykluszeit wird durch äußere Einflüsse verlängert.             | Prüfen Sie, welche Faktoren die Übertragung der Daten behindern, und beseitigen Sie die Ursache oder passen Sie die Zykluszeit an. | ●         | ●    |       |

**Tab. 23-21:** Fehlerursachen bei Problemen bei der Monitorfunktion

### 23.3.18 Die ereignisgesteuerte Übertragung der Daten ist gestört

| Mögliche Ursache   | Fehlerbeseitigung  | Protokoll |      |       |
|--|--|-----------|------|-------|
|  |  | MC        | Frei | Bidir |
| Die eingestellte Bedingung ist nicht korrekt.                              | Prüfen und korrigieren Sie die Bedingung, bei der die Operandenzustände übertragen werden sollen.                                  |           |      |       |
| Die Zykluszeit der Monitorfunktion wird durch äußere Einflüsse verlängert. | Prüfen Sie, welche Faktoren die Übertragung der Daten behindern, und beseitigen Sie die Ursache oder passen Sie die Zykluszeit an. | ●         | ●    |       |

**Tab. 23-22:** Fehlerdiagnose bei der ereignisgesteuerten Übertragung der Daten

### 23.3.19 Daten können nicht in einem Interrupt-Programm erfasst werden.

| Mögliche Ursache  | Fehlerbeseitigung   | Protokoll |      |       |
|---|---|-----------|------|-------|
|   |   | MC        | Frei | Bidir |
| Interrupts durch das Schnittstellenmodul sind nicht freigegeben.      | Stellen Sie die Parameter so ein, dass das Schnittstellenmodul Interrupts auslösen kann. (siehe Kap. 9) |           |      |       |
| Die Daten werden nicht mit einer BUFRCVS-Anweisung transferiert.      | Verwenden Sie in einem Interrupt-Programm für den Transfer der Daten nur eine BUFRCVS-Anweisung.        |           | ●    | ●     |
| In den SPS-Parametern sind z. B. Interrupt-Pointer nicht eingestellt. | Nehmen Sie die notwendigen Einstellungen mit der Programmier-Software vor. (siehe Abschnitt 5.4.3)      |           |      |       |

**Tab. 23-23:** Fehlerursachen und -beseitigung bei Interrupt-Programmen

### 23.3.20 Daten können nicht in das Flash-EPROM übertragen werden

| Mögliche Ursache   | Fehlerbeseitigung   | Protokoll |      |       |
|--|---|-----------|------|-------|
|  |   | MC        | Frei | Bidir |
| Die Speicherung in das Flash-EPROM ist gesperrt.                   | Geben Sie die Speicherung von Daten in das Flash-EPROM frei (Einstellung im GX Configurator-SC)   |           |      |       |
| Die Änderung von Einstellungen ist in den SPS-Parametern gesperrt. | Einer der Schalter des Schnittstellenmoduls innerhalb der SPS-Parameter dient zum Freigeben und Sperren von Änderungen (s. Abschnitt 5.4.2).<br>Prüfen Sie die Einstellung des Schalters und geben Sie Änderungen frei. | ●         | ●    | ●     |

**Tab. 23-24:** Fehlerdiagnose, wenn Daten nicht in das Flash-EPROM des Schnittstellenmoduls eingetragen werden können

## 24      **Wartung**

### 24.1      **Regelmäßige Inspektionen**

Die Schnittstellenmodule des MELSEC System Q sind wartungsfrei. Nur die Steckverbindungen für die Datenkabel bzw. Klemmschrauben für die Datenleitungen und Abschlusswiderstände sollten regelmäßig auf festen Sitz überprüft werden.

Folgen Sie ansonsten den Hinweisen zur Wartung und Inspektion, die im Hardware-Handbuch zum MELSEC System Q, Art.-Nr. 141683, beschrieben sind.



**ACHTUNG:**

**Öffnen Sie nicht das Gehäuse des Moduls. Verändern Sie nicht das Modul. Zusammenbruch des Datenaustausches, Störungen, Verletzungen und/oder Feuer können die Folge sein.**

**Schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS allpolig ab, bevor ein Modul montiert oder demontiert wird.**

**Wird ein Modul unter Spannung montiert oder demontiert, können Störungen auftreten oder das Modul kann beschädigt werden.**

**Berühren Sie keine leitenden Teile oder elektronische Bauteile des Moduls. Dies kann zu Störungen oder Beschädigung des Moduls führen.**

## 24.2 Austausch von Modulen

Beachten Sie bitte auch die Hinweise zur Handhabung der Module im Kapitel 5, falls ein Schnittstellen- oder CPU-Modul ausgetauscht werden muss

### 24.2.1 Austausch eines Schnittstellenmoduls

Vor dem Austausch eines MELSEC Schnittstellenmoduls muss der Inhalt des Flash-EPROM des Moduls gesichert werden. Nach dem Tausch der Module werden die Daten in das Flash-EPROM des neuen Moduls übertragen.

- ① Lesen Sie mit Hilfe der Software GX Configurator-SC und der Funktion **Read from module** die Systemeinstellungen aus dem Schnittstellenmodul.
- ② Speichern Sie die gelesenen Daten mit der Funktion **File Save** in eine Datei.
- ③ Schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus.
- ④ Entfernen Sie die Datenleitungen vom Schnittstellenmodul.
- ⑤ Nehmen Sie das Schnittstellenmodul vom Baugruppenträger.
- ⑥ Installieren Sie das neue Modul auf dem Baugruppenträger und gehen Sie weiter so vor, wie es in Kap. 5 für eine Inbetriebnahme beschrieben ist.
- ⑤ Nun übertragen Sie die Daten, die aus dem alten Modul gesichert wurden, mit der Funktion **Write to module** des GX Configurator-SC in das Flash-EPROM des neuen Moduls.

### 24.2.2 Austausch der SPS-CPU

- ① Lesen Sie mit Hilfe der Programmier-Software GX Developer oder GX IEC Developer die SPS-Parameter aus der SPS-CPU und speichern Sie diese Einstellungen in eine Datei.
- ② Schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus.
- ③ Tauschen Sie die CPU (siehe Hardware-Handbuch zum MELSEC System Q, Art.-Nr. 141683)
- ④ Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung der SPS übertragen Sie die SPS-Parameter in die neue CPU.

# A Anhang

## A.1 Technische Daten

### A.1.1 Allgemeine Betriebsbedingungen


**ACHTUNG:**

**Setzen Sie die Module nur bei den unten aufgeführten Betriebsbedingungen ein. Werden die Module unter anderen Bedingungen betrieben, können Baugruppen beschädigt werden und es besteht die Gefahr von elektrischen Schlägen, Feuer oder Störungen.**

| Merkmal   | Technische Daten   |                            |                            |           |  |
|---|--|----------------------------|----------------------------|-----------|--|
| Umgebungstemperatur                                     | 0 bis +55 °C   |                            |                            |           |  |
| Lagertemperatur   | -25 bis +75 °C   |                            |                            |           |  |
| Zul. relative Luftfeuchtigkeit bei Betrieb und Lagerung | 5 bis 95 %, ohne Kondensation  |                            |                            |           |  |
| Vibrationsfestigkeit                                    | Entspricht JISB3501 und IEC1131-2  | Intermittierende Vibration |                            |           | 10 mal in alle 3 Achsenrichtungen (80 Minuten) |
|   |  | Frequenz                   | Beschleunigung             | Amplitude |  |
|   |  | 10 bis 57 Hz               | —                          | 0,075 mm  |  |
|   |  | 57 bis 150 Hz              | 9,8 m/s <sup>2</sup> (1 g) | —         |  |
|   |  | Andauernde Vibration       |                            |           |  |
| 10 bis 57 Hz  | —  | 0,035 mm                   |                            |           |  |
| 57 bis 150 Hz   | 9,8 m/s <sup>2</sup> (1 g)   | —                          |                            |           |  |
| Stoßfestigkeit  | Entspricht JIS B3501 und IEC1131-2, 15 g (je 3 mal in Richtung X, Y und Z) |                            |                            |           |  |
| Umgebungsbedingungen                                    | Keine aggressiven Gase etc.  |                            |                            |           |  |
| Aufstellhöhe  | Maximal 2000 m über NN   |                            |                            |           |  |
| Einbauort   | In Schaltschrank   |                            |                            |           |  |
| Überspannungskategorie <sup>①</sup>                     | II oder niedriger  |                            |                            |           |  |
| Störgrad <sup>②</sup>                                   | 2 oder niedriger   |                            |                            |           |  |

**Abb. A-1:** Betriebsbedingungen der MELSEC System Q Schnittstellenmodule

- <sup>①</sup> Gibt an, in welchen Bereich der Spannungsversorgung vom öffentlichen Netz bis zur Maschine das Gerät angeschlossen ist. Kategorie II gilt für Geräte, die ihre Spannung aus einem festen Netz beziehen. Die Überspannungsfestigkeit für Geräte, die mit Spannungen bis 300 V betrieben werden, ist 2500 V.
- <sup>②</sup> Gibt einen Index für den Grad der Störungen an, die von dem Modul an die Umgebung abgegeben werden. Störgrad 2 gibt an, dass keine Störungen induziert werden. Bei Kondensation kann es jedoch zu induzierten Störungen kommen.

### A.1.2 Leistungsdaten

| Merkmal                             |                                | QJ71C24<br>QJ71C24N  |                             | QJ71C24-R2<br>QJ71C24N-R2   |                             | QJ71C24N-R4                               |                             |               |       |           |                 |             |          |       |             |          |    |             |          |                                  |             |             |
|-------------------------------------|--------------------------------|--|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---|-----------------------------|---------------|-------|-----------|-----------------|-------------|----------|-------|-------------|----------|----|-------------|----------|----------------------------------|-------------|-------------|
| Schnittstelle                       | CH. 1                          | RS-232<br>(D-Sub, 9-polig)   |                             | RS-232<br>(D-Sub, 9-polig)  |                             | RS-422/485<br>(zweiteiliger Klemmenblock) |                             |               |       |           |                 |             |          |       |             |          |    |             |          |                                  |             |             |
|                                     | CH. 2                          | RS-422/485<br>(zweiteiliger Klemmenblock)  |                             | RS-232<br>(D-Sub, 9-polig)  |                             | RS-422/485<br>(zweiteiliger Klemmenblock) |                             |               |       |           |                 |             |          |       |             |          |    |             |          |                                  |             |             |
| Übertragungsmethode                 |                                | Protokoll  | Verbindung                  | Protokoll                   | Verbindung                  | Protokoll                                 | Verbindung                  |               |       |           |                 |             |          |       |             |          |    |             |          |                                  |             |             |
|                                     | MELSEC-Kommunikationsprotokoll | Halb-Duplex  | Voll-Duplex/<br>Halb-Duplex | Halb-Duplex                 | Voll-Duplex/<br>Halb-Duplex | Halb-Duplex                               | Voll-Duplex/<br>Halb-Duplex |               |       |           |                 |             |          |       |             |          |    |             |          |                                  |             |             |
|                                     | Freies Protokoll               | Voll-Duplex/<br>Halb-Duplex  |                             | Voll-Duplex/<br>Halb-Duplex |                             | Voll-Duplex/<br>Halb-Duplex               |                             |               |       |           |                 |             |          |       |             |          |    |             |          |                                  |             |             |
|                                     | Bidirektionales Protokoll      | Voll-Duplex/<br>Halb-Duplex  |                             | Voll-Duplex/<br>Halb-Duplex |                             | Voll-Duplex/<br>Halb-Duplex               |                             |               |       |           |                 |             |          |       |             |          |    |             |          |                                  |             |             |
| Synchronisation                     |                                | Asynchrone Übertragung   |                             |                             |                             |   |                             |               |       |           |                 |             |          |       |             |          |    |             |          |                                  |             |             |
| Übertragungsgeschwindigkeit [Bit/s] |                                | <p>QJ71C24 und QJ71C24-R2:<br/>50, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 38400, 57600, 115200<br/>Die Summe der Übertragungsgeschwindigkeiten beider Schnittstellen darf 115200 Bit/s nicht überschreiten.</p> <p>QJ71C24N-R2 und QJ71C24N-R4:<br/>50, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 38400, 57600, 115200, 230400</p> <p>Bitte beachten Sie die folgenden Hinweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Die Übertragungsgeschwindigkeit von 230400 Bit/s steht nur für CH1 zur Verfügung.</li> <li>● Die Summe der Übertragungsgeschwindigkeiten beider Schnittstellen darf 230400 Bit/s nicht überschreiten.</li> <li>● Die Summe der Übertragungsgeschwindigkeiten beider Schnittstellen darf beim Monitoren der Kommunikationsdaten 115200 Bit/s nicht überschreiten.</li> </ul> |                             |                             |                             |   |                             |               |       |           |                 |             |          |       |             |          |    |             |          |                                  |             |             |
| Übertragungsdistanz                 | RS-232                         | Max. 15 m  |                             | Max. 15 m                   |                             | —   |                             |               |       |           |                 |             |          |       |             |          |    |             |          |                                  |             |             |
|                                     | RS-422/485                     | Maximal 1200 m   |                             | —                           |                             | Maximal 1200 m                            |                             |               |       |           |                 |             |          |       |             |          |    |             |          |                                  |             |             |
| Datenformat                         | Start-Bit                      | 1  |                             |                             |                             |   |                             |               |       |           |                 |             |          |       |             |          |    |             |          |                                  |             |             |
|                                     | Daten-Bit                      | 7 oder 8   |                             |                             |                             |   |                             |               |       |           |                 |             |          |       |             |          |    |             |          |                                  |             |             |
|                                     | Paritäts-Bit                   | 1 oder 0   |                             |                             |                             |   |                             |               |       |           |                 |             |          |       |             |          |    |             |          |                                  |             |             |
|                                     | Stopp-Bit                      | 1 oder 2   |                             |                             |                             |   |                             |               |       |           |                 |             |          |       |             |          |    |             |          |                                  |             |             |
| Fehlererkennung                     |                                | Paritätsprüfung, Prüfsumme   |                             |                             |                             |   |                             |               |       |           |                 |             |          |       |             |          |    |             |          |                                  |             |             |
| Steuerung der Übertragung           |                                | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Steuersignale</th> <th>RS232</th> <th>RS422/485</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DTR/DSR (ER/DR)</td> <td>freigegeben</td> <td>gesperrt</td> </tr> <tr> <td>RS/CS</td> <td>freigegeben</td> <td>gesperrt</td> </tr> <tr> <td>CD</td> <td>freigegeben</td> <td>gesperrt</td> </tr> <tr> <td>DC1/DC3 (X ON/X OFF),<br/>DC2/DC4</td> <td>freigegeben</td> <td>freigegeben</td> </tr> </tbody> </table> <p>Die Steuerung des DTR/DSR-Signals und des DC-Codes werden durch den Anwender ausgewählt.</p>  |                             |                             |                             |   |                             | Steuersignale | RS232 | RS422/485 | DTR/DSR (ER/DR) | freigegeben | gesperrt | RS/CS | freigegeben | gesperrt | CD | freigegeben | gesperrt | DC1/DC3 (X ON/X OFF),<br>DC2/DC4 | freigegeben | freigegeben |
| Steuersignale                       | RS232                          | RS422/485  |                             |                             |                             |   |                             |               |       |           |                 |             |          |       |             |          |    |             |          |                                  |             |             |
| DTR/DSR (ER/DR)                     | freigegeben                    | gesperrt   |                             |                             |                             |   |                             |               |       |           |                 |             |          |       |             |          |    |             |          |                                  |             |             |
| RS/CS                               | freigegeben                    | gesperrt   |                             |                             |                             |   |                             |               |       |           |                 |             |          |       |             |          |    |             |          |                                  |             |             |
| CD                                  | freigegeben                    | gesperrt   |                             |                             |                             |   |                             |               |       |           |                 |             |          |       |             |          |    |             |          |                                  |             |             |
| DC1/DC3 (X ON/X OFF),<br>DC2/DC4    | freigegeben                    | freigegeben  |                             |                             |                             |   |                             |               |       |           |                 |             |          |       |             |          |    |             |          |                                  |             |             |

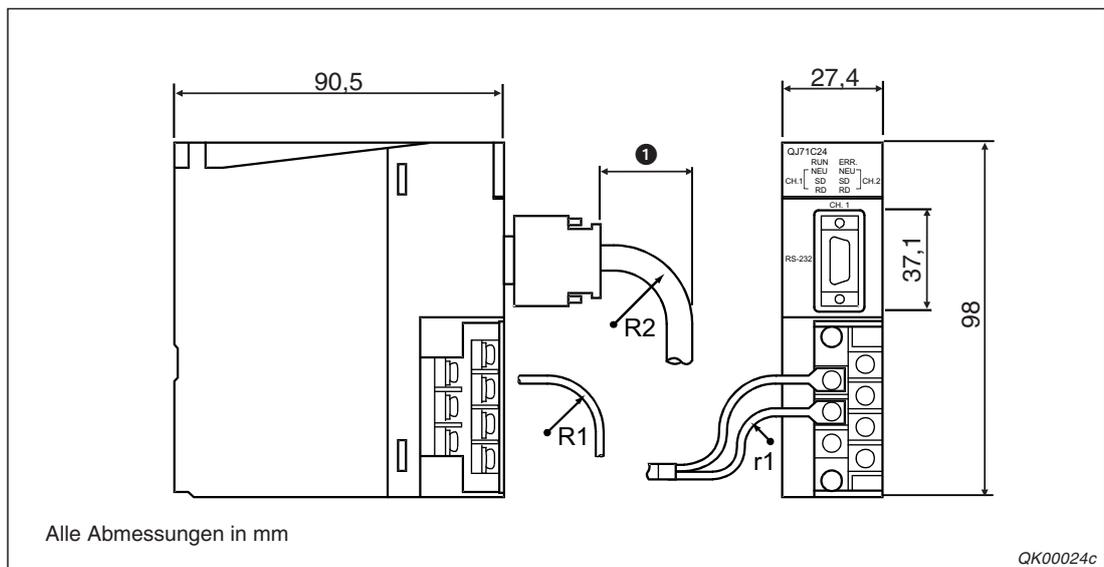
**Tab. A-1:** Leistungsdaten der MELSEC Q Schnittstellenmodule (Teil 1)

| Merkmal  |                                | QJ71C24<br>QJ71C24N                                   | QJ71C24-R2<br>QJ71C24N-R2 | QJ71C24N-R4   |
|--|--------------------------------|---|---------------------------|---|
| Konfiguration der Verbindung (Verdrahtung) ①             | RS232                          | 1:1 (Punkt zu Punkt)                                  | 1:1 (Punkt zu Punkt)      | —   |
|  | RS422/RS485                    | 1:1, 1:n, n:1, m:n.<br>(n = max. 32<br>m+n = max. 32) | —                         | 1:1, 1:n, n:1, m:n.<br>(n = max. 32<br>m+n = max. 32) |
| Konfiguration der Verbindung (Datenübertragung) ①        | MELSEC-Kommunikationsprotokoll | 1:1, 1:n, m:n   |                           |   |
|  | Freies Protokoll               | 1:1, 1:n, n:1   |                           |   |
|  | Bidirektionales Protokoll      | 1:1   |                           |   |
| Anzahl der maximalen Schreibzugriffe auf das Flash-EPROM |                                | 100000 (auf den gleichen Speicherbereich)             |                           |   |
| Belegte E/A-Adressen in der SPS-CPU                      |                                | 32  |                           |   |
| Interne Stromaufnahme (5 V DC)                           |                                | 310 mA  | 260 mA                    | 390 mA  |
| Gewicht  |                                | 0,2 kg  | 0,2 kg                    | 0,2 kg  |

**Tab. A-2:** Leistungsdaten der MELSEC Q Schnittstellenmodule (Teil 2)

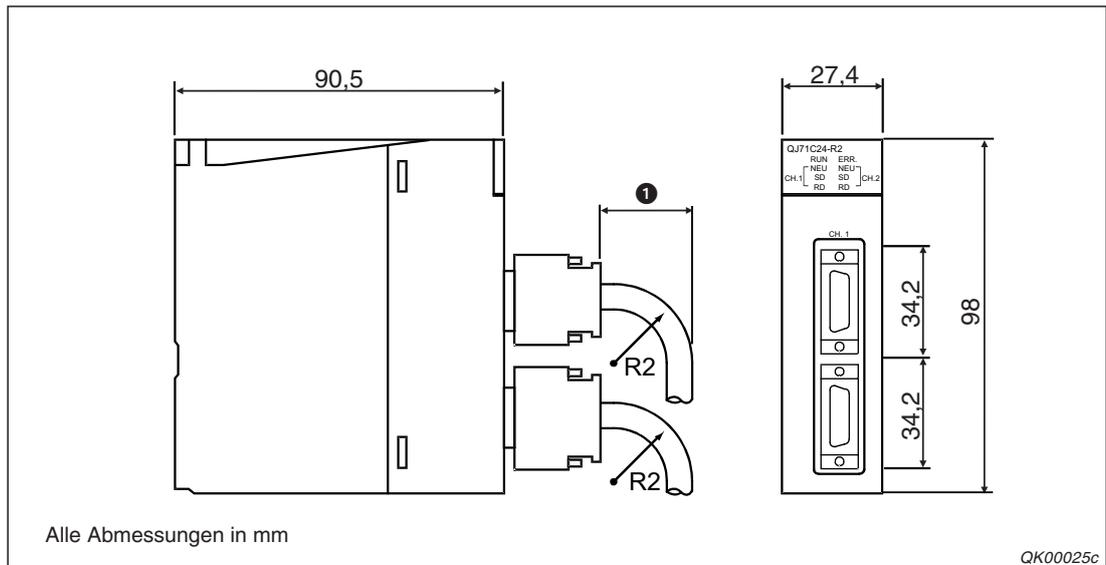
① Angegeben ist das Verhältnis von angeschlossenen Peripheriegeräten zu CPU-Modulen. Siehe Seite 2-1.

### A.1.3 Abmessungen



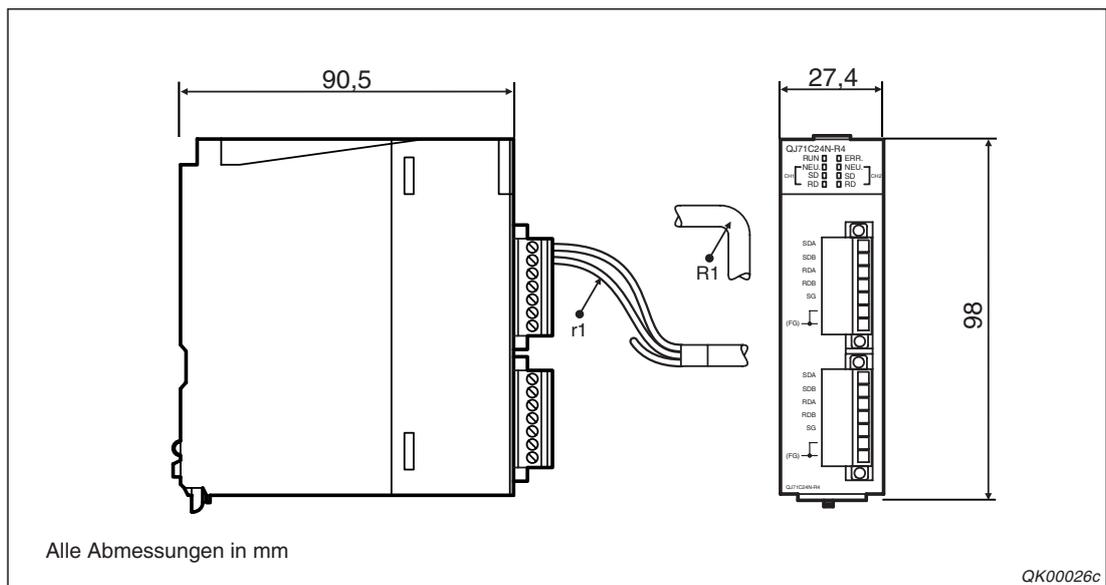
**Abb. A-2:** Abmessungen der Module QJ71C24 und QJ71C24N

- ① Dieses Maß ergibt sich aus: (Kabeldurchmesser × 4) + 10 mm  
Die Biegerradien R1 und R2 müssen mindesten dem vierfachen Kabeldurchmesser entsprechen. Der Biegeradius r1 muss so groß sein, dass die Drähte nicht zu stark geknickt werden.



**Abb. A-3:** Abmessungen der Module QJ71C24-R2 und QJ71C24N-R2

- ❶ Dieses Maß ergibt sich aus:  $(\text{Kabeldurchmesser} \times 4) + 10 \text{ mm}$   
 Die Biegeradien R2 müssen mindesten dem vierfachen Kabeldurchmesser entsprechen.



**Abb. A-4:** Abmessungen des Moduls QJ71C24N-R4

Beachten Sie bitte die folgenden Biegeradien der Datenleitungen:

R1 (Biegeradius am Klemmenblock) =  $\text{Kabeldurchmesser} \times 4$

r1:= Mindestens so groß, dass die Adern der Leitung nicht übermäßig geknickt werden

## A.2 Verarbeitungszeiten

### A.2.1 Berechnung der Zeit für den Datenaustausch mit dem freien Protokoll

Mit den folgenden Formeln können Sie näherungsweise die Zeit berechnen, die für die Ausführung der INPUT- und OUTPUT-Anweisungen benötigt wird.

Bitte beachten Sie, dass auch andere Funktionen, wie z. B. den Datenaustausch mit dem MC-Protokoll, der Wandlung vom ASCII- in den Binärcode oder die Steuerung des Datenaustausches (Kap. 11), die Verarbeitungszeiten beeinflussen. Deshalb können die mit diesen Formeln ermittelten Verarbeitungszeiten nur grobe Richtwerte sein. Sie gelten, wenn nur die RS232-Schnittstelle CH1 für den Datenaustausch verwendet wird.

#### Zeitdauer für die Verarbeitung der OUTPUT-Anweisung

$$T_{OUTPUT} = t_{ZYK} + \left( \frac{m}{v_{tr}} \times 1000 + 0,07 \right) \times n_s + T1$$

$T_{OUTPUT}$ : Zeit vom Beginn der Ausführung der OUTPUT-Anweisung bis zum Ende des SPS-Zyklus, in dem die OUTPUT-Anweisung abgeschlossen wird.

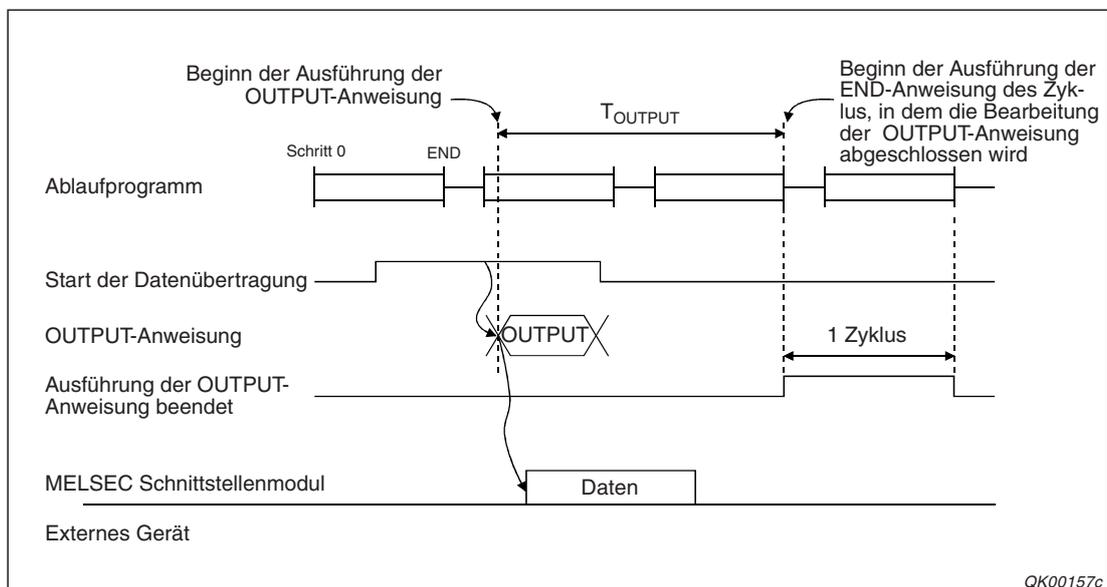
$t_{ZYK}$ : Zykluszeit der SPS [ms]

$m$ : Anzahl der Bits in einem Zeichen

$v_{tr}$ : Übertragungsgeschwindigkeit [Bit/s]

$n_s$ : Anzahl der gesendeten Zeichen

$T1$ : Konstante,  $T1 = 3,0$  ms bei QJ71C24N(-R2/-R4);  
 $T1 = 4,86$  ms bei QJ71C24N(-R2)



**Abb. A-5:**  $T_{OUTPUT}$  umfasst nicht nur die Zeit für die Ausführung der OUTPUT-Anweisung

Auf der folgenden Seite finden Sie ein Beispiel für die Berechnung von  $T_{OUTPUT}$ .

**Beispiel:**

Ein Schnittstellenmodul QJ71C24N sendet 100 Zeichen mit dem freien Protokoll an ein externes Gerät.

$$t_{ZYK} = 10 \text{ ms}$$

$m = 10$  Bits (1 Startbit, 8 Datenbits, 1 Stopbit, kein Paritätsbit)

$$v_{tr} = 19200 \text{ Bit/s}$$

$n_S = 100$  Zeichen

$$T1 = 3,0 \text{ ms}$$

$$T_{OUTPUT} = t_{ZYK} + \left( \frac{m}{v_{tr}} \times 1000 + 0,07 \right) \times n_S + T1$$

$$T_{OUTPUT} = 10 + \left( \frac{10}{19200} \times 1000 + 0,07 \right) \times 100 + 3 = \underline{\underline{72,08 \text{ ms}}}$$

**Zeitdauer für die Verarbeitung der INPUT-Anweisung**

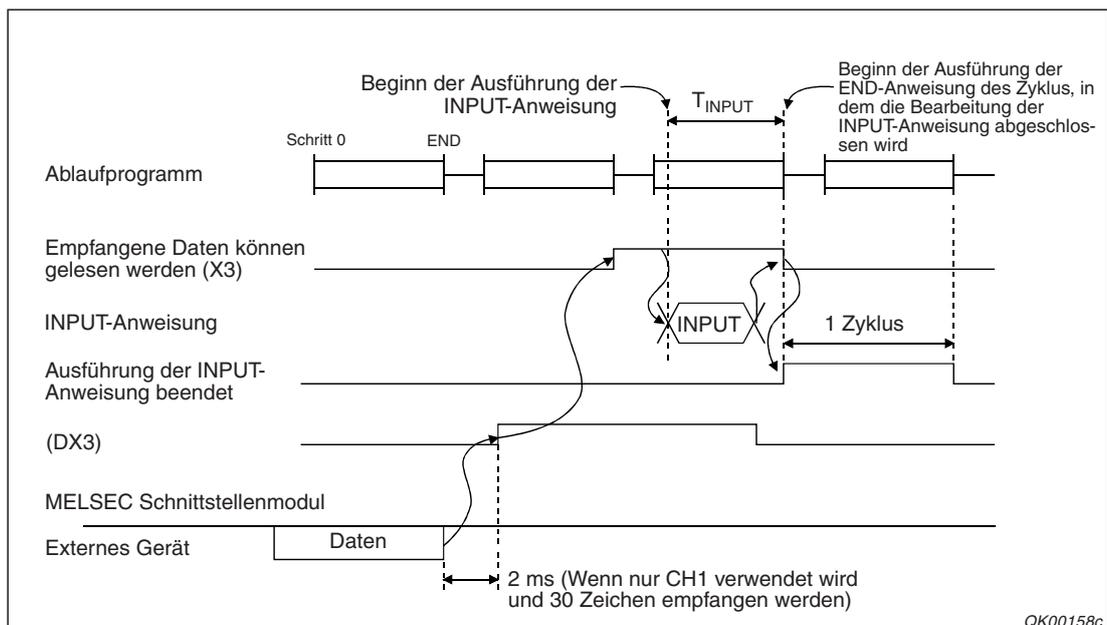
$$T_{INPUT} = t_{ZYK} + 0,09 \times n_E + T2$$

$T_{INPUT}$ : Zeit vom Beginn der Ausführung der INPUT-Anweisung bis zum Ende des SPS-Zyklus, in dem die INPUT-Anweisung abgeschlossen wird [ms]

$t_{ZYK}$ : Zykluszeit der SPS [ms]

$n_E$ : Anzahl der empfangenen Zeichen

$T2$ : Konstante,  $T2 = 7,0$  ms bei QJ71C24N(-R2/-R4);  
 $T1 = 14,91$  ms bei QJ71C24N(-R2)



**Abb. A-6:** Signalverlauf beim Empfangen von Daten mit dem freien Protokoll

**Beispiel:**

Es soll die Zeit abgeschätzt werden, die benötigt wird, um 100 Zeichen mit einer INPUT-Anweisung in die SPS-CPU zu übertragen. Als Schnittstellenmodul wird ein QJ71C24N verwendet.

$$t_{ZYK} = 10 \text{ ms}$$

$$n_E = 100 \text{ Zeichen}$$

$$T_2 = 7,0 \text{ ms}$$

$$T_{INPUT} = t_{ZYK} + 0,09 \times n_E + T_2$$

$$T_{INPUT} = 10 + 0,09 \times 100 + 7,0 = \underline{26,0 \text{ ms}}$$

**A.2.2 Verarbeitungszeiten der erweiterten Anweisungen**

In den folgenden Tabellen sind die ungefähren Verarbeitungszeiten der erweiterten Anweisungen für die verschiedenen CPU-Module des MELSEC System Q angegeben. Die Verarbeitungszeiten hängen vom Typ des installierten Schnittstellenmoduls ab. Außerdem beeinflussen die Systemkonfiguration und die Art des Kommunikationsprotokolls die Verarbeitungszeiten noch im geringen Umfang.

| Anweisung | Verarbeitung<br>(Gesendete oder empfangene Datenmenge) | Verarbeitungszeiten (ms)    |                      |                  |                      |  |                      | Bemerkung   |
|-----------|--|-----------------------------|----------------------|------------------|----------------------|--|----------------------|---|
|           |  | Q00JCPU<br>Q00CPU<br>Q01CPU |                      | Q02CPU           |                      | Q02HCPU<br>Q06HCPU<br>Q12HCPU<br>Q25HCPU |                      |   |
|           |  | QJ71C24<br>(-R2)            | QJ71C24N<br>(-R2/R4) | QJ71C24<br>(-R2) | QJ71C24N<br>(-R2/R4) | QJ71C24<br>(-R2)                         | QJ71C24N<br>(-R2/R4) |   |
| ONDEMAND  | 40 Bytes   | 53,6                        | 49,7                 | 52,2             | 48,6                 | 51,5                                     | 48,0                 | 19,2 kBit/s<br>8 Datenbits<br>1 Stoppbit<br>Keine Parität         |
| OUTPUT    | 40 Bytes   | 26,7                        | 25,6                 | 25,3             | 23,8                 | 24,8                                     | 23,4                 |   |
| PRR       | 40 Bytes<br>(8 Bytes x 5 Rahmen)                       | 28,3                        | 25,1                 | 27,0             | 24,2                 | 26,8                                     | 23,3                 |   |
| INPUT     | 40 Bytes   | 10,0                        | 4,9                  | 9,9              | 3,9                  | 9,9                                      | 3,4                  | Die Anweisung wird ausgeführt, nachdem 40 Bytes empfangen wurden. |
| BIDOUT    | 40 Bytes   | 49,6                        | 32,6                 | 47,1             | 30,5                 | 47,0                                     | 28,6                 | —   |
| BIDIN     | 40 Bytes   | 31,7                        | 29,8                 | 29,9             | 27,6                 | 29,1                                     | 26,4                 | —   |
| PUTE      | 40 Bytes   | 899,5                       | 871,4                | 884,4            |                      | 881,9                                    |                      | —   |
| GETE      | 40 Bytes   | 3,2                         | 3,1                  | 1,5              |                      | 1,1                                      |                      | —   |
| SPBUSY    | —  | 0,3                         |                      | 0,2              |                      | 0,1                                      |                      | —   |
| CSET      | —  | 3,9                         | 3,4                  | 1,7              | 1,6                  | 1,2                                      | 1,0                  | —   |
| BUFRCVS   | 40 Bytes   | —                           |                      | 0,5              |                      | 0,3                                      |                      | 19,2 kBit/s   |

**Tab. A-3:** Verarbeitungszeiten der erweiterten Anweisungen für die Schnittstellenmodule

## A.3 ASCII-Code

| Bits 3 bis 0 |      | Bits 6 bis 4 |      |     |     |     |     |     |     |
|--------------|------|--------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|              |      | 0            | 1    | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   |
|              |      | 000          | 001  | 010 | 011 | 100 | 101 | 110 | 111 |
| 0            | 0000 | NUL*         | DLE* | SP  | 0   | @   | P   | '   | p   |
| 1            | 0001 | SOH          | DC1* | !   | 1   | A   | Q   | a   | q   |
| 2            | 0010 | STX*         | DC2* | !!  | 2   | B   | R   | b   | r   |
| 3            | 0011 | ETX*         | DC3* | #   | 3   | C   | S   | c   | s   |
| 4            | 0100 | EOT*         | DC4* | \$  | 4   | D   | T   | d   | t   |
| 5            | 0101 | ENQ*         | NAK* | %   | 5   | E   | U   | e   | u   |
| 6            | 0110 | ACK*         | SYN  | &   | 6   | F   | V   | f   | v   |
| 7            | 0111 | BEL          | ETB  | '   | 7   | G   | W   | g   | w   |
| 8            | 1000 | BS           | CAN  | (   | 8   | H   | X   | h   | x   |
| 9            | 1001 | HT           | EM   | )   | 9   | I   | Y   | i   | y   |
| A            | 1010 | LF           | SUB  | *   | :   | J   | Z   | j   | z   |
| B            | 1011 | VT           | ESC  | +   | ;   | K   | [   | k   | {   |
| C            | 1100 | FF*          | FS   | ,   | <   | L   | \   | l   |     |
| D            | 1101 | CR*          | GS   | -   | =   | M   | ]   | m   | }   |
| E            | 1110 | SO           | RS   | .   | >   | N   | ↑   | n   | ~   |
| F            | 1111 | SI           | VS   | /   | ?   | O   | ←   | o   | DEL |

**Tab. A-4:** ASCII-Code

\* Diese Codes werden von den Schnittstellenmodulen des MELSCEC System Q als Steuerzeichen erkannt. Die Werte für die Codes DC1 bis DC4 (11H bis 14H) können vom Anwender verändert werden (siehe Kap. 11).

### Beispiele für Verschlüsselungen im ASCII-Code:

00110100 = 34H: „3“

01000111 = 47H: „G“

00001101 = 0DH: CR (**C**arriage **R**eturn = Wagenrücklauf)

# Index

## A

- Abschlusswiderstände . . . . . 5 - 9
- ASCII-Code
  - automatische Wandlung . . . . . 17 - 1
  - Tabelle . . . . . A - 8
- AT-Kommandos . . . . . 20 - 52
- Auto refresh
  - allgemeine Definition . . . . . 21 - 2
  - Einstellung für ein Schnittstellenmodul . 21 - 23

## B

- Beispielprogramm
  - Siehe Programmbeispiel
- BIDIN-Anweisung
  - Verarbeitungszeit . . . . . A - 7
  - zum Lesen von empfangenen Daten . . . 8 - 7
- BIDOUT-Anweisung
  - Verarbeitungszeit . . . . . A - 7
  - zum Senden von Daten . . . . . 8 - 13
- BUFRCVS-Anweisung
  - Verarbeitungszeit . . . . . A - 7
  - zum Lesen von Daten in einem  
Interrupt-Programm . . . . . 9 - 2

## C

- CD-Signal
  - Belegung der RS232-Schnittstelle . . . . 3 - 3
  - Prüfung ein- und ausschalten . . . . . 12 - 8
- CSET-Anweisung
  - in Verbindung mit dem freiem Protokoll . . 7 - 13
  - Verarbeitungszeit . . . . . A - 7
  - zum Beenden der Monitorfunktion . . . 19 - 27
  - Zur Einstellung der Monitorfunktion . . . 19 - 25
- CS-Signal
  - Steuerung durch ein Modem . . . . . 20 - 8
  - zur Steuerung des Datenaustausches . . 20 - 8

## D

- Daten empfangen
  - mit dem bidirektionalen Protokoll . . . . . 8 - 4
  - mit dem freiem Protokoll . . . . . 7 - 2
- Daten senden
  - mit dem bidirektionalen Protokoll . . . . 8 - 11
  - mit dem freiem Protokoll . . . . . 7 - 21

## Datenrahmen

- für die Monitorfunktion . . . . . 19 - 8
- variable Daten in einen Datenrahmen . . 14 - 3
- vom Anwender definierbare  
Datenrahmen . . . . . 14 - 2
- vordefinierte Rahmen . . . . . 14 - 8
- DC1-Code . . . . . 11 - 4
- DC2-Code . . . . . 11 - 5
- DC3-Code . . . . . 11 - 4
- DC4-Code . . . . . 11 - 5
- DSR-Signal
  - Belegung der RS232-Schnittstelle . . . . 3 - 3
  - Steuerung durch ein Modem . . . . . 20 - 10
  - zur Steuerung des Schnittstellenmoduls . 11 - 2
- DTR-Signal
  - Belegung der RS232-Schnittstelle . . . . 3 - 3
  - zur Anzeige der Empfangsbereitschaft . . 11 - 2
- Duplex . . . . . 12 - 1

## E

- Empfangene Daten löschen
  - mit einer CSET-Anweisung . . . . . 7 - 12
  - Mit FROM/TO-Anweisungen . . . . . 7 - 13
  - mit GX Configurator-SC . . . . . 21 - 38
- Empfangsbereich
  - beim bidirektionalen Protokoll . . . . . 8 - 5
  - beim freiem Protokoll . . . . . 7 - 5
- Empfangsbereitschaft anzeigen
  - mit dem DC1/DC3-Code . . . . . 11 - 4
  - mit dem DTR-Signal . . . . . 11 - 2

## F

- Flash-EPROM
  - Definition . . . . . 21 - 5
  - Speichern sperren/freigeben . . . . . 21 - 8
  - Voreinstellungen laden . . . . . 21 - 22
- Format 0
  - beim Empfang von Datenrahmen . . . . . 13 - 4
  - Einstellung . . . . . 13 - 15
- Format 1
  - beim Empfang von Datenrahmen . . . . . 13 - 4
  - Datenzähler . . . . . 13 - 15
  - Einstellung . . . . . 13 - 15

**G**

## GETE-Anweisung

- Verarbeitungszeit . . . . . A - 7
- zum Auslesen eines Datenrahmens . . . 14 - 19

**H**

## Halb-Duplex-Modus

- Definition . . . . . 12 - 1

**I**

## INPUT-Anweisung

- in Verbindung mit dem freiem Protokoll . . . 7 - 9
- Verarbeitungszeit . . . . . A - 7

## ISDN-Adapter

- technische Daten . . . . . 20 - 9

**L**

## Loopback-Test . . . . . 5 - 28

**M**

## Modem

- Funktionen . . . . . 20 - 4
- Pufferspeicheradressen . . . . . 20 - 33
- technische Daten . . . . . 20 - 8

**O**

## ONDEMAND-Anweisung . . . . . 15 - 1

- Verarbeitungszeit . . . . . A - 7

## OUTPUT-Anweisung

- in Verbindung mit dem freiem Protokoll . . . 7 - 21
- Verarbeitungszeit . . . . . A - 7

**P**

## Programmbeispiele

- Aktuelle Einstellungen erfassen . . . . . 23 - 14
- ASCII-Daten empfangen (bidirekt. Protokoll) . . . . . 17 - 14
- ASCII-Daten empfangen (freies Protokoll) . . . . . 17 - 4
- ASCII-Daten senden (bidirekt. Protokoll) 17 - 16
- ASCII-Daten senden (freies Protokoll) . . . 17 - 9
- Daten empfangen (bidirekt. Protokoll) . . . 8 - 8
- Daten für Verbindungen eintragen . . . 20 - 60
- Daten lesen (Freies Protokoll und Datenrahmen) . . . . . 13 - 21
- Daten lesen (Freies Protokoll) . . . . . 7 - 10
- Daten löschen (CSET-Anweisung) . . . . . 7 - 13

Daten löschen (FROM/TO-Anweisungen) 7 - 14

Daten senden (bidirekt. Protokoll) . . . . . 8 - 15

Daten senden (Freies Protokoll und Datenrahmen) . . . . . 13 - 38

Daten senden (freies Protokoll) . . . . . 7 - 25

Daten senden (ONDEMAND-Anweisung) 15 - 9

Daten zur Modeminitialisierung speichern . . . . . 20 - 55

Datenrahmen auslesen (GETE-Anweisung) . . . . . 14 - 19

Datenrahmen eintragen (PUTE-Anweisung) . . . . . 14 - 18

Datenrahmen löschen (PUTE-Anweisung) . . . . . 14 - 20

Datenzähler/Endekennung ändern (Freies Protokoll) . . . . . 7 - 20

Einstellung der Schalter erfassen . . . . . 23 - 11

Fehlermeldungen löschen . . . . . 23 - 6

Interrupt-Programm . . . . . 9 - 5

Kommunikationsstatus beim MC-Protokoll erfassen . . . . . 23 - 10

Kommunikationsüberwachung . . . . . 22 - 7

Modem initialisieren . . . . . 20 - 64

Modem initialisieren und Verbindung aufbauen . . . . . 20 - 70

Modem-Verbindung aufbauen . . . . . 20 - 69

Modem-Verbindung trennen . . . . . 20 - 79

Monitorfunktion beenden (CSET-Anweisung) . . . . . 19 - 27

Monitorfunktion einstellen (CSET-Anweisung) . . . . . 19 - 25

Nachricht senden . . . . . 20 - 76

Parameteränderung überwachen . . . . . 18 - 11

Parametrierung während des Betriebs ändern . . . . . 18 - 8

RS232-Steuersignale erfassen . . . . . 23 - 8

Schutz der SPS vor Zugriff über ein Modem . . . . . 20 - 19

## PRR-Anweisung

- Verarbeitungszeit . . . . . A - 7
- zum Senden von Daten . . . . . 13 - 38

## Prüfsumme

- Definition . . . . . 8 - 2
- in Datenrahmen . . . . . 14 - 3

## PUTE-Anweisung

- Verarbeitungszeit . . . . . A - 7
- zum Eintragen eines Datenrahmens . . . 14 - 18
- zum Löschen eines Datenrahmens . . . 14 - 20

**R**

|  |        |
|--|--------|
| RS232-Schnittstelle                          |        |
| Belegung . . . . .                           | 3 - 3  |
| RS422/485-Schnittstelle                      |        |
| Belegung . . . . .                           | 3 - 6  |
| RS-Signal                                    |        |
| Belegung der RS232-Schnittstelle . . . . .   | 3 - 3  |
| zur Steuerung des Datenaustausches . . . . . | 20 - 9 |

**S**

|   |        |
|---|--------|
| Schnittstellenmodule                          |        |
| Betriebsbedingungen . . . . .                 | A - 1  |
| Sendebereich                                  |        |
| beim bidirektionalen Protokoll . . . . .      | 8 - 12 |
| beim freiem Protokoll . . . . .               | 7 - 22 |
| Seriennummer eines Moduls ermitteln . . . . . | 2 - 12 |
| Simplex . . . . .                             | 12 - 1 |
| SPBUSY-Anweisung                              |        |
| Verarbeitungszeit . . . . .                   | A - 7  |
| SPS-Programme lesen und schreiben . . . . .   | 6 - 2  |
| Steuerung des Datenaustausches                |        |
| im Halb-Duplex-Modus . . . . .                | 12 - 3 |
| mit DC-Codes . . . . .                        | 11 - 4 |
| mit DTR/DSR-Signalen . . . . .                | 11 - 2 |

**V**

|  |        |
|--|--------|
| Verbundbetrieb                           |        |
| Einstellungen . . . . .                  | 5 - 19 |
| Version eines Moduls ermitteln . . . . . | 2 - 12 |
| Voll-Duplex                              |        |
| Definition . . . . .                     | 12 - 1 |





| HEADQUARTERS  | EUROPÄISCHE VERTRETUNGEN  | EUROPÄISCHE VERTRETUNGEN  | VERTRETUNGEN EURASIEN  |
|---|---|---|--|
| <b>MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.</b><br>German Branch<br>Gothaer Straße 8<br><b>D-40880 Ratingen</b><br>Telefon: 02102 / 486-0<br>Telefax: 02102 / 486-1120<br>E-Mail: megfamail@meg.mee.com<br><b>MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.</b><br>French Branch<br>25, Boulevard des Bouvets<br><b>F-92741 Nanterre Cedex</b><br>Telefon: +33 1 55 68 55 68<br>Telefax: +33 1 55 68 56 85<br>E-Mail: factoryautomation@fram.mee.com<br><b>MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.</b><br>Irish Branch<br>Westgate Business Park, Ballymount<br><b>IRL-Dublin 24</b><br>Telefon: +353 (0) 1 / 419 88 00<br>Fax: +353 (0) 1 / 419 88 90<br>E-Mail: sales.info@meir.mee.com<br><b>MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.</b><br>Italian Branch<br>Via Paracelso 12<br><b>I-20041 Agrate Brianza (MI)</b><br>Telefon: +39 039 6053 1<br>Telefax: +39 039 6053 312<br>E-Mail: factoryautomation@it.mee.com<br><b>MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.</b><br>Spanish Branch<br>Carretera de Rubí 76-80<br><b>E-08190 Sant Cugat del Vallés</b><br>Telefon: +34 9 3 / 565 3131<br>Telefax: +34 9 3 / 589 2948<br>E-Mail: industrial@sp.mee.com<br><b>MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.</b><br>UK Branch<br>Travellers Lane<br><b>GB-Hatfield Herts. AL10 8 XB</b><br>Telefon: +44 (0) 1707 / 27 61 00<br>Telefax: +44 (0) 1707 / 27 86 95<br>E-Mail: automation@meuk.mee.com<br><b>MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION</b><br>Office Tower "Z" 14 F<br>8-12,1 chome, Harumi Chuo-Ku<br><b>Tokyo 104-6212</b><br>Telefon: +81 3 6221 6060<br>Telefax: +81 3 6221 6075<br><b>MITSUBISHI ELECTRIC AUTOMATION</b><br>500 Corporate Woods Parkway<br><b>Vernon Hills, IL 60061</b><br>Telefon: +1 847 / 478 21 00<br>Telefax: +1 847 / 478 22 83 | <b>Koning &amp; Hartman B.V. BELGIEN</b><br>Researchpark Zellik, Pontbeeklaan 43<br><b>BE-1731 Brussels</b><br>Telefon: +32 (0)2 / 467 17 44<br>Telefax: +32 (0)2 / 467 17 48<br>E-Mail: info@koningenhartman.com<br><b>TELECON CO. BULGARIEN</b><br>Andrej Ljapchev Lbv. P. B 21 4<br><b>BG-1756 Sofia</b><br>Telefon: +359 (0) 2 / 97 44 05 8<br>Telefax: +359 (0) 2 / 97 44 06 1<br>E-Mail: —<br><b>louis poulsen DÄNEMARK</b><br>industri & automation<br>Geminivej 32<br><b>DK-2670 Greve</b><br>Telefon: +45 (0) 70 / 10 15 35<br>Telefax: +45 (0) 43 / 95 95 91<br>E-Mail: lpia@lpmail.com<br><b>UTU Elektrotehnika AS ESTLAND</b><br>Pärnu mnt.160i<br><b>EE-11317 Tallinn</b><br>Telefon: +372 (0) 6 / 51 72 80<br>Telefax: +372 (0) 6 / 51 72 88<br>E-Mail: utu@utu.ee<br><b>Beijer Electronics OY FINNLAND</b><br>Ansatie 6a<br><b>FI-01740 Vantaa</b><br>Telefon: +358 (0) 9 / 886 77 500<br>Telefax: +358 (0) 9 / 886 77 555<br>E-Mail: info@beijer.fi<br><b>UTECO A.B.E.E. GRIECHENLAND</b><br>5, Mavrogenous Str.<br><b>GR-18542 Piraeus</b><br>Telefon: +302 (0) 10 / 42 10 050<br>Telefax: +302 (0) 10 / 42 12 033<br>E-Mail: sales@uteco.gr<br><b>SIA POWEL LETTLAND</b><br>Lienes iela 28<br><b>LV-1009 Riga</b><br>Telefon: +371 784 / 2280<br>Telefax: +371 784 / 2281<br>E-Mail: utu@utu.lv<br><b>UAB UTU POWEL LITAUEN</b><br>Savanoriu pr. 187<br><b>LT-2053 Vilnius</b><br>Telefon: +370 (0) 52323-101<br>Telefax: +370 (0) 52322-980<br>E-Mail: powel@utu.lt<br><b>Intehsis srl MOLDAWIEN</b><br>Cuza-Voda 36/1-81<br><b>MD-2061 Chisinau</b><br>Telefon: +373 (0)2 / 562263<br>Telefax: +373 (0)2 / 562263<br>E-Mail: intehsis@mdl.net<br><b>Koning &amp; Hartman B.V. NIEDERLANDE</b><br>Donauweg 2 B<br><b>NL-1000 AK Amsterdam</b><br>Telefon: +31 (0)20 / 587 76 00<br>Telefax: +31 (0)20 / 587 76 05<br>E-Mail: info@koningenhartman.com<br><b>Beijer Electronics A/S NORWEGEN</b><br>Teglverksveien 1<br><b>N-3002 Drammen</b><br>Telefon: +47 (0) 32 / 24 30 00<br>Telefax: +47 (0) 32 / 84 85 77<br>E-Mail: info@beijer.no<br><b>GEVA ÖSTERREICH</b><br>Wiener Straße 89<br><b>AT-2500 Baden</b><br>Telefon: +43 (0) 2252 / 85 55 20<br>Telefax: +43 (0) 2252 / 488 60<br>E-Mail: office@geva.at<br><b>MPL Technology Sp. z o.o. POLEN</b><br>ul. Sliczna 36<br><b>PL-31-444 Kraków</b><br>Telefon: +48 (0) 12 / 632 28 85<br>Telefax: +48 (0) 12 / 632 47 82<br>E-Mail: krakow@mpl.pl | <b>Sirius Trading &amp; Services srl RUMÄNIEN</b><br>Str. Biharia Nr. 67-77<br><b>RO-013981 Bucuresti 1</b><br>Telefon: +40 (0) 21 / 201 1146<br>Telefax: +40 (0) 21 / 201 1148<br>E-Mail: sirius@siriustrading.ro<br><b>Beijer Electronics AB SCHWEDEN</b><br>Box 426<br><b>S-20124 Malmö</b><br>Telefon: +46 (0) 40 / 35 86 00<br>Telefax: +46 (0) 40 / 35 86 02<br>E-Mail: info@beijer.se<br><b>ECONOTEC AG SCHWEIZ</b><br>Postfach 282<br><b>CH-8309 Nürensdorf</b><br>Telefon: +41 (0) 1 / 838 48 11<br>Telefax: +41 (0) 1 / 838 48 12<br>E-Mail: info@econotec.ch<br><b>AutoCont Control s.r.o. SLOWAKEI</b><br>Box 426<br><b>SK-02601 Dolný Kubín</b><br>Telefon: +421 435868 210<br>Telefax: +421 435868 210<br>E-Mail: info@autocontcontrol.sk<br><b>INEA d.o.o. SLOWENIEN</b><br>Stegne 11<br><b>SI-1000 Ljubljana</b><br>Telefon: +386 (0) 1-513 8100<br>Telefax: +386 (0) 1-513 8170<br>E-Mail: inea@inea.si<br><b>AutoCont TSCHECHISCHE REPUBLIK</b><br>Control Systems s.r.o.<br>Nemocnici 12<br><b>CZ-702 00 Ostrava 2</b><br>Telefon: +420 59 / 6152 111<br>Telefax: +420 59 / 6152 562<br>E-Mail: consys@autocont.cz<br><b>GTS TÜRKEI</b><br>Darülaceze Cad. No. 43 Kat. 2<br><b>TR-80270 Okmeydani-Istanbul</b><br>Telefon: +90 (0) 212 / 320 1640<br>Telefax: +90 (0) 212 / 320 1649<br>E-Mail: gts@turk.net<br><b>CSC Automation Ltd. UKRAINE</b><br>15, M. Raskova St., Fl. 10, Office 1010<br><b>UA-02002 Kiev</b><br>Telefon: +380 (0) 44 / 494 33 55<br>Telefax: +380 (0) 44 / 494 33 66<br>E-Mail: csc-a@csc-a.kiev.ua<br><b>Meltrade Automatika Kft. UNGARN</b><br>55, Harmat St.<br><b>HU-1105 Budapest</b><br>Telefon: +36 (0)1 / 2605 602<br>Telefax: +36 (0)1 / 2605 602<br>E-Mail: office@meltrade.hu<br><b>Tehnikon WEISSRUSSLAND</b><br>Oktjabrskaya 16/5, Ap 704<br><b>BY-220030 Minsk</b><br>Telefon: +375 (0) 17 / 210 46 26<br>Telefax: +375 (0) 17 / 210 46 26<br>E-Mail: tehnikon@belsonet.net | <b>Kazpromautomatics Ltd. KASACHSTAN</b><br>2, Scladskaya Str.<br><b>KAZ - 470046 Karaganda</b><br>Telefon: +7 3212 50 11 50<br>Telefax: +7 3212 50 11 50<br>E-Mail: info@kpkaz.com<br><b>Avtomatika Sever Ltd. RUSSLAND</b><br>Lva Tolstogo Str. 7, Off. 311<br><b>RU-197376 St Petersburg</b><br>Telefon: +7 812 1183 238<br>Telefax: +7 812 1183 239<br>E-Mail: as@avtsev.spb.ru<br><b>Consys RUSSLAND</b><br>Promyshlennaya St. 42<br><b>RU-198099 St Petersburg</b><br>Telefon: +7 812 325 3653<br>Telefax: +7 812 147 2055<br>E-Mail: consys@consys.spb.ru<br><b>Electrotechnical Systems Siberia RUSSLAND</b><br>Shetinkina St. 33, Office 116<br><b>RU-630088 Novosibirsk</b><br>Telefon: +7 3832 / 119598<br>Telefax: +7 3832 / 119598<br>E-Mail: info@eltechsystems.ru<br><b>Elektrostyle RUSSLAND</b><br>Poslannikov Per., 9, Str.1<br><b>RU-107005 Moscow</b><br>Telefon: +7 095 542 4323<br>Telefax: +7 095 956 7526<br>E-Mail: info@estl.ru<br><b>Elektrostyle RUSSLAND</b><br>Krasnij Prospekt 220-1, Office No. 312<br><b>RU-630049 Novosibirsk</b><br>Telefon: +7 3832 / 106618<br>Telefax: +7 3832 / 106626<br>E-Mail: info@estl.ru<br><b>ICOS RUSSLAND</b><br>Industrial Computer Systems Zao<br>Ryazanskij Prospekt, 8A, Off. 100<br><b>RU-109428 Moscow</b><br>Telefon: +7 095 232 0207<br>Telefax: +7 095 232 0327<br>E-Mail: mail@icos.ru<br><b>NPP Uralelektra RUSSLAND</b><br>Sverdlova 11A<br><b>RU-620027 Ekaterinburg</b><br>Telefon: +7 34 32 / 532745<br>Telefax: +7 34 32 / 532745<br>E-Mail: elektra@etel.ru<br><b>STC Drive Technique RUSSLAND</b><br>Poslannikov Per., 9, Str.1<br><b>RU-107005 Moscow</b><br>Telefon: +7 095 790 7210<br>Telefax: +7 095 790 7212<br>E-Mail: info@privod.ru |
| <b>KUNDEN-TECHNOLOGIE-CENTER DEUTSCHLAND</b><br><b>MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.</b><br>Kunden-Technologie-Center Nord<br>Revierstraße 5<br><b>D-44379 Dortmund</b><br>Telefon: (02 31) 96 70 41-0<br>Telefax: (02 31) 96 70 41-41<br><b>MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.</b><br>Kunden-Technologie-Center Süd-West<br>Kurze Straße 40<br><b>D-70794 Filderstadt</b><br>Telefon: (07 11) 77 05 98-0<br>Telefax: (07 11) 77 05 98-79<br><b>MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V.</b><br>Kunden-Technologie-Center Süd-Ost<br>Am Söldnermoos 8<br><b>D-85399 Hallbergmoos</b><br>Telefon: (08 11) 99 87 40<br>Telefax: (08 11) 99 87 410   | <b>Vertel Electronics Ltd. ISRAEL</b><br>Box 6272<br><b>IL-42160 Netanya</b><br>Telefon: +972 (0) 9 / 863 08 91<br>Telefax: +972 (0) 9 / 885 24 30<br>E-Mail: texel_me@netvision.net.il   | <b>VERTRETUNGEN MITTLERER OSTEN</b><br><b>VERTRETUNG AFRIKA</b><br><b>CBI Ltd. SÜDAFRIKA</b><br>Private Bag 2016<br><b>ZA-1600 Isando</b><br>Telefon: +27 (0) 11/ 928 2000<br>Telefax: +27 (0) 11/ 392 2354<br>E-Mail: cbi@cbi.co.za  |  |