

# MELSEC System Q

Speicherprogrammierbare Steuerungen

Bedienungsanleitung

**Ethernet-Module**

**QJ71E71-B2**

**QJ71E71-B5**

**QJ71E71-100**





# Zu diesem Handbuch

Die in diesem Handbuch vorliegenden Texte, Abbildungen, Diagramme und Beispiele dienen ausschließlich der Erläuterung, Bedienung, Programmierung und Anwendung der Ethernet-Module QJ71E71-B2, QJ71E71-B5 und QJ71E71-100 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 (<https://de3a.mitsubishielectric.com>).

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





**Bedienungsanleitung**  
**Ethernet-Module QJ71E71-B2, QJ71E71-B5 und QJ71E71-100**  
**Artikel-Nr.: 160267**

Version			Änderungen / Ergänzungen / Korrekturen
A	12/2005	pdp-dk	Erste Ausgabe
B	04/2006	pdp-dk	Berücksichtigung der Funktionsversion D (neue Tabelle 1-3 in Abschnitt 1.2.10, neuer Abschnitt 6.10) Einsatz der Ethernet-Module in einem redundanten System (neue Abschnitte 1.2.9, 2.4, 6.11, 12.4.7 und 12.4.8, Erweiterung der Abschnitte 4.2 (Pufferspeicher), 12.3 (Fehlercodes) und A.5.3 (Verarbeitungszeit beim MC-Protokoll))
C	06/2007	pdp-rw	<p>Ergänzung der Gefahrenhinweise auf Seite V</p> <p>Funktionsübersicht der Ethernet-Module Tabelle 1-2 sowie Tabelle 1-3 in Abschnitt 1.2.10 aktualisiert. Ehemalige Tabelle 1-3 der vorhergehenden Versionsänderung B in Tabelle 1-2 integriert. Typenschild (Abb. 1-12) in Abschnitt 1.2.10 geändert, Wegfall der Prüfnormen.</p> <p>Im Abschnitt 6.5.2 die Optionen MELSOFT- und OPS-Verbindung durch zusätzliche Anmerkungen ergänzt.</p> <p>Einstellbeispiele der Subnet-Adresse/Subnet-Mask in Abschnitt 6.8.2 ergänzt.</p> <p>Abschnitt 6.11.7 um den Punkt „Senden und Empfangen von E-Mails“ mit folgenden Unterpunkten ergänzt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Programmbispiel</li> <li>Benachrichtigungsfunktion</li> <li>Routing-Parameter</li> <li>Data-Link-Anweisung</li> <li>SEND-Anweisung</li> <li>RECV-/ RECVS-Anweisung</li> <li>Erweiterte Anweisungen</li> </ul> <p>Tabelle 12-10 in Abschnitt 12.3.4 korrigiert (Teil 1: Adr. B000<sub>H</sub> – BFFF<sub>H</sub>, Teil 8: Adr. C0C6<sub>H</sub>)</p> <p>Flussdiagramm Abb. 12.15 in Abschnitt 12.4. um die Querverweise auf Abschnitte 12.2.5 – 12.2.8 ergänzt.</p> <p>Tabelle A-2 und A-3 im Anhang Abschnitt A.2.1 aktualisiert.</p> <p>Tabelle A-9 und A-10 im Anhang Abschnitt A.5.4 korrigiert (BUFRCV, READ, SREAD) und Fußnote ① zugefügt.</p> <p>Systemkonfigurationen und Zeitdiagramme für die Systemumschaltung im redundanten System zugefügt (neuer Abschnitt A.5.5 im Anhang).</p>
D	09/2017	pdp-dk	<p>Überarbeitung und Anpassung an die Version S des englischsprachigen Originals</p> <p>Neue Kapitel: 10, 12 und 13</p> <p>Neue Abschnitte: 2.4.1, 2.4.2, 6.6, 6.6.3, 6.7, 6.11, 6.14, 6.15.5, 7.1.1, 7.2, 8.2, 11.1.1, 11.2, 11.3, 11.4, 15.5, A.2, A.6, A.7, A.8 und A.9</p>



---

# 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 Ethernet-Module QJ71E71-B2, QJ71E71-B5 und QJ71E71-100 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
- Unfallverhütungsvorschriften

- 
- VBG Nr.4  
Elektrische Anlagen und Betriebsmittel

### **Gefahrenhinweise**

Die einzelnen Hinweise haben folgende Bedeutung:

**P**

**GEFAHR:**

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

**E**

**ACHTUNG:**

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

## Allgemeine Gefahrenhinweise und Sicherheitsvorkehrungen

Die folgenden Gefahrenhinweise sind als generelle Richtlinie für speicherprogrammierbare Steuerungen in Verbindung mit anderen Geräten zu verstehen. Sie müssen bei Projektierung, Installation und Betrieb der elektrotechnischen Anlage unbedingt beachtet werden.

**P**

### **GEFAHR:**

- *Die im spezifischen Einsatzfall geltenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten. Der Einbau, die Verdrahtung und das Öffnen der Baugruppen, Bauteile und Geräte müssen im spannungslosen Zustand erfolgen.*
- *Baugruppen, Bauteile und Geräte müssen in einem berührungssicheren Gehäuse mit einer bestimmungsgemäßen Abdeckung und Schutzeinrichtung installiert werden.*
- *Bei Geräten mit einem ortsfesten Netzanschluss müssen ein allpoliger Netztrennschalter und eine Sicherung in die Gebäudeinstallation eingebaut werden.*
- *Überprüfen Sie spannungsführende Kabel und Leitungen, mit denen die Geräte verbunden sind, regelmäßig auf Isolationsfehler oder Bruchstellen. Bei Feststellung eines Fehlers in der Verkabelung müssen Sie die Geräte und die Verkabelung sofort spannungslos schalten und die defekte Verkabelung ersetzen.*
- *Überprüfen Sie vor der Inbetriebnahme, ob der zulässige Netzspannungsbereich mit der örtlichen Netzspannung übereinstimmt.*
- *Damit ein Leitungs- oder Aderbruch auf der Signalseite nicht zu undefinierten Zuständen führen kann, sind entsprechende Sicherheitsvorkehrungen zu treffen.*
- *Treffen Sie die erforderlichen Vorkehrungen, um nach Spannungseinbrüchen und -ausfällen ein unterbrochenes Programm ordnungsgemäß wieder aufnehmen zu können. Dabei dürfen auch kurzzeitig keine gefährlichen Betriebszustände auftreten.*
- *Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen nach DIN VDE 0641 Teil 1-3 sind als alleiniger Schutz bei indirekten Berührungen in Verbindung mit speicherprogrammierbaren Steuerungen nicht ausreichend. Hierfür sind zusätzliche bzw. andere Schutzmaßnahmen zu ergreifen.*
- *NOT-AUS-Einrichtungen gemäß EN60204/IEC 204 VDE 0113 müssen in allen Betriebsarten der SPS wirksam bleiben. Ein Entriegeln der NOT-AUS-Einrichtung darf keinen unkontrollierten oder undefinierten Wiederanlauf bewirken.*
- *Führen Sie mit ein und demselben Modul niemals mehr als 50 Einsteckvorgänge in das Basismodul aus (gemäß IEC 61131-2). Häufiges Herausziehen und Einstecken des Moduls kann bedingt durch schlechter werdende Steckkontakte zu Fehlfunktionen führen.*



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	
1.1	Einsatzmöglichkeiten der Ethernet-Module . . . . .	1-1
1.2	Leistungsmerkmale der Ethernet-Module . . . . .	1-3
1.2.1	Verbindung mit MELSOFT-Produkten und GOT . . . . .	1-3
1.2.2	Datenaustausch mit dem MELSEC-Kommunikationsprotokoll . . . . .	1-3
1.2.3	Kommunikation über SLMP . . . . .	1-4
1.2.4	Datenaustausch mithilfe von vordefinierten Protokollen . . . . .	1-4
1.2.5	Datenaustausch über feste Puffer . . . . .	1-5
1.2.6	Datenaustausch über den Puffer mit freiem Zugriff . . . . .	1-6
1.2.7	Unbefugten Zugriff auf die SPS durch ein IP-Filter verhindern . . . . .	1-6
1.2.8	Unbefugten Zugriff auf die SPS durch Remote-Passwort verhindern . .	1-6
1.2.9	Senden und Empfangen von E-Mail . . . . .	1-7
1.2.10	Kommunikation über die Web-Funktion . . . . .	1-8
1.2.11	Einsatz in einem Multi-CPU-System . . . . .	1-8
1.2.12	Einsatz in einer redundanten SPS . . . . .	1-9
1.2.13	Übersicht der Funktionen . . . . .	1-10
<b>2</b>	<b>Systemkonfiguration</b>	
2.1	Komponenten zum Aufbau eines Netzwerkes . . . . .	2-1
2.1.1	Ethernet-Netzwerk mit einem QJ71E71-100 . . . . .	2-1
2.1.2	Ethernet-Netzwerk mit einem QJ71E71-B5 . . . . .	2-3
2.1.3	Ethernet-Netzwerk mit QJ71E71-B2 . . . . .	2-5
2.2	Einsatz in einer dezentralen E/A-Station . . . . .	2-6
2.3	Einsatz in einem Multi-CPU-System . . . . .	2-10
2.4	Einsatz in einer redundanten SPS . . . . .	2-12
2.4.1	Installation des Ethernet-Moduls auf den Hauptbaugruppenträger . .	2-12
2.4.2	Installation des Ethernet-Moduls auf Erweiterungsbaugruppenträger .	2-14
2.5	Kombination mit einer Basis-SPS-CPU oder Sicherheits-CPU . . . . .	2-15

<b>3</b>	<b>Beschreibung der Module</b>	
3.1	Übersicht .....	3-1
3.2	LED-Anzeige .....	3-2
3.3	Funktionen der Ethernet-Module .....	3-3
3.3.1	Grundfunktionen .....	3-3
3.3.2	Zusatzfunktionen .....	3-4
3.3.3	Funktionen zur Fehlerdiagnose .....	3-4
3.3.4	Kombinierbarkeit der Funktionen .....	3-5
3.4	Codierung und Menge der übertragenden Daten .....	3-6
3.5	Anweisungen für Ethernet-Module .....	3-8
<b>4</b>	<b>E/A-Signale und Pufferspeicher</b>	
4.1	Ein- und Ausgangssignale .....	4-1
4.2	Pufferspeicher .....	4-3
4.2.1	Aufteilung des Pufferspeichers .....	4-4
<b>5</b>	<b>Inbetriebnahme</b>	
5.1	Vorgehensweise .....	5-1
5.2	Installation .....	5-3
5.2.1	Handhabungshinweise .....	5-3
5.2.2	Umgebungsbedingungen .....	5-4
5.2.3	Montage der Module auf dem Baugruppenträger .....	5-5
5.3	Netzwerkanschluss .....	5-7
5.3.1	Anschluss des QJ71E71-B2 an ein 10BASE2-Netzwerk .....	5-8
5.3.2	Anschluss des QJ71E71-B5 an ein 10BASE5-Netzwerk .....	5-10
5.3.3	Anschluss des QJ71E71-100 an 10BASE-T oder 100BASE-TX .....	5-11
5.4	Einstellungen in den SPS-Parametern .....	5-12
5.5	Einstellung der Netzwerkparameter .....	5-13
5.5.1	Weitere Einstellungen .....	5-15
5.5.2	Betriebseinstellungen .....	5-16
5.6	Selbstdiagnose .....	5-19
5.6.1	Selbstwiederholungstest .....	5-19
5.6.2	Hardware-Test (H/W-Test) .....	5-20



<b>6</b>	<b>Vorbereitung für den Datenaustausch</b>	
6.1	Übersicht der Einstellungen . . . . .	6-1
6.2	Initialisierung . . . . .	6-2
6.2.1	Übersicht . . . . .	6-2
6.2.2	Initialisierungseinstellungen . . . . .	6-3
6.3	Erneute Initialisierung . . . . .	6-8
6.3.1	Wann ist eine erneute Initialisierung sinnvoll? . . . . .	6-8
6.3.2	Programmierung für eine erneute Initialisierung. . . . .	6-9
6.4	Initialisierung überprüfen . . . . .	6-14
6.4.1	PING-Test . . . . .	6-14
6.4.2	Loop-Back-Test mit der Programmier-Software . . . . .	6-22
6.4.3	Loop-Back-Test mit dem MC-Protokoll . . . . .	6-27
6.5	Verbindungseinstellungen . . . . .	6-28
6.5.1	Dialogfenster „Verbindungseinstellungen“ . . . . .	6-28
6.5.2	Einstellmöglichkeiten für die Verbindungen . . . . .	6-29
6.6	TCP/IP-Kommunikation . . . . .	6-36
6.6.1	Herstellen einer Verbindung . . . . .	6-36
6.6.2	Ablauf der Kommunikation . . . . .	6-37
6.6.3	Verbindungen aktiv öffnen. . . . .	6-38
6.6.4	Verbindungen passiv öffnen . . . . .	6-46
6.7	UDP/IP-Kommunikation. . . . .	6-54
6.7.1	Ablauf der Kommunikation . . . . .	6-54
6.7.2	UDP/IP-Verbindungen öffnen und schließen . . . . .	6-55
6.8	Zwei Verbindungen zu einem Paar zusammenfassen . . . . .	6-58
6.8.1	Anwendung . . . . .	6-58
6.8.2	Einstellungen für das Paaren von Verbindungen . . . . .	6-59
6.9	Automatisch geöffneter UDP-Port . . . . .	6-60
6.10	Router-Relaisfunktion . . . . .	6-61
6.10.1	Dialogfenster „Router-Relais-Parameter“ . . . . .	6-62
6.10.2	Einstellmöglichkeiten bei der Router-Relaisfunktion. . . . .	6-62
6.11	IP-Filterfunktion . . . . .	6-68
6.11.1	Anwendung . . . . .	6-68
6.11.2	Einstellen der IP-Filterfunktion . . . . .	6-69
6.11.3	Programmbeispiel . . . . .	6-72

6.12	Prüfung eines Remote-Passworts . . . . .	6-75
6.12.1	Ablauf der Kommunikation mit einem Remote-Passwort . . . . .	6-75
6.12.2	Prüfung des Passworts durch ein Ethernet-Modul . . . . .	6-77
6.12.3	Vergleich der Funktionen im Bezug auf die Passwortprüfung . . . . .	6-80
6.12.4	Hinweise zur Verwendung eines Remote-Passworts . . . . .	6-82
6.12.5	Einstellung eines Remote-Passwortes . . . . .	6-83
6.12.6	Kontrollmöglichkeiten im Pufferspeicher des Ethernet-Moduls. . . . .	6-85
6.12.7	Wenn die Eingabe eines Passwortes erfolglos ist . . . . .	6-89
6.13	Überwachung der Verbindung mit einem Hub. . . . .	6-90
6.14	Erkennung der verwendeten IP-Adresse. . . . .	6-91
6.15	Netzwerkconfiguration für eine redundante SPS . . . . .	6-94
6.15.1	Systemumschaltung durch ein Ethernet-Modul . . . . .	6-94
6.15.2	Umschaltung der Systeme bei einem Kommunikationsfehler. . . . .	6-95
6.15.3	Umschaltung der Systeme bei einer Leitungsunterbrechung. . . . .	6-99
6.15.4	Bypass-Funktion für Kommunikationspfad . . . . .	6-102
6.15.5	Einstellung der Parameter. . . . .	6-103
6.15.6	Pufferspeicheradressen für redundante Steuerungen . . . . .	6-105
6.15.7	Datenaustausch mit einem redundanten System. . . . .	6-107

## **7 Feste Puffer (mit Prozedur)**

7.1	Übersicht . . . . .	7-1
7.1.1	Unterschiede zwischen der Kommunikation „mit Prozedur“ und der Kommunikation „ohne Prozedur“. . . . .	7-1
7.2	Struktur der Kommunikation . . . . .	7-2
7.3	Abläufe beim Senden von Daten. . . . .	7-4
7.4	Abläufe beim Empfang von Daten. . . . .	7-6
7.4.1	Lesen der Daten im Hauptprogramm mit einer BUFRCV-Anweisung . .	7-6
7.4.2	Lesen der Daten in einem Interrupt-Programm (BUFRCVS-Anweisung)	7-8
7.5	Datenformate . . . . .	7-13
7.5.1	Datenformat bei binärcodierten Daten . . . . .	7-14
7.5.2	Datenformat bei Übertragung im ASCII-Format . . . . .	7-15
7.5.3	Inhalt der ausgetauschten Daten . . . . .	7-15
7.6	Programmierung . . . . .	7-18
7.6.1	Hinweise zur Programmierung . . . . .	7-18
7.6.2	Programmbeispiel . . . . .	7-19

<b>8</b>	<b>Feste Puffer (ohne Prozedur)</b>	
8.1	Übersicht	8-1
8.2	Struktur der Kommunikation	8-2
8.3	Abläufe beim Senden von Daten	8-4
8.4	Abläufe beim Empfang von Daten	8-6
8.4.1	Lesen der Daten im Hauptprogramm mit der BUFRCV-Anweisung	8-6
8.4.2	Lesen der Daten in einem Interrupt-Programm (BUFRCVS-Anweisung)	8-8
8.5	Datenformate	8-10
8.5.1	Datenformate bei TCP/IP und UDP/IP	8-10
8.5.2	Inhalt der ausgetauschten Daten	8-10
8.6	Broadcast-Funktion mit UDP/IP	8-11
8.6.1	Senden von Daten mit der Broadcast-Funktion	8-11
8.6.2	Empfang von Daten mit der Broadcast-Funktion	8-13
8.6.3	Hinweise zur Broadcast-Funktion	8-16
8.7	Programmierung	8-17
8.7.1	Hinweise	8-17
8.7.2	Programmbeispiel	8-17
<b>9</b>	<b>Puffer mit freiem Zugriff</b>	
9.1	Übersicht	9-1
9.1.1	Leseanforderung durch eine externe Station	9-2
9.1.2	Schreiben in den Puffer durch ein verbundenes Gerät	9-3
9.2	Datenformate	9-4
9.2.1	Datenformat bei binärcodierten Daten	9-5
9.2.2	Datenformat bei Übertragung im ASCII-Format	9-7
9.2.3	Inhalt der ausgetauschten Daten	9-9
9.2.4	Beispiele für Datenformate	9-14
9.3	Programmierung	9-18
9.3.1	Hinweise zur Programmierung	9-18
9.3.2	Beispiel zur Kommunikation über den Puffer mit freiem Zugriff	9-18

<b>10</b>	<b>Verbindung mit MELSOFT-Produkten</b>	
10.1	Anwendungen .....	10-1
10.2	Einstellungen für die Kommunikation .....	10-2
<b>11</b>	<b>MELSEC Kommunikationsprotokoll</b>	
11.1	Datenaustausch mit dem MC-Protokoll.....	11-1
11.1.1	Anwendungen .....	11-1
11.2	Struktur der Kommunikation .....	11-2
11.3	Ablauf der Kommunikation.....	11-3
11.4	Einstellung der Parameter .....	11-4
<b>12</b>	<b>SLMP-Kommunikation</b>	
12.1	Anwendungen .....	12-1
12.2	Struktur der Kommunikation .....	12-2
12.3	Ablauf der Kommunikation.....	12-3
12.4	Einstellung der Parameter .....	12-4
12.5	Übersicht der verfügbaren Kommandos .....	12-5
<b>13</b>	<b>Vordefinierte Protokolle</b>	
13.1	Ablauf der Kommunikation.....	13-3
13.2	Kommunikationstyp der Protokolle .....	13-8
13.3	Elemente der Pakete .....	13-9
13.3.1	Statische Daten.....	13-9
13.3.2	Länge .....	13-10
13.3.3	Nicht konvergierte Variable .....	13-12
13.3.4	Nicht überprüfte Empfangsdaten .....	13-16
13.4	Ausführungsbedingung vordefinierter Protokolle .....	13-17
13.5	Beispiel zur Anwendung vordefinierter Protokolle.....	13-21
13.5.1	Systemkonfiguration .....	13-21
13.5.2	Einstellen der Parameter.....	13-21
13.5.3	Programmbeispiel .....	13-27
<b>14</b>	<b>Wartung</b>	
14.1	Regelmäßige Inspektionen .....	14-1
14.2	Austausch von Modulen .....	14-2
14.2.1	Austausch eines Ethernet-Moduls .....	14-2
14.2.2	Austausch der SPS-CPU .....	14-2

<b>15</b>	<b>Fehlerdiagnose und -behebung</b>	
15.1	Fehlerdiagnose mit der Modulfehlersammelfunktion. . . . .	15-3
15.2	Fehlerdiagnose mit den LEDs des Moduls . . . . .	15-4
15.2.1	COM.ERR.-LED des Ethernet-Moduls ausschalten . . . . .	15-6
15.2.2	Fehlercodes aus Ethernet-Modul lesen oder löschen . . . . .	15-7
15.3	Fehlerdiagnose mit der Programmier-Software. . . . .	15-8
15.3.1	Ethernet-Diagnose . . . . .	15-9
15.3.2	System-Monitor / Systemüberwachung . . . . .	15-11
15.3.3	Anzeige des Pufferspeicherinhalts durch die Programmier-Software	15-14
15.4	Fehlercodes . . . . .	15-15
15.4.1	Pufferspeicheradressen, die Fehlercodes enthalten. . . . .	15-16
15.4.2	Endekennungen, die an ein externes Gerät gesendet werden. . . . .	15-29
15.4.3	Fehlercodes bei zur MELSEC A-Serie kompatiblen 1E-Datenrahmen. . . . .	15-31
15.4.4	Fehlercodes, die im Pufferspeicher eingetragen werden . . . . .	15-33
15.4.5	Hinweise zur Behandlung von geteilten Daten . . . . .	15-49
15.5	Fehlerdiagnose aufgrund von Symptomen . . . . .	15-51
15.5.1	Mit einem angeschlossenen Gerät können keine Daten ausgetauscht werden . . . . .	15-51
15.5.2	Ein Ethernet-Modul empfängt wiederholt keine Daten von einem angeschlossenen Gerät . . . . .	15-53
15.5.3	Eine erweiterte Anweisung wird nicht abgeschlossen . . . . .	15-53
15.5.4	Der Datenaustausch mithilfe des MC-Protokolls ist nicht möglich . . .	15-54
15.5.5	Der Datenaustausch unter Verwendung des SLMP ist nicht möglich	15-55
15.5.6	Der Datenaustausch unter Verwendung eines vordefinierten Protokolls ist nicht möglich. . . . .	15-55
15.5.7	Die Daten zur Einstellung eines Protokolls können nicht gelesen oder geschrieben werden. . . . .	15-56
15.5.8	Bei der Kommunikation über feste Puffer können keine Daten gesendet werden. . . . .	15-57
15.5.9	Bei der Kommunikation über feste Puffer können keine Daten empfangen werden . . . . .	15-58
15.5.10	Über den Puffer mit freiem Zugriff ist kein Datenaustausch möglich .	15-59
15.5.11	Durch das IP-Filter kann der Zugang nicht freigegeben/gesperrt werden . . . . .	15-59
15.5.12	Eine E-Mail kann nicht versendet werden. . . . .	15-60
15.5.13	Eine E-Mail kann nicht empfangen werden . . . . .	15-61
15.5.14	Der Datenaustausch unter Verwendung von Daten-Link-Anweisungen ist nicht möglich. . . . .	15-62
15.5.15	Der Datenaustausch über eine OPS-Verbindung in einem redundanten System ist nicht möglich . . . . .	15-62
15.5.16	Bei einem redundanten System erfolgt keine Systemumschaltung . .	15-63

<b>A</b>	<b>Anhang</b>	
A.1	Glossar	A-1
A.2	Unterschiede zu Ethernet-Modulen anderer Serien	A-7
A.2.1	Vergleich mit der integrierten Ethernet-Schnittstelle der CPU-Module	A-7
A.2.2	Vergleich mit den Ethernet-Modulen der MELSEC QnA/A-Serie	A-7
A.2.3	Vergleich der Funktionen	A-8
A.3	Verwendung von Programmen der AnU/QnA-Serie	A-10
A.3.1	Verwendung von Programmen für ein AJ71E71(-S3) oder AJ71E71N	A-10
A.3.2	Verwendung von Programmen für ein AJ71QE71(N)	A-11
A.4	Kompatibilität der MELSEC Ethernet-Module	A-13
A.5	Verarbeitungszeiten	A-14
A.5.1	Minimale Verarbeitungszeit bei der Kommunikation über feste Puffer	A-14
A.5.2	Min. Verarbeitungszeit bei der Kommunikation über den Puffer mit freiem Zugriff	A-15
A.5.3	Minimale Verarbeitungszeit beim MC-Protokoll	A-16
A.5.4	Verarbeitungszeiten der erweiterten Anweisungen	A-18
A.5.5	Zeiten für die Systemumschaltung in einem redundanten System	A-20
A.6	Von Ethernet-Modulen verwendete Port-Nummern	A-24
A.7	Signalverläufe und Datenstruktur vordefinierter Protokolle	A-25
A.7.1	Signalverläufe der einzelnen Kommunikationstypen der Protokolle	A-25
A.7.2	Überprüfung empfangener Pakete	A-32
A.7.3	Beispiele für Daten in Paketelementen	A-34
A.8	Beispiel für die Anwendung von MX Component	A-38
A.8.1	Erstellen eines Programms	A-38
A.8.2	Programmbeispiel	A-40
A.9	Programmbeispiel für ein verbundenes Gerät	A-45
A.9.1	Wenn Visual C++ <sup>®</sup> .NET verwendet wird (System mit einer CPU)	A-47
A.9.2	Wenn Visual C++ <sup>®</sup> .NET verwendet wird (Redundantes System)	A-57
A.9.3	Wenn Visual Basic <sup>®</sup> .NET verwendet wird	A-68
A.10	ASCII-Code	A-77
A.11	Technische Daten	A-78
A.11.1	Allgemeine Betriebsbedingungen	A-78
A.11.2	Leistungsdaten	A-79
A.11.3	Sonstige technische Daten	A-81
A.12	Abmessungen	A-82

# 1 Einleitung

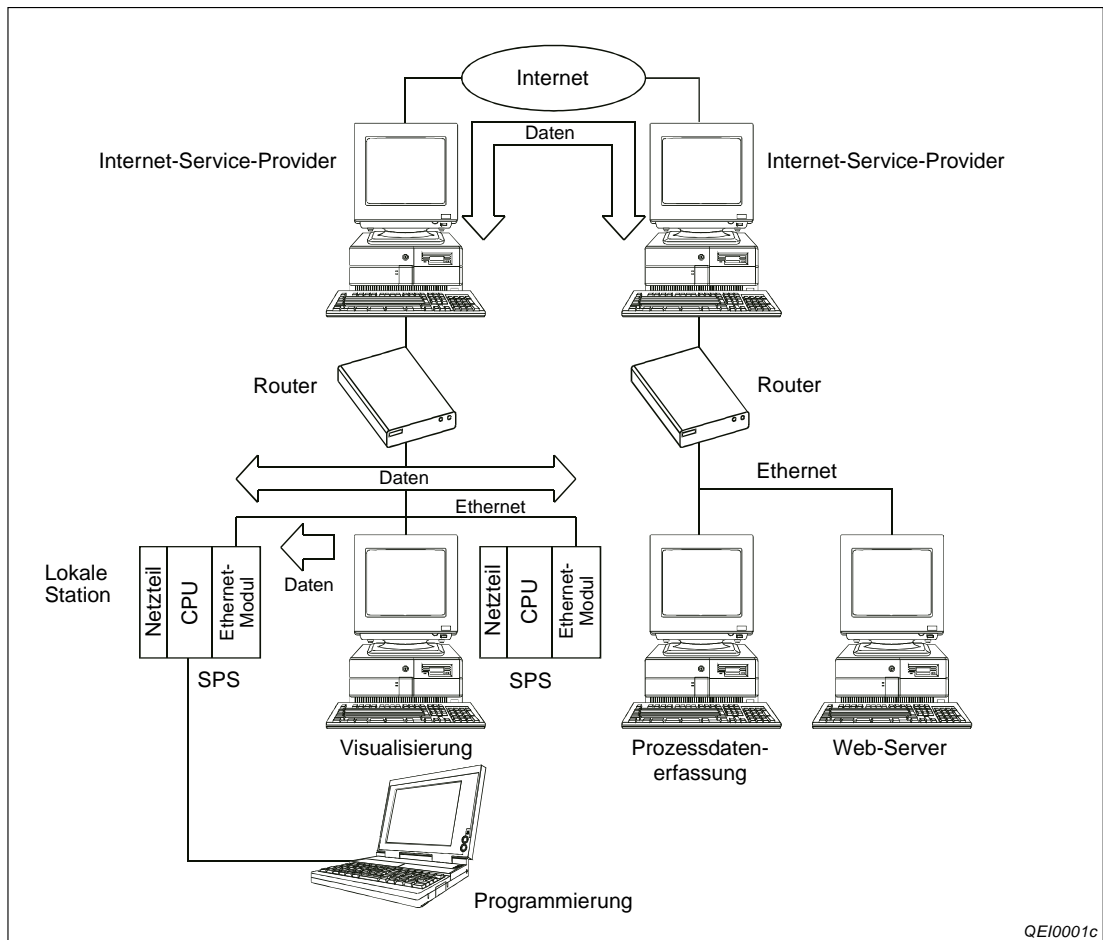
## 1.1 Einsatzmöglichkeiten der Ethernet-Module

Ethernet-Netzwerke sind weit verbreitet und gewährleisten einen schnellen Datenaustausch zwischen den angeschlossenen Geräten. Als Übertragungsprotokoll wird TCP/IP oder UCP/IP verwendet. Für den Netzaufbau stehen vier verschiedene Kabeltypen zur Verfügung, die sich u. a. durch die max. Entfernung zwischen den einzelnen Geräten, die Zahl der anschließbaren Teilnehmer sowie der Übertragungsgeschwindigkeit unterscheiden.

Eine SPS des MELSEC System Q kann über Ethernet-Module mit z. B. einem oder mehreren Personal Computern, einer Prozessvisualisierung oder anderen Steuerungen verbunden werden. In diesem Handbuch werden die folgenden Ethernet-Module, ihre Handhabung und die nötige Programmierung beschrieben:

Ethernet-Modul	Schnittstelle (Kabeltyp)
QJ71E71-B2	10BASE2
QJ71E71-B5	10BASE5
QJ71E71-100	10BASE-T 100BASE-TX

**Tab. 1-1:**  
Zusammenstellung der in dieser Bedienungsanleitung behandelten Module



**Abb. 1-1:** Beispiel für den Datenaustausch über Ethernet und das Internet

Die Ethernet-Module des MELSEC System Q bieten die folgenden Kommunikationsmöglichkeiten und Funktionen:

- **Verbindung mit MELSOFT-Produkten und grafischem Bediengerät (GOT)**

- **Erfassung von Daten und Programmänderungen per Ethernet**

Mit einem PC, der am Ethernet angeschlossen ist und auf dem die Programmier-Software installiert ist, kann das Programm der SPS über das Ethernet geändert werden. Daten können aus der SPS gelesen und in die SPS-CPU übertragen werden. Bei dieser Art der Datenübertragung wird das MELSEC-Kommunikationsprotokoll (MC-Protokoll) verwendet.

- **Kommunikation über SLMP**

- **Datenaustausch mithilfe von vordefinierten Protokollen (Funktion zur Unterstützung vordefinierter Protokolle)**

- **Austausch beliebiger Daten mit anderen Geräten**

Bei der Kommunikation über feste Puffer oder dem Puffer mit freiem Zugriff können Daten zwischen einer SPS bzw. einem Ethernet-Modul und einem externen Gerät ausgetauscht werden.

- **Unbefugten Zugriff auf die SPS durch ein IP-Filter verhindern**

- **Unbefugten Zugriff auf die SPS durch ein Remote-Passwort verhindern**

- **Empfangen und Senden von E-Mails**

- **Datenaustausch über das Internet (Web-Funktion) (nur bei QJ71E71-100)**

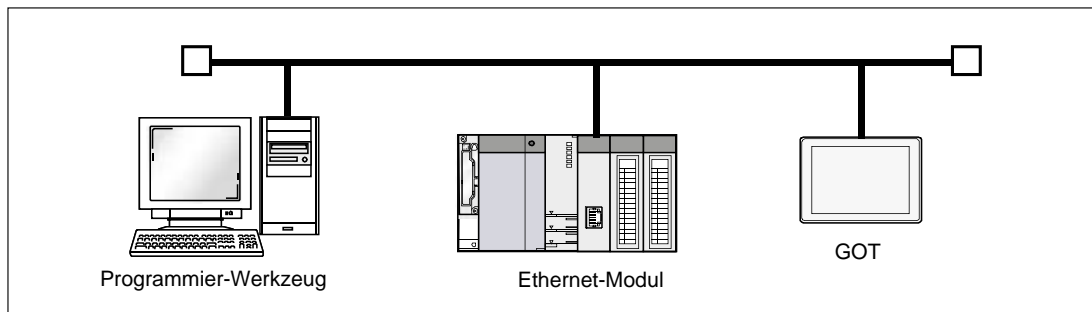


## 1.2 Leistungsmerkmale der Ethernet-Module

### 1.2.1 Verbindung mit MELSOFT-Produkten und GOT

Ethernet-Module des MELSEC System Q können mit Personal Computern verbunden werden, auf denen eine Programmier-Software installiert ist. Außerdem ist die Verbindung mit grafischen Bediengeräten (GOT) möglich.

Die Vorteile des Ethernet, wie hohe Übertragungsgeschwindigkeit und die Übertragung von Daten über große Entfernungen, können auch genutzt werden, um über das Ethernet Programme in der SPS zu ändern oder Operandenzustände anzuzeigen und zu verändern.



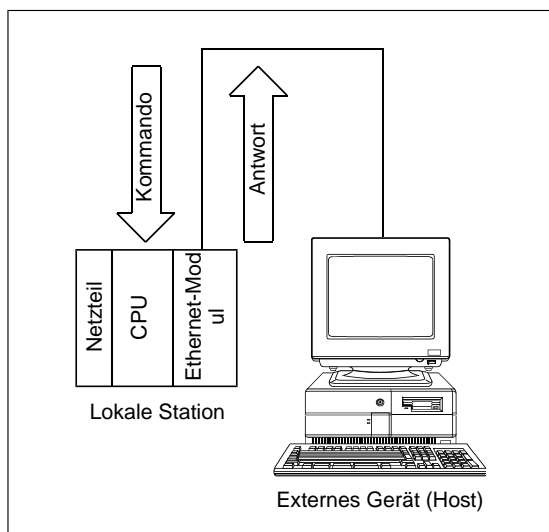
**Abb. 1-2:** Über ein Ethernet-Modul können Programmier- und Bediengeräte mit einer SPS verbunden werden

### 1.2.2 Datenaustausch mit dem MELSEC-Kommunikationsprotokoll

Das MELSEC-Kommunikationsprotokoll (MC-Protokoll) ermöglicht es angeschlossenen Geräten, über das Ethernet auf Module zuzugreifen, die das MC-Kommunikationsprotokoll unterstützen.

Ein Ethernet-Modul kann mit einem PC oder HMI (Human Machine Interface) kommunizieren, solange die angeschlossenen Geräte Nachrichten mit den für das MC-Kommunikationsprotokoll erforderlichen Prozeduren senden und empfangen können.

Mit dem separat erhältlichen Tool MX Component lässt sich auf einfache Weise, ohne detaillierte Kenntnisse der Protokolle und Kommunikationsprozeduren, ein Kommunikationsprogramm für das Host-System erzeugen.



**Abb. 1-3:** Der Datenaustausch zwischen CPU und Host-System wird über das Ethernet-Modul abgewickelt.

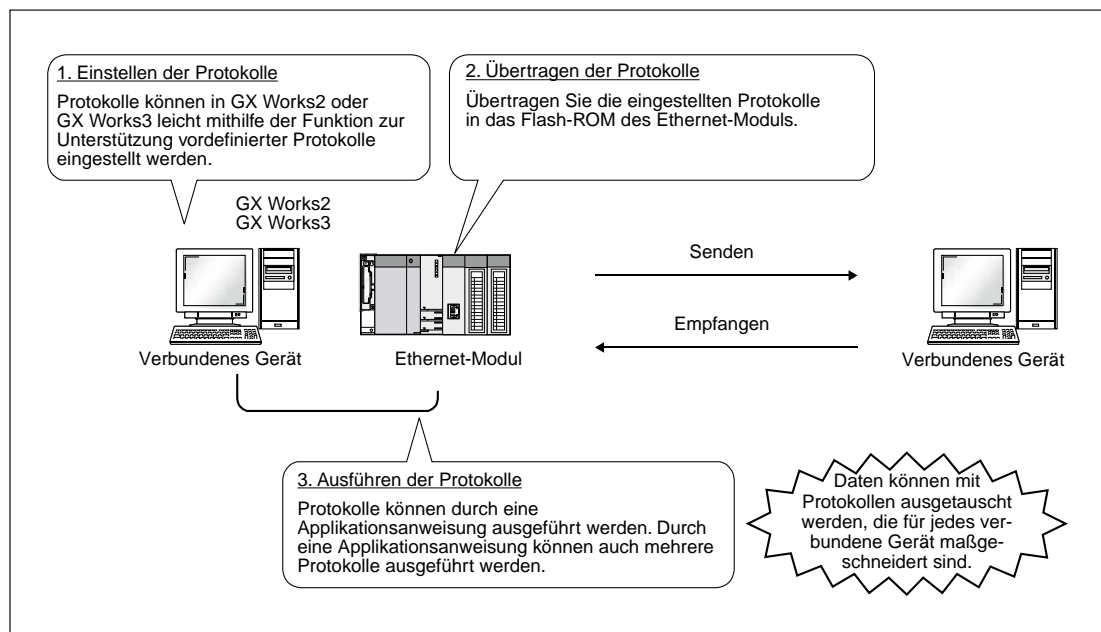
Eine kurze Übersicht über das MELSEC-Kommunikationsprotokoll enthält das Kap. 11. Eine detaillierte Beschreibung finden Sie im „MELSEC Communication Protocol Reference Manual“. Dieses Handbuch ist unter der Artikel-Nr. 130024 in englischer Sprache erhältlich.

### 1.2.3 Kommunikation über SLMP

SLMP (Seamless Message Protocol) ist ein Protokoll, das verbundenen Geräten über Ethernet den Zugriff auf Geräten ermöglicht, die SLMP unterstützen. SLMP-Kommunikation steht bei Geräten zur Verfügung, die Nachrichten mit den für SLMP erforderlichen Prozeduren senden und empfangen können (siehe Kap. 12).

### 1.2.4 Datenaustausch mithilfe von vordefinierten Protokollen

Wenn Protokolldaten im Voraus mit GX Works2/GX Works3 festgelegt werden, ist zum Ausführen der Kommunikation im Ablaufprogramm lediglich eine ECPRTCL-Anweisung erforderlich. Darüber hinaus können Einstellungen für das Protokoll, die für die Kommunikation mit einem verbundenen Gerät, wie etwa einem Messgerät oder einem Barcode-Lesegerät, benötigt werden, in GX Works2/GX Works3 leicht mit der Funktion zur Unterstützung vordefinierter Protokolle vorgenommen werden (siehe Kap. 13).



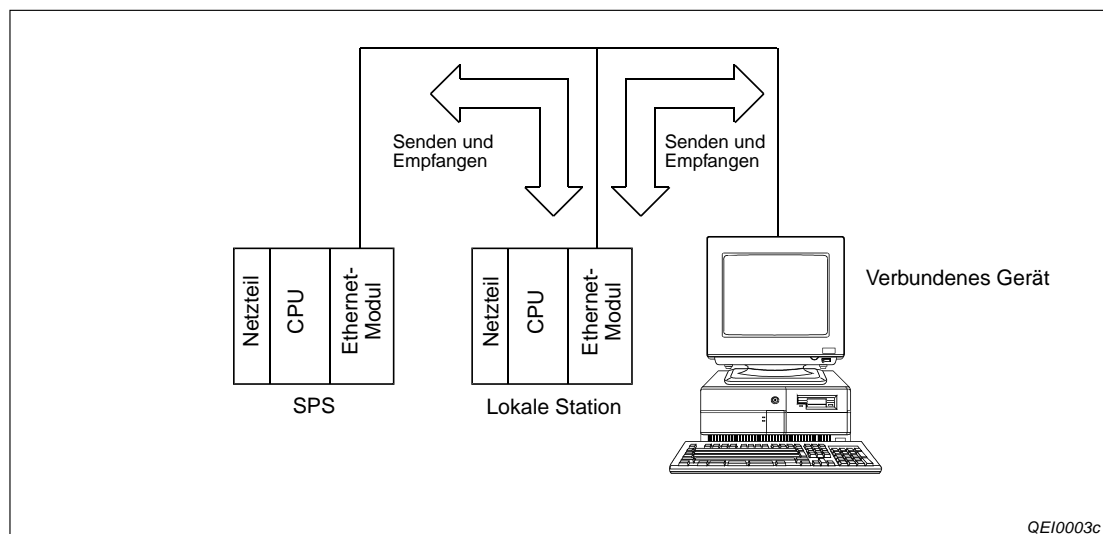
**Abb. 1-4:** Übertragen von Daten mit vordefinierten Protokollen

### 1.2.5 Datenaustausch über feste Puffer

Beim der Kommunikation über Speicherbereiche mit fester Größe (= feste Puffer) können beliebige Daten bis zu einem Umfang von 1 kWorte zwischen speicherprogrammierbaren Steuerungen oder zwischen einer SPS und beispielsweise einem PC ausgetauscht werden.

In einem Ethernet-Modul stehen 16 Speicherbereiche (feste Puffer) mit einer Größe von jeweils 1024 Worten zur Verfügung. Jeder Puffer kann zum Senden oder Empfangen von Daten verwendet werden.

Ist die Kommunikation mit dem MC-Protokoll aus der Sicht der SPS passiv, so ist die Kommunikation über feste Puffer aktiv und erfolgt auf Anforderung der SPS. Dadurch können beispielsweise bei einer Störung Daten an eine Visualisierung gesendet werden. Um die Verarbeitung empfangener Daten zu beschleunigen, können diese Daten in einem Interrupt-Programm aus dem Puffer des Ethernet-Moduls in die SPS-CPU übertragen werden.



**Abb. 1-5:** Bei der Kommunikation über feste Puffer wird einer Verbindung jeweils ein Sende- und Empfangsbereich (Puffer) zugeordnet.

Zusätzlich kann bei der Kommunikation über feste Puffer gewählt werden, ob das Ethernet-Modul eine Übertragungsprozedur einhalten soll und zum Beispiel nach dem Empfang eine Quittierung an den Absender der Daten schickt.

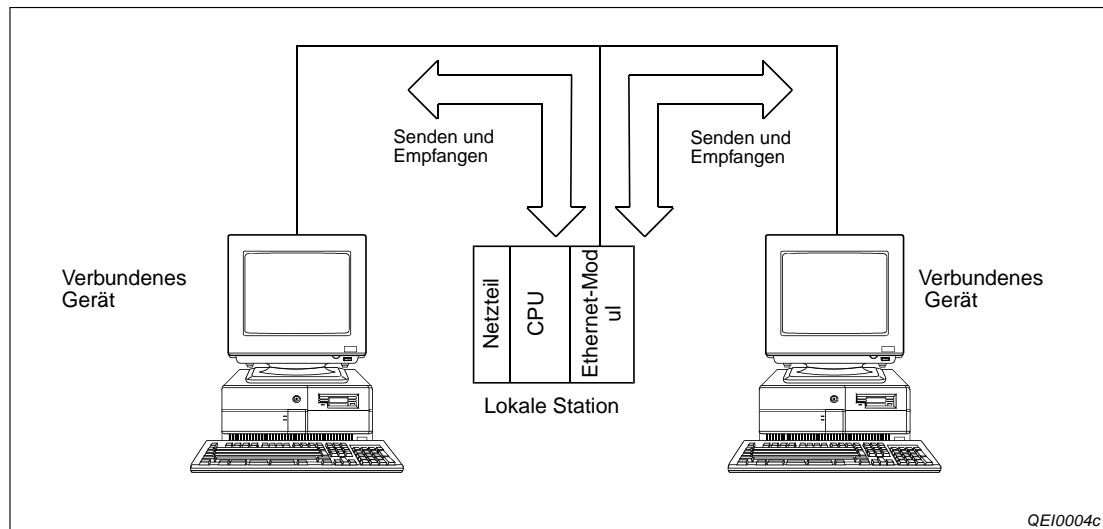
Eine ausführliche Beschreibung der Kommunikation über feste Puffer unter Einhaltung einer Übertragungsprozedur enthält das Kapitel 7.

Im Kapitel 8 ist der Datenaustausch ohne Übertragungsprozedur beschrieben.

### 1.2.6 Datenaustausch über den Puffer mit freiem Zugriff

Ein Ethernet-Modul enthält einen Speicherbereich mit einer Größe von 6 kWorten, auf dem alle Stationen zugreifen können, die am Netzwerk angeschlossen sind. Dieser Speicher kann genutzt werden, wenn die Größe der festen Puffer (1 kWorte) nicht ausreicht.

Die Kommunikation über den Puffer mit freiem Zugriff kann nicht für den Datenaustausch zwischen speicherprogrammierbaren Steuerungen verwendet werden.



**Abb. 1-6:** Die Kommunikation über den Puffer mit freiem Zugriff eignet sich für den Datenaustausch zwischen einer SPS und z. B. Personal Computern

Eine detaillierte Beschreibung des Datenaustausches über den Puffer mit freiem Zugriff enthält das Kapitel 9.

### 1.2.7 Unbefugten Zugriff auf die SPS durch ein IP-Filter verhindern

Im Pufferspeicher des Ethernet-Moduls können die IP-Adressen der angeschlossenen Geräte hinterlegt werden, die Zugriff auf die SPS haben dürfen. Anderen Geräten wird der Zugriff verweigert (siehe Abschnitt 6.11).

### 1.2.8 Unbefugten Zugriff auf die SPS durch Remote-Passwort verhindern

Durch ein Remote-Passwort wird der Zugang zu einer Steuerung und damit das Lesen, die Änderung und das Löschen von Programmen durch unbefugte Personen verhindert. Dieses Passwort wird mit Hilfe der Programmier-Software eingestellt und in die SPS-CPU übertragen.

Ein Ethernet-Modul prüft das eingegebene Passwort, wenn versucht wird, auf die SPS-CPU zuzugreifen. Erst nachdem das korrekte Passwort eingegeben wurde, ist die Kommunikation freigegeben. Nach dem Datenaustausch wird das Passwort wieder aktiviert und dadurch der Zugang zur Steuerung gesperrt.

Die Passwort-Funktion ist im Abschnitt 6.12 ausführlich beschrieben.

### 1.2.9 Senden und Empfangen von E-Mail

Wenn ein Ethernet-Modul des MELSEC System Q mit dem Internet verbunden ist, kann es Daten als E-Mail senden und empfangen. Diese Kommunikation kann durch den Anwender im Ablaufprogramm der SPS oder durch Ereignisse in der SPS wie beispielsweise Störungen ausgelöst werden.

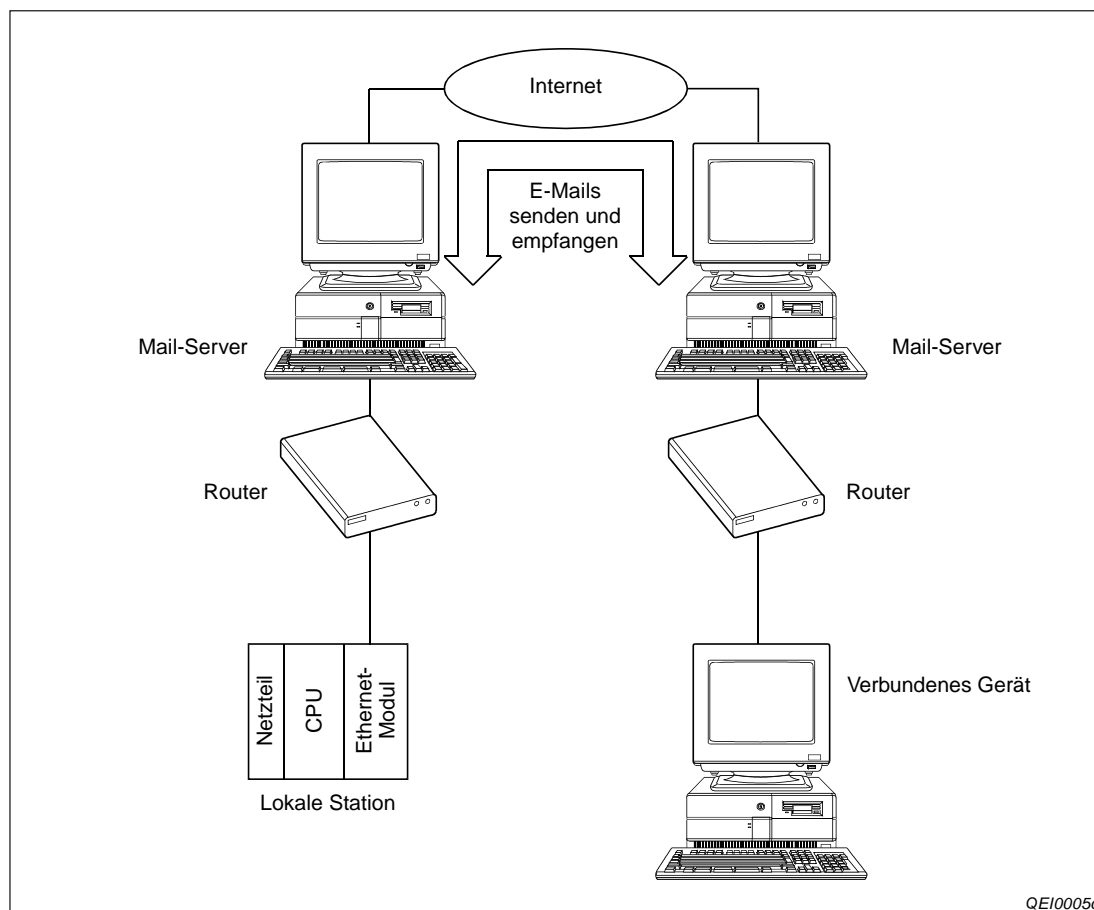
- E-Mails durch das Ablaufprogramm der SPS senden und empfangen

Durch eine MSEND-Anweisung können Daten als E-Mail versendet werden. Dabei kann die E-Mail selbst bis zu 960 Worte an Daten enthalten oder es können bis zu 6 kWorte Daten als Anhang einer E-Mail verschickt werden.

Mit einer MRECV-Anweisung werden E-Mails, die an das Ethernet-Modul adressiert sind, vom Server geholt. Die Daten für die SPS werden im Anhang der E-Mail übermittelt, der maximal 6 kWorte lang sein kann.

- E-Mails beim Eintreffen von Ereignissen in der SPS senden

Abhängig vom Zustand der SPS-CPU oder Operanden können E-Mails verschickt werden. Die vom Anwender festgelegten Bedingungen werden in konstanten Intervallen überprüft. Trifft eine Bedingung zu, wird eine E-Mail gesendet, die bis zu 960 Worte lang sein kann oder der ein Anhang dieser Größe angefügt ist.



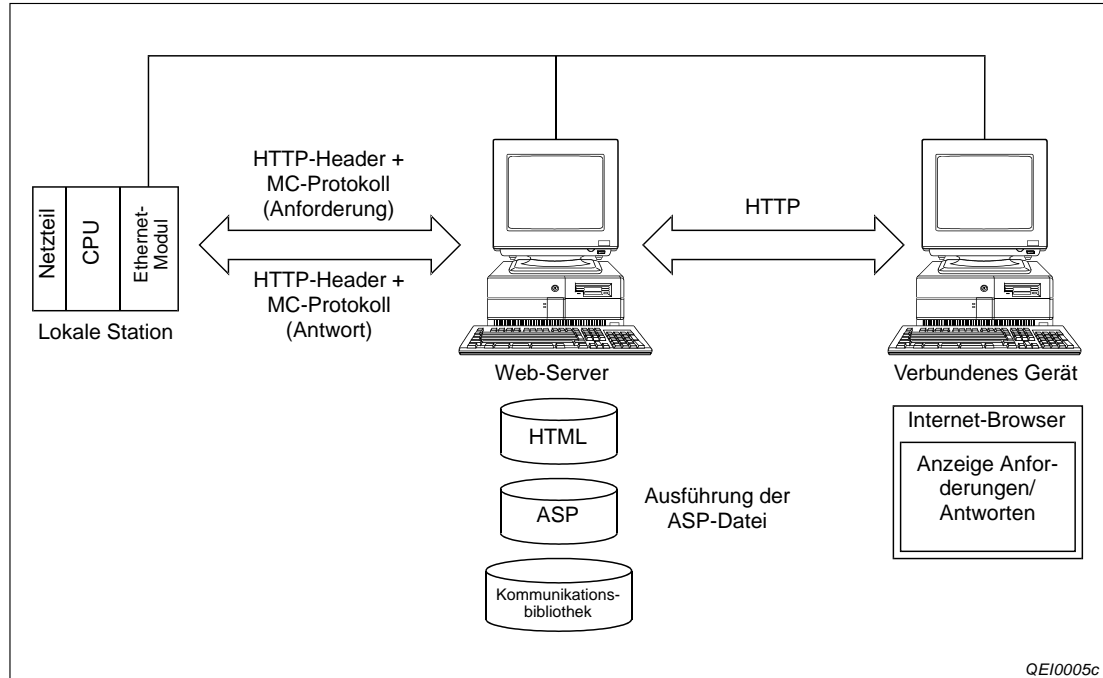
**Abb. 1-7:** Durch das Senden und den Empfang von E-Mails kann mit einem Ethernet-Modul weltweit kommuniziert werden.

Eine genaue Beschreibung der Kommunikationsmöglichkeiten via E-Mail enthält der zweite Teil der Bedienungsanleitung zu den Ethernet-Modulen des MELSEC System Q.

### 1.2.10 Kommunikation über die Web-Funktion

Die Web-Funktion eines Ethernet-Moduls ermöglicht es, über das Internet mit einem Standard-Internet-Browser auf die SPS zuzugreifen.

Zur Kommunikation mit der SPS wird im Internet-Server eine Bibliothek eingerichtet.



**Abb. 1-8:** Die Web-Funktion ermöglicht den Zugriff auf die SPS über das Internet

Weitere Informationen zur Web-Funktion enthält eine separate Bedienungsanleitung (MELSEC-Q/L Ethernet Interface Module User's Manual (Web function)).

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

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

Auf die anderen CPU-Module und weitere, über Netzwerke mit der SPS verbundene, Steuerungen, kann von einem externen Gerät mit dem MC-Protokoll oder der Programmier-Software zugegriffen werden.

Weitere Informationen zu einem Multi-CPU-System finden Sie ab Seite 2-10 und im „QCPU User's Manual (Multiple CPU System)“.

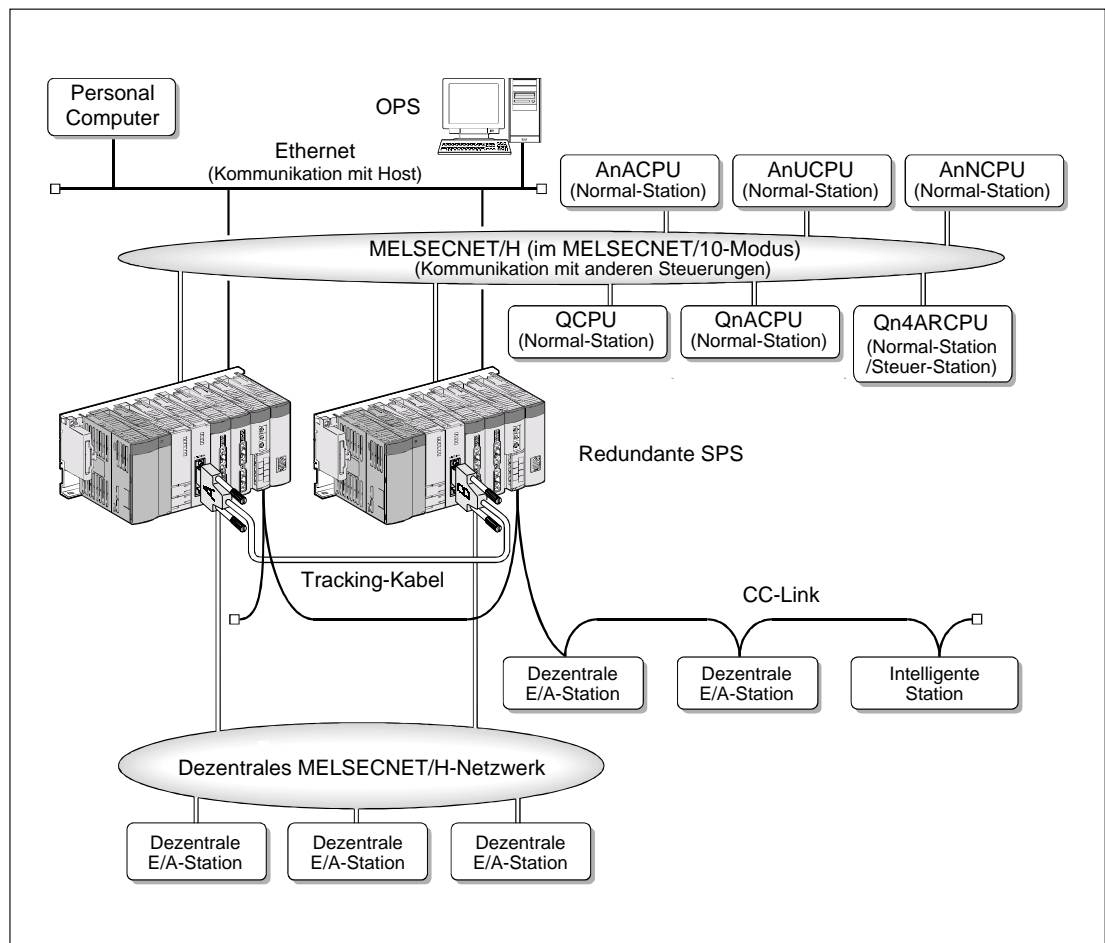
### 1.2.12 Einsatz in einer redundanten SPS

Ab Version D können Ethernet-Module auch in einer redundanten SPS des MELSEC System Q installiert werden. Eine redundante SPS besteht aus zwei identisch aufgebauten Systemen, von denen eines als aktives System die Steuerung übernimmt, während das andere System in Bereitschaft steht. Bei einer Störung im aktiven System wird auf das Standby-System umgeschaltet und der Prozess ohne Unterbrechung fortgesetzt.

Durch ein Ethernet-Modul in jedem System ist die Redundanz auch bei Leitungsunterbrechungen oder Kommunikationsstörungen gewährleistet. Tritt einer dieser Fehler auf, kann das Ethernet-Modul die Umschaltung der Systeme veranlassen und dadurch die Fortsetzung der Kommunikation sicher stellen.

Von einem externen Gerät aus kann mit dem MC-Protokoll oder mit Daten-Link-Anweisungen auf jedes System der redundanten SPS zugegriffen werden. Die Kommunikation zwischen einem Ethernet-Module und einem Oracle Parallel Server (OPS) ist über spezielle OPS-Verbindungen möglich (siehe Abschnitt 6.5).

Ethernet-Module können auch in einer dezentralen Station an einem MELSECNET/H-Netzwerk installiert werden, dass mit einer redundanten SPS verbunden ist. In diesem Fall sollten aber die Einschränkungen bei den Funktionen der Ethernet-Module beachtet werden (siehe Abschnitt 2.2).



**Abb. 1-9:** Beispielkonfiguration für eine redundante SPS

Weitere Informationen zur Netzwerkkonfiguration für eine redundante SPS finden Sie im Abschnitt 6.15.

### 1.2.13 Übersicht der Funktionen

Funktion		QJ71E71-100	QJ71E71-B5	QJ71E71-B2
Übertragungsgeschwindigkeit	100 MBit/s	●	—	—
	10 MBit/s	●	●	●
Initialisierung	Parameterübergabe durch das Ablaufprogramm	●	●	●
	Parametrierung durch die Programmier-Software	●	●	●
Erneute Initialisierung	Initialisierung durch das Ablaufprogramm (Eintrag in den Pufferspeicher)	○	●	○
	Initialisierung durch eine UINI-Anweisung	○	●	○
	Änderung der Übertragungsgeschwindigkeit und der Kommunikationsart durch eine UINI-Anweisung	○	—	—
	Übertragung von maximalen TCP-Segmenten	○	●	○
Öffnen und Schließen von Verbindung	durch das Ablaufprogramm	●	●	●
	Parametrierung durch die Programmier-Software	●	●	●
Kommunikation mit dem MC-Protokoll	4E-Datenrahmen	○	○	○
	MELSEC QnA kompatible 3E-Datenrahmen	●	●	●
	MELSEC A kompatible 1E-Datenrahmen	●	●	●
	Zugriff auf direkte Link-Operanden ab LW10000 (nur bei 4E-Datenrahmen und dem QnA-kompatiblen 3E-Datenrahmen)	○	—	—
	Zugriff auf erweiterte Datenregister ab D65536 und auf erweiterte Link-Register ab W10000 (nur bei 4E-Datenrahmen und dem QnA-kompatiblen 3E-Datenrahmen)	○	—	—
Kommunikation über feste Puffer	Mit Übertragungsprozedur	●	●	●
	Ohne Übertragungsprozedur	●	●	●
Kommunikation über den Puffer mit freiem Zugriff		●	●	●
Senden und Empfangen von E-Mails	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Senden/Empfangen durch das Ablaufprogramm</li> <li>● Senden beim Eintreffen festgelegter Ereignisse (automatische Übertragung)</li> </ul>	●	●	●
	Senden von Anhängen im CSV-Format	●	●	○
	Senden von Daten innerhalb der E-Mail (nicht als Anhang)	●	●	○
	Kodierung und Dekodierung	○	●	○
	Senden von Zeichenfolgen innerhalb der E-Mail (nicht als Anhang) durch die Monitorfunktion der SPS-CPU	○	○	○
Verwendung von Daten-Link-Anweisungen für die Kommunikation		●	●	●
	Festlegung des CPU-Typs der Zielstation ①	○	○	○
	Angabe der Stations-Nr. 65 bis 120 (zum Zugriff auf CC-Link IE Controller- oder CC-Link IE Field-Netzwerke)	○	—	—
	Erweiterung der Datenlänge (von 480 auf 960 Worte)	○	○	○
Datentransfer (FTP-Transfer)		●	●	●
Kommunikation über die Web-Funktion		●	●	○
Relaisfunktion bei der Kommunikation in CC-Link IE Controller-, CC-Link IE Field-, MELSECNET/10- oder MELSECNET/H-Netzwerken		●	●	●
Router-Relais-Funktion		●	●	●
Prüfung, ob das Gerät, zu dem eine Verbindung aufgebaut ist, noch existiert	Prüfung durch PING-Test	●	●	●
	Ziel-Verbindung überwachen	○	●	○

**Tab. 1-2:** Vergleich der Funktionen der Ethernet-Module (1)



Funktion		QJ71E71-100	QJ71E71-B5	QJ71E71-B2	
Paariges Öffnen von Verbindungen		●	●	●	
Kommunikation über einen automatisch geöffneten UDP-Port		●	●	●	
Broadcast-Funktion		●	●	●	
Unterstützung der Remote-Passwortfunktion einer CPU des MELSEC System Q	Prüfung des Remote-Passwortes	●	●	○	
	Zugang zur SPS freigeben und sperren mit ...	MC-Protokoll	●	●	○
		Programmier-Software	●	●	○
		FTP-Transfer	●	●	○
	Web-Funktion	●	●	○	
Einsatz in einem Multi-CPU-System	Installation in einem Multi-CPU-System	●	●	○	
	Zugriff auf die CPU-Module, die das Ethernet-Modul nicht steuern, mit ...	MC-Protokoll	●	●	○
		Programmier-Software	●	●	○
	FTP-Transfer	●	●	○	
Installation in einem redundanten System		○	○	○	
Installation in einer dezentralen E/A-Station am MELSECNET/H		●	●	○	
Einstellung der Parameter für das Ethernet-Netzwerk durch die Programmier-Software		●	●	●	
Zugriff auf die SPS-CPU über das Ethernet-Modul durch Programmier-Software (TCP/IP oder UDP/IP)		●	●	●	
Ethernet-Diagnose durch die Programmier-Software	Zustandsanzeige des Ethernet	●	●	●	
	über eine Netzwerkkarte	PING-Test	●	●	●
		Loop-Back-Test	●	●	○
	PING-Test über die SPS-CPU	●	●	○	
Unterstützung von IEEE802.3-Datenrahmen		●	●	○	
Verbindungen mit MELSOFT-Produkten		●	●	●	
	Gleichzeitige Verbindung mit bis zu 17 MELSOFT-Produkten über TCP/IP	●	●	○	
	Vereinfachter Zugriff auf andere Stationen	○	●	○	
	Verwendung derselben Stationsnummer für TCP/IP und UDP/IP	○	●	○	
Statusanzeige der Hub-Verbindung		○	—	—	
Erkennung der verwendeten IP-Adresse					
Einstellung der Antwortüberwachungszeit bei erweiterten Anweisungen in Schritten zu 100 ms (nur bei den Anweisungen READ, SREAD, WRITE und SWRITE)					
Kommunikation unter Verwendung von SLMP					
Kommunikation unter Verwendung vordefinierter Protokolle					
Modulfehlersammelfunktion					
Erweiterung des Einstellbereichs für die Nummer des Ports, der das Ziel der Kommunikation ist (Es können die Port-Nummern 1H bis 400H eingestellt werden.)					
Signalisierung eines vollen Empfangspuffers (Pufferspeicheradr. 21056 (5240H))					

**Tab. 1-2:** Vergleich der Funktionen der Ethernet-Module (2)

●: Die Funktion ist möglich.

○: Die Funktion ist ab einer bestimmten Version und Seriennummer möglich (siehe nächste Seite).

—: Die Funktion ist nicht möglich.

① Bei den Applikationsanweisungen READ/SREAD, WRITE/SWRITE und REQ kann in den Operanden der Anweisung die SPS-CPU angegeben werden, auf die sich die Anweisung bezieht. Für eine redundante SPS wird im Operanden ((s1)+3) dieser Anweisungen entweder das aktive System oder das Standby-System angegeben oder System A/System B.

**Kompatibilität der Ethernet-Module, CPU-Module und Programmier-Software**

Die folgende Tabelle zeigt, ab welchen Versionen der Ethernet- und der CPU-Module zusätzliche Funktionen genutzt werden können und welche Version die Programmier-Software haben muss.

Die Ziffernangabe zu den Versionen geben die ersten fünf Stellen der Seriennummer der Module an. Beispielsweise bedeutet die Angabe „B (> 03061)“, dass ein Modul der Funktionsversion B verwendet werden muss, dessen Seriennummer mit der Ziffernfolge 03061 beginnt. Auf der folgenden Seite wird erklärt, wie die Seriennummer und die Funktion eines Moduls ermittelt werden kann.

Funktion		Version des Ethernet-Moduls			Version des		
		QJ71E71-100	QJ71E71-B5	QJ71E71-B2	CPU-Moduls	GX-Developer	GX-Works2
Unterstützung von IEEE802.3-Datenrahmen		●		B (> 03102)	●	7	●
Erneute Initialisierung	Initialisierung durch das Programm (Eintrag in den Pufferspeicher)	B (> 03102)	●	B (> 03061)	●		●
	Initialisierung durch eine UINI-Anweisung			B (> 03102)			
	Änderung der Übertragungsgeschwindigkeit und der Kommunikationsart durch eine UINI-Anweisung	D (> 11012)	○	○			
	Übertragung von maximalen TCP-Segmenten	B (> 05051)	●	B (> 05051)			
Erneutes Öffnen einer Verbindung durch das Ethernet-Modul		B (> 05051)	●	B (> 05051)	●	●	●
Verbindungsüberwachung	Ziel-Verbindung überwachen	B (> 05051)	●	B (> 05051)	●	8.05F	●
Verbindungen mit bis zu 17 MELSOFT-Produkten über TCP/IP-Kommunikation		●		B (> 02122)	●	6.05F	●
Vereinfachte Verbindung mit MELSOFT-Produkten	Vereinfachter Zugriff auf andere Stationen	B (> 05051)	●	B (> 05051)	●		●
	Verwendung derselben Stations-Nr. für TCP/IP und UDP/IP						
Ethernet-Diagnose durch die Programmier-Software	Zustandsanzeige des Ethernet-Moduls	●		B	A (> 02092)	6	●
	PING-Test/Loop-Back-Test über eine Netzwerkkarte						
	PING-Test über CPU-Modul						
Angabe der Stations-Nr. 65 bis 120 für Daten-Link-Anweisungen (zum Zugriff auf CC-Link IE Controller- oder CC-Link IE Field-Netzwerke)		D (> 09042)	○	○	Universal-SPS-CPU: B (> 09042)	●	●
Angabe des CPU-Typs der Zielstation für Daten-Link-Anweisungen		D	D	D	●	●	●
Erweiterung der Datenlänge bei Daten-Link-Anweisungen (von 480 auf 960 Worte)		D (> 70082)	D (> 70082)	D (> 70082)	●	●	●

**Tab. 1-3:** Zusammenhang zwischen Funktionen und Versionen

Funktion		Version des Ethernet-Moduls			Version des		
		QJ71E71-100	QJ71E71-B5	QJ71E71-B2	CPU-Moduls	GX-Developer	GX-Works2
E-Mail-Funktion	Senden von Anhängen im CSV-Format	●	●	B	●	6	●
	Senden von Daten innerhalb der E-Mail (nicht als Anhang)	●	●	B (> 03102)		7	
	Kodierung und Dekodierung	B (> 03102)	●			●	
	Senden von Zeichenfolgen innerhalb der E-Mail (nicht als Anhang) durch die Monitorfunktion der SPS-CPU	D (> 70082)	D (> 70082)	D (> 70082)		8.27D	
Einsatz in einem Multi-CPU-System	FTP-Transfer (FTP-Server)	●	●	B (> 03102)	B	●	●
Unterstützung von 4E-Datenrahmen bei der Kommunikation mit dem MC-Protokoll		D (> 70082)	D (> 70082)	D (> 70082)	●	●	●
Zugriff auf direkte Link-Operanden ab LW10000 bei der Kommunikation mit dem MC-Protokoll (nur bei 4E-Datenrahmen und dem QnA-kompatiblen 3E-Datenrahmen)		D (> 09042)	○	○	Universal-SPS-CPU: B (> 09042)	●	●
Zugriff auf erweiterte Datenregister ab D65536 und auf erweiterte Link-Register ab W10000 bei der Kommunikation mit dem MC-Protokoll (nur bei 4E-Datenrahmen und dem QnA-kompatiblen 3E-Datenrahmen)		D (> 09042)	○	○	Universal-SPS-CPU: B (> 09042)	●	●
Kommunikation über die Web-Funktion		●	●	B (> 03102)	●	●	●
Prüfen eines für die SPS-CPU eingestellten Remote-Passworts		●	●	B	A (> 02092)	6	●
Anzeige des Hub-Verbindungsstatus		D	○	○	●	●	●
Erkennung der verwendeten IP-Adresse		D (> 12062)	○	○	●	●	●
Einstellung der Antwortüberwachungszeit bei erweiterten Anweisungen in Schritten zu 100 ms (nur bei den Anweisungen READ, SREAD, WRITE und SWRITE)		D (> 12062)	○	○	●	●	●
Kommunikation unter Verwendung von SLMP		D (> 15042)	○	○	●	○	●
Kommunikation unter Verwendung vordefinierter Protokolle		D (> 15042)	○	○	●	○	1.492N
Modulfehlersammelfunktion		D (> 15042)	○	○	Universal-SPS-CPU: B (> 11043)	○	
Erweiterung des Einstellbereichs für die Nummer des Ports, der das Ziel der Kommunikation ist (Es können die Port-Nummern 1H bis 400H eingestellt werden.)		D (> 15042)	○	○	●	○	
Signalisierung eines vollen Empfangspuffers (Pufferspeicheradr. 21056 (5240H))		D (> 17032)	○	○	●	●	●
IP-Filterfunktion		D (> 18072)	D (> 18072)	D (> 18072)	●	●	●

**Tab. 1-4:** Zusammenhang zwischen Funktionen und Versionen

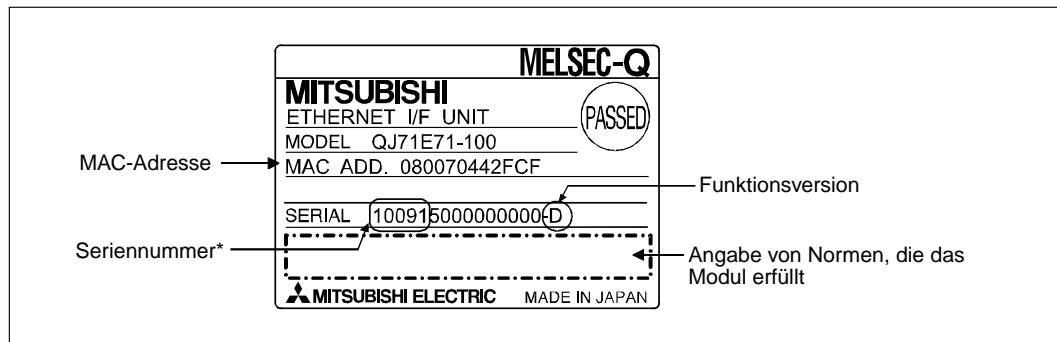
- : Keine Einschränkung
- : Funktion ist nicht möglich

\* Das Verhalten eines Ethernet-Moduls wurde für den Fall geändert, dass von einem verbundenen Gerät noch einmal eine Anforderung zum aktiven Öffnen empfangen wird, wenn das Öffnen der TCP/IP-Verbindung abgeschlossen ist.

### Ermittlung der Seriennummern und Versionen der Module

- Prüfung der Seriennummer direkt am Modul
  - Angabe auf dem Typenschild

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

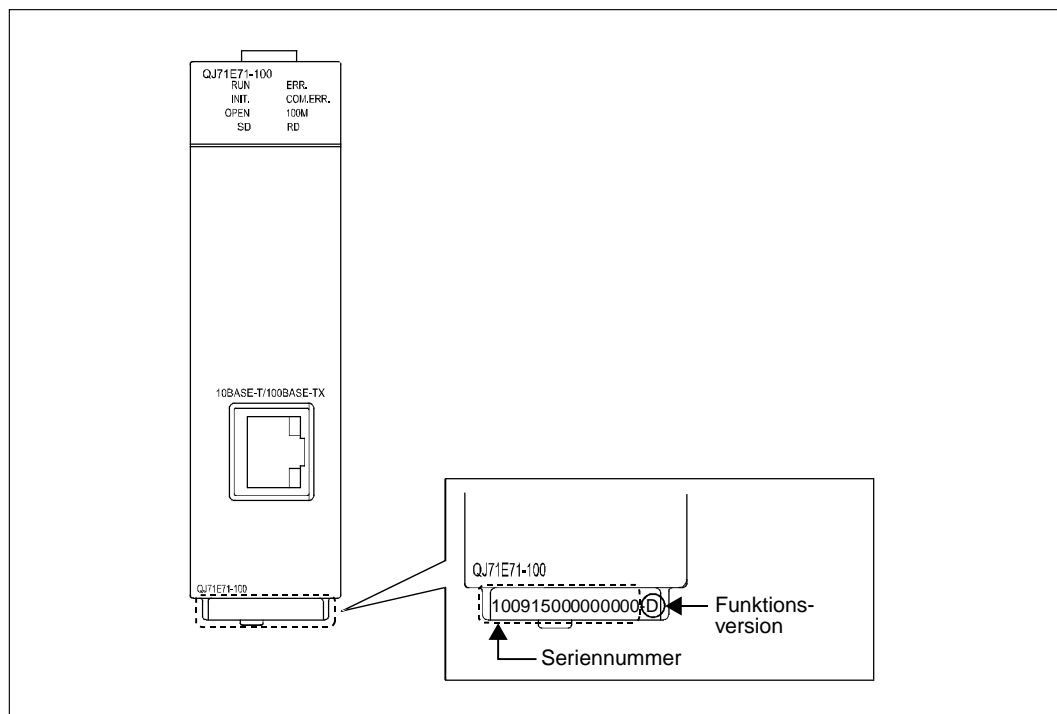


**Abb. 1-10:** Auf dem Typenschild der Module des MELSEC System Q sind die Seriennummer, die Version und die MAC-Adresse aufgedruckt.

\* Bei der Seriennummer sind nur die ersten fünf Stellen entscheidend.

- Angabe an der Vorderseite eines Moduls

Die Seriennummer ist auch auf der Vorderseite eines Ethernet-Moduls aufgedruckt.



**Abb. 1-11:** Angabe der Seriennummer an der Vorderseite eines Ethernet-Moduls

- Prüfung der Seriennummer mit der Programmier-Software

Die Seriennummer und die Version können auch mit Hilfe der Programmier-Software während des Betriebs der SPS überprüft werden. Rufen Sie dazu den **System Monitor** auf und klicken Sie dann auf das Schaltfeld **Produkt-Inf.-Liste**.

Modul	Typ	Serie	Modellname	Adresse	E/A-Nr.	Haupt-SPS	Seriennr.	Ver
SPS	SPS	Q	Q02HCPU	-	-	-	021220000000000	B
0-0	-	-	Keine	-	-	-	-	-
0-1	Eingang	Q	QX80	16pt	0010	-	-	-
0-2	Ausgang	Q	QY10	16pt	0020	-	-	-
0-3	Intelli.	Q	Q64AD	16pt	0030	-	020510000000000	B
0-4	Intelli.	Q	Q64DA	16pt	0040	-	020810000000000	B

**Abb. 1-12:** Die Produktinformationsliste zeigt in den rechten Spalten die Serien- und Versionsnummern der CPU- und Sondermodule



## 2 Systemkonfiguration

### 2.1 Komponenten zum Aufbau eines Netzwerkes

Ethernet-Netzwerke können mit unterschiedlichen Leitungstypen, wie beispielsweise 10BASE2, 10BASE5 oder 10BASE-T, realisiert werden. Die mit diesen Leitungen aufgebauten Netzwerke unterscheiden sich durch die überbrückbaren Entfernungen, die Übertragungsgeschwindigkeit und die Anzahl der anschließbaren Stationen.

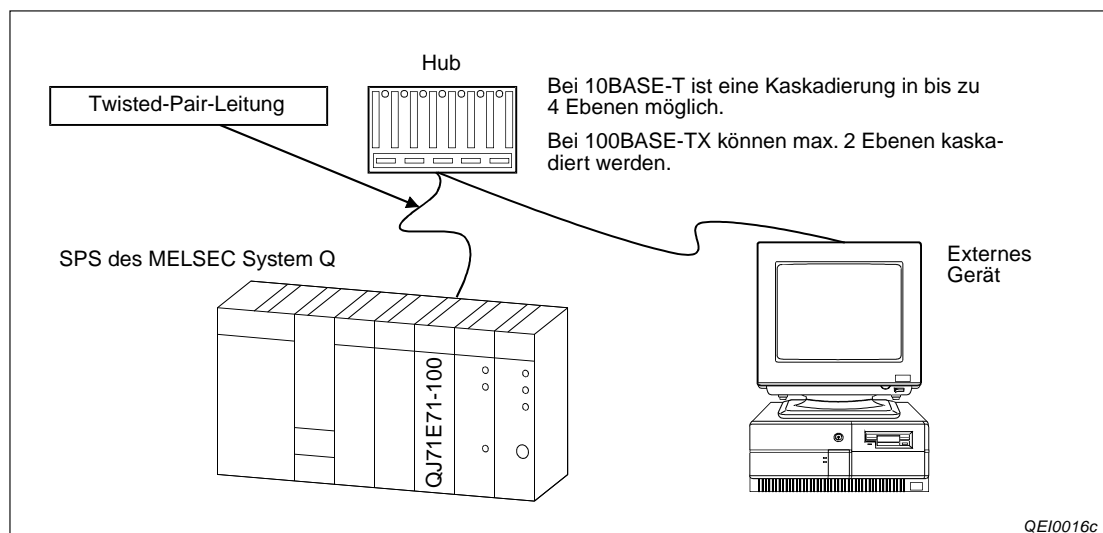
Bis zu vier Ethernet-Modul QJ71E71 können einem CPU-Modul zugeordnet werden.

#### 2.1.1 Ethernet-Netzwerk mit einem QJ71E71-100

Ein Ethernet-Modul QJ71E71-100 kann mit einem RJ45-Stecker an ein 10BASE-T- oder 100BASE-TX-Netzwerk angeschlossen werden und dadurch mit Übertragungsgeschwindigkeiten von 10 MBit/s und 100 MBit/s kommunizieren.

Ein QJ71E71-100 erkennt automatisch, an welchen Netzwerktyp es angeschlossen ist und ob der Hub im Voll-Duplex- oder Halb-Duplex-Modus betrieben wird. (Beim Anschluss an einen Hub, der diese automatische Erkennung nicht unterstützt, stellen Sie am Hub bitte den Halb-Duplex-Modus ein.)

Ein QJ71E71-100 unterstützt nicht die Flusskontrolle gemäß IEEE802.3x. Bei Verwendung eines IEEE802.3x-kompatiblen Hubs können daher Daten, die vom QJ71E71-100 gesendet werden, verloren gehen und bei der Ausführung der entsprechenden Applikationsanweisung die Überwachungszeit überschritten werden, wenn das Ethernet überlastet ist. Falls eine dieser Erscheinungen auftritt, sollte die Auslastung des Ethernet reduziert werden, beispielsweise durch das Hinzufügen von Hubs.



**Abb. 2-1:** Anschluss eines QJ71E71-100 an ein 10-BASE-T- oder 100BASE-TX-Netzwerk

Die im Netzwerk verwendeten Geräte und Leitungen müssen den Spezifikationen nach IEEE802.3 und 10BASE-T bzw. 100BASE-TX entsprechen. Wählen Sie den Hub entsprechend der Übertragungsgeschwindigkeit aus.

**Anschluss an ein 10-BASE-T-Netzwerk (Übertragungsgeschwindigkeit 10 MBit/s)**

Verwenden Sie zum Anschluss des QJ71E71-100 an den Hub nicht abgeschirmte Leitungen (UTP, **un**shielded **tw**isted **pair**) der Kategorie 3 (4, 5).

**Anschluss an ein 100-BASE-TX-Netzwerk (Übertragungsgeschwindigkeit 100 MBit/s)**

Der Hub und das Ethernet-Modul werden mit einer abgeschirmten Leitung (STP, **sh**ielded **tw**isted **pair**) der Kategorie 5 verbunden.

Eine Übersicht der Ethernet-Kabel enthält der Technische Katalog Netzwerke, Art.-Nr. 136728

**HINWEISE**

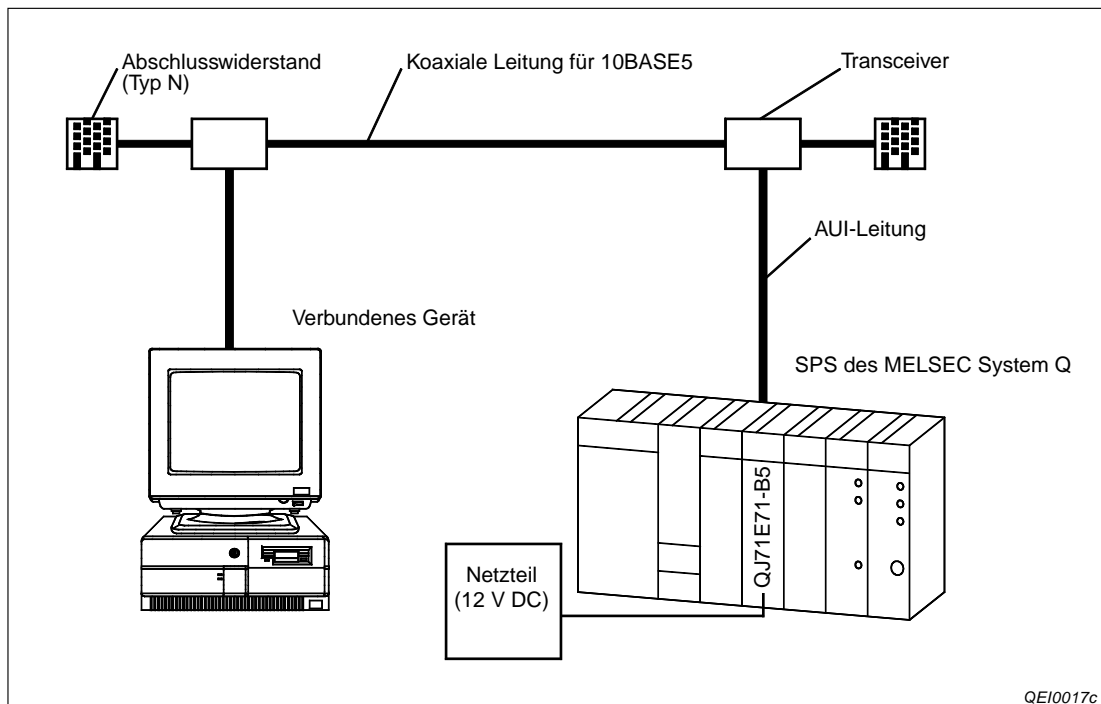
Bei der Datenübertragung mit der hohen Übertragungsgeschwindigkeit von 100 MBit/s kann es zu Kommunikationsstörungen durch hochfrequente Störquellen außerhalb der SPS kommen. Treffen Sie in diesem Fall die folgenden Gegenmaßnahmen:

- Verkabelung  
Verlegen Sie die Twisted-Pair-Kabel nicht zusammen mit Leitungen, die Wechselspannungen, hohe Ströme oder hohe Spannungen führen. Halten Sie zu diesen Leitungen einen Mindestabstand von 100 mm ein.  
Verlegen Sie Twisted-Pair-Kabel in einem Kabelkanal.
- Kommunikationsmethode  
Der Datenaustausch mit einem externen Gerät wird mit TCP/IP abgewickelt.  
Vergrößern Sie, wenn erforderlich, die Anzahl der Wiederholungen beim Verbindungsaufbau und bei der Kommunikation.
- Übertragungsgeschwindigkeit  
Reduzieren Sie die Übertragungsgeschwindigkeit auf 10 MBit/s, indem Sie den verwendeten 100 MBit/s-Hub gegen ein Gerät tauschen, das Daten nur mit einer Übertragungsgeschwindigkeit von 10 MBit/s austauscht.

Falls ein externes Gerät über 10BASE-T/100BASE-TX über gekreuzte Leitungen mit einem QJ71E71-100 verbunden wird, kann der korrekte Betrieb nicht garantiert werden. Zwei Ethernet-Module (beispielsweise zwei QJ71E71-100) können jedoch mit gekreuzten Leitungen verbunden werden. Auch zur Verbindung zwischen einem Ethernet-Modul und einem grafischen Bediengerät (GOT) können gekreuzte Leitungen verwendet werden.



## 2.1.2 Ethernet-Netzwerk mit einem QJ71E71-B5



**Abb. 2-2:** Anschluss eines QJ71E71-B5 an ein 10-BASE5-Netzwerk

Verwenden Sie zum Aufbau des Netzwerkes nur Leitungen, Stecker, Abschlusswiderstände vom Typ N und Transceiver, die dem Ethernet-Standard entsprechen.

Setzen Sie nur Transceiver ein, die einen SQETEST (**S**ignal **Q**uality **E**rror **T**EST) ausführen oder ein Heartbeat-Signal ausgeben. Mit diesen Funktionen wird die korrekte Funktion des Transceivers überprüft.

Das Netzwerk wird mit koaxialen Leitungen (Standard-Ethernet-Leitung, 50  $\Omega$ ) aufgebaut. Die AUI-Leitung zur Verbindung von QJ71E71-B5 und Transceiver ist eine verdrehte Zweidrahtleitung mit 15-poligem D-Sub-Stecker. Sie darf maximal 50 Meter lang sein (Spezifischer Widerstand:  $\leq 40 \Omega/\text{km}$ ).

Weitere Hinweise zu diesen und anderen Ethernet-Kabeln finden Sie im Technischen Katalog Netzwerke, Art.-Nr. 136728.

Der Transceiver wird vom Ethernet-Modul mit Spannung versorgt, wobei die Stromaufnahme 500 mA nicht überschreiten darf. Die Versorgungsspannung wird durch ein externes Netzteil zur Verfügung gestellt und dem QJ71E71-B5 über zwei Klemmen an der Vorderseite des Moduls zugeführt. Beachten Sie bei der Auswahl des Netzteils die technischen Daten des Transceivers (zulässige Eingangsspannung) und der AUI-Leitung (Spannungsabfall auf der Leitung).

### Berechnung der erforderlichen Spannung an den Klemmen des QJ71E71-B5 (Ausgangsspannung des Netzteils)

Die Spannung, die das Netzteil liefern muss, ergibt sich aus der Versorgungsspannung des Transceivers plus des Spannungsabfalls auf der AUI-Leitung:

$$U_{EIN} = U_{Transceiver} + U_{Ab}$$

$U_{EIN}$ : Spannung an den Eingangsklemmen des QJ71E71-B5

$U_{Ab}$ : Spannungsabfall auf der AUI-Leitung

Der Spannungsverlust auf der Leitung wird mit der folgenden Formel berechnet:

$$U_{Ab} = R \times I = ( \times l \times 2 ) \times$$

$U_{Ab}$ :

Spannungsabfall auf der AUI-Leitung [V]

: Spezifischer Widerstand der AUI-Leitung [ $\Omega/m$ ]

$l$ : Länge der AUI-Leitung [m]

2: Konstante (2 Drähte)

: Stromaufnahme des Transceivers [A]

### Beispiel zur Berechnung

- Der im Beispiel verwendete Transceiver hat einen Eingangsspannungsbereich von 12 V DC (– 6%) bis 15 V (+15%) = 11, 28 V bis 15,75 V DC und eine Stromaufnahme von 0,5 A.
- Das AUI-Kabel hat die maximale Länge von 50 m und einen spezifischen Widerstand von 40  $\Omega/km$  (0,04  $\Omega/m$ ).

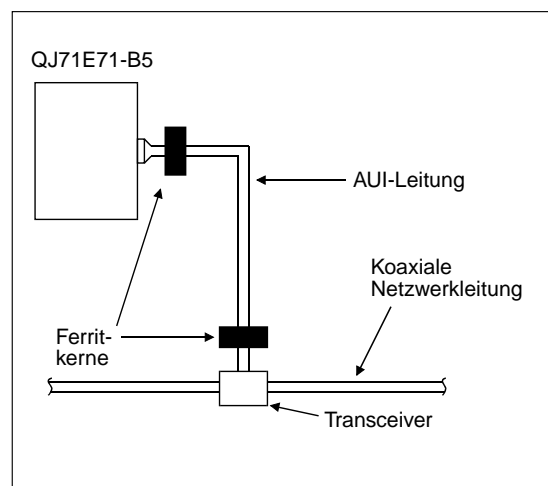
$$U_{Ab} = R \times I = ( \times l \times 2 ) \times = (0,04 \Omega/m \times 50 m \times 2) \times 0,5 A = 2 V$$

$$U_{EIN} = U_{Transceiver} + U_{Ab} = 11,28 V + 2 V = \underline{13,28 V}$$

Die Spannung an den Klemmen des QJ71E71-B5 muss mindestens 13,28 V betragen.

### HINWEISE

Falls durch hochfrequente externe Störquellen Kommunikationsstörungen auftreten, sollte die AUI-Leitung durch Ferritkerne geführt werden.

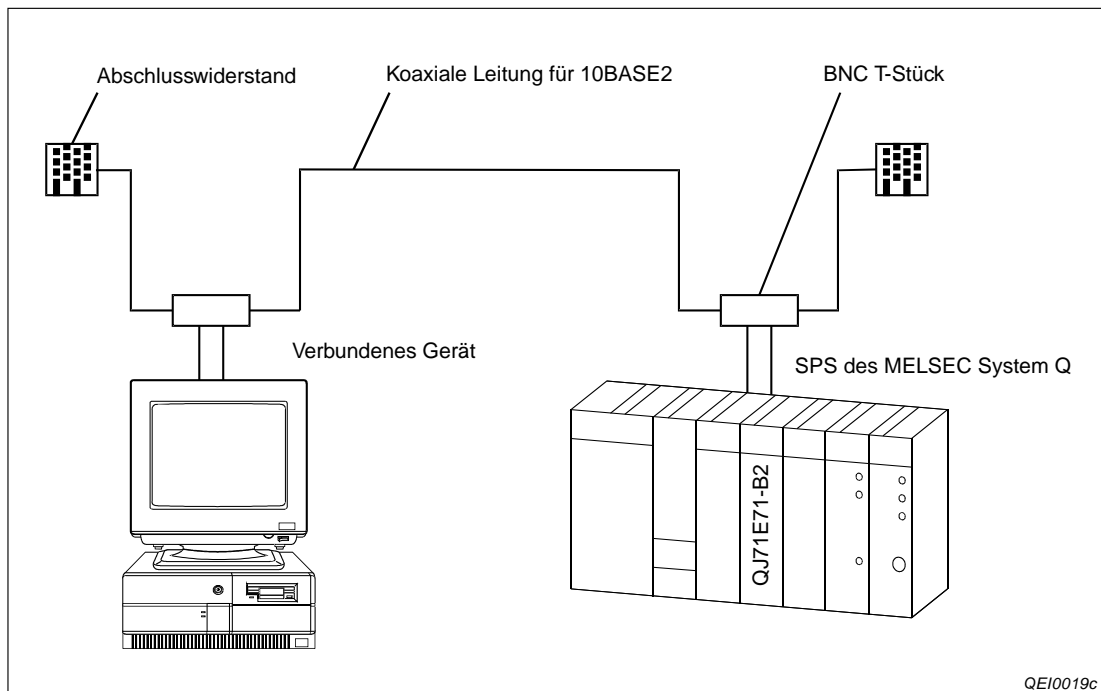


**Abb. 2-3:**

Zur Unterdrückung von Störungen muss an jedem Ende der AUI-Leitung ein Ferritkern angebracht werden.

Eine weitere Maßnahme gegen Störungen durch hochfrequente externe Störquellen ist die Anzahl der Wiederholungsversuche bei TCP/IP.

### 2.1.3 Ethernet-Netzwerk mit QJ71E71-B2

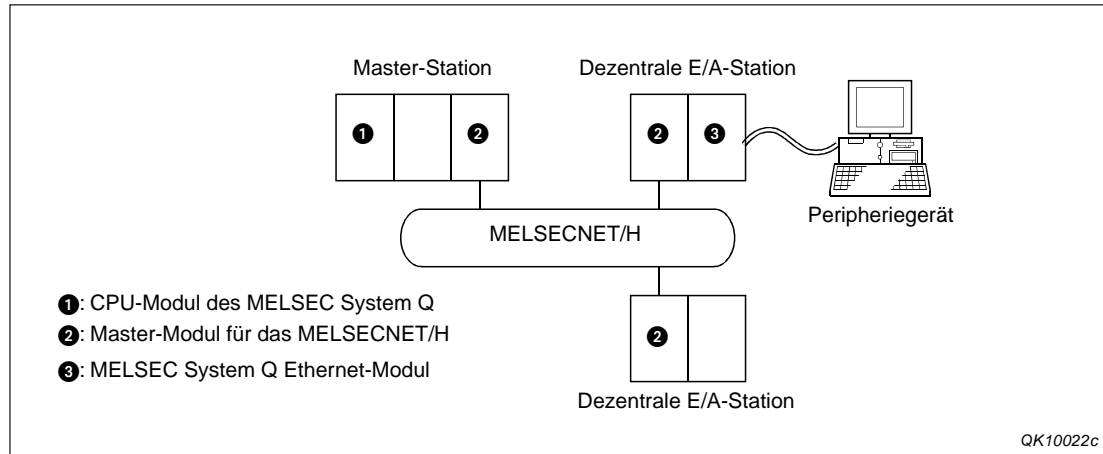


**Abb. 2-4:** Anschluss eines QJ71E71-B2 an ein 10-BASE2-Netzwerk

Die Geräte und Leitungen müssen den Spezifikationen nach IEEE802.3 und 10BASE2 entsprechen. Als Netzwerkleitung wird ein RG58A/U- oder RG58C/U-Kabel verwendet ( $50 \Omega$ ), das am Ethernet-Modul mit einem BNC-Stecker angeschlossen wird. Der Abschlusswiderstand ist ein BNC-Stecker mit integriertem Widerstand.

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

Der Einsatz der Ethernet-Module 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. 2-5:** Beispiel für den Einsatz der Ethernet-Module 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 Ethernet-Module bei der Installation in einer dezentralen E/A-Station genutzt werden können.

Funktion des Ethernet-Moduls		Gültigkeit
Initialisierung	Parameterübergabe durch das Ablaufprogramm	○
	Parametrierung durch Programmier-Software	● (Siehe unten)
Öffnen und Schließen von Verbindung	durch das Ablaufprogramm	○
	Parametrierung durch Programmier-Software	●
Verbindung mit MELSOFT-Produkten und GOT		●
Kommunikation mit dem MC-Protokoll		● (Siehe unten)
Kommunikation über SLMP		●
Kommunikation mithilfe vordefinierter Protokolle		○
Kommunikation über feste Puffer		○
Kommunikation über den Puffer mit freiem Zugriff		●
IP-Filterfunktion		●
Senden und Empfangen von E-Mails		○
Verwendung von Data-Link-Anweisungen für die Kommunikation		○ (Der Einsatz als Relaisstation ist möglich.)
Datentransfer (FTP-Transfer)		○
Kommunikation über die Web-Funktion		○
Relaisfunktion bei der Kommunikation in CC-Link IE Controller-, CC-Link IE Field-, MELSECNET/10- und MELSECNET/H-Netzwerken		●
Router-Relais-Funktion		●
Prüfung, ob ein verbundenes Gerät noch kommunikationsbereit ist		●

**Tab. 2-1:** Verfügbarkeit der Funktionen bei der Installation der Ethernet-Module in einer dezentralen E/A-Station des MELSECNET/H (Teil 1)

Funktion des Ethernet-Moduls	Gültigkeit
Paariges Öffnen von Verbindungen	○
Kommunikation über einen automatisch geöffneten UDP-Port	●
Broadcast-Funktion	○
Prüfen eines für die SPS-CPU eingestellten Remote-Passworts	● <sup>①</sup>

**Tab. 2-2:** Verfügbarkeit der Funktionen bei der Installation der Ethernet-Module in einer dezentralen E/A-Station des MELSECNET/H (Teil 2)

●: Die Funktion ist möglich.

○: Die Funktion ist nicht möglich.

① Diese Funktion ist verfügbar für eine dezentrale MELSECNET/H E/A-Station ab der Version D. Ob diese Funktion in der verwendeten Programmier-Software zur Verfügung steht, hängt von der Version der Software ab.

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

Die folgenden Ausführungen gelten für den Zugriff auf die dezentrale E/A-Station des MELSECNET/H-Netzwerks, in der das Ethernet-Modul installiert ist und für den Zugriff auf andere Stationen, wenn er über diese dezentrale E/A-Station erfolgt.

- Verwendbares Datenformat bei der Kommunikation mit dezentralen E/A-Stationen

Für die Kommunikation muss der zur MELSEC QnA-Serie kompatible 3E- oder 4E-Datenrahmen verwendet werden. Mit dem zur MELSEC A-Serie kompatiblen 1E-Datenrahmen ist kein Datenaustausch möglich.

- Funktionen

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 dem Pufferspeicher des Ethernet-Moduls</li> <li>● Schreiben von Daten in den Pufferspeicher des Ethernet-Moduls</li> <li>● Lesen von Daten aus dem Pufferspeicher von Sondermodulen</li> <li>● Schreiben von Daten in den Pufferspeicher von Sondermodulen</li> </ul>

**Tab. 2-3:** Funktionen bei der Kommunikation mit einer dezentralen E/A-Station im MC-Protokoll

#### HINWEIS

Beim Zugriff auf eine dezentralen E/A-Station des MELSECNET/10 kann nur aus dem Pufferspeicher von Sondermodulen, die kompatibel zur MELSEC QnA/A-Serie sind, gelesen bzw. in den Pufferspeicher dieser Module geschrieben werden.

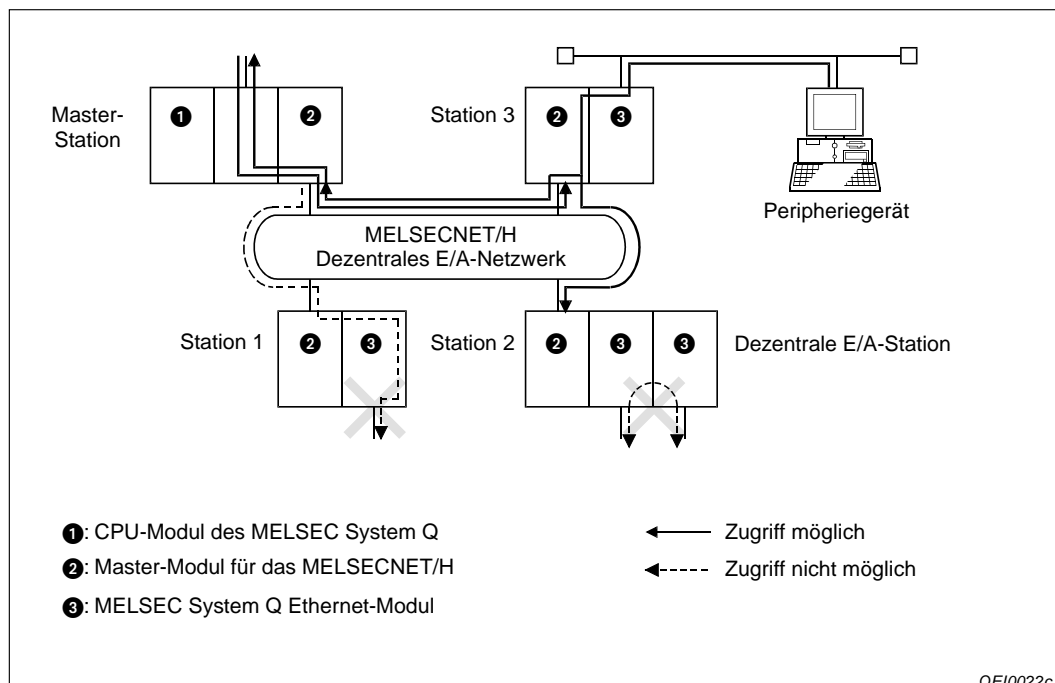
- Operanden

Auf die folgenden Operanden einer dezentralen E/A-Station kann zugegriffen 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. 2-4:** Operanden in einer dezentralen E/A-Station

- Durch den Zugriff auf eine dezentrale E/A-Station am MELSECNET/H wird auch der Zugang zur Master-Station und zu anderen dezentrale E/A-Stationen ermöglicht.



**Abb. 2-6:** Beispiel für ein MELSECNET/H-Netzwerk

In den folgenden Fällen ist der Zugriff auf andere Stationen nicht möglich:

- Zugriff von der Master-Station auf eine andere Station über das Ethernet-Modul in einer dezentralen E/A-Station (wie in Station 1 in Abb. 2-6)
- Zugriff auf eine andere Station über zwei Ethernet-Module (Station 2 in Abb. 2-6)

### Parametrierung für den Einsatz in einer dezentralen E/A-Station

Wenn ein Ethernet-Modul in einer dezentralen E/A-Station installiert ist, können die Ein- und Ausgänge – so wie auf Seite 5-12 beschrieben – zugewiesen werden. (Da die Adressen dem Modul automatisch zugeordnet werden, ist keine manuelle Einstellung erforderlich.)

Die folgenden Einstellungen müssen auch bei der Installation eines Ethernet-Moduls in einer dezentralen E/A-Station vorgenommen werden:

- Netzwerkparameter (Netzwerktyp, Start-E/A-Nr., Netzwerk-Nr., Gruppe Nr. usw.)
- Betriebseinstellungen (Seite 5-16)
  - Bei der Kommunikation mit TCP/IP wählen Sie für **Initiales Timing** bitte die Einstellung „Immer auf OFFEN warten“.
  - Wenn Daten mit UDP/IP ausgetauscht werden (bei Verwendung des User-Ports), wählen Sie für **Initiales Timing** bitte die Einstellung „Nicht auf OFFEN warten“. Es kann aber auch der automatisch geöffnete UDP-Port verwendet werden.
- Timer-DNS Einstellungen
- Verbindungseinstellungen (Seite 6-28)

Beim Datenaustausch mit TCP/IP wählen Sie zum Öffnen der Verbindung bitte **unpassiv** oder **vollpassiv**. (Bei UDP/IP besteht keine Auswahlmöglichkeit.)
- Router-Relais-Parameter
- Stationsnr. <-> IP-Information
- Remote-Passworte

Die Netzwerkparameter und die weiteren Einstellungen sind ab der Seite 5-13 beschrieben.

#### HINWEIS

Zur Parametrierung des Ethernet-Moduls schließen Sie einen PC mit der Programmier-Software 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.

Die Einstellung der „Schalter“ in den SPS-Parametern ist für die Ethernet-Module nicht notwendig. Alle erforderlichen Einstellungen zum Betrieb der Module werden über die Netzwerkparameter vorgenommen.

#### Ablauf der Kommunikation mit einer dezentralen E/A-Station

- Voraussetzungen
  - Das Ethernet-Modul ist parametriert worden (siehe oben).
  - Die dezentrale E/A-Station ist eingeschaltet und das Ethernet-Modul betriebsbereit.
- Öffnen der Verbindung
  - Bei TCP/IP muss eine Verbindung immer durch das externe Gerät aktiv geöffnet werden. (Durch die Einstellung **unpassiv** oder **vollpassiv** wartet das Ethernet-Modul auf den Verbindungsaufbau.)
  - Bei UDP/IP wird die Verbindung ebenfalls durch das externe Gerät geöffnet. Beim Ethernet-Modul ist nach dem Anlauf der Datenaustausch automatisch freigegeben.
- Austausch der Daten
- Schließen der Verbindung
  - Bei TCP/IP wird eine Verbindung immer durch das externe Gerät geschlossen. (Das Ethernet-Modul schließt die Verbindung nach Aufforderung durch das externe Gerät und ist danach wieder bereit für eine neue Verbindung.)
  - Bei UDP/IP wird die Verbindung beim externen Gerät geschlossen. Beim Ethernet-Modul ist das Schließen der Verbindung nicht erforderlich.

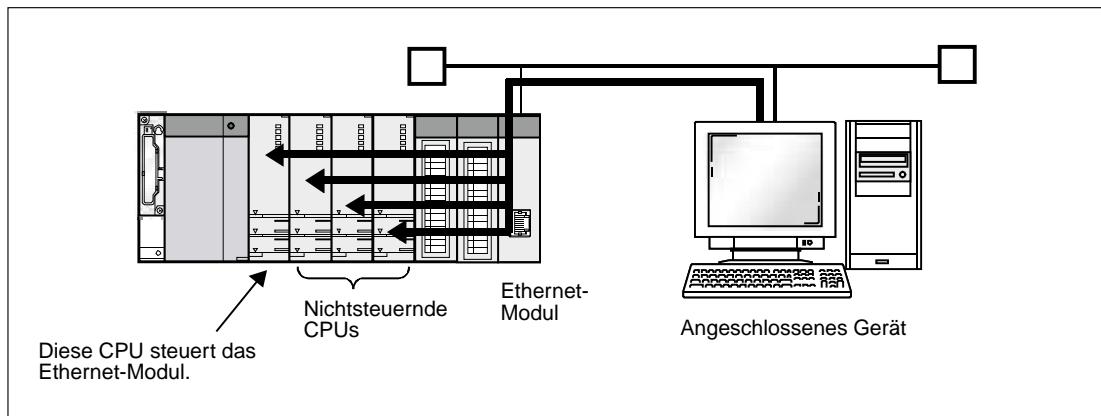
## 2.3 Einsatz in einem Multi-CPU-System

Ein Ethernet-Modul 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 Ethernet-Modul in den SPS-Parametern einem CPU-Modul zugeordnet und von diesem gesteuert. Beim Zugriff auf diese CPU besteht kein Unterschied zu einer SPS mit nur einer CPU.

Weitere Informationen über ein Multi-CPU-System enthält das QCPU User's Manual (Multiple CPU System).

### Zugriff über das Ethernet-Modul auf eine andere als die steuernde CPU

Falls über das Ethernet-Modul auf eine CPU des Multi-CPU-Systems zugegriffen werden soll, die dieses Ethernet-Modul nicht steuert, muss ein Ethernet-Modul mit der Funktionsversion B verwendet werden.

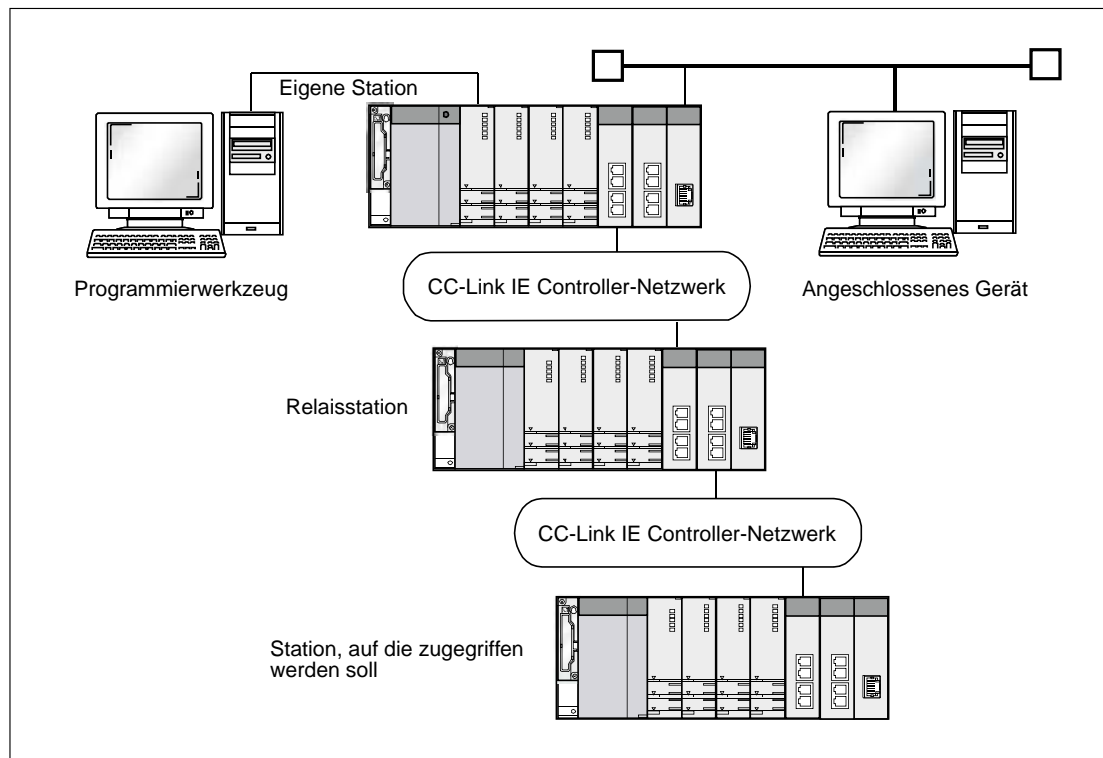


**Abb. 2-7:** Die anderen CPUs können über das Ethernet-Modul erreicht werden.



### Zugriff auf andere Stationen

Über ein Ethernet-Modul in einem Multi-CPU-System kann auch auf CPU-Module in Steuerungen zugegriffen werden, die über Netzwerke mit dieser SPS verbunden sind. Im Netzwerk können wiederum Multi-CPU-Systeme verwendet werden.



**Abb. 2-8:** Ein MELSEC System Q Ethernet-Modul kann zum Zugriff auf andere Stationen verwendet werden.

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

## 2.4 Einsatz in einer redundanten SPS

Eine redundante SPS des MELSEC System Q besteht aus zwei Steuerungen mit identischer Konfiguration, die mit einem Kabel verbunden sind. Eine SPS übernimmt die Steuerung, während die andere als Standby-System in Bereitschaft steht. Bei einer Störung des aktiven Systems kann ohne Unterbrechung auf das Standby-System umgeschaltet werden.

Weitere Informationen zu einer redundanten SPS finden Sie in der Bedienungsanleitung der redundanten CPU-Module des MELSEC System Q.

### 2.4.1 Installation des Ethernet-Moduls auf dem Hauptbaugruppenträger

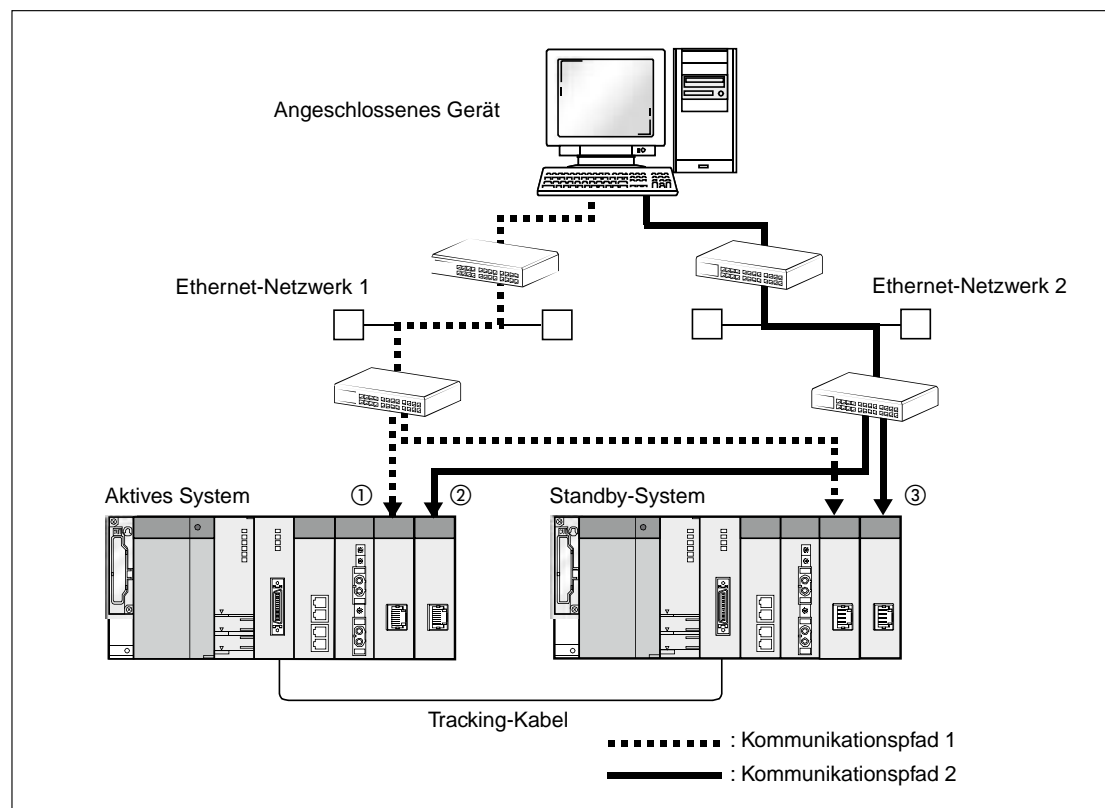
#### Grundlegende Systemkonfiguration

Über ein Ethernet-Modul kann ein angeschlossenes Gerät auf das aktive System oder das Standby-System zugegriffen werden.

#### Systemkonfiguration mit zwei Kommunikationspfaden

Zur Steigerung der Redundanz können mit zwei Ethernet-Netzwerken zwei Zugriffspfade zur redundanten SPS eingerichtet werden. Über jeden dieser Pfade kann auf das aktive System oder das Standby-System zugegriffen werden.

Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel für eine Systemkonfiguration mit zwei Kommunikationspfaden. Falls während des Zugriffs auf das aktive System über den Kommunikationspfad 1 ein Kommunikationsfehler auftritt (① in der folgenden Abbildung), kann das aktive System weiter über den Kommunikationspfad 2 (② in der folgenden Abbildung) erreicht werden. Wenn auch im Kommunikationspfad 2 ein Fehler auftritt, erfolgt eine Systemumschaltung auf das Standby-System (dieses wird nun zum aktiven System), damit die Kommunikation mit der Steuerung fortgesetzt werden kann (③ in der folgenden Abbildung).



**Abb. 2-9:** Zum Zugriff auf jedes System der redundanten SPS stehen bei dieser Konfiguration zwei Kommunikationspfade zur Verfügung.

Die folgende Tabelle zeigt, welche Funktionen der MELSEC System Q Ethernet-Module bei der Installation in einem redundanten System genutzt werden können.

Funktion des Ethernet-Moduls	Gültigkeit
Verbindung mit MELSOFT-Produkten und GOT	●
Kommunikation mit dem MC-Protokoll	▲
Kommunikation über SLMP	●
Kommunikation mithilfe vordefinierter Protokolle	●
Kommunikation über feste Puffer	▲
Kommunikation über den Puffer mit freiem Zugriff	▲
IP-Filterfunktion	●
Senden und Empfangen von E-Mails	▲
Verwendung von Data-Link-Anweisungen für die Kommunikation	▲
Datentransfer (FTP-Transfer)	▲
Kommunikation über die Web-Funktion	●
Relaisfunktion bei der Kommunikation in CC-Link IE Controller-, CC-Link IE Field-, MELSECNET/10- und MELSECNET/H-Netzwerken	▲
Router-Relais-Funktion	●
Prüfung, ob ein verbundenes Gerät noch kommunikationsbereit ist	●
Paariges Öffnen von Verbindungen	●
Kommunikation über einen automatisch geöffneten UDP-Port	●
Broadcast-Funktion	▲
Prüfen eines für die SPS-CPU eingestellten Remote-Passworts	●

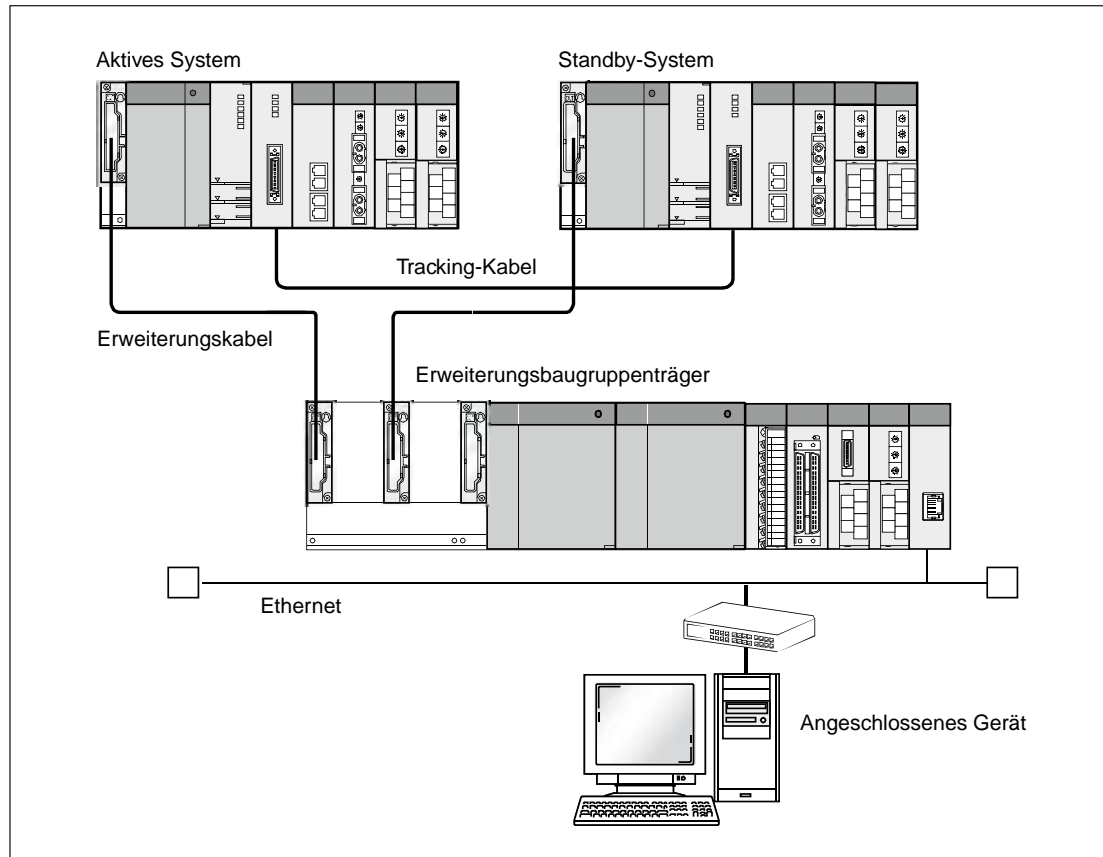
**Tab. 2-5:** Verfügbarkeit der Funktionen bei der Installation der Ethernet-Module in einem redundanten System

●: Die Funktion ist möglich.

▲: Die Funktion ist mit Einschränkungen möglich (siehe Abschnitt 6.15.7)

## 2.4.2 Installation des Ethernet-Moduls auf Erweiterungsbaugruppenträger

### Systemkonfiguration



**Abb. 2-10:** Das Ethernet-Modul ist auf dem Erweiterungsbaugruppenträger der redundanten SPS installiert.

### Einschränkungen bei der Verwendung von Funktionen

Mit Ausnahme der folgenden Einschränkungen entsprechen die Einschränkungen bei der Installation des Ethernet-Moduls auf dem Erweiterungsbaugruppenträger einer redundanten SPS denen bei der Installation auf dem Hauptbaugruppenträger.

- Weil ein Ethernet-Modul in diesem Fall keine Systemumschaltung bei der CPU des aktiven Systems anfordert, wird eine gestörte Kommunikation nicht durch eine Systemumschaltung fortgesetzt. Um die Kommunikation auch dann fortzusetzen, wenn beim Ethernet-Modul ein Kommunikationsfehler auftritt oder die Leitung unterbrochen ist, muss das Ethernet-Modul auf dem Hauptbaugruppenträger der redundanten SPS montiert werden.
- Erweiterte Anweisungen für das Ethernet-Modul können nicht verwendet werden, wenn das Ethernet-Modul auf einem Erweiterungsbaugruppenträger installiert ist. Montieren Sie ein Ethernet-Modul auf dem Hauptbaugruppenträger, wenn erweiterte Anweisungen verwendet werden sollen.
- Die folgenden Einschränkungen gelten für die Kommunikation über Module, die auf einem Erweiterungsbaugruppenträger installiert sind.
  - Durch das Kommando des MC-Protokolls wird festgelegt, auf welches Ziel zugegriffen wird (Aktives System, Standby-System, System A, System B).
  - Falls die Systeme während der Kommunikation mithilfe des MC-Protokolls oder Daten-Link-Anweisungen umgeschaltet werden, kann ein Kommunikationsfehler auftreten.

## 2.5 Kombination mit einer Basis-SPS-CPU oder Sicherheits-CPU

Wenn ein MELSEC System Q Ethernet-Modul mit einer Basis-SPS-CPU (Q00J, Q00-, Q01CPU) oder einer Sicherheits-CPU (QS001CPU) kombiniert wird, stehen die folgenden Funktionen zur Verfügung. Bitte beachten Sie die Einschränkungen bei einigen Funktionen.

Funktion des Ethernet-Moduls	Gültigkeit	
	Basis-SPS-CPU	Sicherheits-CPU
Verbindung mit MELSOFT-Produkten und GOT	●	●
Kommunikation mit dem MC-Protokoll	●	●
Kommunikation über SLMP	●	●
Kommunikation mithilfe vordefinierter Protokolle	●	○
Kommunikation über feste Puffer	●	● <sup>①</sup>
Empfang mittels Interrupt-Programm	● <sup>②</sup>	○
Paariges Öffnen von Verbindungen	●	●
Broadcast-Funktion	●	●
Kommunikation über den Puffer mit freiem Zugriff	●	○
IP-Filterfunktion	●	●
Senden und Empfangen von E-Mails	● <sup>②</sup>	○
Kommunikation unter Verwendung der Data-Link Anweisung	● <sup>③</sup>	● <sup>③</sup>
Empfang mittels Interrupt-Programm	● <sup>②</sup>	○
Datentransfer (FTP-Server)	●	○
Kommunikation über die WEB-Funktion	●	○
Relaisfunktion bei der Kommunikation in CC-Link IE Controller-, CC-Link IE Field-, MELSECNET/10- und MELSECNET/H-Netzwerken	●	○
Router-Relais-Funktion	●	●
Prüfung, ob das Gerät, zu dem eine Verbindung aufgebaut ist, noch existiert	●	●
Kommunikation über einen automatisch geöffneten UDP-Port	●	●
Unterstützung der Remote-Passwortfunktion einer CPU des MELSEC System Q	● <sup>②</sup>	●

**Tab. 2-6** Funktionsübersicht des Ethernet-Moduls bei Kombination mit einer Basis-SPS-CPU oder Sicherheits-CPU

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

- ① Es können nur die Verbindungen 1 bis 8 angegeben werden. Wenn der angegebene Wert außerhalb des zulässigen Bereichs liegt, tritt der Fehler „OPERATION ERROR“ (Fehlercode: 4101) auf.
- ② Die CPU-Module müssen mindestens der Funktionsversion B entsprechen. Ob die Programmier-Software diese Funktion unterstützt, hängt von der Version der verwendeten Software ab.
- ③ Der bei den Anweisungen SREAD und SWRITE in d3 angegebene Bit-Operand, der anzeigt, dass die Anweisung ausgeführt wurde, wird bei einer Q00J-, Q00 oder Q01CPU nicht gesetzt. Diese Anweisungen werden wie eine READ- bzw. WRITE-Anweisung ausgeführt.
- ④ Nähere Hinweise zum MC-Protokoll finden Sie im Handbuch *MELSEC Communication Protocol Reference Manual* (Artikel-Nr. 130024, in englischer Sprache)



## 3 Beschreibung der Module

### 3.1 Übersicht

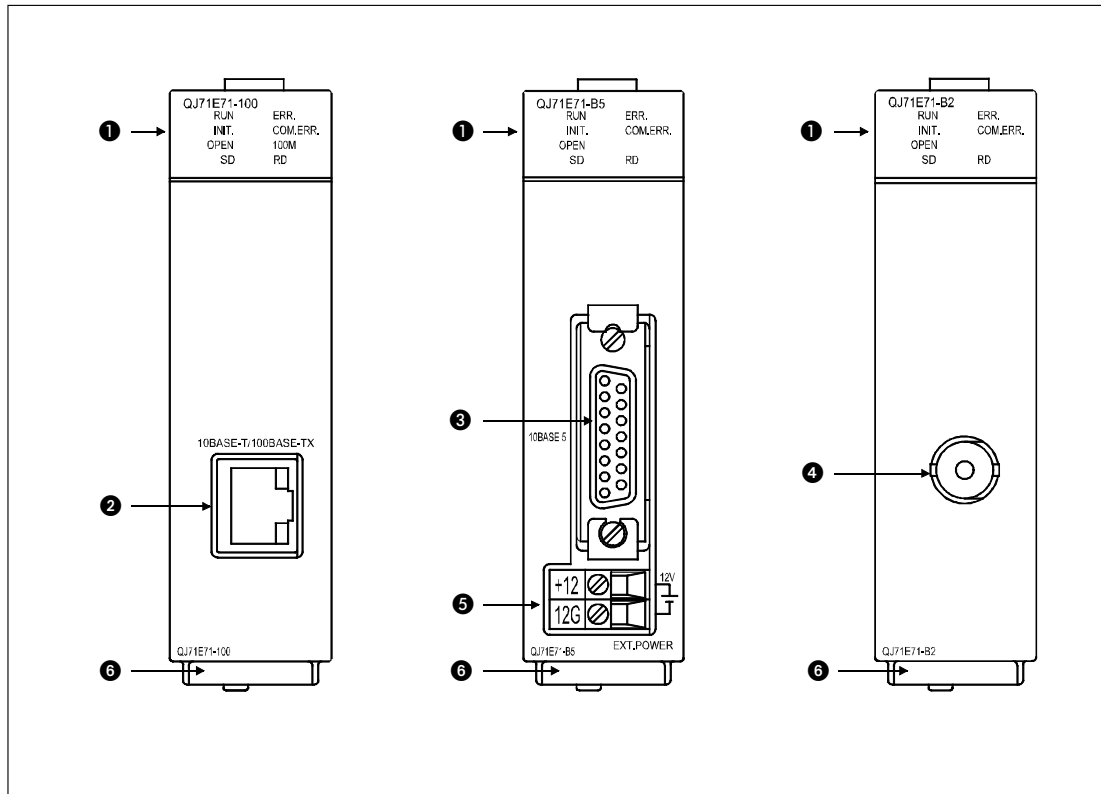
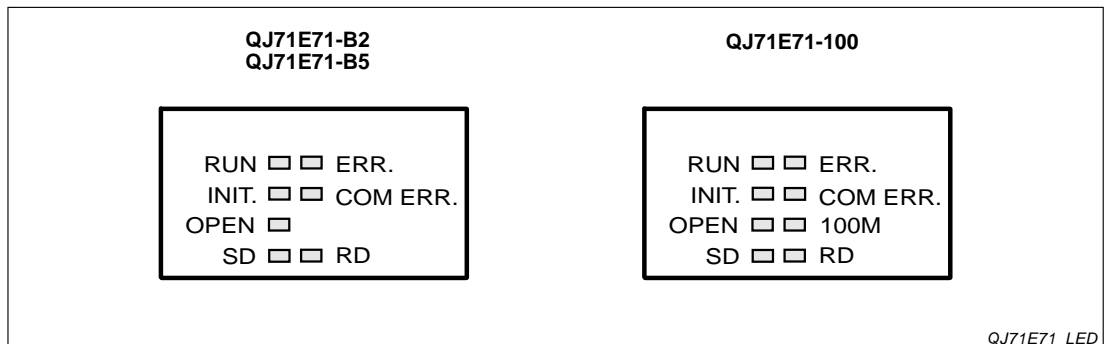


Abb. 3-1: Vorderansicht der Ethernet-Module des MELSEC System Q

Nummer	Beschreibung	Referenz
①	Leuchtdioden (LEDs) der Module zur Anzeige der Betriebsart, des Zustandes der Datenübertragung und zur Anzeige von Fehlern.	siehe Abschnitt 3-2
②	10BASE2-Anschluss	siehe Abschnitt 5.3.1
③	10BASE5-Anschluss	siehe Abschnitt 5.3.2
④	10BASE-T/100BASE-TX-Anschluss Die LED der RJ45-Buchse hat keine Funktion. Abhängig von der Seriennummer des Moduls kann die Buchse auch um 180 Grad gedreht angeordnet sein.	siehe Abschnitt 5.3.3
⑤	Anschluss einer externen Spannung (12 V DC) zur Versorgung eines Transceivers	siehe Abschnitt 5.3.2
⑥	Seriennummer des Moduls	—

Tab. 3-1: Beschreibung der Bedienelemente der Ethernet-Module

## 3.2 LED-Anzeige



**Abb. 3-2:** Leuchtdioden der Ethernet-Module

Leuchtdioden		Bedeutung	Beschreibung
QJ71E71-B2 QJ71E71-B5	QJ71E71-100		
RUN		Normalbetrieb	Leuchtet im Normalbetrieb
INIT.		Geräteinitialisierung	Diese LED leuchtet, wenn die Initialisierung des Modul beendet ist.
OPEN		Verbindung geöffnet (aufgebaut)	Leuchtet, wenn eine der 16 Verbindungen geöffnet wurde. Systemverbindungen, wie z. B. der automatisch geöffnete UDP-Port, werden nicht durch diese LED angezeigt.
SD		Daten werden gesendet	Blinkt beim Senden von Daten
ERR.		Zeigt den in den Parametern eingestellten Kommunikationsstatus an.	Leuchtet, wenn fehlerhafte Einstellungen vorgenommen wurden oder im Normalbetrieb ein Fehler aufgetreten ist
COM ERR.		Kommunikationsfehler	Leuchtet, wenn beim Datenaustausch ein Fehler aufgetreten ist. Diese LED leuchtet auch weiter, nachdem die Ursache des Fehlers beseitigt wurde. Wie die COM.ERR-LED ausgeschaltet werden kann, ist im Abschnitt 15.2.1 beschrieben.
—	100M	Datenübertragung mit hoher Geschwindigkeit	Leuchtet diese LED, erfolgt die Übertragung der Daten mit einer Geschwindigkeit von 100 MBit/s. Bei einer Übertragungsgeschwindigkeit von 10 MBit/s oder nicht angeschlossenem Netzkabel ist diese LED ausgeschaltet.
RD		Daten werden empfangen	Leuchtet beim Empfang von Daten

**Tab. 3-2:** Die Leuchtdioden der Ethernet-Module zeigen den Zustand des Moduls und der Kommunikation an.



## 3.3 Funktionen der Ethernet-Module

### 3.3.1 Grundfunktionen

Eine Übersicht der Funktionen und einen Vergleich der einzelnen Ethernet-Module des MELSEC System Q finden Sie auf der Seite 1-10.

Funktion		Beschreibung	Referenz
Verbindung mit MELSOFT-Produkten und GOT		Ein Ethernet-Modul kann mit MELSOFT-Produkten, wie etwa Programmier-Software oder der Software MX Component, und einem Grafischen Bediengerät (GOT) verbunden werden.	Kap. 10
Kommunikation mit dem MELSEC-Kommunikationsprotokoll (MC-Protokoll)		Auf Anforderung einer Partnerstation werden Operanden, Register, Pufferspeicher von Sondermodulen etc. der SPS, in der das Ethernet-Modul installiert ist, gelesen oder geschrieben.	Kap. 11
Kommunikation über SLMP (nur QJ71E71-100)		Ein angeschlossenes Gerät kann Pufferspeichereinhalte und Operanden eines Geräts lesen und schreiben, das SLMP unterstützt und am selben Netzwerk angeschlossen ist wie das Ethernet-Modul. Darüber hinaus kann das angeschlossene Gerät Operanden des CPU-Moduls, bei der das Ethernet-Modul installiert ist, lesen und schreiben.	Kap. 12
Kommunikation mithilfe vordefinierter Protokolle		Daten können mit Protokollen gesendet und empfangen werden, die optimal an das jeweilige angeschlossene Gerät angepasst sind. Diese Protokolle können mithilfe der Programmier-Software GX Works2 oder GX Works3 leicht aus einer Bibliothek mit vordefinierten Protokollen gewählt oder erstellt/bearbeitet werden.	Kap. 13
Kommunikation mit fester Puffergröße	mit Prozedur	Beliebige Daten werden zwischen der SPS-CPU und einem anderen Gerät am Ethernet über eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung (1:1) ausgetauscht. Wenn die Übertragungsprozedur verwendet wird, wird die Kommunikation mit Handshake abgewickelt.	Kap. 7
	ohne Prozedur		Kap. 8
	Paarweises Öffnen von Verbindungen	Die Kommunikation wird über zwei feste Puffer (einen zum Senden und einen zum Empfangen), aber nur einem Port abgewickelt.	Abschnitt 6.8
	Broadcasting	Daten werden mit dem Transportprotokoll UDP/IP gleichzeitig an alle Stationen gesendet, die am selben Ethernet-Netzwerk wie das Ethernet-Modul angeschlossen sind.	Abschnitt 8.6
Kommunikation über einen Puffer mit freiem Zugriff		Mehrere Stationen können auf denselben Puffer des Ethernet-Moduls zugreifen. Der Puffer kann innerhalb des Netzwerkes als gemeinsamer Speicherbereich verwendet werden, ohne dass für jede Verbindung ein bestimmter Speicherbereich angegeben werden muss.	Kap. 9
Relais-Funktion beim Routing		Diese Funktion ermöglicht in Verbindung mit einem zusätzlichen Router den Datenaustausch über mehrere Ethernet-Netzwerke hinweg. Das Ethernet-Modul arbeitet bei dieser Funktion nicht als Router.	Abschnitt 6.10
Kommunikation über einen automatisch geöffneten UDP-Port		Nach dem Anlauf des Ethernet-Moduls wird automatisch die Kommunikation aufgenommen. Es ist kein Ablaufprogramm für den Auf- und Abbau von Verbindungen notwendig.	Abschnitt 6.9
IP-Filterfunktion		Im Pufferspeicher des Ethernet-Moduls können die IP-Adressen der angeschlossenen Geräte hinterlegt werden, die Zugriff auf die SPS haben dürfen. Anderen Geräten wird der Zugriff verweigert.	Abschnitt 6.11
Remote-Passwort-Funktion		Durch ein Passwort kann der unbefugte Zugang zur SPS-CPU über das Ethernet verhindert werden.	Abschnitt 6.12
Status der Verbindung zum Hub überwachen (nur QJ71E71-100)		Der Zustand der Verbindung des QJ71E71-100 mit dem Hub, die Übertragungsgeschwindigkeit und die Anzahl der erfassten Unterbrechungen können geprüft werden.	Abschnitt 6.13
Erkennen der verwendeten IP-Adresse (nur QJ71E71-100)		Falls verschiedene Stationen am Netzwerk dieselbe IP-Adresse verwenden, kann die verwendete IP-Adresse erkannt werden.	Abschnitt 6.14

**Tab. 3-3:** Grundfunktionen der Ethernet-Module (1)

Funktion	Beschreibung	Referenz
Konfiguration eines Netzwerks in einem redundanten System	Ein Netzwerk kann in einem redundanten System konfiguriert werden.	Abschnitt 6.15
Prüfung, ob der Partner existiert	Eine bestimmte Zeit nach dem letzten Datenaustausch, wird geprüft, ob die andere Station weiterhin bereit zur Kommunikation ist.	Abschnitte 6.2.2 und 6.5
Modulfehlersammelfunktion (nur QJ71E71-100)	Ein Fehler, der im Ethernet-Modul aufgetreten ist, kann im Fehlerspeicher des CPU-Moduls eingetragen werden. Diese Daten bleiben auch beim Ausschalten der Versorgungsspannung der SPS oder nach einem RESET des CPU-Moduls erhalten.	Abschnitt 15.1

**Tab. 3-4:** Grundfunktionen der Ethernet-Module (2)

### 3.3.2 Zusatzfunktionen

Funktion	Beschreibung	Referenz
Senden und Empfangen von E-Mails	Daten werden per E-Mail gesendet oder empfangen. Der Anstoß zum Senden oder Empfangen von E-Mails wird durch Anweisungen im Ablaufprogramm der SPS gegeben. Es kann aber auch beim Eintreten definierter Ereignisse in der SPS, wie z. B. Störungen, automatisch eine E-Mail versendet werden.	Anwendungshandbuch der Ethernet-Module
CC-Link IE Controller-Netzwerk-, CC-Link IE Field-Netzwerk-, MELSECNET/H- und MELSEC-NET/10-Relais-Kommunikation	In einem Netzwerksystem, das aus verschiedenen Netzwerken besteht, können durch diese Funktion mit allen im System vorhandenen Steuerungen Daten ausgetauscht werden.	
Kommunikation mit Datenlink-Anweisungen	Auf die CPU einer anderen am Ethernet angeschlossenen SPS kann mittels Datenlink-Anweisungen zugegriffen werden.	
FTP-Transfer (FTP-Server-Funktion)	Ein verbundenes Gerät wie z. B. ein Personal Computer, kann mithilfe von FTP-Kommandos Dateien aus der SPS, in der das Ethernet-Modul installiert ist, lesen oder Daten in diese SPS eintragen.	
Datenaustausch mit der Web-Funktion	Über das Internet und mit einem handelsüblichen Internet-Browser, wie z. B. dem Microsoft Internet-Explorer, kann auf Daten in der SPS zugegriffen werden, in der das Ethernet-Modul installiert ist.	Bedienungsanleitung der Web-Funktion

**Tab. 3-5:** Zusätzliche Funktionen der Ethernet-Module

### 3.3.3 Funktionen zur Fehlerdiagnose

Funktion	Beschreibung	Referenz
Speicherung von Fehlermeldungen	Daten zu maximal 16 Kommunikationsfehlern werden im Modul gespeichert. Die Daten enthalten unter anderem die Subheader der Telegramme und die IP-Adresse der Partnerstation.	Kap.15
Selbstdiagnose	Selbstwiederholungstest	Abschnitt 5.6
	Hardware-Test	

**Tab. 3-6:** Funktionen der Ethernet-Module zur Diagnose von Fehlern

### 3.3.4 Kombinierbarkeit der Funktionen

Die folgende Tabelle zeigt, mit welchen Grundfunktionen die Zusatzfunktionen der Ethernet-Module kombiniert werden können:

Kommunikationsfunktion (Kommunikationsmethode)	Funktion							
	Relais- kommuni- kation <sup>①</sup>	Router- Relais	Existenz- prüfung	Paarige Ver- bindung	Autom. öffnender UDP-Port	IP-Filter	Remote- Passwort	Broad- cast
Kommunikation mit dem MC-Protokoll (TCP/IP, UDP/IP)	● <sup>②</sup>	●	● <sup>③</sup>	○	● <sup>②</sup>	●	●	● <sup>②④</sup>
Kommunikation mit fester Puffergröße (TCP/IP, UDP/IP)	○	●	●	●	○	●	●	● <sup>④⑤</sup>
Kommunikation über SLMP (TCP/IP, UDP/IP)	○	●	●	○	○	●	●	● <sup>④</sup>
Kommunikation mithilfe vordefinierter Protokolle (TCP/IP, UDP/IP)	○	●	●	●	○	●	●	● <sup>④</sup>
Kommunikation über einen Puffer mit freiem Zugriff (TCP/IP, UDP/IP)	○	●	●	○	○	●	●	○
Senden und Empfangen von E-Mails	○	○	○	○	○	●	○	○
Kommunikation mit Datenlink- Anweisungen (UDP/IP)	●	●	○	○	●	●	○	●
FTP-Transfer (FTP-Server-Funktion) (TCP/IP)	○	●	○	○	○	●	●	○
Datenaustausch mit der Web-Funktion (TCP/IP)	●	●	○	○	○	●	●	○

**Tab. 3-7** :Kombinationsmöglichkeiten der Funktionen

- ① CC-Link IE Controller-Netzwerk-, CC-Link IE Field-Netzwerk-, MELSECNET/H- und MELSECNET/10-Relais-Kommunikation
- ② Nicht möglich, wenn der zur MELSEC A-Serie kompatible 1E-Datenrahmen verwendet wird.
- ③ Nicht möglich für den automatisch geöffneten UDP-Port
- ④ Diese Funktion ist nur bei UDP/IP möglich.
- ⑤ Nicht möglich, wenn die Kommunikation mit fester Puffergröße und Prozedur ausgeführt wird.

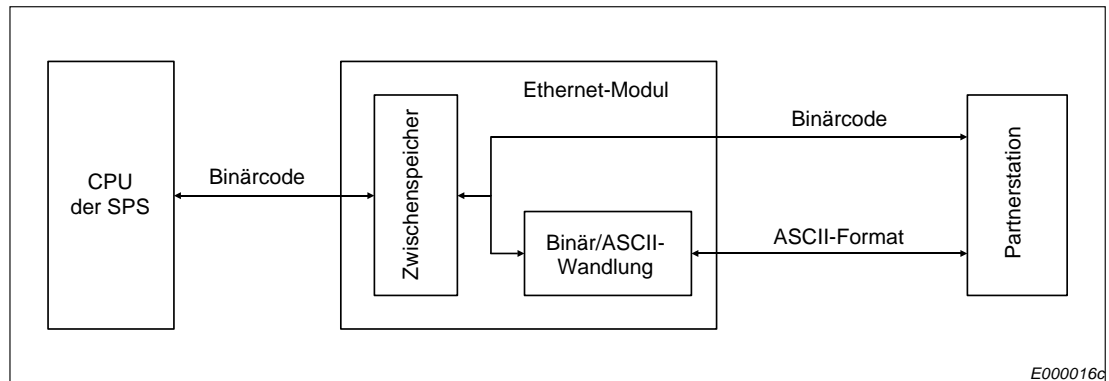
● = Funktion ist möglich

○ = Funktion ist nicht möglich

### 3.4 Codierung und Menge der übertragenden Daten

Die Daten, die zwischen der CPU der SPS und dem Ethernet-Modul ausgetauscht werden, sind binär codiert.

Die Daten, die zwischen Ethernet-Modul und der Partnerstation ausgetauscht werden, können als binärer Code oder im ASCII-Format übertragen werden. Die Auswahl erfolgt durch Einstellung der Parameter in der Programmier-Software. (*Parameter (Netzwerk) Ethernet/CC IE/MELSECNET Betriebseinstellungen Kommunikationsdatencode*, siehe Abschnitt 5.5.2)



**Abb. 3-3:** Codierung der Daten

Übertragungsfunktion		Binär codiert	ASCII	Referenz
MC-Protokoll	Automatisch geöffneter UDP-Port	●*	○	Kapitel 11
	Vom Anwender geöffneter Port	●	●	
Feste Puffer	mit Prozedur	●	●	Kapitel 7
	ohne Prozedur	●*	○	Kapitel 8
Puffer mit freiem Zugriff		●	●	Kapitel 9

**Tab. 3-8:** Codierung der Daten bei der Kommunikation zwischen Ethernet-Modul und Partnerstation

\* Unabhängig von der Einstellung des Kommunikationsdatencodes (siehe Abschnitt 5.5.2) erfolgt der Datenaustausch immer im Binärcode.

- = Codierung ist bei dieser Art der Übertragung möglich
- = Codierung ist bei dieser Art der Übertragung nicht möglich

**HINWEIS**

Bei den folgenden Funktionen hat die Einstellung des Kommunikationsdatencodes keinen Einfluss auf den Datenaustausch (Die Daten werden in dem Code übertragen, der von der jeweiligen Funktion unterstützt wird.):

- Senden und Empfangen von E-Mails
- CC-Link IE Controller-Netzwerk-, CC-Link IE Field-Netzwerk-, MELSECNET/H- und MELSECNET/10-Relais-Kommunikation
- Kommunikation unter Verwendung von Datenlink-Anweisungen
- FTP-Funktion
- Kommunikation über das Internet (Web-Funktion)

Beim Datenaustausch im ASCII-Format werden Daten, die binär codiert ein Byte belegen, automatisch in das ASCII-Format gewandelt, wodurch sie dann zwei Bytes belegen.

Beispiel:

Binär codierte Daten		Daten in ASCII-Format
15H (1 Byte)	→	31H, 35H "1", "5" (2 Byte)
1234H (2 Byte)	→	31H, 32H, 33H, 34H "1", "2", "3", "4" (4 Byte)

Die Datenmenge, die zwischen dem Ethernet-Modul und einer Partnerstation ausgetauscht werden kann, hängt von der Art der Übertragung und der Codierung der Daten ab.

Übertragungsfunktion	Max. Datenmenge		Bemerkung	
	Binär codiert	ASCII		
MC-Protokoll	1920 Byte	1920 Byte	Die max. Datenmenge kann bei jeder Anweisung angegeben werden.	
Feste Puffer	mit Prozedur	1017 Worte	508 Worte	
	ohne Prozedur	2046 Worte	Nicht möglich	
Puffer mit freiem Zugriff	1017 Worte	508 Worte		
Senden und Empfangen von E-Mails	Text der E-Mail: 960 Bytes Anhang: 6 kWorte			
CC-Link IE Controller-Netzwerk-, CC-Link IE Field-Netzwerk-, MELSEC- NET/H- und MELSECNET/10-Relais- Kommunikation	480 Worte			
Kommunikation unter Verwendung von Datenlink-Anweisungen	960 Byte		Die max. Datenmenge kann bei jeder Anweisung angegeben werden.	
Kommunikation über das Internet (Web-Funktion)	1920 Byte			
FTP-Funktion	1 Datei			

**Tab. 3-9:** Maximal übertragbare Datenmenge

### 3.5 Anweisungen für Ethernet-Module

Für die Ethernet-Module stehen die folgenden erweiterten Anweisungen zur Verfügung. Eine ausführliche Beschreibung der Anweisungen finden Sie in der Programmieranleitung zur MELSEC A-/Q-Serie und zum MELSEC System Q (Art.-Nr. 87432).

Funktion		Anweisung	Beschreibung	
Verbindungsauf- und -abbau		OPEN	Öffnen (Aufbauen) einer Verbindung	
		CLOSE	Schließen (Abbauen) eine Verbindung	
Erneute Initialisierung		UINI	Ethernet-Modul nach dem Anlauf erneut initialisieren	
Datenaustausch über feste Puffern		BUFRCV	Daten lesen, die in festen Puffern empfangen wurden	
		BUFRCVS	Daten, die in festen Puffern empfangen wurden, in einem Interrupt-Programm lesen	
		BUFSND	Daten in feste Puffern transferieren	
Senden und Empfangen von E-Mails		MRECV	E-Mail empfangen	
		MSEND	E-Mail senden	
Ausführen eines vordefinierten Protokolls		ECPRTCL	Führt die Protokolle aus, die durch die Funktion von GX Works2 zur Unterstützung vordefinierter Protokolle im Flash-ROM des Ethernet-Moduls eingetragen wurden.	
Datenaustausch mit anderen Stationen (Daten-Link-Anweisungen)	Lesen und Schreiben von Operandenzuständen	READ	Daten aus Wortoperanden anderer Stationen lesen	
		SREAD	Daten aus Wortoperanden anderer Stationen lesen (mit Anzeige des Abschlusses der Operation)	
		WRITE	Daten in Wortoperanden anderer Stationen schreiben	
		SWRITE	Daten in Wortoperanden anderer Stationen schreiben (mit Anzeige des Abschlusses der Operation)	
		ZNRD	Daten aus Wortoperanden einer anderen Station lesen	
		ZNWR	Daten in Wortoperanden anderer Stationen schreiben	
	Senden und Empfangen von beliebigen Daten	SEND	Daten zu anderen Stationen senden	
		RECV	Daten von anderen Stationen im Hauptprogramm empfangen	
		RECVS	Daten von anderen Stationen in einem Interrupt-Programm empfangen	
	Betriebsart anderer Stationen ändern und Uhr lesen oder stellen	REQ	Datenanforderung an andere Stationen <ul style="list-style-type: none"> <li>● Änderung der Betriebsart (RUN/STOP)</li> <li>● Auslesen oder Stellen der Uhr einer anderen SPS-CPU</li> </ul>	
	Fehlerbehandlung		ERRCLR	Fehler löschen (LED „COM.ERR.“ ausschalten und Fehlerspeicher löschen)
			ERRRD	Fehlerspeicher auslesen

**Tab. 3-10:** Erweiterte Anweisungen für die Ethernet-Module

## 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 Ethernet-Module, 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 Ethernet-Modulen und der CPU der SPS über die E/A-Ebene ausgetauscht werden. Dabei wird vorausgesetzt, dass das Ethernet-Modul im Steckplatz „0“ auf dem Hauptgruppenträger installiert ist (und dadurch die Anfangs-E/A-Adresse X/Y0 belegt). Falls das Ethernet-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.)

Signalrichtung: Ethernet-Modul → CPU der SPS			Signalrichtung: CPU der SPS → Ethernet-Modul		
Eingang	Beschreibung		Ausgang	Beschreibung	
X0	Übertragung oder Empfang beendet	1. Verbindung mit festem Puffer	Y0	„Anforderung der Übertragung“ oder „Empfangene Daten erhalten“	Für die 1. Verbindung
X1	Fehler bei der Übertragung		Y1		Für die 2. Verbindung
X2	Übertragung oder Empfang beendet	2. Verbindung mit festem Puffer	Y2		Für die 3. Verbindung
X3	Fehler bei der Übertragung		Y3		Für die 4. Verbindung
X4	Übertragung oder Empfang beendet	3. Verbindung mit festem Puffer	Y4		Für die 5. Verbindung
X5	Fehler bei der Übertragung		Y5		Für die 6. Verbindung
X6	Übertragung oder Empfang beendet	4. Verbindung mit festem Puffer	Y6		Für die 7. Verbindung
X7	Fehler bei der Übertragung		Y7		Für die 8. Verbindung
X8	Übertragung oder Empfang beendet	5. Verbindung mit festem Puffer	Y8	1. Verbindung aufbauen	
X9	Fehler bei der Übertragung		Y9	2. Verbindung aufbauen	
XA	Übertragung oder Empfang beendet	6. Verbindung mit festem Puffer	YA	3. Verbindung aufbauen	
XB	Fehler bei der Übertragung		YB	4. Verbindung aufbauen	
XC	Übertragung oder Empfang beendet	7. Verbindung mit festem Puffer	YC	5. Verbindung aufbauen	
XD	Fehler bei der Übertragung		YD	6. Verbindung aufbauen	
XE	Übertragung oder Empfang beendet	8. Verbindung mit festem Puffer	YE	7. Verbindung aufbauen	
XF	Fehler bei der Übertragung		YF	8. Verbindung aufbauen	

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

Signalrichtung: Ethernet-Modul → CPU der SPS		Signalrichtung: CPU der SPS → Ethernet-Modul	
Eingang	Beschreibung	Ausgang	Beschreibung
X10	Die 1. Verbindung wurde aufgebaut.	Y10	Reserviert
X11	Die 2. Verbindung wurde aufgebaut.	Y11	
X12	Die 3. Verbindung wurde aufgebaut.	Y12	
X13	Die 4. Verbindung wurde aufgebaut.	Y13	
X14	Die 5. Verbindung wurde aufgebaut.	Y14	
X15	Die 6. Verbindung wurde aufgebaut.	Y15	
X16	Die 7. Verbindung wurde aufgebaut.	Y16	
X17	Die 8. Verbindung wurde aufgebaut.	Y17	LED „COM.ERR“ ausschalten (siehe Seite 15-6)
X18	Fehler beim Aufbau der Verbindung.	Y18	Reserviert
X19	Initialisierung des Moduls fehlerfrei beendet (siehe Seite 6-2)	Y19	Anlauf des Moduls starten
X1A	Fehler beim Anlauf des Moduls (s.Seite 6-2)	Y1A	Reserviert
X1B	Reserviert	Y1B	
X1C	Die LED „COM.ERR“ ist eingeschaltet (siehe Seite 15-6)	Y1C	
X1D	Vordefiniertes Protokoll ist bereit	Y1D	
X1E	Reserviert	Y1E	
X1F	Watchdog-Timer Fehler (siehe Kap. 15)	Y1F	

**Tab. 4-2:** Ein- und Ausgangssignale der Ethernet-Module (Fortsetzung)

#### 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.

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

Bei einer CPU des MELSEC System Q werden die Ein- und Ausgänge weitestgehend selbständig 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 Ethernet-Module der MELSEC QnA-Serie für die Ethernet-Module 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. Hinweise zur Anpassung von Programmen finden Sie auch im Anhang.

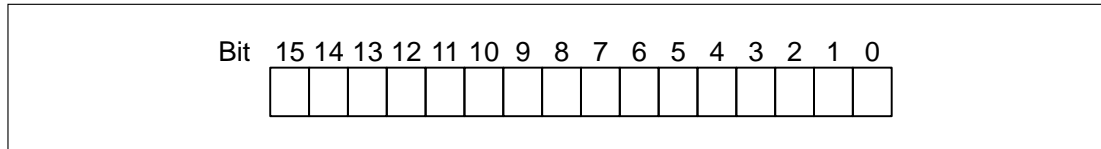


## 4.2 Pufferspeicher

Der Pufferspeicher ist ein Speicherbereich im Ethernet-Modul, 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 nur das Ethernet-Modul zugreifen darf.

Der Pufferspeicher der MELSEC System Q Ethernet-Module belegt 32.767 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 Ethernet-Modulen 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 im MELSEC System Q für die Ethernet-Module ein Ablaufprogramm verwendet wird, das ursprünglich für Ethernet-Module der MELSEC QnA-Serie konzipiert worden ist, sollten die FROM- und TO-Anweisungen durch die erweiterten Anweisungen ersetzt werden. Weitere Hinweise zur Anpassung von Programmen finden Sie im Anhang.

### 4.2.1 Aufteilung des Pufferspeichers

Speicheradresse		Bedeutung	Voreinstellung <sup>①</sup>	Referenz	
Dezimal	Hexa-dezimal				
0 und 1	0H und 1H	Parameter für die Initialisierung	IP-Adresse der eigenen Station (IP-Adresse des Ethernet-Moduls)	C00001FEH	Abschnitt 5.5.2
2 und 3	2H und 3H		Systembereich	—	—
4	4H		Sonderfunktionen <ul style="list-style-type: none"> <li>● Bit 5 und Bit 4: Router-Relais-Funktion 00: Ausgeschaltet (Voreinstellung) 01: Eingeschaltet</li> <li>● Bit 7 und Bit 6: Wandlungseinstellung für die CC-Link IE Controller-Netzwerk-, CC-Link IE Field-Netzwerk-, MELSECNET/H-/MELSECNET/10-Relais-Funktion 00: Automatische Reaktion (Voreinstellung) 01: Berechnung der IP-Adresse 10: Datenaustausch auf Basis von Tabellen 11: Kombiniertes System</li> <li>● Bit 9 und Bit 8: FTP-Server-Funktion 00: Eingeschaltet 01: Ausgeschaltet (Voreinstellung)</li> </ul> Andere als die oben aufgeführten Bits sind für das System reserviert!	0100H	Abschnitt 6.10
5 bis 10	5H und AH	Systembereich	—	—	
11	BH	Überwachungszeiten und Einstellungen	TCP ULP Timer	3CH (60) <sup>②</sup>	Abschnitt 6.2.2
12	CH		TCP Zero Window Timer	14H (20) <sup>②</sup>	
13	DH		TCP Resend Timer	14H (20) <sup>②</sup>	
14	EH		TCP End Timer	28H (40) <sup>②</sup>	
15	FH		IP Assembly Time	AH (10) <sup>②</sup>	
16	10H		Antwortüberwachungs-Timer	3CH (60) <sup>②</sup>	
17	11H		Verbindungsüberwachung Startintervall	480H (1200) <sup>②</sup>	
18	12H		Verbindungsüberwachung Intervall	14H (20) <sup>②</sup>	
19	13H		Anzahl der Wiederholungen der Verbindungsüberwachung	3H (3)	
20	14H		UDP-Portnummer für den automatischen Aufbau einer Verbindung (autom. geöffneter UDP-Port)	1388H	Abschnitt 6.9
21–29	15H–1DH	Systembereich	—	—	

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

- ① Die grau hinterlegten Werte können über die Programmier-Software eingestellt werden.  
 ② Zeit = Eingestellter Wert x 500 ms

Speicheradresse		Bedeutung	Voreinstellung*	Referenz
Dezimal	Hexa-dezimal			
30	1EH	Einstellung zur Übertragung max. TCP-Segmente 0H: Die Übertragung von TCP-Segmenten mit max. Größe ist freigegeben 8000H: Die Übertragung von TCP-Segmenten mit maximaler Größe ist gesperrt Die Einstellung wird nach einer erneuten Initialisierung gültig.	8000H	
31	1FH	Parameter für eine erneute Initialisierung	0	Abschnitt 6.3
32	20H	Parameter für Kommunikation	0	Abschnitt 6.5
		Verbindungsart		
		Verbindung 1		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Bit 0: Verwendung fester Puffer 0: Puffer dient als Sendepuffer, die Übertragung fester Puffer ist abgeschaltet 1: Puffer dient zum Empfang</li> <li>● Bit 1: Verbindungsüberwachung 0: Überwachung deaktiv 1: Überwachung aktiv</li> <li>● Bit 7: Paarige Verbindung 0: Keine paarigen Verbindungen 1: Paarige Verbindungen</li> <li>● Bit 8: Übertragungsprotokoll 0: TCP/IP 1: UDP/IP</li> <li>● Bits 10, Bit 9: Prozedur bei Kommunikation über feste Puffer 00: Mit Prozedur 01: Ohne Prozedur 10: Vordefiniertes Protokoll</li> <li>● Bits 15, Bit 14: Aktiver oder passiver Verbindungsaufbau 00: Aktiv öffnen oder UDP/IP 10: Unpassiv öffnen 11: Voll passiv öffnen</li> </ul>		

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

\* Die grau hinterlegten Werte können über die Programmier-Software eingestellt werden. Die nicht in der Tabelle aufgeführten Bits sind für das System reserviert.

Speicheradresse		Bedeutung	Voreinstellung*	Referenz	
Dezimal	Hexa-dezimal				
33	21H	Verbindungsart	Verbindung 2 (Die Bedeutung der Bits entspricht der für Verbindung 1.)	0	Abschnitt 6.5
34	22H		Verbindung 3 (Die Bedeutung der Bits entspricht der für Verbindung 1.)	0	
35	23H		Verbindung 4 (Die Bedeutung der Bits entspricht der für Verbindung 1.)	0	
36	24H		Verbindung 5 (Die Bedeutung der Bits entspricht der für Verbindung 1.)	0	
37	25H		Verbindung 6 (Die Bedeutung der Bits entspricht der für Verbindung 1.)	0	
38	26H		Verbindung 7 (Die Bedeutung der Bits entspricht der für Verbindung 1.)	0	
39	27H		Verbindung 8 (Die Bedeutung der Bits entspricht der für Verbindung 1.)	0	
40	28H		Adressen für Verbindung 1	Port-Nr. der eigenen Station	
41, 42	29H, 2AH	IP-Adresse der Zielstation		0	
43	2BH	Port-Nr. der Zielstation		0	
44–46	2CH–2EH	MAC-Adresse der Zielstation		FFFFFFFFFFFFH	
47–53	2FH–35H	Adressen für Verbindung 2	siehe Verbindung 1		
54–60	36H–3CH	Adressen für Verbindung 3			
61–67	3DH–43H	Adressen für Verbindung 4			
68–74	44H–4AH	Adressen für Verbindung 5			
75–81	4BH–51H	Adressen für Verbindung 6			
82–88	52H–58H	Adressen für Verbindung 7			
89–95	59H–5FH	Adressen für Verbindung 8			
96–102	60H–66H	Systembereich			
103, 104	67H, 68H	Systembereich	—	—	
105	69H	Initialisierung	Fehler-Code der Initialisierung	0	Seite 15-16
106, 107	6AH, 6BH		IP-Adresse der eigenen Station	0	—
108–110	6CH–6EH		MAC-Adresse der eigenen Station	0	—
111–115	6FH–73H		Systembereich	—	—
116	74H		UDP-Port-Nr. für automatischen Verbindungsaufbau	0	—
117	75H		Systembereich	—	—
118	76H		Stationsnummer (Bits 0 bis 7) Netzwerknummer (Bits 8 bis 15) der eigenen Station	0	—
119	76H		Gruppennummer der eigenen Station	0	—

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

\* Die grau hinterlegten Werte können über die Programmier-Software eingestellt werden.

Speicheradresse		Bedeutung	Voreinstellung	Referenz	
Dezimal	Hexa-dezimal				
120	78H	1. Verbindung	Port-Nummer der eigenen Station	0	—
121, 122	79H, 7AH		IP-Adresse der Zielstation	0	—
123	7BH		Port-Nummer bei der Zielstation	0	—
124	7CH		Fehlercode (Öffnen der Verbindung)	0	Seite 15-16
125	7DH		Fehlercode (Übertragung fester Puffer)	0	
126	7EH		Endekennung bei der Übertragung fester Puffer	0	—
127	7FH		Maximale Zeit für die Übertragung fester Puffer	0	—
128	80H		Minimale Zeit für die Übertragung fester Puffer	0	—
129	81H		Aktuelle Zeit für die Übertragung fester Puffer	0	—
130–139	82H–8BH		2. Verbindung	Belegung wie bei der 1. Verbindung	
140–149	8CH–95H	3. Verbindung			
150–159	96H–9FH	4. Verbindung			
160–169	A0H–A9H	5. Verbindung			
170–179	AAH–B3H	6. Verbindung			
180–189	B4H–BDH	7. Verbindung			
190–199	BEH–C7H	8. Verbindung			
200	C8H	Kommunikations-status  Zustand der LEDs des Ethernet-Moduls	Zustand der Leuchtdioden des Moduls <ul style="list-style-type: none"> <li>● Bit 0: LED „INIT.“ 0: LED ist ausgeschaltet 1: LED leuchtet (Initialisierung abgeschlossen)</li> <li>● Bit 1: LED „OPEN“ 0: LED ist ausgeschaltet 1: LED leuchtet (Verbindung wurde geöffnet)</li> <li>● Bit 3: LED „ERR.“ 0: LED ist ausgeschaltet 1: LED leuchtet (Fehlerhafte Einstellung)</li> <li>● Bit 4: LED „COM.ERR.“ 0: LED ist ausgeschaltet 1: LED leuchtet (Kommunikationsfehler)</li> </ul> Andere als die oben aufgeführten Bits sind für das System reserviert!		
201	C9H	Hub-Verbindungs-status	Status der Verbindung mit einem Hub <ul style="list-style-type: none"> <li>● Bit 9: Übertragungsmethode 0: Halb-Duplex 1: Voll-Duplex</li> <li>● Bit 10: Verbindungsstatus 0: Hub ist nicht angeschlossen 1: Hub ist angeschlossen</li> <li>● Bit 14: Übertragungsgeschwindigkeit 0: entsprechend 10BASE-T 1: entsprechend 100BASE-TX</li> </ul>	0	Abschnitt 6.13

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

Speicheradresse		Bedeutung	Voreinstellung*	Referenz			
Dezimal	Hexa-dezimal						
202	CAH	Kommunikations-status	Zustand des Ethernet-Moduls	Betriebsart (Schalterstellung) 0 = Online 1 = Offline 2 = Selbstwiederholungstest 3 = Hardware-Test	0	—	
203	CBH			Übertragungsbedingungen (Einstellung durch Programmier-Software) ● Bit 1: Codierung der übertragenen Daten 0: Binärcode 1: ASCII-Code ● Bit 2: Art der Initialisierung 0: Ohne Parameter (Die Parametrierung erfolgt durch das Ablaufprogramm.) 1: Mit den eingestellten Parametern ● Bit 4: Art der Verbindungsüberwachung 0: Ziel-IP überwachen 1: Ziel-Verbindung überwachen ● Bit 5: Format der gesendeten Daten 0: Ethernet-Format 1: IEEE802.3-Format ● Bit 6: Eintrag von Daten in die SPS-CPU, wenn diese in der Betriebsart RUN ist 0: Nicht zugelassen 1: Zugelassen ● Bit 8: Wartezeit für Initialisierung 0: Nicht auf das Öffnen einer Verbindung warten. (Bei gestoppter CPU kann nicht kommuniziert werden.) 1: Immer auf das Öffnen einer Verbindung warten. (Bei gestoppter CPU kann kommuniziert werden.) Andere als die oben aufgeführten Bits sind für das System reserviert!	0	—	
204	CCH			Bereich zum Senden oder Empfangen von Anweisungen	Systembereich	—	—
205	CDH				Anforderung zur Ausführung einer RECV-Anweisung	0	—
206	CEH				Systembereich	—	—
207	CFH				Ergebnis der Ausführung einer ZNRD-Anweisung	0	—
208	DOH				Systembereich	—	—
209	D1H				Ergebnis der Ausführung einer ZNWR-Anweisung	0	—
210–223	D2H–DFH	Systembereich	—		—		

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

\* Die grau hinterlegten Werte können über die Programmier-Software eingestellt werden.

Speicheradresse		Bedeutung	Voreinstellung	Referenz
Dezimal	Hexa-dezimal			
224–226	E0H–E2H	Systembereich	—	—
227	E3H	Anzahl der aufgetretenen Fehler	0	Abschnitt 15.4.1
228	E4H	Zeiger auf Fehlerspeicherbereich	0	
229	E5H	1. Fehlerspeicher- bereich	Fehlercode / Endcode	
230	E6H		Subheader	
231	E7H		Befehlscode	
232	E8H		Nummer der Verbindung	
233	E9H		Port-Nr. der eigenen Station	
234, 235	EAH, EBH		IP-Adresse der Zielstation	
236	ECH		Port-Nr. der Zielstation	
237	EDH		Systembereich	
238–246	EEH–F6H	2. Fehlerspeicher	Die Belegung entspricht dem 1. Fehlerspeicherbereich.	
247–255	F7H–FFH	3. Fehlerspeicher		
256–264	100H–108H	4. Fehlerspeicher		
265–273	109H–111H	5. Fehlerspeicher		
274–282	102H–11AH	6. Fehlerspeicher		
283–291	11BH–123H	7. Fehlerspeicher		
292–300	124H–12CH	8. Fehlerspeicher		
301–309	12DH–135H	9. Fehlerspeicher		
310–318	136H–13EH	10. Fehlerspeicher		
319–327	13FH–147AH	11. Fehlerspeicher		
328–336	148H–150H	12. Fehlerspeicher		
337–345	151H–159H	13. Fehlerspeicher		
346–354	15AH–162H	14. Fehlerspeicher		
355–363	163H–16BH	15. Fehlerspeicher		
364–372	16CH–174H	16. Fehlerspeicher		
373–375	175H–177H	Systembereich		—

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

Speicheradresse		Bedeutung	Voreinstellung	Referenz			
Dezimal	Hexa-dezimal						
376, 377	178H, 179H	Fehlerspeicher Status der Übertragungsprotokolle	0	Seite 15-18			
378, 379	17AH, 17BH						
380, 381	17CH, 17DH				IP	—	—
382–397	17EH–18DH						
398, 399	18EH, 18FH				IP	0	Seite 15-18
400–407	190H–197H						
408, 409	198H, 199H				ICMP	0	Seite 15-18
410, 411	19AH, 19BH						
412, 413	19CH, 19DH						
414, 415	19EH, 19FH						
416, 417	1A0H, 1A1H						
418, 419	1A2H, 1A3H						
420, 421	1A4H, 1A5H						
422–439	1A6H–1B7H						
440, 441	1B8H, 1B9H				TCP	0	Seite 15-18
442, 443	1BAH, 1BBH						
444, 445	1BCH, 1BDH						
446–471	1BEH–1D7H						
472, 473	1D8H, 1D9H				UDP	0	Seite 15-18
474, 475	1DAH, 1DBH						
476, 477	1DCH, 1DDH						
478–481	1DEH–1E1H						
482–491	1E2H–1EBH						
Systembereich			—	—			

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



Speicheradresse		Bedeutung	Voreinstellung*	Referenz		
Dezimal	Hexa-dezimal					
492, 493	1ECH, 1EDH	Fehlerspeicher	0	—		
494, 495	1EEH, 1EFH				Status der Übertragungsprotokolle	Anzahl der fehlerhaften Datenrahmen
496, 497	1F0H, 1F1H					
498–511	1F2H–1FFH		Systembereich	—	—	
512, 513	200H, 201H	Einstellungen für die Router-Relais-Funktion	0	Abschnitt 6.10		
514, 515	202H, 203H				Subnet-Maske	
516	204H				IP-Adresse des Standard-Routers	
517, 518	205H, 206H		Anzahl der eingetragenen Router			
519, 520	207H, 208H		Router 1	0		
521–524	209H–20CH		Subnet-Adresse			
525–528	20DH–210H		IP-Adresse des Routers			
529–532	211H–214H		Router 2	Die Belegung entspricht der beim 1. Router.		
533–536	215H–218H		Router 3			
537–540	219H–21CH		Router 4			
541–544	21DH–220H		Router 5			
545–548	221H–224H		Router 6			
549	225H		Router 7			
550, 551	226H, 227H		Router 8	—	—	
552	228H	Systembereich	—	—		
553, 554	229H, 22AH	Einstellungen zur Zuordnung der Stationsnr. zu IP-Informationen	0	—		
555, 556	22BH, 22CH				Systembereich	
557, 558	22DH, 22EH				Nummer der Tabelle zur Wandlung der Daten	
559–564	22FH–234H		1. Einstellung	—	—	
:	:		Netzwerk- und Stationsnummer der Partnerstation			
931–936	3A3H–3A8H		IP-Adresse des Ethernet- Moduls der Partnerstation			
937, 938	3A9H, 3AAH		Systembereich	—	—	
939–943	3ABH, 3AFH	2. Einstellung	Die Belegung entspricht der 1. Einstellung.			
944–949	3B0H, 3B5H	:				
950–953	3B6H, 3B9H	64. Einstellung	Die Belegung entspricht der 1. Einstellung.			
954	3BAH	Maskierung zur Berechnung der IP-Adresse beim CC-Link IE Controller-Netzwerk-, CC-Link IE Field-Netzwerk- und MELSECNET/10 (H)-Routing	0	—		
955	3BBH	Systembereich	—	—		
956–1663	3BCH–67FH	FTP-Login-Name	„QJ71E71“	Teil 2 der Bedienungsanleitung der Ethernet-Module		
		Password	„QJ71E71“			
		Überwachungszeit für die Befehlseingabe	708H			
		Überwachungszeit für die SPS-CPU	AH			
		Systembereich	—		—	

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

\* Die grau hinterlegten Werte können über die Programmier-Software eingestellt werden.

Speicheradresse		Bedeutung	Voreinstellung	Referenz	
Dezimal	Hexa-dezimal				
1664	680H	Feste Puffer	0	Kap. 7, Kap. 8	
1665–2687	681H–A7FH				1. fester Puffer
2688–3711	A80H–E7FH		2. fester Puffer	Die Belegung entspricht der beim 1. festen Puffer.	
3712–4735	E80H–127FH		3. fester Puffer		
4736–5759	1280H–167FH		4. fester Puffer		
5760–6783	1680H–1A7FH		5. fester Puffer		
6784–7807	1A80H–1E7FH		6. fester Puffer		
7808–8831	1E80H–227FH		7. fester Puffer		
8832–9855	2280H–267FH		8. fester Puffer		
9856–16383	2680H–3FFFH	Gemeinsamer Bereich für Puffer mit freiem Zugriff und Puffer für die E-Mail-Funktion	0	—	
16384–18431	4000H–47FFH		Systembereich	—	—
18432–20479	4800H–4FFFH	Sende-/Empfangsbereich für Funktion zur Unterstützung vordefinierter Protokolle		0	Kap. 13
20480	5000H	Zustand der Verbindungen	0	Abschnitte 6.6 und 6.7	
20481	5001H				Verbindungs-aufbau
20482	5002H		Verbindungs-aufbau	0	Abschnitte 6.6 und 6.7
20483, 20484	5003H, 5004H		Verbindungs-aufbau	—	—
20485	5005H		Empfang fester Puffer	0	Kap. 7
20486	5006H		Status der Passwortprüfung	0	Abschnitt 6.12.6

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

\* Die grau hinterlegten Werte können über die Programmier-Software eingestellt werden.

Speicheradresse		Bedeutung	Voreinstellung	Referenz	
Dezimal	Hexa-dezimal				
20487	5007H	System-Ports	0	Abschnitt 6.12.6	
					Status der Passwortprüfung <ul style="list-style-type: none"> <li>● Bit 0: Autom. öffnender UDP-Port</li> <li>● Bit 1: MELSOFT-Port (UDP)</li> <li>● Bit 2: MELSOFT-Port (TCP)</li> <li>● Bit 3: FTP-Port</li> </ul> 0: Zugang freigegeben oder es ist kein Passwort eingestellt 1: Zugang gesperrt
20488	5008H	System-Port sperren <ul style="list-style-type: none"> <li>● Bit 0: Autom. öffnender UDP-Port</li> <li>● Bit 1: MELSOFT-Port (UDP)</li> <li>● Bit 2: MELSOFT-Port (TCP)</li> </ul> 0: Port freigegeben 1: Port gesperrt			
20489–20591	5009H–506FH	Systembereich	—	—	
20592	5070H	Zahl der fehlerhaften Passwordeingaben bis zur Ausgabe einer Fehlermeldung (Anwenderverbindungen)	1H	Abschnitt 6.12.6	
20593	5071H	Zahl der fehlerhaften Passwordeingaben bis zur Ausgabe einer Fehlermeldung (UDP-Port, Kommunikations-Ports für MELSOFT (TCP, UDP) und dem FTP-Port)	2H		
20594	5072H	1. Verbindung	0	Abschnitt 6.12.6	
					Zahl der Zugänge zur SPS nach Eingabe des korrekten Passwortes
20595	5073H				Zahl der Verweigerungen des Zugangs zur SPS nach Eingabe des falschen Passwortes
20596	5074H				Anzahl der fehlerfrei verlaufenden Sperrungen des Zugangs (Passwortaktivierungen)
20597	5075H				Anzahl der Sperrungen, bei denen ein Fehler aufgetreten ist
20598	5076H	Anzahl der Sperrungen infolge des Schließens der Verbindung			
20599–20603	5077H–507BH	Erfasste Daten zur Passwordeingabe	Die Belegung entspricht der der 1. Verbindung.		
					2. Verbindung
20604–20608	507CH–5080H				3. Verbindung
20609–20613	5081H–5085H				4. Verbindung
20614–20618	5086H–508AH				5. Verbindung
20619–20623	508BH–508FH				6. Verbindung
20624–20628	5090H–5094H				7. Verbindung
20629–20633	5095H–5099H				8. Verbindung
20634–20638	509AH–509EH				9. Verbindung
20639–20643	509FH–50A3H				10. Verbindung
20644–20648	50A4H–50A8H				11. Verbindung

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

Speicheradresse		Bedeutung	Voreinstellung	Referenz		
Dezimal	Hexa-dezimal					
20649– 20653	50A9H– 50ADH	Erfasste Daten zur Passwort-eingabe	12. Verbindung	Die Belegung entspricht der bei der 1. Verbindung.		
20654– 20658	50AEH– 50B2H		13. Verbindung			
20659– 20663	50B3H– 50B7H		14. Verbindung			
20664– 20668	50B8H– 50BCH		15. Verbindung			
20669– 20673	50BDH– 50C1H		16. Verbindung			
20674– 20678	50C2H– 50C6H	Die Zuordnung der Bits entspricht der bei der 1. Verbindung.	Automatisch geöffneter UDP-Port			
20679– 20683	50C2H– 50C6H		MELSOFT-Port (UDP)			
20684– 20688	50C7H– 50CBH		MELSOFT-Port (TCP)			
20689– 20693	50CCH– 50D0H		FTP-Port			
20694– 20736	50D6H– 5100H	HTTP	Systembereich	—		
20737	5101H		Zeiger auf den Fehlerspeicher mit dem zuletzt aufgetretenen Fehler	0	Seite 15-19	
20738	5102H		Angabe, wie oft das Ethernet-Modul HTTP-Antwortcodes an den Web-Browser gesendet hat			HTTP-Antwortcodes 100 bis 199
20739	5103H					HTTP-Antwortcodes 200 bis 299
20740	5104H					HTTP-Antwortcodes 300 bis 399
20741	5105H					HTTP-Antwortcodes 400 bis 499
20742	5106H		HTTP-Antwortcodes 500 bis 599			
20743	5107H		Systembereich	—	—	
20744	5108H		1. Fehler-speicher	HTTP-Antwortcode	0	Seite 15-19
20745 20746	5109H 510AH			IP-Adresse des Servers		
20747– 20750	510BH– 510EH			Zeitpunkt (Datum und Uhrzeit), an dem der Fehler aufgetreten ist		
20751– 20757	510FH– 5115H		2. Fehler-speicher	Die Belegung entspricht der des 1. Fehlerspeichers		
20758– 20764	5116H– 511CH		3. Fehler-speicher			
20765– 20771	511DH– 5123H	4. Fehler-speicher				
20772– 20778	5124H– 512AH	5. Fehler-speicher				
20779– 20785	512BH– 5131H	6. Fehler-speicher				
20786– 20792	5132H– 5138H	7. Fehler-speicher				

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

Speicheradresse		Bedeutung	Voreinstellung*	Referenz	
Dezimal	Hexa-dezimal				
20793– 20799	5139H– 513FH	HTTP	Die Belegung entspricht der des 1. Fehlerspeichers		
20800– 20806	5140H– 5146H				
20807– 20813	5147H– 514DH				
20814– 20820	514EH– 5154H				
20821– 20827	5155H– 515BH				
20828– 20834	515CH– 5162H				
20835– 20841	5163H– 5169H				
20842– 20848	516AH– 5170H				
20849– 20855	5171H– 5177H				
20856– 20991	5178H– 51FFH	Systembereich		—	—
20992	5200H	Umschaltung der Systeme einer redundanten SPS bei Unterbrechung der Datenleitung	0: Keine Umschaltung bei Überschreitung der Zeit zur Verbindungsüberwachung 1: Umschaltung bei Überschreitung der Zeit zur Verbindungsüberwachung	1H	—
20993	5201H		Zeit zur Überwachung der Leitungsverbindung Überwachungszeit = Eingestellter Wert x 0,5 s Einstellbarer Bereich: 0 bis 60 (0 bis 30 s)	4H	
20994	5202H		Systembereich	—	—
20995	5203H		Zähler für Unterbrechungen der Datenleitung	0H	
20996– 21007	5204H– 520FH	Systembereich		—	—
21008	5210H	Umschaltung der Systeme einer redundanten SPS bei einem Kommunikationsfehler	Überwachung von Anwender-Verbindungen Die einzelnen Bits stehen für 16 Verbindungen (Bit 0 = Verbindung 1, Bit 1 = Verbindung 2 usw.) 0: Verbindung wird nicht überwacht 1: Verbindung wird überwacht	0H	—
21009	5211H		Überwachung von System-Verbindungen ● Bit 0: Automatisch öffnender UDP-Port ● Bit 1: MELSOFT-Port (UDP) ● Bit 2: MELSOFT-Port (TCP) ● Bit 3: FTP-Port ● Bit 4: HTTP-Port 0: Verbindung wird nicht überwacht 1: Verbindung wird überwacht	0H	
21010– 21055	5212H– 523FH	Systembereich		—	—
21056	5240H	Zustand des Empfangspuffers	Nur bei einem QJ71E71-100 (versionsabhängig): Anzeige, ob der Empfangspuffer voll ist 0: Empfangspuffer ist nicht voll 1: Empfangspuffer ist voll	0H	—

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

\* Die grau hinterlegten Werte können über die Programmier-Software eingestellt werden.

Speicheradresse		Bedeutung	Voreinstellung*	Referenz	
Dezimal	Hexa-dezimal				
21057–21119	5241H–527FH	Systembereich		—	
21120	5280H	Status der IP-Adresse	0: Einzigartige IP-Adresse 1: Identische IP-Adresse für mehrere Stationen	Abschnitt 6.14	
21121–21123	5281H–5283H		MAC-Adresse der Station, die bereits mit dem Netzwerk verbunden wurde. (Die Adresse wird in der Station mit derselben IP-Adresse gespeichert.)		FFFFFFFFFFFFH
21124–21126	5284H–5286H		MAC-Adresse der Station mit der IP-Adresse, die für eine andere Station verwendet wird. (Die Adresse wird in der Station gespeichert, die bereits mit dem Netzwerk verbunden wurde.)		FFFFFFFFFFFFH
21127–21279	5287H–531FH	Systembereich		—	
21280–21283	5320H–5323H	Systembereich		—	
21284	5324H	Prüfbereich für Daten zur Einstellung der Protokolle	Protokoll-Nr.	Abschnitt 15.4.1	
21285	5325H		Einstellungstyp		
21286	5326H		Paket-Nr.		
21287	5327H		Element-Nr.		
21288	5328H		Anzahl der registrierten Protokolle		0
21289–21295	5329H–532FH	Systembereich		—	
21296–21311	5330H–533FH	Protokollregistrierung		0	
21312–21695	5340H–54BFH	Systembereich		—	
21696	54C0H	Prüfbereich für den Ausführungsstatus der Funktion zur Unterstützung vordefinierter Protokolle	Ausführungsstatus des Protokolls	0	
21697	54C1H		Systembereich	—	
21698–21713	54C2H–54D1H		1. Verbindung	Überprüfungsergebnis der empfangenen Daten (Empfangs-Paket Nr. 1 bis 16)	0
21714	54D2H			Anzahl der Protokollausführungen	0
21715	54D3H			Angabe zum Abbruch des Protokolls	0
21716–21735	54D4H–54E7H			2. Verbindung	Die Belegung entspricht der der 1. Verbindung.
21736–21755	54E8H–54FBH		3. Verbindung		
21756–21775	54FCH–550FH		4. Verbindung		
21776–21795	5510H–5523H		5. Verbindung		
21796–21815	5524H–5537H		6. Verbindung		
21816–21835	5538H–554BH	7. Verbindung			
21836–21855	554CH–555FH	8. Verbindung			

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

\* Die grau hinterlegten Werte können über die Programmier-Software eingestellt werden.

Speicheradresse		Bedeutung	Voreinstellung*	Referenz		
Dezimal	Hexa-dezimal					
21856– 21875	5560H– 5573H	Prüfbereich für den Ausführungsstatus der Funktion zur Unterstützung vordefinierter Protokolle	9. Verbindung	Die Belegung entspricht der der 1. Verbindung.		
21876– 21895	5574H– 5587H		10. Verbindung			
21896– 21915	5588H– 559BH		11. Verbindung			
21916– 21935	559CH– 55AFH		12. Verbindung			
21936– 21955	55B0H– 55C3H		13. Verbindung			
21956– 21975	55C4H– 55D7H		14. Verbindung			
21976– 21995	55D8H– 55EBH		15. Verbindung			
21996– 22015	55ECH– 55FFH		16. Verbindung			
22016– 22271	5600H– 56FFH	Systembereich	—	—		
22272	5700H	IP-Filter-Funktion	Verwendung der Einstellungen für IP-Filter 0: Nicht verwenden 1: Verwenden	0	Abschnitt 6.11	
22273	5701H		Methode der IP-Filterfunktion 0: Zulassen 1: Verweigern	0		
22274, 22275	5702H, 5703H		1. Einstellung der IP-Adressen (Start-IP-Adresse)	0		
22276, 22277	5704H, 5705H		1. Einstellung der IP-Adressen (End-IP-Adresse)	0		
22278– 22281	5706H– 5709H		2. Einstellung der IP-Adressen (Start-/Ende-IP-Adresse wie bei der 1. Einstellung)	0		
22282– 22285	570AH– 570DH		3. Einstellung der IP-Adressen (Start-/Ende-IP-Adresse wie bei der 1. Einstellung)	0		
22286– 22289	570EH– 5711H		4. Einstellung der IP-Adressen (Start-/Ende-IP-Adresse wie bei der 1. Einstellung)	0		
22290– 22293	5712H– 5715H		5. Einstellung der IP-Adressen (Start-/Ende-IP-Adresse wie bei der 1. Einstellung)	0		
22294– 22297	5716H– 5719H		6. Einstellung der IP-Adressen (Start-/Ende-IP-Adresse wie bei der 1. Einstellung)	0		
22298– 22301	571AH– 571DH		7. Einstellung der IP-Adressen (Start-/Ende-IP-Adresse wie bei der 1. Einstellung)	0		
22302– 22305	571EH– 5721H		8. Einstellung der IP-Adressen (Start-/Ende-IP-Adresse wie bei der 1. Einstellung)	0		
22306, 22307	5722H, 5723H		Überwachungsbereich für IP-Filter	Anzahl der durch die IP-Filterfunktion verweigerten Zugriffe		0
22308, 22309	5724H, 5725H			IP-Adresse, der durch die IP-Filterfunktion der Zugriff verweigert wurde		0

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

Speicheradresse		Bedeutung	Voreinstellung*	Referenz		
Dezimal	Hexa-dezimal					
22310– 22559	5726H– 581FH	Systembereich	—	—		
22560	5820H	Kommunikationsstatus	9. Verbindung	Port-Nummer des Ethernet-Moduls (eigene Station)	0	—
22561 22562	5821H 5822H			IP-Adresse der Zielstation	0	—
22563	5823H			Port-Nummer bei der Zielstation	0	—
22564	5824H			Fehler-Code (Aufbau der Verbindung)	0	Abschnitt 15.4.1
22565	5825H			Fehler-Code (Übertragung fester Puffer)	0	
22566	5826H			Ende-Code bei der Übertragung fester Puffer	0	
22567	5827H			Maximale Zeit für die Übertragung fester Puffer	0	—
22568	5828H			Minimale Zeit für die Übertragung fester Puffer	0	—
22569	5829H			Aktuelle Zeit für die Übertragung fester Puffer	0	—
22570– 22579	582AH– 5833H			10. Verbindung	Belegung wie bei der 9. Verbindung	
22580– 22589	5834H– 583DH	11. Verbindung				
22590– 22599	583EH– 5847H	12. Verbindung				
22600– 22609	5848H– 5851H	13. Verbindung				
22610– 22619	5852H– 585BH	14. Verbindung				
22620– 22629	585CH– 5865H	15. Verbindung				
22630– 22639	5866H– 586FH	16. Verbindung				

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



Speicheradresse		Bedeutung	Voreinstellung	Referenz	
Dezimal	Hexa-dezimal				
22640	5870H	E-Mail-Empfang	0	Seite 15-24	
22641	5871H				Anzahl der auf dem Server vorhandenen E-Mails
22642	5872H				Angabe, wie oft eine MRECV-Anweisung fehlerfrei ausgeführt wurde
22643	5873H				Angabe, wie oft bei der Ausführung einer MRECV-Anweisung ein Fehler aufgetreten ist
22644	5874H				Anzahl der fehlerfrei empfangenen E-Mails
22645	5875H				Anzahl der empfangenen E-Mails, an denen Daten angehängt waren
22646	5876H				Angabe, wie oft mit dem Server Verbindung aufgenommen wurde
22647	5877H				Anzahl der Fehler bei der Kommunikation mit dem Server
22648	5878H				Anzahl der Einträge im Fehlerspeicher
22649	5879H				Zeiger auf den Fehlerspeicher mit dem zuletzt aufgetretenen Fehler
22649	5879H	1. Fehler- speicher	0	Ab Seite 15-25	
22650	587AH				Fehlercode
22651– 22658	587BH– 5882H				Befehlscode
22659– 22662	5883H– 5886H				Absender der E-Mail
22663– 22692	5887H– 58A4H				Zeitpunkt (Datum und Uhrzeit), an dem die E-Mail empfangen wurde
22663– 22692	5887H– 58A4H	„Betreff“ der E-Mail			
22693– 22736	58A5H– 58D0H	2. Fehler- speicher	Belegung wie der 1. Fehlerspeicher		
22737– 22780	58D1H– 58FCH	3. Fehler- speicher			
22681– 22824	58FDH– 5928H	4. Fehler- speicher			
22825– 22868	5929H– 5954H	5. Fehler- speicher			
22869– 22912	5955H– 5980H	6. Fehler- speicher			
22913– 22956	5981H– 59ACH	7. Fehler- speicher			
22957– 23000	59ADH– 59D8H	8. Fehler- speicher			
23001– 23044	59D9H– 5A04H	9. Fehler- speicher			
23045– 23088	5A05H– 5A30H	10. Fehler- speicher			
23089– 23132	5A31H– 5A5CH	11. Fehler- speicher			
23133– 23176	5A5DH– 5A88H	12. Fehler- speicher			
23177– 23220	5A89H– 5AB4H	13. Fehler- speicher			
23221– 23264	5AB5H– 5AE0H	14. Fehler- speicher			
23265– 23308	5AE1H– 5B0CH	15. Fehler- speicher			
23309– 23352	5B0DH– 5B38H	16. Fehler- speicher			

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

Speicheradresse		Bedeutung	Voreinstellung	Referenz	
Dezimal	Hexa-dezimal				
23353	5B39H	E-Mail senden	0	Seite 15-26	
23354	5B3AH				Angabe, wie oft eine MSEND-Anweisung fehlerfrei ausgeführt wurde
23355	5B3BH				Angabe, wie oft bei der Ausführung einer MSEND-Anweisung ein Fehler aufgetreten ist
23356	5B3CH				Anzahl der fehlerfrei gesendeten E-Mails
23357	5B3DH				Anzahl der gesendeten E-Mails, denen Daten angehängt waren
23358	5B3EH				Angabe, wie oft Daten zum Server gesendet wurden
23359	5B3FH				Anzahl der Fehler bei der Kommunikation mit dem Server
23360	5B40H				Anzahl der Einträge in den Fehlerspeicher
23361	5B41H				Zeiger auf den Fehlerspeicher mit dem zuletzt aufgetretenen Fehler
23361	5B41H	1. Fehler- speicher	0	Ab Seite 15-28	
23362	5B42H				Fehlercode
23363– 23370	5B43H– 5B4AH				Befehlscode
23371– 23374	5B4BH– 5B4EH				Empfänger der E-Mail
23375– 23404	5B4FH– 5B6CH				Zeitpunkt (Datum und Uhrzeit), an dem die E-Mail gesendet wurde
23375– 23404	5B4FH– 5B6CH	„Betreff“ der E-Mail			
23405– 23448	5B6DH– 5B98H	2. Fehler- speicher	Belegung wie der 1. Fehlerspeicher		
23449– 23492	5B99H– 5BC4H	3. Fehler- speicher			
23493– 23536	5BC5H– 5BF0H	4. Fehler- speicher			
23537– 23580	5BF1H– 5C1CH	5. Fehler- speicher			
23581– 23624	5C1DH– 5C48H	6. Fehler- speicher			
23625– 23668	5C49H– 5C74H	7. Fehler- speicher			
23669– 23712	5C75H– 5CA0H	8. Fehler- speicher			
23713– 23575	5CA1H– 5FFFH	Systembereich			—

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

Speicheradresse		Bedeutung	Voreinstellung	Referenz
Dezimal	Hexa-dezimal			
24576	6000H	9. fester Puffer	0	—
24577– 25599	6001H– 63FFH			
25600– 26623	6400H– 67FFH	10. fester Puffer	Die Belegung entspricht der des 9. festen Puffers.	
26624– 27647	6800H– 6BFFH	11. fester Puffer		
27648– 28671	6C00H– 6FFFH	12. fester Puffer		
28672– 29695	7000H– 73FFH	13. fester Puffer		
29696– 30719	7400H– 77FFH	14. fester Puffer		
30720– 31743	7800H– 7BFFH	15. fester Puffer		
31744– 32767	7C00H– 7FFFH	16. fester Puffer		
		Feste Puffer		

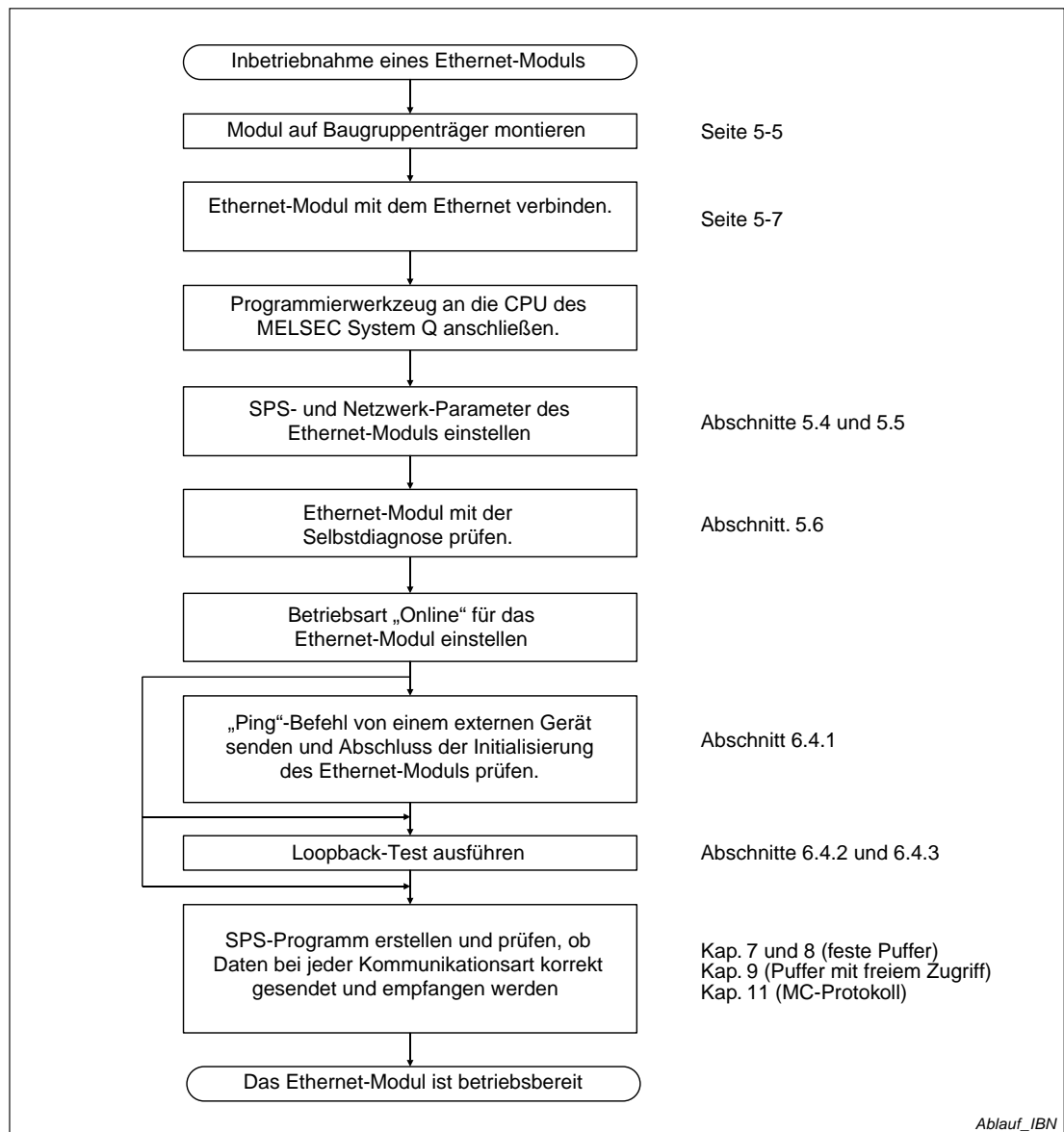
**Tab. 4-3:** Aufteilung des Pufferspeichers der Ethernet-Module (18)



# 5 Inbetriebnahme

## 5.1 Vorgehensweise

Die folgende Abbildung zeigt die Schritte zur Inbetriebnahme eines Ethernet-Moduls:



**Abb. 5-1:** Inbetriebnahme eines Ethernet-Moduls

**HINWEIS**

Nachdem mit der Programmier-Software Parameter des Ethernet-Moduls geändert oder hinzugefügt und in die SPS-CPU übertragen wurden, muss an der SPS-CPU ein RESET ausgeführt werden.

## Sicherheitshinweise zum Betrieb der Module

**P****GEFAHR:**

*Schreiben Sie keine Daten in die reservierten Bereiche des Pufferspeichers der Ethernet-Module und setzen Sie keine reservierten Ausgänge, die zum Modul führen. Falls dies gemacht wird, kann es zu Fehlfunktionen der SPS kommen.*

**E****ACHTUNG:**

*Falls Befehle zur Steuerung der SPS-CPU (z. B. zur Änderung der Betriebsart) durch ein externes Gerät verwendet werden, muss in den Netzwerkparametern (Betriebseinstellungen Initiales Timing) die Option „Immer auf OFFEN warten“ eingestellt werden. Wird „Nicht auf OFFEN warten“ gewählt, wird in der Betriebsart STOP der CPU die Verbindung abgebaut. Danach kann sie von der CPU nicht wieder aufgebaut werden und es ist nicht möglich, die SPS-CPU durch ein externes Gerät wieder in die Betriebsart RUN zu versetzen.*

*Bei Ablaufprogrammen, für Ethernet-Module der MELSEC A- oder QnA-Serie werden die Ausgänge des Ethernet-Moduls im Programm direkt angesteuert.*

*Falls ein solches Programm für die Ethernet-Module des MELSEC System Q verwendet wird, dürfen die Ausgänge zum Aufbau einer Verbindung (Y8 bis YF) und die Ausgänge zur Steuerung der Kommunikation über die festen Puffer (Y0 bis Y7) nicht angesteuert werden, wenn gleichzeitig die erweiterten Anweisungen OPEN oder CLOSE bzw. BUFSND oder BUFRCV für dieselbe Verbindung ausgeführt werden.*

*Bei einem Austausch des Ethernet-Moduls muss auch an den externen Geräten ein RESET ausgeführt werden. Einige Geräte speichern die Ethernet-Adresse der Kommunikationspartner und nach einem Modultausch ist ohne ein Zurücksetzen evtl. kein Datenaustausch mehr möglich.*

*Falls ein anderes Gerät am Ethernet, wie z. B. ein Personal Computer, ausgetauscht wird, sollte auch am Ethernet-Modul ein RESET ausgeführt werden.*

*Steuern Sie den Anlauf des Ethernet-Moduls mit Anweisungen im Ablaufprogramm der SPS-CPU, falls, z. B. nach dem Auftreten eines Fehlers, eine erneute Initialisierung des Ethernet-Moduls notwendig ist. (Abschnitt 6.3)*

## 5.2 Installation

### 5.2.1 Handhabungshinweise

Das Gehäuse der Ethernet-Module 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.

#### HINWEISE

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.

Ziehen Sie beim QJ71E71-B5 die Schrauben der Klemmen für eine externe Spannung mit einem Anzugsmoment von 40 Ncm an.

**E****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 können 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.

**E****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 entnehmen Sie bitte dem System-Q-Hardware-Handbuch (Art.-Nr. 141683).

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

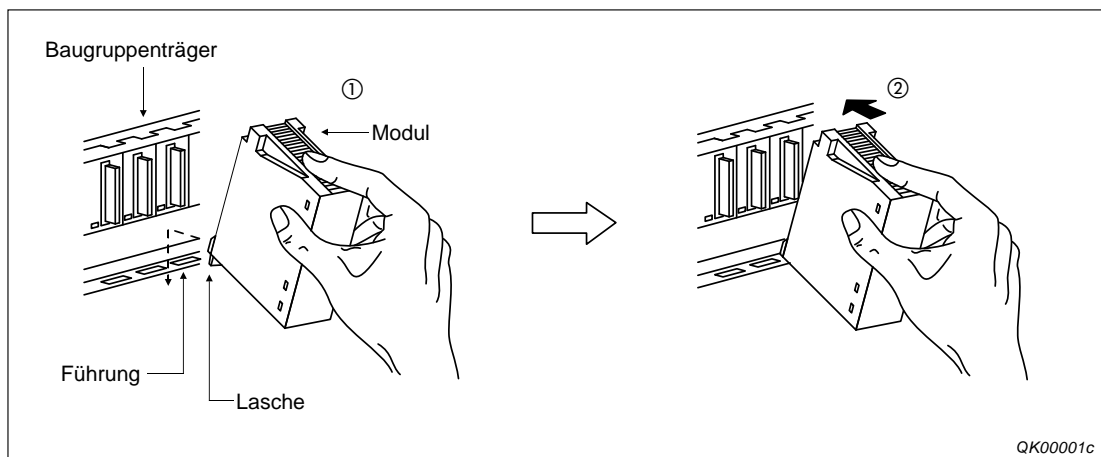
Module des MELSEC System Q		Anzahl der maximal installierbaren Ethernet-Module
CPU-Module	Q00JCPU, Q00CPU und Q01CPU Q00UJCPU, Q00UCPU, Q01UCPU	1
	Q02CPU	4
	Q02H-, Q06H-, Q12H- und Q25HCPU	4
	Q02UCPU	2
	Q03UDCPU, Q03UDVCPU, Q03UDECPU, Q04UDHCPU, Q04UDVCPU, Q04UDEHCPU, Q06UDHCPU, Q06UDVCPU, Q06UDEHCPU, Q10UDHCPU, Q10UDEHCPU, Q13UDHCPU, Q13UDVCPU, Q13UDEHCPU, Q20UDHCPU, Q20UDEHCPU, Q26UDHCPU, Q26UDVCPU, Q26UDEHCPU, Q50UDEHCPU, Q100UDEHCPU	4
	Q02PHCPU, Q06PHCPU, Q12PHCPU, Q25PHCPU	4
	Q12PRH- und Q25PRHCPU	4 (Verwenden Sie Module ab der Funktionsversion D)
Master-Module für das MELSECNET/H	QJ72LP25-25, QJ72LP25GE und QJ72BR15	4 (Verwenden Sie Module ab der Funktionsversion B)

**Tab. 5-1:** Anzahl der installierbaren Ethernet-Module

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

**E****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 Netzwerkanschluss

**E****ACHTUNG:**

*Bei der Installation von 10BASE2-, 10BASE-T und 100 BASE-TX-Leitungen müssen ausreichende Sicherheitsvorkehrungen eingehalten werden. Ziehen Sie beim Aufbau des Netzwerkes einen Spezialisten zu Rate.*

*Verwenden Sie nur Leitungen, die dem Ethernet-Standard entsprechen.*

*Halten Sie den vorgeschriebenen Biegeradius der Leitungen ein. Der Biegeradius ist im Anhang bei den Abmessungen der Ethernet-Module angegeben.*

*Falls Netzwerkleitungen nicht in einem Kabelkanal verlegt oder ausreichend befestigt sind, besteht die Gefahr, dass sich deren Position verändert oder versehentlich an den Leitungen gezogen wird. Dadurch kann die Netzwerkleitung oder das Ethernet-Modul beschädigt werden.*

*Verlegen Sie AUI-Leitungen (Verbindung zwischen Ethernet-Modul und dem Transceiver) und Datenleitungen nicht zusammen mit Leitungen, die Wechsel- oder Lastspannungen führen.*

*Der Mindestabstand zu diesen Leitungen beträgt 100 mm.*

*Wenn dies nicht beachtet wird, können durch induzierte Störspannungen Störungen auftreten.*

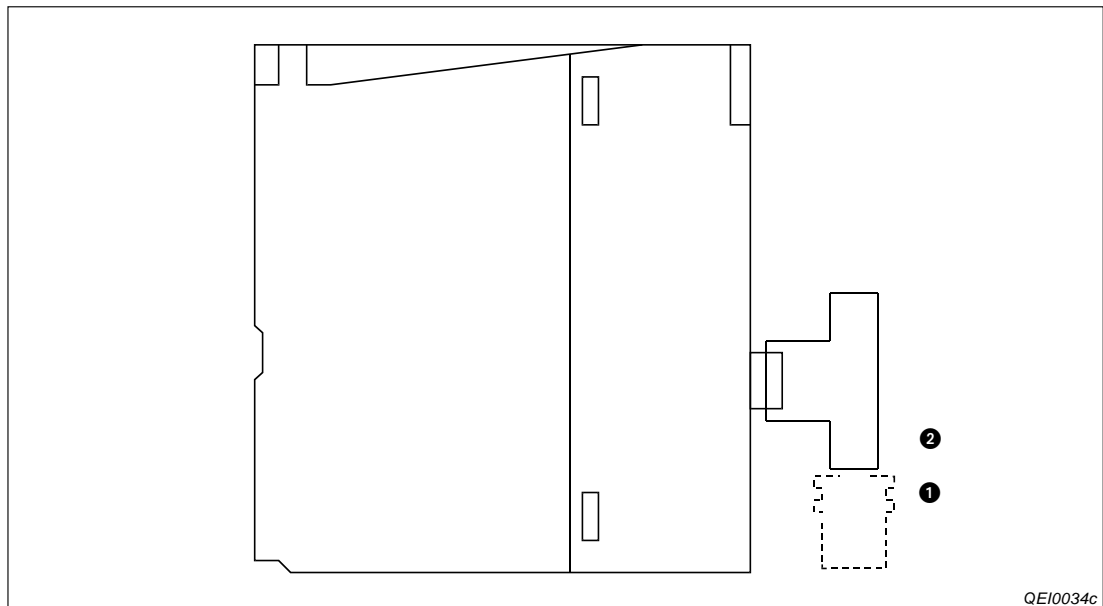
*Schliessen Sie die AUI-Leitung nicht an, wenn die Versorgungsspannung des Moduls eingeschaltet ist.*

**HINWEIS**

Die Belegung der Schnittstellen ist bei den Ethernet-Modulen der Funktionsversion A und der Funktionsversion B identisch.

### 5.3.1 Anschluss des QJ71E71-B2 an ein 10BASE2-Netzwerk

Die koaxiale 10BASE2-Leitung wird mit einem BNC-Stecker an das Ethernet-Modul QJ71E71-B2 angeschlossen. Eine Übersicht der benötigten Komponenten finden Sie in Abschnitt 2.1.3.



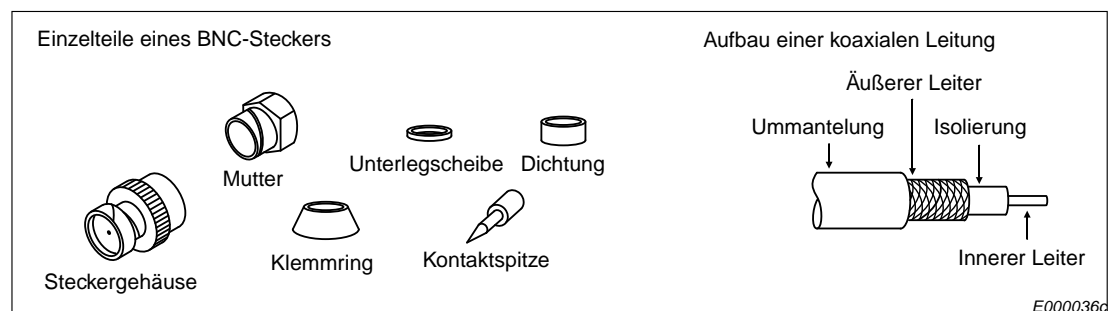
**Abb. 5-3:** Zum Anschluss einer 10BASE2-Leitung wird ein T-Stück verwendet

#### Anschluss der koaxialen Leitung an das Modul

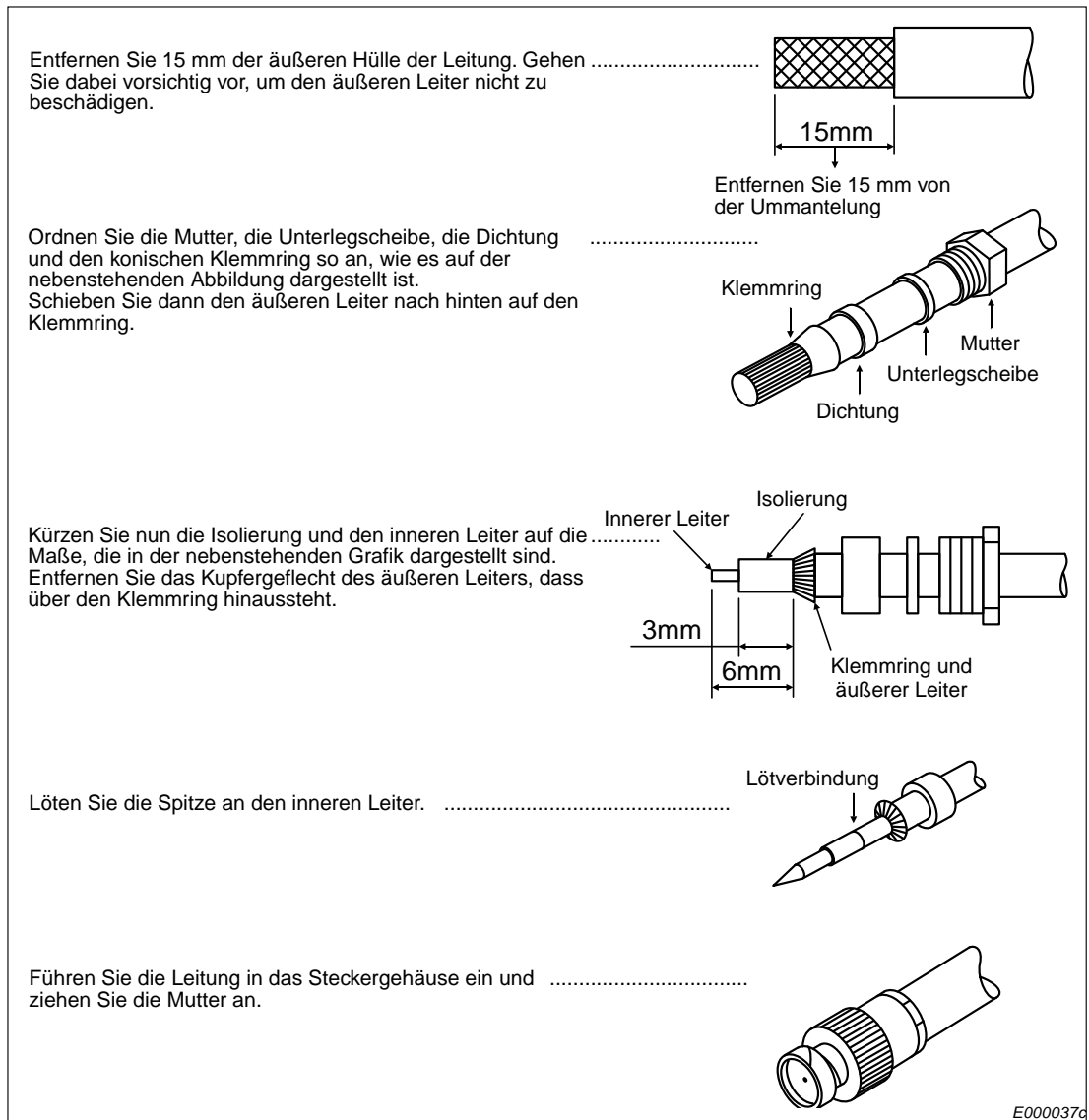
- ① Setzen Sie den BNC-Stecker (1) so auf die Buchse (2), dass die Stifte der Buchse in die Führungsnut des Steckers greifen.
- ② Drücken Sie den Stecker in die Buchse.
- ③ Drehen Sie den Stecker eine 1/4 Umdrehung nach rechts, bis er verriegelt.
- ④ Prüfen Sie den festen Sitz des Steckers.

#### Montage des BNC-Steckers

Bitte beachten Sie die folgenden Hinweise, falls Sie Netzwerkleitungen verwenden, bei denen Sie den BNC-Stecker selbst anschließen müssen.



**Abb. 5-4:** Einzelteile eines BNC-Steckers und Aufbau einer koaxialen Leitung

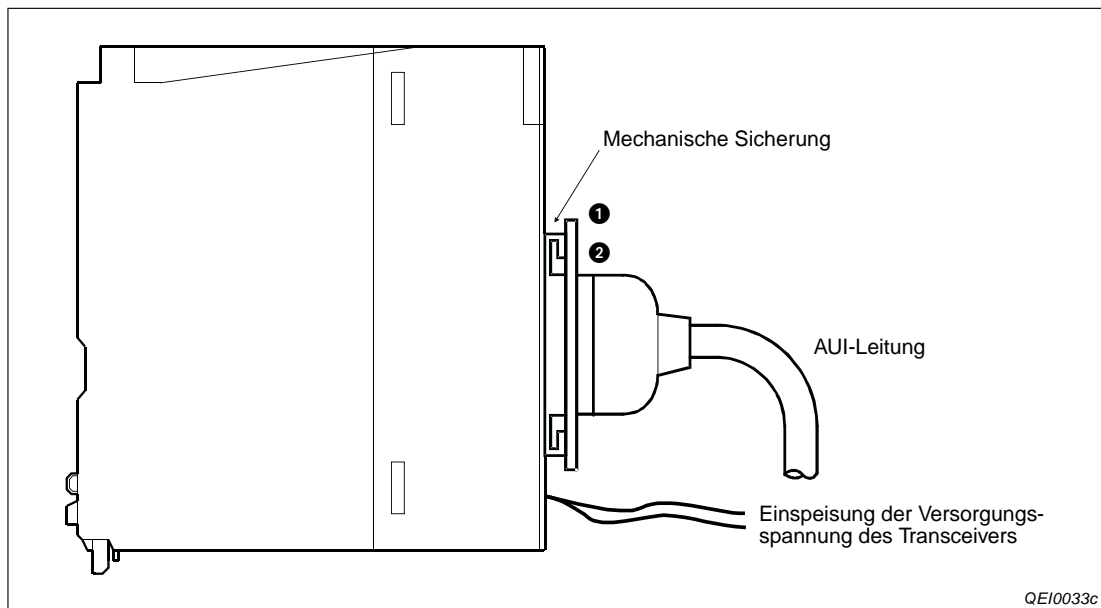


**Abb. 5-5:** Montage eines BNC-Steckers

**HINWEISE**

- | Vermeiden Sie, dass zuviel Lötzinn auf die zu lötende Stelle gelangt.
- | Beachten Sie, dass die Isolierung nicht beschädigt wird.
- | Die Lötung sollte zügig ausgeführt werden, damit die Isolierung sich nicht verformt oder schmilzt.

### 5.3.2 Anschluss des QJ71E71-B5 an ein 10BASE5-Netzwerk



**Abb. 5-6:** Das Ethernet-Kabel und die AUI-Leitung werden an der Vorderseite des QJ71E71-B5 angeschlossen

- ① Bringen Sie die mechanische Sicherung des Steckers in die untere Stellung (②).
- ② Verbinden Sie die AUI-Leitung mit dem Modul.
- ③ Schieben Sie die mechanische Sicherung in die obere Stellung (①).
- ④ Prüfen Sie, dass der Stecker der AUI-Leitung verriegelt ist.
- ⑤ Schalten Sie die Spannungsversorgung des Transceivers ein. (Setzen Sie nur Transceiver ein, die über ein sogenanntes SQETEST- oder Heartbeat-Signal verfügen. Mit diesem Signal wird die korrekte Funktion des Transceivers überprüft.)

# E

#### ACHTUNG:

**Schliessen Sie die AUI-Leitung nicht an, wenn die Versorgungsspannung des Moduls eingeschaltet ist.**

#### HINWEISE

Verwenden Sie Ferritkerne zur Unterdrückung von Störungen, falls Geräte in der Umgebung des Ethernet-Moduls empfindlich auf hochfrequente Störungen reagieren. (siehe Seite 2-4)

Eine Übersicht der benötigten Geräte finden Sie ebenfalls in Abschnitt 2.1.2.

Bitte beachten Sie die Hinweise zur Spannungsversorgung des Transceivers ab Seite 2-3.

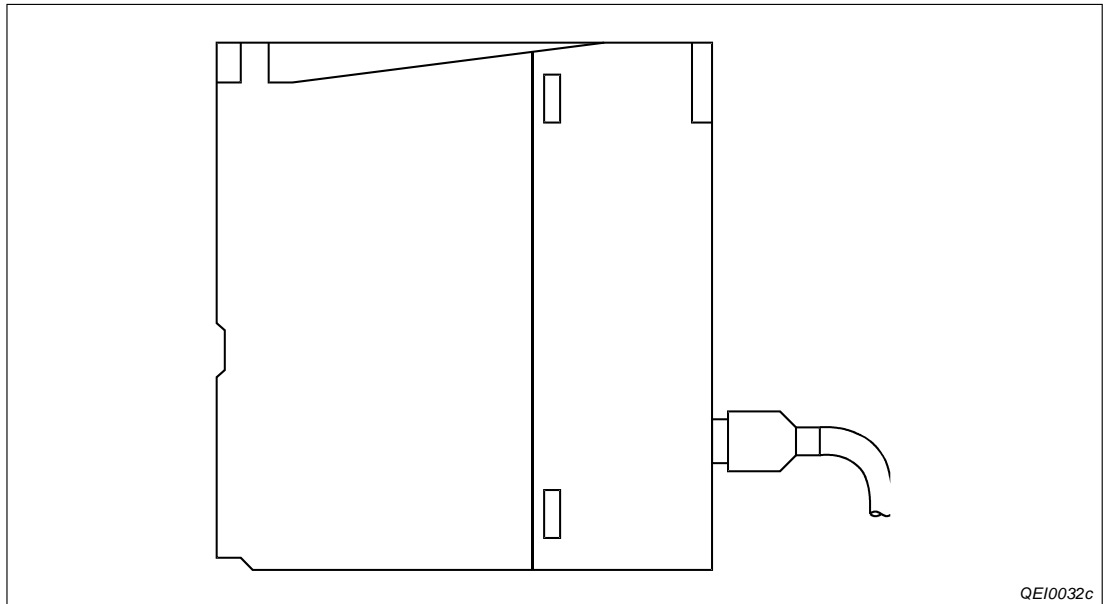
### 5.3.3 Anschluss des QJ71E71-100 an 10BASE-T oder 100BASE-TX

Das QJ71E71-100 kann an ein 10BASE-T- oder 100BASE-TX-Netzwerk angeschlossen werden. Eine Übersicht der benötigten Geräte finden Sie in Abschnitt 2.1.1.

**HINWEIS**

Das Ethernet-Modul QJ71E71-100 erkennt automatisch, ob es an ein 10BASE-T- oder 100BASE-TX-Netzwerk angeschlossen ist und ob der Hub im Voll-Duplex- oder Halb-Duplex-Modus betrieben wird.

Wird das Modul an einen Hub angeschlossen, der die automatische Erkennung nicht unterstützt, wählen Sie für den Hub bitte den Halb-Duplex-Modus.



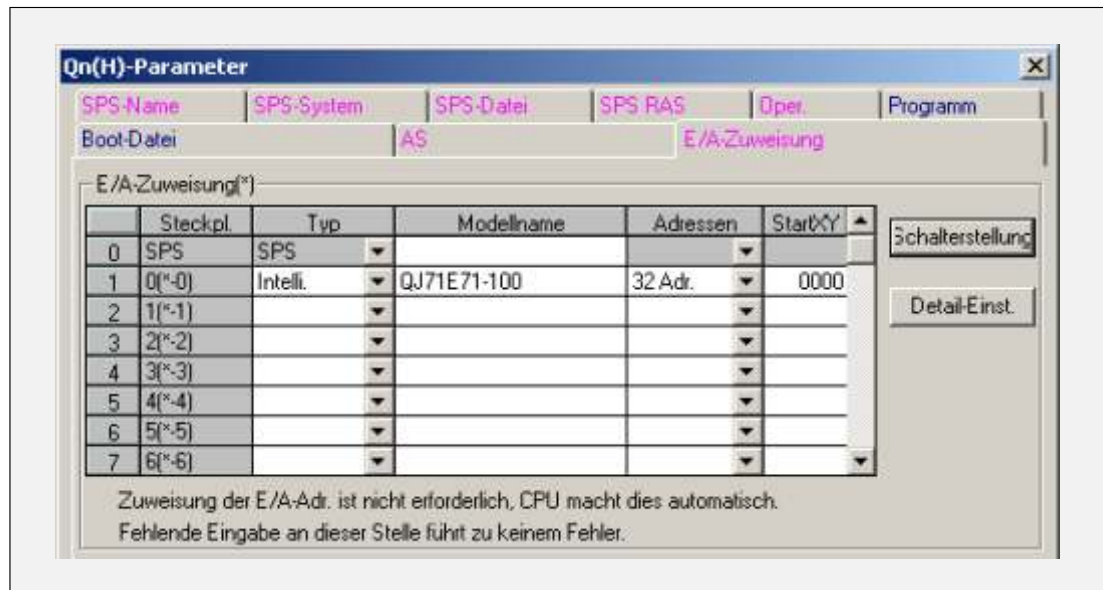
**Abb. 5-7:** Anschluss der 10BASE-T- oder 100BASE-TX-Leitung an ein QJ71E71-100

- ① Schließen ein Ende der 10BASE-T- oder 100BASE-TX-Leitung an den Hub an.
- ② Stecken Sie dann das andere Ende der Leitung in die 10BASE-T/100BASE-TX-Schnittstelle des QJ71E71-100.

## 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 Ethernet-Module festgelegt sowie verschiedene Einstellungen für den Betrieb vorgenommen.

Im Projekt mit dem Ethernet-Modul 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. 5-8:** Registerkarte E/A-Zuweisung der SPS-Parameter

In der Zeile, die dem Steckplatz des Ethernet-Moduls entspricht, geben Sie folgendes ein:

**Typ:** „Intelli.“

**Modellname:** Zum Beispiel „QJ71E71-100“ (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.

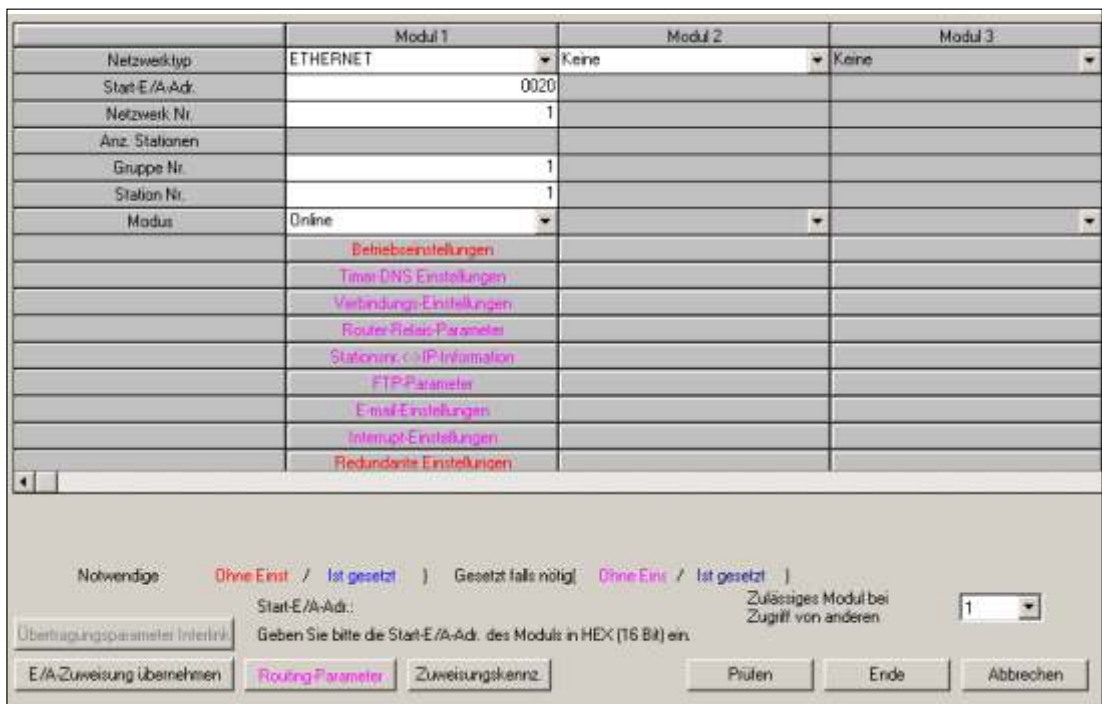


## 5.5 Einstellung der Netzwerkparameter

Im Projekt mit dem Ethernet-Modul wählen Sie in der Navigatorleiste der Programme GX Developer oder GX IEC Developer den Menüpunkt **Parameter** und klicken dann doppelt auf den Menüpunkt **Netzwerk**.



Im dann angezeigten Auswahlfeld klicken Sie auf **MELSECNET/Ethernet**, um das Dialogfenster zur Einstellung der Netzwerkparameter zu öffnen.



**Abb. 5-9:** MELSECNET- und Ethernet-Parameter

Hier können Sie Einstellungen für jedes installierte Netzwerkmodul vornehmen.

**HINWEISE**

Die Einstellung der Netzwerkparameter und die Betriebseinstellungen muss unbedingt vorgenommen werden. Falls die Einstellungen geändert werden, muss an der SPS-CPU (In einem Multi-CPU-System an der CPU Nr.1) ein RESET ausgeführt werden.

In einem Multi-CPU-System werden die Netzwerk-Parameter nur in die CPU eingetragen, der das Ethernet-Modul zugeordnet ist.

Auf den folgenden Seiten sind die Netzwerkparameter beschrieben.

### Netzwerktyp

Für die Module QJ71E71-100, QJ71E71-B2 und QJ71E71-B5 wählen Sie **Ethernet**. Die folgenden Angaben sind zwingend erforderlich:

- Start-E/A-Nr.
- Netzwerk-Nr.
- Gruppe Nr.
- Station Nr.
- Modus
- Betriebseinstellungen
- Timer-DNS-Einstellungen (Falls die Vorgabewerte verwendet werden, ist hier keine Einstellung erforderlich.)

### Start-E/A-Nr.

Geben Sie hier die Kopfadresse des Ethernet-Moduls im Ein- und Ausgangsbereich der SPS-CPU als hexadezimale Zahl an. (siehe Abschnitt 5.4)

Einstellbereich: 0000 bis 0FE0H

### Netzwerk-Nr.

Hier wird die Netzwerknummer des Ethernet-Moduls angegeben. Die zugeteilte Netzwerknummer darf noch nicht für andere Netzwerke vergeben sein.

Einstellbereich: 1 bis 239

### Gruppe Nr.

Angabe der Gruppennummer des Ethernet-Moduls. Die Zuordnung zu einer Gruppe ermöglicht den Datenaustausch zwischen mehreren Steuerungen des MELSEC System Q innerhalb derselben Gruppe.

Einstellbereich: 1 bis 32

### Station Nr.

Hier wird die Stationsnummer des Ethernet-Moduls angegeben. Die zugeteilte Nummer darf noch nicht an andere Stationen oder Ethernet-Module vergeben sein.

Einstellbereich: 1 bis 64

### Modus

Wählen Sie hier die Betriebsart des Ethernet-Moduls. Zur Auswahl stehen die Modi:

- **Online**: Normalbetrieb, mit externen Geräten wird kommuniziert
- **Offline**: Das Ethernet-Modul ist vom Netzwerk getrennt.
- **Selbstwiederholungstest**: Selbstdiagnose des Moduls
- **H/W-Test**: Test der Speicher (RAM und ROM) des Ethernet-Moduls

Die Betriebsart wird in die Pufferspeicheradresse 202 (CAH) des Ethernet-Moduls eingetragen.

## Zulässiges Modul bei Zugriff von anderen Modulen

In diesem Feld wird angegeben, über welches Netzwerkmodul der Datenaustausch mit einer anderen Station abgewickelt wird, wenn die Netzwerknummer nicht angegeben wurde.

### 5.5.1 Weitere Einstellungen

Im Dialogfenster zur Einstellung der Netzwerkparameter befinden sich in den Spalten für die Netzwerkmodule Schaltfelder für weitere Einstellungen:

	Betriebseinstellungen	
	Timer-DNS Einstellungen	
	Verbindungs-Einstellungen	
	Router-Relais-Parameter	
	Stationsnr. <-> IP-Information	
	FTP-Parameter	
	E-mail-Einstellungen	
	Interrupt-Einstellungen	
	Redundante Einstellungen	

Abb. 5-10:  
Bei den Ethernet-Modulen können Sie weitere Einstellungen über diese Schaltfelder vornehmen.

#### Betriebseinstellungen

Die Einstellungen zum Betrieb des Ethernet-Moduls müssen immer vorgenommen werden. Sie sind ausführlich in Abschnitt 5.5.2 beschrieben.

#### Timer-DNS Einstellungen

Hier können Sie die Zeiten für die Überwachungs-Timer für die TCP/IP-Kommunikation und die IP-Adressen der DNS-Server für die E-Mail-Funktion einstellen.

Wenn das Ethernet-Modul mit den voreingestellten Standardwerten betrieben wird, müssen die Überwachungszeiten nicht eingestellt werden.

#### Verbindungseinstellungen

Für jede der insgesamt 16 möglichen Verbindungen kann hier z. B. das verwendete Protokoll oder die IP-Adresse der Partnerstation eingestellt werden (siehe Abschnitt 6.5).

#### Router-Relais-Parameter

Falls über einen Router mit Geräten kommuniziert werden soll, die an einem anderen Ethernet-Netzwerk angeschlossen sind, werden hier die erforderlichen Einstellungen vorgenommen (siehe Abschnitt 6.10).

#### Stationsnr. <-> IP-Information

Für den Datenaustausch mit CPU-Modulen in Steuerungen über das Ethernet oder MELSECNET/10(H) wird hier die Zuordnung zwischen Stationsnummer und IP-Adresse vorgenommen und das Berechnungsverfahren gewählt.

#### FTP-Parameter

Bei Nutzung der FTP-Funktion (*File Transfer Protocol*) kann ein verbundenes Gerät über das Ethernet-Modul Daten mit der SPS-CPU austauschen. Zu den FTP-Parametern gehören z. B. der Login-Name und ein Passwort, mit dem die Daten vor einem unbefugten Zugriff geschützt sind.

### E-Mail-Einstellungen

Die E-Mail-Einstellungen umfassen alle erforderlichen Vorgaben zum Empfangen und Senden von E-Mails wie z. B. die Angabe der E-Mail-Empfänger oder die Bedingung in der SPS-CPU, bei der automatisch eine E-Mail verschickt wird.

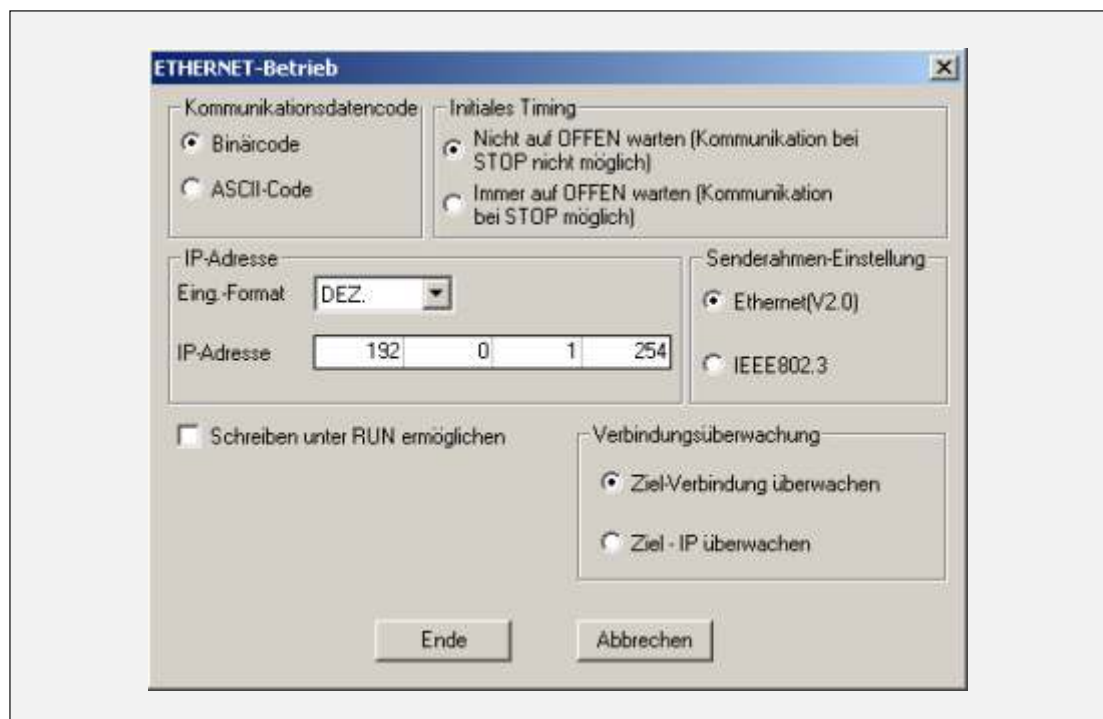
### Interrupt-Einstellungen

Hier nehmen Sie Einstellungen vor, wenn die Daten, die vom Ethernet-Modul empfangen wurden, in einem Interrupt-Programm in die SPS-CPU übertragen werden sollen (Abs. 7.4.2).

### Redundante Einstellungen

Falls das Ethernet-Modul in einer redundanten SPS (Q12PRH- oder Q25PRHCPU) installiert ist, werden hier die z. B. die Einstellungen zur Umschaltung der Systeme bei einem Kommunikationsfehler vorgenommen (siehe Abschnitt 6.15.5).

## 5.5.2 Betriebseinstellungen



**Abb. 5-11:** Das Dialogfenster für die **Betriebseinstellungen** öffnet sich nach einem Klick auf das gleichnamige Schaltfeld im Dialogfenster **Netzwerkparameter**

### Kommunikationsdatencode

Wählen Sie hier die Codierung der übertragenen Daten (Binärcode oder ASCII-Format). Weitere Hinweise zu den Codes enthält Abschnitt 3.4. Die Einstellung, die Sie hier vornehmen, spiegelt sich im Zustand von Bit 1 der Pufferspeicheradresse 203 (CBH) des Ethernet-Moduls wieder.

### Initiales Timing

Bei passiven TCP-Verbindungen oder UDP-Verbindungen kann zwischen den folgenden Möglichkeiten gewählt werden:

- **Nicht auf OFFEN warten:** Der Auf- und Abbau von Verbindungen erfolgt über Anweisungen im Ablaufprogramm. Wenn die SPS-CPU gestoppt ist, kann das Ethernet-Modul nicht kommunizieren.
- **Immer auf OFFEN warten:** Verbindungen, die passiv geöffnet werden, und UDP-Verbindungen warten immer auf den Aufbau der Verbindung. Zum Auf- und Abbau von Verbindungen wird in der SPS kein Ablaufprogramm benötigt. (Wird eine Verbindung doch durch eine Anweisung in der lokalen SPS geschlossen, wird das Ethernet-Modul danach nicht in den Wartezustand versetzt, in dem ein erneuter Aufbau der Verbindung von extern möglich ist.)

In den folgenden Fällen muss der Auf- und Abbau von Verbindungen mit erweiterten Anweisungen in der SPS erfolgen:

- Wenn **Nicht auf OFFEN warten** angewählt ist.
- Wenn für eine Verbindung keine Einstellungen vorgenommen wurden.
- Falls in den Verbindungseinstellungen „TCP-Aktiv“ angewählt wurde.

Die Einstellung, ob auf OFFEN gewartet werden soll oder nicht, entspricht dem Zustand von Bit 8 der Pufferspeicheradresse 203 (CBH) des Ethernet-Moduls.

### IP-Adresse

Geben Sie hier die IP-Adresse des Ethernet-Moduls (der eigenen Station) in dezimaler oder hexadezimaler Schreibweise ein.

Eine IP-Adresse besteht aus einer Klasseneinteilung, einer Netzwerk-ID und der individuellen Adresse der Station (Host-ID). Die Klasseneinteilung und die Netzwerk-ID müssen beim Ethernet-Modul und dem Partner, mit dem Daten ausgetauscht werden, gleich sein.

Wenn die Netzwerk-ID des Ethernet-Moduls von der der Partnerstation abweicht, muss die Router-Relais-Funktion (Abschnitt 6.10) verwendet werden.

Vergeben Sie die IP-Adresse nach Abstimmung mit dem Netzwerkadministrator. (Das ist die Person, die für das Netzwerk verantwortlich ist und die IP-Adressen verwaltet.) Im Pufferspeicher des Ethernet-Moduls finden Sie die IP-Adresse in den Pufferspeicheradressen 0 und 1.

### Senderahmen-Einstellung

Hier haben Sie die Möglichkeit, Ethernet- oder IEEE802.3-kompatible Senderahmen zu wählen. Auf den Empfang von Daten hat diese Einstellung keinen Einfluss.

#### HINWEISE

- | Als Senderahmen-Einstellung wird Ethernet(V2.0) empfohlen.
- | Führen Sie einen PING-Test aus, falls mit der Partnerstation keine Daten ausgetauscht werden können.

### Schreiben unter RUN ermöglichen

Wird diese Option aktiviert, ist es von einer externen Station aus möglich, Daten mit dem MC-Protokoll in die SPS-CPU zu schreiben, wenn sich die CPU in der Betriebsart RUN befindet.

Diese Einstellung wird mit Bit 6 der Pufferspeicheradresse 203 (CBH) des Ethernet-Moduls angezeigt.

### Verbindungsüberwachung

- **Ziel-Verbindung überwachen:** Nach Aufbau einer Verbindung wird regelmäßig geprüft, ob der Kommunikationspartner noch bereit zum Datenaustausch ist.
- **Ziel-IP überwachen:** Der Zustand der Verbindung wird mit einem PING-Test geprüft.

Falls das Ethernet-Modul die Ziel-Verbindungsüberwachung nicht unterstützt, wird, egal welche Methode eingestellt ist, die Ziel-IP überwacht.

#### HINWEIS

Verwenden Sie kein Programmierwerkzeug, das diese Einstellung unterstützt, zusammen mit einem Programmierwerkzeug, das diese Einstellung nicht unterstützt. (Wenn dies nicht beachtet wird, kann die Einstellung in **Ziel-IP überwachen** geändert werden.) Diese Einstellung wird ignoriert, wenn das Ethernet-Modul nicht die Verbindungsüberwachung durch Überwachen der Zielverbindung unterstützt. (In diesem Fall wird zur Verbindungsüberwachung die Ziel-IP überwacht.)

## 5.6 Selbstdiagnose

Nach der Installation und Parametrierung eines Ethernet-Moduls sollte das Modul geprüft werden. Dazu wird die Betriebsart des Moduls in den Netzwerkparametern (Seite 5-13) geändert.



**Abb. 5-12:**

Neben den Betriebsarten *Online* und *Offline* stehen auch zwei Tests zur Verfügung.

### 5.6.1 Selbstwiederholungstest

Bei diesem Test sendet das Ethernet-Modul Daten zu seinem eigenen Knoten und empfängt anschließend diese Daten wieder. Während dieses Tests wird die Hardware des Moduls einschließlich der Kommunikationsmöglichkeit über die Ethernet-Schnittstelle geprüft.

#### HINWEIS

Die Kommunikation im Netzwerk wird durch diesen Test auch dann nicht beeinflusst, falls ein anderes Gerät online ist. Wenn ein anderes Datenpaket im Netzwerk unterwegs ist, wird aber eventuell der Test nicht in der vorgesehenen Zeit von ca. fünf Sekunden oder nicht ordnungsgemäß abgeschlossen. Beenden Sie in diesem Fall den Datenaustausch der anderen Station und führen Sie dann den Test erneut aus.

#### Vorbereitung des Tests

- ① Verbinden Sie das Ethernet-Modul mit dem Netzwerk. (Kap. 5.3) Falls ein QJ71E71-100 nicht an ein Netzwerk angeschlossen ist, wird der Selbstwiederholungstest nicht ausgeführt.
- ② Stoppen Sie die SPS-CPU.
- ③ Stellen Sie mit Hilfe der Programmier-Software die Betriebsart des Ethernet-Moduls ein. Dazu wählen Sie im Projektfenster **Parameter** und klicken anschließend auf **Netzwerkparameter**.
- ④ Im dann angezeigten Menüfenster klicken Sie auf **Ethernet/CC IE/MELSECNET**.
- ⑤ In der Spalte mit dem Ethernet-Modul stellen Sie als Modus **Selbstwiederholungstest** ein (siehe oben).
- ⑥ Übertragen Sie die geänderten Parameter in die CPU der SPS.

#### Ausführung des Tests

- ① Führen Sie an der SPS-CPU einen RESET aus.
- ② Der Test beginnt automatisch nach dem Rücksetzen der SPS-CPU. Die Leuchtdioden „RUN“ und „OPEN“ des Ethernet-Moduls leuchten.

#### Auswertung des Tests

Ca. 5 Sekunden nach dem Beginn des Tests verlischt die LED „OPEN“. Das Resultat des Test wird von den Leuchtdioden des Ethernet-Moduls angezeigt:

- Die „RUN“-LED muss in jedem Fall leuchten.
- Wenn die LED „ERR.“ nicht leuchtet, wurde der Test erfolgreich beendet und es wurde kein Fehler entdeckt.

In diesem Fall stellen Sie für das Ethernet-Modul die gewünschte Betriebsart ein (z. B. **Online** oder **H/W-Test**), übertragen die Parameter in die SPS-CPU und führen an der CPU einen RESET aus.

- Leuchtet die LED „ERR.“, wurde während des Tests ein Hardware-Fehler beim Ethernet-Modul entdeckt und ein Fehlercode in den Pufferspeicher des Moduls ab der Adresse 229 (E5H) eingetragen.

Werten Sie den Fehlercode mit Hilfe eines Programmierwerkzeugs aus. Die Belegung des Pufferspeichers ist in Kap. 4.2 beschrieben. Mögliche Fehlerursachen können sein:

- P Ein Hardware-Fehler des Ethernet-Moduls.
- P Eine fehlerhafte Verkabelung des Netzwerks.
- P Bei 10BASE5: Ein Problem bei der externen 12 V-Versorgungsspannung für den Transceiver.

## 5.6.2 Hardware-Test (H/W-Test)

Bei diesem Test werden die Speicher (RAM und ROM) des Ethernet-Moduls geprüft.

### Vorbereitung des Tests

- ① Stoppen Sie die SPS-CPU.
- ② Stellen Sie mit Hilfe der Programmier-Software die Betriebsart des Ethernet-Moduls ein. Dazu wählen Sie im Projektfenster **Parameter** und klicken anschließend auf **Netzwerkparameter**.
- ③ Im dann angezeigten Menüfenster klicken Sie auf **Ethernet/CC IE/MELSECNET**.
- ④ In der Spalte mit dem Ethernet-Modul stellen Sie als Modus **H/W-Test** ein (Seite 5-19).
- ⑤ Übertragen Sie die geänderten Parameter in die CPU der SPS.

### Ausführung des Tests

- ① Führen Sie an der SPS-CPU einen RESET aus.
- ② Der Hardware-Test beginnt automatisch nach dem Rücksetzen der SPS-CPU. Die Leuchtdioden „RUN“ und „OPEN“ des Ethernet-Moduls leuchten.

### Auswertung des Tests

Ca. 5 Sekunden nach dem Beginn des Tests verlischt die LED „OPEN“. Das Resultat des Test wird von den Leuchtdioden des Ethernet-Moduls angezeigt:

- Die „RUN“-LED muss in jedem Fall leuchten.
- Wenn die LED „ERR.“ nicht leuchtet, wurde der Test erfolgreich beendet und ein Fehler wurde nicht entdeckt.

In diesem Fall stellen Sie für das Ethernet-Modul die gewünschte Betriebsart ein (z. B. **Online**), übertragen die Parameter in die SPS-CPU und führen an der CPU einen RESET aus.

- Leuchtet die LED „ERR.“, wurde während des Tests ein Hardware-Fehler beim Ethernet-Modul entdeckt und ein Fehlercode in den Pufferspeicher des Moduls ab der Adresse E5H eingetragen.

Werten Sie den Fehlercode mit Hilfe eines Programmierwerkzeugs aus. Die Belegung des Pufferspeichers ist in Kap. 4.2 beschrieben.

#### HINWEIS

Führen Sie den Test nochmal aus, falls beim Hardware-Test ein Fehler entdeckt wird. Tritt wieder ein Fehler auf, ist das Ethernet-Modul wahrscheinlich defekt. Wenden Sie sich in diesem Fall an den MITSUBISHI-Service.



# 6 Vorbereitung für den Datenaustausch

Einstellungen für den Anlauf eines Ethernet-Moduls und die Kommunikation mit externen Geräten können entweder in einem Programm in der SPS oder – einfacher und komfortabler – mit der Programmier-Software vorgenommen werden. Diese Möglichkeit wird auch in diesem Kapitel beschrieben.

## 6.1 Übersicht der Einstellungen

Parameter		Beschreibung	Referenz	
Netzwerkparameter	Grundeinstellung	Netzwerktyp	Einstellungen zur Verwendung des Ethernet-Moduls als Netzwerk-Modul	Abschnitt 5.5
		Start-E/A-Adr.		
		Netzwerk-Nr.		
		Stations-Nr.		
		Modus		
	Betriebseinstellungen		Einstellungen, wie etwa die IP-Adresse, um das Ethernet-Modul mit dem Ethernet zu verbinden	Abschnitt 5.5.2
	Initialisierungseinstellungen		Einstellung der Überwachungszeiten für die Kommunikation	Abschnitt 6.2.2
	Verbindungseinstellungen		Einstellungen für Verbindungen	Abschnitt 6.5
	Router-Relais-Parameter		Einstellungen für die Kommunikation mit Geräten, die an ein anderes Ethernet-Netzwerk angeschlossen sind, über Router und Gateways	Abschnitt 6.10
	Stations-Nr. <-> IP-Information		Einstellung der Zuordnung zwischen Stationsnummer und IP-Adresse für die Kommunikation mit anderen Netzwerkmodulen	Anwendungshandbuch der Ethernet-Module
FTP-Parameter		Einstellungen zur Nutzung der FTP-Funktion ( <i>File Transfer Protocol</i> )		
E-Mail-Einstellungen		Angabe der E-Mail-Empfänger oder die Bedingungen in der SPS-CPU, bei denen automatisch eine E-Mail gesendet wird		
Interrupt-Einstellungen		Einstellung einer Interrupt (SI) Nr. für das Ethernet-Modul, damit es beim CPU-Module einen Interrupt anfordern kann	Abschnitt 7.4.2	
Redundante Einstellungen		Einstellungen für den Betrieb des Ethernet-Moduls auf dem Hauptbaugruppenträger eines redundanten SPS-Systems	Abschnitt 6.15.5	
Routing-Parameter		Einstellung des Kommunikationspfads zum Datenaustausch mit einer Station, die an einem Netzwerk mit einer anderen Netzwerknummer angeschlossen ist	Anwendungshandbuch der Ethernet-Module	
Gruppeneinstellungen		Wenn zwei Kommunikationspfade zwischen einem verbundenen Gerät und einem Ethernet-Moduls auf dem Hauptbaugruppenträger eines redundanten SPS-Systems eingerichtet sind, können Einstellungen vorgenommen werden, durch die eine Systemumschaltung selbst dann gesperrt wird, wenn in einem der Kommunikationspfade ein Fehler auftritt.	Bedienungsanleitung der redundanten CPU-Module	
Gültiges Modul beim Zugriff durch andere Station		Auswahl eines Relais-Moduls, wenn durch eine andere Station eine Anforderung zum Zugriff ausgegeben wird, in der keine Stationsnummer angegeben ist	—	
Funktion zur Unterstützung vordefinierter Protokolle		Das Protokoll zum Datenaustausch mit einem verbundenen Gerät kann einfach aus einer Bibliothek mit vordefinierten Protokolle gewählt oder erstellt/verändert werden.	Kap. 13	
Remote-Passwort		Auswahl eines Remote-Passworts zum Schutz der Verbindung	Abschnitt 6.12	

**Tab. 6-1:** Übersicht der Parameter, die durch die Programmier-Software eingestellt werden können

## 6.2 Initialisierung

### 6.2.1 Übersicht

Durch die Initialisierung des Ethernet-Moduls wird die Kommunikation mit externen Geräten ermöglicht. Vor der Initialisierung müssen die

- Netzwerkparameter (Abschnitt 5.5)
- Betriebseinstellungen (Abschnitt 5.5.2) und die
- Initialisierungseinstellungen (die werden ab der nächsten Seite beschrieben)

der Anwendung angepasst werden. Es müssen aber nicht alle Parameter eingestellt werden. Oft können – z. B. bei den Überwachungszeiten – die Voreinstellungen übernommen werden.

Nach der Parametrierung, die mit der Programmier-Software ausgeführt wird, übertragen Sie die Parameter in die SPS-CPU und führen an dieser CPU einen RESET aus. Dabei wird auch das Ethernet-Modul initialisiert. In der SPS-CPU ist für die Initialisierung kein Ablaufprogramm erforderlich!

Ob die Initialisierung erfolgreich war, kann mit der Leuchtdiode „INIT.“ an der Vorderseite des Ethernet-Moduls überprüft werden. Für Abfragen und Verriegelungen im Ablaufprogramm stehen die beiden Eingänge X19 und X1A (Abschnitt 4.1) zur Verfügung:

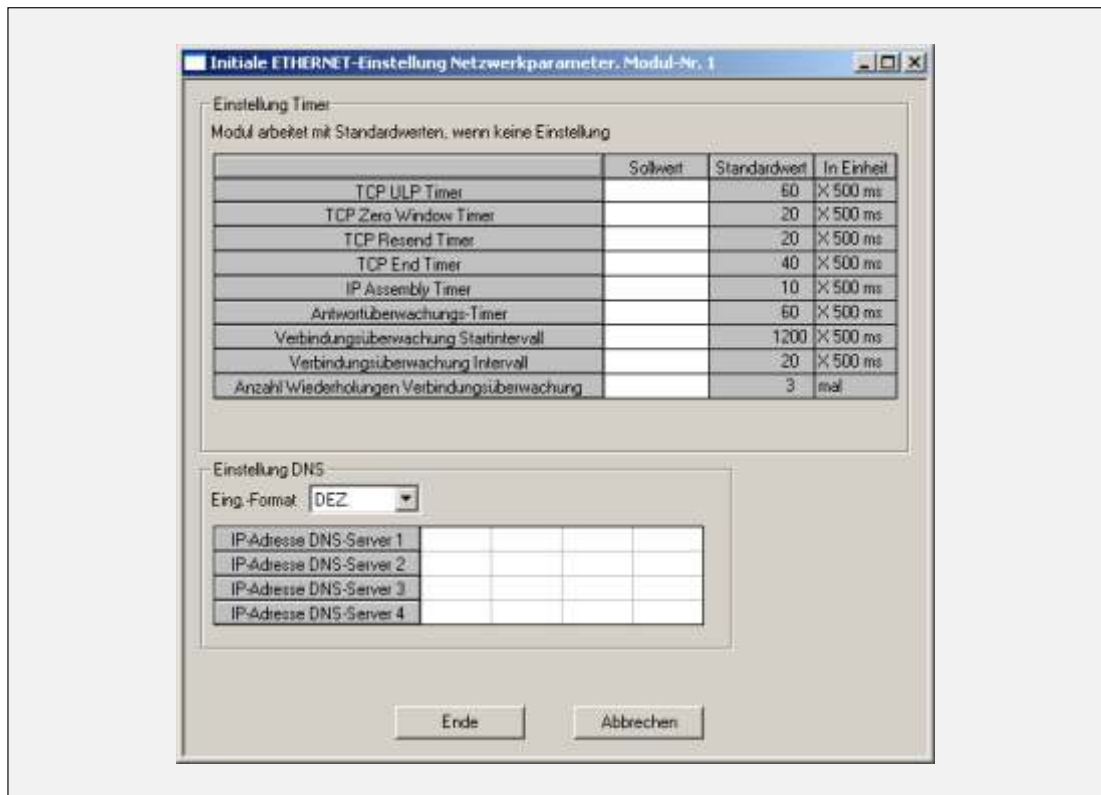
Verlauf der Initialisierung	INIT.-LED	E/A-Signale	
		X19 (Initialisierung fehlerfrei beendet)	X1A (Fehler bei der Initialisierung)
Erfolgreich	EIN	EIN	AUS
Es traten Fehler auf.	AUS	AUS	EIN

**Tab. 6-2:** Überwachungsmöglichkeiten für die Initialisierung

Falls bei der Initialisierung des Ethernet-Moduls ein Fehler aufgetreten ist, prüfen und korrigieren Sie bitte die Parameter und übertragen sie dann in die SPS-CPU. Nach einem RESET der CPU beginnt eine neue Initialisierung des Ethernet-Moduls.

## 6.2.2 Initialisierungseinstellungen

Für die Einstellung der Überwachungszeiten öffnen Sie das Dialogfenster für die Netzwerkparameter (Abschnitt 5.5) und klicken auf das Schaltfeld **Timer-DNS-Einstellungen**:



**Abb. 6-1:** In diesem Dialogfenster werden die Timer eingestellt

Im oberen Teil des Dialogfensters werden Zeitwerte eingestellt und im unteren Teil IP-Adressen der DNS-Server für das Senden und Empfangen von E-Mails. Wird die E-Mail-Funktion nicht verwendet, muss die DNS-Einstellung nicht vorgenommen werden. Weitere Hinweise zur E-Mail-Funktion enthält der zweite Teil der Bedienungsanleitung (Anwendungen) für die Ethernet-Module.

### HINWEISE

Die Zeiten müssen nur eingestellt werden, wenn die Voreinstellungen (Standardwerte) **nicht** verwendet werden sollen.

Die Einstellung für die Zeiten ergibt sich aus dem eingestellten Wert und der Multiplikation mit 500 ms:

$$\text{Zeitwert} = \text{Timer-Einstellung} \times 500 \text{ ms}$$

Beispielsweise ergibt ein Sollwert von 15 eine Zeit von 7500 ms ( $15 \times 500 \text{ ms}$ ).

Bei der Einstellung der Zeiten müssen die folgenden Beziehungen eingehalten werden:

- Antwortüberwachungs-Timer  $\geq$  TCP ULP Timer  $\geq$  TCP End Timer  $\geq$  TCP Resend Timer  $>$  IP Assembly Timer
- TCP Resend Timer = TCP Zero Window Timer

Bei Verbindungen zwischen MELSEC Produkten sollten in allen Geräten identische Zeiten eingestellt werden.

**HINWEIS**

Zur Vermeidung von Kommunikationsfehlern sollte der Wert für den TCP Resend Timer im Ethernet-Modul größer sein als der Wert für den TCP Resend Timer im externen Gerät. Ausserdem sollte die Überwachungszeit in der Applikations-Software im externen Gerät größer sein als der Wert, der sich aus der folgenden Berechnung ergibt:

*Wert für den TCP ULP Timer im Ethernet-Modul x n*

„n“ gibt an, wie oft TCP-Segmente übertragen werden müssen und kann mit der folgenden Formel berechnet werden:

$n = \text{Datenmenge, die das Ethernet-Modul versendet} \div \text{Maximale Segmentgröße}$

Beispiel 1: Anzahl der TCP-Segmentübertragungen beim Datenaustausch mit einem Gerät am selben Netzwerk.

Maximale Segmentgröße: 1460 Bytes

n = 1 bei der Übertragung von bis zu 1460 Byte

n = 2 bei der Übertragung von mehr als 1460 Byte

Beispiel 2: Anzahl der TCP-Segmentübertragungen beim Datenaustausch mit einem Gerät in einem anderen Netzwerk über einen Router.

Maximale Segmentgröße: 536 Bytes

n = 1 bei der Übertragung von bis zu 536 Byte

n = 2 bei der Übertragung von mehr als 536 Byte, aber maximal 1072 Byte

n = 3 bei der Übertragung von mehr als 1072 Byte, aber nicht mehr als 1608 Byte

Die einzelnen Zeiten haben die folgende Bedeutung:

**TCP ULP Timer**

Der in dieser Speicherzelle eingetragene Wert gibt die TCP/ULP-Überwachungszeit an. Die Überwachungszeit beginnt, wenn Daten gesendet werden.

Einstellbereich: 2 bis 32767

Der Sollwert wird in die Pufferspeicheradresse 11 (BH) eingetragen.

**TCP Zero Window Timer**

In dem Fenster (*Window*) wird der Empfangspuffer der Station dargestellt, zu der Daten gesendet werden. Wenn der Empfangspuffer der Empfangsstation voll ist (Fenstergröße = 0), wartet die Sendestation, bis wieder Platz vorhanden ist. Dazu schickt die Sendestation ein Paket zur Prüfung der Empfangsbedingungen, nachdem der *TCP Zero Window Timer* abgelaufen ist. Mit dieser Einstellung legen Sie also fest, nach welcher Zeit die Empfangsbedingungen geprüft werden sollen, nachdem der Empfangspuffer voll ist.

Einstellbereich: 2 bis 32767

Dieser Sollwert erscheint auch in der Pufferspeicheradresse 12 (CH).

**TCP Resend Timer**

Der TCP Resend Timer (= Sendewiederholungszeit) wird gestartet, wenn nach dem Senden von Daten kein ACK empfangen wird. Mit dem Wert wird auch die Wiederholungszeit für eine ARP-Anforderung vorgegeben, wenn keine Reaktion auf eine gesendete ARP-Anforderung erfolgte. Die Wiederholungszeit für eine ARP-Anforderung entspricht dem halben Wert der TCP-Sendewiederholungszeit. Diese Zeit ist auch gleichzeitig die minimal einstellbare Zeit bei der Empfangsüberwachung für Daten-Link-Anweisungen.

Einstellbereich: 2 bis 32767

Dieser Sollwert wird in die Pufferspeicheradresse 13 (DH) eingetragen.

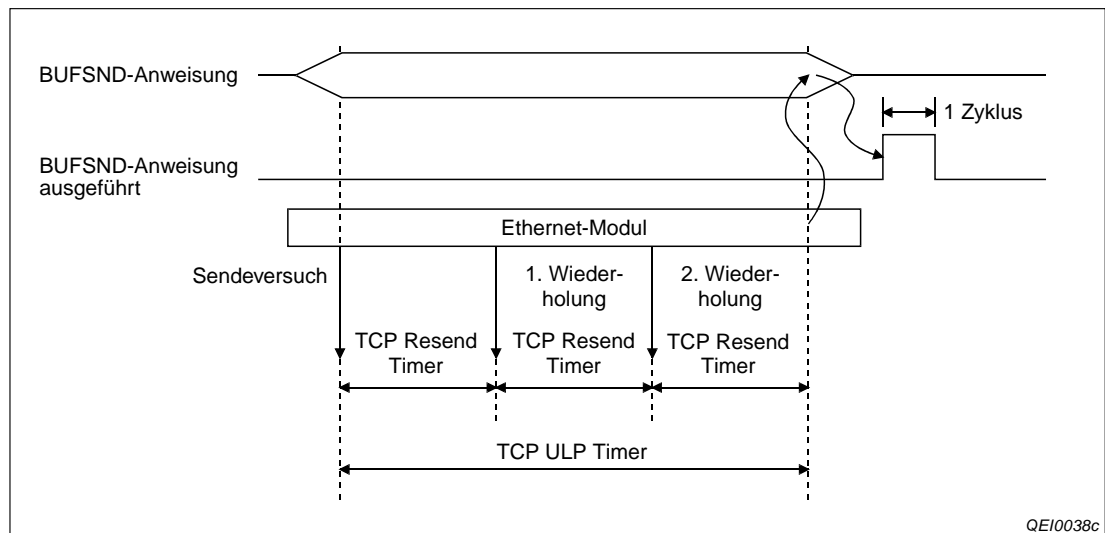
Das Verhältnis von TCP ULP Timer zum TCP Resend Timer bestimmt die Anzahl der Sendewiederholungen. Die Anzahl der Wiederholungen wird mit der folgenden Formel berechnet:

$$\text{Anzahl der Wiederholungen} = (\text{TCP ULP Timer} \div \text{TCP Resend Timer}) - 1$$

Mit den Voreinstellungen (TCP/ULP Timer = 60, TCP Resend Timer = 20) ergeben sich 2 Wiederholungen ( $60/20 - 1 = 2$ ).

Erhöhen Sie die Anzahl der Wiederholungen, wenn z. B. durch elektromagnetische Einstrahlungen Störungen bei der Übertragung auftreten.

Im folgenden Beispiel sind zwei Wiederholungen möglich, bevor eine Fehlermeldung ausgegeben wird, weil die andere Station nicht reagiert.



**Abb. 6-2:** Wenn die Partnerstation nicht reagiert, wird die Sendung zunächst wiederholt

Falls nur ein Sendeversuch gemacht werden soll (Anzahl der Sendewiederholungen = 0), stellen Sie für den *TLC ULP Timer*, den *TCP Resend Timer* und den *TCP End Timer* (siehe unten) identische Werte ein.

**TCP End Timer**

Zum Schließen einer Verbindung durch die eigene Station sendet diese eine FIN-Anforderung. Das externe Gerät antwortet mit „ACK“. Dann wartet die eigene Station auf ein „FIN“ des externen Gerätes.

Durch die Einstellung des *TCP End Timers* wird die Wartezeit festgelegt, nach der die Verbindung durch Senden von RST abgebrochen wird, wenn kein FIN empfangen wurde.

Einstellbereich: 2 bis 32767

Dieser Sollwert wird in die Pufferspeicheradresse 14 (EH) eingetragen.

**IP Assembly Timer**

Wegen Einschränkungen bei den Sende- oder Empfangspuffern werden eventuell auf der IP-Ebene Daten aufgeteilt. Nach Ablauf des *IP Assembly Timers* werden die Daten wieder zusammengefügt.

Einstellbereich: 1 bis 32767

Im Pufferspeicher des QJ71E71 finden Sie diesen Sollwert unter der Adresse 15 (FH).

### **Antwortüberwachungs-Timer**

Innerhalb der durch den Antwortüberwachungs-Timer vorgegebenen Zeit muss von der Partnerstation eine Reaktion auf gesendete Daten empfangen werden.

Wenn aufgeteilte Daten übertragen werden, gibt dieser Timer die Zeit von der ersten Datenübertragung bis zum Empfang des letzten Teils der Daten an.

Einstellbereich: 2 bis 32767

Dieser Sollwert wird in die Pufferspeicheradresse 16 (10H) eingetragen.

### **Verbindungsüberwachung Startintervall**

Mit dieser Einstellung wird festgelegt, wann nach Ende eines Datenaustausches die Prüfung beginnt, ob die Partnerstation noch kommunikationsbereit ist.

Einstellbereich: 1 bis 32767

Im Pufferspeicher des QJ71E71 finden Sie diesen Sollwert unter der Adresse 17 (11H).

### **Verbindungsüberwachung Intervall**

Das Intervall der Verbindungsüberwachung gibt die Zeit an, nach der die Verbindungsüberwachung wiederholt wird, wenn vom Partner keine Reaktion auf eine Verbindungsüberwachung empfangen wurde.

Einstellbereich: 1 bis 32767

Im Pufferspeicher des QJ71E71 finden Sie diesen Sollwert unter der Adresse 18 (12H).

### **Anzahl Wiederholungen Verbindungsüberwachung**

Ein Eintrag in dieses Wort legt fest, wie oft die Sendung von Daten und die Prüfung, ob eine Station im Netzwerk existiert, wiederholt werden soll, wenn keine Reaktion von der Station eingetroffen ist.

Einstellbereich: 1 bis 32767 (Wiederholungen)

Im Pufferspeicher des QJ71E71 wird dieser Wert in der Adresse 18 (13H) gespeichert.

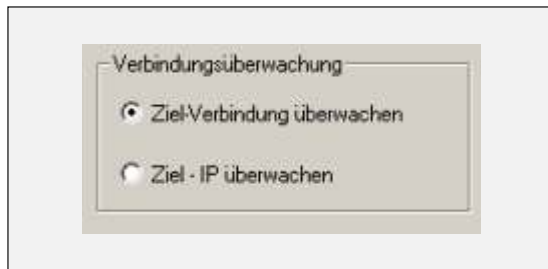
### **Hinweise zur Verbindungsüberwachung**

Die Verbindungsüberwachung wird verwendet, um zu prüfen, ob eine Partnerstation, zu der eine Verbindung aufgebaut ist, noch kommunikationsbereit ist. Wenn für eine bestimmte Zeit kein Datenaustausch mit der Station stattgefunden hat, aber die Verbindung noch geöffnet ist, wird der Station ein Datenpaket geschickt und eine Antwort erwartet. Kommt keine Antwort, wird die Verbindung durch das Ethernet-Modul geschlossen. (Sie kann durch den Anwender, z. B. in einen Ablaufprogramm, wieder geöffnet werden.)

Nach dem Schliessen der Verbindung wird das entsprechende Bit in der Pufferspeicheradresse 20480 (5000H) zurückgesetzt, das die geöffnete Verbindung signalisierte und für die Verbindung der Fehlercode C035H in den Pufferspeicher eingetragen. (Zum Beispiel in Adr. 124 (7CH) für Verbindung 1.)

Die Art der Verbindungsüberwachung kann vor dem Anlauf des Ethernet-Moduls in den Netzwerkparametern oder bei einer erneuten Initialisierung (Abschnitt 6.3) eingestellt werden. Außerdem kann für jede Verbindung festgelegt werden, ob sie überwacht werden soll (Abschnitt 6.5).

Für die Verbindungsüberwachung können zwei Methoden gewählt werden. Diese unterscheiden sich in den Daten, die zur Partnerstation gesendet werden.



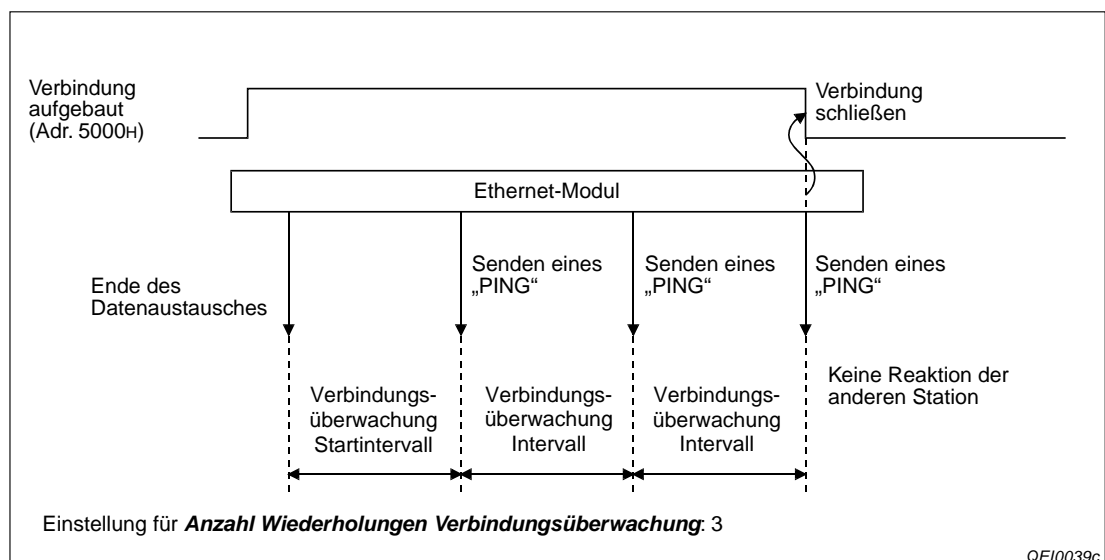
**Abb. 6-3:** Auswahl der Art der Verbindungsüberwachung innerhalb der Betriebseinstellungen (Kap. 5.5.2)

**Ziel-Verbindung überwachen** kann für eine Verbindung gewählt werden, die mit dem TCP/IP-Protokoll betrieben wird. Das Ethernet-Modul sendet in diesem Fall ein ACK an die Partnerstation und erwartet eine Antwort. Reagiert die Partnerstation nicht, wird die Verbindung geschlossen. Dies kann auch passieren, wenn die Partnerstation zwar noch kommunikationsbereit ist, aber die Verbindungsüberwachung nicht unterstützt.

**Ziel-IP überwachen** steht für TCP/IP und UDP/IP zur Verfügung. Wenn für eine bestimmte Zeit kein Datenaustausch stattgefunden hat, wird der anderen Station mit einer PING-Anweisung (ICMP Echo-Anforderung/Reaktions-Funktion) ein Datenpaket geschickt und eine Antwort erwartet.

Erhält das Ethernet-Modul eine PING-Anweisung von einer anderen Station, die dabei ist, eine Verbindung zu prüfen, wird automatisch ein Echo als Reaktion zurückgeschickt.

Die folgende Abbildung zeigt als Beispiel den Ablauf der Ziel-IP-Überwachung:



**Abb. 6-4:** Wenn die andere Station nicht reagiert, schließt das Ethernet-Modul die Verbindung

## 6.3 Erneute Initialisierung

Ein Ethernet-Modul kann auch initialisiert werden, ohne dass die SPS neu gestartet werden muss. Dadurch wird der Betrieb der SPS-CPU nicht unterbrochen und der gesteuerte oder geregelte Prozess kann ungestört weiter laufen.

Diese erneute Initialisierung (das Ethernet-Modul wurde ja bereits beim Einschalten der SPS initialisiert) wird durch Anweisungen im Ablaufprogramm gesteuert. Die neuen Einstellungen werden dem Ethernet-Modul entweder mit einer UINI-Anweisung übergeben oder die relevanten Pufferspeicheradressen werden im Programm direkt angesprochen.

### 6.3.1 Wann ist eine erneute Initialisierung sinnvoll?

Führen Sie eine erneute Initialisierung aus, wenn

- die Betriebseinstellungen (Abschnitt 5.5.2) des Ethernet-Moduls geändert werden sollen.  
Die Kommunikation mit externen Geräten kann z. B. nach einer Änderung des Kommunikationsdaten-Codes und einer erneuten Initialisierung fortgesetzt werden.
- die IP-Adresse des Ethernet-Modul geändert werden soll.  
Die IP-Adresse wird in den Betriebseinstellungen (Abschnitt 5.5.2) festgelegt. Nach einer Änderung dieser lokalen IP-Adresse genügt eine erneute Initialisierung.
- die IP-Adresse eines externen Gerätes geändert wurde.  
Ein Ethernet-Modul speichert die IP-Adressen der Geräte, mit denen es kommuniziert hat und die entsprechende MAC-Adresse. Dadurch wird verhindert, dass sich ein anderes Gerät unbefugter Zugang zur SPS verschafft, indem es die IP-Adresse eines Gerätes verwendet, mit dem zuvor kommuniziert wurde. (Die MAC-Adresse ist nur einem einzigen Gerät zugeordnet und kommt nur einmal vor.)  
Falls die IP-Adresse eines externen Gerätes geändert oder ein Gerät ausgetauscht wurde, muss eine Initialisierung vorgenommen und dadurch im Ethernet-Modul der Speicherbereich für die Adressen der externen Geräte gelöscht werden.
- die Übertragungsgeschwindigkeit oder die Kommunikationsart geändert werden sollen.

#### HINWEISE

Es darf keine erneute Initialisierung angefordert werden, während eine erneute Initialisierung ausgeführt wird.

Mit einer erneuten Initialisierung können die Betriebseinstellungen einschließlich der IP-Adresse des Ethernet-Moduls geändert werden.  
Falls andere Parameter geändert werden sollen, stellen Sie diese bitte über die Programmier-Software ein, übertragen die Parameter in die SPS und führen an der SPS-CPU einen RESET aus.

Stellen Sie sicher, dass die Kommunikation mit externen Modulen beendet ist und schließen Sie alle Verbindungen, bevor Sie das Ethernet-Modul erneut initialisieren.

Falls die IP-Adresse des Ethernet-Modul geändert wurde, müssen verbundene Geräte zurückgesetzt werden. (Wenn ein verbundenes Gerät die Ethernet-Adresse eines anderen Gerätes speichert, mit dem es kommuniziert, kann die Kommunikation nach der Änderung der IP-Adresse ohne ein Zurücksetzen nicht fortgesetzt werden.)



**HINWEIS**

Falls bei der erneuten Initialisierung die Übertragung von TCP-Segmenten mit maximaler Größe freigegeben wird (In die Pufferspeicheradr. 30 (1EH) wird „0“ eingetragen.), beachten Sie bitte, dass diese Option nur von der folgenden MELSOFT-Software unterstützt wird:

- GX Works2 ab Version 1.15R
- GX Developer ab Version 8.07H
- MX Components ab Version 3.03D
- MX Links ab Version 3.08J.

Bei Verwendung anderer Software muss die Übertragung von TCP-Segmenten mit maximaler Größe gesperrt oder die UDP/IP-Kommunikation verwendet werden, damit beim Lesen oder Schreiben von Ablaufprogrammen keine Fehler auftreten.

### 6.3.2 Programmierung für eine erneute Initialisierung

Im SPS-Programm werden dem Ethernet-Modul die neuen Einstellungen entweder mit einer UINI-Anweisung übergeben oder die Pufferspeicheradressen 30 und 31 (1EH bzw. 1FH) werden im Programm direkt angesprochen. Wenden Sie aber nicht beide Methoden gleichzeitig an.

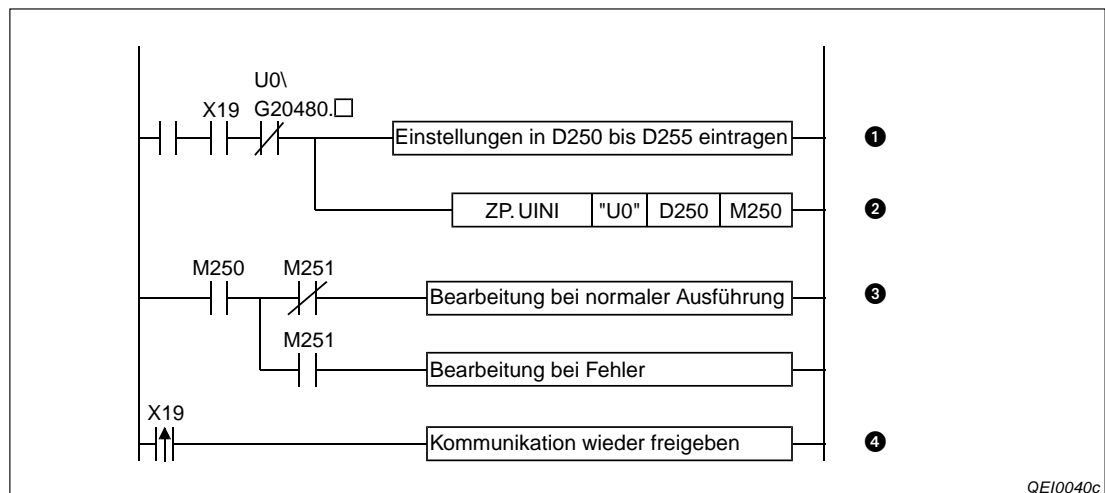
#### Initialisierung mit einer UINI-Anweisung

Um ein Ethernet-Modul des MELSEC System Q neu zu initialisieren, wird in der SPS-CPU eine UINI-Anweisung ausgeführt.

**HINWEIS**

Die UINI-Anweisung gehört zu den erweiterten Anweisung für die Ethernet-Module des MELSEC System Q. Diese sind in der Programmieranleitung zur MELSEC A/Q-Serie und zum MELSEC System Q (Art.-Nr. 87432) ausführlich beschrieben.

Für das folgende Programmbeispiel wird angenommen, dass das Ethernet-Modul die Start-E/A-Adresse 0000H belegt.



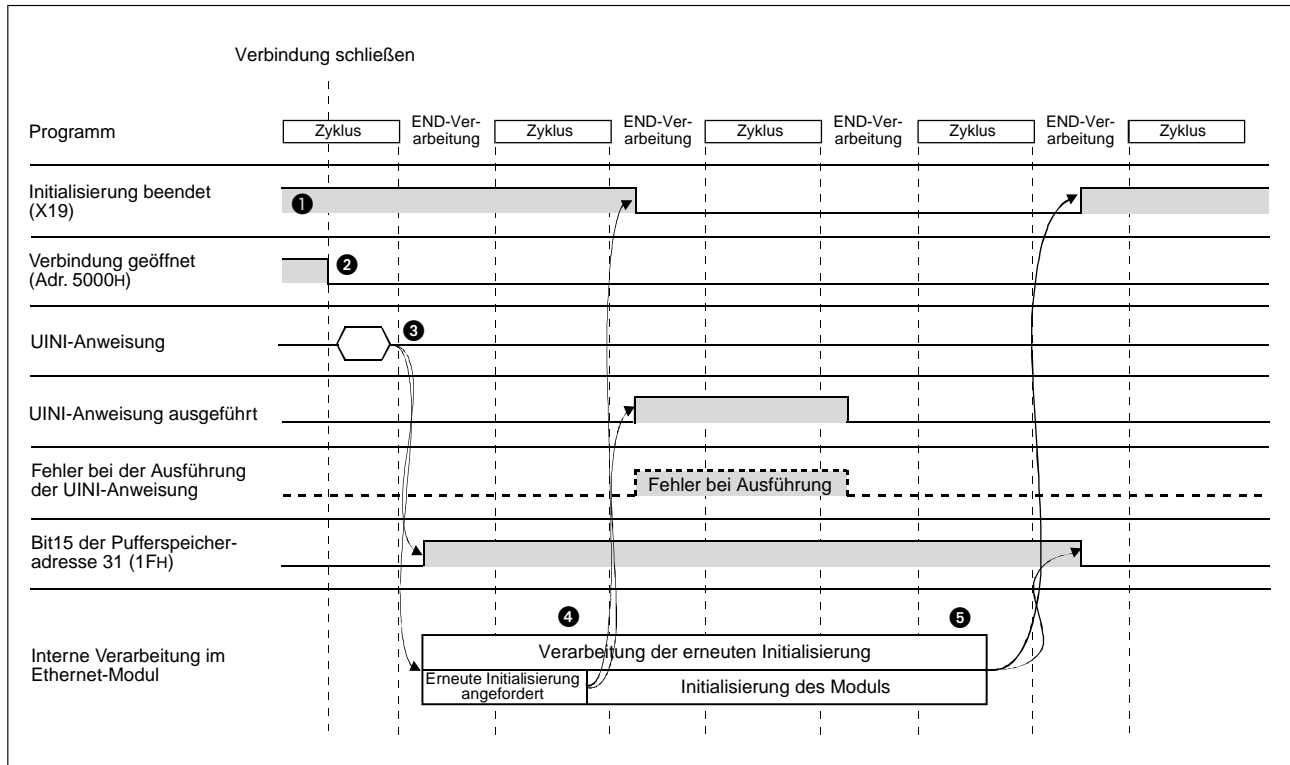
**Abb. 6-5:** Beispiel für eine erneute Initialisierung mit einer UINI-Anweisung

- ❶ Die erste Verknüpfung (hier ohne Operand) dient als Startbedingung für eine erneute Initialisierung. Der Eingang X19 zeigt an, dass das Ethernet-Modul bereits initialisiert ist. Bei einer erneuten Initialisierung dürfen keine Verbindungen geöffnet sein. Zur Prüfung wird hier das entsprechende Bit in der Pufferspeicheradresse 20480 (5000H) abgefragt, es darf nicht gesetzt sein. (Das Zeichen „□“ dient als Platzhalter und wird bei der Programmierung durch die Nummer des Bits, z. B. 2 für Verbindung 3, ersetzt.).

Die Betriebsinstellungen werden in diesem Beispiel in die Datenregister D250 bis D255 eingetragen.

- ② Die UINI-Anweisung wird gestartet. Zur Anzeige, dass die Ausführung der Anweisung beendet ist, wird M250 verwendet. M250 zeigt dann an, dass bei der Ausführung ein Fehler aufgetreten ist.
- ③ Mit M251 wird der Programmteil ausgewählt, der nach der Ausführung der UINI-Anweisung bearbeitet werden soll.
- ④ Sobald X19 (Initialisierung beendet) vom Ethernet-Modul wieder gesetzt wird, kann die Kommunikation weitergehen.

Die folgende Abbildung zeigt den Signalverlauf bei dieser Art der erneuten Initialisierung:



**Abb. 6-6:** Erneute Initialisierung mit einer UINI-Anweisung

- ① Vor einer erneuten Initialisierung muss das Ethernet-Modul erfolgreich initialisiert worden sein. (Der Eingang X19 ist eingeschaltet.)
- ② Der Datenaustausch mit externen Geräten wird beendet und alle geöffneten Verbindungen werden geschlossen.
- ③ Die UINI-Anweisung wird ausgeführt. Die neuen Betriebsinstellungen werden in die Operanden der UINI-Anweisung eingetragen.
- ④ Nach der Ausführung der UINI-Anweisung wird der angegebene Operand (im Beispiel auf Seite 6-9 der Merker M250) für einen Zyklus gesetzt. Falls bei der Ausführung ein Fehler aufgetreten ist, wird auch der folgende Operand (in diesem Beispiel M251) für einen Zyklus gesetzt.
- ⑤ Nach der Initialisierung wird in der Pufferspeicheradresse 31 (1FH) das Bit 15 zurückgesetzt und der Eingang X 19 eingeschaltet. Wenn bei der erneuten Initialisierung ein Fehler aufgetreten ist, wird in der Pufferspeicheradresse 105 (69H) ein Fehlercode eingetragen.

**Initialisierung durch direkte Beeinflussung der Pufferspeicheradressen**

Eine erneute Initialisierung kann auch ausgeführt werden, indem der Inhalt der Pufferspeicheradressen 30 (1EH) oder 31 (1FH) mit Hilfe von z. B. SET- oder TO-Anweisungen verändert und anschließend eine Initialisierung angefordert wird. Dazu wird Bit 15 in der Pufferspeicheradressen 31 (1FH) gesetzt. Nach der Initialisierung wird dieses Bit vom Ethernet-Modul wieder zurückgesetzt und der Eingang X19 eingeschaltet.

Falls bei der erneuten Initialisierung ein Fehler aufgetreten ist, wird in der Pufferspeicheradresse 105 (69H) ein Fehlercode eingetragen.

Speicheradresse		Bedeutung																		
Dezimal	Hexa-dezimal																			
30	1EH	Einstellung zur Übertragung max. TCP-Segmente 0H: Die Übertragung von TCP-Segmenten mit max. Größe ist freigegeben 8000H: Die Übertragung von TCP-Segmenten mit maximaler Größe ist gesperrt Die Einstellung wird nach einer erneuten Initialisierung gültig.																		
31	1FH	Parameter für eine erneute Initialisierung  <div style="text-align: center;"> <table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">b15</td> <td style="text-align: center;">b8</td> <td style="text-align: center;">b6</td> <td style="text-align: center;">b5</td> <td style="text-align: center;">b4</td> <td style="text-align: center;">b1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> </table> </div> Betriebseinstellungen ❶ Bit 1: Codierung der übertragenen Daten 0: Binärcode 1: ASCII-Code ❷ Bit 4: Art der Verbindungsüberwachung 0: Ziel-IP überwachen 1: Ziel-Verbindung überwachen ❸ Bit 5: Format der gesendeten Daten 0: Ethernet-Format 1: IEEE802.3-Format ❹ Bit 6: Eintrag von Daten in die SPS-CPU, wenn diese in der Betriebsart RUN ist 0: Nicht zugelassen 1: Zugelassen ❺ Bit 8: Wartezeit 0: Nicht auf das Öffnen einer Verbindung warten. (Bei gestoppter CPU kann nicht kommuniziert werden.) 1: Auf das Öffnen einer Verbindung warten. (Kommunikation bei gestoppter CPU ist möglich.) ❻ Bit 15: Initialisierung starten 0: Erneute Initialisierung ist beendet (Bit 15 wird vom System zurückgesetzt.) 1: Erneute Initialisierung anfordern (Bit 15 wird vom Anwender gesetzt.)	b15	b8	b6	b5	b4	b1	6	0	5	0	4	3	2	0	1	0	1	0
b15	b8	b6	b5	b4	b1															
6	0	5	0	4	3															
2	0	1	0	1	0															

**Tab. 6-3:** Die Inhalte der Pufferspeicheradressen 30 und 31 können für eine erneute Initialisierung verändert werden.

Das Beispielprogramm auf der nächsten Seite fragt den Status der Verbindungen 1 und 2 ab, bevor es das Ethernet-Modul mit der Start-E/A-Adresse 0000H erneut initialisiert. Bei anderen Verbindungen müssen im Programm auch deren Signale verwendet werden.

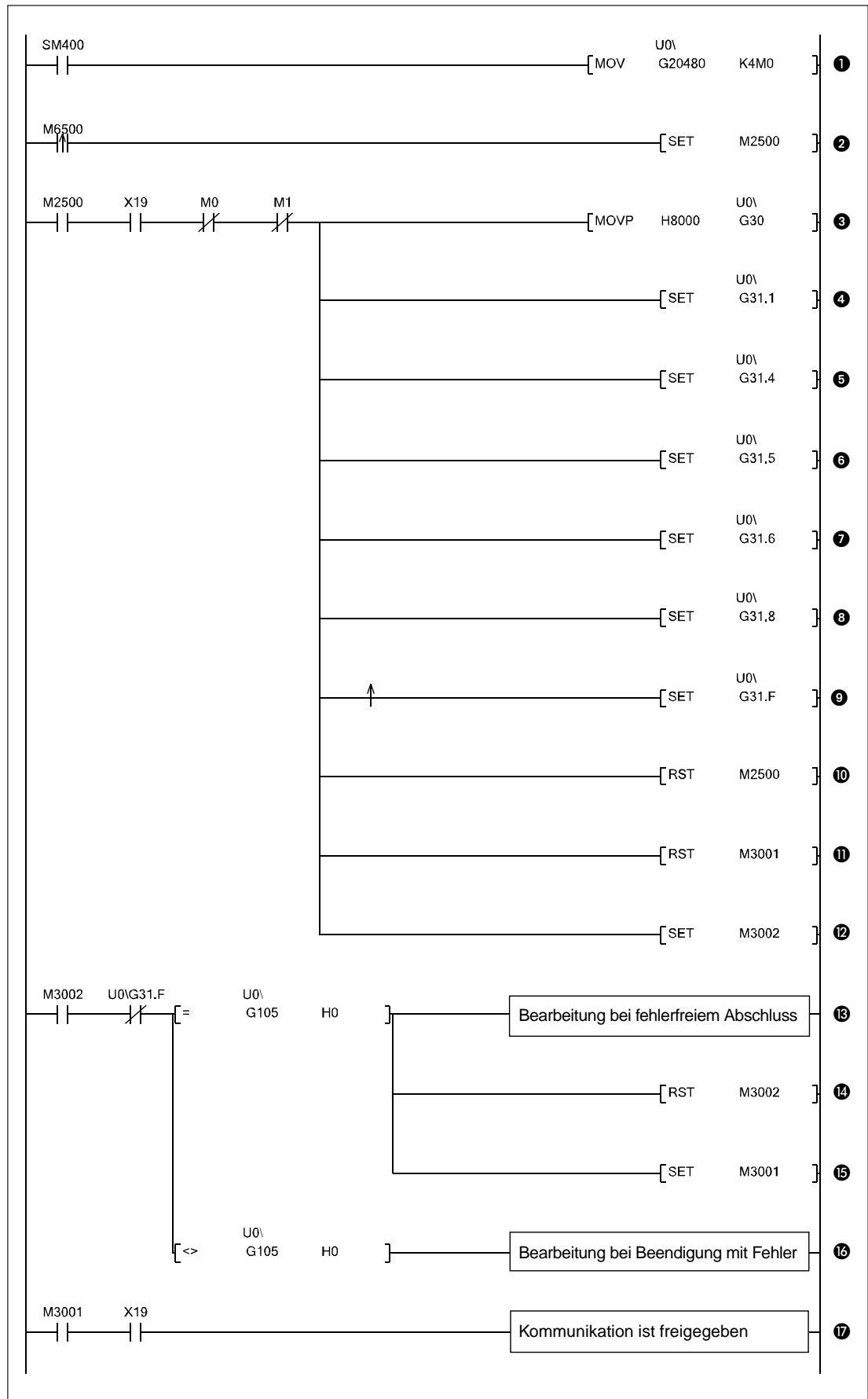


Abb. 6-7: Beispiel für eine erneute Initialisierung durch direkten Eintrag in den Pufferspeicher

- ① Pufferspeicheradr. 20480 (5000H) wird gelesen, um den Zustand der Verbindungen zu erfassen.
- ② Mit der ansteigenden Flanke von M6500 wird eine erneute Initialisierung eingeleitet. M2500 wird gesetzt und startet im nächsten Programmzweig die Initialisierung.
- ③ Der Eingang X19 zeigt an, dass das Ethernet-Modul bereits initialisiert ist. Bei einer erneuten Initialisierung dürfen keine Verbindungen geöffnet sein. M0 (Verbindung 1) und M1 (Verbindung 2) müssen deshalb zurückgesetzt sein, bevor Daten in den Pufferspeicher übertragen werden.  
In die Pufferspeicheradr. 30 (1EH) wird der Wert 8000H eingetragen und damit die Übertragung von TCP-Segmenten mit maximaler Größe gesperrt.
- ④ Bit 1 in der Pufferspeicheradr. 31 (1EH) wird gesetzt: Kommunikation im ASCII-Code
- ⑤ Bit 4 in der Pufferspeicheradr. 31 (1EH) wird gesetzt: Ziel-Verbindung überwachen
- ⑥ Bit 5 in der Pufferspeicheradr. 31 (1EH) wird gesetzt: IEE802.3-Format
- ⑦ Bit 6 in der Pufferspeicheradr. 31 (1EH) setzen: Eintrag von Daten in die SPS-CPU zulassen, wenn diese in der Betriebsart RUN ist.
- ⑧ Bit 8 in der Pufferspeicheradr. 31 (1EH) wird gesetzt: Auf Öffnen der Verbindung warten
- ⑨ Bit 15 setzen, um dem Ethernet-Modul zu signalisieren, das erneut initialisiert werden soll.
- ⑩ M2500 wird auch in anderen Programmteilen verwendet, um anzuzeigen, dass die Initialisierung des Ethernet-Moduls abgeschlossen ist. M2500 wird bei einer erneuten Initialisierung zunächst zurückgesetzt.
- ⑪ M3001 zeigt an, dass das Ethernet-Modul initialisiert ist. M2500 wird bei einer erneuten Initialisierung zurückgesetzt.
- ⑫ M3002 zeigt an, dass eine erneute Initialisierung ausgeführt wird.
- ⑬ Bit 15 der Pufferspeicheradr. 31 (1EH) wird nach einer erneuten Initialisierung durch das Ethernet-Modul zurückgesetzt. Bei der negativen Flanke, also beim Wechsel von „1“ nach „0“, und wenn neu initialisiert wird (M3002), wird der Inhalt der Pufferspeicheradr. 105 (69H) geprüft. Ist hier kein Fehlercode eingetragen, war die Initialisierung erfolgreich und es kann ein entsprechender Programmteil ausgeführt werden.
- ⑭ M3002 wird zurückgesetzt, weil die erneute Initialisierung beendet ist.
- ⑮ M3001 wird gesetzt, um anzuzeigen, dass das Ethernet-Modul initialisiert ist.
- ⑯ Ist in der Pufferspeicheradr. 105 (69H) ein Wert ungleich 0 eingetragen, ist bei der Initialisierung ein Fehler aufgetreten. In diesem Fall kann beispielsweise ein Programmteil zur Fehlerdiagnose bearbeitet werden.
- ⑰ Sobald der Eingang X19 vom Ethernet-Modul eingeschaltet wird kann die Kommunikation fortgesetzt werden.

## 6.4 Initialisierung überprüfen

Vor der Initialisierung des Ethernet-Moduls müssen die Netzwerkparameter (Abschnitt 5.5), die Betriebseinstellungen (Abschnitt 5.5.2) und die Initialisierungseinstellungen (Abschnitt 6.2) in die SPS-CPU übertragen werden. Nach einem RESET der CPU wird das Ethernet-Modul initialisiert und die Einstellungen werden übernommen. Die „INIT.“-LED am Ethernet-Modul zeigt an, dass die Initialisierung abgeschlossen ist.

Nach erfolgreicher Initialisierung ist das Ethernet-Modul bereit zur Kommunikation. In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie die Kommunikationsbereitschaft des Moduls geprüft werden kann.

### HINWEIS

Falls bei der Initialisierung des Ethernet-Moduls Fehler aufgetreten sind, überprüfen Sie die im Pufferspeicher des Moduls eingetragenen Parameter und ob unter der Pufferspeicheradresse 105 (69H) ein Fehlercode eingetragen ist.

Nach Korrektur der Parameter und Behebung des Fehlers initialisieren Sie dann das Modul noch einmal.

### 6.4.1 PING-Test

Der PING-Test dient dazu, festzustellen, ob ein Gerät mit einer bestimmten IP-Adresse im Netzwerk vorhanden ist. Dazu werden dem Gerät Daten gesendet. Erhält die Station, die den PING-Test ausführt, eine Antwort, war der Test erfolgreich.

Das gesuchte Gerät muss nicht unbedingt ein Ethernet-Modul des MELSEC System Q sein, es kann auch das Vorhandensein z. B. eines PC oder eines Ethernet-Modul der MELSEC A- oder QnA-Serie geprüft werden. (Bei den Ethernet-Module AJ71E71, AJ71E71-B2 und AJ71E71-B5 der MELSEC A-Serie ist der PING-Test ab der Software-Version S möglich.)

Bei einem Ethernet-Modul können Sie mit einem PING-Test prüfen

- ob das Ethernet-Modul korrekt angeschlossen ist.
- ob die Parametrierung des Ethernet-Moduls richtig ist.
- ob die Initialisierung des Ethernet-Moduls fehlerfrei abgeschlossen wurde.

Ein PING-Test kann für ein Gerät ausgeführt werden, das am selben Netzwerk angeschlossen ist, wie die Station, die den Test veranlasst. (Die Netzwerk-ID muss identisch sein.)

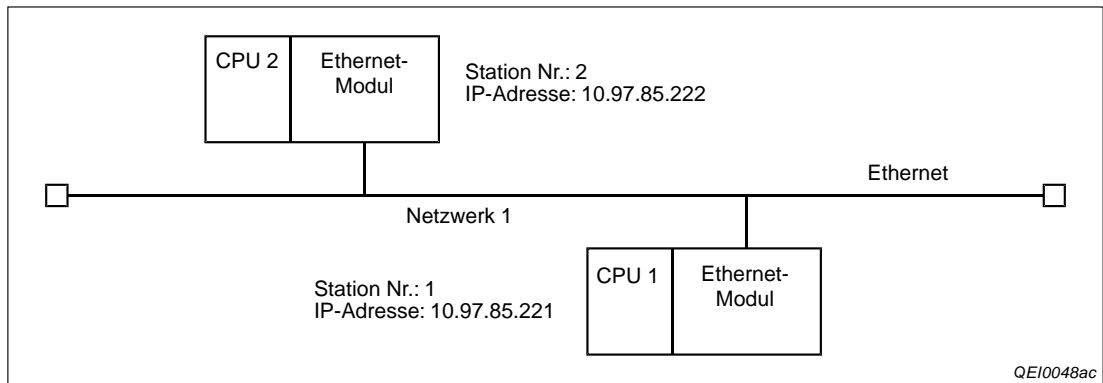
Ist das zu prüfende Gerät ein Ethernet-Modul, darf für den UDP-Port, über den die Programmier-Software GX Developer oder GX IEC Developer auf das Modul zugreift, nicht die Remote-Passwort-Funktion aktiviert sein, weil sonst der PING-Test nicht ausgeführt werden kann.

Einen PING-Test können Sie mit Hilfe eines Kommandos von einem PC starten, der an das Ethernet-Netzwerk angeschlossen ist. (Seite 6-20).

Die Programmier-Software GX Developer und GX IEC Developer unterstützt zwei komfortable Methoden des PING-Tests, die sich durch die Art des Anschlusses an das Netzwerk unterscheiden:

- Direkter Anschluss des PC (mit installiertem GX Developer oder GX IEC Developer) an das Ethernet über eine Netzwerkkarte (Seite 6-15)
- Anschluss des PC an eine CPU des System Q und Zugang zum Netzwerk über ein in der SPS installiertes Ethernet-Modul (Seite 6-19)

Auf den folgenden Seiten werden beide Anschlussvarianten anhand von Beispielen vorgestellt, bei denen zwei Steuerungen des MELSEC System Q über ein Netzwerk verbunden sind.



**Abb. 6-9:** Konfiguration für die folgenden Beispiele

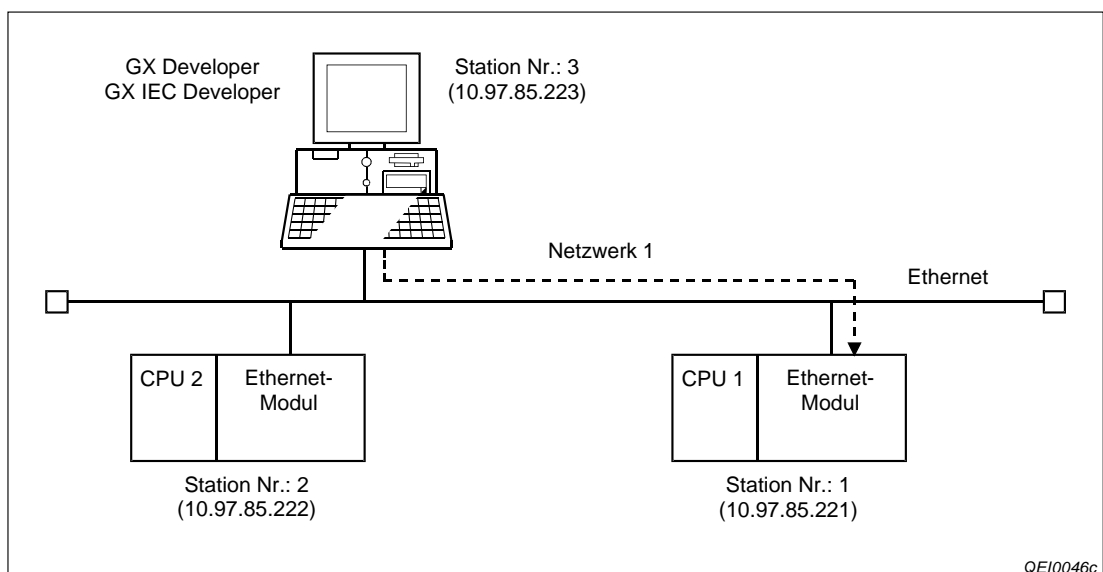
Dialogfenster zur Einstellung in GX Developer oder GX IEC Developer	Parameter	Einstellungen	
		CPU 1	CPU 2
Netzwerkparameter	Netzwerktyp	Ethernet	Ethernet
	Start-E/A-Nr.	0000	0000
	Netzwerk-Nr.	1	1
	Gruppe Nr.	1	1
	Station Nr.	1	2
Betriebseinstellungen	IP-Adresse	10.97.85.221	10.97.85.222

**Tab. 6-4:** Einstellung der Parameter für die Beispiele

Für die Beispiele wird vorausgesetzt, dass die Parameter in die jeweilige CPU übertragen, an der CPU ein RESET ausgeführt und die Ethernet-Module initialisiert worden sind. (Die „INIT“-LED des Ethernet-Moduls leuchtet.)

**PING-Test mit GX Developer/GX IEC Developer und Netzwerkkarte**

Bei dieser Testmethode wird ein PC mit installierter Programmier-Software über eine zusätzlich installierte Netzwerkkarte (Ethernet-Karte) mit dem Ethernet verbunden.



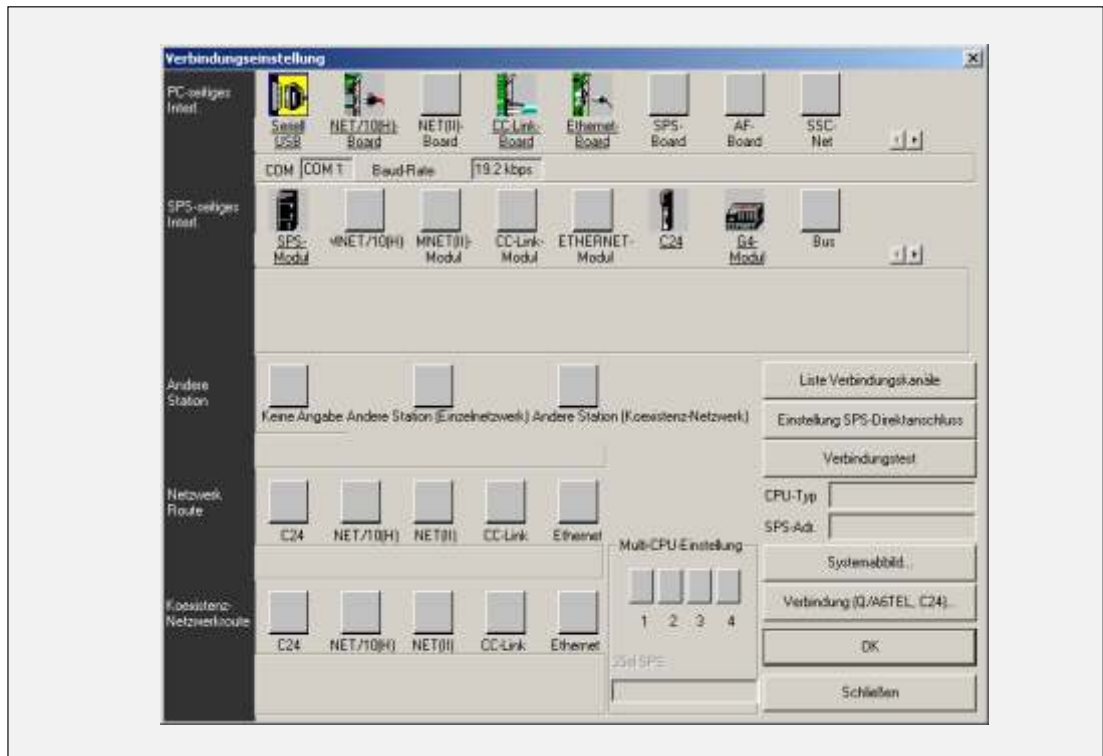
**Abb. 6-8:** Ist im PC eine Netzwerkkarte installiert, kann er direkt an ein Ethernet-Netzwerk angeschlossen werden

Für den Test starten Sie den GX Developer oder den GX IEC Developer, öffnen ein Projekt, klicken in der Werkzeugleiste auf **Online** und anschließend auf **Übertragungseinstellungen**.



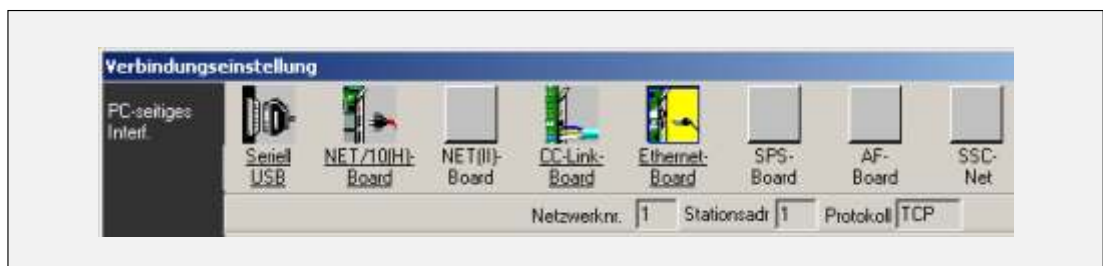
**Abb. 6-10:** Wählen Sie aus den Übertragungseinstellungen den Menüpunkt **Ports**

Das Dialogfenster **Verbindungseinstellung** erscheint:



**Abb. 6-11:** Im Dialogfenster **Verbindungseinstellung** wird festgelegt, wie der PC mit der SPS verbunden ist

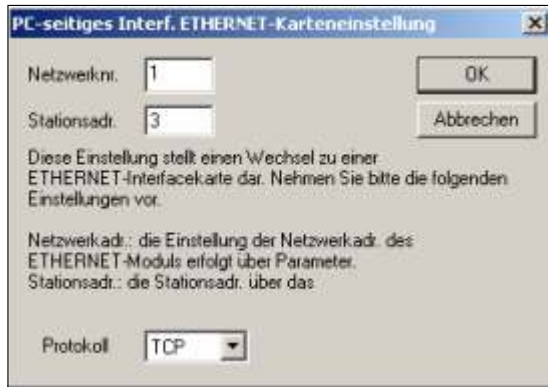
Stellen Sie zunächst ein, welches PC-seitige Interface verwendet wird. Wenn Sie auf **Ethernet-Board** klicken, erscheint ein Hinweis, den Sie mit **Ja** bestätigen.



**Abb. 6-12:** Nach der Anwahl des **Ethernet-Boards** müssen noch die Netzwerknummer, die Stationsadresse und das Protokoll eingestellt werden.

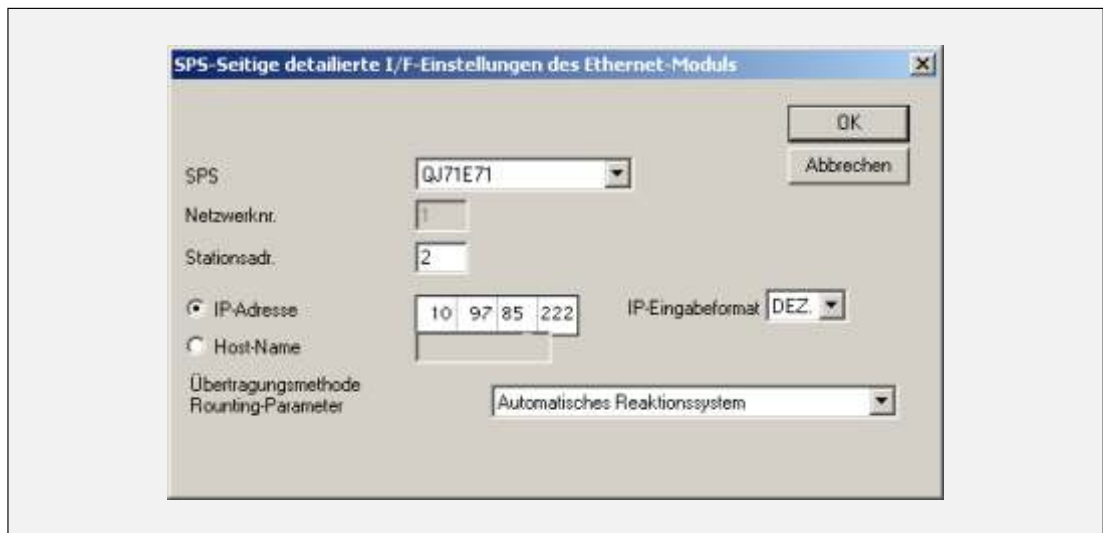


Klicken Sie nun doppelt auf das Symbol für das Ethernet-Board, um ein Dialogfenster für die Einstellung der Ethernet-Karte zu öffnen.



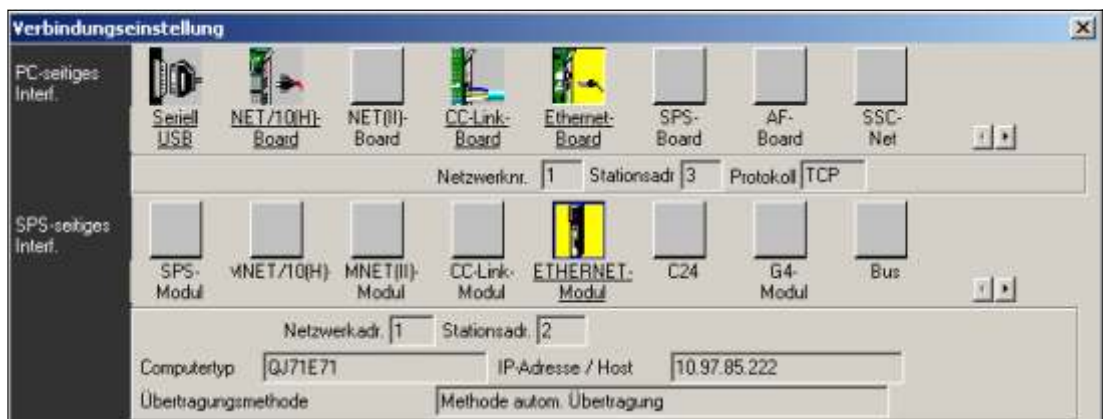
**Abb. 6-13:**  
Für dieses Beispiel wird die Stations-  
adresse 3 für den PC eingestellt.

Zur Einstellung der Netzwerkadresse und der IP-Adresse der SPS klicken Sie in der Zeile **SPS-seitiges Interface** doppelt auf **Ethernet-Modul**:



**Abb. 6-14:** Einstellungen für die Verbindung mit SPS 2

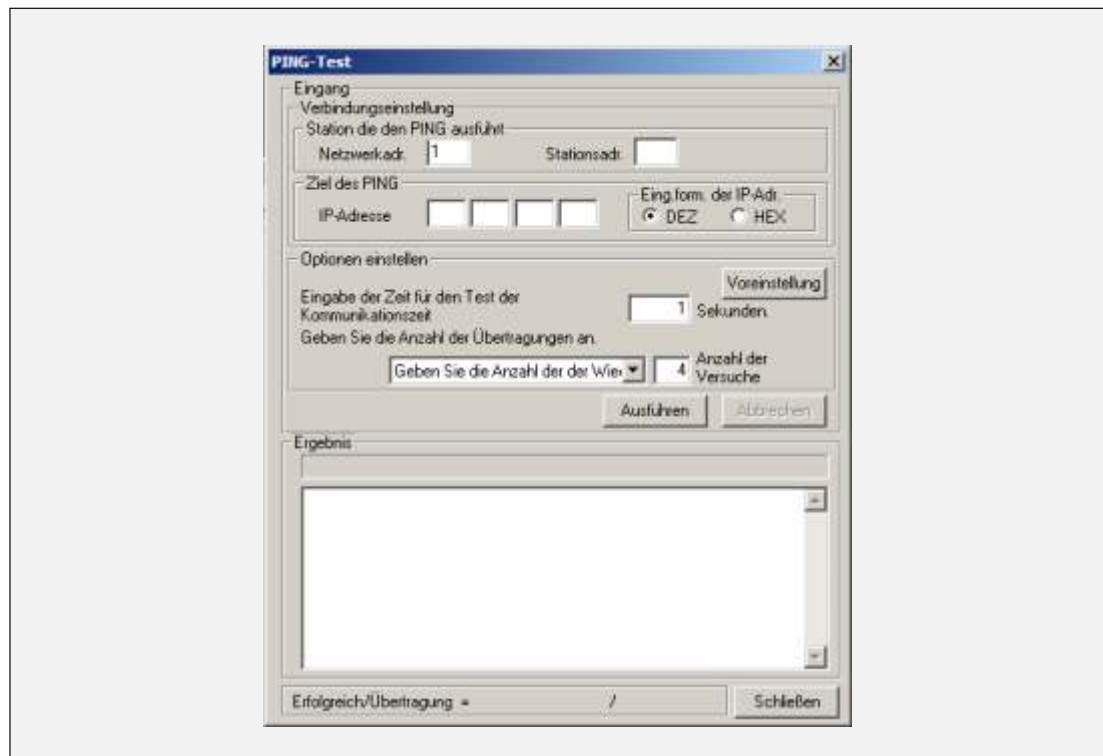
Nach einem Klick auf **OK** werden die Einstellungen übernommen.



**Abb. 6-15:** Einstellungen für eine Verbindung mit SPS 2 über das Ethernet

### ● PING-Test starten

Klicken Sie zum Start des PING-Test in der Werkzeugleiste des GX Developer auf **Diagnose** bzw. auf **Debug** beim GX IEC Developer. Wählen Sie dann **Ethernet-Diagnose** und anschließend **PING-Test**.

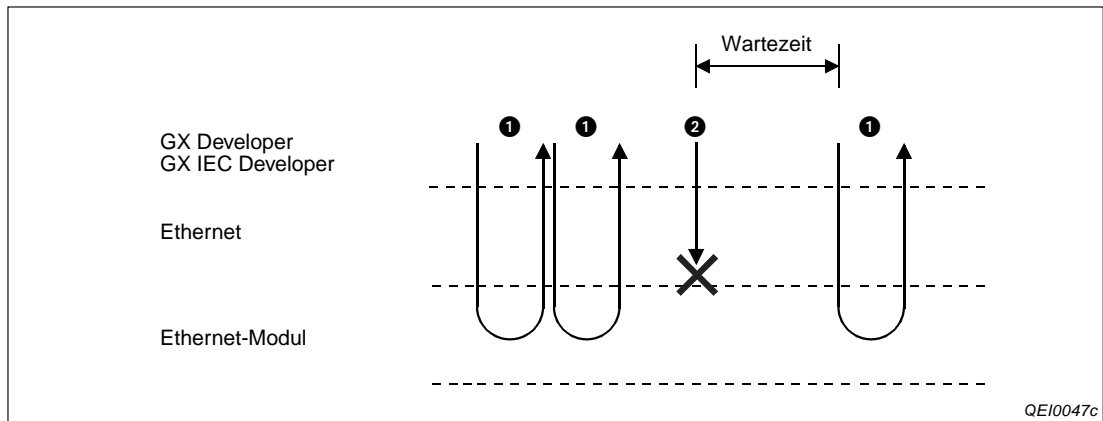


**Abb. 6-16:** Dialogfenster für den PING-Test

### Einstellmöglichkeiten und Anzeigen

- **Station, die den PING ausführt**  
**Netzwerknummer** (1 bis 239) und **Stationsnummer** (1 bis 64) des Ethernet-Moduls in der Station, die den PING-Test ausführt.
- **Ziel des PING**  
 Geben Sie die **IP-Adresse** der Station ein, die mit dem PING-Test geprüft werden soll.
- **Zeitüberwachung**  
 Zeit (1 bis 30 s), in der auf eine Antwort von der anderen Station gewartet wird. Trifft die Antwort in dieser Zeit nicht ein, wird der PING-Test als gescheitert angesehen.
- **Anzahl der Versuche**  
 Hier geben Sie an, wie oft die Daten zu dem anderen Gerät gesendet werden sollen (wie oft der PING-Test ausgeführt werden soll). Entweder geben Sie eine Zahl von 1 bis 50 an oder lassen den PING-Test solange ausführen, bis er abgebrochen wird.
- **Ergebnis**  
 Im unteren Teil des Dialogfensters wird nach der Ausführung des PING-Test das Ergebnis angezeigt. Das Verhältnis von korrekten Antworten zu Sendungen können Sie ganz unten im Dialogfenster ablesen.

Die folgende Abbildung zeigt schematisch den Datenverkehr, wenn als Anzahl der Sendungen „4“ eingegeben wurde und das zu prüfende Gerät dreimal innerhalb der Überwachungszeit antwortet (①) und einmal nicht innerhalb dieser Zeit reagiert (②). Das Verhältnis von korrekten Reaktionen zu Sendungen ist in diesem Beispiel 3/4.



**Abb. 6-17:** Reagiert das andere Gerät nicht innerhalb der Wartezeit, gilt dieser PING-Test als nicht bestanden.

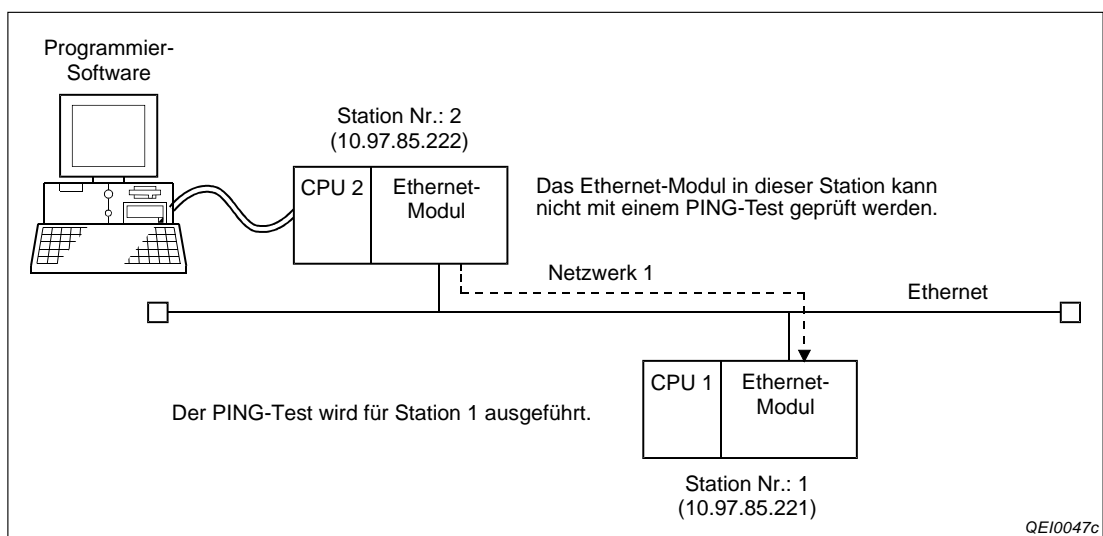
Falls der PING-Test nicht erfolgreich verlaufen ist, prüfen Sie,

- ob das Ethernet-Modul korrekt auf den Baugruppenträger montiert ist.
- die Verbindung zum Ethernet-Netzwerk.
- die Parametrierung des Ethernet-Moduls.
- ob die SPS-CPU einen Fehler meldet.
- die IP-Adressen, die für die Verbindungseinstellungen und den PING-Test angegeben wurden.
- ob für das angeschlossene Gerät ein Reset ausgeführt wurde, nachdem das Ethernet-Modul getauscht wurde.

**PING-Test beim Anschluss an eine SPS-CPU**

Ein PING-Test kann auch ausgeführt werden, indem ein PC (mit installierter Programmier-Software) an eine CPU des MELSEC System Q angeschlossen und der Zugang zum Netzwerk über ein in der SPS installiertes Ethernet-Modul hergestellt wird.

Das Ethernet-Modul, das in der Station installiert ist, an der auch der PC angeschlossen ist, kann nicht mit einem PING-Test geprüft werden.



**Abb. 6-18:** Der PC wird über ein Ethernet-Modul mit dem Ethernet verbunden

Für den Test verbinden Sie den PC mit der SPS-CPU und wählen in den Verbindungseinstellungen (**Online Übertragungseinstellungen Ports**, Seite 6-16) den direkten Anschluss an die CPU.



**Abb. 6-19:** Der PC ist in diesem Beispiel über die USB-Schnittstelle mit der CPU verbunden

### ● Start des PING-Test

Die Einstellungen für den PING-Test beim Anschluss des PC an die SPS-CPU entsprechen denen beim direkten Anschluss des PC an ein Ethernet-Netzwerk und sind auf Seite 6-18 beschrieben.

### PING-Kommando (PC Ethernet-Modul)

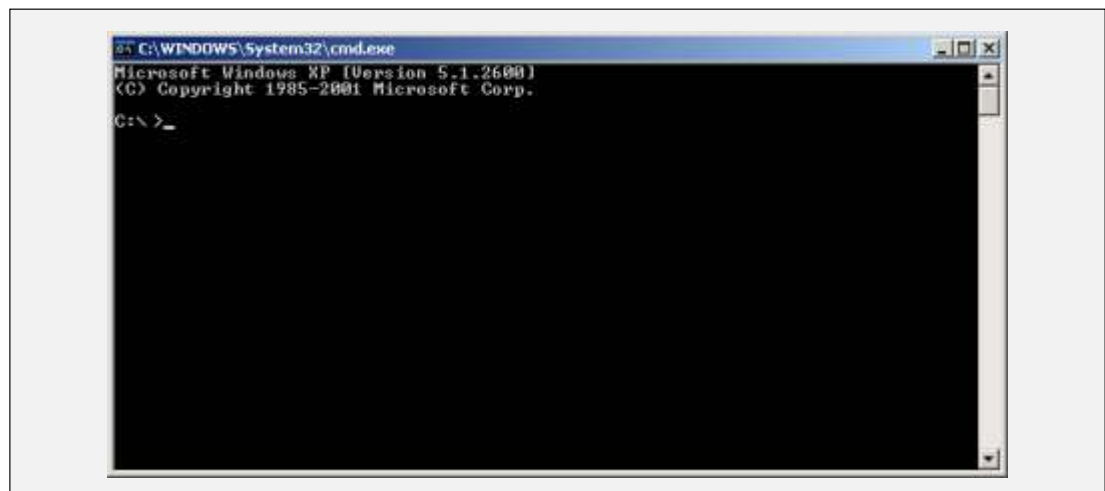
Bei einem IBM-kompatiblen PC steht Ihnen das PING-Kommando zur Verfügung, mit dem überprüft werden kann, ob eine Station mit der angegebenen IP-Adresse im selben Netzwerk vorhanden ist.

Klicken Sie auf **Start** und anschließend im Windows-Startmenü auf **Ausführen**.



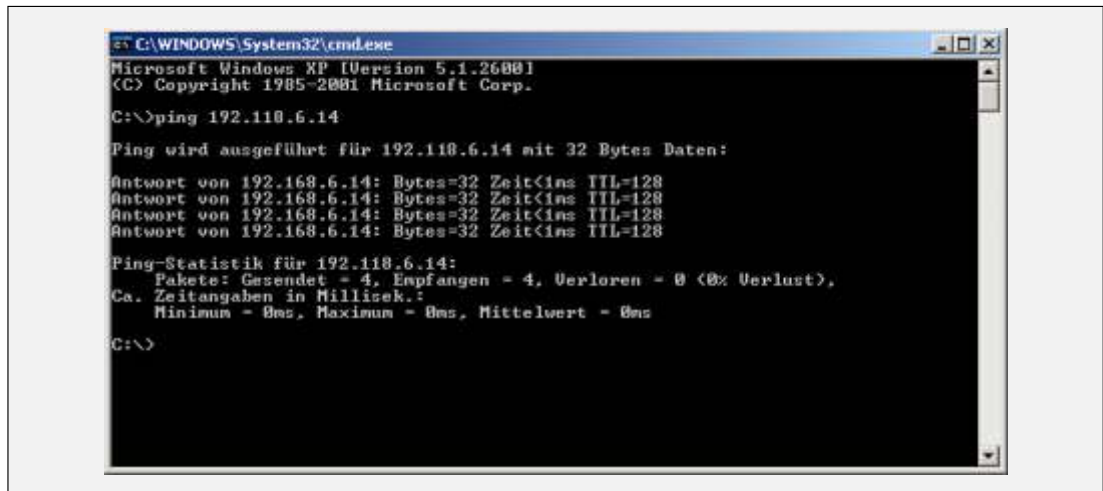
**Abb. 6-20:**

In das Eingabefeld „Öffnen“ des Dialogfensters **Ausführen** geben Sie **cmd** ein und bestätigen die Eingabe mit **OK**.



**Abb. 6-21:** Danach öffnet sich ein Fenster zur Eingabe von Kommandos

Geben Sie das Kommando für den PING-Test und die IP-Adresse der Station ein, die geprüft werden soll. Zum Beispiel: **ping 192.0.1.254**. (Zwischen dem PING-Kommando und der IP-Adresse muss ein Leerzeichen sein!) Wenn Sie nun die Eingabetaste betätigen, beginnt der PING-Test.



```
C:\WINDOWS\System32\cmd.exe
Microsoft Windows XP [Version 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.

C:\>ping 192.118.6.14

Ping wird ausgeführt für 192.118.6.14 mit 32 Bytes Daten:

Antwort von 192.168.6.14: Bytes=32 Zeit<ins TTL=128
Antwort von 192.168.6.14: Bytes=32 Zeit<ins TTL=128
Antwort von 192.168.6.14: Bytes=32 Zeit<ins TTL=128
Antwort von 192.168.6.14: Bytes=32 Zeit<ins TTL=128

Ping-Statistik für 192.118.6.14:
    Pakete: Gesendet = 4, Empfangen = 4, Verloren = 0 (0% Verlust),
    Ca. Zeitangaben in Millisek.:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Mittelwert = 0ms

C:\>
```

**Abb. 6-22:** PING-Test bestanden: Die Antworten der anderen Station und eine statistische Auswertung werden angezeigt



```
C:\WINDOWS\System32\cmd.exe
Microsoft Windows XP [Version 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.

C:\>ping 192.118.6.13

Ping wird ausgeführt für 192.118.6.13 mit 32 Bytes Daten:

Zeitüberschreitung der Anforderung.
Zeitüberschreitung der Anforderung.
Zeitüberschreitung der Anforderung.
Zeitüberschreitung der Anforderung.

Ping-Statistik für 192.118.6.13:
    Pakete: Gesendet = 4, Empfangen = 0, Verloren = 4 (100% Verlust),

C:\>
```

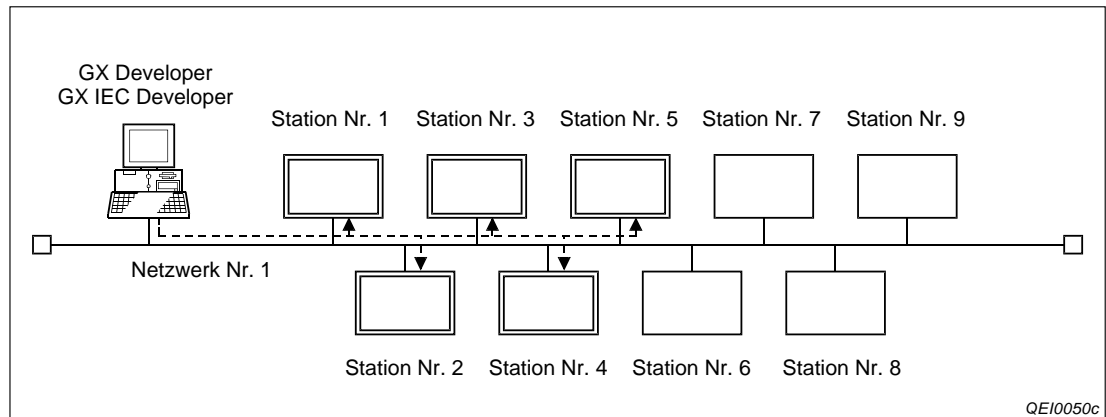
**Abb. 6-23:** PING-Test nicht bestanden: Die andere Station hat nicht reagiert und es wird eine Zeitüberschreitung gemeldet

Falls ein Ethernet-Modul nicht auf den PING-Test reagiert, prüfen Sie,

- ob das Ethernet-Modul korrekt auf den Baugruppenträger montiert ist.
- die Verbindung zum Ethernet-Netzwerk.
- die Parametrierung des Ethernet-Moduls.
- ob die SPS-CPU einen Fehler meldet.
- die IP-Adresse, die mit dem PING-Kommando angegeben wurde.

## 6.4.2 Loop-Back-Test mit der Programmier-Software

Bei diesem Loop-Back-Test werden von einem PC mit installierter Programmier-Software Daten zu einer oder auch mehreren Stationen im Netzwerk gesendet und von diesen zurückgeschickt.



**Abb. 6-24:** In diesem Beispiel werden die Stationen 1 bis 5 mit einem Loop-Back-Test geprüft. Alle Stationen sind mit einem Ethernet-Modul ausgestattet.

### Merkmale des Loop-Back-Tests

- Der PC wird über eine Netzwerkkarte an das Netzwerk angeschlossen.
- Es können ETHERNET-Module des MELSEC System Q ab der Funktionsversion B geprüft werden.
- Mit einem Loop-Back-Test erhalten Sie Aussagen darüber,
  - ob das Ethernet-Modul korrekt angeschlossen ist.
  - ob die Parametrierung des Ethernet-Moduls richtig ist.
  - ob die Initialisierung des Ethernet-Moduls fehlerfrei abgeschlossen wurde.
- Ein Loop-Back-Test kann für ein Gerät ausgeführt werden, das am selben Netzwerk angeschlossen ist, wie die Station, die den Test veranlasst. (Die Netzwerk-ID muss identisch sein.)

Falls beim Loop-Back-Test ein Fehler in einem Ethernet-Modul erkannt worden ist, muss nach der Korrektur der Parameter an der SPS-CPU, bei der das Ethernet-Modul installiert ist, ein RESET ausgeführt werden, um die geänderten Parameter zu übernehmen.

Prüfen Sie die Initialisierung mit einem PING-Test (Seite 6-14), der auch im Dialogfenster für den Loop-Back-Test gestartet werden kann.

#### HINWEISE

Damit ein Ethernet-Modul bei einem Loop-Back-Test reagieren kann, muss dessen Initialisierung abgeschlossen sein.

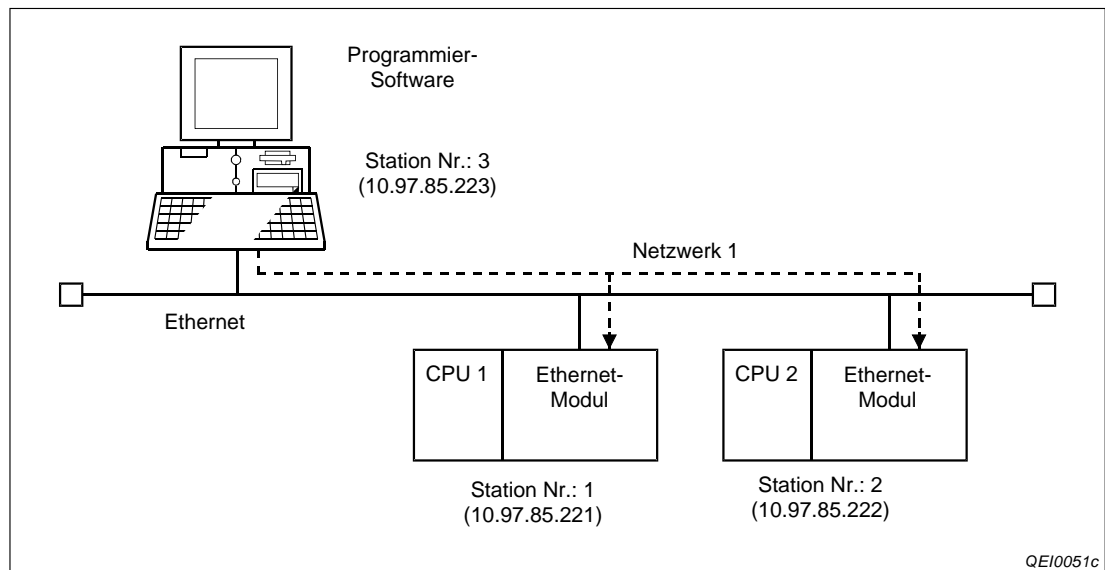
Im Ethernet-Modul, das getestet wird, darf für den UDP-Port, über den die Programmier-Software auf das Modul zugreift, nicht die Remote-Passwort-Funktion aktiviert sein, weil sonst der Loop-Back-Test nicht ausgeführt werden kann.

In der Programmier-Software muss in den Netzwerkparametern die Router-Relaisfunktion ausgeschaltet werden.

**HINWEIS**

MELSEC System Q Ethernet-Module der Funktionsversion A und Ethernet-Module der MELSEC A/QnA-Serie können nicht mit einem Loop-Back-Test geprüft werden. Je nach Version der Programmier-Software wird beim Test dieser Module entweder „Keine Reaktion“ oder keine Meldung angezeigt. Diese Module gehen auch nicht in die Anzahl der zu prüfenden Stationen ein. Wenn ein Ethernet-Modul des MELSEC System Q mit Version A oder ein Ethernet-Modul der A/QnA-Serie der Funktionsversion B eine Anforderung für einen Loop-Back-Test erhält, wird in dessen Pufferspeicher der Fehlercode 4080H eingetragen. Ein Ethernet-Modul der A-Serie oder der QnA-Serie und der Funktionsversion A trägt bei der Anforderung für einen Loop-Back-Test den Fehlercode 50H in den Pufferspeicher ein.

**Beispiel für einen Loop-Back-Test**



**Abb. 6-25:** In diesem Beispiel sind zwei Steuerungen und ein PC an das Netzwerk angeschlossen

Dialogfenster zur Einstellung in GX Developer oder GX IEC Developer	Parameter	Einstellungen	
		CPU 1	CPU 2
Netzwerkparameter (siehe Abschnitt 5.5)	Netzwerktyp	Ethernet	Ethernet
	Start-E/A-Nr.	0000	0000
	Netzwerk Nr.	1	1
	Gruppe Nr.	1	1
Betriebseinstellungen (Abschnitt 5.5.2)	Station Nr.	1	2
	IP-Adresse	10.97.85.221	10.97.85.222
Stations-Nr. <-> IP-information*	Stationsnr. <-> IP-informationssystem	Tabellenaustauschsystem	Tabellenaustauschsystem
	Netzwerk Nr.	1	1
	Station Nr.	3	3
	IP-Adresse	10.97.85.223	10.97.85.223

**Tab. 6-5:** Parameter der Ethernet-Module für dieses Beispiel (Die hier nicht aufgeführten Parameter entsprechen den Voreinstellungen)

\* Wird in der Programmier-Software (in der Station, die den Loop-Back-Test ausführt) für „Stationsnr. <-> IP-informationssystem“ die Option „Automatisches Reaktionssystem“ gewählt, muss dort die Netzwerk- und die Stationsnummer nicht angegeben werden.





– **Anzahl der Knoten**

Hier wird angegeben, für welche Stationen der Loop-Back-Test ausgeführt werden soll. Es kann nur ein zusammenhängender Bereich gewählt werden, dessen Anfang mit der Nummer der ersten und dessen Ende mit der Nummer der letzten zu prüfenden Station angegeben wird.

Einstellbereich: 1 bis 64

Der Test beginnt bei der als Anfang des Bereichs angegebenen Station. Nachdem diese auf den Test reagiert hat oder die Überwachungszeit abgelaufen ist, wird der Test bei der nächsten Station fortgesetzt.

– **Prüfung bei Kommunikation** (Zeitüberwachung)

Zeit, in der auf eine Antwort von der zu prüfenden Station gewartet wird.

Einstellbereich: 1 bis 99 s (Voreinstellung: 10 s)

– **Ergebnis**

Im unteren Teil des Dialogfensters wird nach der Ausführung eines Loop-Back-Test das Ergebnis angezeigt.

Die **IP-Adresse** des geprüften Moduls wird angezeigt, falls der Test ohne Fehler verlaufen ist. (Falls dieselbe IP-Adresse oder Stations-Nr. im Netzwerk mehrfach vergeben wurde, wird nur die IP-Adresse der Station angezeigt, die zuerst geantwortet hat.)

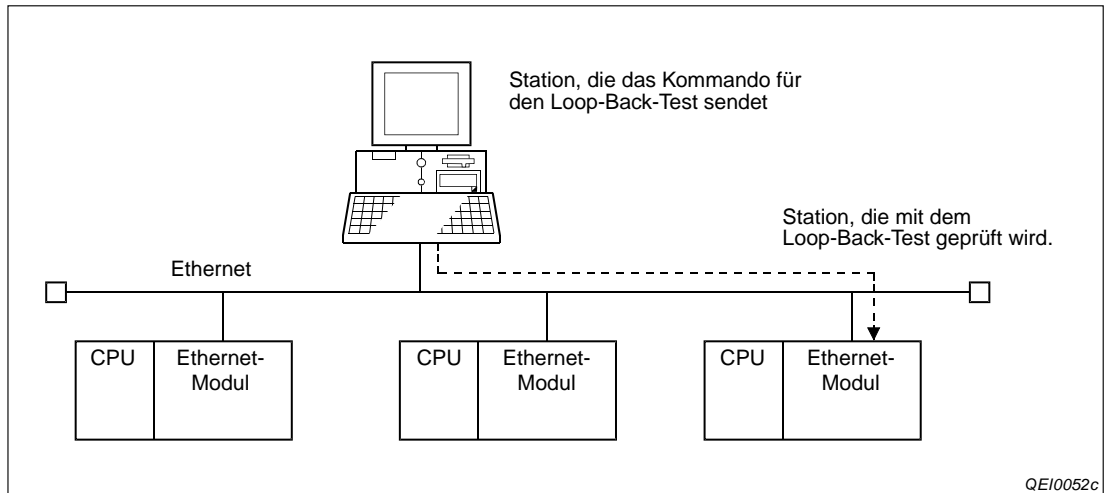
„**Keine Antwort**“ oder ein Fehlercode wird angezeigt, falls beim Loop-Back-Test ein Fehler aufgetreten ist. (Wurde die eigene Station, also die Station, die den Loop-Back-Test ausführt, als zu prüfende Station angegeben, wird ebenfalls „Keine Antwort“ angezeigt.) In der Tabelle auf der folgenden Seite sind mögliche Fehlerursachen aufgeführt.

Anzeige im Feld „Ergebnis“ des Loop-Back-Tests	Zustand des geprüften Ethernet-Moduls	Mögliche Fehlerursache	Fehlerbehebung
IP-Adresse des Ethernet-Moduls	Die Initialisierung wurde fehlerfrei abgeschlossen	—	—
„Keine Antwort“	Kein Fehler	Bei der Initialisierung ist ein Fehler aufgetreten.	Prüfen Sie die Einstellungen der folgenden Parameter: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Netzwerkparameter</li> <li>● Betriebsinstellungen</li> <li>● Timer-DNS-Einstellungen</li> </ul>
		Der Anschluss des Ethernet-Moduls an das Netzwerk ist fehlerhaft. (Leitungsunterbrechung etc.)	Prüfen Sie <ul style="list-style-type: none"> <li>● die Leitungen und</li> <li>● falls vorhanden, den Transceiver</li> </ul>
		Die Angabe der IP-Adresse für das zu prüfende Ethernet-Modul ist nicht korrekt. (Die Klasse oder die Netzwerk-ID weichen von der Einstellung im Modul ab.)	Prüfen Sie die Einstellungen.
		Dieselbe IP-Adresse wurde mehreren Ethernet-Modulen zugewiesen.	
	Dieselbe Netzwerk- oder Stationsnummer wurde mehreren Ethernet-Modulen zugewiesen.	Überprüfen Sie das Modul, das nicht geantwortet hat, mit einem PING-Test. Falls der Test erfolgreich verläuft, prüfen Sie bitte die Netzwerkparameter.	
	Fehler	Fehler	Das Ethernet-Netzwerk ist überlastet. (Ein Fehler tritt auch in den Fällen auf, in denen die Fehlercodes C030H und C031H gespeichert werden.)
Die Routing-Parameter sind nicht eingestellt. (Es ist ein Fehler aufgetreten, der einem Fehler mit dem Code C080H entspricht.)			Prüfen Sie die Einstellung der Routing-Parameter.
Fehlercode	Kein Fehler	Der UDP-Port für die Programmier-Software ist bei dem zu prüfenden Ethernet-Modul durch ein Remote-Passwort gesperrt.	Heben Sie das Passwort auf und übertragen Sie die geänderten Parameter in die SPS-CPU.
		Das geprüfte Ethernet-Modul hat die Funktionsversion A	Prüfen Sie die Version des Ethernet-Moduls. Ein Loop-Back-Test ist nur bei Modulen ab Version B möglich.
	Fehler	Das Ethernet-Netzwerk ist überlastet. (Ein Fehler tritt auch in den Fällen auf, in denen die Fehlercodes C030H und C031H gespeichert werden.)	Führen Sie den Loop-Back-Test nochmal aus, wenn die Belastung des Netzwerks geringer ist.

**Tab. 6-6:** Fehlerursachen beim Loop-Back-Test und Maßnahmen zur Fehlerbehebung

### 6.4.3 Loop-Back-Test mit dem MC-Protokoll

Bei der Kommunikation mit dem MC-Protokoll (Kap. 11) kann eine Station einem Ethernet-Modul Daten mit der Aufforderung senden, diese unverändert wieder an den Absender zurückzuschicken und so einen Loop-Back-Test ausführen.



**Abb. 6-28:** Das Kommando für den Loop-Back-Test wird dem Ethernet-Modul mit dem MC-Protokoll übermittelt.

Antwortet das Ethernet-Modul, hat man die Bestätigung, dass

- das Ethernet-Modul korrekt angeschlossen ist.
- die Parametrierung des Ethernet-Moduls richtig ist.
- die Initialisierung des Ethernet-Moduls fehlerfrei abgeschlossen wurde.
- das Kommunikationsprogramm in dem Gerät, das den Loop-Back-Test verlangt, einwandfrei arbeitet.

Vor einem Loop-Back-Test muss die Verbindung, über der die Daten ausgetauscht werden, geöffnet werden.

## 6.5 Verbindungseinstellungen

Die einzelnen Geräte in einem Ethernet-Netzwerk sind über Netzkabel miteinander verbunden. Damit aber zwei Geräte miteinander kommunizieren können, muss zwischen diesen Geräten auch eine logische Verbindung aufgebaut („geöffnet“) werden. Das ist vergleichbar mit einem Telefonnetz, bei dem zwei Teilnehmer auch erst nach der Anwahl miteinander sprechen können. Nach der Kommunikation wird die Verbindung wieder abgebaut („geschlossen“). Beim Telefonieren wird dazu der Hörer aufgelegt.

Ein Ethernet-Modul des MELSEC System Q kann bis zu 16 Verbindungen unterhalten, die im Ablaufprogramm der SPS geöffnet und geschlossen werden können.

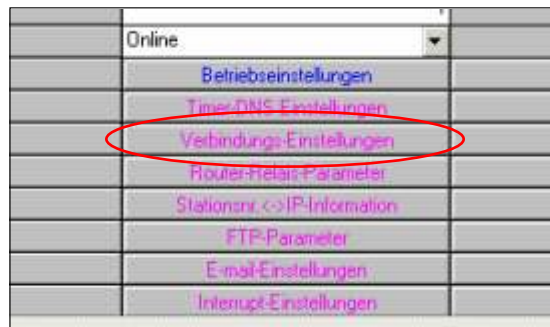
Nachdem eine Verbindung geöffnet worden ist, kann über sie die Kommunikation

- über feste Puffer
- über den Puffer mit freiem Zugriff oder
- über das MC-Protokoll abgewickelt werden.

Für diese drei Kommunikationsmethoden ist das Öffnen der entsprechenden Verbindung die Voraussetzung für den Datenaustausch.

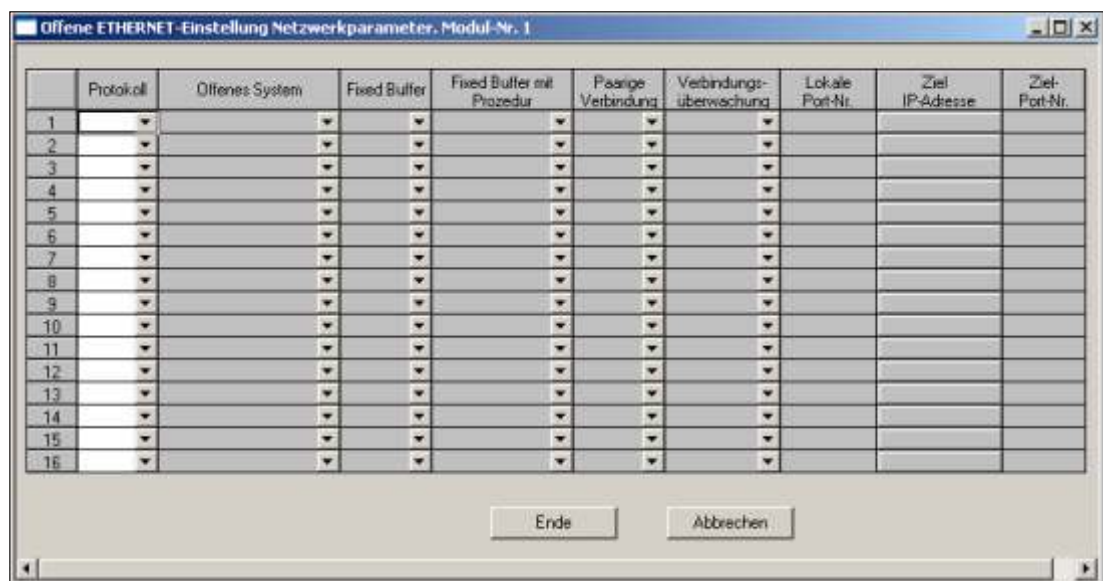
### 6.5.1 Dialogfenster „Verbindungseinstellungen“

Die notwendigen Einstellungen für die Verbindungen werden in den Netzwerkparametern (Abschnitt 5.5) vorgenommen.



**Abb. 6-29:**

Klicken Sie im Dialogfenster für die Netzwerkparameter auf **Verbindungseinstellungen**, um ...



**Abb. 6-30:** ... das Dialogfenster zur Einstellung der Verbindungen zu öffnen.

## 6.5.2 Einstellmöglichkeiten für die Verbindungen

### Protokoll

- **Bedeutung:** Auswahl des verwendeten Kommunikationsprotokolls für die Verbindung
- **Auswahlmöglichkeiten:** **TCP** (für TCP/IP) oder **UDP** (für UDP/IP)
- **Eintrag in den Pufferspeicher des Ethernet-Moduls:**  
Für die Verbindungen 1 bis 8 gibt in den Adressen 32 (20H) bis 39 (27H) jeweils Bit 8 das Kommunikationsprotokoll an. Die Einstellungen für die Verbindungen 9 bis 16 werden in einem Systembereich gespeichert.

### Offenes System (Öffnen der Verbindung)

- **Bedeutung:** Hier wird eingestellt, wie die Verbindung geöffnet wird. Eine Einstellung ist nur erforderlich, wenn als Protokoll „TCP“ eingestellt wurde. Bei UDP/IP besteht hier keine Eingabemöglichkeit.
- **Auswahlmöglichkeiten:** **Aktiv**, **Unpassiv**, **Vollpassiv**, **MELSOFT-Verbindung**, **OPS-Verbindung**
- **Beschreibung:** Beim **aktiven** Öffnen wird eine TCP-Verbindung zu einer anderen Station aufgebaut. Diese wartet ihrerseits auf das passive (unpassive oder vollpassive) Öffnen einer Verbindung.

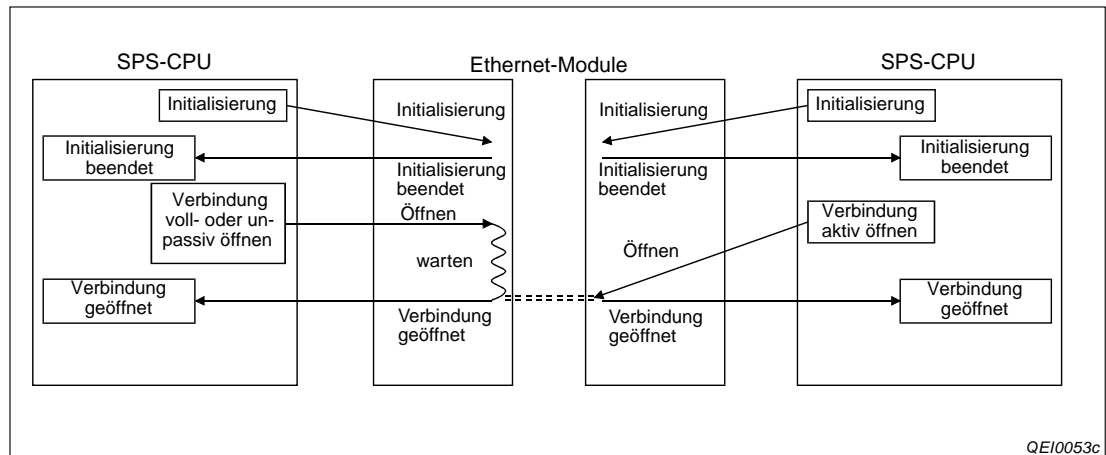
Eine Station, die eine Verbindung **unpassiv** aufgebaut hat, wartet auf das aktive Öffnen der Verbindung durch eine andere Station. Dabei werden alle Verbindungen mit anderen Stationen angenommen, die Verbindung ist also nicht auf eine bestimmte Station beschränkt.

Eine Station, die eine Verbindung **vollpassiv** aufgebaut, wartet auf den aktiven Verbindungsaufbau von einer bestimmten anderen Station. Deren IP-Adresse wird im Feld Ziel-IP-Adresse (Seite 6-32) eingetragen.

Die Option **MELSOFT-Verbindung** dient zum Datenaustausch mit MELSOFT-Produkten. Unabhängig von den Betriebseinstellungen (Initiales Timing, Abschnitt 5.5.2) wird immer auf das Öffnen der Verbindung gewartet. Bei gleichzeitiger Verbindung mit mehreren MELSOFT-Produkten stellen Sie die Anzahl der Verbindungen entsprechend der Anzahl der MELSOFT-Produkte ein. Die Einstellung ist nicht notwendig, wenn nur ein MELSOFT-Produkt angeschlossen ist. Die eigene Station ist im Warte-Zustand und wartet auf ein aktives Öffnen.

Mit der Option **OPS-Verbindung** ist der Datenaustausch mit einem OPS über eine TCP-Verbindung möglich. Es wird immer auf das Öffnen der Verbindung durch das OPS gewartet, deren IP-Adresse unter **Ziel IP-Adresse** eingetragen ist. Wenn ein MELSOFT-Produkt (z.B. GX Developer) mit dem Ethernet-Modul Daten austauscht, verwenden Sie die Systembezogene Verbindung (Kommunikations-TCP/IP-Port des GX Developers) oder stellen Sie **MELSOFT-Verbindung** ein. Die eigene Station ist im Warte-Zustand und wartet auf ein aktives Öffnen durch den OPS (Einstellung in der „Ziel-IP-Adresse“).

- **Eintrag in den Pufferspeicher des Ethernet-Moduls:**  
Für die Verbindungen 1 bis 8 geben in den Adressen 32 (20H) bis 39 (27H) jeweils Bit 14 und Bit 15 die Art des Verbindungsaufbaus an. Die Einstellungen für die Verbindungen 9 bis 16 werden in einem Systembereich gespeichert.



**Abb. 6-31:** Aktives und passives Öffnen einer Verbindung

#### HINWEIS

Falls in den Betriebseinstellungen (Initiales Timing, Abschnitt 5.5.2) „Immer auf OFFEN warten“ angewählt wurde, müssen unbedingt die Parameter für passiv geöffnete Verbindungen und UDP-Verbindungen eingestellt werden.

#### Fixed Buffer (Feste Puffer)

- **Bedeutung:** Hier wird festgelegt, ob der feste Puffer, der zu dieser Verbindung gehört, zum Senden oder Empfangen von Daten dient.
- **Auswahlmöglichkeiten:** **Senden** oder **Empfangen**
- **Beschreibung:** Wird **Senden** gewählt, dient der Puffer als Sendepuffer. Gleichzeitig wird mit dieser Einstellung die Kommunikation über feste Puffer abgeschaltet. Die Anwahl von **Empfangen** konfiguriert den festen Puffer als Empfangspuffer.

Werden Daten zu einer Station gesendet und von derselben Station Daten empfangen, werden zwei Puffer und damit zwei Verbindungen benötigt.

Wenn durch eine andere Station Daten mit dem MC-Protokoll in die SPS-CPU übertragen oder aus dieser gelesen oder wenn die Kommunikation über den Puffer mit freiem Zugriff abgewickelt wird, spielt die Einstellung für die festen Puffer keine Rolle.

- **Eintrag in den Pufferspeicher des Ethernet-Moduls:**  
Für die Verbindungen 1 bis 8 gibt in den Adressen 32 (20H) bis 39 (27H) jeweils Bit 0 an, ob feste Puffer verwendet werden. Die Einstellungen für die Verbindungen 9 bis 16 werden in einem Systembereich gespeichert.

### Fixed Buffer Kommunikation

- **Bedeutung:** Einstellung, ob bei der Kommunikation über feste Puffer eine Übertragungsprozedur eingehalten oder ein vordefiniertes Protokoll verwendet werden soll.
- **Auswahlmöglichkeiten:** *Mit Prozedur*, *Ohne Prozedur* oder *Vordefiniertes Protokoll*
- **Beschreibung:** Hier kann eingestellt werden, ob bei der Kommunikation über feste Puffer eine Prozedur eingehalten werden soll. Wird „*mit Prozedur*“ ausgewählt, wird die Prozedur verwendet und der Datenaustausch wird mit Quittungssignalen (Handshake) abgewickelt (Kap. 7). Außerdem kann die Verbindung auch für die Kommunikation über den Puffer mit freiem Zugriff und dem MC-Protokoll verwendet werden.

Wird „*Ohne Prozedur*“ gewählt, ist über diese Verbindung nur die Kommunikation über feste Puffer ohne Übertragungsprozedur (einschließlich der Broadcast-Funktion) möglich (Kap 8). Die Verbindung kann nicht gleichzeitig für die anderen Übertragungsarten genutzt werden.

Bei Auswahl von „Vordefiniertes Protokoll“ wird für die Kommunikation ein vordefiniertes Protokoll verwendet (siehe Kapitel 13).

- **Eintrag in den Pufferspeicher des Ethernet-Moduls:**  
Für die Verbindungen 1 bis 8 gibt in den Adressen 32 (20H) bis 39 (27H) jeweils die Bits 9 und 10 an, welche Art von Kommunikation für feste Puffer verwendet wird. Die Einstellungen für die Verbindungen 9 bis 16 werden in einem Systembereich gespeichert.

### Paarige Verbindung

- **Bedeutung:** Bei der Kommunikation über feste Puffer (mit oder ohne Prozedur) kann eine sogenannte paarige Verbindung aufgebaut werden. Dabei werden Daten zwischen dem Ethernet-Modul und einer anderen Station über jeweils einem Port und zwei Puffer in beide Richtungen ausgetauscht.
- **Auswahlmöglichkeiten:** *Keine Paare* oder *Paare*
- **Beschreibung:** siehe Abschnitt 6.8
- **Eintrag in den Pufferspeicher des Ethernet-Moduls:**  
Für die Verbindungen 1 bis 8 gibt in den Adressen 32 (20H) bis 39 (27H) jeweils Bit 7 an, ob paarige Verbindungen verwendet werden. Die Einstellungen für die Verbindungen 9 bis 16 werden in einem Systembereich gespeichert.

### Verbindungsüberwachung

- **Bedeutung:** Mit dieser Einstellung wird gewählt, ob bei einer geöffneten Verbindung geprüft werden soll, ob die andere Station noch im Netzwerk existiert, wenn für eine bestimmte Zeit keine Daten übertragen wurden.
- **Auswahlmöglichkeiten:** *Nicht bestätigen* oder *Bestätigen*
- **Beschreibung:** Wird *Nicht bestätigen* gewählt, wird die Verbindung nicht überwacht. Die Anwahl von *Bestätigen* aktiviert die Verbindungsüberwachung. Ab Seite 6-6 ist die Verbindungsüberwachung ausführlich beschrieben.

Schalten Sie die Verbindungsüberwachung aus, wenn die Partnerstation gewechselt wird, während eine UDP/IP-Verbindung aufgebaut ist. Falls die Verbindungsüberwachung aktiv ist, bezieht sie sich nur auf die erste Station, mit der nach dem Öffnen der UDP/IP-Verbindung Daten ausgetauscht werden. Alle weiteren Stationen werden nicht in die Prüfung einbezogen. Schalten Sie die Verbindungsüberwachung auch bei der Datenübertragung mit der Broadcast-Funktion (Abschnitt 8.6) aus.

- **Eintrag in den Pufferspeicher des Ethernet-Moduls:**  
Bit 1 in den Adressen 32 (20H) bis 39 (27H) gibt für die Verbindungen 1 bis 8 an, ob die Verbindung überwacht wird. Die Einstellungen für die Verbindungen 9 bis 16 werden in einem Systembereich gespeichert.

#### Lokale Port-Nr.

- **Bedeutung:** Port-Nummer des Ethernet-Moduls für diese Verbindung  
Auf Seite 6-34 finden Sie eine Zusammenstellung der Kombinationsmöglichkeiten zwischen Port-Nummer und Verbindungen.
- **Einstellbereich:** 401H bis 1387H und 138BH bis FFFE<sub>H</sub> (Die Port-Nummern von 1388H bis 138AH sind für das System reserviert und können nicht angegeben werden.) Die Eingabe erfolgt als hexadezimale Zahl.
- **Eintrag in den Pufferspeicher des Ethernet-Moduls:**  
Lokale Port-Nr. für Verbindung 1: Adresse 40 (28H)  
Lokale Port-Nr. für Verbindung 2: Adresse 47 (2FH)  
Lokale Port-Nr. für Verbindung 3: Adresse 54 (36H)  
Lokale Port-Nr. für Verbindung 4: Adresse 61 (3DH)  
Lokale Port-Nr. für Verbindung 5: Adresse 68 (44H)  
Lokale Port-Nr. für Verbindung 6: Adresse 75 (4BH)  
Lokale Port-Nr. für Verbindung 7: Adresse 82 (52H)  
Lokale Port-Nr. für Verbindung 8: Adresse 89 (59H)

Die Einstellungen für die Verbindungen 9 bis 16 werden in einem Systembereich gespeichert.

#### Ziel IP-Adresse

- **Bedeutung:** IP-Adresse der Station, mit der die Verbindung aufgebaut wird.
- **Einstellbereich:** 1 (1H) bis 255.255.255.255. (FF.FF.FF.FFH)  
Die IP-Adresse FFFFFFFFH wird bei der Datenübertragung mit der Broadcast-Funktion (Abschnitt 8.6) angegeben.
- **Beschreibung:** Die Ziel-IP-Adresse kann nur bei einer Verbindung eingestellt werden, die **aktiv** oder **vollpassiv** geöffnet wird. Zur Eingabe klicken Sie auf das Eingabefeld, um dieses Dialogfenster zu öffnen.



Wählen Sie das Eingabeformat (Dezimal oder Hexadezimal) und geben Sie die IP-Adresse ein. Nach der Bestätigung mit OK wird Ihre Eingabe übernommen und in der entsprechenden Zeile angezeigt.

- **Eintrag in den Pufferspeicher des Ethernet-Moduls:**  
Ziel-IP-Adresse für Verbindung 1: Pufferspeicheradressen 41 (29H) und 42 (2AH)  
Ziel-IP-Adresse für Verbindung 2: Pufferspeicheradressen 48 (30H) und 49 (31H)  
Ziel-IP-Adresse für Verbindung 3: Pufferspeicheradressen 55 (37H) und 56 (38H)  
Ziel-IP-Adresse für Verbindung 4: Pufferspeicheradressen 62 (3EH) und 63 (3FH)  
Ziel-IP-Adresse für Verbindung 5: Pufferspeicheradressen 69 (45H) und 70 (46H)  
Ziel-IP-Adresse für Verbindung 6: Pufferspeicheradressen 76 (4CH) und 77 (4DH)  
Ziel-IP-Adresse für Verbindung 7: Pufferspeicheradressen 83 (53H) und 84 (54H)  
Ziel-IP-Adresse für Verbindung 8: Pufferspeicheradressen 90 (5AH) und 91 (5BH)  
Die Einstellungen für die Verbindungen 9 bis 16 werden in einem Systembereich gespeichert.



**Ziel-Port-Nr.**

- **Bedeutung:** Port-Nummer der Station, mit der die Verbindung aufgebaut wird  
Auf der nächsten Seite finden Sie eine Zusammenstellung der Kombinationsmöglichkeiten zwischen Port-Nummer und Verbindungen.

- **Einstellbereich:** 1H bis FFFE<sub>H</sub> (Die Eingabe erfolgt als hexadezimale Zahl.)  
Der Bereich 1H bis 400H steht nur bei einem QJ71E71-100 ab der Seriennummer (Nur die ersten fünf Stellen sind entscheidend) „15042...“ zur Verfügung.

Die Ziel-Port-Nr. FFFF<sub>H</sub> wird für den Datenempfang mit der Broadcast-Funktion (Abschnitt 8.6) angegeben.

- **Eintrag in den Pufferspeicher des Ethernet-Moduls:**

Lokale Port-Nr. für Verbindung 1: Adresse 43 (2B<sub>H</sub>)

Lokale Port-Nr. für Verbindung 2: Adresse 50 (32<sub>H</sub>)

Lokale Port-Nr. für Verbindung 3: Adresse 57 (39<sub>H</sub>)

Lokale Port-Nr. für Verbindung 4: Adresse 64 (40<sub>H</sub>)

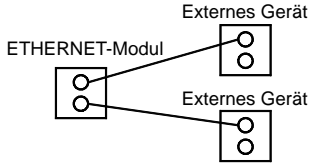
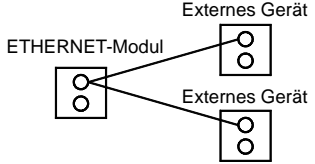
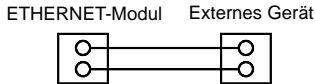
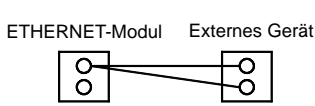
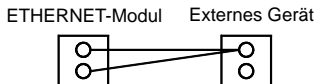
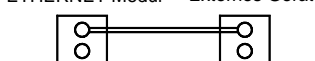
Lokale Port-Nr. für Verbindung 5: Adresse 71 (47<sub>H</sub>)

Lokale Port-Nr. für Verbindung 6: Adresse 78 (4E<sub>H</sub>)

Lokale Port-Nr. für Verbindung 7: Adresse 85 (55<sub>H</sub>)

Lokale Port-Nr. für Verbindung 8: Adresse 92 (5C<sub>H</sub>)

Für die Verbindungen 9 bis 16 werden die Einstellungen in einem Systembereich gespeichert.

Konfiguration (Das Zeichen ○ steht für einen Port bzw. eine Port-Nummer.)	Beschreibung	Kommunikationsprotokoll	
		TCP/IP	UDP/IP
	Bei Verbindungen mit mehreren externen Geräten wird im Ethernet-Modul für jede Verbindung eine separate Port-Nummer angegeben.	●	●
	Eine Port-Nummer des Ethernet-Moduls für die Kommunikation mit mehreren externen Geräten. Für jedes externe Gerät muss eine separate Verbindung geöffnet werden. Bei unpassivem Öffnen der Verbindung durch das Ethernet-Modul ist diese Konfiguration nicht möglich.	●	○
	Mehrere Port-Nummern des Ethernet-Moduls für Verbindungen zu einer Station mit verschiedenen Ports.	●	●
	Eine Port-Nummer des Ethernet-Moduls für mehrere Verbindungen zu verschiedenen Ports einer anderen Station. Zu jedem Port dieser Station muss eine Verbindung geöffnet werden. Bei unpassivem Öffnen der Verbindung durch das Ethernet-Modul ist diese Konfiguration nicht möglich.	●	○
	Mehrere Port-Nummern des Ethernet-Moduls für Verbindungen zu einem Port einer anderen Station. Für jeden Port des Ethernet-Moduls muss eine Verbindung geöffnet werden.	●	●
	Paarige Verbindung: Beim Ethernet-Modul und beim externen Gerät wird über einem Port, aber zwei Verbindungen kommuniziert.	●	●

**Abb. 6-8:** Kombinationsmöglichkeiten zwischen Port-Nummer und Verbindungen

- Die Kombination ist möglich
- Die Kombination ist nicht möglich

Welche Adressenparameter (IP-Adresse und Port-Nr.) für eine Verbindung eingestellt werden müssen, hängt davon ab, wie die Verbindung geöffnet wird.

Parameter	Kommunikationsprotokoll und Methode für das Öffnen der Verbindung					
	TCP				UDP	
	Aktiv		Passiv			
	Mit ARP-Funktion des externen Geräts	Ohne ARP-Funktion des externen Geräts	Unpassiv	Vollpassiv	Mit ARP-Funktion des externen Geräts	Ohne ARP-Funktion des externen Geräts
Lokale Port-Nr.	●	●	●	●	●	●
Ziel-IP-Adresse	●	●	○	●	●	●
Ziel-Port-Nr.	●	●	○	●	●	●
Ziel-Ethernet-Adresse <sup>①</sup>	● <sup>②</sup>	●	○	○	● <sup>②</sup>	●

**Tab. 6-9:** Außer beim unpassiven Öffnen einer Verbindung müssen immer alle Adressenparameter eingestellt werden.

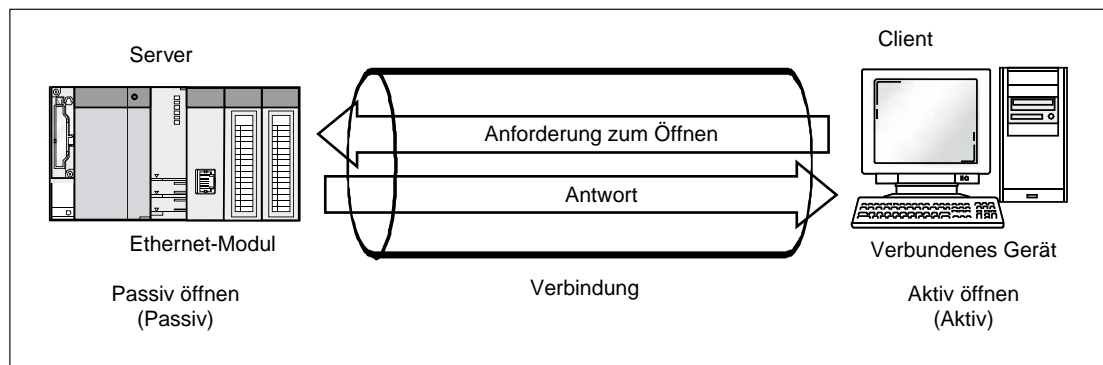
- ① Bei der Einstellung der Parameter mit Hilfe der Programmier-Software wird als Ethernet-Adresse der anderen Station der Standardwert FFFFFFFFHH verwendet. Bei der Kommunikation mit einem Gerät ohne die ARP-Funktion verwenden Sie bitte zum Öffnen der Verbindung die OPEN-Anweisung und stellen die Ethernet-Adresse in den Operanden der Anweisung ein.
- ② Stellen Sie den Standardwert (FFFFFFFHH) oder 0H ein.

## 6.6 TCP/IP-Kommunikation

### 6.6.1 Herstellen einer Verbindung

Die Kommunikation mithilfe des Protokolls TCP/IP erfordert, dass zwischen den Kommunikationsgeräten Verbindungen bestehen. Wenn sich das Gerät auf der Server-Seite nach dem Ausführen eines passiven Öffnens im Standby-Zustand befindet, wird eine Verbindung hergestellt, nachdem das Gerät auf der Client-Seite eine Anforderung zum Öffnen der Verbindung (Aktives Öffnen) an den Server übermittelt und eine Antwort erhalten hat.

Bei der TCP/IP-Kommunikation stellt das System eine Verbindung her und prüft, ob die einzelnen Daten beim Empfänger fehlerfrei angekommen sind. Dadurch wird die Zuverlässigkeit der Daten gewährleistet. Im Vergleich zur UDP/IP-Kommunikation belastet TCP/IP jedoch die Übertragungswege stärker.



**Abb. 6-32:** Beispiel für eine Verbindung, bei der sich das Ethernet-Modul im passiven Zustand befindet

### 6.6.2 Ablauf der Kommunikation

Die folgende Abbildung zeigt den Ablauf der Kommunikation vom Herstellen einer Verbindung bis zum Beenden der Kommunikation.

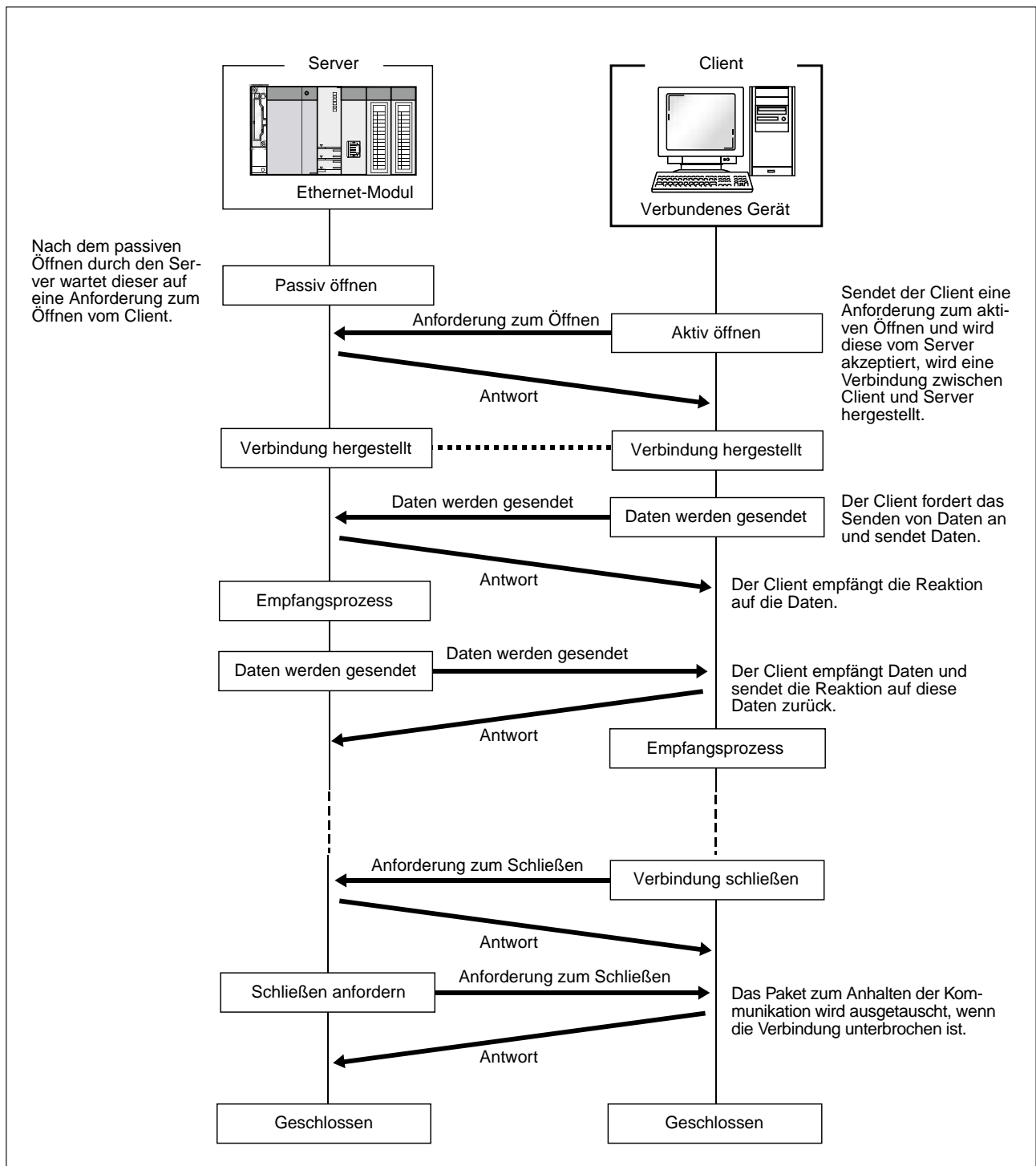


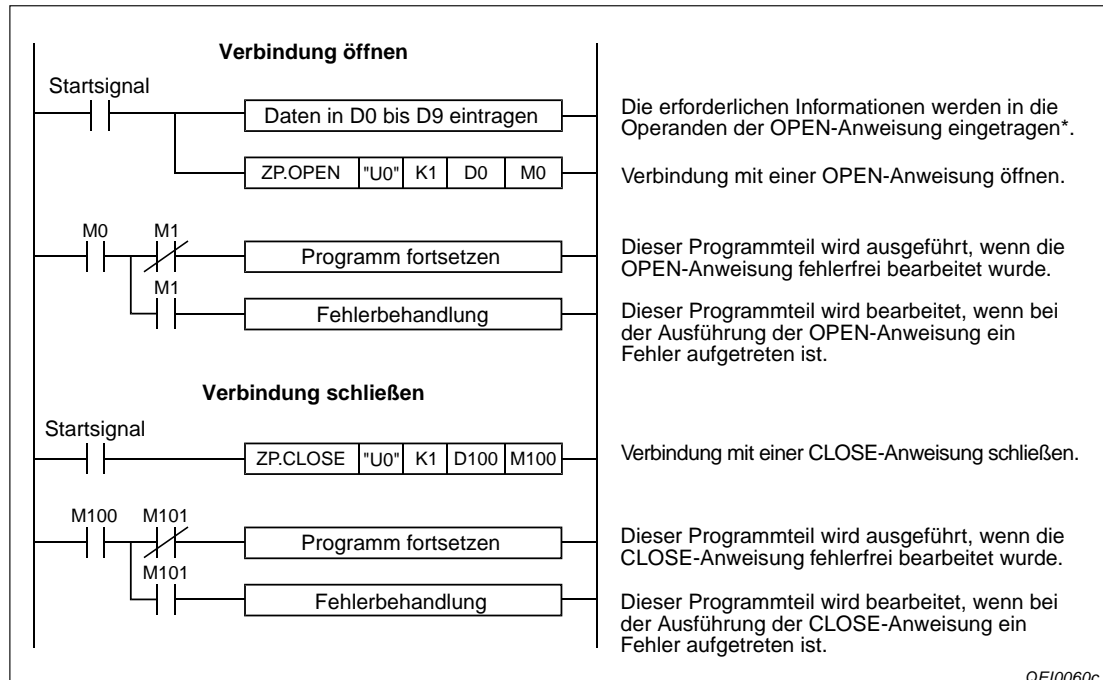
Abb. 6-33: Kommunikation mit dem Protokoll TCP/IP

**HINWEIS** | Nachdem das verbundene Gerät eine Anforderung zum Schließen an das Ethernet-Modul gesendet hat, muss mindestens 500 ms gewartet werden, bis erneut ein Prozess zum Öffnen einer Verbindung eingeleitet wird.

### 6.6.3 Verbindungen aktiv öffnen

Aktives Öffnen ist eine Methode zum Verbinden, bei der ein Prozess zum aktiven Öffnen mit einem verbundenen Gerät ausgeführt wird, das sich im Wartezustand „Passiv Öffnen“ befindet.

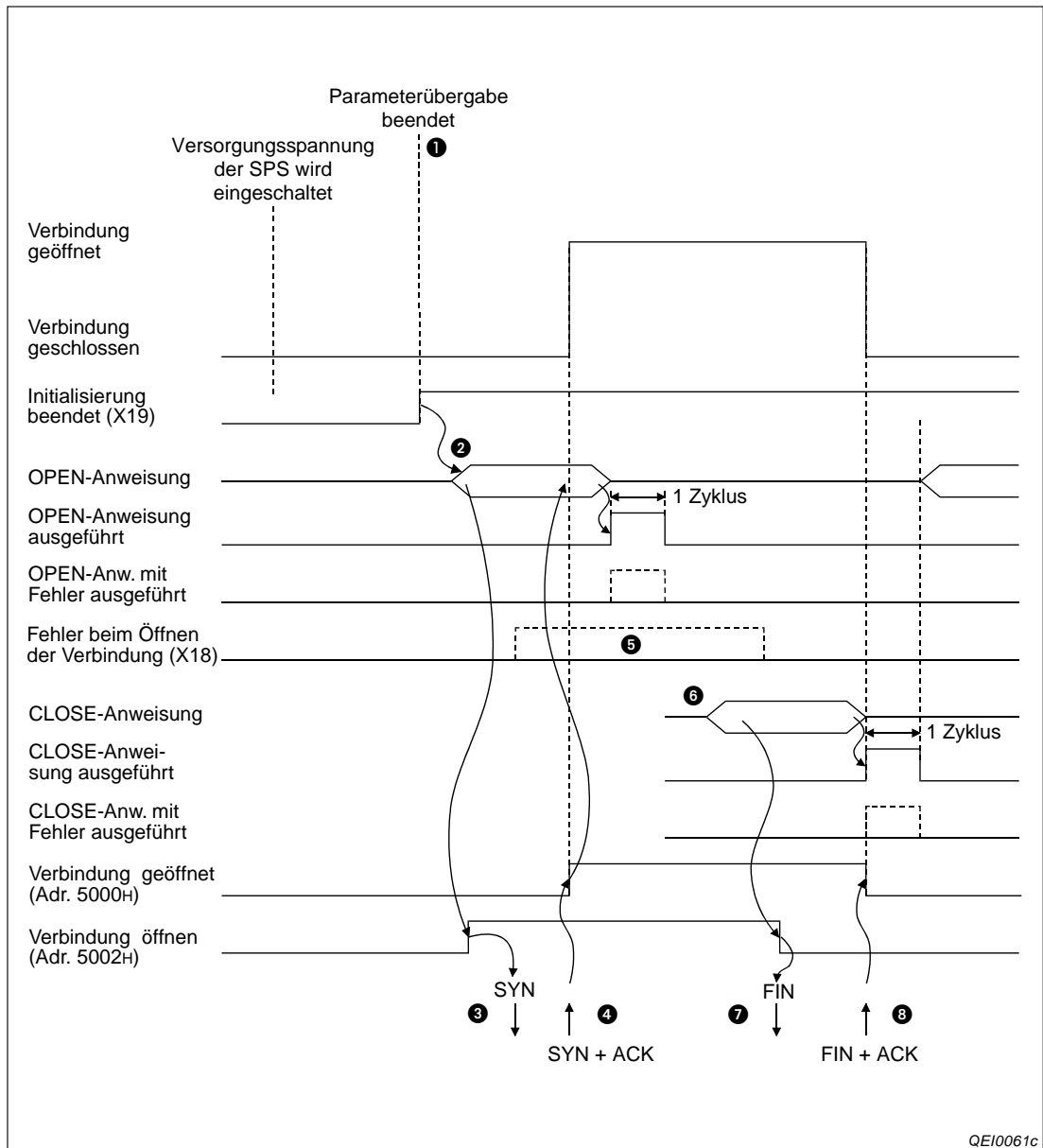
Die folgende Abbildung zeigt die prinzipielle Programmierung zum aktiven Öffnen und Schließen einer Verbindung.



**Abb. 6-34:** Verbindungen werden mit einer OPEN - und einer CLOSE-Anweisung geöffnet bzw. geschlossen

\* Wenn der erste Operand (in diesem Beispiel D0) den Wert „0“ hat, wird die Verbindung mit den bereits in den Parametern festgelegten Einstellungen geöffnet. Hat dieser Operand den Wert „8000H“, werden die Verbindungseinstellungen den folgenden Parametern (in diesem Beispiel D2 bis D9) entnommen.

Auf der nächsten Seite ist der Signalverlauf bei der Ausführung der OPEN- und der CLOSE-Anweisung dargestellt.



**Abb. 6-35:** Signalverlauf beim aktiven Öffnen und Schließen einer Verbindung mit OPEN- und CLOSE-Anweisungen

- ❶ Nach der Initialisierung wird der Eingang X19 eingeschaltet. (Bei einer Start-E/A-Adresse des Ethernet-Moduls von „0000H“.)
- ❷ Um die Verbindung zu öffnen, wird die OPEN-Anweisung ausgeführt. Dadurch wird im Pufferspeicher des Ethernet-Moduls in der Adresse 20482 (5002H) das Bit gesetzt, dass dieser Verbindung zugeordnet ist.
- ❸ Das Ethernet-Modul sendet der anderen Station ein „SYN“, um die Verbindung zu öffnen.
- ❹ Das externe Gerät antwortet mit „SYN“ und „ACK“. Die Verbindung ist geöffnet. Bei fehlerfreier Ausführung der OPEN-Anweisung wird der Operand für einen Zyklus gesetzt, der den Abschluss der Bearbeitung anzeigt (in diesem Beispiel M0). In der Pufferspeicheradresse 20480 (5000H) wird das der Verbindung entsprechende Bit gesetzt.

Falls bei der Ausführung der OPEN-Anweisung ein Fehler aufgetreten ist, wird zusätzlich zum Operanden, der den Abschluss der Bearbeitung der OPEN-Anweisung anzeigt, auch der nächste Operand (in diesem Beispiel M1) für einen Zyklus gesetzt und ein Fehlercode in den Bereich mit dem Ausführungsstatus der Anweisung (D1 in diesem Beispiel) einge-

tragen. Der Eingang X18 (Fehler beim Öffnen der Verbindung) wird ebenfalls eingeschaltet und im Pufferspeicher des ETHERNET-Moduls werden in die folgenden Bereichen Fehlercodes eingetragen:

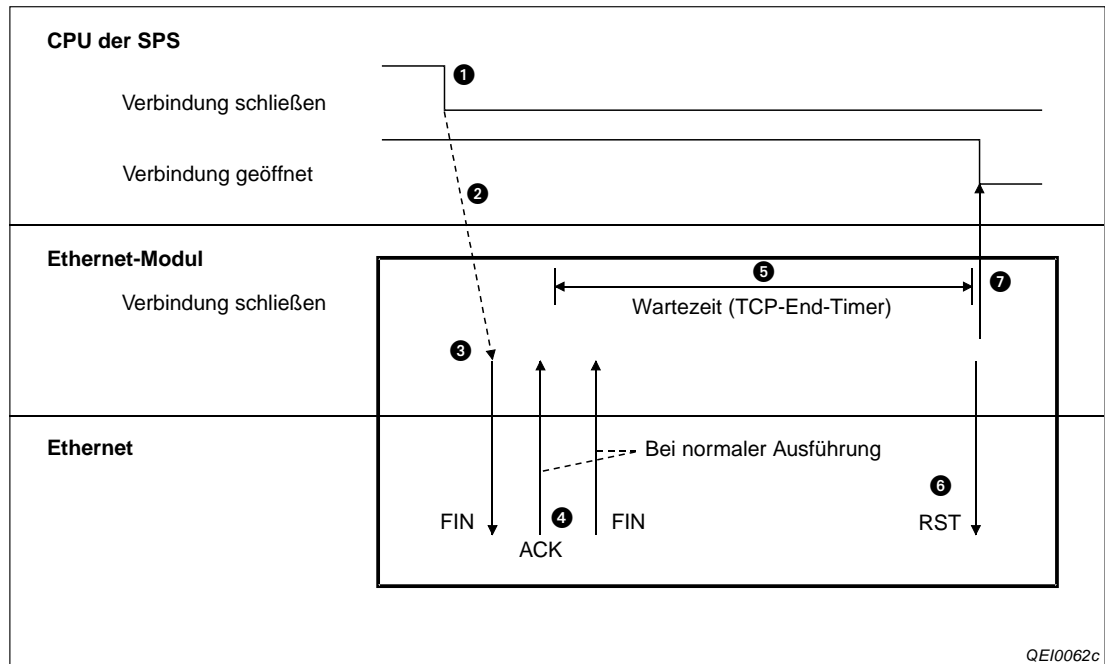
- Kommunikationsstatusbereich  
Hier existiert für jede Verbindung ein Bereich in dem wiederum eine Adresse für den Fehlercode beim Öffnen der Verbindung reserviert ist. (Zum Beispiel Adr. 124 (7CH) für Verbindung 1 oder Adr. 22564 (5824H) für Verbindung 9.) Die hier eingetragenen Fehlercodes werden gelöscht, wenn erneut eine OPEN-Anweisung für diese Verbindung ausgeführt wird.
  - Fehlerspeicher (Adressbereich 224 (E0H) bis 375 (177H))  
Hier ist in jedem Fehlerspeicherbereich eine Adresse für den Fehlercode beim Öffnen einer Verbindung reserviert.
- 5 Normalerweise antwortet die andere Station auf eine Anforderung zum Öffnen der Verbindung mit „SYN“ und „ACK“. Schickt sie aber ein „RST“ zurück, wird sofort der Eingang X18 eingeschaltet und damit angezeigt, dass der Verbindungsaufbau gescheitert ist.
  - 6 Zum Schließen der Verbindung wird die CLOSE-Anweisung ausgeführt. Dadurch wird im Pufferspeicher des Ethernet-Moduls in der Adresse 20482 (5002H) das Bit, dass dieser Verbindung zugeordnet ist, wieder zurückgesetzt.
  - 7 Das Ethernet-Modul sendet der anderen Station ein FIN.
  - 8 Antwortet die andere Station mit „FIN“ und „ACK“, wird die Verbindung geschlossen. In der Pufferspeicheradresse 20480 (5000H) wird das der Verbindung entsprechende Bit zurückgesetzt und der Operand, der den Abschluss der Bearbeitung der CLOSE-Anweisung anzeigt (in diesem Beispiel M100), wird für einen Zyklus gesetzt.

Wenn die andere Station nicht mit „FIN“ und „ACK“ antwortet, unterbricht das Ethernet-Modul die Verbindung (siehe unten). Auch in diesem Fall wird in der Pufferspeicheradresse 20480 (5000H) das der Verbindung entsprechende Bit zurückgesetzt und der Operand, der den Abschluss der Bearbeitung der CLOSE-Anweisung anzeigt, für einen Zyklus gesetzt. Zusätzlich wird auch der nächste Operand (in diesem Beispiel M101) für einen Zyklus gesetzt und ein Fehlercode in den Bereich mit dem Ausführungsstatus der Anweisung (D101 in diesem Beispiel) eingetragen.



**Beendigung der Verbindung, wenn beim Schließen der Verbindung ein Fehler auftritt**

Zum Schließen einer Verbindung wird vom Ethernet-Modul „FIN“ an die andere Station gesendet. Diese antwortet mit „FIN“ und „ACK“. Wenn diese Reaktion der Station ausbleibt, weil sie eventuell gestört ist, sendet das Ethernet-Modul „RST“, um die Verbindung zu beenden.



**Abb. 6-36:** Verhalten, wenn beim Schließen einer Verbindung ein Fehler auftritt

- ❶ Das SPS-Programm führt eine CLOSE-Anweisung aus und setzt dadurch die Anforderung zum Öffnen der Verbindung zurück.
- ❷ Das Ethernet-Modul beginnt damit, die Verbindung zu beenden...
- ❸ ... und sendet „FIN“ zu der anderen Station.
- ❹ Die andere Station antwortet mit „FIN“ und „ACK“. Wenn keine Antwort kommt, sendet das Ethernet-Modul erneut ein „FIN“.
- ❺ Das Modul wartet während der TCP-End-Zeit (Abschnitt 6-3) auf die Antwort der anderen Station („FIN“ und „ACK“). Trifft die Antwort während dieser Zeit ein, sendet das Ethernet-Modul „ACK“ und die Verbindung wird normal beendet.
- ❻ Wenn bis zum Ablauf der Wartezeit kein „FIN + ACK“ empfangen wurde, wird von dem Ethernet-Modul „RST“ gesendet.
- ❼ Das Ethernet-Modul sieht – unabhängig vom Zustand der anderen Station – das Schließen der Verbindung als beendet an. Das Signal „Verbindung geöffnet“ wird deshalb zurückgesetzt.

**HINWEISE**

Bei den oben beschriebenen Vorgängen (Wenn beim Schließen der Verbindung ein Fehler auftritt und die Verbindung mit „RST“ beendet wird.) wird kein Eintrag in den Fehlerspeicher des Ethernet-Moduls gemacht.

Das Schließen der Verbindung auf die oben beschriebene Art ist eine spezielle Funktion der MELSEC Ethernet-Module und **kein** Bestandteil der TCP/IP-Spezifikation.

**Programmbeispiel**

Im folgenden Programmbeispiel wird Verbindung 1 mit Hilfe der erweiterten Anweisungen aktiv geöffnet und geschlossen. Das Ethernet-Modul belegt die Start-E/A-Adresse 0000H. Falls andere Verbindungen oder E/A-Adressen verwendet werden sollen, muss das Programm entsprechend angepasst werden.

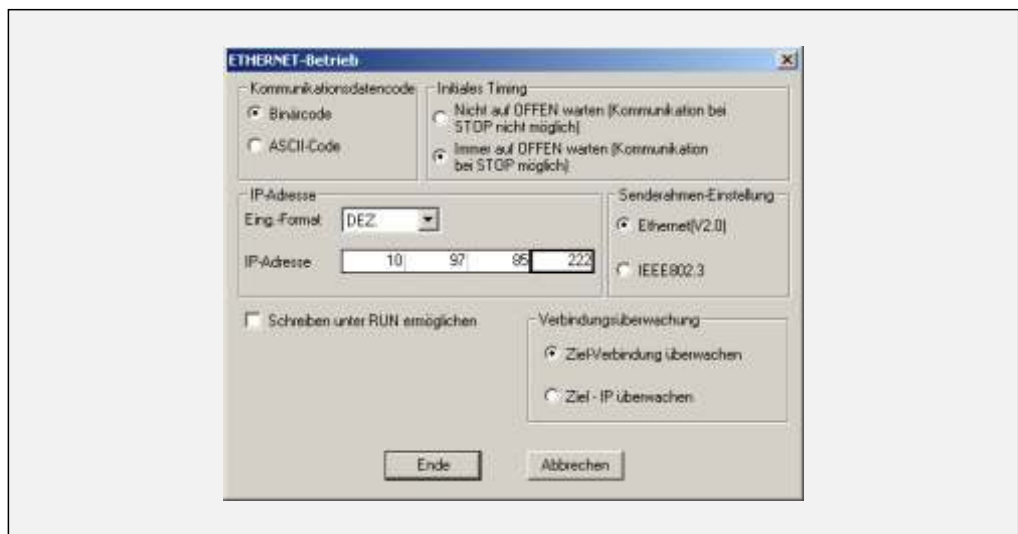
Im Programm werden beide Varianten der Parametrierung berücksichtigt. Die Einstellung der Parameter im Programm und anschließende Übergabe mit der OPEN-Anweisung kann entfallen, wenn die Parameter bereits mit der Programmier-Software eingestellt wurden und nicht verändert werden sollen.

- Einstellungen in der SPS

- Netzwerkparameter:

Modul 1	
Netzwerktyp	Ethernet
Start E/A-Nr.	0000
Netzwerk Nr.	1
Anz. Stationen	
Gruppe Nr.	1
Station Nr.	1
Modus	Online
<a href="#">BetriebsEinstellungen</a>	

- Betriebseinstellungen:



Die IP-Adresse des Ethernet-Moduls (eigene IP-Adresse) ist eingestellt auf: **0A.61.55.DEH (10.97.85.223)**.

- Verbindungseinstellungen

	Protokoll	Offenes System	Fixed Buffer	Fixed Buffer mit Prozedur	Paarige Verbindung	Verbindungsüberwachung	Lokale Port-Nr	Ziel-IP-Adresse	Ziel-Port-Nr.
1	TCP	Aktiv	Senden	möglich	Keine Paar.	Nicht bestätig.	1000	10.97.85.223	2000
2									

Lokale Port-Nr. für Verbindung 1: **1000H**  
 Ziel-IP-Adresse: **0A.61.55.DFH (10.97.85.223)**  
 Ziel-Port-Nr.: **2000H**

- Verwendete Operanden in der SPS
  - Öffnen von Verbindung 1 abgeschlossen: **M0**
  - Verbindung 1 öffnen: **M20**
  - Operanden mit Informationen zum Öffnen der Verbindung für die OPEN-Anweisung: **D100 bis D109**
  - Operand „OPEN-Anweisung ausgeführt“: **M100**
  - Operand „Fehler bei der Ausführung der OPEN-Anweisung“: **M101**
  - Ausführungsstatus der OPEN-Anweisung: **D101**
  - Wort-Operanden für die CLOSE-Anweisung: **D200 und D201**
  - Operand „CLOSE-Anweisung ausgeführt“: **M200**
  - Operand „Fehler bei der Ausführung der CLOSE-Anweisung“: **M201**
  - Ausführungsstatus der OPEN-Anweisung: **D201**

- Programm

Vor der Ausführung des Beispielprogramms müssen die Parameter des Ethernet-Moduls in die SPS-CPU übertragen und an der CPU ein RESET ausgeführt worden sein.

Das Ethernet-Modul öffnet Verbindung 1, um die Kommunikation mit der in den Verbindungseinstellungen festgelegten Station zu ermöglichen.

Das Schließen der Verbindung kann entweder an anderer Stelle im Programm (M6000) oder durch die andere Station angefordert werden.

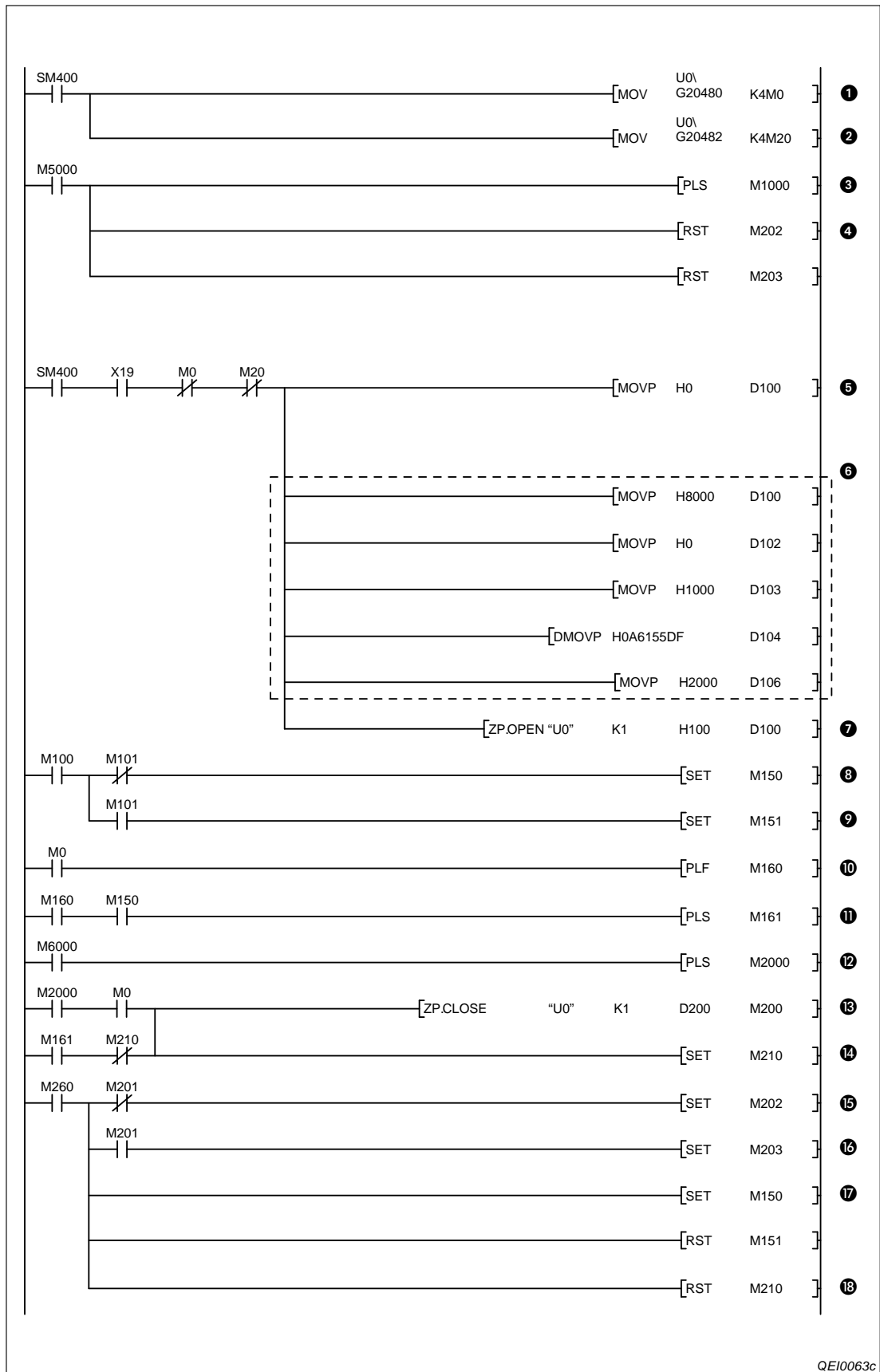


Abb. 6-37: Aktives Öffnen und Schließen einer Verbindung

- ① Verbindungsstatus aus der Pufferspeicheradresse 20480 (5000H) lesen (M0: Öffnen von Verbindung 1 abgeschlossen)
- ② Anforderungen zum Verbindungsaufbau aus der Pufferspeicheradresse 20482 (5002H) lesen (M20: Öffnen von Verbindung 1 angefordert)
- ③ Aus dem Signal zum Öffnen der Verbindung (M5000) wird ein Impuls gebildet.
- ④ Die Merker, die anzeigen, wie die CLOSE-Anweisung ausgeführt wurde, werden zurückgesetzt. Nach dem nächsten Schließen der Verbindung wird einer dieser Merker gesetzt.
- ⑤ Die Parameterquelle wird angegeben (0H = Parametervorgabe durch die Programmier-Software).
- ⑥ Die eingerahmten Anweisungen werden nur benötigt, wenn die Parameter mit der OPEN-Anweisung übergeben werden.
  - Parameterquelle in D100 eintragen (8000H = Die folgenden Operanden enthalten die Parameter.)
  - Die Betriebseinstellungen werden in D102 eingetragen.
  - Die lokale Port-Nr. für diese Verbindung (1000H) wird in D103 eingetragen.
  - In D104 wird die Ethernet-Adresse der anderen Station eingetragen.
  - Die Ziel-Port-Nummer (2000H) wird in D106 gespeichert.
- ⑦ Verbindung 1 öffnen
- ⑧ M150 wird gesetzt, wenn die Verbindung ohne Fehler geöffnet wurde.
- ⑨ M151 wird gesetzt, wenn beim Öffnen der Verbindung ein Fehler aufgetreten ist.
- ⑩ Impuls bilden, wenn Verbindung 1 durch die externe Station geschlossen wird.
- ⑪ Impuls bilden, wenn Verbindung 1 von extern geschlossen wird und die Verbindung mit einer OPEN-Anweisung aufgebaut wurde.
- ⑫ Impuls bilden bei Anforderung zum Schließen der Verbindung aus der eigenen Station
- ⑬ Verbindung 1 schließen
- ⑭ M210 = Verbindung 1 wird geschlossen
- ⑮ M202 = CLOSE-Anweisung ohne Fehler ausgeführt
- ⑯ M203 = Bei der Ausführung der CLOSE-Anweisung ist ein Fehler aufgetreten
- ⑰ Die Merker M150 und M151, die hier zurückgesetzt werden, zeigen an, wie die OPEN-Anweisung ausgeführt wurde. Nach dem nächsten Öffnen der Verbindung wird einer dieser Merker gesetzt.
- ⑱ Nach der Ausführung der CLOSE-Anweisung wird M210 zurückgesetzt.

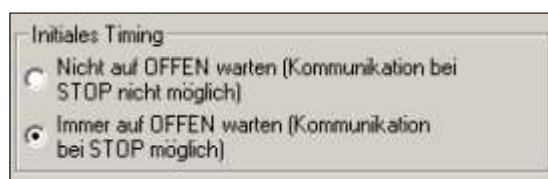
## 6.6.4 Verbindungen passiv öffnen

Nach dem passiven Öffnen einer Verbindung wartet das Ethernet-Modul darauf, dass eine andere Station die Verbindung ihrerseits aktiv öffnet und die Kommunikation aufnimmt.

Bei den Ethernet-Modulen des MELSEC System Q werden zwei Arten des passiven Öffnens unterschieden:

- Unpassiv: Es wird ein Prozess zum passiven Öffnen bei Verbindungen für alle mit dem Netzwerk verbundenen Geräte ausgeführt, unabhängig von der IP-Adresse und Port-Nummer des Zielgeräts.
- Vollpassiv: Es wird ein Prozess zum passiven Öffnen von Verbindungen zu einem verbundenen Gerät ausgeführt, das durch IP-Adresse und Port-Nummer angegeben wird.

Das Verhalten beim passiven Öffnen hängt noch zusätzlich von den Betriebseinstellungen (Seite 5-16) ab:

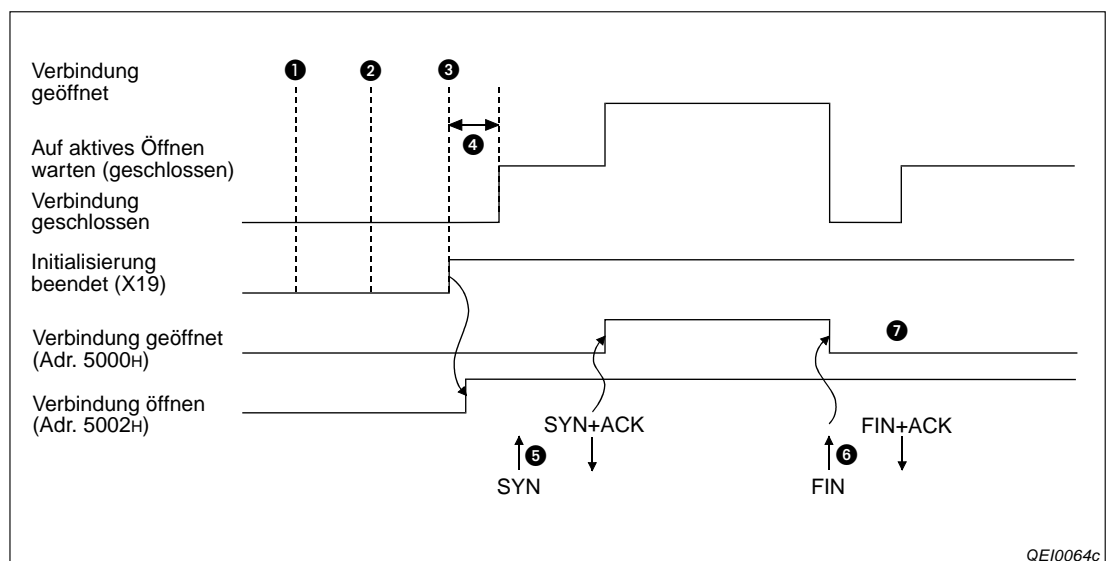


**Abb. 6-38:**

Das „initiale Timing“ bestimmt das Verhalten beim passiven Öffnen von Verbindungen

### Verhalten, wenn „Immer auf OFFEN warten“ eingestellt ist

Bei dieser Einstellung ist in der SPS kein Ablaufprogramm zum Öffnen und Schließen der Verbindung erforderlich, weil ständig auf das Öffnen gewartet wird.



**Abb. 6-39:** Nach dem Anlauf des Ethernet-Moduls wird darauf gewartet, dass die Verbindung durch eine andere Station aktiv geöffnet wird.

- 1 Die Versorgungsspannung der SPS wird eingeschaltet.
- 2 Zu diesem Zeitpunkt ist die Übergabe der Parameter abgeschlossen.
- 3 Nach der Initialisierung des Ethernet-Moduls wird der Eingang X19 eingeschaltet und auf das aktive Öffnen der Verbindung durch eine andere Station gewartet.
- 4 Falls von einer anderen Station eine Aufforderung zum Öffnen der Verbindung eintrifft, bevor das Ethernet-Modul im Wartezustand ist, sendet es ein „RST“, um die Verbindung zu schließen.

- 5 Nachdem ein „SYN“ der anderen Station eingetroffen ist, wird die Verbindung geöffnet. Wenn hierbei kein Fehler auftritt, wird in der Pufferspeicheradresse 20480 (5000H) das Bit gesetzt, das der Verbindung zugeordnet ist und der Datenaustausch kann beginnen.
- 6 Wenn die Verbindung geschlossen werden soll, sendet die andere Station ein „FIN“. Das Ethernet-Modul schließt daraufhin die Verbindung, setzt das entsprechende Bit in der Pufferspeicheradresse 20480 (5000H) zurück und beendet dadurch die Kommunikation.
- 7 Nach dem Schließen der Verbindung wartet das Ethernet-Modul auf das nächste Öffnen der Verbindung.

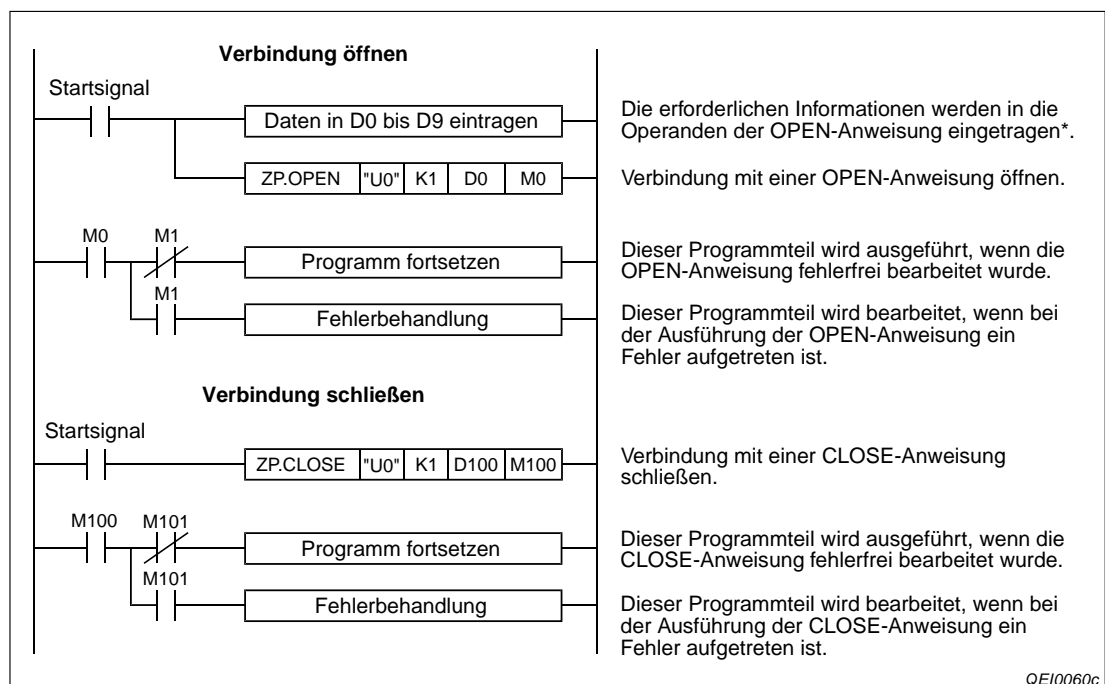
**HINWEIS**

Wenn „Immer auf OFFEN warten“ angewählt ist, wird eine Verbindung durch ein angeschlossenes Gerät geöffnet und geschlossen. Wird aber eine solche Verbindung durch eine CLOSE-Anweisung geschlossen, wird danach nicht mehr auf das erneute Öffnen dieser Verbindung durch das externe Gerät gewartet. Eine so geschlossene Verbindung muss anschließend so geöffnet werden, als ob „Nicht auf OFFEN warten“ angewählt wäre. (siehe unten)

**Verhalten, wenn „Nicht auf OFFEN warten“ eingestellt ist**

Falls in den Betriebseinstellungen „Nicht auf OFFEN warten“ angewählt ist, muss das Ethernet-Modul mit einer OPEN-Anweisung in den Zustand versetzt werden, in dem es auf das aktive Öffnen der Verbindung durch eine andere Station wartet. Zum Schließen der Verbindung wird eine CLOSE-Anweisung verwendet.

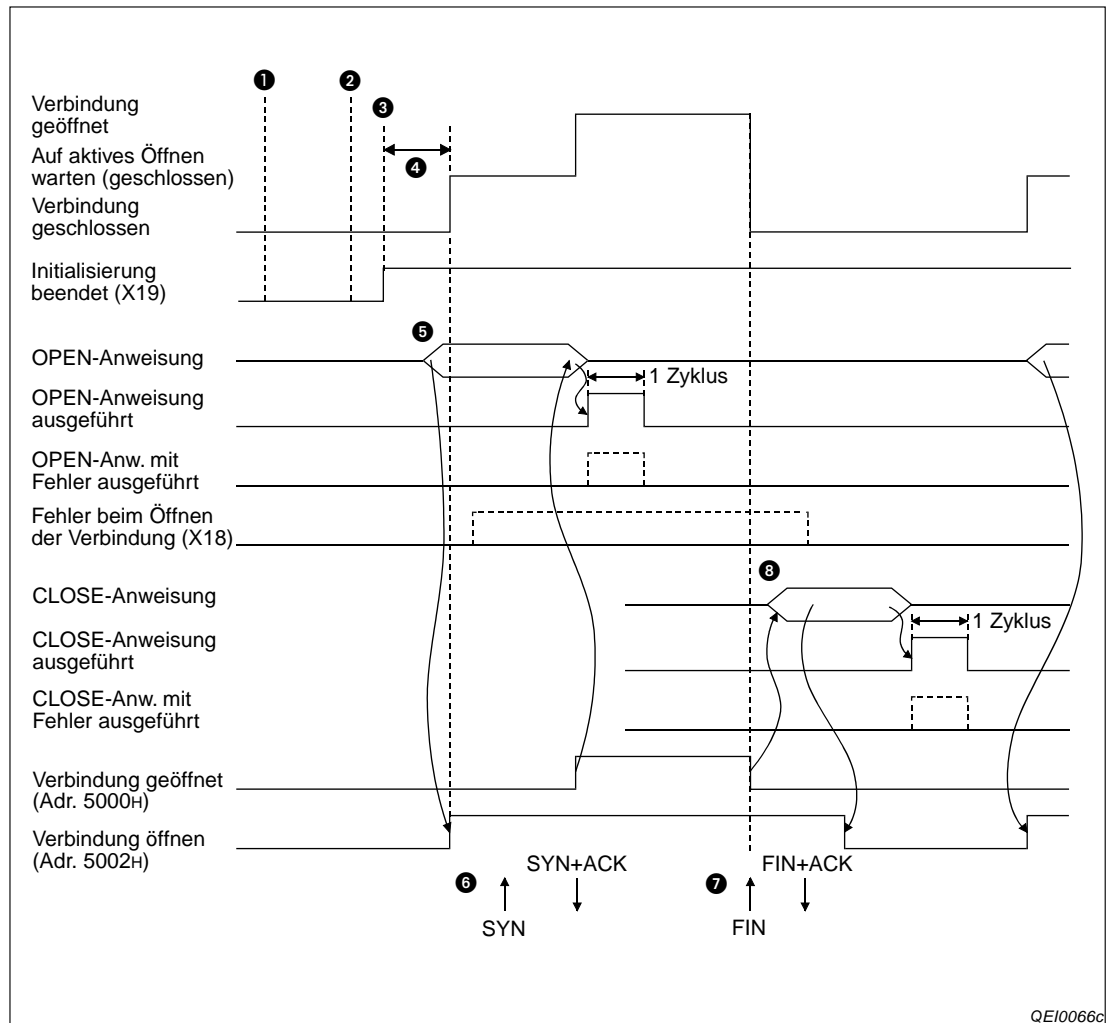
Durch das Öffnen und Schließen mit erweiterten Anweisungen ist es auch möglich, bei geöffneter Verbindung das externe Gerät zu wechseln, mit dem kommuniziert wird.



**Abb. 6-40:** Öffnen und Schließen einer Verbindung mit einer OPEN - und einer CLOSE-Anweisung

\* Wenn der erste Operand (in diesem Beispiel D0) den Wert „0“ hat, wird die Verbindung mit den bereits in den Parametern festgelegten Einstellungen geöffnet. Hat dieser Operand den Wert „8000H“, werden die Verbindungseinstellungen den folgenden Parametern (in diesem Beispiel D2 bis D9) entnommen.

Auf der nächsten Seite ist der Signalverlauf bei der Ausführung der OPEN- und der CLOSE-Anweisung dargestellt.



**Abb. 6-41:** Signalverlauf beim passiven Öffnen und Schließen einer Verbindung mit OPEN- und CLOSE-Anweisungen

- ❶ Die Versorgungsspannung der SPS wird eingeschaltet.
- ❷ Zu diesem Zeitpunkt ist die Übergabe der Parameter abgeschlossen.
- ❸ Nach der Initialisierung des Ethernet-Moduls wird der Eingang X19 eingeschaltet.
- ❹ Falls von einer anderen Station eine Aufforderung zum Öffnen der Verbindung eintrifft, bevor das Ethernet-Modul im Wartezustand ist, sendet es ein „RST“, um die Verbindung zu schließen.
- ❺ Um die Verbindung zu öffnen, wird die OPEN-Anweisung ausgeführt. Dadurch wird im Pufferspeicher des Ethernet-Moduls in der Adresse 20482 (5002H) das Bit gesetzt, dass dieser Verbindung zugeordnet ist.
- ❻ Nachdem ein „SYN“ der anderen Station eingetroffen ist, wird die Verbindung geöffnet. Bei fehlerfreier Ausführung der OPEN-Anweisung wird der Operand für einen Zyklus gesetzt, der den Abschluss der Bearbeitung anzeigt (in diesem Beispiel M0). In der Pufferspeicheradresse 20480 (5000H) wird das der Verbindung entsprechende Bit gesetzt.

Falls bei der Ausführung der OPEN-Anweisung ein Fehler aufgetreten ist, wird zusätzlich zum Operanden, der den Abschluss der Bearbeitung der OPEN-Anweisung anzeigt, auch der nächste Operand (in diesem Beispiel M1) für einen Zyklus gesetzt und ein Fehlercode in den Bereich mit dem Ausführungsstatus der Anweisung (D1 in diesem Beispiel) eingetragen. Der Eingang X18 (Fehler beim Öffnen der Verbindung) wird ebenfalls eingeschaltet.



- ⑦ Um die Verbindung zu schließen, sendet die andere Station ein „FIN“. Das Ethernet-Modul schließt die Verbindung, setzt das entsprechende Bit in der Pufferspeicheradresse 20480 (5000H) zurück und beendet die Kommunikation.
- ⑧ Falls beim Öffnen der Verbindung ein Fehler aufgetreten ist, kann eine CLOSE-Anweisung ausgeführt werden, um die Anforderung zum Öffnen der Verbindung in der Pufferspeicheradresse 20482 (5002H) zurückzusetzen.

Bei fehlerfreier Ausführung der CLOSE-Anweisung wird in der Pufferspeicheradresse 20480 (5000H) das Bit zurückgesetzt, das anzeigt, dass die Verbindung geöffnet ist. Der Operand, der den Abschluss der Bearbeitung der CLOSE-Anweisung anzeigt (in diesem Beispiel M100), wird für einen Zyklus gesetzt.

Wenn bei der Ausführung der CLOSE-Anweisung ein Fehler aufgetreten ist, wird zusätzlich zum Operanden, der den Abschluss der Bearbeitung der CLOSE-Anweisung anzeigt, auch der nächste Operand (in diesem Beispiel M101) für einen Zyklus gesetzt und ein Fehlercode in den Bereich mit dem Ausführungsstatus der Anweisung (D101 in diesem Beispiel) eingetragen.

**HINWEIS**

Während eine Verbindung geöffnet wird, kann die Anforderung zum Öffnen der Verbindung nicht gelöscht werden. Dies ist erst nach dem Öffnen der Verbindung möglich.  
Schließen Sie eine Verbindung mit einer CLOSE-Anweisung erst, nachdem das Öffnen der Verbindung abgeschlossen ist.

**Programmbeispiel**

Im folgenden Programmbeispiel wird Verbindung 1 „unpassiv“ geöffnet und geschlossen. Das Ethernet-Modul belegt die Start-E/A-Adresse 0000H. Falls andere Verbindungen oder E/A-Adressen verwendet werden sollen, muss das Programm entsprechend angepasst werden.

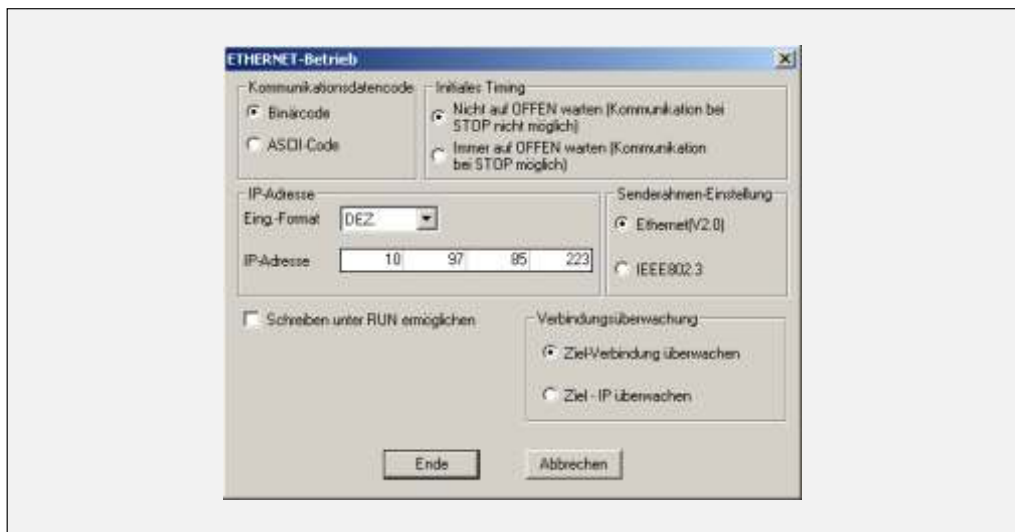
Im Programm werden beide Varianten der Parametrierung berücksichtigt. Die Einstellung der Parameter im Programm und anschließende Übergabe mit der OPEN-Anweisung kann entfallen, wenn die Parameter bereits mit der Programmier-Software eingestellt wurden und nicht geändert werden sollen.

- Einstellungen in der SPS

- Netzwerkparameter:

Modul 1	
Netzwerktyp	Ethernet
Start-E/A-Nr.	0000
Netzwerk-Nr.	1
Anz. Stationen	
Gruppe-Nr.	1
Station-Nr.	2
Modus	Online
<a href="#">Betriebs-einstellungen</a>	

- Betriebseinstellungen:



Die IP-Adresse des Ethernet-Moduls (eigene IP-Adresse) ist eingestellt auf: **0A.61.55.DFH (10.97.85.223)**.

- Verbindungseinstellungen

	Protokoll	Offenes System	Fixed Buffer	Fixed Buffer mit Prozedur	Pasge Verbindung	Verbindungsüberwachung	Lokale Port-Nr	Ziel IP-Adresse	Ziel-Port-Nr
1	TCP	Unpassiv	Empfang	möglich	Keine Pas	Nicht bestat	2000		
2									

Lokale Port-Nr. für Verbindung 1: **2000H**

- Verwendete Operanden in der SPS
  - Öffnen von Verbindung 1 abgeschlossen: **M0**
  - Verbindung 1 öffnen: **M20**
  - Operanden für die OPEN-Anweisung mit Informationen zum Öffnen der Verbindung: **D100 bis D109**
  - Operand „OPEN-Anweisung ausgeführt“: **M100**
  - Operand „Fehler bei der Ausführung der OPEN-Anweisung“: **M101**
  - Ausführungsstatus der OPEN-Anweisung: **D101**
  - Wort-Operanden für die CLOSE-Anweisung: **D200 und D201**
  - Operand „CLOSE-Anweisung ausgeführt“: **M200**
  - Operand „Fehler bei der Ausführung der CLOSE-Anweisung“: **M201**
  - Ausführungsstatus der OPEN-Anweisung: **D201**

- Programm

Vor der Ausführung des Beispielprogramm müssen die Parameter des Ethernet-Moduls in die SPS-CPU übertragen und an der CPU ein RESET ausgeführt worden sein.

Nach der Ausführung der OPEN-Anweisung wartet das Ethernet-Modul darauf, dass die Verbindung durch ein angeschlossenes Gerät geöffnet wird.

Das Schließen der Verbindung kann entweder an anderer Stelle im Programm (M6000) oder durch das externe Gerät angefordert werden.

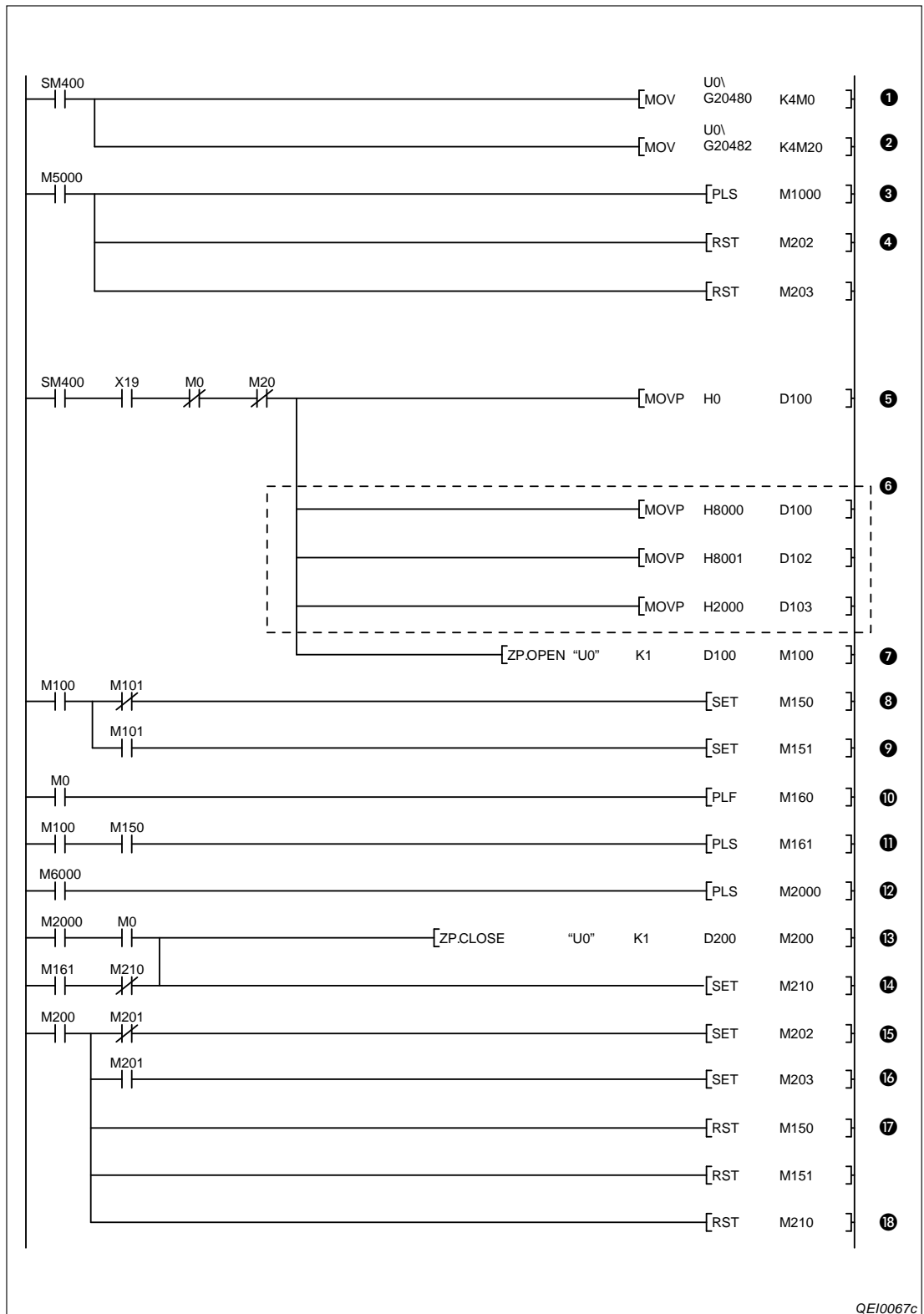


Abb. 6-42: Passives Öffnen und Schließen einer Verbindung

- ❶ Verbindungsstatus aus der Pufferspeicheradresse 20480 (5000H) lesen  
(M0: Öffnen von Verbindung 1 abgeschlossen)
- ❷ Anforderungen zum Verbindungsaufbau aus der Pufferspeicheradresse 20482 (5002H) lesen  
(M20: Öffnen von Verbindung 1 angefordert)

- ③ Aus dem Signal zum Öffnen der Verbindung (M5000) wird ein Impuls gebildet.
- ④ Die Merker, die anzeigen, wie die CLOSE-Anweisung ausgeführt wurde, werden zurückgesetzt. Nach dem nächsten Schließen der Verbindung wird einer dieser Merker gesetzt.
- ⑤ Die Parameterquelle wird angegeben (0H = Parametervorgabe durch die Programmier-Software).
- ⑥ Die eingerahmten Anweisungen werden nur benötigt, wenn die Parameter mit der OPEN-Anweisung übergeben werden.
  - Parameterquelle in D100 eintragen (8000H = Die folgenden Operanden enthalten die Parameter.)
  - Die Betriebseinstellungen werden in D102 eingetragen.
  - Die lokale Port-Nr. für diese Verbindung (2000H) wird in D103 eingetragen.
- ⑦ Verbindung 1 öffnen
- ⑧ M150 wird gesetzt, wenn die OPEN-Anweisung ohne Fehler ausgeführt wurde.
- ⑨ M151 wird gesetzt, wenn bei der Ausführung der OPEN-Anweisung ein Fehler aufgetreten ist.
- ⑩ Impuls bilden, wenn Verbindung 1 durch die externe Station geschlossen wird.
- ⑪ Impuls bilden, wenn Verbindung 1 von extern geschlossen wird und die Verbindung mit einer OPEN-Anweisung aufgebaut wurde.
- ⑫ Impuls bilden bei Anforderung zum Schließen der Verbindung aus der eigenen Station
- ⑬ Verbindung 1 schließen
- ⑭ M210 = Verbindung 1 wird geschlossen
- ⑮ M202 = CLOSE-Anweisung ohne Fehler ausgeführt
- ⑯ M203 = Bei der Ausführung der CLOSE-Anweisung ist ein Fehler aufgetreten
- ⑰ Die Merker M150 und M151, die hier zurückgesetzt werden, zeigen an, wie die OPEN-Anweisung ausgeführt wurde. Nach dem nächsten Öffnen der Verbindung wird einer dieser Merker gesetzt.
- ⑱ Nach der Ausführung der CLOSE-Anweisung wird M210 zurückgesetzt.

## 6.7 UDP/IP-Kommunikation

Bei der Kommunikation mit dem Protokoll UDP/IP stellt das System keine Verbindung her und prüft nicht, ob die einzelnen Daten bei der Zielstation fehlerfrei angekommen sind. Dadurch wird die Auslastung der Übertragungswege reduziert. Allerdings kann bei der UDP/IP-Kommunikation die Zuverlässigkeit der Daten nicht in der Weise gewährleistet werden wie bei der TCP/IP-Kommunikation.

### 6.7.1 Ablauf der Kommunikation

Im Gegensatz zur Kommunikation mit TCP/IP müssen bei UDP/IP keine Verbindungen mit den verbundenen Geräten hergestellt werden.

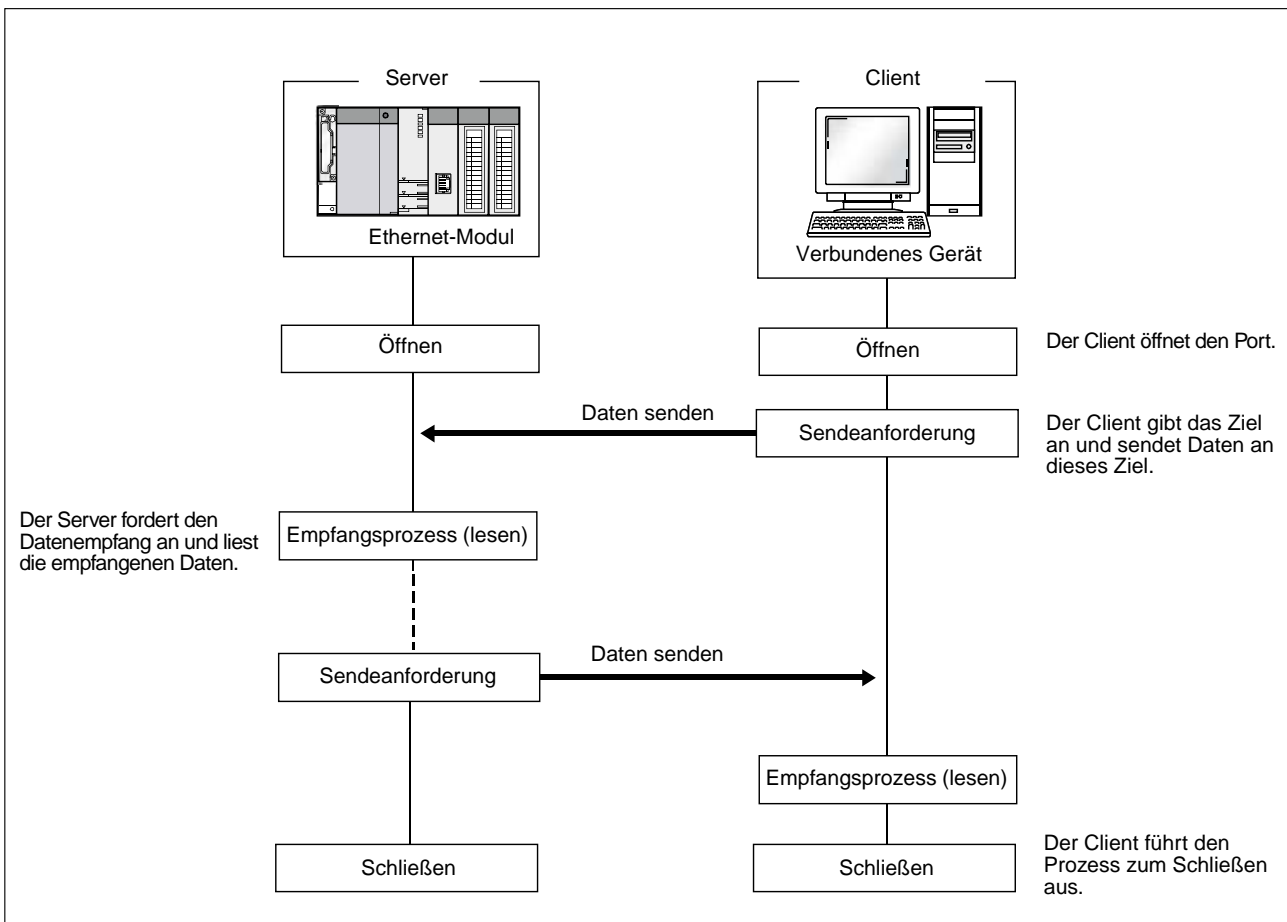


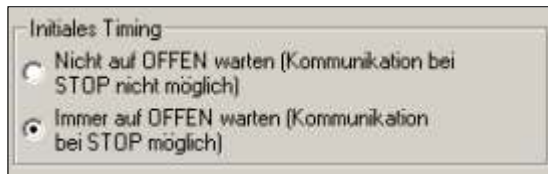
Abb. 6-43: Kommunikation mit dem Protokoll UDP/IP

**HINWEIS**

Nachdem das verbundene Gerät eine Anforderung zum Schließen an das Ethernet-Modul gesendet hat, muss mindestens 500 ms gewartet werden, bis erneut ein Prozess zum Öffnen einer Verbindung eingeleitet wird.

### 6.7.2 UDP/IP-Verbindungen öffnen und schließen

Wie eine UDP/IP-Verbindung geöffnet und geschlossen wird, hängt von den Betriebseinstellungen (Seite 5-16) ab.



**Abb. 6-44:**

Das „initiale Timing“ bestimmt das Verhalten beim Öffnen von UDP/IP-Verbindungen

#### Verhalten, wenn „Immer auf OFFEN warten“ eingestellt ist

Ist das initiale Timing so eingestellt, dass immer auf das Öffnen von Verbindungen gewartet wird, werden UDP/IP-Verbindungen automatisch nach dem Anlauf des Ethernet-Moduls aufgebaut und der Datenaustausch ermöglicht.

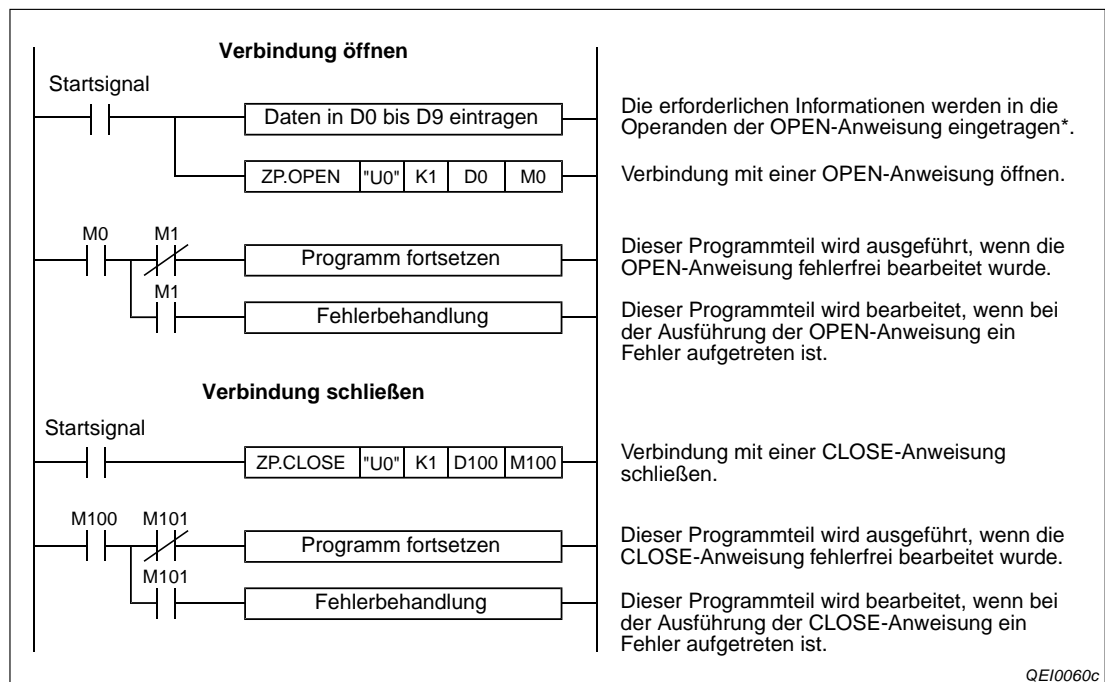
In der SPS ist keine Programmierung für das Öffnen und Schließen dieser Verbindungen erforderlich.

**HINWEIS**

Falls „Immer auf OFFEN warten“ gewählt ist und trotzdem eine Verbindung mit einer OPEN-Anweisung geöffnet und mit einer CLOSE-Anweisung wieder geschlossen wird, müssen danach alle Verbindungen mit diesen Anweisungen geöffnet und geschlossen werden.

#### Verhalten, wenn „Nicht auf OFFEN warten“ eingestellt ist

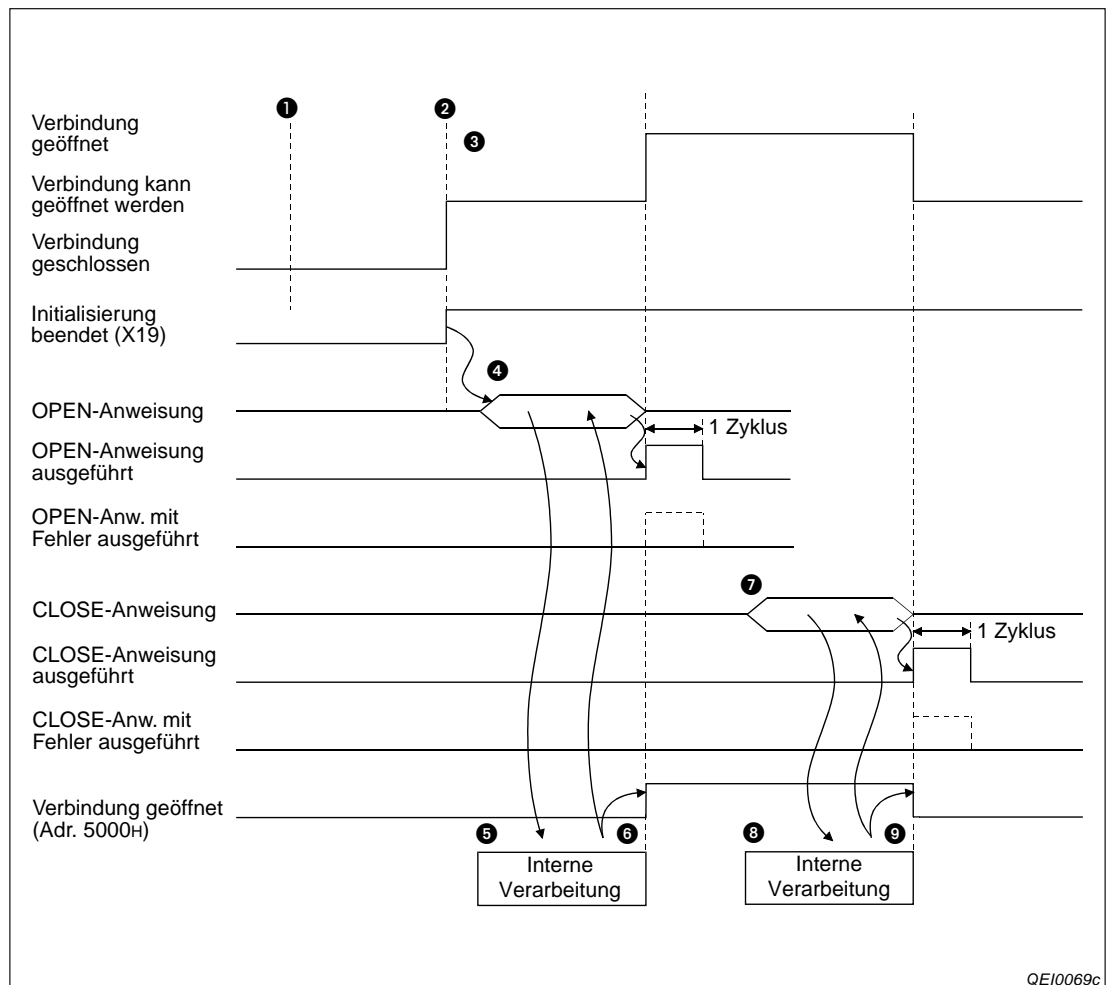
Wenn in den Betriebseinstellungen „Nicht auf OFFEN warten“ gewählt wird, werden die Verbindungen mit Anweisungen im Ablaufprogramm der SPS geöffnet und geschlossen.



**Abb. 6-45:** Öffnen und Schließen einer Verbindung mit einer OPEN - und einer CLOSE-Anweisung

\* Wenn der erste Operand (in diesem Beispiel D0) den Wert „0“ hat, wird die Verbindung mit den bereits in den Parametern festgelegten Einstellungen geöffnet. Hat dieser Operand den Wert „8000H“, werden die Verbindungseinstellungen den folgenden Parametern (in diesem Beispiel D2 bis D9) entnommen.

Die folgende Abbildung zeigt den Signalverlauf bei der Ausführung der OPEN- und der CLOSE-Anweisung.



QEI0069c

**Abb. 6-46:** Signalverlauf beim Öffnen und Schließen einer UDP/IP-Verbindung mit OPEN- und CLOSE-Anweisungen

- ① Die Versorgungsspannung der SPS wird eingeschaltet.
- ② Zu diesem Zeitpunkt ist die Übergabe der Parameter abgeschlossen.
- ③ Nach der Initialisierung des Ethernet-Moduls wird der Eingang X19 eingeschaltet.
- ④ Es wird eine OPEN-Anweisung ausgeführt, um die Verbindung zu öffnen.
- ⑤ Die Verbindung wird geöffnet (nur interne Verarbeitung).
- ⑥ Bei fehlerfreier Ausführung der OPEN-Anweisung wird der Operand für einen Zyklus gesetzt, der den Abschluss der Bearbeitung anzeigt (in diesem Beispiel M0). In der Pufferspeicheradresse 20480 (5000H) wird das Bit gesetzt, dass der Verbindung zugeordnet ist. Falls bei der Ausführung der OPEN-Anweisung ein Fehler aufgetreten ist, wird zusätzlich zum Operanden, der den Abschluss der Bearbeitung der OPEN-Anweisung anzeigt, auch der nächste Operand (in diesem Beispiel M1) für einen Zyklus gesetzt und ein Fehlercode in den Bereich mit dem Ausführungsstatus der Anweisung (D1 in diesem Beispiel) eingetragen.
- ⑦ Um die Verbindung zu schließen, wird eine CLOSE-Anweisung ausgeführt.
- ⑧ Das Ethernet-Modul schließt (intern) die Verbindung.
- ⑨ Bei fehlerfreier Ausführung der CLOSE-Anweisung wird in der Pufferspeicheradresse 20480 (5000H) das Bit zurückgesetzt, das anzeigt, dass die Verbindung geöffnet ist. Der Operand, der den Abschluss der Bearbeitung der CLOSE-Anweisung anzeigt (in diesem Beispiel M100), wird für einen Zyklus gesetzt.

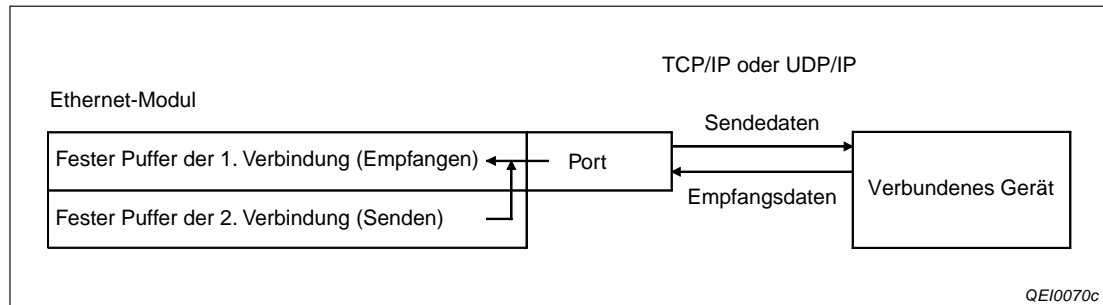


Wenn bei der Ausführung der CLOSE-Anweisung ein Fehler aufgetreten ist, wird zusätzlich zum Operanden, der den Abschluss der Bearbeitung der CLOSE-Anweisung anzeigt, auch der nächste Operand (in diesem Beispiel M101) für einen Zyklus gesetzt und ein Fehlercode in den Bereich mit dem Ausführungsstatus der Anweisung (D101 in diesem Beispiel) eingetragen.

## 6.8 Zwei Verbindungen zu einem Paar zusammenfassen

### 6.8.1 Anwendung

Bei der Übertragung fester Puffer (mit oder ohne Prozedur) kann eine paarige Verbindung aufgebaut werden. Dabei werden Daten zwischen dem Ethernet-Modul und einem anderen Gerät über zwei Puffer und einem Port in beide Richtungen ausgetauscht.



**Abb. 6-47:** Obwohl zwei Verbindungen verwendet werden, muss bei einer gepaarten Verbindung nur ein Port geöffnet werden

Paarige Verbindungen können auch für die Kommunikation über den Puffer mit freiem Zugriff oder dem MC-Protokoll verwendet werden.

Bei einer paarigen Verbindung werden die festen Puffer zweier aufeinander folgender Verbindungen als ein Paar zusammengefasst. Die erste Verbindung dient zum Empfang von Daten, die nächste Verbindung wird zum Senden verwendet.

#### HINWEIS

Wählen Sie als erste Verbindung eines Paares (die Verbindung, die zum Empfangen verwendet wird) eine Verbindung aus den Bereich von 1 bis 7 oder von 9 bis 15 an. Die Verbindungen 8 und 16 können nicht angegeben werden.

Es muss nur die erste Verbindung eines Paares geöffnet oder geschlossen werden, die zweite Verbindung wird automatisch mit geöffnet bzw. geschlossen.

Eine paarige Verbindung kann mit einer Station in dem Netzwerk hergestellt werden, an dem das Ethernet-Modul angeschlossen ist. Bei einer Verbindung mit einer Station, die an einem anderen Netzwerk angeschlossen ist, muss die Router-Relais-Funktion verwendet werden.

## 6.8.2 Einstellungen für das Paaren von Verbindungen

Die notwendigen Einstellungen beim Paaren von Verbindungen werden an einem Beispiel ezeigt, bei dem die 1. und die 2. Verbindung zusammengefasst werden. Die Verbindungen werden „unpassiv“ geöffnet und die Kommunikation wird über den Port des Ethernet-Moduls mit der Nummer 5000H abgewickelt.

	Protokoll	Offenes System	Fixed Buffer	Fixed Buffer mit Prozedur	Paarige Verbindung	Verbindungsüberwachung	Lokale Port-Nr.	Ziel IP-Adresse	Ziel-Port-Nr.
1	TCP	Unpassiv	Empfangen	möglich	Paare	Nicht bestätig	0500		
2	TCP	Unpassiv	Senden	möglich	Keine Pa	Nicht bestätig	0500		
3									

**Abb. 6-48:** Bei der Zuordnung von Verbindung 1 zu einem Paar werden die Einstellungen für Verbindung 2 automatisch eingestellt.

Die Einstellungen für die Verbindungen nehmen Sie in den Netzwerkparametern (Abschnitt 5.5) für die Verbindung vor, die die erste Verbindung des Paares bilden soll und zum Empfang der Daten dient.

### ● Eingabemöglichkeiten

- Protokoll  
Hier kann „TCP“ oder „UDP“ eingestellt werden.
- Offenes System (Öffnen der Verbindung)  
Möglich sind die Einstellungen: „Aktiv“, „Unpassiv“ und „Vollpassiv“.
- Fixed Buffer  
Wird in der Spalte „Paarige Verbindung“ die Einstellung „Paare“ gewählt, wird hier automatisch „Empfangen“ eingetragen.
- Fixed Buffer mit Prozedur  
Die Daten können mit oder ohne Prozedur übertragen werden.
- Paarige Verbindung  
Wählen Sie „Paare“. Sobald Sie diese Eingabe bestätigen, wird der feste Puffer der bearbeiteten Verbindung automatisch auf Empfang eingestellt. Für die nächste Verbindung werden – ebenfalls automatisch – alle Eingaben übernommen, die für eine paarige Verbindung notwendig sind. Der Puffer dieser Verbindung wird auf Senden eingestellt.
- Verbindungsüberwachung  
Falls die Verbindung überwacht werden soll, geben Sie „Bestätigen“ ein. Wenn keine Überwachung gewünscht ist, muss „Nicht bestätigen“ eingestellt werden.
- Lokale Port-Nr.  
Geben Sie hier, wie auch bei nicht gepaarten Verbindungen, die Port-Nr. des Ethernet-Moduls an.
- Ziel-IP-Adresse  
Wenn die Verbindung „unpassiv“ geöffnet wird, ist hier keine Einstellung erforderlich und auch nicht möglich. Beim aktiven oder vollpassiven Öffnen der Verbindung wird hier die IP-Adresse der Station angegeben, mit der kommuniziert werden soll.
- Ziel-Port-Nr.  
Bei „unpassiven“ Verbindungen kann hier nicht eingegeben werden. Bei Verbindungen, die aktive oder vollpassiv geöffnet werden, wird hier die Port-Nummer der Station angegeben, mit der kommuniziert werden soll.

## 6.9 Automatisch geöffneter UDP-Port

Vor dem Datenaustausch mit einem externen Gerät muss eine Verbindung mit diesem Gerät hergestellt werden. Diese Verbindung wird – in Abstimmung mit der anderen Station – wieder geschlossen, nachdem die Daten ausgetauscht wurden.

Der automatisch geöffnete UDP-Port ermöglicht die Kommunikation ohne das Öffnen und Schließen von Verbindungen. Nach der Initialisierung des Ethernet-Moduls wird der Datenaustausch über diesen Port freigegeben und die Kommunikation ist ohne weitere Programmierung und unabhängig davon, ob die Verbindungen 1 bis 16 geöffnet oder geschlossen sind, möglich.

Der automatisch geöffnete UDP-Port wird wieder automatisch geschlossen, wenn die SPS, in der das Ethernet-Modul installiert ist, ausgeschaltet oder zurückgesetzt wird.

### HINWEISE

Nach der Initialisierung des Ethernet-Moduls wird der Datenaustausch über dem automatisch geöffneten UDP-Port freigegeben. Das Ethernet-Modul wartet danach auf Kommunikationsanfragen von anderen Stationen.

Das Ethernet-Modul bestätigt und verarbeitet Kommunikationsanfragen von allen Absendern, solange sie an das Ethernet-Modul gerichtet sind.

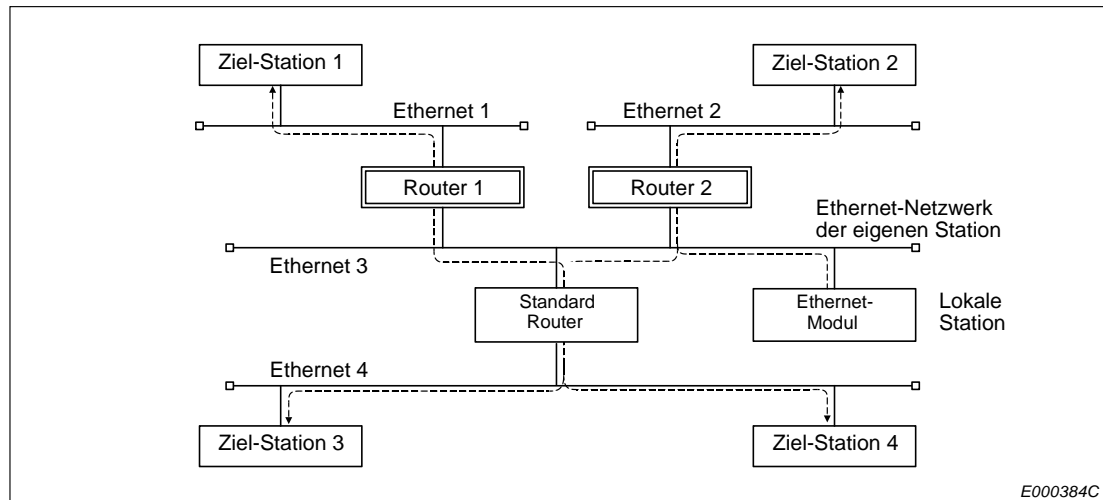
Während eine Kommunikationsanfrage beantwortet wird, ist der entsprechende Port besetzt. Trifft in dieser Zeit eine neue Kommunikationsanfrage ein, wird (auch wenn diese bestätigt wird) deren Bearbeitung zurückgestellt, bis die laufende Bearbeitung abgeschlossen ist.

Um die Port-Nummer des automatisch geöffneten UDP-Ports zu ändern, ist eine erneute Initialisierung notwendig (siehe Abschnitt 6.3).

## 6.10 Router-Relaisfunktion

Bei dem Transportprotokoll IP können Stationen miteinander kommunizieren, die am selben Ethernet-Netzwerk angeschlossen sind und dieselbe Netzwerk-ID haben. Um Daten mit einer Station auszutauschen, die an einem anderen Netzwerk angeschlossen ist bzw. die eine andere Netzwerk-ID hat, muss ein Router-Relais verwendet werden.

Mit der Router-Relaisfunktion wird die Kommunikation über Router und Gateways ermöglicht. Das Ethernet-Modul arbeitet mit der Router-Relaisfunktion nicht selbst als Router. Das Ethernet-Modul wird dabei mit dem TCP/IP-Übertragungsprotokoll (aktiv geöffnete Verbindung) oder dem UDP/IP-Übertragungsprotokoll betrieben.



**Abb. 6-49:** Datenaustausch über Router

Das Ethernet-Modul sendet die Daten nicht direkt an die Ziel-Station, sondern den Einstellungen entsprechend erst an einen Router. Dieser Router leitet die empfangenen Daten dann weiter an den Empfänger.

### HINWEISE

Beim Datenaustausch über einen Router und passiv geöffneten Verbindungen (TCP/IP) ist die Router-Relaisfunktion nicht erforderlich. In diesem Fall können auch ohne diese Funktion Daten ausgetauscht werden.

Die Router-Relaisfunktion ist bei einem System, in dem Proxy-Router verwendet werden, nicht notwendig.

### Mögliche Funktionen und erreichbare Stationen

Mit der Router-Relaisfunktion können Daten über feste Puffern (mit oder ohne Übertragungsprozedur) und dem Puffer mit freiem Zugriff übertragen werden. Außerdem ist der Zugriff auf die Kommunikation mit dem MC-Protokoll möglich.

Mit allen über die Router erreichbaren Stationen können Daten ausgetauscht werden. Ein Standard-Router und bis zu 8 zusätzliche Router können parametrisiert werden.

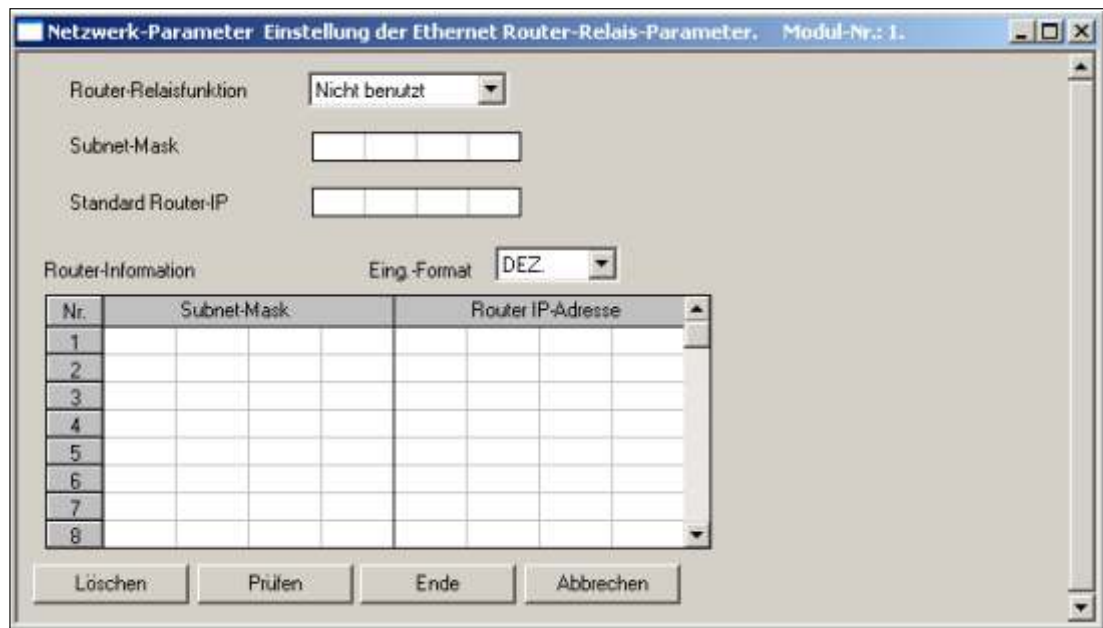
### 6.10.1 Dialogfenster „Router-Relais-Parameter“

Die Router-Relais-Funktion wird in den Netzwerkparametern (Abschnitt 5.5) eingestellt.



**Abb. 6-50:**

Klicken Sie im Dialogfenster für die Netzwerkparameter auf **Router-Relais-Parameter** und öffnen Sie damit ...



**Abb. 6-51:** . Das Dialogfenster zur Einstellung der Router-Relais-Parameter

### 6.10.2 Einstellmöglichkeiten bei der Router-Relaisfunktion

#### Router-Relaisfunktion

- **Bedeutung:** Aktivierung und Deaktivierung der Router-Relaisfunktion
- **Auswahlmöglichkeiten:** *Nicht benutzt* oder *verwendet*
- **Eintrag in den Pufferspeicher des Ethernet-Moduls:**  
In der Adresse 4 des Pufferspeichers geben die Bits 4 und 5 an, ob die Router-Relaisfunktion aktiviert ist.

**Subnet-Mask**

- **Bedeutung:** Einstellung der Subnet-Maske für die Router-Relaisfunktion
- **Einstellbereich:** C0000000H bis FFFFFFFCH
- **Beschreibung:** Netzwerke, die mit dem Ethernet aufgebaut und an denen die MELSEC Ethernet-Module angeschlossen werden, können aus einem kleinen Netzwerk mit nur wenigen angeschlossenen Stationen, aber auch aus mittelgroßen und großen Netzwerksystemen bestehen, bei denen mehrere kleinere Netzwerke durch Router miteinander verbunden sind.

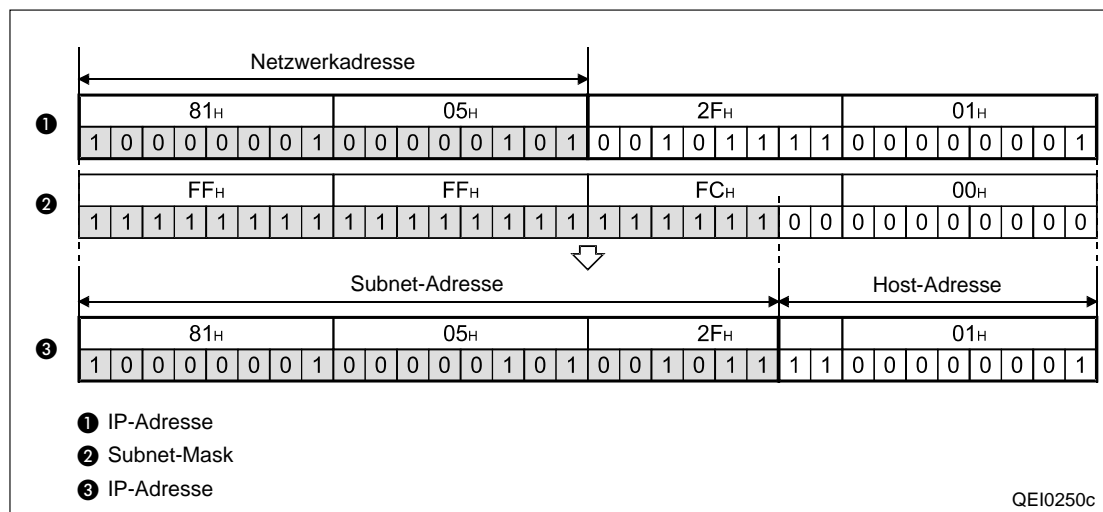
Um ein Netzwerksystem vielen Teilnehmern in mehrere Unternetzwerke einzuteilen, die einfacher zu verwalten sind, werden Subnet-Masken verwendet. Geben Sie die Netzwerk-ID des Ethernet-Moduls ein, wenn kein Unternetzwerk verwendet wird. Dadurch werden die Unternetzwerk-ID und die Netzwerk-ID gleich behandelt. Die folgende Tabelle zeigt die Werte, die als Subnet-Mask einzutragen sind, wenn kein Unternetzwerk verwendet wird.

Klasse	Eintrag in die Subnet-Mask
A	FF000000H
B	FFFF0000H
C	FFFFFF00H

**Tab. 6-10:**  
Subnet-Mask für die verschiedenen Klassen der IP-Adresse

Die IP-Adresse der am Ethernet angeschlossenen Teilnehmer besteht aus der individuellen Adresse des Teilnehmers und einer Klasseneinteilung. Durch die Einteilung in die drei Klassen A, B und C kann die Adressierung der Größe des Netzwerkes angepasst werden. Die einzelnen Klassen unterscheiden sich durch den zur Verfügung stehenden Bereich zur Angabe einer Host-ID. Je grösser dieser Bereich ist, desto mehr Teilnehmernummern können vergeben werden. Während bei einer IP-Adresse für ein Netzwerk der Klasse A 24 Bit für die Host-Adresse vorgesehen sind, sind es bei der Klasse B 16 Bit und bei der Klasse C nur 8 Bit. In der Klasse C können maximal 254 Stationen an ein Netzwerk angeschlossen werden. Für eine Netzwerkkonfiguration mit sehr vielen Teilnehmern wird man daher die Klasse A wählen.

Da die IP-Adresse immer 32 Bit belegt, stehen allerdings bei der Klasse A nur 7 Bit für die Netzwerk-ID zur Verfügung. Bei den Klassen B und C sind es 14 Bit bzw. 21 Bit.



**Abb. 6-52:** Beispiel einer Subnet-Mask der Klasse B

**HINWEISE**

- | Nehmen Sie die Einstellung der Subnet-Mask in Abstimmung mit dem Netzwerkadministrator vor.
- | Bei allen Teilnehmern am selben Netzwerk muss dieselbe Subnet-Mask eingestellt sein.
- | Bei Ethernet-Stationen, die nicht an einem Unternetzwerk angeschlossen sind, ist die Einstellung einer Subnet-Mask nicht erforderlich.
- **Eintrag in den Pufferspeicher des Ethernet-Moduls:**  
Die Subnet-Mask wird in den Pufferspeicheradressen 512 und 513 (200H und 201H) eingetragen.

**Standard-Router-IP**

- **Bedeutung:** IP-Adresse des Standard-Routers
- **Einstellbereich:** Jeder Wert außer 00000000H und FFFFFFFFH
- **Beschreibung:** Tragen Sie hier die IP-Adresse des Routers ein, über den der Datenaustausch abgewickelt wird, wenn mit einer Station an einem anderen Netzwerk kommuniziert wird und dazu keiner von den in den Router-Informationen (weiter unten in diesem Dialogfenster) angegebenen Routern verwendet wird.  
  
Da der Standard-Router am selben Netzwerk wie die eigene Station (die Station, in der das Ethernet-Modul installiert ist) angeschlossen sein muss, muss auch die Unternetzwerks-ID (Subnet-ID) des Standard-Routers mit der Subnet-ID der eigenen Station identisch sein.

**HINWEIS**

- | Daten werden über den Standard-Router ausgetauscht, wenn beim Öffnen einer Verbindung in den Router-Informationen keine passende IP-Adresse gefunden wird.
- **Eintrag in den Pufferspeicher des Ethernet-Moduls:**  
Die IP-Adresse des Standard-Routers wird in den Pufferspeicheradressen 514 und 515 (202H und 203H) eingetragen.

**Eing.-Format**

- **Bedeutung:** Eingabeformat für die Subnet-Mask und die Router-IP-Adresse im Bereich „Router-Informationen“.
- **Auswahlmöglichkeiten:** **DEZ.** (Dezimal) oder **HEX.** (Hexadezimal)

**Router-Informationen, Subnet-Adresse**

- **Bedeutung:** Netzwerksadresse <sup>①</sup> oder Subnet-Adresse <sup>②</sup> eines Geräts, das an einem anderen Netzwerk angeschlossen ist und mit dem die Daten nicht über den Standard-Router ausgetauscht werden.
- **Beschreibung:** Wenn das externe Gerät und die eigene Station zur selben Klasse gehören, wird die Subnet-Adresse definiert. Dabei ist die Subnet-Adresse von der Einstellung der Subnet-Mask abhängig.
- **Bedingung:** Die Klasse der IP-Adresse kann A, B oder C sein und die Host-ID der eigenen IP-Adresse ist „0“.

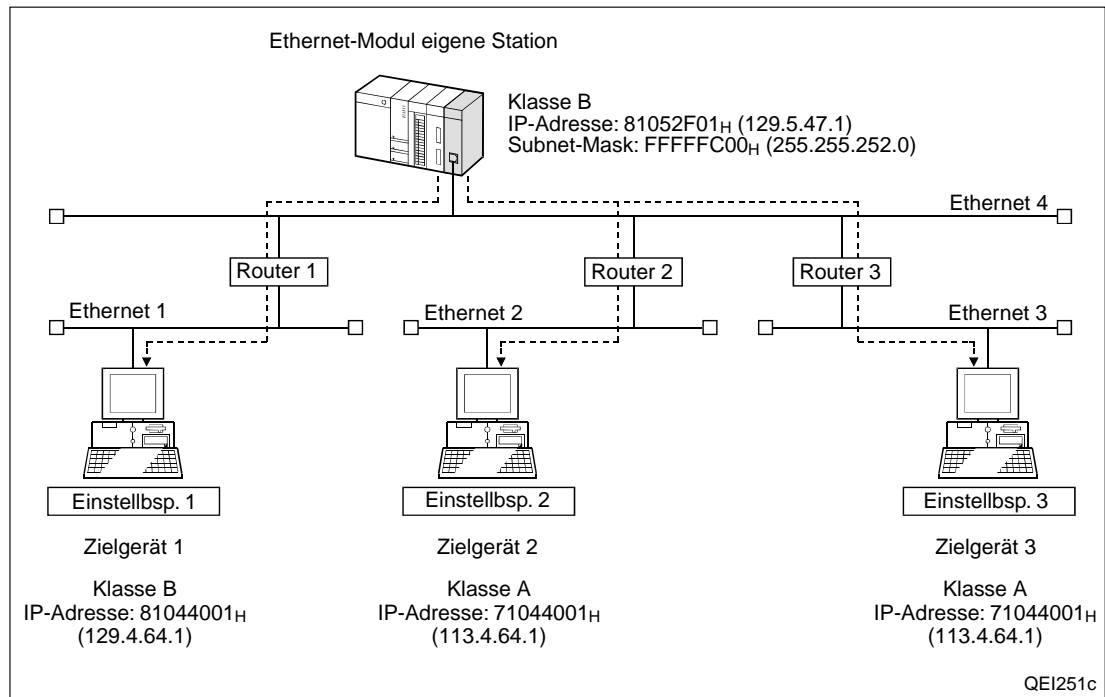
① Wenn die Klasse (Netzwerkadresse) des Ethernet-Moduls der eigenen Station und die Klasse des verbundenen Geräts unterschiedlich sind, stellen Sie bitte die Netzwerkadresse des verbundenen Geräts ein.

② Wenn die Klasse (Netzwerkadresse) des Ethernet-Moduls der eigenen Station und die Klasse des verbundenen Geräts identisch sind, stellen Sie bitte die Subnet-Adresse des verbundenen Geräts ein.



- **Eintrag in den Pufferspeicher des Ethernet-Moduls:**
  - Subnet-Adresse für Router 1: Adressen 517 und 518 (205H und 206H)
  - Subnet-Adresse für Router 2: Adressen 521 und 522 (209H und 20AH)
  - Subnet-Adresse für Router 3: Adressen 525 und 526 (20DH und 20EH)
  - Subnet-Adresse für Router 4: Adressen 529 und 530 (211H und 212H)
  - Subnet-Adresse für Router 5: Adressen 533 und 534 (215H und 216H)
  - Subnet-Adresse für Router 6: Adressen 537 und 538 (219H und 21AH)
  - Subnet-Adresse für Router 7: Adressen 541 und 542 (21DH und 21EH)
  - Subnet-Adresse für Router 8: Adressen 545 und 546 (221H und 222H)

Die folgenden Beispiele zeigt die Einstellmöglichkeiten der Subnet-Adresse.



**Abb. 6-53:** Einstellbeispiele der Subnet-Adresse

Wenn sich die Netzwerkadressen des Ethernet-Moduls der eigenen Station und des Zielgeräts unterscheiden:

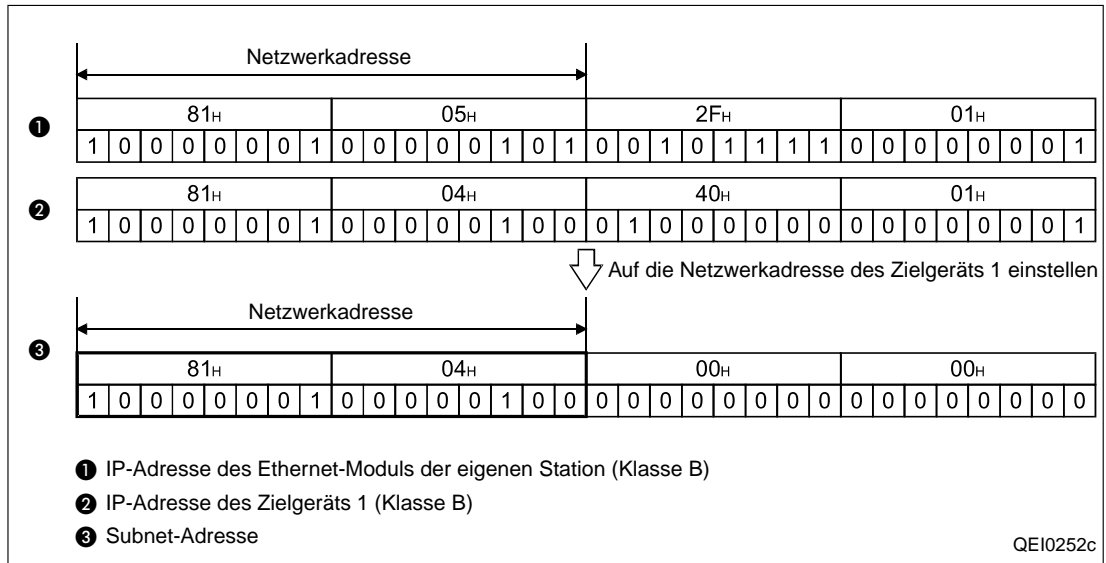


Abb. 6-54: Einstellbeispiel 1

Wenn sich die Klassen des Ethernet-Moduls der eigenen Station und des Zielgeräts unterscheiden:

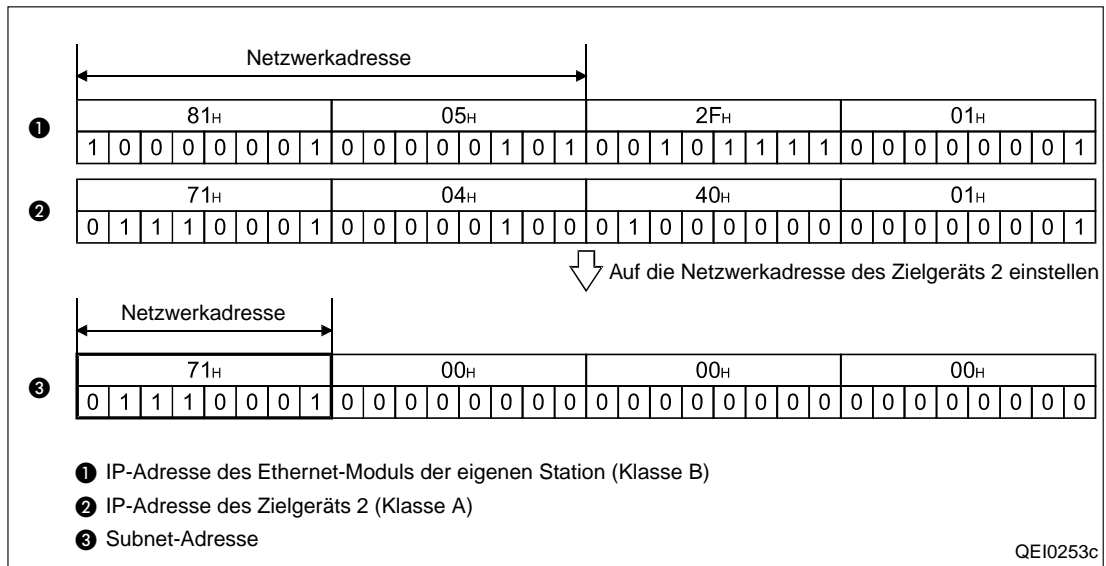


Abb. 6-55: Einstellbeispiel 2

Wenn die Netzwerkadressen des Ethernet-Moduls der eigenen Station und des Zielgeräts gleich sind:

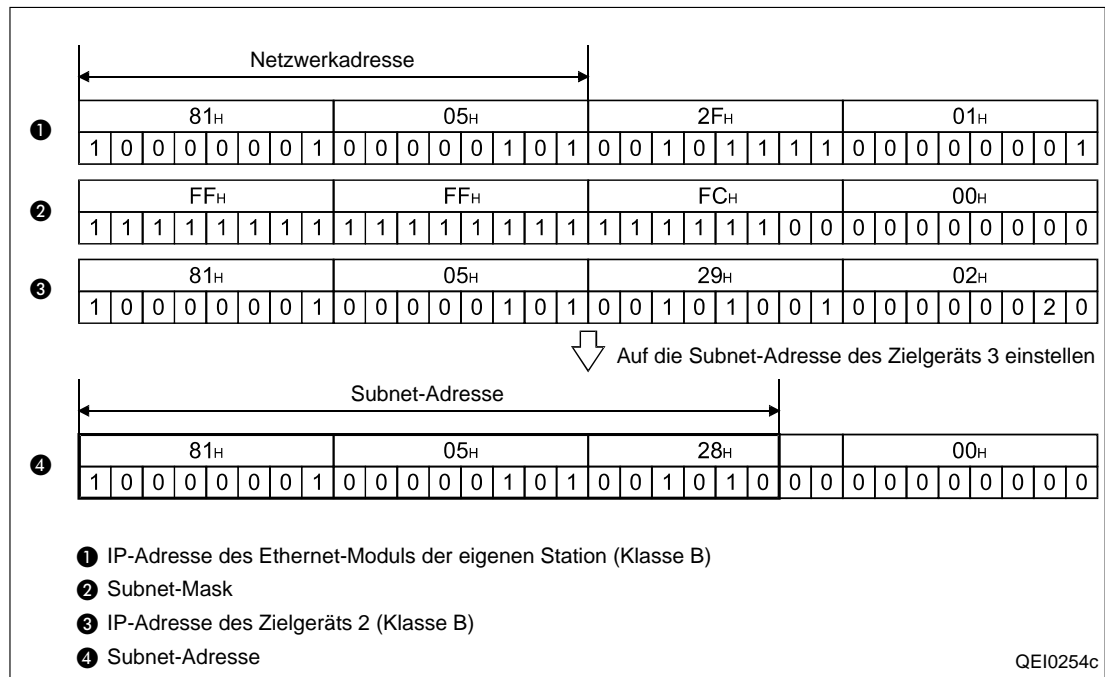


Abb. 6-56: Einstellbeispiel 3

### Router-Informationen, Router-IP-Adresse

- **Bedeutung:** IP-Adresse des Routers, wenn Daten mit einem an einem anderen Netzwerk angeschlossenen Gerät nicht über den Standard-Router ausgetauscht werden.
- **Beschreibung:** Der Router muss am selben Netzwerk wie die eigene Station (die Station, in der das Ethernet-Modul installiert ist) angeschlossen sein.

Daher muss auch die Unternetzwerks-ID (Subnet-ID) des Routers mit der Subnet-ID der eigenen Station übereinstimmen.

Die Klasse der IP-Adresse kann A, B oder C sein.

- **Eintrag in den Pufferspeicher des Ethernet-Moduls:**  
 IP-Adresse für Router 1: Adressen 519 und 520 (207H und 208H)  
 IP-Adresse für Router 2: Adressen 523 und 524 (20BH und 20CH)  
 IP-Adresse für Router 3: Adressen 527 und 528 (20FH und 210H)  
 IP-Adresse für Router 4: Adressen 531 und 532 (213H und 214H)  
 IP-Adresse für Router 5: Adressen 535 und 536 (217H und 218H)  
 IP-Adresse für Router 6: Adressen 539 und 540 (21BH und 21CH)  
 IP-Adresse für Router 7: Adressen 543 und 544 (21FH und 220H)  
 IP-Adresse für Router 8: Adressen 546 und 547 (223H und 224H)

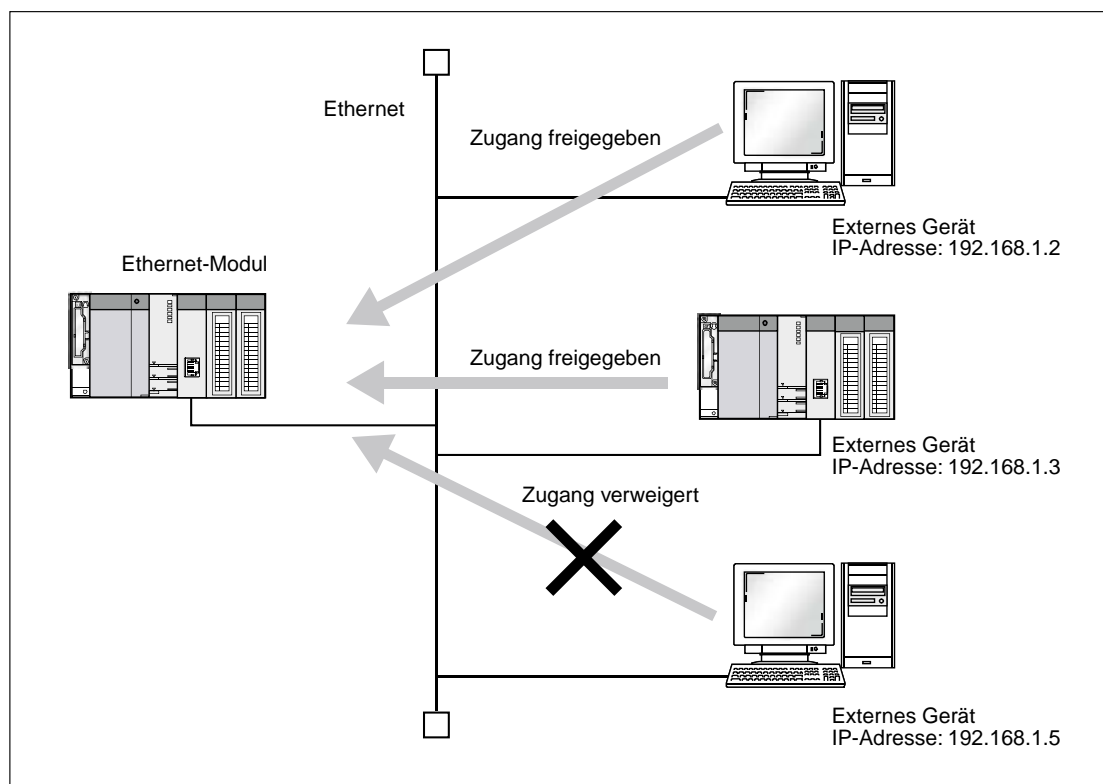
## 6.11 IP-Filterfunktion

Die in diesem Abschnitt beschriebene IP-Filterfunktion steht nur bei einem Ethernet-Modul ab der Seriennummer 18072... zur Verfügung. (Entscheidend sind die ersten fünf Ziffern der Seriennummer.)

### 6.11.1 Anwendung

Der Zugang zur SPS kann für IP-Adressen, die im Pufferspeicher des Ethernet-Moduls eingetragen werden, entweder freigegeben oder gesperrt werden. Die IP-Filterfunktion identifiziert die IP-Adresse einer Station, die auf die SPS zugreifen möchte, in der das Ethernet-Modul installiert ist, und vergleicht diese IP-Adresse mit den angegebenen IP-Adressen. Stimmt die IP-Adresse der Station mit einer der hinterlegten IP-Adressen überein, wird – entsprechend der Einstellung – der Zugang zur SPS entweder zugelassen oder verweigert.

Die Anwendung der IP-Filterfunktion wird empfohlen, wenn ein Ethernet-Modul an ein lokales Netzwerk (LAN) angeschlossen ist.



**Abb. 6-57:** Mit der IP-Filterfunktion kann bestimmten Geräten der Zugriff auf die SPS verweigert werden.

# E

#### ACHTUNG:

Die IP-Filterfunktion soll die SPS-CPU vor unbefugte Zugriffe schützen und verhindern, dass beispielsweise Programme oder Daten gelöscht werden.

Aber auch die P-Filterfunktion 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 Firewall eingerichtet, ein Personal Computer als Relais-Station eingesetzt werden, die die übertragenen Daten überwacht oder ein Gerät außerhalb der SPS installiert werden, das den Zugang kontrolliert.

## 6.11.2 Einstellen der IP-Filterfunktion

### Vorgehensweise bei der Einstellung

Die IP-Filterfunktion wird in der folgenden Reihenfolge eingestellt. Die Einstellungen werden erst nach einer erneuten Initialisierung des Ethernet-Moduls gültig.

- ① Vergewissern Sie sich, dass die Initialisierung des Ethernet-Moduls fehlerfrei beendet wurde. (Der Eingang X19 ist in diesem Fall eingeschaltet.)
- ② Beenden Sie den Datenaustausch mit allen verbundenen Geräten und schließen Sie alle Verbindungen.
- ③ Tragen Sie die Einstellungen für die IP-Filterfunktion in den entsprechenden Pufferspeicherbereich (Adressen 22272 (5700H) bis 22305 (5721H)) ein.
- ④ Lassen Sie eine erneute Initialisierung des Ethernet-Moduls ausführen (siehe Abschnitt 6.3)
- ⑤ Vergewissern Sie sich, dass die erneute Initialisierung fehlerfrei abgeschlossen wurde, indem Sie die Inhalte der folgenden Pufferspeicheradressen prüfen:
  - Parameter für erneute Initialisierung (Adr. 31 (1FH)): Das Bit 15 dieser Adresse muss zurückgesetzt sein. (Dies bedeutet, dass die erneute Initialisierung beendet ist.)
  - Fehlercode der Initialisierung (Adr. 105 (69H)): Der Inhalt dieser Pufferspeicheradresse muss „0“ sein.

#### HINWEISE

Durch das Ausschalten der Versorgungsspannung der SPS oder einen RESET des CPU-Moduls werden die Einstellungen für das IP-Filter gelöscht. Übertragen Sie nach dem Einschalten der Versorgungsspannung oder nach einem RESET die Einstellungen erneut in die Pufferspeicheradressen 22272 (5700H) bis 22305 (5721H) und lassen Sie eine erneute Initialisierung ausführen.

Wenn ein verbundenes Gerät auf das Ethernet-Modul zugreift, bevor die erneute Initialisierung beendet ist, kann der Zugang nicht verweigert werden, weil das IP-Filter noch nicht aktiviert ist.

Die Werte, die im Überwachungsbereich der IP-Filterfunktion (Pufferspeicheradr. 22306 (5722H) bis 22309 (5725H)) eingetragen sind, werden beim Abschluss einer erneuten Initialisierung gelöscht.

Selbst wenn eine Verbindung so hergestellt ist, wie es in den Einstellungen für das Ethernet-Modul zum Öffnen einer Verbindung oder dem Programm festgelegt ist, wird der Zugang entsprechend den eingestellten IP-Adressen entweder freigegeben oder verweigert. Falls eingestellt ist, dass der in den Einstellungen zum Öffnen einer Verbindung festgelegten IP-Adresse der Zugang durch die IP-Filterfunktion verweigert wird und ist die IP-Filterfunktion aktiviert, wird der Datenaustausch mit dem verbundenen Gerät gesperrt.

Falls eine UINI-Anweisung ausgeführt wird, wenn Einstellungen für die IP-Filterfunktion im Pufferspeicher eingetragen sind (Adressen 22272 (5700H) bis 22305 (5721H)), werden die Einstellungen für die IP-Filterfunktion so angewendet wie im Fall einer erneuten Initialisierung über den Pufferspeicher. Prüfen Sie die Einstellungen für die IP-Filterfunktion in den Pufferspeicheradressen 22272 (5700H) bis 22305 (5721H), bevor eine UINI-Anweisung ausgeführt wird.

Falls sich im lokalen Netzwerk ein Proxy-Server befindet, muss der IP-Adresse des Proxy-Servers der Zugang verweigert werden. Wenn der Zugang freigegeben wird, ist es nicht möglich, Personal Computern, die auf den Proxy-Server zugreifen, den Zugang zur SPS zu verweigern.

**Verwendete Pufferspeicherbereiche**

Die folgenden Pufferspeicherbereiche werden für die IP-Filterfunktion verwendet.

Speicheradresse		Bedeutung																		
Dezimal	Hexa-dezimal																			
31	1FH	<p>Parameter für eine erneute Initialisierung</p> <div style="text-align: right; margin-bottom: 10px;"> <table style="border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: right;">b15</td> <td></td> <td style="text-align: center;">b8</td> <td style="text-align: center;">b6</td> <td style="text-align: center;">b5</td> <td style="text-align: center;">b4</td> <td></td> <td style="text-align: center;">b1</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">6</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">0</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">5</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">0</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">4</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">3</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">2</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">0</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">1</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center;">0</td> </tr> </table> </div> <p>Betriebseinstellungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① Bit 1: Codierung der übertragenen Daten 0: Binärcode 1: ASCII-Code</li> <li>② Bit 4: Art der Verbindungsüberwachung 0: Ziel-IP überwachen 1: Ziel-Verbindung überwachen</li> <li>③ Bit 5: Format der gesendeten Daten 0: Ethernet-Format 1: IEEE802.3-Format</li> <li>④ Bit 6: Eintrag von Daten in die SPS-CPU, wenn diese in der Betriebsart RUN ist 0: Nicht zugelassen 1: Zugelassen</li> <li>⑤ Bit 8: Wartezeit 0: Nicht auf das Öffnen einer Verbindung warten. (Bei gestoppter CPU kann nicht kommuniziert werden.) 1: Auf das Öffnen einer Verbindung warten. (Kommunikation bei gestoppter CPU ist möglich.)</li> <li>⑥ Bit 15: Initialisierung starten 0: Erneute Initialisierung ist beendet (Bit 15 wird vom System zurückgesetzt.) 1: Erneute Initialisierung anfordern (Bit 15 wird vom Anwender gesetzt.)</li> </ul>	b15		b8	b6	b5	b4		b1	6	0	5	0	4	3	2	0	1	0
b15		b8	b6	b5	b4		b1													
6	0	5	0	4	3	2	0	1	0											
105	69H	<p>Fehler-Code der Initialisierung</p> <p>Diese Pufferspeicheradresse enthält das Ergebnis einer Initialisierung oder erneuten Initialisierung. 0: Fehlerfreier Abschluss Anderer Wert als „0“: Ein Fehler ist aufgetreten. (Fehlercode)</p>																		
22272	5700H	<p>Einstellungen für IP-Filter verwenden</p> <p>Durch diese Pufferspeicheradresse wird festgelegt, ob die IP-Filterfunktion verwendet wird. 0: Nicht verwenden (Voreinstellung) 1: Verwenden</p>																		
22273	5701H	<p>Methode der IP-Filterfunktion</p> <p>Durch diese Pufferspeicheradresse wird festgelegt, ob der Zugang für die in den acht Bereichen eingestellten IP-Adressen zugelassen oder verweigert werden soll. 0: Zulassen (Voreinstellung) 1: Verweigern</p>																		

**Tab. 6-11:** Pufferspeicheradressen, die von der IP-Filterfunktion verwendet werden (1)

Speicheradresse		Bedeutung
Dezimal	Hexa-dezimal	
22274 und 22275	5702H und 5703H	1. Einstellung der IP-Adressen Start-IP-Adresse Angabe der IP-Adresse, für die der Zugang zugelassen oder verweigert wird Falls ein Adressbereich angegeben wird, stellen Sie hier die erste IP-Adresse des Bereichs ein. Adr. 22274 (5702H): 3. Oktett, 4. Oktett Adr. 22275 (5703H): 1. Oktett, 2. Oktett 00000000H: Keine Einstellung (Voreinstellung) 00000001H bis DFFFFFFE1H (0.0.0.1 bis 223.255.255.254)
22276 und 22277	5704H und 5705H	End-IP-Adresse Angabe der letzten IP-Adresse eines Bereichs, für den der Zugang zugelassen oder verweigert wird Wenn kein Bereich angegeben wird, stellen Sie hier bitte 00000000H ein. Adr. 22276 (5704H): 3. Oktett, 4. Oktett Adr. 22277 (5705H): 1. Oktett, 2. Oktett 00000000H: Keine Einstellung/Kein Bereich (Voreinstellung) 00000001H bis DFFFFFFE1H (0.0.0.1 bis 223.255.255.254)
22278 bis 22305	5706H bis 5721H	2. bis 8. Einstellung der IP-Adressen (Start-/Ende-IP-Adresse wie bei der 1. Einstellung)
22306 und 22307	5722H und 5723H	Anzahl der durch die IP-Filterfunktion verweigerten Zugriffe Diese Pufferspeicheradressen enthalten die Anzahl der durch die IP-Filterfunktion verweigerten Zugriffe. 0: Keine (Voreinstellung) 1H bis FFFFFFFF1H (1 bis 4294967295): Anzahl der verweigerten Zugriffe (Wenn der Zähler den Wert 4294967295 überschreitet, wird der Wert „1“ gespeichert und die Zählung wird ab diesem Wert fortgesetzt.)
22308 und 22309	5724H und 5725H	IP-Adresse, der durch die IP-Filterfunktion der Zugriff verweigert wurde Diese Pufferspeicheradressen enthält die letzte IP-Adresse, der durch die IP-Filterfunktion der Zugriff verweigert wurde. Adr. 22308 (5724H): 3. Oktett, 4. Oktett Adr. 22309 (5725H): 1. Oktett, 2. Oktett 0: Keine IP-Adresse (Voreinstellung) Anderer Wert als „0“: IP-Adresse, der der Zugriff verweigert wurde

**Tab. 6-12:** Pufferspeicheradressen, die von der IP-Filterfunktion verwendet werden (2)

● Beispiel zur Einstellung einer IP-Adresse

Wenn die IP-Adresse 192.168.3.40 als erste IP-Adresse des 1. Bereichs eingestellt werden soll, dessen IP-Adressen der Zugang zur SPS erlaubt oder verweigert wird (abhängig von der Einstellung der Pufferspeicheradr. 22273 (5701H)), müssen die folgenden Werte in den Pufferspeicher eingetragen werden.

- Pufferspeicheradr. 22274 (5702H): 0328H
- Pufferspeicheradr. 22275 (5703H): C0A8H

### 6.11.3 Programmbeispiel

Das unten abgebildete Programm erlaubt nur Geräten mit IP-Adressen aus dem Bereich von 192.168.3.1 bis 192.168.3.5. den Zugriff auf die SPS. (Die verwendeten E/A-Adressen gelten unter der Voraussetzung, dass das Ethernet-Modul den E/A-Adressbereich X/Y00 bis X/Y1F belegt.)

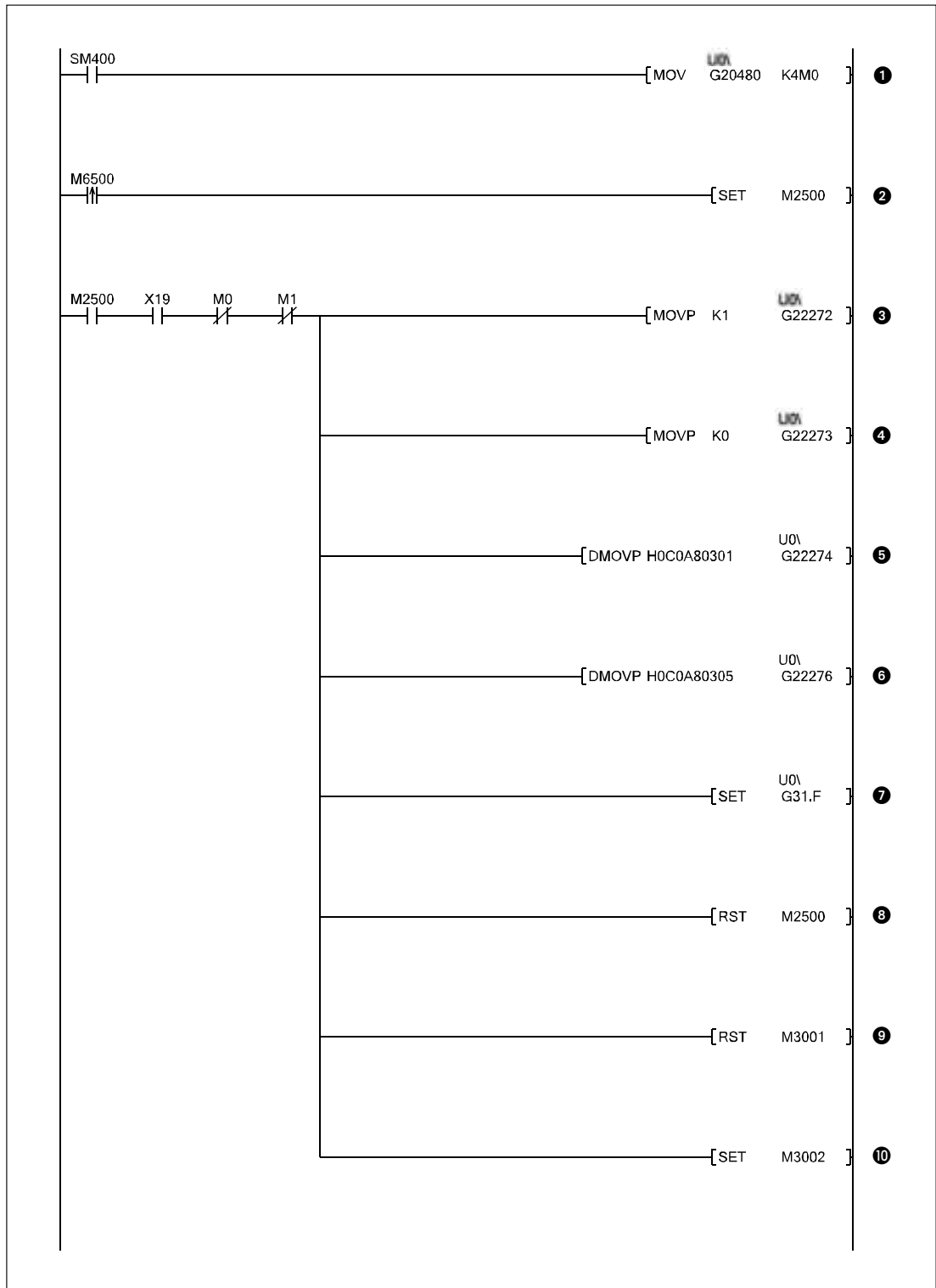


Abb. 6-58: Beispiel für ein Programm zum Einstellen der IP-Filterfunktion (1)



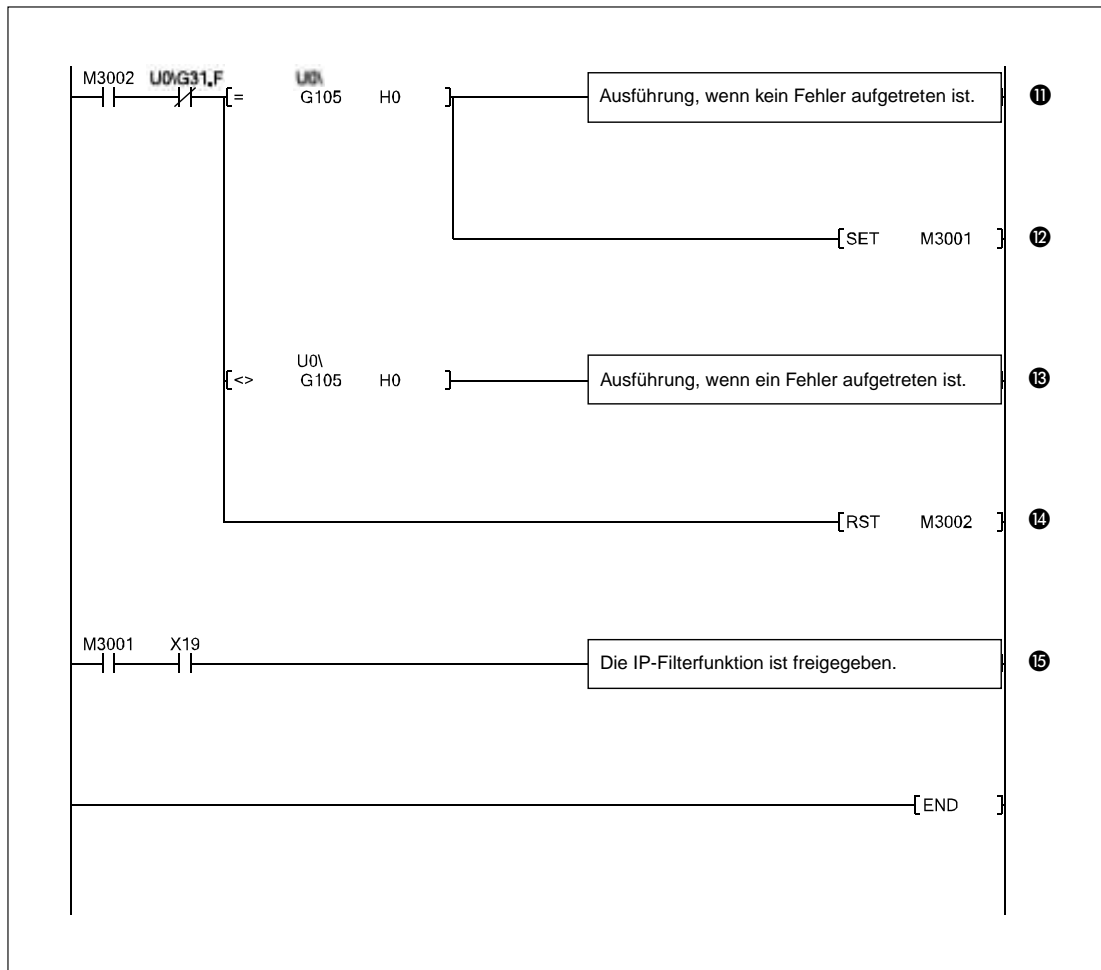


Abb. 6-59: Beispiel für ein Programm zum Einstellen der IP-Filterfunktion (2)

**HINWEIS**

In diesem Programmbeispiel werden die Verbindungen 1 und 2 verwendet. Falls andere Verbindungen verwendet werden, geben Sie bitte die entsprechenden Signale und Bits an.

- ① Verbindungsstatus aus der Pufferspeicheradr. 20480 (5000H) lesen (M0 = 1: Öffnen von Verbindung 1 abgeschlossen, M1 = 1: Öffnen von Verbindung 2 abgeschlossen)
- ② M6500 ist die Anforderung zum Einstellen der IP-Filterfunktion.
- ③ Wenn das Einstellen der IP-Filterfunktion angefordert, das Ethernet-Modul initialisiert und keine Verbindung geöffnet ist, werden die Einstellungen für die IP-Filterfunktion in den Pufferspeicher des Ethernet-Moduls eingetragen. Zuerst wird eingestellt, dass die IP-Filterfunktion verwendet werden soll.
- ④ Der Zugang soll für die IP-Adressen des eingestellten Bereichs freigegeben werden.
- ⑤ Die Start-IP-Adresse wird auf 192.168.3.1 eingestellt.
- ⑥ Die End-IP-Adresse wird auf 192.168.3.5 eingestellt.
- ⑦ In der Pufferspeicheradr. 31 (1FH) wird das Bit 15 auf 1 gesetzt und damit eine erneute Initialisierung angefordert.
- ⑧ Der Merker M2500, mit dem das Einstellen der IP-Filterfunktion angefordert wurde, wird zurückgesetzt.
- ⑨ M3001 zeigt an, dass die IP-Filterfunktion eingestellt ist. Dieser Merker wird an dieser Stelle zurückgesetzt, weil die Einstellung hier noch nicht abgeschlossen ist.
- ⑩ M3002 zeigt an, dass die Einstellungen gespeichert wurden, aber die Einstellung der IP-Filterfunktion noch nicht abgeschlossen ist.

- ⑪ Wenn Einstellungen für die IP-Filterfunktion vorgenommen wurden (M3002) und die erneute Initialisierung beendet ist (Bit 15 der Pufferspeicheradr. 31 (1FH) ist zurückgesetzt), wird der Inhalt der Pufferspeicheradr. 105 (69H) ausgewertet.  
Wenn der Inhalt „0“ ist, ist bei der erneuten Initialisierung kein Fehler aufgetreten. Programmieren Sie an dieser Stelle die Anweisungen, die ausgeführt werden sollen, wenn kein Fehler aufgetreten ist.
- ⑫ M3001 wird gesetzt, um anzuzeigen, dass die IP-Filterfunktion eingestellt ist.
- ⑬ Wenn der Inhalt der Pufferspeicheradr. 105 (69H) ungleich „0“ ist, ist bei der erneuten Initialisierung ein Fehler aufgetreten. Programmieren Sie an dieser Stelle die Anweisungen, die ausgeführt werden sollen, wenn ein Fehler aufgetreten ist.
- ⑭ M3002, der anzeigt, dass die Einstellung der IP-Filterfunktion noch nicht abgeschlossen ist, wird zurückgesetzt.
- ⑮ Ist die IP-Filterfunktion eingestellt und das Ethernet-Modul initialisiert, ist die IP-Filterfunktion aktiv. Programmieren Sie an dieser Stelle die Anweisungen, die in diesem Fall ausgeführt werden sollen.

## 6.12 Prüfung eines Remote-Passworts

Durch ein Remote-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.

**E****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 Firewall eingerichtet, ein Personal Computer als Relais-Station eingesetzt werden, die die übertragenen Daten überwacht oder ein Gerät außerhalb der SPS installiert werden, das den Zugang kontrolliert.*

Im MELSEC System Q können Schnittstellenmodule, wie zum Beispiel das QJ71C24N, Ethernet-Module und CPU-Module mit integrierter Ethernet-Schnittstelle Passwörter prüfen, die von externen Geräten übermittelt werden.

### 6.12.1 Ablauf der Kommunikation mit einem Remote-Passwort

- Vorbereitungen

Um die SPS durch ein Remote-Passwort zu schützen, muss das Passwort in den SPS-Parametern festgelegt werden (siehe Seite 6-83). Anschließend werden diese Einstellungen in die SPS übertragen und an der SPS-CPU ein RESET ausgeführt. Bei Bedarf können noch Einstellungen zur Passwortprüfung im Pufferspeicher des Ethernet-Moduls vorgenommen werden (Abschnitt 6.12.6).

Die Kommunikation mit einer SPS, die durch ein Passwort geschützt ist, kann in drei Phasen aufgeteilt werden.

- Aufbau der Verbindung und Eingabe des Passwortes

Um auf die angegebene SPS-CPU zuzugreifen, wird am verbundenen Gerät das Passwort für das durch ein Remote-Passwort geschützte Ethernet-Modul in der Station eingegeben, die mit der CPU direkt verbunden ist (Eigene Station).

Zum Aufheben des Passworts können die folgenden Methoden angewendet werden:

- Anweisung des MC-Protokolls (Remote-Passwort (Aufheben): 1630)
- File-Transfer-Funktion (FTP-Server): FTP-Kommando zum Aufheben des Passworts
- Programmier-Werkzeug: Eingabe des Remote-Passworts im Dialogfenster
- Mit der Web-Funktion: Eingabe des Remote-Passworts im Dialogfenster, das im Web-Browser angezeigt wird

Wird das korrekte Passwort eingegeben, ist der Zugriff auf die SPS zugelassen. Bei der Eingabe des falschen Passwortes sperrt das Ethernet-Modul den Zugriff.

Alle Daten, die vor der Eingabe des korrekten Passwortes empfangen werden, werden nicht beachtet.

- Zugriff auf die SPS

Nach der Eingabe des korrekten Passwortes kann ohne Einschränkungen auf die angegebene Station zugegriffen werden.

Nachdem das Passwort der eigenen Station eingegeben wurde, kann auch auf andere Stationen zugegriffen werden.

- Zugang zur SPS-CPU wieder sperren

Nach dem Datenaustausch wird durch das angeschlossene Gerät das Passwort wieder aktiviert und damit der weitere Zugriff auf die SPS gesperrt.

Zum Aktivieren des Passwortes können die folgenden Methoden angewendet werden:

- Anweisung des MC-Protokolls (Remote-Passwort (Aktivieren): 1631)
- File-Transfer-Funktion (FTP-Server): FTP-Kommando zum Aktivieren des Passwortes
- Programmier-Werkzeug: Das Passwort wird automatisch aktiviert.
- Mit der Web-Funktion: Das Passwort wird beim Schließen des Web-Browsers automatisch aktiviert.

### 6.12.2 Prüfung des Passworts durch ein Ethernet-Modul

#### Kommunikationen, bei denen ein eingegebenes Passwort geprüft wird

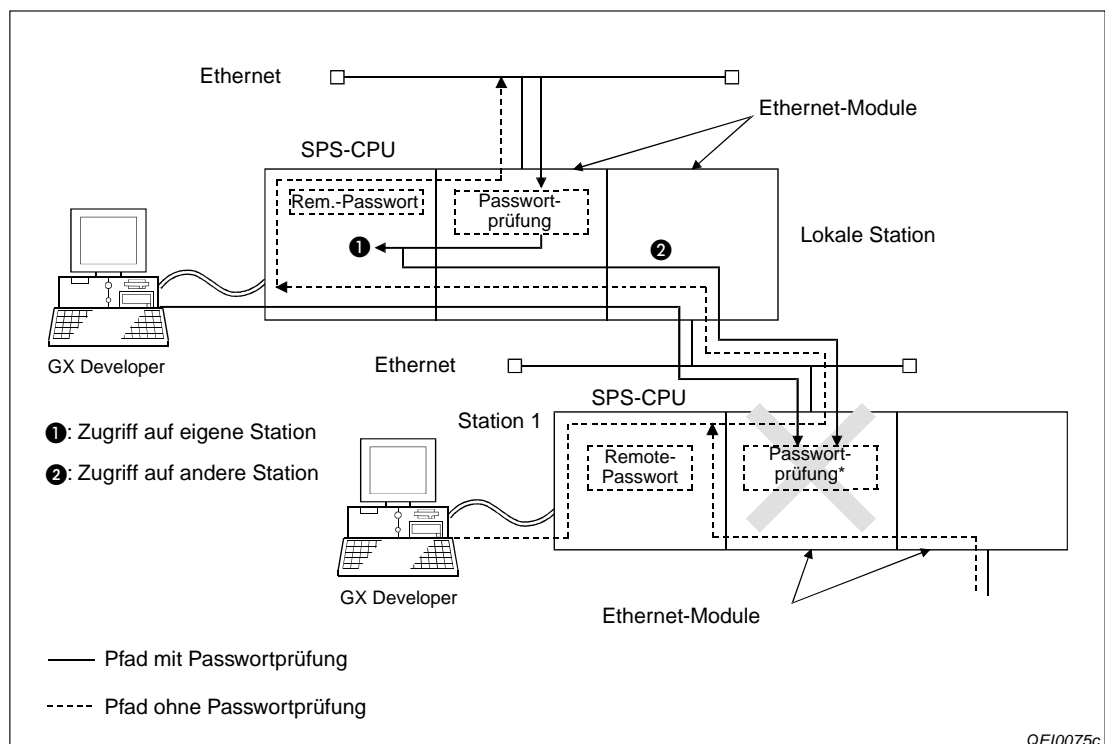
Empfängt ein Ethernet-Modul von einem externen Gerät eine Anforderung zur Kommunikation mit der eigenen Station oder einer anderen Station am Netzwerk, führt es eine Prüfung des Passwortes aus,

- wenn für die SPS-CPU der eigenen Station ein Remote-Passwort eingerichtet wurde
- wenn in den SPS-Parametern eingestellt ist, dass die Prüfung des Passwortes durch dieses Ethernet-Modul erfolgen soll,
- und wenn für die Verbindung, über die kommuniziert wird, in den SPS-Parametern die Passwortprüfung aktiviert ist.

Ein Ethernet-Modul prüft kein Passwort,

- wenn die SPS-CPU in der eigenen Station Daten sendet, z. B. bei der Kommunikation über feste Puffer.
- wenn Daten auf Anforderung eines verbundenen Geräts (einschließlich eines an der SPS-CPU in der eigenen Station angeschlossenen Programmierwerkzeugs) vom CPU-Modul an eine andere Station gesendet werden.

Die folgende Abbildung zeigt Beispiele für die oben genannten Fälle.



**Abb. 6-60:** Nicht bei jedem Zugriffspfad wird das Passwort geprüft

\* Das Passwort in Station 1 kann nicht durch das Ethernet-Modul in der eigenen Station geprüft werden. Dadurch ist der Zugriff auf Station 1 gesperrt. Der Zugriff ist nur möglich, wenn in dieser Station kein Passwort eingestellt ist. (siehe auch Seite 6-78)

#### Auswahl einer Verbindung, bei der ein Remote-Passwort geprüft wird

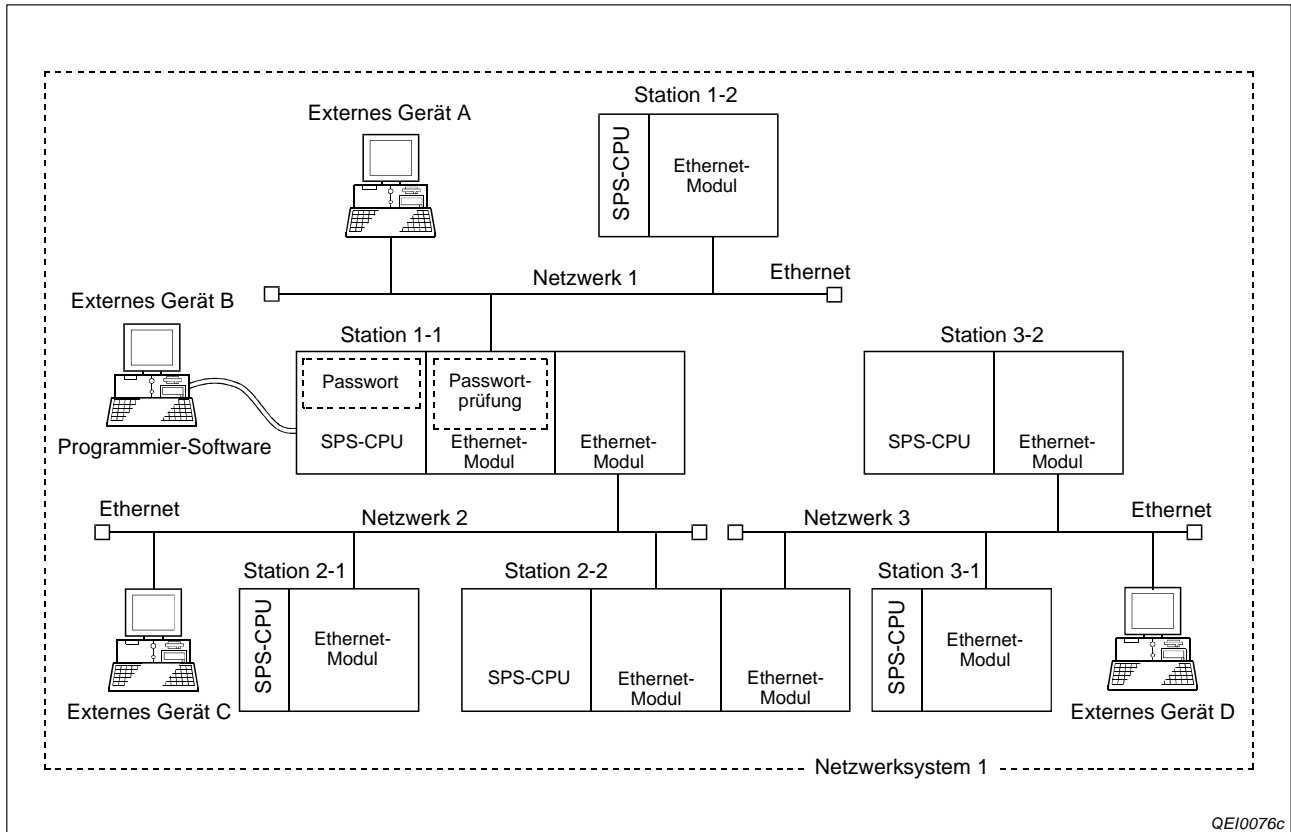
Eine Verbindung, bei der ein eingegebenes Passwort geprüft wird, kann in den Parametern ausgewählt werden (siehe Abschnitt 6.12.5).

**Zugriff auf eine SPS-CPU in einer anderen Station**

Wenn das CPU-Modul durch ein Remote-Passwort geschützt ist, sind die Stationen, auf die durch ein verbundenes Gerät zugegriffen werden kann und die Stationen mit CPU-Modulen des MELSEC System Q, die ein Remote-Passwort prüfen können, auf das eigene Netzwerk beschränkt.

Auf den folgenden Seiten zeigen zwei Beispiele, wie durch die Vergabe von Passwörtern der Zugang zu Stationen in anderen Netzwerken gesperrt werden kann.

Im ersten Beispiel ist nur in der SPS-CPU der Station 1-1 ein Remote-Passwort eingestellt:



**Abb. 6-61:** In diesem Beispiel kann das Passwort in der Station 1-1 nur durch das externe Gerät A eingegeben werden.

Die folgende Tabelle zeigt, welche Stationen von den einzelnen externen Geräten erreicht werden können.

Externes Gerät	Erreichbare CPU-Module in den Stationen					
	Netzwerk 1		Netzwerk 2		Netzwerk 3	
	Station 1-1	Station 1-2	Station 2-1	Station 2-2	Station 3-1	Station 3-2
A	●	○	●	●	●	●
B	○	○	○	○	○	○
C	○	○	○	○	○	○
D	○	○	○	○	○	○

**Tab. 6-13:** Bevor vom externen Gerät A auf die Station 1-1 und die Stationen in den Netzwerken 2 und 3 zugegriffen werden kann, muss das korrekte Passwort eingegeben werden.

- : Der Zugriff durch das externe Gerät ist nur nach Eingabe des Passwortes möglich.
- : Der Zugriff durch das externe Gerät ist auch ohne Passwordeingabe möglich.

Das externe Gerät A kann auf die mit ● gekennzeichneten Stationen zugreifen, nachdem das korrekte Passwort für die Station 1-1 eingegeben wurde. Das externe Gerät A kann auf die mit ○ gekennzeichneten Stationen zugreifen, wenn die Kommunikationspfade geöffnet sind. Die externen Geräte B, C und D können auf die mit ○ gekennzeichneten Stationen zugreifen, wenn die Kommunikationspfade geöffnet sind.

Die Konfiguration der Netzwerke im zweiten Beispiel entspricht der des ersten Beispiels. Zusätzlich wurden aber in zwei weiteren Stationen Remote-Passwörter eingestellt.

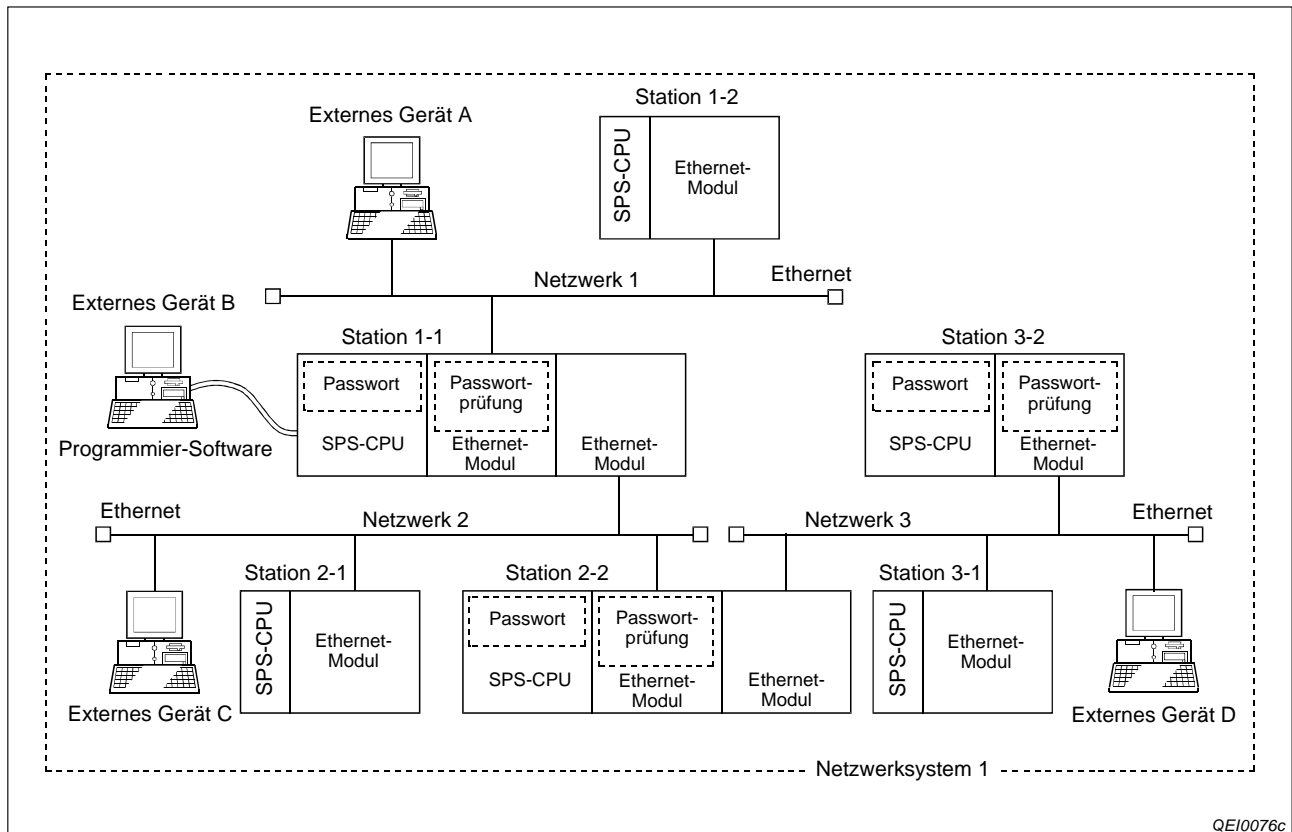


Abb. 6-62: Durch Remote-Passwörter in den einzelnen Stationen wird der Zugriff auf diese Stationen verhindert.

In einem Netzwerksystem kann nur das Passwort der Station geprüft werden, die direkt über das Ethernet mit dem externen Gerät verbunden ist. Dadurch kann in diesem Beispiel das Passwort in der Station 1-1 nur durch das externe Gerät A, das Passwort in der Station 2-2 nur durch das externe Gerät C und das Passwort in der Station 3-2 nur durch das externe Gerät D aufgehoben werden.

Externes Gerät	Erreichbare CPU-Module in den Stationen					
	Netzwerk 1		Netzwerk 2		Netzwerk 3	
	Station 1-1	Station 1-2	Station 2-1	Station 2-2	Station 3-1	Station 3-2
A	●	○	●	—	—	—
B	○	○	○	—	—	—
C	○	○	○	●	●*	—
D	○	○	○	○	○	●

Tab. 6-14: Zugriffsmöglichkeiten bei dieser Beispiel-Konfiguration

\* Das externe Gerät C kann nur auf die Station 3-1 zugreifen, nachdem das Passwort für die Station 2-2 eingegeben wurde.

- : Der Zugriff durch das externe Gerät ist nur nach Eingabe des Passwortes möglich.
- : Der Zugriff durch das externe Gerät ist auch ohne Passwordeingabe möglich.
- : Der Zugriff ist durch dieses externe Gerät nicht möglich.

Das externe Gerät A kann auf die mit ● gekennzeichneten Stationen zugreifen, nachdem das korrekte Passwort für die Station 1.1 eingegeben wurde und auf die mit ○ gekennzeichneten Stationen, wenn die Kommunikationspfade geöffnet sind.

Das externe Gerät B kann auf die mit ○ gekennzeichneten Stationen zugreifen, wenn die Kommunikationspfade geöffnet sind.

Das externe Gerät C kann auf die mit ● gekennzeichneten Stationen zugreifen, nachdem das korrekte Passwort für die Station 2-1 eingegeben wurde und auf die mit ○ gekennzeichneten Stationen, wenn die Kommunikationspfade geöffnet sind.

Das externe Gerät D kann auf die mit ● gekennzeichneten Stationen zugreifen, nachdem das korrekte Passwort für die Station 3-1 eingegeben wurde und auf die mit ○ gekennzeichneten Stationen, wenn die Kommunikationspfade geöffnet sind.

**HINWEIS** Um den Zugriff durch ein verbundenes Gerät auf andere Stationen mithilfe der Relais-Funktion für ein CC-Link IE-Controller-, CC-Link IE Field-, MELSECNET/H- oder MELSECNET/10-Netzwerk zu sperren, wählen Sie bei der Einstellung des Remote-Passworts der Relais-Station oder der Station, auf die zugegriffen werden soll, bitte „MELSOFT Application Transmission port (UDP/IP), Dedicated Instruction, CC-Link IE, NET10(H) Relay Transmission Port“.

### 6.12.3 Vergleich der Funktionen im Bezug auf die Passwortprüfung

Die folgende Tabelle zeigt das Verhalten bei den einzelnen Funktionen in Abhängigkeit davon, ob eine Passwortprüfung ausgeführt wird.

Funktion		Kommunikation	
		Bei deaktivierter Passwortprüfung	Bei aktivierter Passwortprüfung
Verbindung mit MELSOFT-Produkten und GOT		Nach dem Abschluss der Initialisierung ist die Kommunikation möglich, indem durch das Programmierwerkzeug eine Verbindung hergestellt wird.	Die Kommunikation ist nach Eingabe des korrekten Remote-Passworts möglich. Beim Schließen des Projekts wird das Passwort automatisch wieder aktiviert und dadurch der Zugang gesperrt.
Kommunikation mit dem MC-Protokoll	Über einen durch den Anwender geöffneten Port	Die Kommunikation ist nach dem Öffnen der Verbindung möglich.	Nach dem Öffnen der Verbindung und Eingabe des korrekten Passworts ist die Kommunikation möglich, bis das Passwort wieder aktiviert und damit der Zugang zur SPS gesperrt wird.
	Über den automatisch geöffneten UDP-Port	Die Kommunikation ist nach der Initialisierung des Ethernet-Moduls möglich.	Nach Initialisierung des Ethernet-Moduls und Eingabe des korrekten Passworts ist die Kommunikation möglich, bis das Passwort wieder aktiviert und damit der Zugang zur SPS gesperrt wird.
Kommunikation über SLMP	Über einen durch den Anwender geöffneten Port	Die Kommunikation ist nach dem Öffnen der Verbindung möglich.	Verwenden Sie das MC-Protokoll zur Kommunikation mit einem CPU-Modul, für das ein Remote-Passwort eingestellt ist, weil SLMP nicht über Kommandos zum Deaktivieren und Aktivieren eines Passworts verfügt.
	Über den automatisch geöffneten UDP-Port	Die Kommunikation ist nach der Initialisierung des Ethernet-Moduls möglich.	

**Tab. 6-15:** Verhalten bei aktivierter und deaktivierter Passwortprüfung



Funktion		Kommunikation	
Kommunikation über vordefinierte Protokolle		Die Kommunikation ist nach dem Öffnen der Verbindung möglich.	Die Kommunikation ist nach dem Öffnen der Verbindung möglich. ①
Kommunikation mit der Funktion zur Nutzung vordefinierter Protokolle		Nach dem Abschluss der Initialisierung ist die Kommunikation möglich, indem durch die Programmier-Software GX Works2 eine Verbindung hergestellt wird.	Die Kommunikation ist nach Eingabe des korrekten Remote-Passworts möglich. Beim Schließen der Daten zur Eistellung des Protokolls wird das Passwort automatisch wieder aktiviert und dadurch der Zugang gesperrt.
Kommunikation über feste Puffer	Mit Prozedur	Die Kommunikation ist nach dem Öffnen der Verbindung möglich.	Nach dem Öffnen der Verbindung und Eingabe des korrekten Passworts ist die Kommunikation möglich, bis das Passwort wieder aktiviert und damit der Zugang zur SPS gesperrt wird.
	Ohne Prozedur		Die Kommunikation ist nach dem Öffnen der Verbindung möglich. ①
Kommunikation über den Puffer mit freiem Zugriff			Nach dem Öffnen der Verbindung und Eingabe des korrekten Passworts ist die Kommunikation möglich, bis das Passwort wieder aktiviert und damit der Zugang zur SPS gesperrt wird.
Senden und Empfangen von E-Mails		Das Senden und Empfangen von E-Mails ist nach der Initialisierung des Ethernet-Moduls möglich. (Bei dieser Funktion wird das Passwort nicht geprüft.)	
Kommunikation mit der Web-Funktion		Die Kommunikation ist nach der Initialisierung des Ethernet-Moduls möglich.	Die Kommunikation ist nach der Eingabe des korrekten Passwortes freigegeben. Wird der Web-Browser geschlossen, wird automatisch das Passwort wieder aktiviert und damit der Zugang zur SPS gesperrt.
Relaisfunktion bei der Kommunikation in CC-Link IE Controller-, CC-Link IE Field-, MELSECNET/10- oder MELSECNET/H-Netzwerken		Die Kommunikation ist nach der Initialisierung des Ethernet-Moduls möglich.	Die Kommunikation ist nach der Initialisierung des Ethernet-Moduls möglich.
Kommunikation unter Verwendung von Data-Link-Anweisungen			
Datentransfer (FTP-Transfer)		Innerhalb des ETHERNET ist die Kommunikation mit dem externen Gerät möglich, das die Verbindung geöffnet hat.	Nach dem Öffnen der Verbindung und Eingabe des korrekten Passworts ist die Kommunikation möglich, bis das Passwort wieder aktiviert und damit der Zugang zur SPS gesperrt wird.
Zugriff auf die SPS-CPU mit GX Developer oder GX IEC Developer (TCP/IP oder UDP/IP) (Hinweise zum Zugriff auf CPU-Module in anderen Stationen finden Sie auf der Seite 6-77.)		Die Kommunikation ist nach der Initialisierung des ETHERNET-Moduls möglich, wenn durch das Programmiergerät eine Verbindung geöffnet wird.	Nach der Eingabe des korrekten Passworts ist die Kommunikation möglich. Beim Schließen des Projekts wird automatisch das Passwort wieder aktiviert und damit der Zugang zur SPS gesperrt.

**Tab. 6-16:** Verhalten bei aktivierter und deaktivierter Passwortprüfung

- ① Bei der Kommunikation über feste Puffer ohne Übertragungsprozedur und über vorgefinierte Protokolle ist keine Passwortprüfung möglich. Für eine solche Verbindung darf die Passwortprüfung nicht aktiviert werden.
- ② Auf andere Stationen kann nicht zugegriffen werden, wenn in der SPS-CPU einer Relais-Station oder der Ziel-Station ein Remote-Passwort eingestellt ist (siehe Seite 6-77)

## 6.12.4 Hinweise zur Verwendung eines Remote-Passworts

### Zeitpunkt, zu dem ein Remote-Passwort gültig wird

Ein Remote-Passwort wird erst gültig, nachdem die Parameter in die SPS-CPU übertragen und an der SPS-CPU ein RESET ausgeführt wurde. In einem Multi-CPU-System muss dazu die CPU Nr. 1 zurückgesetzt werden.

### Verbindungen, für die ein Remote-Passwort eingestellt werden kann

Aktivieren Sie die Passwortprüfung nur für Verbindungen mit externen Geräten, durch die das Passwort eingegeben werden kann und die nach dem Datenaustausch das Passwort wieder aktivieren können (siehe Seite 6-83).

Beispielsweise sollte keine Verbindung durch ein Passwort geschützt werden, über die ein verbundenes Gerät Daten von einer SPS-CPU empfängt.

### Verbindungen für Kommunikation mit festen Puffern ohne Prozedur

Für eine Verbindung, über die Daten mit festen Puffern, aber ohne Übertragungsprozedur ausgetauscht werden, sollte die Passwortprüfung nicht aktiviert werden, da bei dieser Kommunikationsmethode kein Remote-Passwort geprüft werden kann.

### Zugriff auf SPS in anderen Stationen

In Netzwerksystemem kann ein externes Gerät eventuell nicht auf alle Stationen zugreifen, weil in diesen Stationen oder in Relais-Stationen Remote-Passwörter eingestellt wurden (siehe Seite 6-78).

### UDP/IP-Kommunikation

- Verbundenes Gerät für den Datenaustausch

Bei UDP/IP muss das externe Gerät, mit dem kommuniziert wird, festgelegt werden. Mit unbekanntem Geräten sollten niemals Daten ausgetauscht werden.

- Verbindungsüberwachung

Aktivieren Sie bei UDP/IP unbedingt die Verbindungsüberwachung. Wählen Sie dazu bei der entsprechenden Verbindung für die Verbindungsüberwachung die Option **Bestätigen** (siehe Abschnitt 6.5).

Nach dem Datenaustausch muss das Passwort wieder aktiviert und dadurch der Zugang zur SPS gesperrt werden. Wird dies nicht beachtet, ist der Zugriff auf die SPS – auch durch andere Geräte – solange erlaubt, bis festgestellt wird, dass mit dem Kommunikationspartner keine Verbindung mehr besteht. Stellen Sie daher in den Initialisierungseinstellungen das **Verbindungsüberwachung Startintervall** und die **Anzahl Wiederholungen Verbindungsüberwachung** auf möglichst kleine Werte ein (siehe Seite 6-6).

Die Verbindungsüberwachung wird automatisch ausgeführt, wenn für den automatisch geöffneten UDP-Port die Passwortprüfung aktiviert ist.

### Kommunikation mit einem Programmier-Werkzeug

Wenn durch die Programmier-Software über ein Ethernet-Modul auf eine SPS zugegriffen wird, sollte immer die TCP/IP-Kommunikation verwendet werden.

## 6.12.5 Einstellung eines Remote-Passwortes

Ein Passwort, das bei einer Verbindung über das Ethernet oder 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.

Wählen Sie im Projektfenster -> Parameter -> Remote-Passwort.



**Abb. 6-63:**

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 deshalb Buchstaben, Zahlen und Sonderzeichen. Geben Sie als Passwort keine Namen und kein Datum wie zum Beispiel 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 Ethernet-Modul wählen Sie **QJ71E71**.

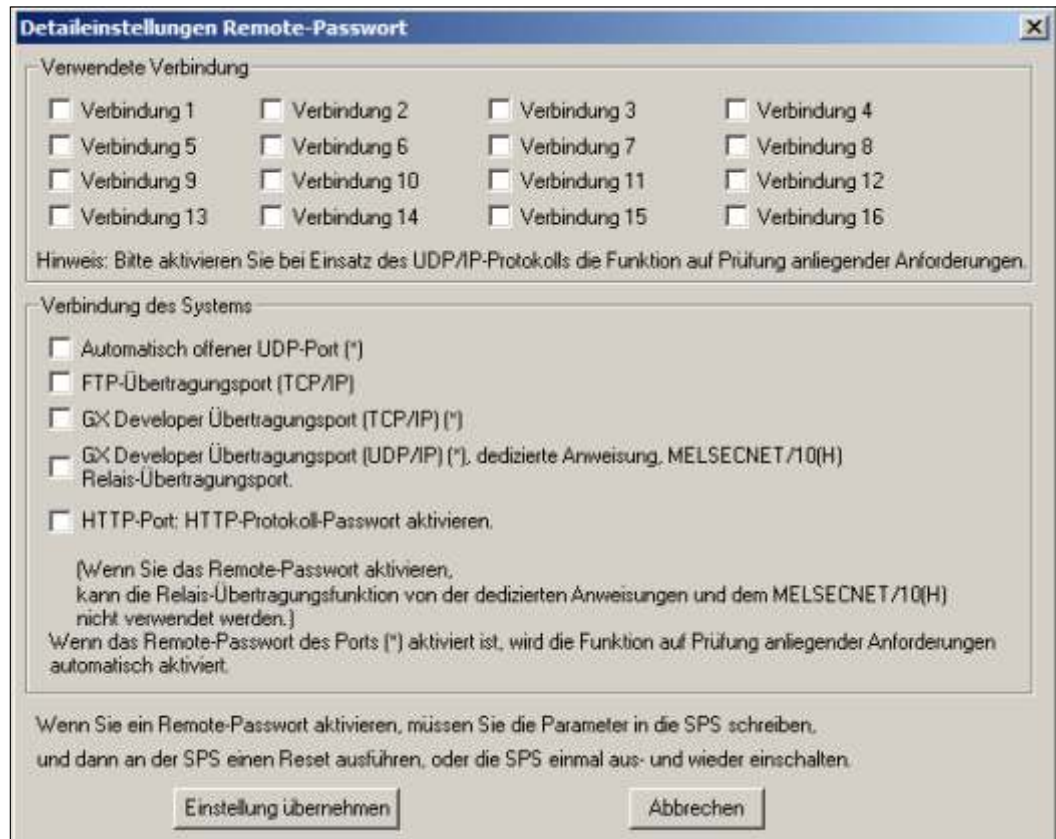
Es können bis zu acht Schnittstellen- oder Ethernet-Module angegeben werden.

- **Start XY**

Anfangs-E/A-Adresse des Ethernet-Moduls, mit dem das Passwort geprüft wird.  
Einstellbereich: 0000H bis 0FE0H

- **Bedingung**

Nach einem Mausklick auf **Detail** wird das auf der folgenden Seite abgebildete Dialogfenster geöffnet:



**Abb. 6-64:** In den detaillierten Einstellungen zur Passwortfunktion kann die Passwortprüfung für jede Verbindung aktiviert oder deaktiviert werden.

Nach einem Klick auf das Schaltfeld **Einstellung übernehmen** werden die Einstellungen in die Parameter übernommen. Zum Löschen eines bestehenden Passwort oder einer Einstellung 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.

### 6.12.6 Kontrollmöglichkeiten im Pufferspeicher des Ethernet-Moduls

Im Pufferspeicher eines Ethernet-Moduls enthalten die folgenden Adressen Informationen zur Passwortprüfung:

Speicheradresse		Bedeutung	Zugriff auf die Speicheradresse		
Dezimal	Hexa-dezimal		Einstellen	Beobachten	
20486	5006H	Status der Passwortprüfung (Anwenderverbindungen)		●	
20487	5007H	Status der Passwortprüfung (Systemverbindungen)		●	
20588	5008H	System-Port sperren	●		
20592	5070H	Zahl der fehlerhaften Passwordeingaben bis zur Ausgabe einer Fehlermeldung (Anwenderverbindungen)	●		
20593	5071H	Zahl der fehlerhaften Passwordeingaben bis zur Ausgabe einer Fehlermeldung (Systemverbindungen)	●		
20594	5072H	Verbindung 1	Zahl der Zugänge zur SPS nach Eingabe des korrekten Passwortes		●
20595	5073H		Zahl der Verweigerungen des Zugangs zur SPS nach Eingabe des falschen Passworts		●
20596	5074H		Zahl der fehlerfreien Passwortaktivierungen		●
20597	5075H		Zahl der fehlerhaften Passwortaktivierungen		●
20598	5076H		Anzahl der Passwortaktivierungen durch das Schließen der Verbindung		●
bis	bis	:	:		
20669	50BDH	Verbindung 16	Anzahl der Zugänge zur SPS nach Eingabe des korrekten Passwortes		●
20670	50BEH		Zahl der Verweigerungen des Zugangs zur SPS nach Eingabe des falschen Passworts		●
20671	50BFH		Zahl der fehlerfreien Passwortaktivierungen		●
20672	50C0H		Zahl der fehlerhaften Passwortaktivierungen		●
20673	50C1H		Anzahl der Passwortaktivierungen durch das Schließen der Verbindung		●
20674	50C2H	Verbindung über den automatisch öffnenden UDP-Port	Anzahl der Zugänge zur SPS nach Eingabe des korrekten Passwortes		●
20675	50C3H		Zahl der Verweigerungen des Zugangs zur SPS nach Eingabe des falschen Passworts		●
20676	50C4H		Zahl der fehlerfreien Passwortaktivierungen		●
20677	50C5H		Zahl der fehlerhaften Passwortaktivierungen		●
20678	50C6H		Anzahl der Passwortaktivierungen durch das Schließen der Verbindung		●
20679	50C7H	Verbindung zur Kommunikation mit MELSOFT-Produkten (UDP/IP)	Anzahl der Zugänge zur SPS nach Eingabe des korrekten Passwortes		●
20680	50C8H		Zahl der Verweigerungen des Zugangs zur SPS nach Eingabe des falschen Passworts		●
20681	50C9H		Zahl der fehlerfreien Passwortaktivierungen		●
20682	50CAH		Zahl der fehlerhaften Passwortaktivierungen		●
20683	50CBH		Anzahl der Passwortaktivierungen durch das Schließen der Verbindung		●

**Tab. 6-17:** Pufferspeicheradressen für die Passwort-Prüfung (Teil 1)

Speicheradresse		Bedeutung	Zugriff auf die Speicheradresse	
Dezimal	Hexa-dezimal		Einstellen	Beobachten
20684	50CCH	Verbindung zur Kommunikation mit MELSOFT-Produkten (TCP/IP)		●
20685	50CDH			
20686	50CEH			
20687	50CFH			
20688	50D0H			
20689	50D1H	Verbindung für FTP-Kommunikation		●
20690	50D2H			
20691	50D3H			
20692	50D4H			
20693	50D5H			

Tab. 6-18: Pufferspeicheradressen für die Passwort-Prüfung (Teil 2)

**Beschreibung der Pufferspeicheradressen**

● **Adressen 20486 und 20487 (5006H und 5007H): Status der Passwortprüfung**

Für jede Verbindung wird durch ein Bit der Zustand der Passwortprüfung angezeigt:

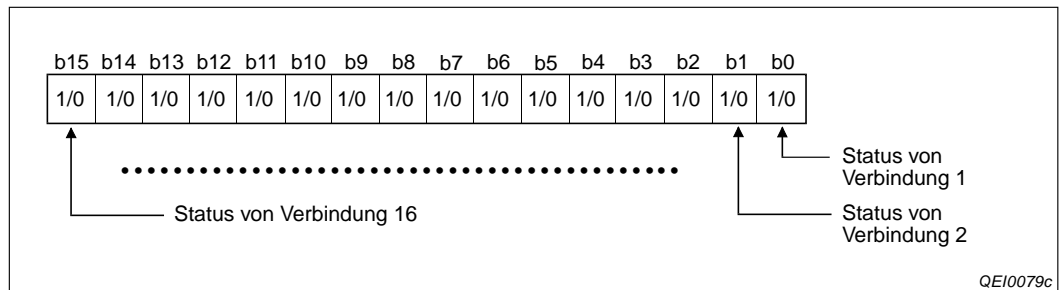


Abb. 6-65: Die Pufferspeicheradresse 20486 (5006H) speichert den Zustand der 16 vom Anwender konfigurierbaren Verbindungen.

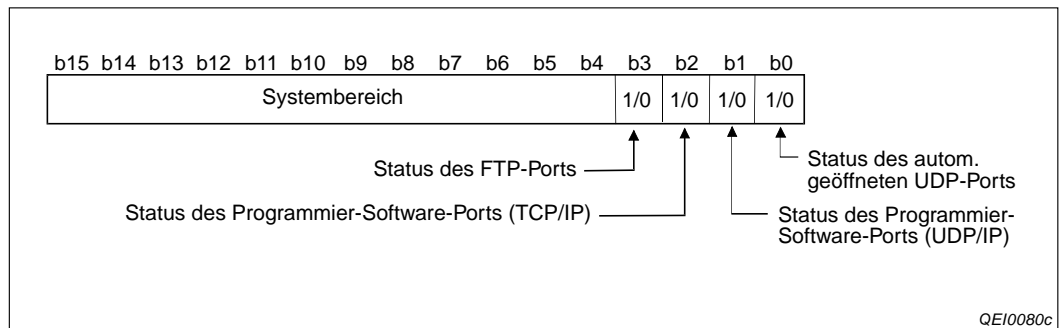
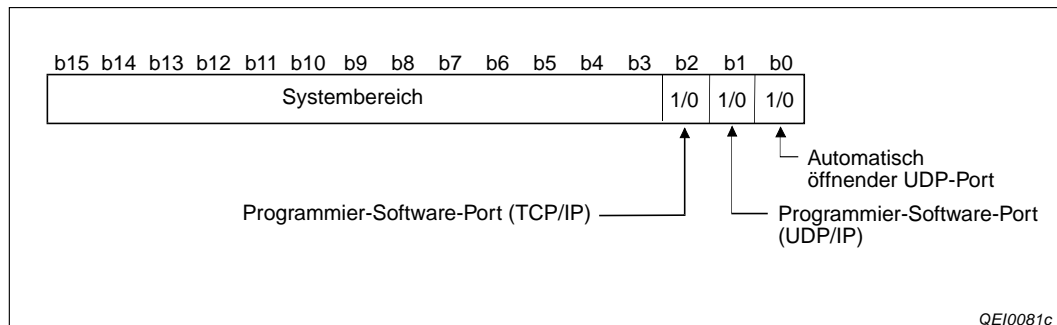


Abb. 6-66: In der Pufferspeicheradresse 20487 (5007H) wird der Zustand der vier System-Ports eingetragen.

- Bit = 0: Das korrekte Passwort wurde eingegeben oder für die Verbindung ist keine Passwortprüfung aktiviert
- Bit = 1: Der Zugriff über die Verbindung ist durch ein Passwort gesperrt.

### ● Adresse 20488 (5008H): System-Port sperren

Der automatisch öffnende UDP-Port und die beiden Ports, über die mit der Programmier-Software GX Developer oder GX IEC Developer kommuniziert wird, können für die Kommunikation mit einem externen Gerät gesperrt werden. Auch nach der Eingabe des korrekten Passworts ist über den gesperrten Port kein Datenaustausch möglich.



**Abb. 6-67:** Durch Setzen eines Bits wird ein System-Port gesperrt.

- Bit = 0: Die Kommunikation über den System-Port ist freigegeben.
- Bit = 1: Die Kommunikation über den System-Port ist gesperrt.

Falls versucht wurde, unberechtigt auf die SPS zuzugreifen, können durch Setzen des entsprechenden Bits weitere Versuche schon im Ansatz abgeblockt werden (siehe auch Abschnitt 6.12.7).

#### HINWEIS

Der FTP-Port kann nicht durch ein Bit in der Pufferspeicheradressen 20488 (5008H) gesperrt werden. Um den Zugang zur SPS über den FTP-Port des Ethernet-Moduls zu verhindern, kann in den Netzwerkparametern (Abschnitt 5.5) bei den FTP-Parametern des Moduls im Auswahlfeld **FTP** die Alternative **Nicht verwendet** gewählt werden.

### ● Adressen 20592 und 20593 (5070H und 5071H): Anzahl der fehlerhaften Passworteingaben bis zur Ausgabe einer Fehlermeldung

In den Adressen 20592 und 20593 (5070H und 5071H) wird eingestellt, nach wievielen falschen Passwordeingaben seit dem Anlauf des Ethernet-Moduls eine Fehlermeldung ausgegeben wird.

Diese Pufferspeicheradressen zeigen nicht an, wie oft ein falsches Passwort eingegeben wurde, sondern enthalten den vom Anwender vorgegebenen Sollwert. Die Zähler für die einzelnen Verbindungen werden weiter unten beschrieben.

Die Pufferspeicheradresse 20592 (5070H) enthält den Vorgabewert für die 16 vom Anwender konfigurierbaren Verbindungen. In die Pufferspeicheradresse 20593 (5070H) wird der Wert für die vier System-Ports (FTP-Port, automatisch öffnender UDP-Port und Programmier-Software-Ports).

Einstellbereich: 0000H bis FFFFH

Wird der Wert „0“ eingestellt, wird niemals eine Fehlermeldung wegen der Eingabe eines falschen Passworts ausgegeben.

Die Werte 1H bis FFFFH geben die Zahl der fehlerhaften Passwordeingaben bis zur Ausgabe einer Fehlermeldung an.

Wird der eingestellte Wert überschritten, wird die Leuchtdiode COM.ERR. des Ethernet-Moduls eingeschaltet und der Fehlercode „C200H“ in den Fehlerspeicherbereich im Pufferspeicher des Moduls eingetragen (Adressen 227 bis 372 (E3H bis 174H)).

Die Verbindung wird in diesem Fall vom Ethernet-Modul **nicht** geschlossen.

- **Adressen 20594 bis 20693 (5072H bis 50D5H)**

Diese Pufferspeicheradressen enthalten Zähler, die beispielsweise anzeigen, wie oft der Zugriff auf die SPS-CPU nach der Eingabe des korrekten Passwortes freigegeben wurde.

Zählbereiche: 0000H bis FFFFH

**HINWEIS**

Der maximale Wert, den jede Pufferspeicheradresse enthalten kann, ist „FFFFH“ (65535). Ein Zählerstand, der diesen Wert überschreitet, wird nicht mehr angezeigt.

Die Zähler können durch das Ablaufprogramm der SPS gelöscht werden, indem in die entsprechende Pufferspeicheradresse der Wert „0“ eingetragen wird.

Eine Pufferspeicheradresse pro Verbindung ist für die Zählung der Passwortaktivierungen (Sperrung des Zugangs) durch das Schließen der Verbindung reserviert. Falls das Passwort nicht vor dem Schließen der Verbindung durch das externe Gerät aktiviert wird, nimmt ein Ethernet-Modul die Aktivierung des Passwortes automatisch vor.



## 6.12.7 Wenn die Eingabe eines Passwortes erfolglos ist

Falls nach der Eingabe des Passwortes kein Zugriff auf die SPS möglich ist oder das Passwort am Ende des Datenaustausches nicht aktiviert und damit der Zugang zur SPS gesperrt werden kann, sollten die folgenden Schritte unternommen werden:

- Prüfen Sie bitte, ob das in den SPS-Parametern eingestellte und das eingegebene Passwort übereinstimmen. Geben Sie danach das korrekte Passwort ein.
- Prüfen Sie, ob das Ethernet-Modul meldet, dass ein Fehler aufgetreten ist. In diesem Fall leuchtet die COM.ERR.-LED des Moduls und der Fehlercode „C200H“ wurde in den Fehlerspeicherbereich im Pufferspeicher des Moduls eingetragen. Der Fehlerspeicher belegt die Pufferspeicheradressen 227 bis 372 (E3H bis 174H).

Die Fehlermeldung wird ausgelöst, wenn die Zahl der fehlerhaften Passworteingaben den in der Pufferspeicheradresse 20592 oder 20593 (5070H oder 5071H) eingestellten Wert überschreitet. Beachten Sie bitte, dass diese Werte die zulässigen falschen Passworteingaben seit dem Anlauf des Ethernet-Moduls angeben.

Prüfen Sie bei einem Fehler die Pufferspeicheradressen, in denen die fehlerhaften Passworteingaben gezählt werden. Für Verbindung 1 sind das zum Beispiel die Adressen 20595 (5073H) und 20597 (5075H). Durch Vergleich mit dem Sollwert in den Pufferspeicheradressen 20592 und 20593 (5070H und 5071H) können Sie feststellen, bei welcher Verbindung der Fehler aufgetreten ist.

Auf der Seite 15-6 ist beschrieben, wie die COM.ERR.-LED ausgeschaltet werden kann.

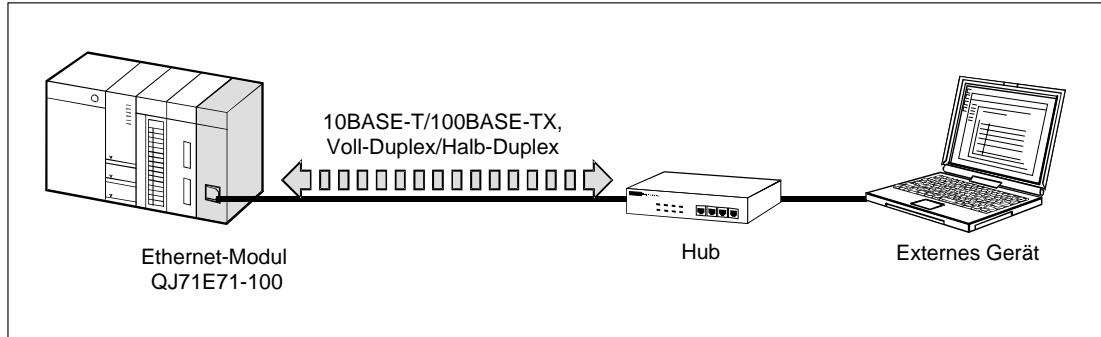
- Schließen Sie die verwendete Verbindung.
- Löschen Sie die Pufferspeicheradressen, in denen die fehlerhaften Passworteingaben gezählt werden (Abschnitt 6.12.6) und deren Inhalt den Sollwert in der Pufferspeicheradresse 20592 oder 20593 (5070H bzw. 5071H) überschreitet, indem Sie in die entsprechende Pufferspeicheradresse den Wert „0“ eintragen (z. B. mit einer TO-Anweisung). Wenn die Zähler nicht gelöscht werden, wird bei jeder erneuten Eingabe eines falschen Passwortes wieder ein Fehler gemeldet.
- Dass bei einer Verbindung sehr oft ein falsches Passwort eingegeben wurde, kann ein Zeichen dafür sein, dass versucht wurde, unbefugt auf die SPS zuzugreifen.

Sperren Sie den Zugang über diesen Port, indem Sie in der Pufferspeicheradresse 20488 (5008H) das entsprechende Bit setzen (Abschnitt 6.12.6).

Auch nach der Eingabe des korrekten Passwortes ist über den so gesperrten Port kein Datenaustausch möglich. Erst durch Zurücksetzen des Bits wird die Kommunikation über den Port wieder freigegeben.

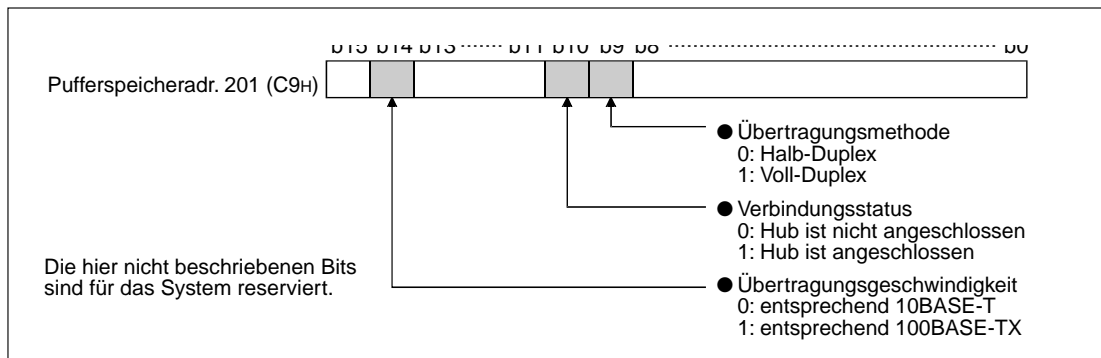
## 6.13 Überwachung der Verbindung mit einem Hub

Beim Anschluss eines Hub an ein QJ71E71-100 kann die Übertragungsgeschwindigkeit, der Status der Verbindung zwischen Hub und Ethernet-Modul und die Anzahl der Leitungsunterbrechungen dem Pufferspeicher entnommen werden.



**Abb. 6-68:** Die Kommunikation über einen Hub kann mit Hilfe der unten beschriebenen Pufferspeicherzellen geprüft werden.

### Hub-Verbindungsstatus (Pufferspeicheradresse 201 (C9H))



**Abb. 6-69:** Der aktuelle Verbindungsstatus und die Übertragungsgeschwindigkeit werden in der Pufferspeicheradresse 201 (C9H) gespeichert.

### Zähler für Unterbrechungen der Datenleitung (Pufferspeicheradresse 20995 (5203H))

In der Pufferspeicheradresse 20995 (5203H) wird gezählt, wie oft die Datenleitung nach der Initialisierung des Ethernet-Moduls (der Eingang X19 ist in diesem Fall eingeschaltet.) unterbrochen wurde. Als Unterbrechung wird gezählt:

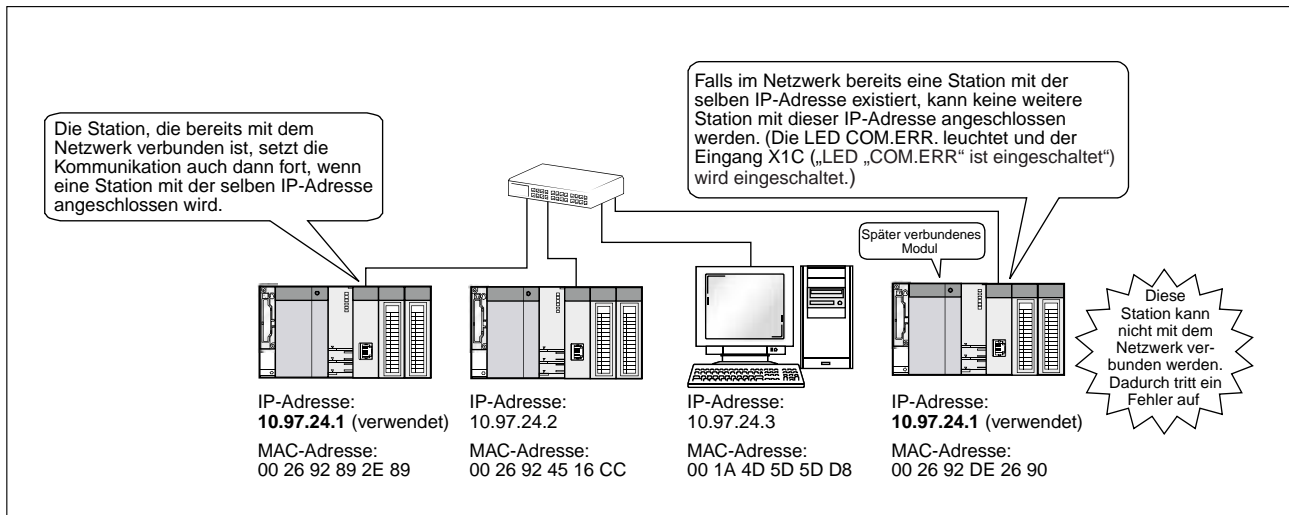
- Trennung der Verbindung zwischen Ethernet-Modul und Hub (Entfernen der Datenleitung am Hub oder am Ethernet-Modul)
- Ausschalten der Versorgungsspannung des Hub

Der Zähler kann bis zu einem Wert von 65535 (FFFFH) zählen. Falls danach noch weitere Unterbrechungen auftreten, werden diese nicht mehr erfasst. Der Zähler behält in diesem Fall seinen Wert von 65535. Innerhalb des SPS-Programms kann der Zähler zurückgesetzt werden, indem in die Pufferspeicheradresse 20995 (5203H) der Wert „0“ eingetragen wird.

## 6.14 Erkennung der verwendeten IP-Adresse

Die verwendete Adresse eines verbundenen Geräts kann erkannt werden. Dies verhindert, dass das Netzwerk wegen einer fehlerhaften IP-Adresse gestoppt wird, wenn verschiedenen Stationen im selben Netzwerk die selbe IP-Adresse zugeteilt ist.

Diese Funktion steht nur in einem QJ71E71-100 ab der Seriennummer „12062...“ zur Verfügung. (Entscheidend sind die ersten fünf Stellen der Seriennummer.) Falls das verbundene Gerät mit derselben IP-Adresse die Funktion zur Erkennung der verwendeten IP-Adresse nicht unterstützt, wird der Fehler nicht erkannt.



**Abb. 6-70:** Beispiel für die mehrfache Vergabe von IP-Adressen

### Methoden zum Prüfen einer bereits verwendeten IP-Adresse

Zur Prüfung einer bereits verwendeten IP-Adresse kann eine der folgenden Methoden angewendet werden:

- Prüfung der entsprechenden Pufferspeicherbereiche
- Prüfung mit der Ethernet-Diagnose

### Prüfung der Pufferspeicherbereiche

Es kann überprüft werden, welche Station bereits mit dem Netzwerk verbunden ist und welche MAC-Adressen diese Station und die Station mit derselben IP-Adresse (die Station, die später mit dem Netzwerk verbunden werden soll) besitzen.

Speicheradresse		Bedeutung	Beschreibung
Dezimal	Hexa-dezimal		
234	EAH	IP-Adresse der Zielstation (Gespeichert in der Station mit derselben IP-Adresse, die später mit dem Netzwerk verbunden werden soll.)	3. und 4. Oktett der IP-Adresse
235	EBH		1. und 2. Oktett der IP-Adresse
21121	5281H	Status der IP-Adresse MAC-Adresse der Station, die bereits mit dem Netzwerk verbunden wurde. (Gespeichert in der Station mit derselben IP-Adresse, die später mit dem Netzwerk verbunden werden soll.)	5. und 6. Oktett der MAC-Adresse
21122	5282H		3. und 4. Oktett der MAC-Adresse
21123	5283H		1. und 2. Oktett der MAC-Adresse
21124	5284H		5. und 6. Oktett der MAC-Adresse
21125	5285H		3. und 4. Oktett der MAC-Adresse
21126	5286H		1. und 2. Oktett der MAC-Adresse

**Tab. 6-19:** Inhalte der relevanten Pufferspeicherbereiche

### Beispiel:

Wenn die MAC-Adresse der bereits mit dem Netzwerk verbundenen Station 00.26.92.89.2E.89, die bereits verwendete IP-Adresse 10.97.24.01 und die MAC-Adresse der Station, die später mit dem Netzwerk verbunden werden soll, 00.26.92.DE.26.90 lauten, werden im Pufferspeicher die folgenden Werte eingetragen:

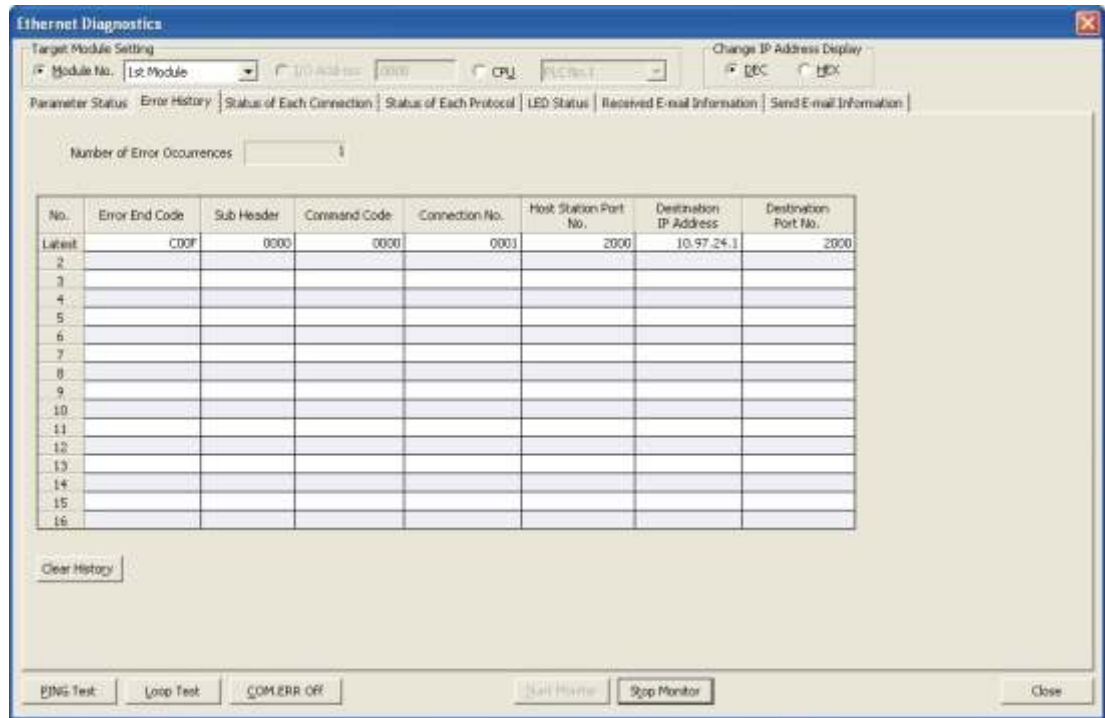
Speicheradresse		Inhalt	Beschreibung
Dezimal	Hexa-dezimal		
234	EAH	1801H	3. und 4. Oktett der IP-Adresse
235	EBH	0A61H	1. und 2. Oktett der IP-Adresse
21121	5281H	2E89H	5. und 6. Oktett der MAC-Adresse
21122	5282H	9289H	3. und 4. Oktett der MAC-Adresse
21123	5283H	0026H	1. und 2. Oktett der MAC-Adresse
21124	5284H	2690H	5. und 6. Oktett der MAC-Adresse
21125	5285H	92DEH	3. und 4. Oktett der MAC-Adresse
21126	5286H	0026H	1. und 2. Oktett der MAC-Adresse

**Tab. 6-20:** Pufferspeicherinhalte für dieses Beispiel

**Prüfung mit der Ethernet-Diagnose**

Im Fenster der Ethernet-Diagnose wird der Fehlercode C00FH angezeigt, und die in mehreren Stationen verwendete IP-Adresse wird in der Spalte „Destination IP Address“ (IP-Adresse der Zielstation) angezeigt. Diese IP-Adresse kann nur in der Station mit derselben IP-Adresse geprüft werden (die Station, die später mit dem Netzwerk verbunden werden soll).

Wählen Sie **Diagnose -> Ethernet-Diagnose**.



**Abb. 6-71:** Beispiel für die Ethernet-Diagnose bei mehrfach vergebenen IP-Adressen

## 6.15 Netzwerkkonfiguration für eine redundante SPS

In diesem Abschnitt werden Funktionen beschrieben, die genutzt werden können, wenn ein Ethernet-Modul auf dem Hauptbaugruppenträger einer redundanten SPS montiert ist.

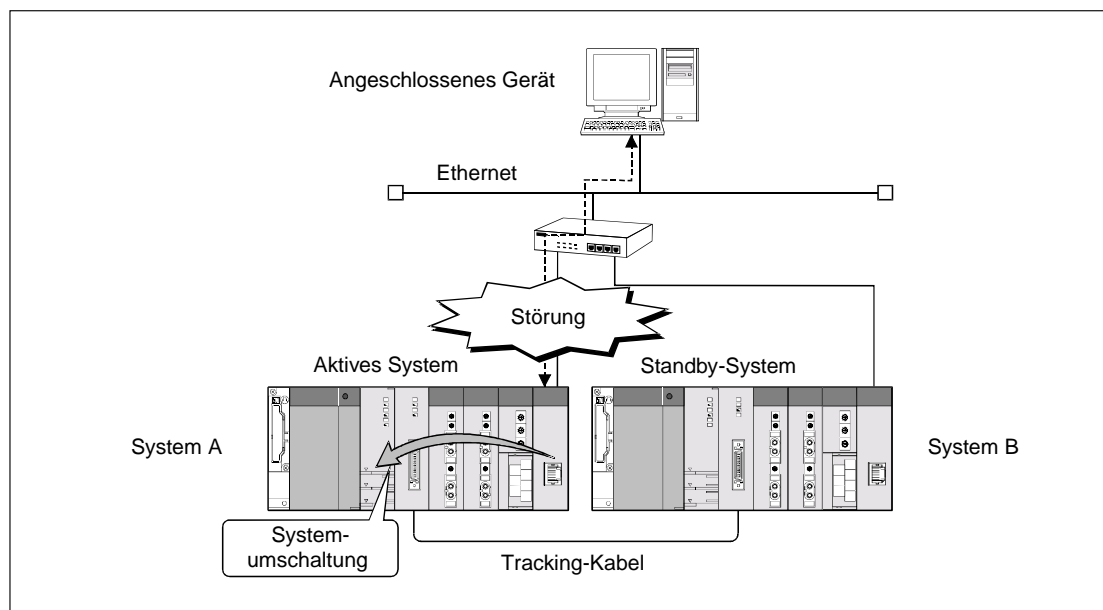
### HINWEIS

Falls das Ethernet-Modul auf einem Erweiterungsbaugruppenträger installiert ist, muss dieser Abschnitt nicht beachtet werden.

### 6.15.1 Systemumschaltung durch ein Ethernet-Modul

Eine redundante SPS des MELSEC System Q besteht aus zwei identisch aufgebauten Systemen (System A und System B), von denen eines als aktives System die Steuerung übernimmt, während das andere System in Bereitschaft steht. Über das Tracking-Kabel werden auch im Standby-System die Operandenzustände zyklisch aktualisiert. Tritt im aktiven System eine Störung auf, wird auf das Standby-System umgeschaltet und der Prozess ohne Unterbrechung fortgesetzt.

In einer redundanten SPS können Ethernet-Module ab der Version D installiert werden. Tritt ein Kommunikationsfehler auf oder wird beispielsweise die Leitung zwischen Ethernet-Modul und Hub unterbrochen, kann das Ethernet-Modul die Umschaltung der Systeme veranlassen und dadurch die Fortsetzung der Kommunikation sicherstellen.



**Abb. 6-72:** Bei einer Kommunikationsstörung wird zwischen den Systemen umgeschaltet und der Datenaustausch über das andere System fortgesetzt.

Durch ein Ethernet-Modul kann bei den folgenden Bedingungen eine Anforderung zum Umschalten der Systeme ausgegeben werden:

- Kommunikationsfehler

Das externe Gerät, mit dem kommuniziert wurde, reagiert nicht mehr. (Mit der Verbindungsüberwachung kann die Existenz des verbundenen Geräts nicht mehr bestätigt werden oder innerhalb der TCP-ULP-Überwachungszeit wurde vom verbundenen Gerät nicht mit ACK reagiert.)

- Unterbrechung der Leitungsverbindung (nur bei QJ71E71-100)

**HINWEIS**

In den folgenden Fällen wird bei einer Anforderung zur Systemumschaltung durch ein Ethernet-Modul nicht auf das Standby-System umgeschaltet:

- Das Standby-System ist nicht betriebsbereit. (z. B. weil die Versorgungsspannung ausgeschaltet ist, ein RESET ausgeführt wird oder ein Fehler aufgetreten ist, der die SPS-CPU stoppt.)
- Es sind mehrere Ethernet-Module installiert, die zu einer Gruppe zusammengefasst sind und eines dieser Module arbeitet störungsfrei.

### 6.15.2 Umschaltung der Systeme bei einem Kommunikationsfehler

Ein Ethernet-Modul, das auf dem Hauptbaugruppenträger des aktiven Systems einer redundanten SPS installiert ist, überwacht bei jeder Verbindung den Datenaustausch mit einem verbundenen Gerät. Bei einer Störung der Kommunikation wird an die SPS-CPU des aktiven Systems eine Anforderung zur Umschaltung auf das Standby-System ausgegeben.

Die folgenden Ereignisse gelten als Kommunikationsfehler:

- Der Kommunikationspartner existiert nicht mehr.  
Nach dem Öffnen einer Verbindung wird durch die Verbindungsüberwachung festgestellt, dass der Kommunikationspartner nicht mehr existiert.
- Überschreitung der ULP-Überwachungszeit  
Innerhalb der TCP-ULP-Überwachungszeit reagiert ein externes Gerät nicht mit einem „ACK“.

Überwacht werden können:

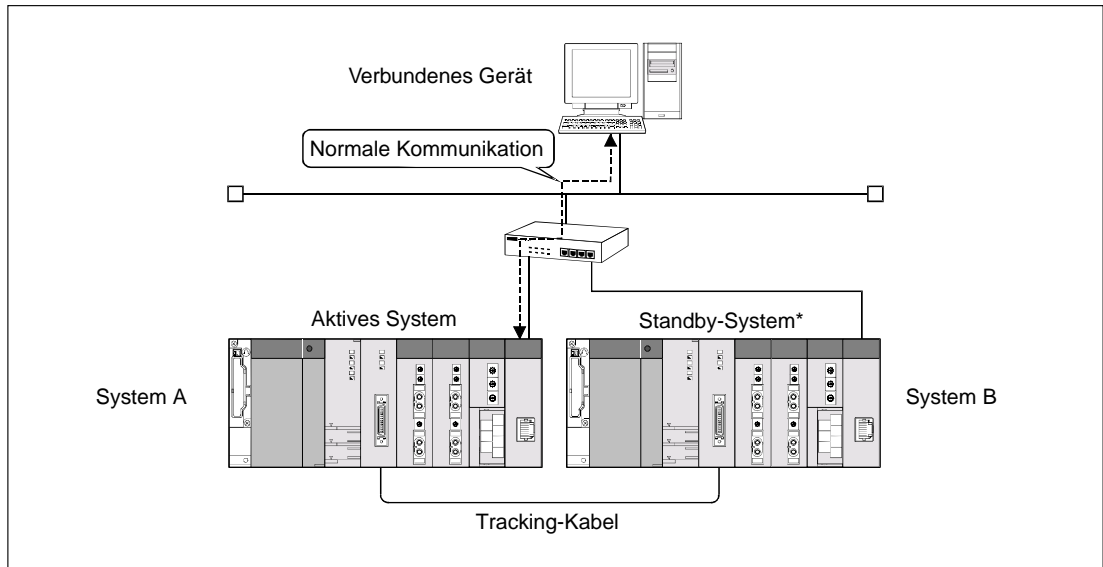
- die Verbindungen 1 bis 16
- eine Verbindung über den automatisch geöffneten UDP-Port
- eine Verbindung über den FTP-Port (TCP/IP)
- die MELSOFT-Verbindung (TCP/IP)
- die MELSOFT-Verbindung (UDP/IP), Data-Link-Anweisungen, die Relaisfunktion bei der Kommunikation in CC-Link IE- und MELSECNET/10(H)-Netzwerken
- eine Verbindung über den HTTP-Port

In den **Redundanten Einstellungen** innerhalb der **Netzwerk-Parameter** kann die Systemumschaltung bei einem Kommunikationsfehler aktiviert oder deaktiviert werden.

**Ablauf der Systemumschaltung bei einem Kommunikationsfehler**

Mit der Funktion „Verbindungsüberwachung“ oder dem TCP-ULP-Timer prüft das Ethernet-Modul, ob der Kommunikationspartner noch am Netzwerk existiert.

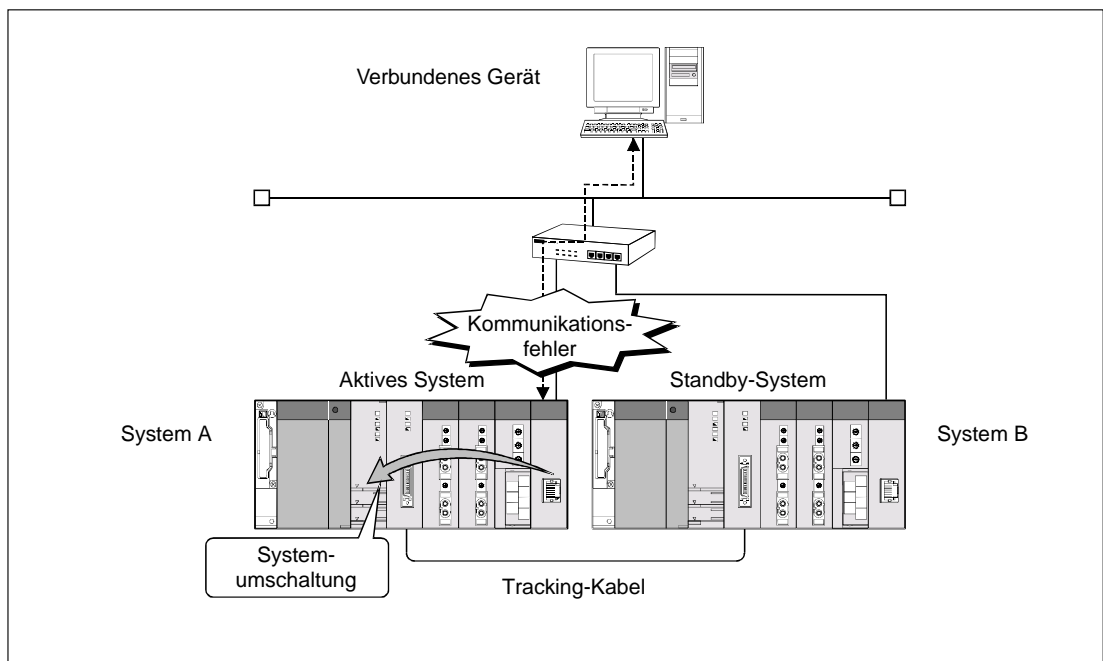
● Normale Kommunikation



**Abb. 6-73:** Die Kommunikation ist nicht gestört. Das verbundene Gerät tauscht Daten mit dem Ethernet-Modul im aktiven System aus (System A)

\* Falls zwischen dem verbundenen Gerät und dem Ethernet-Modul im Standby-System eine TCP-Verbindung besteht, kann ein Fehler in der SPS-CPU dieses Systems erkannt werden.

● Kommunikationsfehler

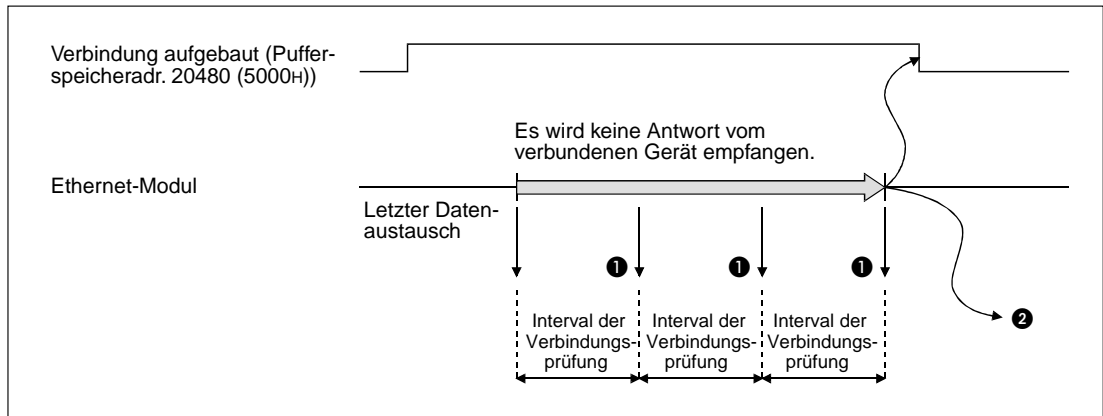


**Abb. 6-74:** Wenn das Ethernet-Modul im aktiven System einen Kommunikationsfehler entdeckt, fordert es bei der CPU des aktiven Systems die Umschaltung auf das Standby-System an.



Der zeitliche Verlauf bei der Erkennung eines Kommunikationsfehlers ist in den folgenden Abbildungen dargestellt.

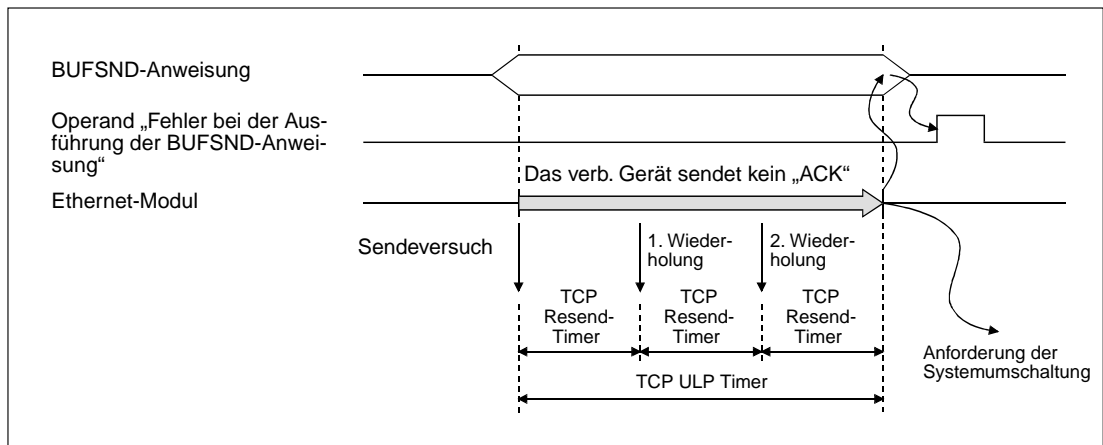
– Verbindungüberwachung



**Abb. 6-75:** Zeitlicher Verlauf der Verbindungüberwachung

- ❶ Ergebnis der Verbindungsprüfung (In diesem Beispiel wird die Prüfung zweimal wiederholt. Eine Beschreibung der Verbindungüberwachung finden Sie im Abschnitt 6.2.2.)
- ❷ Wenn das Ethernet-Modul keine Antwort vom verbundenen Gerät erhält, schließt es die Verbindung und fordert bei der CPU des aktiven Systems die Umschaltung auf das Standby-System an.

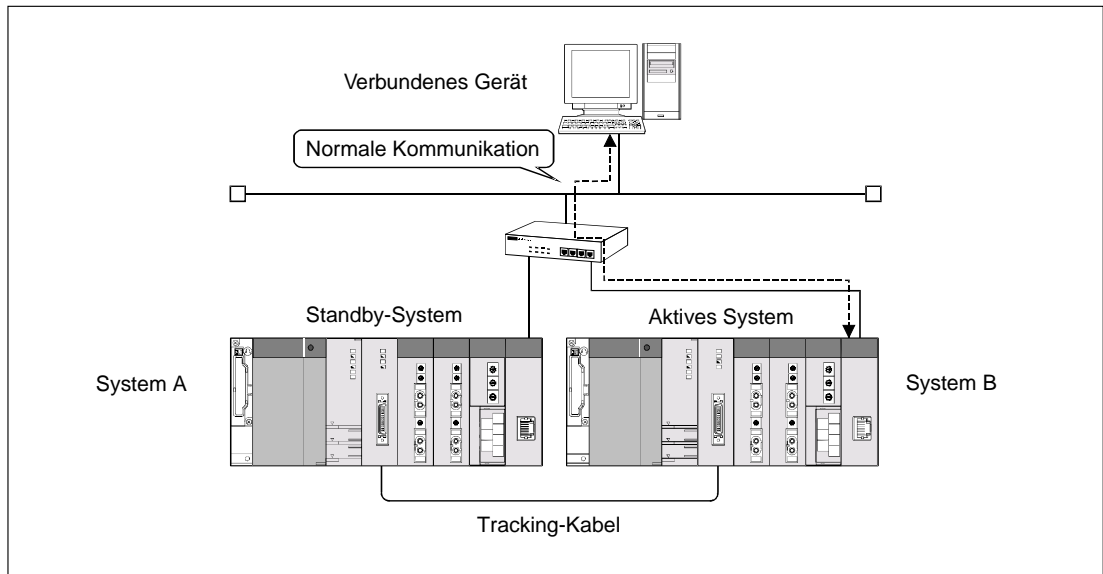
– Überschreitung der ULP-Überwachungszeit



**Abb. 6-76:** Wenn der Kommunikationspartner innerhalb der ULP-Überwachungszeit kein „ACK“ sendet, wird ein Kommunikationsfehler gemeldet.

In diesem Beispiel wird Datenübertragung zweimal wiederholt. Eine Beschreibung des *TCP Resend Timers* enthält der Abschnitt 6.2.2.

- Nach der Umschaltung der Systeme



**Abb. 6-77:** Nach der Systemumschaltung kommuniziert das verbundene Gerät weiterhin mit dem Ethernet-Modul im aktiven System (System B). System A ist nun das Standby-System.

### 6.15.3 Umschaltung der Systeme bei einer Leitungsunterbrechung

Ein Ethernet-Modul QJ71E71-100, das auf dem Hauptbaugruppenträger des aktiven Systems einer redundanten SPS installiert ist, überwacht die Leitungsverbindung mit einem Netzwerk. Bei einer Unterbrechung wird an die SPS-CPU des aktiven Systems eine Anforderung zur Umschaltung auf das Standby-System ausgegeben.

Als Unterbrechung gilt:

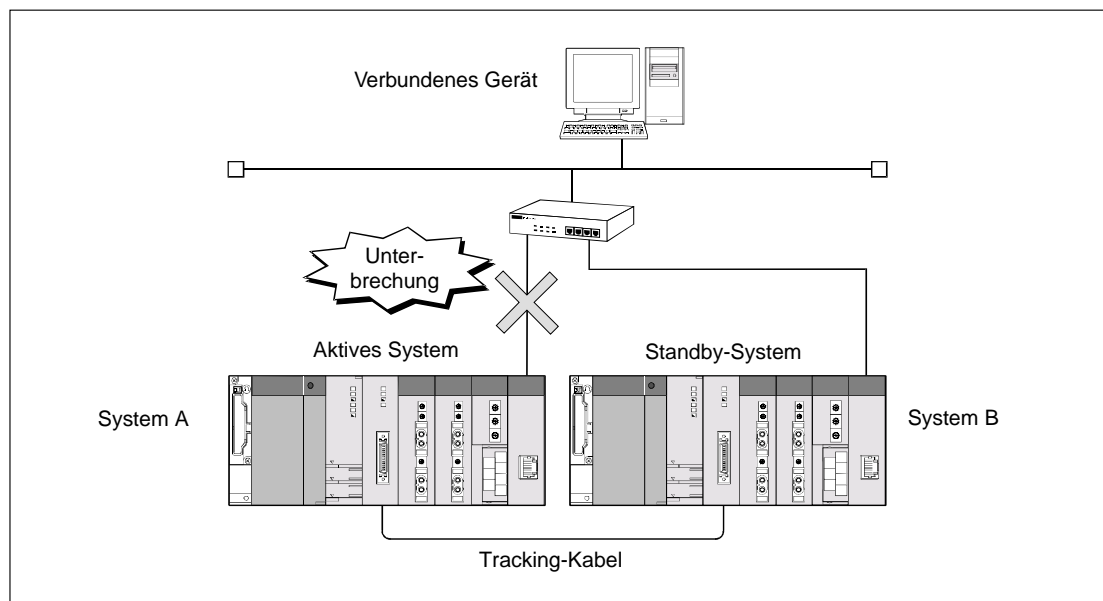
- Trennung der Verbindung zwischen ETHRNET-Modul und Hub (Entfernen der Datenleitung am Hub oder am Ethernet-Modul)
- Ausschalten der Versorgungsspannung des Hub

Falls die Verbindungsleitung beim Einschalten des Ethernet-Moduls nicht angeschlossen ist, wird dies nicht als Unterbrechung registriert. Eine Unterbrechung liegt nur vor, wenn der normale Zustand beendet wird.

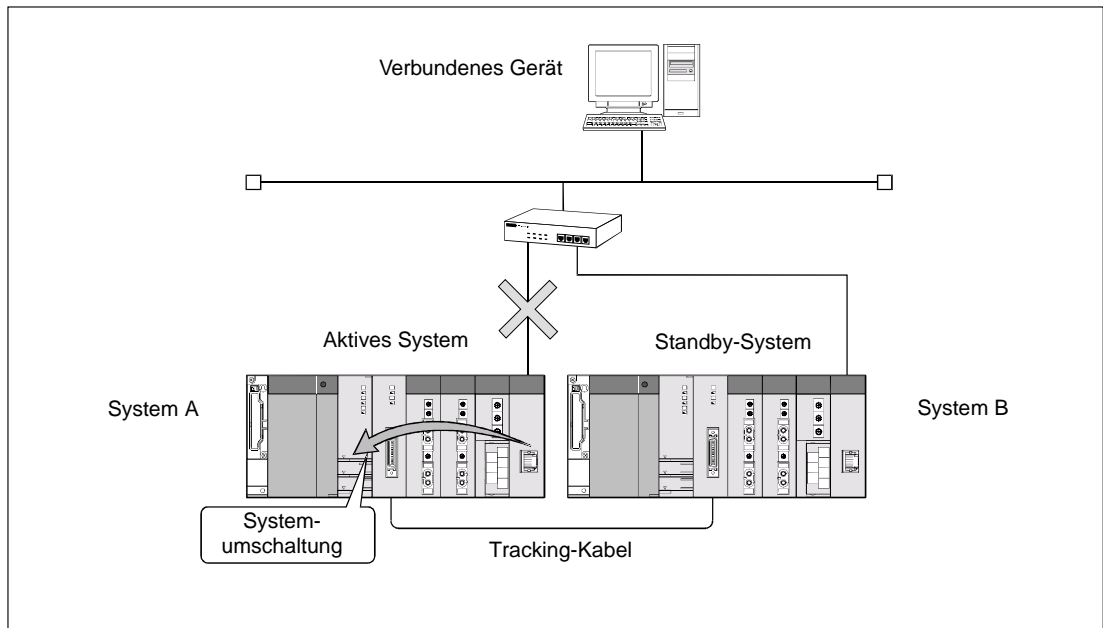
Der Status der Verbindung mit dem Hub wird in die Pufferspeicheradresse 201 (C9H) eingetragen (siehe Abschnitt 6.13).

In den **Redundanten Einstellungen** innerhalb der **Netzwerk-Parameter** kann die Systemumschaltung bei einer Leitungsunterbrechung aktiviert oder deaktiviert werden.

#### Ablauf der Systemumschaltung bei einer Leitungsunterbrechung

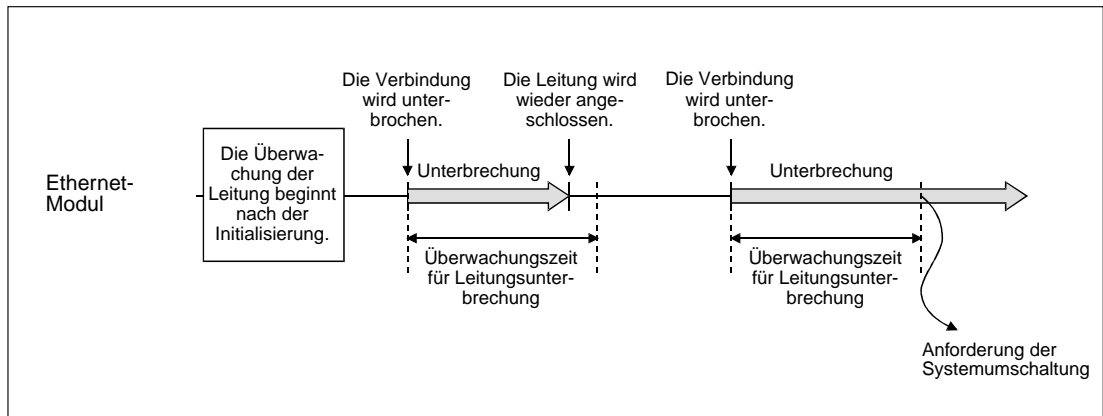


**Abb. 6-78:** Die Verbindung mit dem Netzwerk wird ständig geprüft und das Ergebnis in die Pufferspeicheradresse 201 (C9H) eingetragen.



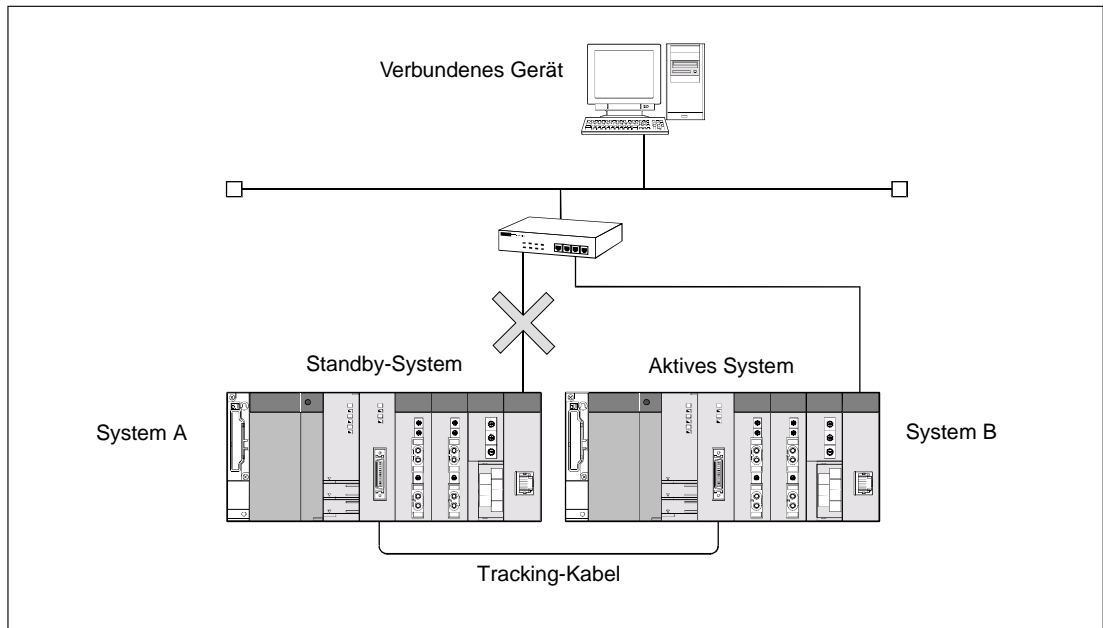
**Abb. 6-79:** Wenn das Ethernet-Modul im aktiven System eine Leitungsentwässerung erkennt, prüft es die Überwachungszeit. Überschreitet eine Unterbrechung die eingestellte Überwachungszeit, fordert das Ethernet-Modul bei der CPU des aktiven Systems die Umschaltung auf das Standby-System an.

Die folgende Abbildung zeigt den zeitlichen Verlauf der Erkennung einer Unterbrechung.



**Abb. 6-80:** Nur wenn die Leitungsentwässerung die eingestellte Überwachungszeit überschreitet, wird die Umschaltung der Systeme angefordert.

- Nach der Umschaltung der Systeme



**Abb. 6-81:** Nach der Systemumschaltung kommuniziert das verbundene Gerät weiterhin mit dem Ethernet-Modul im aktiven System. Das ist nun System B. System A steht als Standby-System in Bereitschaft.

## 6.15.4 Bypass-Funktion für Kommunikationspfad

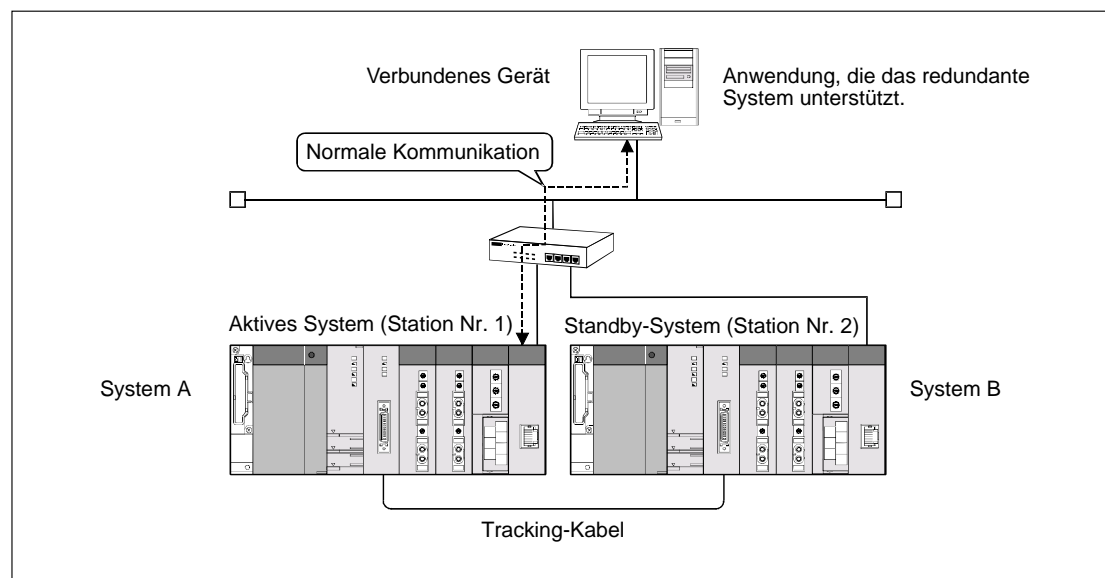
Falls während der Kommunikation mit einer Software\*, die das redundante System unterstützt, ein Kommunikationsfehler auftritt, wird die Kommunikation automatisch über das andere System fortgesetzt. Durch das Tracking-Kabel werden die Daten weiter mit dem ursprünglichen Zielsystem ausgetauscht und so die Störung umgangen (Bypass-Funktion). Durch den Anwender muss der Kommunikationspfad nicht gewechselt werden.

\* GX Works2, GX Developer, PX Developer und Anwendungen, die über die OPS-Verbindung mit dem Ethernet-Modul kommunizieren (außer MELSOFT-Produkte wie z. B. GX Developer). Die OPS-Verbindung wird innerhalb der Verbindungseinstellungen (Abschnitt 6.5) parametrierbar.

### Beispiel für die Bypass-Funktion

#### ● Normale Kommunikation

Station 1 arbeitet als aktives System und Station 2 ist das Standby-System. Es werden Daten mit der aktiven Station ausgetauscht.

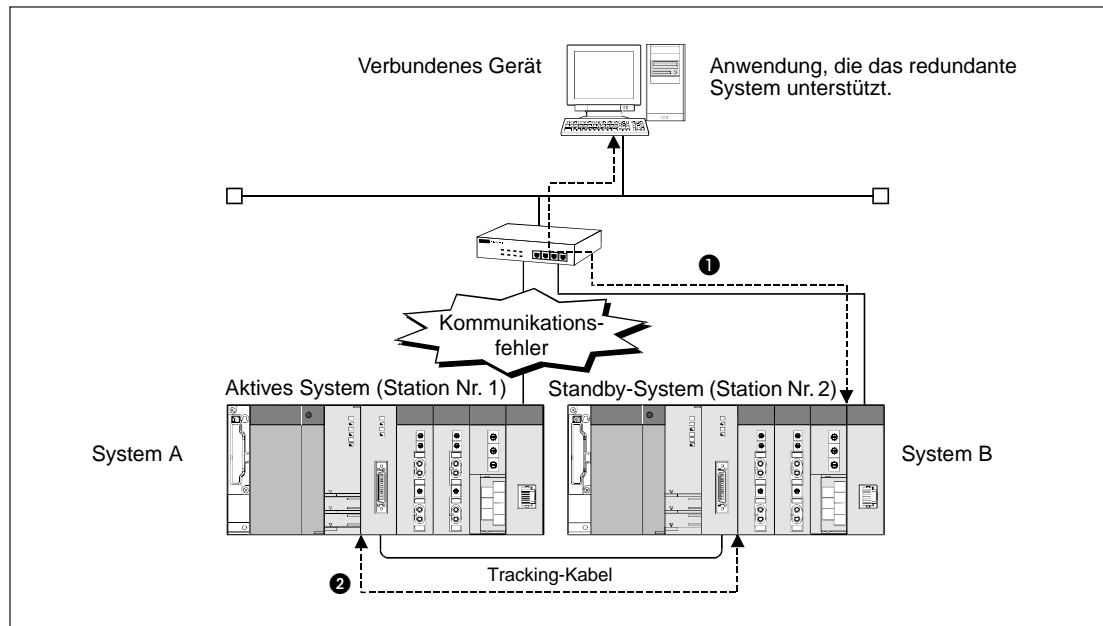


**Abb. 6-82:** Bei ungestörter Kommunikation werden Daten direkt mit der aktiven Station ausgetauscht.

#### ● Kommunikationsfehler

Wenn bei einem Kommunikationsfehler keine Umschaltung der Systeme erfolgt, ist Station 1 weiterhin das aktive System und Station 2 ist das Standby-System. (Ob die Systeme bei einem Kommunikationsfehler umgeschaltet werden, wird in den Einstellungen zum redundanten System (Abschnitt 6.15.5) festgelegt.)

Da eine direkte Kommunikation mit dem aktiven System durch die Störung nicht mehr möglich ist, wird der Datenaustausch nun über das Standby-System und das Tracking-Kabel abgewickelt. Diese Umschaltung des Kommunikationspfads wird automatisch vorgenommen.



**Abb. 6-83:** Auch bei einem Kommunikationsfehler ist Station 1 weiterhin das aktive und Station 2 das Standby-System.

- ❶ Die Daten für das aktive System werden zum Standby-System umgeleitet.
- ❷ Die Kommunikation mit dem aktiven System wird über das Tracking-Kabel fortgesetzt.

### 6.15.5 Einstellung der Parameter

Die folgenden Einstellungen müssen für ein Ethernet-Modul vorgenommen werden, das in einem redundanten System eingesetzt wird:

- Grundeinstellungen
- Ethernet-Betriebseinstellungen
- Einstellungen zum Öffnen von Verbindungen (siehe Kapitel für die einzelnen Funktionen)
- Einstellungen für ein redundantes System

#### Grundeinstellungen

Die Einstellung der Netzwerkparameter ist im Abschnitt 5.5 beschrieben. In diesem Abschnitt werden nur die Parameter beschrieben, die sich von einem Ethernet-Modul in einem nicht-redundanten System unterscheiden.

- Wählen Sie als **Netzwerktyp** „Ethernet (Hauptbaugruppenträger)“
- Stellen Sie die **Stations-Nr.** des Ethernet-Moduls im System A ein. (Die Stations-Nr. des Ethernet-Moduls im System B wird in den Einstellungen für ein redundantes System festgelegt.)
- Wählen Sie als **Modus** die Betriebsart des Ethernet-Moduls im System A. (Die Betriebsart des Ethernet-Moduls im System B wird in den Einstellungen für ein redundantes System festgelegt.)

## Ethernet-Betriebseinstellungen

Die in den Betriebseinstellungen festgelegte IP-Adresse wird die IP-Adresse des Ethernet-Moduls im System A. (Die IP-Adresse des Ethernet-Moduls im System B wird in den Einstellungen für ein redundantes System festgelegt.)

## Einstellungen für ein redundantes System

Klicken Sie in den Netzwerkeinstellungen (siehe Abschnitt 5.5) auf **Redundante Einstellungen**, um das unten abgebildete Dialogfenster zu öffnen.

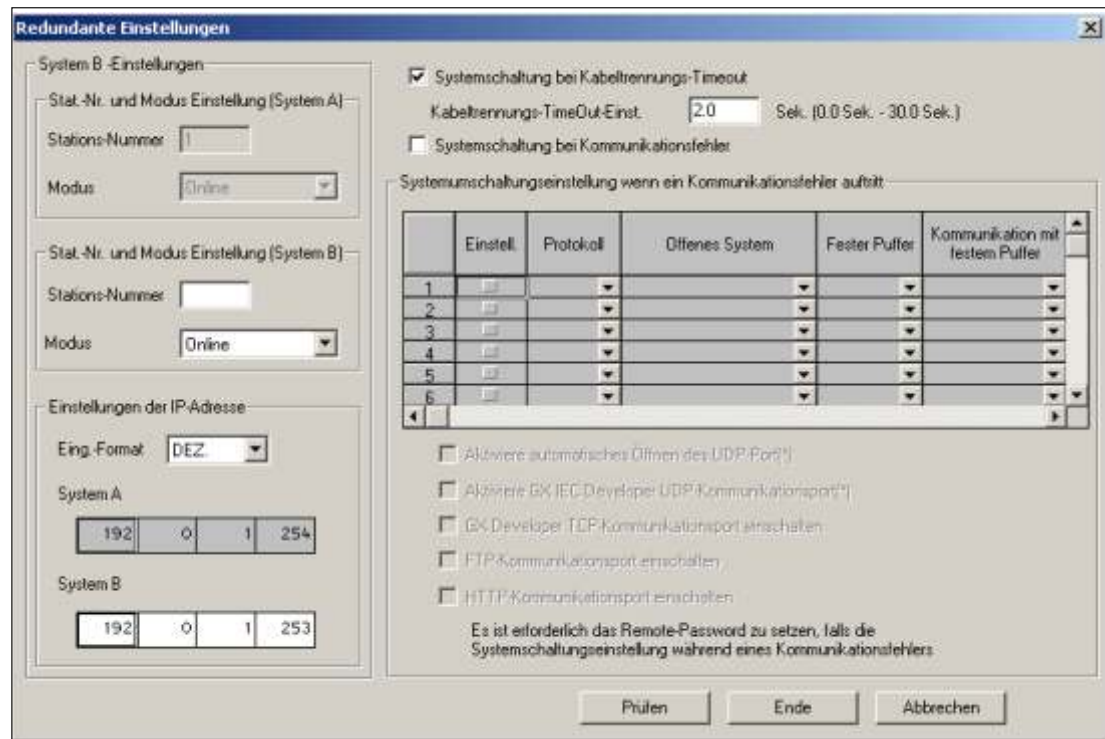


Abb. 6-84: Dialogfenster **Redundante Einstellungen**

## System B Einstellungen

Geben Sie hier die Stationsnummer und die IP-Adresse des Ethernet-Moduls an, das im System B installiert ist. Die IP-Adresse von System A wurde bereits in den **Betriebseinstellungen** (Abschnitt 5.5.2) vorgegeben und wird in diesem Dialogfenster nur angezeigt.

### HINWEISE

Stellen Sie für System A und System B unterschiedliche IP-Adressen ein.

Im redundanten Betrieb (die BACKUP-LED leuchtet grün), muss die Betriebsart von System A und System B gleich sein. Falls für die Ethernet-Module unterschiedliche Betriebsarten eingestellt sind, tritt im redundanten System ein Fehler auf.

Stellen Sie außer für die Stationsnummer, den Modus und die IP-Adresse für System A und System B identische Ethernet-Parameter ein.

Die Stationsnummer, der Modus und die IP-Adresse des Ethernet-Moduls in System A werden im Dialogfenster **Netzwerkparameter** und **Betriebseinstellungen** dieses Systems eingestellt (siehe Abschnitt 5.5).



### Systemumschaltung bei Kabeltrennungs-Timeout

Hier wird eingestellt, ob bei einer Unterbrechung der Datenleitung zwischen dem aktiven und dem Standby-System umgeschaltet werden soll. Bei aktivierter Option gibt das Ethernet-Modul bei einer Leitungstrennung nach dem Ablauf einer Überwachungszeit eine Anforderung zur Systemumschaltung an die CPU des aktiven Systems (siehe Abschnitt 6.15.3).

- **Kabeltrennungs-Time-Out-Einst.:** Dies ist die Zeit, die zwischen der Erkennung einer Leitungsunterbrechung und der Anforderung zur Systemumschaltung vergeht. Einstellbar sind Zeiten zwischen 0,0 s und 30,0 s. Voreingestellt sind 2,0 s.

#### HINWEIS

Wählen Sie für diese Überwachungszeit keinen zu kleinen Wert, weil sonst die Systeme eventuell schon bei kurzzeitigen Störungen umgeschaltet werden.

### Systemumschaltung bei Kommunikationsfehler

Wird diese Option aktiviert, fordert das Ethernet-Modul bei einer Störung der Kommunikation die Systemumschaltung bei der SPS-CPU des aktiven Systems an (siehe Abschnitt 6.15.2).

- **Systemumschaltungseinstellungen wenn ein Kommunikationsfehler auftritt**  
Geben Sie hier die Verbindungen an, bei denen die Kommunikation überwacht werden soll. Bitte beachten Sie dabei die folgenden Hinweise

Bei der Kommunikation über den automatisch geöffneten UDP-Port und den MELSOFT-Kommunikationsport (UDP) wird eine Systemumschaltung nur angefordert, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

Die Eingabe eines Remote-Passworts ist freigegeben.

Das Remote-Passwort ist deaktiviert (Die Sperre durch das Passwort ist aufgehoben).

Eine Verbindung mit den folgenden Attributen darf nicht auf Kommunikationsfehler überwacht werden:

**Initiales Timing:** Immer auf OFFEN warten (Kommunikation bei STOP möglich)

**Protokoll:** UDP

**Verbindungsüberwachung:** Bestätigen

Falls eine solche Verbindung überwacht wird, kann es durch Leitungsunterbrechungen oder dem Ausschalten der Versorgungsspannung des externen Geräts zu fortlaufenden Umschaltungen im redundanten System kommen.

Es wird empfohlen, keine Verbindung zu überwachen, die zur Kommunikation mit MELSOFT-Produkten eingerichtet wurde (siehe Abschnitt 6.5.2). Wird eine solche Verbindung überwacht, kann das externe Gerät nicht identifiziert werden, weil alle mit dem Netzwerk verbundenen MELSOFT-Produkte als Verbindungsziel angesehen werden.

## 6.15.6 Pufferspeicheradressen für redundante Steuerungen

Die Einstellungen für ein redundantes System werden in den Pufferspeicher des Ethernet-Moduls eingetragen und können dort bei Bedarf geprüft werden.

- **Adresse 20992 (5200H): Umschaltung bei Überschreitung der Zeit zur Verbindungsüberwachung**

In diese Pufferspeicheradresse wird eingetragen, ob die Option **Systemumschaltung bei Kabeltrennungs-Timeout** aktiviert ist.

0: **Systemumschaltung bei Kabeltrennungs-Timeout** ist nicht aktiviert

1: **Systemumschaltung bei Kabeltrennungs-Timeout** ist aktiviert

● **Adresse 20993 (5201H): Zeit zur Überwachung der Leitungsverbindung**

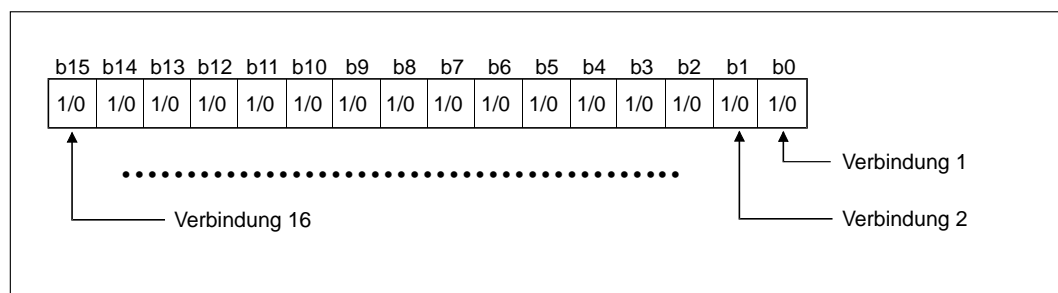
In diese Pufferspeicheradresse wird der Wert eingetragen, der unter **Kabeltrennungs-Time-Out-Einst.** eingestellt wurde.

Überwachungszeit = Eingestellter Wert x 0,5 s. Enthält diese Pufferspeicheradresse beispielsweise den Wert 4 ist die Überwachungszeit auf 4 x 0,5 s = 2 s eingestellt.

● **Adresse 21008 (5210H): Umschaltung einer redundanten SPS bei Kommunikationsfehler (Anwenderverbindungen)**

In dieser Pufferspeicheradresse werden die **Systemumschaltungseinstellungen, wenn ein Kommunikationsfehler auftritt** gespeichert. Die einzelnen Bits stehen für 16 Anwenderverbindungen.

- 0: Verbindung wird nicht überwacht
- 1: Verbindung wird überwacht

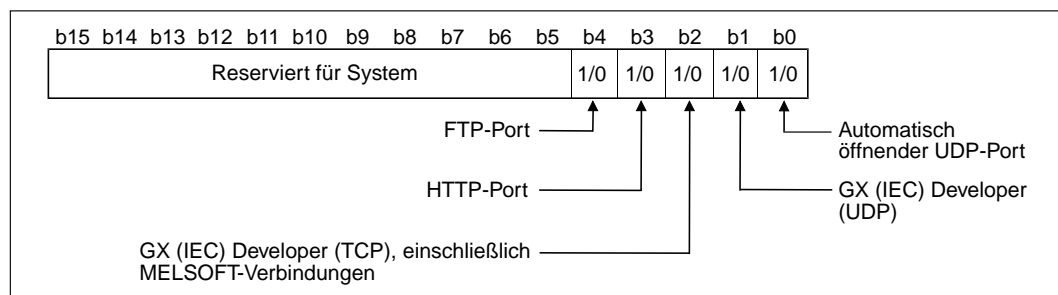


**Abb. 6-85:** Die Pufferspeicheradresse 21008 (5210H) gibt an, welche der 16 vom Anwender konfigurierbaren Verbindungen überwacht werden.

● **Adresse 21009 (5211H): Umschaltung einer redundanten SPS bei Kommunikationsfehler (Systemverbindungen)**

In dieser Pufferspeicheradresse werden die **Systemumschaltungseinstellungen, wenn ein Kommunikationsfehler auftritt** gespeichert. Für jede Systemverbindung ist ein Bit reserviert.

- 0: Verbindung wird nicht überwacht
- 1: Verbindung wird überwacht



**Abb. 6-86:** Die Pufferspeicheradresse 21009(5211H) gibt an, welche der Systemverbindungen überwacht werden.

## 6.15.7 Datenaustausch mit einem redundanten System

In diesem Abschnitt wird die Kommunikation mit einem Ethernet-Modul beschrieben, das auf dem Hauptbaugruppenträger eines redundanten Systems installiert ist.

Bei allen Fällen, die in diesem Abschnitt nicht behandelt werden, kann der Datenaustausch genau so abgewickelt werden, als ob das Ethernet-Modul auf dem Hauptbaugruppenträger eines nicht-redundanten Systems montiert wäre.

### Initialisierung

#### ● Erneute Initialisierung

Ändern Sie bei einer erneuten Initialisierung nicht die Betriebseinstellungen und die IP-Adresse des Ethernet-Moduls. Falls hier Änderungen vorgenommen werden, ist danach keine Kommunikation mehr möglich.

- Falls zur erneuten Initialisierung eine UINI-Anweisung verwendet wird, muss in den Operanden ((s1)+2) dieser Anweisung vor der Ausführung der UINI-Anweisung eine „0“ eingetragen werden. Dadurch wird der SPS-CPU mitgeteilt, dass die Betriebseinstellungen und die IP-Adresse nicht verändert werden.
- Eine erneute Initialisierung kann auch durch einen direkten Eintrag in den Pufferspeicher gestartet werden (Abschnitt 6.3). Dazu wird Bit 15 in der Pufferspeicheradressen 31 (1FH) auf „1“ gesetzt. Verändern Sie aber nicht die anderen Einstellungen im Pufferspeicher.

#### ● Initialisierung durch E/A-Signale

Da die Ausgänge (Y) des Standby-Systems abgeschaltet werden, können zur Initialisierung eines Ethernet-Moduls nicht die E/A-Signale verwendet werden. Stellen Sie mit der Programmier-Software die Netzwerk-Parameter ein und führen Sie eine Initialisierung aus (Abschnitt 6.2).

### Öffnen und Schließen von Verbindungen

#### ● Kommunikation über TCP/IP

Lassen Sie das Ethernet-Modul auf das Öffnen einer Verbindung durch die andere Station warten (passives Öffnen).

Wird eine Verbindung durch das Ethernet-Modul aktiv geöffnet, wird sie auch wieder durch das Ethernet-Modul geschlossen. Falls aber eine Systemumschaltung erfolgt, bevor eine aktiv geöffnete Verbindung geschlossen wurde, kann diese Verbindung nicht mehr geschlossen werden.

#### ● Verwendung einer Anwenderverbindung zur Kommunikation mit dem Standby-System (MC-Protokoll oder Puffer mit freiem Zugriff)

- Betriebseinstellungen  
Nehmen Sie bitte folgende Einstellung vor: **Initiales Timing – Immer auf OFFEN warten (Kommunikation bei STOP möglich)**
- Verbindungseinstellungen  
Wählen Sie beim TCP-Protokoll in der Spalte **System öffnen** entweder **Unpassiv** oder **Vollpassiv**.

**HINWEIS**

Bei der Verwendung von Anwenderverbindungen wird empfohlen, Verbindungen zur Kommunikation mit System A und zur Kommunikation mit System B einzurichten. Dadurch kann bei einem Kommunikationsfehler im eigenen System oder einer Systemumschaltung der Datenaustausch sofort mit dem anderen System fortgesetzt werden. In einem Ethernet-Modul können bis zu 16 Verbindungen durch den Anwender parametrierbar werden.

- **Öffnen/Schließen von Verbindungen durch E/A-Signale**

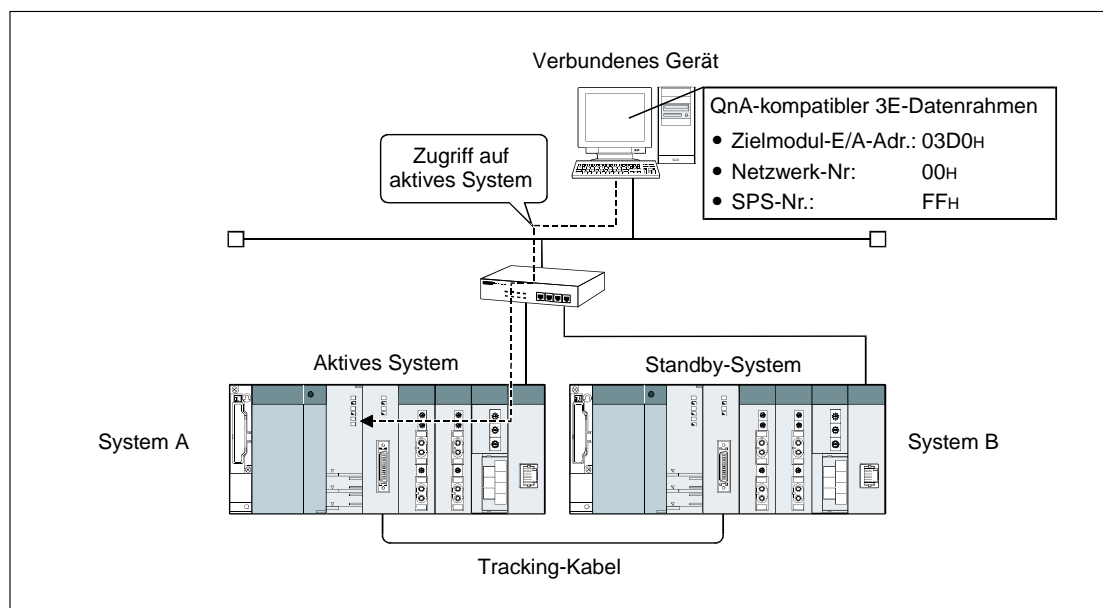
Da die Ausgänge (Y) des Standby-Systems abgeschaltet werden, können zum Verbindungsauf- und -abbau nicht die E/A-Signale verwendet werden.

Wählen Sie in der Betriebseinstellung die Option **Immer auf OFFEN warten (Kommunikation bei STOP möglich)** oder verwenden Sie zum Öffnen und Schließen von Verbindungen Applikationsanweisungen (siehe Abschnitt ).

### Kommunikation mit dem MC-Protokoll

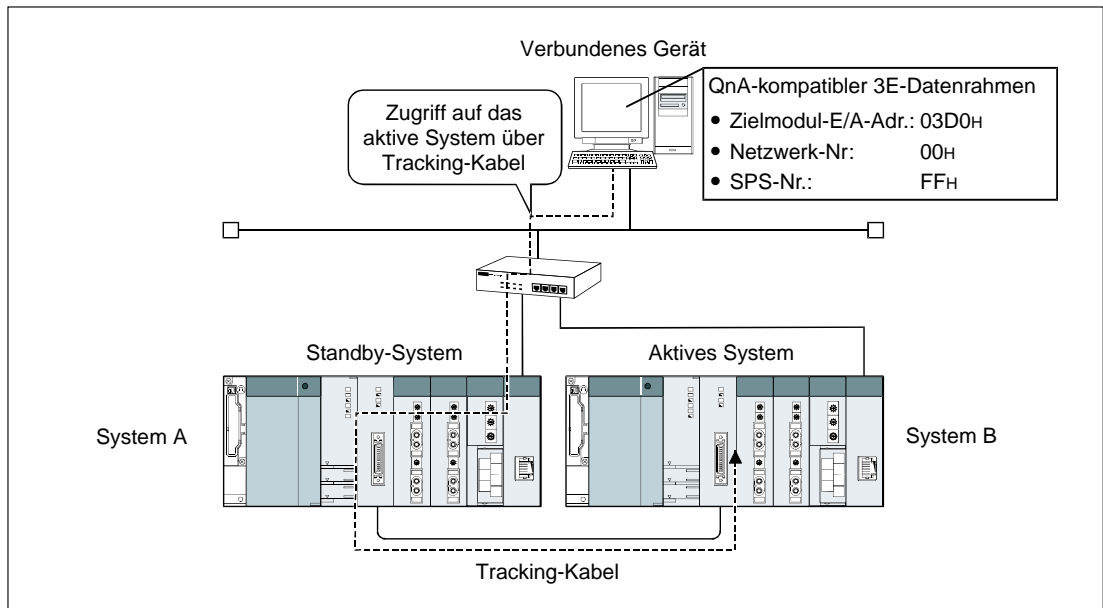
Mit dem System A oder dem System B einer redundanten SPS kann mit dem 3E- oder 4E-Datenrahmen kommuniziert werden. Diese Datenrahmen sind kompatibel zu einer Steuerung der MELSEC QnA-Serie. Eine detaillierte Beschreibung des MELSEC-Kommunikationsprotokolls (MC-Protokoll) finden Sie im „MELSEC Communication Protocol Reference Manual“. Dieses Handbuch ist unter der Artikel-Nr. 130024 in englischer Sprache erhältlich.

- **Zugriff auf das aktive System**



**Abb. 6-87:** Das externe Gerät ist mit dem Ethernet-Modul im aktiven System (System A) verbunden und tauscht mit diesem Daten aus.

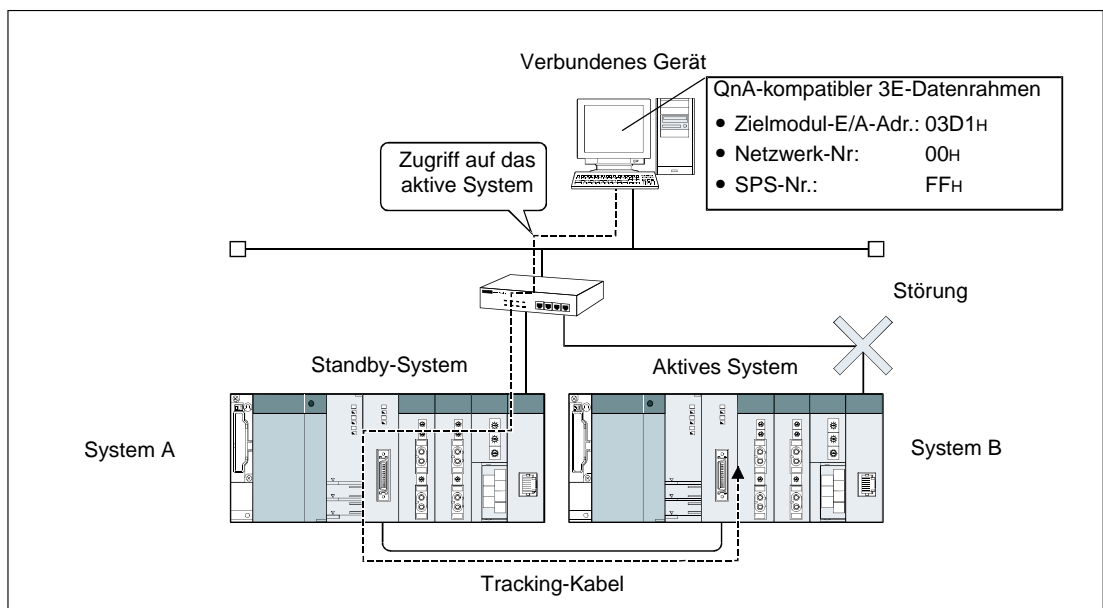
Nach einer Systemumschaltung setzt das verbundene Gerät den Datenaustausch mit dem aktiven System automatisch über das Tracking-Kabel fort (siehe folgende Abbildung). Falls jedoch zum Beispiel die Leitungsverbindung mit der Zielstation gestört oder das Standby-System ausgeschaltet wird, muss am verbundenen Gerät eine andere Zielstation angegeben werden.



**Abb. 6-89:** Nach der Umschaltung der Systeme kommuniziert das verbundene Gerät weiter mit dem Ethernet-Modul im aktiven System (System B).

● **Zugriff auf ein System, mit dem keine direkte Verbindung besteht**

Im folgenden Beispiel ist das externe Gerät mit dem aktiven Gerät verbunden und greift über das Tracking-Kabel auf das Standby-System zu. Dadurch ist die Kommunikation auch möglich, wenn die Leitungsverbindung zwischen verbundenem Gerät und Standby-System gestört ist.



**Abb. 6-88:** Das verbundene Gerät kommuniziert über das Tracking-Kabel mit dem Ethernet-Modul im Standby-System (System B).

● **Ablauf der Kommunikation mit dem aktiven System einer redundanten SPS**

Das Ethernet-Modul im folgenden Beispiel ist so parametrierung, dass es auf das Öffnen einer Verbindung durch das verbundene Gerät wartet. Dieses Gerät schließt auch die Verbindung wieder.

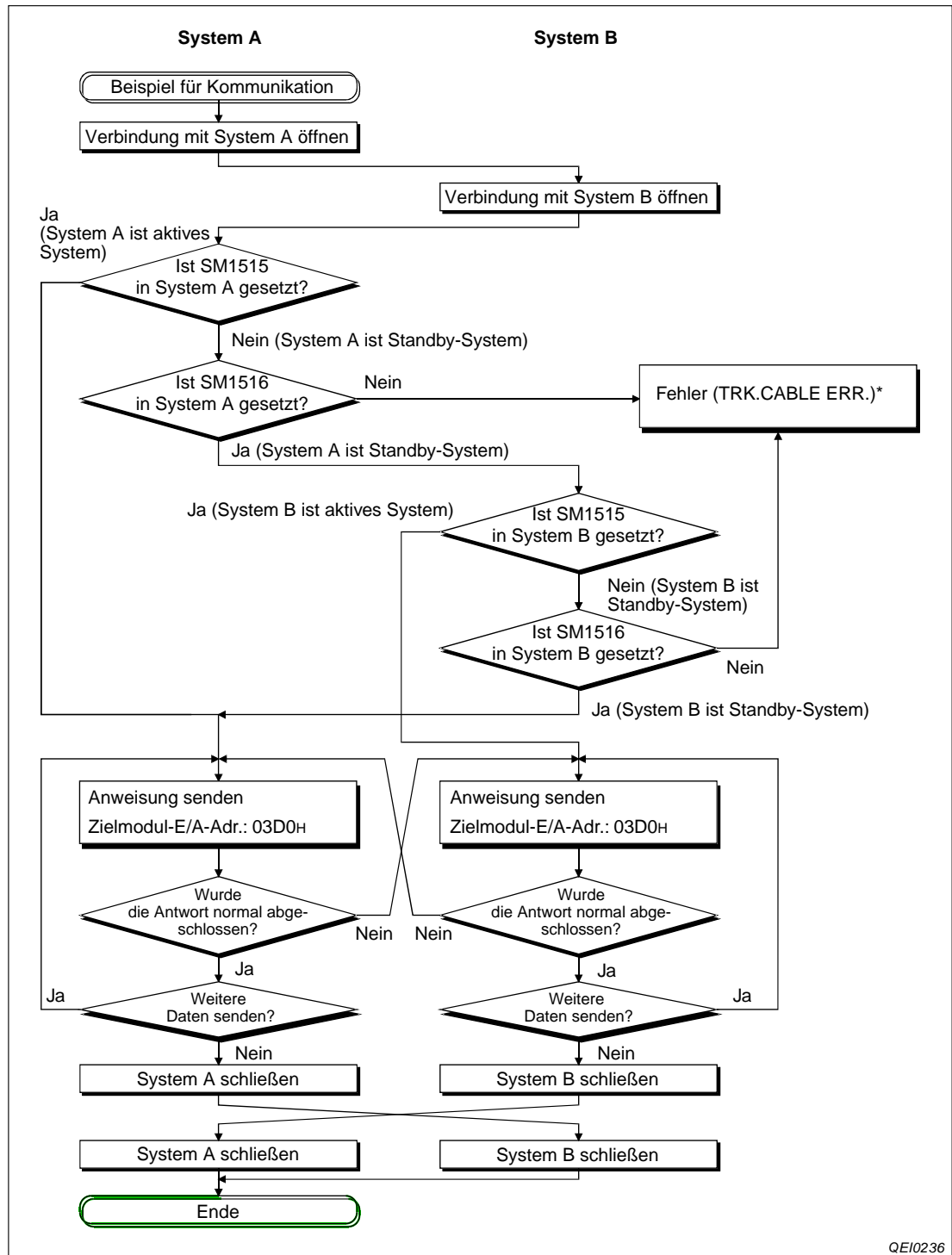


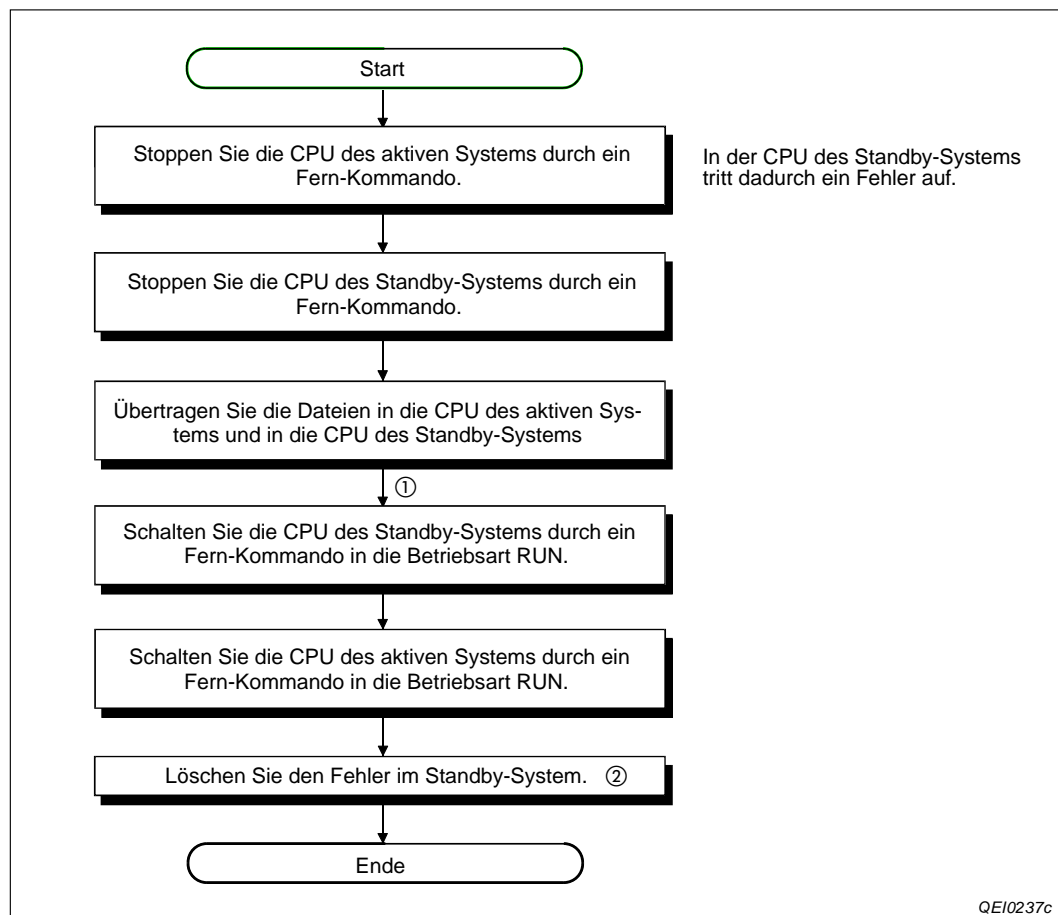
Abb. 6-90: Beispiel zur Kommunikation mit dem aktiven System

\* Weitere Informationen zur Fehlerdiagnose finden Sie in der Bedienungsanleitung zur QnPRH-CPU des MELSEC System Q.

Die Diagnosemerker SM1515 und SM1516 zeigen in jedem System den aktuellen Status an.

● **Hinweise zum Übertragen von Parameter- oder Programmdateien**

- Stellen Sie sicher, dass in System A und System B dieselben Dateien übertragen werden. Falls verschiedene Dateien übertragen oder die Daten nur in ein System transferiert werden, tritt ein Fehler auf.
- Übertragen Sie Parameter- oder Programmdateien nur, wenn die CPU in der Betriebsart STOP ist.
- Halten Sie beim Übertragen von Dateien die folgende Reihenfolge ein:



**Abb. 6-91:** Vorgehensweise beim Übertragen von Parameter- oder Programmdateien in ein redundantes System

- ① Wenn eine Parameterdatei übertragen wurde, muss an beiden CPU-Modulen des redundanten Systems gleichzeitig ein RESET ausgeführt werden.
- ② Nachdem die CPU des aktiven Systems von STOP nach RUN geschaltet wurde, prüfen Sie bitte, ob im Standby-System ein Fehler aufgetreten ist. Falls dies der Fall ist, tragen Sie in das Sonderregister SD50 den Code 6010H ein und setzen den Diagnosemarker SM50, um den Fehler zu löschen.

### Kommunikation über feste Puffer

#### ● Empfang von Daten durch das Standby-System

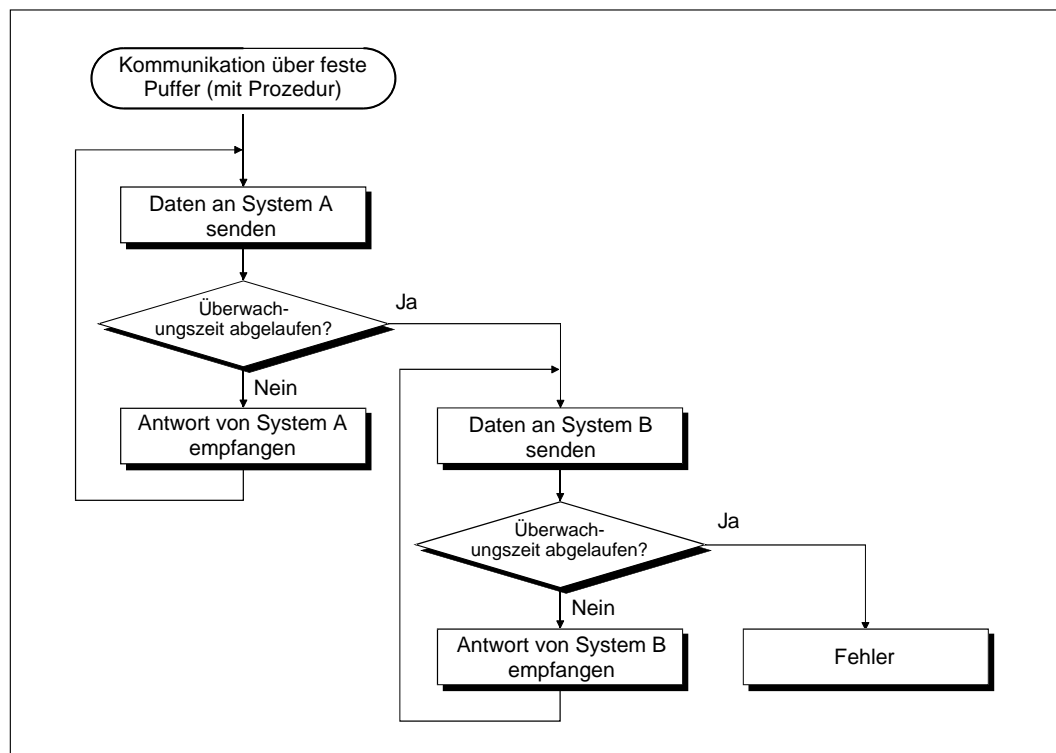
Daten, die zu einem Ethernet-Modul im Standby-System gesendet werden, werden verworfen und nicht in feste Puffer eingetragen. In der Pufferspeicheradresse 20485 (5005H), in der durch die einzelnen Bits der Empfang von Daten angezeigt wird, wird kein Bit gesetzt.

#### ● Lesen der empfangenen Daten in einem Interrupt-Programm

Wird durch eine Systemumschaltung das aktive System vor der Ausführung eines Interrupt-Programms zum Standby-System, bleibt der Interrupt-Pointer unverändert. Bei der nächsten Systemumschaltung wird das Interrupt-Programm gemäß dem gespeicherten Interrupt-Pointer ausgeführt. (Der Interrupt-Pointer wird nicht zum anderen System transferiert.)

#### ● Senden von Daten durch ein externes Gerät

- Kommunikation mit Übertragungsprozedur  
Falls das Ethernet-Modul während der Überwachungszeit keine Antwort sendet, senden Sie die Daten an das andere System.



**Abb. 6-92:** Kommunikation mit einem redundanten System über feste Puffer (mit Prozedur)

- Kommunikation ohne Übertragungsprozedur  
Senden Sie dieselben Daten zum aktiven System und zum Standby-System.

#### HINWEISE

Wenn während der Kommunikation die Systeme umgeschaltet werden, kann es vorkommen, dass nach der Umschaltung das Senden und der Empfang nicht mehr synchron verlaufen. Synchronisieren Sie nach einer Systemumschaltung das Senden und den Empfang und setzen Sie erst danach die Kommunikation fort.

Da es schwierig ist, herauszufinden, ob eine Applikationsanweisung zur Übertragung der Daten vollständig ausgeführt wurde, muss dieselbe Anweisung nach der Systemumschaltung nochmal ausgeführt werden.



**Kommunikation über Puffer mit freiem Zugriff**

Die Inhalte der Pufferspeicher der Ethernet-Module werden nicht über das Tracking-Kabel zwischen den System ausgetauscht.

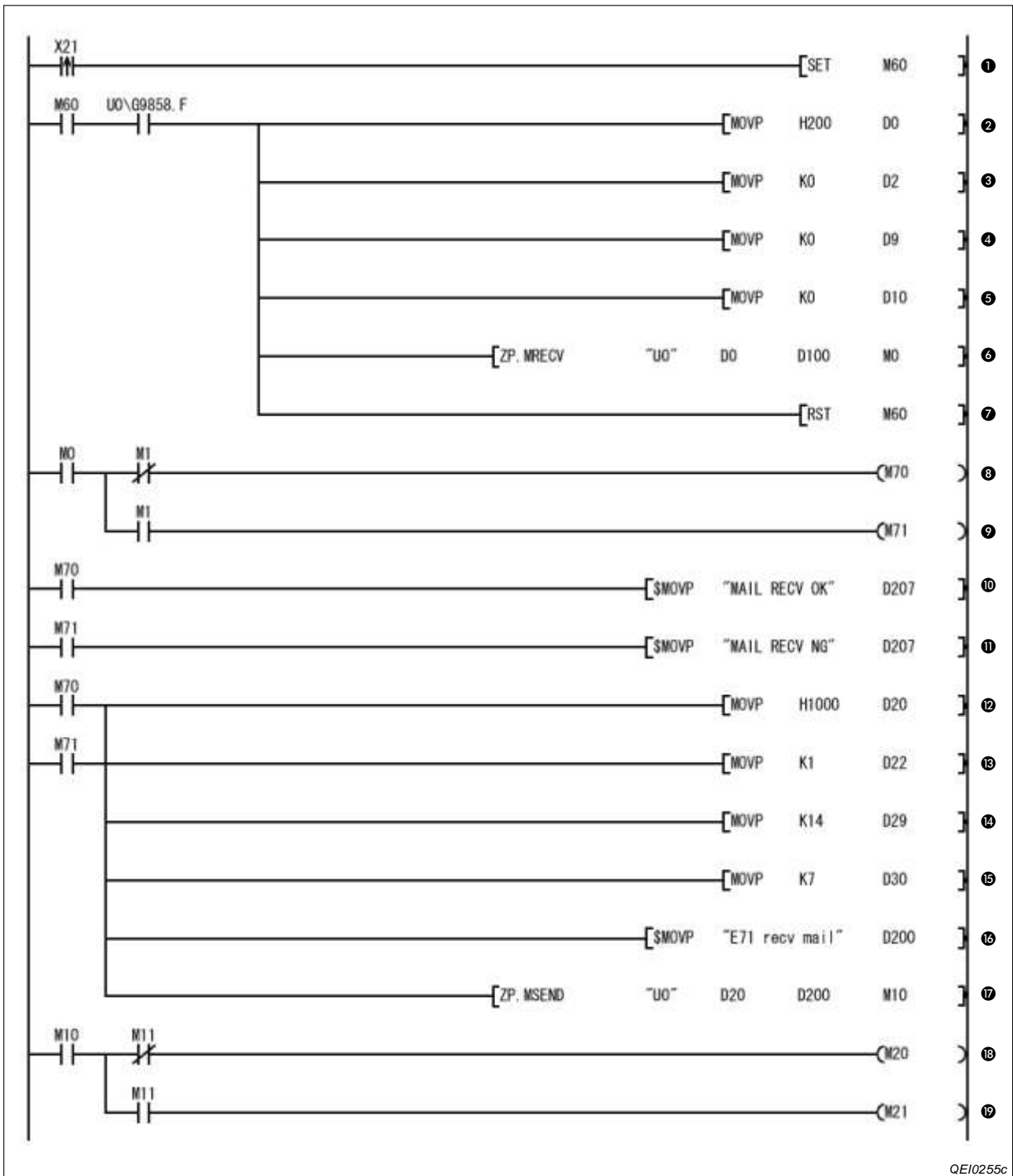
Übertragen Sie deshalb dieselben Daten in das aktive System und in das Standby-System.

**Senden und Empfangen von E-Mails****● Empfang von E-Mails**

- Nach dem Empfang einer E-Mail senden Sie eine Empfangsbestätigung an den Absender der E-Mail. Wird der Empfang nicht bestätigt, sollte die E-Mail erneut gesendet werden.
- Nach Ausführen einer MREVC-Anweisung wird die gelesene E-Mail vom Mail-Server gelöscht. Tritt während der Ausführung einer MREVC-Anweisung eine Systemum-schaltung auf, kann es sein, dass die E-Mail vom neuen aktiven System selbst nach Ausführen einer erneuten MREVC-Anweisung nicht mehr empfangen werden kann, weil sie bereits vom Mail-Server gelöscht wurde.

**● Beispielprogramm zum Empfang von E-Mails**

Das Einschalten des Eingangs X21 veranlasst das Ethernet-Modul, das den E/A-Signalbereich X/Y00 bis X/Y1F belegt, eine E-Mail zu empfangen, indem eine MREVC-Anweisung ausgeführt wird. Anschließend wird durch eine MSEND-Anweisung eine Empfangsbestätigung an den Absender der E-Mail geschickt.



**Abb. 6-93:** Beispiel für das Lesen einer E-Mail und das Senden einer Empfangsbestätigung in einem redundanten System

- ① Beim Einschalten des Eingangs X21 (steigende Flanke) wird der Merker M60 gesetzt.
- ② Wenn durch M60 der Empfang von E-Mails freigegeben wurde und beim Server eine E-Mail abgeholt werden kann (Bit 15 der Pufferspeicheradresse 9858 (2682H) ist in diesem Fall gesetzt), werden die Parameter der MRECV-Anweisung eingestellt und diese Anweisung ausgeführt.  
Zuerst wird in dem Operanden (s)+0 das Bit 9 gesetzt und damit festgelegt, dass bei der Ausführung der MRECV-Anweisung gleichzeitig nach weiteren E-Mails gefragt wird.
- ③ In (s)+2 wird der Wert „0“ eingetragen und damit festgelegt, dass die erste E-Mail geholt wird, falls mehrere Mails vorhanden sind.
- ④ Für die Datenlänge der E-Mail wird der Wert „0“ in (s)+9 eingetragen und damit die zu ladende Datenlänge an die tatsächlich vorhandenen Daten angepasst.
- ⑤ Die Länge des zu übertragenden Headers wird durch den Wert „0“ in (s)+10 an die Länge des Headers der empfangenen E-Mail angepasst.
- ⑥ Die MRECV-Anweisung wird ausgeführt und eine E-Mail vom Mail-Server in die SPS transferiert.
- ⑦ Nachdem eine E-Mail übertragen wurde, wird das Startsignal wieder zurückgesetzt. Um eine weitere E-Mail zu laden, muss erst wieder der Eingang X21 eingeschaltet werden.
- ⑧ Wenn die MRECV-Anweisung fehlerfrei ausgeführt wurde, wird der Merker M70 gesetzt.
- ⑨ Der Merker M71 wird gesetzt, wenn bei der Ausführung der MRECV-Anweisung ein Fehler aufgetreten ist.
- ⑩ Bei fehlerfreiem Empfang wird ein entsprechender Text ab Datenregister D207 gespeichert.
- ⑪ Falls ein Fehler beim Empfang aufgetreten ist, wird ab D207 ein anderer Text eingetragen.
- ⑫ Bei fehlerfreiem oder bei gestörtem Empfang der E-Mail wird an den Absender eine E-Mail als Empfangsbestätigung gesendet. Im Operanden (s1)+0 wird Bit 11 gesetzt und dadurch die Übertragung einer E-Mail ohne Anhang angewählt.
- ⑬ In (s1)+2 wird der Empfänger der E-Mail eingetragen. In diesem Beispiel wird in diesem Operand eine „1“ geschrieben und damit die E-Mail an die Adresse gesendet, die in der ersten Zeile der Liste mit den E-Mail-Adressen steht.
- ⑭ Die gesamte Datenlänge der E-Mail („Betreff“ + Anhang der E-Mail) wird in der Einheit „Worte“ in (s1)+9 eingetragen.
- ⑮ In (s1)+10 wird die Länge des „Betreff“ in der Einheit „Worte“ gespeichert.
- ⑯ Der „Betreff“ der E-Mail wird als Zeichenfolge im ASCII-Code ab D200 eingetragen.
- ⑰ Die MSEND-Anweisung wird ausgeführt und die E-Mail gesendet.
- ⑱ Wenn die MSEND-Anweisung fehlerfrei ausgeführt wurde, wird der Merker M20 gesetzt.
- ⑲ Der Merker M21 wird gesetzt, wenn bei der Ausführung der MSEND-Anweisung ein Fehler aufgetreten ist.

### Benachrichtigungsfunktion in einem redundanten System

In einer der folgenden Situationen kann es vorkommen, dass eine E-Mail mit der Benachrichtigungsfunktion vom aktiven System und vom Standby-System an denselben Empfänger gesendet wird:

- Wenn als Bedingung für die Benachrichtigungsfunktion die Betriebsart der SPS-CPU verwendet wird.
- Wenn ein Operandenwert, der als Bedingung eingestellt ist, von einem System in das andere übertragen wird.

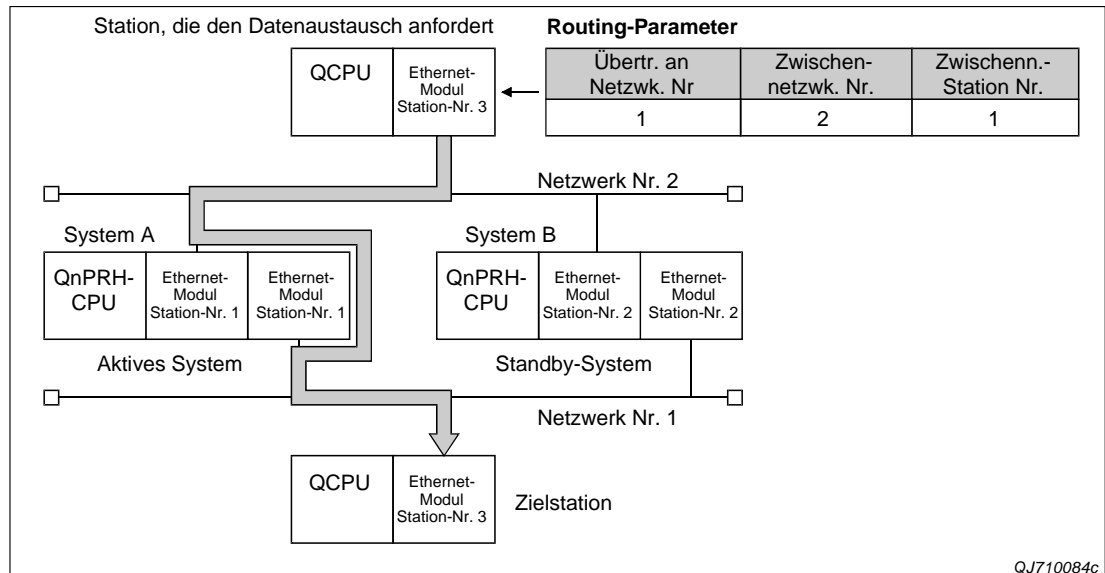
Beim Empfänger der E-Mail kann eine der doppelt gesendeten E-Mail gelöscht werden. Werden die unten aufgeführten Diagnosemerker als Bedingung zum Senden einer E-Mail eingesetzt, kann festgestellt werden, welches System einer redundanten SPS eine E-Mail gesendet hat.

Diagnosemerker	Bedeutung	Zustand	Beschreibung
SM1511	Identifikation von System A / System B	0	Die SPS ist System B.
		1	Die SPS ist System A.
SM1512		0	Die SPS ist System A.
		1	Die SPS ist System B.
SM1515	Identifikation des aktiven Systems und des Standby-Systems	0	Das System ist das aktive System.
		1	Das System ist das Standby-System.
SM1516		0	Das System ist das aktive System.
		1	Das System ist das Standby-System.

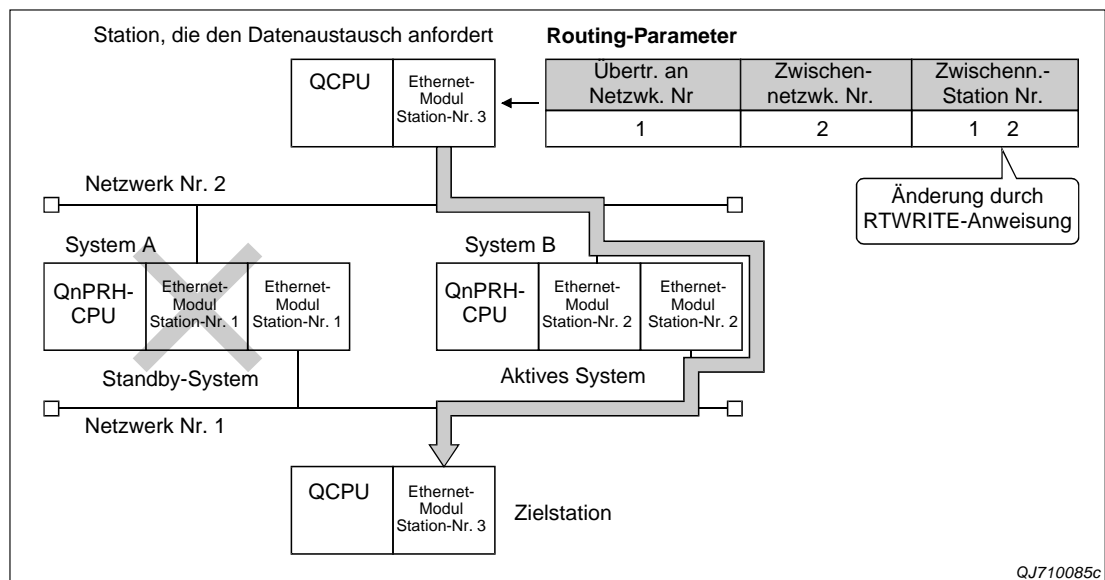
**Tab. 6-21:** Diagnosemerker in jeder SPS eines redundanten Systems dienen zu Identifikation der einzelnen Systeme.

**Kommunikation über CC-Link IE Controller-, CC-Link IE Field-, MELSECNET/H- und MELSECNET/10-Netzwerke**

Falls der Zugriff auf eine andere Steuerung über eine redundante SPS erfolgt, muss als Routing-Station das aktive System angegeben werden. Falls in der redundanten SPS eine Systemumschaltung erfolgt und das Standby-System zum aktiven System wird, müssen die Routing-Parameter ebenfalls angepasst werden, um auf eine andere Station im Ethernet-Netzwerk über ein CC-Link IE Controller-, CC-Link IE Field-, MELSECNET/H- oder MELSECNET/10-Netzwerk mit der Relais-Kommunikation zugreifen zu können. Dazu kann in der Station, die einen Datenaustausch anfordert oder in einer Relaisstation eine RTWRITE-Anweisung verwendet werden.



**Abb. 6-94:** Vor der Umschaltung der Systeme ist System A das aktive System. Dessen Stationsnummer ist in den Routing-Parametern angegeben.



**Abb. 6-95:** Durch die Umschaltung der Systeme wird System B zum aktiven System. Dadurch müssen die Routing-Parameter angepasst werden.

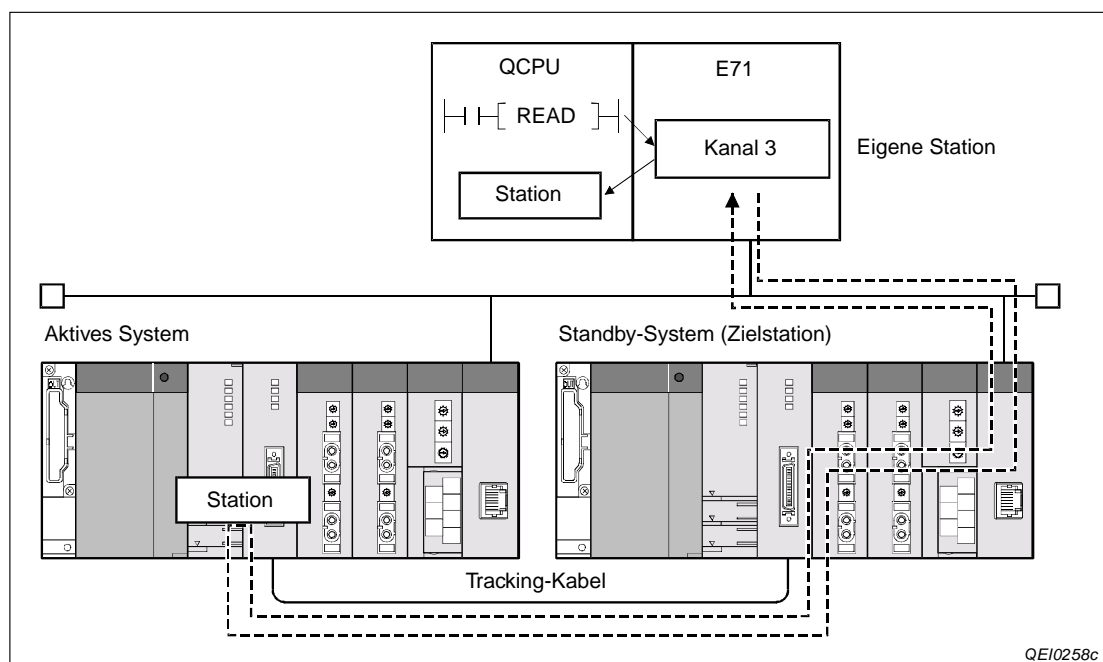
### Zugriff durch ein CPU-Modul auf eine SPS in einer anderen Station mithilfe von Data-Link-Anweisungen

- Von einem redundanten System unterstützte Data-Link-Anweisungen

Wenn in den Daten zur Steuerung einer der folgenden Data-Link-Anweisungen der CPU-Typ der Zielstation angegeben wird, kann auf das aktive System/Standby-System oder das System A/System B zugegriffen werden.

- READ/SREAD
- WRITE/SWRITE
- REQ

Das folgende Beispiel zeigt den Zugriff durch eine READ-Anweisung. Da die Zielstation das Standby-System ist, aber die READ-Anweisung an das CPU-Modul des aktiven Systems gerichtet ist (CPU-Typ der Zielstation ist 3D0<sub>H</sub>), werden die Daten über das Tracking-Kabel aus der CPU des aktiven Systems gelesen.



**Abb. 6-96:** Beispiel für den Zugriff durch eine READ-Anweisung

Wird in einem redundanten System eine Data-Link-Anweisung während einer Systemumschaltung ausgeführt, die von der Zielstation ausgelöst wird, kann es zu einer fehlerhaften Ausführung der Anweisung kommen (Fehlercode 4244<sub>H</sub>, 4248<sub>H</sub>). In diesem Fall muss die Data-Link-Anweisung erneut ausgeführt werden.

### **SEND-Anweisung im redundanten System**

- Falls Daten mit einer SEND-Anweisung an eine redundantes SPS übermittelt werden sollen, müssen diese Daten an das aktive System gesendet werden.

Werden die Daten an das Standby-System gesendet, wird in diesem System nach dem Empfang der Daten keine RECV-Anweisung ausgeführt.

- Wenn Daten in einem Netzwerk, in dem auch ein redundantes System vorhanden ist, im Broadcast-Verfahren übermittelt werden, wird im Standby-System ebenfalls keine RECV-Anweisung ausgeführt.

### **RECV-Anweisung und RECVS-Anweisung im redundanten System**

Nach der Übertragung von Daten durch eine SEND-Anweisung hängt die Ausführung einer RECV-Anweisung oder RECVS-Anweisung (Lesen von Daten in einem Interrupt-Programm) von den folgenden Bedingungen ab.

- Zwischen der Ausführung der SEND-Anweisung für das aktive System und der Ausführung der RECV-Anweisung oder des Interrupt-Programms fand eine Systemumschaltung statt.

Wird vor der Ausführung der RECV-Anweisung oder des Interrupt-Programms das aktive System durch eine Systemumschaltung zum Standby-System, bleibt die Anforderung zur Ausführung einer RECV-Anweisung in dessen Pufferspeicheradresse 205 (CDH) gespeichert. Der Interrupt-Pointer bleibt ebenfalls erhalten. Dadurch wird erst nach der nächsten Systemumschaltung die RECV-Anweisung oder das Interrupt-Programm ausgeführt.

- Mit einer SEND-Anweisung wurden Daten an das Standby-System übertragen.

Wenn das Standby-System Daten empfangen hat, speichert es die Anforderung zur Ausführung einer RECV-Anweisung in der Pufferspeicheradresse 205 (CDH) und setzt – entsprechende Parametrierung vorausgesetzt – einen Pointer zur Ausführung eines Interrupt-Programms.

Erst wenn das Standby-System durch eine Systemumschaltung zum aktiven System wird, werden die Daten gelesen, indem eine RECV-Anweisung oder das Interrupt-Programm ausgeführt wird.

### **Erweiterte Anweisungen im redundanten System**

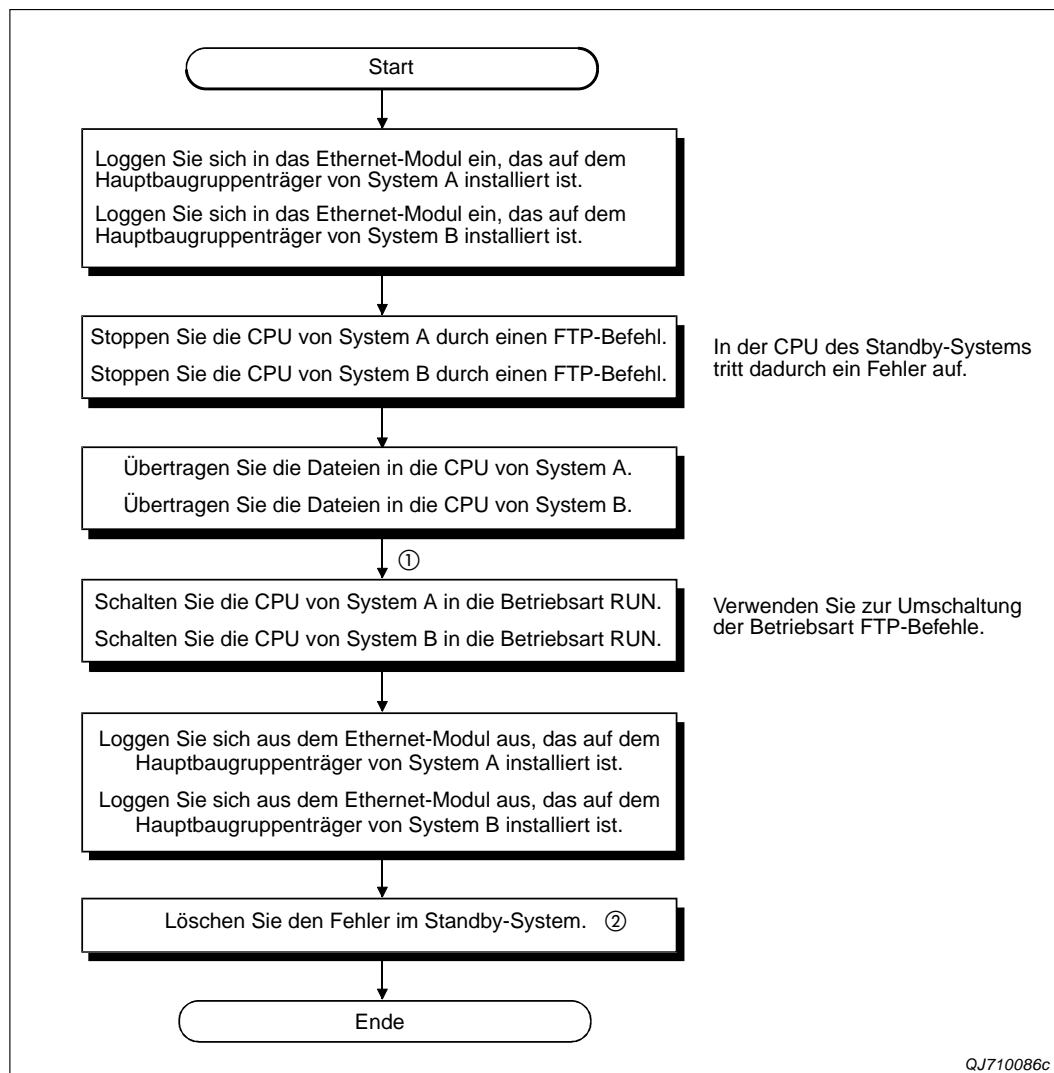
Wird das System während der Ausführung einer erweiterten Anweisung umgeschaltet, kann es zu einer unvollständigen Abarbeitung der Anweisung kommen.

Lassen Sie dann nach beendeter Systemumschaltung die erweiterte Anweisung vom neuen aktiven System noch einmal ausführen.

### Übertragen von Parameter- oder Programmdateien in eine redundante SPS über FTP-Transfer (FTP-Server)

- Stellen Sie sicher, dass in System A und System B dieselben Dateien übertragen werden. Falls verschiedene Dateien übertragen oder die Daten nur in ein System transferiert werden, tritt ein Fehler auf.
- Übertragen Sie Parameter- oder Programmdateien nur, wenn die CPU in der Betriebsart STOP ist.

Halten Sie beim Übertragen von Dateien die folgende Reihenfolge ein:



**Abb. 6-97** :Vorgehensweise beim Übertragen von Parameter- oder Programmdateien in ein redundantes System

- ① Wenn eine Parameterdatei übertragen wurde, muss an beiden CPU-Modulen des redundanten Systems gleichzeitig ein RESET ausgeführt werden.
- ② Nachdem die CPU des aktiven Systems von STOP nach RUN geschaltet wurde, prüfen Sie bitte, ob im Standby-System ein Fehler aufgetreten ist. Falls dies der Fall ist, tragen Sie in das Sonderregister SD50 den Code 6010H ein und setzen den Diagnosemerker SM50, um den Fehler zu löschen.



# 7 Feste Puffer (mit Prozedur)

## 7.1 Übersicht

Bei der Kommunikation über feste Puffer kann eine SPS aktiv Daten senden. Dadurch können beispielsweise Daten von einer SPS an ein Leitsystem gesendet werden, wenn in einer Maschine ein Fehler aufgetreten ist oder eine bestimmte Bedingung erfüllt ist. Maximal können 1 k Worte an Daten zwischen programmierbaren Steuerungen oder zwischen einer Steuerung und einem übergeordneten System ausgetauscht werden.

### 7.1.1 Unterschiede zwischen der Kommunikation „mit Prozedur“ und der Kommunikation „ohne Prozedur“

Die Kommunikation über feste Puffer kann mit oder ohne eine Übertragungsprozedur ausgeführt werden. Die folgende Tabelle zeigt die Unterschiede dieser beiden Methoden.

Merkmal	Unterschiede	
	Mit Übertragungsprozedur	Ohne Übertragungsprozedur
Übertragungsformat	Daten werden in einem festen Datenformat gesendet/empfangen.	Daten werden im Übertragungsformat des verbundenen Geräts gesendet/empfangen.
Reaktion auf den Empfang von Daten	Beim Empfang von Daten wird eine Antwortnachricht gesendet.	Beim Empfang von Daten wird keine Antwortnachricht gesendet.
Codierung der Daten	Daten können binärcodiert oder im ASCII-Code ausgetauscht werden.	Daten können nur binärcodiert ausgetauscht werden.
Angabe der Datenlänge bei Verwendung von Applikationsanweisungen	Angegeben wird die Anzahl der Worte	Angegeben wird die Anzahl der Bytes
Anzahl der per Kommunikation übertragenen Daten	Maximal 1017 Worte	Maximal 2046 Byte

**Tab. 7-1:** Unterschiede bei der Kommunikation mit und ohne Prozedur

#### HINWEISE

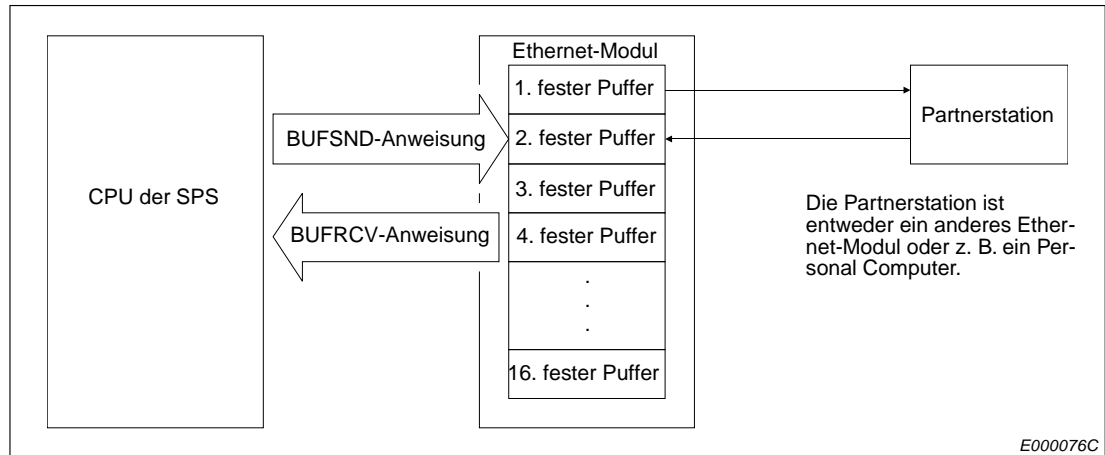
Wenn eine Verbindung zur Übertragung fester Puffer ohne Einhaltung einer Übertragungsprozedur aufgebaut ist, kann diese Verbindung nicht gleichzeitig für andere Übertragungsarten (feste Puffer mit Prozedur, Puffer mit freiem Zugriff, MC-Protokoll) verwendet werden.

Die Kommunikation über feste Puffer, aber ohne Übertragungsprozedur, ist im Kapitel 8 beschrieben.

## 7.2 Struktur der Kommunikation

Bei der Kommunikation über feste Puffer werden Daten durch eine BUFSND-Anweisung gesendet und durch eine BUFRCV-Anweisung empfangen.

Beim Datenaustausch werden Quittungssignale (Handshake) verwendet. Oder anders ausgedrückt: Es wird eine bestimmte Prozedur beim Datenaustausch eingehalten.

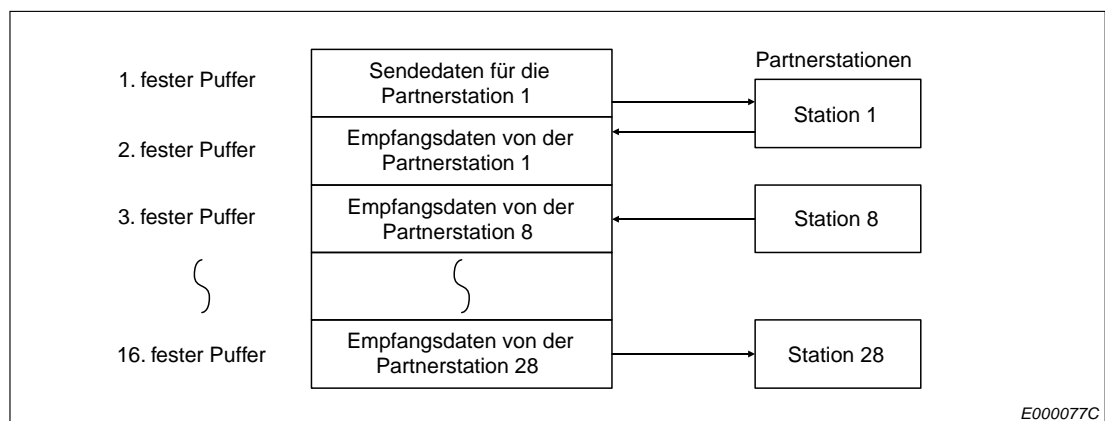


**Abb. 7-1:** Datenfluss bei der Übertragung fester Puffer

Die Partnerstation kann dabei am selben Netzwerk wie das Ethernet-Modul angeschlossen oder über die Router-Relais-Funktion erreichbar sein. Durch Parametrierung werden die verschiedenen Puffer des Moduls einer Partnerstation zugeordnet.

Bei TCP/IP werden die Einstellungen gültig, wenn das Modul das Signal „Verbindung aufgebaut“ ausgibt. Während dieses Signal gesetzt ist, kann die Partnerstation nicht gewechselt werden.

Bei UDP/IP dagegen können bei einer bestehenden Verbindung die IP-Adresse und die Port-Nummer der Partnerstation geändert werden. Die Änderung der Port-Nummer des Ethernet-Moduls ist bei einer aufgebauten Verbindung nicht möglich. Verwenden Sie beim Wechsel der Partnerstation keine paarigen Verbindungen und wenden Sie nicht die Verbindungsüberwachung an.



**Abb. 7-2:** Beispiel für die Zuordnung der festen Puffer

**HINWEIS**

Wenn eine Verbindung zur Übertragung fester Puffer mit der Übertragungsprozedur aufgebaut wurde, ist auch die gleichzeitige Übertragung des Puffers mit freiem Zugriff und die Kommunikation mit dem MC-Protokoll möglich.

**Senden von Daten**

Führt die SPS-CPU eine BUFSND-Anweisung aus, werden Daten aus der CPU in einen festen Puffer des Ethernet-Moduls übertragen und von diesem Modul an das Partnergerät gesendet. Die Angaben zum Partnergerät, wie z. B. die IP-Adresse, sind im Pufferspeicher des Ethernet-Moduls eingetragen, während die Nummer der Verbindung mit der BUFSND-Anweisung übergeben wird.

**Empfangen von Daten**

Daten, die von einer Partnerstation gesendet wurden, werden in dem entsprechenden festen Puffer im Ethernet-Modul eingetragen. Dabei aktualisiert das Ethernet-Modul auch die IP-Adresse und die Port-Nr. der Partnerstation im Pufferspeicher (Adressen 120 (78H) bis 199 (C7H) und 22560 (5820H) bis 22639 (586FH)).

Daten, die von einer unbekanntenen Station empfangen werden (eine Station, die nicht in den Kommunikationsparametern eingetragen ist) werden vom Ethernet-Modul ignoriert.

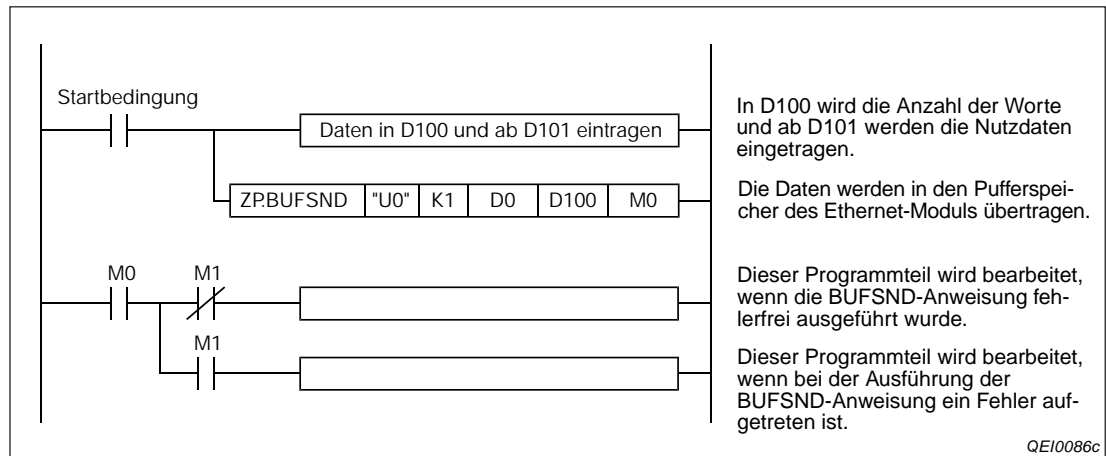
**HINWEISE**

Werden beim Broadcast Daten empfangen, aktualisiert das Ethernet-Modul auch die IP-Adresse und die Port-Nr. der Partnerstation im Pufferspeicher (Adressen 120 (78H) bis 199 (C7H) und 22560 (5820H) bis 22639 (586FH)).

Die Programmierung in der SPS für das Auslesen der Daten, die **mit** Abwicklung einer Übertragungsprozedur in einen festen Puffer eingetragen wurden, entspricht der Programmierung für das Auslesen der Daten, die **ohne** Einhaltung einer Übertragungsprozedur (Kap. 8) empfangen wurden. Die Prozedur wird in den Parametern angewählt und vom Ethernet-Modul selbsttätig gesteuert.

## 7.3 Abläufe beim Senden von Daten

Im folgenden Beispiel wird über Verbindung 1 der Inhalt des 1. festen Puffers an eine Partnerstation übertragen.



**Abb. 7-3:** Programmteil zur Übermittlung der Daten an das Ethernet-Modul und dann weiter über Verbindung 1 an ein externes Gerät

In der oben dargestellten Programmsequenz wird M0 nach der Bearbeitung der BUFSND-Anweisung für einen Programmzyklus gesetzt. Der folgende Operand, in diesem Beispiel M1, wird gesetzt, wenn bei der Bearbeitung der BUFSND-Anweisung ein Fehler aufgetreten ist.

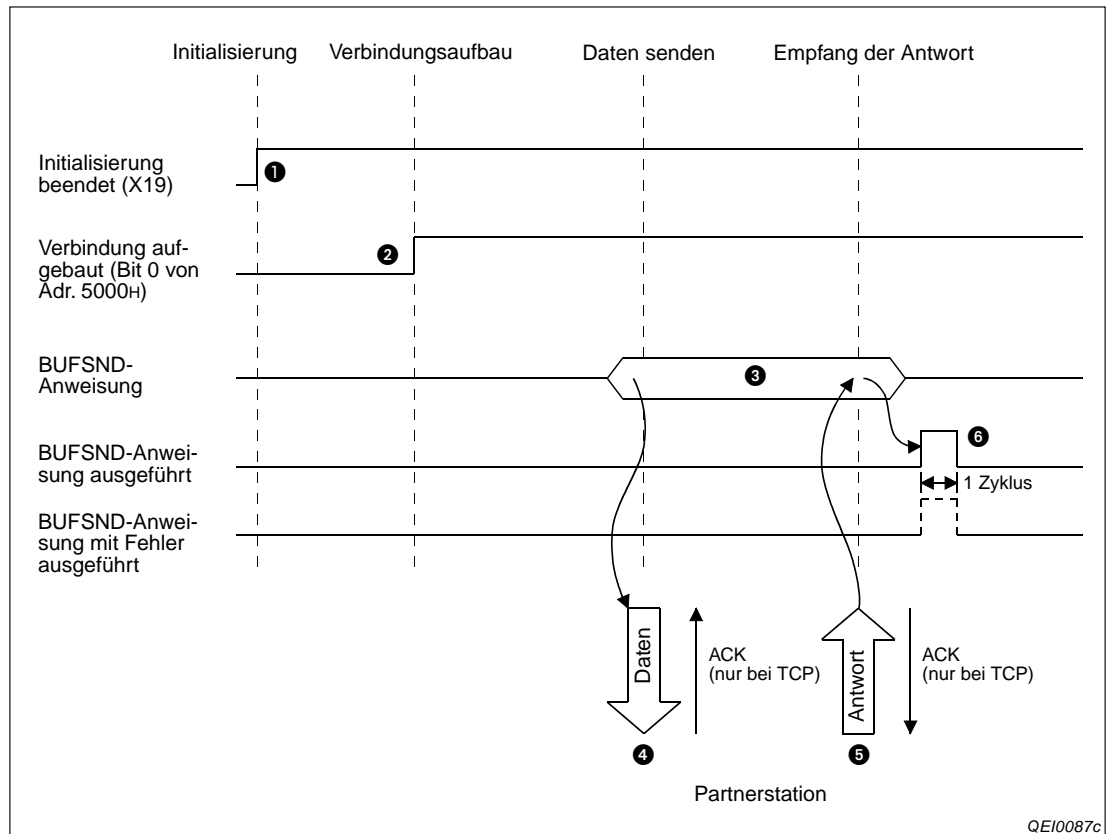
Die Datenmenge, die von der SPS-CPU zum Ethernet-Modul übertragen wird, wird bei der Kommunikation über feste Puffer und Übertragungprozedur in der Einheit „Worte“ angegeben.

### HINWEISE

Eine Beschreibung der erweiterten Anweisungen finden Sie in der Programmieranleitung zum MELSEC System Q, Art.-Nr. 87432.

Wenn ein Ethernet-Modul mit mehreren verbundenen Geräten Daten austauscht, können die Daten nacheinander gesendet werden. Es wird empfohlen, das verbundene Gerät vor dem Senden/Empfangen von Daten umzuschalten, um Kommunikationsproblemen vorzubeugen. Wenn eine UDP/IP-Verbindung verwendet wird, können zum Umschalten der verbundenen Geräte die Einstellwerte im Pufferspeicherbereich für die Kommunikationsparameter (Adressen der entsprechenden Verbindung) geändert werden.

Auf der folgenden Seite ist der zeitliche Ablauf bei der Ausführung einer BUFSND-Anweisung dargestellt.



**Abb. 7-4:** Signalverlauf bei der Übertragung fester Puffer mit Prozedur

- 1 Prüfen Sie den korrekten Abschluss der Initialisierung durch Abfrage von X19.
- 2 Der Aufbau der 1. Verbindung kann durch Abfrage von Bit 0 der Pufferspeicheradresse 5000H geprüft werden.
- 3 Mit einer BUFSEND-Anweisung werden die Länge der Daten und die eigentlichen Daten in den 1. festen Puffer eingetragen.  
Dabei wird die Datenlänge in der Einheit „Worte“ in die erste Adresse (bei dem 1. Puffer 1664 bzw. 680H) des Puffers abgelegt. Ab der nächsten Adresse werden die Nutzdaten eingetragen.
- 4 Die Daten, die durch die Datenlänge definiert sind, werden aus dem 1. Puffer zu der Partnerstation übertragen, die für diese Verbindung parametriert ist.
- 5 Der Empfang der Daten wird von der Partnerstation bestätigt.
- 6 Beim Empfang der „Empfangsbestätigung“ beendet das Ethernet-Modul die Übertragung. Trifft innerhalb der Überwachungszeit keine Antwort von der Partnerstation ein, wird ein Sendefehler gemeldet\*. In diesem Fall sollte die BUFSEND-Anweisung noch einmal ausgeführt werden, um den Sendevorgang zu wiederholen.

\* Es wird ein Fehlercode in den Bereich mit dem Ausführungsstatus der Anweisung (D1 in diesem Beispiel) eingetragen. Der Ende-Code, der z. B. für die 1. Verbindung in die Pufferspeicheradresse 126 bzw. 7EH eingetragen wird, ist in diesem Fall ungleich 00.

#### HINWEISE

Die Einstellungen für eine Verbindung, deren Parameter mit der Programmier-Software eingestellt und in die SPS übertragen wurden, werden gültig, sobald das Signal „Verbindung aufgebaut“ in der Pufferspeicheradresse 5000H vom Ethernet-Modul gesetzt wird.

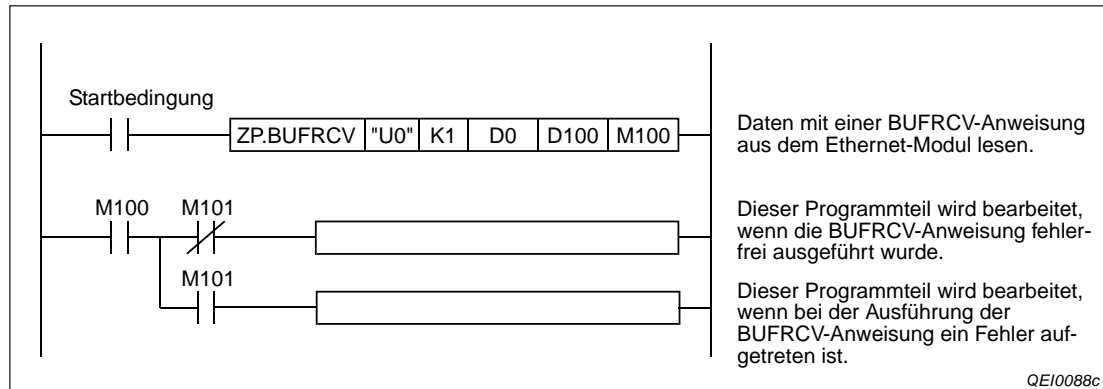
Daten sollten erst dann gesendet bzw. eine entsprechende Anweisung erst dann ausgeführt werden, wenn die vorherige Kommunikation abgeschlossen ist oder eine Antwort auf die zuvor gesendeten Daten (Anweisung) empfangen wurde.

## 7.4 Abläufe beim Empfang von Daten

Die vom Ethernet-Modul empfangenen Daten können entweder während der Bearbeitung des Hauptprogramms oder in einem Interrupt-Programm in die SPS-CPU übertragen werden.

### 7.4.1 Lesen der Daten im Hauptprogramm mit einer BUFRCV-Anweisung

Im folgenden Beispiel werden Daten von der Partnerstation über die 1. Verbindung in den 1. festen Puffer eingetragen und im Hauptprogramm der SPS gelesen.



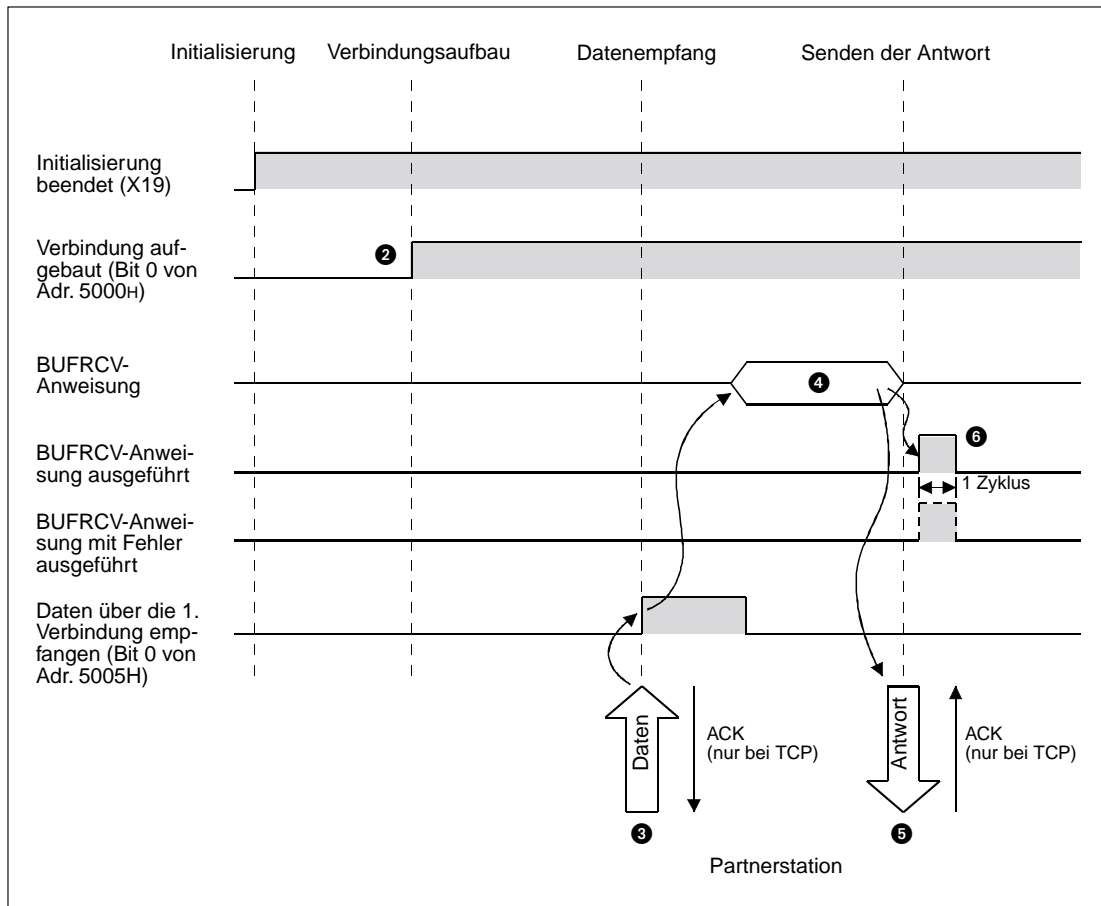
**Abb. 7-5:** Programmteil zum Lesen der Daten aus einem Ethernet-Modul

In diesem Beispiel werden in das Register D100 die Datenlänge und ab D101 die Daten eingetragen. M100 wird nach der Bearbeitung der BUFRCV-Anweisung für einen Programmzyklus gesetzt. Der folgende Operand, in diesem Beispiel M101, wird gesetzt, wenn bei der Bearbeitung der BUFRCV-Anweisung ein Fehler aufgetreten ist.

#### HINWEIS

Eine Beschreibung der erweiterten Anweisungen finden Sie in der Programmieranleitung zum MELSEC System Q, Art.-Nr. 87432.

Auf der folgenden Seite ist der zeitliche Ablauf bei der Ausführung einer BUFRCV-Anweisung dargestellt.



**Abb. 7-6:** Signalverlauf beim Lesen von Daten aus festen Puffern (mit Prozedur) im Hauptprogramm

- ❶ Als Zeichen für den korrekten Abschluss der Initialisierung wird X19 eingeschaltet.
- ❷ Bit 0 in der Pufferspeicheradr. 5000H wird nach dem Aufbau der 1. Verbindung gesetzt.
- ❸ Wenn von dem für diese Verbindung parametrierten Partner Daten eingetroffen, werden sie im 1. festen Puffer gespeichert. Im ersten Wort des festen Puffers wird die Angabe über die Datenlänge abgelegt. Dann folgen die eigentlichen Daten.  
Das Ethernet-Modul setzt Bit 0 in der Pufferspeicheradresse 5005H und zeigt damit an, dass Daten empfangen wurden.
- ❹ Mit einer BUFRCV-Anweisung wird der Inhalt des 1. Puffers zur SPS-CPU übertragen.
- ❺ Daraufhin sendet das Ethernet-Modul die Empfangsbestätigung an die Partnerstation.
- ❻ Bei fehlerfreier Ausführung der BUFRCV-Anweisung wird nur der Operand für einen Zyklus gesetzt, der den Abschluss der Bearbeitung anzeigt (in diesem Beispiel M100). Falls bei der Ausführung der BUFRCV-Anweisung ein Fehler aufgetreten ist, wird zusätzlich auch der nächste Operand (in diesem Beispiel M101) für einen Zyklus gesetzt und ein Fehlercode in den Bereich mit dem Ausführungsstatus der Anweisung (D1 in diesem Beispiel) eingetragen.

#### HINWEISE

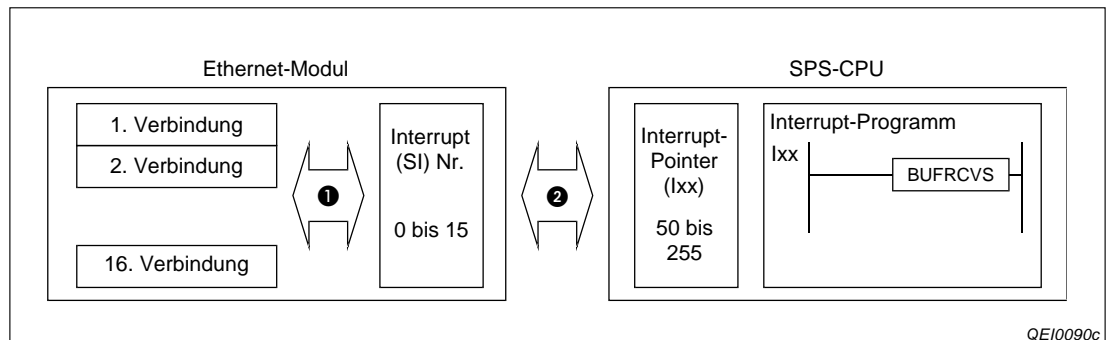
Die Einstellungen für eine Verbindung, deren Parameter mit der Programmier-Software eingestellt und in die SPS übertragen wurden, werden gültig, sobald das Signal „Verbindung aufgebaut“ in der Pufferspeicheradresse 5000H vom Ethernet-Modul gesetzt wird.

Starten Sie eine BUFRCV-Anweisung zum Auslesen eines festen Puffers, wenn in der Pufferspeicheradresse 5005H das entsprechende Bit für die Verbindung gesetzt und damit angezeigt wird, dass Daten empfangen wurden. Dieses Bit wird nicht gesetzt, wenn beim Empfang der Daten ein Fehler aufgetreten ist. In diesem Fall werden auch keine Daten in den festen Puffer eingetragen.

## 7.4.2 Lesen der Daten in einem Interrupt-Programm (BUFRCVS-Anweisung)

Nach dem Empfang von Daten kann ein Ethernet-Modul 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.

Für die Interrupt-Bearbeitung sind Einstellungen in der Programmier-Software erforderlich:



**Abb. 7-7:** Start eines Interrupt-Programms durch Daten, die über eine Verbindung empfangen werden

- ❶ Die Zuordnung zwischen Verbindung und Interrupt (SI) Nr. wird in den Netzwerkparametern vorgenommen.
- ❷ In den SPS-Parametern wird festgelegt, durch welche Interrupt (SI) Nr. ein Interrupt-Programm aufgerufen wird. Dazu wird der Interrupt (SI) Nr. des Ethernet-Moduls ein Interrupt-Pointer zugeordnet, der auf ein Interrupt-Programm verweist.

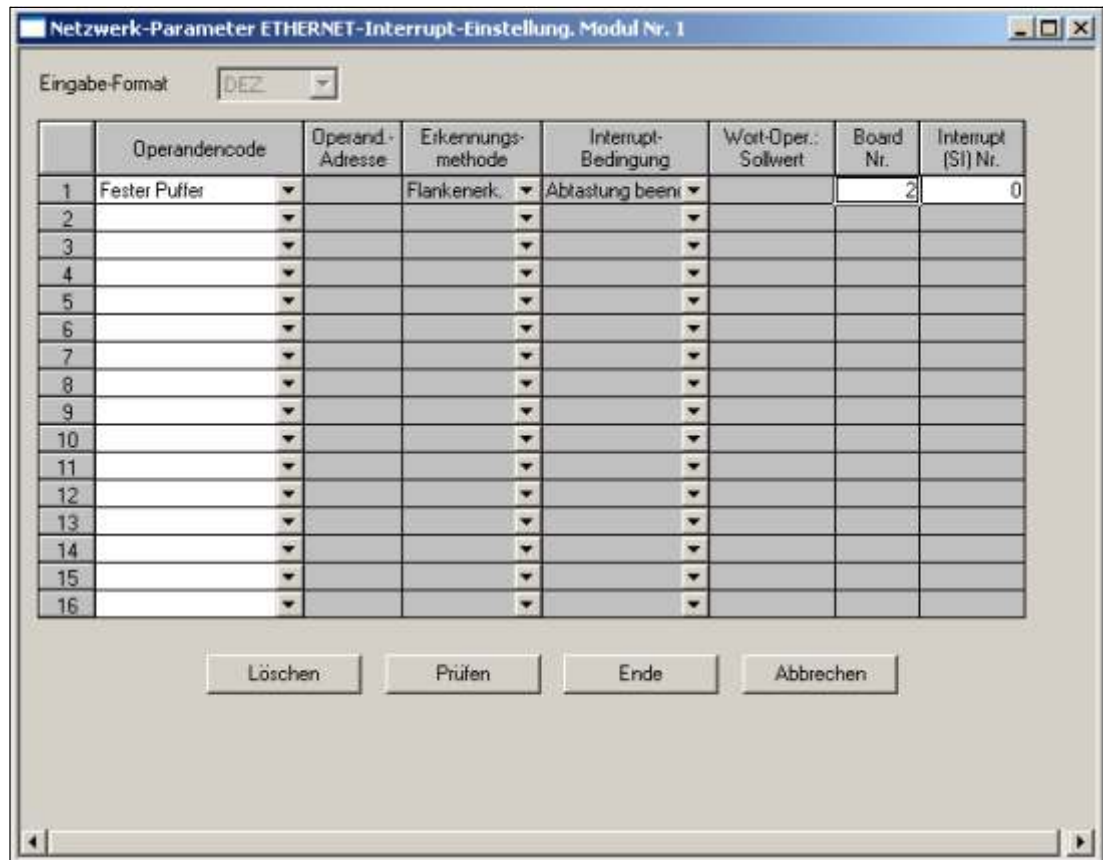
### HINWEIS

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



### Einstellungen in den Netzwerk-Parametern

Öffnen Sie das Dialogfenster zur Einstellung der Netzwerkparameter (Kap. 5.5) und klicken Sie auf das Schaltfeld **Interrupt-Einstellungen**:



**Abb. 7-8:** Dialogfenster „Interrupt-Einstellungen“ innerhalb der Netzwerkparameter

Die folgenden Einstellungen können vorgenommen werden:

#### Operandencode

Wählen Sie **Fester Puffer**. Dadurch wird das Interrupt-Programm gestartet, sobald die empfangenen Daten in dem festen Puffer gespeichert sind, der der in der Spalte **Board-Nr.** angegebenen Verbindung zugeordnet ist.

#### Board Nr.

Hier geben Sie die Nummer der Verbindung an, die ein Interrupt-Programm auslösen soll.

Einstellbereich: 1 bis 16

#### Interrupt (SI) Nr.

Ordnen Sie der Verbindung eine Interrupt-Nummer zu. Diese darf noch nicht an andere Verbindungen vergeben sein.

Einstellbereich: 0 bis 15

### Einstellungen in den SPS-Parametern

Um die Interrupt-Nr. einem Interrupt-Pointer und damit einem Interrupt-Programm zuzuordnen, wählen Sie z. B. 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**.

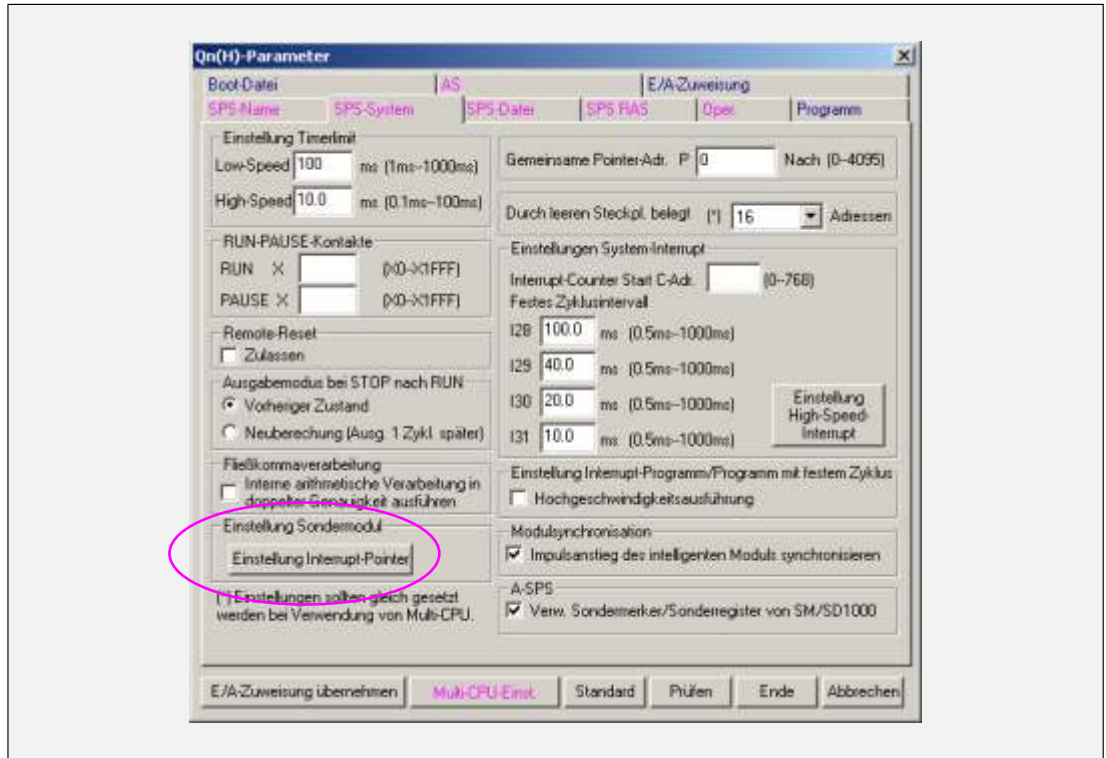


Abb. 7-9: Innerhalb der Einstellungen zum **SPS-System** werden auch die Interrupt-Pointer zugeordnet

Klicken Sie dann auf das Schaltfeld **Einstellung Interrupt-Pointer**.

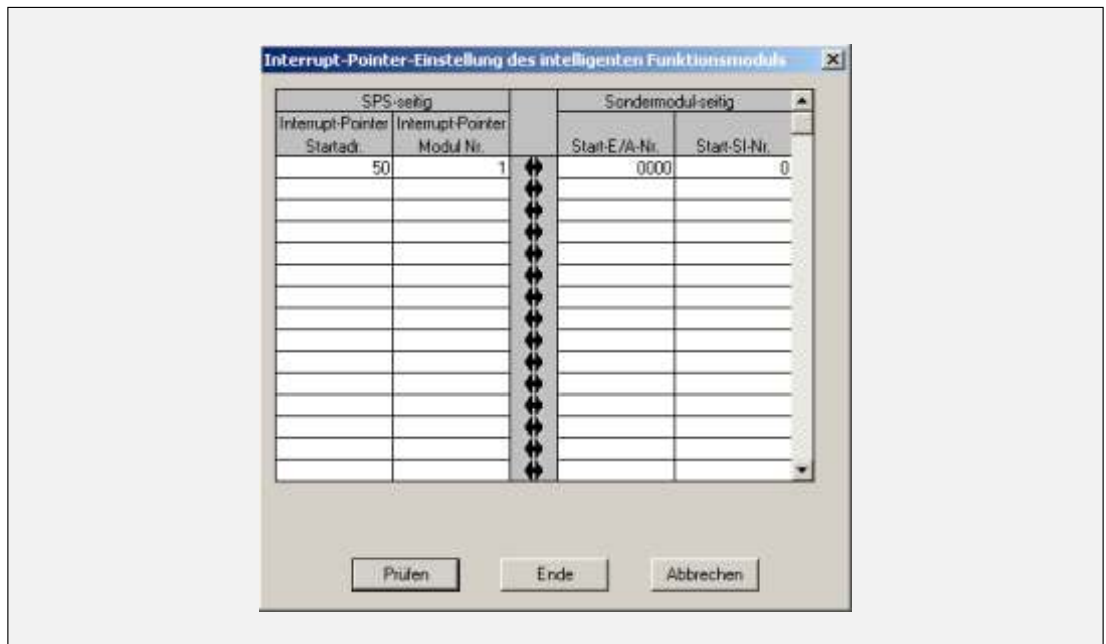


Abb. 7-10: In diesem Dialogfenster werden die Interrupt-Pointer den Sondermodulen zugeordnet

Die Ethernet-Module 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. Beim Ethernet-Modul muss diese Anzahl der Anzahl der Verbindungen entsprechen, die einen Interrupt auslösen sollen.

Einstellbereich: 1 bis 16

### Sondermodul-seitig

- **Start-E/A-Nummer:** Kopfadresse des Ethernet-Moduls im Ein- und Ausgangsbereich der SPS-CPU (siehe Kap. 5.4)

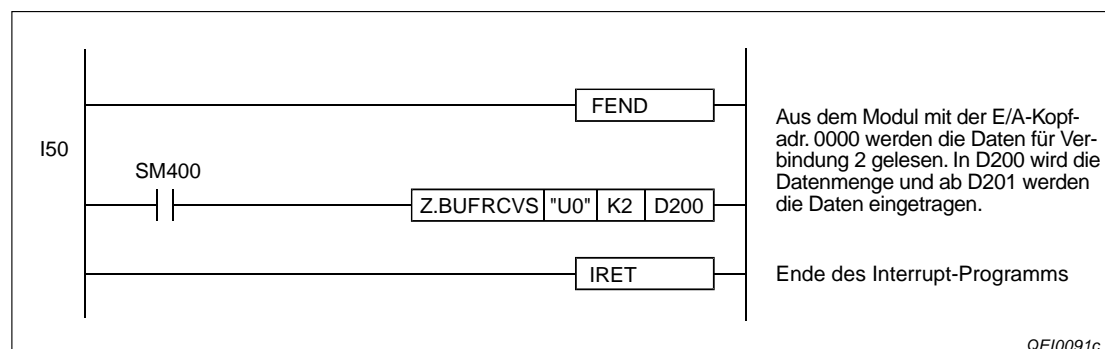
Einstellbereich: 0000 bis 0FE0H

- **Start-SI-Nr.:** Geben Sie hier die niedrigste Interrupt (SI) Nr. an, die in den Netzwerkparametern zugeordnet wurde (siehe Seite 7-9). Maximal können dort 16 Nummern (für 16 Verbindungen) angegeben werden.

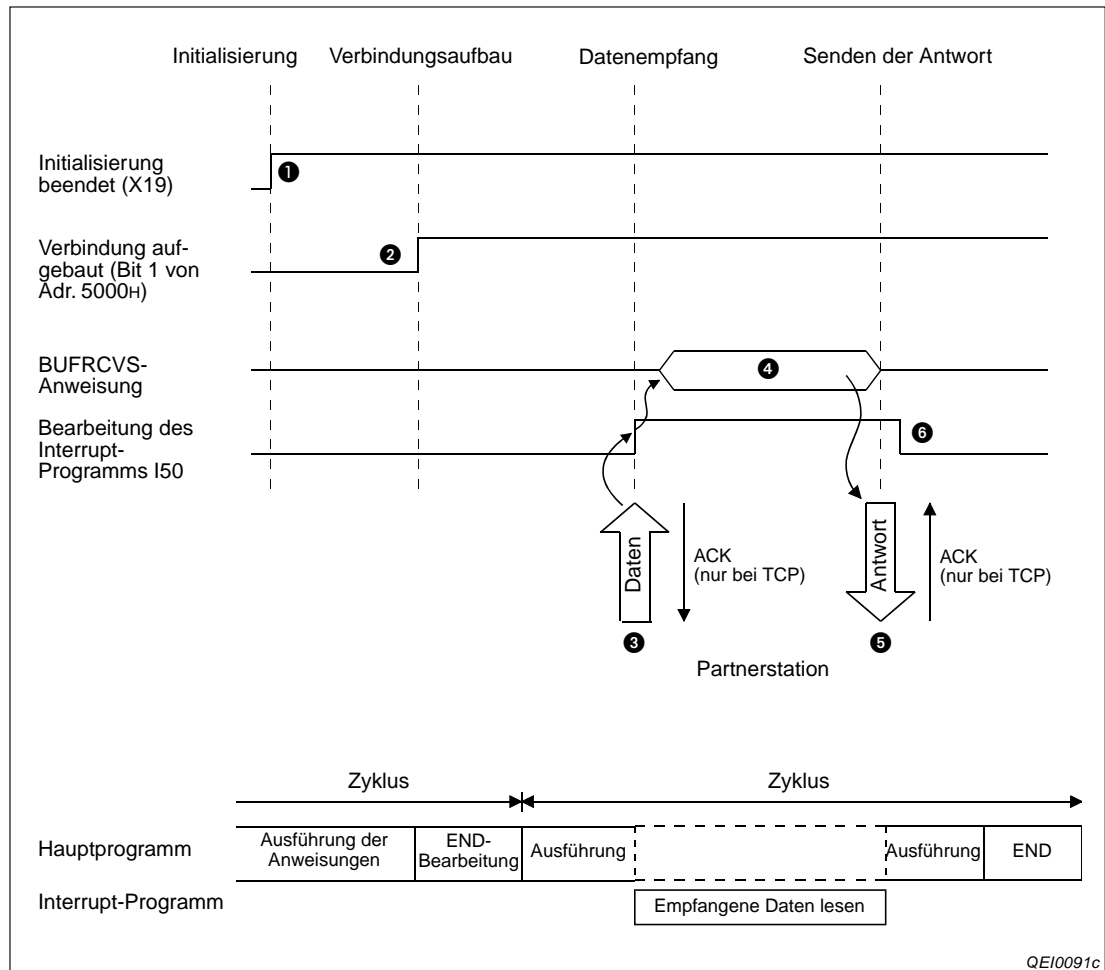
Einstellbereich: 0 bis 15

### Programmierung und Signalverlauf

Mit Hilfe eines Beispiels, bei dem ein Interrupt ausgelöst wird, wenn über die 2. Verbindung Daten von einer Partnerstation in den 2. festen Puffer eingetragen wurden. Die Einstellung der Netzwerk- und SPS-Parameter ist in den Abbildungen 7-8 und 7-10 dargestellt.



**Abb. 7-11:** Das Interrupt-Programm I50 liest die Daten aus dem 2. festen Puffer



**Abb. 7-12:** Signalverlauf beim Lesen von Daten aus festen Puffern in einem Interrupt-Programm

- ❶ Als Zeichen für den korrekten Abschluss der Initialisierung wird X19 eingeschaltet.
- ❷ In der Pufferspeicheradresse 5000H wird Bit 1 nach dem Aufbau der 2. Verbindung gesetzt.
- ❸ Wenn von dem für diese Verbindung parametrisierten Partner Daten eingetroffen, werden sie im 2. festen Puffer gespeichert. Im ersten Wort des festen Puffers wird die Angabe über die Datenlänge abgelegt. Dann folgen die eigentlichen Daten. Das Ethernet-Modul setzt Bit 1 in der Pufferspeicheradresse 5005H, zeigt damit an, dass Daten empfangen wurden und löst einen Interrupt aus.
- ❹ Das Interrupt-Programm wird gestartet und mit einer BUFRCVS-Anweisung wird der Inhalt des 2. Puffers zur SPS-CPU übertragen.
- ❺ Bei fehlerfreier Ausführung sendet das Ethernet-Modul eine Empfangsbestätigung an die Partnerstation. Falls bei der Ausführung der BUFRCVS-Anweisung ein Fehler aufgetreten ist, wird der Sondermerker SM0 gesetzt, in das Sonderregister SD0 ein Fehlercode eingetragen und keine Empfangsbestätigung gesendet.
- ❻ Das Interrupt-Programm wird beendet und die Bearbeitung des Hauptprogramms fortgesetzt.

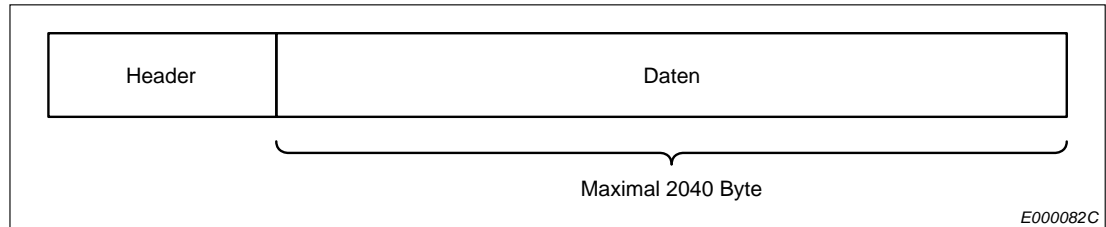
**HINWEISE**

Nähere Informationen zu den Fehlercodes und den Anweisungen finden Sie in der Programmieranleitung zum MELSEC System Q, Art.-Nr. 87432.

Beachten Sie, dass Interrupts mit DI- und EI-Anweisungen gesperrt und freigegeben werden können.

## 7.5 Datenformate

Beim Datenaustausch mit festen Puffern unter Einhaltung der Übertragungsprozedur werden die Informationen und die Reaktionstelegramme in einem vorgegebenen Format übertragen. Die übermittelten Daten bestehen immer aus einem Header und den darauf folgenden Nutzdaten.



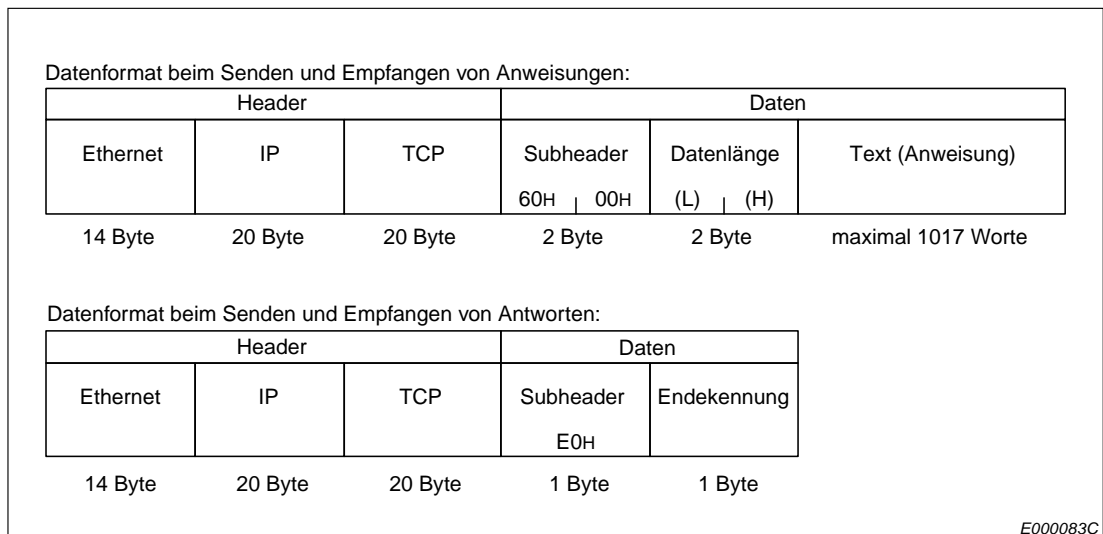
**Abb. 7-13:** Grundsätzlicher Aufbau der ausgetauschten Daten

Der Header wird den Sendedaten vom Ethernet-Modul automatisch hinzugefügt und von den empfangenen Daten ebenfalls automatisch abgezogen. Als Anwender brauchen Sie sich also nicht um den Header zu kümmern.

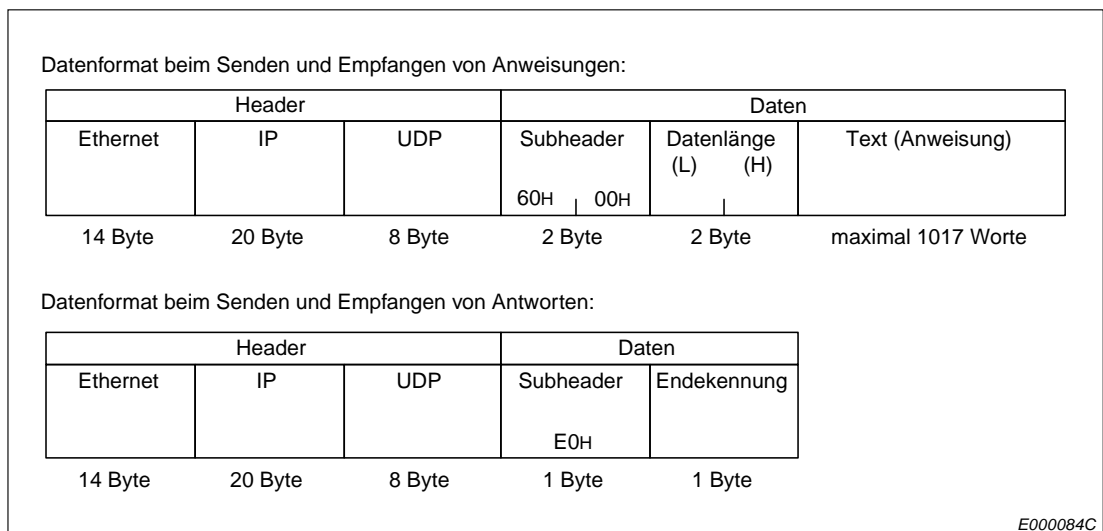
Beim Subheader ist ebenfalls keine Einstellung durch den Anwender notwendig.

Die Nutzdaten können entweder binärcodiert oder im ASCII-Format übertragen werden (Abschnitt 3.4). Die Einstellung der Codierung wird bei der Parametrierung des Netzwerks (Abschnitt 5.5.2) vorgenommen.

### 7.5.1 Datenformat bei binärcodierten Daten

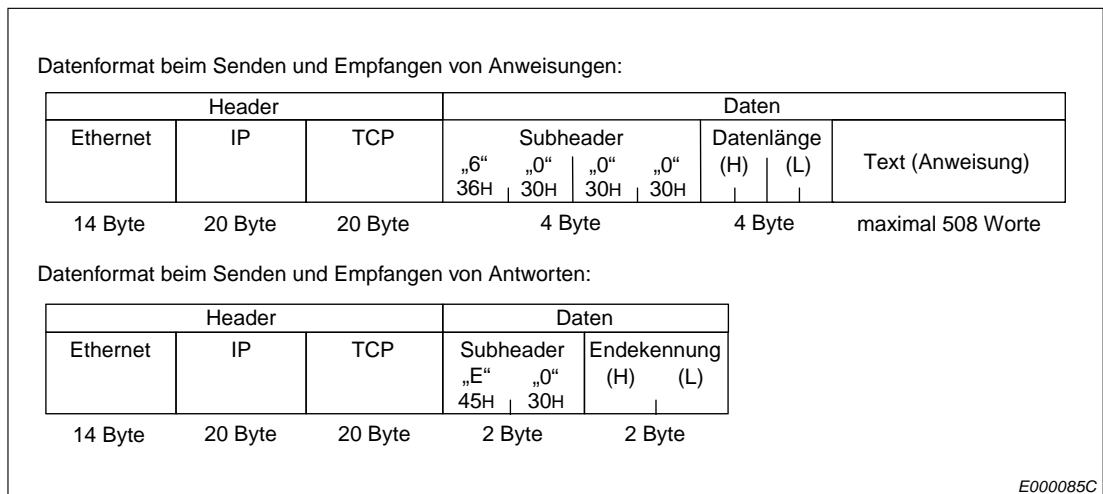


**Abb. 7-15:** Datenformat bei binärer Codierung und TCP/IP

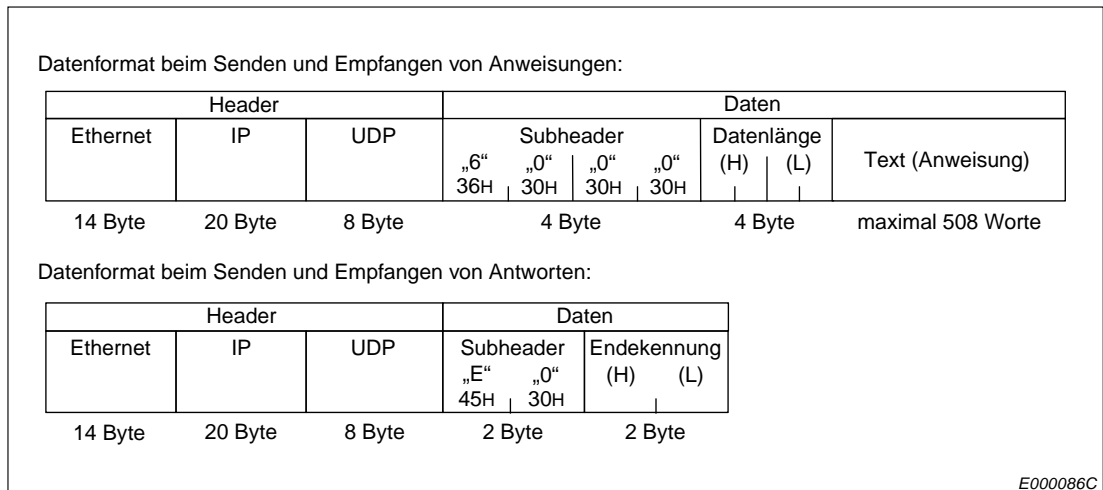


**Abb. 7-14:** Datenformat bei binärer Codierung und UDP/IP

### 7.5.2 Datenformat bei Übertragung im ASCII-Format



**Abb. 7-10:** Datenformat bei Übertragung im ASCII-Format und TCP/IP



**Abb. 7-11:** Datenformat bei Übertragung im ASCII-Format und UDP/IP

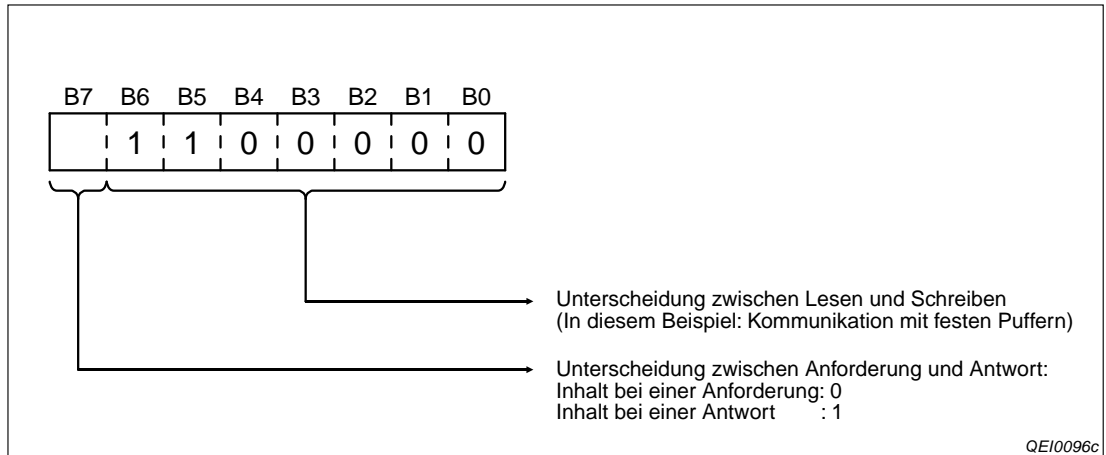
### 7.5.3 Inhalt der ausgetauschten Daten

#### Header

Der Header wird von TCP/IP und UDP/IP verwendet. Vom Anwender ist keine Einstellung erforderlich.

#### Subheader

Beim Subheader ist keine Einstellung durch den Anwender notwendig.



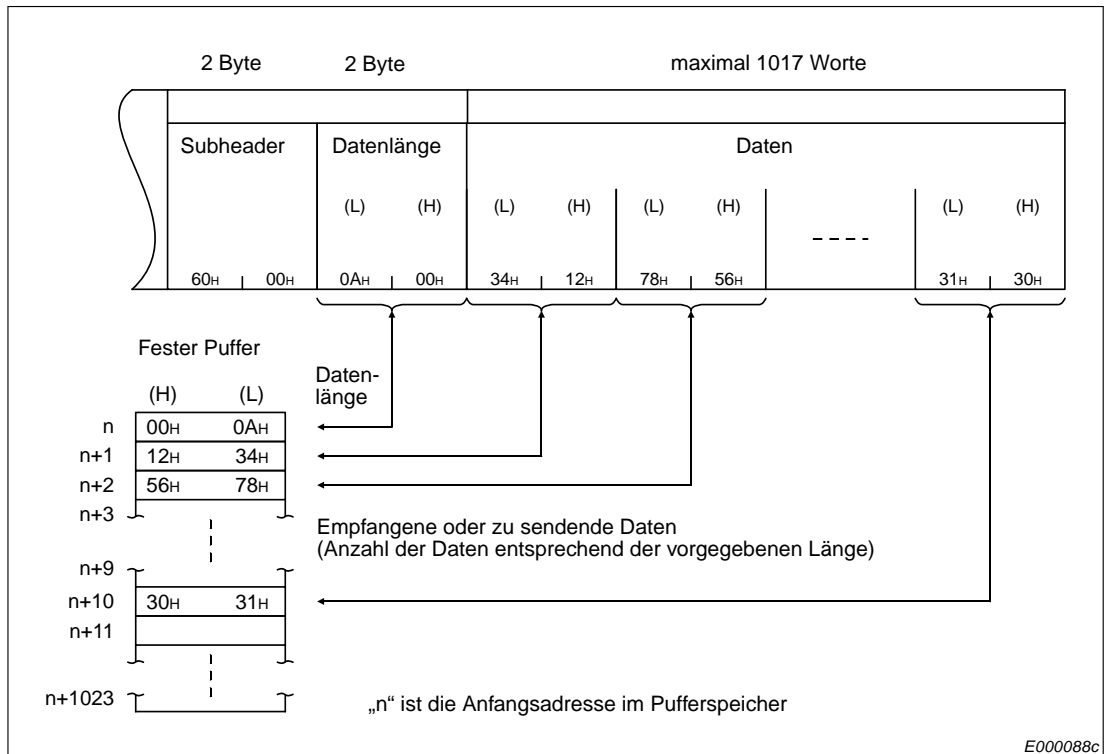
**Abb. 7-17:** Belegung des Subheaders

Codierung der Daten	Inhalt des Subheaders	
	Beim Austausch von Daten	Beim Reaktionstelegramm
Binär	60H 00H	E0H
ASCII	36H 30H 30H 30H = „6“ „0“ „0“ „0“	45H 30H = „E“ „0“

**Tab. 7-2:** Inhalt des Subheaders bei verschiedenen Codierungen und der Übertragung fester Puffer

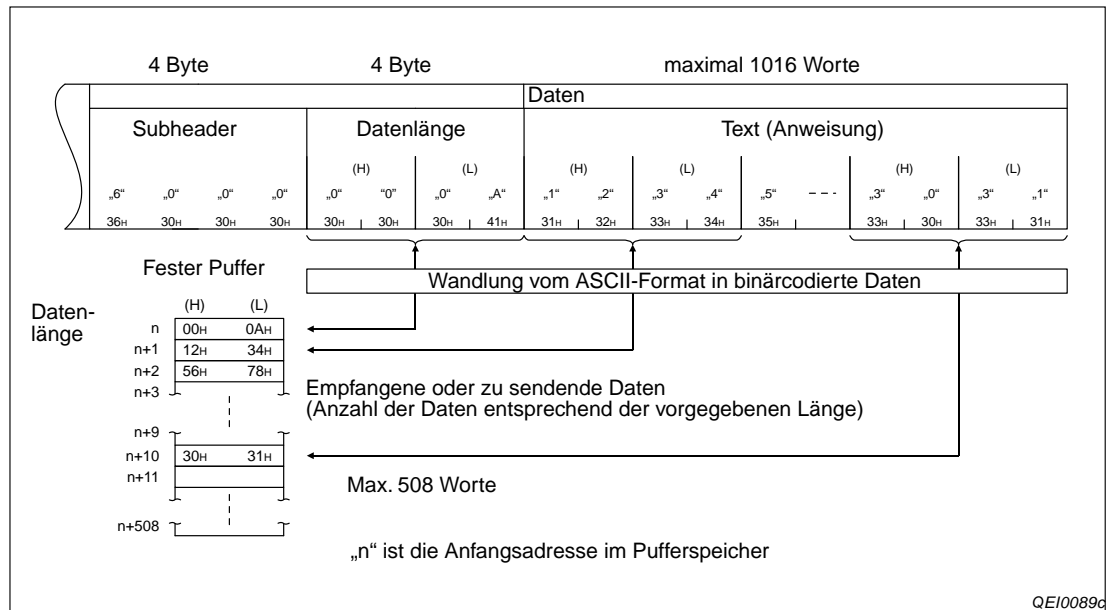
**Datenlänge und übertragene Informationen**

Mit der Datenlänge wird die Anzahl der Wörter angegeben, die als Information folgen.



**Abb. 7-16:** Inhalt des Telegramms und Beispiel für den Eintrag in den Puffer bei binärcodierten Daten





**Abb. 7-18:** Inhalt des Telegramms und Beispiel für den Eintrag in den Puffer bei Übertragung im ASCII-Format

**HINWEISE**

Maximal können 1017 Wörter binärcodiert übertragen werden. Als Länge der Daten kann ein Wert von 1 bis 1017 angegeben werden. Die Maßeinheit bei der Datenlänge ist „Wort“.

Wenn Daten im ASCII-Format übertragen werden, können maximal 508, also nur halb soviel wie bei binärer Codierung, übertragen werden. Die Angabe der Datenlänge kann im Bereich von 1 bis 508 liegen. Die Maßeinheit bei der Datenlänge ist „Wort“.

**Endekennung**

Die Endekennung wird im letzten Byte bzw. im letzten Wort eines Reaktionstelegrammes eingetragen. Sie enthält Angaben zum Status der Kommunikation, wie etwa einen Fehlercode.

Die Endekennung wird im Pufferspeicherbereich für Informationen zum Datenaustausch und in den für die BUFSND- und BUFRVC-Anweisungen angegebenen Operanden gespeichert.

**HINWEISE**

Nähere Informationen zu den Endekennungen finden Sie im Abschnitt 15.4.2.

Falls ein Fehlercode, der bei der Kommunikation mit dem MC-Protokoll oder der Kommunikation über den Puffer mit freiem Zugriff gemeldet werden kann, bei der Kommunikation über feste Puffer gemeldet wird, können die folgenden Ursachen dafür verantwortlich sein:

- Die Datenlänge, die in einer durch ein verbundenes Gerät an das Ethernet-Modul gesendeten Nachricht angegeben ist, weicht von der tatsächlichen Datenlänge ab. In diesem Fall muss in der Nachricht die korrekte Datenlänge angegeben werden (siehe Abschnitt 15.4.5).
- Ein Subheader, der von einem verbundenen Gerät an das Ethernet-Modul gesendet wurde, ist fehlerhaft. In diesem Fall muss der korrekte Subheader übermittelt werden.

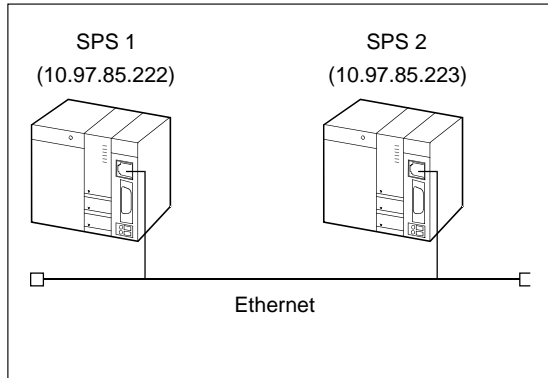
## 7.6 Programmierung

### 7.6.1 Hinweise zur Programmierung

- Voraussetzung für den Datenaustausch mit festen Puffern ist, dass das Ethernet-Modul initialisiert wurde und die entsprechende Verbindung aufgebaut ist.
- Zu dem Zeitpunkt, an dem das Ethernet-Modul ein Bit in der Pufferspeicheradresse 5000H setzt („Verbindung aufgebaut“), müssen die Parameter für das Ethernet-Modul in die SPS übertragen worden sein.
- Bei der parametrisierten und im Pufferspeicher abgelegten Verbindung wird die Datenlänge mit den erweiterten Anweisungen in der Einheit „Wort“ übergeben. Wenn während der Übertragung diese Angabe überschritten wird, wird ein Übertragungsfehler gemeldet und die Übertragung nicht ausgeführt.
- Verwenden Sie zum Senden von Daten eine BUFSND- und zum Empfang der Daten eine BUFRCV-Anweisung, um die Daten im Hauptprogramm zu lesen oder eine BUFRCVS-Anweisung, um die Daten in einem Interrupt-Programm in die SPS-CPU zu übertragen.
- Bei einer UDP-Verbindung kann bei einer aufgebauten Verbindung die Partnerstation gewechselt werden, bevor Daten gesendet oder empfangen werden, indem die entsprechenden Einträge im Pufferspeicher des Ethernet-Moduls verändert werden. Dadurch können Daten nacheinander zu verschiedenen Stationen gesendet werden. Um Kommunikationsfehler zu vermeiden, muss die Umschaltung der Stationen sorgfältig geprüft werden.
- Empfangene Daten einer Verbindung dürfen nicht gleichzeitig im Hauptprogramm und in einem Interrupt-Programm gelesen werden. Verwenden Sie entweder eine BUFRCV- oder eine BUFRCVS-Anweisung zum Übertragen der Daten in die SPS-CPU.
- Beim Senden von Daten sollte erst das Ende einer Datenübertragung, die z. B. durch eine Antwort der Partnerstation angezeigt wird, abgewartet werden, bevor weitere Daten gesendet werden.

### 7.6.2 Programmbeispiel

In diesem Beispiel kommunizieren zwei Steuerungen des MELSEC System Q, beide ausgestattet mit einem Ethernet-Modul QJ71E71(-B2/-B5/-100), über feste Puffer unter Einhaltung der Übertragungsprozedur miteinander.



**Abb. 7-19:**

Von SPS 1 werden Daten über Ethernet an SPS 2 geschickt.

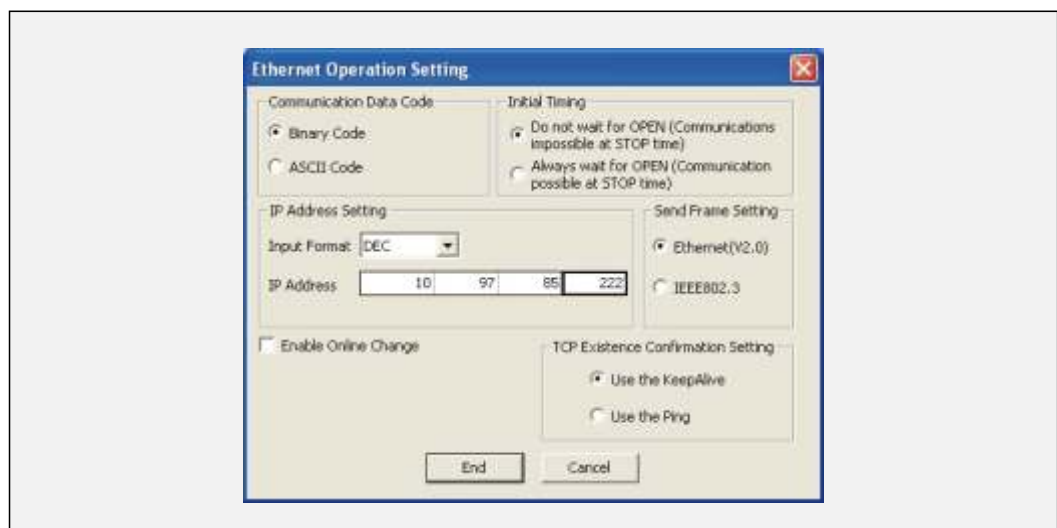
QEI0101c

#### Einstellungen und verwendete Operanden in der SPS 1 (Sender der Daten)

- Verwendete Verbindung: **Verbindung 1**
- Montageort des Ethernet-Moduls: **Steckplatz 0** des Hauptbaugruppenträgers
- Netzwerkeinstellungen:

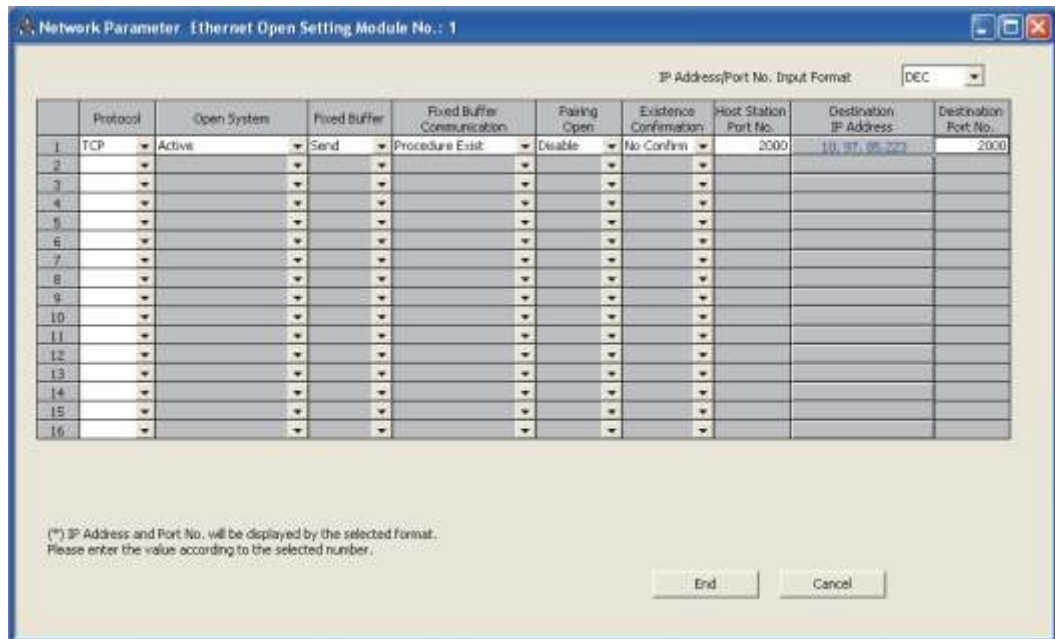
Module 1	
Network Type	Ethernet
Start I/O No.	0000
Network No.	1
Total Stations	
Group No.	1
Station No.	1
Mode	Online
Operation Setting	

- Betriebseinstellungen:



Die IP-Adresse des Ethernet-Moduls (eigene IP-Adresse) ist eingestellt auf: **0A.61.55.DEH (10.97.85.222)**.

- Verbindungseinstellungen:

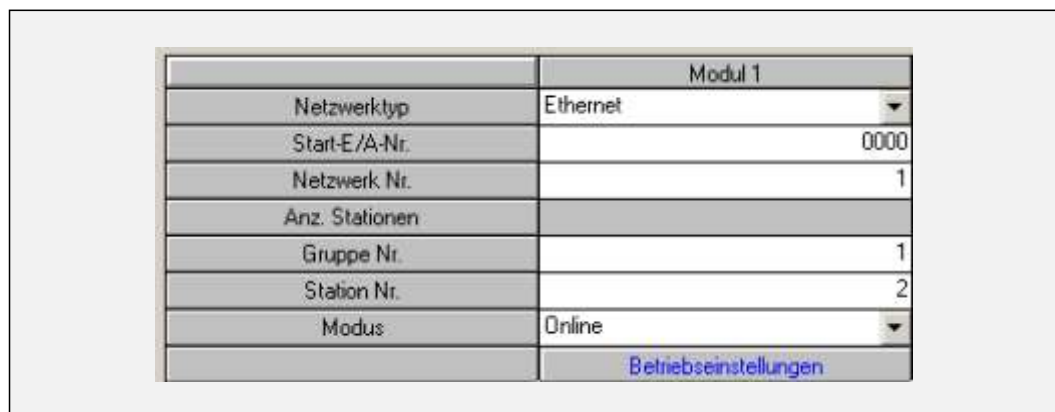


Lokale Port-Nr. für Verbindung 1: **2000H**

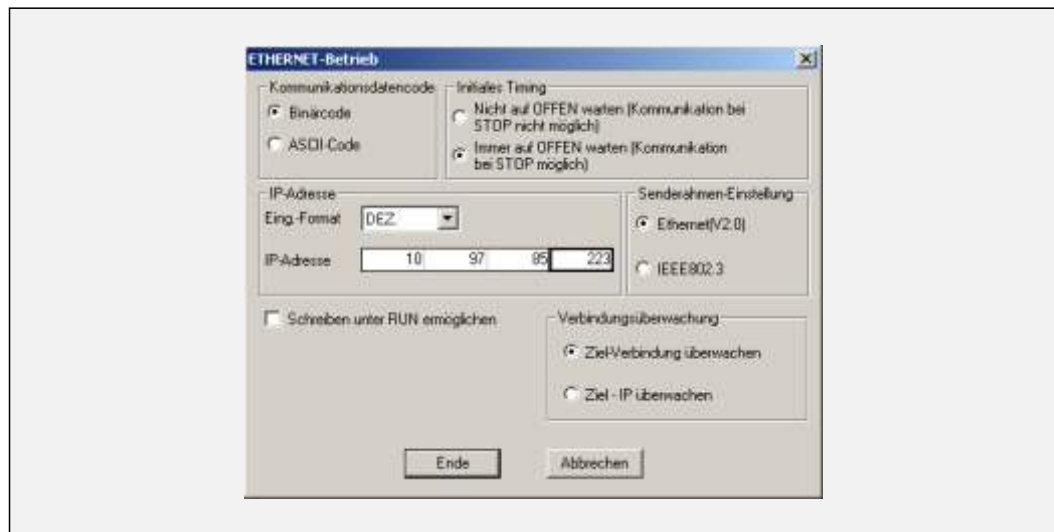
- Öffnen/Schließen der Verbindung: **Aktiv**
- Speicherbereich für Sendedaten für Puffer 1 in der SPS-CPU: **D300 bis D304**
- Operand „BUFSND-Anweisung ausgeführt“: **M300**
- Operand „Fehler bei der Ausführung der BUFSND-Anweisung“: **M301**
- Ausführungsstatus der BUFSND-Anweisung: **D3001**

**Einstellungen und verwendete Operanden in der SPS 2 (Empfänger der Daten)**

- Verbindung, aus der die empfangenen Daten werden: **Verbindung 1**
- Montageort des Ethernet-Moduls: **Steckplatz 0** des Hauptbaugruppenträgers
- Netzwerkeinstellungen:

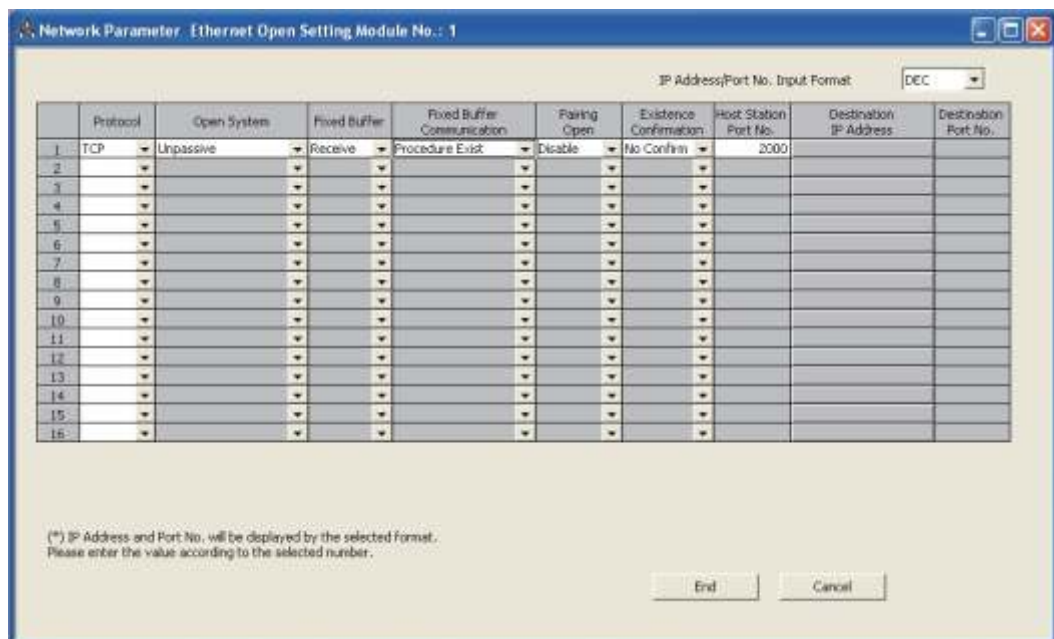


- Betriebseinstellungen:



Die IP-Adresse des Ethernet-Moduls (eigene IP-Adresse) ist eingestellt auf: **0A.61.55.DFH (10.97.85.223)**.

- Verbindungseinstellungen:

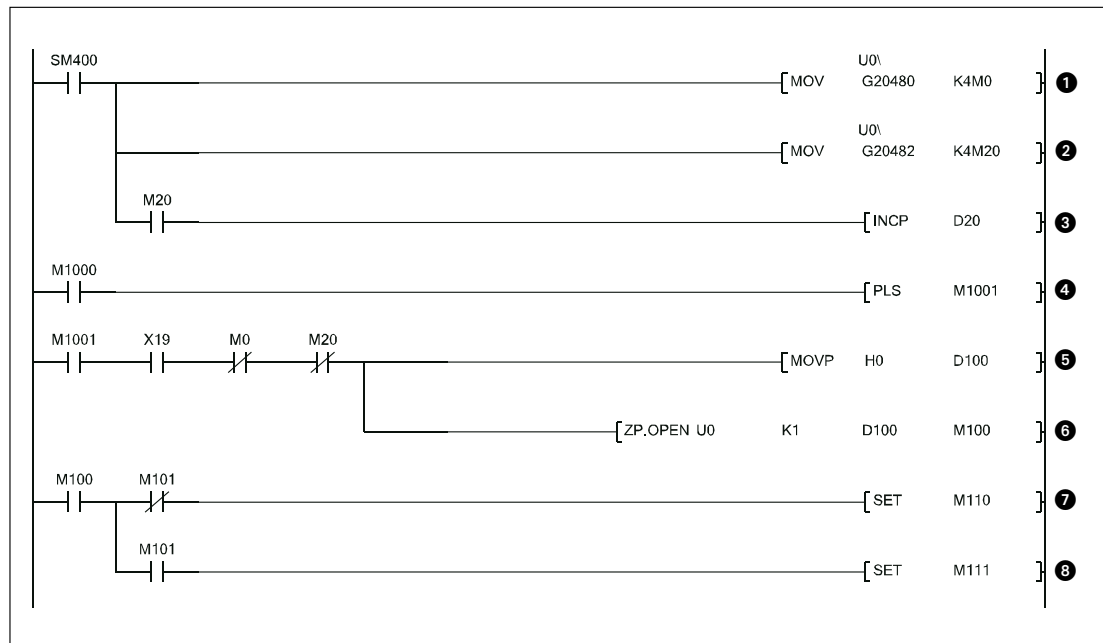


Lokale Port-Nr. für Verbindung 1: **2000H**

- Speicherbereich für empfangene Daten aus Puffer 1 in der SPS-CPU: **D500 bis D503**
- Operand „BUFRCV-Anweisung ausgeführt“ (Puffer 1 gelesen): **M500**
- Operand „Fehler bei der Ausführung der BUFRCV-Anweisung“ (Puffer 1 lesen): **M501**
- Ausführungsstatus der BUFRCV-Anweisung: **D5001**
- Daten in 1. festen Puffer empfangen: **M40**
- Einstellungen für Interupt-Pointer: Wie in Abschnitt 7.4.2 (**Fester Puffer 2 SI Nr.0 I50**)

**Programm in SPS 1**

● Öffnen der Verbindung



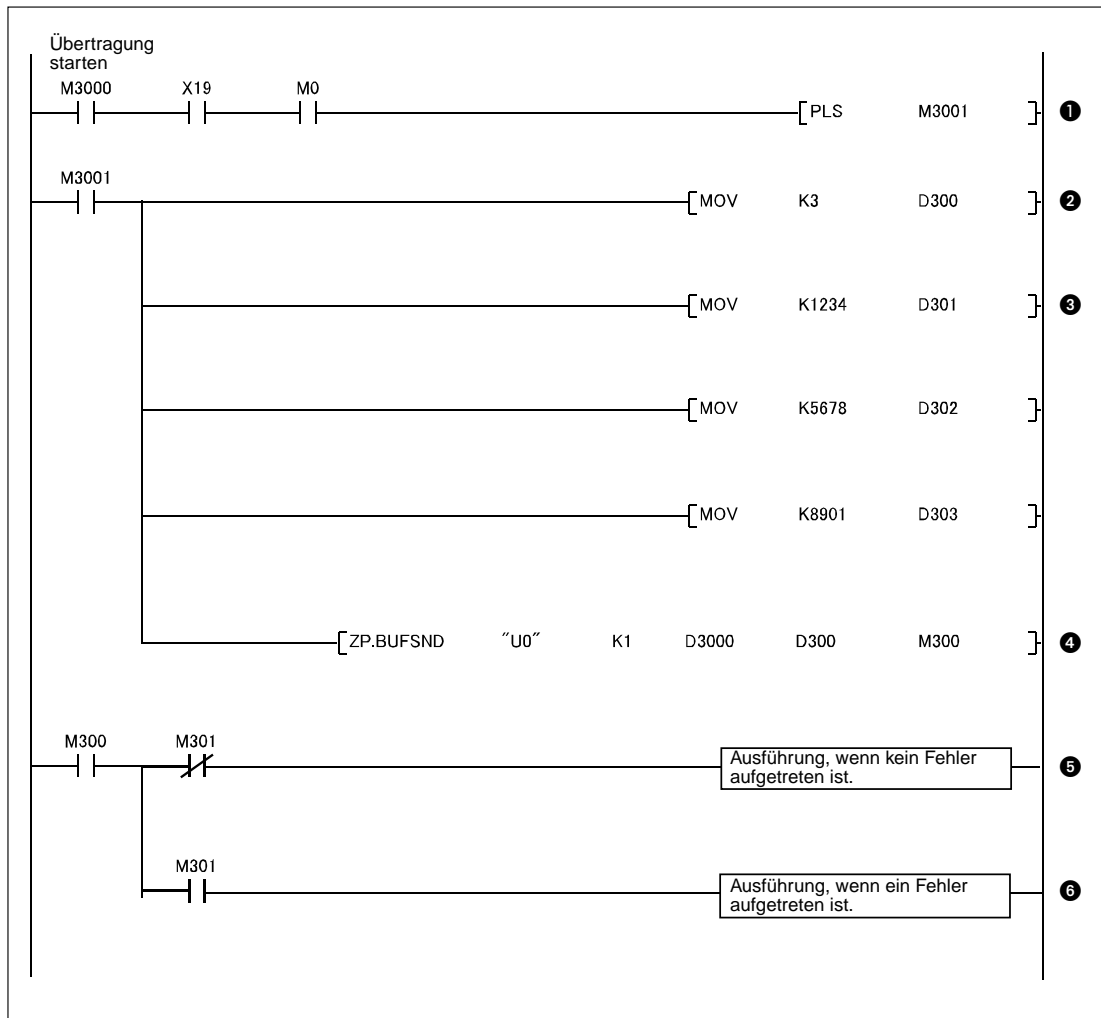
**Abb. 7-20:** Programm zum Öffnen der Verbindung 1

- ❶ Verbindungsstatus aus der Pufferspeicheradr. 20480 (5000H) lesen (M0 = 1: Öffnen von Verbindung 1 abgeschlossen)
- ❷ Anforderungen zum Verbindungsaufbau aus der Pufferspeicheradr. 20482 (5002H) lesen (M20 = 1: Öffnen von Verbindung 1 angefordert)
- ❸ Bei einer Anforderung zum Öffnen von Verbindung 1 wird der Inhalt des Datenregisters D 20 um den Wert „1“ erhöht.
- ❹ Aus dem Signal zum Öffnen der Verbindung (M1000) wird ein Impuls gebildet.
- ❺ Die Parameterquelle wird angegeben (0H = Parametervorgabe durch die Programmier-Software).
- ❻ Verbindung 1 öffnen
- ❼ M110 wird gesetzt, wenn die Verbindung ohne Fehler geöffnet wurde.
- ❽ M111 wird gesetzt, wenn beim Öffnen der Verbindung ein Fehler aufgetreten ist.

- Senden der Daten

Vor dem Ausführen des Beispielprogramms müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein:

- Die Parameter des Ethernet-Moduls sind in die SPS-CPU übertragen worden und danach wurde an der CPU ein RESET ausgeführt.
- Das Ethernet-Modul wurde korrekt initialisiert.
- Verbindung 1 ist aufgebaut („aktiv geöffnet“).



**Abb. 7-21:** Programmsequenz zum Eintragen der Daten in den 1. festen Puffer und anschließendem Senden mit Übertragungsprozedur

- ➊ Impuls bilden  
(M3000: Startsignal zum Senden der Daten, X19 = 1: Anlauf des Moduls fehlerfrei abgeschlossen, M0 = 1: Aufbau von Verbindung 1 abgeschlossen)
- ➋ Länge der Sendedaten (3 Worte) in D300 eintragen
- ➌ Daten, die übertragen werden sollen, in D301 bis D303 eintragen.
- ➍ Eine BUFSND-Anweisung wird ausgeführt, um die Daten in den Pufferspeicher des Ethernet-Moduls zu übertragen. Das Ethernet-Modul sendet diese Daten anschließend an SPS 2.
- ➎ Programmieren Sie an dieser Stelle die Anweisungen, die ausgeführt werden sollen, wenn die BUFSND-Anweisung ohne Fehler beendet wurde.
- ➏ Programmieren Sie an dieser Stelle die Anweisungen, die ausgeführt werden sollen, wenn bei der Ausführung der BUFSND-Anweisung ein Fehler aufgetreten ist.

● Schließen der Verbindung

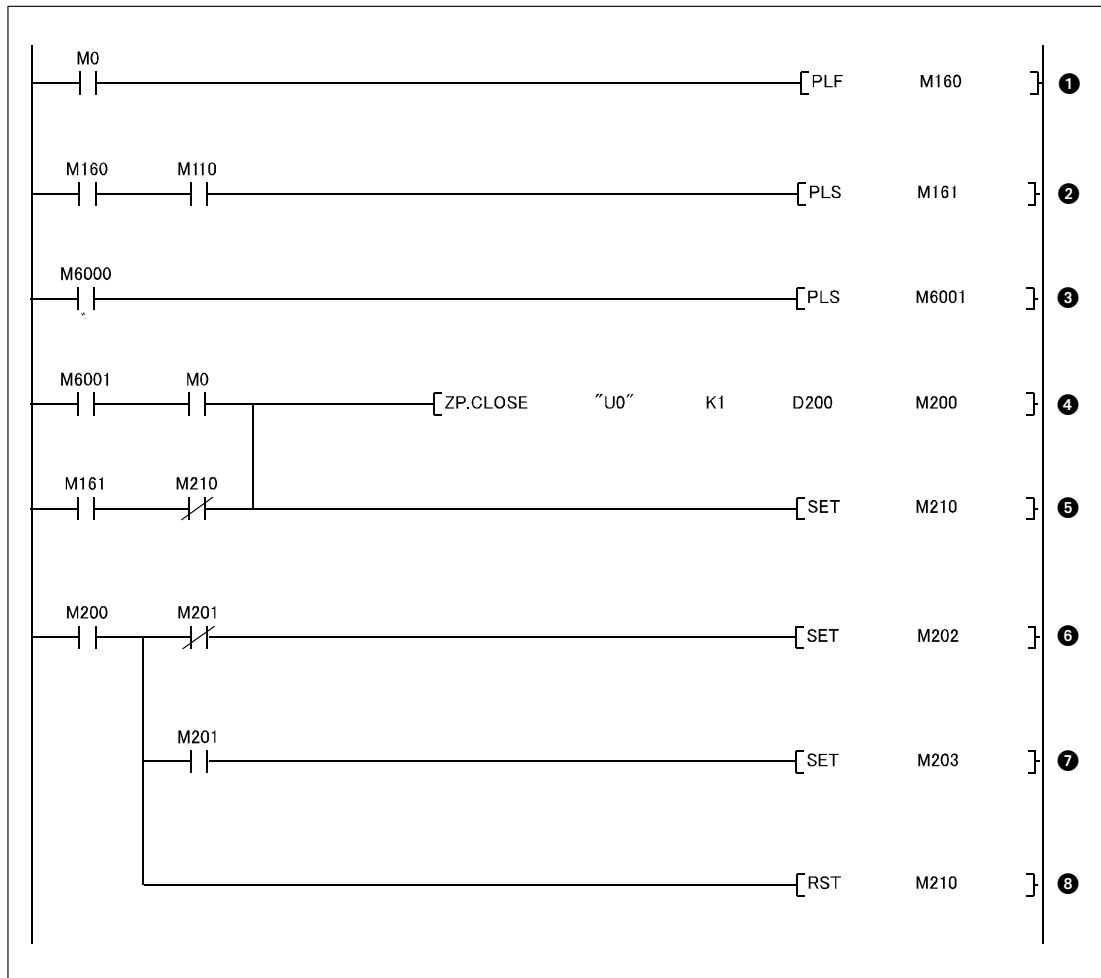


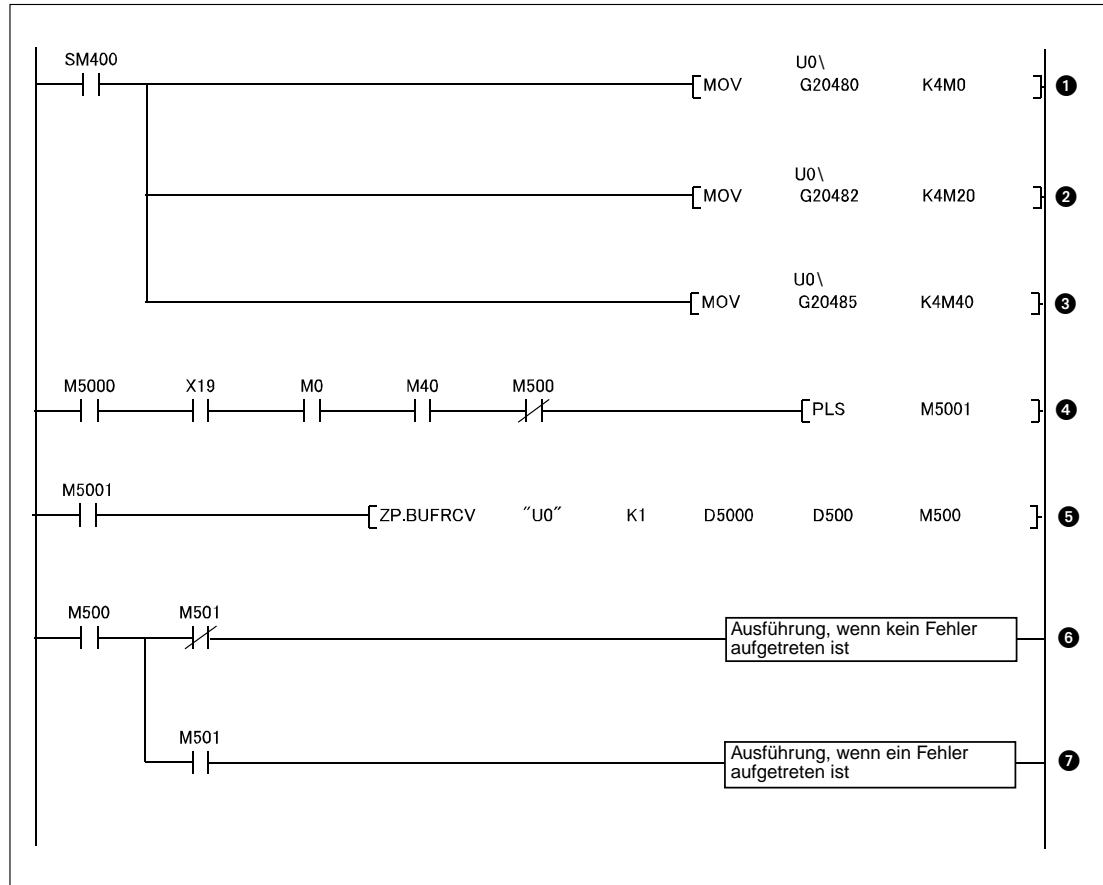
Abb. 7-22: Programm zum Schließen der Verbindung 1

- ① Impuls bilden, wenn Verbindung 1 durch das verbundene Gerät geschlossen wird.
- ② Impuls bilden, wenn Verbindung 1 durch das verbundene Gerät geschlossen wird und die Verbindung mit einer OPEN-Anweisung aufgebaut wurde (siehe Abb. 7-20).
- ③ Impuls bilden bei Anforderung zum Schließen der Verbindung aus der eigenen Station.
- ④ Verbindung 1 schließen
- ⑤ M210 = Verbindung 1 wird geschlossen
- ⑥ M202 = CLOSE-Anweisung ohne Fehler ausgeführt
- ⑦ M203 = Bei der Ausführung der CLOSE-Anweisung ist ein Fehler aufgetreten
- ⑧ Nach der Ausführung der CLOSE-Anweisung wird M210 zurückgesetzt.



### Programm in SPS 2 zum Lesen der empfangenen Daten aus dem Ethernet-Modul

Vor der Ausführung dieses Programms müssen die Parameter des Ethernet-Moduls in die SPS-CPU übertragen worden sein. An der CPU wurde anschließend ein RESET ausgeführt und das Ethernet-Modul korrekt initialisiert. Danach wartet das Ethernet-Modul auf den Aufbau der Verbindung 1 durch SPS 1.



**Abb. 7-23:** Programm zum Lesen der empfangenen Daten aus dem 1. festen Puffer des Ethernet-Moduls

- ❶ Verbindungsstatus lesen  
(M0 = 1: Aufbau von Verbindung 1 abgeschlossen)
- ❷ Anforderungen zum Verbindungsaufbau lesen  
(M20 = 1: Öffnen von Verbindung 1 angefordert)
- ❸ Empfangsstatus lesen  
(M40 = 1: Daten über Verbindung 1 empfangen)
- ❹ Impuls bilden  
(M5000 = 1: Startsignal zum Senden der Daten, X19 = 1: Anlauf des Moduls fehlerfrei abgeschlossen)
- ❺ Daten lesen, die über Verbindung 1 empfangen wurden
- ❻ Programmieren Sie an dieser Stelle die Anweisungen, die ausgeführt werden sollen, wenn die BUFRCV-Anweisung ohne Fehler beendet wurde.
- ❼ Programmieren Sie an dieser Stelle die Anweisungen, die ausgeführt werden sollen, wenn bei der Ausführung der BUFRCV-Anweisung ein Fehler aufgetreten ist.

**HINWEISE**

Reservieren Sie entsprechend der maximal möglichen Datenlänge in der SPS-CPU genügend Speicherplatz für Daten aus dem festen Puffer, um das Überschreiben von Operanden, die für andere Zwecke verwendet werden, durch die empfangenen Daten zu vermeiden.

Falls Daten in Intervallen empfangen werden sollen, die kürzer sind als die Zykluszeit des CPU-Moduls, kann der Operand, der das Ende der Ausführung der BUFRCV-Anweisung anzeigt, als Öffnerkontakt in der Ausführungsbedingung der BUFRCV-Anweisung verwendet werden (M500 im Beispiel auf der vorherigen Seite). Ohne diesen Öffnerkontakt wird der Merker, der die BUFRCV-Anweisung startet (M5001), nicht aus- und eingeschaltet und die BUFRCV-Anweisung eventuell nicht ausgeführt.

# 8 Feste Puffer (ohne Prozedur)

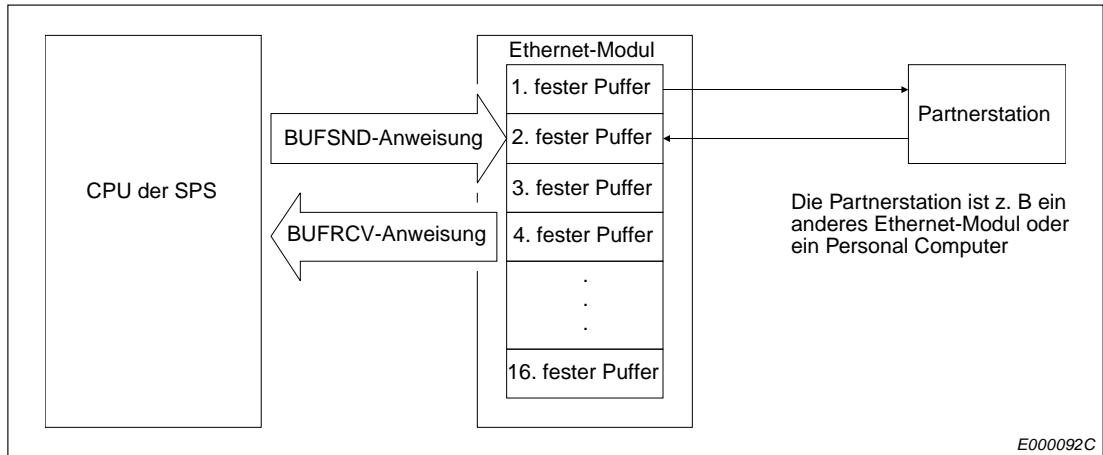
## 8.1 Übersicht

Die Datenaustausch mit festen Puffern ohne Abwicklung einer Übertragungsprozedur unterscheidet sich von der Übertragung, bei der eine Prozedur eingehalten wird (siehe Kapitel 7), in den folgenden Punkten:

- Beim Senden von Daten wird kein Subheader und keine Angabe über die Datenlänge an die Daten angefügt. Übertragen wird nur ein Header, dem dann die eigentlichen Informationen folgen. Bei empfangenen Daten wird der Header entfernt und die Nutzdaten werden in einem festen Puffer abgelegt. Dadurch können die Daten an das Übertragungsformat des Kommunikationspartners angepasst werden.
- Nach dem Empfang von Daten wird der Sendestation keine Empfangsbestätigung geschickt.
- Die Daten werden, unabhängig von der Parametrierung, binärcodiert übertragen.
- Maximal können bei einer Übertragung 2046 Byte übertragen werden.
- Wenn eine Verbindung zur Übertragung fester Puffer ohne Einhaltung einer Übertragungsprozedur aufgebaut ist, kann diese Verbindung nicht gleichzeitig für andere Übertragungsarten (feste Puffer mit Prozedur, Puffer mit freiem Zugriff, MC-Protokoll) verwendet werden.

## 8.2 Struktur der Kommunikation

Bei der Kommunikation über feste Puffer werden Daten durch eine BUFSND-Anweisung gesendet und durch eine BUFRCV-Anweisung empfangen.

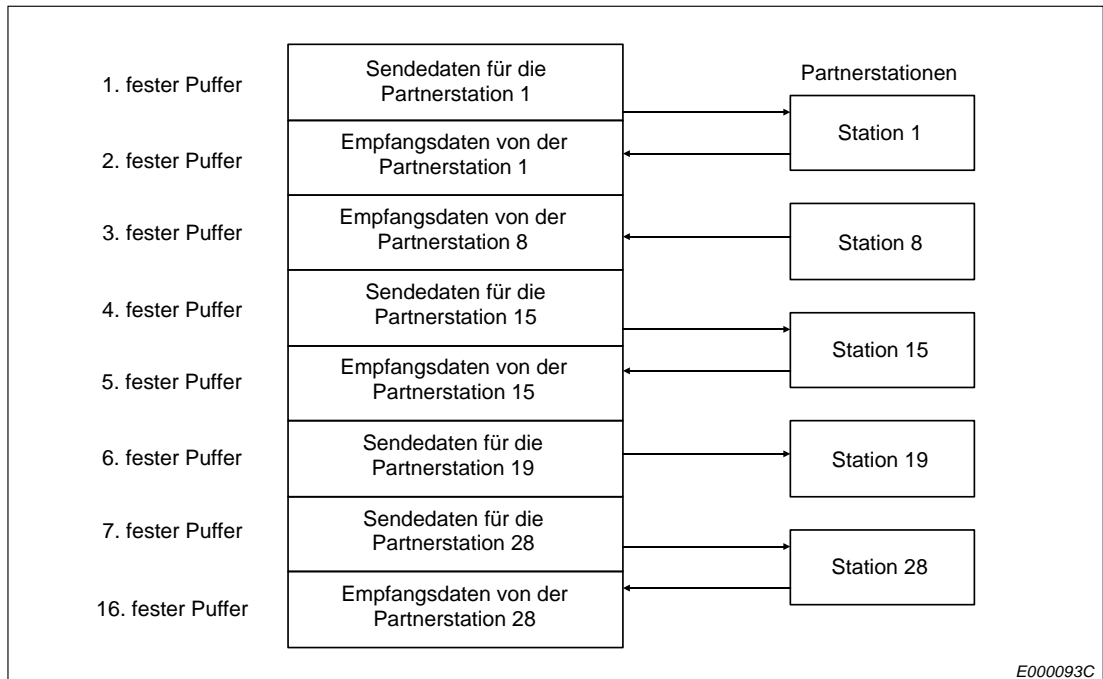


**Abb. 8-1:** Datenfluss bei der Übertragung fester Puffer ohne Prozedur

Die Partnerstation kann am selben Netzwerk wie das Ethernet-Modul angeschlossen sein oder über die Router-Relay-Funktion erreichbar sein. Durch Parametrierung werden die verschiedenen Puffer des Moduls einer Partnerstation zugeordnet.

Bei TCP/IP werden die Einstellungen gültig, wenn das Modul das Signal „Verbindung aufgebaut“ ausgibt. Während das Signal gesetzt ist, kann die Partnerstation nicht gewechselt werden.

Bei UDP/IP dagegen können bei einer bestehenden Verbindung die IP-Adresse und die Port-Nummer der Partnerstation geändert werden. Die Änderung der Port-Nummer des Ethernet-Moduls ist bei einer aufgebauten Verbindung nicht möglich.



**Abb. 8-2:** Beispiel für die Zuordnung der festen Puffer

**HINWEIS**

Wenn eine Verbindung zur Übertragung fester Puffer ohne Übertragungsprozedur aufgebaut wurde, kann diese nicht gleichzeitig für die Übertragung des Puffers mit freiem Zugriff und die Kommunikation mit dem MC-Protokoll verwendet werden.

**Senden von Daten**

Führt die SPS-CPU eine BUFSND-Anweisung aus, werden Daten aus der CPU in einen festen Puffer des Ethernet-Moduls übertragen und von diesem Modul an das Partnergerät gesendet. Die Angaben zum Partnergerät wie z. B. die IP-Adresse sind im Pufferspeicher des Ethernet-Moduls eingetragen, während die Nummer der Verbindung mit der BUFSND-Anweisung übergeben wird.

**Empfangen von Daten**

Daten, die von einer Partnerstation gesendet wurden, werden in den entsprechenden festen Puffer im Ethernet-Modul eingetragen. Dabei aktualisiert das Ethernet-Modul auch die IP-Adresse und die Port-Nr. der Partnerstation im Pufferspeicher (Adressen 120 (78H) bis 199 (C7H) und 22560 (5820H) bis 22639 (586FH)).

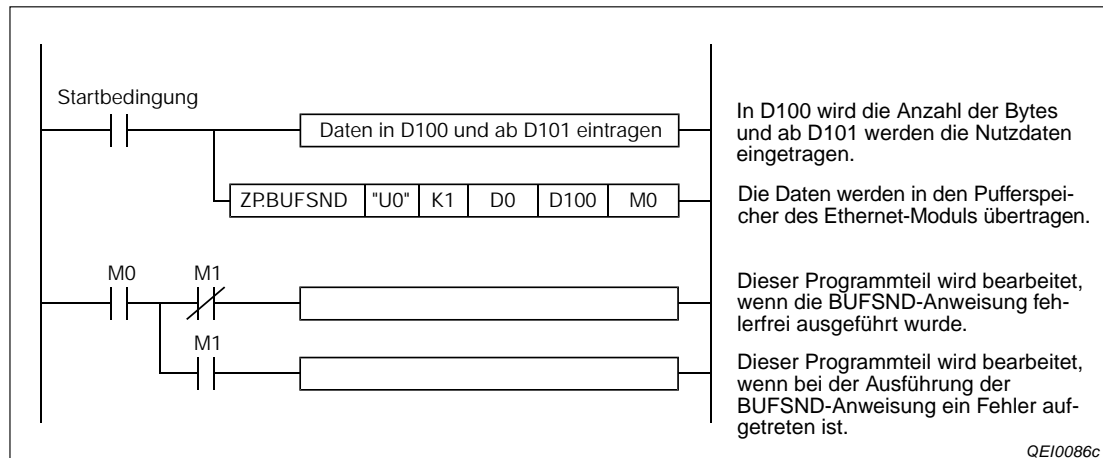
Werden Daten von einer unbekanntenen Station empfangen (eine Station, die nicht in den Kommunikationsparametern eingetragen ist), werden diese Daten vom Ethernet-Modul ignoriert.

**HINWEIS**

Die Programmierung in der SPS für das Senden und Auslesen der Daten, die **ohne** Abwicklung einer Übertragungsprozedur in einen festen Puffer eingetragen werden, entspricht der Programmierung für das Senden und Auslesen der Daten, die unter Einhaltung einer Übertragungsprozedur übertragen werden (siehe Abschnitt 7.6). Die Prozedur wird in den Parametern angewählt und vom Ethernet-Modul selbstständig gesteuert.

## 8.3 Abläufe beim Senden von Daten

Im folgendem Beispiel wird über Verbindung 1 der Inhalt des 1. festen Puffers an eine Partnerstation übertragen.



**Abb. 8-3:** Programmteil zur Übermittlung der Daten an das Ethernet-Modul und anschließend weiter über Verbindung 1 an ein externes Gerät

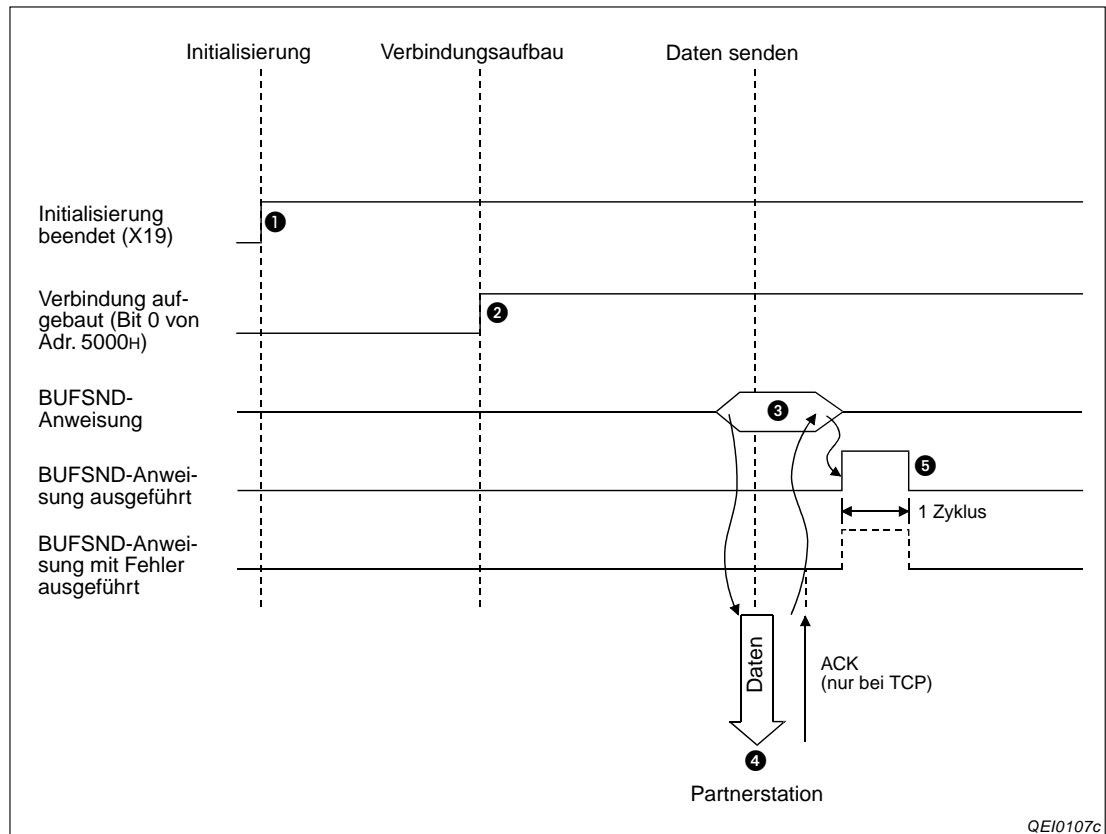
In der oben dargestellten Programmsequenz wird M0 nach der Bearbeitung der BUFSND-Anweisung für einen Programmzyklus gesetzt. Der folgende Operand, in diesem Beispiel M1, wird gesetzt, wenn bei der Bearbeitung der BUFSND-Anweisung ein Fehler aufgetreten ist.

Die Datenmenge, die von der SPS-CPU zum Ethernet-Modul übertragen wird, wird bei der Kommunikation über feste Puffer und ohne Übertragungprozedur in der Einheit „Byte“ angegeben.

### HINWEIS

Eine Beschreibung der erweiterten Anweisungen finden Sie in der Programmieranleitung zum MELSEC System Q, Art.-Nr. 87432.

Auf der folgenden Seite ist der zeitliche Ablauf bei der Ausführung einer BUFSND-Anweisung dargestellt.



QEI0107c

**Abb. 8-4:** Signalverlauf bei der Kommunikation über feste Puffer ohne Prozedur

- ❶ Vor dem Senden muss das Ethernet-Modul initialisiert werden (X19 muss „1“ sein).
- ❷ Der Aufbau der 1. Verbindung kann durch Abfrage von Bit 0 der Pufferspeicheradresse 5000H geprüft werden.
- ❸ Mit einer BUFSEND-Anweisung werden die Länge der Daten und die eigentlichen Daten in den 1. festen Puffer eingetragen.  
Dabei wird die Datenlänge in der Einheit „Byte“ in die erste Adresse (bei dem 1. Puffer 1664 bzw. 680H) des Puffers abgelegt. Ab der nächsten Adresse folgen die Nutzdaten.
- ❹ Die Daten, die durch die Datenlänge definiert sind, werden aus dem 1. Puffer zu der Partnerstation übertragen, die für diese Verbindung parametriert ist.
- ❺ Das Ethernet-Modul beendet die Übertragung. Bei fehlerfreier Ausführung der BUFSEND-Anweisung wird nur der Operand für einen Zyklus gesetzt, der den Abschluss der Bearbeitung anzeigt (In diesem Beispiel M0). Falls bei der Ausführung der BUFSEND-Anweisung ein Fehler aufgetreten ist, wird zusätzlich auch der nächste Operand (M1 in diesem Beispiel) für einen Zyklus gesetzt und ein Fehlercode in den Bereich mit dem Ausführungsstatus der Anweisung (D1 in diesem Beispiel) eingetragen. Lassen Sie in diesem Fall die BUFSEND-Anweisung noch einmal ausführen.

#### HINWEIS

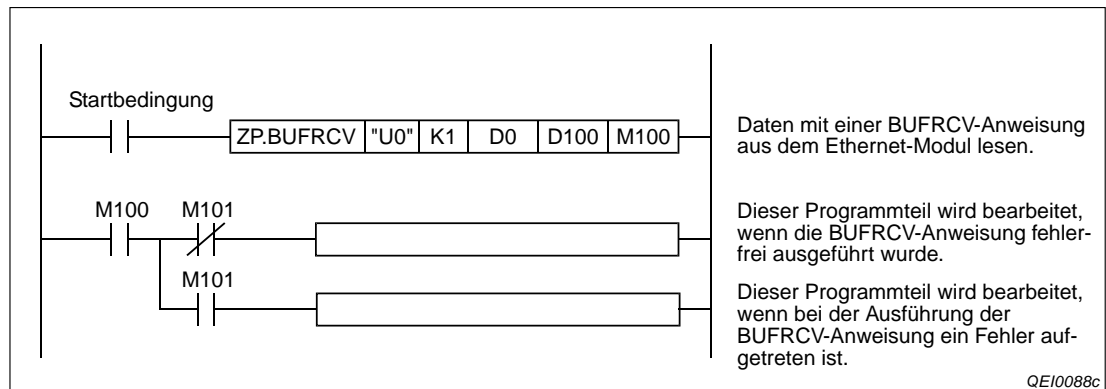
Bei UDP/IP wird die Übertragung ohne die Meldung eines Fehlers beendet, auch wenn z. B. die Daten dem Empfänger nicht erreicht haben, weil z. B. die Leitung nicht angeschlossen war. Verwenden Sie bei UDP/IP eine selbst konzipierte Übertragungsprozedur zur Kontrolle, ob das Senden bzw. der Empfang von Daten erfolgreich war.

## 8.4 Abläufe beim Empfang von Daten

Die Daten, die das Ethernet-Modul empfangen hat, können entweder während der Bearbeitung des Hauptprogramms oder in einem Interrupt-Programm in die SPS-CPU übertragen werden.

### 8.4.1 Lesen der Daten im Hauptprogramm mit der BUFRCV-Anweisung

In dem folgendem Beispiel werden Daten von der Partnerstation über die 1. Verbindung in den 1. festen Puffer eingetragen und im Hauptprogramm der SPS gelesen.



**Abb. 8-5:** Programmteil zum Lesen der Daten aus einem Ethernet-Modul

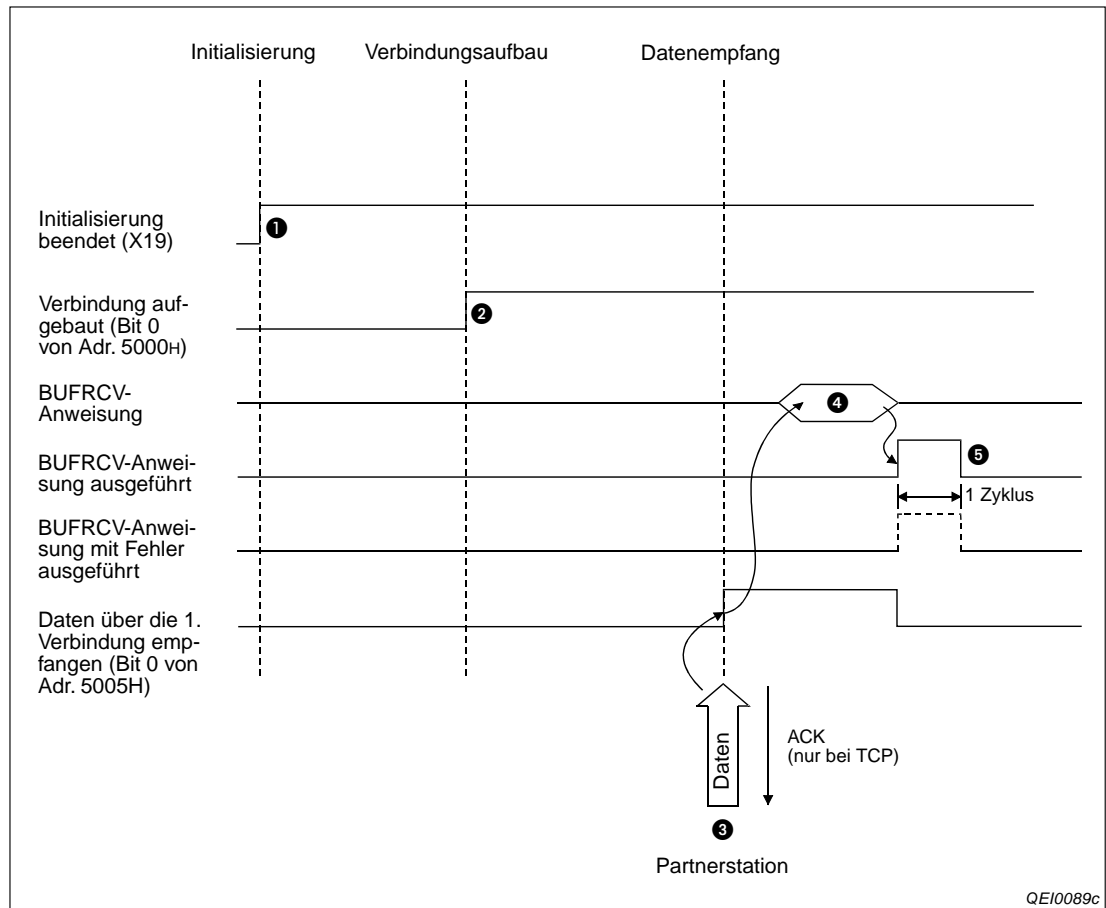
In diesem Beispiel werden in das Register D100 die Datenlänge und ab D101 die Daten eingetragen. M100 wird nach der Bearbeitung der BUFRCV-Anweisung für einen Programmzyklus gesetzt. Der folgende Operand, in diesem Beispiel M101, wird gesetzt, wenn bei der Bearbeitung der BUFRCV-Anweisung ein Fehler aufgetreten ist.

#### HINWEIS

Eine Beschreibung der erweiterten Anweisungen finden Sie in der Programmieranleitung zum MELSEC System Q, Art.-Nr. 87432.

Auf der folgenden Seite ist der zeitliche Ablauf bei der Ausführung einer BUFRCV-Anweisung dargestellt.





**Abb. 8-6:** Signalverlauf beim Lesen von Daten aus festen Puffern (ohne Prozedur) im Hauptprogramm

- ❶ Als Zeichen für den korrekten Abschluss der Initialisierung wird X19 eingeschaltet.
- ❷ Bit 0 in der Pufferspeicheradresse 5000H wird nach dem Aufbau der 1. Verbindung gesetzt.
- ❸ Wenn von dem für diese Verbindung parametrierten Partner Daten eingetroffen, werden sie im 1. festen Puffer gespeichert. Im ersten Wort des festen Puffers wird die Angabe über die Datenlänge abgelegt. Dann folgen die eigentlichen Daten. Die Länge wird in der Einheit „Byte“ angegeben. Bei einer ungeraden Anzahl Bytes werden die letzten Daten im niederwertigen Byte des letzten Wortes des beschriebenen Bereichs abgelegt. Die Informationen im höherwertigen Byte können in diesem Fall ignoriert werden.  
Das Ethernet-Modul setzt Bit 0 in der Pufferspeicheradresse 5005H und zeigt damit an, das Daten empfangen wurden.
- ❹ Mit einer BUFRCV-Anweisung wird der Inhalt des 1. Puffers zur SPS-CPU übertragen.
- ❺ Bei fehlerfreier Ausführung der BUFRCV-Anweisung wird nur der Operand für einen Zyklus gesetzt, der den Abschluss der Bearbeitung anzeigt (in diesem Beispiel M100). Falls bei der Ausführung der BUFRCV-Anweisung ein Fehler aufgetreten ist, wird zusätzlich auch der nächste Operand (in diesem Beispiel M101) für einen Zyklus gesetzt und ein Fehlercode in den Bereich mit dem Ausführungsstatus der Anweisung (D1 in diesem Beispiel) eingetragen.

#### HINWEISE

Die Einstellungen für eine Verbindung, deren Parameter mit der Programmier-Software eingestellt und in die SPS übertragen wurden, werden gültig, sobald das Signal „Verbindung aufgebaut“ in der Pufferspeicheradresse 5000H vom Ethernet-Modul gesetzt wird.

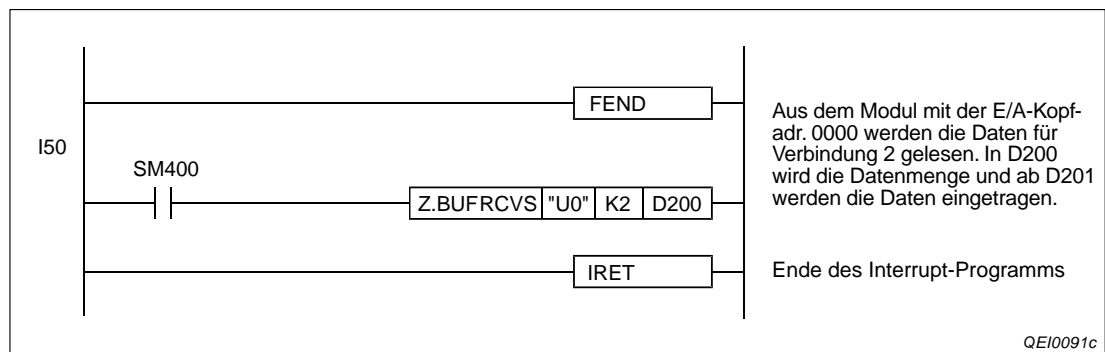
Starten Sie eine BUFRCV-Anweisung zum Auslesen eines festen Puffers, wenn in der Pufferspeicheradresse 5005H das entsprechende Bit für die Verbindung gesetzt und damit angezeigt wird, das Daten empfangen wurden. Dieses Bit wird nicht gesetzt, wenn beim Empfang der Daten ein Fehler aufgetreten ist. In diesem Fall werden auch keine Daten in den festen Puffer eingetragen.

## 8.4.2 Lesen der Daten in einem Interrupt-Programm (BUFRCV-Anweisung)

Nach dem Empfang von Daten kann ein Ethernet-Modul 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.

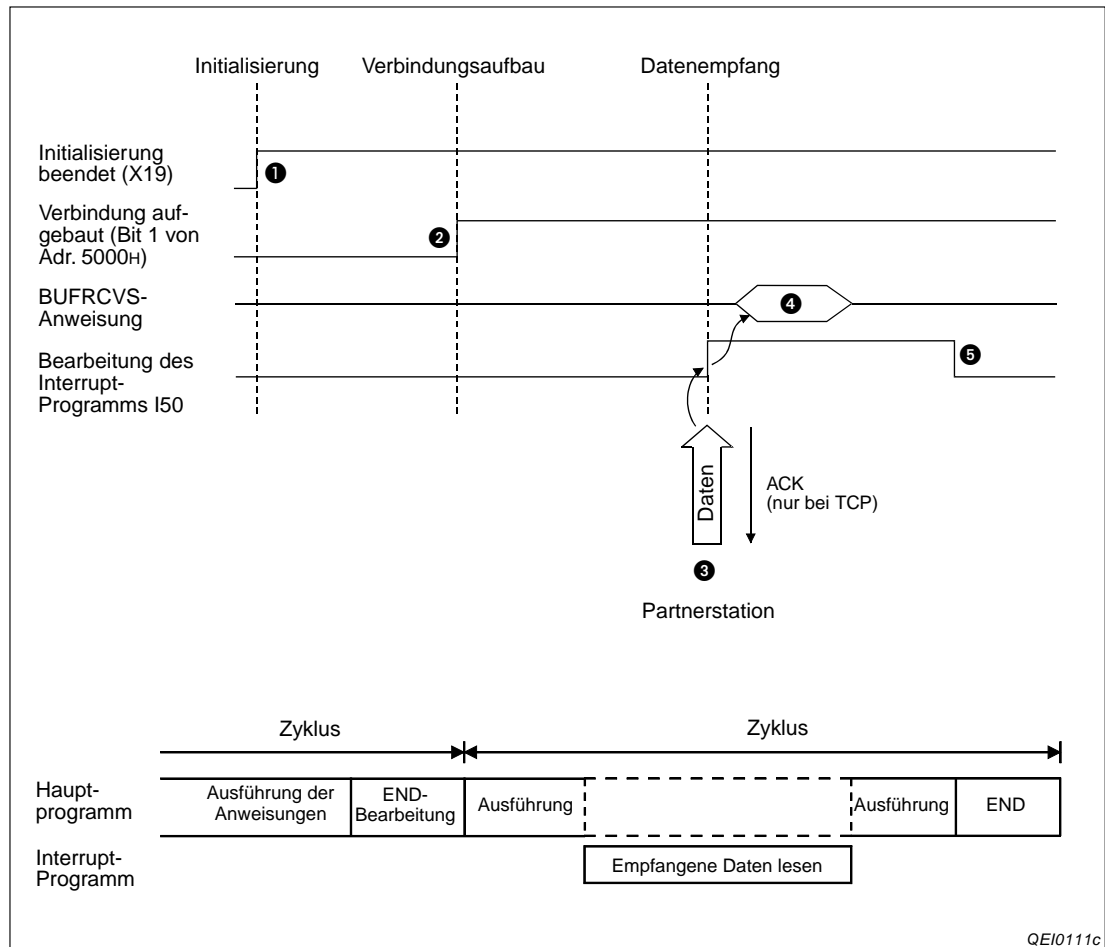
Für die Interrupt-Bearbeitung sind einige Einstellungen in der Programmier-Software erforderlich, die in Kap. 7.4.2 erläutert sind.

Mit Hilfe eines Beispiels, bei dem ein Interrupt ausgelöst wird, wenn über die 2. Verbindung Daten von einer Partnerstation in den 2. festen Puffer eingetragen wurden. Die Einstellung der Netzwerk- und SPS-Parameter ist ebenfalls in Kap. 7.4.2 dargestellt.



**Abb. 8-7:** Das Interrupt-Programm I50 liest Daten aus dem 2. festen Puffer

Der Signalverlauf beim Empfang der Daten und dem Auslesen aus dem festen Puffer ist auf der nächsten Seite dargestellt.



**Abb. 8-8:** Signalverlauf beim Lesen von Daten aus festen Puffern in einem Interrupt-Programm

- ❶ Als Zeichen für den korrekten Abschluss der Initialisierung wird X19 eingeschaltet.
- ❷ In der Pufferspeicheradresse 5000H wird Bit 1 nach dem Aufbau der 2. Verbindung gesetzt.
- ❸ Wenn von dem für diese Verbindung parametrierten Partner Daten eingetroffen, werden sie im 2. festen Puffer gespeichert. Im ersten Wort des festen Puffers wird die Angabe über die Datenlänge abgelegt. Dann folgen die eigentlichen Daten. Die Länge wird in der Einheit „Byte“ angegeben. Bei einer ungeraden Anzahl Bytes werden die letzten Daten im niederwertigen Byte des letzten Wortes des beschriebenen Bereichs abgelegt. Die Informationen im höherwertigen Byte können in diesem Fall ignoriert werden. Das Ethernet-Modul setzt Bit 1 in der Pufferspeicheradresse 5005H und zeigt damit an, dass Daten empfangen wurden und löst einen Interrupt aus.
- ❹ Das Interrupt-Programm wird gestartet und mit einer BUFRCV-Anweisung wird der Inhalt des 2. festen Puffers zur SPS-CPU übertragen. Falls bei der Ausführung der BUFRCVS-Anweisung ein Fehler aufgetreten ist, wird der Sondermerker SM0 gesetzt und in das Sonderregister SD0 ein Fehlercode eingetragen.
- ❺ Das Interrupt-Programm wird beendet und die Bearbeitung des Hauptprogramms fortgesetzt.

**HINWEISE**

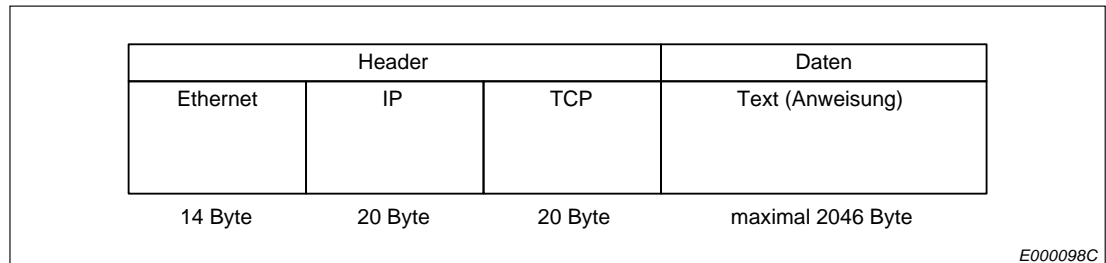
Nähere Informationen zu den Fehlercodes und den Anweisungen finden Sie in der Programmieranleitung zum MELSEC System Q, Art.-Nr. 87432.

Beachten Sie, dass Interrupts mit DI- und EI-Anweisungen gesperrt und freigegeben werden können.

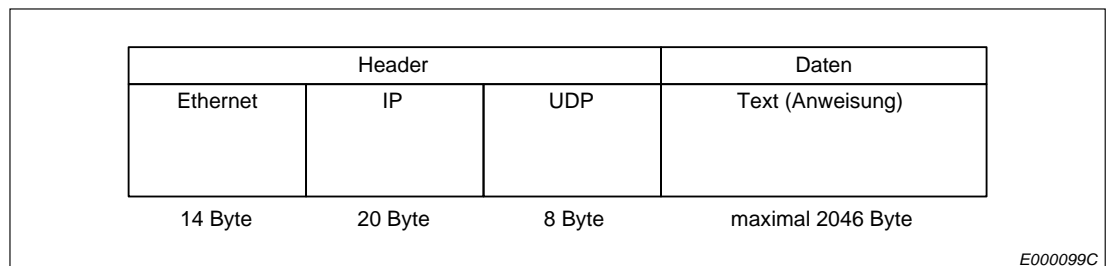
## 8.5 Datenformate

Beim Datenaustausch über feste Puffer ohne Einhaltung der Übertragungsprozedur bestehen die Informationen immer aus einem Header und den daran anschließenden Nutzdaten.

### 8.5.1 Datenformate bei TCP/IP und UDP/IP



**Abb. 8-9:** Datenformat bei Übertragung mit TCP/IP



**Abb. 8-10:** Datenformat bei Übertragung mit UDP/IP

#### HINWEIS

Bei der Kommunikation mit festen Puffern ohne Prozedur werden alle Daten, die auf dem Header folgen, als Informationen behandelt. Ein Subheader oder eine Angabe zur Datenlänge, wie bei der Kommunikation über feste Puffer mit Prozedur (Abschnitt 7.5), existiert hier nicht.

### 8.5.2 Inhalt der ausgetauschten Daten

#### Header

Der Header enthält Informationen zu TCP/IP oder UDP/IP. Vom Anwender ist keine Einstellung erforderlich.

#### Übertragene Informationen

Die bis zu 2046 Bytes werden – unabhängig von der Einstellungen der Netzwerkparameter (siehe Abschnitt 5.5.2) – binärcodiert übertragen.

## 8.6 Broadcast-Funktion mit UDP/IP

Beim Rundfunk werden von einer Sendestation aus gleichzeitig viele Empfänger mit Information versorgt oder unterhalten. Ein einzelner Empfänger (Hörer) wird nicht direkt angesprochen. Mit der Broadcast-Funktion der Ethernet-Module (Broadcast (engl.) = Rundfunk) werden gleichzeitig Daten an mehrere Stationen zu übertragen, die am selben Ethernet-Netzwerk angeschlossen sind.

### HINWEISE

Bei der Broadcast-Funktion muss in der Empfangsstation geprüft werden, ob die Daten für diese Station relevant sind.

Alle Einstellungen für die Broadcast-Funktion, wie z. B. Port-Nummern, müssen vom Anwender vor der Ausführung der vorgenommen werden.

### 8.6.1 Senden von Daten mit der Broadcast-Funktion

Ein SPS-Programm zum gleichzeitigen Senden von Daten an mehrere Stationen unterscheidet sich nicht von einem Programm zum Senden an eine einzige Station, wie es in Abs. 8.3 dargestellt ist. Die Broadcast-Funktion wird bei der Parametrierung des Netzwerks festgelegt.

#### Einstellungen in den Netzwerk-Parametern

Um Daten mit der Broadcast-Funktion übertragen zu können, muss die IP-Adresse der Partnerstation auf FFFFFFFFH eingestellt werden. Dazu öffnen Sie das Dialogfenster zur Parametrierung des Netzwerks (Kap. 5.5) und klicken auf das Schaltfeld **Verbindungs-Einstellungen**:

	Protokoll	Offenes System	Fixed Buffer	Fixed Buffer mit Prozedur	Paarige Verbindung	Verbindungsüberwachung	Lokale Port-Nr.	Ziel IP-Adresse	Ziel-Port-Nr.
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15	UDP		Senden	nicht möglich	Keine Pa	Nicht bestätig	0800	Simulan	0801
16									

**Abb. 8-11:** Parametrierung von Verbindung 15 zur Sendung mit der Broadcast-Funktion. Die Port-Nummer des Ethernet-Moduls ist 0800H.

#### Protokoll

Wählen Sie **UDP**

#### Offenes System

Hier ist bei UDP keine Einstellung möglich.

#### Fixed Buffer (Feste Puffer)

Wählen Sie **Senden**.

### Fixed Buffer mit Prozedur

Wählen Sie „nicht möglich“ (Kommunikation mit festen Puffern **ohne** Prozedur)

### Paarige Verbindung

Für die Broadcast-Funktion wählen Sie bitte „**keine Paare**“

### Verbindungsüberwachung

Wählen Sie „**Nicht bestätigt**“

### Lokale Port-Nr.

Geben Sie hier die Port-Nummer des Ethernet-Moduls als hexadezimale Zahl an. Stimmen Sie sich bei der Vergabe der Port-Nummer mit ihrem Netzwerkadministrator ab. Die Port-Nr. darf noch nicht vergeben sein.

Einstellbereich: 401H bis 1387H und 138BH bis FFFE H

### Ziel IP-Adresse

Wenn Sie in der Zeile der Verbindung klicken, die momentan parametrier wird, öffnet sich ein Dialogfenster zur Einstellung der IP-Adresse der Zielstation:



**Abb. 8-12:**

Wählen Sie als Eingabeformat für die IP-Adresse „**HEX**“

Nachdem Sie die IP-Adresse **FF.FF.FF.FFH** eingegeben haben, klicken Sie auf **OK**. Als Ziel IP-Adresse wird danach im Dialogfenster für die Verbindungseinstellungen als Kennzeichnung für die Broadcast-Funktion „**Simultan**“ angezeigt.

### Ziel-Port-Nr.

Geben Sie die Port-Nummer der Zielstation als hexadezimale Zahl an. Stimmen Sie sich bei der Vergabe der Port-Nummer mit ihrem Netzwerkadministrator ab.

Einstellbereich: 401H bis FFFE H

## 8.6.2 Empfang von Daten mit der Broadcast-Funktion

Ein SPS-Programm, das Daten aus dem Ethernet-Modul in die SPS-CPU überträgt, die über die Broadcast-Funktion empfangen wurden, unterscheidet sich nicht von einem Programm zum Auslesen von Daten, die gezielt an das Ethernet-Modul gesendet wurden (siehe Abschnitt 8.4). Die Broadcast-Funktion wird bei der Parametrierung des Netzwerks festgelegt.

### Einstellungen in den Netzwerk-Parametern

Um Daten mit der Broadcast-Funktion empfangen zu können, muss die Ziel IP-Adresse auf FFFFFFFFH und die Ziel-Port-Nr. auf FFFFH eingestellt werden. Dazu öffnen Sie das Dialogfenster zur Parametrierung des Netzwerks (siehe Abschnitt 5.5) und klicken auf das Schaltfeld **Verbindungs-Einstellungen**:

	Protokoll	Offenes System	Fixed Buffer	Fixed Buffer mit Prozedur	Paarige Verbindung	Verbindungsüberwachung	Lokale Port-Nr.	Ziel IP-Adresse	Ziel-Port-Nr.
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16	UDP		Empfang	nicht möglich	Keine Pa	Nicht bestätig	0801	Simultan	FFFF

**Abb. 8-13:** Parametrierung von Verbindung 16 für den Broadcast-Empfang

#### Protokoll

Wählen Sie **UDP**

#### Offenes System

Hier ist bei UDP keine Einstellung möglich.

#### Fixed Buffer (Feste Puffer)

Wählen Sie **Empfangen**.

#### Fixed Buffer mit Prozedur

Wählen Sie „nicht möglich“ (Kommunikation mit festen Puffern **ohne** Prozedur)

#### Paarige Verbindung

Für die Broadcast-Funktion wählen Sie bitte „**keine Paare**“

#### Verbindungsüberwachung

Wählen Sie „**Nicht bestätigt**“

**Lokale Port-Nr.**

Geben Sie hier die Port-Nummer des Ethernet-Moduls als hexadezimale Zahl an. Stimmen Sie sich bei der Vergabe der Port-Nummer mit ihrem Netzwerkadministrator ab. Die Port-Nr. darf noch nicht vergeben sein.

Einstellbereich: 401H bis 1387H und 138BH bis FFFEH

**Ziel IP-Adresse**

Wenn Sie in der Zeile der Verbindung klicken, die momentan parametrisiert wird, öffnet sich ein Dialogfenster zur Einstellung der IP-Adresse der Zielstation:



**Abb. 8-14:**

Wählen Sie als Eingabeformat für die IP-Adresse „HEX“

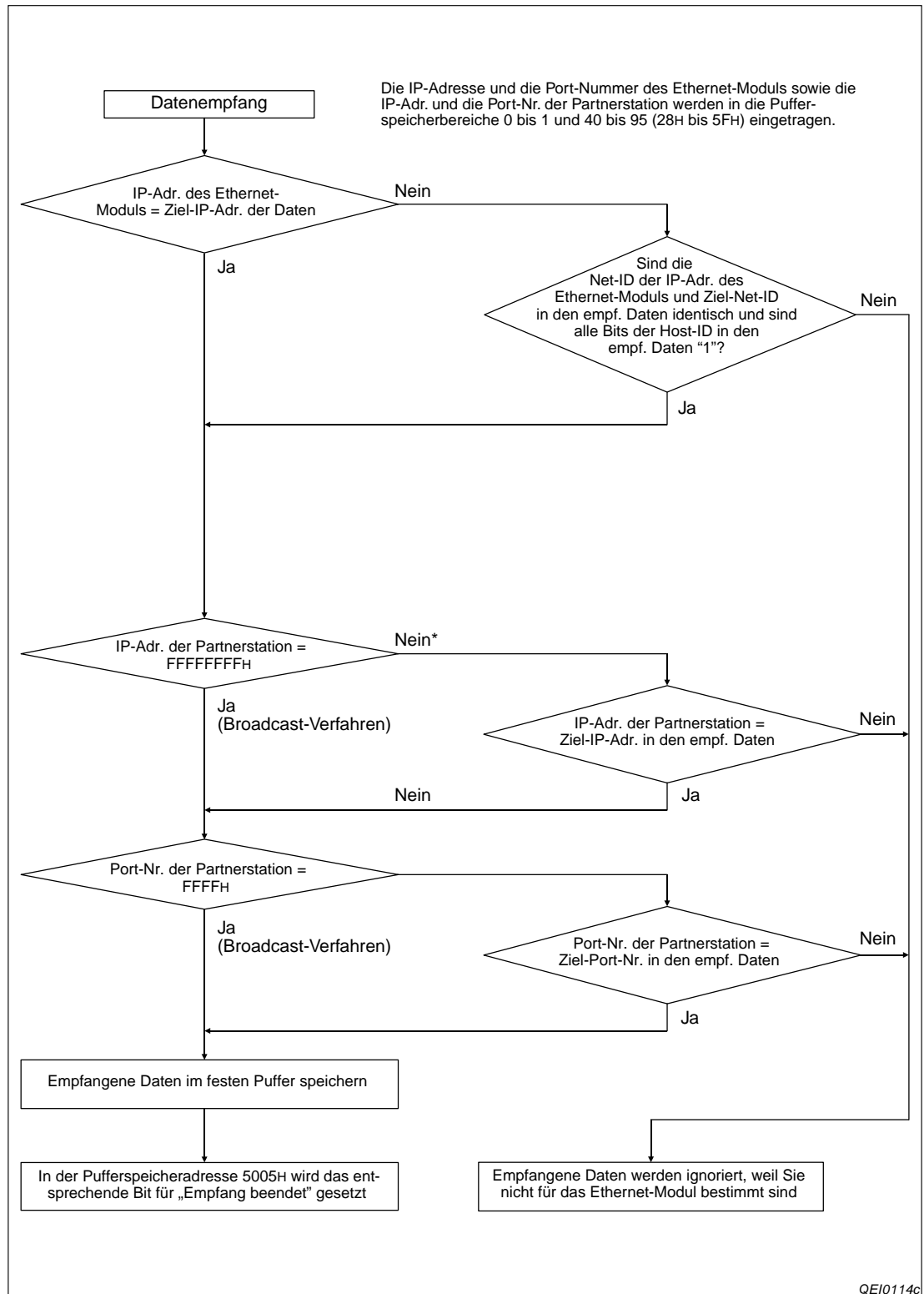
Nachdem Sie die IP-Adresse **FF.FF.FF.FFH** eingegeben haben, klicken Sie auf **OK**. Als Ziel IP-Adresse wird danach im Dialogfenster für die Verbindungseinstellungen als Kennzeichnung für die Broadcast-Funktion „**Simultan**“ angezeigt.

**Ziel-Port-Nr.**

Geben Sie als Port-Nummer der Partnerstation **FFFFH** an.



Das folgenden Ablaufdiagramm zeigt die interne Verarbeitung des Ethernet-Moduls beim Empfang von Daten:



**Abb. 8-12:** Das Ethernet-Modul prüft, ob die empfangenden Daten über die Broadcast-Funktion oder gezielt gesendet wurden

\* Wenn alle Bits der Host-ID innerhalb der Ziel-IP-Adresse in den empfangenen Daten auf „1“ gesetzt sind, wird bei dieser Abfrage mit „Ja“ verzweigt.

### 8.6.3 Hinweise zur Broadcast-Funktion

- Die speziellen Port-Nummern für die Broadcast-Funktion sind vom Anwender zu parametrieren.
- Mit der Broadcast-Funktion können Daten zu allen Stationen übertragen werden, die am selben Netzwerk wie das Ethernet-Modul abgeschlossen sind.

In jeder Station, die die im Broadcast-Verfahren übertragenen Daten empfangen hat, muss geprüft werden, ob die Daten für diese Station relevant sind oder ob sie ignoriert werden können. Wenn festgestellt wird, dass die Daten für diese Station bestimmt sind, muss die Station keine Quittierung an die Sendestation schicken, das Ethernet-Modul übernimmt dies automatisch.

- Maximal können 2046 Bytes übertragen werden. Wenn grössere Datenmengen übertragen werden sollen, müssen die Daten in der Sendestation aufgeteilt werden.
- Stellen Sie für die Broadcast-Funktion die Verbindungsüberwachung auf „**nicht bestätigt**“ ein.
- Ein Ethernet-Modul speichert die empfangenen Daten in einem internen Speicher des Betriebssystems, bis der aktuelle Empfangsprozess abgeschlossen ist. Daten, die mit der Broadcast-Funktion Daten empfangen werden und die diese Speicherkapazität (ca. 40 kByte) überschreiten, werden verworfen.

## 8.7 Programmierung

### 8.7.1 Hinweise

- Voraussetzung für den Datenaustausch mit festen Puffern ist, dass das Ethernet-Modul initialisiert wurde und die entsprechende Verbindung aufgebaut ist.
- Zu dem Zeitpunkt, an dem das ETHERNET-Modul ein Bit in der Pufferspeicheradresse 5000H setzt („Verbindung aufgebaut“), müssen die Parameter für das Ethernet-Modul in die SPS übertragen worden sein.
- Bei der parametrisierten und im Pufferspeicher abgelegten Verbindung wird die Anzahl der Daten, die zwischen SPS-CPU und Ethernet-Modul ausgetauscht werden, in der Einheit „Byte“ übergeben. Wenn während der Übertragung diese Angabe überschritten wird, wird ein Übertragungsfehler gemeldet und die Übertragung nicht ausgeführt.
- Verwenden Sie zum Senden von Daten eine BUFSND- und zum Empfang der Daten eine BUFRCV-Anweisung, um die Daten im Hauptprogramm zu lesen oder eine BUFRCVS-Anweisung, um die Daten in einem Interrupt-Programm in die SPS-CPU zu übertragen.
- Empfangene Daten einer Verbindung dürfen nicht gleichzeitig im Hauptprogramm und in einem Interrupt-Programm gelesen werden. Verwenden Sie entweder eine BUFRCV- oder eine BUFRCVS-Anweisung zum Übertragen der Daten in die SPS-CPU.
- Bei einer UDP-Verbindung kann bei einer aufgebauten Verbindung die Partnerstation gewechselt werden, bevor Daten gesendet oder empfangen werden, indem die entsprechenden Einträge im Pufferspeicher des Ethernet-Moduls verändert werden. Dadurch können Daten nacheinander zu verschiedenen Stationen gesendet werden. Um Kommunikationsfehler zu vermeiden, muss die Umschaltung der Stationen sorgfältig geprüft werden.
- Wenn eine Verbindung zur Übertragung fester Puffer ohne Einhaltung einer Übertragungsprozedur aufgebaut ist, kann diese Verbindung nicht gleichzeitig für andere Übertragungsarten (feste Puffer mit Prozedur, Puffer mit freiem Zugriff, MC-Protokoll) verwendet werden.
- Bei der Kommunikation über feste Puffer ohne Prozedur wird die Datenlänge nicht mit übertragen. Das Ethernet-Modul speichert die empfangenen Daten und setzt in der Pufferspeicheradresse 5005H ein Bit für die Verbindung, über die Daten empfangen wurden. Zur Identifizierung der Daten wird empfohlen, mit den Nutzdaten Angaben über die Länge und Art der Daten zu versenden.

### 8.7.2 Programmbeispiel

Die Programmierung in der SPS für das Senden und Auslesen der Daten, die ohne Abwicklung einer Übertragungsprozedur in einen festen Puffer eingetragen werden, entspricht der Programmierung für das Senden und Auslesen der Daten, die unter Einhaltung einer Übertragungsprozedur übertragen werden. Die Prozedur wird in den Parametern ausgewählt (siehe Abschnitt 6.5) und vom Ethernet-Modul selbsttätig gesteuert.

Ein Programmbeispiel ist im Abschnitt 7.6 beschrieben.

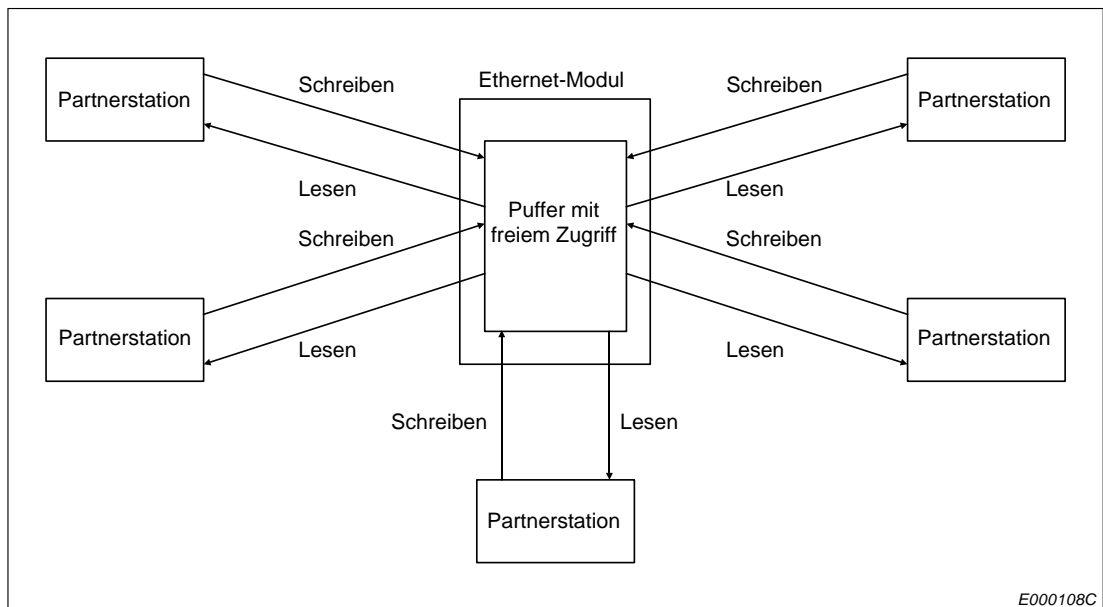


# 9 Puffer mit freiem Zugriff

## 9.1 Übersicht

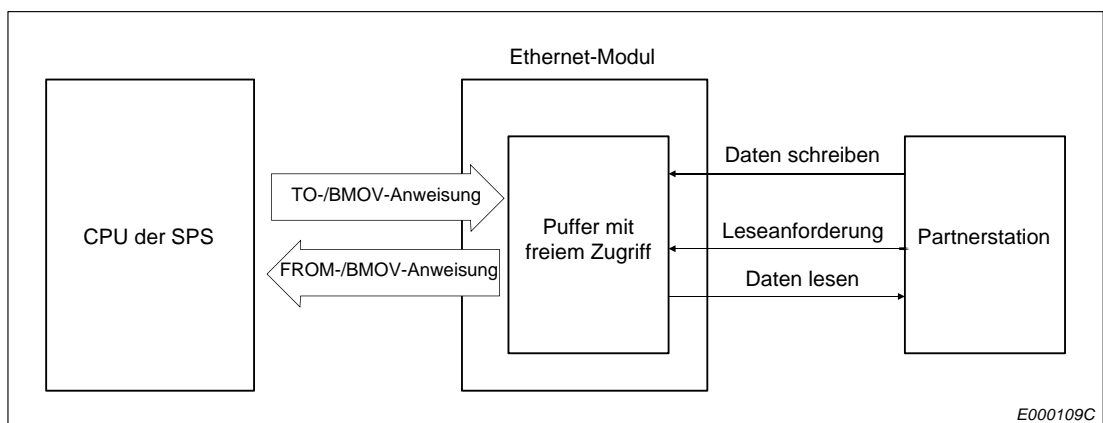
Im Ethernet-Modul steht allen Stationen, die am Netzwerk angeschlossen sind, ein gemeinsamer Speicherbereich zur Verfügung. Durch Schreib- und Leseanforderungen der Partnerstationen werden Daten in diesen Puffer eingetragen und ausgelesen. Diese Zugriffe finden asynchron zum Ablauf des SPS-Programmes statt. Falls eine Synchronisierung erforderlich ist, sollte die Kommunikation über feste Puffer ausgeführt werden.

**HINWEIS** | Es können nicht gleichzeitig E-Mails aus dem Ablaufprogramm heraus gesendet oder empfangen und der Puffer mit freiem Zugriff genutzt werden. Das Senden von E-Mails bei einem bestimmten Ereignis in der SPS und die Kommunikation über den Puffer mit freiem Zugriff ist jedoch gleichzeitig möglich.



E000108C

Abb. 9-1: Freier Zugriff auf den Puffer durch alle angeschlossenen Stationen



E000109C

Abb. 9-2: Datenfluss bei der Kommunikation über den Puffer mit freiem Zugriff

Außer Ethernet-Modulen (einschließlich Modulen der MELSEC QnA-Serie) können alle am selben Netzwerk oder über einen Router mit dem Ethernet-Modul verbundenen Geräte auf den gemeinsamen Speicherbereich zugreifen. Die Kommunikation über den Puffer mit freiem Zugriff kann nicht für den Datenaustausch zwischen speicherprogrammierbaren Steuerungen verwendet werden.

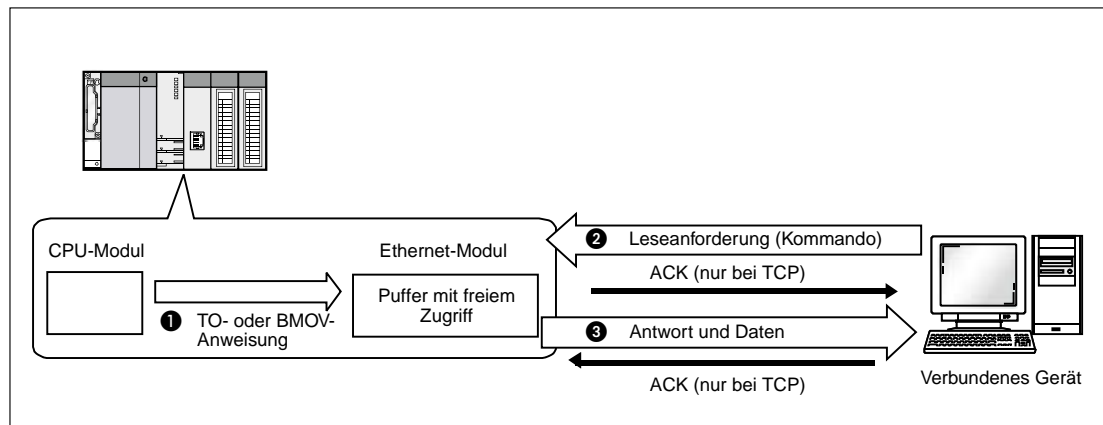
**HINWEIS**

Der Datenaustausch über den Puffer mit freiem Zugriff kann nur über Verbindungen abgewickelt werden, die bereits für die Kommunikation über feste Puffer mit Prozedur geöffnet sind.

Die Kommunikation über den Puffer mit freiem Zugriff verläuft asynchron zum SPS-Programm. Wenn eine Synchronisierung erforderlich ist, sollte der Datenaustausch zwischen der Partnerstation und der SPS-CPU über feste Puffer mit Prozedur abgewickelt werden.

### 9.1.1 Leseanforderung durch ein verbundenes Gerät

Ein verbundenes Gerät kann Daten nicht direkt aus dem gemeinsamen Speicherbereich lesen. Es teilt dem Ethernet-Modul zuerst mit, dass es Daten haben möchte. Das Ethernet-Modul sendet daraufhin die gewünschten Daten an das anfordernde Gerät.

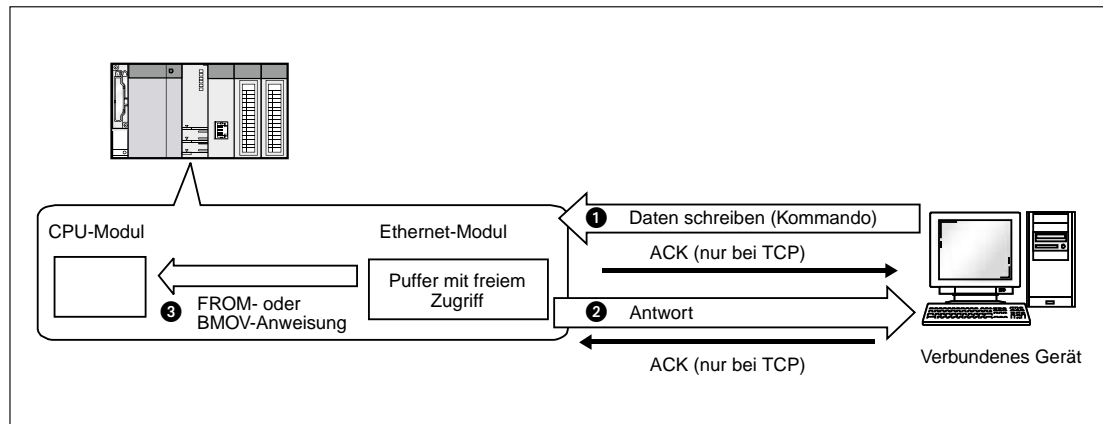


**Abb. 9-3:** Leseanforderung durch ein verbundenes Gerät

- ❶ Daten werden mit einer TO- oder BMOV-Anweisung in den Pufferbereich mit freiem Zugriff eingetragen.
- ❷ Asynchron zum Eintrag der Daten in ❶ sendet das verbundene Gerät eine Leseanforderung. Für das Ethernet-Modul entspricht dies dem Empfang eines Kommandos.
- ❸ Nach dem Empfang der Leseanforderung vom verbundenen Gerät sendet das Ethernet-Modul die Daten im Puffer mit freiem Zugriff an das verbundene Gerät, dass die Leseanforderung gesendet hat. (Das Ethernet-Modul sendet ein Reaktionstelegramm).

### 9.1.2 Schreiben in den Puffer durch ein verbundenes Gerät

In dem gemeinsamen Speicherbereich im Ethernet-Modul kann ein verbundenes Gerät Daten eintragen, ohne dies vorher ankündigen zu müssen.

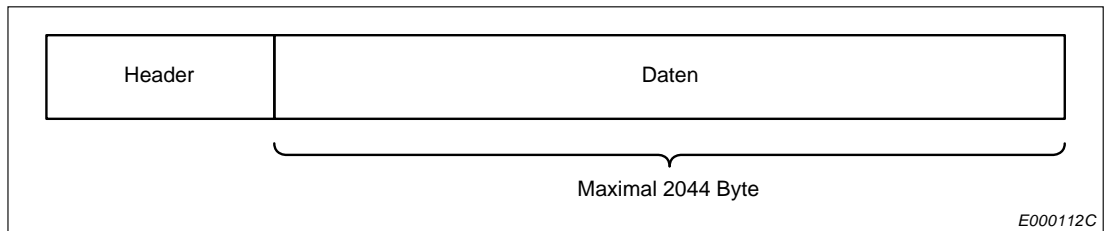


**Abb. 9-4:** Eintrag von Daten in den gemeinsamen Speicherbereich durch ein verbundenes Gerät

- ➊ Die Partnerstation schreibt Daten in den Pufferbereich mit freiem Zugriff. Für das Ethernet-Modul entspricht dies dem Empfang eines Kommandos.
- ➋ Das Ethernet-Modul legt die Daten in den Puffer mit freiem Zugriff ab und sendet ein Reaktionstelegramm an den Absender der Daten.
- ➌ Die empfangenen Daten werden asynchron mit der Übermittlung der Daten (➊ und ➋) mit einer FROM- oder BMOV-Anweisung in die SPS-CPU übertragen.

## 9.2 Datenformate

Beim Datenaustausch mit dem Puffer mit freiem Zugriff bestehen die übermittelten Daten aus einem Header und den darauf folgenden Nutzdaten.



**Abb. 9-5:** Aufbau eines Datenpaketes bei der Kommunikation über den freien Puffer

Der Header wird den Sendedaten vom Ethernet-Modul automatisch hinzugefügt und von den empfangenen Daten ebenfalls automatisch abgezogen. Als Anwender brauchen Sie sich also nicht um den Header zu kümmern.

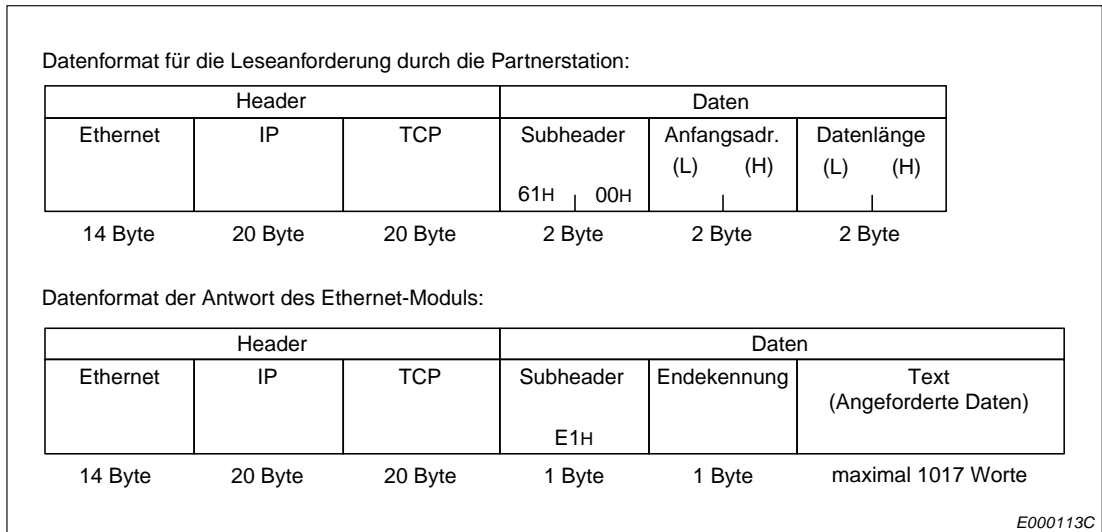
Beim Subheader ist ebenfalls keine Einstellung durch den Anwender notwendig.

Die Nutzdaten können entweder binärcodiert oder im ASCII-Format übertragen werden (Abschnitt 3.4). Die Einstellung der Codierung wird bei der Parametrierung des Netzwerks (Abschnitt 5.5.2) vorgenommen.

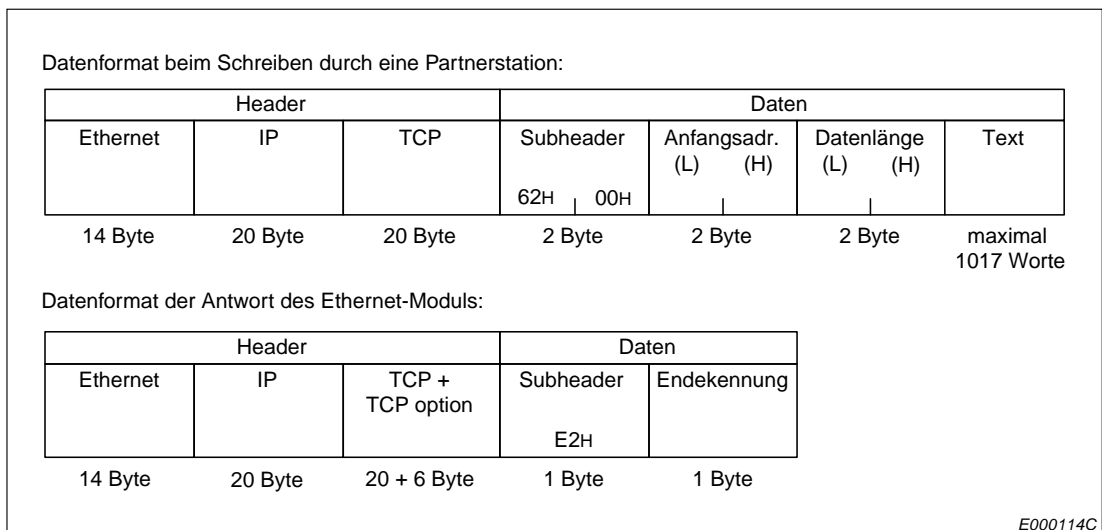


### 9.2.1 Datenformat bei binärcodierten Daten

#### Bei Verwendung von TCP/IP



**Abb. 9-6:** Datenformat bei einer Leseanforderung (binäre Codierung und TCP/IP)



**Abb. 9-7:** Datenformat beim Schreiben (binäre Codierung und TCP/IP)

**Bei Verwendung von UDP/IP**

Datenformat für die Leseanforderung durch die Partnerstation:

Header			Daten		
Ethernet	IP	UDP	Subheader	Anfangsadr. (L) (H)	Datenlänge (L) (H)
14 Byte	20 Byte	8 Byte	61H   00H 2 Byte	2 Byte	2 Byte

Datenformat der Antwort des Ethernet-Moduls:

Header			Daten		
Ethernet	IP	UDP	Subheader	Endekennung	Text (Angeforderte Daten)
14 Byte	20 Byte	8 Byte	E1H 1 Byte	1 Byte	maximal 1017 Worte

*E000115C*

**Abb. 9-8:** Datenformat bei einer Leseanforderung (binäre Codierung und UDP/IP)

Datenformat bei der Schreibanforderung durch die Partnerstation:

Header			Daten			
Ethernet	IP	UDP	Subheader	Anfangsadr. (L) (H)	Datenlänge (L) (H)	Text
14 Byte	20 Byte	8 Byte	62H   00H 2 Byte	2 Byte	2 Byte	maximal 1017 Worte

Datenformat der Antwort des Ethernet-Moduls:

Header			Daten	
Ethernet	IP	UDP	Subheader	Endekennung
14 Byte	20 Byte	8 Byte	E2H 1 Byte	1 Byte

*E000116C*

**Abb. 9-9:** Datenformat beim Schreiben (binäre Codierung und UDP/IP)

## 9.2.2 Datenformat bei Übertragung im ASCII-Format

### Bei Verwendung von TCP/IP

Datenformat der Leseanforderung durch die Partnerstation:

Header			Daten							
Ethernet	IP	TCP	Subheader				Anfangsadr.		Datenlänge	
			„6“ 36H	„1“ 31H	„0“ 30H	„0“ 30H	(H)	(L)	(H)	(L)
14 Byte	20 Byte	20 Byte	4 Byte				4 Byte		4 Byte	

Datenformat der Antwort des Ethernet-Moduls:

Header			Daten					
Ethernet	IP	TCP	Subheader				Endekennung	Text (Angeforderte Daten)
			„E“ 45H	„1“ 31H	„0“ 30H	„0“ 30H		
14 Byte	20 Byte	20 Byte	4 Byte				2 Byte	maximal 1016 Worte

*E000117C*

**Abb. 9-10:** Datenformat bei einer Leseanforderung (ASCII-Format und TCP/IP)

Datenformat beim Schreiben durch eine Partnerstation:

Header			Daten								
Ethernet	IP	TCP	Subheader				Anfangsadr.		Datenlänge		Text
			„6“ 36H	„2“ 32H	„0“ 30H	„0“ 30H	(H)	(L)	(H)	(L)	
14 Byte	20 Byte	20 Byte	4 Byte				4 Byte		4 Byte		maximal 1016 Worte

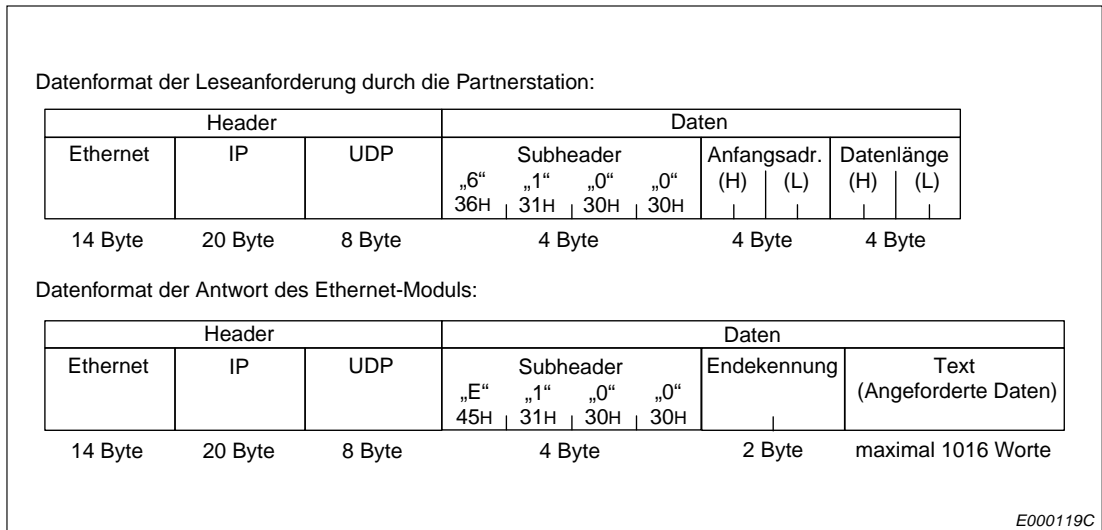
Datenformat der Antwort des Ethernet-Moduls:

Header			Daten				
Ethernet	IP	TCP	Subheader				Endekennung
			„E“ 45H	„2“ 32H	„0“ 30H	„0“ 30H	
14 Byte	20 Byte	20 Byte	4 Byte				2 Byte

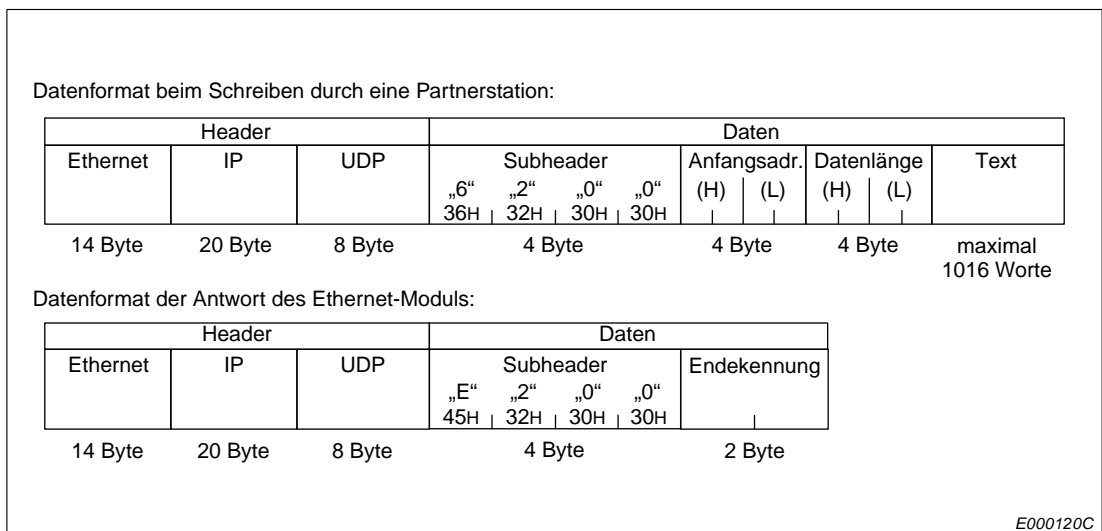
*E000118C*

**Abb. 9-11:** Datenformat beim Schreiben (ASCII-Format und TCP/IP)

**Bei Verwendung von UDP/IP**



**Abb. 9-12:** Datenformat bei einer Leseanforderung (ASCII-Format und UDP/IP)



**Abb. 9-13:** Datenformat beim Schreiben (ASCII-Format und UDP/IP)

### 9.2.3 Inhalt der ausgetauschten Daten

#### Header

Der Header wird von TCP/IP oder UDP/IP beschrieben und ausgewertet. Vom Anwender ist keine Einstellung erforderlich.

#### Subheader

Beim Subheader ist ebenfalls keine Einstellung durch den Anwender notwendig.

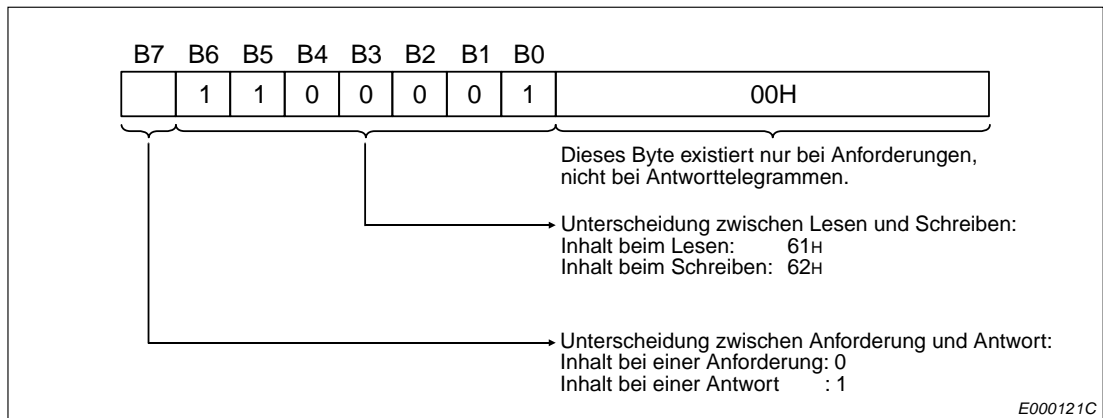


Abb. 9-14: Belegung des Subheaders

● Subheader beim Lesen

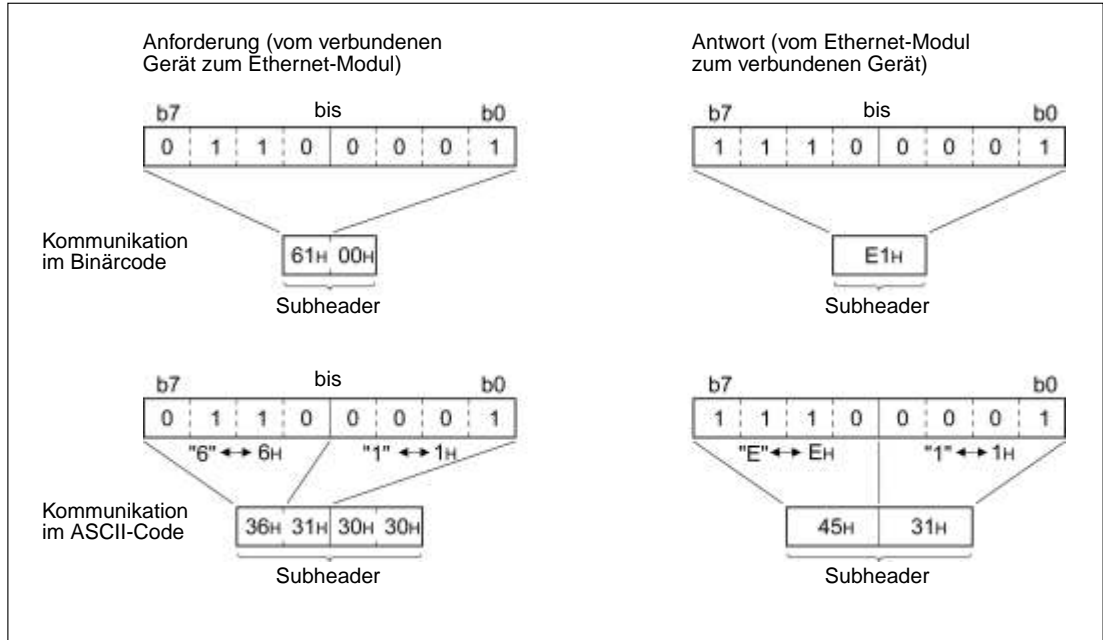


Abb. 9-6 Inhalt des Subheaders beim Lesen aus dem Puffer

● Subheader beim Schreiben

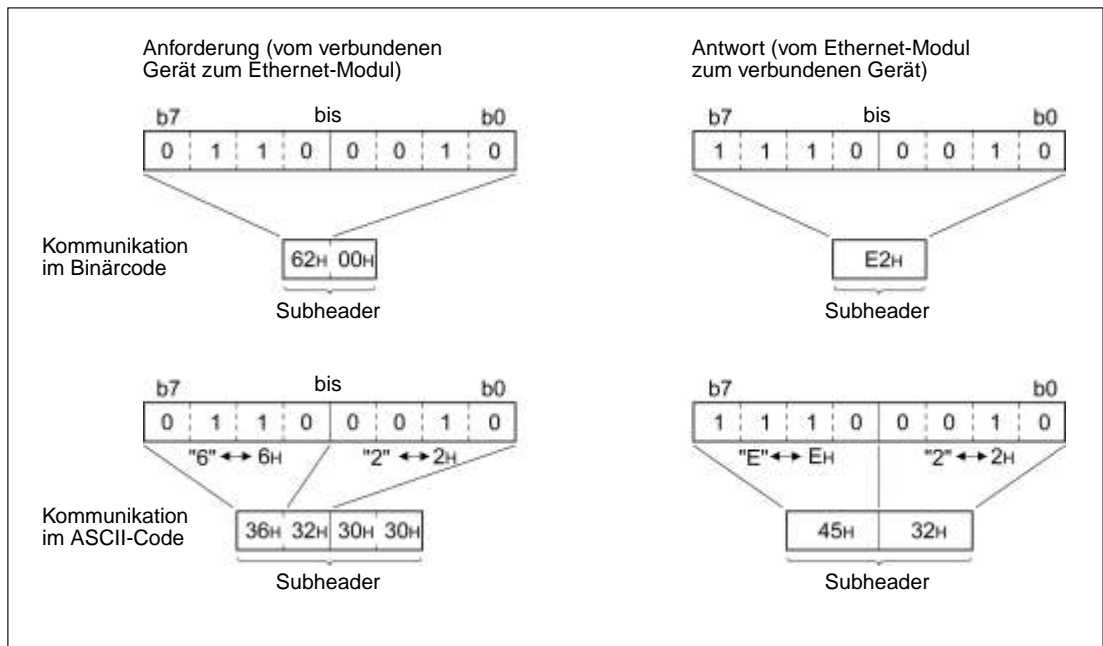


Abb. 9-7 Inhalt des Subheaders beim Schreiben in den Puffer

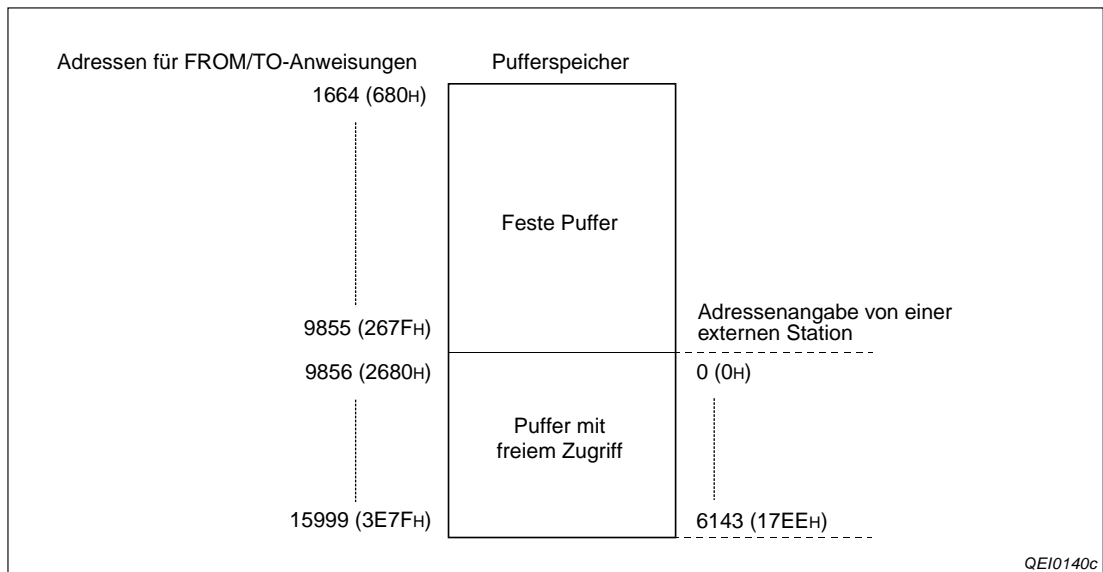
### Anfangsadresse

Die Anfangsadresse verweist auf den Teil im internen Speicher des Ethernet-Moduls, aus dem die Daten gelesen werden sollen bzw. in den die Daten eingetragen werden sollen.

**HINWEIS**

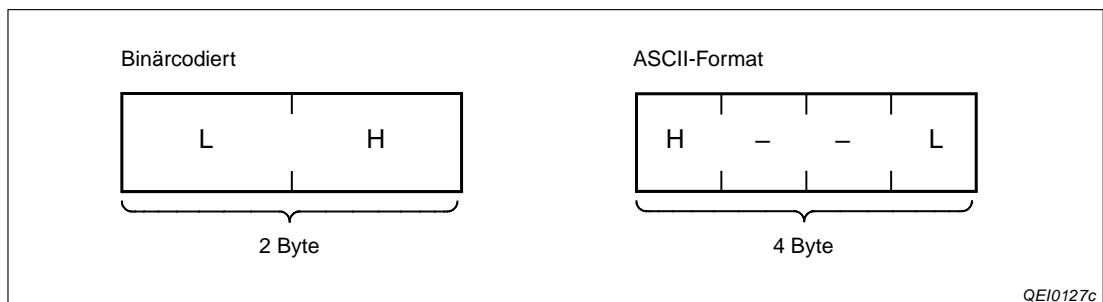
Die Adresse, die beim Zugriff auf den Puffer mit freiem Zugriff durch die SPS-CPU angegeben wird, weicht von der Anfangsadresse ab, die von einer externen Station angegeben wird:

- Die Adresse, die im SPS-Programm für die FROM/TO-Anweisungen angegeben wird, ist eine absolute Adresse im Pufferspeicher des Ethernet-Moduls.
- Die Anfangsadresse, die in den Daten von einer anderen Station übermittelt wird, ist eine relative Adresse im Pufferspeicher des Ethernet-Moduls und bezieht sich auf den Puffer mit freiem Zugriff.



**Abb. 9-15:** Absolute und relative Adressierung

Die Codierung der Anfangsadresse entspricht der Codierung der Nutzdaten. Bei binärcodierten Daten wird auch die Anfangsadresse als binärer Wert dargestellt. Wenn Daten im ASCII-Format übertragen werden, wird die Anfangsadresse ebenfalls als ASCII-Zahl übermittelt.

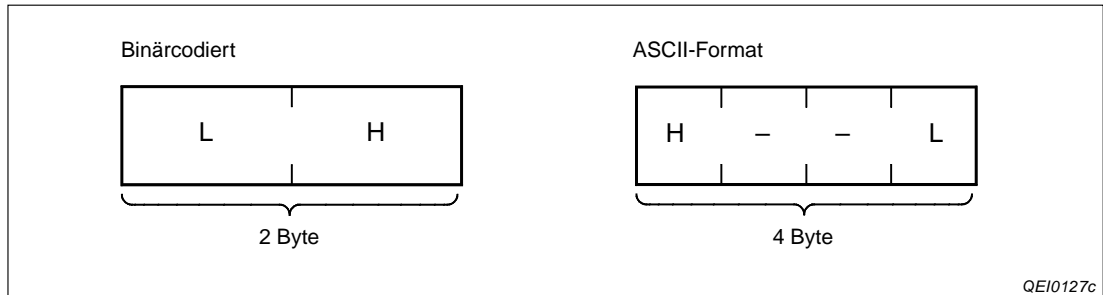


**Abb. 9-16:** Übermittlung der Anfangsadresse

**Datenlänge**

Mit der Datenlänge wird die Anzahl der Datenworte angegeben, die in den Puffer geschrieben bzw. aus dem Puffer gelesen werden soll.

Die Angabe der Datenlänge ist so codiert wie die Nutzdaten. Die Datenlänge wird als binärer Wert dargestellt, wenn die Daten binärcodiert sind. Wenn Daten im ASCII-Format übertragen werden, wird die Datenlänge ebenfalls als ASCII-Zahl übermittelt.



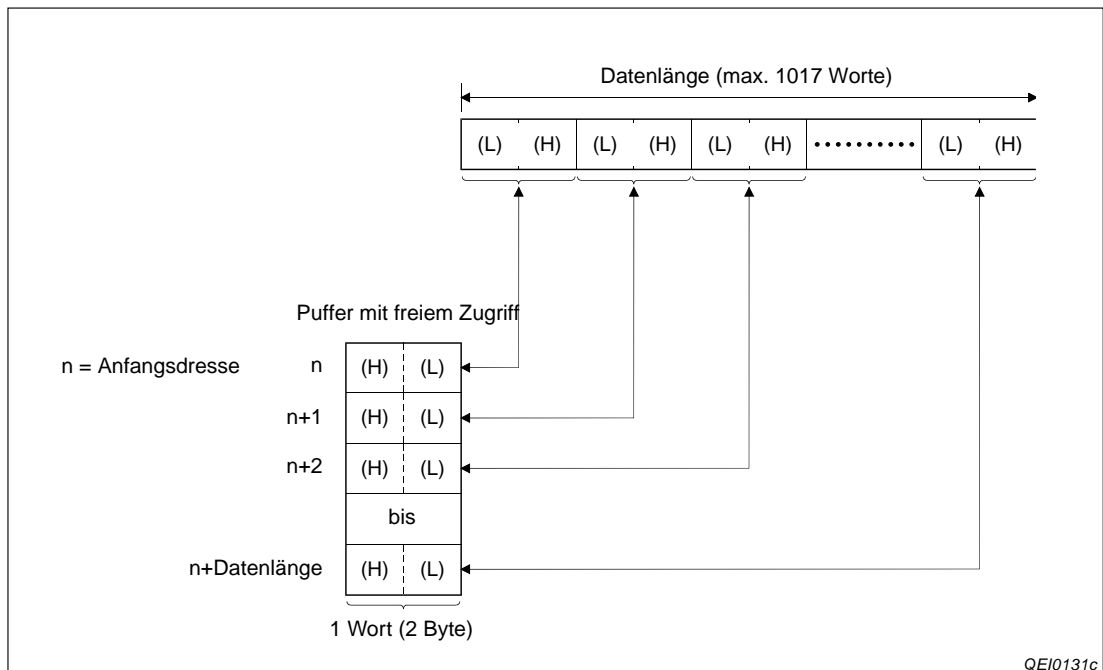
**Abb. 9-17:** Übermittlung der Datenlänge

**HINWEISE**

Bei binärer Codierung können als Datenlänge maximal 1017 Worte angegeben werden. Wenn die Daten im ASCII-Format ausgetauscht werden, können als Datenlänge maximal 508 Worte angegeben werden. Obwohl die übertragene Datenmenge beim ASCII-Format fast gleich groß ist (1016 Worte) können nur ungefähr halb soviel Nutzdaten wie bei binärer Codierung übertragen werden, weil die Daten ASCII-codiert mehr Platz beanspruchen.

**Nutzdaten**

In diesem Teil des Datenpaketes werden die Daten übermittelt, die in den Puffer mit freiem Zugriff eingetragen oder die aus dem Puffer gelesen werden sollen.



**Abb. 9-18:** Bei der Übertragung binärcodierter Daten werden die Daten nicht verändert.



Beim Austausch von Daten im ASCII-Format wird der Inhalt des Puffers vor der Übermittlung an die Partnerstation in das ASCII-Format gewandelt. Empfangene ASCII-Daten werden vor der Speicherung in den Puffer konvertiert.

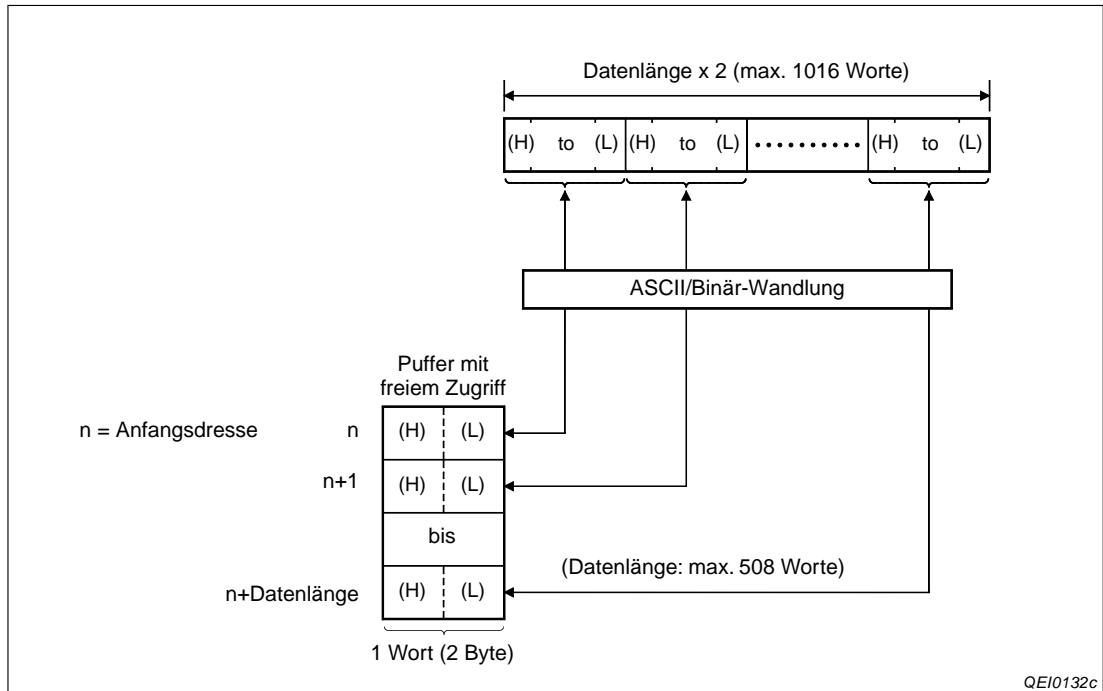


Abb. 9-19: Bei der Übertragung von Daten im ASCII-Format werden die Daten umgewandelt

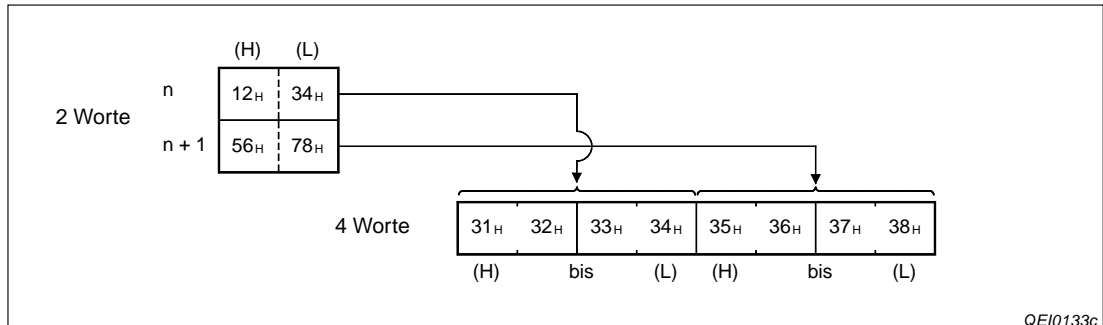


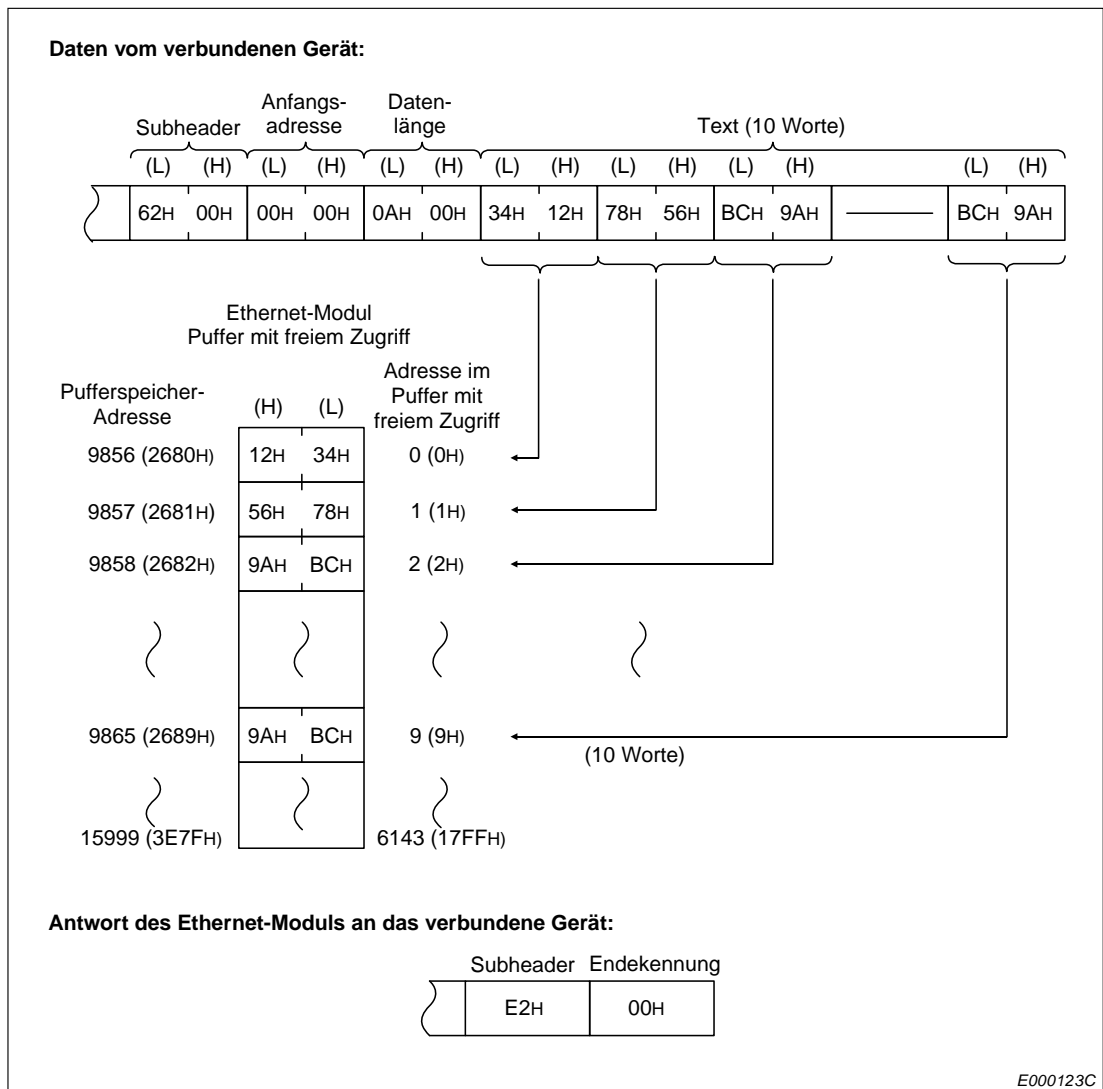
Abb. 9-20: Beispiel für die Wandlung von Binärdaten in das ASCII-Format

### Endekennung

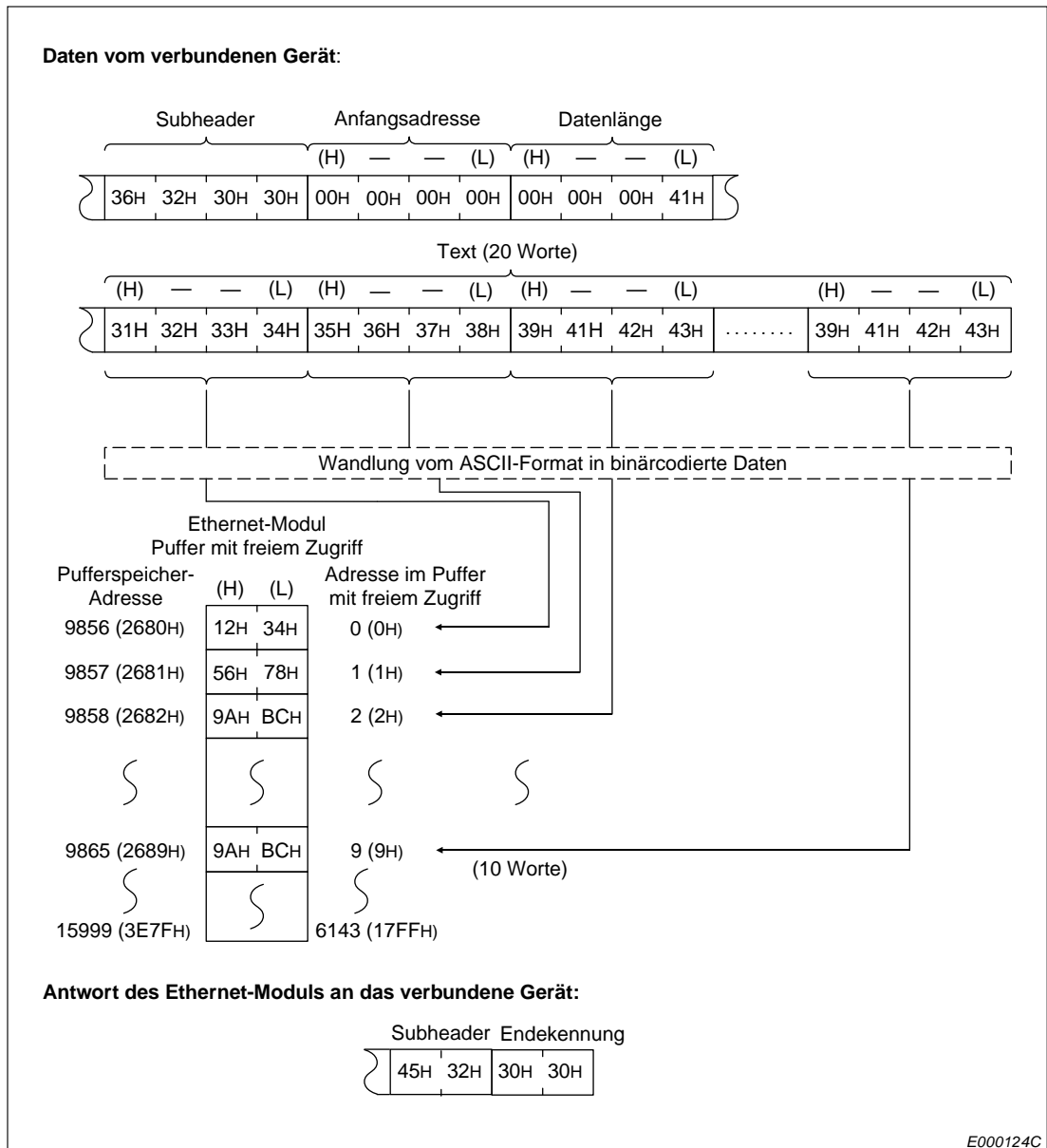
Die Endekennung wird im letzten Byte bzw. im letzten Wort eines Reaktionstelegrammes eingetragen. Bei fehlerfreiem Datenaustausch hat die Endekennung den Wert 00H. Andere Werte deuten auf einen Fehler bei der Datenübertragung hin.

**HINWEIS** | Nähere Informationen zu den Endekennungen finden Sie im Abschnitt 15.4.2.

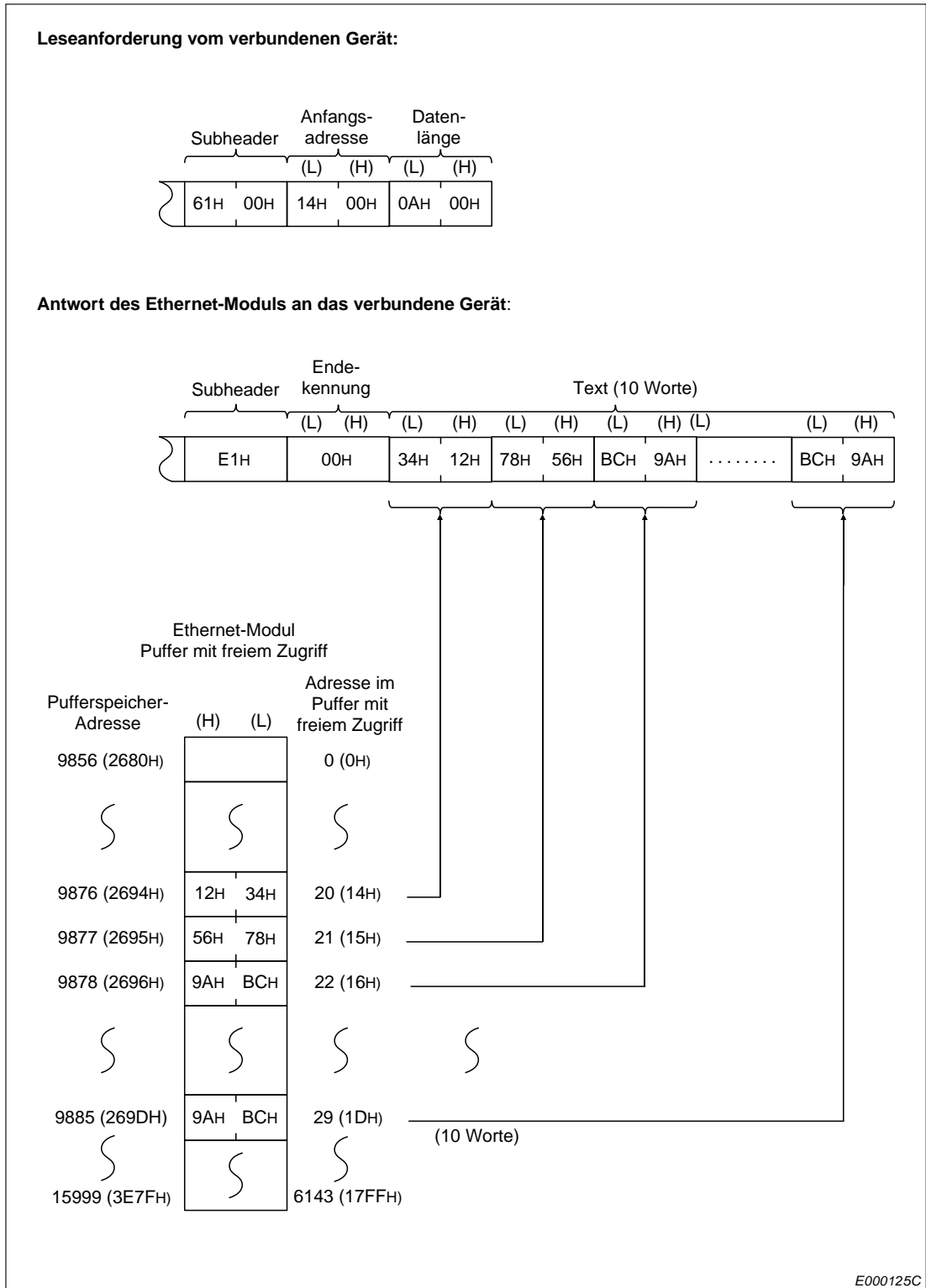
### 9.2.4 Beispiele für Datenformate



**Abb. 9-21:** Schreiben in den Puffer durch das verbundene Gerät (binäre Codierung)

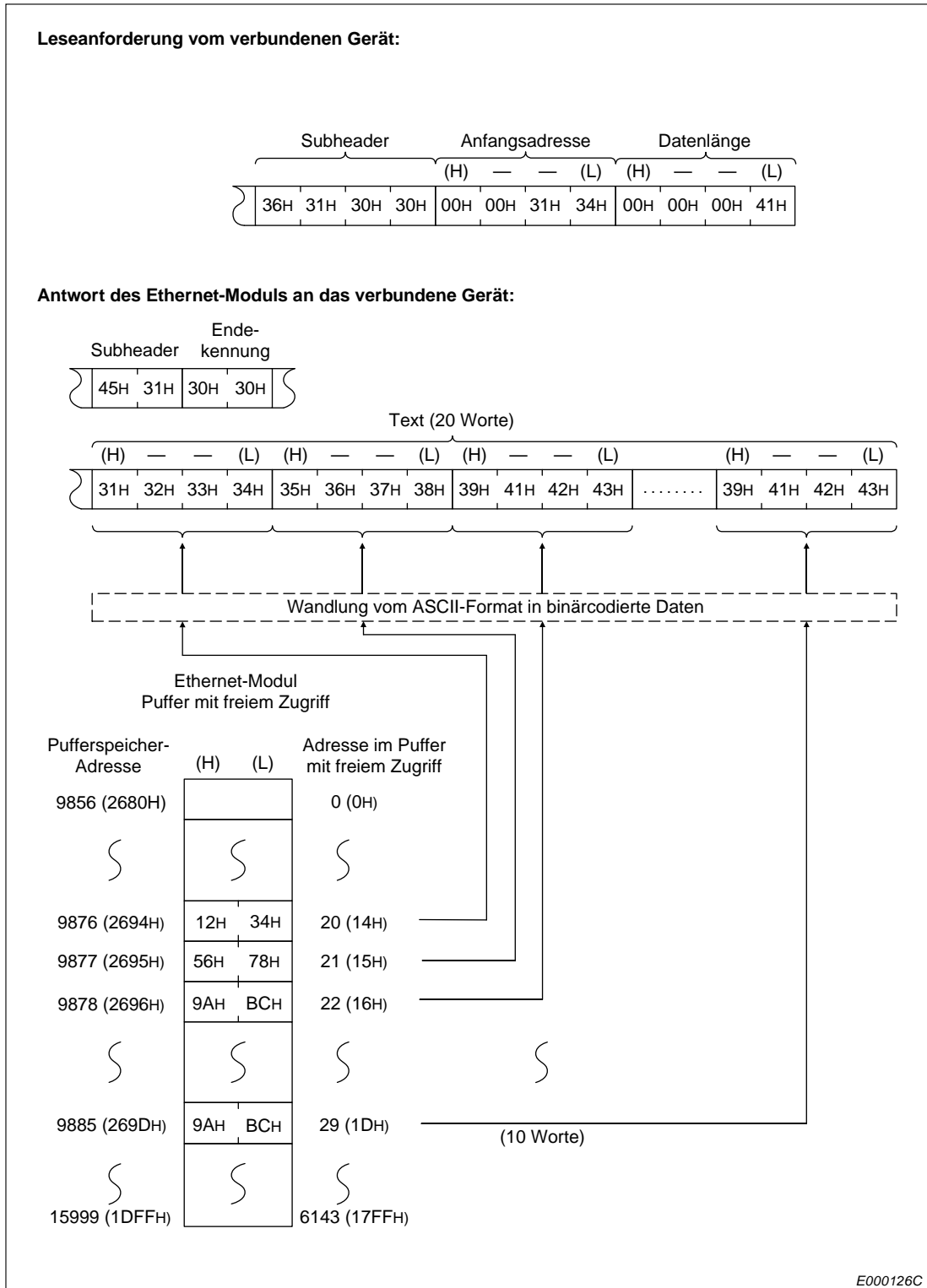


**Abb. 9-22:** Schreiben in den Puffer durch das verbundene Gerät (ASCII-Format)



E000125C

**Abb. 9-23:** Leseanforderung durch das verbundene Gerät (binäre Codierung)



**Abb. 9-19:** Leseanforderung durch das verbundene Gerät (ASCII-Format)

## 9.3 Programmierung

### 9.3.1 Hinweise zur Programmierung

Beachten Sie bei einem Programm zur Kommunikation zwischen dem Ethernet-Modul und externen Geräten über den Puffer mit freiem Zugriff bitte die folgenden Hinweise.

- Um über den Puffer mit freiem Zugriff kommunizieren zu können, muss das Ethernet-Modul initialisiert und die entsprechende Verbindung geöffnet sein.
- Beim Datenaustausch über den Puffer mit freiem Zugriff kann das Senden von Daten an ein externes Gerät nicht durch die SPS-CPU gestartet werden. Das externe Gerät schickt eine Leseanforderung und bekommt die Daten vom Ethernet-Modul.

Die SPS-CPU erhält vom Ethernet-Modul auch keine Empfangsbestätigung, wenn Daten aus der SPS-CPU in den Puffer mit freiem Zugriff transferiert wurden.

Falls eine Synchronisation zwischen SPS-CPU und externen Gerät erforderlich ist, sollte der Datenaustausch über feste Puffer abgewickelt werden.

- Die Adresse, die beim Zugriff auf den Puffer mit freiem Zugriff durch die SPS-CPU angegeben wird, weicht von der Anfangsadresse ab, die von einer externen Station angegeben wird. Die Zusammenhänge sind auf der Seite 9-11 beschrieben.

### 9.3.2 Beispiel zur Kommunikation über den Puffer mit freiem Zugriff

Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel, bei dem verbundenes Gerät Daten in den Puffer mit freiem Zugriff einträgt.

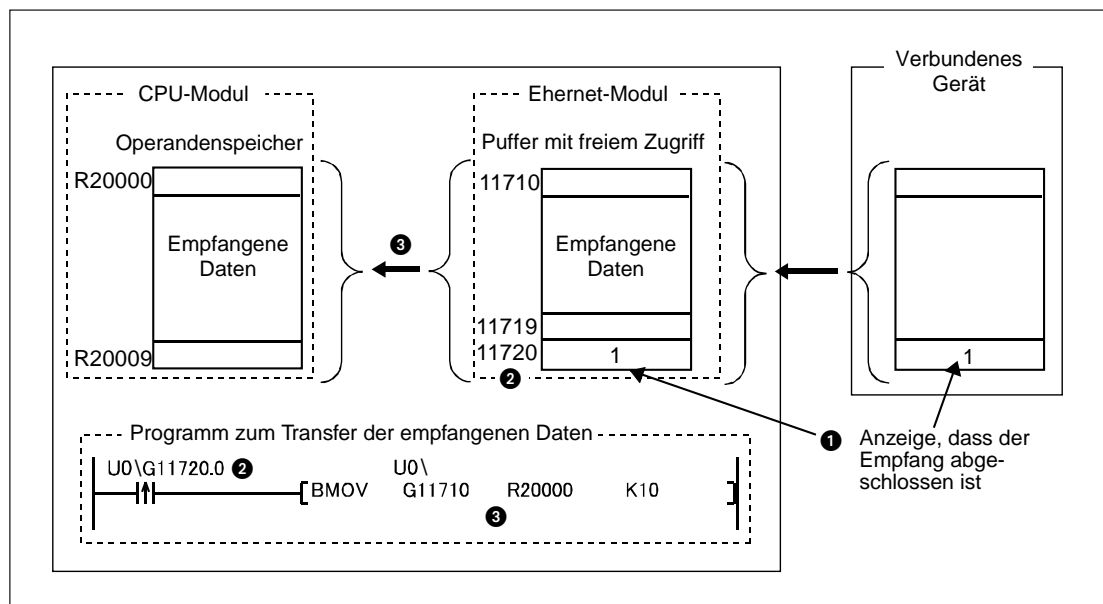


Abb. 9-8: Beispielprogramm zum Transfer der empfangenen Daten in die SPS-CPU

- 1 Das Ende der empfangenen Daten ist gekennzeichnet.
- 2 Der Zustand von Bit 0 der Pufferspeicheradr. 11720 wird überwacht.
- 3 Wenn das Bit 0 den Zustand „1“ hat, werden die Daten aus dem Puffer mit freiem Zugriff in das CPU-Modul transferiert.

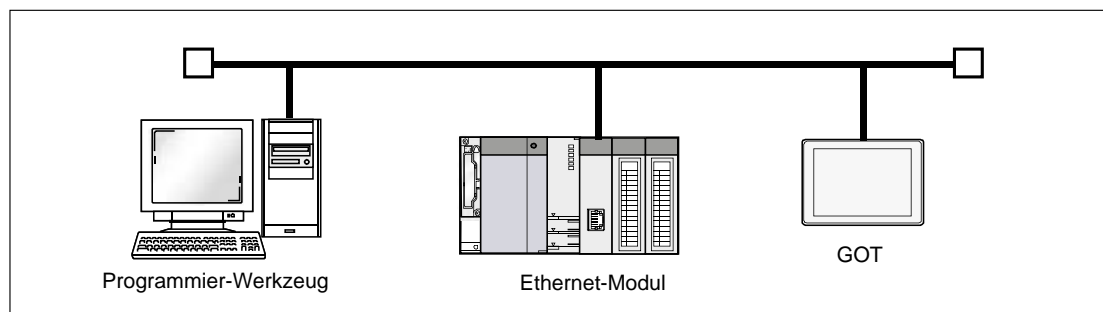
# 10 Verbindung mit MELSOFT-Produkten

In diesem Abschnitt wird die Verbindung eines Ethernet-Moduls mit MELSOFT-Produkten (wie beispielsweise einer Programmier-Software oder der Software MX Component) und grafischen Bediengeräten (GOT) beschrieben.

## 10.1 Anwendungen

### Programmierung und Überwachung über Ethernet

Über Ethernet kann eine SPS mithilfe einer Programmier-Software programmiert und Daten oder Operandenzustände der SPS können angezeigt und verändert werden (MELSOFT-Verbindung), und durch ein grafisches Bediengerät (GOT) kann eine SPS ebenfalls überwacht sowie überprüft werden. Dabei werden alle Vorteile des Ethernet, wie hohe Übertragungsgeschwindigkeit und die Übertragung von Daten über große Entfernungen, genutzt.



**Abb. 10-1:** Über ein Ethernet-Modul können Programmier- und Bediengeräte mit einer SPS verbunden werden

### Gleichzeitige Verbindung mit mehreren MELSOFT-Produkten

Mehrere MELSOFT-Produkte und grafische Bediengeräte können über MELSOFT-Anwendungs-Ports angeschlossen werden.

#### HINWEIS

Eine zur Verbindung mit MELSOFT-Produkten verwendete Verbindung kann nur zum Datenaustausch mit MELSOFT-Produkten und nicht zur Kommunikation mit verbundenen Geräten genutzt werden, die keine MELSOFT-Produkte sind.

- Verbindungen, die TCP/IP nutzen

Mit einem Ethernet-Modul können über eine speziell dafür vorgesehene Systemverbindung und 16 Anwenderverbindungen gleichzeitig bis zu 17 MELSOFT-Produkte verbunden werden.

Grafische Bediengeräte (GOT) können nicht über TCP/IP-Verbindungen verbunden werden. (Verwenden Sie in diesem Fall die UDP/IP-Kommunikation.)

- Verbindungen, die UDP/IP nutzen

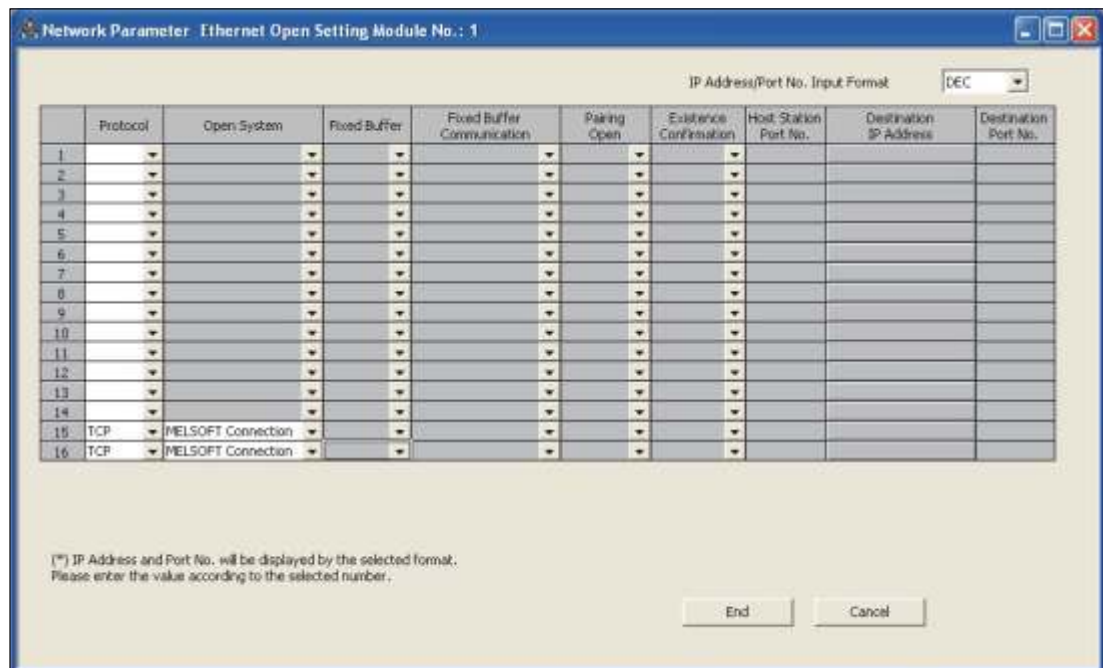
Mit einem Ethernet-Modul können über eine speziell dafür vorgesehene Systemverbindung ein MELSOFT-Produkt und ein grafisches Bediengerät (GOT) verbunden werden.

## 10.2 Einstellungen für die Kommunikation

Die Einstellungen für die Kommunikation mit MELSOFT-Produkten werden in diesem Abschnitt anhand eines Beispiels beschrieben, bei dem ein PC mit installierter Programmier-Software GX Works2 über Ethernet mit einem Ethernet-Modul verbunden wird.

### Verbindungseinstellungen

Nehmen Sie die unten abgebildeten Verbindungseinstellungen vor, und übertragen Sie die Parameter in das CPU-Modul (siehe Abschnitt 6.5).



**Abb. 10-2:** Einstellungen für MELSOFT-Verbindungen

In den folgenden Fällen sind keine Verbindungseinstellungen erforderlich:

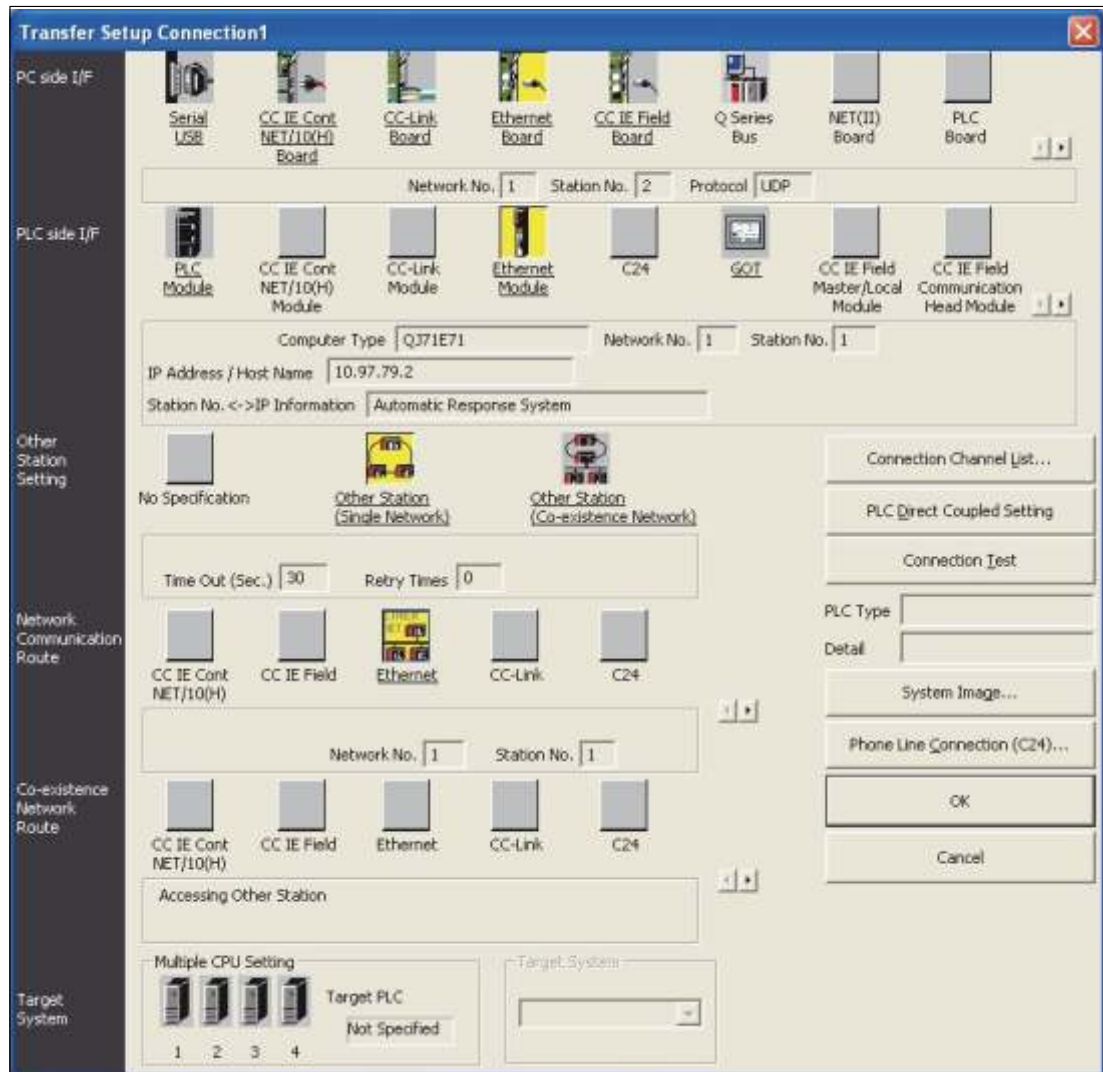
- Wenn nur ein Produkt über TCP/IP-Kommunikation verbunden ist.  
Falls nur ein MELSOFT-Produkt verbunden werden soll, wird die speziell dafür vorgesehene Systemverbindung verwendet.
- Wenn im Netzwerk die UDP/IP-Kommunikation verwendet wird.  
Mehrere Produkte können ohne Verbindungseinstellungen verbunden werden, indem die speziell dafür vorgesehene Systemverbindung verwendet wird.

Falls bei TCP/IP-Kommunikation mehrere Produkte verbunden werden sollen, nehmen Sie bitte Verbindungseinstellungen für das zweite Produkt und weitere Produkte vor.



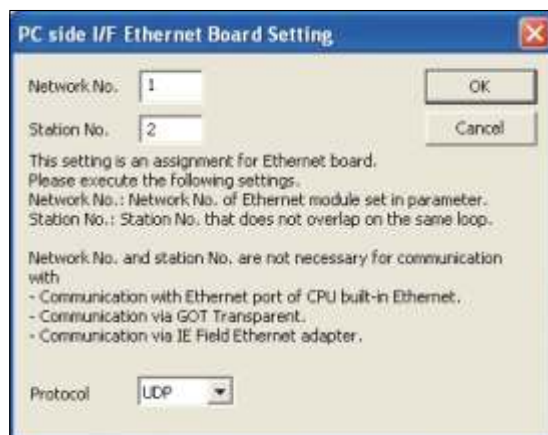
## Übertragungseinstellungen in der Programmier-Software

Wählen Sie dann in den Übertragungseinstellungen für Verbindung 1 (*Connection 1*) der Programmier-Software die Verbindung zur SPS über das Ethernet-Modul.



**Abb. 10-3:** Übertragungseinstellungen in GX Works2 für dieses Beispiel

### ● Schnittstelle im PC einstellen

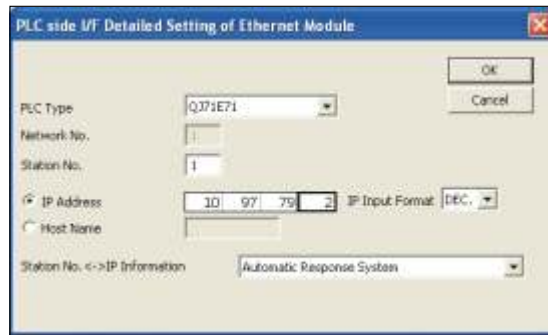


**Abb. 10-4:**

Klicken Sie im Dialogfenster mit den Übertragungseinstellungen unter „PC side I/F“ (Schnittstelle am PC) doppelt auf **Ethernet Board**. Dadurch wird das links abgebildete Dialogfenster geöffnet.

Stellen Sie die Netzwerknummer (Network No.) ein, die auch in den Netzwerkparametern des Ethernet-Moduls angegeben sind. Vergeben Sie eine Stationsnummer (Station No.) die einzigartig ist.

- SPS-seitige Schnittstelle einstellen



**Abb. 10-5:**

Klicken Sie im Dialogfenster mit den Übertragungseinstellungen unter „PLC side I/F“ (Schnittstelle an der SPS) doppelt auf **Ethernet Module**. Dadurch wird das links abgebildete Dialogfenster geöffnet. Stellen Sie die Stationsnummer und die IP-Adresse ein, die auch in den Netzwerkparametern des Ethernet-Moduls angegeben sind.

- Weitere Einstellungen

Wenn erforderlich, nehmen Sie Einstellungen für andere Stationen (*Other Station Setting*) und die Netzwerkroute (*Network Communication Route*) vor.

### Öffnen der Verbindungen

Bei allen MELSOFT-Produkten, die mit dem Netzwerk verbunden sind, wird ein passives Öffnen der Verbindung ausgeführt. (Das Ethernet-Modul wartet auf eine Anforderung zum aktiven Öffnen.)

# 11 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.

## 11.1 Datenaustausch mit dem MC-Protokoll

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

Das externe Gerät muss in der Lage sein, Daten entsprechend dem MC-Protokoll zu senden und zu empfangen.

Bei Verwendung des MC-Protokolls wird der Datenaustausch zwischen einem Ethernet-Modul und einem angeschlossenen Gerät auf der Basis von Kommandos abgewickelt. Dadurch ist in der SPS-CPU für die Kommunikation kein Ablaufprogramm erforderlich.

### 11.1.1 Anwendungen

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

- Lesen und Schreiben von Daten

Daten können in den Operandenspeicher eines CPU-Moduls oder den Pufferspeicher eines Sondermoduls geschrieben oder aus diesen Speichern gelesen werden. Dadurch kann ein verbundenes Gerät den Betrieb des CPU-Moduls überwachen oder beispielsweise Produktionsdaten und Analysewerte erfassen oder Vorgabewerte zur SPS senden.

- Dateien lesen/schreiben

Dateien, wie etwa im CPU-Module gespeicherte Programme und Parameter, können gelesen/geschrieben werden. Dadurch kann ein verbundenes Gerät Dateien im CPU-Modul verwalten und das ausgeführte Programm umschalten.

- Fernsteuerung eines CPU-Moduls

Ein verbundenes Gerät kann den Betrieb eines CPU-Moduls aus der Ferne steuern.

- Ausschalten der LED COM.ERR.

Die LED COM.ERR. eines Ethernet-Moduls kann durch ein verbundenes Gerät ausgeschaltet werden.

- Aktivieren/Deaktivieren eines Remote-Passwortes

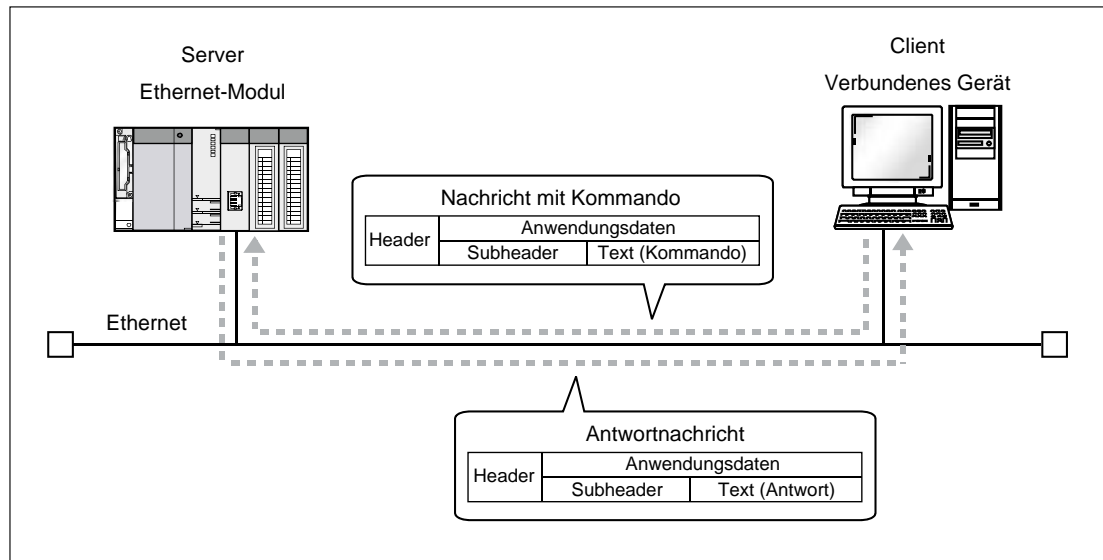
Durch ein verbundenes Gerät kann ein Remote-Passwort deaktiviert (der Zugang wird freigegeben) oder aktiviert (der Zugang wird gesperrt) werden.

- Zugang zu SPS in anderen Stationen über andere Netzwerke

In einem System, das CC-Link IE Controller-, CC-Link IE Field-, MELSECNET/H-, MELSECNET/H- oder Ethernet-Netzwerke enthält, kann durch ein verbundenes Gerät auf SPS in anderen Stationen über diese Netzwerke hinweg zugegriffen werden.

## 11.2 Struktur der Kommunikation

Wenn ein verbundenes Gerät eine Nachricht im Format des MC-Protokolls an ein Ethernet-Modul sendet, führt das Ethernet-Modul einen Prozess entsprechend der Nachricht aus. Während der Kommunikation verhält sich ein CPU-Modul einschließlich des Ethernet-Moduls wie ein Server und das verbundene Gerät (ein PC oder ein anderes Endgerät) verhält sich wie ein Client. Auf Grundlage der vom Client empfangenen Nachricht mit dem Kommando sendet der Server automatisch eine entsprechende Antwortnachricht.



**Abb. 11-1:** Austausch von Nachrichten im MC-Protokoll

Bei den Ethernet-Module des MELSEC System Q können die folgenden Datenformate verwendet werden:

- 4E-Datenrahmen
- 3E-Datenrahmen (kompatibel zur MELSEC QnA-Serie)
- 1E-Datenrahmen (kompatibel zur MELSEC A-Serie)

### HINWEIS

Wenn ein PC mit einer MELSEC SPS Daten austauschen soll, lässt sich mit dem Software-Paket MX Components 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.

## 11.3 Ablauf der Kommunikation

Bei der Kommunikation mit dem MC-Protokoll muss die folgende Reihenfolge eingehalten werden:

- Parameter einstellen (siehe folgenden Abschnitt 11.4)
- Verbindung zwischen dem Ethernet-Modul und dem Gerät öffnen, mit dem kommuniziert werden soll (siehe Abschnitte 6.6 und 6.7)
- Nachdem die Verbindung hergestellt ist, kann das verbundene Gerät eine Nachricht im MC-Protokoll senden.
- Nach dem Abschluss der Kommunikation kann die Verbindung geschlossen werden.

### HINWEIS

In den folgenden Fällen prüft ein Ethernet-Modul beim Zugriff auf die SPS durch ein verbundenes Gerät ein Remote-Passwort. Falls die Kommunikation nicht ausgeführt werden kann, deaktivieren Sie bitte das Passwort, um den Zugang freizugeben (Abschnitt 6.12):

- Für das CPU-Modul wurde ein Remote-Passwort eingerichtet.
- Für die Verbindung mit dem entsprechenden Gerät wurde ein Remote-Passwort eingerichtet.

## 11.4 Einstellung der Parameter

Für die Kommunikation mit dem MC-Protokoll müssen die folgenden Parameter eingestellt werden:

- Netzwerkparameter (Abschnitt 5.5)
- Betriebseinstellungen (Abschnitt 5.5.2)
- Verbindungseinstellungen (Abschnitt 6.5)

Wählen Sie für die entsprechende Verbindung die folgenden Einstellungen:

- Kommunikation über feste Puffer
- Mit Prozedur

# 12 SLMP-Kommunikation

SLMP (Seamless Message Protocol) ist ein Protokoll, das verbundenen Geräten über Ethernet den Zugriff auf Geräten ermöglicht, die SLMP unterstützen. SLMP-Kommunikation steht bei Geräten zur Verfügung, die Nachrichten mit den für SLMP erforderlichen Prozeduren senden und empfangen können.

Die Kommunikation über SLMP kann nur bei einem Ethernet-Modul QL71E-100 ab der Seriennummer „15042...“ genutzt werden. (Nur die ersten fünf Stellen der Seriennummer sind entscheidend.)

Weitere Informationen zu SLMP finden Sie im (englischsprachigen) SLMP Reference Manual.

## 12.1 Anwendungen

### **Daten lesen/schreiben**

Daten können aus dem Operandenspeicher des CPU-Moduls, in dessen System das Ethernet-Modul installiert ist, oder dem Pufferspeicher eines Sondermoduls gelesen oder in diese Speicher geschrieben werden. Dadurch kann ein verbundenes Gerät beispielsweise Produktionsdaten erfassen, Werte analysieren oder Vorgabewerte zur SPS schicken.

### **Fernsteuerung des CPU-Moduls**

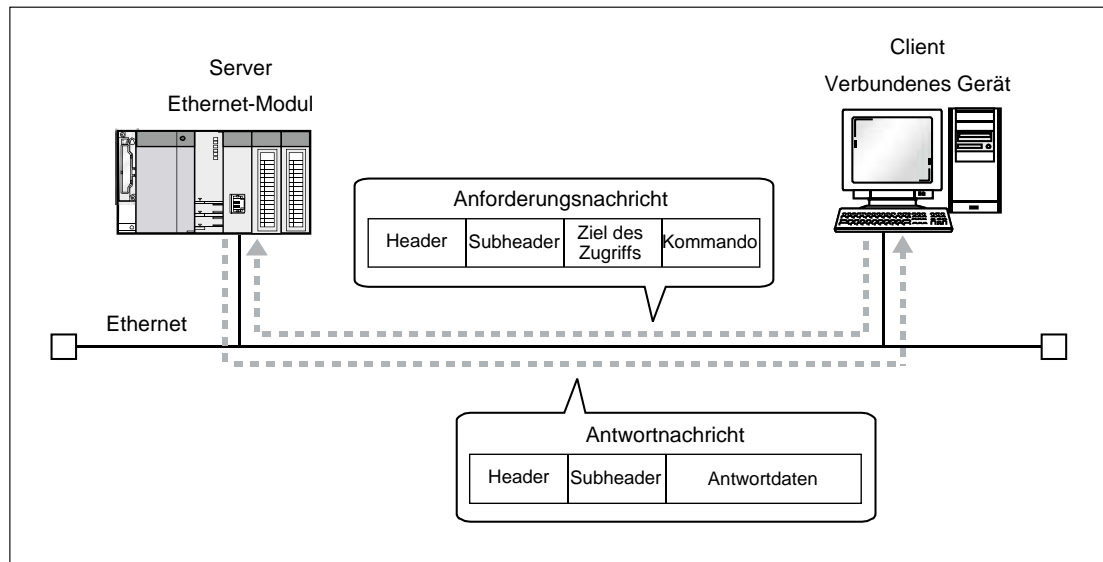
Das CPU-Modul, in dessen System das Ethernet-Modul installiert ist, kann aus der Ferne gesteuert werden.

### **Ausschalten der COM.ERR.-LED**

Die COM.ERR.-LED eines Ethernet-Moduls kann durch ein verbundenes Gerät ausgeschaltet werden.

## 12.2 Struktur der Kommunikation

Wenn ein verbundenes Gerät eine Nachricht im SLMP-Format an ein Ethernet-Modul sendet, führt das Ethernet-Modul einen Prozess entsprechend der Nachricht aus. Während der Kommunikation verhält sich ein CPU-Modul einschließlich des Ethernet-Moduls wie ein Server und das verbundene Gerät (ein PC oder ein anderes Endgerät) verhält sich wie ein Client. Auf Grundlage der vom Client empfangenen Anforderungsnachricht sendet der Server (das Ethernet-Modul) automatisch eine entsprechende Antwortnachricht.



**Abb. 12-1:** Austausch von Nachrichten bei der SLMP-Kommunikation



## 12.3 Ablauf der Kommunikation

Bei der SLMP-Kommunikation muss die folgende Reihenfolge eingehalten werden:

- Parameter einstellen (siehe folgenden Abschnitt 12.4)
- Verbindung zwischen dem Ethernet-Modul und dem Gerät öffnen, mit dem kommuniziert werden soll (siehe Abschnitte 6.6 und 6.7)
- Nachdem die Verbindung hergestellt ist, kann das verbundene Gerät eine Nachricht im SLMP-Format senden.
- Nach dem Abschluss der Kommunikation wird die Verbindung geschlossen.

### HINWEIS

In den folgenden Fällen prüft ein Ethernet-Modul beim Zugriff auf die SPS durch ein verbundenes Gerät ein Remote-Passwort. Falls die Kommunikation nicht ausgeführt werden kann, deaktivieren Sie bitte das Passwort, um den Zugang freizugeben (Abschnitt 6.12):

- Für das CPU-Modul wurde ein Remote-Passwort eingerichtet.
- Für die Verbindung mit dem entsprechenden Gerät wurde ein Remote-Passwort eingerichtet.

## 12.4 Einstellung der Parameter

Für die SLMP-Kommunikation müssen die folgenden Parameter eingestellt werden:

- Netzwerkparameter (Abschnitt 5.5)
- Betriebseinstellungen (Abschnitt 5.5.2)
- Verbindungseinstellungen (Abschnitt 6.5)

Wählen Sie für die entsprechende Verbindung die folgenden Einstellungen:

- Kommunikation über feste Puffer
- Mit Prozedur

## 12.5 Übersicht der verfügbaren Kommandos

Die folgende Tabelle enthält die Kommandos, die ausgeführt werden können, nachdem sie durch ein verbundenes Gerät an das Ethernet-Modul gesendet wurden. Das Zeichen „□“ in einem Unterkommando dient als Platzhalter und variiert in Abhängigkeit vom angegebenen Operanden.

Weitere Informationen zu SLMP finden Sie im (englischsprachigen) SLMP Reference Manual.

Funktion		Kommando	Unterkommando	Beschreibung
Typ	Operation			
Operand	Lesen	0401	00□1	Lesen der Zustände von Bit-Operanden in Einheiten von einer Adresse (aufeinanderfolgende Operandenadressen)
			00□0	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Lesen der Zustände von Bit-Operanden in Einheiten von 16 Adressen (aufeinanderfolgende Operandenadressen)</li> <li>● Lesen der Werte aus Wortoperanden in Einheiten von einer Adresse (aufeinanderfolgende Operandenadressen)</li> </ul>
	Schreiben	1401	00□1	Schreiben der Zustände in Bit-Operanden in Einheiten von einer Adresse (aufeinanderfolgende Operandenadressen)
			00□0	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Schreiben der Zustände von Bit-Operanden in Einheiten von 16 Adressen (aufeinanderfolgende Operandenadressen)</li> <li>● Schreiben von Werten in Wortoperanden in Einheiten von einer Adresse (aufeinanderfolgende Operandenadressen)</li> </ul>
	Beliebiges Lesen	0403	00□0	Lesen der Zustände/Werte von angegebenen Operanden (Die Operandenadressen müssen nicht fortlaufend angegeben werden.) <ul style="list-style-type: none"> <li>● Liest Bit-Operanden in Einheiten zu 16 oder 32 Adressen</li> <li>● Liest Wort-Operanden in Einheiten von einem Wort oder zwei Worten</li> </ul>
	Beliebiges Schreiben	1402	00□1	Schreiben der Zustände in angegebene Bit-Operanden in Einheiten von einer Adresse (Die Operandenadressen müssen nicht fortlaufend angegeben werden.)
			00□0	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Schreiben der Zustände in angegebene Bit-Operanden in Einheiten von 16 Adressen (Die Operandenadressen müssen nicht fortlaufend angegeben werden.)</li> <li>● Schreiben von Werten in angegebene Wortoperanden in Einheiten von einem Wort oder zwei Worten (Die Operandenadressen müssen nicht fortlaufend angegeben werden.)</li> </ul>
	Eingabe eines Operanden für die Monitorfunktion	0801	00□0	Festlegen eines Operanden, dessen Zustand/Wert mit der Monitorfunktion (Kommando: 0802) beobachtet werden soll.
	Monitorfunktion ausführen	0802	0000	Liest den Zustand/Wert des Operanden, der für die Monitorfunktion registriert wurde (Kommando: 0801)
	Blockweise lesen	0406	00□0	Liest die Zustände/Werte aus Adressen von Bit- oder Wort-Operanden, die als ein Block behandelt werden. („n“ entspricht 16 Bit). Es können mehrere Blöcke mit beliebigen Anfangsadressen angegeben werden.
Blockweise schreiben	1406	00□0	Schreibt Zustände/Werte in n Adressen mit Bit- oder Wort-Operanden, die als ein Block behandelt werden. („n“ entspricht 16 Bit). Es können mehrere Blöcke mit beliebigen Anfangsadressen angegeben werden.	
Speicher	Lesen	0613	0000	Liest Daten aus dem Pufferspeicher des Ethernet-Moduls
	Schreiben	1613	0000	Schreibt Daten in den Pufferspeicher des Ethernet-Moduls
Erweiterte Einheit	Lesen	0601	0000	Liest Daten aus dem Pufferspeicher eines Sondermoduls
	Schreiben	1601	0000	Schreibt Daten in den Pufferspeicher eines Sondermoduls

**Tab. 12-1:** Ausführbare Kommandos bei der SLMP-Kommunikation (1)

Funktion		Kommando	Unterkommando	Beschreibung
Typ	Operation			
Fernsteuerung	Remote-RUN	1001	0000	Das CPU-Modul, zu dessen System das Ethernet-Modul gehört, wird in die Betriebsart RUN gebracht.
	Remote-STOP	1002	0000	Das CPU-Modul, zu dessen System das Ethernet-Modul gehört, wird in die Betriebsart STOP gebracht.
	Remote-PAUSE	1003	0000	Das CPU-Modul, zu dessen System das Ethernet-Modul gehört, wird in die Betriebsart PAUSE gebracht.
	Remote-Latch-Clear	1005	0000	Löscht den Latch-Speicher des CPU-Moduls, zu dessen System das Ethernet-Modul gehört.
	Remote-RESET	1006	0000	Beim CPU-Modul, zu dessen System das Ethernet-Modul gehört, wird ein RESET ausgeführt.
	CPU-Typ lesen	0101	0000	Liest die Typenbezeichnung und den Modellcode des CPU-Moduls, zu dessen System das Ethernet-Modul gehört.
Remote-Passwort	Zugang sperren	1631	0000	Angabe des Remote-Passworts, um den Zugang zur SPS zu sperren (Der Zustand „Zugang gesperrt“ wird aus dem Zustand „Zugang freigegeben“ erreicht.)
	Zugang freigegeben	1630	0000	Angabe des Remote-Passworts, um den Zugang zur SPS freizugeben (Der Zustand „Zugang freigegeben“ wird aus dem Zustand „Zugang gesperrt“ erreicht.)
Datei	Verzeichnis/Datei lesen	1810	0000	Liest Informationen zu einer Datei aus dem CPU-Modul, zu dessen System das Ethernet-Modul gehört
	Verzeichnis/Datei suchen	1811	0000	Liest die Nummer und die Größe einer Datei aus dem CPU-Modul, zu dessen System das Ethernet-Modul gehört
	Neue Datei	1820	0000	Reserviert einen Speicherbereich für die angegebene Datei in CPU-Modul, zu dessen System das Ethernet-Modul gehört
	Datei löschen	1822	0000	Löscht eine Datei aus dem CPU-Modul, zu dessen System das Ethernet-Modul gehört
	Datei kopieren	1824	0000	Kopiert die angegebene Datei in dem CPU-Modul, zu dessen System das Ethernet-Modul gehört
	Zustand der Datei ändern	1825	0000	Ändert die Eigenschaften einer Datei im CPU-Modul, zu dessen System das Ethernet-Modul gehört
	Datum der Datei ändern	1826	0000	Ändert das Erstellungsdatum einer Datei im CPU-Modul, zu dessen System das Ethernet-Modul gehört
	Datei öffnen	1827	0000	Sperrt eine Datei im CPU-Modul, zu dessen System das Ethernet-Modul gehört, damit deren Inhalt nicht durch andere Geräte verändert werden kann
	Datei lesen	1828	0000	Liest Daten aus einer Datei im CPU-Modul, zu dessen System das Ethernet-Modul gehört
	Datei schreiben	1829	0000	Schreibt Daten in eine Datei im CPU-Modul, zu dessen System das Ethernet-Modul gehört
	Datei schließen	182A	0000	Hebt die durch das Kommando „Datei öffnen“ hervorgerufene Sperre auf
Selbsttest		0619	0000	Prüft, ob die Kommunikation mit dem Ethernet-Modul fehlerfrei ausgeführt werden kann
Fehler löschen		1617	0000	Schaltet die COM.ERR.-LED des Ethernet-Moduls aus.

**Tab. 12-2:** Ausführbare Kommandos bei der SLMP-Kommunikation (2)

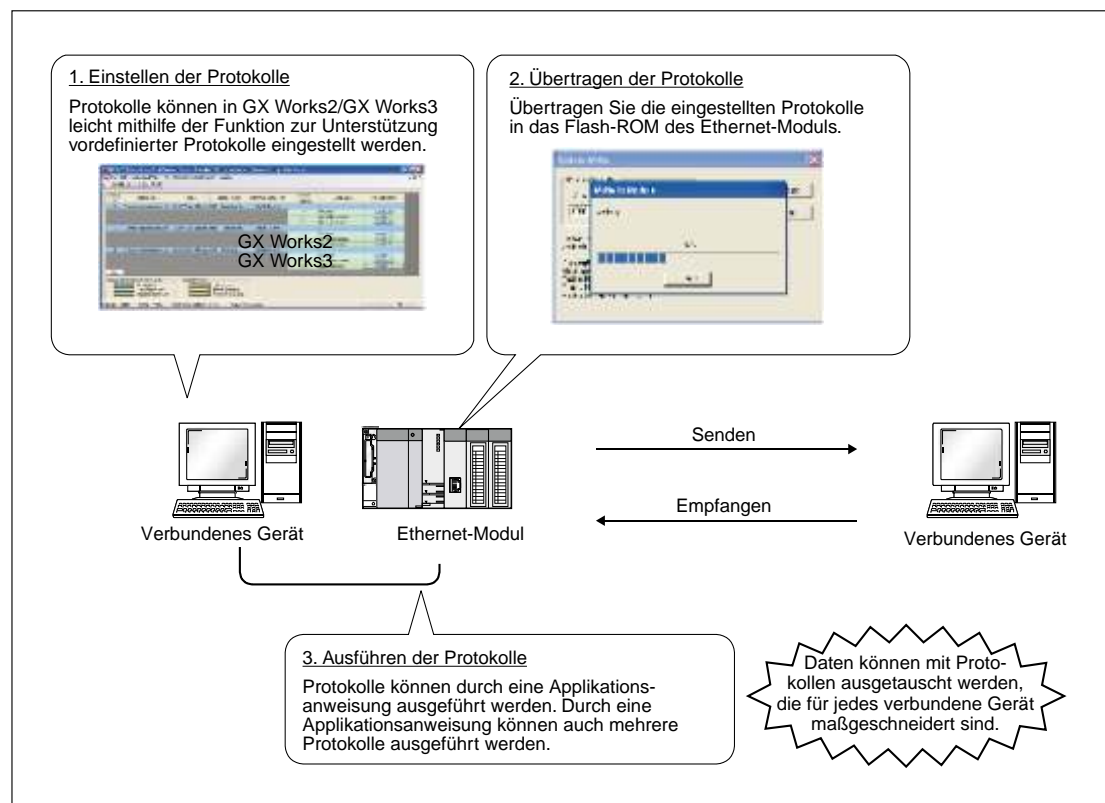
# 13 Vordefinierte Protokolle

Mithilfe vordefinierter Protokolle können Daten zwischen einem verbundenen Gerät und dem CPU-Modul mit einem Protokoll ausgetauscht werden, das speziell auf das verbundene Gerät, wie etwa einem Messgerät oder einem Barcode-Lesegerät, abgestimmt ist.

Daten aus dem Operanden- oder Pufferspeicher können in Kommunikationspakete zusammengefasst werden, und dadurch eignet sich diese Art der Protokollkommunikation für Daten, die sich bei jedem Datenaustausch ändern können.

Die Einstellungen für ein Protokoll, die zur Kommunikation mit einem verbundenen Gerät erforderlich sind, werden in der Programmier-Software vorgenommen. Protokolle können aus einer Bibliothek mit vordefinierten Protokolle ausgewählt oder erstellt und bearbeitet werden.

Vordefinierte Protokolle können nur bei einem Ethernet-Modul QL71E-100 ab der Seriennummer „15042...“ genutzt werden. (Nur die ersten fünf Stellen der Seriennummer sind entscheidend.)



**Abb. 13-1:** Übertragen von Daten mit vordefinierten Protokollen

Hinweise zur Einstellung eines Protokolls finden Sie in der Bedienungsanleitung der verwendeten Programmier-Software.

**HINWEISE**

Bitte beachten Sie die maximale Anzahl Protokolle und Pakete, die registriert werden können:

- Protokolle: bis zu 128
- Pakete: bis zu 256
- Paketdatenbereichsgröße: bis zu 12288 Byte

Wenn die Anzahl der Pakete den oberen Grenzwert erreicht, können keine weiteren Protokolle hinzugefügt werden. Dies gilt auch für den Fall, dass die Anzahl der Protokolle noch nicht den oberen Grenzwert erreicht hat.

Wenn die Paketdatenbereichsgröße den oberen Grenzwert erreicht, können keine weiteren Protokolle und Pakete hinzugefügt werden. Dies gilt auch für den Fall, dass die Anzahl der Protokolle oder Pakete noch nicht den oberen Grenzwert erreicht hat.

Weitere Hinweise zu dieser Funktion enthält die Bedienungsanleitung der verwendeten Programmier-Software.

| Die Verbindungen Nr. 1 bis Nr. 16 sind nutzbar.

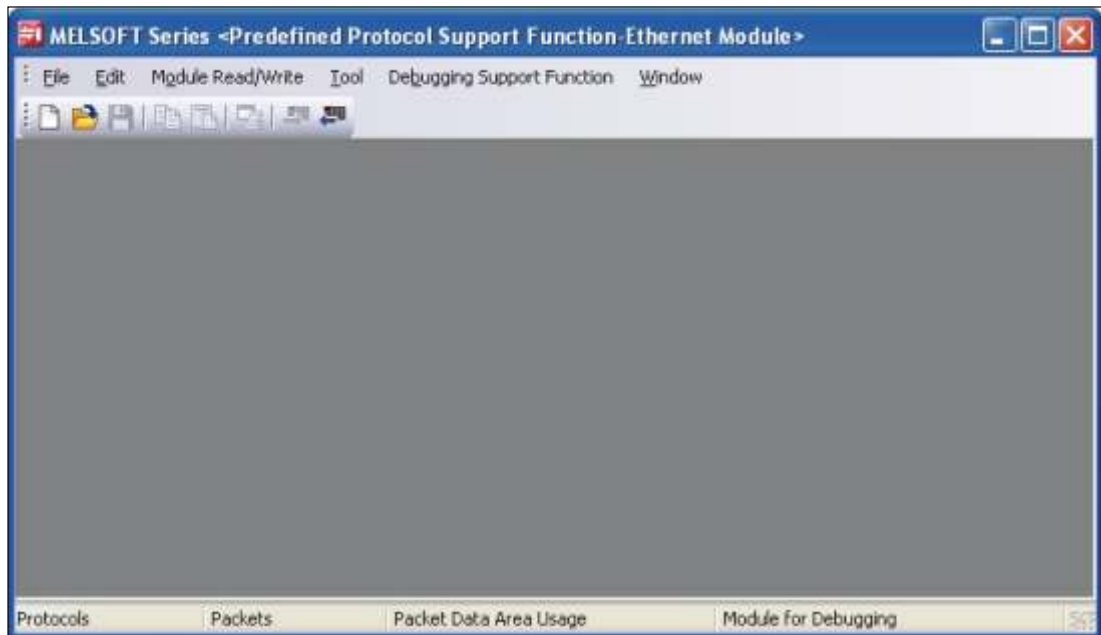
| Als Kommunikationsdatencode wird unabhängig von der Einstellung der Binärcode verwendet.

## 13.1 Ablauf der Kommunikation

Um mithilfe eines vordefinierten Protokolls Daten mit einem verbundenen Gerät auszutauschen, muss die folgende Reihenfolge eingehalten werden. (Gezeigt wird die Einstellung in der Programmier-Software GX Works2 (englische Version).)

### Öffnen des Dialogfensters für die Funktion zur Unterstützung vordefinierter Protokolle

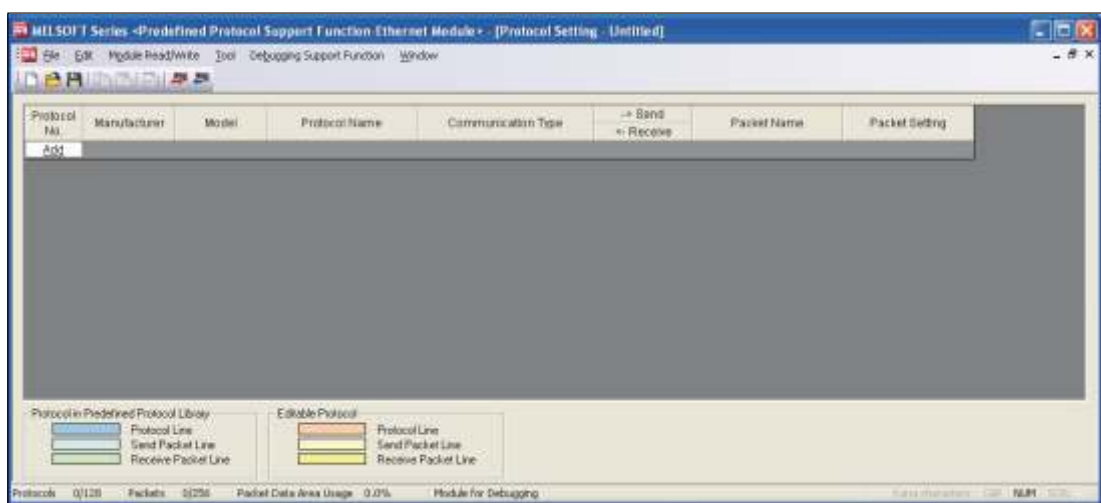
Klicken Sie auf **Tool** **Predefined Protocol Support Function** **Ethernet Module...**



**Abb. 13-2:** Dialogfenster der Funktion zur Unterstützung vordefinierter Protokolle

### Anlegen einer neuen Datei

Klicken Sie auf **File** **New...** „Add“

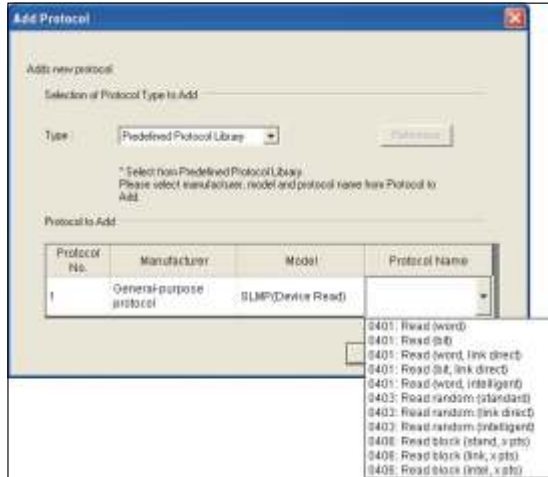


**Abb. 13-3:** Auswahl eines vordefinierten Protokolls

**Auswahl eines vordefinierten Protokolls oder Anlegen eines neuen Protokolls**

Wählen Sie in dem Dialogfenster, das nun angezeigt wird, entweder die Bibliothek mit vordefinierten Protokollen (*Predefined Protocol Library*) oder legen Sie ein neues Protokoll an (*Add New*).

Falls die Bibliothek der Programmier-Software gewählt wird, wählen Sie anschließend ein passendes Protokoll.



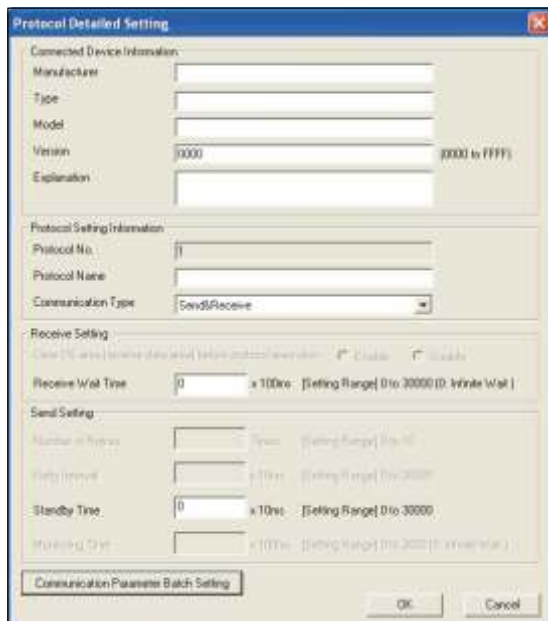
**Abb. 13-4:**  
In diesem Beispiel wird ein vordefiniertes Protokoll aus der Bibliothek gewählt.

**HINWEIS**

Wenn im Dialogfenster zur Auswahl eines Protokolls die Anwenderprotokollbibliothek (*User Protocol Library*) gewählt wird, können Protokolle geladen werden, die vom Anwender gespeichert wurden. Weitere Informationen zur Anwenderprotokollbibliothek enthält die Bedienungsanleitung der verwendeten Programmier-Software.

**Einstellungen für den Datenaustausch vornehmen**

Wählen Sie im Dialogfenster der Funktion zur Unterstützung vordefinierter Protokolle (Abb. 13-3) ein Protokoll und klicken Sie auf **Edit**, um das Dialogfenster für detaillierte Protokolleinstellungen zu öffnen.



**Abb. 13-5:**  
Nehmen Sie im Dialogfenster zur detaillierten Einstellung eines Protokolls die erforderlichen Einstellungen vor.



Konfigurieren Sie dann im Dialogfenster der Funktion zur Unterstützung vordefinierter Protokolle die Pakete, die gesendet und empfangen werden. Klicken Sie dazu auf **Variable Unset** oder **Element Unset**.



Abb. 13-6: Auswahl zur Einstellung der gesendeten und empfangenen Pakete

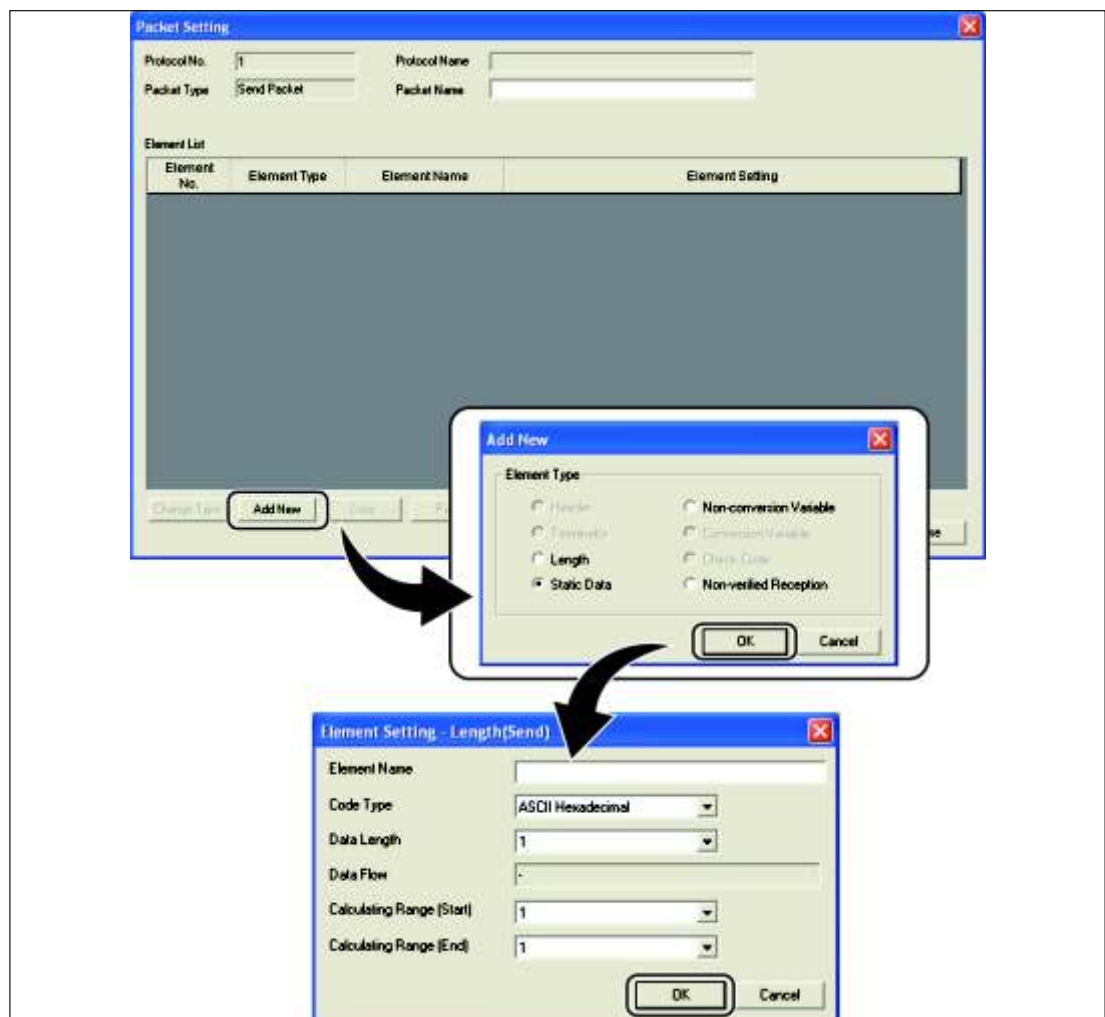
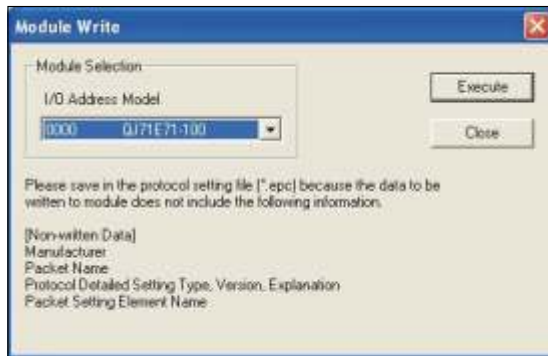


Abb. 13-7: Schritte bei der Einstellung eines Pakets

## Übertragen der Protokolleinstellungsdaten in das Flash-EEPROM des Ethernet-Moduls

Wählen Sie **Online Write to PLC...**



**Abb. 13-8:**

Wählen Sie als Ziel beim Übertragen der Daten das Ethernet-Modul\*

\* Wenn die Initialisierung des Ethernet-Moduls nicht abgeschlossen ist, können die Einstellungen für Protokolle nicht in den Flash-Speicher geschrieben werden. Stellen Sie vor dem Schreiben der Daten die Netzwerkparameter ein und vergewissern Sie sich, dass die Initialisierung abgeschlossen ist. (Der Eingang X19 ist in diesem Fall eingeschaltet.)

### HINWEISE

Bitte beachten Sie beim Schreiben der Daten in eine redundante CPU die folgenden Hinweise:

- Verbinden Sie zum Schreiben der Daten das Programmierwerkzeug direkt mit dem CPU-Modul oder stellen Sie eine Verbindung über ein Sondermodul auf dem Hauptbaugruppenträger her. Eine Verbindung über ein Sondermodul auf einem Erweiterungsbaugruppenträger ist nicht möglich.
- Wählen Sie in den Übertragungseinstellungen von GX Works2 für **Target System** den Eintrag **Not specified** (Nicht angegeben). Bei einer anderen Einstellung tritt im CPU-Modul ein Fehler auf.
- Wenn während des Schreibens der Daten eine Systemumschaltung ausgeführt wird, werden die Daten eventuell nicht im Flash-EEPROM gespeichert. Um einer solchen Situation vorzubeugen, können Sie die Betriebsart einer redundanten CPU vor dem Schreiben in den separaten Modus ändern.  
Falls eine Systemumschaltung während des Schreibens der Daten ausgeführt wurde, übertragen Sie die Daten bitte noch einmal in das Flash-EEPROM.

Die folgenden Daten können nicht aus dem Flash-EEPROM eines Ethernet-Moduls gelesen werden, weil sie dort nicht gespeichert werden. Sie werden aber angezeigt, wenn Protokolle aus der Bibliothek für vordefinierte Protokolle übernommen werden.

- Hersteller (*Manufacturer*)
- Bezeichnung des Pakets (*Packet Name*)
- Typ, Version, Erläuterung in der detaillierten Einstellung (*Protocol Detailed Setting Type, Version, Explanation*)
- Elementbezeichnungen der Paketeinstellung (*Packet Setting Element Name*)

Die Auswahl eines Moduls bei der Funktion zur Unterstützung vordefinierter Protokolle ist nur möglich, wenn in den Übertragungseinstellungen von GX Works2 bei der Auswahl einer anderen Station (*Other Station*) **No Specification** (Keine Angabe) eingestellt ist. Falls eine andere Station angegeben wird, wird das in den Übertragungseinstellungen von GX Works2 eingestellte Ethernet-Modul zum Ziel-Modul.

**Ausführen des Protokolls durch eine erweiterte Anweisung**

Ein im Flash-EEPROM des Ethernet-Modul gespeichertes Protokoll kann durch eine ECPRTCL-Anweisung ausgeführt werden.

**HINWEIS**

Protokolle können nur ausgeführt werden, wenn sich die Verbindung, über die kommuniziert werden soll, im folgenden Zustand befindet:

- Das Signal, das anzeigt, dass die Verbindung geöffnet ist, ist eingeschaltet.
- In den Verbindungseinstellungen wurde bei der Kommunikation über feste Puffer „Vordefiniertes Protokoll“ gewählt.

Falls ein Protokoll für eine Verbindung ausgeführt wird, bei der die oben beschriebenen Bedingungen nicht erfüllt sind, wird die ECPRTCL-Anweisung mit einem Fehler beendet.

## 13.2 Kommunikationstyp der Protokolle

Empfangs- und Sendepakete, die zwischen einem verbundenen Gerät und dem Ethernet-Modul ausgetauscht werden, sind in einem Protokoll festgelegt. Paketelemente, die mit der Funktion zur Unterstützung vordefinierter Protokolle eingestellt werden, entsprechen den Datenteilen der Empfangs- und Sendepakete. Die folgenden Abbildungen zeigen Beispiele für die Paketkonfiguration. Beispiele für Paketelemente finden Sie im Anhang (Abschnitt A.7.3).

### TCP/IP

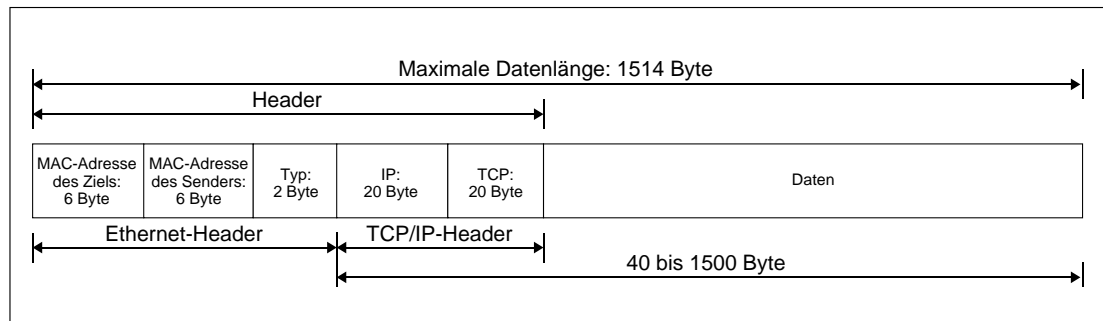


Abb. 13-9: Konfiguration eines Pakets bei TCP/IP-Kommunikation

### UDP/IP

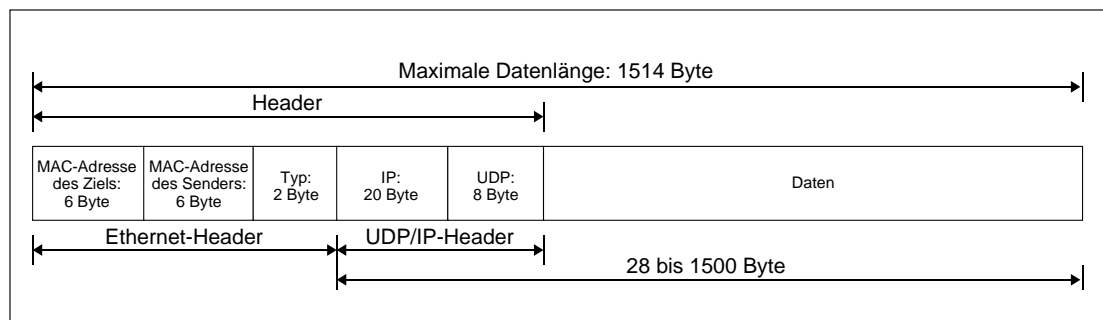


Abb. 13-10: Konfiguration eines Pakets bei UDP/IP-Kommunikation

Der Datenaustausch mit einem verbundenen Gerät mithilfe vordefinierter Protokolle wird mit den folgenden Prozeduren (Kommunikationstypen) ausgeführt. Die einzelnen Kommunikationstypen sind im Anhang (Abschnitt A.7.1) beschrieben.

Bezeichnung des Kommunikationstyps	Beschreibung
Nur senden	Sendet einmalig ein Paket
Nur empfangen	Empfängt ein Paket, wenn es mit einem von bis zu 16 definierten Empfangspaketen übereinstimmt
Senden & Empfangen	Sendet ein Paket und empfängt ein Paket, wenn es mit einem von bis zu 16 definierten Empfangspaketen übereinstimmt

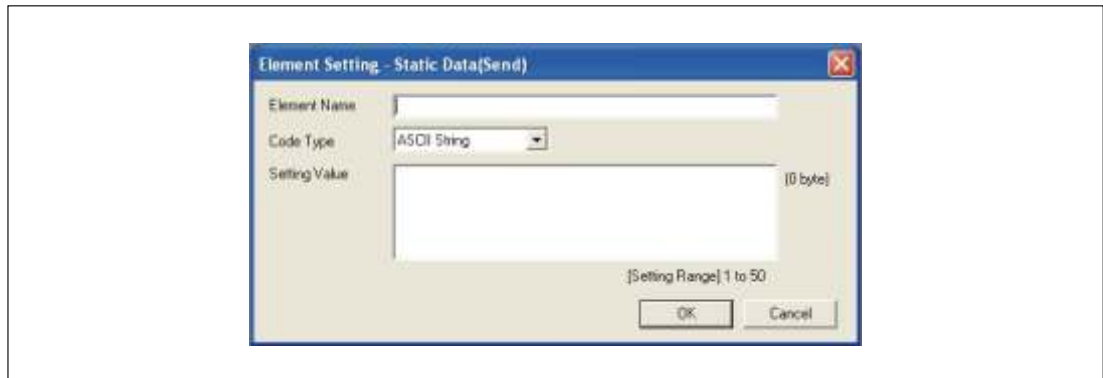
Tab. 13-1: Kommunikationstypen für vordefinierte Protokolle

## 13.3 Elemente der Pakete

Ein Paket besteht aus verschiedenen Elementen. In einem Paket können bis zu 32 Elemente platziert werden, und die maximale Datenlänge beträgt 2046 Byte pro Paket.

In diesem Abschnitt werden die einzelnen Elemente der Pakete ausführlich beschrieben. Beispiele für Paketelemente finden Sie im Anhang (Abschnitt A.7.3).

### 13.3.1 Statische Daten



**Abb. 13-11:** Dialogfenster zur Einstellung statischer Daten

Ein Element mit statischen Daten wird verwendet, wenn ein Paket einen bestimmten Code oder eine Zeichenfolge, wie etwa ein Kommando, enthalten soll.

- Beim Senden: Der angegebene Code oder die angegebene Zeichenfolge werden gesendet.
- Beim Empfangen: Empfangene Daten werden überprüft.

Im Datenteil können mehrere statische Elemente an beliebigen Positionen angeordnet werden. Die folgende Tabelle zeigt die Einstellmöglichkeiten für statische Elemente.

Einstellung	Beschreibung	Bemerkung	
<b>Element Name</b>	Geben Sie die Bezeichnung des Elements ein.	—	
<b>Code Type</b>	Auswahl des Typs der Kodierung für den eingestellten Wert	—	
	<b>ASCII String</b>		ASCII-Zeichenfolge
	<b>ASCII Control Code</b>		ASCII-Steuerzeichen
	<b>HEX</b>	Hexadezimal	
<b>Setting Value</b>	Einstellwert; Geben Sie Daten im Umfang von 1 bis 50 Byte an. Die zulässigen Werte hängen vom gewählten Typ der Kodierung ab: <ul style="list-style-type: none"> <li>● ASCII String: 20H bis 7FH</li> <li>● ASCII Control Code: Steuerzeichen von 00H bis 1FH und 7FH</li> <li>● HEX: Hexadezimale Werte von 00H bis FFH</li> </ul>	Beispiele für Einstellungen: ASCII String: „ABC“ ASCII Control Code: STX HEX: FFFF	

**Tab. 13-2:** Einstellmöglichkeiten im Dialogfenster für statische Daten

### 13.3.2 Länge

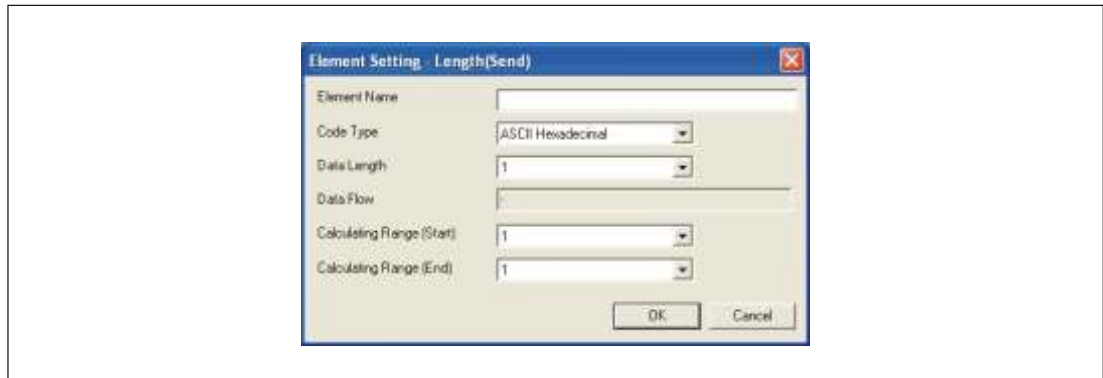


Abb. 13-12: Dialogfenster zur Einstellung der Länge

Ein Element „Länge“ wird verwendet, wenn ein Paket ein Element enthalten soll, das die Datenlänge angibt.

- Beim Senden: Die Länge der Daten des angegebenen Bereichs wird berechnet und dem Sendepaket hinzugefügt.
- Beim Empfangen: Die Daten (Einstellwert), die der „Länge“ in den empfangenen Daten entsprechen, werden als Datenlänge des angegebenen Bereichs überprüft.

Im Datenteil können Längenelemente an beliebigen Positionen angeordnet werden. In der folgenden Tabelle sind die Einstellmöglichkeiten für die „Länge“ aufgeführt.

Einstellung	Beschreibung				
<b>Element Name</b>	Geben Sie die Bezeichnung des Elements ein.				
<b>Code Type</b>	Auswahl des Typs der Kodierung für den eingestellten Wert <ul style="list-style-type: none"> <li>● ASCII Hexadezimal</li> <li>● HEX</li> </ul>				
<b>Data Length</b>	Datenlänge des Elements Einstellbereich: 1 bis 4 [Byte]				
<b>Data Flow</b>	Datenfluss (Reihenfolge, in der die Daten gesendet/empfangen werden.) Nicht einstellbar, wenn als „Data Length“ der Wert 1 (Byte) eingestellt ist.				
	<table border="0"> <tr> <td style="text-align: right;"><b>Forward Direction</b></td> <td>                     Vorwärts (Höchstwertigstes Byte    Niederwertigstes Byte)                      ● Beim Senden: Die berechnete Länge wird beginnend beim höchstwertigen Byte übertragen.                      ● Beim Empfang: Die Daten werden beginnend beim höchstwertigen Byte empfangen.                 </td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;"><b>Reverse Direction</b></td> <td>                     Rückwärts (Niederwertigstes Byte    Höchstwertigstes Byte)                      ● Beim Senden: Die berechnete Länge wird beginnend beim niederwertigsten Byte übertragen.                      ● Beim Empfang: Die Daten werden beginnend beim niederwertigsten Byte empfangen.                 </td> </tr> </table>	<b>Forward Direction</b>	Vorwärts (Höchstwertigstes Byte    Niederwertigstes Byte) ● Beim Senden: Die berechnete Länge wird beginnend beim höchstwertigen Byte übertragen. ● Beim Empfang: Die Daten werden beginnend beim höchstwertigen Byte empfangen.	<b>Reverse Direction</b>	Rückwärts (Niederwertigstes Byte    Höchstwertigstes Byte) ● Beim Senden: Die berechnete Länge wird beginnend beim niederwertigsten Byte übertragen. ● Beim Empfang: Die Daten werden beginnend beim niederwertigsten Byte empfangen.
	<b>Forward Direction</b>	Vorwärts (Höchstwertigstes Byte    Niederwertigstes Byte) ● Beim Senden: Die berechnete Länge wird beginnend beim höchstwertigen Byte übertragen. ● Beim Empfang: Die Daten werden beginnend beim höchstwertigen Byte empfangen.			
<b>Reverse Direction</b>	Rückwärts (Niederwertigstes Byte    Höchstwertigstes Byte) ● Beim Senden: Die berechnete Länge wird beginnend beim niederwertigsten Byte übertragen. ● Beim Empfang: Die Daten werden beginnend beim niederwertigsten Byte empfangen.				
<b>Byte Swap</b>	Byte-Tausch (innerhalb eines Worts) Diese Einstellung kann nur gewählt werden, wenn als „Data Length“ der Wert 4 (Byte) eingestellt ist. ● Beim Senden: Die berechnete Länge wird übertragen, indem in den einzelnen Worten die Reihenfolge der Bytes getauscht wird. ● Beim Empfang: Die Daten werden empfangen, indem in den einzelnen Worten die Reihenfolge der Bytes getauscht wird.				

Tab. 13-3: Einstellmöglichkeiten im Dialogfenster für die Länge (1)

Einstellung	Beschreibung
Calculating Range [Start]	Auswahl der Nummer des ersten Elements im zu berechnenden Bereich Einstellbereich: 1 bis 32
Calculating Range [End]	Auswahl der Nummer des letzten Elements im zu berechnenden Bereich Einstellbereich: 1 bis 32

**Tab. 13-4:** Einstellmöglichkeiten im Dialogfenster für die Länge (2)

#### HINWEISE

In einem Paket können mehrere Elemente „Länge“ platziert werden.

Wenn außer einem Element „Länge“ keine weiteren Elemente vorhanden sind, tritt ein Fehler auf. (Um ein Element „Länge“ verwenden zu können, ist mindestens ein anderes Element erforderlich, das nicht vom Typ „Länge“ ist.)

Wenn die Anzahl der Stellen des Berechnungsergebnisses größer ist als die für „Data Length“ (Datenlänge) angegebene Anzahl Bytes, werden die Stellen, die über die Anzahl Bytes hinausgehen, verworfen (ignoriert).

Beispielsweise ergibt sich bei einer eingestellten Datenlänge von 2 Byte und dem Ergebnis der Berechnung der Datengröße von „123“ Bytes als Datenlänge der Wert „23“.

Wenn eine nicht konvergierte Variable (Variable Länge) oder nicht überprüfte Empfangsdaten (Variable Anzahl der Zeichen) hinter der Länge angeordnet wird und nicht in dem Bereich enthalten ist, aus dem die Länge berechnet wird, müssen statische Daten unmittelbar nach der nicht konvergierten Variable oder den nicht überprüften Empfangsdaten angeordnet werden.

Wenn als „Code Typ“ die Einstellung „ASCII Hexadezimal“ gewählt wurde, wird ein entsprechendes Paket als nicht übereinstimmend angesehen, wenn eine Zeichenfolge empfangen wird, die andere Zeichen als „0“ bis „9“, „A“ bis „F“ und „a“ bis „f“ enthält.

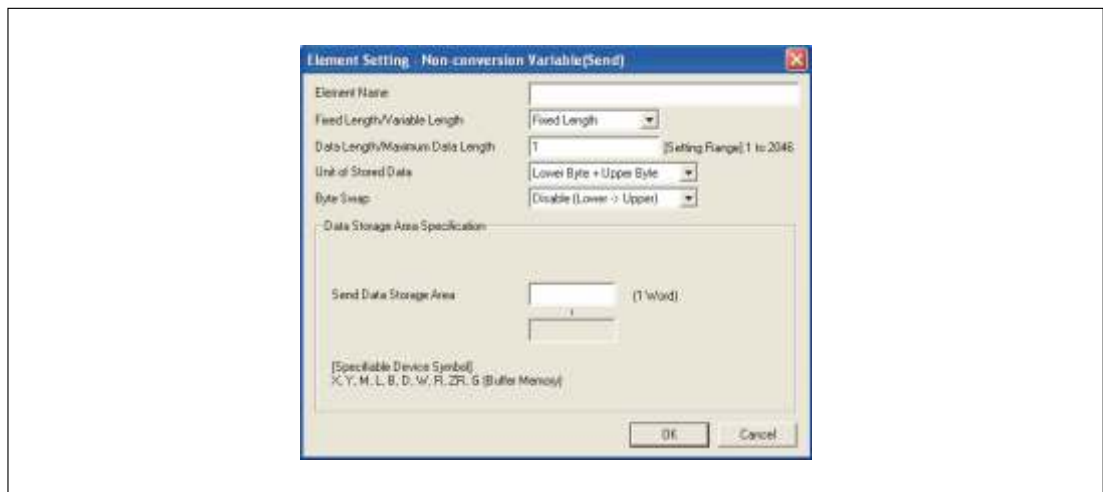
Um Daten zu senden, die in ASCII-Zeichen konvertiert wurden, verwenden Sie „0“ bis „9“ und „A“ bis „F“.

Bei mehreren Elementen „Länge“ in einem Paket müssen beim Einstellen der Berechnungsbereiche die folgenden Bedingungen beachtet werden:

- Die Bereiche für die Berechnung dürfen sich nicht überlappen.
- Der Bereich für die Berechnung eines Elements „Länge“ darf nicht größer sein als der Bereich des vorhergehenden Elements „Länge“.

Ein Element „Länge“ kann nicht als letztes Element eines Pakets angeordnet werden.

### 13.3.3 Nicht konvergierte Variable



**Abb. 13-13:** Dialogfenster zur Einstellung einer nicht konvergierten Variablen

Ein Element „Nicht konvergierte Variable“ wird verwendet, um Daten, die in einem Sendepaket enthalten sind, in den Operandenspeicher eines CPU-Moduls oder einen Pufferspeicher zu übertragen oder um Teile eines Empfangspakets im Operandenspeicher eines CPU-Moduls oder in einem Pufferspeicher zu speichern.

Die folgende Tabelle zeigt die Einstellmöglichkeiten.

Einstellung	Beschreibung			
<b>Element Name</b>	Geben Sie die Bezeichnung des Elements ein.			
<b>Fixed Length/ Variable Length</b>	Angabe, ob Daten mit fester oder variabler Länge übertragen werden			
	<table border="1"> <tr> <td><b>Fixed Length</b></td> <td>Es werden Daten gesendet und empfangen, deren Länge fest eingestellt ist.</td> </tr> <tr> <td><b>Variable Length</b></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Beim Senden: Die Datenlänge zum Zeitpunkt der Ausführung des Protokolls wird angegeben und die Daten werden gesendet.</li> <li>● Beim Empfang: Es werden Daten mit variabler Länge empfangen.</li> </ul> </td> </tr> </table>	<b>Fixed Length</b>	Es werden Daten gesendet und empfangen, deren Länge fest eingestellt ist.	<b>Variable Length</b>
<b>Fixed Length</b>	Es werden Daten gesendet und empfangen, deren Länge fest eingestellt ist.			
<b>Variable Length</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Beim Senden: Die Datenlänge zum Zeitpunkt der Ausführung des Protokolls wird angegeben und die Daten werden gesendet.</li> <li>● Beim Empfang: Es werden Daten mit variabler Länge empfangen.</li> </ul>			
<b>Data Length/ Maximum Data Length</b>	Datenlänge/maximale Datenlänge Angabe der Länge der Daten, die gesendet und empfangen werden sollen (Bei variabler Datenlänge stellen Sie bitte die maximale Datenlänge ein, die für den Datenspeicherbereich angegeben werden kann.) Einstellbereich: 1 bis 2046			
<b>Unit of Stored Data</b>	Einheit der gespeicherten Daten			
	<table border="1"> <tr> <td><b>Lower Byte + Upper Byte</b></td> <td>                     Niederwertiges Byte + höherwertiges Byte  <ul style="list-style-type: none"> <li>● Beim Senden: Die Daten in jedem einzelnen Wort (2 Byte) im Datenspeicherbereich werden in der Reihenfolge „Niederwertiges Byte, höherwertiges Byte“ übertragen.</li> <li>● Beim Empfang: Die empfangenen Daten werden im Datenspeicherbereich in der Reihenfolge „Niederwertiges Byte, höherwertiges Byte“ gespeichert.</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td><b>Lower Bytes Only</b></td> <td>                     Nur niederwertiges Byte  <ul style="list-style-type: none"> <li>● Beim Senden: Die Daten in den niederwertigen Bytes der Worte im Datenspeicherbereich werden übertragen. Das Ethernet-Modul ignoriert die Daten in den höherwertigen Bytes.</li> <li>● Beim Empfang: Die empfangenen Daten werden in den niederwertigen Bytes der Worte im Datenspeicherbereich gespeichert. Das Ethernet-Modul speichert 00H in den höherwertigen Bytes.</li> </ul> </td> </tr> </table>	<b>Lower Byte + Upper Byte</b>	Niederwertiges Byte + höherwertiges Byte <ul style="list-style-type: none"> <li>● Beim Senden: Die Daten in jedem einzelnen Wort (2 Byte) im Datenspeicherbereich werden in der Reihenfolge „Niederwertiges Byte, höherwertiges Byte“ übertragen.</li> <li>● Beim Empfang: Die empfangenen Daten werden im Datenspeicherbereich in der Reihenfolge „Niederwertiges Byte, höherwertiges Byte“ gespeichert.</li> </ul>	<b>Lower Bytes Only</b>
<b>Lower Byte + Upper Byte</b>	Niederwertiges Byte + höherwertiges Byte <ul style="list-style-type: none"> <li>● Beim Senden: Die Daten in jedem einzelnen Wort (2 Byte) im Datenspeicherbereich werden in der Reihenfolge „Niederwertiges Byte, höherwertiges Byte“ übertragen.</li> <li>● Beim Empfang: Die empfangenen Daten werden im Datenspeicherbereich in der Reihenfolge „Niederwertiges Byte, höherwertiges Byte“ gespeichert.</li> </ul>			
<b>Lower Bytes Only</b>	Nur niederwertiges Byte <ul style="list-style-type: none"> <li>● Beim Senden: Die Daten in den niederwertigen Bytes der Worte im Datenspeicherbereich werden übertragen. Das Ethernet-Modul ignoriert die Daten in den höherwertigen Bytes.</li> <li>● Beim Empfang: Die empfangenen Daten werden in den niederwertigen Bytes der Worte im Datenspeicherbereich gespeichert. Das Ethernet-Modul speichert 00H in den höherwertigen Bytes.</li> </ul>			

**Tab. 13-5:** Einstellmöglichkeiten für nicht konvergierte Variablen (1)



Einstellung	Beschreibung	
<b>Byte Swap</b>	Byte-Tausch freigeben oder sperren	
	<b>Disable</b>	Der Byte-Tausch ist gesperrt.
	<b>Enable</b>	<p>Der Byte-Tausch ist freigegeben.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Beim Senden: Die Daten im höherwertigen und niederwertigen Bytes eines Wortes (2 Byte) werden getauscht und gesendet.</li> </ul> <p>Wenn für „Unit of Stored Data“ die Einstellung „Lower Byte + Upper Byte“ gewählt wurde und „Data Length“ (Datenlänge) eine ungerade Zahl Bytes ist, wird bei der Übertragung des letzten Bytes das höherwertige Byte gesendet.</p> <p>Wenn für „Unit of Stored Data“ die Einstellung „Lower Byte Only“ gewählt wurde und „Data Length“ (Datenlänge) eine ungerade Zahl Bytes ist, werden bei der Übertragung des letzten Bytes Daten gesendet, bei denen kein Byte-Tausch ausgeführt wurde. <li>● Beim Empfang: Die Daten im höherwertigen und niederwertigen Bytes eines Wortes (2 Byte) werden getauscht und gesendet.</li> <p>Wenn für „Unit of Stored Data“ die Einstellung „Lower Byte + Upper Byte“ gewählt wurde und „Data Length“ (Datenlänge) eine ungerade Zahl Bytes ist, wird das letzte Byte im höherwertigen Byte gespeichert.</p> <p>Wenn für „Unit of Stored Data“ die Einstellung „Lower Byte Only“ gewählt wurde und „Data Length“ (Datenlänge) eine ungerade Zahl Bytes ist, wird das letzte Byte ohne Byte-Tausch gespeichert.</p> </p>
<b>Data Storage Area Specification</b>	<p>Angabe des Bereichs zur Speicherung der Daten</p> <p>Geben Sie die Adresse des ersten Operanden des Bereich an, in dem variable Werte gespeichert werden. Die folgenden Operanden können angegeben werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Interne Anwender-Operanden <sup>①②</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eingang (X)</li> <li>Ausgang (Y)</li> <li>Merker (M)</li> <li>Latch-Merker (L)</li> <li>Link-Merker (B)</li> <li>Datenregister (D)</li> <li>Link-Register (W)</li> </ul> </li> <li>● File-Register <sup>②</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>File-Register (R, ZR)</li> </ul> </li> <li>● Pufferspeicher <ul style="list-style-type: none"> <li>Modulzugriffsoperand (Un\G) (Senden-/Empfangsbereich für Funktion zur Unterstützung vordefinierter Protokolle (Adressen: 18432 (4800H) bis 20479 (4FFFH)))</li> </ul> </li> </ul>	

**Tab. 13-6:** Einstellmöglichkeiten für nicht konvergierte Variablen (2)

① Lokale Operanden können nicht eingestellt werden.

② Der Operand kann aus dem Bereich gewählt werden, der in den SPS-Parametern eingestellt ist.

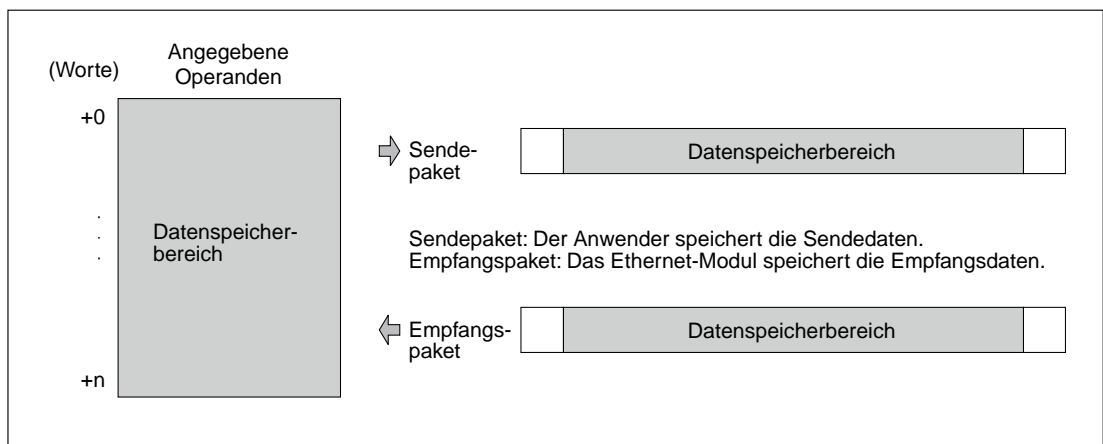
- Konfiguration des Bereichs zur Speicherung der Daten

- Wenn „Fixed Length/Variable Length“ auf „Fixed Length“ eingestellt ist.

Der Bereich ab dem unter „Data Storage Area Specification“ eingestellten Operanden wird als Datenspeicherbereich verwendet. Der belegte Operandenbereich hängt von der für „Unit of Stored Data“ vorgenommenen Einstellung ab.

P Ist „Lower Byte + Upper Byte“ eingestellt, ist der belegte Bereich identisch mit der Datenlänge. (Wenn die Datenlänge des gesendeten Pakets eine ungerade Zahl Bytes ist, wird das höherwertige Byte (das niederwertige Byte, wenn die Reihenfolge der Bytes getauscht wird) des letzten Operanden nicht gesendet. Wenn die Datenlänge des empfangenen Pakets eine ungerade Zahl Bytes ist, werden die letzten Daten gespeichert, indem ein Byte den Inhalt „00H“ hat.)

P Ist „Lower Bytes Only“ eingestellt, wird ein Bereich belegt, der doppelt so groß wie die Datenlänge ist.



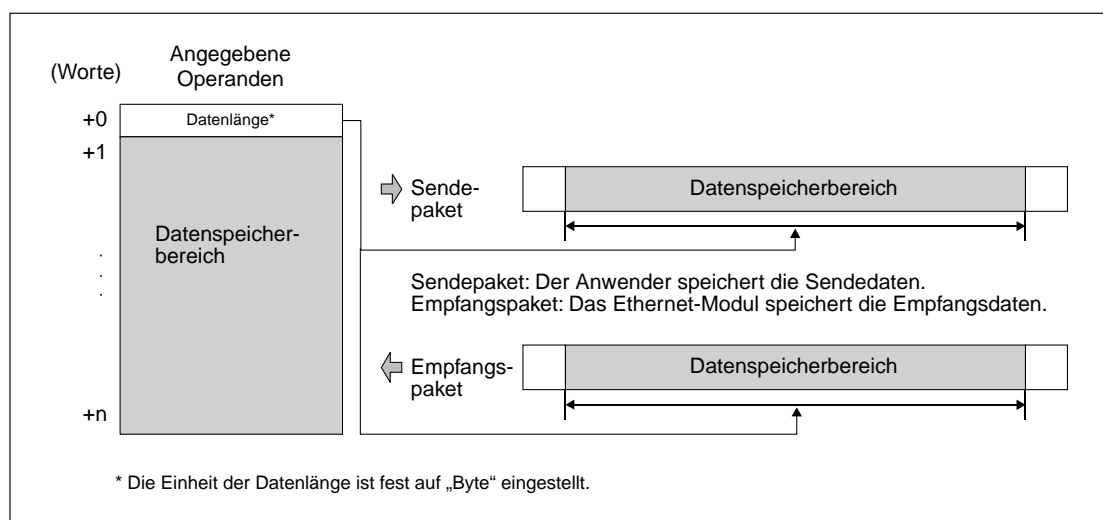
**Abb. 13-14:** Datenspeicherbereich bei der Übertragung von Daten mit fester Länge

- Wenn „Fixed Length/Variable Length“ auf „Variable Length“ eingestellt ist.

Ein Bereich ab dem unter „Data Storage Area Specification“ eingestellten Operanden plus 1 Wort wird als Datenspeicherbereich verwendet. Der belegte Operandenbereich hängt von der für „Unit of Stored Data“ vorgenommenen Einstellung ab.

P Ist „Lower Byte + Upper Byte“ eingestellt, entspricht der belegte Bereich der Datenlänge + 1 Wort (In diesem Wort wird die Länge des Datenspeicherbereichs eingetragen.) (Wenn die Datenlänge des gesendeten Pakets eine ungerade Zahl Bytes ist, wird das höherwertige Byte (aas niederwertige Byte, wenn die Reihenfolge der Bytes getauscht wird) des letzten Operanden nicht gesendet. Wenn die Datenlänge des empfangenen Pakets eine ungerade Zahl Bytes ist, werden die Daten so gespeichert, dass ein Byte des letzten Wortes den Inhalt „00H“ hat.)

P Ist „Lower Bytes Only“ eingestellt, wird ein Bereich belegt, der doppelt so groß wie die Datenlänge ist und zusätzlich ein Wort umfasst (In diesem Wort wird die Länge des Datenspeicherbereichs eingetragen.)



**Abb. 13-15:** Datenspeicherbereich bei der Übertragung von Daten mit variabler Länge

#### HINWEISE

In einem Paket können mehrere Elemente „Nicht konvertierte Variable“ platziert werden.

Wenn „Fixed Length/Variable Length“ auf „Variable Length“ eingestellt ist, tritt bei den folgenden Konfigurationen ein Fehler auf:

- Ein Element, das nicht vom Typ „Statische Daten“ ist, ist hinter einem Element „Nicht konvertierte Variable“ angeordnet und die „Nicht konvertierte Variable“ befindet sich außerhalb des Bereichs zur Berechnung der Länge oder es ist kein Element „Länge“ vorhanden. (Mit Ausnahme des Falls, dass sich die „Nicht konvertierte Variable“ am Ende der Paketelemente befindet.)
- Mehrere Elemente „Nicht konvertierte Variable“ befinden sich im Bereich zur Berechnung der Länge, aber es existiert kein Element „Länge“.
- Ein Element „Nicht konvertierte Variable“ ist vor einem Element „Länge“ im Bereich zur Berechnung der Länge angeordnet.

### 13.3.4 Nicht überprüfte Empfangsdaten



**Abb. 13-16:** Dialogfenster zur Einstellung nicht überprüfter Empfangsdaten

Ein Element „Nicht überprüfte Empfangsdaten“ wird verwendet, wenn die Empfangsdaten Daten enthalten, die nicht erforderlich sind. Ein Ethernet-Modul überspringt die angegebene Anzahl Zeichen, wenn ein empfangenes Paket ein Element „Nicht überprüfte Empfangsdaten“ enthält.

Die folgende Tabelle zeigt die Einstellmöglichkeiten.

Einstellung	Beschreibung
<b>Element Name</b>	Geben Sie die Bezeichnung des Elements ein.
<b>Data Length</b>	Angabe der Datenlänge
	<b>0</b> Variable Anzahl Zeichen Wählen Sie diese Einstellung, wenn sich die Anzahl der Zeichen, die nicht überprüft werden sollen, bei jedem Datenaustausch ändert.
	<b>1 bis 2046</b> Angabe der Anzahl der Zeichen, die nicht überprüft werden sollen.

**Tab. 13-7:** Einstellmöglichkeiten für nicht überprüfte Empfangsdaten

#### HINWEISE

In einem Paket können mehrere Elemente „Nicht überprüfte Empfangsdaten“ platziert werden.

Wenn „Data Length“ auf „0“ eingestellt ist, tritt bei den folgenden Konfigurationen ein Fehler auf:

- Ein Element, das nicht vom Typ „Statische Daten“ ist, ist hinter einem Element „Nicht überprüfte Empfangsdaten“ angeordnet und „Nicht überprüfte Empfangsdaten“ befinden sich außerhalb des Bereich zur Berechnung der Länge oder es ist kein Element „Länge“ vorhanden. (Mit Ausnahme des Falls, dass sich die „Nicht überprüften Empfangsdaten“ am Ende der Paketelemente befindet.)
- Mehrere Elemente „Nicht überprüfte Empfangsdaten“ befinden sich im Bereich zur Berechnung der Länge, aber es existiert kein Element „Länge“.
- Ein Element „Nicht überprüfte Empfangsdaten“ ist vor einem Element „Länge“ im Bereich zur Berechnung der Länge angeordnet.

## 13.4 Ausführungsbedingung vordefinierter Protokolle

Der Datenaustausch mithilfe vordefinierter Protokolle kann ausgeführt werden, wenn das Signal „Vordefiniertes Protokoll ist bereit“ (Eingang X1D) eingeschaltet ist. In diesem Abschnitt wird beschrieben, zu welchen Zeitpunkten das Signal „Vordefiniertes Protokoll ist bereit“ (X1D) eingeschaltet wird.

### Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung oder nach einem RESET

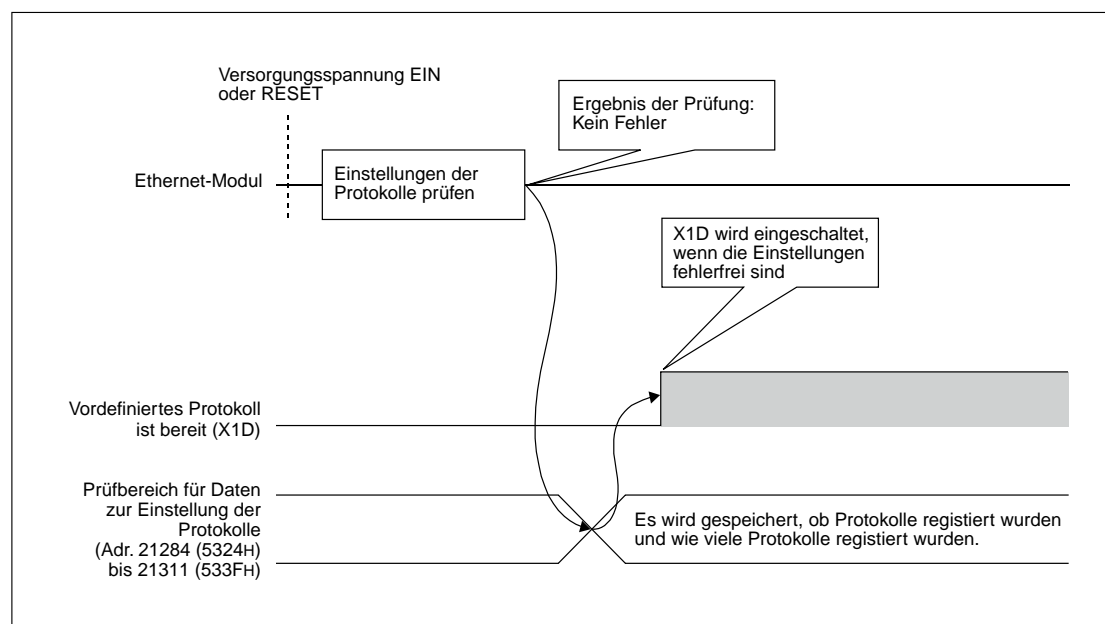
Ein Ethernet-Modul prüft nach dem Einschalten der Versorgungsspannung und nach einem RESET die übertragenen Einstellungsdaten für Protokolle. Wenn diese Einstellungsdaten fehlerfrei sind, schaltet das Ethernet-Modul das Signal „Vordefiniertes Protokoll ist bereit“ (Eingang X1D) ein, und ein Protokoll kann ausgeführt werden.

Das Signal „Vordefiniertes Protokoll ist bereit“ (Eingang X1D) wird beim Ausführen eines Protokolls als Verriegelungssignal verwendet. Falls die Einstellungsdaten für Protokolle fehlerhaft sind, bleibt das Signal „Vordefiniertes Protokoll ist bereit“ (X1D) ausgeschaltet und Informationen zum Fehler werden in den Pufferspeicherbereich „Prüfbereich für Daten zur Einstellung der Protokolle“ (Adr. 21284 (5324H) bis 21311 (533FH)) eingetragen.

Wenn keine Einstellungsdaten für Protokolle übertragen wurden, prüft das Ethernet-Modul die Daten nicht und das Signal „Vordefiniertes Protokoll ist bereit“ (X1D) bleibt ausgeschaltet.

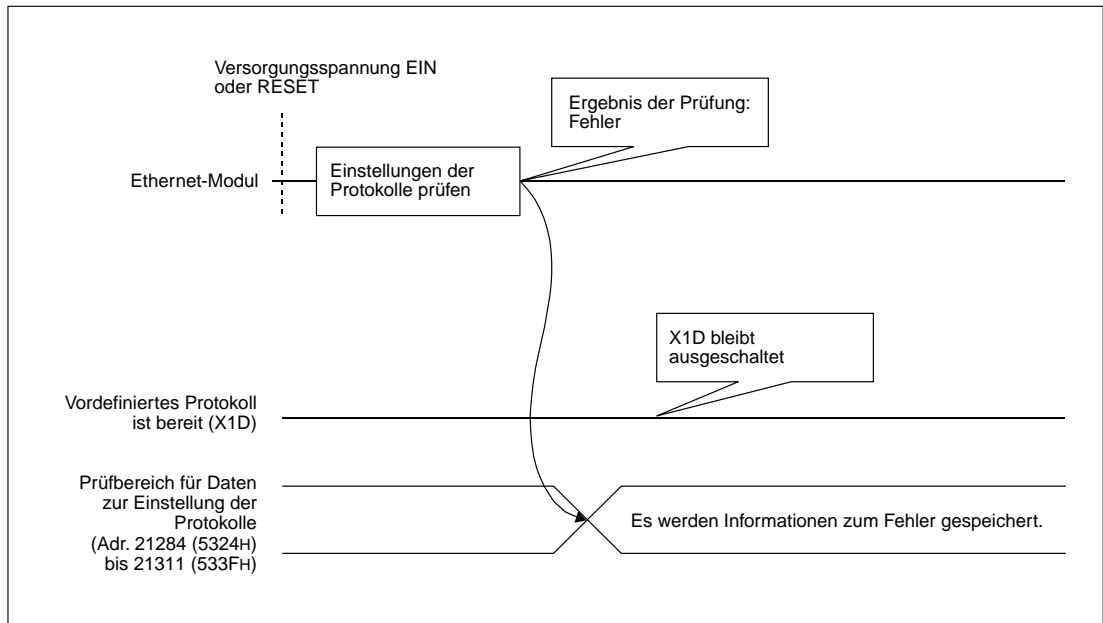
Ob Daten zur Einstellung von Protokollen in das Ethernet-Modul übertragen wurden, kann anhand der Anzahl der registrierten Protokolle (Pufferspeicheradr. 21288 (5328H)) und dem Pufferspeicherbereich für die Protokollregistrierung (Adr. 21296 (5330H) bis 21311 (533FH)) überprüft werden.

#### ● Signalverlauf bei fehlerfrei eingestellten Daten für Protokolle



**Abb. 13-17:** Signalverlauf für X1D bei fehlerfrei eingestellten Protokollen

● Signalverlauf, wenn die eingestellten Daten für Protokolle fehlerhaft sind



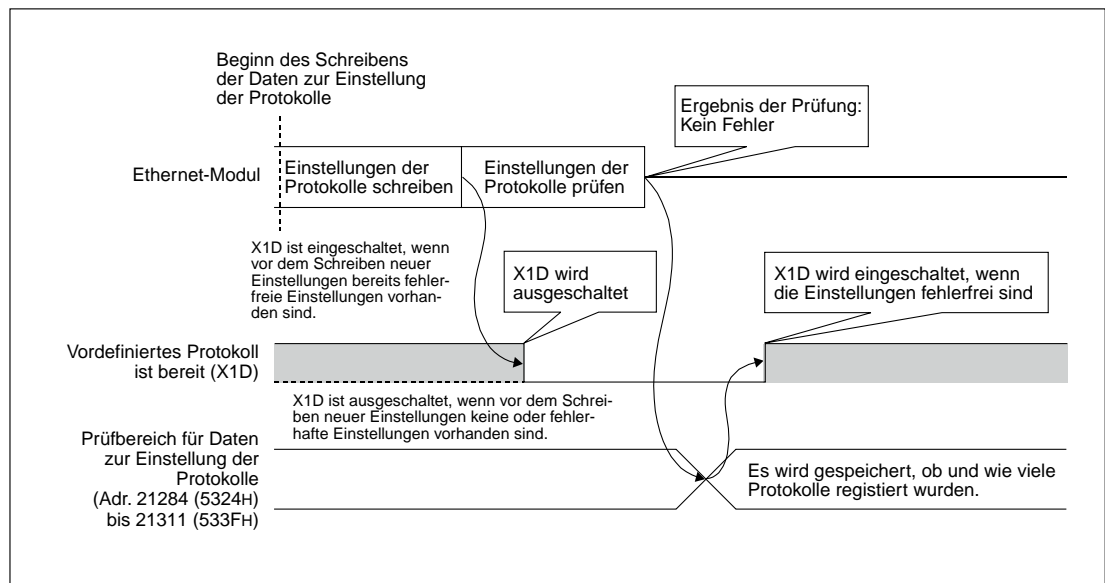
**Abb. 13-18:** Signalverlauf für X1D bei fehlerhaft eingestellten Protokollen

**Nach dem Übertragen der Einstellungsdaten für Protokolle**

Wenn das Schreiben der Einstellungsdaten für Protokolle durch die Programmier-Software abgeschlossen ist, wird das Signal „Vordefiniertes Protokoll ist bereit“ (Eingang X1D) ausgeschaltet. Danach prüft das Ethernet-Modul die übertragenen Einstellungsdaten für Protokolle. Wenn diese Einstellungsdaten fehlerfrei sind, schaltet das Ethernet-Modul das Signal „Vordefiniertes Protokoll ist bereit“ (Eingang X1D) ein.

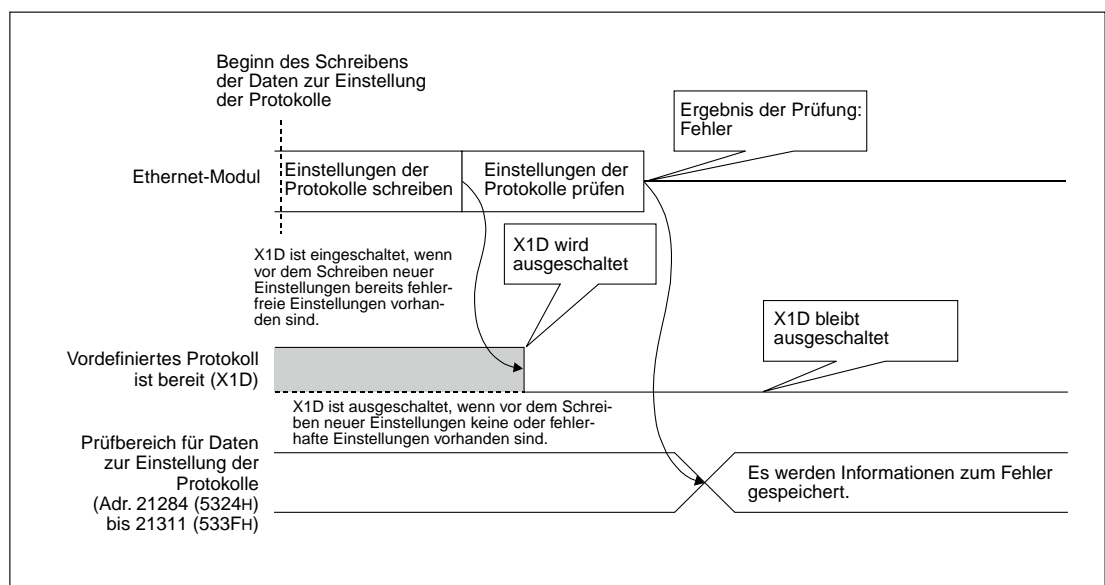
Falls die Einstellungsdaten für Protokolle fehlerhaft sind, bleibt das Signal „Vordefiniertes Protokoll ist bereit“ (X1D) ausgeschaltet und Informationen zum Fehler werden in den Pufferspeicherbereich „Prüfbereich für Daten zur Einstellung der Protokolle“ (Adr. 21284 (5324H) bis 21311 (533FH)) eingetragen.

● Signalverlauf bei fehlerfrei eingestellten Daten für Protokolle



**Abb. 13-19:** Signalverlauf für X1D bei fehlerfrei eingestellten Protokollen

● Signalverlauf, wenn die eingestellten Daten für Protokolle fehlerhaft sind



**Abb. 13-20:** Signalverlauf für X1D bei fehlerhaft eingestellten Protokollen

**Beim Ausführen einer UINI-Anweisung**

Ein Ethernet-Modul die Einstellungsdaten für Protokolle nicht, wenn eine UINI-Anweisung ausgeführt wird. Der Zustand des Signals „Vordefiniertes Protokoll ist bereit“ (X1D) ändert sich nicht durch die Ausführung einer UINI-Anweisung.

**Zusammenhang zwischen dem Signal X1D und der COM.ERR.-LED**

Wenn nach dem Einschalten der Versorgungsspannung, nach einem RESET oder nach dem Übertragen der Einstellungen eine fehlerhafte Protokolleinstellung entdeckt wird, verhält sich das Ethernet-Modul wie folgt:

- Es tritt der Fehler „Fehlerhafte Daten zur Einstellung eines Protokolls“ (Fehlercode C402H) auf.
- Das Signal „Vordefiniertes Protokoll ist bereit“ (Eingang X1D) wird ausgeschaltet.
- Die LED „COM.ERR.“ des Ethernet-Moduls wird eingeschaltet.

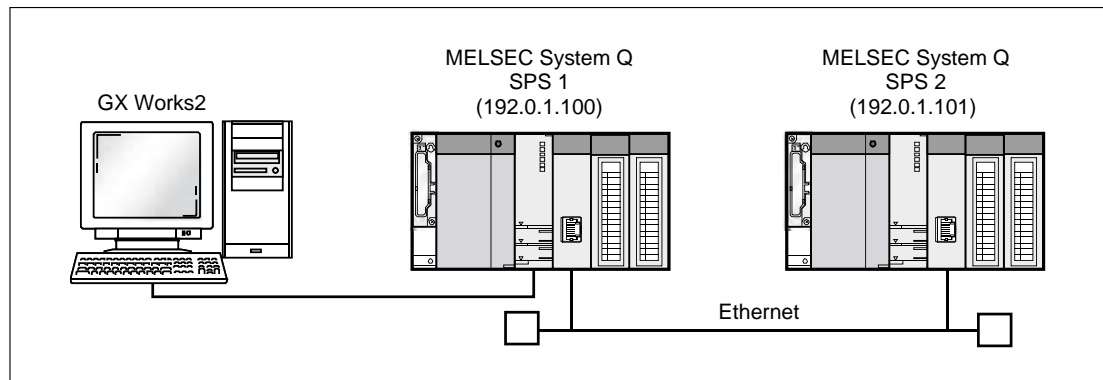


## 13.5 Beispiel zur Anwendung vordefinierter Protokolle

In diesem Abschnitt wird ein Beispiel für den Datenaustausch mithilfe vordefinierter Protokolle beschrieben.

### 13.5.1 Systemkonfiguration

Für dieses Beispiel wird die folgende Systemkonfiguration verwendet.



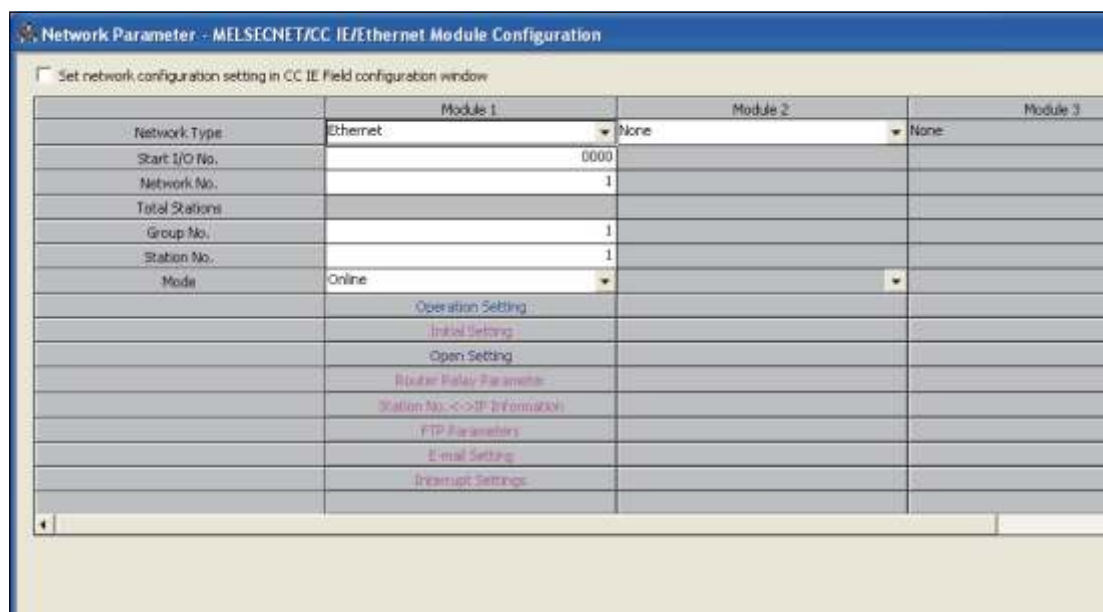
**Abb. 13-21:** Bei diesem Beispiel kommunizieren zwei SPS des MELSEC System Q miteinander

### 13.5.2 Einstellen der Parameter

#### Sendende Station (SPS 1)

Die folgenden Abbildungen zeigen die Einstellungen, die in der Station vorgenommen werden müssen, die die Daten sendet (SPS 1).

#### ● Grundeinstellungen



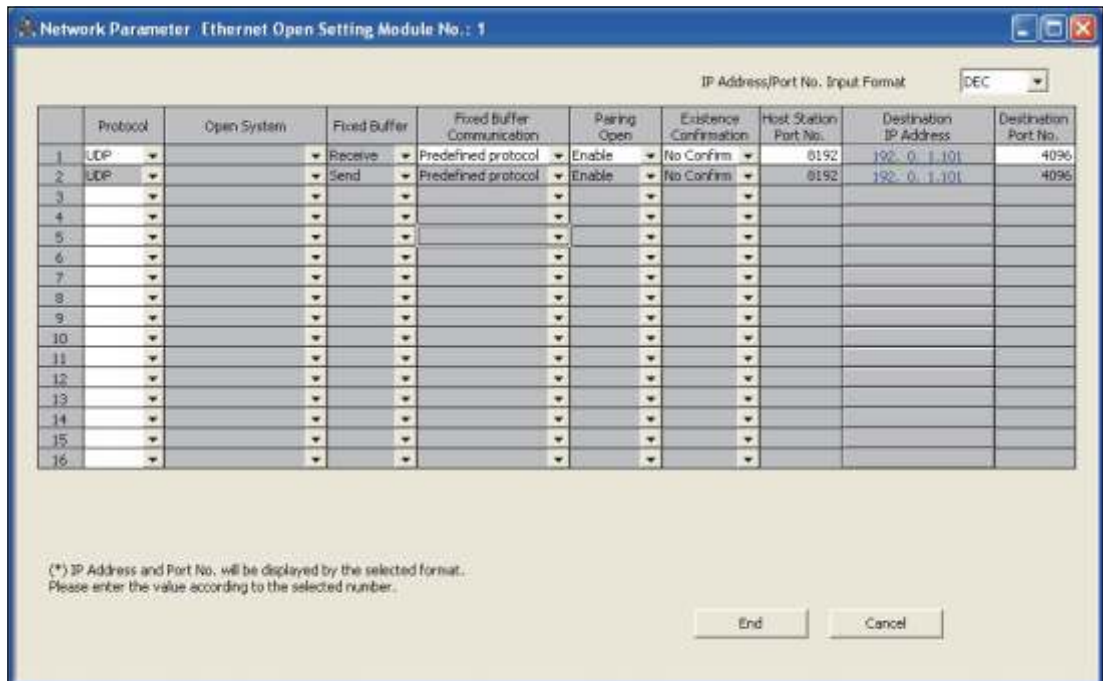
**Abb: 13-22:** Grundeinstellungen in SPS 1 für dieses Beispiel

● Betriebseinstellungen



**Abb. 13-23:** Betriebseinstellungen in SPS 1 für dieses Beispiel

● Verbindungseinstellungen



**Abb. 13-24:** Verbindungseinstellungen in SPS 1 für dieses Beispiel

● Einstellungen für Protokolle

Die Inhalte von D100 bis D109 der Zielstation können gelesen werden, indem ein SLMP-Kommando (Operanden lesen) aus der Bibliothek mit vordefinierten Protokollen verwendet wird.

Die folgenden Abbildungen zeigen Beispiele für die Einstellung der Protokolle, die mit der Funktion zur Unterstützung vordefinierter Protokolle vorgenommen wird.

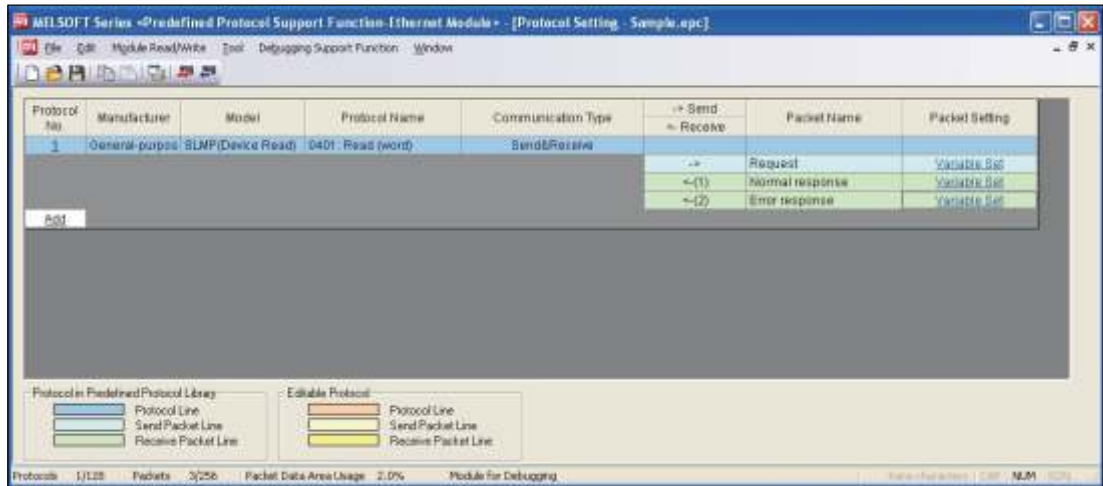


Abb. 13-25: Einstellung des Protokolls

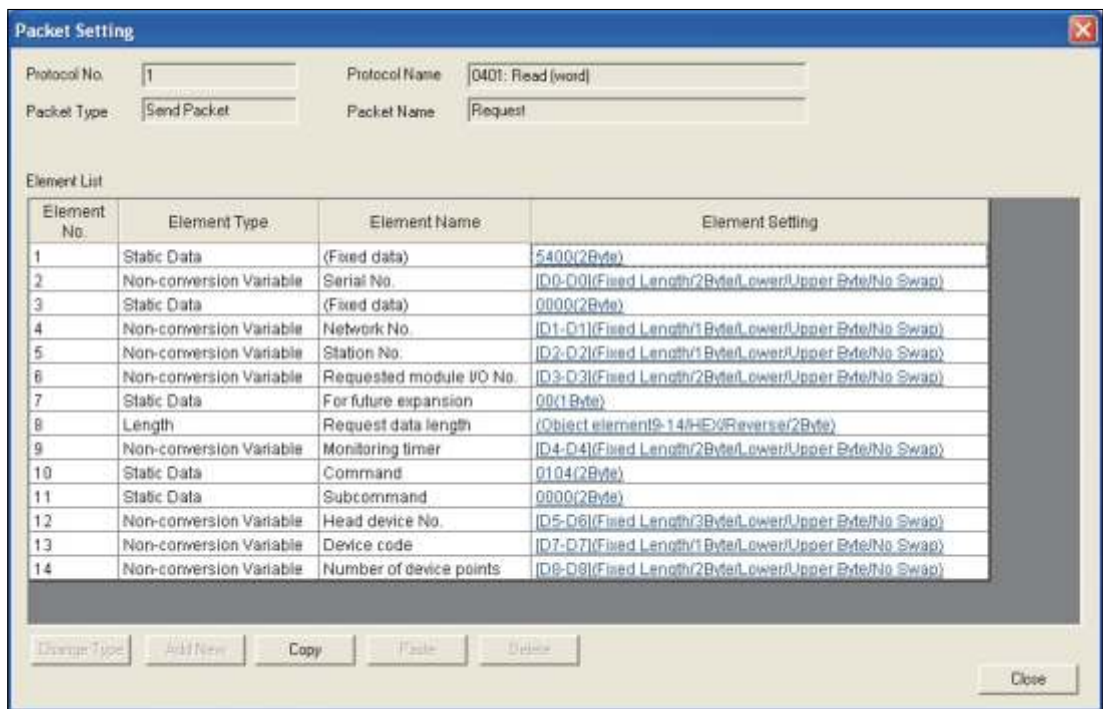


Abb. 13-26: Einstellung der Pakete (Sendepaket (Anforderung))

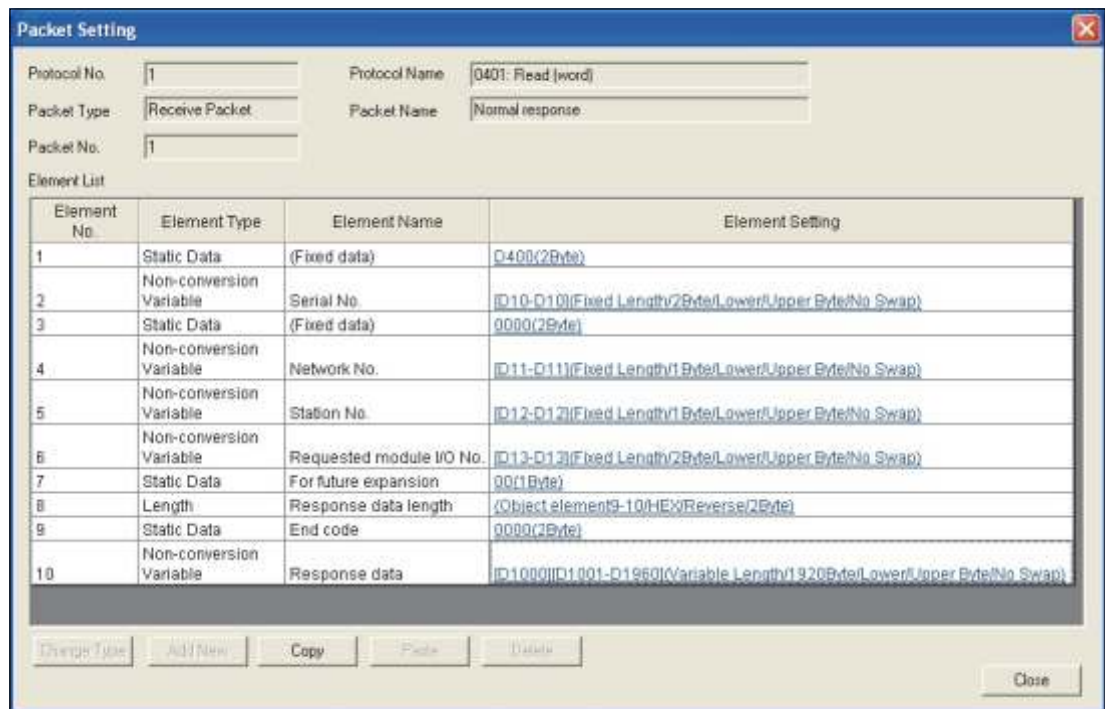


Abb. 13-27: Einstellung der Pakete (Empfangspaket (Normale Antwort))

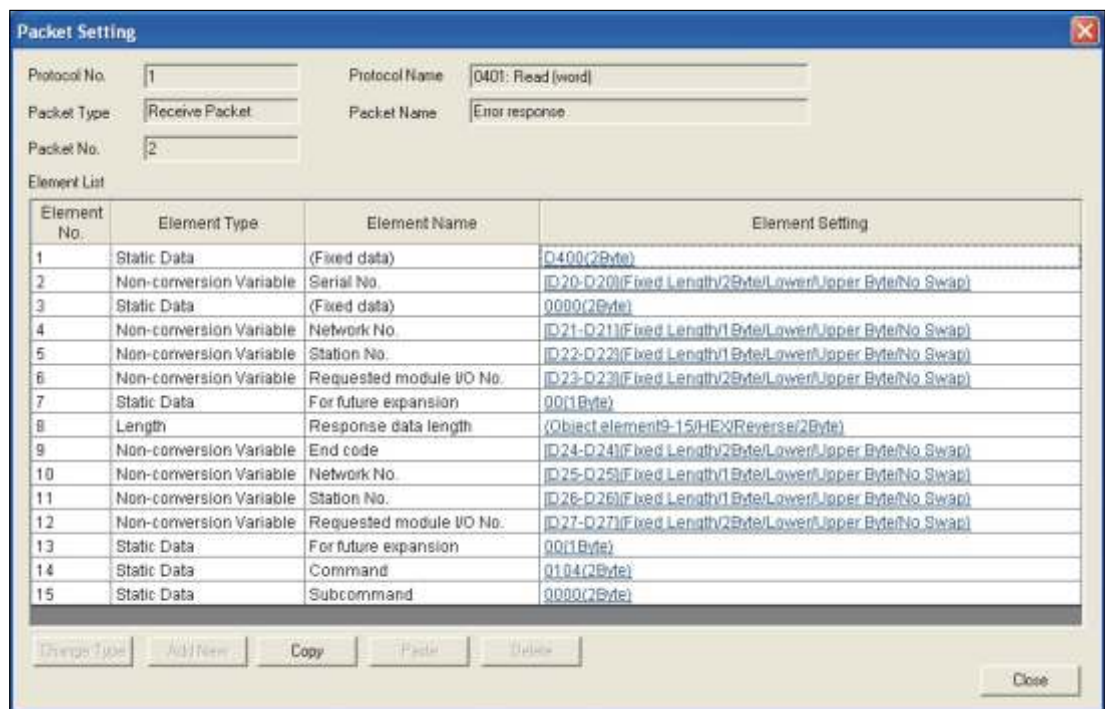


Abb. 13-28: Einstellung der Pakete (Empfangspaket (Antwort bei Fehler))

### Empfangende Station (SPS 2)

Die folgenden Abbildungen zeigen die Einstellungen, die in der Station vorgenommen werden müssen, die die Daten empfängt (SPS 2).

- Grundeinstellungen

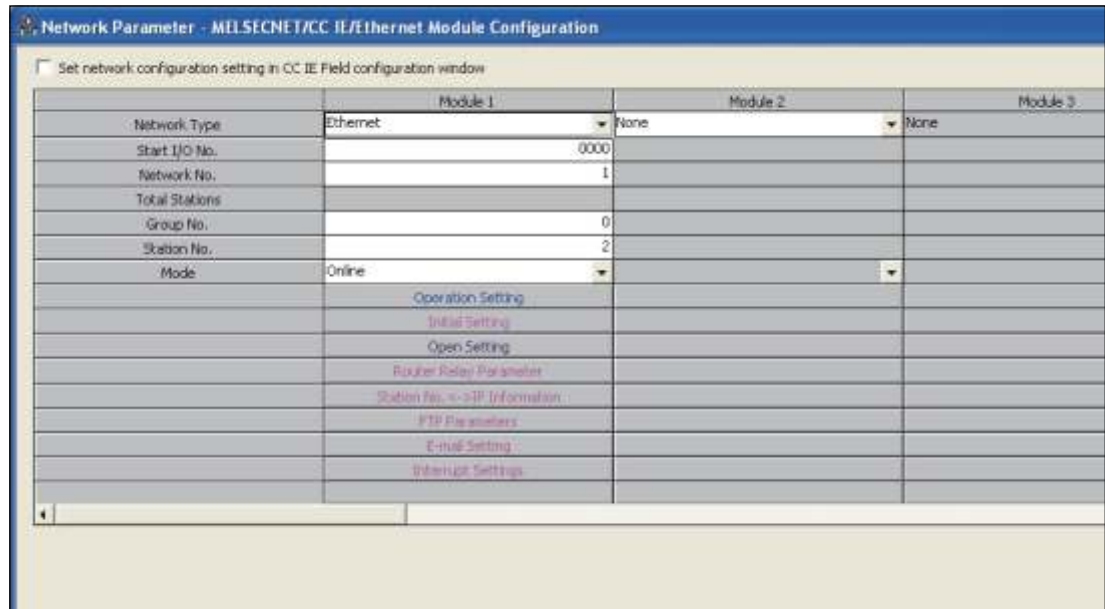


Abb. 13-29: Grundeinstellungen in SPS 2 für dieses Beispiel

- Betriebseinstellungen

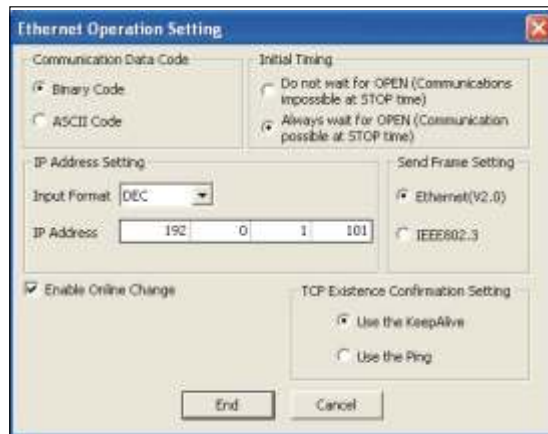


Abb. 13-30: Betriebseinstellungen in SPS 2 für dieses Beispiel

● Verbindungseinstellungen

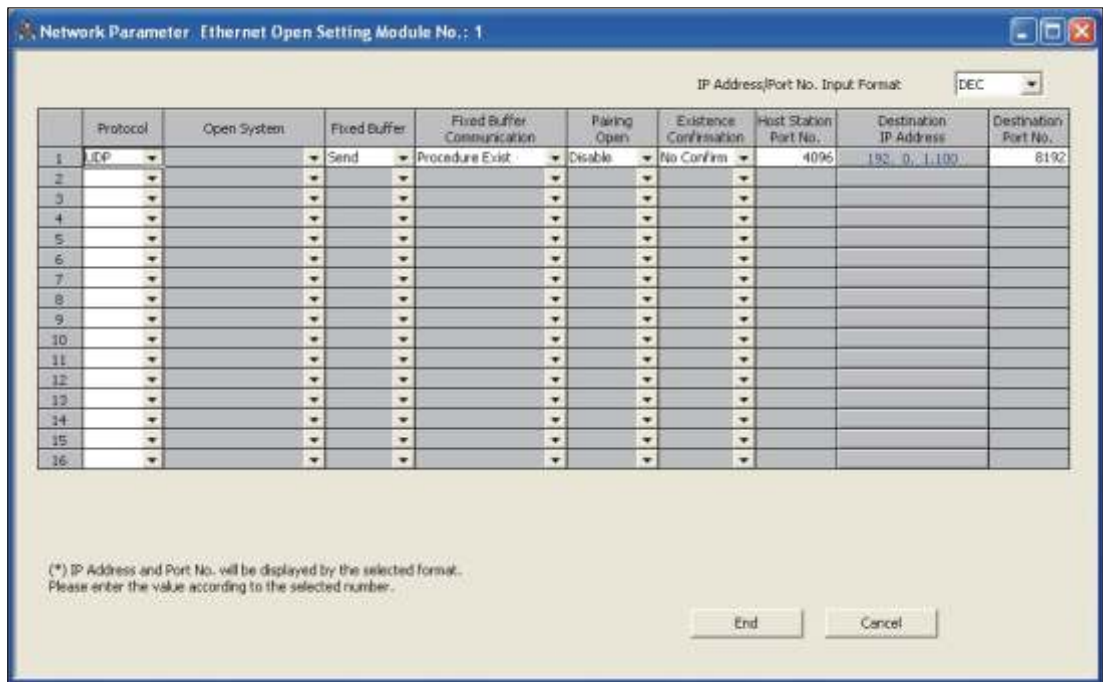


Abb: 13-31: Verbindungseinstellungen in SPS 2 für dieses Beispiel

### 13.5.3 Programmbeispiel

Die folgenden Abbildungen zeigen ein Beispiel für ein Programm, das die Verbindung Nr. 1 angibt und durch eine ECPRTCL-Anweisung ein Protokoll ausführt.

#### Sendende Station (SPS 1)

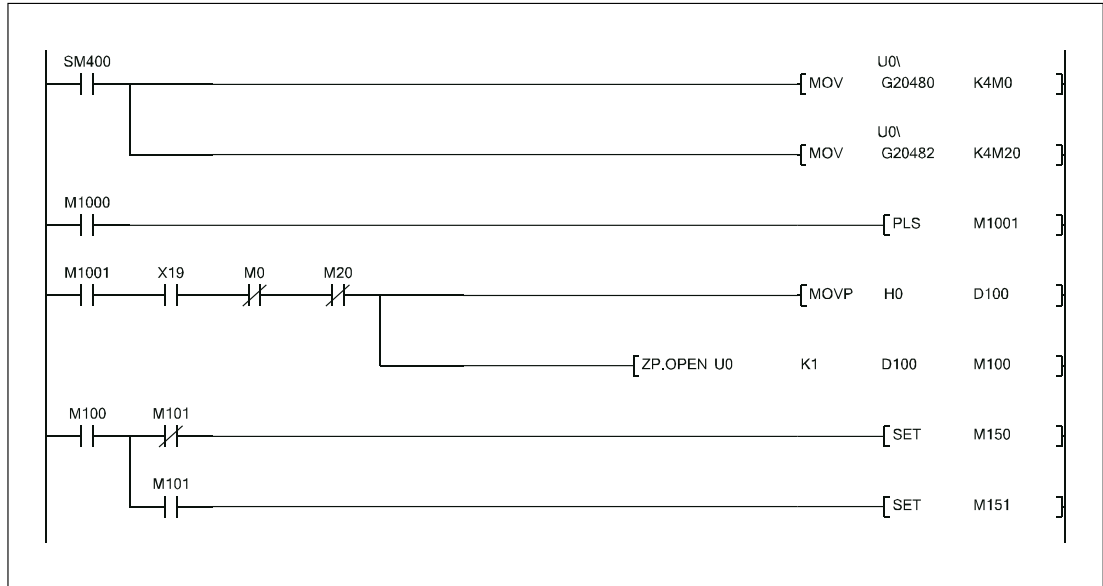


Abb. 13-32: Programmsequenz für SPS 1 zum Öffnen der Verbindung

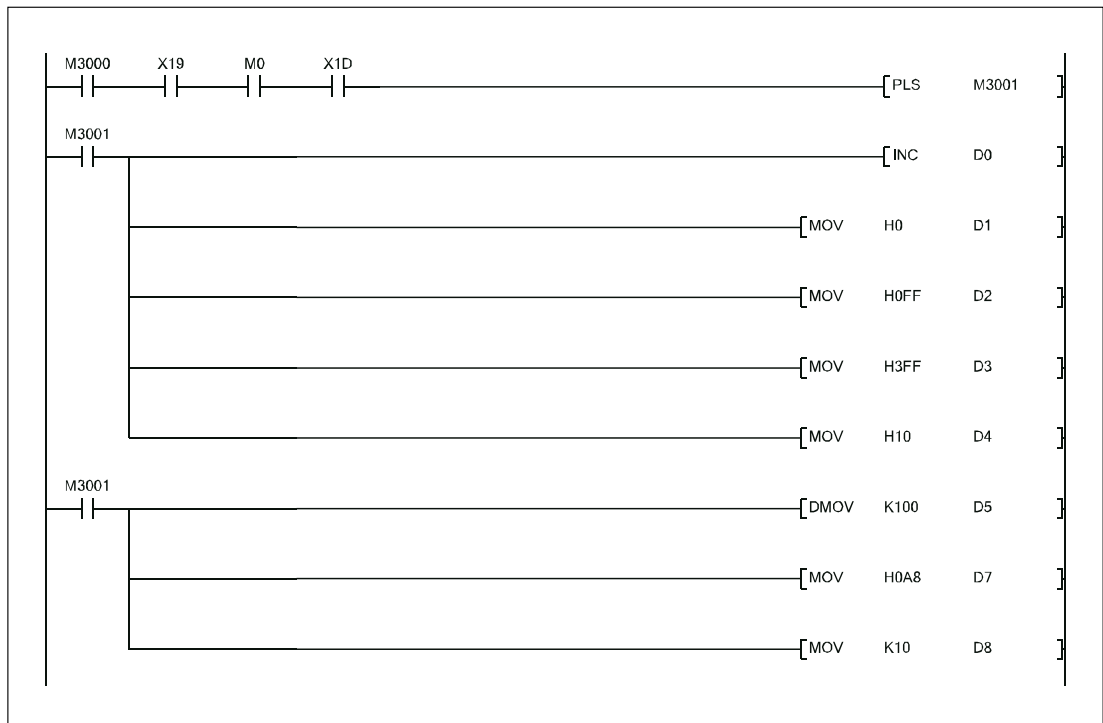
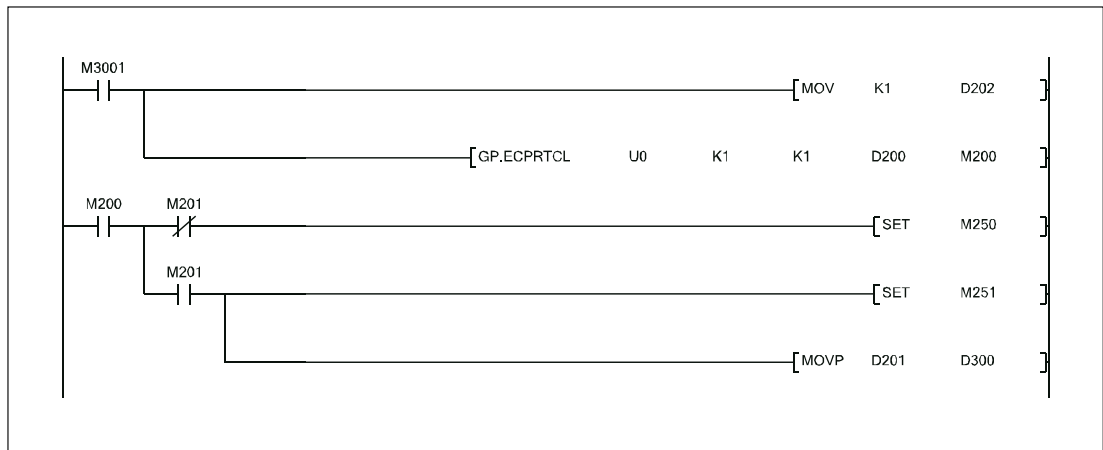
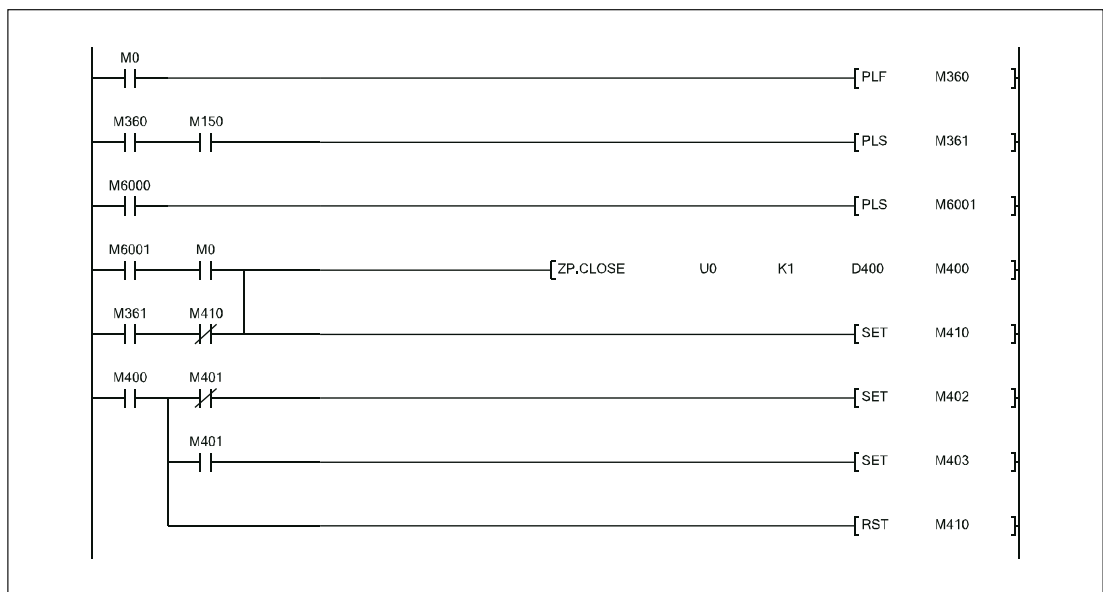


Abb. 13-33: Programmsequenz für SPS 1 zur Kommunikation mithilfe eines vordefinierten Protokolls (1)





**Abb. 13-34:** Programmsequenz für SPS 1 zur Kommunikation mithilfe eines vordefinierten Protokolls (2)



**Abb. 13-35:** Programmsequenz für SPS 1 zum Schließen der Verbindung



# 14      **Wartung**

## 14.1    **Regelmäßige Inspektionen**

Die Ethernet-Module des MELSEC System Q sind wartungsfrei. Nur die Steckverbindungen für die Netzkabel und Abschlusswiderstände sollten regelmäßig auf festen Sitz überprüft werden. Beim QJ71E71-B5 prüfen Sie bitte auch, ob die Klemmschrauben für die externe Spannung fest angezogen sind.

Folgen Sie ansonsten den Hinweisen zur Wartung und Inspektion, die im Hardware-Handbuch zum MELSEC System Q, Art.-Nr. 141683, angegeben sind.

**P**

**GEFAHR:**

*Berühren Sie nicht die Anschlüsse des Moduls, wenn die Spannung eingeschaltet ist. Dies kann zu Fehlfunktionen führen.*

*Ziehen Sie beim QJ71E71-B5 die Schrauben der Anschlussklemmen nur an, wenn die Spannung ausgeschaltet ist. Säubern Sie die Klemmen nur bei ausgeschalteter Spannung. Wenn dies nicht beachtet wird, kann das Modul beschädigt werden oder es kann zu Fehlfunktionen kommen.*

**E**

**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 eines Moduls. Dies kann zu Störungen oder Beschädigung des Moduls führen.*

## 14.2 Austausch von Modulen

Beachten Sie bitte auch die Hinweise am Anfang von Kapitel 5, falls ein Ethernet- oder ein CPU-Modul ausgetauscht werden muss.

### 14.2.1 Austausch eines Ethernet-Moduls

- ① Schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus.
- ② Ziehen Sie das Netzkabel vom Ethernet-Modul ab.
- ③ Entfernen Sie das Ethernet-Modul vom Baugruppenträger
- ④ Installieren Sie das neue Ethernet-Modul auf dem Baugruppenträger und gehen Sie weiter so vor, wie es für eine Inbetriebnahme in Kap. 5 beschrieben ist.
- ⑤ Führen Sie bei den externen Geräten, mit denen das Ethernet-Modul kommuniziert, einen RESET aus. Einige Geräte speichern die Ethernet-Adresse der Kommunikationspartner und nach einem Modultauch ist bei geänderter Ethernet-Adresse ohne ein Zurücksetzen evtl. kein Datenaustausch mehr möglich.

### 14.2.2 Austausch der SPS-CPU

- ① Lesen Sie mit Hilfe der Programmier-Software die Parameter des Ethernet-Moduls aus der SPS-CPU und speichern Sie diese Einstellungen\*.
- ② Tauschen Sie die CPU.
- ③ Übertragen Sie die Parameter des Ethernet-Moduls in die neue CPU.
- ④ Führen Sie bei den externen Geräten, mit denen das Ethernet-Modul kommuniziert, einen RESET aus.

\* Die Netzwerkparameter sollten auch vor dem Ändern von Parametern geändert werden.

# 15 Fehlerdiagnose und -behebung

Wenn bei der Kommunikation zwischen dem Ethernet-Modul und einem verbundenen Gerät ein Fehler auftritt, muss die Ursache der Störung eingegrenzt werden. Für den Fehler können das Ethernet-Modul, die Übertragungstrecke oder das verbundene Gerät verantwortlich sein.

Verwenden Sie eine der folgenden Methoden zur Eingrenzung der Fehlerursache:

- Prüfen Sie den Status der Leuchtdioden des Ethernet-Moduls  
Die LEDs geben auf einem Blick Auskunft über den Zustand des Moduls (Seite 15-4).
- Prüfen Sie das Ethernet-Modul mit Hilfe der Programmier-Software. Zur Überprüfung des Ethernet-Netzwerks steht Ihnen die Funktion **Ethernet-Diagnose** zur Verfügung.

Diese Diagnose ermöglicht

- die Kontrolle der verschiedenen Einstellungen (Abschnitt 15.3.1).
- die Ausführung eines PING-Test (Abschnitt 6.4.1)
- die Ausführung eines Loop-Back-Tests (Abschnitt 6.4.2)
- das Ausschalten der LED „COM.ERR“ des Moduls (Abschnitt 15.2.1).

- Zur Überprüfung des Ethernet-Moduls rufen Sie in der Programmier-Software den **System-Monitor** auf.

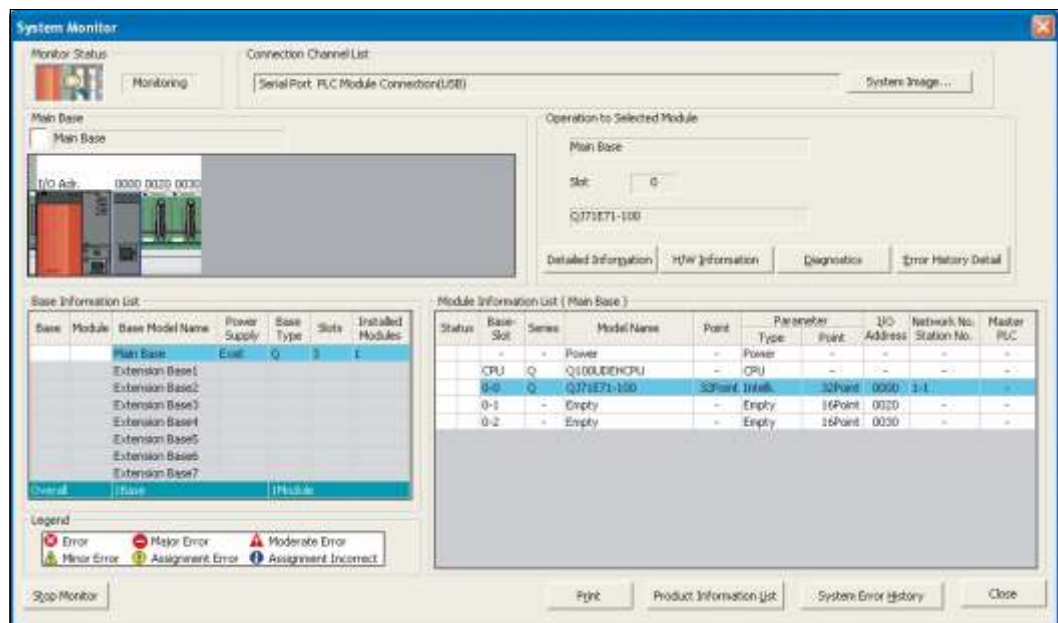


Abb. 15-1: System-Monitor in GX Works2

Falls für das Ethernet-Modul ein Fehler angezeigt wird, klicken Sie auf das Ethernet-Modul und anschließend auf das Schaltfeld **Detailed Information** (siehe folgende Abbildung).

Falls bei einem anderen Modul ein Fehler angezeigt wird, finden Sie Hinweise zur Fehlerbehebung in der Bedienungsanleitung des entsprechenden Moduls.

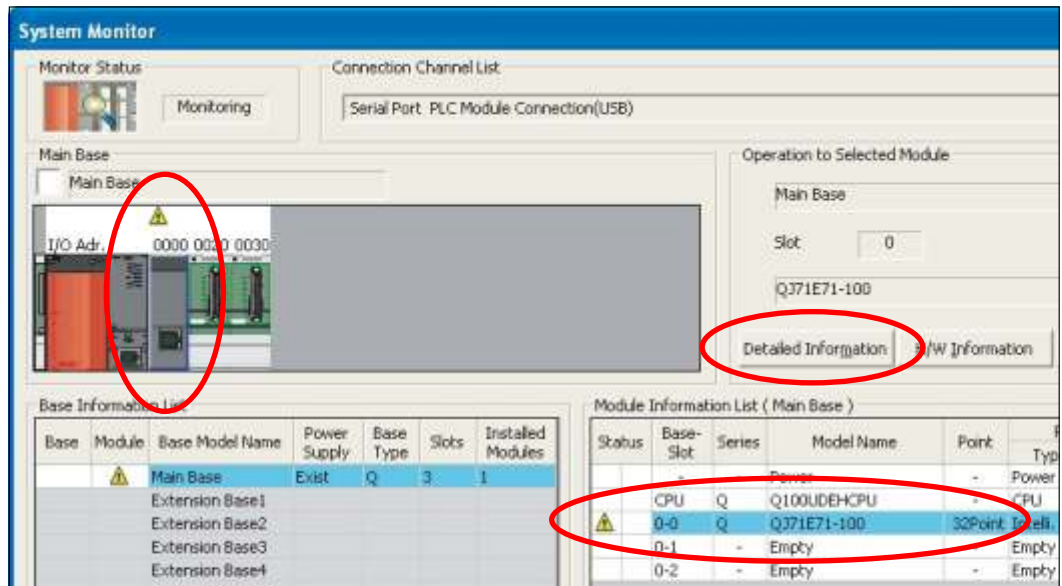


Abb. 15-2: Der System-Monitor zeigt einen Fehler beim Ethernet-Modul

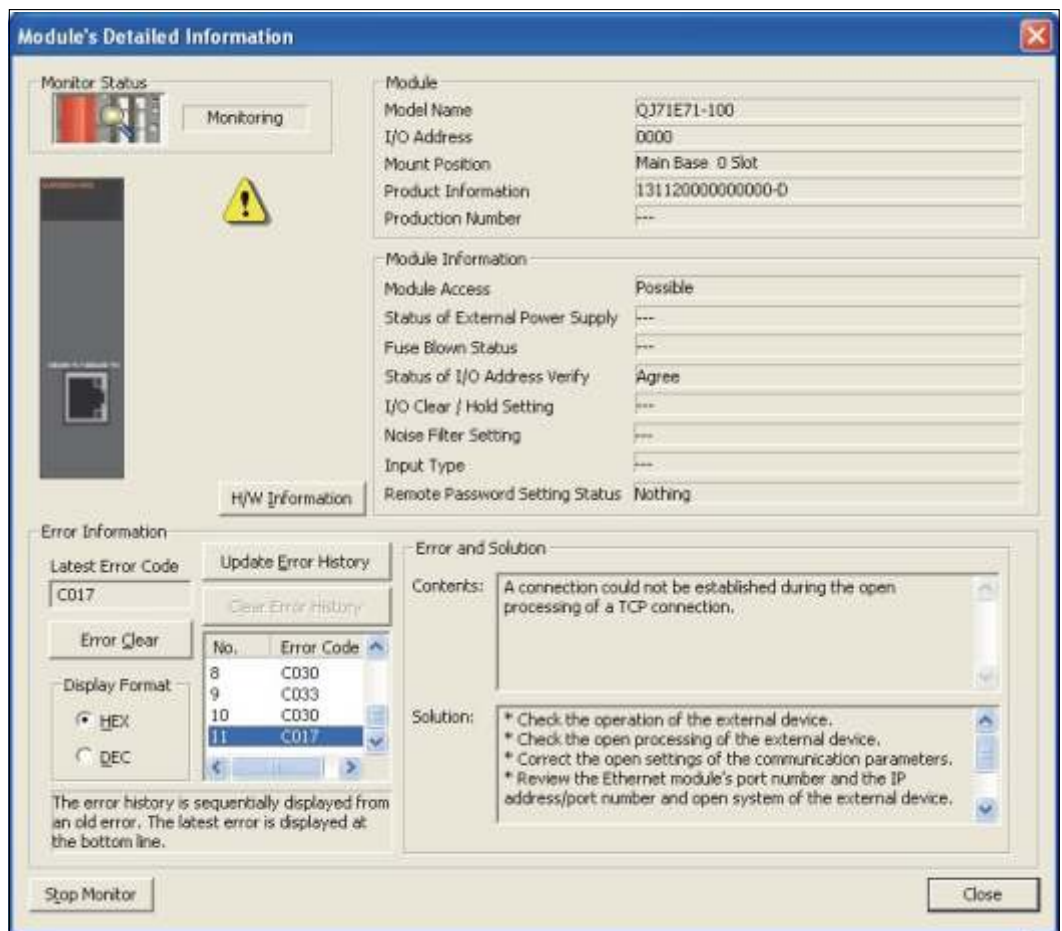


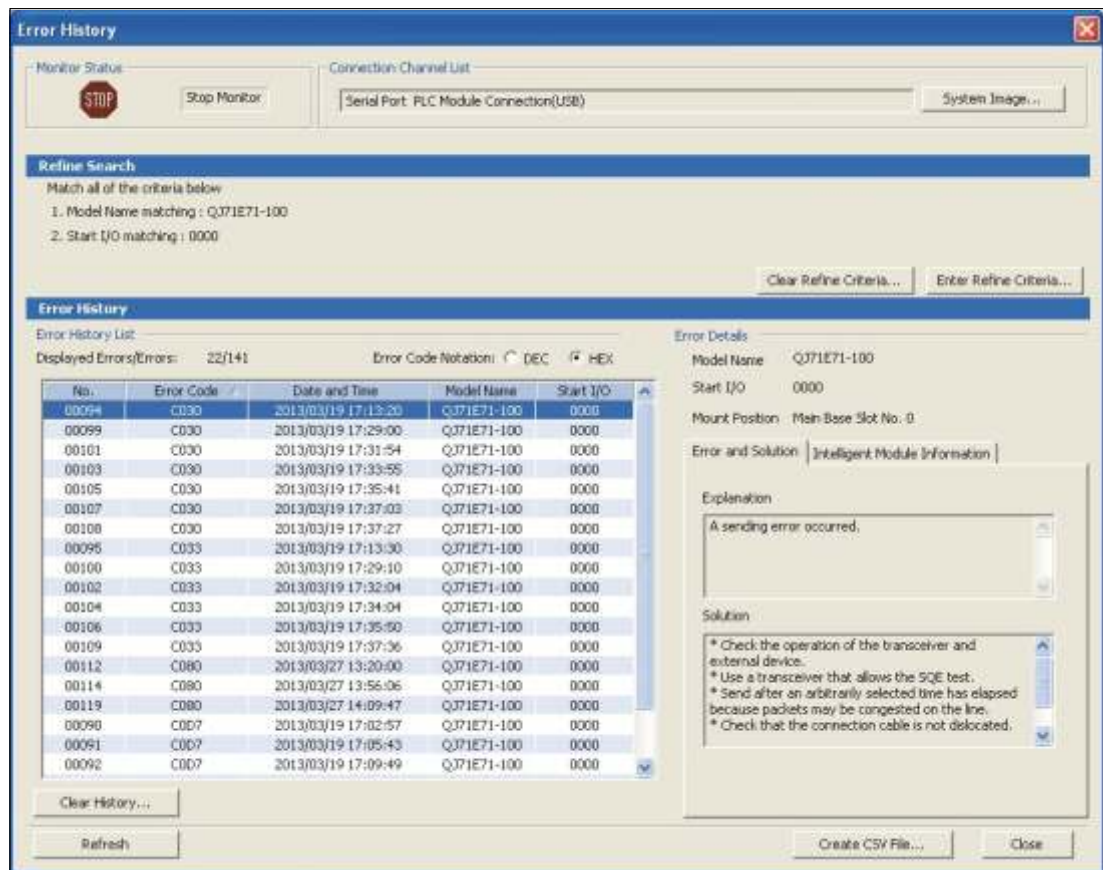
Abb. 15-3: Dialogfenster mit detaillierten Angaben zum Modul

Neben den Fehlercodes werden auch Hinweise zur möglichen Fehlerursache und zur Fehlerbehebung angezeigt. Falls die Fehlerursache nicht durch den System-Monitor ermittelt werden kann, prüfen Sie bitte die LEDs des Ethernet-Moduls (Abschnitt 15.2) oder führen eine Fehlerdiagnose anhand von Symptomen aus (Abschnitt 15.5).

## 15.1 Fehlerdiagnose mit der Modulfehlersammelfunktion

Fehler, die im Ethernet-Modul aufgetreten sind, können mit der Fehlersammelfunktion eines Ethernet-Moduls im CPU-Modul gespeichert werden. Dadurch bleiben Informationen zu den Fehlern auch beim Ausschalten der Versorgungsspannung oder einem RESET des CPU-Moduls erhalten. Die vom CPU-Modul gesammelten Fehlerinformationen werden im Fehlerpeicher des Systemmonitors angezeigt.

Diese Funktion steht nur bei einem Ethernet-Modul QL71E-100 ab der Seriennummer „15042...“ zur Verfügung. (Nur die ersten fünf Stellen der Seriennummer sind entscheidend.)



**Abb. 15-4:** Beispiel für die Auswertung des Fehlerpeichers zur Fehlerdiagnose eines Ethernet-Moduls

## 15.2 Fehlerdiagnose mit den LEDs des Moduls

Die Leuchtdioden (LEDs) an der Vorderseite der Ethernet-Module ermöglichen bei einer Störung eine grobe Eingrenzung der Fehlerursache.

Sie können die Leuchtdioden entweder direkt am Modul oder am Programmierwerkzeug mithilfe der Ethernet-Diagnose auswerten (Seite 15-9).

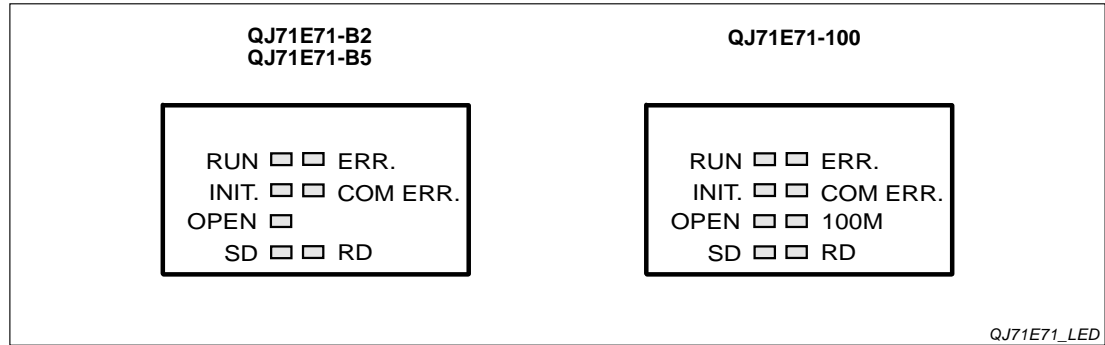


Abb. 15-5: Leuchtdioden der Ethernet-Module

LED	Verhalten	Mögliche Ursache und Gegenmaßnahme
RUN	Leuchtet nicht nach dem Einschalten des Ethernet-Moduls (bzw. der SPS).	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Watchdog-Timer-Fehler Wenn ein Watchdog-Timer-Fehler auftritt (ca. 600 ms), wird der Eingang X1F durch das Ethernet-Modul eingeschaltet. Prüfen Sie, ob dieser Eingang eingeschaltet ist.</li> <li>● Fehlerhafte Installation des Ethernet-Moduls Reicht die Kapazität des Netzteils der SPS aus, um das Ethernet-Modul mit 5 V DC zu versorgen? Ist das Ethernet-Modul korrekt auf dem Baugruppenträger installiert? Schalten Sie die SPS aus, deinstallieren Sie das Modul und installieren Sie das Modul erneut. Prüfen Sie mit einem Hardware-Test und einem Selbstwiederholungstest (beide sind im Abschnitt 5.6 beschrieben), ob das Ethernet-Modul defekt ist.</li> </ul>
ERR. COM.ERR.	Leuchtet nach dem Einschalten des Ethernet-Moduls (bzw. der SPS) oder während des Betriebs.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Parameter-Fehler Prüfen und korrigieren Sie die Parametrierung des Ethernet-Moduls mit Hilfe der Programmier-Software.</li> <li>● Fehler in der SPS-CPU Blinkt die RUN-LED der SPS-CPU oder ist sie ausgeschaltet? Leuchtet die ERR.-LED der CPU? Dann suchen Sie die Fehlersuche bitte bei der SPS-CPU.</li> <li>● Das Ethernet-Modul ist defekt. Prüfen Sie das Ethernet-Modul mit einem Hardware-Test und einem Selbstwiederholungstest (beide sind im Abschnitt 5.6 beschrieben).</li> </ul>

Tab. 15-1: Aus dem Status der Leuchtdioden des Ethernet-Moduls kann auf die Fehlerursache geschlossen werden (1).

**HINWEIS**

Die LED COM. ERR. wird nach Beseitigung der Fehlerursache nicht automatisch ausgeschaltet. Im folgenden Abschnitt 15.2.1 wird beschrieben, wie diese LED ausgeschaltet werden kann.

LED	Verhalten	Mögliche Ursache und Gegenmaßnahme
SD	Blinkt nicht beim Senden von Daten.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Wenn gleichzeitig die ERR.- oder die COM.ERR-LED leuchtet, muss die Fehlerursache beseitigt werden, die zum Einschalten dieser LEDs führte.</li> <li>● Schlechte Leitungsverbindung Prüfen Sie mit einem Ping-Test (Seite 6-14) oder einem Loop-Back-Test (Seite 6-22), ob das Ethernet-Modul kommunizieren kann.</li> <li>● Programmfehler Prüfen Sie den Pogramnteil zum Senden der Daten in der SPS-CPU.</li> </ul> <p>Wenn das Problem durch diese Maßnahmen nicht gelöst werden kann, prüfen Sie mit einem Hardware-Test und einem Selbstwiederholungstest (beide sind im Abschnitt 5.6 beschrieben), ob das Ethernet-Modul defekt ist.</p>
RD	Die RD-LED leuchtet nicht und es werden keine Daten empfangen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Wenn gleichzeitig die ERR.- oder die COM.ERR-LED leuchtet, muss die Fehlerursache beseitigt werden, die zum Einschalten dieser LEDs führte.</li> <li>● Schlechte Leitungsverbindung Prüfen Sie mit einem Ping-Test (Seite 6-14) oder einem Loop-Back-Test (Seite 6-22), ob das Ethernet-Modul kommunizieren kann.</li> <li>● Parameter sind falsch eingestellt Prüfen Sie die IP-Adresse des Ethernet-Moduls, die Einstellungen für die Router-Relaisfunktion und die Subnet-Mask.</li> <li>● In der SPS-CPU ist kein Programm zum Empfang der Daten vorhanden. Prüfen Sie, ob ein Programm erforderlich ist. Wenn ja: Ist ein Programm vorhanden? Ist es fehlerfrei?</li> </ul> <p>Wenn das Problem durch diese Maßnahmen nicht gelöst werden kann, prüfen Sie mit einem Hardware-Test und einem Selbstwiederholungstest (beide sind im Abschnitt 5.6 beschrieben), ob das Ethernet-Modul defekt ist.</p>

**Tab. 15-1:** Aus dem Status der Leuchtdioden des Ethernet-Moduls kann auf die Fehlerursache geschlossen werden (2).

**HINWEIS**

Der Zustand der Leuchtdioden „INIT“, „OPEN“, „ERR.“ und „COM.ERR.“ wird auch in den Pufferspeicher des Ethernet-Moduls unter der Adresse 200 (C8H) eingetragen (Seite 4-7).

### 15.2.1 COM.ERR.-LED des Ethernet-Moduls ausschalten

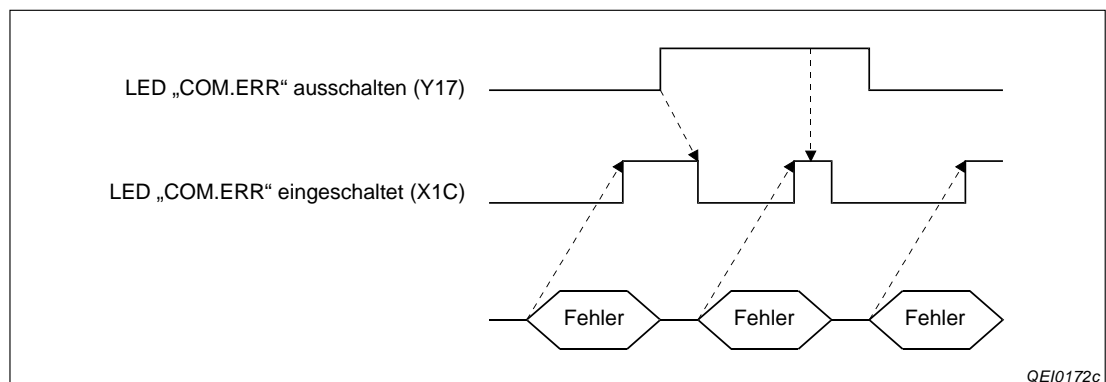
Bei einem Kommunikationsfehler werden die COM.ERR.-LED an der Vorderseite eines Ethernet-Moduls und der Eingang X1C (siehe Abschnitt 4.1) eingeschaltet.

Zum Ausschalten der COM.ERR.-LED stehen verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung.

#### COM.ERR.-LED mit dem Ausgang X17 ausschalten

Durch Setzen des Ausgangs „LED COM.ERR ausschalten“ (Y17) werden die Leuchtdiode und der Eingang X1C ausgeschaltet. Die Anforderung zum Ausschalten wird vom Ethernet-Modul solange bearbeitet, wie der Ausgang Y17 gesetzt ist.

Die im Pufferspeicher des Ethernet-Moduls gespeicherten Informationen zum Fehler werden durch das Ausschalten der COM.ERR.-LED und des Eingangs X1C nicht gelöscht.



**Abb. 15-6:** Die LED „COM.ERR.“ und der Eingang X1C werden durch einen Fehler eingeschaltet und mit dem Ausgang Y17 ausgeschaltet.

#### COM.ERR.-LED durch Anweisung im SPS-Programm ausschalten

Die COM.ERR.-LED kann auch durch eine ERRCLR-Anweisung ausgeschaltet werden (siehe folgender Abschnitt 15.2.2). Gleichzeitig werden durch diese Anweisung Fehlercodes aus dem Pufferspeicher eines Ethernet-Moduls gelöscht.

#### COM.ERR.-LED im Dialogfenster „Ethernet-Diagnose“ ausschalten

Im Dialogfenster „Ethernet-Diagnose“ kann die COM.ERR.-LED durch ein entsprechendes Schaltfeld ausgeschaltet werden. Die im Pufferspeicher des Ethernet-Moduls gespeicherten Informationen zum Fehler werden dabei jedoch nicht gelöscht.

#### COM.ERR.-LED durch Kommando des MC-Protokolls löschen

Zum Ausschalten der COM.ERR.-LED steht beim MC-Protokoll das Kommando mit dem Code 1617 (LED ausschalten, Fehlercodes löschen) zur Verfügung.

Eine detaillierte Beschreibung finden Sie im „MELSEC Communication Protocol Reference Manual“. Dieses Handbuch ist unter der Artikel-Nr. 130024 in englischer Sprache erhältlich.



## 15.2.2 Fehlercodes aus Ethernet-Modul lesen oder löschen

Mit den beiden erweiterten Anweisungen ERRRD und ERRCLR können Fehlercodes im Ablaufprogramm der SPS erfasst und gelöscht werden.

### **ERRRD-Anweisung**

Eine ERRRD-Anweisung liest Fehlercodes aus dem Pufferspeicher eines Ethernet-Moduls.

### **ERRCLR-Anweisung**

Eine ERRCLR-Anweisung löscht Fehlercodes aus dem Pufferspeicher eines Ethernet-Moduls.

Falls die „COM.ERR.“-Leuchtdiode an der Vorderseite des Moduls leuchtet, wird diese LED nach Ausführung der ERRCLR-Anweisung ausgeschaltet. Zusätzlich können mit dieser Anweisung die Pufferspeicherbereiche gelöscht werden, in denen der Status der Kommunikation abgelegt ist.

#### **HINWEIS**

Die ERRRD- und die ERRCLR-Anweisung sind in der Programmieranleitung zur MELSEC A/Q-Serie und zum MELSEC System Q (Artikel-Nr. 87432) ausführlich beschrieben.

## 15.3 Fehlerdiagnose mit der Programmier-Software

Die Programmier-Software bietet umfangreiche Möglichkeiten zur Eingrenzung der Fehlerursache:

- Ethernet-Diagnose (siehe Abschnitt 15.3.1)

Die Dialogfenster der Ethernet-Diagnose zeigen Ihnen die den Status des Ethernet-Moduls und der Kommunikation, die Einstellungen der Parameter, den Inhalt des Fehlerspeichers sowie Informationen zu den gesendeten und empfangenen E-Mails.

- System-Monitor (siehe Anfang dieses Kapitels und Abschnitt 15.3.2)

Der System-Monitor gibt Ihnen auf einem Blick Auskunft über den Zustand des gesamten SPS-Systems. Informationen zu einzelnen Modulen und Fehlercodes stehen aber auch zur Verfügung.

- Auswertung des Pufferspeichers des Ethernet-Moduls (Abschnitt 15.3.3)

Mit der Programmier-Software kann der Inhalt des Pufferspeichers eines in der SPS installierten Sondermoduls angezeigt werden. Bei einem Ethernet-Modul können Sie diese Möglichkeit zur Auswertung von Fehlercodes nutzen.

Zur Ausführung dieser Diagnosen muss der PC mit der Programmier-Software mit der SPS verbunden sein, in der das Ethernet-Modul installiert ist (Online-Betrieb).

### 15.3.1 Ethernet-Diagnose

#### Aufruf der Ethernet-Diagnose

Klicken Sie in der Werkzeugleiste der Programmier-Software auf **Diagnose** und dann auf **Ethernet-Diagnose**

Es öffnet sich das unten abgebildete Dialogfenster.

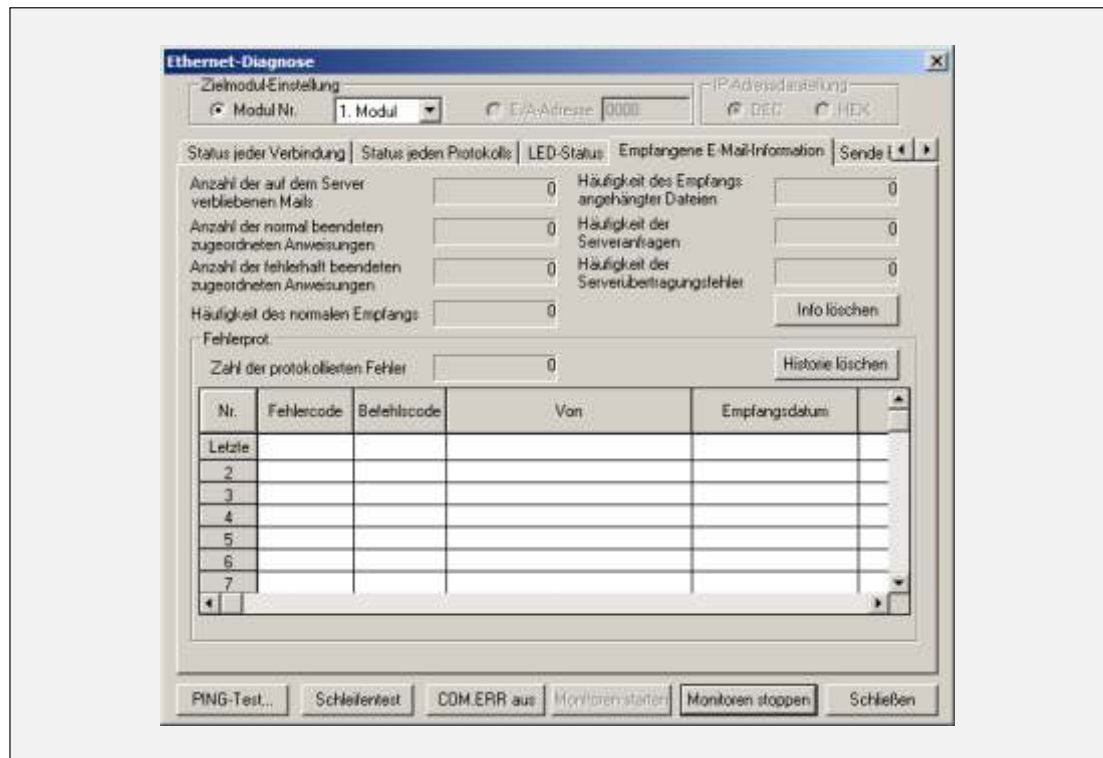


Abb. 15-7: Dialogfenster Ethernet-Diagnose

#### Einstellmöglichkeiten und Anzeigen

##### ● Zielmodul-Einstellung

- Modul Nr.: Auswahl des Ethernet-Moduls, auf das die Diagnose angewendet werden soll
- E/A-Adresse: Anfangsadresse des ausgewählten Ethernet-Modul im Ein- und Ausgangsbereich der SPS

##### ● IP-Adressdarstellung

Darstellung der IP-Adresse in dezimaler (DEC) oder hexadezimaler (HEX) Form

##### ● Registerkarten

Wählen Sie die Informationen, die Sie sehen möchten, durch einen Klick auf die entsprechende Registerkarte aus.

##### – Parameterstatus

Anzeige der Parameter, die nach der Initialisierung im Modul gespeichert sind (Abschnitt 6.2.2)

- **Fehlerlog**  
Anzeige des Inhalts des Fehlerspeichers, in dem die aufgetretenen Fehler aufgezeichnet werden (Abschnitt 15.4)
  - **Status jeder Verbindung**  
Zustandsanzeige der aufgebauten Verbindungen zu externen Geräten (Abschnitt )
  - **Status jeden Protokolls**  
Zustandsanzeige für jedes Protokoll, das vom Ethernet-Modul unterstützt wird
  - **LED-Status**  
Anzeige der Zustands der Leuchtdioden des Ethernet-Moduls (siehe Seite 15-4)
  - **Empfangene E-Mail-Informationen**  
Anzeige von Informationen zu den letzten empfangenen E-Mails. Die angezeigten Fehlercodes sind ab der Seite 15-15 beschrieben.
  - **Sende E-Mail-Informationen**  
Anzeige von Informationen zu den letzten gesendeten E-Mails. Eine Beschreibung der Fehlercode finden Sie ab der Seite 15-15.
- **Schaltfelder**
- **PING-Test**  
Öffnet ein Dialogfenster mit Einstellungen für einen PING-Test mit einem externen Gerät (siehe Seite 6-18)
  - **Schleifentest**  
Nach einem Mausklick auf dieses Feld öffnet sich ein Dialogfenster, in dem Sie Einstellungen für einen Loop-Back-Test vornehmen können.
  - **COM.ERR aus**  
Ein Klick auf dieses Schaltfeld schaltet die Leuchtdiode „COM.ERR“ des Ethernet-Moduls aus (siehe auch Seite 15-6).
  - **Monitoren starten**  
Mit diesem Schaltfeld wird die Diagnose aktiviert. Dadurch werden die Anzeigen im Dialogfenster Ethernet-Diagnose ständig aktualisiert.
  - **Monitoren stoppen**  
Dieses Schaltfeld stoppt die Ethernet-Diagnose. Die Anzeigen werden bei deaktivierter Diagnose nicht aktualisiert.
  - **Historie löschen** (bei der Anzeige des Fehlerspeichers)  
Löschen der gespeicherten Fehlermeldungen
  - **Info löschen** (bei der Anzeige der E-Mails)  
Löscht verschiedene Werte

**HINWEISE**

Wenn während der Ethernet-Diagnose mit einer Daten-Link-Anweisung auf eine SPS in einer anderen Station zugegriffen wird, kann sich die Ausführung dieser Anweisung verzögern. Führen Sie bei Verwendung von Daten-Link-Anweisungen vor dem Start der Ethernet-Diagnose die folgenden Schritte aus:

- Führen Sie eine COM-Anweisung aus, um die Netzwerkdaten zu aktualisieren.
- Stellen Sie die Kommunikationszeit im Sonderregister SD 315 auf 2 bis 3 ms ein.

### 15.3.2 System-Monitor / Systemüberwachung

Den Status eines Moduls können Sie mit der Programmier-Software prüfen.

- Der System-Monitor von GX Works2 ist am Anfang dieses Kapitels beschrieben.
- Beim GX Developer klicken Sie 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. 15-8:** Detaillierte Informationen zum ausgewählten Modul ermöglichen eine schnelle Fehlersuche

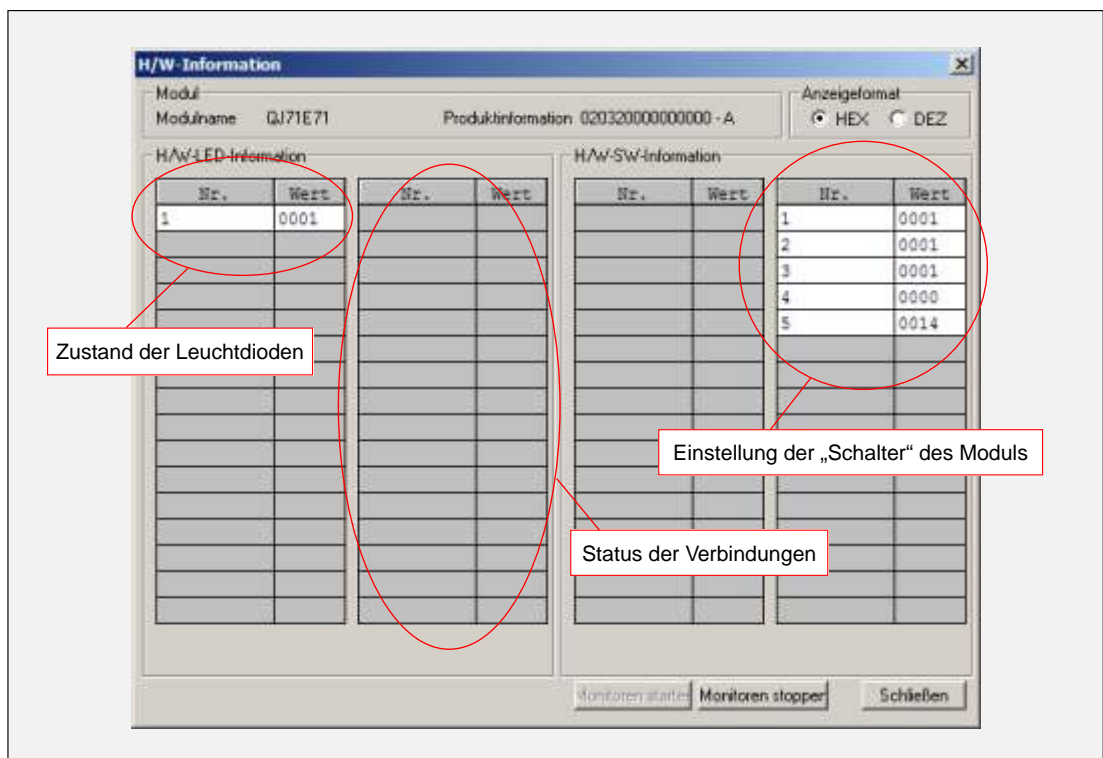
#### Beschreibung der relevanten Anzeigen im Fenster **Modul-Detailinformationen**

- Modul
  - **Modulname:** Bezeichnung des Moduls (z. B. QJ71E71-100)
  - **E/A-Adresse:** Anfangsadresse der Ein- und Ausgänge des Moduls
  - **Einbauposition:** Angabe, auf welchen Baugruppenträger das Modul installiert ist
  - **Produktinformation:** Seriennummer des Moduls (Der Buchstabe gibt die Version an.)
- Modulinformation
  - **Modulzugriff:** Angabe, ob das Modul betriebsbereit ist. Bei einem Ethernet-Modul muss dazu der Eingang X1F ausgeschaltet sein.

- **Status der E/A-Adr.-Prüfung:**  
Anzeige, ob das parametrisierte Modul und das installierte Modul identisch sind.
- **Einstellungstatus:**  
Anzeige, ob ein Remote-Passwort eingestellt ist.
- Fehleranzeige  
Anzeige der Codes der letzten aufgetretenen Fehler
- **Akt. Fehler:**  
Fehlercode des zuletzt aufgetretenen Fehlers

**Anzeige der Fehlerinformationen aus dem Pufferspeicher und der Schalterstellungen**

Im Dialogfenster **Modul-Detailinformationen** finden Sie links unten das Schaltfeld **H/W-Information**. Nach einem Klick auf dieses Feld werden Informationen aus dem Pufferspeicher des Schnittstellenmoduls angezeigt.



**Abb. 15-9:** Im Dialogfenster **H/W-Information** werden die Zustände der LEDs und der „Schalter“ eines Moduls angezeigt.

Anzeige	Nr.	Bedeutung	Beschreibung	Pufferspeicheradresse	
				Dezimal	Hexadezimal
Leuchtdioden	1	Zustand der Leuchtdioden des Moduls (siehe Abb. 15-10)		200	C8H
Verbindungen	2	Die einzelnen Bits stehen für 16 Verbindungen. (Bit 0 = Verbindung 1, Bit 1 = Verbindung 2 usw.)		20480	5000H

**Tab. 15-2:** Anzeigen im Dialogfenster **H/W-Information** (Teil 1)

Anzeige	Nr.	Bedeutung	Beschreibung	Pufferspeicheradresse	
				Dezimal	Hexadezimal
Schalter	1	Netzwerk-Nr.	Netzwerknummer der eigenen Station	118	76H
	2	Gruppen-Nr.	Gruppennummer der eigenen Station	119	77H
	3	Stations-Nr.	Stationsnummer der eigenen Station	118	76H
	4	Betriebsart	0 = Online 1 = Offline 2 = Selbstwiederholungstest 3 = Hardware-Test	202	CAH
	5	Übertragungsbedingungen	siehe unten (Abb. 15-11)	203	CBH

Tab. 15-3: Anzeigen im Dialogfenster **H/W-Information** (Fortsetzung)

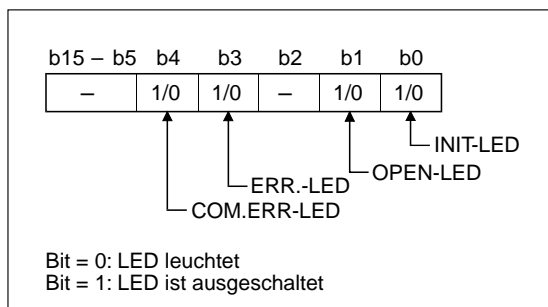
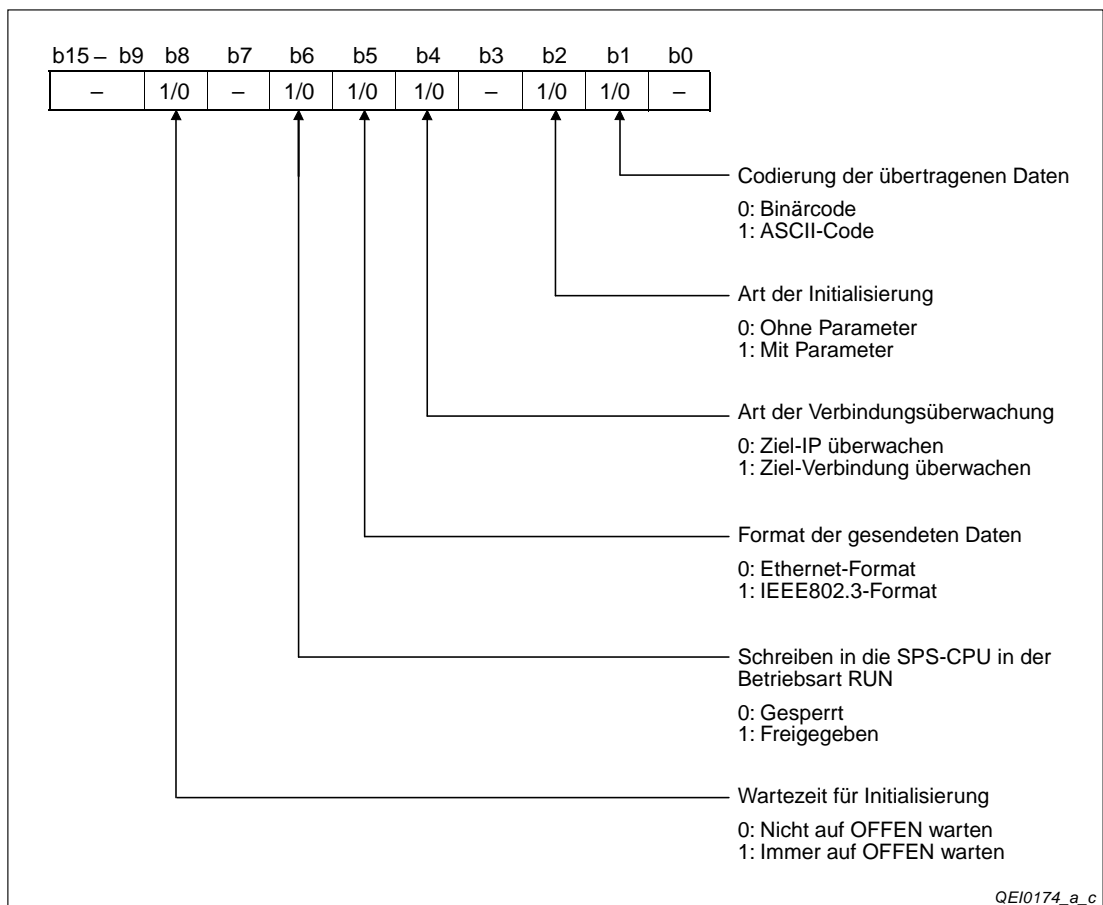


Abb. 15-10: Belegung der Pufferspeicheradresse 200 (C8H) mit dem LED-Zustand

QEI0174c



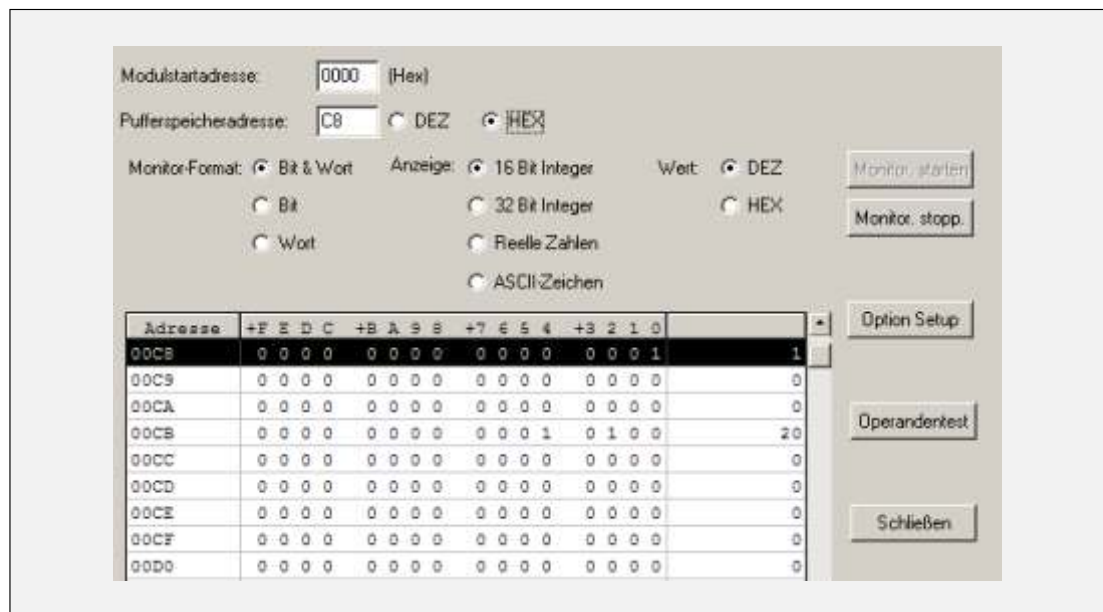
QEI0174\_a\_c

Abb. 15-11: Übertragungsbedingungen in der Pufferspeicheradresse 203 (CBH)

### 15.3.3 Anzeige des Pufferspeicherinhalts durch die Programmier-Software

Der Inhalt des Pufferspeichers eines Sondermoduls kann mit einem an der SPS angeschlossenen PC und der Programmier-Software angezeigt werden.

- ① Pufferspeicher-Monitor starten
  - GX Developer: **Online Überwachung Pufferspeicher-Batch**
  - GX IEC Developer: **Debug Pufferspeicher**
- ② Anfangs-E/A-Adresse des Sondermoduls eingeben  
Geben Sie die erste Adresse ein, die das Ethernet-Modul im Ein- und Ausgangsbereich der SPS belegt, als vierstellige hexadezimale Zahl ein.  
  
Beispiel: Wenn ein Ethernet-Modul den E/A-Adressbereich von X/Y0020 bis X/Y003F belegt, geben Sie bitte „0020“ ein.
- ③ Wählen Sie das Format für die Eingabe und Anzeige der Pufferspeicheradresse, indem Sie für dezimale Zahlen „DEZ“ und für hexadezimale Zahlen „HEX“ anklicken.
- ④ Geben Sie dann die gewünschte Pufferspeicheradresse ein.
- ⑤ Klicken Sie auf das Schaltfeld **Monitor. starten**. Danach werden die Inhalte der angegebenen Pufferspeicheradresse und der darauf folgenden Adressen angezeigt.



**Abb. 15-12:** Mit den Einstellungen für **Monitor-Format**, **Anzeige** und **Wert** können Sie die Informationen des Pufferspeicher-Monitors individuell anpassen



## 15.4 Fehlercodes

Fehler können in verschiedenen Situationen, wie beispielsweise beim Anlauf des Ethernet-Moduls oder beim Empfang einer E-Mail, auftreten. Je nach Art des Fehlers wird der Fehlercode in unterschiedliche Adressen des Pufferspeichers abgelegt oder an den Kommunikationspartner gesendet. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick.

Art des Fehlers	Mögliche Ursachen		Speicherung des Fehlercodes in der Pufferspeicheradresse		Nähere Beschreibung in Abschnitt
			Dezimal	Hexadez.	
Fehler, der während des Anlaufes des Moduls auftritt	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fehlerhafte Parametrierung</li> <li>● Fehler beim Anlauf</li> </ul>		105	69H	15.4.4
Fehler, der während des Aufbaues einer Verbindung auftritt	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fehlerhafte Parametrierung</li> <li>● Fehler beim Verbindungsaufbau</li> </ul>	Verbindung 1	124	7CH	
		Verbindung 2	134	86H	
		:	:	:	
		Verbindung 16	22634	586AH	
Fehler, der beim Senden fester Puffer auftritt	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fehler bei den angegebenen Daten</li> <li>● Fehler beim Senden</li> </ul>	Verbindung 1	125	7DH	
		Verbindung 2	135	87H	
		:	:	:	
		Verbindung 16	22635	586BH	
Fehler beim Austausch fester Puffer	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fehler bei den festgelegten Daten</li> <li>● Übertragungsfehler (Außer die oben aufgeführten drei Fehler)</li> </ul>	Verbindung 1	126	7EH	
		Verbindung 2	136	88H	
		:	:	:	
		Verbindung 16	22636	586CH	
Fehler, bei denen ein Fehlercode an den Kommunikationspartner gesendet wird.	● Fehler während des Austausches fester Puffer	Der Fehler-Code wird als Ende-Kennung an die Partnerstation geschickt.		15.4.2	
	● Fehler während des Austausches des Puffers mit freiem Zugriff	Der Fehler-Code wird als Ende-Kennung an die Partnerstation geschickt.		15.4.3	
	● Fehler bei der Kommunikation mit dem MC-Protokoll	Der Fehler-Code wird an die Partnerstation geschickt.		15.4.3	
Fehler, bei denen ein Fehlercode in den Fehlerspeicher eingetragen wird.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fehler bei den angegebenen Daten</li> <li>● Fehler während des Austausches des Puffers mit freiem Zugriff</li> <li>● Fehler bei der Kommunikation mit dem MC-Protokoll</li> <li>● Fehler mit nicht eindeutiger Fehlerursache</li> </ul>		229, 238, 247 usw.	E5H, EEH, F7H usw.	15.4.4
Fehler bei der FTP-Funktion	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fehler bei den angegebenen Daten</li> <li>● Übertragungsfehler</li> </ul>				15.4.4
Fehler bei der Web-Funktion	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Übertragungsfehler</li> </ul>		20737	5101H	15.4.4
Fehler beim Datenaustausch mithilfe vordefinierter Protokolle	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Falsche Einstellungen</li> <li>● Empfangsfehler</li> </ul>		21284 bis 21311	5324H bis 533FH	15.4.1
			21696 bis 22015	54C0H bis 55FFH	
Fehler beim Empfang von E-Mails	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Falsche Einstellungen</li> <li>● Empfangsfehler</li> </ul>		22640	5870H	15.4.4
Fehler beim Senden von E-Mails	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Falsche Einstellungen</li> <li>● Übertragungsfehler</li> </ul>		23353	5B39H	
Fehler bei der Kommunikation mit Data-Link-Anweisungen von der lokalen SPS-CPU	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fehler bei den angegebenen Daten</li> </ul>		Der Fehler-Code wird als Ausführungsergebnis der Anweisung gespeichert.		
Fehler bei der Kommunikation mit erweiterten Anweisungen von der lokalen SPS-CPU	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Kommunikationsfehler</li> </ul>				

Tab. 15-3: Einteilung der Fehler

### 15.4.1 Pufferspeicheradressen, die Fehlercodes enthalten

In den folgenden Pufferspeicheradressen werden Fehlercodes und Informationen zum Datenaustausch eingetragen. Im normalen Betrieb müssen die Inhalte dieser Adressen nicht ausgewertet werden. Bei einem Fehler zeigt Ihnen die Ethernet-Diagnose (Abschnitt 15.3.1) die Inhalte dieser Pufferspeicheradressen an, ohne dass Sie wissen müssen, wo die Informationen gespeichert sind. Dieser Abschnitt soll die Handhabung der Fehlerinformationen durch das Ethernet-Modul verdeutlichen.

#### HINWEIS

Die Einträge im Pufferspeicher eines ETHRNET-Moduls werden gelöscht, wenn die Versorgungsspannung der SPS, in der das Modul installiert ist, aus- und wieder eingeschaltet wird oder wenn an der CPU dieser SPS ein RESET ausgeführt wird.  
Diese Informationen werden nicht bei einer Initialisierung des ETHRNET-Moduls gelöscht.

#### Adresse 105 (69H): Fehler-Code der Initialisierung

Falls bei der Initialisierung ein Fehler auftritt, wird ein binärcodierter Fehlercode in die Pufferspeicheradresse 105 (69H) eingetragen. Gleichzeitig wird der Eingang X1A eingeschaltet.

Ein Fehlercode wird durch die folgenden Aktionen aus dieser Pufferspeicheradresse gelöscht:

- Die Initialisierung wird fehlerfrei abgeschlossen (In diesem Fall wird der Eingang X19 eingeschaltet.)
- Die Versorgungsspannung der SPS wird aus- und wieder eingeschaltet.
- An der SPS-CPU wird ein RESET ausgeführt.
- In die Pufferspeicheradresse 105 (69H) wird durch den Anwender (mithilfe der Programmier-Software oder im Ablaufprogramm) der Wert „0“ eingetragen.

#### Adressen 124 (7CH), 134 (86H) ... für die Verbindungen 1 bis 8, Adressen 22564 (5824H), 22574 (582EH) ... für die Verbindungen 9 bis 16: Fehler-Code beim Öffnen einer Verbindung

Für jede Verbindung ist im Pufferspeicher ein Bereich reserviert, in dem der Kommunikationsstatus eingetragen wird. Trat beim Öffnen einer Verbindung ein Fehler auf, wird ein Fehlercode in die Pufferspeicheradresse dieser Verbindung eingetragen und der Eingang X18 eingeschaltet.

Das Resultat beim Öffnen einer Verbindung wird als binäre Zahl gespeichert:

0: Die Verbindung wurde ohne Fehler geöffnet.

0: Fehler beim Öffnen der Verbindung (Fehlercode)

Ein Fehlercode wird durch die folgenden Aktionen gelöscht:

- Die Verbindung wird fehlerfrei geöffnet.
- Die Versorgungsspannung der SPS wird aus- und wieder eingeschaltet.
- An der SPS-CPU wird ein RESET ausgeführt.

#### Adressen 125 (7DH), 135 (87H) ... für die Verbindungen 1 bis 8 Adressen 22565 (5825H), 22575 (582FH) ... für die Verbindungen 9 bis 16: Fehler-Code bei der Übertragung fester Puffer

Wenn beim Senden von Daten aus festen Puffern ein Fehler aufgetreten ist, wird in die Pufferspeicheradresse der entsprechenden Verbindung ein Fehlercode eingetragen.

Der Fehlercode wird gelöscht, wenn bei einer weiteren Übertragung die Daten fehlerfrei gesendet werden konnten.

**Adressen 126 (7EH), 136 (88H) ... für die Verbindungen 1 bis 8**  
**Adressen 22566 (5826H) , 22576 (5830H) ... für die Verbindungen 9 bis 16:**  
**Ende-Code bei der Übertragung fester Puffer**

In diese Pufferspeicheradressen wird der Ende-Code eingetragen, der bei der Kommunikation mit festen Puffern über die entsprechende Verbindung von einem externen Gerät als Antwort gesendet wurde.

Je nach Art des Kommunikationspartners können die Ende-Codes unterschiedliche Bedeutungen haben. Informieren Sie sich über die Bedeutungen der einzelnen Ende-Codes, um diese korrekt auswerten zu können.

**Pufferspeicherbereich 224 bis 511 (E0H bis 1FFH): Fehlerspeicher**

In diesem 288 Adressen umfassenden Speicherbereich werden Fehlercodes eingetragen, wenn

- bei der Kommunikation mit dem MC-Protokoll ein Fehler auftritt.
- der Datenaustausch über den Puffer mit freiem Zugriff gestört ist.
- die Fehlerursache nicht eindeutig zugeordnet werden kann.

- **Adresse 227 (E3H): Anzahl der aufgetretenen Fehler**

In dieser Pufferspeicherzelle wird gezählt, wieviele Fehler im folgenden Fehlerspeicherbereich bis zur Adresse 511 (1FFH) gespeichert sind.

Auch bei mehr als 65535 Fehlern enthält der Zähler nur seinen Maximalwert von FFFFH (65535).

- **Adresse 228 (E4H): Zeiger auf Fehlerspeicherbereich**

Der Inhalt der Pufferspeicheradresse 228 (E4H) gibt an, in welchen der folgenden 16 Fehlerspeicherbereiche der Code für den zuletzt aufgetretenen Fehler eingetragen wurde.

Diese Adresse kann die folgenden Inhalte haben:

- „0“: Kein Fehler (Es wurde kein Code in den Fehlerspeicherbereich eingetragen.)
- „1“ bis „16“: Nummer des Fehlerspeicherbereichs mit dem letzten Fehler

Bei mehr als 16 Fehlern wird der nächste Fehlercode wieder in den 1. Fehlerspeicherbereich gespeichert.

**HINWEIS**

Alle 16 Fehlerspeicherbereiche haben dieselbe Struktur, die weiter unten beschrieben ist.

Auch wenn der Zähler für die aufgetretenen Fehler in Adresse 227 (E3H) seinen Maximalwert erreicht hat und nicht mehr zählt, werden Fehlercodes weiter in die einzelnen Fehlerspeicherbereiche eingetragen und der Zeiger auf diesen Bereich eingestellt.

- **1. bis 16. Fehlerspeicherbereich: Fehlercode / Endcode**

In dem Speicherbereich für den Fehler-/Endcode wird der Fehlercode eingetragen, der an ein externes Gerät übermittelt wurde.

- **1. bis 16. Fehlerspeicherbereich: Subheader**

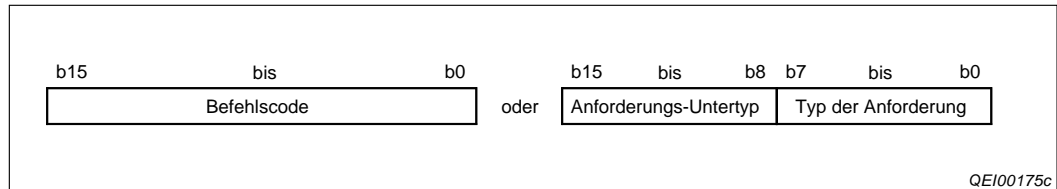
Das niederwertige Byte dieser Adressen (Bits 0 bis 7) enthält den Subheader-Code der fehlerhaften Daten. Der Inhalt des höherwertigen Byte (Bits 8 bis 15) ist immer „0“.

Bei Fehlern unterhalb der TCP- oder UDP-Ebene wird in diese Pufferspeicheradressen „0“ eingetragen.

- 1. bis 16. Fehlerspeicherbereich: Befehlscode

In diese Pufferspeicheradresse wird entweder der Befehlscode der fehlerhaften Daten oder – bei Data-Link-Anweisungen – die Art der Anforderung und der Untertyp der Anforderung gespeichert.

Der Wert „0“ wird eingetragen, wenn die Daten keinen Befehlscode enthalten oder wenn der Fehler unterhalb der TCP- oder UDP-Ebene liegt.



**Abb. 15-13:** In den einzelnen Fehlerspeicherbereichen wird der Befehlscode oder die Anforderung einer Data-Link-Anweisung gespeichert

- 1. bis 16. Fehlerspeicherbereich: Nummer der Verbindung

Das niederwertige Byte dieser Adressen (Bits 0 bis 7) enthält die Nummer der Verbindung, bei der der Fehler aufgetreten ist. Der Inhalt des höherwertigen Byte (Bits 8 bis 15) ist immer „0“.

Bei Fehlern unterhalb der TCP- oder UDP-Ebene wird in diese Pufferspeicheradressen „0“ eingetragen.

- 1. bis 16. Fehlerspeicherbereich: Port-Nr. der eigenen Station

In diese Pufferspeicheradressen wird die Nummer des Ports eingetragen, an dem der Fehler aufgetreten ist.

Bei Fehlern unterhalb der TCP- oder UDP-Ebene enthalten diese Pufferspeicheradressen den Wert „0“.

- 1. bis 16. Fehlerspeicherbereich: IP-Adresse der Zielstation

Wenn beim Datenaustausch mit einem verbundenen Gerät ein Fehler aufgetreten ist, wird in diese Pufferspeicheradressen die IP-Adresse dieses Geräts gespeichert.

Der Wert „0“ wird eingetragen, wenn auf einen Fehler reagiert wurde, indem die SPS-CPU als Relaisstation diente oder wenn der Fehler unterhalb der IP-Ebene auftrat.

- 1. bis 16. Fehlerspeicherbereich: Port-Nr. der Zielstation

In diese Pufferspeicheradressen wird bei einem Fehler die Nummer des Ports der externen Station gespeichert.

Bei Fehlern unterhalb der TCP/IP- oder UDP/IP-Ebene enthalten diese Pufferspeicheradressen den Wert „0“.

- Adressen 376 bis 511 (178H bis 1FFH): Status der Übertragungsprotokolle

Die Bereiche für das IP-, ICMP-, TCP- und UDP-Protokoll enthalten Informationen über die gesendeten und empfangenen Daten (siehe Seite 4-10). Die Zählerstände geben die vom Ethernet-Modul erfassten Daten an, falls beispielsweise Daten von einem verbundenen Gerät nicht beim Ethernet-Modul eintreffen, können sie nicht gezählt werden.

Für jeden Zähler stehen zwei Worte (32 Bit) zur Verfügung. Erreicht ein Zähler seinen Maximalwert von FFFFFFFFH (4294967295), wird nicht weitergezählt.

### Pufferspeicherbereich 20737 bis 20855 (5101H bis 5177H): HTTP-Status

Der Speicherbereich für den HTTP-Status besteht im Wesentlichen aus 16 Fehlerspeicherbereichen, die alle dieselbe Struktur haben (Kapitel 4).

- Adresse 20737 (5101H): Zeiger auf Fehlerspeicherbereich

Der Inhalt der Pufferspeicheradresse 20737 (5101H) gibt an, in welchen der folgenden 16 Fehlerspeicherbereiche der Code für den zuletzt aufgetretenen Fehler eingetragen wurde.

Diese Adresse kann die folgenden Inhalte haben:

- „0“: Kein Fehler (Es wurde kein Code in den Fehlerspeicherbereich eingetragen.)
- „1“ bis „16“: Nummer des Fehlerspeicherbereichs mit dem letzten Fehler

Bei mehr als 16 Fehlern wird der nächste Fehlercode wieder in den 1. Fehlerspeicherbereich gespeichert.

- Adressen 20738 bis 20742 (5101H bis 5106H): Zähler für HTTP-Antwortcodes

Diese fünf Pufferspeicheradressen geben an, wie oft das Ethernet-Modul HTTP-Antwortcodes an den Web-Browser gesendet hat.

- 1. bis 16. Fehlerspeicherbereich: HTTP-Antwortcode

In die erste Pufferspeicheradresse eines Fehlerspeicherbereichs wird bei einem Fehler der der HTTP-Antwortcode eingetragen.

- 1. bis 16. Fehlerspeicherbereich: IP-Adresse des Servers

Die zweite und dritte Pufferspeicheradresse eines Fehlerspeicherbereichs enthält bei einem Fehler die IP-Adresse des Servers.

- 1. bis 16. Fehlerspeicherbereich: Zeitpunkt, an dem der Fehler aufgetreten ist

Fehlerspeicherbereich im HTTP-Status	Inhalt der Pufferspeicheradresse			
	Höherwertiges Byte		Niederwertiges Byte	
	b15	b8	b7	b0
4. Wort	Monat (01H bis 12H)		Jahr , Zehner- und Einerstellen (00H bis 99H)	
5. Wort	Stunde (00H bis 23H)		Tag (01H bis 31H)	
6. Wort	Sekunde (00H bis 59H)		Minute (00H bis 59H)	
7. Wort	Jahr , Tausender- und Hunderterstellen (00H bis 99H)		Wochentag (00H bis 06H)	

**Tab. 15-4:** Das Datum und die Uhrzeit, an der der Fehler aufgetreten ist, werden in vier Pufferspeicheradressen im BCD-Code gespeichert.

**Pufferspeicherbereich 21284 bis 21311 (5870H bis 533FH): Prüfbereich für Daten zur Einstellung der Protokolle**

Für Fehler, die in den Daten zur Einstellung vordefinierter Protokolle erkannt wurden, ist im Pufferspeicher ein besonderer Bereich reserviert.

**● Adresse 21284 (5324H): Protokoll-Nr.**

Der Inhalt dieser Pufferspeicheradresse gibt die Nummer des Protokolls an, in dem ein Fehler erkannt wurde.

Die Protokolle werden ab dem Protokoll mit der niedrigsten Nummer geprüft, und die Nummer des ersten Protokolls, in dem ein Fehler erkannt wurde, wird gespeichert.

Diese Adresse kann die folgenden Inhalte haben:

- „0“: Keine Fehler
- „1“ bis „128“: Protokoll-Nr.
- „65535“: undefiniert\*

**● Adresse 21285 (5325H): Einstellungstyp**

Der Inhalt dieser Pufferspeicheradresse gibt an, welche Einstellung fehlerhaft ist.

Diese Adresse kann die folgenden Inhalte haben:

- „0“: Fehler in der Einstellung der Pakete oder Elemente
- „1“: Fehler in der detaillierten Einstellung des Protokolls (Gültig, wenn als Protokoll-Nr. (siehe oben) ein Wert von 1 bis 128 eingetragen ist.)
- „65535“: undefiniert\*

**● Adresse 21286 (5326H): Paket-Nr.**

Falls in den Daten zur Einstellung des Protokolls ein Fehler erkannt wurde, wird in dieser Pufferspeicheradresse die Nummer des Pakets gespeichert, in dem ein Fehler erkannt wurde.

Das Sende-Paket wird zuerst geprüft, anschließend werden die Empfangs-Pakete (Erwartete Pakete) ab dem Paket mit der niedrigsten Nummer geprüft, und die Nummer des ersten Pakets, bei dem ein Fehler erkannt wurde, wird gespeichert. (Gültig, wenn für den Einstellungstyp (siehe oben) der Wert „0“ eingetragen wurde.)

Diese Adresse kann die folgenden Inhalte haben:

- „0“: Sende-Paket
- „1“ bis „16“: Empfangs-Paket
- „65535“: undefiniert\*

**● Adresse 21287 (5327H): Element-Nr.**

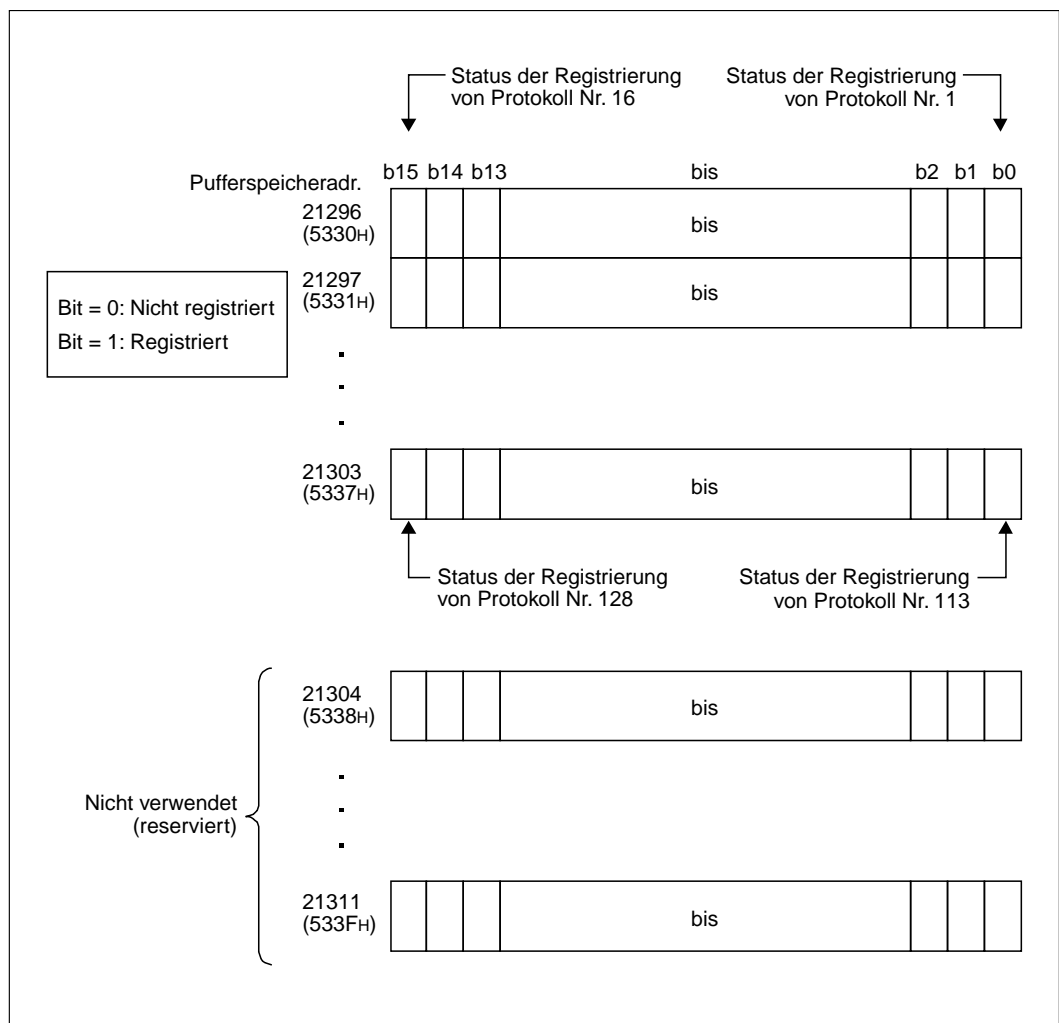
Falls in den Daten zur Einstellung des Protokolls ein Fehler erkannt wurde, wird in dieser Pufferspeicheradresse die Nummer des Elements gespeichert, in dem ein Fehler erkannt wurde.

Die Elemente werden ab dem Element mit der niedrigsten Nummer geprüft, und die Nummer des ersten Elements, bei dem ein Fehler erkannt wurde, wird gespeichert. (Gültig, wenn für den Einstellungstyp (siehe oben) der Wert „0“ eingetragen wurde.)

Diese Adresse kann die folgenden Inhalte haben:

- „1“ bis „32“: Element-Nr.
- „65535“: undefiniert\*

- Adresse 21288 (5328H): Anzahl der registrierten Protokolle  
 Diese Pufferspeicheradresse enthält die Anzahl der in den Daten zur Einstellung vordefinierter Protokolle registrierten Protokolle.  
 Falls bei der Prüfung ein Fehler erkannt wird, wird der Wert „0“ gespeichert.  
 Diese Adresse kann die folgenden Inhalte haben:
  - „0“: Keine Protokolle registriert
  - „1“ bis „128“: Anzahl der registrierten Protokolle
- Adressen 21296 bis 21311 (5330H bis 533FH): Protokollregistrierung  
 In diesem Pufferspeicherbereich wird eingetragen, ob Einstellungsdaten für ein Protokoll registriert sind. Für jedes Protokoll wird dazu ein Bit gesetzt.  
 Falls bei der Prüfung ein Fehler erkannt wird, werden alle Bits auf „0“ zurückgesetzt.



**Abb. 15-14:** Belegung der Pufferspeicheradressen 21296–21311 (5330H–533FH)

\* Falls in ein undefinierter Wert (65535) eingetragen wird, kann dies die folgenden Ursachen haben:  
 – Es wurden Einstellungen vorgenommen, die das Ethernet-Modul nicht erkennen kann.  
 – Die Daten zur Protokolleinstellung sind beschädigt (Hardware-Fehler).

**Pufferspeicherbereich 21696 bis 22205 (54C0H bis 55FFH): Prüfbereich für den Ausführungsstatus der Funktion zur Unterstützung vordefinierter Protokolle**

Der Speicherbereich für den Ausführungsstatus der Funktion zur Unterstützung vordefinierter Protokolle besteht aus 16 Bereichen, die alle dieselbe Struktur haben. Im Folgenden werden die Adressen für Verbindung 1 beschrieben. Die Adressen für die anderen Verbindungen sind im Abschnitt 4.2 angegeben.

**● Adresse 21696 (54C0H): Ausführungsstatus des Protokolls**

In diese Pufferspeicheradresse wird der Status des Protokolls eingetragen, das bei der Verbindung 1 ausgeführt wird.

Die folgenden Werte können gespeichert werden:

- „0“: Nicht ausgeführt
- „1“: Warten auf Übertragung
- „2“: Senden
- „3“: Warten auf Datenempfang
- „4“: Empfangen
- „5“: Abgeschlossen

**● Adresse 21698 (54C2H): Überprüfungsergebnis der empfangenen Daten (Empfangs-Paket Nr. 1)**

Diese Pufferspeicheradresse enthält das Ergebnis der Überprüfung des Empfangs-Paket Nr. 1.

Dabei geben die Bits 0 bis 7 an, ob ein Vergleich ausgeführt wurde, ob die Daten übereinstimmen und bei welchem Element das Überprüfungsergebnis nicht übereinstimmt.

Die Bits 0 bis 7 können die folgenden Werte annehmen:

- „0“: Übereinstimmung
- „1“ bis „32“: Nummer des Elements, bei dem das Überprüfungsergebnis nicht übereinstimmt.
- FFH: Vergleich nicht ausgeführt

Die Bits 8 bis 15 geben den Grund für die Nichtübereinstimmung an und können die folgenden Werte annehmen:

- „00H“: Normaler Zustand
- „01H“: Es wurden zuwenig Daten empfangen.

Die gesamte Paketgröße der empfangenen Daten ist kleiner als die in den Protokolldaten eingestellte Größe.

- „10H“: Daten stimmen nicht überein

Die empfangenen Daten stimmen nicht mit dem Wert überein, der in den Protokolldaten eingestellt ist.

- „11H“: Fehler bei der ASCII/Binär-Wandlung

Es wurden Daten empfangen, die nicht dem ASCII-Code entsprechen, wenn als Typ der Codierung „ASCII Hexadezimal“ eingestellt ist.



- „12H“: Fehlerhafte Datenlänge  
Der empfangene Wert für die Länge überschreitet 2046 Byte.
- „30H“: Fehler beim Wert für die Datenlänge  
Der vom verbundenen Gerät empfangene Wert für die Länge stimmt nicht mit der tatsächlichen Länge überein.
- FFH: Vergleich nicht ausgeführt
- Adressen 21699 bis 21713 (54C3H bis 54D1H): Überprüfungsergebnis der empfangenen Daten (Empfangs-Pakete Nr. 2 bis Nr. 16)  
Diese Pufferspeicheradressen enthalten die Ergebnisse der Überprüfung der Empfangs-Paket Nr. 2 bis 16. Die Bedeutung der Bits entspricht der bei der Überprüfung des Empfangs-Paket Nr. 1.
- Adresse 21714 (54D2H): Anzahl der Protokollausführungen  
In dieser Pufferspeicheradresse wird die Anzahl der Protokollausführungen bei Verbindung 1 gespeichert.  
Die folgenden Werte können gespeichert werden:
  - „0“: Kein Protokoll ausgeführt
  - „1“ bis „65535“: Anzahl der Ausführungen (Wenn die Anzahl den Wert „65535“ überschreitet, wird weiter „65535“ gespeichert.)
- Adresse 21715 (54D3H): Angabe zum Abbruch des Protokolls  
Durch Schreiben in diese Pufferspeicheradresse kann das Protokoll durch den Anwender abgebrochen werden.  
Diese Pufferspeicheradresse kann die folgenden Werte:
  - „0“: Kein Abbruch angefordert
  - „1“: Abbruch angefordert (wird durch den Anwender eingetragen)
  - „2“: Abbruch abgeschlossen (wird vom System eingetragen)

**Pufferspeicherbereich 22640 bis 23352 (5870H bis 5B38H): Status des E-Mail-Empfangs**

Für Informationen, die mit dem Empfang von E-Mails in Verbindung stehen, ist im Pufferspeicher ein besonderer Bereich reserviert (siehe Seite 4-19).

Falls einer der folgenden Zähler seinen Maximalwert von FFFFH (65535) erreicht, beginnt die Zählung wieder bei „0“.

- Adresse 22640 (5870H): Anzahl der auf dem Server vorhandenen E-Mails  
Der Inhalt dieser Pufferspeicheradresse gibt an, wieviele E-Mails auf dem Server vorhanden sind.  
Diese Adresse kann die folgenden Inhalte haben:
  - „0“: Es befindet sich keine E-Mail auf dem Server.
  - „1“ bis „15“: Anzahl der auf dem Server vorhandenen E-Mails
  - „16“: Auf dem Server sind 16 oder mehr E-Mails vorhanden.
- Adresse 22641 (5871H): Fehlerfreie Ausführungen einer MRECV-Anweisung  
In dieser Pufferspeicheradresse wird gezählt, wie oft eine MRECV-Anweisung ohne Fehler ausgeführt wurde.  
Diese Adresse kann die folgenden Inhalte haben:
  - „0“: Es wurde keine MRECV-Anweisung ausgeführt oder es wurde keine Anweisung fehlerfrei ausgeführt.
  - $\geq 1$ : Gesamte Anzahl der fehlerfreien Ausführungen einer MRECV-Anweisung
- Adresse 22642 (5872H): Fehlerhafte Ausführungen einer MRECV-Anweisung  
Diese Pufferspeicheradresse gibt an, wie oft bei der Ausführung einer MRECV-Anweisung ein Fehler aufgetreten ist.  
Die Adresse kann die folgenden Inhalte haben:
  - „0“: Es wurde keine MRECV-Anweisung ausgeführt oder alle Anweisungen wurden fehlerfrei ausgeführt.
  - $\geq 1$ : Gesamte Anzahl der fehlerhaften Ausführungen einer MRECV-Anweisung
- Adresse 22643 (5873H): Anzahl der fehlerfrei empfangenen E-Mails  
In dieser Pufferspeicheradresse wird gezählt, wie oft E-Mails empfangen und in den Eingangspuffer transferiert wurden.  
Diese Adresse kann die folgenden Inhalte haben:
  - „0“: Es wurde keine E-Mail in den Eingangspuffer transferiert.
  - $\geq 1$ : Gesamte Anzahl der transferierten E-Mails
- Adresse 22644 (5874H): Anzahl der empfangenen E-Mails mit Anhang  
In dieser Pufferspeicheradresse wird gezählt, wie oft E-Mails empfangen wurden, an denen Daten angehängt waren.  
Mögliche Inhalte der Adresse 22644 (5874H):
  - „0“: Es wurde keine E-Mail mit Anhang empfangen.
  - $\geq 1$ : Gesamte Anzahl der fehlerfrei empfangenen E-Mails mit einem Anhang

- Adresse 22645 (5875H): Anzahl der Anfragen an den Server  
In dieser Pufferspeicheradresse wird gezählt, wie oft mit dem Server, der die E-Mails empfängt, Verbindung aufgenommen wurde.  
Mögliche Inhalte der Adresse 22645 (5875H):
  - „0“: Es wurde keine Verbindung mit dem Server aufgenommen.
  - $\geq 1$ : Gesamtzahl der Anfragen an den Server
- Adresse 22646 (5876H): Anzahl der Fehler bei der Kommunikation mit dem Server  
Zähler für Kommunikationsfehler, die bei der Verbindungsaufnahme mit dem Server aufgetreten sind  
Diese Adresse kann die folgenden Inhalte haben:
  - „0“: Es ist kein Kommunikationsfehler aufgetreten oder es wurde keine Verbindung mit dem Server aufgenommen.
  - $\geq 1$ : Gesamtzahl der Fehler bei der Kommunikation mit dem Server
- Adresse 22647 (5877H): Zahl der Einträge in den Fehlerspeicher  
Diese Pufferspeicheradresse gibt die Zahl der Fehler an, die in den Fehlerspeicherbereichen für den E-Mail-Empfang eingetragen wurden.  
Bedeutung des Inhalts der Adresse 22647 (5877H):
  - „0“: Kein Fehler aufgetreten oder es wurde keine Verbindung mit dem Server aufgenommen.
  - $\geq 1$ : Gesamtzahl der Einträge in die Fehlerspeicherbereiche
- Adresse 22648 (5878H): Zeiger auf den Fehlerspeicher mit dem letzten Fehler  
Der Inhalt der Pufferspeicheradresse 22648 (5878H) gibt an, in welchen der folgenden 16 Fehlerspeicherbereiche der Code für den zuletzt aufgetretenen Fehler eingetragen wurde.  
Diese Adresse kann die folgenden Inhalte haben:
  - „0“: Kein Fehler (Es wurde kein Code in den Fehlerspeicherbereich eingetragen.)
  - „1“ bis „16“: Nummer des Fehlerspeicherbereichs mit dem letzten Fehler
 Bei mehr als 16 Fehlern wird der nächste Fehlercode wieder in den 1. Fehlerspeicherbereich gespeichert.

**HINWEIS**

Die folgenden 16 Fehlerspeicherbereiche haben alle dieselbe Struktur (siehe Seite 4-19).

- 1. bis 16. Fehlerspeicherbereich: Fehlercode  
Das erste Wort jedes Fehlerspeicherbereichs enthält den Fehlercode.
- 1. bis 16. Fehlerspeicherbereich: Befehlscode  
In das zweite Wort eines Fehlerspeicherbereichs wird bei einem Fehler der Code des Systembefehls eingetragen, der in den Daten vorhanden war.
- 1. bis 16. Fehlerspeicherbereich: Absender der E-Mail  
Für den Absender der E-Mail, bei deren Abholung vom Server ein Fehler auftrat, sind in einem Fehlerspeicherbereich 8 Worte reserviert. Da der Absender im ASCII-Code gespeichert wird, können 16 Zeichen eingetragen werden.

Von längeren Absendern werden nur die ersten 16 Zeichen gespeichert. Der Absender „Zentrale@Beispiel.sps.de“ wird beispielsweise als „Zentrale@Beispiel“ gespeichert.

- 1. bis 16. Fehlerspeicherbereich: Zeitpunkt, an dem die E-Mail empfangen wurde

Fehlerspeicherbereich für E-Mail-Empfang	Inhalt der Pufferspeicheradresse			
	Höherwertiges Byte		Niederwertiges Byte	
	b15	b8	b7	b0
11. Wort	Monat (01H bis 12H)		Jahr , Zehner- und Einerstellen (00H bis 99H)	
12. Wort	Stunde (00H bis 23H)		Tag (01H bis 31H)	
13. Wort	Sekunde (00H bis 59H)		Minute (00H bis 59H)	
14. Wort	Jahr , Tausender- und Hunderterstellen (00H bis 99H)		Wochentag (00H bis 06H)	

**Tab. 15-5:** Das Datum und die Uhrzeit des E-Mail-Empfangs werden in vier Pufferspeicheradressen im BCD-Code gespeichert.

- 1. bis 16. Fehlerspeicherbereich: Betreff der E-Mail

Zur Speicherung des vom Absender angegebenen „Betreffs“ der E-Mail stehen in jedem Fehlerspeicherbereich 30 Worte zur Verfügung.

Falls der Betreff Zeichen enthält, die weder alphanumerischen Zeichen oder ASCII-Code entsprechen, kann er nicht gespeichert werden.

#### **Pufferspeicherbereich 23353 bis 23712 (5B39H bis 5CA0H): Status des E-Mail-Versands**

Im Pufferspeicher eines Ethernet-Moduls ist ein Bereich reserviert, in dem Informationen zum Versand von E-Mails eingetragen werden (siehe Seite 4-20).

Falls einer der folgenden Zähler seinen Maximalwert von FFFFH (65535) erreicht, wird die Zählung bei „0“ fortgesetzt.

- Adresse 23353 (5B39H): Fehlerfreie Ausführungen einer MSEND-Anweisung

In dieser Pufferspeicheradresse wird gezählt, wie oft eine MSEND-Anweisung ohne Fehler ausgeführt wurde.

Diese Adresse kann die folgenden Inhalte haben:

- „0“: Es wurde keine MSEND-Anweisung ausgeführt oder es wurde keine Anweisung fehlerfrei ausgeführt.
- $\geq 1$ : Gesamte Anzahl der fehlerfreien Ausführungen einer MSEND-Anweisung

- Adresse 23354 (5B3AH): Fehlerhafte Ausführungen einer MSEND-Anweisung

Diese Pufferspeicheradresse gibt an, wie oft bei der Ausführung einer MSEND-Anweisung ein Fehler aufgetreten ist.

Die Adresse kann die folgenden Inhalte haben:

- „0“: Es wurde keine MSEND-Anweisung ausgeführt oder alle Anweisungen wurden fehlerfrei ausgeführt.
- $\geq 1$ : Gesamte Anzahl der fehlerhaften Ausführungen einer MSEND-Anweisung

- Adresse 23355 (5B3BH): Anzahl der fehlerfrei gesendeten E-Mails  
In dieser Pufferspeicheradresse wird gezählt, wie oft E-Mails an den Server übertragen wurden.  
Diese Adresse kann die folgenden Inhalte haben:
  - „0“: Es wurde keine E-Mail an den Server gesendet.
  - $\geq 1$ : Gesamtzahl der gesendeten E-Mails
- Adresse 23356 (5B3CH): Anzahl der gesendeten E-Mails mit Anhang  
In dieser Pufferspeicheradresse wird gezählt, wie oft E-Mails gesendet wurden, an denen Daten angehängt waren  
Mögliche Inhalte der Adresse 22644 (5874H):
  - „0“: Es wurde keine E-Mail mit Anhang gesendet.
  - $\geq 1$ : Gesamte Anzahl der fehlerfrei gesendeten E-Mails mit einem Anhang
- Adresse 23357 (5B3DH): Angabe, wie oft Daten zum Server gesendet wurden  
In dieser Pufferspeicheradresse wird gezählt, wie oft Daten zum E-Mail-Server übertragen wurden.  
Mögliche Inhalte der Adresse 23357 (5B3DH):
  - „0“: Es wurden keine Daten an den Server gesendet.
  - $\geq 1$ : Gesamtzahl der Sendungen an den Server
- Adresse 23358 (5B3EH): Anzahl der Fehler bei der Kommunikation mit dem Server  
Zähler für Kommunikationsfehler, die beim Senden an den E-Mail-Server aufgetreten sind.  
Diese Adresse kann die folgenden Inhalte haben:
  - „0“: Es ist kein Fehler aufgetreten oder es wurden keine Daten gesendet.
  - $\geq 1$ : Gesamtzahl der Fehler bei der Kommunikation mit dem Server
- Adresse 23359 (5B3FH): Zahl der Einträge in den Fehlerspeicher  
Diese Pufferspeicheradresse gibt die Zahl der Fehler an, die in den folgenden Fehlerspeicherbereichen eingetragen wurden.  
Bedeutung des Inhalts der Adresse 23359 (5B3FH):
  - „0“: Kein Fehler aufgetreten oder es wurde keine Verbindung mit dem Server aufgenommen.
  - $\geq 1$ : Gesamtzahl der Einträge in die Fehlerspeicherbereiche
- Adresse 23360 (5B40H): Zeiger auf den Fehlerspeicher mit dem letzten Fehler  
Der Inhalt der Pufferspeicheradresse 23360 (5B40H) gibt an, in welchen der folgenden 8 Fehlerspeicherbereiche der Code für den zuletzt aufgetretenen Fehler eingetragen wurde.  
Diese Adresse kann die folgenden Inhalte haben:
  - „0“: Kein Fehler (Es wurde kein Code in den Fehlerspeicherbereich eingetragen.)
  - „1“ bis „8“: Nummer des Fehlerspeicherbereichs mit dem letzten Fehler

Bei mehr als 8 Fehlern wird der nächste Fehlercode wieder in den 1. Fehlerspeicherbereich gespeichert.

**HINWEIS**

Die folgenden 8 Fehlerspeicherbereiche haben alle dieselbe Struktur (siehe Seite 4-20).

- 1. bis 8. Fehlerspeicherbereich: Fehlercode  
Das erste Wort jedes Fehlerspeicherbereichs enthält den Fehlercode.
- 1. bis 8. Fehlerspeicherbereich: Befehlscode  
In das zweite Wort eines Fehlerspeicherbereichs wird bei einem Fehler der Code des Systembefehls eingetragen, der in den Daten vorhanden war.
- 1. bis 8. Fehlerspeicherbereich: Empfänger der E-Mail  
Die E-Mail-Adresse des Empfängers der Daten wird im Fehlerspeicherbereich in 8 Worten gespeichert. Die Adresse wird im ASCII-Code abgelegt, dadurch können 16 Zeichen eingetragen werden.  
Bei längeren Adressen werden nur die ersten 16 Zeichen gespeichert.  
Wenn z. B. beim Senden einer E-Mail an „Zentrale@Beispiel.sps.de“ ein Fehler auftritt wird „Zentrale@Beispie“ als ASCII-Code gespeichert.

- 1. bis 8. Fehlerspeicherbereich: Zeitpunkt, an dem die E-Mail gesendet wurde

Fehlerspeicherbereich für E-Mail-Versand	Inhalt der Pufferspeicheradresse			
	Höherwertiges Byte		Niederwertiges Byte	
	b15	b8	b7	b0
11. Wort	Monat (01H bis 12H)		Jahr , Zehner- und Einerstellen (00H bis 99H)	
12. Wort	Stunde (00H bis 23H)		Tag (01H bis 31H)	
13. Wort	Sekunde (00H bis 59H)		Minute (00H bis 59H)	
14. Wort	Jahr , Tausender- und Hunderterstellen (00H bis 99H)		Wochentag (00H bis 06H)	

**Tab. 15-6:** Das Datum und die Uhrzeit des E-Mail-Versands werden in vier Pufferspeicheradressen im BCD-Code eingetragen.

- 1. bis 8. Fehlerspeicherbereich: Betreff der E-Mail  
Zur Speicherung des „Betreffs“ der E-Mail stehen in jedem Fehlerspeicherbereich 15 Worte zur Verfügung.

## 15.4.2 Endekennungen, die an ein externes Gerät gesendet werden

In der folgenden Tabelle sind die Endekennungen aufgeführt, die bei der Kommunikation mit dem MC-Protokoll, den festen Puffern und dem Puffer mit freiem Zugriff an die Partnerstation übermittelt werden. Durch Auswertung dieser Codes beim Kommunikationspartner können Kommunikationsfehler erkannt und Fehlerursachen beseitigt werden.

Fehlercodes, die beim Datenaustausch mit dem MC-Protokoll und dem zur MELSEC A-Serie kompatiblen 1E-Datenrahmen zum Kommunikationspartner übertragen werden, sind im Abschnitt 15.4.3 aufgeführt.

Fehlercodes, die in den Pufferspeicher des Ethernet-Moduls eingetragen werden, finden Sie im Abschnitt 15.4.4.

Endekennung	Beschreibung	Fehlerbeseitigung	Kommunikation						
			Feste Puffer	Puffer mit freiem Zugriff	MC-Protokoll				
00H	Fehlerfreie Übertragung	—	●	●	●				
02H	Fehler bei der Angabe des Operandenbereichs	Prüfen und korrigieren Sie Angabe der Anfangsadresse und die Anzahl der Operanden.			●				
50H	Die Subheader weichen von den für den Datenaustausch zulässigen Formaten ab.	Überprüfen Sie die Einstellungen für Daten- und Reaktionstelegramme bei der Partnerstation. Ein Ethernet-Modul ergänzt die Subheader für Daten- und Reaktionstelegramme automatisch. Vom Anwender sind keine Einstellungen vorzunehmen.	●	●	●				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kommunikation</th> <th>Subheader</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Feste Puffer</td> <td>60H</td> </tr> <tr> <td>Puffer mit freiem Zugriff</td> <td>61H, 62H</td> </tr> <tr> <td>MC-Protokoll</td> <td>00H, 3CH</td> </tr> </tbody> </table>	Kommunikation				Subheader	Feste Puffer	60H	Puffer mit freiem Zugriff
Kommunikation	Subheader								
Feste Puffer	60H								
Puffer mit freiem Zugriff	61H, 62H								
MC-Protokoll	00H, 3CH								
	Bei der Übertragung fester Puffer ist die übertragene Datenlänge grösser als die eingestellte Datenlänge. Die folgenden Daten werden dem nächsten Telegramm zugeordnet. Der Subheader ist in diesem Fall undefiniert.	Prüfen und korrigieren Sie die Datenlänge.							
51H	Die von der Partnerstation übermittelte Anfangsadresse beim Zugriff auf den Puffer mit freiem Zugriff liegt außerhalb des Bereiches von 0 bis 6143 (17FFH).	Prüfen und korrigieren Sie die Anfangsadresse.		●					
52H	Beim Zugriff auf den Puffer mit freiem Zugriff ergibt die Summe der von der Partnerstation übermittelten Anfangsadresse und der Anzahl der Datenwörter einen Wert, der außerhalb des Bereiches von 0 bis 6143 (17FFH) liegt.	Prüfen und korrigieren Sie die Anfangsadresse und die Anzahl der Datenwörter.		●					
	Die Inhalte der als Anzahl angegebenen Worte kann nicht in einen Telegramm übertragen werden (Die Länge der Sende- und Empfangsdaten überschreitet den zulässigen Bereich).	Korrigieren Sie die Anzahl der Adressen, die gelesen oder geschrieben werden.							
54H	Bei der Übertragung von Daten im ASCII-Format wurden vom verbundenen Gerät Daten gesendet, die nicht konvertiert werden konnten.	Überprüfen und korrigieren Sie die Sendedaten beim verbundenen Gerät.	●	●	●				

**Tab. 15-7:** Vom Ethernet-Modul versendete Endekennungen (Teil 1)

Endekennung	Beschreibung	Fehlerbeseitigung	Kommunikation		
			Feste Puffer	Puffer mit freiem Zugriff	MC-Protokoll
55H	Es wurde versucht, Daten in die CPU zu übertragen, während sich diese im RUN-Zustand befindet und das Schreiben von Daten durch eine Einstellung in den Parametern gesperrt ist.	Geben Sie in den Netzwerkparametern das Schreiben von Daten im RUN-Zustand frei. Parameter, Ablauf- und Mikroprozessorprogramme können jedoch nicht in die CPU übertragen werden, wenn sie sich in der Betriebsart RUN befindet.			●
	Von einem verbundenen Gerät wurde eine Anforderung empfangen, einen Parameter, ein Ablauf- oder ein Mikroprozessorprogramm in die SPS-CPU einzutragen, während sich diese im Zustand RUN befindet.	Übertragen Sie die Daten, nachdem die SPS-CPU gestoppt wurde. Die Einstellung der Netzwerkparameter ( <b>Schreiben unter RUN ermöglichen</b> ) spielt hierbei keine Rolle.			
56H	Durch ein verbundenen Gerät wurde eine fehlerhafte Operandenangabe gesendet	Korrigieren Sie die Operanden.			●
57H	Die vom verbundenen Gerät in der Anweisung angegebene Anzahl der Adressen überschreitet die Anzahl der Adressen, auf die bei einer Übertragung zugegriffen werden kann.	Korrigieren Sie die Anzahl der Adressen und die Anfangsadresse (Operandenadresse, Schrittnummer)			●
	Die Adressen, die sich aus der Anfangsadresse (Anfangsoperandenadr. und Anfangsschrittnummer) und der angegebenen Anzahl der Adressen ergibt, überschreitet die maximale Adresse, auf die zugegriffen werden kann.				
	Die Anzahl der Bytes der Anweisung überschreitet den zulässigen Bereich.	Überprüfen und korrigieren Sie die Anweisung			●
	Beim Schreiben von Daten weicht die Anzahl der angegebenen Adressen, in die Daten geschrieben werden sollen, von der Anzahl der Adressen ab, für die Daten vorhanden sind.				
	Eine Anweisung zum Beobachten von Daten wurde empfangen, obwohl keine Daten zum Beobachten eingetragen wurden	Legen Sie vor dem Beobachten die Daten fest.			●
	Beim Lesen oder Schreiben eines Mikrocomputerprogrammes wurde versucht, auf eine Adresse zuzugreifen, die hinter der in der Parametrierung angegebenen letzten Adresse liegt.	Auf eine Adresse, die hinter der letzten Adresse liegt, kann nicht zugegriffen werden. Korrigieren Sie die angegebene Adresse.			●
Beim Zugriff auf erweiterte File-Register wurde eine Block-Nummer angegeben, die außerhalb des Bereiches der Speicherkassette liegt	Korrigieren Sie die Block-Nummer			●	
58H	Von einem verbundenen Gerät wurde in einer Anweisung eine Anfangsadresse (Anfangsoperandenadr., Anfangsschrittnummer) übermittelt, die den zulässigen Bereich überschreitet.	Korrigieren Sie alle Anweisungen so, dass nur auf zulässige Bereiche zugegriffen wird.			●
	Es wurde ein Mikrocomputerprogramm zum Zugriff auf File-Register angegeben, das den bei der Parametrierung der CPU eingestellten Bereich überschreitet.				
	Die angegebenen erweiterten File-Register-Blöcke existieren nicht.	Korrigieren Sie die Block-Nummer			●
	Der Zugriff auf File-Register (R) ist nicht möglich.	Prüfen Sie den Operanden			●
	Ein Word-Operand wird mit Anweisungen für Bit-Operanden angesprochen.	Korrigieren Sie die Anweisungen oder die Operanden			●
	Für Bit-Operanden wurde mit einer Anweisung für Word-Operanden eine Anfangsadresse festgelegt, die nicht ein Vielfaches von 16 ist.				

**Tab. 15-8:** Vom Ethernet-Modul versendete Endekennungen (Teil 2)



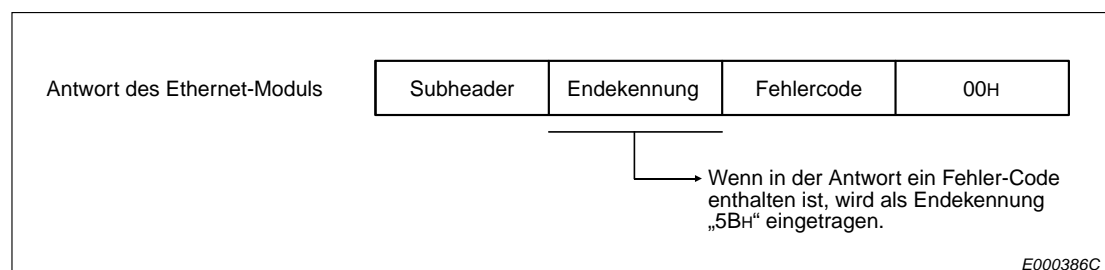
Endekennung	Beschreibung	Fehlerbeseitigung	Kommunikation		
			Feste Puffer	Puffer mit freiem Zugriff	MC-Protokoll
59H	Der Zugriff auf erweiterte File-Register ist nicht möglich.	Prüfen Sie den Operanden.			●
5BH	Zwischen dem Ethernet-Modul und der SPS-CPU ist kein Datenaustausch möglich.	Werten Sie den Fehlercode aus, der nach der Endekennung übermittelt wird. Diese Fehlercodes sind im folgenden Abschnitt beschrieben.			●
	Die CPU der SPS kann Anforderungen vom verbundenen Gerät nicht verarbeiten.				
60H	Die Zeit zum Datenaustausch zwischen dem Ethernet-Modul und der SPS-CPU überschreitet die Überwachungszeit.	Vergrößern Sie die Überwachungszeit.			●
63H	Bei der Übertragung fester Puffer ist der verwendete Port durch ein Remote-Passwort gesperrt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Heben Sie die Sperre auf, indem Sie mit dem MC-Protokoll das korrekte Passwort übermitteln. Tauschen Sie dann die Daten über feste Puffer aus.</li> <li>● Sichern Sie den Port, über den der Datenaustausch mit festen Puffern abgewickelt wird, nicht durch ein Passwort.</li> </ul>	●	●	
A0H bis FFFFH	Diese Endekennungen entsprechen den Fehlercodes A0H bis FFFFH, die auch in den Pufferspeicher des Ethernet-Moduls eingetragen werden. Hinweise auf die Fehlerursache und zu deren Beseitigung finden Sie im Abschnitt 15.4.4.				

**Tab. 15-8:** Vom Ethernet-Modul versendete Endekennungen (Teil 3)

### 15.4.3 Fehlercodes bei zur MELSEC A-Serie kompatiblen 1E-Datenrahmen

Wenn beim Datenaustausch mit dem MC-Protokoll die zur MELSEC A-Serie kompatiblen 1E-Datenrahmen verwendet werden, wird in bestimmten Fällen zusätzlich zur Endekennung ein Fehlercode an den Kommunikationspartner übermittelt. Die Endekennungen sind im vorhergehenden Abschnitt beschrieben.

Ob in der Antwort des Ethernet-Moduls ein Fehlercode enthalten ist, kann an der gesendeten Endekennung erkannt werden: Ein Fehlercode wird nur bei der Endekennung „5BH“ übertragen.



**Abb. 15-15:** Aufbau des Antworttelegramms im Fehlerfall

Fehlercode	Fehlerursache	Beschreibung	Fehlerbeseitigung
10H	Falsche SPS-Nummer	Die SPS mit der angegebenen Nummer existiert nicht	Ändern Sie die SPS-Nummer beim Zugriff auf die eigene Station in FFH oder stellen Sie die SPS-Nummer entsprechend den Link-Parametern ein und wiederholen Sie den Datenaustausch.
		Die in einer Anweisung angegebene SPS-Nummer entspricht weder der Nummer der eigenen Station (FFH) noch den in den MELSECNET-Parametern eingestellten Stationsnummern.	
11H	Falsche Betriebsart	Gestörte Kommunikation zwischen dem Ethernet-Modul und der SPS-CPU. Nachdem die Anforderung eines verbundenen Geräts fehlerfrei empfangen wurde, können zwischen dem Ethernet-Modul und der SPS-CPU keine Daten ausgetauscht werden.	Wiederholen Sie die Übertragung. Wenn der Fehler wieder auftritt, prüfen Sie, ob Störeinstrahlungen auftreten. Tauschen Sie das Ethernet-Modul.
12H	Fehler beim Zugriff auf ein Sondermodul	Auf dem angegebenen Steckplatz befindet sich kein Sondermodul mit Pufferspeicher, auf dem zugegriffen werden kann. Beispielsweise ist der Steckplatz frei oder durch ein E/A-Modul belegt.	Ändern Sie die Anweisung, mit der auf das Sondermodul zugegriffen wird oder ändern Sie die Position des Sondermoduls.
18H	Die Betriebsart der SPS (RUN/STOP) kann nicht ferngesteuert geändert werden.	Die Betriebsart der SPS (RUN/STOP) wurde bereits von anderer Stelle (z. B. einem anderen Ethernet-Modul) geändert	Prüfen Sie, ob die Betriebsart bereits geändert wurde, löschen Sie diese Anforderung und übertragen Sie die Daten erneut.
1FH	Falscher Operand	Unzulässige Operandenangabe	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Prüfen Sie die Anweisung.</li> <li>● Greifen Sie nicht auf Operanden zu, die nicht existieren.</li> </ul>
20H	Verbindungsfehler	Auf die angegebene SPS-CPU kann nicht zugegriffen werden.	Prüfen Sie den Status der SPS-CPU, die unter „SPS-Nummer“ angegeben ist. Beheben Sie die Ursache der Unterbrechung.
21H	Busfehler beim Zugriff auf ein Sondermodul	Auf den Speicher des Sondermoduls kann nicht zugegriffen werden. Entweder ist der Steuerbus zum Sondermodul oder das Sondermodul selbst gestört.	Es handelt sich um einen Hardware-Fehler innerhalb der CPU der SPS, dem Baugruppenträger, dem Sondermodul oder dem Ethernet-Modul. Setzen Sie sich mit Ihrer MITSUBISHI-Vertretung in Verbindung

**Tab. 15-8:** Fehlercodes in zur MELSEC A-Serie kompatiblen 1E-Datenrahmen

### 15.4.4 Fehlercodes, die im Pufferspeicher eingetragen werden

Wenn beim Datenaustausch zwischen einem Ethernet-Modul und einem verbundenen Gerät ein Fehler auftritt, wird ein Fehlercode in den Pufferspeicher des Moduls eingetragen oder an den Kommunikationspartner übermittelt.

In der folgenden Tabelle sind alle vom Ethernet-Modul generierten Fehlercodes aufgeführt. Auf der Seite 15-15 ist angegeben, in welche Pufferspeicheradressen der Fehlercode eingetragen wird. Diese Pufferspeicherbereiche sind im Abschnitt 15.4.1 ausführlich beschrieben.

Der Pufferspeicher kann auch Fehlercodes enthalten, die in Antworten eines externen Gerätes enthalten waren. Bei Fehlercodes, die in der folgenden Tabelle nicht aufgeführt sind, schlagen Sie bitte in der Bedienungsanleitung des verbundenen Geräts nach.

Fehlercode	Beschreibung	Fehlerbeseitigung
0002H	Diese Fehlercodes entsprechen den Endekennungen, die bei einem Fehler an ein verbundenes Gerät übermittelt werden und im Abschnitt 15.4.2 beschrieben sind.	
0050H		
0051H		
0052H		
0054H		
0055H		
0056H		
0057H		
0058H		
0059H		
005BH	Dieser Code entspricht der Endekennung 5BH, die bei einem Fehler an ein externes Gerät verbundenes wird und der sich ein Fehlercode anschließt. Diese Fehlercodes sind im Abschnitt 15.4.3 beschrieben.	
0060H	Diese Fehlercodes entsprechen den Endekennungen, die bei einem Fehler an ein verbundenes Gerät übermittelt werden und im Abschnitt 15.4.2 beschrieben sind.	
0063H		
00A0H	Die Anforderung kann bei dieser Verbindung nicht angegeben werden.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Prüfen Sie die Anforderung.</li> <li>● Ändern Sie die Einstellung zum Öffnen der Verbindung.</li> </ul>
00A1H	Die Anforderung kann nicht ausgewertet werden, weil der Textbereich oder die Anforderung zu kurz ist.	Prüfen und korrigieren Sie die Länge des Textes oder der Anforderung.
00A2H	Anforderung kann nicht bearbeitet werden	Prüfen Sie die Anforderung und das Kommando.
3E8H bis 4FFFH	Fehler in der SPS-CPU	Hinweise zur Fehlerbehebung enthält die Programmieranleitung zum MELSEC System Q (Art.-Nr. 87432).
7000H bis 7FFFH	Fehler, die z. B. durch ein serielles Schnittstellenmodul erkannt wurden	Suchen und beseitigen Sie die Fehlerursache. Hinweise dazu enthalten die Bedienungsanleitungen der verwendeten Module.
B000H bis BFFFH	Fehler, die durch ein CC-Link-Modul erkannt wurden	Suchen und beseitigen Sie die Fehlerursache. Hinweise dazu enthalten die Bedienungsanleitungen zum CC-Link.
C001H	Fehlerhafte IP-Adresse des Ethernet-Moduls innerhalb der Initialisierungsdaten	Korrigieren Sie die IP-Adresse. Beachten Sie die Zuordnung zu den Klassen A, B und C.
	Fehlerhafte Subnet Mask bei der Router-Relais-Funktion	Korrigieren Sie die Einstellungen.
C002H	Bei den Initialisierungsdaten überschreitet eine Zeiteinstellung den zulässigen Bereich.	Korrigieren Sie die Einstellungen.
C003H	Bei der Initialisierung wurde erkannt, dass für den automatisch geöffneten UDP-Port eine unzulässige Port-Nr. eingestellt ist.	
C004H	Der eingegebene Wert für die Subnet-Mask ist nicht korrekt.	

**Tab. 15-9:** Fehlercodes der Ethernet-Module (Teil 1)

Fehlercode	Beschreibung	Fehlerbeseitigung
C005H	Falsche IP-Adresse für den Standard-Router	Korrigieren Sie die IP-Adresse des Standard-Routers und wiederholen Sie die Initialisierung.
	Die Netzwerk-ID des Standard-Routers weicht von der Netzwerk-ID des Ethernet-Moduls der eigenen Station ab.	Passen Sie die Netzwerk-ID des Standard-Routers an die des Ethernet-Moduls an.
C006H	Fehler bei der Subnet-Adresseneinstellung der Router-Relais-Funktion	Korrigieren Sie die Subnet-Adresse, und wiederholen Sie die Initialisierung.
C007H	Falsche IP-Adresse für Router	Korrigieren Sie die IP-Adresse des Routers und wiederholen Sie die Initialisierung
	Die Netzwerkadresse (Netzwerkadresse nach der Subnet-Mask) der IP-Adresse des Routers weicht von der IP-Adresse des Ethernet-Moduls der eigenen Station ab	Ändern Sie die IP-Adresse des Ethernet-Moduls in der eigenen Station auf dieselbe Adresse wie die Netzwerkadresse.
C008H	Falscher Einstellwert für den Typ bei der IP-Filterfunktion (Adresse 22273 (5701H)).	Korrigieren Sie den Einstellwert für den Typ bei der IP-Filterfunktion (Adresse 22273 (5701H)), und führen Sie eine erneute Initialisierung aus, damit die Einstellungen für das IP-Filter übernommen werden.
C009H	Die Einstellungen 1 bis 8 der IP-Adresse (Adr. 22274 bis 22305 (5702H bis 5721H)) enthalten einen Wert, der außerhalb des zulässigen Bereichs liegt.	Korrigieren Sie die Werte in den Einstellungen 1 bis 8 der IP-Adresse (Adr. 22274 bis 22305 (5702H bis 5721H)), und führen Sie eine erneute Initialisierung aus, damit die Einstellungen für das IP-Filter übernommen werden.
	In den Einstellungen 1 bis 8 der IP-Adresse (Adr. 22274 bis 22305 (5701H bis 5721H)) ist der Wert der Anfangs-IP-Adresse größer als der der End-IP-Adresse.	
C00EH	Es wurde ein Sende-/Empfangsprozess ausgeführt, während die Funktion zum Erkennen der verwendeten IP-Adresse ausgeführt wurde.	Die Funktion zum Erkennen der verwendeten IP-Adresse und das Senden/Empfangen dürfen nicht gleichzeitig ausgeführt werden.
C00FH	Eine IP-Adresse wird für mehrere Module verwendet.	Stellen Sie verschiedene IP-Adressen ein. Die MAC-Adressen der Ethernet-Module in den Stationen mit derselben IP-Adresse können im Pufferspeicherbereich mit den Adressen (Adr. 21121bis 21126 (5281H bis 5286H)) überprüft werden.
C010H	Falsche Port-Nummer des ETHERNET-Moduls beim Öffnen einer Verbindung	Korrigieren Sie die Port-Nummer.
C011H	Falsche Port-Nummer beim verbundenen Gerät beim Öffnen einer Verbindung	
C012H	Die eingestellte Port-Nr. wird bereits in einer geöffneten TCP/IP-Verbindung verwendet.	Prüfen und korrigieren Sie die Port-Nummern des Ethernet-Moduls und des verbundenen Geräts.
C013H	Die in einer bereits geöffneten Verbindung verwendete Port-Nr. ist auch in einer UDP/IP-Verbindung eingestellt	Prüfen und korrigieren Sie die Port-Nummern des Ethernet-Moduls.
C014H	Die Initialisierung des Ethernet-Moduls und das Öffnen einer Verbindung wurden noch nicht abgeschlossen.	Initialisieren Sie das Ethernet-Modul und öffnen Sie die Verbindung.
C015H	IP-Adresse des verbundenen Geräts ist nicht korrekt (beim Öffnen einer Verbindung)	Korrigieren Sie die IP-Adresse. Beachten Sie die Zuordnung zu den Klassen A, B und C.
C016H	Die paarige Verbindung ist bereits aufgebaut.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Prüfen Sie, ob eine Verbindung der paarigen Verbindung bereits geöffnet ist.</li> <li>● Ändern Sie die Kombination der Verbindungen bei der paarigen Verbindung.</li> </ul>
C017H	Bei der TCP-Übertragung konnte eine Verbindung nicht aufgebaut werden.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Prüfen Sie, ob das verbundene Gerät betriebsbereit ist.</li> <li>● Prüfen Sie den Verbindungsaufbau beim verbundenen Gerät.</li> <li>● Prüfen und korrigieren Sie ggf. die Einstellungen für jede Verbindung</li> <li>● Prüfen Sie die Port-Nr. des Ethernet-Moduls und die IP-Adresse sowie die Port-Nr. des verbundenen Geräts.</li> <li>● Prüfen Sie die Datenleitungen.</li> <li>● Prüfen Sie die Verbindung zum Transceiver und den Abschlusswiderständen.</li> </ul>

**Tab. 15-10:** Fehlercodes der Ethernet-Module (Teil 2)

Fehlercode	Beschreibung	Fehlerbeseitigung
C018H	Fehlerhafte IP-Adresse beim verbundenen Gerät	Korrigieren Sie die IP-Adresse.
C020H	Es werden zu viele Daten übertragen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Korrigieren Sie die Datenlänge</li> <li>● Teilen Sie die Daten und senden Sie sie in mehreren Übertragungen.</li> </ul>
C021H	Nach der Übertragung fester Puffer wurde eine Fehlermeldung vom externen Gerät empfangen.	Werten Sie die Enderkennung der Antwort aus, die das verbundene Gerät gesendet hat und die im Pufferspeicher eingetragen ist.
C022H	Innerhalb der Überwachungszeit wurde keine Antwort vom externen Gerät empfangen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Prüfen Sie, ob das externe Gerät betriebsbereit ist.</li> <li>● Prüfen und ändern Sie ggf. die Einstellung des Antwortüberwachungs-Timers</li> <li>● Prüfen Sie, ob die entsprechende Verbindung geöffnet ist.</li> </ul>
	Die Verbindung mit dem verbundenen Gerät wurde während des Wartens auf eine Antwort geschlossen.	
C023H	Die Verbindung mit dem verbundenen Gerät wurde nicht geöffnet.	Öffnen Sie die Verbindung noch einmal.
	Die Verbindung mit dem verbundenen Gerät wurde geschlossen.	Öffnen Sie die Verbindung mit dem verbundenen Gerät.
C024H	Es ist die Kommunikation mit vordefiniertem Protokoll eingestellt, aber die Kommunikation wird über feste Puffer oder dem Puffer mit freiem Zugriff ausgeführt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Korrigieren Sie die Nummer der Verbindung bei den Anweisungen BUFSND/BUFRCV/BUFRCVS/ECPRTCL.</li> <li>● Korrigieren Sie die Einstellung für das Protokoll (Mit Prozedur, ohne Prozedur, mit vordefiniertem Protokoll).</li> </ul>
	Es ist die Kommunikation über feste Puffer oder dem Puffer mit freiem Zugriff eingestellt, aber es wird ein vordefiniertes Protokoll ausgeführt.	
C025H	Fehlerhafte Parameter für die Kommunikation beim Öffnen einer Verbindung durch eine OPEN-Anweisung oder durch E/A-Signale erkannt	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Wenn die Verbindung durch eine OPEN-Anweisung geöffnet wird, korrigieren Sie bitte die Einstellungen in den Operanden zur Steuerung der Anweisung.</li> <li>● Wenn die Verbindung durch E/A-Signale geöffnet wird, korrigieren Sie bitte die Parameter für die Kommunikation im Pufferspeicher des Ethernet-Moduls.</li> </ul>
C026H	Beim Lesen/Schreiben/Überprüfen der Einstellungsdaten für ein vordefiniertes Protokoll ist ein Fehler aufgetreten.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Vergewissern Sie sich, dass das Programmierwerkzeug richtig angeschlossen ist, und wiederholen Sie das Lesen/Schreiben/Überprüfen der Einstellungsdaten für ein vordefiniertes Protokoll.</li> <li>● Übertragen (Schreiben) Sie keine Daten durch ein Programmierwerkzeug, wenn gleichzeitig Einstellungsdaten für ein vordefiniertes Protokoll durch ein anderes Programmierwerkzeug geschrieben werden.</li> </ul>
C030H	Beim Senden ist ein Fehler aufgetreten.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Prüfen Sie die Betriebsbereitschaft des Transceivers und des verbundenen Geräts. (Verwenden Sie einen Transceiver, der einen SQE-Test ausführen kann.)</li> <li>● Möglicherweise ist eine Übertragung noch nicht abgeschlossen. Übertragen Sie die Daten nach einer Wartezeit.</li> <li>● Kontrollieren Sie die Datenleitungen.</li> </ul>
C031H		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Prüfen Sie die Verbindung zum Transceiver und den Abschlusswiderstand.</li> <li>● Prüfen Sie das Ethernet-Modul mit der Selbstdiagnose.</li> </ul>
C032H	Zeitüberschreitung bei der TCP/IP-Übertragung (TCP/ULP-Überwachungszeit). Beim TCP-Protokoll ist von der Partnerstation kein "ACK" gesendet worden.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Überprüfen Sie die Betriebsbereitschaft des verbundenen Geräts.</li> <li>● Kontrollieren Sie die Datenleitungen</li> <li>● Prüfen Sie die Verbindung zum Transceiver und den Abschlusswiderstand</li> <li>● Ändern Sie die Einstellung der TCP/ULP-Überwachungszeit und initialisieren Sie das Ethernet-Modul.</li> <li>● Möglicherweise ist eine Übertragung noch nicht abgeschlossen. Übertragen Sie die Daten nach einer Wartezeit.</li> </ul>

**Tab. 15-10:** Fehlercodes der Ethernet-Module (Teil 3)

Fehlercode	Beschreibung	Fehlerbeseitigung
C033H	Das verbundene Gerät mit der angegebenen IP-Adresse existiert nicht.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Prüfen und korrigieren Sie ggf. die IP- und die Ethernet-Adresse des verbundenen Geräts (Abschnitt 6.4.1).</li> <li>● Wählen Sie bei der ARP-Funktion die Standard-Einstellung (FFFFFFFFFH) oder die MAC-Adresse des verbundenen Geräts, wenn keine ARP-Funktion verwendet wird.</li> <li>● Überprüfen Sie die Betriebsbereitschaft des verbundenen Geräts.</li> <li>● Möglicherweise ist eine Übertragung noch nicht abgeschlossen. Übertragen Sie die Daten nach einer Wartezeit.</li> <li>● Kontrollieren Sie die Datenleitungen</li> <li>● Prüfen Sie die Verbindung zum Transceiver und den Abschlusswiderstand.</li> </ul>
C034H	In der ARP-Tabelle existiert kein verbundenes Gerät mit der eingestellten IP-Adresse.	Verringern Sie die Anzahl der Ziele für die Kommunikation.
C035H	Bei der Prüfung, ob das verbundene Gerät existiert, konnte innerhalb der Überwachungszeit das verbundene Gerät nicht erfasst werden.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Überprüfen Sie die Betriebsbereitschaft des verbundenen Geräts.</li> <li>● Prüfen und ändern Sie ggf. die Einstellungen zur Existenzprüfung</li> <li>● Kontrollieren Sie die Datenleitungen</li> <li>● Prüfen Sie die Verbindung zum Transceiver und den Abschlusswiderstand.</li> </ul>
C036H	Die Übertragungsleitung ist lose oder nicht angeschlossen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Kontrollieren Sie die Datenleitungen.</li> <li>● Prüfen Sie die Verbindung zum Transceiver und den Abschlusswiderstand.</li> <li>● Prüfen Sie mit einem Loopback-Test die Übertragungsleitung.</li> <li>● Prüfen Sie das Ethernet-Modul mit der Selbstdiagnose.</li> </ul>
C040H	Die als Datenlänge festgelegten Daten konnten nicht während der Überwachungszeit empfangen werden.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Korrigieren Sie die Datenlänge.</li> <li>● Wahrscheinlich beeinflussen sich die Datenpakete bei der Übertragung gegenseitig. Ändern Sie die Parameter.</li> <li>● Senden Sie dieselben Daten erneut.</li> </ul>
	Die tatsächlich Datenlänge ist kleiner als die festgelegte Datenlänge.	
	Der Rest des Telegramms, der auf der TCP/UDP-Ebene geteilt wurde, konnte nicht während der Überwachungszeit empfangen werden.	
C041H	Bei der TCP-Übertragung ist die empfangene Prüfsumme nicht korrekt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Überprüfen Sie beim verbundenen Gerät die Bildung der Prüfsumme.</li> <li>● Prüfen Sie, ob die Übertragung durch externe Einflüsse, wie z. B. elektromagnetische Einstrahlungen, eine zu grosse Übertragungsdistanz, schlechte Kontakte etc. gestört wird.</li> </ul>
C042H	Bei der UDP-Übertragung ist die empfangene Prüfsumme nicht korrekt.	
C043H	Die Prüfsumme im Header des empfangenen IP-Pakets ist nicht korrekt.	
C044H bis C048H	Ein ICMP-Fehlertelegramm wurde empfangen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Überprüfen Sie die Betriebsbereitschaft des verbundenen Geräts.</li> <li>● Kontrollieren Sie die Datenleitungen.</li> <li>● Prüfen Sie die Verbindung zum Transceiver und den Abschlusswiderstand.</li> </ul>
C049H	Ein ICMP-Fehlertelegramm wurde empfangen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Überprüfen Sie die Betriebsbereitschaft des verbundenen Geräts.</li> <li>● Möglicherweise ist eine Übertragung noch nicht abgeschlossen. Übertragen Sie die Daten nach einer Wartezeit.</li> <li>● Kontrollieren Sie die Datenleitungen.</li> <li>● Prüfen Sie die Verbindung zum Transceiver und den Abschlusswiderstand.</li> <li>● Ändern Sie die IP-Assembly-Überwachungszeit bei der Partnerstation, wenn die tatsächliche benötigte Zeit über diesen Wert liegt.</li> </ul>
C04AH	Es wurde ein ICMP-Fehlertelegramm empfangen. (Im externen Gerät wurde die IP-Assembly-Überwachungszeit überschritten.)	

Tab. 15-10: Fehlercodes der Ethernet-Module (Teil 4)

Fehlercode	Beschreibung	Fehlerbeseitigung
C04BH	Die IP-Assembly-Überwachungszeit wurde überschritten. (Die restlichen Daten einer geteilten Nachricht wurden nicht empfangen und dadurch wurde die Überwachungszeit überschritten.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Überprüfen Sie die Betriebsbereitschaft des verbundenen Geräts.</li> <li>● Möglicherweise ist eine Übertragung noch nicht abgeschlossen. Übertragen Sie die Daten nach einer Wartezeit.</li> <li>● Kontrollieren Sie die Datenleitungen.</li> <li>● Prüfen Sie die Verbindung zum Transceiver und den Abschlusswiderstand.</li> <li>● Ändern Sie die IP-Assembly-Überwachungszeit und initialisieren Sie anschließend das Ethernet-Modul.</li> </ul>
C04CH	Die Daten konnten nicht übertragen werden, weil im internen Puffer (z. B. dem Puffer für den IP-Header) nicht genügend Platz war.	Übertragen Sie dieselben Daten noch einmal und prüfen Sie das Antworttelegramm.
C04DH	Bei den Daten, die das Ethernet-Modul über den automatisch geöffneten UDP-Port oder beim Datenaustausch mit festen Puffern (ohne Prozedur) empfangen hat, ist die Datenlänge nicht korrekt. Es konnten nicht alle empfangenen Daten gespeichert werden.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Prüfen und korrigieren Sie die Datenlänge.</li> <li>● Passen Sie die übertragenen Daten an die Größe des Empfangspuffers an. (Die Datenlänge muss kleiner sein als die Größe des Empfangspuffers.)</li> </ul>
C050H	Bei der Übertragung von Daten im ASCII-Format wurden vom verbundenen Gerät Daten gesendet, die nicht konvertiert werden konnten.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Wählen Sie in den Netzwerkparametern die Übertragung im binären Format und starten Sie danach das Ethernet-Modul neu.</li> <li>● Überprüfen und korrigieren Sie die Sendedaten des verbundenen Geräts, und lassen Sie die Daten erneut senden.</li> </ul>
C051H bis C054H	Die Anzahl der Operanden, auf die zugegriffen werden soll, überschreitet den zulässigen Bereich.	Korrigieren Sie die Anzahl der Operanden.
C055H	Die Anzahl der Adressen in einer Datei, die gelesen oder beschrieben werden sollen, überschreitet den zulässigen Bereich.	Korrigieren Sie die Anzahl der Adressen oder Byte-Operanden, und senden Sie die Daten erneut zum Ethernet-Modul.
C056H	Durch die Lese- oder Schreibanforderung wird die maximale Adresse überschritten. Die Adresse ist „0“.	Korrigieren Sie die Anfangsadresse oder die Anzahl der Adressen und senden Sie die Daten noch einmal zum Ethernet-Modul. (Die max. Adresse darf nicht überschritten werden.)
C057H	Die angeforderte Datenlänge stimmt nicht mit dem Datenzähler im Textbereich überein.	Prüfen und korrigieren Sie den Inhalt des Textbereichs oder die angeforderte Datenlänge im Qn-Header.
C058H	Die angeforderte Datenlänge stimmt nach der ASCII/Binär-Wandlung nicht mit dem Datenzähler im Textbereich überein.	
C059H	Unzulässiges Kommando oder Unterkommando	Korrigieren Sie die Anforderung.
C05AH C05BH	Das Ethernet-Modul kann nicht auf den angegebenen Operanden zugreifen.	Prüfen Sie die Angabe des Operanden.
C05CH	Fehlerhafte Anforderung (Beispielsweise wird ein Word-Operand mit Anweisungen für Bit-Operanden angesprochen).	Korrigieren Sie die Anforderung, und senden Sie sie noch einmal zum Ethernet-Modul (Ändern Sie beispielsweise das Unterkommando.)
C05DH	Es wurden keine Daten zum Beobachten eingetragen.	Die zu beobachtenden Daten müssen vor dem Beobachten eingetragen werden.
C05EH	Die Zeit zum Datenaustausch zwischen dem Ethernet-Modul und der SPS-CPU überschreitet die Überwachungszeit.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Vergrößern Sie die Überwachungszeit.</li> <li>● Prüfen Sie, ob die SPS-CPU gestört ist.</li> <li>● Korrigieren Sie die Netzwerk- oder SPS-Nummer.</li> <li>● Falls das Ziel eine Station mit einer unterschiedlichen Netzwerknummer ist, korrigieren Sie die Einstellung der Routing-Parameter.</li> <li>● Falls das Ziel eine Station mit einer unterschiedlichen Netzwerknummer ist, prüfen Sie bitte, ob die Netzwerknummer nicht verwendet wird.</li> </ul>
C05FH	Die Anforderung konnte von der angegebenen SPS-CPU nicht ausgeführt werden.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Korrigieren Sie die Netzwerk- oder SPS-Nummer.</li> <li>● Korrigieren Sie die Anforderung.</li> </ul>

**Tab. 15-10:** Fehlercodes der Ethernet-Module (Teil 5)

Fehlercode	Beschreibung	Fehlerbeseitigung
C060H	Fehlerhafte Anforderung (Beispielsweise wurden für Bit-Operanden unzulässige Daten angegeben.)	Korrigieren Sie die Anforderung, und senden Sie sie noch einmal zum Ethernet-Modul (Ändern Sie beispielsweise die Daten.)
C061H	Die angeforderte Datenlänge stimmt nicht mit der Datenlänge im Textbereich überein.	Prüfen und korrigieren Sie den Inhalt des Textbereichs oder die angeforderte Datenlänge im Qn-Header. Senden Sie dann die Daten noch einmal zum Ethernet-Modul.
C062H	Bei gesperrter Online-Korrektur wurden Daten mit dem MC-Protokoll (QnA-kompatibler 3E- oder 4E-Datenrahmen) in eine dezentrale E/A-Station übertragen.	Verändern Sie die Betriebseinstellungen der dezentralen E/A-Station so, dass Online-Korrekturen erlaubt sind.
C070H	Bei der angegebenen Zielstation ist die Angabe der Erweiterung des Operandenspeichers nicht möglich.	Lesen und Schreiben Sie die Daten ohne Erweiterung. (Eine Erweiterung des Operandenspeichers kann nur bei Stationen angegeben werden, in denen ein Ethernet-Modul installiert ist oder bei Steuerungen des MELSEC System Q oder der MELSEC QnA-Serie, die über ein CC-Link IE Controller-Netzwerk, MELSECNET/H oder MELSECNET/10 verbunden sind.)
C071H	Beim Zugriff auf eine Station, die nicht zum MELSEC System Q oder der MELSEC QnA-Serie gehört, wurden zu viele Operanden angegeben.	Korrigieren Sie die Anzahl der Operanden.
C072H	Fehlerhafte Anforderung (Beispielsweise wird ein Word-Operand mit Anweisungen für Bit-Operanden angesprochen).	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Prüfen Sie, ob diese Anweisungen bei der SPS-CPU, auf die zugegriffen wird, verwendet werden können.</li> <li>● Korrigieren Sie die Anforderung, und senden Sie sie noch einmal zum Ethernet-Modul (Ändern Sie beispielsweise das Unterkommando.)</li> </ul>
C073H	Die Anforderung wird vom Ethernet-Modul in der SPS, auf die zugegriffen wird, nicht unterstützt. (Zum Beispiel wurden zur Adressierung 32-Bit-Operanden verwendet, und die SPS gehört nicht zum MELSEC System Q oder der MELSEC QnA-Serie.)	Korrigieren Sie die Anforderung.
C074H	Die Anforderung konnte von der angegebenen SPS-CPU nicht ausgeführt werden.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Korrigieren Sie die Netzwerk- oder SPS-Nummer.</li> <li>● Korrigieren Sie die Anforderung.</li> </ul>
C080H	Bei der Kommunikation mit Data-Link-Anweisungen oder über ein CC-Link IE Controller-Netzwerk, ein CC-Link IE Field-Netzwerk, MELSECNET/H oder MELSECNET/10 konnte das externe Gerät mit der angegebenen IP-Adresse nicht erreicht werden.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Nehmen Sie in den Netzwerkparametern die Einstellung <b>Stationsnr. &lt;-&gt; IP-Information</b> vor. (Abschnitt 5.5)</li> <li>● Ändern Sie die Konvertierungsmethode der Parameter für ein CC-Link IE Controller-Netzwerk, ein CC-Link IE Field-Netzwerk, MELSECNET/H oder MELSECNET/10.</li> </ul>
C081H	Der Beendigungsprozess für das Ethernet-Modul wird ausgeführt. Die Kommunikation mit Data-Link-Anweisungen konnte nicht überprüft werden.	Beenden Sie die gesamte Kommunikation, bevor der Beendigungsprozess für das Ethernet-Modul ausgeführt wird.
C082H	Kommunikationsfehler beim Datenaustausch mit einem Programmiergerät (UDP/IP) oder bei der Relais-Kommunikation über ein CC-Link IE Controller-Netzwerk, ein CC-Link IE Field-Netzwerk, MELSECNET/H- oder MELSECNET/10.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Prüfen Sie die Betriebsbereitschaft der Relaisstation und des verbundenen Geräts. (Falls die Kommunikation fortgesetzt werden kann, ist die Beseitigung der Fehlerursache nicht erforderlich.)</li> <li>● Kontrollieren Sie die Datenleitungen.</li> <li>● Eventuell sind die Übertragungsleitungen überlastet. Vergrößern Sie die Kommunikationsintervalle.</li> <li>● Vergrößern Sie bei Data-Link-Anweisungen die Anzahl der Sendewiederholungen.</li> <li>● Vergrößern Sie die Zeit, die für die Kommunikation reserviert ist.</li> </ul>
C083H	Kommunikationsfehler beim Datenaustausch mit Data-Link-Anweisungen	<p>Mit Ausnahme der Universal-SPS-CPU-Module kann dieser Zeit bei den CPU-Modulen des MELSEC System Q durch einen Eintrag in das Sonderregister SD315 eingestellt werden.</p> <p>Bei einem Universal-SPS-CPU-Modul des MELSEC System Q kann diese Zeit in den SPS-Parametern („SPS-System“) durch einen Parameter eingestellt werden.</p>

**Tab. 15-10:** Fehlercodes der Ethernet-Module (Teil 6)



Fehlercode	Beschreibung	Fehlerbeseitigung
C084H	Kommunikationsfehler beim Datenaustausch mit Data-Link-Anweisungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Überprüfen Sie die Betriebsbereitschaft der eigenen Station, der Relaisstation und des externen Geräts.</li> <li>● Kontrollieren Sie die Datenleitungen.</li> <li>● Verlängern Sie die Sendewiederholungszeit (TCP Resend Timer).</li> <li>● Vergrößern Sie die Zeit, die für die Kommunikation reserviert ist.</li> </ul> <p>Mit Ausnahme der Universal-SPS-CPU-Module kann dieser Zeit bei den CPU-Modulen des MELSEC System Q durch einen Eintrag in das Sonderregister SD315 eingestellt werden.</p> <p>Bei einem Universal-SPS-CPU-Modul des MELSEC System Q kann diese Zeit in den SPS-Parametern („SPS-System“) durch einen Parameter eingestellt werden.</p>
C085H	Der Kanal der eigenen Station, der durch eine andere Station beim Datenaustausch mit Data-Link-Anweisungen angegeben wurde, wird momentan verwendet und kann nicht genutzt werden.	Führen Sie die Anweisung von der anderen Station noch einmal aus.
C086H	Es wurde eine zu lange Nachricht empfangen.	Korrigieren Sie bei dem Gerät, das die Nachricht sendet, die Anzahl der gesendeten Daten.
C087H	Fehlerhafte P-Adresse bei der Einstellung <b>Stationsnr. &lt;-&gt; IP-Information</b> beim Datenaustausch über eine Relaisstation in einem CC-Link IE Controller-, CC-Link IE Field-, MELSECNET/H- oder MELSECNET/10-Netzwerk.	Stellen Sie in den Netzwerkparametern bei der Einstellung <b>Stationsnr. &lt;-&gt; IP-Information</b> die IP-Adresse der Relaisstation in einem CC-Link IE Controller-, CC-Link IE Field-, MELSECNET/H- oder MELSECNET/10-Netzwerk ein. (Abschnitt 5.5)
C0B2H	Der Empfangspuffer ist voll. (Zu wenig freier Speicherplatz im Empfangspuffer der Relaisstation bei der MELSOFT-Kommunikation oder der Kommunikation mit Data-Link-Anweisungen oder in der Station, der die Anforderung gilt.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Vergrößern Sie die Zeit zwischen den Anforderungen.</li> <li>● Verringern Sie die Zahl der Knoten, die eine Anforderung senden.</li> <li>● Starten Sie eine Übertragung erst, wenn die vorhergehende Übertragung beendet wurde. Werten Sie dazu die Antworttelegramme aus.</li> <li>● Prüfen Sie die Überwachungszeiten.</li> </ul>
C0B3H	Die Anforderung kann von der SPS-CPU nicht ausgeführt werden.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Korrigieren Sie die Netzwerk- oder SPS-Nummer.</li> <li>● Korrigieren Sie die Anforderung.</li> </ul>
C0B5H	Die angegebenen Daten können von der SPS-CPU oder dem Ethernet-Modul nicht verarbeitet werden.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Korrigieren Sie die Anforderung.</li> <li>● Löschen Sie die Anforderung.</li> </ul>
C0B6H	Eine Kanal-Nummer überschreitet den zulässigen Bereich.	Geben Sie für den Kanal eine Nummer zwischen 1 und 8 an.
C0B7H	Es wurde ein Kanal angegeben, der zur Zeit verwendet wird und deshalb nicht genutzt werden kann.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ändern Sie die Nummer des Kanals.</li> <li>● Wiederholen Sie die Anforderung, nachdem der zur Zeit abgewickelte Datenaustausch beendet ist.</li> </ul>
C0B8H	Die Netzwerk- oder die SPS-Nummer sind fehlerhaft. Die Antwort der SPS ist fehlerhaft.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Korrigieren Sie die Netzwerk- oder SPS-Nummer.</li> <li>● Prüfen Sie, ob die SPS-CPU einwandfrei arbeitet.</li> </ul>
C0B9H	Der Aufbau der TCP-Verbindung wurde nicht abgeschlossen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Öffnen Sie die Verbindung.</li> <li>● Prüfen Sie, ob das verbundene Gerät betriebsbereit ist.</li> <li>● Nachdem das verbundene Gerät eine Anforderung zum Schließen der Verbindung (FIN) an das Ethernet-Modul gesendet hat, lassen Sie die Verbindung erneut öffnen und warten mindestens 500 ms.</li> </ul>
C0BAH	Die angeforderten Daten konnten nicht gesendet werden, weil die Verbindung durch eine CLOSE-Anweisung geschlossen wurde.	Öffnen Sie die Verbindung und fordern Sie die Daten noch einmal an.
C0BBH	Systemfehler (Das Betriebssystem des Ethernet-Moduls hat einen Fehler festgestellt.)	Bitte beachten Sie die Hinweise auf Seite 15-48.
C0BCH	Die angegebene Verbindung ist nicht geöffnet.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Öffnen Sie die Verbindung.</li> <li>● Prüfen Sie die Nummer der Verbindung.</li> </ul>

**Tab. 15-10:** Fehlercodes der Ethernet-Module (Teil 7)

Fehlercode	Beschreibung	Fehlerbeseitigung
C0BDH	Daten können nicht gesendet werden, weil ununterbrochen Anforderungen bestätigt werden müssen.	Prüfen Sie, ob Anforderungen gesendet werden, ohne die Antworten abzuwarten.
C0BEH	Systemfehler	Bitte beachten Sie die Hinweise auf Seite 15-48.
C0BFH	(Das Betriebssystem des Ethernet-Moduls hat einen Fehler festgestellt.)	
C0C0H	Der Aufbau der UDP-Verbindung wurde nicht abgeschlossen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Öffnen Sie die Verbindung.</li> <li>● Prüfen Sie, ob das verbundene Gerät betriebsbereit ist.</li> </ul>
C0C1H	Bei der UDP-Übertragung ist die Zeit zwischen zwei Übertragungen zu kurz.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Prüfen Sie, ob Sendeanforderungen wiederholt werden.</li> <li>● Verlängern Sie die Sendeintervalle.</li> </ul>
C0C2H und C0C3H	Systemfehler (Das Betriebssystem des Ethernet-Moduls hat einen Fehler festgestellt.)	Bitte beachten Sie die Hinweise auf Seite 15-48.
C0C4H	Eine UINI-Anweisung wurde während der Kommunikation ausgeführt.	Lassen Sie eine UINI-Anweisung erst ausführen, nachdem alle Verbindungen geschlossen wurden.
C0C5H	Es sollten ohne die Router-Relais-Funktion Daten zu einer Station gesendet werden, deren Netzwerk-ID von der der eigenen Station abweicht.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Aktivieren Sie die Router-Relais-Funktion und initialisieren Sie das Ethernet-Modul.</li> <li>● Korrigieren Sie die Einstellungen für die Router-Relais-Funktion.</li> <li>● Korrigieren Sie die IP-Adresse des verbundenen Geräts, und öffnen Sie die Verbindung.</li> <li>● Prüfen Sie die Netzwerk-ID. Initialisieren Sie nach einer Änderung das Ethernet-Modul erneut.</li> </ul>
	Fehlerhafte Einstellung der Router-Relais-Funktion	
C0C6H	Systemfehler (Das Betriebssystem des Ethernet-Moduls hat einen Fehler festgestellt.)	Bitte beachten Sie die Hinweise auf Seite 15-48.
C0C7H	Systemfehler beim Ethernet-Modul	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Initialisieren Sie das Ethernet-Modul noch einmal.</li> <li>● Setzen Sie die Fehlersuche auf der Seite 15-51 fort.</li> </ul>
C0C8H bis C0CAH	Systemfehler (Das Betriebssystem des Ethernet-Moduls hat einen Fehler festgestellt.)	Bitte beachten Sie die Hinweise auf Seite 15-48.
C0CBH	Eine Übertragung wurde angefordert, während eine andere noch nicht abgeschlossen war.	Starten Sie eine Übertragung erst, nachdem die vorherige Übertragung abgeschlossen wurde.
C0CCH	Systemfehler	Bitte beachten Sie die Hinweise auf Seite 15-48.
C0CFH	(Das Betriebssystem des Ethernet-Moduls hat einen Fehler festgestellt.)	
C0D0H	Es wurde eine unzulässige Datenlänge angegeben.	Prüfen und korrigieren Sie die Einstellungen.
C0D1H	Es wurde eine unzulässige Anzahl Sendewiederholungen angegeben.	
C0D2H	Für den Watchdog-Timer wurde eine unzulässige Zeit angegeben.	
C0D3H	In einem CC-Link IE Controller-, CC-Link IE Field-, MELSECNET/H- oder MELSECNET/10-Netzwerk wurden zu viele Relaisstationen angegeben.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Prüfen Sie die Angabe der Zielstation.</li> <li>● Prüfen Sie die Einstellung <b>Stationsnr. &lt;-&gt; IP-Information</b> zwischen der eigenen Station und der Zielstation. (siehe Abschnitt 5.5)</li> </ul>
C0D4H		
C0D5H	Es wurde eine unzulässige Anzahl Wiederholungsversuche angegeben.	Prüfen und korrigieren Sie die Einstellung.
C0D6H	Fehlerhafte Netzwerk- oder Stationsnummer	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Prüfen und korrigieren Sie die Einstellungen für die Zielstation.</li> <li>● Prüfen und korrigieren Sie den angegebenen Wert für die Zielstation.</li> </ul>

**Tab. 15-10:** Fehlercodes der Ethernet-Module (Teil 8)

Fehlercode	Beschreibung	Fehlerbeseitigung
C0D7H	Die mit der Programmier-Software eingestellten Parameter wurden noch nicht übertragen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Stellen Sie die erforderlichen Parameter ein und übertragen Sie sie in die SPS-CPU, die das Ethernet-Modul steuert.</li> <li>● Warten Sie, bis die Initialisierung fehlerfrei abgeschlossen ist, bevor die den Datenaustausch mit einem verbundenen Gerät ausführen.</li> </ul>
C0D8H	Die Anzahl der Blöcke überschreitet den zulässigen Bereich.	Prüfen und korrigieren Sie die Einstellung.
C0D9H	Fehlerhaftes Unterkommando	
C0DAH	Beim PING-Test wurde innerhalb der Überwachungszeit keine Antwort empfangen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Prüfen Sie die Angabe der IP-Adresse und des Host-Namens für das Ethernet-Modul, das mit dem PING-Test geprüft werden soll.</li> <li>● Bringen Sie das Ethernet-Modul, das mit dem PING-Test geprüft werden soll, in einen Zustand, in dem es kommunizieren kann. (Die Initialisierung des Moduls muss abgeschlossen sein.)</li> </ul>
C0DBH	Fehlerhafte IP-Adresse oder Host-Name beim PING-Test	Prüfen Sie die Angabe der IP-Adresse und des Host-Namens für den PING-Test.
C0DCH	Systemfehler	Bitte beachten Sie die Hinweise auf Seite 15-48.
C0DDH	(Das Betriebssystem des Ethernet-Moduls hat einen Fehler festgestellt.)	
C0DEH	Innerhalb der durch den Watchdog-Timer vorgegebenen Zeit wurden keine Daten empfangen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Prüfen Sie die Einstellung des Watchdog-Timers.</li> <li>● Prüfen Sie die angegebene Kanal-Nummer.</li> <li>● Prüfen Sie den Zustand der Station, die die Daten gesendet hat und der Relaisstationen.</li> </ul>
C0DFH	Systemfehler (Das Betriebssystem des Ethernet-Moduls hat einen Fehler festgestellt.)	Bitte beachten Sie die Hinweise auf Seite 15-48.
C0E0H bis C0EFH	In der SPS-CPU ist ein Fehler aufgetreten.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Prüfen Sie, ob die SPS-CPU und die Sondermodule korrekt installiert sind.</li> <li>● Vergewissern Sie sich, dass bei der SPS-CPU kein RESET ausgeführt wird.</li> <li>● Werten Sie einen in der SPS-CPU eingebrachten Fehlercode aus und beseitigen Sie die Fehlerursache. Eine Liste der Fehlercodes enthält die Programmieranleitung zum MELSEC System Q (Art.-Nr. 87432).</li> <li>● Tauschen Sie das Netzteil, die SPS-CPU und/oder Sondermodule.</li> </ul>
C0F0H	Beim Hardware-Test wurde ein Fehler im RAM des Ethernet-Moduls festgestellt.	Wiederholen Sie den Hardware-Test. Falls der Fehler wieder auftritt, ist wahrscheinlich das Ethernet-Modul defekt. Wenden Sie sich an den MITSUBISHI-Service.
C0F1H	Beim Hardware-Test wurde ein Fehler im ROM des Ethernet-Moduls festgestellt.	
C0F3H	In der SPS-CPU ist ein Systemfehler (schwerwiegender Fehler) aufgetreten.	Beheben Sie die Fehlerursache in der CPU der eigenen Station.
C0F4H bis C0F6H	Systemfehler (Das Betriebssystem des Ethernet-Moduls hat einen Fehler festgestellt.)	Bitte beachten Sie die Hinweise auf Seite 15-48.
C0F7H	Beim Selbstwiederholungstest wurde ein Fehler festgestellt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Möglicherweise ist eine Übertragung noch nicht abgeschlossen. Übertragen Sie die Daten nach einer Wartezeit.</li> <li>● Kontrollieren Sie die Datenleitungen.</li> <li>● Prüfen Sie die Verbindung zum Transceiver und den Abschlusswiderständen.</li> </ul> <p>Falls die oben aufgeführten Maßnahmen keinen Erfolg haben, ist wahrscheinlich das Ethernet-Modul defekt. Wenden Sie sich an den MITSUBISHI-Service.</p>
C100H	Systemfehler (Das Betriebssystem des Ethernet-Moduls hat einen Fehler festgestellt.)	Bitte beachten Sie die Hinweise auf Seite 15-48.

**Tab. 15-10:** Fehlercodes der Ethernet-Module (Teil 9)

Fehlercode	Beschreibung	Fehlerbeseitigung
C101H	Es wurde keine Antwort vom DNS-Client empfangen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Prüfen Sie die Adresse des DNS-Servers.</li> <li>● Führen Sie einen PING-Test aus, um zu prüfen, ob mit dem DNS-Server kommuniziert werden kann.</li> <li>● Stellen Sie sicher, dass die IP-Adressen der eigenen Station und des DNS-Servers derselben Klasse angehören. (Bei unterschiedlichen Klassen prüfen Sie die Routing-Einstellungen.)</li> </ul>
C102H	Es wurde keine Antwort vom SMTP-Layer empfangen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Prüfen Sie, ob der Name des SMTP-Servers im DNS eingetragen ist.</li> <li>● Löschen Sie den Namen des SMTP-Servers, wechseln Sie zur Einstellung der IP-Adresse, und prüfen Sie dann die Funktion.</li> <li>● Führen Sie einen PING-Test aus, um zu prüfen, ob mit dem SMTP-Server kommuniziert werden kann.</li> </ul>
C103H bis C106H C110H	Systemfehler (Das Betriebssystem des Ethernet-Moduls hat einen Fehler festgestellt.)	Bitte beachten Sie die Hinweise auf Seite 15-48.
C111H	Es wurde keine Antwort vom DNS-Client empfangen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Prüfen Sie die Datenleitungen, den Hub usw.</li> <li>● Führen Sie einen PING-Test aus, um zu prüfen, ob mit dem DNS-Server kommuniziert werden kann.</li> </ul>
C112H	Vom POP3-Layer wurde keine Antwort empfangen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Prüfen Sie, ob der Name des POP3-Servers im DNS eingetragen ist.</li> <li>● Löschen Sie den Namen des POP3-Servers, wechseln Sie zur Einstellung der IP-Adresse, und prüfen Sie dann die Funktion.</li> <li>● Führen Sie einen PING-Test aus, um zu prüfen, ob mit dem POP3-Server kommuniziert werden kann.</li> </ul>
C113H	Es wurde eine E-Mail ohne Anhang empfangen. (Diese Fehlermeldung erscheint, wenn der Anhang nicht fehlerfrei gelesen werden konnte.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Geben Sie beim Absender der E-Mail einen Anhang an.</li> <li>● Prüfen Sie das Programm beim Absender der E-Mail.</li> <li>● Ist der Mail-Server der Absender, ist die vorherige MSEND-Anweisung nicht korrekt ausgeführt worden. Prüfen Sie die Parameter dieser Anweisung.</li> <li>● Prüfen Sie, ob beim Absender der E-Mail und beim Ethernet-Modul die Einstellungen für E-Mails identisch sind.</li> <li>● Der SMTP-Server hat Daten mit unbekanntem Ziel von einem Server empfangen.</li> </ul>
C114H	Es wurde eine E-Mail empfangen, bei der der Name des Anhangs fehlerhaft ist.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Prüfen Sie beim Absender der E-Mail, ob die Erweiterung des Namens der angehängten Datei „.bin“ oder „.asc“ ist.</li> <li>● Prüfen Sie, ob die E-Mail komprimiert oder verschlüsselt ist.</li> <li>● Prüfen Sie die Parameter der MSEND-Anweisung.</li> <li>● Der SMTP-Server hat Daten mit unbekanntem Ziel von einem Server empfangen.</li> </ul>
C115H bis C118H	Systemfehler (Das Betriebssystem des Ethernet-Moduls hat einen Fehler festgestellt.)	Bitte beachten Sie die Hinweise auf Seite 15-48.
C119H	Es wurde keine E-Mail empfangen.	Prüfen Sie, ob im Empfangspuffer für E-Mails, der im Pufferspeicher ab der Adresse 9858 (2682H) beginnt, Daten eingetragen sind. Lesen Sie die noch auf dem Server vorhandenen E-Mails.
C11AH	Eine empfangene E-Mail konnte nicht konvertiert werden.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Prüfen Sie, ob die E-Mail komprimiert oder verschlüsselt ist.</li> <li>● Prüfen Sie, ob beim Absender der E-Mail und beim Ethernet-Modul die Einstellungen für E-Mails (beispielsweise zum Verschlüsseln/Entschlüsseln) identisch sind.</li> <li>● Prüfen Sie, ob die Daten beim Absender geteilt worden sind.</li> </ul>

**Tab. 15-10:** Fehlercodes der Ethernet-Module (Teil 10)

Fehlercode	Beschreibung	Fehlerbeseitigung
C11BH	Nach dem Versand einer E-Mail wurde eine E-Mail mit einer Fehlermeldung empfangen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Der SMTP-Server hat Daten mit unbekanntem Ziel von einem Server empfangen. Die empfangenen Daten sind im Empfangspuffer für E-Mails gespeichert.</li> <li>● Prüfen Sie, ob die Adressangabe vor dem „@“ korrekt in den Parametern eingetragen ist.</li> <li>● Prüfen Sie, ob die Adressangabe vor dem „@“ beim Ziel-Mail-Server registriert ist.</li> </ul>
C11DH	Der Anhang einer E-Mail ist zu groß.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Reduzieren Sie die Größe des Anhangs auf max. 6 kWorte.</li> <li>● Stellen Sie sicher, dass die Daten beim Absender nicht geteilt werden.</li> </ul>
C120H	Der SMTP-Server konnte nicht geöffnet werden.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Vergewissern Sie sich, dass als Port-Nummer SMTP-Servers „25“ eingestellt ist.</li> <li>● Führen Sie einen PING-Test aus, um zu prüfen, ob mit dem SMTP-Server kommuniziert werden kann.</li> </ul>
C121H	Mit dem SMTP-Server kann nicht kommuniziert werden. (Reaktion auf einen Fehler)	Prüfen Sie, ob der SMTP-Server mit anderen Aufgaben beschäftigt ist.
C122H	Mit dem SMTP-Server kann nicht kommuniziert werden. (Abbruch)	
C123H	Mit dem SMTP-Server kann nicht kommuniziert werden. (Reaktion auf einen Reset)	
C124H	Innerhalb der Überwachungszeit kam keine Antwort vom SMTP-Server.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Prüfen Sie, ob der SMTP-Server gestört ist.</li> <li>● Eventuell ist das Netzwerk überlastet.</li> </ul>
C125H	Die Verbindung zum SMTP-Server wurde zwangsweise unterbrochen.	
C126H	Der SMTP-Server konnte nicht geschlossen werden.	
C127H	Beim Schließen des SMTP-Servers ist ein Fehler aufgetreten.	
C130H	Der Kommunikationskanal ist geschlossen, weil dieser Dienst nicht verfügbar ist.	Prüfen Sie den Zustand des SMTP-Servers.
C131H	Der SMTP-Server hat eine Verarbeitung ausgeführt, und es wurde eine Fehlermeldung empfangen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Prüfen Sie, ob ein User-Name angegeben wurde, der nicht beim Server registriert ist.</li> <li>● Senden Sie die E-Mail nach einer ausreichend langen Wartezeit noch einmal.</li> </ul>
C132H	Der SMTP-Server hat eine Verarbeitung ausgeführt, und es wurde eine Fehlermeldung empfangen. (Lokaler Fehler)	Prüfen Sie den Zustand des SMTP-Servers.
C133H	Der SMTP-Server hat eine Verarbeitung ausgeführt, und es wurde eine Fehlermeldung empfangen. (Zuwenig Speicher)	
C134H bis C137H	Systemfehler (Das Betriebssystem des Ethernet-Moduls hat einen Fehler festgestellt.)	Bitte beachten Sie die Hinweise auf Seite 15-48.
C138H	Der SMTP-Server hat eine Verarbeitung ausgeführt, und es wurde eine Fehlermeldung empfangen. (Mailbox nicht gefunden)	Prüfen Sie, ob im Ethernet-Modul die korrekte E-Mail-Adresse eingestellt ist.
C139H	Systemfehler (Das Betriebssystem des Ethernet-Moduls hat einen Fehler festgestellt.)	Bitte beachten Sie die Hinweise auf Seite 15-48.
C13AH	Der SMTP-Server hat eine Verarbeitung ausgeführt, und es wurde eine Fehlermeldung empfangen. (Die Zuordnung des Speicherbereichs wurde überschritten.)	Prüfen Sie den Zustand des SMTP-Servers.
C13BH	Der SMTP-Server hat eine Verarbeitung ausgeführt, und es wurde eine Fehlermeldung empfangen. (Unzulässiger Name der Mailbox.)	Prüfen Sie, ob im Ethernet-Modul die korrekte E-Mail-Adresse eingestellt ist.
C13CH	Systemfehler (Das Betriebssystem des Ethernet-Moduls hat einen Fehler festgestellt.)	Bitte beachten Sie die Hinweise auf Seite 15-48.

**Tab. 15-10:** Fehlercodes der Ethernet-Module (Teil 11)

Fehlercode	Beschreibung	Fehlerbeseitigung
C140H	Der POP3-Server konnte nicht geöffnet werden.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Vergewissern Sie sich, dass die Port-Nummer des POP3-Servers „110“ ist. (Bei einem Ethernet-Modul ist der Port 110 fest eingestellt.)</li> <li>● Führen Sie einen PING-Test aus, um zu prüfen, ob mit dem POP3-Server kommuniziert werden kann.</li> </ul>
C141H	Mit dem POP3-Server kann nicht kommuniziert werden. (Reaktion auf einen Fehler)	Prüfen Sie, ob der SMTP-Server mit anderen Aufgaben beschäftigt ist.
C142H	Mit dem POP3-Server kann nicht kommuniziert werden. (Abbruch)	
C143H	Mit dem POP3-Server kann nicht kommuniziert werden. (Reaktion auf einen Reset)	
C144H	Vom POP3-Server wurde keine Antwort empfangen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Der POP3-Server kann gestört sein.</li> <li>● Eventuell ist das Netzwerk überlastet.</li> </ul>
C145H	Die Verbindung zum POP3-Server wurde zwangsweise unterbrochen.	Prüfen Sie den Zustand des POP3-Servers. Eventuell ist er gestört.
C146H	Der POP3-Server konnte nicht geschlossen werden.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Der POP3-Server kann gestört sein.</li> <li>● Eventuell ist das Netzwerk überlastet.</li> </ul>
C147H	Beim Schließen des POP3-Servers ist ein Fehler aufgetreten.	Prüfen Sie den Zustand des POP3-Servers. Eventuell ist er gestört.
C150H	Fehler bei der Bestätigung des POP3-Servers	Prüfen Sie den Zustand des POP3-Servers.
C151H	Die in den Parametern eingestellte E-Mail-Adresse des Ethernet-Moduls stimmt nicht mit dem E-Mail-Konto der Mailbox im Server überein.	Prüfen Sie die Einstellungen.
C152H	Das in den Parametern eingestellte Passwort des Ethernet-Moduls stimmt nicht mit dem Passwort im Server überein.	Ändern Sie die Einstellungen und verwenden Sie identische Passwörter.
C153H	Fehler beim Laden der Liste der empfangenen E-Mails (Die Liste der empfangenen E-Mails konnte nicht vom POP3-Server geholt werden.)	Stellen Sie die Zeit für die Anfrage beim Server ( <i>server inquiry time</i> ) auf den Standardwert ein und führen Sie an der SPS-CPU der eigenen Station einen RESET aus.
C154H	Fehler beim Empfang einer E-Mail (Die E-Mail konnte nicht vom POP3-Server gelesen werden.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Prüfen Sie, ob die E-Mail komprimiert oder verschlüsselt ist.</li> <li>● Prüfen Sie, ob beim Absender der E-Mail und beim Ethernet-Modul die Einstellungen für E-Mails identisch sind.</li> </ul>
C160H	Erst nach Ablauf der Überwachungszeit wurde eine Antwort des DNS-Servers empfangen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Eventuell ist das Netzwerk überlastet.</li> <li>● Prüfen Sie den Zustand des DNS-Servers.</li> </ul>
C161H	Es wurde keine Antwort des DNS-Servers empfangen.	
C162H	Systemfehler	Bitte beachten Sie die Hinweise auf Seite 15-48.
C163H	(Das Betriebssystem des Ethernet-Moduls hat einen Fehler festgestellt.)	
C171H bis C17FH	Fehlermeldungen, die vom DNS-Server übermittelt wurden	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Prüfen Sie, ob die korrekte IP-Adresse des DNS-Servers eingestellt ist.</li> <li>● Prüfen Sie die Einstellungen für den E-Mail-Server (Bezeichnungen des SMTP-Servers, des POP-Servers etc.)</li> <li>● Prüfen Sie, evtl. zusammen mit dem Netzwerk-Administrator, ob die DNS-Funktion des Servers, der in den DNS-Einstellungen parametrisiert wurde, ausgeführt wird.</li> </ul>
C180H	Der Operand, der als Bedingung für das Senden einer E-Mail angegeben wurde, liegt außerhalb des Bereichs, der in den SPS-Parametern für diesen Operandentyp eingestellt wurde.	Korrigieren Sie die Einstellungen für die Operanden in den SPS-Parametern oder wählen Sie als Bedingung einen Operanden, der innerhalb des eingestellten Bereichs liegt.
C1A0H	Unzulässige Anforderung	Wiederholen Sie die Anweisung. Falls derselbe Fehler nochmal auftritt, ist möglicherweise das Ethernet-Modul defekt. Wenden Sie sich an den MITSUBISHI-Service.
C1A2H	Auf eine Anforderung wurde keine Antwort empfangen.	Prüfen und korrigieren Sie die Einstellung des Antwortüberwachungs-Timers.
C1A4H	Fehlerhafte Anforderung	Korrigieren Sie die Anforderung

**Tab. 15-10:** Fehlercodes der Ethernet-Module (Teil 12)

Fehlercode	Beschreibung	Fehlerbeseitigung
C1A5H	Fehlerhafte Angabe der Ziel-Station oder der zu löschenden Station	Korrigieren Sie die Angabe der Station.
C1A6H	Fehlerhafte Verbindungsnummer	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Geben Sie für eine Verbindung eine Nummer aus den Bereich von 1 bis 16 an.</li> <li>● Wählen Sie keine Verbindung mit einer Nummer aus dem Bereich von 8 bis 16, wenn die Methode des paarigen Öffnens einer Verbindung angewendet wird.</li> </ul>
C1A7H	Fehlerhafte Netzwerknummer	Korrigieren Sie die Einstellungen.
C1A8H	Fehlerhafte Stationsnummer	
C1A9H	Fehlerhafte Operandenadresse	
C1AAH	Fehlerhafte Operandenbezeichnung	
C1ACH	Fehlerhafte Einstellung der Zahl der Übertragungsversuche	
C1ADH	Fehlerhafte Datenlänge	
C1AEH	Fehlerhafte Datenlänge für E-Mails oder Header	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Korrigieren Sie die Einstellungen.</li> <li>● Die Länge der gesendeten und empfangenen Daten muss größer oder gleich der Länge des Headers sein.</li> </ul>
C1AFH	Fehlerhafte Portnummer	Korrigieren Sie die Einstellung.
C1B0H	Die angegebene Verbindung ist bereits geöffnet.	Schließen Sie die Verbindung und öffnen Sie sie anschließend.
C1B1H	Das Öffnen der angegebenen Verbindung ist noch nicht beendet.	Öffnen Sie die Verbindung.
C1B2H	Für die angegebene Verbindung wird momentan eine OPEN- oder CLOSE-Anweisung ausgeführt.	Warten Sie, bis die Ausführung der OPEN- oder CLOSE-Anweisung beendet ist.
C1B3H	Für die angegebene Verbindung wird momentan eine andere Anweisung zum Senden oder Empfangen ausgeführt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ändern Sie die Kanalnummer.</li> <li>● Warten Sie, bis die Ausführung der Anweisung beendet ist.</li> </ul>
C1B4H	Fehlerhafte Einstellung der Überwachungszeit	Wählen Sie für die Einstellung der Überwachungszeit einen zulässigen Wert.
C1B5H	Innerhalb der Überwachungszeit wurden keine Daten empfangen.	Prüfen Sie die Einstellung der Überwachungszeit.
C1B6H	Fehlerhafte Angabe der E-Mail-Adresse	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Prüfen Sie die Einstellung des Ziels der E-Mail. Zulässig ist ein Wert zwischen 1 und 16.</li> <li>● Prüfen Sie die Einstellungen für E-Mails in den Parametern des Ethernet-Moduls.</li> </ul>
C1B7H	Es wurde eine Anweisung zum Lesen einer E-Mail ausgeführt, obwohl im Empfangspuffer keine E-Mail gespeichert ist.	Lassen Sie eine MRECV-Anweisung nur ausführen, wenn angezeigt wird, dass eine E-Mail empfangen wurde.
C1B8H	Es wurde eine RECV-Anweisung für einen Kanal ausgeführt, über den keine Daten empfangen wurden.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Prüfen Sie die Einstellungen der RECV-Anweisung.</li> <li>● Prüfen Sie die Kanal-Nr.</li> </ul>
C1B9H	Für die angegebene Verbindung kann keine OPEN-Anweisung ausgeführt werden.	Prüfen Sie die Nummer der Verbindung.
C1BAH	Es wurde eine erweiterte Anweisung ausgeführt, obwohl das Ethernet-Modul noch nicht initialisiert wurde.	Prüfen Sie das Programm. Erweiterte Anweisungen können erst nach der Initialisierung ausgeführt werden.
C1BBH	Falsche Angabe für den CPU-Typ in der Ziel-Station	Prüfen Sie die Angabe des CPU-Typs.
C200H	Fehlerhaftes Remote-Passwort	Prüfen Sie das Remote-Passwort und wiederholen Sie danach die Passworteingabe.
C201H	Der Port, über den kommuniziert werden soll, ist durch ein Passwort geschützt.	Geben Sie das korrekte Remote-Passwort ein.

**Tab. 15-10:** Fehlercodes der Ethernet-Module (Teil 13)

Fehlercode	Beschreibung	Fehlerbeseitigung
C202H	Beim Zugriff auf eine andere Station war die Eingabe des Remote-Passworts nicht erfolgreich.	Stellen Sie beim Zugriff auf eine andere Station kein Passwort für diese Station oder die Relaisstationen ein oder wählen Sie die Einstellungen so, dass diese Passwörter nicht vom Ethernet-Modul geprüft werden.
C203H	Systemfehler (Das Betriebssystem des Ethernet-Moduls hat einen Fehler festgestellt.)	Bitte beachten Sie die Hinweise auf Seite 15-48.
C204H	Das Gerät ist nicht identisch mit dem Gerät, von dem aus das korrekte Passwort eingegeben wurde.	Der Schutz durch ein Passwort kann nur von dem Gerät wieder aktiviert werden, mit dem auch die Sperre durch das Passwort aufgehoben wurde.
C205H	Beim Zugriff auf eine andere Station war die Eingabe des Remote-Passworts nicht erfolgreich.	Stellen Sie beim Zugriff auf eine andere Station kein Passwort für diese Station oder die Relaisstationen ein oder wählen Sie die Einstellungen so, dass diese Passwörter nicht vom Ethernet-Modul geprüft werden.
C206H	Systemfehler (Das Betriebssystem des Ethernet-Moduls hat einen Fehler festgestellt.)	Bitte beachten Sie die Hinweise auf Seite 15-48.
C207H	Der Dateiname enthält zuviele Zeichen.	Reduzieren Sie die Länge des Dateinamens (Zulässig sind max. 255 Zeichen.)
C300H	Innerhalb der Antwortüberwachungszeit wurde keine Antwort empfangen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Prüfen Sie, ob das externe Gerät korrekt arbeitet.</li> <li>● Prüfen Sie die Einstellung der Antwortüberwachungszeit.</li> </ul>
C400H	Das Protokoll ist nicht bereit.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Vergewissern Sie sich, dass der Eingang X1D („Vordefiniertes Protokoll ist bereit“) eingeschaltet ist, bevor eine ECPRTCL-Anweisung ausgeführt wird.</li> <li>● Lassen Sie die ECPRTCL-Anweisung ausführen, nachdem die Einstellungsdaten für das Protokoll in das Ethernet-Modul übertragen wurden.</li> </ul> <p>Falls der Fehler auch nach dem erneuten Übertragen der Einstellungen auftritt, tauschen Sie bitte das Modul.</p>
C401H	Das Protokoll ist nicht registriert.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Korrigieren Sie die angegebene Protokollnummer und lassen Sie das Protokoll noch einmal ausführen.</li> <li>● Registrieren Sie das entsprechende Protokoll unter der angegebenen Protokollnummer.</li> </ul>
C402H	Fehlerhafte Daten zur Einstellung eines Protokolls	Korrigieren Sie die Einstellungen und registrieren Sie anschließend das Protokoll noch einmal.
C403H	Erweiterte Anweisungen wurden gleichzeitig ausgeführt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Lassen Sie keine erweiterte Anweisungen ausführen, die nicht das gleichzeitige Ausführen unterstützen.</li> <li>● Korrigieren Sie die angegebene Nummer der Verbindung, und lassen Sie die erweiterte Anweisung noch einmal ausführen.</li> </ul>
C404H	Fehler durch Anforderung zum Beenden eines Protokolls	Prüfen Sie das beendete Protokoll in den Steuerdaten der ECPRTCL-Anweisung (Ergebnis des Ausführungszählers), und beseitigen Sie die Ursache für das Beenden.
C405H	Fehlerhafte Einstellung der Protokollnummer	Korrigieren Sie die angegebene Protokollnummer, und lassen Sie dann das Protokoll noch einmal ausführen.
C406H	Fehlerhafte Einstellung des Zählers für das kontinuierliche Ausführen von Protokollen.	Korrigieren Sie die Anzahl der Protokolle, die kontinuierlich ausgeführt werden sollen, und lassen Sie dann das Protokoll noch einmal ausführen.
C407H	Fehlerhafte Einstellung der Verbindungsnummer	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Korrigieren Sie die angegebene Nummer der Verbindung, und lassen Sie dann das Protokoll noch einmal ausführen.</li> <li>● Korrigieren Sie die Einstellungen für die Verbindung mit der angegebenen Nummer, und lassen Sie dann das Protokoll noch einmal ausführen.</li> </ul>

**Tab. 15-10:** Fehlercodes der Ethernet-Module (Teil 14)



Fehlercode	Beschreibung	Fehlerbeseitigung
C410H	Wartezeit für den Empfang von Daten überschritten	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Vergewissern Sie sich, dass die Leitungsverbindungen nicht unterbrochen sind.</li> <li>● Korrigieren Sie die Einstellungen für die Verbindung mit der angegebenen Nummer, und lassen Sie dann das Protokoll noch einmal ausführen.</li> <li>● Vergewissern Sie sich, dass beim verbundenen Gerät kein Fehler vorliegt.</li> <li>● Stellen Sie sicher, dass der Sendevorgang nicht durch das verbundene Gerät unterbrochen wird.</li> <li>● Vergewissern Sie sich, dass keine Daten durch einen Empfangsfehler verloren gehen.</li> <li>● Vergewissern Sie sich, dass die durch das verbundene Gerät gesendeten Daten (Paket) nicht fehlerhaft sind.</li> </ul>
C411H	Fehlerhafte Paketgröße	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Prüfen Sie die Daten, die durch das verbundene Gerät gesendet werden.</li> <li>● Wenn durch das verbundene Gerät Daten gesendet werden sollen, die den Umfang von 2046 Byte überschreiten, können die Daten in mehrere Segmente aufgeteilt und separat gesendet werden.</li> </ul>
C417H	Fehlerhafte Einstellung der Datenlänge oder der Datenmenge	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Prüfen Sie die maximal zulässige Datenlänge und geben Sie im Speicherbereich für die Datenlänge die maximal zulässige Datenlänge oder einen niedrigeren Wert an.</li> <li>● Prüfen Sie die maximal zulässige Datenmenge und geben Sie im Speicherbereich für die Datenmenge die maximal zulässige Datenmenge oder einen niedrigeren Wert an.</li> </ul>
C420H	Fehler beim Schreiben in das Flash-ROM	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Schreiben Sie die Daten noch einmal in den Speicher. Falls der Fehler auch nach dem erneuten Schreiben weiterhin auftritt, tauschen Sie bitte das Ethernet-Modul.</li> </ul>
C421H	Zulässige Anzahl der Schreibvorgänge in das Flash-ROM überschritten	Tauschen Sie bitte das Ethernet-Modul, weil die zulässige Anzahl der Schreibvorgänge überschritten wurde.
C430H	Einstellungsdaten für Protokolle wurden während der Ausführung einer ECPRTCL-Anweisung geschrieben	Falls eine ECPRTCL-Anweisung ausgeführt wird, beenden Sie die Anweisung und übertragen (schreiben) dann die Einstellungsdaten für Protokolle.
C431H	Die Verbindung wurde während der Ausführung einer ECPRTCL-Anweisung geschlossen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Prüfen Sie den Zustand des verbundenen Geräts.</li> <li>● Prüfen Sie, ob die Verbindung mit dem entsprechenden Gerät geöffnet ist.</li> <li>● Öffnen Sie die Verbindung mit dem entsprechenden Gerät noch einmal, und lassen Sie dann die Anweisung ausführen.</li> </ul>
D000H bis DFFFH	Diese Fehler werden durch ein CC-Link IE Field-Netzwerk erfasst.	Hinweise zur Behandlung dieser Fehler finden Sie in der Bedienungsanleitung der verwendeten Module.
E000H bis EFFFH	Diese Fehler werden durch ein CC-Link IE Controller-Netzwerk erfasst.	
F000H bis FFFFH	Diese Fehler werden durch ein MELSECNET/10- oder MELSECNET/H-Netzwerk erfasst.	Hinweise zur Behandlung dieser Fehler finden Sie in der Bedienungsanleitung zum MELSECNET/10- oder MELSECNET/H-Netzwerk

**Tab. 15-10:** Fehlercodes der Ethernet-Module (Teil 15)

**Hinweise zur Behebung von Systemfehlern**

- Prüfen Sie, ob das Ethernet-Modul, 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 Adressen finden Sie auf der Rückseite dieses Handbuchs.

### 15.4.5 Hinweise zur Behandlung von geteilten Daten

Beim Datenaustausch zwischen dem Ethernet-Modul und einem verbundenen Gerät kann es vorkommen, dass die Daten, bedingt durch die Kapazität des Sende- oder Empfangspuffers, geteilt werden. Vom Ethernet-Modul werden empfangene geteilte Daten wieder zusammengesetzt. Die Datenlänge geht aus den mit den Daten übermittelten Informationen hervor.

Falls sich die vorgegebene Datenlänge von der tatsächlich übertragenen Datenmenge unterscheidet, hängt das Verhalten eines Ethernet-Moduls von der verwendeten Kommunikationsmethode ab.

#### Übertragung fester Puffer mit Prozedur oder des Puffers mit freiem Zugriff

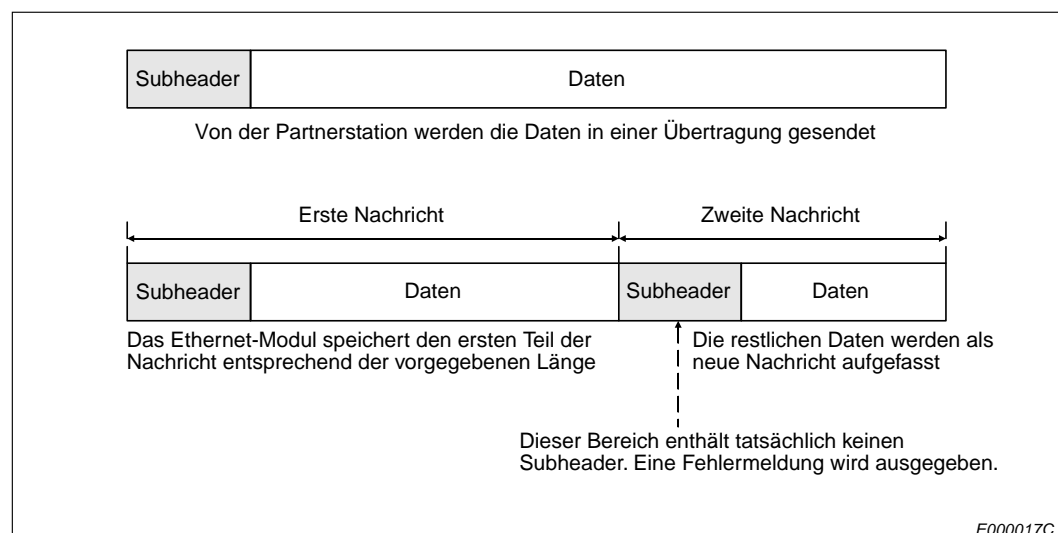
- Die Menge der tatsächlich empfangenen Daten ist kleiner als die vorgegebene Datenmenge – es werden zu wenig Daten empfangen.

Das Ethernet-Modul wartet mit der Übertragung der Daten an die SPS-CPU, bis die restlichen Daten übertragen wurden. Wenn während der Antwortüberwachungszeit die restlichen Daten nicht empfangen werden, verarbeitet das Ethernet-Modul die Daten entsprechend der Angabe im Subheader der empfangenen Daten.

Außerdem sendet es eine ABORT-Anweisung (RST-Anweisung) an das externe Gerät und schließt die Verbindung. Der Eingang X18 wird eingeschaltet, um einen Fehler bei der Verbindung anzuzeigen. In dem Pufferspeicherbereich, der Fehlercodes in Zusammenhang mit Verbindungen aufnimmt (② in der Tabelle im vorhergehenden Abschnitt, siehe auch Seite 15-35) wird ein Fehlercode eingetragen. Bitte beachten Sie, dass kein Eintrag in die anderen Fehlerspeicherbereiche erfolgt.

- Die Länge der empfangenen Daten überschreitet die vorgegebene Datenmenge – es werden zu viele Daten empfangen.

Die Daten die der vorgegebenen Länge entsprechen, werden als die erste Nachricht abgespeichert. Die weiteren empfangenen Daten werden als die zweite Nachricht angesehen und gespeichert. Alle Nachrichten müssen mit einem Subheader beginnen. Die Auswertung des Subheaders der zweiten Nachricht ergibt eine Fehlermeldung, weil an dieser Position kein auswertbarer Code vorhanden ist. An das externe Gerät wird daraufhin eine Fehlermeldung übermittelt.



**Abb. 15-16:** Wenn die empfangene Datenlänge größer ist als die vorgegebene Datenlänge, wird eine Fehlermeldung versendet.

Im Antworttelegramm an den Absender der Daten wird an der höchstwertigen Position des Wortes, das als Subheader aufgefasst wurde, eine „1“ eingefügt. Wenn beispielsweise der Inhalt des vermeintlichen Subheaders 65H (0110 0101) ist, wird daraus E5H (1110 0101).

**HINWEIS**

Geben Sie bei der Übertragung von Daten zu einem Ethernet-Modul in den übertragenen Daten immer die Anzahl der tatsächlich gesendeten Daten an.

Im umgekehrten Fall, bei der Übertragung von Daten zu einem verbundenen Gerät, wird ein Ethernet-Modul niemals eine von der eingestellten Datenlänge abweichende Datenmenge senden.

**Übertragung fester Puffer ohne Prozedur**

Wenn Daten in festen Puffer ohne Übertragungsprozedur ausgetauscht werden, wird keine Datenlänge angegeben. Da die Daten dadurch nicht automatisch vom Ethernet-Modul überwacht werden können, werden sie so, wie sie empfangen wurden, in den Empfangspuffer eingetragen.

Bei dieser Form der Übertragung sollte eine Kontrolle der empfangenen Daten vom Anwender vorgenommen werden. Beispielsweise kann der Absender die Datenlänge und den Datentyp zusätzlich zu den anderen Daten innerhalb der Nachricht übermitteln, damit beim Empfänger eine Prüfung möglich ist.

## 15.5 Fehlerdiagnose aufgrund von Symptomen

Bei einem Fehler des Ethernet-Moduls prüfen Sie bitte zuerst den Status des Moduls mit der Ethernet-Diagnose der Programmier-Software (Abschnitt 15.3.1).

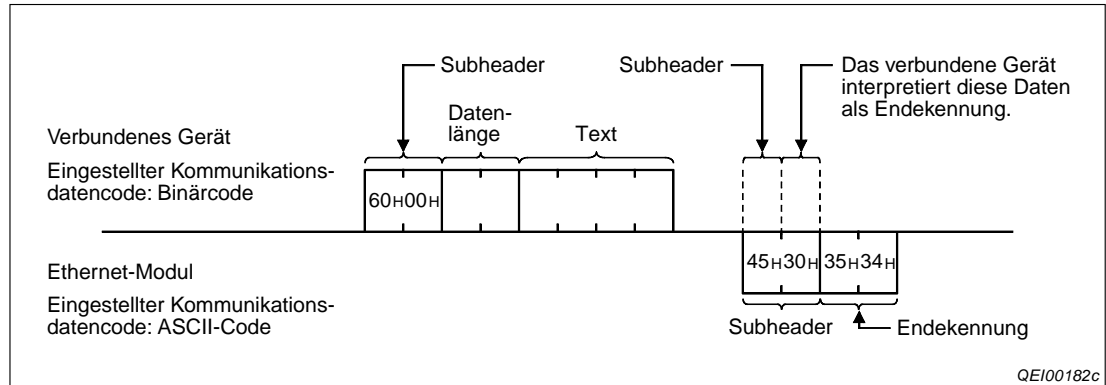
### 15.5.1 Mit einem angeschlossenen Gerät können keine Daten ausgetauscht werden

Zu prüfendes Merkmal	Fehlerbeseitigung
Leuchtet die „RUN“-LED des Ethernet-Moduls?	Führen Sie an der SPS-CPU einen RESET aus. Wenn die „RUN“-LED auch dann nicht leuchtet, ist wahrscheinlich das Ethernet-Modul defekt. Wechseln Sie das Modul und führen Sie bei allen angeschlossenen Geräten, die mit dem Modul kommunizieren, einen Neustart aus.
Entspricht das angeschlossene Gerät dem Ethernet-Standard?	Ersetzen Sie das Gerät durch ein Gerät, das dem Ethernet-Standard entspricht.
Ist die Datenleitung fest angeschlossen?	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Verriegeln Sie den Stecker der Datenleitung.</li> <li>● Überprüfen Sie die Verdrahtung (siehe Abschnitt 5.3)</li> </ul>
Ist die Betriebsart „Online“ eingestellt?	Stellen Sie in den Netzwerkparametern als Betriebsart des Ethernet-Moduls „Online“ ein (siehe Abschnitt 5.5).
Stimmt die Kodierung der ausgetauschten Daten (ASCII-/Binär-Code) mit der vom verbundenen Gerät verwendeten Kodierung überein?	Es können keine Daten ausgetauscht werden, wenn beim Absender und beim Empfänger unterschiedliche Codes verwendet werden und dadurch keine Dekodierung der Kommandos möglich ist. Ändern Sie den „Kommunikationsdatencode“ wie in Abschnitt 5.5.2 beschrieben. Bitte beachten Sie die Hinweise zur Kodierung der Daten auf der Seite 15-52.
Wurde das Ethernet-Modul fehlerfrei initialisiert? (Ist der Eingang X19 eingeschaltet?)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Wenn der Eingang X19 ausgeschaltet ist, initialisieren Sie bitte das Ethernet-Modul.</li> <li>● Falls sich die mit der Programmier-Software eingestellten Parameter für die Initialisierung nicht von denen unterscheiden, die durch das Ablaufprogramm vorgegeben werden, sollte die Programmsequenz für die Initialisierung nicht ausgeführt werden.</li> </ul>
Wurde ein Gerät im Netzwerk (wie etwa ein Ethernet-Modul, ein angeschlossenes Gerät, ein Hub, ein Router) durch ein Anderes mit derselben IP-Adresse ersetzt?	Führen Sie bei allen Geräten im Netzwerk einen Neustart aus. Bitte beachten Sie die Hinweise zum Modultausch auf der Seite 15-52.
Sind die Anschlüsse LG und FG des Netzteils geerdet, wenn das Ethernet-Modul an ein 10BASE2-Netzwerk angeschlossen ist?	Schalten Sie die Versorgungsspannung der Station mit dem Ethernet-Modul aus, und erden Sie den LG- und den FG-Anschluss des Netzteils. Starten Sie dann das Ethernet-Modul und testen Sie den Datenaustausch mit dem verbundenen Gerät. Bitte beachten Sie die Hinweise zur Erdung auf der Seite 15-52.
Ist eingestellt, dass dem angeschlossenen Gerät der Zugang durch die IP-Filterfunktion verweigert wird?	Falls dem angeschlossenen Gerät der Zugang durch die IP-Filterfunktion verweigert wird, korrigieren Sie bitte die Einstellungen für die IP-Filterfunktion (Pufferspeicheradr. 22272 (5700H) bis 22305 (5721H)). Anschließend muss eine erneute Initialisierung des Ethernet-Moduls ausgeführt werden, damit die IP-Filter-Einstellungen übernommen werden (siehe Abschnitt 6.11).

**Tab. 15-10:** Fehlerdiagnose, wenn mit einem angeschlossenen Gerät kein Datenaustausch möglich ist

### Kodierung der Daten (Eingestellter Kommunikationsdatencode)

Falls das Ethernet-Modul und der Kommunikationspartner unterschiedliche Kodierungen verwenden, werden eventuell Fehlercodes an das verbundene Gerät übermittelt, die nicht in den Listen im Abschnitt 15.4 enthalten sind. Diese Fehlercodes entstehen, weil ein Ethernet-Modul keine Kommandos decodieren kann, die in einem anderen als dem eingestellten Code empfangen werden. Es schickt dann eine Antwort in diesem Code an das verbundene Gerät.



**Abb. 15-17:** Beispiel für den Datenaustausch mit unterschiedlicher Codierung (Kommunikation mit festem Puffer)

### Hinweise zum Austausch von Geräten in einem Ethernet-Netzwerk

Geräte an einem Ethernet-Netzwerk ordnen der IP-Adresse eine MAC-Adresse zu und legen diese Zuordnung in der sogenannten ARP-Adresstabelle (ARP-Cache) ab. Falls ein Gerät am Netzwerk durch ein anderes Gerät mit derselben IP-Adresse ersetzt wird, stimmen die MAC-Adresse in der ARP-Adresstabelle und die IP-Adresse des neu angeschlossenen Geräts nicht überein, und es können Kommunikationsfehler auftreten. Die ARP-Adresstabelle wird beim Neustart eines Gerät oder nach einer gewissen Zeit aktualisiert. Diese Zeit ist bei den einzelnen Geräten unterschiedlich.

### Hinweise zur Erdung der Netzteile

Wenn die Anschlüsse LG und FG des Netzteils der SPS, in der das Ethernet-Modul installiert ist, nicht geerdet sind, kann die Kommunikation infolge von elektromagnetischen Störeinstrahlungen beeinträchtigt werden. Das kann soweit gehen, dass keine Kommunikation mit einem angeschlossenen Gerät möglich ist.

Weitere Hinweise zum Anschluss der Netzteile und zur Erdung enthält die Hardware-Beschreibungen zum MELSEC System Q (Art.-Nr. 141683).

### 15.5.2 Ein Ethernet-Modul empfängt wiederholt keine Daten von einem angeschlossenen Gerät

Zu prüfendes Merkmal	Fehlerbeseitigung
<p>Ist in den Pufferspeicheradressen 398 und 399 (18EH und 18FH) eine große Anzahl Fehler eingetragen? Hier wird die Anzahl der Fehler eingetragen, die dadurch aufgetreten sind, dass beide Kommunikationspartner gleichzeitig gesendet haben.</p>	<p>Eventuell ist die Ethernet-Verbindung durch den Datenaustausch zwischen den Geräten überlastet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Zur Entlastung können Sie das Netzwerk aufteilen oder die Sendeintervalle vergrößern.</li> <li>● Ziehen Sie im Zweifelsfall den Netzwerkadministrator hinzu, und verringern Sie die Belastung der Ethernet-Verbindung.</li> </ul>
<p>Enthält der Fehlerspeicherbereich für den Fehlercode/Endcode (Pufferspeicheradr. 229 (E5H) für den 1. Fehlerspeicherbereich) den Fehlercode C0C7H?</p>	
<p>Enthält die Pufferspeicheradr. 21056 (5240H), die anzeigt, ob der Empfangspuffer voll ist, den Wert „1“? ①</p>	<p>Wenn der Inhalt der Pufferspeicheradr. 21056 (5240H) „1“ ist, ist der Empfangspuffer voll.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Zur Entlastung können Sie das Netzwerk aufteilen oder die Sendeintervalle vergrößern.</li> <li>● Bei der Kommunikation über feste Puffer prüfen Sie bitte, ob eine BUFRCV-Anweisung ausgeführt wird. (siehe Abschnitt 7.6)</li> <li>● Falls Daten in Intervallen empfangen werden sollen, die kürzer sind als die Zykluszeit des CPU-Moduls, kann der Operand, der das Ende der Ausführung der BUFRCV-Anweisung anzeigt, als Öffnerkontakt in der Ausführungsbedingung der BUFRCV-Anweisung verwendet werden. (siehe Abschnitt 7.6)</li> </ul>
<p>Hat sich die Anzahl der empfangenen TCP-Datenpakete (Pufferspeicheradressen 440 und 441 (1B8H und 1B9H)) erhöht?</p>	<p>Falls keine Pakete empfangen werden können, obwohl sich die Anzahl der empfangenen TCP-Datenpakete erhöht hat, tragen Sie bitte in die Pufferspeicheradresse 30 (1EH) den Wert 8000H ein und sperren damit die Übertragung von TCP-Segmenten mit maximaler Größe. Anschließend initialisieren Sie das Ethernet-Modul (siehe Abschnitt 6.3).</p>

**Tab. 15-11:** Fehlerdiagnose, wenn ein Ethernet-Modul wiederholt keine Daten von einem angeschlossenen Gerät empfängt

① Diese Funktion steht nur bei einem QJ71E71-100 ab der Funktionsversion D oder ab der Seriennummer „15042...“ zur Verfügung (entscheidend sind die ersten fünf Stellen der Seriennummer).

Falls die oben beschriebenen Maßnahmen keinen Erfolg haben und der Fehler weiter auftritt, lassen Sie bitte die folgenden Tests ausführen, um zu prüfen, ob das Ethernet-Modul defekt ist.

- Hardware-Test (siehe Abschnitt 5.6.2)
- Selbstwiederholungstest (siehe Abschnitt 5.6.1)

### 15.5.3 Eine erweiterte Anweisung wird nicht abgeschlossen

Zu prüfendes Merkmal	Fehlerbeseitigung
<p>Befindet sich das Ethernet-Modul in der Betriebsart „Online“?</p>	<p>Stellen Sie für das Ethernet-Modul die Betriebsart „Online“ ein (siehe Seite 5-13).</p> <p>Wenn eine erweiterte Anweisung in der Betriebsart „Offline“ ausgeführt wird, tritt zwar kein Fehler auf, die Ausführung dieser Anweisung wird aber nicht vollständig abgeschlossen.</p>

**Tab. 15-12:** Fehlerdiagnose, wenn eine erweiterte Anweisung nicht vollständig ausgeführt wird

Falls die oben beschriebene Maßnahme keinen Erfolg hat und der Fehler weiter auftritt, lassen Sie bitte die folgenden Tests ausführen, um zu prüfen, ob das Ethernet-Modul defekt ist.

- Hardware-Test (siehe Abschnitt 5.6.2)
- Selbstwiederholungstest (siehe Abschnitt 5.6.1)

## 15.5.4 Der Datenaustausch mithilfe des MC-Protokolls ist nicht möglich

Zu prüfendes Merkmal	Fehlerbeseitigung
Ist die Verbindung geöffnet? (Ist das entsprechende Bit in der Pufferspeicheradresse 20480 (5000H) gesetzt?) ①	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Öffnen Sie die benötigte Verbindung.</li> <li>● Verbindungen dürfen nicht gleichzeitig über die Ein- und Ausgänge des Ethernet-Moduls und über OPEN- und CLOSE-Anweisungen geöffnet oder geschlossen werden. Prüfen und korrigieren Sie, falls erforderlich, das Programm.</li> </ul>
Hat das verbundene Gerät ein Kommando gesendet?	Senden Sie ein Kommando an das Ethernet-Modul.
Wurde eine Antwort an das Gerät gesendet, dass das Kommando gesendet?	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Prüfen Sie, ob im Kommando die korrekte IP-Adresse angegeben wurde. Falls nicht, korrigieren Sie die IP-Adresse und senden die Anweisung noch einmal.</li> <li>● Prüfen Sie, ob das Übertragungsprotokoll (TCP/IP oder UDP/IP) mit dem des verbundenen Geräts übereinstimmt. Wenn nicht, korrigieren Sie bitte die Einstellungen.</li> </ul>
Stimmt das Übertragungsprotokoll (TCP/IP oder UDP/IP) mit dem des verbundenen Geräts überein?	Verwenden Sie beim Ethernet-Modul dasselbe Übertragungsprotokoll wie beim verbundenen Gerät.
Stimmt die Kodierung der ausgetauschten Daten (ASCII-/Binär-Code) mit der vom verbundenen Gerät verwendeten Kodierung überein?	Es können keine Daten ausgetauscht werden, wenn beim Absender und beim Empfänger unterschiedliche Codes verwendet werden und dadurch keine Dekodierung der Kommandos möglich ist. Ändern Sie den „Kommunikationsdatencode“ wie in Abschnitt 5.5.2 beschrieben. Bitte beachten Sie die Hinweise zur Kodierung der Daten auf der Seite 15-52.
Ist die Endekennung der Antwort „0“?	Falls nicht, suchen Sie die Fehlerursache, indem Sie die Endekennung auswerten (Abschnitt 15.4.2).
Ist das Kommando korrekt? (Stimmen die Angaben der Operanden, Adressen usw.?)	Korrigieren Sie das Kommando.
Ist das Schreiben in die SPS-CPU in der Betriebsart RUN freigegeben?	Geben Sie das Schreiben in der Betriebsart RUN in den Betriebseinstellungen des Ethernet-Moduls frei.
Ist ein Fehler beim Anlauf oder beim Öffnen der Verbindung aufgetreten?	Prüfen Sie die Einstellungen und beheben Sie den Fehler.

**Tab. 15-13:** Fehlerdiagnose, wenn bei Verwendung des MC-Protokolls keine Kommunikation möglich ist

- ① Falls nur die Verbindung zum verbundenen Gerät durch eine Leitungsunterbrechung, Neustart des PCs oder aus einem anderen Grund geschlossen wurde, öffnen Sie die Verbindung erneut und verwenden dabei denselben Port, der auch vor dem Auftreten des Fehlers verwendet wurde. Ein Ethernet-Modul schließt keine Verbindung, wenn es vom verbundenen Gerät erneut eine Anforderung zum aktiven Öffnen mit einer unterschiedlichen IP-Adresse oder Port-Nummer erhält.

Falls die oben beschriebenen Maßnahmen keinen Erfolg haben und der Fehler weiter auftritt, lassen Sie bitte die folgenden Tests ausführen, um zu prüfen, ob das Ethernet-Modul defekt ist.

- Hardware-Test (siehe Abschnitt 5.6.2)
- Selbstwiederholungstest (siehe Abschnitt 5.6.1)



### 15.5.5 Der Datenaustausch unter Verwendung des SLMP ist nicht möglich

Falls bei Verwendung des SLMP (Seamless Message Protocol) mit einem verbundenen Gerät nicht kommuniziert werden kann, finden Sie Hinweise zur Fehlerdiagnose und zur Fehlerbehebung in der Bedienungsanleitung zum Seamless Message Protocol.

### 15.5.6 Der Datenaustausch unter Verwendung eines vordefinierten Protokolls ist nicht möglich

Zu prüfendes Merkmal	Fehlerbeseitigung
Ist die Verbindung geöffnet? (Ist das entsprechende Bit in der Pufferspeicheradresse 20480 (5000H) gesetzt?)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Öffnen Sie die benötigte Verbindung.</li> <li>● Verbindungen dürfen nicht gleichzeitig über die Ein- und Ausgänge des Ethernet-Moduls und über OPEN- und CLOSE-Anweisungen geöffnet oder geschlossen werden. Prüfen und korrigieren Sie, falls erforderlich, das Programm.</li> <li>● Werten Sie im Pufferspeicherbereich mit dem Kommunikationsstatus den Fehlercode zum Öffnen einer Verbindung aus (Pufferspeicheradr. 124 (7CH) für die 1. Verbindung). Beseitigen Sie die Fehlerursache.</li> </ul>
Ist die IP-Adresse des verbundenen Geräts korrekt eingestellt?	Prüfen und korrigieren Sie die Einstellung der IP-Adresse des verbundenen Geräts.
Stimmt das Übertragungsprotokoll (TCP/IP oder UDP/IP) mit dem des verbundenen Geräts überein?	Verwenden Sie beim Ethernet-Modul dasselbe Übertragungsprotokoll wie beim verbundenen Gerät.
Ist in den Einstellungen zum Öffnen von Verbindungen bei der Kommunikation über feste Puffer „Vordefiniertes Protokoll“ gewählt?	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Wählen Sie in den Einstellungen zum Öffnen von Verbindungen bei der Kommunikation über feste Puffer die Einstellung „Vordefiniertes Protokoll“.</li> <li>● Nehmen Sie die Einstellungen zum Öffnen von Verbindungen so vor, dass die Einstellungen für feste Puffer (Senden oder Empfangen) mit dem Kommunikationstyp des Protokolls („Nur senden“, „Nur empfangen“ oder „Senden und empfangen“) übereinstimmen (siehe Anhang, Abschnitt A.7.1).</li> </ul>
Ist der Eingang X1D (Vordefiniertes Protokoll ist bereit) eingeschaltet?	Falls der Eingang nicht eingeschaltet ist, übertragen Sie bitte die Einstellungsdaten für das Protokoll in das Ethernet-Modul.
Wurde eine ECPRTCL-Anweisung ausgeführt?	Korrigieren Sie die Ausführungsbedingung der ECPRTCL-Anweisung.
Wurde die ECPRTCL-Anweisung fehlerfrei abgeschlossen?	Prüfen Sie den Fehlercode in den Daten zur Steuerung der Anweisung, und beseitigen Sie die Fehlerursache.
Wurde in den Daten zur Steuerung der ECPRTCL-Anweisung die Nummer des auszuführenden Protokolls angegeben?	Tragen Sie in den Daten zur Steuerung der ECPRTCL-Anweisung die Nummer des auszuführenden Protokolls ein.
Kann das verbundene Gerät kommunizieren?	Falls das verbundene Gerät nicht kommunizieren kann, korrigieren Sie bitte den Fehler im verbundenen Gerät.
Ist ein Fehler beim Anlauf oder beim Öffnen der Verbindung aufgetreten?	Prüfen Sie die Einstellungen und beheben Sie den Fehler.

**Tab. 15-14:** Fehlerdiagnose, wenn bei Verwendung eines vordefinierten Protokolls keine Kommunikation möglich ist

Falls die oben beschriebenen Maßnahmen keinen Erfolg haben und der Fehler weiter auftritt, lassen Sie bitte die folgenden Tests ausführen, um zu prüfen, ob das Ethernet-Modul defekt ist.

- Hardware-Test (siehe Abschnitt 5.6.2)
- Selbstwiederholungstest (siehe Abschnitt 5.6.1)

### 15.5.7 Die Daten zur Einstellung eines Protokolls können nicht gelesen oder geschrieben werden.

Die folgenden Tabellen geben eine Hilfestellung zur Fehlerdiagnose für den Fall, dass Daten zur Einstellung eines Protokolls nicht geschrieben oder gelesen werden können. Vergewissern Sie sich vor der Fehlerdiagnose, dass zwischen dem Programmierwerkzeug und dem CPU-Modul Daten ausgetauscht werden können.

#### Fehler beim Lesen der Daten zur Einstellung eines Protokolls

Zu prüfendes Merkmal	Fehlerbeseitigung
Sind die Inhalte des Pufferspeicherbereichs für Fehler in den Daten zur Einstellung der Protokolle (Adr. 21284 (5324H) bis 21287 (5327H)) und die Anzahl der registrierten Protokolle (Adr. 21288 (5328H)) auf „0“ gesetzt?	Übertragen Sie die Daten zur Einstellung eines Protokolls in das Ethernet-Modul, weil diese Daten noch nicht in das Modul geschrieben wurden.

**Tab. 15-15:** Fehlerdiagnose, wenn Daten zur Einstellung eines Protokolls nicht gelesen werden können

#### Fehler beim Schreiben der Daten zur Einstellung eines Protokolls

Zu prüfendes Merkmal	Fehlerbeseitigung
Leuchtet nach dem Schreiben der Daten zur Einstellung eines Protokolls die ERR.-LED?	Werten Sie die Inhalte des Pufferspeicherbereichs für Fehler in den Daten zur Einstellung der Protokolle (Adr. 21284 (5324H) bis 21287 (5327H)) aus und beheben Sie die Fehlerursache.

**Tab. 15-16:** Fehlerdiagnose, wenn Daten zur Einstellung eines Protokolls nicht geschrieben werden können

#### HINWEIS

Wenn in einem bearbeiteten Protokoll ein Fehler erkannt wird, prüfen Sie, ob in den Paketeinstellungen die Bedingungen für Elementplatzierungen erfüllt sind. Besonders die folgenden Bedingungen müssen erfüllt sein:

- Wenn eine nicht konvergierte Variable (Variable Länge) oder nicht überprüfte Empfangsdaten (Variable Anzahl der Zeichen) hinter der Länge angeordnet wird und nicht in dem Bereich enthalten ist, aus dem die Länge berechnet wird, müssen statische Daten unmittelbar nach der nicht konvergierte Variable oder den nicht überprüften Empfangsdaten angeordnet werden.
- Wenn ein Paket mehrere Längenelemente enthält, nehmen Sie die Einstellungen bitte so vor, dass sich die einzelnen Bereiche, aus denen die Länge berechnet wird, nicht überlappen.

### 15.5.8 Bei der Kommunikation über feste Puffer können keine Daten gesendet werden

Zu prüfendes Merkmal	Fehlerbeseitigung
Ist die Verbindung geöffnet? (Ist das entsprechende Bit in der Pufferspeicheradresse 20480 (5000H) gesetzt?)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Öffnen Sie die benötigte Verbindung.</li> <li>● Verbindungen dürfen nicht gleichzeitig über die Ein- und Ausgänge des Ethernet-Moduls und über OPEN- und CLOSE-Anweisungen geöffnet oder geschlossen werden. Prüfen und korrigieren Sie, falls erforderlich, das Programm.</li> <li>● Werten Sie im Pufferspeicherbereich mit dem Kommunikationsstatus den Fehlercode zum Öffnen einer Verbindung aus (Pufferspeicheradr. 124 (7CH) für die 1. Verbindung). Beseitigen Sie die Fehlerursache.</li> </ul>
Ist die IP-Adresse des verbundenen Geräts korrekt eingestellt?	Prüfen und korrigieren Sie die Einstellung der IP-Adresse des verbundenen Geräts.
Stimmt das Übertragungsprotokoll (TCP/IP oder UDP/IP) mit dem des verbundenen Geräts überein?	Verwenden Sie beim Ethernet-Modul dasselbe Übertragungsprotokoll wie beim verbundenen Gerät.
Wurde eine BUFSND-Anweisung ausgeführt?	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Korrigieren Sie die Ausführungsbedingung der BUFSND-Anweisung.</li> <li>● Prüfen Sie, ob Daten für ein und dieselbe Verbindung gleichzeitig mithilfe der Ein- und Ausgänge des Ethernet-Moduls und mithilfe der Anweisungen BUFSND/BUFRCV gesendet und empfangen werden. Wenn dies der Fall ist, korrigieren Sie bitte das Programm.</li> </ul>
Wurde die BUFSND-Anweisung fehlerfrei abgeschlossen?	Prüfen Sie den Fehlercode in den Daten zur Steuerung der BUFSND-Anweisung, und beseitigen Sie die Fehlerursache.
Wurde in den Daten zur Steuerung der BUFSND-Anweisung die Länge der Sendedaten angegeben?	Tragen Sie in den Daten zur Steuerung der BUFSND-Anweisung die Länge der Sendedaten ein.
Kann das verbundene Gerät kommunizieren?	Falls das verbundene Gerät nicht kommunizieren kann, korrigieren Sie bitte den Fehler im verbundenen Gerät.
Ist ein Fehler beim Anlauf oder beim Öffnen der Verbindung aufgetreten?	Prüfen Sie die Einstellungen und beheben Sie den Fehler.

**Tab. 15-17:** Fehlerdiagnose, wenn bei der Kommunikation über feste Puffer keine Daten gesendet werden können

Falls die oben beschriebenen Maßnahmen keinen Erfolg haben und der Fehler weiter auftritt, lassen Sie bitte die folgenden Tests ausführen, um zu prüfen, ob das Ethernet-Modul defekt ist.

- Hardware-Test (siehe Abschnitt 5.6.2)
- Selbstwiederholungstest (siehe Abschnitt 5.6.1)

### 15.5.9 Bei der Kommunikation über feste Puffer können keine Daten empfangen werden

Zu prüfendes Merkmal	Fehlerbeseitigung
Stimmt die erwartete Anzahl der Daten mit der tatsächlich empfangenen Datenmenge überein?	Die Ursache dafür, dass zu viele oder zu wenige Daten empfangen werden, kann sein, dass die Daten beim Absender geteilt und in mehreren Paketen übertragen werden. Im Abschnitt 15.4.5 ab der Seite 15-49 ist das Verhalten der Ethernet-Module in diesem Fall beschrieben.
Ist die Verbindung geöffnet? (Ist das entsprechende Bit in der Pufferspeicheradresse 20480 (5000H) gesetzt?)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Öffnen Sie die benötigte Verbindung.</li> <li>● Verbindungen dürfen nicht gleichzeitig über die Ein- und Ausgänge des Ethernet-Moduls und über OPEN- und CLOSE-Anweisungen geöffnet oder geschlossen werden. Prüfen und korrigieren Sie, falls erforderlich, das Programm.</li> <li>● Werten Sie im Pufferspeicherbereich mit dem Kommunikationsstatus den Fehlercode zum Öffnen einer Verbindung aus (Pufferspeicheradr. 124 (7CH) für die 1. Verbindung). Beseitigen Sie die Fehlerursache.</li> </ul>
Ist die IP-Adresse des verbundenen Geräts korrekt eingestellt?	Prüfen und korrigieren Sie die Einstellung der IP-Adresse des verbundenen Geräts.
Stimmt das Übertragungsprotokoll (TCP/IP oder UDP/IP) mit dem des verbundenen Geräts überein?	Verwenden Sie beim Ethernet-Modul dasselbe Übertragungsprotokoll wie beim verbundenen Gerät.
Wird im Pufferspeicher angezeigt, dass über den entsprechenden Puffer Daten empfangen wurden? (Prüfen Sie das entsprechende Bit in der Pufferspeicheradr. 20485 (5005H).)	Eventuell wurden keine Daten gesendet. Prüfen Sie das verbundene Gerät. Falls es sich auch um ein Ethernet-Modul handelt, werten Sie bitte dessen Fehlercodes aus.
Wurde eine BUFRCV-Anweisung ausgeführt?	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Korrigieren Sie die Ausführungsbedingung der BUFRCV-Anweisung.</li> <li>● Prüfen Sie, ob Daten für ein und dieselbe Verbindung gleichzeitig mithilfe der Ein- und Ausgänge des Ethernet-Moduls und mithilfe der Anweisungen BUFSND/BUFRCV gesendet und empfangen werden. Wenn dies der Fall ist, korrigieren Sie bitte das Programm.</li> </ul>
Wurde die BUFRCV-Anweisung fehlerfrei abgeschlossen?	Prüfen Sie den Fehlercode in den Daten zur Steuerung der BUFRCV-Anweisung, und beseitigen Sie die Fehlerursache.
Wurde eine BUFRCVS-Anweisung ausgeführt?	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Prüfen und korrigieren Sie die Einstellungen für die Interrupts (Abschnitt 7.4.2).</li> <li>● Vergewissern Sie sich, dass empfangene Daten derselben Verbindung nicht gleichzeitig mit einer BUFRCV- und einer BUFRCVS-Anweisung gelesen werden. Wenn dies der Fall ist, korrigieren Sie bitte das Programm.</li> </ul>
Stimmen die Daten zur Steuerung der BUFRCVS-Anweisung?	Korrigieren Sie die Daten zur Steuerung der BUFRCVS-Anweisung.
Ist ein Fehler beim Anlauf oder beim Öffnen der Verbindung aufgetreten?	Prüfen Sie die Einstellungen und beheben Sie den Fehler.

**Tab. 15-18:** Fehlerdiagnose, wenn bei der Kommunikation über feste Puffer keine Daten empfangen werden können

Falls die oben beschriebenen Maßnahmen keinen Erfolg haben und der Fehler weiter auftritt, lassen Sie bitte die folgenden Tests ausführen, um zu prüfen, ob das Ethernet-Modul defekt ist.

- Hardware-Test (siehe Abschnitt 5.6.2)
- Selbstwiederholungstest (siehe Abschnitt 5.6.1)

### 15.5.10 Über den Puffer mit freiem Zugriff ist kein Datenaustausch möglich

Zu prüfendes Merkmal	Fehlerbeseitigung
Ist die Verbindung geöffnet? (Ist das entsprechende Bit in der Pufferspeicheradresse 20480 (5000H) gesetzt?)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Öffnen Sie die benötigte Verbindung.</li> <li>● Verbindungen dürfen nicht gleichzeitig über die Ein- und Ausgänge des Ethernet-Moduls und über OPEN- und CLOSE-Anweisungen geöffnet oder geschlossen werden. Prüfen und korrigieren Sie, falls erforderlich, das Programm.</li> </ul>
Hat das verbundene Gerät ein Kommando gesendet?	Senden Sie ein Kommando an das Ethernet-Modul.
Wurde eine Antwort an das Gerät gesendet, dass das Kommando gesendet?	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Prüfen Sie, ob im Kommando die korrekte IP-Adresse angegeben wurde. Falls nicht, korrigieren Sie die IP-Adresse und senden die Anweisung noch einmal.</li> <li>● Prüfen Sie, ob das Übertragungsprotokoll (TCP/IP oder UDP/IP) mit dem des verbundenen Geräts übereinstimmt. Wenn nicht, korrigieren Sie bitte die Einstellungen.</li> </ul>
Ist die Endekennung der Antwort „0“?	Falls nicht, suchen Sie die Fehlerursache, indem Sie die Endekennung auswerten (Abschnitt 15.4.2).
Ist im Kommando die korrekte Pufferspeicheradresse des Ethernet-Moduls angegeben?	Korrigieren Sie die Pufferspeicheradresse und senden Sie das Kommando noch einmal
Wurden Daten in die angegebene Adresse des Puffers mit freiem Zugriff eingetragen?	Übertragen (schreiben) Sie die Daten.
Wurden im verbundenen Gerät die richtigen Daten festgelegt?	Prüfen und korrigieren Sie die Einstellungen
Ist ein Fehler beim Anlauf oder beim Öffnen der Verbindung aufgetreten?	Prüfen Sie die Einstellungen und beheben Sie den Fehler.

**Tab. 15-19:** Fehlerdiagnose, wenn über den Puffer mit freiem Zugriff ist kein Datenaustausch möglich ist

Falls die oben beschriebenen Maßnahmen keinen Erfolg haben und der Fehler weiter auftritt, lassen Sie bitte die folgenden Tests ausführen, um zu prüfen, ob das Ethernet-Modul defekt ist.

- Hardware-Test (siehe Abschnitt 5.6.2)
- Selbstwiederholungstest (siehe Abschnitt 5.6.1)

### 15.5.11 Durch das IP-Filter kann der Zugang nicht freigegeben/gesperrt werden

Zu prüfendes Merkmal	Fehlerbeseitigung
Ist der Einstellwert, der die Methode der IP-Filterfunktion festlegt, korrekt (Pufferspeicheradr. 22273 (5701H))?	Korrigieren Sie den Einstellwert für die Methode der IP-Filterfunktion in der Pufferspeicheradr. 22273 (5701H), und nehmen Sie dann eine erneute Initialisierung des Ethernet-Moduls vor, damit die Einstellungen für das IP-Filter übernommen werden.
Sind die Einstellungen 1 bis 8 der IP-Adresse (Adr. 22274 bis 22305 (5702H bis 5721H)) korrekt?	Korrigieren Sie die Werte in den Einstellungen 1 bis 8 der IP-Adresse (Adr. 22274 bis 22305 (5702H bis 5721H)), und nehmen Sie dann eine erneute Initialisierung des Ethernet-Moduls vor, damit die Einstellungen für das IP-Filter übernommen werden.
Ist eingestellt, dass für die IP-Adresse des Proxy-Servers der Zugang freigegeben ist?	Nehmen Sie die Einstellung so vor, dass der Zugang für die IP-Adresse des Proxy-Servers gesperrt ist.

**Tab. 15-20:** Fehlerdiagnose, wenn durch das IP-Filter der Zugang nicht freigegeben oder gesperrt werden kann

## 15.5.12 Eine E-Mail kann nicht versendet werden

### Wenn die E-Mail durch das Ablaufprogramm der SPS versendet wird

Zu prüfendes Merkmal	Fehlerbeseitigung
Wurde eine MSEND-Anweisung ausgeführt?	Korrigieren Sie die Ausführungsbedingung der MSEND-Anweisung.
Wurde die MSEND-Anweisung fehlerfrei ausgeführt?	Werten Sie den Fehlercode aus, der als Ausführungsergebnis in den Daten zur Steuerung der MSEND-Anweisung und im Pufferspeicher des Ethernet-Moduls eingetragen wurde (Abschnitt 15.4), und beseitigen Sie die Fehlerursache.
Kann mit einer MRECV-Anweisung eine Fehlermeldung vom Server empfangen werden?	Prüfen und korrigieren Sie – eventuell mit Hilfe des Netzwerkadministrators – die Einstellungen für DNS und für den E-Mail-Versand.

**Tab. 15-21:** Fehlerdiagnose, wenn durch das Ablaufprogramm keine E-Mail versendet werden kann

Falls die oben beschriebenen Maßnahmen keinen Erfolg haben und der Fehler weiter auftritt, prüfen Sie bitte Folgendes:

- Die Parameter des Ethernet-Moduls für den E-Mail-Versand.
- Die Betriebsbereitschaft des Mail-Servers.
- Das Netzwerk und die Datenleitungen.

### Wenn die E-Mail durch die Benachrichtigungsfunktion der SPS-CPU versendet wird

Zu prüfendes Merkmal	Fehlerbeseitigung
Ist eine Bedingung zum Senden einer E-Mail erfüllt? (Operandenzustand etc.)	Prüfen und korrigieren Sie die Bedingungen, unter denen eine E-Mail gesendet werden soll, mithilfe der Programmier-Software.
Konnte bereits eine E-Mail gesendet werden?	Prüfen Sie, ob Bedingungen von Operanden abgefragt werden, die außerhalb des in den SPS-Parametern eingestellten Operandenbereichs liegen. Korrigieren Sie die Einstellungen.
Konnten durch die Monitorfunktion weitere E-Mails gesendet werden?	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Verkürzen Sie das <i>SPS-Inspektionsintervall</i> (Einstellung mit der Programmier-Software in den Netzwerkparametern)</li> <li>● Prüfen und korrigieren Sie die Bedingungen zum Senden der E-Mail.</li> <li>● Die Zeit zur Übertragung der E-Mail an den SMTP-Server muss kleiner sein als das <i>SPS-Inspektionsintervall</i>. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Reduzieren Sie die Belastung des SMTP-Servers.</li> <li>– Bei einer Verbindung über Router etc. sollte das Ethernet-Modul am selben Strang angeschlossen sein wie der SMTP-Server.</li> </ul> </li> </ul>

**Tab. 15-22:** Fehlerdiagnose, wenn durch die Benachrichtigungsfunktion keine E-Mails versendet werden

Falls die oben beschriebenen Maßnahmen keinen Erfolg haben und der Fehler weiter auftritt, prüfen Sie bitte Folgendes:

- Die Parameter des Ethernet-Moduls für den E-Mail-Versand.
- Die Betriebsbereitschaft des Mail-Servers.
- Das Netzwerk und die Datenleitungen.

### 15.5.13 Eine E-Mail kann nicht empfangen werden

Zu prüfendes Merkmal	Fehlerbeseitigung
Wurde eine MRECV-Anweisung ausgeführt	Korrigieren Sie die Ausführungsbedingung der MRECV-Anweisung.
Wurde die MRECV-Anweisung fehlerfrei ausgeführt?	Werten Sie den Fehlercode aus, der als Ausführungsergebnis in den Daten zur Steuerung der MRECV-Anweisung eingetragen wurde (siehe Abschnitt 15.4), und beseitigen Sie die Fehlerursache.
Existieren die empfangenen Daten in den Operanden?	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Verkürzen Sie das Abfrageintervall.</li> <li>● Prüfen Sie das Netzwerk und die Datenleitungen.</li> <li>● Prüfen Sie die Anzahl der noch beim Server gespeicherten E-Mails</li> </ul>
Wird die falsche Anzahl Daten empfangen? (Sind die Zeichen im „Betreff“ verstümmelt?)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Prüfen und korrigieren Sie die Einstellungen für E-Mails beim Ethernet-Modul</li> <li>● Prüfen Sie, ob der Mail-Server betriebsbereit ist</li> <li>● Vergewissern Sie sich, dass das Netzwerk nicht gestört und die Datenleitungen korrekt angeschlossen sind.</li> </ul>
Ist der Absender der Mail kein Ethernet-Modul?	<p>Falls EUC oder SHIFT-JIS verwendet wird, führen Sie bitte die folgenden Schritte aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Senden Sie eine E-Mail von einem PC zu der eigenen Station.</li> <li>● Prüfen Sie die Informationen im Header der empfangenen E-Mail, die zur eigenen Station gesendet wurde.</li> </ul> <p>Bei Microsoft Outlook Express wählen Sie dazu unter „Eigenschaften“ den Menüpunkt „Details“. Vergewissern Sie sich, dass der der Header die Einstellung „Content-Type:text-plain;charset=iso-2022jp“ enthält. Falls hier „charset=EUC-jp“ oder „charset=SHIFT-JIS“ eingetragen ist, korrigieren Sie bitte die Einstellungen.</p>
Sendet ein Ethernet-Modul die Daten?	Weil das Ethernet-Modul die empfangenen Daten nicht dekodiert, kann eine E-Mail nicht fehlerfrei empfangen werden. Senden Sie die E-Mail versuchsweise von einem anderen Gerät als einem Ethernet-Modul.
Sendete der Absender die E-Mail im ASCII-Code oder wurden Daten im ASCII-Code noch einmal in den ASCII-Code gewandelt?	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Wandeln Sie den Anhang der E-Mail in den Binärcode und senden Sie ihn.</li> <li>● Vergewissern Sie sich, dass die Daten (Anhang der E-Mail) nicht im ASCII-Code gesendet werden.</li> <li>● Falls der Absender der Mail ein PC ist, verwenden Sie zum Versenden der E-Mail versuchsweise ein anderes Programm (Mailer). Treten durch ein anderes Mail-Programm Unterschiede bei den Daten auf, prüfen Sie bitte noch einmal alle Einstellungen für E-Mails im Mailer.</li> <li>● Vergewissern Sie sich, dass die Dekodier- und Kodierverfahren des E-Mail-Servers mit denen des Ethernet-Moduls identisch sind.</li> </ul>

**Tab. 15-23:** Fehlerdiagnose, wenn keine E-Mails empfangen werden können

### 15.5.14 Der Datenaustausch unter Verwendung von Daten-Link-Anweisungen ist nicht möglich

Zu prüfendes Merkmal	Fehlerbeseitigung
Kann das verbundene Gerät fehlerfrei kommunizieren?	Korrigieren Sie den Fehler beim verbundenen Gerät.
Ist die Anzahl der Sendewiederholungen für jede Ausführung einer Anweisung eingestellt?	Ändern Sie das Programm so, dass die Anzahl der Sendewiederholungen für jede Ausführung einer Anweisung eingestellt wird.
Tritt ein Fehler auch dann noch auf, nachdem nachdem der Einstellwert für den Antwortüberwachungs-Timer vergrößert wurde?	Prüfen und korrigieren Sie den Einstellwert für den Antwortüberwachungs-Timer.
Tritt ein Fehler auch dann noch auf, nachdem der Einstellwert für den „TCP Resend Timer“ in den Parametern für die Initialisierung vergrößert wurde?	Prüfen und korrigieren Sie den Einstellwert für den „TCP Resend Timer“.
Sind die Routing-Parameter korrekt eingestellt?	Prüfen Sie die Routing-Parameter und korrigieren Sie einen eventuellen Fehler.
Stimmen die Einstellungen zur Zuordnung Stations-Nr. <-> IP-Adresse?	Korrigieren Sie die Einstellungen zur Zuordnung Stations-Nr. <-> IP-Adresse in den Netzwerkparametern (siehe Abschnitt 5.5).

**Tab. 15-24:** Fehlerdiagnose, wenn der Datenaustausch unter Verwendung von Daten-Link-Anweisungen nicht möglich ist

Falls die oben beschriebenen Maßnahmen keinen Erfolg haben und der Fehler weiter auftritt, lassen Sie bitte die folgenden Tests ausführen, um zu prüfen, ob das Ethernet-Modul defekt ist.

- Hardware-Test (siehe Abschnitt 5.6.2)
- Selbstwiederholungstest (siehe Abschnitt 5.6.1)

### 15.5.15 Der Datenaustausch über eine OPS-Verbindung in einem redundanten System ist nicht möglich

Zu prüfendes Merkmal	Fehlerbeseitigung
Wurde bei den <b>Verbindungseinstellungen</b> unter <b>System öffnen</b> die Option <b>OPS-Verbindung</b> gewählt?	Stellen Sie unter <b>System öffnen</b> die Option <b>OPS-Verbindung</b> ein (siehe Abschnitt 6.5).
Ist für die eigene Station die Port-Nummer der Ethernet-Moduls korrekt eingestellt?	Stellen Sie in den <b>Verbindungseinstellungen</b> (siehe Abschnitt 6.5) die richtige <b>Lokale Port Nr.</b> ein.
Stimmt die IP-Adresse des OPS?	Stellen Sie die korrekte IP-Adresse ein.

**Tab. 15-25:** Fehlerdiagnose, wenn der Datenaustausch über eine OPS-Verbindung in einem redundanten System nicht möglich ist

#### HINWEIS

Bei einer Verbindung, die für den OPS konfiguriert ist, können eine MELSOFT-Verbindung und das MC-Protokoll nicht zusammen verwendet werden. Darüber hinaus kann der Port, für den die OPS-Verbindung eingestellt ist, nur mit EZSocket verbunden werden.

Falls die oben beschriebenen Maßnahmen keinen Erfolg haben und der Fehler weiter auftritt, hat der Fehler wahrscheinlich andere Ursachen oder das verbundene Gerät ist fehlerhaft.



## 15.5.16 Bei einem redundanten System erfolgt keine Systemumschaltung

Zu prüfendes Merkmal	Fehlerbeseitigung
Hat ein Ethernet-Modul eine Anforderung zur Systemumschaltung an das CPU-Modul des aktiven Systems ausgegeben?	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Prüfen Sie das Sonderregister SD1590 im CPU-Modul des aktiven Systems, um zu ermitteln, ob das Ethernet-Modul eine Anforderung zur Systemumschaltung ausgegeben hat.</li> <li>● Prüfen Sie den Fehlerspeicher im Pufferspeicher des Ethernet-Moduls, das im aktiven System installiert ist (Adressen 227 (E3H) bis 372 (174H)) und beheben Sie den Fehler.</li> </ul>
Ist in den <b>Redundanten Einstellungen</b> die Option <b>Systemumschaltung bei Kommunikationsfehler</b> aktiviert?	Aktivieren Sie die Option <b>Systemumschaltung bei Kommunikationsfehler</b> (siehe Abschnitt 6.15.5).
Sind in den <b>Redundanten Einstellungen</b> die <b>Systemumschaltungseinstellungen</b> eingetragen?	Wählen Sie die <b>Systemumschaltungseinstellungen, wenn ein Kommunikationsfehler auftritt</b> (siehe Abschnitt 6.15.5).
Stimmen die <b>Redundanten Einstellungen</b> in der Programmier-Software mit denen im Pufferspeicher der Ethernet-Module überein?	Übertragen Sie die Parameter noch einmal in die Ethernet-Module und führen Sie an beiden redundanten CPU-Modulen gleichzeitig einen RESET aus.
Ist die Leitungsverbindung unterbrochen?	Prüfen Sie, ob das Gerät, mit dem kommuniziert wird, gestört ist.
Ist in den <b>Redundanten Einstellungen</b> die Option <b>Systemumschaltung bei Kabeltrennungs-Time-out</b> aktiviert?	Aktivieren Sie die Option <b>Systemumschaltung bei Kabeltrennungs-Time-out</b> (siehe Abschnitt 6.15.5).
Stimmt die Einstellung für die Zeit zur Überwachung der Leitungsverbindung?	Prüfen und korrigieren Sie die Einstellung der Zeit zur Überwachung der Leitungsverbindung.
Ist die <b>TCP ULP Time</b> in den Initialisierungseinstellungen korrekt eingestellt?	Prüfen und korrigieren Sie die <b>TCP ULP Time</b> (Abschnitt 6.2.2).
Ist in den Initialisierungseinstellungen die Verbindungsüberwachung aktiviert?	Aktivieren Sie die Verbindungsüberwachung (Abschnitt 6.2.2).
Ist in den Initialisierungseinstellungen das <b>Verbindungsüberwachungs-Startintervall</b> korrekt eingestellt?	Prüfen und korrigieren Sie das <b>Verbindungsüberwachungs-Startintervall</b> (siehe Abschnitt 6.2.2).
Ist in den Initialisierungseinstellungen das <b>Verbindungsüberwachungs-Intervall</b> korrekt eingestellt?	Prüfen und korrigieren Sie das <b>Verbindungsüberwachungs-Intervall</b> (Abschnitt 6.2.2).
Wurde die <b>Ziel IP-Adresse</b> in den Verbindungseinstellungen so eingestellt, dass die Broadcast-Funktion möglich ist?	Stellen Sie als <b>Ziel IP-Adresse</b> die IP-Adresse der Station ein, mit der kommuniziert werden soll (Abschnitt 6.5).
Ist die Verbindung geöffnet?	Öffnen Sie die Verbindung.
Wurden Einstellungen zur Gruppierung vorgenommen?	Prüfen Sie das verbundene CPU-Modul.
Ist die Versorgungsspannung des Standby-Systems eingeschaltet?	Schalten Sie die Versorgungsspannung des Standby-Systems ein.
Befindet sich der RESET/L.CLR-Schalter der CPU des Standby-Systems in der mittleren Position?	Bringen Sie den RESET/L.CLR-Schalter des CPU-Moduls des Standby-Systems in die mittlere Stellung.
Ist das Tracking-Kabel korrekt angeschlossen?	Schließen Sie das Tracking-Kabel an.
Arbeitet das CPU-Modul des Standby-Systems störungsfrei?	Wenn die CPU des Standby-Systems gestört ist, wird nicht zwischen den beiden Systemen einer redundanten SPS umgeschaltet. Beheben Sie die Fehlerursache.

**Tab. 15-26:** Fehlerdiagnose, wenn die Systeme einer redundanten SPS nicht umgeschaltet werden (1)

Zu prüfendes Merkmal	Fehlerbeseitigung
Gehört das angeschlossene CPU-Modul zum aktiven System?	Nehmen Sie Einstellungen vor, damit das angeschlossene CPU-Modul zum aktiven System gehört.
Ist ein Ereignis aufgetreten, das eine Systemumschaltung verhindert hat (z.B. ein Fehler, der die CPU im Standby-System gestoppt hat)?	Beseitigen Sie die Ursache für den Fehler bei der Systemumschaltung. Hinweise hierzu finden Sie in der Bedienungsanleitung zu den redundanten CPU-Modulen des MELSEC System Q.
Befindet sich das CPU-Modul im redundanten Betrieb?	Schalten Sie die CPU vom unabhängigen Betrieb in den redundanten Betrieb. (Im unabhängigen Betrieb leuchtet die BACKUP-LED der CPU-Module orange und im redundanten Betrieb grün.)

**Tab. 15-27:** Fehlerdiagnose, wenn die Systeme einer redundanten SPS nicht umgeschaltet werden (2)

Falls die oben beschriebenen Maßnahmen keinen Erfolg haben und der Fehler weiter auftritt, lassen Sie bitte die folgenden Tests ausführen, um zu prüfen, ob das Ethernet-Modul defekt ist.

- Hardware-Test (siehe Abschnitt 5.6.2)
- Selbstwiederholungstest (siehe Abschnitt 5.6.1)

# A Anhang

## A.1 Glossar

### 10BASE-T

Netzwerkssystem, das überwiegend für Ethernet-Netzwerke verwendet wird. Die max. Datenübertragungsgeschwindigkeit beträgt 10 MBit pro Sekunde (MBaud). Die max. Übertragungslänge beträgt 100 m. Als Übertragungsmedium dient ein *Twisted Pair*-Kabel, ein Kabel aus 2 Paar gegeneinander verdrehten Leitungen, ein Paar zum Senden und ein Paar zum Empfangen der Daten.

### 100BASE-TX

Netzwerkssystem, das wie 10BASE-T unter anderem für Ethernet-Netzwerke eingesetzt wird. Der Unterschied liegt vor allen in der wesentlich höheren Übertragungsgeschwindigkeit von 100 Mbit/s. Als Übertragungsmedium dient auch hier ein *Twisted Pair*-Kabel.

### ARP

ARP (Adress Resolution Protocol) ist ein Protokoll zur Bestimmung der Hardware-Adresse einer Station. Dabei wird die physische Adresse aus der IP-Adresse ermittelt.

### ASCII-Code

Abkürzung für *American Standard Code for Information Interchange* (amerikanischer Standard-Code für den Datenaustausch). Beim ASCII-Code lassen sich mit 7 Bits neben alphanumerischen Zeichen auch Sonderzeichen und Steuerbefehle darstellen.

### Basis-SPS-CPU

Oberbegriff für die CPU-Module Q00(J)CPU und Q01CPU.

### Bit/s

Bit pro Sekunde ist eine Geschwindigkeitseinheit bei der Datenübertragung. Um bei den heute möglichen hohen Übertragungsgeschwindigkeiten nicht mit großen Zahlen hantieren zu müssen, werden auch oft die Einheiten kBit/s (Kilobit pro Sekunde = 1000 Bit/s) und **MBit/s** (Megabit pro Sekunde = 1 Million Bit/s) verwendet.

### Browser

Ein Internet-Browser, oder kurz nur Browser genannt, ist ein Computerprogramm (also Software), das Informationen im *Internet* findet, auf einem Computer empfängt, auf dem Bildschirm darstellt und das Informationen versenden kann. Ein Beispiel für einen Browser ist der Internet Explorer von Microsoft.

### DNS

Abkürzung für *Domain Naming System* – Domain-Adressensystem. DNS ordnet den numerischen *IP-Adressen* die festgelegten alphanumerischen Geräteadressen zu. Ein DNS-Server im Internet kann dann mit Hilfe der DNS-Datenbank die Empfängeradresse lokalisieren und die Daten versenden.

## Domain

Die Domain ist die individuelle Adresse eines Internetanschlusses (z. B. <http://www.mitsubishi-automation.de>). Vergleichbar mit einem virtuellen Zuhause im Internet wird die Webseite einer Domain auch Homepage genannt.

## Eigene Station

Kommuniziert ein verbundenes Gerät mit einem Ethernet-Modul, dann ist die SPS, in der das Modul installiert ist, die eigene Station.

## FTP

Abkürzung für *File Transfer Protocol* – Dateien-Übertragungs-Protokoll. FTP wird im Internet verwendet, um Daten zu übertragen. FTP funktioniert genauso wie HTTP zum Laden einer Webseite, indem ein Anwender (*Client*) von einem Anbieter (*Server*) Daten anfragt, und SMTP zur Versendung von E-Mails über das Internet.

FTP verwendet zur Übertragung der Informationen das TCP/IP-Protokoll. FTP ist das meistverwendete System zum Herunterladen (*Download*) von Daten aus dem Internet oder zum Hochladen (*Upload*) von Webseiten u.ä. an einen *Server*.

## Hochleistungs-SPS-CPU-Module

Oberbegriff für die CPU-Module Q02(H)CPU, Q06HCPU, Q12HCPU und Q25HCPU

## HTML

Abkürzung für *Hyper Text Markup Language*. HTML ist die meistverwendete Autorensprache für die Erstellung von Dokumenten im Internet.

## HTTP

Abkürzung für *Hyper Text Transfer Protocol*. Dabei handelt es sich um eine sogenannte Seitenbeschreibungssprache, nicht um eine Programmiersprache (wie etwa Basic oder Java). Deshalb nennt man das Erstellen von Webseiten auch nicht programmieren, sondern codieren. Der Code beschreibt alle logischen Bestandteile eines Dokuments, wie z. B. Überschriften, Tabellen, Verweise, Listen usw. Die Webseiten werden dann in einem *Browser* (Software zum Anzeigen von Webseiten, z. B. Microsoft Internet Explorer®) dargestellt. HTTP ist unabhängig vom verwendeten Betriebssystem.

## Hub

Hubs dienen als zentrale Verbindungsstelle der Computer und andere Geräte, z. B. Drucker, in einem lokalen Netzwerk (*LAN*).

## ICMP

Abkürzung für *Internet Control Message Protocol*. Mit diesem Protokoll werden unter anderem Fehlermeldungen übertragen. Die von den Ethernet-Modulen unterstützten ICMP-Codes sind auf der Seite A-24 aufgeführt.

## Internet

Das Internet ist die weltweit größte Informationsquelle und stellt ein Netzwerk dar, das von regierungs-, wissenschaftlichen, kommerziellen und militärischen Organisationen entwickelt und betrieben wird. Das Internet umspannt die ganze Welt, daher auch die Bezeichnung *World Wide Web* – *WWW*.

**Internet-Service-Provider (ISP)**

*Internet*-Dienst-Anbieter, auch nur: *Provider*. Ein Dienstleister (meist eine Firma), der den Zugang zum Internet ermöglicht.

**IP**

Abkürzung für *Internet Protocoll*. Übertragungsprotokoll für das *Internet*.

**IP-Adresse**

Jedem Computer und jedem internetfähigen Gerät (*Server*, Drucker usw.), das mit dem Internet verbunden ist, wird eine IP-Adresse oder kurz: IP zugeordnet. Mit dieser Adresse kann jeder Teilnehmer im Netzwerk eindeutig identifiziert und so die Verbindung zwischen Computern und anderen Geräten sowie die Datenübertragung im *Internet* oder *Intranet* erst ermöglicht werden.

Es werden Dynamische und Feste IPs unterschieden. Als Dynamische IPs werden Adressen bezeichnet, die einem Computer o.a. bei der Einwahl ins *Internet* zugeordnet werden. Der Computer o.a. ist dabei nicht dauerhaft mit dem *Internet* verbunden. Mit Festen IPs werden Rechner oder Server o.a. versehen, die über eine Standleitung dauerhaft mit dem *Internet* verbunden sind. Web-Server haben im allgemeinen feste IP-Adressen, wobei dann der Domain-Name als Alias dient.

Der Aufbau einer IP-Adresse erfolgt nach dem Muster von 4 mal 3 Ziffern (32 Bits), getrennt durch einen Punkt, z. B. 123.045.079.125. Die Nullen werden meist nicht angezeigt, z. B. 123.45.79.125. Die Ziffernfolgen werden als Netzwerk- und *Host*-Adresse, bzw. als Netzwerk-, Unternetzwerk- (*Subnet*) und *Host*-Adresse interpretiert.

**kBit/s**

Abkürzung für **kilo-Bits** pro **Sekunde**. Maßeinheit für die Übertragungsgeschwindigkeit, pro Sekunde werden 1000 Bits übertragen.

**LAN**

Abkürzung für **Local Area Network** – Lokales Netzwerk. Lokal bedeutet, dass sich die räumliche Ausdehnung eines LAN meist nur auf ein Gebäude oder eine Etage eines Gebäudes beschränkt. Sehr oft werden LANs mit hohen Übertragungsgeschwindigkeiten betrieben.

**MBit/s**

Abkürzung für **Mega-Bits** pro **Sekunde**. Maßeinheit für die Übertragungsgeschwindigkeit, pro Sekunde werden 1.000.000 Bits übertragen. 10 MBit/s bedeuten, dass 10 Millionen Impulse pro Sekunde durch das Netz geschickt werden. *Achtung*: Nicht zu verwechseln mit MByte/s!

**MELSEC**

Übergeordnete Bezeichnung für alle speicherprogrammierbaren Steuerungen von MITSUBISHI ELECRIC.

**Modem**

Kunstwort, das sich aus der Abkürzung für **Modulator-Demodulator** ergibt. Ein analoges Modem z. B. wandelt digitale (binäre) Signale, wie sie in der Datentechnik verwendet werden, in analoge Signale um, die wiederum über herkömmliche Telefonleitungen übertragen werden können. Auf der Gegenseite, der Empfängerseite wandelt ein zweites Modem die analogen Signale wieder in digitale Signale um, die dort weiterverarbeitet werden können.

**PAP**

Abkürzung für *Password Authentication Protocol*. Diese Methode der Authentifizierung wird bei einer Punkt-zu-Punkt-Verbindung verwendet.

**POP3**

Abkürzung für *Post Office Protocol Version 3*. Dieses Protokoll wird verwendet, um E-Mails von einem E-Mail-Server abzurufen. Die meisten bekannten E-Mail-Programme verwenden POP3, das im Gegensatz zur Vorgängerversion POP2 mit oder ohne *SMTP* zum Empfangen und Versenden von E-Mails verwendet werden kann.

**PPP**

Abkürzung für *Point-to-Point Protocol*–Protokoll für eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung, z. B. zwischen zwei Computern. Dabei handelt es sich um einen Standard, wie eine Einwahl ins Internet erfolgt. PPP wird verwendet für die Kommunikation zwischen einem Computer und einem *Provider (ISP)*.

**Protokoll**

Das Protokoll ist in der Netzwerktechnik eine Ansammlung von festgelegten Regeln und Konventionen für die Übertragung von Daten. Ein Protokoll definiert Format, zeitlichen Ablauf, Steuerbefehle und Reihenfolge der zu versendeten Daten.

**Prozess-CPU-Module**

Oberbegriff für die CPU-Module Q02PHCPU, Q06PHCPU, Q12PHCPU und Q25PHCPU

**Redundante SPS-CPU-Module**

Oberbegriff für die CPU-Module Q12PRHCPU und Q25PRHCPU

**RJ-45**

Genormter Stecker für den Anschluss an Ethernet-Netzwerke. „RJ“ ist die englische Abkürzung für „Registered Jack“ – Genormter Stecker.

**SLMP**

Abkürzung für *Seamless Message Protocol*. Dieses Protokoll wird verwendet zum Zugriff durch ein externes Gerät auf SLMP-kompatible Geräte oder programmierbare Steuerungen, die mit einem SLMP-kompatiblen Gerät verbunden sind.

**SMTP**

Abkürzung für *Simple Mail Transfer Protocol*. SMTP wird verwendet, um E-Mails über das *Internet* an einen E-Mail-Server zu senden. Alle bekannten E-Mail-Programme verwenden generell SMTP, um die E-Mails zu verschicken. Um die E-Mails zu empfangen, wird ein Programm benötigt, das mit POP- oder IMAP-Protokollen mit dem E-Mail-Server kommunizieren kann. Dieses Programm wird auch als E-Mail-Client bezeichnet. Das E-Mail-Programm benötigt immer beide Angaben, POP/IMAP- und SMTP-Server, um den E-Mail-Verkehr zu bewerkstelligen.

### Subnet

Ein Teil eines großen Netzwerks. Alle Geräte mit gleichen Anfangswerten in der IP-Adresse bilden ein Unternetzwerk oder *Subnet*. Beispielsweise gehören alle Geräte, PCs oder Drucker, deren IP-Adresse mit 100.100.100 beginnt, zu einem *Subnet*. Die Unterteilung eines großen Netzwerks in *Subnets* verbessert die Sicherheit und steigert die Leistungsfähigkeit. *Subnets* werden durch *Subnet*-Masken erstellt.

### Subnet-Maske

Das Schema, nachdem große Netzwerke in mehrere untergeordnete Netzwerke (*Subnets*) unterteilt werden, wird als Subnet-Maske bezeichnet.

### Subnet-Adresse

IP-Adresse des Unternetzwerks (*Subnet*).

### System Q

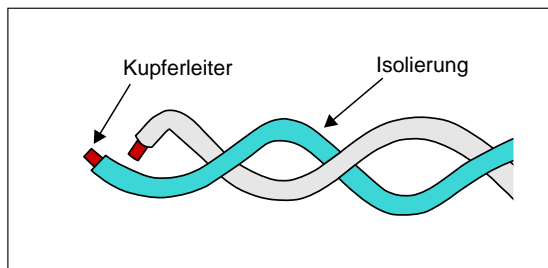
Modulare SPS von MITSUBISHI ELECTRIC. Das MELSEC System Q zeichnet sich durch hohe Leistungen bei gleichzeitig minimalen Abmessungen aus.

### TCP

Mit TCP (Transmission Control Protocol) wird eine logische Verbindung zwischen zwei Stationen am Ethernet aufgebaut. Mit einem Ethernet-Moduk des MELSEC System Q können bis zu 16 Verbindungen gleichzeitig aufgebaut werden. Dadurch ist der gleichzeitige Datenaustausch mit mehreren Partnern möglich. Durch Verwendung einer Prüfsumme und anderer Kontrollen bei der Übertragung von Daten ist eine hohe Übertragungssicherheit gewährleistet.

### Twisted Pair

Zu deutsch: Paarig verdrehte Leitung. Dabei sind immer zwei Drähte einer Leitung miteinander verdreht. Üblicherweise wird das Twisted Pair-Kabel zur Verdrahtung von Telefonanlagen und Computernetzwerken verwendet. Die umeinander verschlungenen (verdrehten) Leiter senken die Störanfälligkeit durch anderen Leitungen.



*Bei einer Twisted Pair-Leitung sind je zwei Drähte miteinander verdreht.*

Es gibt zwei Arten von Twisted-Pair-Leitungen: das abgeschirmte Twisted-Pair-Kabel STP und das nicht-abgeschirmte Twisted-Pair-Kabel UTP. Während UTP-Leitungen dünner sind und weniger Platz brauchen als STP-Leitungen, besitzen STP-Leitungen durch die Abschirmung einen Schutz gegen elektromagnetische Störeinflüsse.

### Universal-SPS-CPU-Module

Oberbegriff für die CPU-Module Q00UJCPU, Q00UCPU, Q01UCPU, Q02UCPU, Q03UDCPU, Q03UDVCPU, Q03UDECPU, Q04UDHCPU, Q04UDVCPU, Q04UDEHCPU, Q06UDHCPU, Q06UDVCPU, Q06UDEHCPU, Q10UDHCPU, Q10UDEHCPU, Q13UDHCPU, Q13UDVCPU, Q13UDEHCPU, Q20UDHCPU, Q20UDEHCPU, Q26UDHCPU, Q26UDVCPU, Q26UDEHCPU, Q50UDEHCPU und Q100UDEHCPU

**UDP**

Mit UDP (User Datagram Protocol) wird nicht die Übertragungssicherheit von TCP erreicht. Wenn die Daten die Zielstation nicht erreichen, werden sie nicht noch einmal übertragen.

Da diese Ebene ohne Verbindungen auskommt, sind hohe Übertragungsgeschwindigkeiten möglich. UDP ist verbindungslos d.h. es erfolgt keine Fehlerkorrektur.

Um die Übertragungssicherheit zu erhöhen, werden die Daten mit einer Prüfsumme versendet. Wenn die Übertragungssicherheit noch weiter erhöht werden soll, sollte eine Fehlerkorrektur durch den Anwender programmiert oder TCP verwendet werden.

**URL**

Die Abkürzung für *Uniform Resource Locator* bezeichnet einen virtuellen Ort im Internet.



## A.2 Unterschiede zu Ethernet-Modulen anderer Serien

### A.2.1 Vergleich mit der integrierten Ethernet-Schnittstelle der CPU-Module

Einen Vergleich der technischen Daten und Funktionen der Ethernet-Module des MELSEC System Q mit der integrierten Ethernet-Schnittstelle finden Sie im folgenden Handbuch:

- QnUCPU User's Manual (Communication via Built-in Ethernet Port)

### A.2.2 Vergleich mit den Ethernet-Modulen der MELSEC QnA/A-Serie

In diesem Abschnitt werden die Ethernet-Module des MELSEC System Q mit den Ethernet-Modulen der MELSEC QnA/A-Serie verglichen.

Es wird auf die Punkte eingegangen, die beachtet werden müssen, wenn in einem bestehenden Netzwerk Stationen mit Modulen der QnA/A-Serie gegen Steuerungen des MELSEC System Q getauscht oder wenn Ethernet-Module des MELSEC System Q in ein solches Netzwerk integriert werden.

Serie	Modulbezeichnung	Module
A-Serie	AJ71E71	AJ71E71 A1SJ71E71-B2, A1SJ71E71-B5
	AJ71E71-S3	AJ71E71-S3 A1SJ71E71-B2-S3, A1SJ71E71-B5-S3
	AJ71E71N	AJ71E71N3-T, AJ71E71N-B5, AJ71E71N-B2, AJ71E71N-T, AJ71E71N-B5T, A1SJ71E71N3-T A1SJ71E71N-B5, A1SJ71E71N-B2, A1SJ71E71N-T, A1SJ71E71-B5T
QnA-Serie	QE71	AJ71QE71, AJ71QE71-B5, AJ71QE71-B2 A1SJ71QE71-B5
	QE71N	AJ71QE71N3-T, AJ71QE71N-B5, AJ71QE71N-B2, AJ71QE71N-T, AJ71QE71N-B5T A1SJ71QE71N3-T, A1SJ71QE71N-B5, A1SJ71QE71N-B2, A1SJ71QE71N-T, A1SJ71QE71N-B5T

**Tab. A-1:** Die in diesem Abschnitt verwendeten Modulbezeichnungen beinhalten mehrere Module der MELSEC QnA/A-Serie

### A.2.3 Vergleich der Funktionen

Die folgende Tabelle zeigt die Funktionen der Ethernet-Module der MELSEC QnA/A-Serie und des MELSEC System Q.

Das Zeichen „●“ bedeutet, dass die entsprechende Funktion bei den so gekennzeichneten Modulen kompatibel ist.

Die Angaben „< 9706“ und „> 9706“ über den Spalten „QE71, QE71N“ beziehen sich auf die Seriennummern der Module.

Funktion		MELSEC QnA/A-Serie				MELSEC System Q
		AJ71E71	AJ71E71-S3	QE71, QE71N		QJ71E71-100 QJ71E71-B5 QJ71E71-B2
				< 9706	> 9706B	
Initialisierung	Parameterübergabe durch das Ablaufprogramm	●	●	●	●	●
	Parametrierung durch Programmier-Software	—	—	—	●	●
Öffnen und Schließen von Verbindung <sup>①</sup>	durch das Ablaufprogramm	●	●	●	●	●
	Parametrierung durch Programmier-Software	—	—	—	—	●
Kommunikation über feste Puffer	Mit Übertragungsprozedur	●	●	●	●	● <sup>②</sup>
	Ohne Übertragungsprozedur	—	●	●	●	● <sup>②</sup>
Kommunikation über den Puffer mit freiem Zugriff		●	●	●	●	●
Kommunikation mit dem MC-Protokoll		●	●	●	● <sup>③</sup>	● <sup>③</sup>
Kommunikation durch Daten-Link-Anweisungen		—	—	—	● <sup>④</sup>	●
Empfangene Daten in einem Interrupt-Programm in die SPS-CPU übertragen	BUFRCVS-Anweisung	—	—	—	—	●
	RECVS-Anweisung	—	—	—	—	●
Senden und Empfangen von E-Mails	Senden/Empfangen durch das Ablaufprogramm	—	—	—	—	●
	Senden beim Eintreffen von Ereignissen (automatische Übertragung)	—	—	—	—	●
Datentransfer (FTP-Transfer)		—	—	—	●	●
Kommunikation über die Web-Funktion		—	—	—	—	●
Broadcast-Funktion		—	●	●	●	●
Kommunikation bei gestoppter SPS-CPU		—	●	—	●	●
Datenübertragung im Binär- oder ASCII-Code		●	●	●	●	●
Relaisfunktion bei der Kommunikation in CC-Link IE Controller-, CC-Link IE Field-, MELSECNET/10- oder MELSECNET/H-Netzwerken		—	—	—	● <sup>④</sup>	●
Router-Relais-Funktion		—	●	●	●	●
Verbindungsüberwachung	Prüfung durch PING-Test	—	●	●	●	●
	Ziel-Verbindung überwachen	—	—	—	—	●
Paariges Öffnen von Verbindungen		—	●	●	●	●
Einheit der Überwachungszeiten für den Datenaustausch	500 ms	● <sup>⑤</sup>	●	● (fest)	● (fest)	● (fest)
	2 s	● (fest)	●	—	—	—
Verbindung mit MELSOFT-Produkten	TCP/IP	—	—	—	—	●
	UDP/IP	—	●	●	●	●
Integriertes EEPROM		—	—	●	●	— <sup>⑥</sup>

**Tab. A-2:** Vergleich der Funktionen der Ethernet-Module der MELSEC QnA/A-Serie und des MELSEC System Q (Teil 1)

Funktion	MELSEC QnA/A-Serie				MELSEC System Q
	AJ71E71	AJ71E71-S3	QE71, QE71N		QJ71E71-100 QJ71E71-B5 QJ71E71-B2
			< 9706	> 9706B	
Übertragung von Segmenten mit maximaler Größe bei TCP	—	● <sup>⑦</sup>	—	● <sup>⑦</sup>	● <sup>⑧</sup>
Überwachung des Zustands der Verbindung mit einem Hub	—	—	—	—	● <sup>⑨</sup>
Erkennung der verwendeten IP-Adresse	—	—	—	—	● <sup>⑨</sup>
Kommunikation unter Verwendung von SLMP	—	—	—	—	● <sup>⑨</sup>
Datenaustausch unter Verwendung vordefinierter Protokolle	—	—	—	—	● <sup>⑨</sup>
Fehlerspeicher	—	—	—	—	● <sup>⑨</sup>

**Tab. A-3:** Vergleich der Funktionen der Ethernet-Module der MELSEC QnA/A-Serie und des MELSEC System Q (Teil 2)

- : Die Funktion ist möglich.
- : Die Funktion steht nicht zur Verfügung

- ① Die Anzahl der Verbindungen, die durch die SPS-CPU geöffnet werden können, wurde bei den Ethernet-Modulen des MELSEC System Q auf 16 erhöht.
- ② Die Ein- und Ausgänge und die Pufferspeicheradressen der Ethernet-Module des MELSEC System Q sind kompatibel mit den Modulen QE71 und QE71N.
- ③ Bei den Ethernet-Modulen des MELSEC System Q können 960 Worte übertragen werden. (Bei den Modulen QE71 und QE71N sind nur 480 Worte möglich.)
- ④ Die Verfügbarkeit dieser Funktion hängt von den Versionen der SPS-CPU und der Programmier-Software ab.
- ⑤ Diese Funktion ist nutzbar, wenn die Software-Version des Modul niedriger als „Q“ ist.
- ⑥ Bei den Ethernet-Modulen des MELSEC System Q ist kein EEPROM integriert. Parameter, die bei den Modulen QE71 und QE71N im EEPROM gespeichert werden, sind nun in den Einstellungen enthalten, die durch die Programmier-Software übergeben werden.
- ⑦ Diese Funktion steht bei Modulen ab der Software-Version „E“ zur Verfügung.
- ⑧ Die Übertragung von Segmenten mit maximaler Größe ist bei Modulen ab der Seriennummer „05051“ (die ersten 5 Stellen) möglich. Falls ein Ethernet-Modul keine Daten mit einem bestimmten verbundenen Gerät austauschen kann, kann die Einstellung in der Pufferspeicheradresse 30 (1EH) geändert werden. Danach muss das Ethernet-Modul neu initialisiert werden.
- ⑨ Die Funktion kann nur bei einem QJ71E71-100 genutzt werden. Die Verfügbarkeit dieser Funktion hängt von den Versionen der SPS-CPU und der Programmier-Software ab.

#### HINWEIS

Die Ethernet-Module des MELSEC System Q reagieren auf Anfragen von externen Geräten schneller als die Module der MELSEC QnA/A-Serie. Falls ein verbundenes Gerät nicht mithalten kann und dadurch Probleme bei der Kommunikation auftreten, kann beispielsweise die Möglichkeit der CPU-Module des MELSEC System Q genutzt werden, Programme mit konstanter Zykluszeit auszuführen und dadurch die Reaktion verzögert werden.

## A.3 Verwendung von Programmen der AnU/QnA-Serie

Der Datenaustausch, der zwischen einer SPS der MELSEC AnU/QnA-Serie und einem externen Gerät mit Ethernet-Modulen der AnU/QnA-Serie, wie beispielsweise einem AJ71E71, abgewickelt wird, kann auch von einem Ethernet-Modul des MELSEC System Q übernommen werden. Zum Beispiel könnte eine AnU/QnA-SPS durch eine Steuerung des MELSEC System Q ersetzt oder ein Netzwerk um eine Station mit einer MELSEC System Q-SPS erweitert werden.

Teilweise können bereits bestehende Programme für Ethernet-Module der AnU/QnA-Serie an Ethernet-Module des MELSEC System Q angepasst werden.

### HINWEISE

Die Ethernet-Module des MELSEC System Q haben keine Schalter zur Einstellung der Betriebsart und der Übertragungsbedingungen wie die Module der AnU/QnA-Serie. Nehmen Sie die Einstellung mit Hilfe der Programmier-Software vor (siehe Kap. 5 und 6).

Die Anforderung zum Öffnen einer Verbindung kann bei den Ethernet-Modulen des MELSEC System Q nicht zurückgenommen werden, während eine Verbindung passiv geöffnet wird. Schließen Sie eine Verbindung erst, nachdem das Öffnen einer Verbindung vollständig abgeschlossen wurde.

### A.3.1 Verwendung von Programmen für ein AJ71E71(-S3) oder AJ71E71N

#### Anpassung des Programms im verbundenen Gerät

Programme in den Kommunikationspartnern, wie beispielsweise andere speicherprogrammierbare Steuerungen oder Personal Computer, die für die Kommunikation mit einem AJ71E71(-S3) oder AJ71E71N verwendet werden, können zum Teil auch für den Datenaustausch mit Ethernet-Modulen des MELSEC System Q verwendet werden.

Allerdings sind die Ethernet-Module des MELSEC System Q leistungsfähiger und senden zum Beispiel Reaktionstelegramme schneller als die Module der AnU/QnA-Serie. Überprüfen Sie nach einer Programmänderung in der Partnerstation den Datenaustausch.

Funktion	Richtung des Datenaustausches			
	VerbundenesGerät AJ71E71(-S3), AJ71E71N	AJ71E71(-S3), AJ71E71N VerbundenesGerät	AJ71E71(-S3), AJ71E71N Ethernet-Modul des MELSEC System Q	Ethernet-Modul des MELSEC System Q AJ71E71(-S3), AJ71E71N
Austausch fester Puffer (mit Prozedur)	●	●	●	●
Austausch über den Puffer mit freiem Zugriff	●	○	○	○
Zugriff auf die CPU der SPS*	●	○	○	○

**Tab. A-4:** Mögliche Funktionen bei Übernahme eines bestehenden Programmes in der Partnerstation

\* Es können nur die zur MELSEC A-Serie kompatiblen 1E-Datenrahmen verwendet werden.

● = Der Datenaustausch ist nach der Anpassung der Programme möglich.

○ = Bestehende Programme können nicht verwendet werden.

### HINWEIS

Bei anderen Funktionen als in der Tabelle aufgeführt sind, muss ein neues Programm geschrieben werden.

### **Programm für ein AJ71E71(-S3) oder AJ71E71N in der eigenen Station**

Programme zur Kommunikation über ein AJ71E71(-S3) oder AJ71E71N können nicht für die Ethernet-Module des MELSEC System Q übernommen werden.

Die Ethernet-Module der beiden SPS-Familien unterscheiden sich durch die Belegung des Pufferspeichers.

### **Programme, die E/A-Signale verwenden**

Programme, die E/A-Signale der Ethernet-Module verwenden, können nicht zusammen mit der Parametereinstellung durch die Programmier-Software verwendet werden.

## **A.3.2 Verwendung von Programmen für ein AJ71QE71(N)**

### **Anpassung des Programmes im verbundenen Gerät**

Programme, die bei den Kommunikationspartnern zum Datenaustausch mit einem Ethernet-Modul AJ71QE71(N) verwendet werden, können, bis auf die unten aufgeführten Fälle, auch für den Datenaustausch mit Ethernet-Modulen des MELSEC System Q verwendet werden.

Die Programme für die folgenden Funktionen können nicht verwendet werden:

- Lesen und Schreiben in Dateien.  
Eine detaillierte Beschreibung finden Sie im „MELSEC Communication Protocol Reference Manual“, Artikel-Nr. 130024.
- Zugriff auf ein Daten-Link-System  
Die Ethernet-Module des MELSEC System Q können nicht an ein MELSECNET/II- oder MELSECNET/B-Netzwerk angeschlossen werden.

Bitte beachten Sie, dass die Ethernet-Module des MELSEC System Q leistungsfähiger sind und zum Beispiel Reaktionstelegramme schneller als die Module der AnU/QnA-Serie senden. Deshalb müssen die Überwachungszeiten für die Reaktionstelegramme in der Partnerstation angepasst und nach einer Programmänderung in der Partnerstation der korrekte Datenaustausch überprüft werden.

### **Anpassung des SPS-Programmes in der eigenen Station**

- Falls das Ethernet-Modul über das Ablaufprogramm initialisiert wird, dürfen durch die Programmier-Software keine Netzwerkparameter in die SPS-CPU eingetragen werden.  
Bitte beachten Sie die folgenden Hinweise, wenn die Parametrierung eines Ethernet-Modul des MELSEC System Q über die Programmier-Software nicht genutzt wird:
  - Stellen Sie die Parameter während des Betriebs des Ethernet-Moduls ein („erneute Initialisierung“, siehe Abschnitt 6.3).
  - Wenn MELSOFT-Produkte, wie zum Beispiel Programmier-Software, direkt mit einem Ethernet-Modul des MELSEC System Q verbunden sind, können diese Produkte nicht auf eine SPS-CPU des MELSEC System Q zugreifen.
- Falls die Parameter für das Ethernet-Modul des MELSEC System Q durch die Programmier-Software eingestellt werden, darf keine Initialisierung durch das Ablaufprogramm erfolgen.

- Ein Ablaufprogramm, das für ein AJ71QE71(N) konzipiert wurde, kann auch für ein Ethernet-Modul des MELSEC System Q verwendet werden. Wenn eine der folgenden Funktionen verwendet wird, ist allerdings eine Anpassung der Programme erforderlich:

- Zugriff auf Daten-Link-Systeme
- Zugriff auf das EEPROM des Ethernet-Moduls
- Paariges Öffnen von Verbindung 8 (siehe Seite 6-58)
- Parametrierung durch eine EPRSET-Anweisung

Durch die unterschiedlichen Verarbeitungsgeschwindigkeiten der Ethernet-Module der beiden SPS-Familien kann es erforderlich sein, die Programme noch weiter zu modifizieren. Prüfen Sie auf jeden Fall, ob eine fehlerfreie Kommunikation möglich ist.

- Programme, die E/A-Signale verwenden

Programme, die E/A-Signale der Ethernet-Module verwenden, können nicht zusammen mit der Parametereinstellung durch die Programmier-Software verwendet werden.

**HINWEISE**

Verbindungen dürfen nicht gleichzeitig durch Ein- und Ausgangssignale und durch eine OPEN- oder CLOSE-Anweisung geöffnet bzw. geschlossen werden.

Daten dürfen nicht gleichzeitig durch Ein- und Ausgangssignale und den Anweisungen BUFSND, BUFRVCV oder BUFRCVS aus festen Puffern gelesen oder in feste Puffer eingetragen werden.

## A.4 Kompatibilität der MELSEC Ethernet-Module

Ethernet-Module der MELSEC A/QnA-Serie können mit den dieser Bedienungsanleitung beschriebenen Modulen des MELSEC System Q (QJ71E71-B2, QJ71E71-B5 und QJ71E71-100) im selben Netzwerk betrieben werden.

Bei einem Austausch der SPS können die Leitungen, die in einem bereits bestehenden Netzwerk von Ethernet-Module der MELSEC A/QnA-Serie verwendet wurden, auch von den Ethernet-Modulen des MELSEC System Q verwendet werden. Beachten Sie aber bitte, dass die Spezifikationen der Leitungen eingehalten werden.

## A.5 Verarbeitungszeiten

Mit den folgenden Formeln kann die minimale Verarbeitungszeit für die Kommunikation berechnet werden.

Die Verarbeitungszeit bei der Übertragung wird aber auch durch die Netzwerkkonfiguration, der Auslastung des Netzwerkes und der Anzahl der gleichzeitig bestehenden Verbindungen beeinflusst. Die mit den folgenden Formeln errechneten Zeiten gelten für den Fall, dass der Datenaustausch über nur eine Verbindung ausgeführt wird.

### A.5.1 Minimale Verarbeitungszeit bei der Kommunikation über feste Puffer

Der Datenaustausch findet zwischen zwei Ethernet-Modulen statt.

#### Kommunikation über feste Puffer mit Übertragungsprozedur

$$T_{fs} = S_t + K_e + (K_{df} \times D_f) + S_r \quad \text{Einheit: ms}$$

$T_{fs}$ : Zeit vom Beginn bis zum Abschluss des Sendens [ms]

$S_t$ : Zykluszeit der sendenden Station [ms]

$K_e$ : Konstante (siehe folgende Tabelle)

$K_{df}$ : Konstante (siehe folgende Tabelle)

$D_f$ : Anzahl der übertragenden Daten [Worte]

$S_r$ : Zykluszeit der empfangenden Station [ms]

	QJ71E71-100				QJ71E71-B2, QJ71E71-B5			
	TCP/IP		UDP/IP		TCP/IP		UDP/IP	
	$K_e$	$K_{df}$	$K_e$	$K_{df}$	$K_e$	$K_{df}$	$K_e$	$K_{df}$
Binär codiert	12	0,0065	10	0,0069	25	0,020	20	0,019
ASCII	12	0,030	10	0,029	26	0,068	21	0,068

**Tab. A-6:** Konstanten  $K_e$  und  $K_{df}$  bei der Kommunikation über feste Puffer mit Übertragungsprozedur

#### Kommunikation über feste Puffer ohne Übertragungsprozedur

$$T_{fs} = S_t + K_e + (K_{df} \times D_f) \quad \text{Einheit: ms}$$

$T_{fs}$ : Zeit vom Beginn bis zum Abschluss des Sendens [ms]

$S_t$ : Zykluszeit der sendenden Station [ms]

$K_e$ : Konstante (siehe folgende Tabelle)

$K_{df}$ : Konstante (siehe folgende Tabelle)

$D_f$ : Anzahl der übertragenden Daten [Worte]

	QJ71E71-100				QJ71E71-B2, QJ71E71-B5			
	TCP/IP		UDP/IP		TCP/IP		UDP/IP	
	$K_e$	$K_{df}$	$K_e$	$K_{df}$	$K_e$	$K_{df}$	$K_e$	$K_{df}$
Binär codiert	7	0,0018	4	0,0014	16	0,0057	9	0,0025

**Tab. A-5:** Konstanten  $K_e$  und  $K_{df}$  bei der Kommunikation über feste Puffer (ohne Übertragungsprozedur)

#### Beispiel zur Berechnung der Verarbeitungszeit

Ein QJ71E71-B5 kommuniziert über TCP/IP mit einem anderen Ethernet-Modul. Über feste Puffer mit Übertragungsprozedur werden 1017 Worte binärcodiert gesendet. Die Zykluszeit der SPS in der Sendestation beträgt 10 ms, die Empfangsstation arbeitet ihr Programm in 8 ms ab.

$$T_{fs} = S_t + K_e + (K_{df} \times D_f) + S_r = 10 \text{ ms} + 25 + (0,020 \times 1017) + 8 \text{ ms} = \underline{\underline{63,34 \text{ ms}}}$$



## A.5.2 Min. Verarbeitungszeit bei der Kommunikation über den Puffer mit freiem Zugriff

Bei der Kommunikation über den Puffer mit freiem Zugriff wird die Zeit, die das Ethernet-Modul benötigt, um eine Anforderung eines verbundenen Geräts zu bearbeiten, mit der folgenden Formel berechnet:

$$T_{rs} = K_r + (K_{dr} \times D_f) + t_{ACK} \quad \text{Einheit: ms}$$

$T_{rs}$ : Zeit, die das Ethernet-Modul vom Empfang einer Anforderung von einem verbundenen Gerät bis zum Abschluss der Bearbeitung benötigt [ms]

$K_r$ : Konstante (siehe folgende Tabelle)

$K_{dr}$ : Konstante (siehe folgende Tabelle)

$D_f$ : Anzahl der übertragenden Daten [Worte]

$t_{ACK}$ : Zeit, die vergeht, bis nach dem Lesen oder Schreiben in den Puffer mit freiem Zugriff ein „ACK“ des verbundenen Geräts eintrifft. Diese Zeit hängt von diesem Gerät ab.

		QJ71E71-100				QJ71E71-B2, QJ71E71-B5			
		TCP/IP		UDP/IP		TCP/IP		UDP/IP	
		$K_r$	$K_{dr}$	$K_r$	$K_{dr}$	$K_r$	$K_{dr}$	$K_r$	$K_{dr}$
Daten lesen	Binär codiert	3,1	0,004	2,1	0,005	9,4	0,008	6,6	0,008
	ASCII	3,1	0,016	2,2	0,016	9,1	0,030	6,5	0,030
Daten schreiben	Binär codiert	3,1	0,006	2,1	0,005	9,5	0,014	6,6	0,012
	ASCII	3,1	0,017	2,2	0,015	9,6	0,042	6,7	0,036

**Tab. A-7:** Konstanten  $K_r$  und  $K_{dr}$  bei der Kommunikation über feste Puffer

### 1. Beispiel zur Berechnung der Verarbeitungszeit

Ein PC fordert bei einem QJ71E71-B5 Daten aus dem Puffer mit freiem Zugriff an. Die beiden Geräte kommunizieren über TCP/IP. Für die Übertragung von 508 binär codierten Worten an den PC wird vom Ethernet-Modul die folgende Zeit benötigt:

$$T_{rs} = K_r + (K_{dr} \times D_f) + t_{ACK} = 9,4 \text{ ms} + (0,008 \times 508) + t_{ACK} = \underline{13,464 \text{ ms}} + t_{ACK}$$

### 2. Beispiel zur Berechnung der Verarbeitungszeit

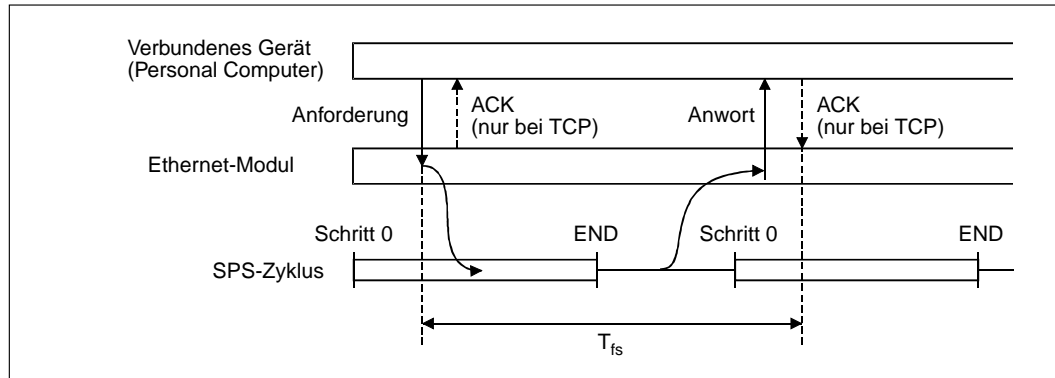
Ein PC und ein QJ71E71-B5 kommunizieren über TCP/IP miteinander. Für das Schreiben von 508 binär codierten Worten in den Puffer mit freiem Zugriff benötigt das Ethernet-Modul:

$$T_{rs} = K_r + (K_{dr} \times D_f) + t_{ACK} = 9,5 \text{ ms} + (0,014 \times 508) + t_{ACK} = \underline{16,61 \text{ ms}} + t_{ACK}$$

### A.5.3 Minimale Verarbeitungszeit beim MC-Protokoll

$$T_{fs} = K_e + (K_{dt} \times D_f) + (S_{cr} \times n_z) + t_{ACK} \quad \text{Einheit: ms}$$

$T_{fs}$ : Zeit, die das Ethernet-Modul vom Empfang einer Anforderung von einem verbundenen Gerät bis zum Abschluss der Bearbeitung benötigt [ms]



**Abb. A-1:** Signalverlauf beim Empfang einer Anforderung und Definition der Zeit  $T_{fs}$

$K_e$ : Konstante (siehe folgende Tabelle)

$K_{dt}$ : Konstante (siehe folgende Tabelle)

$D_f$ : Anzahl der übertragenden Daten (Kommando + Antwort) [Worte]

$S_{cr}$ : Verarbeitungszeit in der SPS-CPU

- Zielstation = SPS-CPU

Beim Zugriff auf die eigene Station: Zykluszeit der SPS, in der das Ethernet-Modul installiert ist.

Beim Zugriff auf eine andere Station über MELSECNET/10: Verzögerungszeit bei der Übertragung + Zykluszeit der SPS, in der das Ethernet-Modul installiert ist

- Zielstation in einem redundanten System (die Übertragung der Daten wird durch das Tracking-Kabel verzögert\*)

Beim Zugriff auf die eigene Station: Zykluszeit des aktiven Systems + Zeit für den Datenaustausch zwischen den Systemen

Beim Zugriff auf eine andere Station über MELSECNET/10: Verzögerungszeit bei der Übertragung + Zykluszeit des aktiven Systems + Zeit für den Datenaustausch zwischen den Systemen

$n_z$ : Anzahl der Zyklen, die für die Verarbeitung benötigt werden

$t_{ACK}$ : Zeit, die vergeht, bis nach dem Zugriff auf die SPS ein „ACK“ vom verbundenen Gerät eintrifft. Diese Zeit hängt vom verbundenen Gerät ab und kann hier nicht angegeben werden.

		QJ71E71-100				QJ71E71-B2, QJ71E71-B5			
		TCP/IP		UDP/IP		TCP/IP		UDP/IP	
		$K_r$	$K_{dt}$	$K_r$	$K_{dt}$	$K_r$	$K_{dt}$	$K_r$	$K_{dt}$
Daten lesen	Binär codiert	14	0,009	13	0,008	21	0,012	19	0,011
	ASCII	18	0,015	13	0,017	23	0,020	18	0,020
Daten schreiben	Binär codiert	14	0,009	13	0,008	21	0,020	19	0,013
	ASCII	16	0,027	14	0,027	22	0,037	20	0,033

**Tab. A-8:** Konstanten  $K_r$  und  $K_{dt}$  beim MC-Protokoll

\* Angaben über die Verzögerung, die durch die Übertragung der Tracking-Daten entsteht, finden Sie in der Bedienungsanleitung zu den redundanten CPU-Modulen des MELSEC System Q.

**1. Berechnungsbeispiel:**

Ein PC greift mit dem MC-Protokoll auf ein QJ71E71-B5 zu, das in einer SPS mit einer Zykluszeit von 10 ms installiert ist. Aus der SPS-CPU der eigenen Station werden 100 Worte aus dem Datenregister (D) gelesen. Die Daten werden im ASCII-Format mit dem TCP/IP-Protokoll übertragen. Die Anweisung ist 21 Worte und das Antworttelegramm ist 211 Worte lang ( $D_f = 232$  Worte).

Das QJ71E71-B5 benötigt für die Bearbeitung:

$$T_{fs} = K_e + (K_{dt} \times D_f) + (S_{cr} \times n_z) + t_{ACK} = 23 + (0,020 \times 232) + (10 \text{ ms} \times 1) + t_{ACK}$$

$$T_{fs} = \underline{37,64 \text{ ms}} + t_{ACK}$$

**2. Berechnungsbeispiel:**

100 Worte werden ab dem Register D100 in die CPU der SPS eingetragen, in der das QJ71E71-B5 installiert ist. Die Daten werden im ASCII-Format mit dem TCP/IP-Protokoll übertragen. Die Anweisung ist 211 Worte und das Antworttelegramm ist 21 Worte lang. Das Schreiben in die SPS in der Betriebsart RUN ist freigegeben. Die Zykluszeit der SPS beträgt 10 ms.

Das QJ71E71-B5 benötigt für die Bearbeitung:

$$T_{fs} = K_e + (K_{dt} \times D_f) + (S_{cr} \times n_z) + t_{ACK} = 22 + (0,037 \times (211 + 21)) + (10 \text{ ms} \times 1) + t_{ACK}$$

$$T_{fs} = \underline{40,58 \text{ ms}} + t_{ACK}$$

### A.5.4 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 Ethernet-Moduls ab. Außerdem beeinflussen die Systemkonfiguration und die Art des Kommunikationsprotokolls die Verarbeitungszeiten noch im geringen Umfang.

Anweisung	Verarbeitung	Verarbeitungszeiten (ms)				Bemerkung
		Basis-SPS-CPU	Q02CPU	QnHCPU Prozess-CPU, QnPRHCPU	Universal-SPS-CPU	
BUFRCV	1 Wort	2,3	1,9	1,2	0,7	TCP/IP-Kommunikation, binärcodierte Daten, Kommunikation über feste Puffer mit Übertragungsprozedur
	1017 Worte	5,8	2,4	1,6	1,1	
BUFRCVS	1 Wort	0,8	0,5	0,3	0,2	
	1017 Worte	2,9	0,9	0,7	0,8	
BUFSND	1 Wort	28,2	27,6	24,5	12,9	
	1017 Worte	50,0	45,3	45,0	23,7	
CLOSE	1 Port	6,0	4,5	4,5	2,9	UDP/IP-Port schließen
ERRCLR	Alle Fehler löschen	3,4	2,7	2,2	1,8	—
ERRRD	Code für einen Fehler bei der Initialisierung lesen	2,5	1,7	1,1	0,7	—
OPEN	1 Port	5,2	4,3	3,3	3,0	UDP/IP-Port öffnen
RECVS	1 Wort	0,8	0,6	0,3	0,2	Kommunikation zwischen Stationen, in denen Ethernet-Module installiert sind
	480 Worte	1,2	0,8	0,5	0,4	
	960 Worte	1,6	1,0	0,7	0,6	
READ, SREAD	1 Wort	27,7	30,1	27,7 <sup>①</sup>	12,5	
	480 Worte	38,9	41,1	40,0 <sup>①</sup>	18,3	
	960 Worte	50,1	52,1	52,3 <sup>①</sup>	25,9	
RECV	1 Wort	5,3	5,3	5,2	2,4	
	480 Worte	8,2	6,6	6,3	3,3	
	960 Worte	11,1	7,9	7,4	4,4	
SEND	1 Wort	22,8	21,4	20,3	11,0	
	480 Worte	30,8	30,4	29,1	16,1	
	960 Worte	38,8	39,4	37,9	22,3	
WRITE SWRITE	1 Wort	28,2	30,0	29,4 <sup>①</sup>	12,9	
	480 Worte	37,9	41,8	40,9 <sup>①</sup>	18,2	
	960 Worte	47,6	53,6	52,4 <sup>①</sup>	25,4	
ZNRD	1 Wort	27,8	29,0	29,0	12,6	
	230 Worte	33,2	34,3	34,7	15,3	
ZNWR	1 Wort	27,6	29,7	29,4	12,9	
	230 Worte	33,4	36,4	35,2	15,6	
UINI	—	26,8	26,7	26,7	26,7	

**Tab. A-9:** Verarbeitungszeiten der erweiterten Anweisungen bei einem QJ71E71-B2 oder QJ71E71-B5

① Ist die Zielstation in einem redundanten System, wird die Übertragung der Daten durch das Tracking-Kabel verzögert. Angaben über die Verzögerung, die durch die Übertragung der Tracking-Daten entsteht, finden Sie in der Bedienungsanleitung zu den redundanten CPU-Modulen des MELSEC System Q.

Anweisung	Verarbeitung	Verarbeitungszeiten (ms)				Bemerkung	
		Basis-SPS-CPU	Q02CPU	QnHCPU Prozess-CPU, QnPRHCPU	Universal-SPS-CPU		
BUFRCV	1 Wort	2,2	1,3	0,9	0,7	TCP/IP-Kommunikation, binärcodierte Daten, Kommunikation über feste Puffer mit Übertragungsprozedur	
	1017 Worte	5,8	1,8	1,4	1,1		
BUFRCVS	1 Wort	0,8	0,5	0,3	0,2		
	1017 Worte	2,9	0,9	0,7	0,6		
BUFSND	1 Wort	14,0	12,8	11,5	8,2		
	1017 Worte	23,5	19,2	18,1	15,7		
CLOSE	1 Port	4,2	3,3	3,2	3,2		UDP/IP-Port schließen
ERRCLR	Alle Fehler löschen	3,4	2,2	2,0	1,7		—
ERRRD	Code für einen Fehler bei der Initialisierung lesen	2,4	1,2	0,8	0,7		—
OPEN	1 Port	4,2	3,8	3,0	2,9		UDP/IP-Port öffnen
RECVS	1 Wort	0,8	0,6	0,3	0,2	Kommunikation zwischen Stationen, in denen Ethernet-Module installiert sind	
	480 Worte	1,2	0,8	0,5	0,4		
	960 Worte	1,5	0,9	0,7	0,6		
READ, SREAD	1 Wort	14,7	17,2	17,1 <sup>①</sup>	9,9		
	480 Worte	20,9	22,7	21,7 <sup>①</sup>	13,9		
	960 Worte	24,3	28,8	28,2 <sup>①</sup>	19,2		
RECV	1 Wort	1,8	2,1	2,0	2,0		
	480 Worte	4,3	3,2	2,9	2,9		
	960 Worte	6,8	4,3	3,8	3,8		
SEND	1 Wort	11,5	7,9	7,5	7,5		
	480 Worte	16,8	11,2	10,8	10,8		
	960 Worte	16,4	15,7	15,4	15,4		
WRITE SWRITE	1 Wort	14,5	17,3	17,0 <sup>①</sup>	9,7		
	480 Worte	19,8	23,0	22,2 <sup>①</sup>	13,7		
	960 Worte	24,4	28,8	28,4 <sup>①</sup>	18,9		
ZNRD	1 Wort	12,1	14,4	13,8	9,8		
	230 Worte	14,1	17,1	16,6	11,8		
ZNWR	1 Wort	12,0	14,2	13,9	9,8		
	230 Worte	14,8	17,5	16,4	12,0		
UINI	—	26,9	26,7	26,7	26,7		Zeit vom Start der UINI-Anweisung bis zum Abschluss der erneuten Initialisierung
ECPRTCL	Die Verarbeitungszeit hängt vom verbundenen Gerät und dem Protokoll ab.					—	

**Tab. A-10:** Verarbeitungszeiten der erweiterten Anweisungen bei einem QJ71E71-100

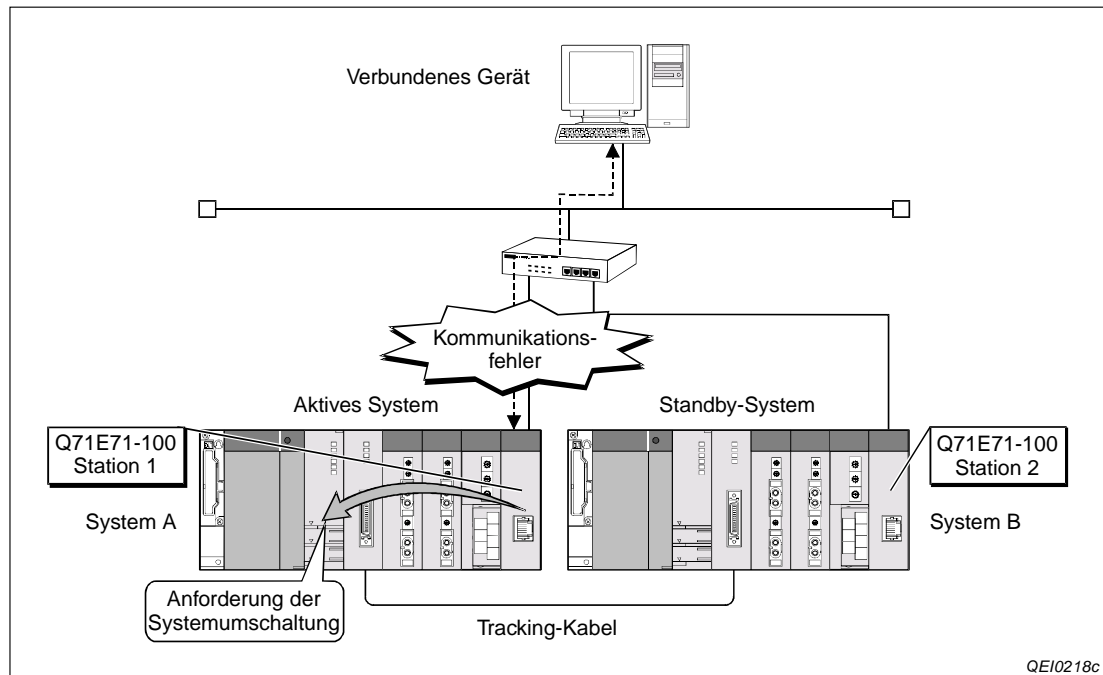
- ① Ist die Zielstation in einem redundanten System, wird die Übertragung der Daten durch das Tracking-Kabel verzögert. Angaben über die Verzögerung, die durch die Übertragung der Tracking-Daten entsteht, finden Sie in der Bedienungsanleitung zu den redundanten CPU-Modulen des MELSEC System Q.

### A.5.5 Zeiten für die Systemumschaltung in einem redundanten System

In diesem Abschnitt wird die Zeit behandelt, die für die Umschaltung der Systeme einer redundanten SPS benötigt wird, wenn ein Ethernet-Modul im aktiven System bei einer Unterbrechung oder Störung der Kommunikation an das CPU-Modul des aktiven Systems eine Anforderung zur Umschaltung auf das Standby-System ausgibt.

Als Umschaltzeit wird die Zeit vom Erkennen der Störung bis zur vollständigen Umschaltung auf das Standby-System definiert.

#### Umschaltung bei einem Kommunikationsfehler



**Abb. A-2** Systemkonfiguration bei Umschaltung des Systems nach Erkennen eines Kommunikationsfehlers

- Systemumschaltung nach Erkennen eines ULP-Timeout

Formel zur Berechnung der für die Umschaltung benötigten Zeit:

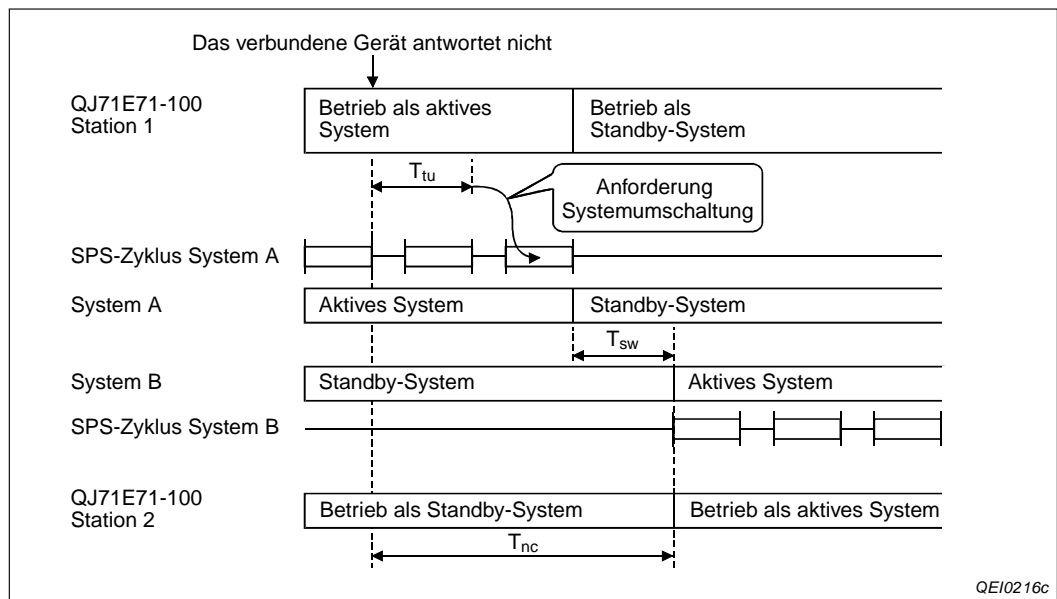
$$T_{nc} = T_{tu} + S_t + T_{sw}$$

$T_{nc}$ : Gesamtzeit für die Umschaltung vom aktiven System auf das Standby-System

$T_{tu}$ : Zuvor im System festgelegte Zeit für den TCP-ULP-Timer. Während dieser Überwachungszeit wird eine Antwort erwartet.

$S_t$ : Zeit für einen SPS-Zyklus

$T_{sw}$ : Für Systemumschaltung benötigte Zeit  
(Angaben über die für die Systemumschaltung benötigte Zeit finden Sie in der Bedienungsanleitung zu den redundanten CPU-Modulen des MELSEC System Q.)



**Abb. A-3:** Zeitverlauf der Systemumschaltung nach einer Kommunikationsstörung (ULP-Überwachung)

- Systemumschaltung nach Erkennen eines Fehlers durch die Verbindungsüberwachung  
Die Systemkonfiguration entspricht der in Abb. A-3 gezeigten Anordnung.

Formel zur Berechnung der für die Umschaltung benötigten Zeit:

$$T_{nc} = T_{si} + (T_i \times T_r) + S_t + T_{sw}$$

$T_{nc}$ : Gesamtzeit für die Umschaltung vom aktiven System auf das Standby-System

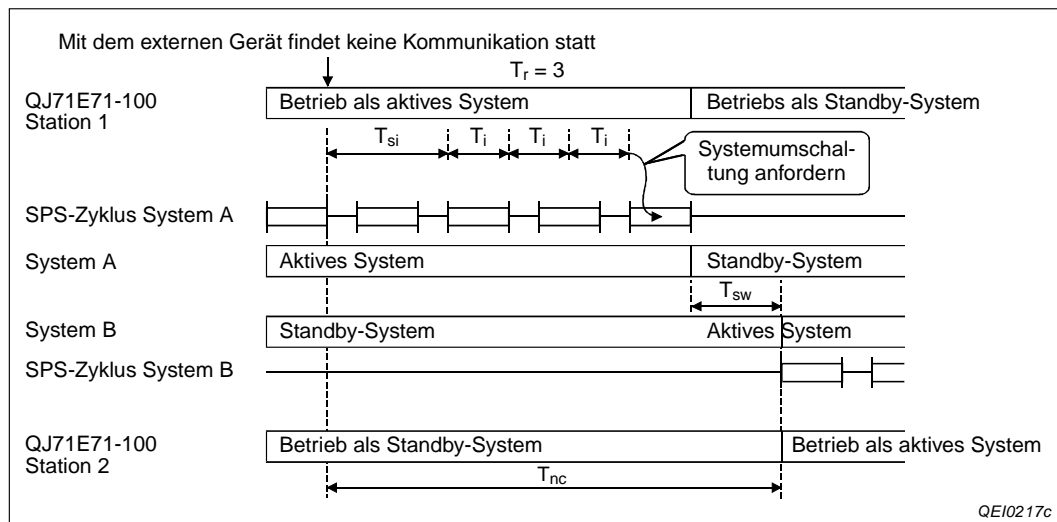
$T_{si}$ : Startintervall für den Verbindungsüberwachungs-Timer

$T_i$ : Zuvor im System festgelgte Zeit für den Verbindungsüberwachungs-Timer.  
Während dieser Überwachungszeit wird eine Antwort erwartet.

$T_r$ : Anzahl der Wiederholungen der Verbindungsüberwachung

$S_t$ : Zeit für einen SPS-Zyklus

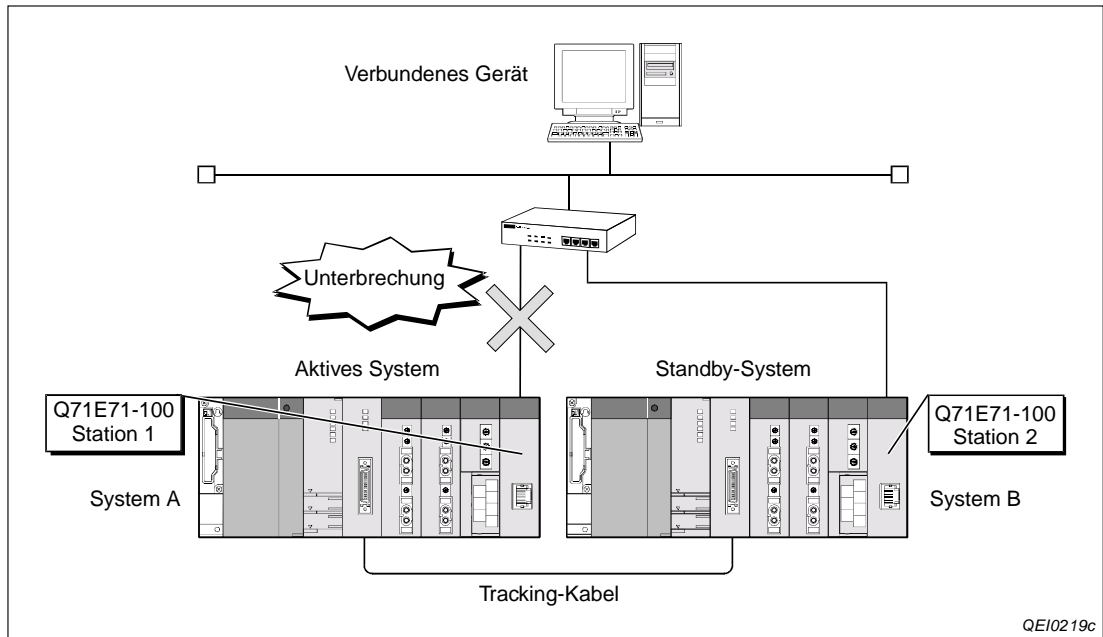
$T_{sw}$ : Für Systemumschaltung benötigte Zeit  
(Angaben über die für die Systemumschaltung benötigte Zeit finden Sie in der Bedienungsanleitung zu den redundanten CPU-Modulen des MELSEC System Q.)



**Abb. A-4:** Zeitverlauf der Systemumschaltung nach einer Kommunikationsstörung (Verbindungsüberwachung)



**Systemumschaltung nach einer Leitungsunterbrechung**



**Abb. A-5:** Systemkonfiguration bei Umschaltung des Systems nach Erkennen einer Unterbrechung

Formel zur Berechnung der für die Umschaltung benötigten Zeit:

$$T_{nc} = T_d + S_t + T_{sw}$$

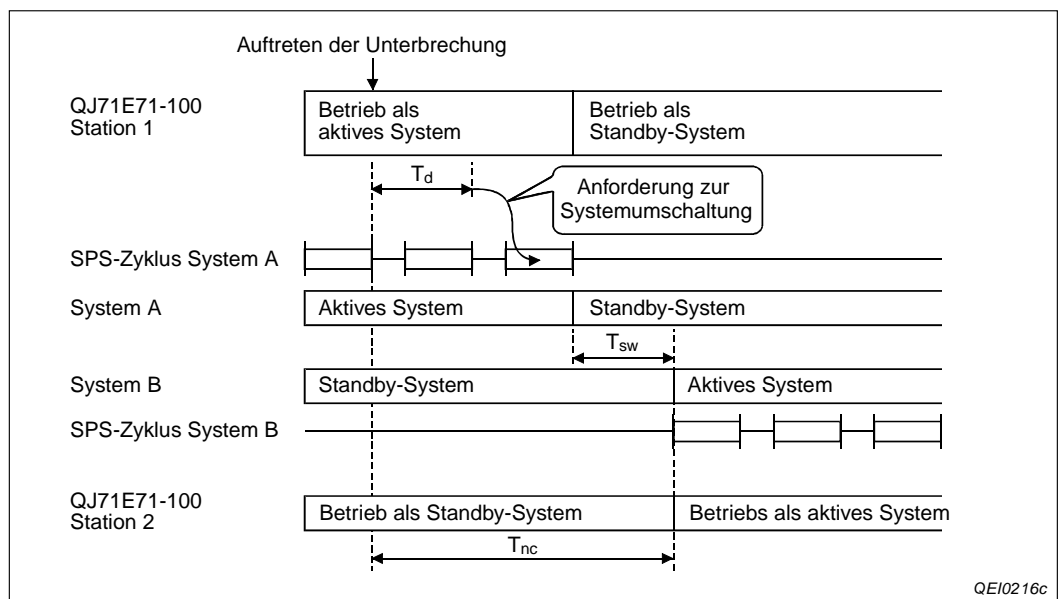
$T_{nc}$ : Gesamtzeit für die Umschaltung vom aktiven System auf das Standby-System

$T_d$ : Zuvor im System festgelegte Zeit zur Erkennung der Unterbrechung.

$S_t$ : Zeit für einen SPS-Zyklus

$T_{sw}$ : Für Systemumschaltung benötigte Zeit

(Angaben über die für die Systemumschaltung benötigte Zeit finden Sie in der Bedienungsanleitung zu den redundanten CPU-Modulen des MELSEC System Q.)



**Abb. A-6:** Zeitverlauf der Systemumschaltung nach einer Unterbrechung

## A.6 Von Ethernet-Modulen verwendete Port-Nummern

Die folgende Tabelle zeigt die Port-Nummern, die in einem System für ein Ethernet-Modul reserviert sind.

Port-Nummer		Anwendung
Hexadezimal	Dezimal	
1388H	5000	Automatisch geöffneter UDP-Port (Voreinstellung*)
1389H	5001	Übertragungs-Port für MELSOFT-Anwendung (UDP)
138AH	5002	Übertragungs-Port für MELSOFT-Anwendung (TCP)

**Tab. A-11:** Von einem Ethernet-Modul verwendete Port-Nummern

\* Die Port-Nummer kann geändert werden, indem der Inhalt der Pufferspeicheradresse 20 (14H) überschrieben wird.

## A.7 Signalverläufe und Datenstruktur vordefinierter Protokolle

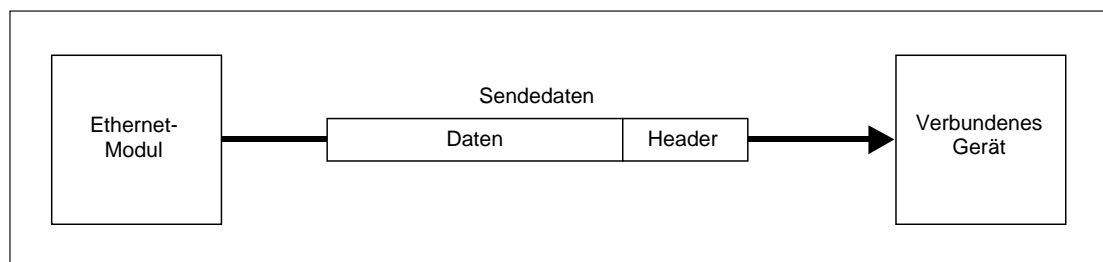
### A.7.1 Signalverläufe der einzelnen Kommunikationstypen der Protokolle

Beim Datenaustausch mithilfe vordefinierter Protokolle wird die Kommunikation mit einem verbundenen Gerät mit den Kommunikationstypen „Nur Senden“, „Nur Empfangen“ oder „Senden und Empfangen“ ausgeführt.

In diesem Abschnitt werden die Signalverläufe der einzelnen Kommunikationstypen beschrieben.

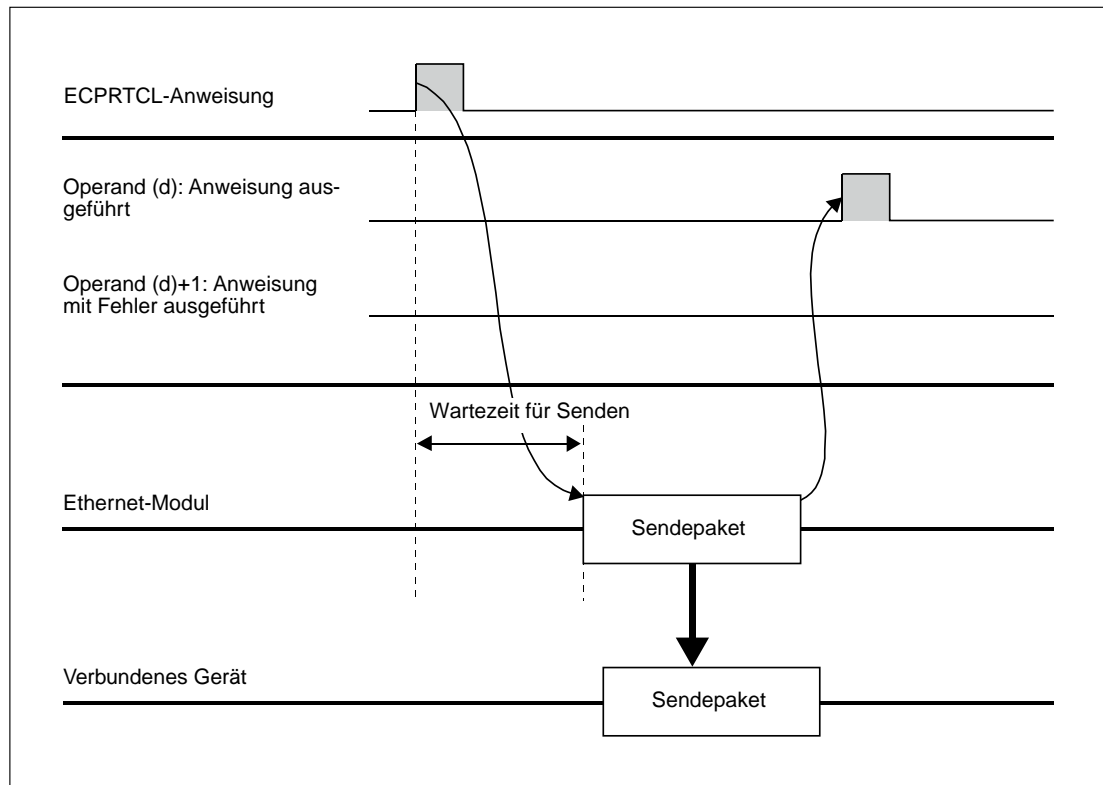
#### Kommunikationstyp „Nur Senden“

Ein angegebenes Paket wird einmal gesendet.



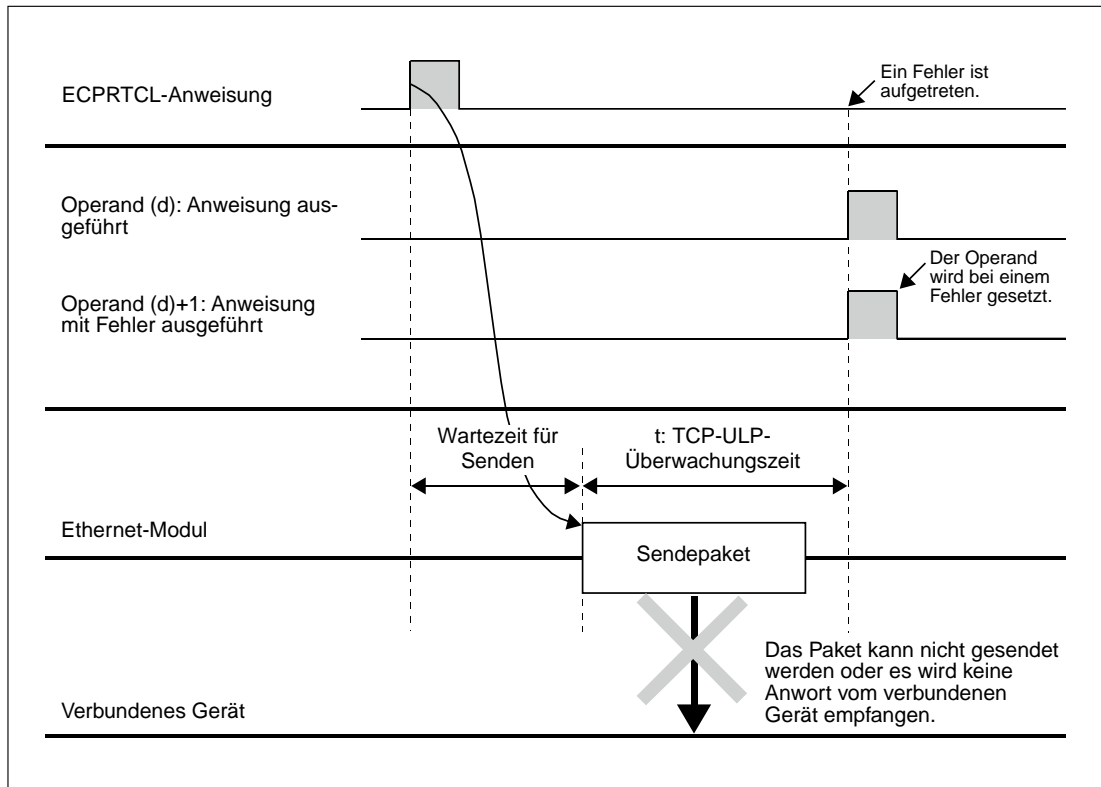
**Abb. A-7:** Kommunikationstyp „Nur Senden“

- Wenn die ECPRTCL-Anweisung ohne Fehler ausgeführt wird



**Abb. A-8:** Signalverlauf, wenn beim „Nur Senden“ kein Fehler auftritt

- Wenn die ECPRTCL-Anweisung mit Fehler beendet wird

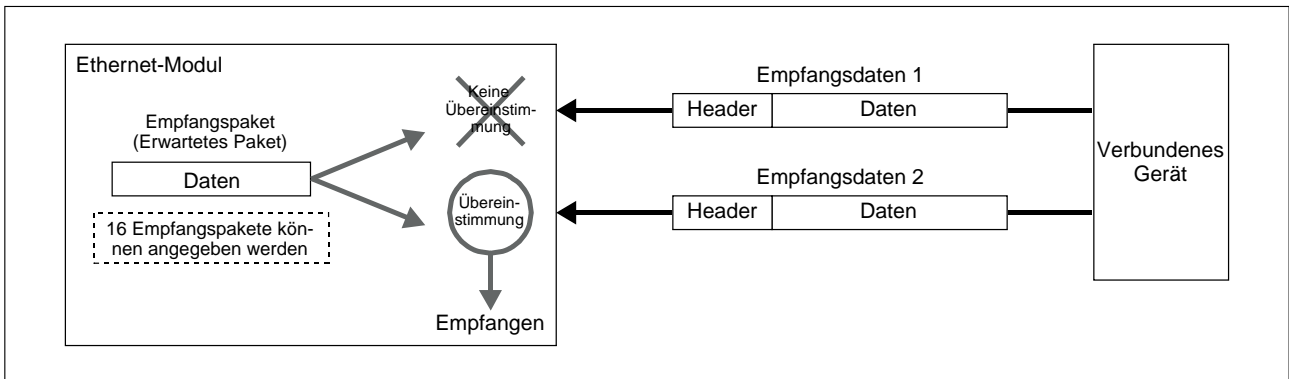


**Abb. A-9:** Signalverlauf, wenn beim Kommunikationstyp „Nur Senden“ die Überwachungszeit überschritten wird

**HINWEIS** Falls die Kommunikation mit einem Fehler beendet wird, prüfen Sie bitte den Fehlercode, der im Pufferspeicher eingetragen wird (siehe Abschnitt 15.4.4).

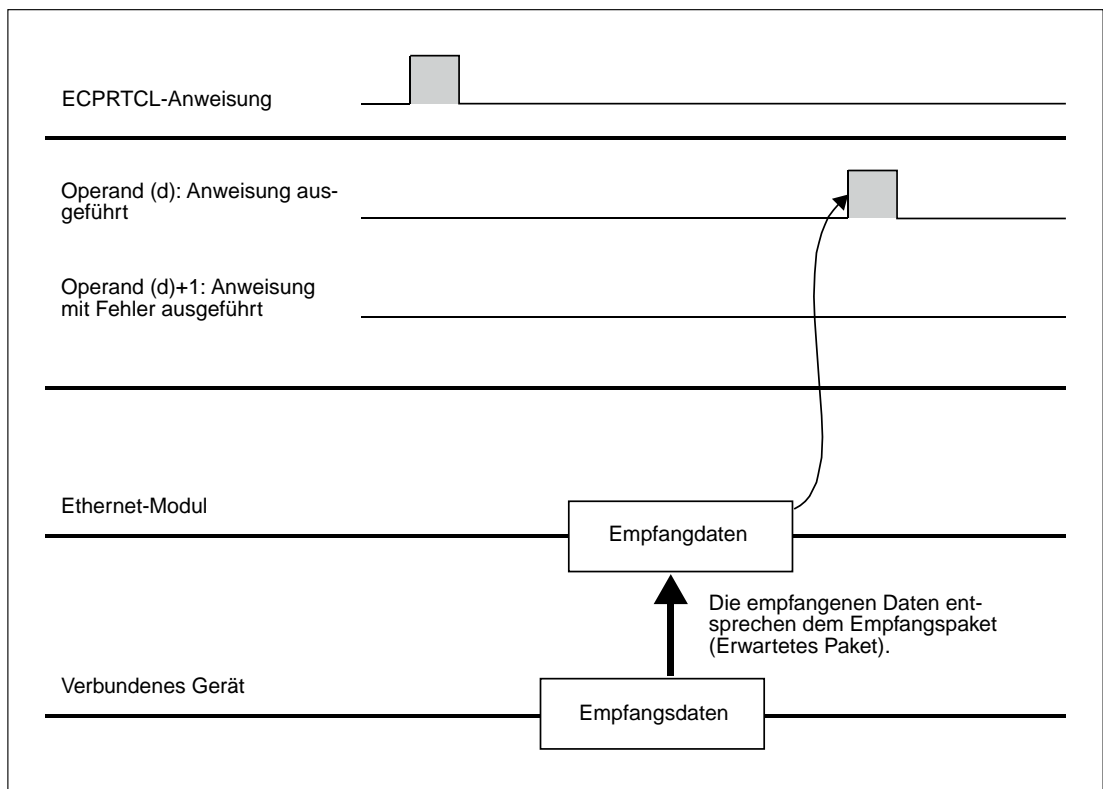
**Kommunikationstyp „Nur Empfangen“**

Der Empfangsprozess ist abgeschlossen, wenn die vom verbundenen Gerät empfangenen Daten mit dem Empfangspaket (Erwartetes Paket) übereinstimmen. Stimmen die Daten nicht überein, werden sie verworfen.



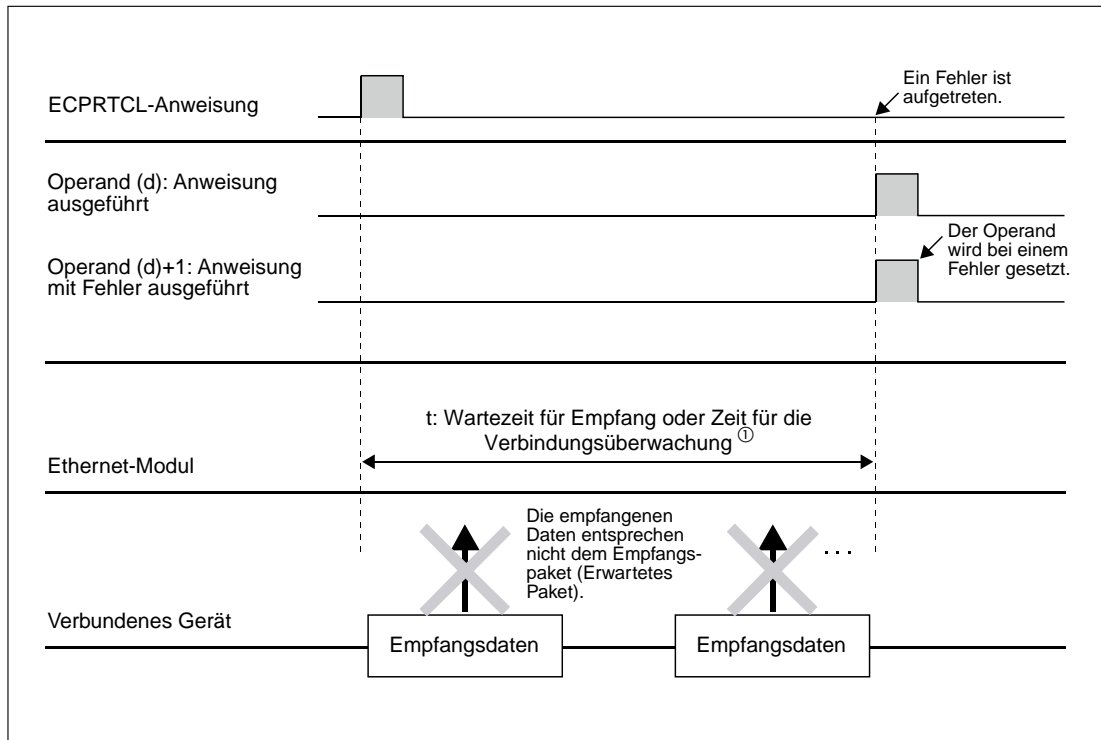
**Abb. A-10:** Kommunikationstyp „Nur Empfangen“

- Wenn die ECPRTCL-Anweisung ohne Fehler ausgeführt wird



**Abb. A-11:** Signalverlauf, wenn beim „Nur Empfangen“ kein Fehler auftritt

- Wenn die ECPRTCL-Anweisung mit Fehler beendet wird



**Abb. A-12:** Signalverlauf, wenn beim Kommunikationstyp „Nur Empfangen“ die Überwachungszeit überschritten wird

- ① Wenn das Empfangspaket (Erwartetes Paket) innerhalb der Wartezeit für den Empfang nicht mit den empfangenen Daten übereinstimmt oder innerhalb der Zeit für die Verbindungsüberwachung die Existenz des verbundenen Geräts nicht bestätigt werden kann, wird die Anweisung mit einem Fehler beendet. (Die Zeit für die Verbindungsüberwachung wird berechnet aus dem Verbindungsüberwachungs-Startintervall, dem Verbindungsüberwachungs-Intervall und der Zeit, die bei der Verbindungsüberwachung für die Antwort benötigt wird.)

#### HINWEISE

Wenn ein Empfangspaket (Erwartetes Paket) Elemente mit Variablen enthält, werden die variablen Daten nicht überprüft.

Es können bis zu 16 Empfangspakete (Erwartete Pakete) angegeben werden.

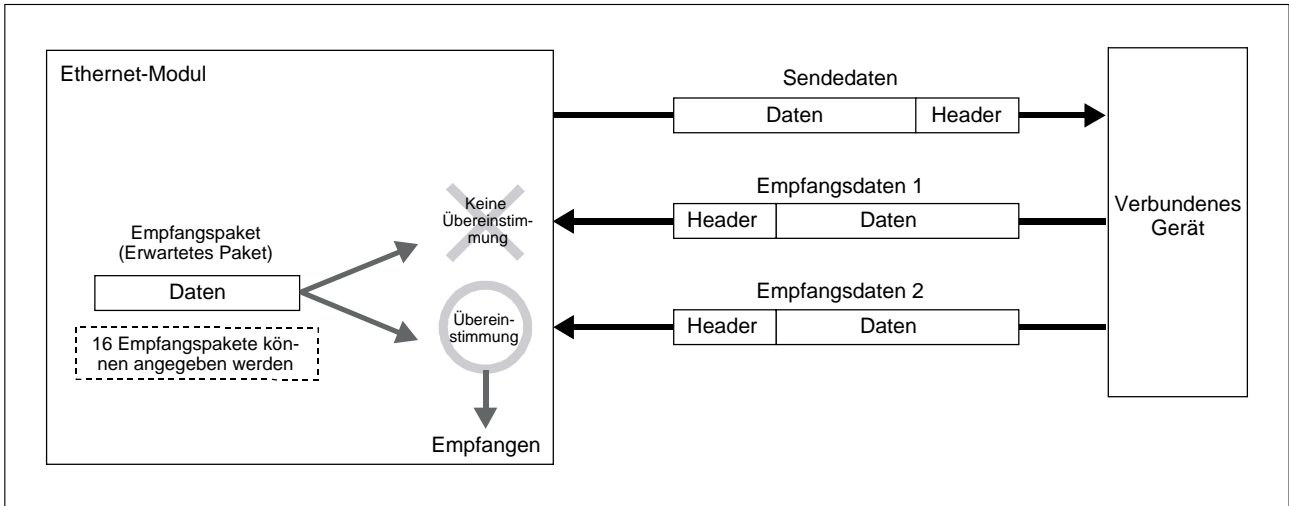
Wenn mehrere Empfangspakete (Erwartete Pakete) angegeben sind, werden die empfangenen Daten mit einem registrierten Empfangspaket (Erwartetes Paket) in der Reihenfolge der Registrierung verglichen. Falls ein Empfangspaket (Erwartetes Paket) mit den Daten übereinstimmt, wird der Empfangsprozess abgeschlossen. Die folgende Überprüfung wird nicht ausgeführt.

Die Nummer des Empfangspakets, beim dem bei der Überprüfung eine Übereinstimmung festgestellt wurde, wird in den Steuerdaten der ECPRTCL-Anweisung und in den Pufferspeicher des Ethernet-Moduls gespeichert.

Falls die Kommunikation mit einem Fehler beendet wird, prüfen Sie bitte den Fehlercode, der im Pufferspeicher eingetragen wird (siehe Abschnitt 15.4.4).

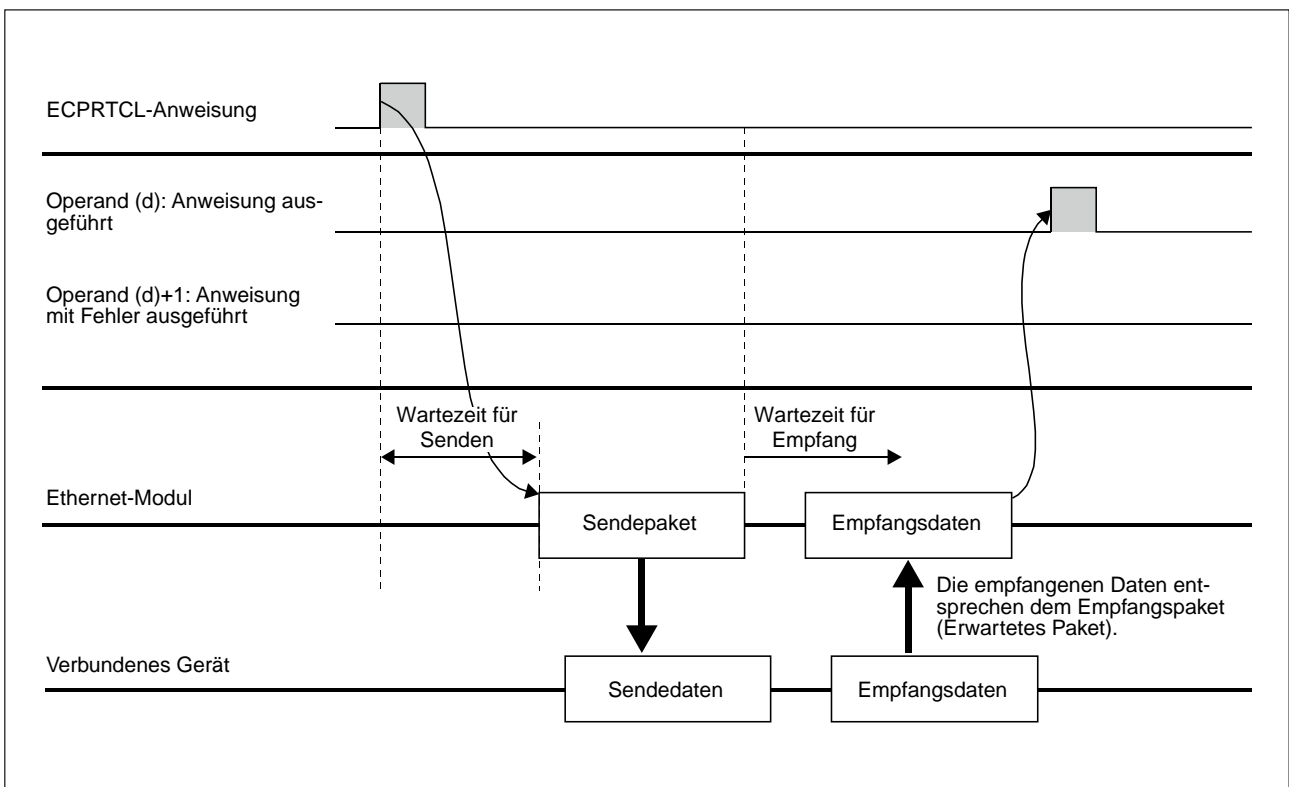
**Kommunikationstyp „Senden und Empfangen“**

Wenn ein Paket einmal gesendet und der Sendevorgang fehlerfrei abgeschlossen wurde, wartet ein Ethernet-Modul auf den Empfang von Daten. Der Empfangsprozess ist abgeschlossen, wenn die vom verbundenen Gerät empfangenen Daten mit dem Empfangspaket (Erwartetes Paket) übereinstimmen und übernommen worden sind.



**Abb. A-13:** Kommunikationstyp „Senden und Empfangen“

- Wenn die ECPRTCL-Anweisung ohne Fehler ausgeführt wird



**Abb. A-14:** Signalverlauf, wenn beim „Senden und Empfangen“ kein Fehler auftritt

- Wenn die ECPRTCL-Anweisung mit Fehler beendet wird (Überwachungszeit beim Senden überschritten)

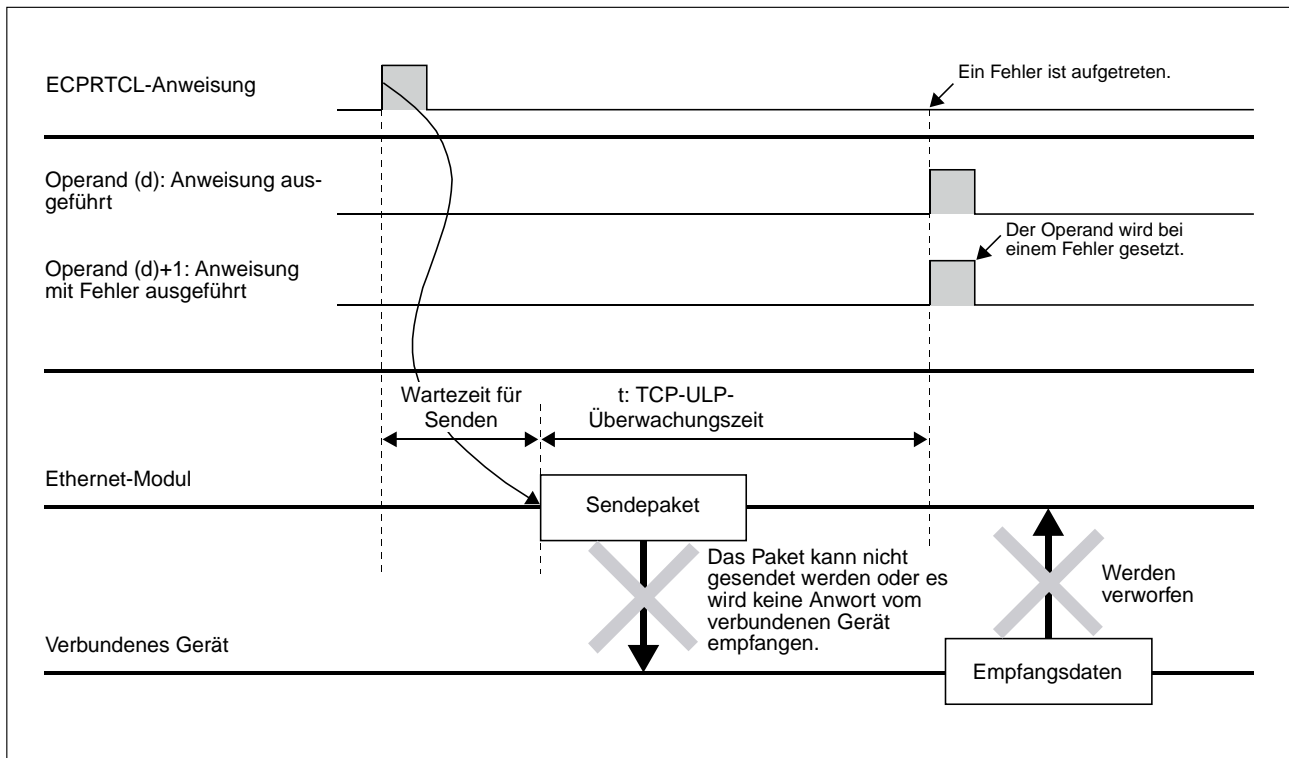
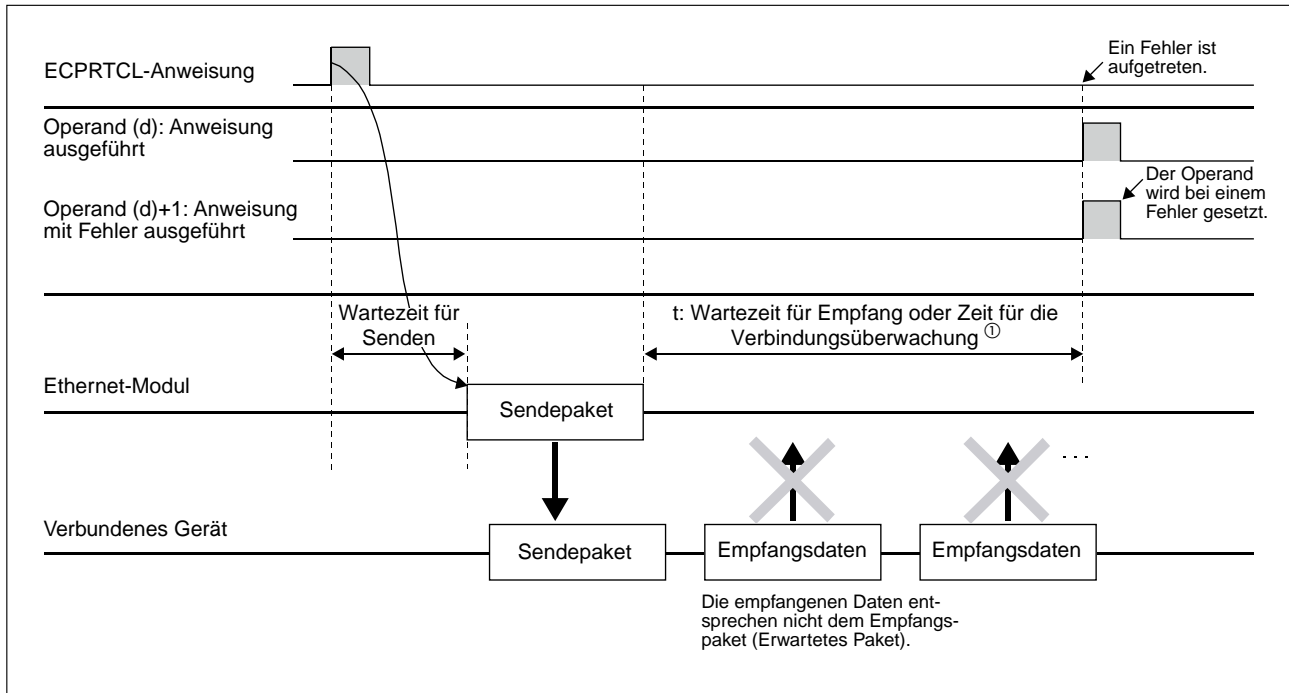


Abb. A-15: Signalverlauf, wenn beim Senden ein Fehler auftritt



- Wenn die ECPRTCL-Anweisung mit Fehler beendet wird (Wartezeit beim Empfang überschritten)



**Abb. A-16:** Signalverlauf, wenn beim Empfangen ein Fehler auftritt

- ① Wenn das Empfangspaket (Erwartetes Paket) innerhalb der Wartezeit für den Empfang nicht mit den empfangenen Daten übereinstimmt oder innerhalb der Zeit für die Verbindungsüberwachung die Existenz des verbundenen Geräts nicht bestätigt werden kann, wird die Anweisung mit einem Fehler beendet. (Die Zeit für die Verbindungsüberwachung wird berechnet aus dem Verbindungsüberwachungs-Startintervall, dem Verbindungsüberwachungs-Intervall und der Zeit, die bei der Verbindungsüberwachung für die Antwort benötigt wird.)

#### HINWEIS

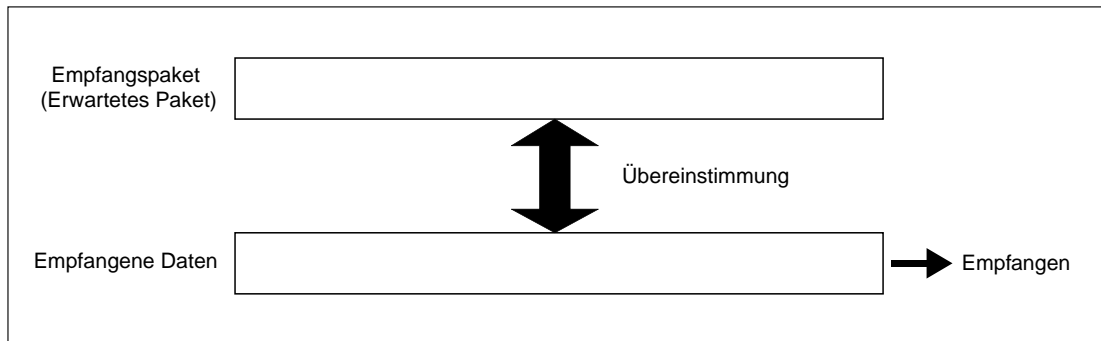
Falls die Kommunikation mit einem Fehler beendet wird, prüfen Sie bitte den Fehlercode, der im Pufferspeicher eingetragen wird (siehe Abschnitt 15.4.4).

## A.7.2 Überprüfung empfangener Pakete

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie empfangene Daten überprüft werden, um festzustellen, ob sie mit einem Empfangspaket (Erwartetes Paket) übereinstimmen, wenn das Ethernet-Modul mit einem verbundenen Gerät mithilfe von Protokollen kommuniziert, die den Kommunikationstyp „Empfang“ beinhalten.

### Wenn die empfangenen Daten mit einem Empfangspaket (Erwartetes Paket) übereinstimmen

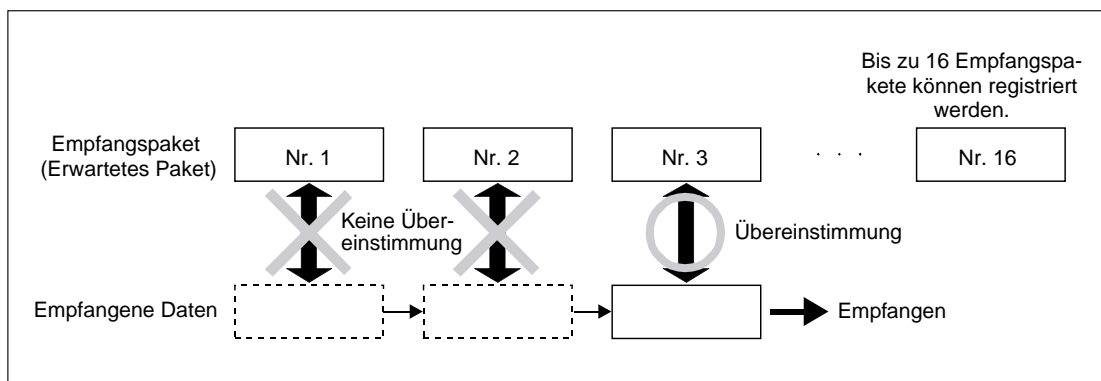
Der Empfangsprozess ist abgeschlossen, wenn die empfangenen Daten mit einem Empfangspaket (Erwartetes Paket) verglichen wurden und übereinstimmen.



**Abb. A-17:** Die empfangenen Daten werden mit einem Empfangspaket verglichen

### Wenn mehrere Empfangspakete (Erwartete Pakete) angegeben sind

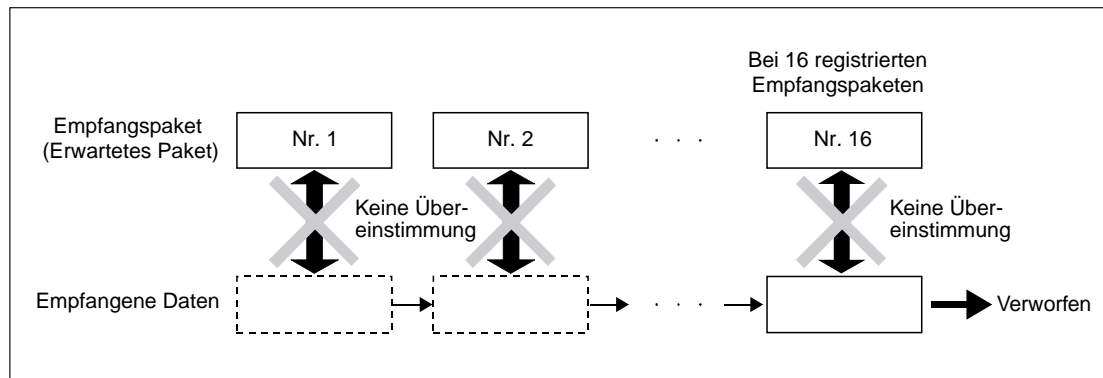
Die Funktion zur Unterstützung vordefinierter Protokolle erlaubt die Registrierung von bis zu 16 Empfangspaketen (Erwartete Pakete). Die empfangenen Daten werden in der Reihenfolge der Registrierung mit den registrierten Empfangspaketen (Erwarteten Paketen) verglichen. Falls ein Empfangspaket (Erwartetes Paket) mit den Daten übereinstimmt, ist der Empfangsprozess abgeschlossen.



**Abb. A-18:** Vergleich der empfangenen Daten mit mehreren Empfangspaketen

**Wenn die empfangenen Daten mit keinem Empfangspaket (Erwartetes Paket) übereinstimmen**

Falls zwischen den empfangenen Daten und den registrierten Empfangspaketen (Erwarteten Paketen) keine Übereinstimmung ermittelt werden kann, werden die empfangenen Daten verworfen.



**Abb. A-19:** Die empfangenen Daten stimmen mit keinem Empfangspaket überein

### A.7.3 Beispiele für Daten in Paketelementen

In diesem Beispiel wird anhand von Beispielen beschrieben, wie die Daten in den einzelnen Elementen der Pakete verarbeitet werden.

#### Element „Länge“

- Verarbeitung

Ein Ethernet-Modul verarbeitet ein Element „Länge“ wie folgt.

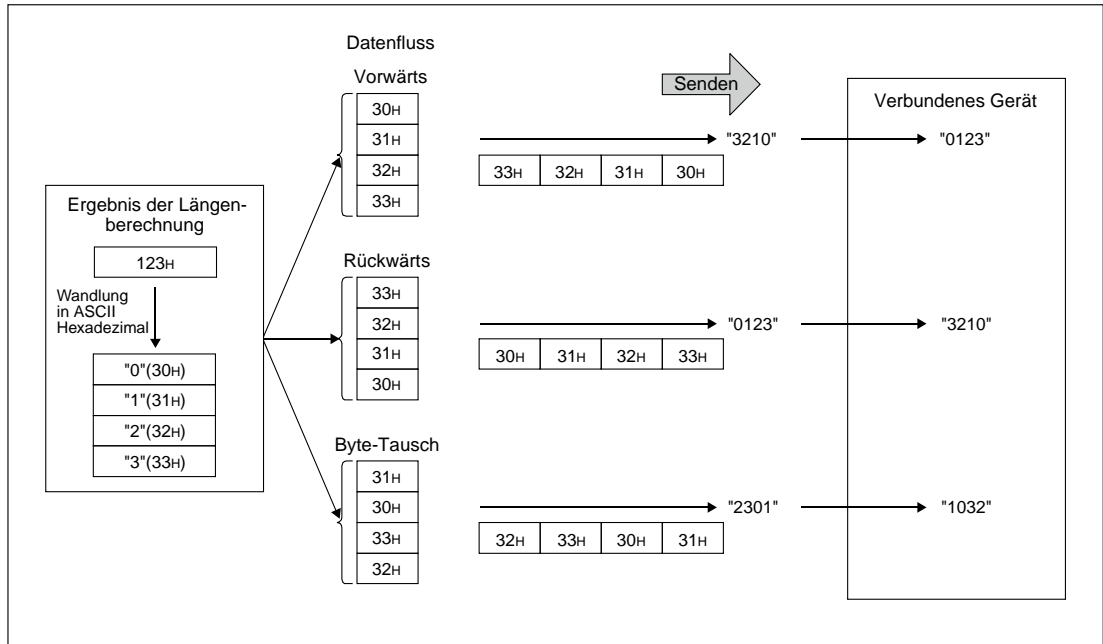


Abb. A-20: Behandlung eines Elements „Länge“ beim Senden

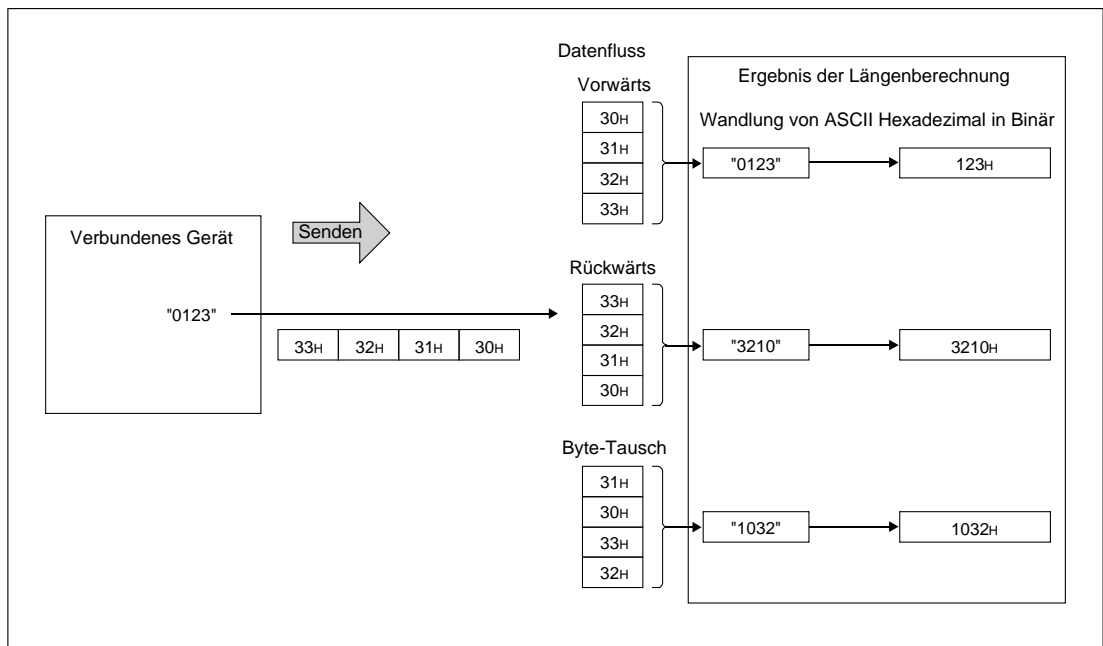


Abb. A-21: Behandlung eines Elements „Länge“ beim Empfangen

● Datenfluss

Der Datenfluss wird verwendet, um die Reihenfolge der Sende- und Empfangsdaten anzugeben. Zur Auswahl stehen:

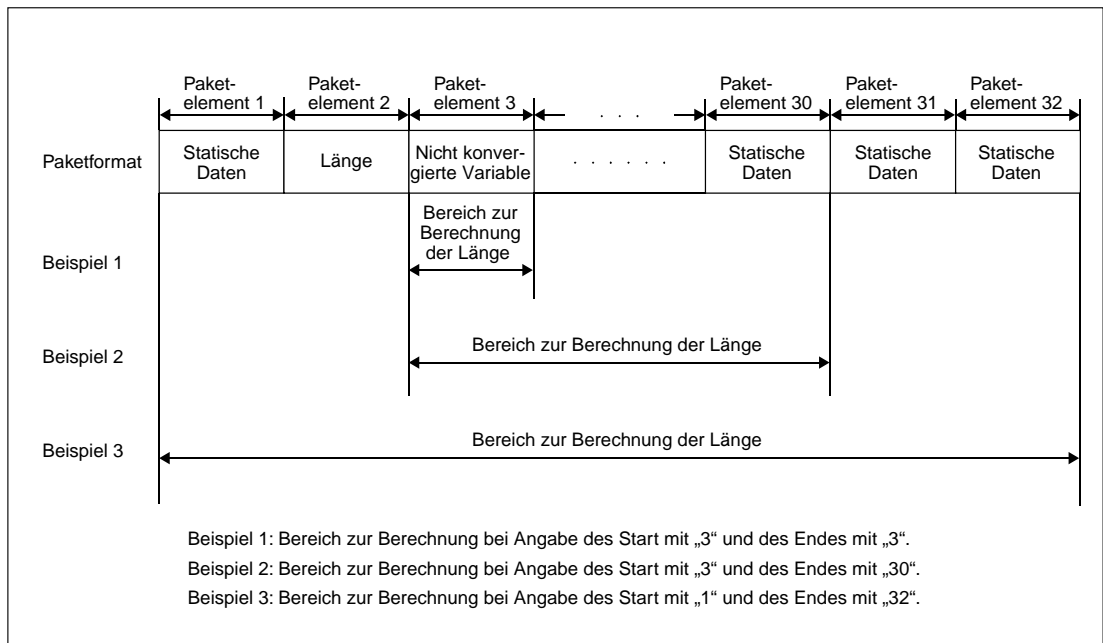
- Vorwärts (Höchstwertiges Byte    Niederwertigstes Byte)
- Rückwärts (Niederwertigstes Byte    Höchstwertiges Byte)
- Byte-Tausch (innerhalb eines Worts)

„Vorwärts“ und „Rückwärts“ können eingestellt werden, wenn als Datenlänge mindestens 2 Byte eingestellt sind.

„Byte-Tausch“ kann nur eingestellt werden, wenn die Datenlänge auf „4“ [Byte] eingestellt ist.

● Bereich für die Berechnung der Länge

Die folgende Abbildung zeigt drei Beispiele für die Angabe des Bereichs zur Berechnung der Länge.



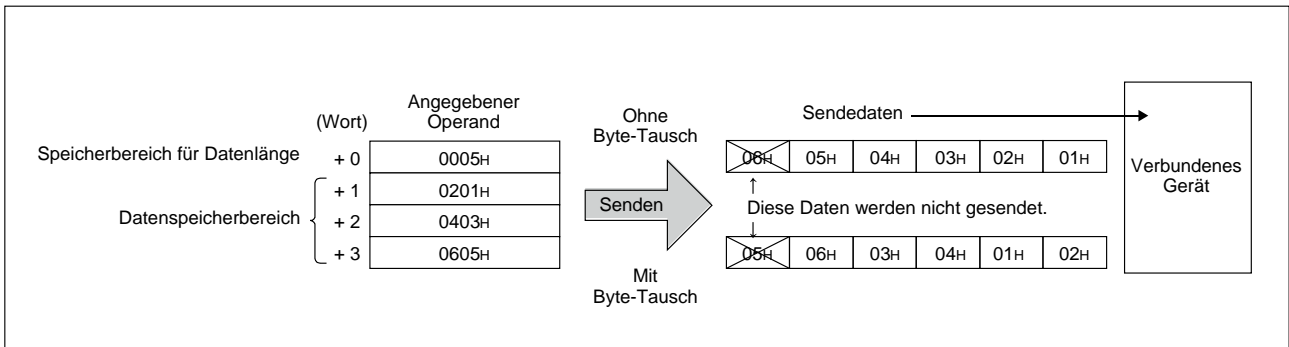
**Abb. A-22:** Beispiele zur Berechnung der Länge

**Element „Nicht konvergierte Variable“**

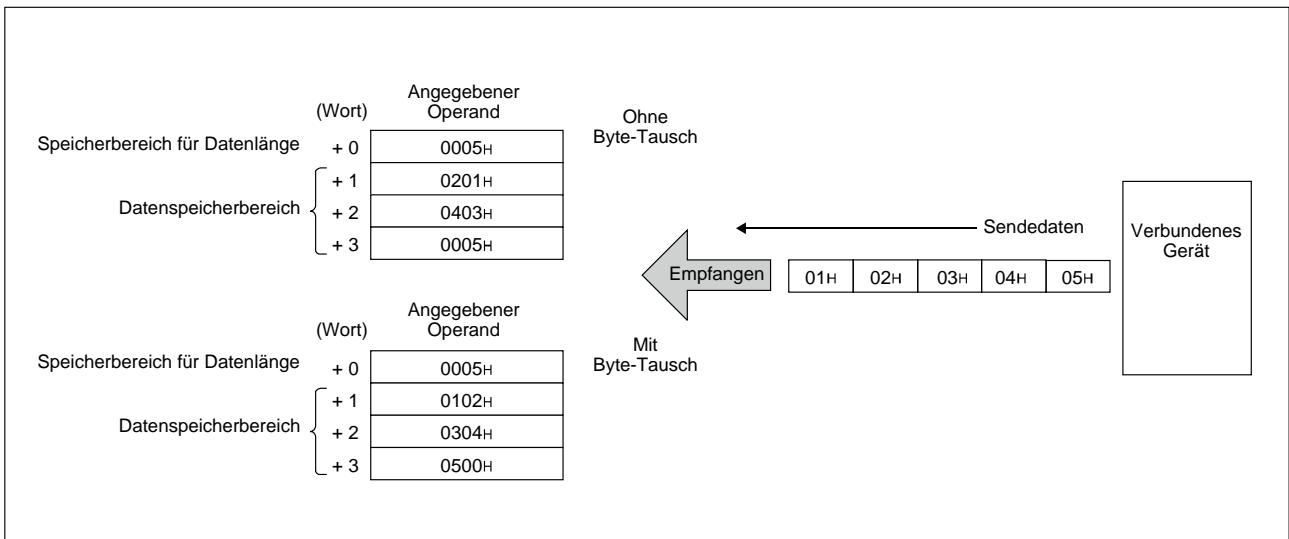
● Verarbeitung

Ein Ethernet-Modul verarbeitet ein Element „Nicht konvergierte Variable“ wie folgt.

- Wenn als Einheit der gespeicherten Daten „Niederwertiges Byte + höherwertiges Byte“ eingestellt ist
  - P Wenn die Datenlänge eines Sendepakets eine ungerade Zahl ist, wird das höherwertige Byte (bei Byte-Tausch das niederwertige Byte) des letzten Operanden nicht gesendet.
  - P Wenn die Datenlänge eines Empfangspakets eine ungerade Zahl ist, werden die Daten so gespeichert, dass ein Byte des letzten Wortes den Inhalt „00H“ hat.



**Abb. A-23:** Beispiel für das Senden einer ungeraden Anzahl Bytes



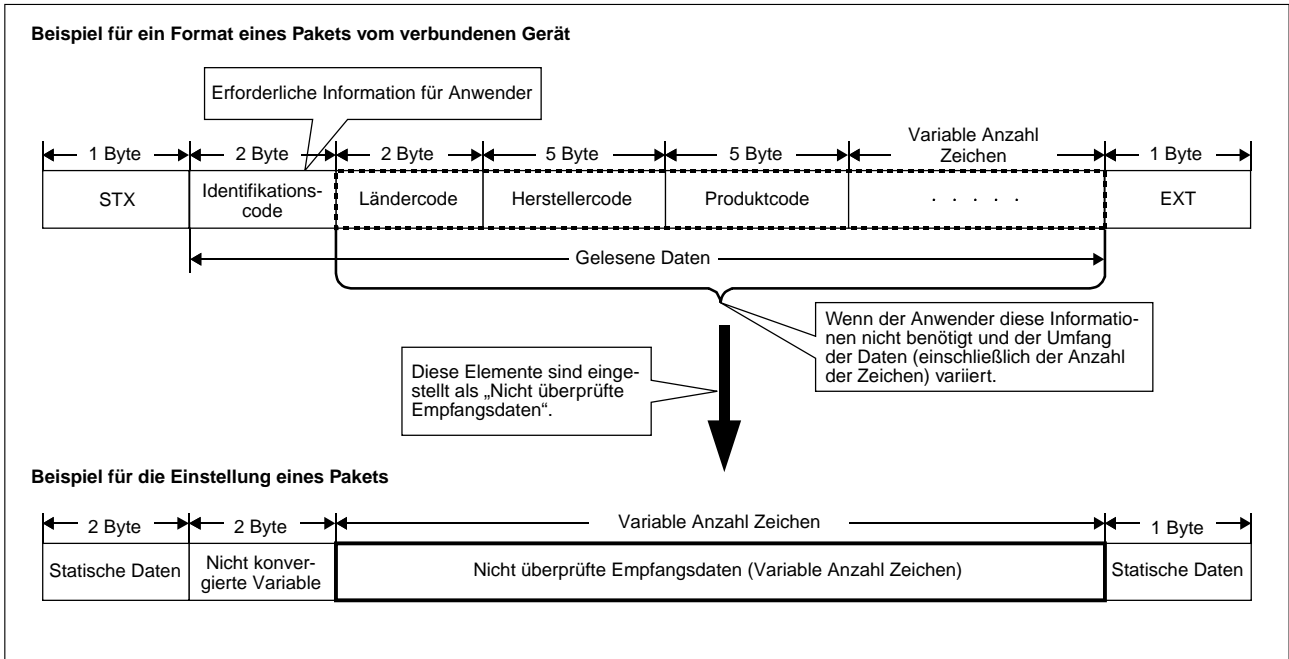
**Abb. A-24:** Beispiel für den Empfang einer ungeraden Anzahl Bytes

- Wenn als Einheit der gespeicherten Daten „Nur niederwertiges Byte“ eingestellt ist
 

Es wird ein Bereich belegt, der doppelt so groß wie die Datenlänge ist. Die Inhalte der höherwertigen Bytes werden vom Ethernet-Modul beim Senden ignoriert. Beim Empfang wird in die höherwertigen Bytes der Wert „00H“ eingetragen.

**Element „Nicht überprüfte Empfangsdaten“**

Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel für die Verwendung von Elementen des Typs „Nicht überprüfte Empfangsdaten“.



**Abb. A-25:** Beispiel für die Verwendung von „nicht überprüften Empfangsdaten“

Dadurch, dass ein Paket so wie in der Abbildung eingestellt und Empfangsdaten nicht überprüft werden, wird Folgendes erreicht:

- In Operanden des CPU-Moduls oder in einem Pufferspeicher werden nur Daten gespeichert, die auch benötigt werden.
- Auch wenn im Empfangspaket Daten enthalten sind, die sich bei jeder Kommunikation ändern können, wird nur ein Protokoll (Paket) benötigt.

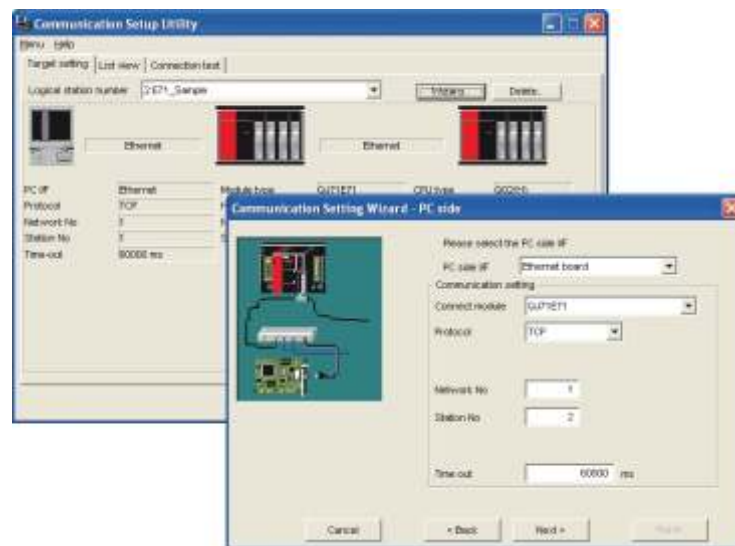
## A.8 Beispiel für die Anwendung von MX Component

MX Component ist eine ActiveX-Steuerungsbibliothek, die alle Kommunikationswege zwischen einem PC und einer SPS unterstützt. Der Datenaustausch kann ganz einfach ausgeführt werden, ohne dass bei jeder Kommunikation unterschiedliche vordefinierte Protokolle beachtet werden müssen. In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie ein Programm erstellt wird, und es werden Beispiele für die Anwendung von MX Component gezeigt.

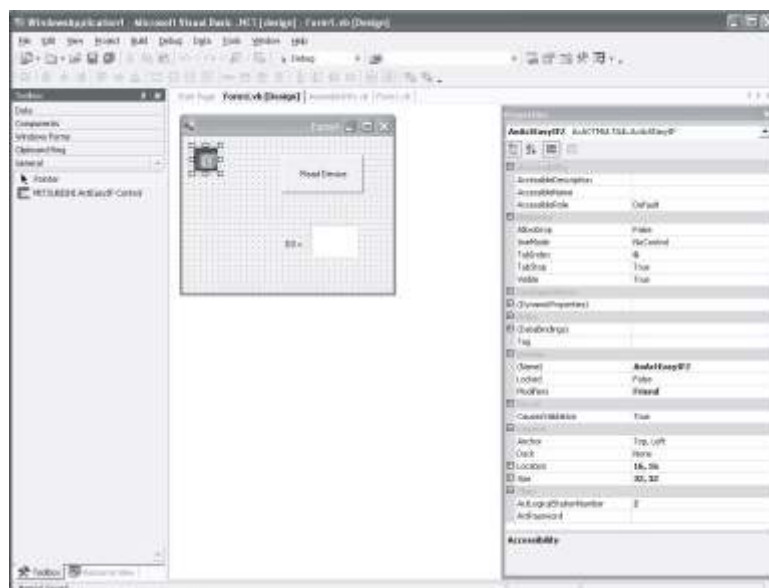
### A.8.1 Erstellen eines Programms

Für die folgenden Schritte wird Visual Basic®.NET 2003 verwendet.

- ① Folgen Sie den Anweisungen des Assistenten, um die Einstellungen für die Kommunikation zwischen PC und SPS festzulegen. (Bei einigen Steuerungen werden Einstellungen ohne Assistenten, allein durch ein Programm, vorgenommen.) Stellen Sie die logische Stationsnummer, den Typ des Moduls, mit dem verbunden werden soll, und die SPS ein, mit der verbunden werden soll.



- ② Ziehen Sie das ACT-Control-Icon auf das Formular. Stellen Sie dann die logische Stationsnummer ein, die der Steuerung im Schritt 1 zugewiesen wurde.





- ③ Verwenden Sie eine Funktion, um ein Programm zu schreiben, das Operandendaten liest.

```
Private Sub Button1_Click(ByVal sender As System.Object)
    Dim rtn As Integer
    Dim iData As Integer
    rtn = AxActEasyIF1.Open()

    rtn = AxActEasyIF1.GetDevice("D0", iData)
    Label1.Text = iData

End Sub
```

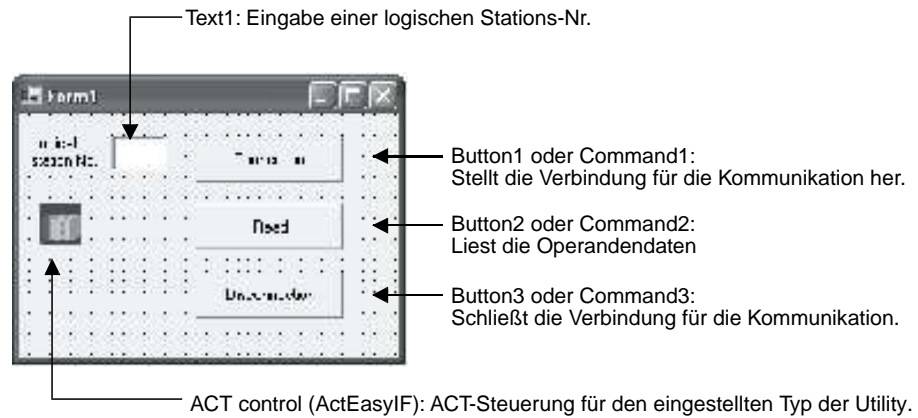
- ④ Klicken Sie auf die Schaltfläche **Read Device**.



## A.8.2 Programmbeispiel

Das folgende Programmbeispiel wird verwendet, um nach der Eingabe der logische Stationsnummer die Inhalte von D0 bis D4 (fünf Operanden) aus der entsprechenden SPS zu lesen.

### Beispiel für ein Dialogfenster (Form1)



### Beispielprogramme

Auf den folgenden Seiten finden Sie Programme für die folgende Entwicklungs-Software:

- Visual Basic®.NET 2003
- Visual C++®.NET 2003

- Visual Basic®.NET 2003

```
Private Sub Command1_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles
Command1.Click
```

```
‘ *****
```

```
‘ Connection
```

```
‘ *****
```

```
Dim rtn As Integer
```

```
‘Get LogicalStationNumber
```

```
AxActEasyIF1.ActLogicalStationNumber = Val(Text1.Text)
```

```
‘Connection
```

```
rtn = AxActEasyIF1.Open()
```

```
If rtn = 0 Then
```

```
    MsgBox(„The Connection was successful“)
```

```
Else
```

```
    MsgBox(„Connection Error:“ & Hex(rtn))
```

```
End If
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Command2_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles
Command2.Click
```

```
‘ *****
```

```
‘ Read
```

```
‘ *****
```

```
Dim rtn As Integer
```

```
Dim idata(5) As Short
```

```
‘D0-D4 (5 points) are read
```

```
rtn = AxActEasyIF1.ReadDeviceBlock2(„D0“, 5, idata(0))
```

```
If rtn = 0 Then
```

```
    MsgBox(„D0-D4 = “ & idata(0) & „,“ & idata(1) & „,“ & idata(2) & „,“ & idata(3) &
    „,“ & idata(4))
```

```
Else
```

```
    MsgBox(Read Error:" & Hex(rtn))
```

```
End If
```

```
End Sub
```

(Fortsetzung auf der nächsten Seite)

```
Private Sub Command3_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles
Command3.Click
' *****
' Disconnection
' *****
Dim rtn As Integer
    'Disconnection
    rtn = AxActEasyIF1.Close()
    If rtn = 0 Then
        MsgBox(„The disconnection was successful“)
    Else
        MsgBox(„Disconnection Error:“& Hex(rtn))
    End If
End Sub
```

● Visual C++<sup>®</sup>.NET 2003

```

//*****
//Connection
//*****
private: System::Void button1_Click(System::Object * sender, System::EventArgs * e)
{
    int iRet

    //Get LogicalStationNumber
    axActEasyIF1->ActLogicalStationNumber=Convert::ToInt32(textBox1->Text);

    //Connection
    iRet = axActEasyIF1->Open();
    if( iRet == 0 ){
        MessageBox::Show(„The connection was successful“ );
    } else {
        MessageBox::Show( String::Format( „Connection Error:0x{0:x8} [HEX]“, __box
        (iRet) ) );
    }
}

//*****
//Read
//*****
private: System::Void button2_Click(System::Object * sender, System::EventArgs * e)
{
    int iRet;
    short sData[5];
    String* szMessage= „“;
    String* lpszarrData[];
    int iNumber;
    String* szReadData

    //D0-D4 are read
    iRet = axActEasyIF1->ReadDeviceBlock2( „D0“, 5, sData );
    if( iRet == 0 ){
        lpszarrData = new String * [ 5 ];
        lpszarrData[0] = „D0-D4 = “;

```

(Fortsetzung auf der nächsten Seite)

```
// Result display data is stored.
for( iNumber = 0 ; iNumber < 5 ; iNumber++ )
{
    lpszarrData[ iNumber ] = sData[ iNumber ].ToString();
}
szReadData = String::Join(„“, lpszarrData);
MessageBox::Show(String::Format(„D0-D4 = {0}“, szReadData));
} else {
    MessageBox::Show( String::Format( „Read Error:0x{0:x8} [HEX]“, __box(iRet) ) );
}
}

//*****
//Disconnection
//*****
private: System::Void button3_Click(System::Object * sender, System::EventArgs * e)
{
    int iRet;

    //Disconnection
    iRet = axActEasyIF1->Close();
    if( iRet == 0 ){
        MessageBox::Show( „The disconnection was successful“ );
    } else {
        MessageBox::Show( String::Format( „Disconnection Error:0x{0:x8} [HEX]“, __box
        (iRet) ) );
    }
}
}
```

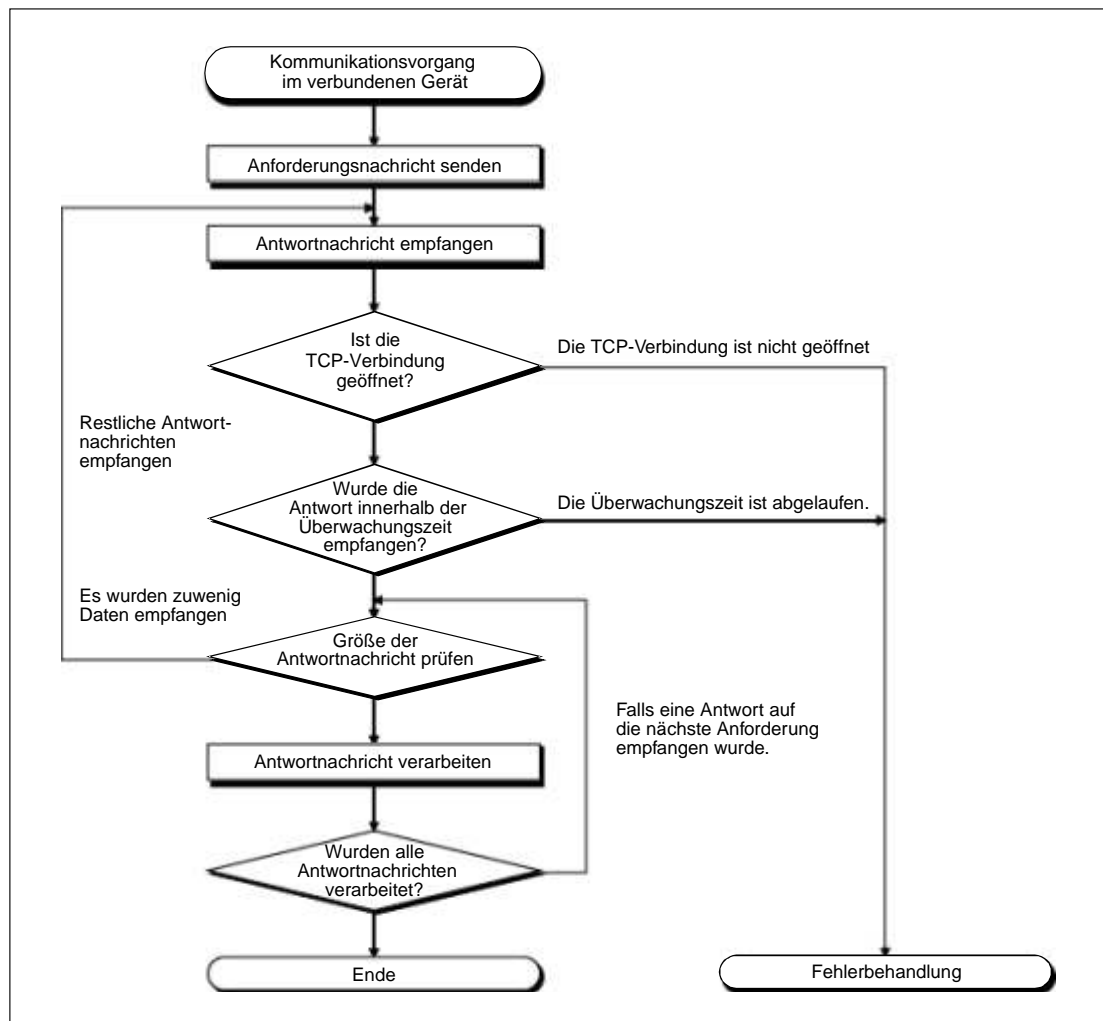
## A.9 Programmbeispiel für ein verbundenes Gerät

Die in diesem Abschnitt vorgestellten Programme für einen Personal Computer testen die Verbindung zwischen einem PC (verbundenes Gerät) und einem Ethernet-Modul. Beide Geräte müssen sich im selben Ethernet-Netzwerk befinden.

Jedes Programm enthält nur die Anweisungen, die zum Test der Kommunikation notwendig sind. Falls Sie ein Beispielprogramm für Ihre Anwendung übernehmen möchten, passen Sie bitte die IP-Adresse, die Port-Nr. etc. an Ihre Systemkonfiguration an. Zusätzlich können die Programme noch um Routinen ergänzt werden, mit denen auf Fehler reagiert wird.

### Empfang der Antwort durch das verbundene Gerät

Die folgende Abbildung zeigt den Ablauf der Kommunikation aus der Sicht des verbundenen Geräts.



**Abb. A-26:** Ablauf der Kommunikation im verbundenen Gerät

#### HINWEIS

Für die Kommunikation über Ethernet werden bei einem PC die TCP-Socket-Funktionen verwendet. Bei diesen Funktionen bestehen keinerlei Einschränkungen. Deshalb muss, wenn einmal die Sendefunktion ausgeführt wurde, von der Empfangsseite einmal oder mehrmals die Empfangsfunktion ausgeführt werden, um die Daten zu empfangen. („Senden“ und „Empfangen“ stehen nicht im Verhältnis 1:1 zueinander.) Aus diesem Grund ist der oben abgebildete Ablauf erforderlich.

**Wenn der Empfangsprozess vom verbundenen Gerät nicht unterstützt wird**

Falls ein verbundenes Gerät Daten nicht so empfängt, wie es in der Abbildung A-26 auf der vorherigen Seite dargestellt ist, kann Folgendes auftreten, wenn für den Datenaustausch die Übertragung von TCP-Segmenten mit maximaler Größe freigegeben ist:

- Wenn zusammenhängende Operandenbereiche durch das verbundene Gerät mithilfe des MC-Protokolls gelesen werden, können die Daten nicht normal gelesen werden.
- Nachdem ein Ethernet-Modul (das nicht die Übertragung von TCP-Segmenten mit maximaler Größe unterstützt) durch ein Ethernet-Modul ersetzt worden ist, das diese Funktion unterstützt, können die Daten nicht normal gelesen werden.
- Selbst wenn sich im Pufferspeicher der Wert des Zählers für die empfangenen TCP-Pakete (Pufferspeicheradr. 440 (1B8H) und 441 (1B9H)) verändert hat, können keine Daten empfangen werden.

Falls diese Fehler auftreten, sperren Sie bitte die Übertragung von TCP-Segmenten mit maximaler Größe.



## A.9.1 Wenn Visual C++<sup>®</sup>.NET verwendet wird (System mit einer CPU)

In diesem Abschnitt werden die Ausführungsumgebung für das Programm, Einzelheiten zum Datenaustausch und ein Programmbeispiel für den Fall beschrieben, dass für das Programm im verbundenen Gerät Visual C++<sup>®</sup>.NET verwendet wird.

### Ausführungsumgebung für das Programmbeispiel

- SPS

Merkmal		Beschreibung
Typ des CPU-Modul in der Station, in der das Ethernet-Modul installiert ist		Q25HCPU
Ethernet-Modul	E/A-Signale	X/Y00 bis X/Y1F
	IP-Adresse	C0.00.01.FDH (192.00.01.253)
	Port-Nummer	2000H
Einstellungen in der Programmier-Software	Ethernet-Betriebseinstellungen	siehe folgende Seite
	Verbindungseinstellungen	siehe folgende Seite

**Tab. A-12:** Konfiguration der SPS für dieses Programmbeispiel

- Verbundenes Gerät

Merkmal	Beschreibung
Betriebssystem	Microsoft® Windows® XP Professional Operating System Ver.2002 Service Pack2
Ethernet-Schnittstelle	WINSOCK-kompatible Ethernet-Karte
Library	WSOCK32.LIB
Software-Entwicklungsumgebung	Microsoft® Visual C++ <sup>®</sup> .NET 2003
MAC-Adresse	Einstellung ist nicht erforderlich, weil die ARP-Funktion zur Verfügung steht
IP-Adresse	Wird beim aktiven Öffnen empfangen
Port-Nummer	Wird beim aktiven Öffnen empfangen

**Tab. A-13:** Konfiguration des verbundenen Geräts für dieses Programmbeispiel

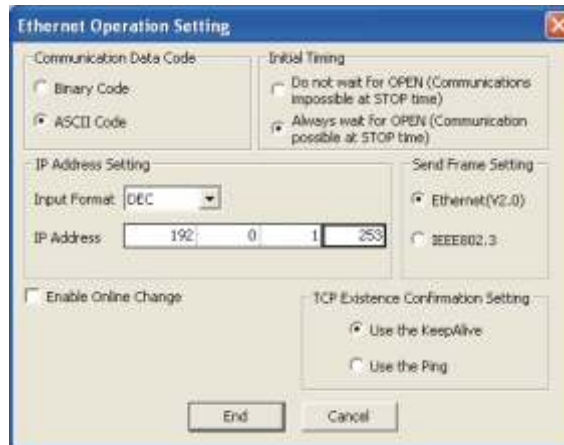
- Kommunikationsprotokoll  
Es wird TCP/IP verwendet.

### Beschreibung des Programmbeispiels

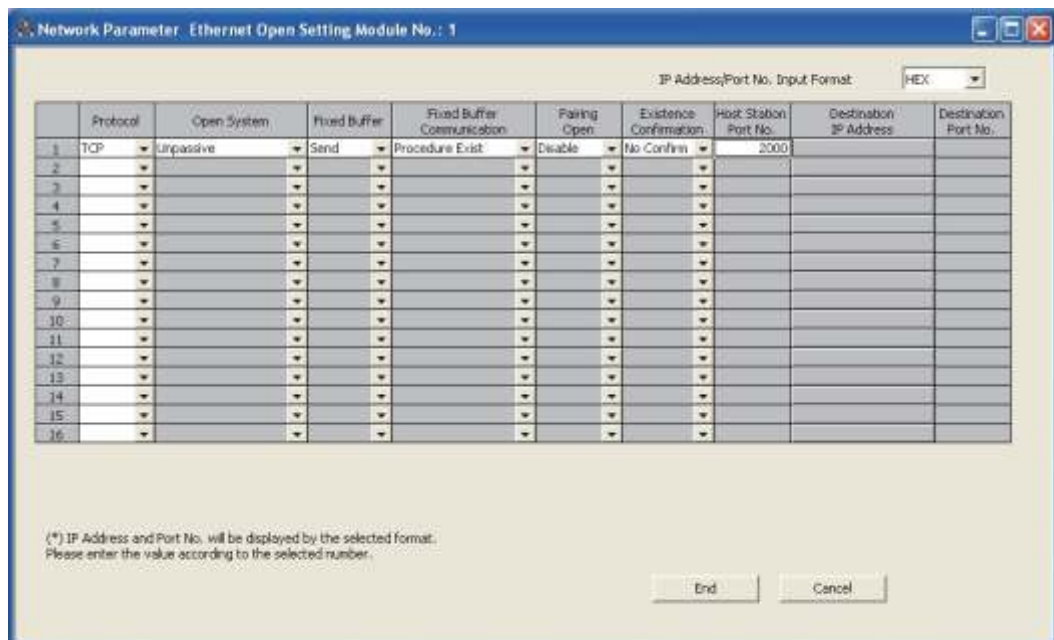
- Programm in der SPS  
Es ist kein Programm erforderlich, weil die Parameter durch die Programmier-Software eingestellt werden.
- Programm im verbundenen Gerät  
Daten werden unter Verwendung der oben angegebenen Bibliothek aus dem CPU-Modul gelesen bzw. in das CPU-Modul geschrieben.
  - Schreiben in der Einheit „Worte“ (In fünf Operanden von D0 bis D4.)
  - Lesen in der Einheit „Worte“ (Aus fünf Operanden von D0 bis D4.)

### Einstellungen in der Programmier-Software

- Betriebseinstellungen



- Verbindungseinstellungen



### Programm im verbundenen Gerät

Das Programm im verbundenen Gerät greift auf die Q25HCPU in der Station zu, in der das Ethernet-Modul installiert ist.

Wird das Programm ausgeführt, werden die Inhalte der folgenden Nachrichten nacheinander angezeigt:

- Wortweise in einen zusammenhängenden Bereich schreiben (Anforderungsnachricht)
  - Wortweise in einen zusammenhängenden Bereich schreiben (Antwortnachricht)
  - Wortweise aus einen zusammenhängenden Bereich lesen (Anforderungsnachricht)
  - Wortweise aus einen zusammenhängenden Bereich lesen (Antwortnachricht)
- Erstellung und Ausführung des Programms
- Starten Sie Visual C++ .NET
  - Erzeugen Sie ein Projekt. Wählen Sie **File New Project** und anschließend aus „Project Types“ die Einstellung „.NET“ und „Empty Project“ in „Templates“. Geben Sie den Namen des Projekts ein (z. B. AJSAMP) und den Ort.
  - Erzeugen Sie ein Source File. Öffnen Sie den Solution Explorer. Führen Sie dann auf „Source Files“ einen Rechtsklick aus, und wählen Sie **Add Add New Item**. Geben Sie den Namen der Datei (z. B. AJSAMP.cpp) und den Ort ein, und erstellen Sie das Programm entsprechend dem Beispiel.
  - Verlinken Sie WSOCK32.LIB im Projektfenster. Öffnen Sie den Solution Explorer. Führen Sie dann auf dem Projektnamen (AJSAMP) einen Rechtsklick aus, und wählen Sie **Properties Configuration Properties Linker Command Line**. Geben Sie WSOCK32.LIB unter „Additional Options“ ein, und betätigen Sie das Schaltfeld **OK**.
  - Klicken Sie im Menü **Build** auf **Build Solution**, um eine ausführbare Datei (AJSAMP.EXE) zu erzeugen.
  - Beenden Sie Visual C++ .NET.
  - Lassen Sie die Datei AJSAMP.EXE ausführen.

● Prozedur zum Aufruf der Socket-Routine

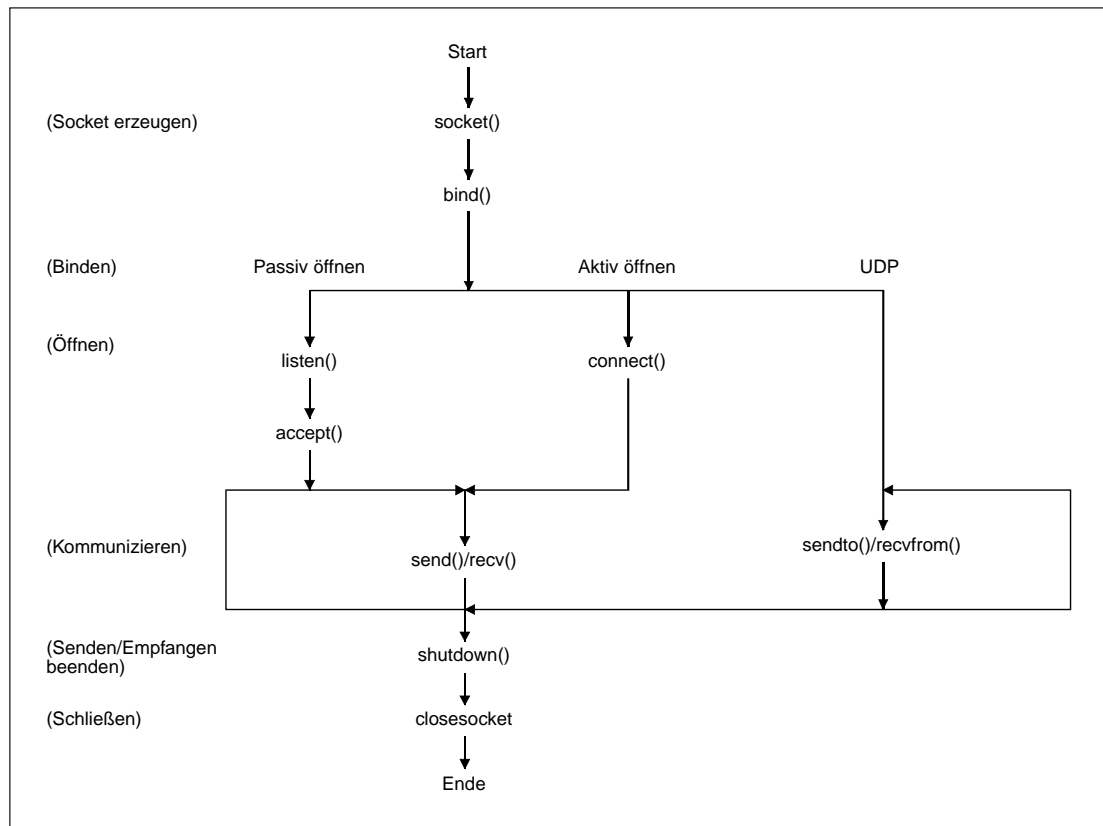


Abb. A-27: Socket-Kommunikation

● Programm

```

/*****
/** Sample program (program name: AJSAMP.CPP)      **/
/**                                               **/
/** This program is a sample program to conduct a  **/
/** connection test between the E71 and target device. **/
/** This program accesses the data register (D) of  **/
/** the PLC CPU installed together with the E71    **/
/**                                               **/
/** Copyright(C) 2005 Mitsubishi Electric Corporation **/
/** All Rights Reserved                          **/
*****/

#include <stdio.h>
#include <winsock.h>

#define FLAG_OFF      0      // Completion flag OFF
#define FLAG_ON       1      // Completion flag ON
#define SOCK_OK       0      // Normal completion
#define SOCK_NG       -1     // Abnormal completion
#define BUF_SIZE      4096   // Receive buffer size

#define ERROR_INITIAL 0      // Initial error
#define ERROR_SOCKET  1      // Socket creation error
#define ERROR_BIND    2      // Bind error
#define ERROR_CONNECT 3      // Connection error
#define ERROR_SEND    4      // Send error
#define ERROR_RECEIVE 5      // Receive error
#define ERROR_SHUTDOWN 6     // Shutdown error
#define ERROR_CLOSE   7      // Line close error

//Definitions for checking the receiving sizes
//#define RECV_ANS_1 4 // Receiving size of response message in reply to device write (1E frame)
#define RECV_ANS_1 22 // Receiving size of response message in reply to device write (3E frame)
//#define RECV_ANS_2 24 // Receiving size of response message in reply to device read (1E frame)
#define RECV_ANS_2 42 // Receiving size of response message in reply to device read (3E frame)

typedef struct sck_inf{
    struct in_addr my_addr;
    unsigned short my_port;
    struct in_addr aj_addr;
    unsigned short aj_port;
}sck_inf;

```

(Fortsetzung auf der nächsten Seite)

```

int nErrorStatus; // Error information storage variable
int Dmykeyin; // Dummy key input
int Closeflag; // Connection completion flag
int socketno;

int main()
{
    WORD wVersionRequested=MAKEWORD(1,1); // Winsock Ver 1.1 request
    WSADATA wsaData;
    int length; // Communication data length
    unsigned char s_buf[BUF_SIZE]; // Send buffer
    unsigned char r_buf[BUF_SIZE]; // Receive buffer
    int rbuf_idx; // Receive data storage head index
    int recv_size; // Number of receive data
    struct sck_inf sc;
    struct sockaddr_in hostdata; // External device side data
    struct sockaddr_in aj71e71; // E71 side data
    void Sockerror(int); // Error handling function

    unsigned long ulCmdArg ; // Non-blocking mode setting flag

    sc.my_addr.s_addr=htonl(INADDR_ANY); // External device side IP address
    sc.my_port=htons(0); // External device side port number
    sc.aj_addr.s_addr=inet_addr(„192.0.1.253“); // E71 side IP address (C00001FDH)
    sc.aj_port=htons(0x2000); // E71 side port number

    Closeflag=FLAG_OFF; // Connection completion flag off

    nErrorStatus=WSAStartup(wVersionRequested,&wsaData); // Winsock Initial processing

    if(nErrorStatus!=SOCK_OK) {
        Sockerror(ERROR_INITIAL); // Error handling
        return(SOCK_NG);
    }
    printf(„Winsock Version is %ld.%ld\n“,HIBYTE(wsaData.wVersion), LOBYTE(wsaData.wVersion));
    printf(„AJ_test Start\n“);

    socketno=socket(AF_INET,SOCK_STREAM,0); // Create socket for TCP/IP

    if(socketno==INVALID_SOCKET){
        Sockerror(ERROR_SOCKET); // Error handling
        return(SOCK_NG);
    }
}

```

(Fortsetzung auf der nächsten Seite)

```

hostdata.sin_family=AF_INET;
hostdata.sin_port=sc.my_port;
hostdata.sin_addr.s_addr=sc.my_addr.s_addr;

if(bind(socketno,(LPSOCKADDR)&hostdata,sizeof(hostdata))!=SOCK_OK){
    // Bind
    Sockerror(ERROR_BIND);           // Error handling
    return(SOCK_NG);
}

aj71e71.sin_family=AF_INET;
aj71e71.sin_port=sc.aj_port;
aj71e71.sin_addr.s_addr=sc.aj_addr.s_addr;

if(connect(socketno,(LPSOCKADDR)&aj71e71,sizeof(aj71e71))!=SOCK_OK){
    // Connection (Active open)
    Sockerror(ERROR_CONNECT);       // Error handling
    return(SOCK_NG);
}

Closeflag=FLAG_ON;                 // Connection completion flag ON
// Set to non-blocking mode
ulCmdArg = 1;
ioctlsocket(socketno, FIONBIO, &ulCmdArg);           // Set to non-blocking mode
// strcpy((char *)s_buf, "03FF000A4420000000000500112233445566778899AA");
// D0 to D4 batch write request (1E frame)
strcpy((char *)s_buf, "500000FF03FF00002C000A1401000D
*0000000005112233445566778899AA");
// D0 to D4 batch write request (3E frame)

length = strlen((char *)s_buf);

if(send(socketno, (char *)s_buf, length, 0) == SOCKET_ERROR) {
    // Data sending
    Sockerror(ERROR_SEND);           // Error handling
    return (SOCK_NG);
}
printf(„\n send data\n%s\n“,s_buf);

```

(Fortsetzung auf der nächsten Seite)

```

// Perform receiving size check and receiving processing simultaneously
rbuf_idx = 0; // Receive data storage head index initialization
recv_size = 0; // Initialize the number of receive data
while(1) {
    length = recv(socketno, (char*) (&r_buf[rbuf_idx]), (BUF_SIZE - rbuf_idx), 0);
                                                    // Response data receiving

    if(length == 0) { // Is connection cut off?
        Sockerror(ERROR_RECEIVE); // Error handling
        return (SOCK_NG);
    }

    if(length == SOCKET_ERROR) {
        nErrorStatus = WSAGetLastError();
        if(nErrorStatus != WSAEWOULDBLOCK) {
            Sockerror(ERROR_RECEIVE); // Error handling
            return (SOCK_NG);
        } else {
            continue; // Repeat until messages are received
        }
    } else {
        rbuf_idx += length; // Update the receive data storage
                            // position
        recv_size += length; // Update the number of receive data
        if(recv_size >= RECV_ANS_1) // Have all response messages been
                                    // received?
            break; // Stop repeating as messages have
                    // been received
    }
}
r_buf[rbuf_idx] = '\0'; // Set NULL at the end of receive data

printf(„\n receive data\n%s\n“,r_buf);

// strcpy((char *) (s_buf), „01FF000A442000000000500“); // D0 to D4 batch read request
// (1E frame)
strcpy((char *) (s_buf), „500000FF03FF000018000A04010000D*000000005“);
// D0 to D4 batch read request
// (3E frame)

length = strlen((char *) (s_buf));

if(send(socketno, (char *) (s_buf), length, 0) == SOCKET_ERROR) {
                                                    // Data sending
    Sockerror(ERROR_SEND); // Error handling
    return (SOCK_NG);
}
printf(„\n send data\n%s\n“,s_buf);

```

(Fortsetzung auf der nächsten Seite)

```

// Perform receiving size check and receiving processing simultaneously

```



```

rbuf_idx = 0; // Receive data storage head index
// initialization
recv_size = 0; // Initialize the number of receive data
while(1) {
    length = recv(socketno, (char*)&r_buf[rbuf_idx], (BUF_SIZE - rbuf_idx), 0);
    // Response data receiving
    if(length == 0) { // Is connection cut off?
        Sockerror(ERROR_RECEIVE); // Error handling
        return (SOCK_NG);
    }
    if(length == SOCKET_ERROR) {
        nErrorStatus = WSAGetLastError();
        if(nErrorStatus != WSAEWOULDBLOCK) {
            Sockerror(ERROR_RECEIVE); // Error handling
            return (SOCK_NG);
        } else {
            continue; // Repeat until messages are received
        }
    } else {
        rbuf_idx += length; // Update the receive data storage
        // position
        recv_size += length; // Update the number of receive data
        if(recv_size >= RECV_ANS_2) // Have all response messages been
            // received?
            break; // Stop repeating as messages have
            // been received
    }
}
r_buf[rbuf_idx] = '\0'; // Set NULL at the end of receive data

printf(„\receive data\n%s\n“, r_buf);

if(shutdown(socketno,2)!=SOCK_OK){ // Processing to disable
    // sending/receiving
    Sockerror(ERROR_SHUTDOWN); // Error handling
    return(SOCK_NG);
}
if(closesocket(socketno)!=SOCK_OK){ // Close processing
    Sockerror(ERROR_CLOSE); // Error handling
    return(SOCK_NG);
}

Closeflag=FLAG_OFF; // Connection completion flag off
WSACleanup(); // Release Winsock.DLL

```

(Fortsetzung auf der nächsten Seite)

```

    printf(„\nAJ_test End.\n\n Normally completed. \n“);
    printf(„Press any key to exit the program.\n“);
    Dmykeyin=getchar(); // Wait for key input

    return(SOCK_OK);
}

void Sockerror(int error_kind) // Error handling function
{
    if(error_kind==ERROR_INITIAL){
        printf(„Initial processing is abnormal.“);
    }
    else{
        nErrorStatus=WSAGetLastError();
        switch(error_kind){
            case ERROR_SOCKET:
                printf(„Failed to create socket.“);
                break;
            case ERROR_BIND:
                printf(„Failed to bind.“);
                break;
            case ERROR_CONNECT:
                printf(„Failed to establish connection.“);
                break;
            case ERROR_SEND:
                printf(„Sending failed.“);
                break;
            case ERROR_RECEIVE:
                printf(„Receiving failed.“);
                break;
            case ERROR_SHUTDOWN:
                printf(„Failed to shutdown.“);
                break;
            case ERROR_CLOSE:
                printf(„Failed to close normally.“);
                break;
        }
    }
    printf(„Error code is %d.\n“, nErrorStatus);
    if(Closeflag==FLAG_ON){
        nErrorStatus=shutdown(socketno,2); // Shutdown processing
        nErrorStatus=closesocket(socketno); // Close processing
        Closeflag=FLAG_OFF; // Connection completion flag off
    }

    printf(„Press any key to exit the program.\n“);
    Dmykeyin=getchar(); // Wait for a key input
    WSACleanup(); // Release Winsock.DLL
    return;
}

```

## A.9.2 Wenn Visual C++<sup>®</sup>.NET verwendet wird (Redundantes System)

In diesem Abschnitt werden die Ausführungsumgebung für das Programm, Einzelheiten zum Datenaustausch und ein Programmbeispiel für den Fall beschrieben, dass für das Programm im verbundenen Gerät Visual C++<sup>®</sup>.NET verwendet wird.

### Ausführungsumgebung für das Programmbeispiel

- SPS

Merkmal		Beschreibung	
Typ des CPU-Modul in der Station, in der das Ethernet-Modul installiert ist		Q25PRHCPU	
Ethernet-Modul	E/A-Signale	X/Y00 bis X/Y1F	
	IP-Adresse	System A	C0.00.01.FCh (192.00.01.252)
		System B	C0.00.01.FDH (192.00.01.253)
Port-Nummer		2000H	
Einstellungen in der Programmier-Software	Ethernet-Betriebseinstellungen	siehe folgende Seite	
	Verbindungseinstellungen	siehe folgende Seite	
	Einstellungen für ein redundantes System	siehe übernächste Seite	

**Tab. A-14:** Konfiguration der SPS für dieses Programmbeispiel

- Verbundenes Gerät

Merkmal	Beschreibung
Betriebssystem	Microsoft® Windows® XP Professional Operating System Ver.2002 Service Pack2
Ethernet-Schnittstelle	WINSOCK-kompatible Ethernet-Karte
Library	WSOCK32.LIB
Software-Entwicklungsumgebung	Microsoft® Visual C++ <sup>®</sup> .NET 2003
MAC-Adresse	Einstellung ist nicht erforderlich, weil die ARP-Funktion zur Verfügung steht
IP-Adresse	Wird beim aktiven Öffnen empfangen
Port-Nummer	Wird beim aktiven Öffnen empfangen

**Tab. A-15:** Konfiguration des verbundenen Geräts für dieses Programmbeispiel

- Kommunikationsprotokoll

Es wird TCP/IP verwendet.

### Beschreibung des Programmbeispiels

- Programm in der SPS

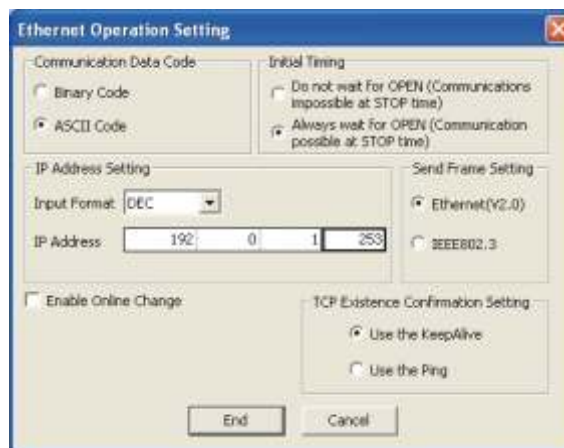
Es ist kein Programm erforderlich, weil die Parameter durch die Programmier-Software eingestellt werden.

- Programm im verbundenen Gerät

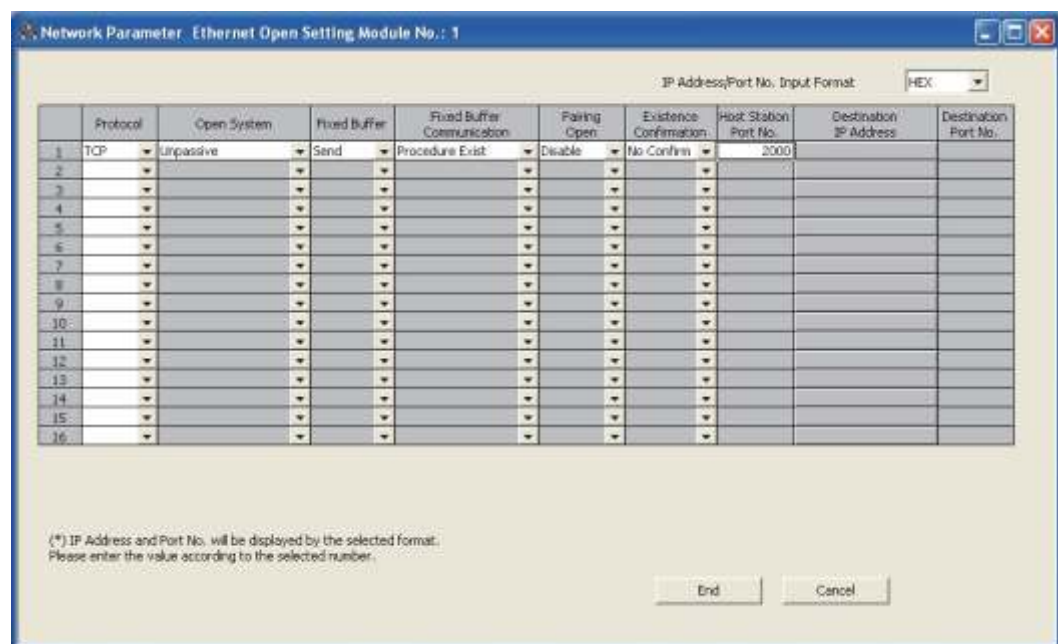
Daten werden unter Verwendung der oben angegebenen Bibliothek in die Register D0 bis D4 (fünf Operanden) einer redundanten CPU (Aktives System) geschrieben. Falls die Daten, beispielsweise wegen eines Kommunikationsfehlers, nicht über das System A in die CPU des aktiven Systems geschrieben werden können, werden sie über das System B geschrieben.

### Einstellungen in der Programmier-Software

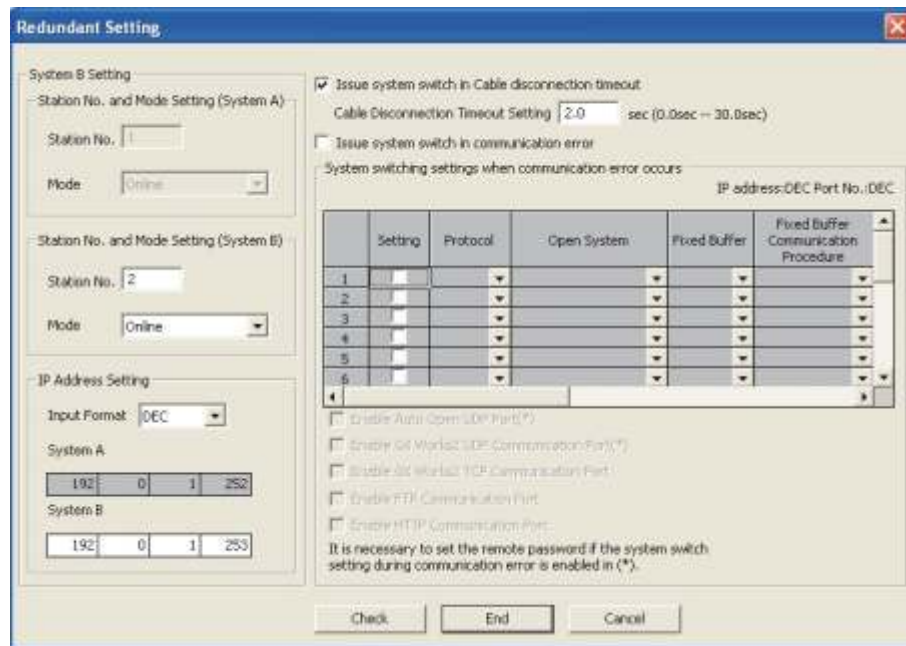
- Betriebseinstellungen



- Verbindungseinstellungen



- Redundante Einstellungen



### Programm im verbundenen Gerät

Das Programm im verbundenen Gerät greift auf die Q25PRHCPU in der Station zu, in der das Ethernet-Modul installiert ist. Wird das Programm ausgeführt, werden die Inhalte der folgenden Nachrichten nacheinander angezeigt:

- Version des verwendeten Winsock
- Meldung über den Beginn des Tests
- Wortweise in einen zusammenhängenden Bereich schreiben (Anforderungsnachricht)
- Wortweise in einen zusammenhängenden Bereich schreiben (Antwortnachricht)
- Meldung über das Ende des Tests

- Erstellung und Ausführung des Programms

- Starten Sie Visual C++ .NET
- Erzeugen Sie ein Projekt. Wählen Sie **File New Project** und anschließend aus „Project Types“ die Einstellung „.NET“ und „Empty Project“ in „Templates“. Geben Sie den Namen des Projekts ein (z. B. QJSAMP) und den Ort.
- Erzeugen Sie ein Source File. Öffnen Sie den Solution Explorer. Führen Sie dann auf „Source Files“ einen Rechtsklick aus, und wählen Sie **Add Add New Item**. Geben Sie den Namen der Datei (z. B. QJSAMP.cpp) und den Ort ein, und erstellen Sie das Programm entsprechend dem Beispiel.
- Verlinken Sie WSOCK32.LIB im Projektfenster. Öffnen Sie den Solution Explorer. Führen Sie dann auf dem Projektnamen (QJSAMP) einen Rechtsklick aus, und wählen Sie **Properties Configuration Properties Linker Command Line**. Geben Sie WSOCK32.LIB unter „Additional Options“ ein, und betätigen Sie das Schaltfeld **OK**.
- Klicken Sie im Menü **Build** auf **Build Solution**, um eine ausführbare Datei (QJSAMP.EXE) zu erzeugen.
- Beenden Sie Visual C++ .NET.
- Lassen Sie die Datei QJSAMP.EXE ausführen.

● Programm

```

/*****
/** Sample program (program name: QJSAMP.CPP)      **/
/**                                              **/
/** This program is a sample program for testing the  **/
/** connection of the E71 and external device.      **/
/** This program accesses the data registers (D) of  **/
/** the redundant CPU (control system) mounted with the E71. **/
/**                                              **/
/** Copyright(C) 2005 Mitsubishi Electric Corporation **/
/** All Rights Reserved                          **/
*****/

#include <stdio.h>
#include <winsock.h>

#define FLAG_OFF          0           // End flag OFF
#define FLAG_ON          1           // End flag ON
#define SOCK_OK          0           // Normal terminationP
#define SOCK_NG          -1          // Unsuccessful termination
#define BUF_SIZE        4096        // Receive buffer size

#define ERROR_NO_ERROR   0           // No error
#define ERROR_INITIAL    1           // Initial error
#define ERROR_SOCKET     2           // Socket creation error
#define ERROR_BIND       3           // Bind error
#define ERROR_CONNECT    4           // Connect error
#define ERROR_SEND       5           // Send error
#define ERROR_SHUTDOWN   6           // Shutdown error
#define ERROR_CLOSE      7           // Line close error

// Definition for checking receive size
#define RECV_ANS_1 22 // Response message receive size in reply to device write (3E frame)

typedef struct sck_inf{
    struct in_addr my_addr;
    unsigned short my_port;
    struct in_addr qj_addr;
    unsigned short qj_port;
} sck_inf;

int nErrorStatus;           // Error information storage variable
int Dmykeyin;              // Dummy key input
int ShutdownflagA;         // Shutdown flag (for System A connection)
int ShutdownflagB;         // Shutdown flag (for System B connection)

```

(Fortsetzung auf der nächsten Seite)

```

int CloseflagA;           // Connection end flag (for System A connection)
int CloseflagB;           // Connection end flag (for System B connection)
int socketnoA;
int socketnoB;
int ConnectLastErrorA;    // Connect processing error information (for System A connection)
int ConnectLastErrorB;    // Connect processing error information (for System B connection)
int SendFlag;             // Send completion flag

int main()
{
    WORD wVersionRequested = MAKEWORD(1, 1);           // Winsock Ver 1.1 request
    WSADATA wsaData;
    int length;                                       // Communication data length
    unsigned char s_buf[BUF_SIZE];                   // Send buffer
    unsigned char r_bufA[BUF_SIZE],r_bufB[BUF_SIZE]; // Receive buffer
    struct sock_inf scA,scB;
    struct sockaddr_in hostdataA,hostdataB;           // External device side data
    struct sockaddr_in qj71e71A,qj71e71B;           // E71 side data
    BOOL DataRecv(int, unsigned char *, int);        // Receive processing function
    void Sockerror(int, int);                         // Error handling function

    unsigned long ulCmdArgA,ulCmdArgB;               // Non-blocking mode setting flag
    scA.my_addr.s_addr = scB.my_addr.s_addr = htonl(INADDR_ANY);
                                                    // External device side IP address
    scA.my_port = scB.my_port = htons(0);            // External device side port number
    scA.qj_addr.s_addr = inet_addr(„192.0.1.252“);
                                                    // E71 side IP address (System A: C00001FCh)
    scB.qj_addr.s_addr = inet_addr(„192.0.1.253“);
                                                    // E71 side IP address (System B: C00001FDh)
    scA.qj_port = scB.qj_port = htons(0x2000);       // E71 side port number
    ShutdownflagA = ShutdownflagB = FLAG_OFF;        // Shutdown flag OFF
    CloseflagA = CloseflagB = FLAG_OFF;              // Connection end flag OFF

    nErrorStatus = WSASStartup(wVersionRequested, &wsaData); // Winsock initial processing

    ConnectLastErrorA = ERROR_NO_ERROR;
                                                    // Connect processing error information initialization (for System A)
    ConnectLastErrorB = ERROR_NO_ERROR;
                                                    // Connect processing error information initialization (for System B)
    if(nErrorStatus != SOCK_OK) {
        Sockerror(ERROR_INITIAL, ERROR_INITIAL);     // Error handling
        return (SOCK_NG);
    }

    printf(„Winsock Version is %1d.%1d\n“, HIBYTE(wsaData.wVersion),
                                                    LOBYTE(wsaData.wVersion));

    printf(„QJ_test Start\n“);
}

```

(Fortsetzung auf der nächsten Seite)

```

// System A connect processing
socketnoA = socket(AF_INET, SOCK_STREAM, 0);
// TCP/IP socket (for System A connection) creation
if(socketnoA != INVALID_SOCKET) {
    hostdataA.sin_family = AF_INET;
    hostdataA.sin_port = scA.my_port;
    hostdataA.sin_addr.s_addr = scA.my_addr.s_addr;

    if(bind(socketnoA, (LPSOCKADDR)&hostdataA, sizeof(hostdataA)) == SOCK_OK) {
        // Bind (System A)

        qj71e71A.sin_family = AF_INET;
        qj71e71A.sin_port = scA.qj_port;
        qj71e71A.sin_addr.s_addr = scA.qj_addr.s_addr;

        if(connect(socketnoA, (LPSOCKADDR)&qj71e71A, sizeof(qj71e71A)) ==
            SOCK_OK) {
            // Connect (Active open: System A)
            ShutdownflagA = FLAG_ON; // Shutdown flag ON
            CloseflagA = FLAG_ON; // Connection end flag ON
            // Set to non-blocking mode
            ulCmdArgA = 1;
            ioctlsocket(socketnoA, FIONBIO, &ulCmdArgA);
            // Set to non-blocking mode (for System A connection)
        } else {
            ConnectLastErrorA = ERROR_CONNECT; // Connection establishment failure
        }
    } else {
        ConnectLastErrorA = ERROR_BIND; // Bind failure
    }
} else {
    ConnectLastErrorA = ERROR_SOCKET; // Socket creation failure
}

// System B connect processing
socketnoB = socket(AF_INET, SOCK_STREAM, 0);
// TCP/IP socket (for System B connection) creation
if(socketnoB != INVALID_SOCKET) {
    hostdataB.sin_family = AF_INET;
    hostdataB.sin_port = scB.my_port;
    hostdataB.sin_addr.s_addr = scB.my_addr.s_addr;

    if(bind(socketnoB, (LPSOCKADDR)&hostdataB, sizeof(hostdataB)) == SOCK_OK) {
        // Bind (System A)

        qj71e71B.sin_family = AF_INET;
        qj71e71B.sin_port = scB.qj_port;
        qj71e71B.sin_addr.s_addr = scB.qj_addr.s_addr;
    }
}

```

(Fortsetzung auf der nächsten Seite)



```

if(connect(socketnoB,(LPSOCKADDR)&qj71e71B,sizeof(qj71e71B))== SOCK_OK) {
    // Connect (Active open: System B)
    ShutdownflagB = FLAG_ON;           // Shutdown flag ON
    CloseflagB = FLAG_ON;             // Connection end flag ON
    // Set to non-blocking mode
    ulCmdArgB = 1;
    ioctlsocket(socketnoB, FIONBIO, &ulCmdArgB);
    // Set to non-blocking mode (for System B connection)
} else {
    ConnectLastErrorB = ERROR_CONNECT; // Connection establishment failure
}
} else {
    ConnectLastErrorB = ERROR_BIND;    // Bind failure
}
} else {
    ConnectLastErrorB = ERROR_SOCKET;  // Socket creation failure
}
// Connect completion processing
if( (CloseflagA == FLAG_OFF) && (CloseflagB == FLAG_OFF) ){
    // When both systems are abnormal
    Sockerror(ConnectLastErrorA, ConnectLastErrorB); // Error handling
    return (SOCK_NG);
}

strcpy((char*)(s_buf), „500000FF03D000002C000A14010000D
    *0000000005112233445566778899AA“);
    // D0-D4 batch write request (3E frame, addressed to control system)
length = strlen((char*)(s_buf));

printf(„Send starts. Press any key. \n“);
Dmykeyin = getchar();                // Waiting for key input

SendFlag = FLAG_OFF;                 // Send completion flag OFF
// System A send processing
if( CloseflagA == FLAG_ON && (SendFlag == FLAG_OFF) ){
    if(send(socketnoA, (char*)(s_buf), length, 0) != SOCKET_ERROR) {
        // Data send (System A)
        printf(„\n Send data (System A) \n%s\n“, s_buf); // Send data display (System A)
        SendFlag = FLAG_ON;                // Send completion flag ON
        // Receive processing
        if(DataRecv(socketnoA, r_bufA, RECV_ANS_1) == TRUE) { // Data receive
            printf(„\n Receive data (System A) \n%s\n“, r_bufA); // Receive data display
        } else {
            printf(„Receive failure (System A) \n“);
        }
    }
} else {
    printf(„Send failure (System A) \n“);
}
}
}

```

(Fortsetzung auf der nächsten Seite)

```

// System B send processing
if( (CloseflagB == FLAG_ON) && (SendFlag == FLAG_OFF) ){
    if(send(socketnoB, (char*)(s_buf), length, 0) != SOCKET_ERROR) {
        // Data send (System B)
        printf(„\n Send data (System B) \n%s\n“, s_buf); // Send data display (System B)
        SendFlag = FLAG_ON; // Send completion flag ON
        // Receive processing
        if(DataRecv(socketnoB, r_bufB, RECV_ANS_1) == TRUE) { // Data receive
            printf(„\n Receive data (System B) \n%s\n“, r_bufB); // Receive data display
        } else {
            printf(„Receive failure (System B) \n“);
        }
    }
    }else{
        printf(„Send failure (System B) \n“);
    }
}

// Send completion processing
if( SendFlag == FLAG_OFF ){
    Sockerror(ERROR_SEND, ERROR_SEND); // Error handling
    return (SOCK_NG);
}

if(CloseflagA == FLAG_ON) {
    ShutdownflagA = FLAG_OFF; // Shutdown flag OFF
    if(shutdown(socketnoA, 2) != SOCK_OK) { // Send/receive inhibit processing (System A)
        Sockerror(ERROR_SHUTDOWN, ERROR_NO_ERROR); // Error handling
        return (SOCK_NG);
    }
}

if(CloseflagB == FLAG_ON) {
    ShutdownflagB = FLAG_OFF; // Shutdown flag OFF
    if(shutdown(socketnoB, 2) != SOCK_OK) { // Send/receive inhibit processing (System B)
        Sockerror(ERROR_NO_ERROR, ERROR_SHUTDOWN); // Error handling
        return (SOCK_NG);
    }
}

CloseflagA = FLAG_OFF; // Connection end flag OFF
if(closesocket(socketnoA) != SOCK_OK) { // Close processing (System A)
    Sockerror(ERROR_CLOSE, ERROR_NO_ERROR); // Error handling
    return (SOCK_NG);
}

CloseflagB = FLAG_OFF; // Connection end flag OFF
if(closesocket(socketnoB) != SOCK_OK) { // Close processing (System B)
    Sockerror(ERROR_NO_ERROR, ERROR_CLOSE); // Error handling
    return (SOCK_NG);
}
}

```

(Fortsetzung auf der nächsten Seite)

```

WSACleanup(); // Winsock.DLL release

printf(„\nQJ_test End. \n\nNormally completed. \n“);
printf(„Program is closed. Press any key. \n“);
Dmykeyin = getchar(); // Waiting for key input
return (SOCK_OK);
}

BOOL DataRecv(int socketno, unsigned char *pR_buf, int size_max) // Receive processing function
{
    int length; // Communication data length
    int rbuf_idx; // Receive data storage starting index
    int recv_size; // Number of received data

    // Performs receive processing while simultaneously making size check
    rbuf_idx = 0; // Receive data storage starting index initialization
    recv_size = 0; // Initializes the number of received data
    while(1) {
        length = recv(socketno, ((char*)(pR_buf + rbuf_idx)), (BUF_SIZE - rbuf_idx), 0);
        // Response data receive

        if(length == 0) { // Has connection been cut?
            return (FALSE); // Error handling
        }

        if(length == SOCKET_ERROR) {
            nErrorStatus = WSAGetLastError();
            if(nErrorStatus != WSAEWOULDBLOCK) {
                return (FALSE); // Error handling
            } else {
                continue; // Repeated until data are received
            }
        } else {
            rbuf_idx += length; // Updates receive data storage position
            recv_size += length; // Updates the number of received data
            if(recv_size >= size_max) // Have all response messages received?
                break; // Stops repeating as data are received
        }
    }

    *(pR_buf + rbuf_idx) = '\0'; // At the end of received data
    // set NULL

    return (TRUE); // Normal termination
}

```

(Fortsetzung auf der nächsten Seite)

```

void Sockerror(int error_kind_A, int error_kind_B)           // Error handling function
{
    if (error_kind_A == ERROR_INITIAL){
        printf(„Initial processing is abnormal. \n“);
    }
    else{
        nErrorStatus = WSAGetLastError();
        switch(error_kind_A){
            case ERROR_SOCKET:
                printf(„Socket could not be created. (System A)\n“);
                break;
            case ERROR_BIND:
                printf(„Bind could not be executed. (System A)\n“);
                break;
            case ERROR_CONNECT:
                printf(„Connection could not be established. (System A)\n“);
                break;
            case ERROR_SEND:
                printf(„Send could not be executed. \n“);
                break;
            case ERROR_SHUTDOWN:
                printf(„Shutdown could not be executed. (System A)\n“);
                break;
            case ERROR_CLOSE:
                printf(„Normal close could not be executed. (System A)\n“);
                break;
        }
        switch(error_kind_B){
            case ERROR_SOCKET:
                printf(„Socket could not be created. (System B)\n“);
                break;
            case ERROR_BIND:
                printf(„Bind could not be executed. (System B)\n“);
                break;
            case ERROR_CONNECT:
                printf(„Connection could not be established. (System B)\n“);
                break;
            case ERROR_SHUTDOWN:
                printf(„Shutdown could not be executed. (System B)\n“);
                break;
            case ERROR_CLOSE:
                printf(„Normal close could not be executed. (System B)\n“);
                break;
        }
    }
    printf(„Error code is %d. \n“, nErrorStatus);
}

```

(Fortsetzung auf der nächsten Seite)

```
if (ShutdownflagA == FLAG_ON){
    nErrorStatus = shutdown(socketnoA, 2);           // Shutdown processing (System A)
    ShutdownflagA = FLAG_OFF;                       // Shutdown flag OFF (System A)
}
if (ShutdownflagB == FLAG_ON){
    nErrorStatus = shutdown(socketnoB, 2);           // Shutdown processing (System B)
    ShutdownflagB = FLAG_OFF;                       // Shutdown flag OFF (System B)
}
if (CloseflagA == FLAG_ON){
    nErrorStatus = closesocket(socketnoA);           // Close processing (System A)
    CloseflagA = FLAG_OFF;                          // Connection end flag OFF (System A)
}
if (CloseflagB == FLAG_ON){
    nErrorStatus = closesocket(socketnoB);           // Close processing (System B)
    CloseflagB = FLAG_OFF;                          // Connection end flag OFF (System B)
}

printf(„Program is closed. Press any key. \n“);
Dmykeyin = getchar();                               // Waiting for key input
WSACleanup();                                       // Winsock.DLL release
return;
}
```

### A.9.3 Wenn Visual Basic®.NET verwendet wird

In diesem Abschnitt werden die Ausführungsumgebung für das Programm, Einzelheiten zum Datenaustausch und ein Programmbeispiel für den Fall beschrieben, dass für das Programm im verbundenen Gerät Visual Basic®.NET verwendet wird.

#### Ausführungsumgebung für das Programmbeispiel

- SPS

Merkmal		Beschreibung
Typ des CPU-Modul in der Station, in der das Ethernet-Modul installiert ist		Q25HCPU
Ethernet-Modul	E/A-Signale	X/Y00 bis X/Y1F
	IP-Adresse	C0.00.01.FDH (192.00.01.253)
	Port-Nummer	2000H
Einstellungen in der Programmier-Software	Ethernet-Betriebseinstellungen	siehe folgende Seite
	Verbindungseinstellungen	siehe folgende Seite

**Tab. A-16:** Konfiguration der SPS für dieses Programmbeispiel

- Verbundenes Gerät

Merkmal	Beschreibung
Betriebssystem	Microsoft® Windows® XP Professional Operating System Ver.2002 Service Pack2
Ethernet-Schnittstelle	WINSOCK-kompatible Ethernet-Karte
Library	WSOCK32.LIB
Software-Entwicklungsumgebung	Microsoft® Visual Basic®.NET 2003
MAC-Adresse	Einstellung ist nicht erforderlich, weil die ARP-Funktion zur Verfügung steht
IP-Adresse	Wird beim aktiven Öffnen empfangen
Port-Nummer	Wird beim aktiven Öffnen empfangen

**Tab. A-17:** Konfiguration des verbundenen Geräts für dieses Programmbeispiel

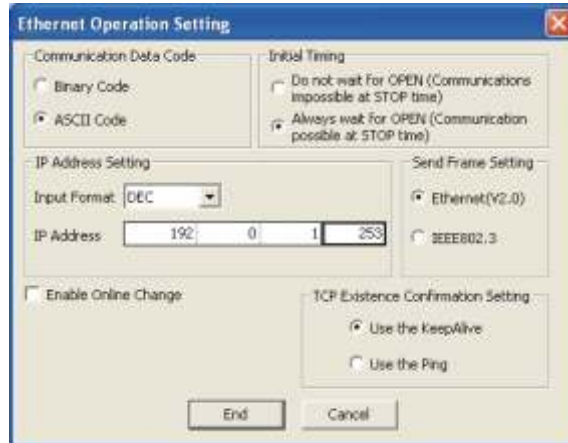
- Kommunikationsprotokoll  
Es wird TCP/IP verwendet.

#### Beschreibung des Programmbeispiels

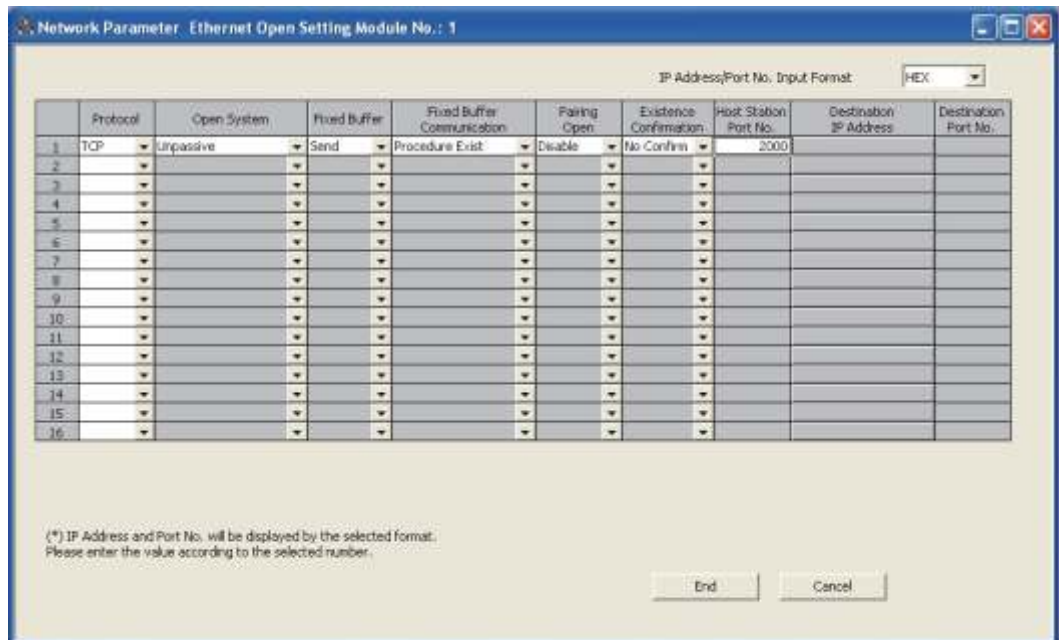
- Programm in der SPS  
Es ist kein Programm erforderlich, weil die Parameter durch die Programmier-Software eingestellt werden.
- Programm im verbundenen Gerät  
Die Inhalte der Datenregister D0 bis D4 (fünf Operanden) werden aus dem CPU-Modul gelesen.

### Einstellungen in der Programmier-Software

- Betriebseinstellungen



- Verbindungseinstellungen



### Programm im verbundenen Gerät

Das Programm im verbundenen Gerät greift auf die Q25HCPU in der Station zu, in der das Ethernet-Modul installiert ist.

Mit diesem Programm werden die Inhalte der Datenregister D0 bis D4 (fünf Operanden) mithilfe eines zur MELSEC A-Serie kompatiblen 1E-Datenrahmens aus dem CPU-Modul gelesen (Kommando 01: Blockweise Lesen in der Einheit „Worte“.)

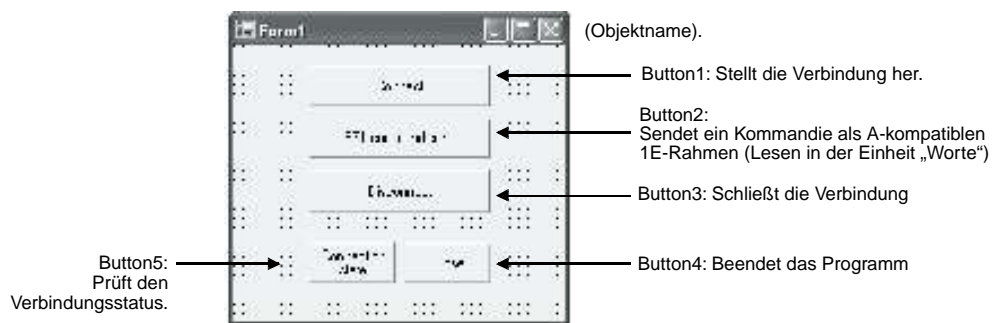
Die folgenden Grundoperationen werden ausgeführt:

- Senden eines Kommandos bei nicht geöffneter Verbindung (Öffnen der Verbindung. Danach wird dem Ethernet-Modul ein Kommando übermittelt.)
- Erneutes Öffnen der Verbindung (Schließen der Verbindung. Danach kann sie erneut geöffnet werden.)

● Erstellung und Ausführung des Programms

- Starten Sie Visual Basic .NET
- Erzeugen Sie ein Projekt. Wählen Sie **File New Project** und anschließend aus „Project Types“ die Einstellung „Visual Basis Project“ und „Windows Application“ in „Templates“. Geben Sie den Namen des Projekts ein (z. B. AJSAMP) und den Ort.
- Erzeugen Sie ein Formular und ein Programm. Verwenden Sie das Werkzeug „Button“, um das unten abgebildete Beispieldialogfenster (Form1.vb) zu erzeugen. Erstellen Sie das Programm entsprechend dem Beispiel.
- Klicken Sie im Menü **Build** auf **Build Solution**, um eine ausführbare Datei (AJSAMP.EXE) zu erzeugen.
- Beenden Sie Visual Basic .NET.
- Lassen Sie die Datei AJSAMP.EXE ausführen.

● Beispiel für ein Dialogfenster (Form1-vb)





## ● Programm (Form1.vb)

```
Option Strict Off
Option Explicit ON

Imports System
Imports System.Text
Imports System.Net

Friend Class Form1
    Inherits System.Windows.Forms.Form
    #Region „Windows Form Designer generated code“
        Public Sub New()
            MyBase.New()
            If m_vb6FormDefInstance Is Nothing Then
                If m_InitializingDefInstance Then
                    m_vb6FormDefInstance = Me
                Else
                    Try
                        'For the start-up form, the first instance created is the default instance.
                        If System.Reflection.Assembly.GetExecutingAssembly().EntryPoint
                            .DeclaringType Is Me.GetType Then
                            m_vb6FormDefInstance = Me
                        EndIf
                    Catch
                    End Try
                End If
            End If
            ' This call is required by the Windows form designer.
            InitializeComponent()
        End Sub
```

(Fortsetzung auf der nächsten Seite)

```

'Form overrides dispose to clean up the component list.
Protected Overloads Overrides Sub Dispose(ByVal Disposing As Boolean)
    If Disposing Then
        If Not components Is Nothing Then
            components.Dispose()
        End If
    End If
End Sub
MyBase.Dispose(Disposing)
End Sub
'Required by the Windows Form Designer.
Private components As System.ComponentModel.IContainer
Public WithEvents Command5 As System.Windows.Forms.Button
Public WithEvents Command4 As System.Windows.Forms.Button
Public WithEvents Command3 As System.Windows.Forms.Button
Public WithEvents Command2 As System.Windows.Forms.Button
Public WithEvents Command1 As System.Windows.Forms.Button
Dim Ajsock As Sockets.Socket
Private State As Boolean = False

    'NOTE: The following procedure is required by the Windows Form Designer.
    'It can be modified using the Windows Form Designer.
    'Do not modify it using the code editor.
<System.Diagnostics.DebuggerStepThrough()> Private Sub InitializeComponent()
    Me.Command5 = New System.Windows.Forms.Button
    Me.Command4 = New System.Windows.Forms.Button
    Me.Command3 = New System.Windows.Forms.Button
    Me.Command2 = New System.Windows.Forms.Button
    Me.Command1 = New System.Windows.Forms.Button
    Me.SuspendLayout()
'
'
'Command5
'
    Me.Command5.BackColor = System.Drawing.SystemColors.Control
    Me.Command5.Cursor = System.Windows.Forms.Cursors.Default
    Me.Command5.ForeColor = System.Drawing.SystemColors.ControlText
    Me.Command5.Location = New System.Drawing.Point(64, 152)
    Me.Command5.Name = „Command5“
    Me.Command5.RightToLeft = System.Windows.Forms.RightToLeft.No
    Me.Command5.Size = New System.Drawing.Size(72, 32)
    Me.Command5.TabIndex = 4
    Me.Command5.Text = „Connection status“
'
'
'Command4
'

```

(Fortsetzung auf der nächsten Seite)

```
Me.Command4.BackColor = System.Drawing.SystemColors.Control
Me.Command4.Cursor = System.Windows.Forms.Cursors.Default
Me.Command4.ForeColor = System.Drawing.SystemColors.ControlText
Me.Command4.Location = New System.Drawing.Point(144, 152)
Me.Command4.Name = „Command4“
Me.Command4.RightToLeft = System.Windows.Forms.RightToLeft.No
Me.Command4.Size = New System.Drawing.Size(73, 32)
Me.Command4.TabIndex = 3
Me.Command4.Text = „Close“
‘
‘Command3
‘
Me.Command3.BackColor = System.Drawing.SystemColors.Control
Me.Command3.Cursor = System.Windows.Forms.Cursors.Default
Me.Command3.ForeColor = System.Drawing.SystemColors.ControlText
Me.Command3.Location = New System.Drawing.Point(64, 96)
Me.Command3.Name = „Command3“
Me.Command3.RightToLeft = System.Windows.Forms.RightToLeft.No
Me.Command3.Size = New System.Drawing.Size(152, 33)
Me.Command3.TabIndex = 2
Me.Command3.Text = „disconnect“
‘
‘Command2
‘
Me.Command2.BackColor = System.Drawing.SystemColors.Control
Me.Command2.Cursor = System.Windows.Forms.Cursors.Default
Me.Command2.ForeColor = System.Drawing.SystemColors.ControlText
Me.Command2.Location = New System.Drawing.Point(64, 56)
Me.Command2.Name = „Command2“
Me.Command2.RightToLeft = System.Windows.Forms.RightToLeft.No
Me.Command2.Size = New System.Drawing.Size(152, 31)
Me.Command2.TabIndex = 1
Me.Command2.Text = „Sending a E71 command“
‘
‘Command1
‘
Me.Command1.BackColor = System.Drawing.SystemColors.Control
Me.Command1.Cursor = System.Windows.Forms.Cursors.Default
Me.Command1.ForeColor = System.Drawing.SystemColors.ControlText
Me.Command1.Location = New System.Drawing.Point(64, 16)
Me.Command1.Name = „Command1“
Me.Command1.RightToLeft = System.Windows.Forms.RightToLeft.No
Me.Command1.Size = New System.Drawing.Size(152, 31)
Me.Command1.TabIndex = 0
Me.Command1.Text = „connect“
```

(Fortsetzung auf der nächsten Seite)

```

        '
        'Form1
        '
        Me.AutoScaleBaseSize = New System.Drawing.Size(5, 12)
        Me.BackColor = System.Drawing.SystemColors.Control
        Me.ClientSize = New System.Drawing.Size(280, 214)
        Me.Controls.Add(Me.Command5)
        Me.Controls.Add(Me.Command4)
        Me.Controls.Add(Me.Command3)
        Me.Controls.Add(Me.Command2)
        Me.Controls.Add(Me.Command1)
        Me.Cursor = System.Windows.Forms.Cursors.Default
        Me.Location = New System.Drawing.Point(329, 189)
        Me.Name = „Form1“
        Me.RightToLeft = System.Windows.Forms.RightToLeft.No
        Me.StartPosition = System.Windows.Forms.FormStartPosition.Manual
        Me.Text = „Form1“
        Me.ResumeLayout(False)
    End Sub
#End Region

#Region „Upgrade Wizard support code“
    Private Shared m_vb6FormDefInstance As Form1
    Private Shared m_InitializingDefInstance As Boolean
    Public Shared Property DefInstance() As Form1
        Get
            If m_vb6FormDefInstance Is Nothing OrElse m_vb6FormDefInstance.IsDisposed Then
                m_InitializingDefInstance = True
                m_vb6FormDefInstance = New Form1()
                m_InitializingDefInstance = False
            End If
            DefInstance = m_vb6FormDefInstance
        End Get
        Set
            m_vb6FormDefInstance = Value
        End Set
    End Property
#End Region

```

(Fortsetzung auf der nächsten Seite)

```
Private Sub Command1_Click(ByVal eventSender As System.Object, ByVal eventArgs
As System.EventArgs) Handles Command1.Click
    'Connect to the Ethernet interfece module.
    Dim sock As New Sockets.Socket(Sockets.AddressFamily.InterNetwork, _
Sockets.SocketType.Stream, Sockets.ProtocolType.Tcp)
    Asock = sock
    Dim ip As IPAddress = Dns.Resolve(„192.0.1.253“).AddressList(0)
    Dim ipend As IPEndPoint = New IPEndPoint(ip, „8192“)

    Me.Asock.Connect(ipend)
    MsgBox(„Connection Completed“)
    State = Me.Asock.Connected()

End Sub

Private Sub Command2_Click(ByVal eventSender As System.Object, ByVal eventArgs
As System.EventArgs) Handles Command2.Click
    Dim SData As Byte()
    Dim RData(256) As Byte

    'Rend D0 to D4 (5 points) with the A-compatible 1E frame command.
    SData = Encoding.ASCII.GetBytes(„01FF000A4420000000000500“)
    'Read D0 to D4 (5 points) with the QnA-compatible 3E frame command.
    'SData = Encoding.ASCII.GetBytes(„500000FF03FF000018000A04010000D
                                                                    *0000000005“)

    'Send the data.
    Me.Asock.Send(SData)
    MsgBox(„Send completion“, MsgBoxStyle.Information)

    'Read the response from the PLC CPU.
    Me.Asock.Receive(RData)
    MsgBox(Encoding.ASCII.GetString(RData), MsgBoxStyle.Information)

End Sub
```

(Fortsetzung auf der nächsten Seite)

```

Private Sub Command3_Click(ByVal eventSender As System.Object, ByVal eventArgs
As System.EventArgs) Handles Command3.Click
    'Close the TCP (UDP) connection socket (disconnect the line).
    Me.Ajsock.Shutdown(Net.Sockets.SocketShutdown.Both)
    Me.Ajsock.Close()
    MsgBox(„The disconnection was successful“, MsgBoxStyle.Information)
    State = Me.Ajsock.Connected()
End Sub

Private Sub Command4_Click(ByVal eventSender As System.Object, ByVal eventArgs
As System.EventArgs) Handles Command4.Click
    'End the program.
    End
End Sub

Private Sub Command5_Click(ByVal eventSender As System.Object, ByVal eventArgs
As System.EventArgs) Handles Command5.Click
    'Check the connection state.
    If State Then
        MsgBox(„Connected“)
    Else
        MsgBox(„Closed“)
    End If
End Sub

End Class

```

## A.10 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-18:** ASCII-Code

Beispiele:

00110100 = 34H: „4“

01000111 = 47H: „G“

00001101 = 0DH: CR (**C**arriage **R**eturn = Wagenrücklauf)

## A.11 Technische Daten

### A.11.1 Allgemeine Betriebsbedingungen

# E

**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 %, keine 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				

**Tab. A-19:** Betriebsbedingungen für die Ethernet-Module des MELSEC System Q

- <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.11.2 Leistungsdaten

Technische Daten		QJ71E71-B2	QJ71E71-B5	QJ71E71-100	
Kabeltyp		10BASE2	10BASE5	10BASE-T	100BASE-TX
Kommunikationsdaten	Übertragungsgeschwindigkeit	10 Mbit/s			100 Mbit/s
	Kommunikationsmethode	Halb-Duplex		Voll-Duplex/Halb-Duplex	
	Flusskontrolle	Stopp- oder Pausensignal			Voll-Duplex: Keine <sup>①</sup> Halb-Duplex: Stopp- oder Pausensignal
	Anschluss der Ethernet-Leitung	BNC	AUI	RJ45	
	Übertragungsart	Basisband			
	Max. Netzlänge	925 m	2500 m	—	
	Max. Segmentlänge <sup>②</sup>	185 m	500 m	100 m	
	Max. Anzahl der Knoten	30 pro Segment	100 pro Segment	Kaskadierende Verbindung mit bis zu 4 Ebenen	Kaskadierende Verbindung mit bis zu 2 Ebenen
Min. Entfernung zwischen zwei Knoten	0,5 m	2,5 m	—		
Datengröße	Anzahl der gleichzeitig betreibbaren Verbindungen	16 (Verbindungen sind im Ablaufprogramm nutzbar)			
	Feste Puffer	16 mit jeweils 1 kWorte			
	Puffer mit freiem Zugriff	1 x 6 kWorte			
	E-Mails <sup>③</sup>	960 Worte			
	Anhang bei E-Mails <sup>③</sup>	6 kWorte			

Tab. A-20: Leistungsdaten der Ethernet-Module

- ① Ein QJ71E71-100 unterstützt nicht die Flusskontrolle nach IEEE 802.3X.
- ② Entfernung zwischen Hub und Knoten, siehe unten.
- ③ Detaillierte Informationen zum Empfang und zum Versand von E-Mails finden Sie auf der nächsten Seite.

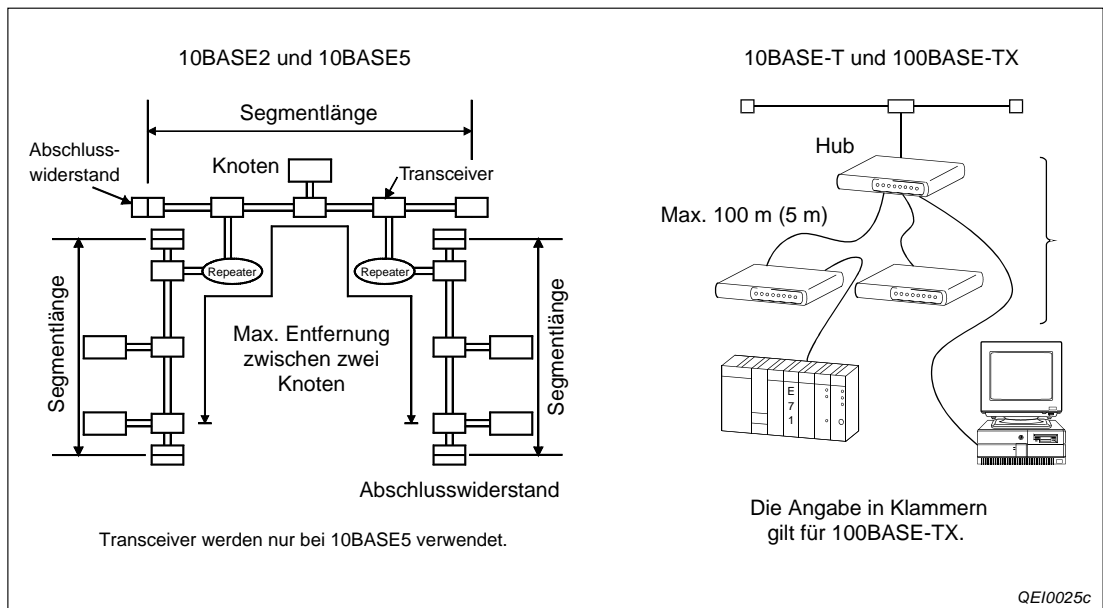


Abb. A-28: Definition der Längen und Begriffe

\* Bei 10BASE-T können kaskadierende Verbindungen mit bis zu 4 Ebenen gebildet werden. Bei 10BASE-TX sind bis zu 2 Ebenen möglich.

In der folgenden Tabelle finden Sie die Daten zum Empfang und Versand von E-Mails. Bitte beachten Sie, dass die E-Mail-Funktion der Ethernet-Module und die Kommunikation über den Puffer mit freiem Zugriff nicht gleichzeitig ausgeführt werden können.

Beim Eintreffen eines Ereignisses in der SPS-CPU kann jedoch auch eine E-Mail verschickt werden, während über den Puffer mit freiem Zugriff kommuniziert wird.

Merkmal		Spezifikation
Datenlänge	Text einer E-Mail	960 Worte x 1
	Anhang einer E-Mail	6 kWorte x 1
Übertragungsart		Die Daten werden wahlweise als Anhang oder als Text einer E-Mail gesendet. Empfangene Daten werden als Anhang an eine E-Mail übermittelt
Format des Betreff		Us-ASCII oder ISO-2022-JP (Base64)
Format des Anhangs		MIME
MIME		Version 1.0
Format der Daten in der angehängten Datei		Es kann zwischen binären Daten, Daten im ASCII-Format oder Daten im CSV-Format ( <i>Comma Separated Value</i> , die einzelnen Werte werden durch ein Komma getrennt) gewählt werden. Dateinamen: XXXX.bin (binäre Daten), XXXX.asc (ASCII), XXXX.csv (CSV-Format)
Teilung des Anhangs		Die angehängte Datei kann nicht aufgeteilt werden, es kann nur eine Datei gesendet oder empfangen werden. Werden geteilte Dateien empfangen, wird der erste Teil gespeichert und die restlichen Teile werden verworfen.
Kodierung beim Senden		<ul style="list-style-type: none"> <li>● „Betreff“: Base64 / 7 Bit</li> <li>● Text der E-Mail: 7 Bit</li> <li>● Anhang: Base64</li> </ul>
Dekodierung beim Empfang		<ul style="list-style-type: none"> <li>● „Betreff“: Wird nicht dekodiert</li> <li>● Text der E-Mail: Kann nicht empfangen werden</li> <li>● Anhang: Base64 / 7 Bit / 8 Bit / Quoted Printable</li> </ul> Falls E-Mails von einem externen Gerät an die SPS geschickt werden, muss die Art der Kodierung (Base64, 7 Bit etc.) angegeben werden.
Verschlüsselung der Daten		Wird nicht ausgeführt
Komprimierung der Daten		
Kommunikation mit Mail-Server		SMTP (Sende-Server) Port-Nummer = 25 POP3 (Empfangs-Server) Port-Nummer = 110
Kompatible Software		Microsoft Internet Explorer 5.0 (Outlook Express 5.5/ Outlook Express 5.0) Netscape 4.05

**Tab. A-21:** Leistungsmerkmale zum Empfang und Versand von E-Mails

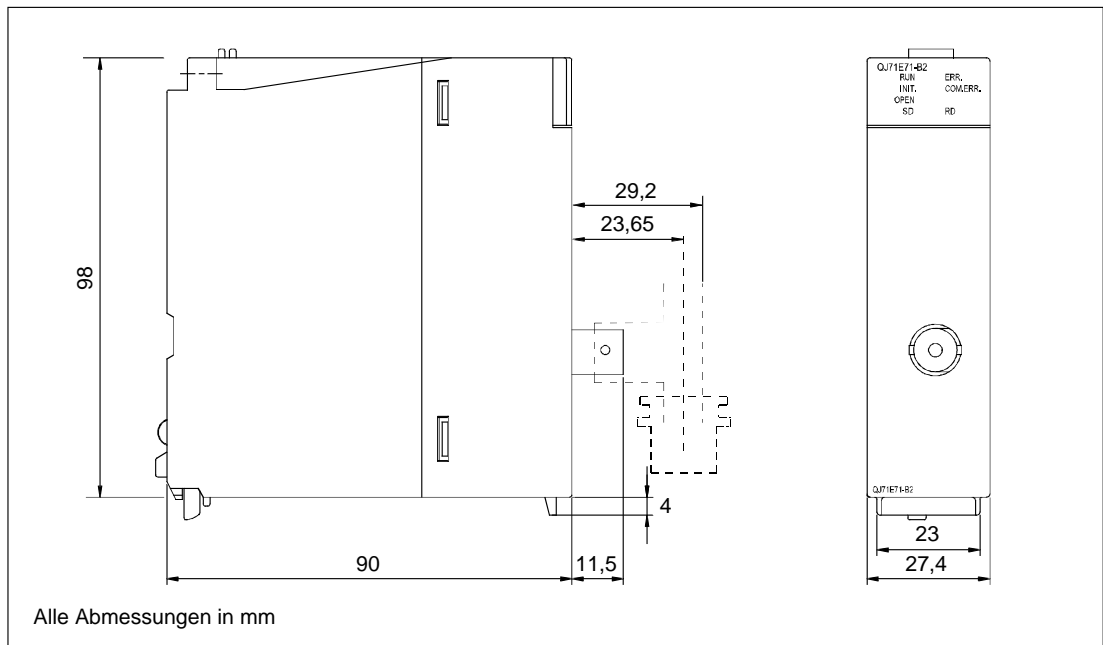
### A.11.3 Sonstige technische Daten

Technische Daten	QJ71E71-B2	QJ71E71-B5	QJ71E71-100
Kombinierbar mit	SPS-CPU des MELSEC System Q, MELSECNET/H (Dezentrale E/A-Station)		
Anzahl der pro CPU oder dezentrale E/A-Station einsetzbaren Module	Maximal 4		
Belegte E/A-Adressen	32		
Interne Stromaufnahme (5 V DC)	600 mA <sup>①</sup>	500 mA	500 mA
Anschlussmöglichkeit für eine externe Spannung (12 V DC) zur Versorgung eines Transceivers	—	Vorhanden <sup>②</sup>	—
Gewicht	0,13 kg <sup>①</sup>	0,12 kg	0,11 kg

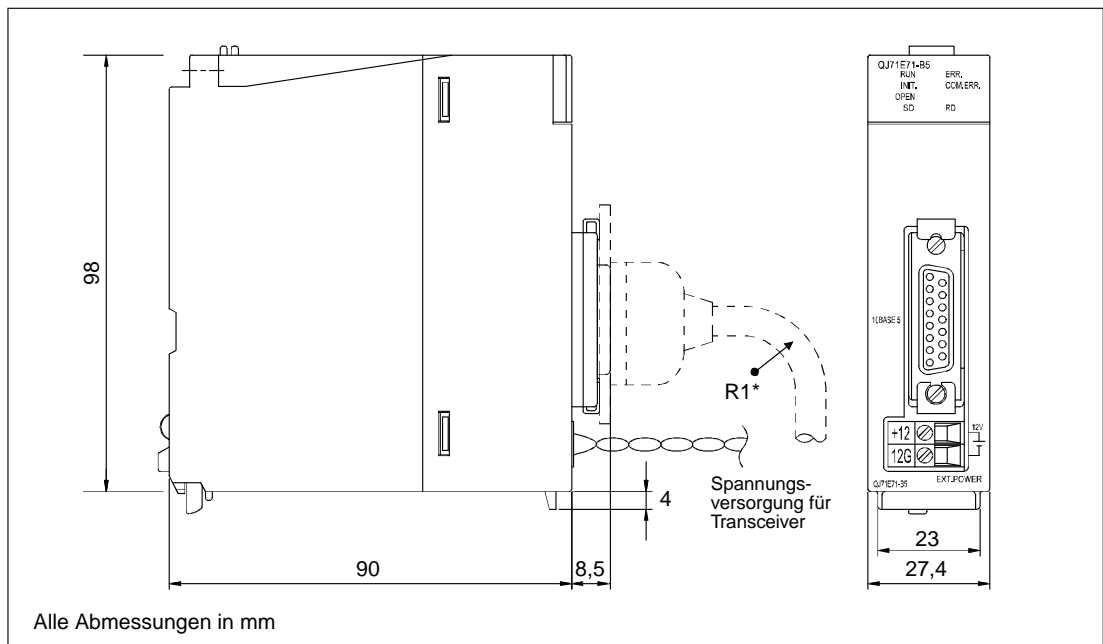
**Tab. A-22:** Stromaufnahme und Gewichte der Ethernet-Module

- ① Bei Modulen bis zu einer Seriennummer von „05049“ (Die ersten fünf Ziffern der Seriennummer sind entscheidend.), beträgt die Stromaufnahme 700 mA und das Gewicht 0,14 kg.
- ② Bitte beachten Sie bei der Auswahl des Netzteils die technischen Daten des Transceivers und der AUI-Leitung (siehe Abschnitt 2.1.2).

## A.12 Abmessungen

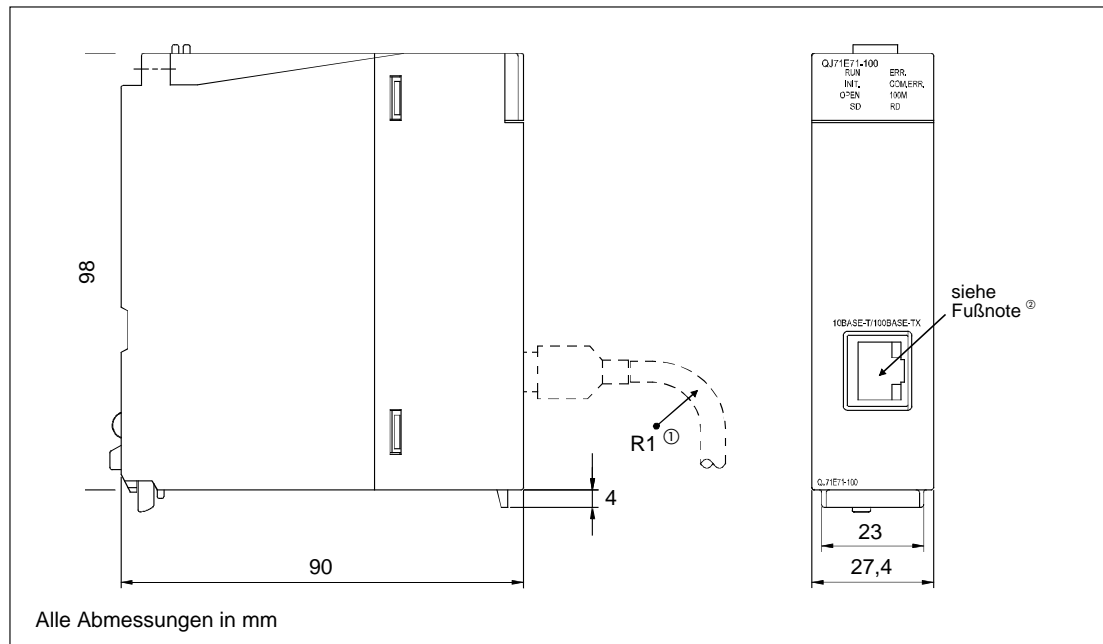


**Abb. A-29:** Gehäuseabmessungen des QJ71E71-B2



**Abb. A-30:** Gehäuseabmessungen des QJ71E71-B5

\* Der Biegeradius R1 der Ethernet-Leitung sollte größer als der vierfache Kabeldurchmesser sein.



**Abb. A-31:** Gehäuseabmessungen des QJ71E71-100

- ① Der Biegeradius R1 der Ethernet-Leitung sollte größer als der vierfache Kabeldurchmesser sein.
- ② Abhängig von der Seriennummer des Moduls kann die Buchse auch um 180 Grad gedreht angeordnet sein.



# Index

## Ziffern

- 100BASE-TX
  - Anschluss an QJ71E71-100 . . . . . 5 - 11
  - Leistungsdaten . . . . . A - 79
- 10BASE-T
  - Anschluss an QJ71E71-100 . . . . . 5 - 11
  - Leistungsdaten . . . . . A - 79
- 10BASE2
  - Anschluss an QJ71E71-B2 . . . . . 5 - 8
  - Leistungsdaten . . . . . A - 79
- 10BASE5
  - Anschluss an QJ71E71-B5 . . . . . 5 - 10
  - Leistungsdaten . . . . . A - 79
- 1E-Datenrahmen
  - Fehlercodes . . . . . 15 - 31
  - für MC-Protokoll . . . . . 11 - 2
- 3E-Datenrahmen . . . . . 11 - 2
- 4E-Datenrahmen . . . . . 11 - 2

## A

- ARP . . . . . A - 1
- ASCII-Code
  - Tabelle . . . . . A - 77
  - für die Kommunikation einstellen . . . . . 5 - 16
- AUI-Leitung . . . . . 2 - 3
- Antwortüberwachungs-Timer . . . . . 6 - 6
- Anweisungen (Übersicht) . . . . . 3 - 8
- Ausgänge der SPS für ein ETHERNET-Modul . 4 - 1

## B

- BNC-Stecker . . . . . 5 - 8
- BUFRCV-Anweisung
  - Siehe auch Kapitel 8
  - Lesen von Daten aus einem festen Puffer . 7 - 25
  - Verarbeitungszeiten . . . . . A - 18
- BUFRCVS-Anweisung
  - Lesen von Daten in einem Interrupt-Programm 7 - 12
  - Verarbeitungszeiten . . . . . A - 18
- BUFSND-Anweisung
  - Siehe auch Kapitel 8
  - Senden fester Puffer mit Prozedur . . . . . 7 - 20
  - Verarbeitungszeiten . . . . . A - 18

- Baugruppenträger
  - Montage der Module . . . . . 5 - 6
  - verwendbare Steckplätze . . . . . 5 - 5
- Beispiel
  - Berechnung der Transceiver-Spannung . . 2 - 4
  - Siehe auch Programmbeispiele
- Benachrichtigungsfunktion
  - Redundantes System . . . . . 6 - 116
- Broadcast-Funktion
  - Einstellung in Netzwerkparameter . . . . 8 - 13
  - Übersicht . . . . . 8 - 11

## C

- CLOSE-Anweisung
  - Schließen einer UDP/IP-Verbindung . . . 6 - 55
  - Schließen einer passiv geöffneten Verbindung . . . . . 6 - 47
  - Verarbeitungszeit . . . . . A - 18
  - aktives Schließen einer Verbindung . . . 6 - 42
- Codierung der Daten . . . . . 3 - 6

## D

- Datenaustausch
  - Codierung der Daten . . . . . 3 - 6
  - Übertragene Datenmenge . . . . . 3 - 7
- Datenformate
  - Feste Puffer (mit Übertragungsprozedur) . 7 - 13
  - Feste Puffer (ohne Übertragungsprozedur) . . . . . 8 - 10
  - Puffer mit freiem Zugriff . . . . . 9 - 4
- Dezentrale E/A-Station . . . . . 2 - 6

## E

- E-Mail
  - Senden und Empfangen . . . . . 6 - 113
  - Übersicht . . . . . 1 - 7
- E-Mail-Einstellungen . . . . . 5 - 16
- E-Mails
  - Leistungsmerkmale . . . . . A - 80
- ECPRTCL-Anweisung
  - Ausführung von Protokollen . . . . . 13 - 7
- ETHERNET-Diagnose (Funktion der Programmier-Software)
  - Einstellmöglichkeiten . . . . . 15 - 9
  - starten . . . . . 15 - 9
  - Übersicht . . . . . 15 - 1

- ETHERNET-Modul
  - in einem Multi-CPU-System . . . . . 2 - 10
  - in einer dezentralen E/A-Station . . . . . 2 - 6

- ETHERNET-Module
  - Betriebsbedingungen . . . . . A - 78
  - Leuchtdioden . . . . . 3 - 2
  - Schnittstellen . . . . . 1 - 1
  - Versionsnummer ermitteln . . . . . 1 - 15
  - Übersicht der Anweisungen . . . . . 3 - 8

- Eigene Station
  - Definition . . . . . A - 2

- Eingänge der SPS vom ETHERNET-Modul . . 4 - 1
- Endekennungen (Fehlercodes) . . . . . 15 - 29

## F

- FTP-Parameter . . . . . 5 - 15
- FTP-Port sperren . . . . . 6 - 87

- Fehlercodes
  - Einteilung . . . . . 15 - 15
  - Speicherung in den Pufferspeicher . . . 15 - 16
  - Tabelle . . . . . 15 - 33

- Feste Puffer
  - Siehe auch Kapitel 7 und 8
  - einer Verbindung zuordnen . . . . . 6 - 30
  - in einem redundanten System . . . . . 6 - 112
  - Übersicht . . . . . 1 - 5

- Funktionen der ETHERNET-Module
  - Grundfunktionen . . . . . 3 - 3
  - Kombinierbarkeit . . . . . 3 - 5
  - Zusätzliche Funktionen . . . . . 3 - 4
  - Übersicht . . . . . 1 - 10

## H

- H/W-Information  
(Funktion der Programmier-Software) . . . 15 - 12
- Hardware-Test . . . . . 5 - 20
- Hub-Verbindungsstatus . . . . . 6 - 90

## I

- IP Assembly Timer . . . . . 6 - 5
- IP-Adresse
  - Definition . . . . . A - 3
  - Einstellung . . . . . 5 - 17
  - erkennen . . . . . 6 - 91
- IP-Filter
  - Beschreibung . . . . . 6 - 68
  - Übersicht . . . . . 1 - 6
- Inbetriebnahme . . . . . 5 - 1
- Initiales Timing . . . . . 5 - 17

- Initialisierung
  - DNS-Einstellungen . . . . . 6 - 3
  - in einem redundanten System . . . . . 6 - 107
  - prüfen . . . . . 6 - 2

- Interrupt
  - Einstellung in Netzwerkparameter . . . . . 7 - 9
  - Einstellungen in SPS-Parameter . . . . . 7 - 10
  - beim Empfang von Daten . . . . . 7 - 8

## K

- Kommunikationsdatencode
  - Einstellung . . . . . 5 - 16
  - Fehler durch unterschiedliche Codes . . 15 - 52
- Komponenten für Netzwerk . . . . . 2 - 3

## L

- LEDs der Module
  - Siehe Leuchtdioden
- Leuchtdioden der ETHERNET-Module
  - Beschreibung . . . . . 3 - 2
  - zur Fehlerdiagnose . . . . . 15 - 4
- Lokale Port-Nr. . . . . 6 - 32
- Lokale Station
  - Passwortprüfung . . . . . 6 - 77
- Loop-Back-Test
  - Fehlerursachen . . . . . 6 - 26
  - mit Programmier-Software . . . . . 6 - 22

## M

- MAC-Adresse
  - auf Typenschild . . . . . 1 - 14
- MC-Protokoll
  - Beschreibung . . . . . 11 - 1
  - Übersicht . . . . . 1 - 3
- MELSEC-Kommunikationsprotokoll
  - Siehe MC-Protokoll
- MELSOFT-Produkt
  - Verbindung einstellen . . . . . 6 - 29
- MELSOFT-Verbindung
  - Beschreibung . . . . . 10 - 1
  - einstellen . . . . . 6 - 29
  - Überwachung auf  
Kommunikationsfehler . . . . . 6 - 105
- MRECV-Anweisung
  - zum Empfang von E-Mails . . . . . 1 - 7
- MSEND-Anweisung
  - zum Senden von E-Mails . . . . . 1 - 7
- MX Component . . . . . A - 38
- Multi-CPU-System . . . . . 2 - 10



**N**

Netzwerkparameter	5 - 13
Einstellung für Broadcast-Funktion	8 - 11
Einstellungen für ETHERNET-Module	5 - 13
Initialisierungseinstellungen	6 - 3
Interrupt-Einstellungen	7 - 9
Router-Relais-Parameter	6 - 62
Verbindungseinstellungen	6 - 28

**O**

OPEN-Anweisung	
Verarbeitungszeit	A - 18
aktives Öffnen einer Verbindung	6 - 42
passives Öffnen einer Verbindung	6 - 46
öffnen einer UDP/IP-Verbindung	6 - 55
OPS-Verbindung	
einstellen	6 - 29
Oracle Parallel Server	
Siehe OPS	

**P**

PING-Test	
Definition	6 - 14
beim Anschluss an SPS-CPU	6 - 19
im GX Developer/GX IEC Developer	6 - 15
Paarige Verbindung	6 - 31
Siehe auch Verbindungen	
Passwort	
Passwortprüfung ein- ausschalten	6 - 84
Pufferspeicheradressen	6 - 85
Siehe auch Remote-Passwort	
Zugriff auf andere Stationen	6 - 78
Programmbeispiele	
BUFRCV-Anweisung	7 - 25
BUFRCVS-Anweisung	7 - 11
BUFSEND-Anweisung	7 - 23
CLOSE-Anweisung (passiv geöffnete Verbindung schließen)	6 - 50
CLOSE-Anweisung (schließen einer aktiv geöffneten Verbindung)	6 - 42
Erneute Initialisierung	6 - 12
IP-Filterfunktion verwenden	6 - 72
Kommunikation über feste Puffer (mit Prozedur)	7 - 19
Lesen von Daten aus festem Puffer	7 - 25
OPEN-Anweisung (aktiv öffnen)	6 - 42
OPEN-Anweisung (passiv öffnen)	6 - 46
Senden fester Puffer (mit Prozedur)	7 - 23

Verbindung aktiv öffnen und schließen	6 - 44
Verbindung passiv öffnen und schließen	6 - 52
Vordefinierte Protokolle verwenden	13 - 21

Pufferspeicher	
Inhalt durch Programmier-Software anzeigen	15 - 14
Übersicht	4 - 3
Pufferspeicheradressen	
für Passwortprüfung	6 - 85
mit Fehlercodes	15 - 16

**Q**

QJ71E71-100	
Anschluss an 100BASE-TX	5 - 11
Anschluss an 10BASE-T	5 - 11
Gehäuseabmessungen	A - 83
Systemkonfiguration	2 - 1
Technische Daten	A - 79
QJ71E71-B2	
Anschluss an 10BASE2	5 - 8
Gehäuseabmessungen	A - 82
Systemkonfiguration	2 - 5
Technische Daten	A - 79
QJ71E71-B5	
Anschluss an 10BASE5	5 - 10
Gehäuseabmessungen	A - 82
Systemkonfiguration	2 - 3
Technische Daten	A - 79

**R**

Redundante Einstellungen	5 - 16
Redundantes System	
Benachrichtigungsfunktion	6 - 116
Data-Link-Anweisung	6 - 118
Datentransfer mit FTP-Funktion	6 - 120
Einstellungen	6 - 103
Initialisierung	6 - 107
Kommunikation mit MC-Protokoll	6 - 108
Kommunikation über Puffer mit freiem Zugriff	6 - 113
Kommunikation über feste Puffer	6 - 112
RECV-/RCVVS-Anweisung	6 - 119
SEND-Anweisung	6 - 119
Umschaltung bei Kommunikationsfehler	6 - 95
Umschaltung bei Leitungsunterbrechung	6 - 99
als Routing-Station	6 - 117
Öffnen/Schließen von Verbindungen	6 - 107
Übersicht	1 - 9

## Remote-Passwort

Siehe auch Passwort

einstellen . . . . . 6 - 83

zulässige Zeichen . . . . . 6 - 83

Router-Relaisfunktion . . . . . 6 - 61

**S**

## SLMP

Beschreibung der SLMP-Kommunikation . 12 - 1

Kommandos . . . . . 12 - 5

Übersicht . . . . . 1 - 4

SPS-Parameter . . . . . 5 - 12

STP . . . . . 2 - 2

## Schleifentest

Siehe Loop-Back-Test

## Selbstdiagnose des ETHERNET-Moduls

Hardware-Test . . . . . 5 - 20

Selbstwiederholungstest . . . . . 5 - 19

## Selbstwiederholungstest

Anwahl in Netzwerkparameter . . . . . 5 - 14

Ausführen . . . . . 5 - 19

Seriennummer eines Moduls ermitteln . . . . 1 - 14

## Signalaustausch mit SPS

Ausgänge . . . . . 4 - 1

Eingänge . . . . . 4 - 1

Pufferspeicher . . . . . 4 - 4

Standard-Router-IP . . . . . 6 - 64

Subnet-Mask . . . . . 6 - 63

Einstellbeispiele . . . . . 6 - 65

## System-Monitor

(Funktion der Programmier-Software)

Anzeigemöglichkeiten . . . . . 15 - 11

System-Port sperren . . . . . 6 - 87

## Systemüberwachung

Siehe System-Monitor

**T**

TCP . . . . . A - 5

TCP End Timer . . . . . 6 - 5

TCP Resend Timer . . . . . 6 - 4

TCP ULP Timer . . . . . 6 - 4

TCP Zero Window Timer . . . . . 6 - 4

TCP/IP-Kommunikation . . . . . 6 - 36

Timer-DNS-Einstellungen . . . . . 5 - 15

Transceiver . . . . . 2 - 3

Typenschild . . . . . 1 - 14

**U**

UDP . . . . . A - 6

UDP/IP-Kommunikation . . . . . 6 - 54

## UINI-Anweisung

Verarbeitungszeit . . . . . A - 18

zur Initialisierung eines

ETHERNET-Moduls . . . . . 6 - 9

zur Initialisierung eines redundanten

Systems . . . . . 6 - 107

UTP . . . . . 2 - 2

**V**

## Verbindungen

paarweise öffnen (Beschreibung) . . . . . 6 - 58

paarweise öffnen (Einstellung) . . . . . 6 - 31

Öffnen/Schließen in einem

redundanten System . . . . . 6 - 107

Verbindungseinstellungen . . . . . 6 - 28

## Verbindungsüberwachung

(Betriebseinstellung) . . . . . 5 - 18

## Verbindungsüberwachung

(Initialisierungseinstellung)

Intervall . . . . . 6 - 6

Startintervall . . . . . 6 - 6

## Verbindungsüberwachung

(Verbindungseinstellung)

Einstellung . . . . . 6 - 31

bei der Broadcast-Funktion . . . . . 8 - 16

Version eines Moduls ermitteln . . . . . 1 - 14

Versionsnummer der SPS-Module . . . . . 1 - 15

## Vordefinierte Protokolle

Beispiele für Paketelemente . . . . . A - 34

Beschreibung . . . . . 13 - 1

Prüfbereich im Pufferspeicher . . . . . 15 - 20

Signalverläufe . . . . . A - 25

Übersicht . . . . . 1 - 4

**W**

Web-Funktion . . . . . 1 - 8

**Z**

Ziel-IP-Adresse . . . . . 6 - 32

Ziel-Port-Nr . . . . . 6 - 33



HEADQUARTERS		EUROPEAN REPRESENTATIVES		EUROPEAN REPRESENTATIVES		EURASIAN REPRESENTATIVES	
Mitsubishi Electric Europe B.V. Mitsubishi-Electric-Platz 1 <b>D-40882 Ratingen</b> Phone: +49 (0)2102 / 486-0 Fax: +49 (0)2102 / 486-1120	<b>EUROPE</b>	GEVA Wiener Straße 89 <b>A-2500 Baden</b> Phone: +43 (0)2252 / 85 55 20 Fax: +43 (0)2252 / 488 60	<b>AUSTRIA</b>	ALFATRADE Ltd. 99, Paola Hill <b>Malta-Paola PLA 1702</b> Phone: +356 (0)21 / 697 816 Fax: +356 (0)21 / 697 817	<b>MALTA</b>	TOO Kazpromavtomatika UL. ZHAMBYLA 28, <b>KAZ-100017 Karaganda</b> Phone: +7 7212 / 50 10 00 Fax: +7 7212 / 50 11 50	<b>KAZAKHSTAN</b>
Mitsubishi Electric Europe B.V. Pekařská 621/7 <b>CZ-155 00 Praha 5</b> Phone: +420 255 719 200 Fax: +420 251 551 471	<b>CZECH REP.</b>	000 TECHNIKON Prospect Nezavisimosti 177-9 <b>BY-220125 Minsk</b> Phone: +375 (0)17 / 393 1177 Fax: +375 (0)17 / 393 0081	<b>BELARUS</b>	INTEHSIS SRL bld. Traian 23/1 <b>MD-2060 Kishinev</b> Phone: +373 (0)22 / 66 4242 Fax: +373 (0)22 / 66 4280	<b>MOLDOVA</b>	<b>MIDDLE EAST REPRESENTATIVE</b>	
Mitsubishi Electric Europe B.V. 25, Boulevard des Bouvets <b>F-92741 Nanterre Cedex</b> Phone: +33 (0)1 / 55 68 55 68 Fax: +33 (0)1 / 55 68 57 57	<b>FRANCE</b>	INEA RBT d.o.o. Stegne 11 <b>SI-1000 Ljubljana</b> Phone: +386 (0)1 / 513 8116 Fax: +386 (0)1 / 513 8170	<b>BOSNIA AND HERZEGOVINA</b>	Fonseca S.A. R. João Francisco do Casal 87/89 <b>PT-3801-997 Aveiro, Esigueira</b> Phone: +351 (0)234 / 303 900 Fax: +351 (0)234 / 303 910	<b>PORTUGAL</b>	GIRIT CELADON Ltd. 12 H'aomanut Street <b>IL-42505 Netanya</b> Phone: +972 (0)9 / 863 39 80 Fax: +972 (0)9 / 885 24 30	<b>ISRAEL</b>
Mitsubishi Electric Europe B.V. Westgate Business Park, Ballymount <b>IRL-Dublin 24</b> Phone: +353 (0)1 4198800 Fax: +353 (0)1 4198890	<b>IRELAND</b>	AKHNATON 4, Andrei Ljapchev Blvd., PO Box 21 <b>BG-1756 Sofia</b> Phone: +359 (0)2 / 817 6000 Fax: +359 (0)2 / 97 44 06 1	<b>BULGARIA</b>	SIRIUS TRADING & SERVICES SRL Dolne Pažite 603/97 <b>RO-060841 Bucuresti, Sector 6</b> Phone: +40 (0)21 / 430 04 06 Fax: +40 (0)21 / 430 40 02	<b>ROMANIA</b>	ILAN & GAVISH Ltd. 24 Shenkar St., Kiryat Ariet <b>IL-49001 Petah-Tikva</b> Phone: +972 (0)3 / 922 18 24 Fax: +972 (0)3 / 924 0761	<b>ISRAEL</b>
Mitsubishi Electric Europe B.V. Viale Colleoni 7 Palazzo Sirio <b>I-20864 Agrate Brianza (MB)</b> Phone: +39 039 / 60 53 1 Fax: +39 039 / 60 53 312	<b>ITALY</b>	INEA CR Losinjka 4 a <b>HR-10000 Zagreb</b> Phone: +385 (0)1 / 36 940 - 01 / -02 / -03 Fax: +385 (0)1 / 36 940 - 03	<b>CROATIA</b>	INEA SR d.o.o. Ul. Karadjordjeva 12/217 <b>SER-11300 Smederevo</b> Phone: +386 (0)26 461 54 01	<b>SERBIA</b>	SHERF Motion Techn. Ltd. Rehov Hamerkava 19 <b>IL-58851 Holon</b> Telephone: +972 (0)3 / 559 54 62 Fax: +972 (0)3 / 556 01 82	<b>ISRAEL</b>
Mitsubishi Electric Europe B.V. Nijverheidsweg 23C <b>NL-3641RP Mijdrecht</b> Phone: +31 (0) 297 250 350	<b>NETHERLANDS</b>	AutoCont C. S. S.R.O. Kafkova 1853/3 <b>CZ-702 00 Ostrava 2</b> Phone: +420 595 691 150 Fax: +420 595 691 199	<b>CZECH REPUBLIC</b>	SIMAP SK (Západné Slovensko) Dolné Pažite 603/97 <b>SK-911 06 Trenčín</b> Phone: +421 (0)32 743 04 72 Fax: +421 (0)32 743 75 20	<b>SLOVAKIA</b>	CEG LIBAN Cebaco Center/Block A Autostrade DORA <b>Lebanon-Beirut</b> Phone: +961 (0)1 / 240 445 Fax: +961 (0)1 / 240 193	<b>LEBANON</b>
Mitsubishi Electric Europe B.V. ul. Krakowska 50 <b>PL-32-083 Balice</b> Phone: +48 (0) 12 347 65 00 Fax: +48 (0) 12 630 47 01	<b>POLAND</b>	HANS FØLSGAARD A/S Theilgaarders Torv 1 <b>DK-4600 Køge</b> Phone: +45 4320 8600 Fax: +45 4396 8855	<b>DENMARK</b>	INEA RBT d.o.o. Stegne 11 <b>SI-1000 Ljubljana</b> Phone: +386 (0)1 / 513 8116 Fax: +386 (0)1 / 513 8170	<b>SLOVENIA</b>	<b>AFRICAN REPRESENTATIVE</b>	
Mitsubishi Electric (Russia) LLC 2 bld. 1, Letnikovskaya st. <b>RU-115114 Moscow</b> Phone: +7 495 / 721 2070 Fax: +7 495 / 721 2071	<b>RUSSIA</b>	Electrobit OÜ Pärnu mnt. 160i <b>EST-11317, Tallinn</b> Phone: +372 6518 140	<b>ESTONIA</b>	OMNI RAY AG Im Schörl 5 <b>CH-8600 Dübendorf</b> Phone: +41 (0)44 / 802 28 80 Fax: +41 (0)44 / 802 28 28	<b>SWITZERLAND</b>	ADROIT TECHNOLOGIES 20 Waterford Office Park 189 Witkoppen Road <b>ZA-Fourways</b> Phone: + 27 (0)11 / 658 8100 Fax: + 27 (0)11 / 658 8101	<b>SOUTH AFRICA</b>
Mitsubishi Electric Europe B.V. Carretera de Rubi 76-80 Apdo. 420 <b>E-08190 Sant Cugat del Vallés (Barcelona)</b> Phone: +34 (0) 93 / 5653131 Fax: +34 (0) 93 / 5891579	<b>SPAIN</b>	UTU Automation Oy Peltotie 37i <b>FIN-28400 Ulvila</b> Phone: +358 (0)207 / 463 500 Fax: +358 207 / 463 501	<b>FINLAND</b>	CSC - AUTOMATION Ltd. 4 B. Yevhena Sverstyuka Str. <b>UA-02002 Kiev</b> Phone: +380 (0)44 / 494 33 44 Fax: +380 (0)44 / 494-33-66	<b>UKRAINE</b>		
Mitsubishi Electric Europe B.V. (Scandinavia) Hedvig Möllers gata 6 <b>SE-223 55 Lund</b> Phone: +46 (0) 8 625 10 00	<b>SWEDEN</b>	UTEKO A.B.E.E. 5, Mavrogenous Str. <b>GR-18542 Piraeus</b> Phone: +30 (0)211 / 1206-900 Fax: +30 (0)211 / 1206-999	<b>GREECE</b>				
Mitsubishi Electric Turkey Elektrik Ürünleri A.Ş. Fabrika Otomasyonu Merkezi Şerifali Mahallesi Nutuk Sokak No.5 <b>TR-34775 Ümraniye-İSTANBUL</b> Phone: +90 (216) 969 25 00 Fax: +90 (216) / 526 39 95	<b>TURKEY</b>	MELTRADE Kft. Fertő utca 14. <b>HU-1107 Budapest</b> Phone: +36 (0)1 / 431-9726 Fax: +36 (0)1 / 431-9727	<b>HUNGARY</b>				
Mitsubishi Electric Europe B.V. Travellers Lane <b>UK-Hatfield, Herts. AL10 8XB</b> Phone: +44 (0)1707 / 28 87 80 Fax: +44 (0)1707 / 27 86 95	<b>UK</b>	OAK Integrator Products SIA Ritausmas iela 23 <b>LV-1058 Riga</b> Phone: +371 67842280	<b>LATVIA</b>				
Mitsubishi Electric Europe B.V. Dubai Silicon Oasis <b>United Arab Emirates - Dubai</b> Phone: +971 4 3724716 Fax: +971 4 3724721	<b>UAE</b>	Automatikos Centras, UAB Neries krantinė 14A-101 <b>LT-48397 Kaunas</b> Phone: +370 37 262707 Fax: +370 37 455605	<b>LITHUANIA</b>				
Mitsubishi Electric Corporation Tokyo Building 2-7-3 Marunouchi, Chiyoda-ku <b>Tokyo 100-8310</b> Phone: +81 (3) 3218-2111 Fax: +81 (3) 3218-2185	<b>JAPAN</b>						
Mitsubishi Electric Automation, Inc. 500 Corporate Woods Parkway <b>Vernon Hills, IL 60061</b> Phone: +1 (847) 478-2100 Fax: +1 (847) 478-0328	<b>USA</b>						