

# **MELSEC FX3U-Serie**

Speicherprogrammierbare Steuerungen

Bedienungsanleitung

## **Ethernet-Modul FX3U-ENET**





**Bedienungsanleitung  
Ethernet-Modul FX3U-ENET  
Art.-Nr.: 253963**

<b>Version</b>			<b>Änderungen / Ergänzungen / Korrekturen</b>
A	06/2012	pdp-dk	Erste Ausgabe



# Zu diesem Handbuch

Dieses Dokument ist eine Übersetzung der englischen Originalversion.  
Die in diesem Handbuch vorliegenden Texte, Abbildungen, Diagramme  
und Beispiele dienen ausschließlich der Erläuterung, Bedienung,  
Programmierung und Anwendung des  
Ethernet-Moduls FX3U-ENET.

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

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



# Sicherheitshinweise

## Allgemeine Sicherheitshinweise

### Zielgruppe

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

### Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Das Ethernet-Modul FX3U-ENET ist nur für die Einsatzbereiche vorgesehen, die in diesem Handbuch beschrieben sind. Achten Sie auf die Einhaltung aller im Handbuch angegebenen Kenndaten. Die Produkte wurden unter Beachtung der Sicherheitsnormen entwickelt, gefertigt, geprüft und dokumentiert. 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 der MELSEC FX3G-, FX3U- und FX3UC-Serie benutzt werden.

Jede andere darüber hinausgehende Verwendung oder Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß.

### Sicherheitsrelevante Vorschriften

Bei der Projektierung, Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Prüfung der Geräte müssen die für den spezifischen Einsatzfall gültigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften beachtet werden.

Es müssen besonders folgende Vorschriften (ohne Anspruch auf Vollständigkeit) beachten 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  
Elektrische Anlagen mit elektronischen Betriebsmitteln
  - VDE 0550/0551  
Bestimmungen für Transformatoren
  - VDE 0700  
Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke
  - VDE 0860  
Sicherheitsbestimmungen für netzbetriebene elektronische Geräte und deren Zubehör für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke
- Brandverhütungsvorschriften
- Unfallverhütungsvorschriften
  - VBG Nr. 4: Elektrische Anlagen und Betriebsmittel

### **Gefahrenhinweise**

Die einzelnen Hinweise haben folgende Bedeutung:



#### **GEFAHR:**

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



#### **ACHTUNG:**

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



## Allgemeine Gefahrenhinweise und Sicherheitsvorkehrungen

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

### Spezielle Sicherheitshinweise für den Benutzer



#### **GEFAHR:**

- *Die im spezifischen Einsatzfall geltenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten. Der Einbau, die Verdrahtung und das Öffnen der Baugruppen, Bauteile und Geräte müssen im spannungslosen Zustand erfolgen.*
- *Baugruppen, Bauteile und Geräte müssen in einem berührungssicheren Gehäuse mit einer bestimmungsgemäßen Abdeckung und Schutzeinrichtung installiert werden.*
- *Bei Geräten mit einem ortsfesten Netzanschluss müssen ein allpoliger Netztrennschalter und eine Sicherung in die Gebäudeinstallation eingebaut werden.*
- *Überprüfen Sie spannungsführende Kabel und Leitungen, mit denen die Geräte verbunden sind, regelmäßig auf Isolationsfehler oder Bruchstellen. Bei Feststellung eines Fehlers in der Verkabelung müssen Sie die Geräte und die Verkabelung sofort spannungslos schalten und die defekte Verkabelung ersetzen.*
- *Überprüfen Sie vor der Inbetriebnahme, ob der zulässige Netzspannungsbereich mit der örtlichen Netzspannung übereinstimmt.*
- *Damit ein Leitungs- oder Aderbruch auf der Signalseite nicht zu undefinierten Zuständen führen kann, sind entsprechende Sicherheitsvorkehrungen zu treffen.*
- *Treffen Sie die erforderlichen Vorkehrungen, um nach Spannungseinbrüchen und -ausfällen ein unterbrochenes Programm ordnungsgemäß wieder aufnehmen zu können. Dabei dürfen auch kurzzeitig keine gefährlichen Betriebszustände auftreten.*
- *Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen nach DIN VDE 0641 Teil 1-3 sind als alleiniger Schutz bei indirekten Berührungen in Verbindung mit speicherprogrammierbaren Steuerungen nicht ausreichend. Hierfür sind zusätzliche bzw. andere Schutzmaßnahmen zu ergreifen.*
- *NOT-AUS-Einrichtungen gemäß EN60204/IEC 204 VDE 0113 müssen in allen Betriebsarten der SPS wirksam bleiben. Ein Entriegeln der NOT-AUS-Einrichtung darf keinen unkontrollierten oder undefinierten Wiederanlauf bewirken.*
- *Damit ein Leitungs- oder Aderbruch auf der Signalseite nicht zu undefinierten Zuständen in der Steuerung führen kann, sind hard- und software-seitig entsprechende Sicherheitsvorkehrungen zu treffen.*
- *Beim Einsatz der Module muss stets auf die strikte Einhaltung der Kenndaten für elektrische und physikalische Größen geachtet werden.*

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

Durch elektrostatische Ladungen, die vom menschlichen Körper auf die Komponenten der SPS übertragen werden, können Module und Baugruppen der SPS beschädigt werden. Beachten Sie beim Umgang mit der SPS die folgenden Hinweise:



**ACHTUNG:**

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

---

# Symbolik des Handbuchs

## Verwendung von Hinweisen

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

### HINWEIS

| Hinweistext

## Verwendung von Nummerierungen in Abbildungen

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

z. B. ① ② ③ ④

## Verwendung von Handlungsanweisungen

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

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

① Text

② Text

③ Text

## Verwendung von Fußnoten in Tabellen

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

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

① Text

② Text

③ Text



---

# Inhalt

## Zu diesem Handbuch

## Sicherheitshinweise

## Symbolik des Handbuchs

## 1 Einleitung

1.1	Einsatzmöglichkeiten der Ethernet-Module .....	1-1
1.2	Leistungsmerkmale des Ethernet-Moduls .....	1-3
1.2.1	Datenaustausch mit dem MELSEC-Kommunikationsprotokoll .....	1-3
1.2.2	Datenaustausch über feste Puffer .....	1-4
1.2.3	Senden und Empfangen von E-Mails .....	1-5
1.2.4	Verbindung mit FX Configurator-EN .....	1-6
1.2.5	Gleichzeitige Verbindung mit mehreren MELSOFT-Produkten .....	1-7
1.3	Software-Konfiguration .....	1-8

## 2 Systemkonfiguration

2.1	Geeignete SPS-Grundgeräte .....	2-1
2.1.1	Seriennummer und Version der SPS .....	2-2
2.2	Angabe der Version des Ethernet-Moduls .....	2-3
2.3	Geeignete Software .....	2-4
2.4	Komponenten zum Aufbau eines Netzwerkes .....	2-5
2.4.1	Anschluss an ein 10-BASE-T-Netzwerk .....	2-5
2.4.2	Anschluss an ein 100-BASE-TX-Netzwerk .....	2-6

<b>3</b>	<b>Modulbeschreibung</b>	
3.1	Übersicht .....	3-1
3.2	LED.....	3-2
3.3	Technische Daten .....	3-3
3.3.1	Allgemeine Betriebsbedingungen .....	3-3
3.3.2	Externe Spannungsversorgung .....	3-3
3.3.3	Allgemeine technische Daten.....	3-3
3.3.4	Leistungsdaten.....	3-3
3.4	Funktionen des Ethernet-Moduls .....	3-6
3.4.1	Grundfunktionen.....	3-6
3.4.2	Zusatzfunktionen .....	3-6
3.4.3	Funktionen zur Fehlerdiagnose .....	3-6
3.4.4	Verfügbarkeit der Funktionen.....	3-7
3.5	Codierung und Menge der übertragenden Daten .....	3-8
3.6	Übersicht der Einstellungen für das Ethernet-Modul.....	3-10
3.7	Pufferspeicher .....	3-11
<b>4</b>	<b>Inbetriebnahme</b>	
4.1	Sicherheitshinweise .....	4-1
4.2	Vorgehensweise .....	4-2
4.2.1	Handhabungshinweise .....	4-2
4.2.2	Umgebungsbedingungen .....	4-4
4.3	Montage.....	4-5
4.3.1	Direkte Montage .....	4-5
4.3.2	Montage auf einer DIN-Schiene.....	4-7
4.4	Netzwerkanschluss.....	4-9
4.4.1	Anschluss an ein 10BASE-T- oder 100BASE-TX-Netzwerk.....	4-10
4.5	Einstellung der Netzwerkparameter .....	4-11
4.5.1	Betriebseinstellungen .....	4-12
4.6	Selbstdiagnose.....	4-15
4.6.1	Selbstwiederholungstest .....	4-15
4.6.2	Hardware-Test (H/W-Test) .....	4-16

---

<b>5</b>	<b>Vorbereitung für den Datenaustausch</b>	
5.1	Übersicht .....	5-1
5.2	Initialisierung .....	5-3
5.2.1	Übersicht .....	5-3
5.2.2	Initialisierungseinstellungen .....	5-4
5.3	Erneute Initialisierung .....	5-9
5.3.1	Wann ist eine erneute Initialisierung sinnvoll? .....	5-9
5.3.2	Änderung von Parametern bei einer erneuten Initialisierung .....	5-10
5.3.3	Auswahl der Art der erneuten Initialisierung .....	5-10
5.3.4	Programmierung für eine erneute Initialisierung .....	5-11
5.4	Initialisierung überprüfen .....	5-13
5.4.1	PING-Test (Personal Computer -> Ethernet-Modul) .....	5-13
5.4.2	Loop-Back-Test mit dem MC-Protokoll .....	5-15
5.5	Verbindungseinstellungen .....	5-16
5.5.1	Einstellmöglichkeiten für die Verbindungen .....	5-17
5.6	Öffnen und Schließen von Verbindungen .....	5-23
5.6.1	Übersicht .....	5-23
5.6.2	Verbindungen aktiv öffnen und schließen .....	5-24
5.6.3	Verbindungen passiv öffnen und schließen .....	5-30
5.6.4	UDP/IP-Verbindungen öffnen und schließen .....	5-36
5.6.5	Zwei Verbindungen zu einem Paar zusammenfassen .....	5-39
5.7	Router-Relais-Parameter .....	5-42
5.8	Überwachung der Verbindung mit einem Hub .....	5-44
<b>6</b>	<b>Feste Puffer (mit Prozedur)</b>	
6.1	Übersicht .....	6-1
6.2	Abläufe beim Senden von Daten .....	6-3
6.3	Abläufe beim Empfang von Daten .....	6-6
6.4	Datenformate .....	6-9
6.4.1	Header .....	6-9
6.4.2	Daten .....	6-10
6.5	Programmierung .....	6-14
6.5.1	Hinweise zur Programmierung .....	6-14
6.5.2	Programmbeispiel .....	6-15

<b>7</b>	<b>Feste Puffer (ohne Prozedur)</b>	
7.1	Übersicht .....	7-1
7.2	Abläufe beim Senden von Daten .....	7-3
7.3	Abläufe beim Empfang von Daten .....	7-6
7.4	Datenformate.....	7-9
7.4.1	Header.....	7-9
7.4.2	Daten .....	7-9
7.5	Programmierung.....	7-10
7.5.1	Hinweise zur Programmierung.....	7-10
7.5.2	Programmbeispiel.....	7-10
<b>8</b>	<b>MELSEC Kommunikationsprotokoll</b>	
8.1	Datenaustausch mit dem MC-Protokoll .....	8-1
8.1.1	Datenformat .....	8-1
8.1.2	Zugriff auf die SPS-CPU mithilfe des MC-Protokolls .....	8-1
8.1.3	Anforderungen und Antworten.....	8-2
8.1.4	Zeitlicher Ablauf beim Zugriff auf die SPS .....	8-3
8.1.5	Einstellungen im SPS-Grundgerät für die Kommunikation .....	8-4
8.2	Datenformate.....	8-5
8.2.1	Darstellung der Datenformate .....	8-5
8.2.2	Formate der übermittelten Nachrichten.....	8-6
8.2.3	Steuerungsmechanismen beim MC-Protokoll .....	8-7
8.2.4	Übergabe der Daten beim Schreiben/Lesen in/aus der SPS .....	8-14
8.3	Funktionen beim MC-Protokoll .....	8-18
8.4	Operandenspeicher der SPS lesen/schreiben.....	8-19
8.4.1	Angabe der Operanden und Operandenbereiche .....	8-19
8.4.2	Aufeinander folgende Operanden bitweise lesen (Funktionscode: 00).....	8-20
8.4.3	Aufeinander folgende Operanden bitweise schreiben (Funktionscode: 02) .....	8-22
8.4.4	Operandenzustand bitweise ändern (Funktionscode: 04) .....	8-23
8.4.5	Aufeinander folgende Operanden wortweise lesen (Funktionscode: 01).....	8-24
8.4.6	Aufeinander folgende Operanden wortweise schreiben (Funktionscode: 03) .....	8-27
8.4.7	Operandenzustand wortweise ändern (Funktionscode: 05) .....	8-29
8.5	SPS-Grundgerät steuern und SPS-Typ auslesen.....	8-31
8.5.1	SPS-Grundgerät in die Betriebsart RUN oder STOP schalten .....	8-31
8.5.2	Lesen des SPS-Typs.....	8-33
8.6	Schleifentest.....	8-34



---

<b>9</b>	<b>E-Mails senden und empfangen</b>	
9.1	Datenaustausch per E-Mail .....	9-1
9.1.1	E-Mails durch das Ablaufprogramm der SPS senden und empfangen .....	9-1
9.1.2	Umgebung, in der E-Mails ausgetauscht werden können .....	9-4
9.2	Hinweise zum Senden und Empfangen von E-Mails .....	9-6
9.3	Leistungsmerkmale der E-Mail-Funktion .....	9-8
9.4	Vorbereitungen für die E-Mail-Funktion .....	9-9
9.5	Einstellungen für die E-Mail-Funktion .....	9-10
9.5.1	DNS-Einstellungen .....	9-10
9.5.2	E-Mail-Einstellungen .....	9-11
9.5.3	Adressen der E-Mail-Empfänger einstellen .....	9-13
9.6	Daten im Anhang einer E-Mail übertragen .....	9-14
9.6.1	Daten im Anhang einer E-Mail senden .....	9-14
9.6.2	Daten im Anhang einer E-Mail empfangen .....	9-21
9.6.3	Inhalt einer angehängten Datei .....	9-27
9.7	E-Mails ohne Anhang senden .....	9-29
<b>10</b>	<b>Wartung</b>	
10.1	Regelmäßige Inspektionen .....	10-1
10.2	Austausch von Modulen .....	10-2
10.2.1	Austausch eines Ethernet-Moduls .....	10-2
10.2.2	Austausch eines SPS-Grundgeräts .....	10-2
<b>11</b>	<b>Fehlerdiagnose und -behebung</b>	
11.1	Fehlerdiagnose mit den LEDs des Moduls .....	11-2
11.1.1	COM.ERR.-LED des Ethernet-Moduls ausschalten und Fehlerinformationen lesen oder löschen .....	11-4
11.2	Fehlerdiagnose mit der Software FX Configurator-EN .....	11-6
11.2.1	Mit der Ethernet-Diagnose darstellbare Pufferspeicheradressen .....	11-7
11.2.2	Ethernet-Diagnose des FX Configurator-EN .....	11-9
11.3	Anzeige des Pufferspeicherinhalts .....	11-12
11.4	Fehlercodes .....	11-13
11.4.1	Pufferspeicheradressen, die Fehlercodes enthalten .....	11-14
11.4.2	Endekennungen, die an ein externes Gerät gesendet werden .....	11-21

11.4.3	Fehlercodes bei zur MELSEC A-Serie kompatiblen 1E-Datenrahmen.....	11-22
11.4.4	Fehlercodes, die im Pufferspeicher eingetragen werden .....	11-23
11.4.5	Hinweise zur Behandlung von geteilten Daten .....	11-34
11.5	Vorgehensweise bei der Fehlersuche .....	11-36
11.5.1	Fehler beim Senden fester Puffer .....	11-39
11.5.2	Fehler beim Empfangen fester Puffer .....	11-41
11.5.3	Fehler beim Datenaustausch mit dem MC-Protokoll .....	11-44
11.5.4	Fehler beim Versenden von E-Mails .....	11-46
11.5.5	Fehler beim Empfang von E-Mails.....	11-47

## **A Anhang**

A.1	Verarbeitungszeiten.....	A-1
A.1.1	Minimale Verarbeitungszeit bei der Kommunikation über feste Puffer.....	A-1
A.1.2	Minimale Verarbeitungszeit beim MC-Protokoll .....	A-2
A.2	ASCII-Code.....	A-3
A.3	Unterschied zwischen Ethernet und IEEE802.3 .....	A-4
A.4	Unterstützte ICMP-Codes.....	A-4
A.5	Programmbeispiele für das MC-Protokoll .....	A-5
A.5.1	Beispiel für ein Programm zum Lesen/Schreiben von Daten .....	A-6
A.5.2	Beispiel für ein Programm zum Lesen von Daten .....	A-13

## **Index**

# 1 Einleitung

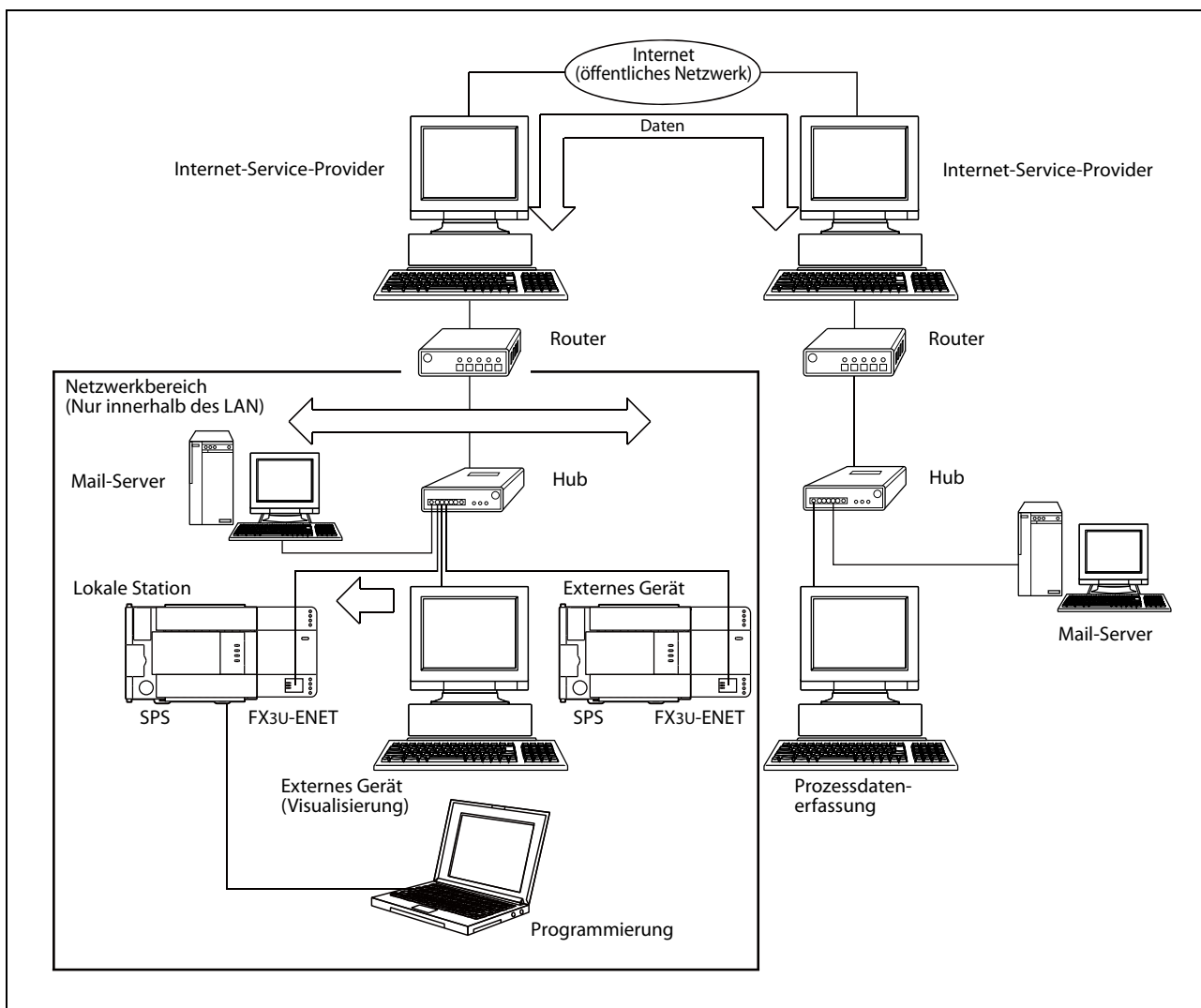
In diesem Handbuch wird die Handhabung, die Installation und Verdrahtung sowie die nötige Programmierung des Ethernet-Moduls FX3U-ENET beschrieben.

Ein FX3U-ENET (im weiteren Verlauf dieses Handbuch nur als „Ethernet-Modul“ bezeichnet) ermöglicht den Anschluss einer speicherprogrammierbaren Steuerung der MELSEC FX3G-, FX3U- oder FX3UC-Serie an ein Ethernet-Netzwerk.

## 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 Netzwerkaufbau stehen verschiedene Kabeltypen zur Verfügung (100BASE-TX, 10BASE-T), die sich u. a. durch die max. Entfernung zwischen den einzelnen Geräten, die Zahl der anschließbaren Teilnehmer sowie der Übertragungsgeschwindigkeit unterscheiden.

Eine SPS der MELSEC FX3G-, FX3U- oder FX3UC-Serie kann über ein Ethernet-Modul mit z. B. einem oder mehreren Personal Computern, einer Prozessvisualisierung oder anderen Steuerungen verbunden werden.



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

Ein FX3U-ENET bietet neben dem „normalen“ Datenaustausch noch die folgenden Kommunikationsmöglichkeiten:

- Programmänderungen per Ethernet

Mit einem PC, der am Ethernet angeschlossen ist und auf dem die Programmier-Software GX Developer, GX IEC Developer oder GX Works2 installiert ist, kann das Programm der SPS über das Ethernet geändert werden. Daten können aus der SPS gelesen und in das SPS-Grundgerät übertragen werden. Bei dieser Art der Datenübertragung wird das MELSEC-Kommunikationsprotokoll (MC-Protokoll) verwendet.

- Austausch beliebiger Daten mit anderen Geräten

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

- Empfangen und Senden von E-Mails

**HINWEIS**

Unter den folgenden Anschlussbedingungen kann für den einwandfreien Betrieb des Ethernet-Moduls keine Gewährleistung übernommen werden. Prüfen Sie in diesen Fällen die Funktion des Moduls.

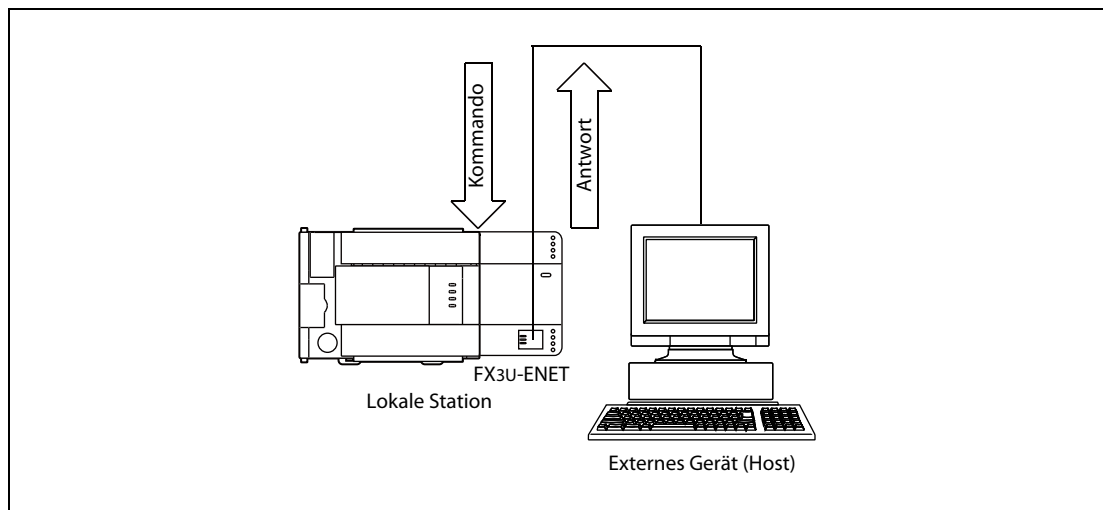
- Verbindungen über das Internet (Telefonnetz). (Verbindungen, die durch Internet-Service-Provider und Telekommunikationsanbieter zustande kommen)
- Verbindungen über Geräte, in denen eine Firewall-Software installiert ist.
- Verbindungen über Breitband-Router
- Verbindungen über Wireless-LAN

## 1.2 Leistungsmerkmale des Ethernet-Moduls

### 1.2.1 Datenaustausch mit dem MELSEC-Kommunikationsprotokoll

Durch eine Station am Ethernet (die in diesem Fall als „Host“ bezeichnet wird) kann mit dem MELSEC-Kommunikationsprotokoll (MC-Protokoll) über ein Ethernet-Modul auf das SPS-Grundgerät zugegriffen werden. Auf diese Weise können Zustände der SPS-Operanden erfasst und verändert werden.

Das MELSEC-Kommunikationsprotokoll ist für die SPS ein passives Protokoll. Bei einem Zugriff auf das SPS-Grundgerät werden dem Ethernet-Modul durch dem Host alle notwendigen Angaben übermittelt und der gesamte Datenaustausch findet zwischen dem Modul und dem Host-System statt. Ein SPS-Programm wird außer für den Anlauf des Ethernet-Moduls und den Aufbau der Verbindung nicht benötigt.



**Abb. 1-2:** Der Datenaustausch zwischen CPU und Host-System wird über das Ethernet-Modul abgewickelt.

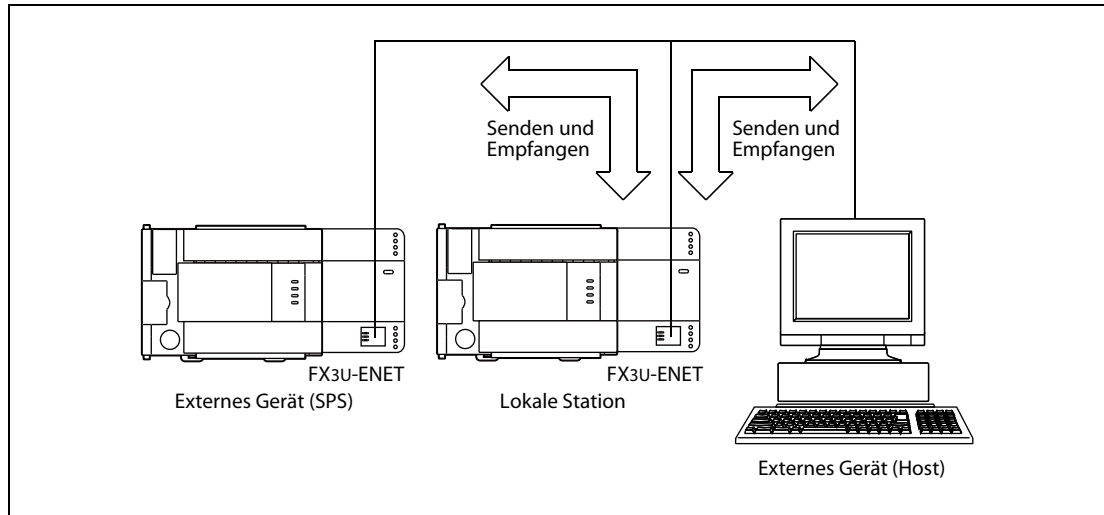
Eine Übersicht des MELSEC-Kommunikationsprotokolls enthält das Kapitel 8.

## 1.2.2 Datenaustausch über feste Puffer

Beim der Kommunikation über Speicherbereiche mit fester Größe (= feste Puffer) können beliebige Daten bis zu einem Umfang von 1023 Worten zwischen speicherprogrammierbaren Steuerungen oder zwischen einer SPS und beispielsweise einem PC ausgetauscht werden.

In einem Ethernet-Modul stehen 8 Speicherbereiche (feste Puffer) mit einer Größe von jeweils 1023 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.



**Abb. 1-3:** 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 6.

Im Kapitel 7 ist der Datenaustausch ohne Übertragungsprozedur beschrieben.

### 1.2.3 Senden und Empfangen von E-Mails

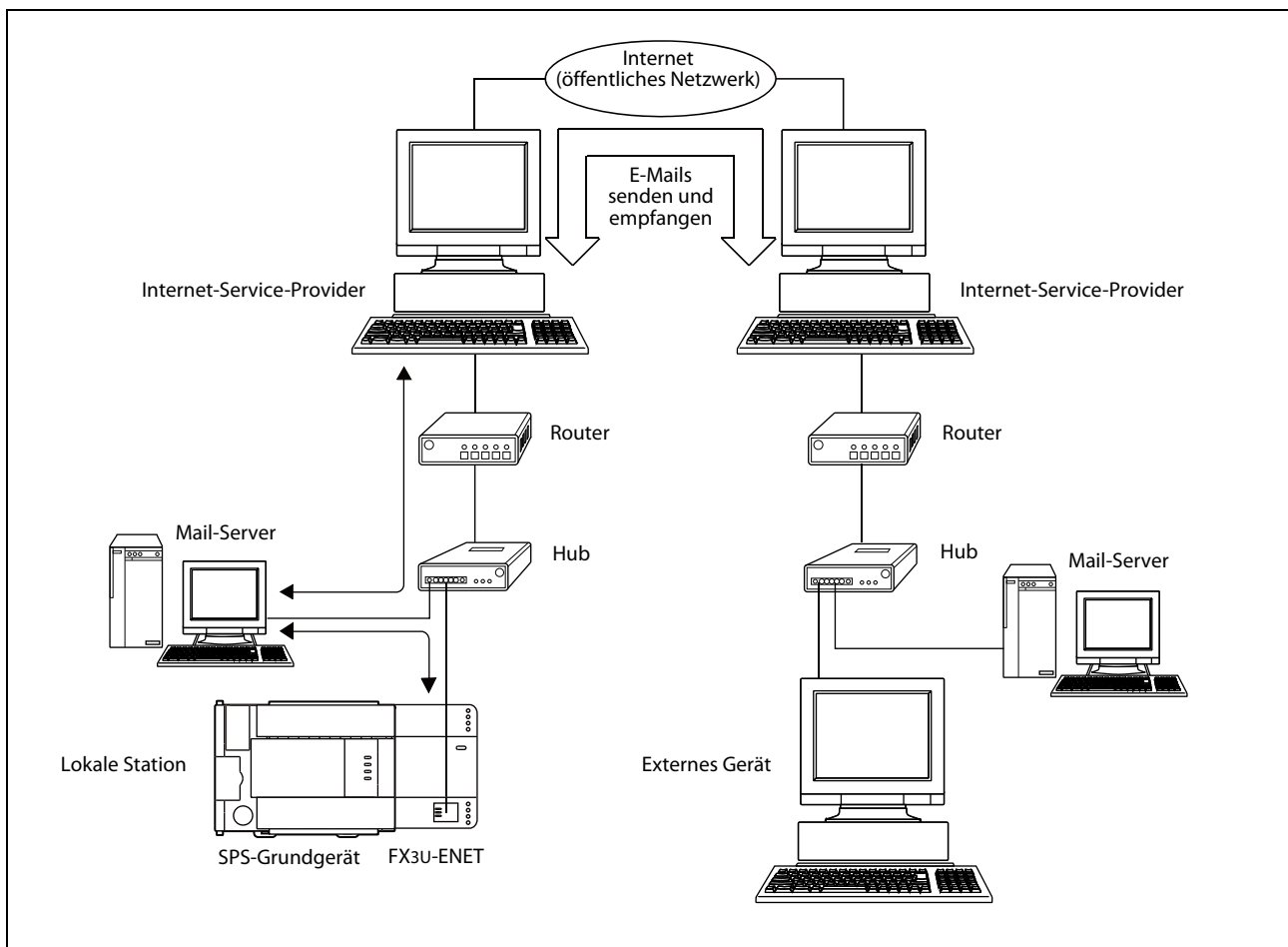
Wenn ein Ethernet-Modul mit dem Internet verbunden ist, kann es Daten als E-Mail senden und empfangen.

- Senden/Empfangen von Daten als E-Mail-Anhang

Es können bis zu 2028 Worte als Anhang einer E-Mail an einen PC oder ein anderes Ethernet-Modul verschickt oder von diesen Geräten empfangen werden.

- Senden von Daten als Text einer E-Mail

Bis zu 256 Worte an Daten können als Text einer E-Mail an PCs oder mobile Geräte geschickt werden.



**Abb. 1-4:** Durch das Senden und den Empfang von E-Mails kann mit einem Ethernet-Modul weltweit kommuniziert werden.

Die eigene E-Mail-Adresse und die von bis zu 10 Empfängern wird neben allen anderen benötigten Einstellungen in den Parametern des Ethernet-Moduls eingetragen.

Eine genaue Beschreibung der Kommunikationsmöglichkeiten via E-Mail enthält das Kapitel 9.

## 1.2.4 Verbindung mit FX Configurator-EN

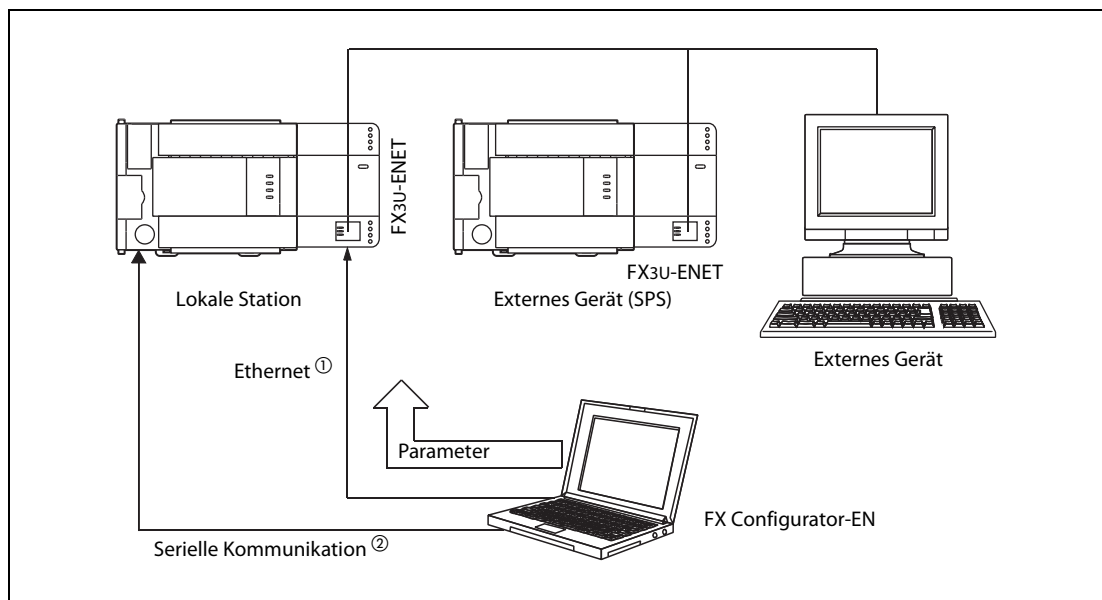
### Reduzierter Programmieraufwand durch die Konfigurations-Software FX Configurator-EN

Die Einstellungen für die Initialisierung eines Ethernet-Moduls und die Netzwerkparameter werden bei der Software FX Configurator-EN in übersichtlichen Dialogfenstern vorgenommen.

Durch die Einstellung der folgenden Parameter kann ein externes Gerät auf die SPS zugreifen.

- IP-Adresse
- Port-Nummer
- Übertragungsprotokoll
- Einstellungen für das Senden und Empfangen von E-Mails.
- Einstellungen von Überwachungszeiten

Das Ablaufprogramm in der SPS wird vereinfacht, weil durch das Programm keine Einstellungen für die Kommunikation notwendig sind.



**Abb. 1-5:** Vor dem Datenaustausch wird das Ethernet-Modul mit Hilfe der Software FX Configurator-EN parametrier.

- ① Der Zugang ist nur möglich, wenn für das Ethernet-Modul bei den Einstellungen zum Öffnen der Verbindung „MELSOFT-Verbindung“ eingestellt ist.
- ② Bei der Auslieferung eines Ethernet-Moduls sind keine Einstellungen zum Öffnen von Verbindungen parametrier. Diese müssen über eine serielle Verbindung eingestellt werden.

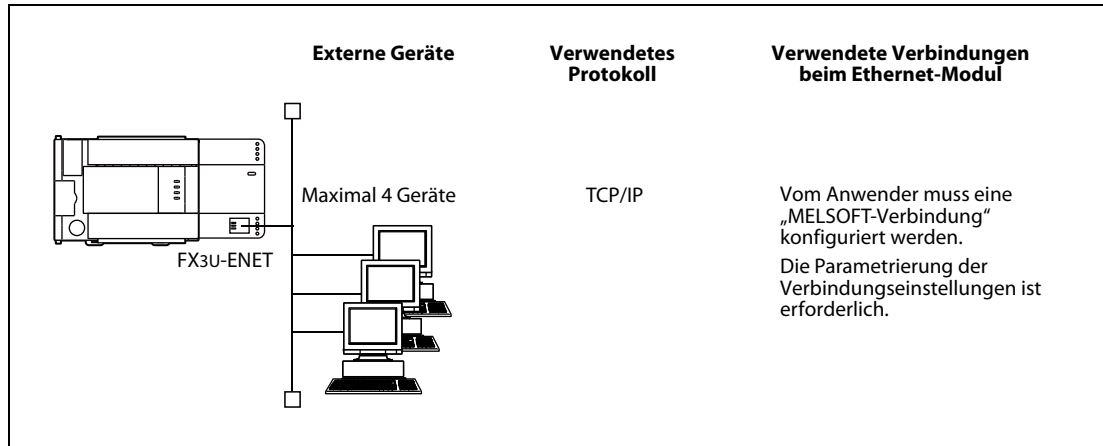


## 1.2.5 Gleichzeitige Verbindung mit mehreren MELSOFT-Produkten

Bei der Kommunikation über TCP/IP können mehrere MELSOFT-Produkte, wie beispielsweise GX Developer, GX IEC Developer oder MX Components gleichzeitig mit einem Ethernet-Modul verbunden werden. Hierbei handelt es sich um logische Verbindungen, über die Daten ausgetauscht werden. Elektrisch sind die Geräte über Netzkabel verbunden (z. B. über ein LAN).

Mit einem Ethernet-Modul können gleichzeitig bis zu vier MELSOFT-Produkte verbunden werden.

Falls mehrere MELSOFT-Produkte über eine Verbindung kommunizieren sollen, muss bei der Parametrierung dieser Verbindung als Protokoll „TCP“ und „MELSOFT-Verbindung“ beim Öffnen der Verbindung angegeben werden (siehe Abschnitt 5.5).



**Abb. 1-6:** Übersicht der Kommunikationsmöglichkeiten mit MELSOFT-Produkten

### 1.3 Software-Konfiguration

Ein Ethernet-Modul FX3U-ENET unterstützt die Protokolle TCP/IP und UDP/IP.

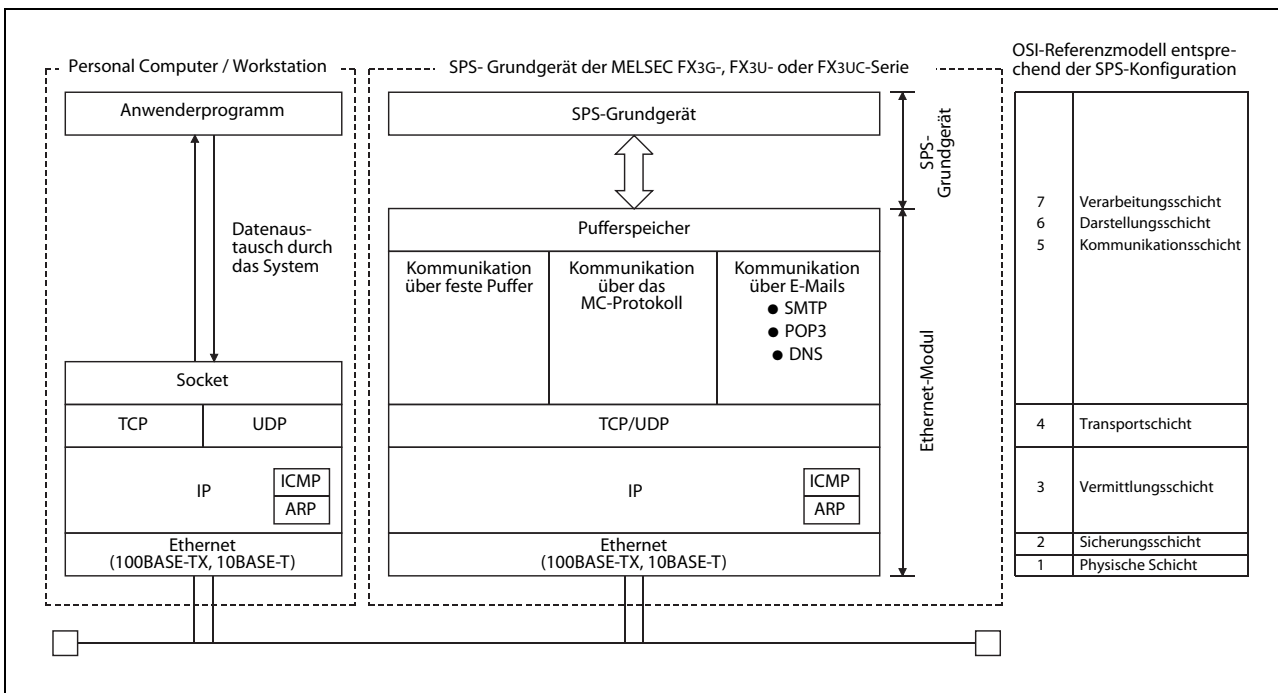


Abb. 1-7: Software-Konfiguration bei PC und SPS

#### Bedeutung der in der Abbildung verwendeten Abkürzungen

- TCP (Transmission Control Protocol)
 

Mit diesem Protokoll wird eine logische Verbindung zwischen zwei Stationen am Ethernet aufgebaut. Es können bis zu 8 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.

Der Datenfluss kann unter Windows gesteuert werden.
- UDP (User Datagram Protocol)
 

Mit UDP wird nicht die Übertragungssicherheit von TCP erreicht. Auch wenn die Daten die Zielstation nicht erreichen, werden sie nicht noch einmal übertragen.

Da diese Ebene ohne Verbindungen auskommt, sind hohe Übertragungsgeschwindigkeiten möglich.

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.
- IP (Internet Protocol)
 

Daten werden im Datagram-Format gesendet und empfangen.

Die übertragenen Daten können aufgeteilt und wieder zusammengesetzt werden.

Routing-Funktionen werden nicht unterstützt.

- ARP (Address Resolution Protocol)

ARP ist ein Protokoll zur Bestimmung der Hardware-Adresse einer Station. Dabei wird die physische Adresse aus der IP-Adresse ermittelt.

- ICMP (Internet Control Message Protocol)

Dieses Protokoll verfügt über eine Funktion, um Fehlermeldungen des Internet Protocols (IP) zu übermitteln.

Im Anhang finden Sie eine Beschreibung der ICMP-Codes, die von einem Ethernet-Modul unterstützt werden.

- DNS (Domain Naming System )

Domain-Adressensystem. DNS ordnet numerischen IP-Adressen festgelegte alphanumerische Geräteadressen zu, die den Vorteil haben, dass man sich diese einfacher merken kann.

- SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)

Protokoll zur Übermittlung von E-Mails

- POP3 (Post Office Protocol Version 3)

Mit diesem Protokoll werden empfangene E-Mails von einem Server zum lokalen Gerät übertragen.



## 2 Systemkonfiguration

### 2.1 Geeignete SPS-Grundgeräte

Ein Ethernet-Modul FX3U-ENET kann an ein SPS-Grundgerät der MELSEC FX3G-, FX3U- oder FX3UC\*-Serie angeschlossen werden. Dazu ist das FX3U-ENET mit einem Erweiterungskabel ausgestattet. Die folgende Tabelle zeigt, ab welcher Version der SPS-Grundgeräte eine Kombination mit einem FX3U-ENET möglich ist.

Kommunikationsmöglichkeit	SPS		
	FX3G	FX3U	FX3UC
			FX3UC-□MT/□
Ethernet-Modul FX3U-ENET	✓ (ab Version 1.00)	✓ (ab Version 2.21)	✓ (ab Version 2.21)

**Tab. 2-1:** Geeignete SPS der MELSEC FX-Familie für ein FX3U-ENET

✓: Kombination ist möglich

—: Kombination ist nicht möglich

#### Anzahl der belegten Ein- und Ausgänge

Durch ein FX3U-ENET werden in der SPS 8 Eingänge und 8 Ausgänge belegt. Ein SPS-Grundgerät der FX3U- oder FX3UC\*-Serie kann maximal 256 Eingänge und 256 Ausgänge ansprechen. Bis zu 8 Sondermodule sind anschließbar.

Ein SPS-Grundgerät der FX3G-Serie kann maximal 128 Ein- und 128 Ausgänge adressieren. Auch hier können bis zu 8 Sondermodule an ein SPS-Grundgerät angeschlossen werden.

#### Anzahl der anschließbaren Ethernet-Module

An ein SPS-Grundgerät der MELSEC FX3G-, FX3U- oder FX3UC\*-Serie kann nur ein (1) Ethernet-Modul FX3U-ENET angeschlossen werden.

\* Zum Anschluss eines FX3U-32ENET an ein SPS-Grundgerät der FX3UC-Serie wird ein FX2NC-CNV-IF oder FX3UC-1PS-5V benötigt.

### 2.1.1 Seriennummer und Version der SPS

Auf dem Typenschild, das an der rechten Seite eines SPS-Grundgeräts angebracht ist, finden Sie auch die Seriennummer des Geräts. Die Seriennummer enthält auch Angaben darüber, wann das Gerät hergestellt wurde.

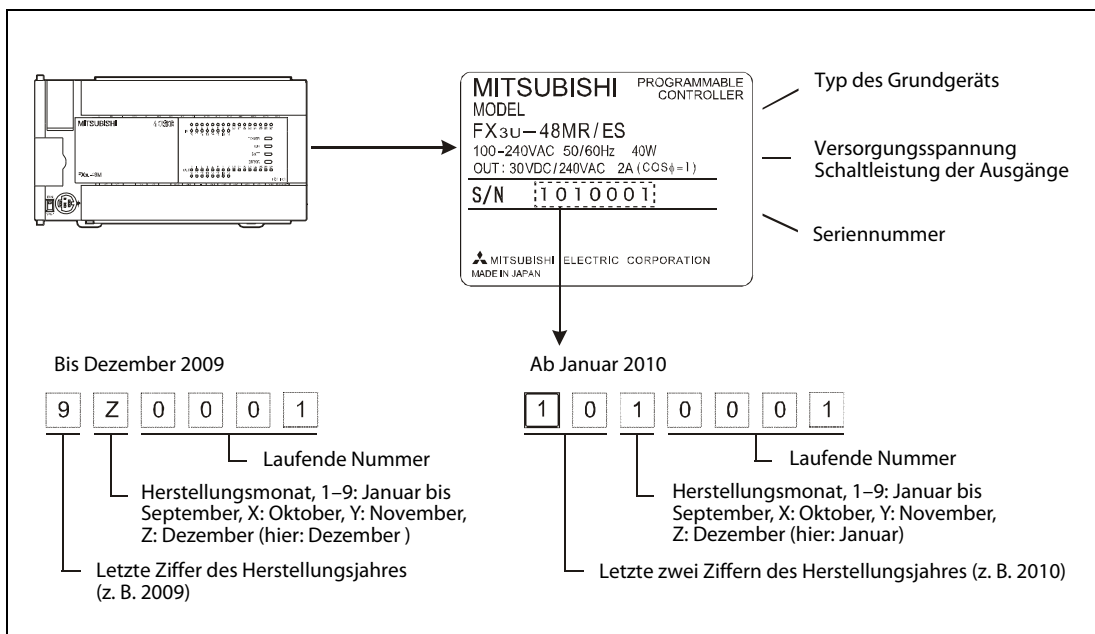


Abb. 2-1: Typenschild eines Grundgeräts der MELSEC FX3U-Serie

Die Version eines Grundgeräts ist als dezimale Zahl im Sonderregister D8001 gespeichert. Dieses Register kann z. B. mit Hilfe eines Programmiergeräts, eines Bediengeräts oder eines Anzeigemoduls ausgelesen werden.

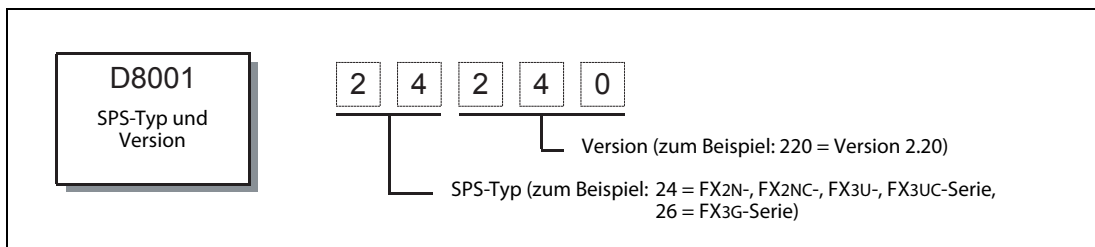


Abb. 2-2: Angabe der Version des Grundgeräts im Sonderregister D8001

Angabe für „SPS-Typ“	Grundgerät der Serie
22	FX1S
24	FX2N, FX2NC, FX3U, FX3UC
26	FX1N, FX3G

Tab. 2-2: Kodierung des SPS-Typs im Sonderregister D8001

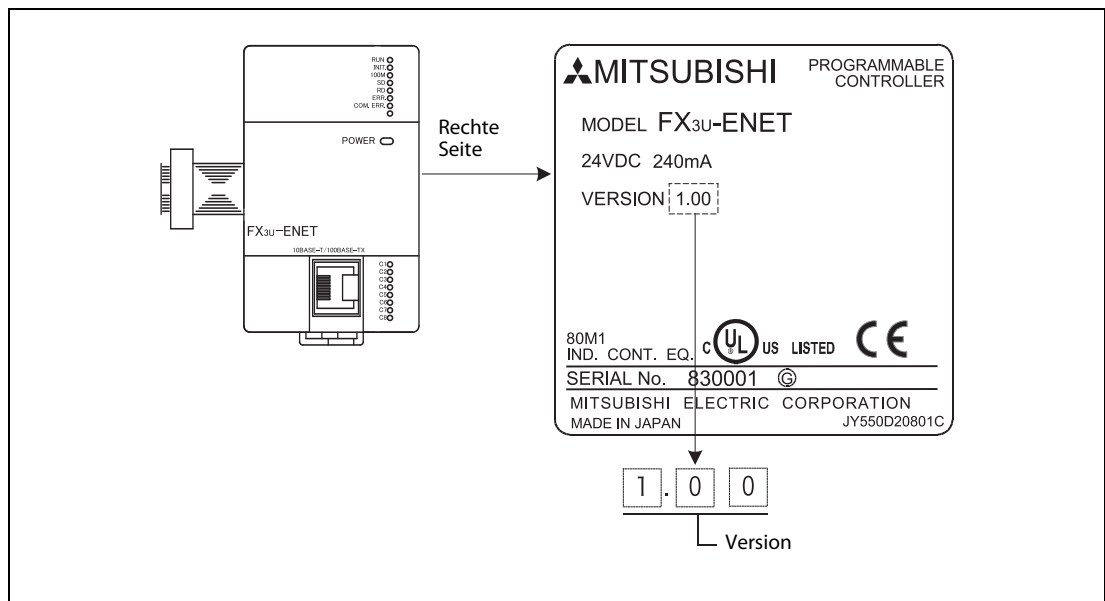
#### Angabe des Produktionsdatums auf der Vorderseite der Grundgeräte

Bei den Grundgeräten der FX3G- und der FX3U/FX3UC-Serie wird ab Oktober 2008 bzw. Januar 2009 der Monat und das Jahr der Herstellung auf der Vorderseite der Geräte als „LOTxx“ bzw. „LOTxxx“ angegeben. Die Kodierung entspricht dabei der Angabe des Herstellungsmonats und -jahres auf dem Typenschild (siehe oben).

Zum Beispiel bedeutet der Aufdruck „LOT93“, dass das entsprechende Grundgerät im März 2009 produziert wurde. Ein Gerät mit dem Aufdruck „LOT104“ wurde im April 2010 hergestellt.

## 2.2 Angabe der Version des Ethernet-Moduls

Die Version des Ethernet-Moduls ist auf dem Typenschild an der rechten Seite des Geräts angegeben.



**Abb. 2-3:** Typenschild eines FX3U-ENET

## 2.3 Geeignete Software

Zur Konfiguration eines FX3U-ENET kann die Software FX Configurator-EN verwendet werden. Alternativ dazu können die erforderlichen Parameter auch durch Einträge in den Pufferspeicher des FX3U-ENET eingestellt werden.

Damit FX Configurator-EN verwendet werden kann, sollte die folgende Programmier-Software installiert sein:

- GX Developer ab Version 8.25B

oder

- GX IEC Developer ab Version 7.00A

Ein SPS-Grundgerät der FX3G-Serie benötigt die folgenden Versionen:

- GX Developer ab Version 8.72A
- FX Configurator-EN ab Version 1.10

### **Start der Software FX Configurator-EN**

FX Configurator-EN kann entweder unabhängig von einer Programmier-Software oder durch die Programmier-Software gestartet werden (Beispielsweise aus dem Menü „Werkzeuge“ des GX Developer).



## 2.4 Komponenten zum Aufbau eines Netzwerkes

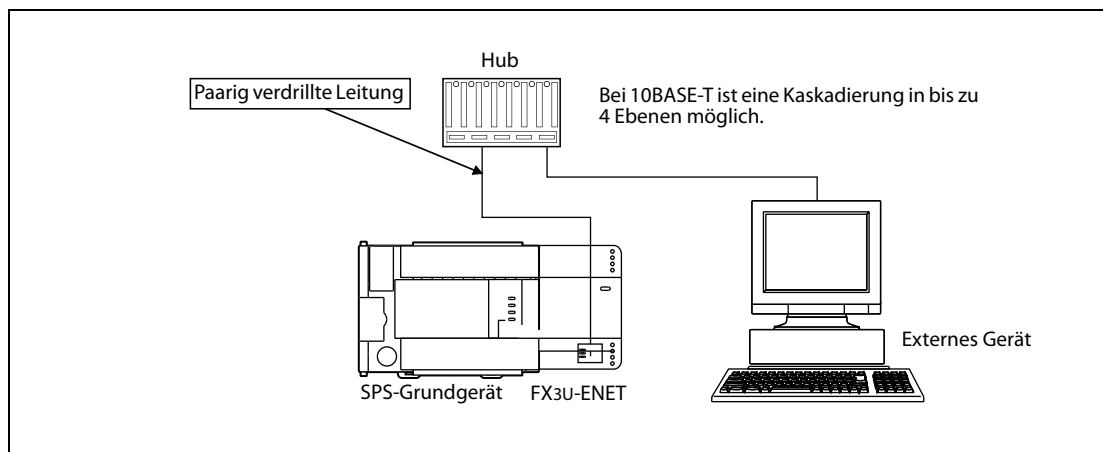
Ein Ethernet-Modul FX3U-ENET kann an ein 10BASE-T- oder 100BASE-TX-Netzwerk angeschlossen werden und dadurch mit Übertragungsgeschwindigkeiten von 10 MBit/s und 100 MBit/s kommunizieren.

Das Ethernet-Modul erkennt automatisch, an welchem 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.)

### HINWEIS

Das Netzwerk muss durch qualifizierte Netzwerkspezialisten installiert werden, damit die erforderlichen Sicherheitsbestimmungen eingehalten werden.

### 2.4.1 Anschluss an ein 10-BASE-T-Netzwerk



**Abb. 2-4:** Anschluss eines Ethernet-Moduls an ein 10BASE-T-Netzwerk

Die im Netzwerk verwendeten Geräte und Leitungen müssen den Spezifikationen nach IEEE802.3 und 10BASE-T entsprechen.

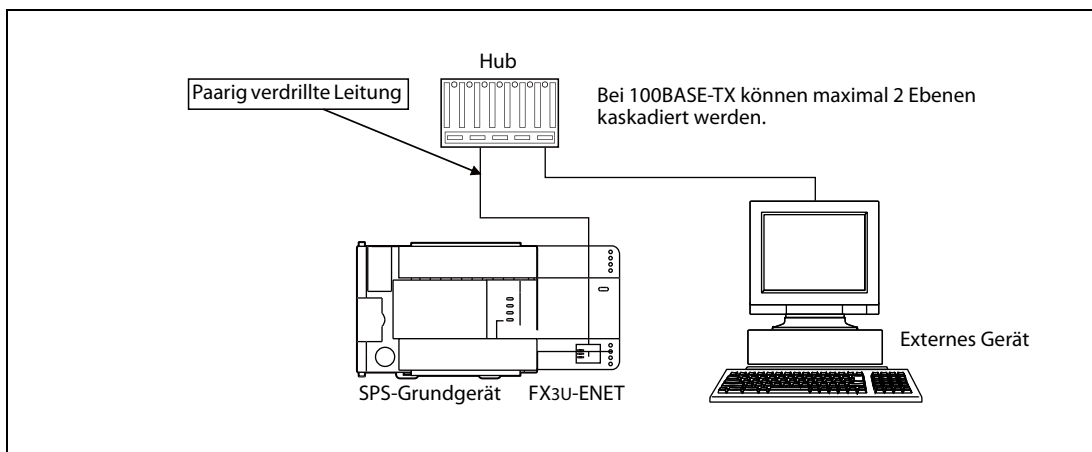
- Der Anschluss an das Ethernet-Modul erfolgt über eine RJ45-Steckverbindung.
- Verwenden Sie einen Hub mit einer Übertragungsgeschwindigkeit von 10 MBit/s.
- Verwenden Sie zum Anschluss des FX3U-ENET an den Hub ungeschirmte Leitungen (UTP, unshielded twisted pair) der Kategorie 3 (4, 5).

### HINWEIS

Verwenden Sie zum Anschluss Kabel, deren Leiter nicht gekreuzt sind. Falls ein externes Gerät durch gekreuzte Leitungen mit einem FX3U-ENET verbunden wird, kann der korrekte Betrieb nicht garantiert werden.

Zwei Ethernet-Module können jedoch mit gekreuzten Leitungen verbunden werden. Auch zur Verbindung zwischen einem Ethernet-Modul und einem Programmiergerät können gekreuzte Leitungen verwendet werden.

## 2.4.2 Anschluss an ein 100-BASE-TX-Netzwerk



**Abb. 2-5:** Anschluss eines Ethernet-Moduls an ein 100BASE-TX-Netzwerk

Die im Netzwerk verwendeten Geräte und Leitungen müssen den Spezifikationen nach IEEE802.3 und 100BASE-TX entsprechen.

- Der Anschluss an das Ethernet-Modul erfolgt über eine RJ45-Steckverbindung.
- Verwenden Sie einen Hub mit einer Übertragungsgeschwindigkeit von 100 MBit/s.
- Der Hub und das Ethernet-Modul werden mit einer abgeschirmten Leitung (STP, shielded twisted pair) der Kategorie 5 verbunden.

### 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 paarig verdrehten Leitungen nicht zusammen mit Kabeln, die Wechselspannungen, hohe Ströme oder hohe Spannungen führen. Halten Sie zu diesen Leitungen einen Mindestabstand von 100 mm ein.
  - Verlegen Sie Netzkabel in einem Kabelkanal.
- Kommunikationsmethode
  - Verwenden Sie TCP/IP zur Kommunikation mit externen Geräten.
  - 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.

Verwenden Sie zum Anschluss Kabel, deren Leiter nicht gekreuzt sind. Falls ein externes Gerät durch gekreuzte Leitungen mit einem FX3U-ENET verbunden wird, kann der korrekte Betrieb nicht garantiert werden.

Zwei Ethernet-Module können jedoch mit gekreuzten Leitungen verbunden werden. Auch zur Verbindung zwischen einem Ethernet-Modul und einem Programmiergerät können gekreuzte Leitungen verwendet werden.

# 3 Modulbeschreibung

## 3.1 Übersicht

In diesem Abschnitt werden die Bedienelemente eines FX3U-ENET erläutert.

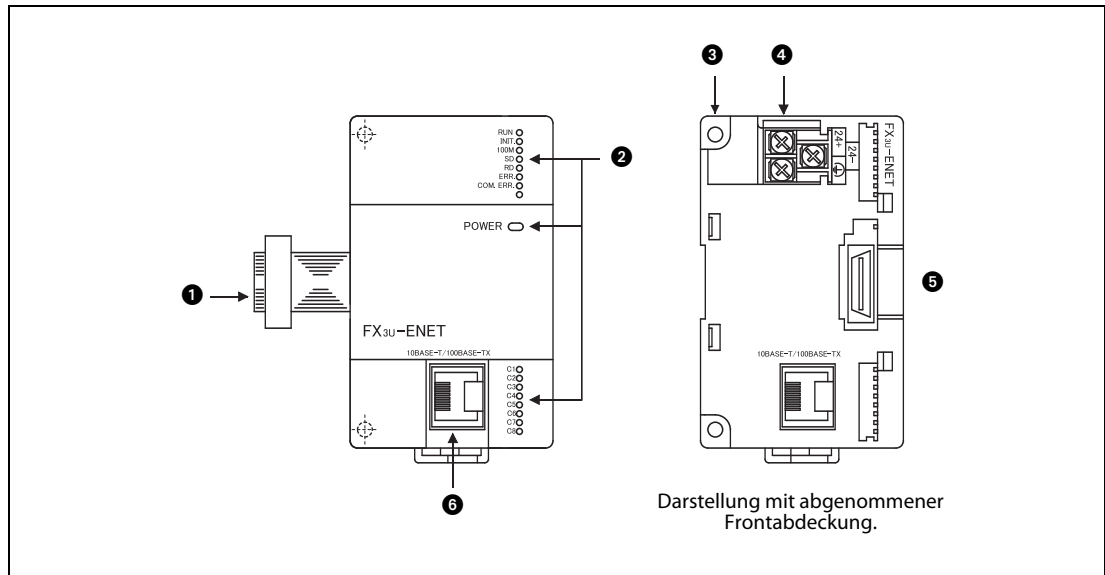
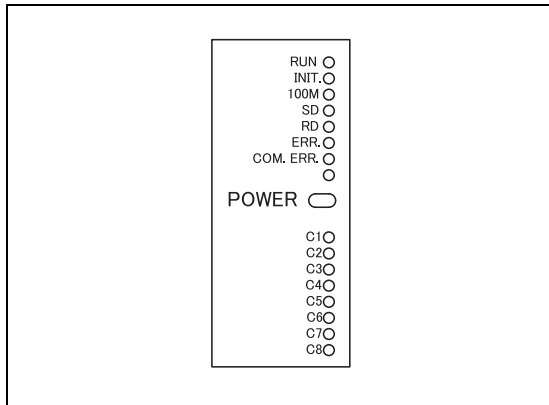


Abb. 3-1: Seiten- und Vorderansicht eines FX3U-32DP

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
1	Erweiterungskabel	Zum Anschluss an das SPS-Grundgerät oder ein anderes Sondermodul.
2	Leuchtdioden	siehe Abschnitt 3.2
3	Befestigungsbohrung	Zwei Bohrungen (∅ 4,5 mm) für M4-Schrauben zur Befestigung des Moduls, wenn keine DIN-Schiene verwendet wird.
4	Anschluss für Versorgungsspannung	Anschlussklemmen für die externe Versorgungsspannung (24 V DC) (Klemmschrauben: M3)
5	Erweiterungsanschluss	Über diesen Erweiterungsanschluss können Module an der rechten Seite des FX3U-ENET angeschlossen werden.
6	RJ45-Buchse (10BASE-T/100BASE-TX-Anschluss)	Zum Anschluss des FX3U-ENET an ein 10BASE-T- oder 100BASE-TX-Netzwerk. (Abhängig vom verwendeten Hub erkennt das Ethernet-Modul automatisch, an welchem Netzwerktyp es angeschlossen ist.)

Tab. 3-1: Beschreibung der Bedienelemente eines FX3U-ENET

### 3.2 LEDs des Moduls



**Abb. 3-2:**  
Leuchtdioden eines FX3U-ENET

LED	Beschreibung	Bedeutung	
		LED leuchtet	LED ist ausgeschaltet
RUN	Anzeige des Betriebszustands des FX3U-ENET	Normalbetrieb	Ein Fehler ist aufgetreten.
INIT.	Status der Initialisierung des FX3U-ENET	Initialisierung fehlerfrei beendet	Initialisierung wurde noch nicht ausgeführt oder ist fehlgeschlagen
100M	Anzeige der Übertragungsgeschwindigkeit	Übertragungsgeschwindigkeit 100 MBit/s	Übertragungsgeschwindigkeit 10 MBit/s
SD	Daten senden	Daten werden gesendet	Es werden keine Daten gesendet
RD	Empfang von Daten	Daten werden empfangen	Es werden keine Daten empfangen
ERR.	Fehleranzeige	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fehlerhafte Einstellung (Übertragene Parameter sind fehlerhaft)</li> <li>Prüfsummenfehler der Parameter</li> <li>Hardware-Fehler</li> </ul>	Kein Fehler
COM.ERR.	Anzeige eines Kommunikationsfehler	Kommunikationsfehler	Normale Kommunikation
POWER	Anzeige des Status der Versorgungsspannung	Das Modul wird aus einer externen Spannungsquelle mit einer Spannung von 24 V DC versorgt.	Das FX3U-3ENET wird nicht mit Spannung versorgt.
C1 bis C8	Status der Verbindungen 1 bis 8	TCP/IP: Verbunden UDP: Verbindung ist geöffnet	TCP/IP: Nicht verbunden UDP: Verbindung ist geschlossen

**Tab. 3-2:** Beschreibung der Leuchtdioden eines FX3U-ENET

**HINWEIS**

Hinweise zur Fehlerdiagnose mit Hilfe der Leuchtdioden des Ethernet-Moduls finden Sie im Abschnitt 11.1.

## 3.3 Technische Daten

### 3.3.1 Allgemeine Betriebsbedingungen

Die allgemeinen Betriebsbedingungen des FX3U-ENET entsprechen denen der übrigen Module der MELSEC FX3U-Serie. Weitere Informationen finden Sie in der Hardware-Beschreibung zur FX3U-Serie.

### 3.3.2 Externe Spannungsversorgung

Merkmal		Technische Daten
Externe Spannungsversorgung	Spannung	24 V DC (+20 %, -15 %), Spitzenwert der Welligkeit max. 5 %
	Stromaufnahme	240 mA

**Tab. 3-3:** Daten zur Spannungsversorgung eines FX3U-ENET

### 3.3.3 Allgemeine technische Daten

Merkmal	Technische Daten
Kompatibilität mit SPS-Grundgeräten	Anschließbar an SPS-Grundgeräte der MELSEC FX3G-Serie (ab Version 1.00) und der FX3U-/FX3UC-Serie (ab Version 2.21)
Anzahl FX3U-ENET in einer SPS	max. 1
Anzahl der belegten E/A-Adressen	Im SPS-Grundgerät werden 8 Eingänge und 8 Ausgänge belegt.
Abmessungen (LxBxH) [mm]	87x55x90
Gewicht [g]	300

**Tab. 3-4:** Allgemeine technische Daten eines FX3U-ENET

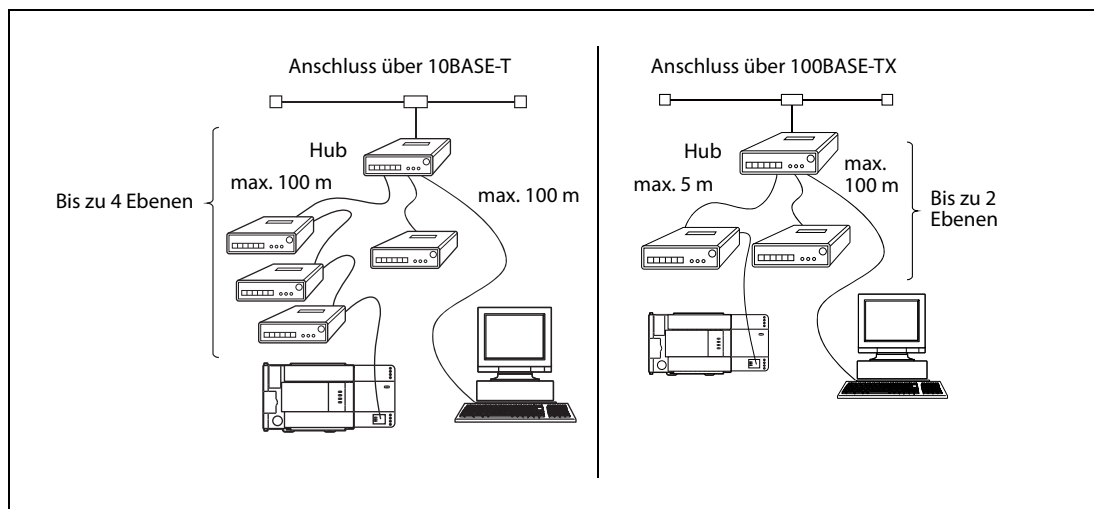
### 3.3.4 Leistungsdaten

Merkmal		Technische Daten	
Kommunikationsdaten	Übertragungsgeschwindigkeit	10 Mbit/s	100 Mbit/s
	Kommunikationsmethode	Voll-Duplex/Halb-Duplex	
	Übertragungsart	Basisband	
	Max. Segmentlänge <sup>①</sup>	100 m	
Datengröße	Max. Anzahl der Knoten	Kaskadierende Verbindung mit bis zu 2 Ebenen	Kaskadierende Verbindung mit bis zu 4 Ebenen
	Anzahl der gleichzeitig geöffneten Verbindungen	max. 8 (Verbindungen sind im Ablaufprogramm nutzbar)	
	Feste Puffer	8 mit jeweils 1023 Worte	
	E-Mail <sup>②</sup>	Text	1 x 256 Worte
Anhang		1 x 2048 Worte	

**Tab. 3-5:** Leistungsdaten eines FX3U-ENET

<sup>①</sup> Entfernung zwischen Hub und Knoten, siehe nächste Seite.

<sup>②</sup> Detaillierte Informationen zum Empfang und zum Versand von E-Mails finden Sie auf der nächsten Seite.



**Abb. 3-3:** Segmentlängen und kaskadierende Verbindungen

#### HINWEIS

Unter den folgenden Anschlussbedingungen kann für den einwandfreien Betrieb des Ethernet-Moduls keine Gewährleistung übernommen werden. Prüfen Sie in diesen Fällen die Funktion des Moduls.

- Verbindungen über das Internet (Telefonnetz). (Verbindungen, die durch Internet-Service-Provider und Telekommunikationsanbieter zustande kommen)
- Verbindungen über Geräte, in denen eine Firewall-Software installiert ist.
- Verbindungen über Breitband-Router
- Verbindungen über Wireless-LAN

**E-Mail-Kommunikation**

In der folgenden Tabelle finden Sie die Daten zum Empfang und Versand von E-Mails.

Merkmal		Technische Daten	
Datenlänge	Text einer E-Mail	256 Worte x 1	
	Anhang einer E-Mail	2048 Worte 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 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 (Comma Separated Value, 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 / 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		Wird nicht ausgeführt	
Kommunikation mit Mail-Server	SMTP	Port-Nummer ①	1 bis 65535 SMTP: 25 (voreingestellt) SMTP-AUTH: 587
		Authentifizierung ②	<ul style="list-style-type: none"> <li>• keine Authentifizierung</li> <li>• SMTP-AUTH (PLAIN, LOGIN, CRAM-MD5)</li> <li>• POP vor SMTP</li> </ul>
	POP	Port-Nummer ③	1 bis 65535 POP3: 110 (voreingestellt)
Kompatible Software		Microsoft® Outlook® Express 6.0	

**Tab. 3-6:** Leistungsmerkmale zum Empfang und Versand von E-Mails

- ① Bei Ethernet-Modulen ab der Version 1.10 kann eine Port-Nummer zwischen 1 und 65535 eingestellt werden. Bei Ethernet-Modulen bis zur Version 1.10 ist die Port-Nummer fest auf „25“ eingestellt.
- ② Ethernet-Module ab der Version 1.10 unterstützen die Authentifizierungs-Funktion. Bei Ethernet-Modulen bis zur Version 1.10 ist die Port-Nummer ohne Authentifizierung fest eingestellt.
- ③ Bei Ethernet-Modulen ab der Version 1.10 kann eine Port-Nummer zwischen 1 und 65535 eingestellt werden. Bei Ethernet-Modulen bis zur Version 1.10 ist die Port-Nummer fest auf „110“ eingestellt.

### 3.4 Funktionen des Ethernet-Moduls

#### 3.4.1 Grundfunktionen

Das Ethernet-Modul kann den in der folgenden Tabelle aufgeführten Datenaustausch mit TCP/IP- oder UDP/IP-Kommunikation ausführen.

Funktion		Beschreibung	Referenz
Kommunikation mit dem MELSEC-Kommunikationsprotokoll (MC-Protokoll)	Kompatibel zur MELSEC A-Serie (1E-Datenrahmen)	Auf Anforderung einer Partnerstation werden Zustände/Inhalte von Operanden der SPS, in der das Ethernet-Modul installiert ist, gelesen oder geschrieben.	Kapitel 8
Kommunikation mit fester Puffergröße	mit Prozedur	Beliebige Daten werden zwischen dem SPS-Grundgerät und einem anderen Gerät am Ethernet über eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung (1:1) ausgetauscht. Wird die Übertragungsprozedur verwendet, wird die Kommunikation mit Handshake abgewickelt.	Kapitel 6
	ohne Prozedur		Kapitel 7
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.	Kapitel 9

Tab. 3-7: Grundfunktionen des Ethernet-Moduls

#### 3.4.2 Zusatzfunktionen

Funktion		Beschreibung	Referenz
Relais-Funktion beim Routing		Diese Funktion ermöglicht in Verbindung mit einem zusätzlichen Router den Datenaustausch über mehrere Ethernet-Netzwerke hinweg. (Das Ethernet-Modul arbeitet nicht als Router.)	Abschnitt 5.7
Prüfung, ob der Partner existiert		Eine bestimmte Zeit nach dem letzten Datenaustausch, wird geprüft, ob die andere Station weiterhin bereit zur Kommunikation ist.	Abschnitte 5.2.2 und 5.5
Paarweises Öffnen von Verbindungen		Die Kommunikation wird über zwei feste Puffer (einen zum Senden und einen zum Empfangen), aber nur einem Port abgewickelt.	Abschnitt 5.6.5
Zugriff durch MELSOFT-Software auf das SPS-Grundgerät		Mittels MELSOFT-Software wie z. B. GX IEC Developer können über das Ethernet-Modul und einem lokalen Netzwerk (LAN) Daten mit dem SPS-Grundgerät ausgetauscht werden. Es können mehrere MELSOFT-Produkte gleichzeitig angeschlossen werden.	Abschnitt 1.2 Bedienungsanleitungen der Software

Tab. 3-8: Zusätzliche Funktionen des Ethernet-Moduls

#### 3.4.3 Funktionen zur Fehlerdiagnose

Funktion		Beschreibung	Referenz
Selbstdiagnose	Selbstwiederholungstest	Bei der Selbstdiagnose wird die Hardware des Ethernet-Moduls, einschließlich der Sende- und Empfangsschaltkreise geprüft.	Abschnitt 4.6.1
	Hardware-Test	Prüfung des Speichers (ROM und RAM) des Ethernet-Moduls	Abschnitt 4.6.2
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.	Kapitel 11

Tab. 3-9: Funktionen des Ethernet-Moduls zur Diagnose von Fehlern



### 3.4.4 Verfügbarkeit der Funktionen

Ob alle Funktionen des Ethernet-Moduls FX3U-ENET genutzt werden können, hängt davon ab, mit welchem Partner und in welche Richtung Daten ausgetauscht werden:

Funktion	Datenaustausch					
	Personal Computer		FX3U-ENET		Ethernet-Modul des MELSEC System Q (QJ71E71)	
	↓	↑	↓	↑	↓	↑
	FX3U-ENET		FX3U-ENET		FX3U-ENET	
Kommunikation mit dem MC-Protokoll	●	○	○		○	
Kommunikation mit fester Puffergröße	●		●		●	
Senden und Empfangen von E-Mails	●*		●*		●*	

**Tab. 3-10:** Verfügbarkeit der Grundfunktionen des Ethernet-Moduls

- = Kommunikation ist möglich
- = Kommunikation ist nicht möglich
- \* Zusätzlich ist ein Mail-Server erforderlich.

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

Funktion	Zusatzfunktion			Transportprotokoll	
	Relais-Funktion beim Routing	Prüfung, ob der Partner existiert	Paarweises Öffnen von Verbindungen	TCP/IP	UDP/IP
Kommunikation mit dem MC-Protokoll	●	●	○	●	●
Kommunikation mit fester Puffergröße	mit Prozedur	●	●	●	●
	ohne Prozedur	●	●	●	●
Senden und Empfangen von E-Mails	●	○	○	●	○

**Tab. 3-11:** Kombinationsmöglichkeiten von Grund- und Zusatzfunktionen sowie Transportprotokollen

- = Kombination ist möglich / Das Transportprotokoll kann für diese Funktion verwendet werden.
- = Kombination ist nicht möglich / Das Transportprotokoll kann für diese Funktion nicht verwendet werden.

### 3.5 Codierung und Menge der übertragenden Daten

#### Datenaustausch zwischen dem Ethernet-Modul und dem SPS-Grundgerät

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

#### Datenaustausch zwischen Ethernet-Modul und externen Geräten

Die Daten, die zwischen Ethernet-Modul und einer Partnerstation ausgetauscht werden, können als binärer Code oder im ASCII-Format übertragen werden. Die Auswahl erfolgt durch Einstellung der Parameter in der Software FX Configurator-EN oder durch das Programm der SPS.

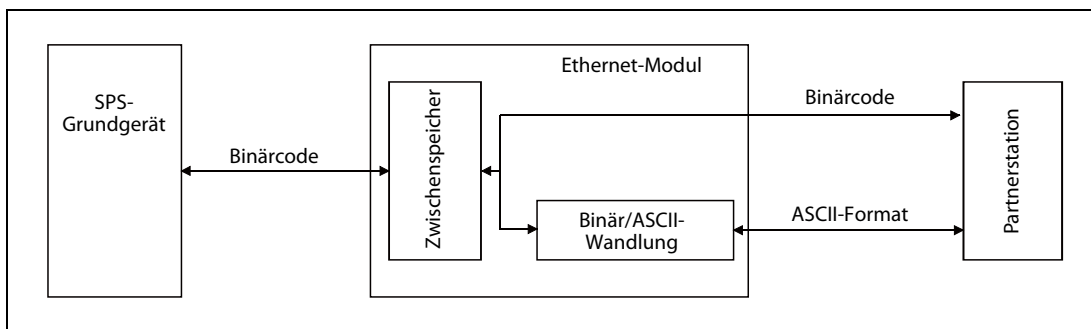


Abb. 3-4: Codierung der Daten

Funktion	Kommunikationsdatencode		Referenz
	Binär codiert	ASCII	
Kommunikation mit dem MC-Protokoll	●	●	Kapitel 8
Kommunikation mit fester Puffergröße	mit Prozedur	●	Kapitel 6
	ohne Prozedur	●*	○

Tab. 3-12: Codierung der Daten bei der Kommunikation zwischen Ethernet-Modul und Partnerstation

● = Codierung ist bei dieser Art der Übertragung möglich

○ = Codierung ist bei dieser Art der Übertragung nicht möglich

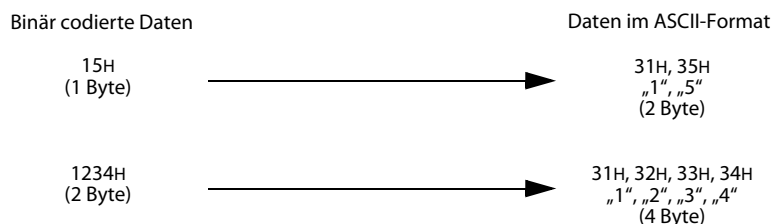
\* Unabhängig von der Einstellung des Kommunikationsdatencodes erfolgt der Datenaustausch immer im Binärcode.

**HINWEIS**

Beim Senden und Empfangen von E-Mails hat die Einstellung des Kommunikationsdatencodes keinen Einfluss auf den Datenaustausch (Die Daten werden in dem Code übertragen, der von dieser Funktion unterstützt wird.)

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.

Beispiele:



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

Funktion	Maximale Datenmenge		Bemerkung	
	Binär codiert	ASCII		
Kommunikation mit dem MC-Protokoll	32 Worte	32 Worte	Die max. Datenmenge kann bei jeder Anweisung angegeben werden.	
Kommunikation mit fester Puffergröße	mit Prozedur	1017 Worte	508 Worte	—
	ohne Prozedur	2046 Worte	Nicht möglich	
Senden und Empfangen von E-Mails	Text der E-Mail: 256 Bytes Anhang: 2048 Worte		—	

**Tab. 3-13:** Maximal übertragbare Datenmenge

### 3.6 Übersicht der Einstellungen für das Ethernet-Modul

Die folgende Tabelle zeigt, welche Einstellungen bei den verschiedenen Kommunikationsarten notwendig sind.

Einstellung in FX Configurator-EN	Beschreibung	Kommunikationsmethode				Referenz
		MC-Protokoll	Feste Puffer	E-Mail	MELSOFT	
Ethernet-Modul-Einstellungen	Einstellungen zum Betrieb des Ethernet-Moduls an ein Netzwerk	●	●	●	●	Abschnitt 4.5
Betriebseinstellungen	Angabe der IP-Adresse etc. Diese Einstellungen werden für die Initialisierung des Ethernet-Moduls benötigt.	●	●	●	●	Abschnitt 4.5.1
Initiale Einstellungen	Timer-Einstellungen	△*	△*	△*	△*	Abschnitt 5.2
	DNS-Einstellungen	○	○	△	○	
Offene Einstellungen	Einstellungen zum Öffnen von Verbindungen für die Kommunikation mit externen Geräten	●	●	○	●	Abschnitt 5.5
Router-Relais-Parameter	Einstellungen für die Kommunikation über einen Router	△	△	△	△	Abschnitt 5.7
E-Mail-Einstellungen	Einstellungen zum Empfangen und Senden von E-Mails	○	○	●	○	Kapitel 9
Adressen für das Senden von E-Mails	Angabe der Adressen, an denen E-Mails gesendet werden können	○	○	●	○	

**Tab. 3-14:** Parameter eines Ethernet-Moduls

○: Keine Einstellung erforderlich

●: Einstellung erforderlich

△: Einstellung bei Bedarf

\* Eine Einstellung ist nicht erforderlich, wenn die voreingestellten Werte verwendet werden.

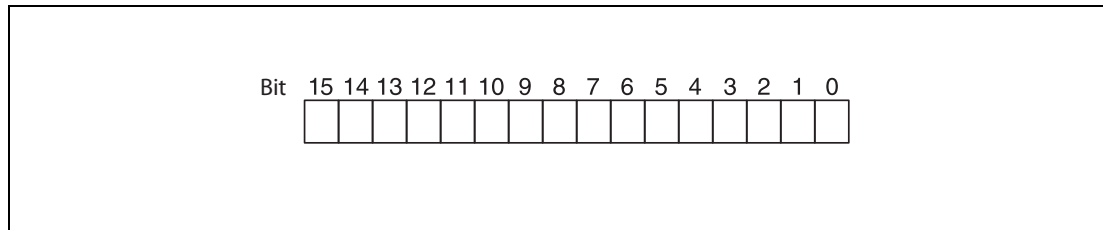
**HINWEIS**

Die durch die Software FX Configurator-EN vorgenommenen Einstellungen werden im Flash-EEPROM des Ethernet-Moduls gespeichert.

## 3.7 Pufferspeicher

Im FX3U-ENET ist ein Speicherbereich eingerichtet, in dem z. B. Einstellungen oder Fehlercodes zwischengespeichert – gepuffert – werden. Wegen dieser Funktion wird dieser Speicherbereich als „Pufferspeicher“ bezeichnet. Auf den Pufferspeicher im FX3U-ENET kann auch das SPS-Grundgerät zugreifen und zum Beispiel die empfangenen Daten lesen, aber dort auch Daten eintragen, die das FX3U-ENET dann weiterverarbeitet (Einstellungen für die Funktion des Sondermoduls, zu sendende Daten etc.).

Jede Pufferspeicheradresse umfasst 16 Bit (1 Wort).



**Abb. 3-5:** Zuordnung der einzelnen Bit einer Pufferspeicheradresse

### HINWEISE

Übertragen Sie keine Daten in die als „Systembereich“ gekennzeichneten Bereiche des Pufferspeichers. Beim Schreiben von Daten in diese Bereiche kann es zu Fehlfunktionen der SPS kommen. Systembereiche befinden sich auch zwischen einigen der für den Anwender freigegebenen Bereiche. Achten Sie deshalb beim Übertragen von Daten in den Pufferspeicher und beim Lesen von Daten aus dem Pufferspeicher auf die Systembereiche.

Übertragen Sie, beispielsweise durch das Ablaufprogramm, keine Daten in Pufferspeicheradressen, deren Inhalt nur gelesen werden darf. Wenn dies nicht beachtet wird, können Fehlfunktionen auftreten.

### Anweisungen im Programm für den Datenaustausch mit dem Pufferspeicher

Um Informationen in den Pufferspeicher einzutragen, können im Ablaufprogramm der SPS TO-Anweisungen verwendet werden. Mit FROM-Anweisungen werden Daten aus dem Pufferspeicher gelesen und in die SPS-CPU übertragen.

SPS-Grundgeräte der MELSEC FX3U- oder FX3UC-Serie können auch direkt auf den Pufferspeicher eines Sondermoduls, z. B. mit einer MOV-Anweisung, zugreifen.

Die Operandenadresse wird in der Form „Un\Gn“ angegeben.

- Un: Adresse des Sondermoduls (0 bis 7)
- Gn: Pufferspeicheradresse (0 bis 32766)

Bei der Operandenadresse U0\G11 zum Beispiel wird die Pufferspeicheradresse 11 im Sondermodul mit der Adresse 0 angesprochen (Erstes installiertes Sondermodul rechts neben dem Grundgerät).

Eine ausführliche Beschreibung aller Anweisungen mit Beispielen enthält die Programmieranleitung zur MELSEC FX-Familie (Artikel-Nr. 136748).

**Parameter für die Initialisierung (Pufferspeicheradressen 0 bis 31)**

Speicheradresse		Bedeutung	Voreinstellung <sup>①</sup> Dezimal (Hexadezimal)	Zugriff <sup>②</sup>	Referenz		
Dezimal	Hexa- dezimal						
0 und 1	0H und 1H	Parameter für die Initialisierung	Lokale IP-Adresse (IP-Adresse des Ethernet-Moduls) (Voreingestellte IP-Adresse: 192.168.1.254)	3232236030 (C0A801FEH)	R/W	Abschnitt 4.5.1	
2	2H		Sonderfunktionen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bit 5 und Bit 4: Router-Relais-Funktion 00: Ausgeschaltet (Voreinstellung) 01: Eingeschaltet</li> </ul> Andere als die oben aufgeführten Bits sind für das System reserviert!	0 (0H)	R/W	Abschnitt 5.7	
3	3H	Systembereich		—	—	—	
4	4H	Parameter für die Initialisierung	Überwachungszeiten und Einstellungen	TCP ULP Timer	60 (3CH) <sup>③</sup>	R/W	Abschnitt 5.2
5	5H			TCP Zero Window Timer	20 (14H) <sup>③</sup>		
6	6H			TCP Resend Timer	20 (14H) <sup>③</sup>		
7	7H			TCP End Timer	40 (28H) <sup>③</sup>		
8	8H			IP Assembly Time	10 (AH) <sup>③</sup>		
9	9H			Antwortüberwachungs-Timer	60 (3CH) <sup>③</sup>		
10	AH			Verbindungsüberwachung Startintervall	1200 (480H) <sup>③</sup>		
11	BH			Verbindungsüberwachung Intervall	20 (14H) <sup>③</sup>		
12	CH			Anzahl der Wiederholungen der Verbindungsüberwachung	3 (3H)		
13–23	DH–17H	Systembereich		—	—	—	
24	18H	Parameter für die Initialisierung	Übertragungsbedingungen (Betriebseinstellungen)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bit 1: Codierung der übertragenen Daten 0: Binärcode 1: ASCII-Code</li> <li>• Bit 4: Art der Verbindungsüberwachung 0: Ziel-IP überwachen 1: Ziel-Verbindung überwachen</li> <li>• Bit 5: Format der gesendeten Daten 0: Ethernet-Format 1: IEEE802.3-Format</li> <li>• 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> </ul> Andere als die oben aufgeführten Bits sind für das System reserviert!	0 (0H)	R/W	Abschnitt 4.5.1

**Tab. 3-15:** Pufferspeicherbelegung des FX3U-ENET (Adressen 0 bis 31)

Speicheradresse		Bedeutung	Voreinstellung <sup>①</sup> Dezimal (Hexadezimal)	Zugriff <sup>②</sup>	Referenz
Dezimal	Hexadezimal				
25	19H	Speichern in Flash-EEPROM	0 (0H)	R/W	—
26	1AH	Flash-EEPROM Status der Speicherung in das Flash-EEPROM	0 (0H)	R/W	—
27	1BH	Initialisierung abgeschlossen	0 (0H)	R	Abschnitt 5.2.1

**Tab. 3-15:** Pufferspeicherbelegung des FX3U-ENET (Adressen 0 bis 31)

Speicheradresse		Bedeutung	Voreinstellung <sup>①</sup> Dezimal (Hexadezimal)	Zugriff <sup>②</sup>	Referenz
Dezimal	Hexa- dezimal				
28	1CH	Zustand des Moduls Diese Pufferspeicheradresse enthält Informationen zum Zustand des Ethernet-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: Reserviert für das System</li> <li>• Bit 2: LED „100M/10M“ 0: 10 MBit/s / Keine Datenleitung angeschlossen 1: 100 MBit/s</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> <li>• Bit 5: Fehler bei der Initialisierung 0: — 1: Bei der Initialisierung ist ein Fehler aufgetreten</li> <li>• Bit 6: Fehler beim Öffnen einer Verbindung 0: — 1: Beim Öffnen einer Verbindung ist ein Fehler aufgetreten</li> <li>• Bit 7: Link-Signal 0: Link-Signal ist ausgeschaltet 1: Link-Signal ist eingeschaltet</li> <li>• Bit 8: 1. Verbindung</li> <li>• Bit 9: 2. Verbindung</li> <li>• Bit 10: 3. Verbindung</li> <li>• Bit 11: 4. Verbindung</li> <li>• Bit 12: 5. Verbindung</li> <li>• Bit 13: 6. Verbindung</li> <li>• Bit 14: 7. Verbindung</li> <li>• Bit 15: 8. Verbindung</li> </ul> Für Bit 8 bis Bit 15 gilt: 0: Verbindung ist nicht geöffnet 1: Verbindung ist geöffnet Bit 0 und Bit 5 werden zurückgesetzt, wenn eine erneute Initialisierung angefordert wird. Bit 6 wird zurückgesetzt, wenn das Öffnen einer Verbindung angefordert wird.	0 (0H)	R	Abschnitt 3.2
29	1DH	Fehlerspeicher In dieser Pufferspeicheradresse wird der erste Fehlercode gespeichert (wenn der Inhalt dieser Adresse 0000H ist). Der Fehler wird zurückgesetzt, wenn in diese Pufferspeicheradresse der Wert 0000H eingetragen wird.	0 (0H)	R/W	Abschnitt 11.3
30	1EH	Modulkennung des Ethernet-Moduls FX3U-ENET	7130 (1BDAH)	R	—
31	1FH	Systembereich	—	—	—

**Tab. 3-15:** Pufferspeicherbelegung des FX3U-ENET (Adressen 0 bis 31)

- ① Die grau hinterlegten Werte können durch die Konfigurations-Software FX Configurator EN in das Flash-EEPROM des FX3U-ENET gespeichert werden.
- ② Bedeutung der Abkürzungen in der Spalte „Zugriff“:  
 R/W: Schreib- und Lesezugriff, z. B. durch das Ablaufprogramm, ist erlaubt.  
 R: Der Bereich darf nur gelesen werden.  
 —: Kein Zugriff erlaubt
- ③ Zeit = Eingestellter Wert x 500 m



**Einstellungen für die Kommunikation (Pufferspeicheradressen 32 bis 102)**

Speicheradresse		Bedeutung	Voreinstellung <sup>①</sup> Dezimal (Hexadezimal)	Zugriff <sup>②</sup>	Referenz					
Dezimal	Hexa- dezimal									
32	20H	Parameter für Kommunikation  Verbindungsart	Verbindung 1 • Bit 0: Verwendung fester Puffer 0: Puffer dient als Sendepuffer oder die Übertragung fester Puffer ist abgeschaltet 1: Puffer dient zum Empfang • Bit 1: Verbindungsüberwachung 0: Überwachung deaktiv 1: Überwachung aktiv • Bit 7: Paarige Verbindung 0: Keine paarigen Verbindungen 1: Paarige Verbindungen • Bit 8: Übertragungsprotokoll 0: TCP/IP 1: UDP/IP • Bit 9: Kommunikation über feste Puffer 0: Mit Prozedur 1: Ohne Prozedur • Bit 10: MC-Protokoll 0: MC-Protokoll kann nicht verwendet werden 1: MC-Protokoll kann verwendet werden • Bits 15 und Bit 14: Aktiver oder passiver Verbindungsaufbau 00: Verbindung wird aktiv geöffnet oder UDP/IP 10: Verbindung wird unpassiv geöffnet 11: Verbindung wird voll passiv geöffnet  Andere als die oben aufgeführten Bits sind für das System reserviert!	0 (0H)	R/W	Abschnitt 5.5				
33	21H						Verbindung 2 (Die Bedeutung der Bits entspricht der für Verbindung 1.)			
34	22H						Verbindung 3 (Die Bedeutung der Bits entspricht der für Verbindung 1.)			
35	23H						Verbindung 4 (Die Bedeutung der Bits entspricht der für Verbindung 1.)			
36	24H						Verbindung 5 (Die Bedeutung der Bits entspricht der für Verbindung 1.)			
37	25H						Verbindung 6 (Die Bedeutung der Bits entspricht der für Verbindung 1.)			
38	26H						Verbindung 7 (Die Bedeutung der Bits entspricht der für Verbindung 1.)			
39	27H						Verbindung 8 (Die Bedeutung der Bits entspricht der für Verbindung 1.)			
40	28H						Parameter für Kommunikation	Adressen für Verbindung 1	Port-Nr. des Ethernet-Moduls	0 (0H)
41, 42	29H, 2AH	IP-Adresse der Zielstation								
43	2BH	Port-Nr. der Zielstation								
44–46	2CH–2EH	Ethernet-Adresse der Zielstation	(FFFFFFFFFH)	R/W	—					
47–53	2FH–35H	Adressen für Verbindung 2	siehe Verbindung 1							

**Tab. 3-16:** Pufferspeicherbelegung des FX3U-ENET (Adressen 32 bis 102)

Speicheradresse		Bedeutung	Voreinstellung <sup>①</sup> Dezimal (Hexadezimal)	Zugriff <sup>②</sup>	Referenz	
Dezimal	Hexa- dezimal					
54–60	36H– 3CH	Parameter für Kommunikation	Adressen für Verbindung 3	siehe Verbindung 1		
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	—	—	—	

**Tab. 3-16:** Pufferspeicherbelegung des FX3U-ENET (Adressen 32 bis 102)

- ① Die grau hinterlegten Werte können durch die Konfigurations-Software FX Configurator EN in das Flash-EEPROM des FX3U-ENET gespeichert werden.
- ② Bedeutung der Abkürzungen in der Spalte „Zugriff“:  
 R/W: Schreib- und Lesezugriff, z. B. durch das Ablaufprogramm, ist erlaubt.  
 R: Der Bereich darf nur gelesen werden.  
 —: Kein Zugriff erlaubt

### Status der Kommunikation (Pufferspeicheradressen 103 bis 226)

Speicheradresse		Bedeutung			Voreinstellung <sup>①</sup> Dezimal (Hexadezimal)	Zugriff <sup>②</sup>	Referenz
Dezimal	Hexa- dezimal						
103, 104	67H, 68H	Systembereich			—	—	—
105	69H	Kommunikati- onsstatus	Initialisierung	Fehler-Code (Initialisierung)	0 (0H)	R	Abschnitt 11.4
106, 107	6AH, 6BH			IP-Adresse des Ethernet-Moduls (Lokale IP-Adresse)	0 (0H) <sup>③</sup>	R	—
108– 110	6CH– 6EH			Ethernet-Adresse des Moduls (Lokale Ethernet-Adresse)	0 (0H) <sup>③</sup>	R	—
111– 119	6FH– 77H	Systembereich			—	—	—
120	78H	Kommunikati- onsstatus	1. Verbindung	Port-Nr. des Ethernet-Moduls (lokale Station)	0 (0H)	R	—
121, 122	79H, 7AH			IP-Adresse der Partnerstation			
123	7BH			Port-Nr. der Partnerstation			
124	7CH			Fehlercode (Öffnen der Verbindung)	0 (0H)	R	Abschnitt 11.4
125	7DH			Fehlercode (Übertragung fester Puffer)			
126	7EH			Endekennung beim Schließen einer Verbindung	0 (0H)	R	—
127	7FH			Maximale Zeit für die Übertragung fester Puffer (Einheit: 10 ms)			
128	80H			Minimale Zeit für die Übertragung fester Puffer (Einheit: 10 ms)			
129	81H			Aktuelle Zeit für die Übertragung fester Puffer (Einheit: 10 ms)			
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	Zustand des Moduls	Die Belegung entspricht der Bele- gung der Pufferspeicheradr. 28.	0 (0H) <sup>③</sup>			

**Tab. 3-17:** Pufferspeicherbelegung des FX3U-ENET (Adressen 103 bis 226)

Speicheradresse		Bedeutung	Voreinstellung <sup>①</sup> Dezimal (Hexadezimal)	Zugriff <sup>②</sup>	Referenz		
Dezimal	Hexa- dezimal						
201	C9H	Kommunikationsstatus	Hub-Verbindungsstatus	<ul style="list-style-type: none"> <li>Status der Verbindung mit einem Hub</li> <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> Andere als die oben aufgeführten Bits sind für das System reserviert!	—	R	Abschnitt 5.8
202	CAH			Betriebsart 0: Online 1: Offline 2: Selbstwiederholungstest 3: Hardware-Test 4 bis F: Reserviert	0 (0H) <sup>④</sup>	R	Abschnitt 4.6
203	CBH			Zustand des Ethernet-Moduls	Übertragungsbedingungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bit 1: Codierung der übertragenen Daten 0: Binärcode 1: ASCII-Code</li> <li>• Bit 4: Art der Verbindungsüberwachung 0: Ziel-IP überwachen 1: Ziel-Verbindung überwachen</li> <li>• Bit 5: Format der gesendeten Daten 0: Ethernet-Format 1: IEEE802.3-Format</li> <li>• Bit 8: Wartezeit 0: Nicht auf das Öffnen einer Verbindung warten. (Bei gestoppter SPS kann nicht kommuniziert werden.) 1: Auf das Öffnen einer Verbindung warten. (Kommunikation bei gestoppter SPS ist möglich.)</li> </ul> Andere als die oben aufgeführten Bits sind für das System reserviert!	4 (4H)	R
204–226	E0H–E2H	Systembereich		—	—	—	

**Tab. 3-17:** Pufferspeicherbelegung des FX3U-ENET (Adressen 103 bis 226)

- ① Die grau hinterlegten Werte können durch die Konfigurations-Software FX Configurator EN in das Flash-EEPROM des FX3U-ENET gespeichert werden.
- ② Bedeutung der Abkürzungen in der Spalte „Zugriff“:  
R/W: Schreib- und Lesezugriff, z. B. durch das Ablaufprogramm, ist erlaubt.  
R: Der Bereich darf nur gelesen werden.  
—: Kein Zugriff erlaubt
- ③ Der Inhalt ändert sich bei der Initialisierung.
- ④ Werte in der Pufferspeicheradresse 202 werden beim nächsten Einschalten des Ethernet-Moduls berücksichtigt. Wird die entsprechende Betriebsart beendet, wird der Inhalt der Pufferspeicheradresse 202 auf „0“ zurückgesetzt.

**Fehlerspeicher und Router-Relais-Funktion (Pufferspeicheradressen 227 bis 1599)**

Speicheradresse		Bedeutung	Voreinstellung <sup>①</sup> Dezimal (Hexadezimal)	Zugriff <sup>②</sup>	Referenz				
Dezimal	Hexa- dezimal								
227	E3H	Anzahl der aufgetretenen Fehler	0 (0H)	R	Abschnitt 11.4				
228	E4H					Zeiger auf Fehlerspeicherbereich			
229	E5H	1. Fehler- speicherbereich	0 (0H)	R	Abschnitt 11.4				
230	E6H					Fehlercode / Endekennung			
231	E7H					Subheader			
232	E8H					Befehlscode			
233	E9H					Nummer der Verbindung			
234, 235	EAH, EBH					Port-Nr. der lokalen Station			
236	ECH					IP-Adresse der Partnerstation			
237	EDH					Port-Nr. der Partnerstation			
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	112H– 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. Fehler- speicher							
319– 327	13FH– 147H	11. Fehler- speicher							
328– 336	148H– 150H	12. Fehler- speicher							
337– 345	151H– 159H	13. Fehler- speicher							
346– 354	15AH– 162H	14. Fehler- speicher							
355– 363	163H– 16BH	15. Fehler- speicher							
364– 372	16CH– 174H	16. Fehler- speicher							
373– 375	175H– 177H	Systembereich	—	—	—				

**Tab. 3-18:** Pufferspeicherbelegung des FX3U-ENET (Adressen 227 bis 1599)

Speicheradresse		Bedeutung				Voreinstellung <sup>①</sup> Dezimal (Hexadezimal)	Zugriff <sup>②</sup>	Referenz						
Dezimal	Hexa- dezimal													
376, 377	178H, 179H	Fehlerspeicher	Status der Über- tragungsproto- kolle	IP	Anzahl der empfangenen IP-Datenpakete	0 (0H)	R	Abschnitt 11.3						
378, 379	17AH, 17BH				Angabe, wie oft ein IP-Datenpaket wegen eines Prüfsummenfehlers verworfen wurde									
380, 381	17CH, 17DH				Zahl der gesendeten IP-Datenpakete									
382– 397	17EH– 18DH				Systembereich				—	—	—			
398, 399	18EH, 18FH				Anzahl der Fehler, die bei der gleichzeitigen Sendung aufgetreten sind				0 (0H)	R	Abschnitt 11.5			
400 bis 407	190H– 197H				Systembereich				—	—	—			
408, 409	198H, 199H			Fehlerspeicher	Status der Über- tragungsproto- kolle	ICMP	Anzahl der empfangenen ICMP-Datenpakete	0 (0H)	R	—				
410, 411	19AH, 19BH						Angabe, wie oft ein ICMP-Datenpaket wegen eines Prüfsummenfehlers verworfen wurde							
412, 413	19CH, 19DH						Zahl der gesendeten ICMP-Datenpakete							
414, 415	19EH, 19FH						Zahl der empfangenen ICMP-Echo-Anforderungen							
416, 417	1A0H, 1A1H						Zahl der gesendeten Antworten auf ICMP-Echo-Anforderungen							
418, 419	1A2H, 1A3H						Zahl der gesendeten ICMP-Echo-Anforderungen							
420, 421	1A4H, 1A5H						Zahl der empfangenen Antworten auf ICMP-Echo-Anforderungen							
422 bis 439	1A6H– 1B7H						Systembereich				—	—	—	
440, 441	1B8H, 1B9H	Fehlerspeicher	Status der Über- tragungsproto- kolle				TCP				Anzahl der empfangenen TCP-Datenpakete	0 (0H)	R	—
442, 443	1BAH, 1BBH										Angabe, wie oft ein TCP-Datenpaket wegen eines Prüfsummenfehlers verworfen wurde			
444, 445	1BCH, 1BDH			Zahl der gesendeten TCP-Datenpakete										
446– 471	1BEH– 1D7H			Systembereich	—	—		—						
472, 473	1D8H, 1D9H	Fehlerspeicher	Status der Über- tragungsproto- kolle	UDP	Anzahl der empfangenen UDP-Datenpakete	0 (0H)	R	—						
474, 475	1DAH, 1DBH				Angabe, wie oft ein UDP-Datenpaket wegen eines Prüfsummenfehlers verworfen wurde									
476, 477	1DCH, 1DDH				Zahl der gesendeten UDP-Datenpakete									
478– 481	1DEH– 1E1H				Systembereich				—	—	—			
482– 491	1E2H– 1EBH	Systembereich				—	—	—						

Tab. 3-18: Pufferspeicherbelegung des FX3U-ENET (Adressen 227 bis 1599)

Speicheradresse		Bedeutung				Voreinstellung <sup>①</sup> Dezimal (Hexadezimal)	Zugriff <sup>②</sup>	Referenz
Dezimal	Hexa- dezimal							
492, 493	1ECH, 1EDH	Fehlerspeicher	Status der Über- tragungsproto- kolle	Fehler beim Empfang	Anzahl der fehlerhaften Datenrahmen	0 (0H)	R	—
494, 495	1EEH, 1EFH				Anzahl der Überlauffehler			
496, 497	1F0H, 1F1H				Anzahl der Fehler bei der CRC-Prüfung			
498511	1F2H– 1FFH				Systembereich	—	—	—
512, 513	200H, 201H	Einstellungen für die Router-Relais-Funktion		Subnet-Maske		0 (0H)	R/W	Abschnitt 5.7
514, 515	202H, 203H			IP-Adresse des Standard-Routers				
516– 1599	204H– 63FH	Systembereich				—	—	—

**Tab. 3-18:** Pufferspeicherbelegung des FX3U-ENET (Adressen 227 bis 1599)

- ① Die grau hinterlegten Werte können durch die Konfigurations-Software FX Configurator EN in das Flash-EEPROM des FX3U-ENET gespeichert werden.
- ② Bedeutung der Abkürzungen in der Spalte „Zugriff“:  
 R/W: Schreib- und Lesezugriff, z. B. durch das Ablaufprogramm, ist erlaubt.  
 R: Der Bereich darf nur gelesen werden.  
 —: Kein Zugriff erlaubt

**Öffnen und Schließen von Verbindungen (Pufferspeicheradressen 1600 bis 1663)**

Speicheradresse		Bedeutung	Voreinstellung <sup>①</sup> Dezimal (Hexadezimal)	Zugriff <sup>②</sup>	Referenz
Dezimal	Hexa- dezimal				
1600	640H	Parameter für eine erneute Initialisierung		R/W	Abschnitt 5.3
1601	641H	LED „COM.ERR.“ ausschalten	0 (0H)	R/W	Abschnitt 11.1.1
1602	642H	Öffnen und Schließen einer Verbindung (Befehl/Status)	0 (0H)	R/W	Abschnitt 5.6
1603	643H	Verbindung 2	Die Belegung entspricht dem Bereich für Verbindung 1.		
1604	644H	Verbindung 3			
1605	645H	Verbindung 4			
1606	646H	Verbindung 5			

**Tab. 3-19:** Pufferspeicherbelegung des FX3U-ENET (Adressen 1600 bis 1663)



Speicheradresse		Bedeutung	Voreinstellung <sup>①</sup> Dezimal (Hexadezimal)	Zugriff <sup>②</sup>	Referenz		
Dezimal	Hexa- dezimal						
1607	647H	Öffnen und Schließen einer Verbindung (Befehl/Status)	Verbindung 6	Die Belegung entspricht dem Bereich für Verbindung 1.			
1608	648H		Verbindung 7				
1609	649H		Verbindung 8				
1610	64AH	Kommunikation über feste Puffer (Anforderung zum Senden/Empfangen; Ausführungsergebnis)	Verbindung 1	<p><b>Senden</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wert, der geschrieben werden kann 0001H: Senden anfordern</li> <li>Werte, die gelesen werden können 0001H: Bereit zum Senden 0002H: Zwischen dem Senden von Daten und dem Warten auf eine Antwort (nur bei Übertragung mit Prozedur) 0004H: Übertragung ist beendet. Falls sofort die nächsten Daten empfangen werden (abhängig vom zeitlichen Ablauf bei der Ausführung der FROM-Anweisungen), wird der Wert 0001H gespeichert, und 0004H kann nicht gelesen werden. 0008H: Bei der Übertragung ist ein Fehler aufgetreten. 0000H: Das Öffnen oder Schließen einer Verbindung ist beendet.</li> </ul> <p><b>Empfangen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wert, der geschrieben werden kann 0002H: Übertragung mit Prozedur: Senden einer Antwort an ein externes Gerät  Übertragung ohne Prozedur: Empfang der nächsten Daten freigeben</li> <li>Werte, die gelesen werden können 0001H: Daten wurden empfangen 0004H: Übertragung mit Prozedur: Das Senden einer Antwort ist abgeschlossen.  Übertragung ohne Prozedur: Empfang der Daten abgeschlossen. 0008H: Der Empfang kann nicht normal abgeschlossen werden. 0000H: Das Öffnen oder Schließen einer Verbindung ist beendet.</li> </ul>	0 (0H)	R/W	Kapitel 6 Kapitel 7
1611	64BH		Verbindung 2	Die Belegung entspricht dem Bereich für Verbindung 1.			
1612	64CH		Verbindung 3				
1613	64DH		Verbindung 4				
1614	64EH		Verbindung 5				
1615	64FH		Verbindung 6				
1616	650H		Verbindung 7				
1617	651H		Verbindung 8				
1618–1663	652H–67FH	Systembereich		—	—	—	

**Tab. 3-19:** Pufferspeicherbelegung des FX3U-ENET (Adressen 1600 bis 1663)

- ① Die grau hinterlegten Werte können durch die Konfigurations-Software FX Configurator EN in das Flash-EEPROM des FX3U-ENET gespeichert werden.
- ② Bedeutung der Abkürzungen in der Spalte „Zugriff“:  
 R/W: Schreib- und Lesezugriff, z. B. durch das Ablaufprogramm, ist erlaubt.  
 R: Der Bereich darf nur gelesen werden.  
 —: Kein Zugriff erlaubt

### Feste Puffer (Pufferspeicheradressen 1664 bis 9855)

Speicheradresse		Bedeutung	Voreinstellung <sup>①</sup> Dezimal (Hexadezimal)	Zugriff <sup>②</sup>	Referenz
Dezimal	Hexa- dezimal				
1664	680H	1. fester Puffer	Datenlänge	0 (0H)	R/W
1665– 2687	681H– A7FH		Daten		
2688	A80H	2. fester Puffer	Datenlänge	0 (0H)	R/W
2689– 3711	A81H– E7FH		Daten		
3712	E80H	3. fester Puffer	Datenlänge	0 (0H)	R/W
3713– 4735	E81H– 127FH		Daten		
4736	1280H	4. fester Puffer	Datenlänge	0 (0H)	R/W
4737– 5759	1281H– 167FH		Daten		
5760	1680H	5. fester Puffer	Datenlänge	0 (0H)	R/W
5761– 6783	1681H– 1A7FH		Daten		
6784	1A80H	6. fester Puffer	Datenlänge	0 (0H)	R/W
6785– 7807	1A81H– 1E7FH		Daten		
7808	1E80H	7. fester Puffer	Datenlänge	0 (0H)	R/W
7809– 8831	1E81H– 227FH		Daten		
8832	2280H	8. fester Puffer	Datenlänge	0 (0H)	R/W
8833– 9855	2281H– 267FH		Daten		

Kapitel 6  
Kapitel 7

**Tab. 3-20:** Pufferspeicherbelegung des FX3U-ENET (Adressen 1664 bis 9855)

- ① Die grau hinterlegten Werte können durch die Konfigurations-Software FX Configurator EN in das Flash-EEPROM des FX3U-ENET gespeichert werden.
- ② Bedeutung der Abkürzungen in der Spalte „Zugriff“:  
 R/W: Schreib- und Lesezugriff, z. B. durch das Ablaufprogramm, ist erlaubt.  
 R: Der Bereich darf nur gelesen werden.  
 —: Kein Zugriff erlaubt

**Senden von E-Mails (Pufferspeicheradressen 9856 bis 14499)**

Speicheradresse		Bedeutung	Voreinstellung <sup>①</sup>	Zugriff <sup>②</sup>	Referenz		
Dezimal	Hexa-dezimal						
9856–9887	2680H–269FH	Gemeinsamer Bereich für die E-Mail-Funktion	E-Mail-Adresse des Ethernet-Moduls (lokale Station) (maximal 64 Zeichen)	„\0“	R/W	Kapitel 9	
9888–9903	26A0H–26AFH		Systembereich	—	—	—	
9904	26B0H		Prüfung des Posteingangs-Servers auf neue E-Mails <ul style="list-style-type: none"> <li>Bits 11 bis 0 Prüfintervall Bei Stunden: 1 bis 24 Bei Minuten: 1 bis 1440 Bei Sekunden: 30 bis 3600</li> <li>Bits 14 bis 12 Einheit der Zeitangabe 0: Stunde 1: Minute 2: Sekunde</li> <li>Bit 15 Angabe, ob beim Mail-Server nach neuen E-Mails gefragt wird 0: Nicht nachfragen 1: Nachfragen</li> </ul>	1005H (5 Minuten)	R/W	Kapitel 9	
9905–9912	26B1H–26B8H		Systembereich	—	—	—	
9913–9920	26B9H–26C0H		Passwort des POP3-Servers (maximal 16 Zeichen)	„\0“	R/W	Kapitel 9	
9921	26C1H		Methode zur Angabe des SMTP-Servers 0: Angabe des Domain-Namens 1: Angabe der IP-Adresse (Dezimal) 2: Angabe der IP-Adresse (Hexadezimal)	1	R/W		
9922–9953	26C2H–26E1H		Domain-Name des SMTP-Servers (maximal 64 Zeichen) oder IP-Adresse <sup>③</sup>	0.0.0.0	R/W		
9954	26E2H		Methode zur Angabe des POP3-Servers 0: Abgabe des Domain-Namens 1: Angabe der IP-Adresse (Dezimal) 2: Angabe der IP-Adresse (Hexadezimal)	1	R/W		
9955–9986	26E3H–2702H		Domain-Name des POP3-Servers (maximal 64 Zeichen) oder IP-Adresse <sup>③</sup>	0.0.0.0	R/W	Kapitel 9	
9987–10018	2703H–2722H		Empfänger der E-Mail	1. E-Mail-Adresse	„\0“		R/W
10019–10050	2723H–2742H			2. E-Mail-Adresse	„\0“		R/W
10051–10082	2743H–2762H			3. E-Mail-Adresse	„\0“		R/W
10083–10114	2763H–2782H			4. E-Mail-Adresse	„\0“		R/W
10115–10146	2783H–27A2H			5. E-Mail-Adresse	„\0“		R/W
10147–10178	27A3H–27C2H	6. E-Mail-Adresse		„\0“	R/W		
10179–10210	27C3H–27E2H	7. E-Mail-Adresse		„\0“	R/W		
10211–10242	27E3H–2802H	8. E-Mail-Adresse		„\0“	R/W		
10243–10274	2803H–2822H	9. E-Mail-Adresse		„\0“	R/W		
10275–10306	2823H–2842H	10. E-Mail-Adresse		„\0“	R/W		
10307–10332	2843H–285CH	Systembereich	—	—	—		

**Tab. 3-21:** Pufferspeicherbelegung des FX3U-ENET (Adressen 9856 bis 14499)

Speicheradresse		Bedeutung	Voreinstellung <sup>①</sup>	Zugriff <sup>②</sup>	Referenz
Dezimal	Hexa-dezimal				
10333	285DH	Kommando zum Senden einer E-Mail	0 (0H)	R/W	Kapitel 9
10334	285EH	Status beim Senden einer E-Mail	0 (0H)	R	
10335	285FH	Fehlercode beim Senden einer E-Mail	0 (0H)	R	
10336	2860H	Ergebnis beim Senden einer E-Mail	0 (0H)	R	
10337	2861H	Empfänger beim Senden einer E-Mail	0 (0H)	R/W	
10338	2862H	Format des Anhangs der E-Mail	0 (0H)	R/W	
10339–10402	2863H–28A2H	„Betreff“ der E-Mail (maximal 128 Zeichen)	„\0“	R/W	
10403	28A3H	Größe des Anhangs der E-Mail	0 (0H)	R/W	
10404–12451	28A4H–30A3H	Anhang der E-Mail	„\0“	R/W	
12452–14499	30A4H–38A3H	Systembereich	—	—	

**Tab. 3-21:** Pufferspeicherbelegung des FX3U-ENET (Adressen 9856 bis 14499)

- ① Die grau hinterlegten Werte können durch die Konfigurations-Software FX Configurator EN in das Flash-EEPROM des FX3U-ENET gespeichert werden.
- ② Bedeutung der Abkürzungen in der Spalte „Zugriff“:  
 R/W: Schreib- und Lesezugriff, z. B. durch das Ablaufprogramm, ist erlaubt.  
 R: Der Bereich darf nur gelesen werden.  
 —: Kein Zugriff erlaubt
- ③ Die IP-Adresse 192. 168. 0. 10 wird zum Beispiel so gespeichert: 192. 168. 0. 10 -> C0A8000AH  
 SMTP (Pufferspeicheradr. 9922) oder POP3 (Adr. 9955): 000AH  
 SMTP (Pufferspeicheradr. 9923) oder POP3 (Adr. 9956): C0A8H

## Empfang von E-Mails (Pufferspeicheradressen 14500 bis 20479)

Speicheradresse		Bedeutung	Voreinstellung <sup>①</sup>	Zugriff <sup>②</sup>	Referenz	
Dezimal	Hexa-dezimal					
14500	38A4H	Kommando zum Empfang einer E-Mail	0 (0H)	R/W	Abschnitt 9.6.2	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Wert, der geschrieben werden kann</li> <li>0001H: E-Mail empfangen</li> <li>Werte, die gelesen werden können</li> <li>0000H: Ausgangszustand (Dieser Wert wird beim Start des E-Mail-Empfangs gespeichert.)</li> <li>0002H: Es bestehen mehrere Anforderungen zum Empfang von E-Mails.</li> </ul>				
14501	38A5H	Status beim Empfang einer E-Mail	0 (0H)	R		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>0000H: Ausgangszustand</li> <li>0001H: E-Mail wurde fehlerfrei empfangen.</li> <li>0002H: Empfang der E-Mail ist beendet. (Beim Empfang der E-Mail ist ein Fehler aufgetreten.)</li> <li>8000H: Die E-Mail wird momentan empfangen.</li> </ul>				
14502	38A6H	Fehlercode beim Empfang einer E-Mail	0 (0H)	R		
		In diese Pufferspeicheradr. wird der Code eines Fehlers eingetragen, der beim Empfang einer E-Mail aufgetreten ist. Der Inhalt dieser Pufferspeicheradresse wird gelöscht, wenn ein Kommando zum Empfang einer E-Mail (Pufferspeicheradr. 14500 (38A4H): 0001H) gegeben wird.				
14503–14534	38A7H–38C6H	Message-ID der empfangenen E-Mail (maximal 64 Zeichen)		„\0“		R
14535	38C7H	Anzahl der Zeichen im Header der E-Mail		0 (0H)	R	
14536–14727	38C8H–3987H	Header der E-Mail (maximal 384 Zeichen)		„\0“	R	
14728–14759	3988H–39A7H	Absender der E-Mail	E-Mail-Adresse des Absenders	„\0“	R	
14760–14791	39A8H–39C7H	Systembereich		—	—	
14792–14855	39C8H–3A07H	„Betreff“ der E-Mail (maximal 128 Zeichen)		„\0“	R	Kapitel 9
14856–14871	3A08H–3A17H	Name der angehängten Datei (maximal 32 Zeichen)		„\0“	R	
14872	3A18H	Größe des Anhangs der E-Mail	Angabe der Größe des Textes des Anhangs oder der angehängten Datei in der Einheit „Worte“ (0 bis 2048 Worte). Eine Datei, die mehr als 2048 Worte umfasst, wird verworfen.	0 (0H)	R	
14873–16920	3A19H–4218H	Anhang der E-Mail	Text des Anhangs oder Inhalt der als Anhang mitgeschickten Datei	„\0“	R	
16921–20479	4219H–4FFFFH	Systembereich		—	—	

Tab. 3-22: Pufferspeicherbelegung des FX3U-ENET (Adressen 14500 bis 20479)

- ① Die grau hinterlegten Werte können durch die Konfigurations-Software FX Configurator EN in das Flash-EEPROM des FX3U-ENET gespeichert werden.
- ② Bedeutung der Abkürzungen in der Spalte „Zugriff“:
- R/W: Schreib- und Lesezugriff, z. B. durch das Ablaufprogramm, ist erlaubt.
  - R: Der Bereich darf nur gelesen werden.
  - : Kein Zugriff erlaubt

**Zustand der Verbindungen (Pufferspeicheradressen 20480 bis 22639)**

Speicheradresse		Bedeutung	Voreinstellung Dezimal (Hexadezimal)	Zugriff <sup>②</sup>	Referenz			
Dezimal	Hexa- dezimal							
20480	5000H	Zustand der Verbindungen	Verbindung aufgebaut (geöffnet) Die Bits 0 bis 7 stehen für 8 Verbindungen (Bit 0 = Verbindung 1 bis Bit 7 = Verbindung 8). 0: Verbindung nicht aufgebaut 1: Verbindung ist aufgebaut* * Bei TCP wird das entsprechende Bit auf „1“ gesetzt, wenn die Verbindung hergestellt ist. Bei UDP wird das entsprechende Bit auf „1“ gesetzt, wenn die Kommunikation freigegeben ist.	R	Abschnitt 5.6			
20481	5001H					Systembereich	—	—
20482	5002H					Verbindungsaufbau Anforderung zum Aufbau (Öffnen) einer Verbindung Die Bits 0 bis 7 stehen für 8 Verbindungen (Bit 0 = Verbindung 1 bis Bit 7 = Verbindung 8). 0: Keine Anforderung 1: Verbindung aufbauen* * Bei TCP wird das entsprechende Bit auf „1“ gesetzt, wenn – im Passiv-Modus die Betriebsart „Listen“ aktiviert ist. – im Aktive-Modus die Verbindung geöffnet wird. Bei UDP wird das entsprechende Bit auf „1“ gesetzt, wenn die Kommunikation freigegeben ist.	R	Abschnitt 5.6
20483, 20484	5003H, 5004H	Systembereich	—	—				
20485	5005H	Empfang fester Puffer	Die Bits 0 bis 7 stehen für 8 Verbindungen (Bit 0 = Verbindung 1 bis Bit 7 = Verbindung 8). 0: Keine Daten empfangen 1: Daten wurden empfangen	R	Kapitel 6 Kapitel 7			
20486–20504	5006H–5018H	Systembereich		—	—			
20505, 20506	5019H, 501AH	System-Ports	IP-Adresse des 1. DNS-Servers	0 (0H)	R/W Abschnitt 9.5.1			
20507, 20508	501BH, 501CH		IP-Adresse des 2. DNS-Servers	0 (0H)				
20509, 20510	501DH, 501EH		IP-Adresse des 3. DNS-Servers	0 (0H)				
20511, 20512	501FH, 5020H		IP-Adresse des 4. DNS-Servers	0 (0H)				
20513–20591	5021H–506FH		Systembereich	—	—			
20592–20994	5070H–5202H	Systembereich		—	—			
20995	5203H	Zähler für Unterbrechungen der Datenleitung		R/W	Abschnitt 5.8			
20996–22639	5204H–586FH	Systembereich		—	—			

**Tab. 3-23:** Pufferspeicherbelegung des FX3U-ENET (Adressen 20480 bis 22639)

- ① Die grau hinterlegten Werte können durch die Konfigurations-Software FX Configurator EN in das Flash-EEPROM des FX3U-ENET gespeichert werden.
- ② Bedeutung der Abkürzungen in der Spalte „Zugriff“:  
R/W: Schreib- und Lesezugriff, z. B. durch das Ablaufprogramm, ist erlaubt.  
R: Der Bereich darf nur gelesen werden.  
—: Kein Zugriff erlaubt

**Status der E-Mail-Kommunikation (Pufferspeicheradressen 22640 bis 32639)**

Speicheradresse		Bedeutung	Voreinstellung <sup>①</sup>	Zugriff <sup>②</sup>	Referenz		
Dezimal	Hexa-dezimal						
22640	5870H	Status des E-Mail-Empfangs	Anzahl der beim Server vorhandenen E-Mails	0 (0H)	R	Abschnitt 11.4	
22641, 22642	5871H, 5872H		Systembereich	—	—	—	
22643	5873H		Anzahl der fehlerfrei empfangenen E-Mails	0 (0H)	R	Abschnitt 11.4	
22644	5874H		Anzahl der empfangenen E-Mails, an denen Daten angehängt waren				
22645	5875H		Angabe, wie oft mit dem POP-Server Verbindung aufgenommen wurde				
22646	5876H		Anzahl der Fehler bei der Kommunikation mit dem Server				
22647	5877H		Anzahl der Einträge in den Fehlerspeicher				
22648	5878H		Zeiger auf den Fehlerspeicher mit dem zuletzt aufgetretenen Fehler	0 (0H)	R	Abschnitt 11.4	
22649	5879H		1. Fehlerspeicher				Fehlercode
22650	587AH						Befehlscode
22651–22658	587BH–5882H						Absender der E-Mail
22659–22662	5883H–5886H						Zeitpunkt (Datum und Uhrzeit), an dem die E-Mail empfangen wurde <sup>③</sup>
22663–22692	5887H–58A4H						„Betreff“ der E-Mail
22693–22736	58A5H–58D0H			2. Fehlerspeicher	Belegung wie der 1. Fehlerspeicher		
22737–22780	58D1H–58FCH		3. Fehlerspeicher				
22781–22824	58FDH–5928H		4. Fehlerspeicher				
22825–22868	5929H–5954H	5. Fehlerspeicher					
22869–22912	5955H–5980H	6. Fehlerspeicher					
22913–22956	5981H–59ACH	7. Fehlerspeicher					
22957–23000	59ADH–59D8H	8. Fehlerspeicher					
23001–23044	59D9H–5A04H	9. Fehlerspeicher					
23045–23088	5A05H–5A30H	10. Fehlerspeicher					
23089–23132	5A31H–5A5CH	11. Fehlerspeicher					
23133–23176	5A5DH–5A88H	12. Fehlerspeicher					
23177–23220	5A89H–5AB4H	13. Fehlerspeicher					
23221–23264	5AB5H–5AE0H	14. Fehlerspeicher					
23265–23308	5AE1H–5B0CH	15. Fehlerspeicher					
23309–23352	5B0DH–5B38H	16. Fehlerspeicher					

**Tab. 3-24:** Pufferspeicherbelegung des FX3U-ENET (Adressen 22640 bis 32639)

Speicheradresse		Bedeutung	Voreinstellung <sup>①</sup>	Zugriff <sup>②</sup>	Referenz				
Dezimal	Hexa-dezimal								
23353, 23354	5B39H, 5B3AH	Systembereich	—	—	—				
23355	5B3BH								
23356	5B3CH								
23357	5B3DH								
23358	5B3EH								
23359	5B3FH								
23360	5B40H								
23361	5B41H								
23362	5B42H								
23363–23370	5B43H–5B4AH					Status beim Sender einer E-Mail	0 (0H)	R	Abschnitt 11.4
23371–23374	5B4BH–5B4EH	1. Fehlerspeicher	Fehlercode						
			Befehlscode						
			Empfänger der E-Mail						
			Zeitpunkt (Datum und Uhrzeit), an dem die E-Mail gesendet wurde <sup>③</sup>						
23375–23404	5B4FH–5B6CH		„Betreff“ der E-Mail						
23405–23448	5B6DH–5B98H	2. Fehlerspeicher	Belegung wie der 1. Fehlerspeicher						
23449–23492	5B99H–5BC4H	3. Fehlerspeicher							
23493–23536	5BC5H–5BF0H	4. Fehlerspeicher							
23537–23580	5BF1H–5C1CH	5. Fehlerspeicher							
23581–23624	5C1DH–5C48H	6. Fehlerspeicher							
23625–23668	5C49H–5C74H	7. Fehlerspeicher							
23669–23712	5C75H–5CA0H	8. Fehlerspeicher							
23713–24319	5CA1H–5EFFH	Systembereich				—	—	—	
24320	5F00H	E-Mail-Funktion <sup>④</sup>	Port-Nummer des SMTP-Servers (Ist bei einem FX3U-ENET bis zur Version 1.01 fest auf 25 eingestellt.)	25 (19H)	R/W	Abschnitt 9.5			
24321	5F01H		SMTP-Authentifizierung 0: Keine Authentifizierung 1: SMTP-AUTH 2: POP vor SMTP Wird ein anderer Wert als 0, 1 oder 2 eingestellt, wird dieser so behandelt, als ob „0“ eingestellt wäre.	0 (0H)	R/W				
24322, 24323	5F02H, 5F03H		Systembereich	—	—	—			
24324–24355	5F04H–5F23H		SMTP-Login-ID (maximal 64 Zeichen)	„\0“	R/W	Abschnitt 9.5			
24356–24387	5F24H–5F43H		SMTP-Passwort (maximal 64 Zeichen)	„\0“					
24388	5F44H		Port-Nummer des POP3-Servers (Ist bei einem FX3U-ENET bis zur Version 1.01 fest auf 110 eingestellt.)	110 (6EH)					
24389–24575	5F45H–5FFFH		Systembereich	—	—	—			
24576–31799	6000H–7C37H		Systembereich	—	—	—			

Tab. 3-24: Pufferspeicherbelegung des FX3U-ENET (Adressen 22640 bis 32639)



Speicheradresse		Bedeutung	Voreinstellung <sup>①</sup>	Zugriff <sup>②</sup>	Referenz
Dezimal	Hexa-dezimal				
31800	7C38H	Fehlerspeicher löschen Angabe, welche Fehler gelöscht werden sollen 0000H: Fehler-Code der Initialisierung löschen (Pufferspeicheradr. 105) 0001H bis 0008H: Fehlercodes (Öffnen der Verbindungen 1 bis 8) löschen (Pufferspeicheradr. 124, 134, 144, 154, 164, 174, 184 und 194). Zuordnung der Werte: 0001H: Verbindung 1 bis 0008H: Verbindung 8 0100H: Fehlerspeicher löschen (Pufferspeicheradressen 227 bis 372). 0101H: Fehlerspeicher löschen (Status der Übertragungsprotokolle, Pufferspeicheradr. 376 bis 511) 0102H: Fehlerspeicher für E-Mail-Empfang löschen (Pufferspeicheradressen 22641 bis 23352) 0103H: Fehlerspeicher für E-Mail-Senden löschen (Pufferspeicheradressen 23353 bis 23712) FFFFH : Alle oben aufgeführten Fehler löschen	0 (0H)	R/W	Abschnitt 11.1.1
31801	7C39H	Auswahl der Funktion beim Löschen 0000H: LED „COM.ERR.“ ausschalten und Fehlerspeicher löschen FFFFH: Fehlerspeicher löschen	0 (0H)	R/W	
31802	7C3AH	Befehl „Fehler löschen“ • Wert, der geschrieben werden kann 0001H: Fehler löschen • Wert, der gelesen werden kann 0002H: Fehler wurden gelöscht Das Ergebnis des Löschens wird in die Pufferspeicheradresse 31803 (7C3BH) eingetragen.	0 (0H)	R/W	
31803	7C3BH	Ergebnis des Löschens 0000H: Löschvorgang wurde fehlerfrei ausgeführt Andere Werte als 0000H: Fehlercode	0 (0H)	R/W	—
31804–31999	7C3CH–7CFFH	Systembereich	—	—	—
32000–32639	7D00H–7F7FH	Systembereich	—	—	—

**Tab. 3-24:** Pufferspeicherbelegung des FX3U-ENET (Adressen 22640 bis 32639)

- ① Die grau hinterlegten Werte können durch die Konfigurations-Software FX Configurator EN in das Flash-EEPROM des FX3U-ENET gespeichert werden.
- ② Bedeutung der Abkürzungen in der Spalte „Zugriff“:  
 R/W: Schreib- und Lesezugriff, z. B. durch das Ablaufprogramm, ist erlaubt.  
 R: Der Bereich darf nur gelesen werden.  
 —: Kein Zugriff erlaubt
- ③ Uhrzeit und Datum werden im BCD-Format in der folgenden Reihenfolge gespeichert:

Bit 15	bis	Bit 8	Bit 7	bis	Bit 0
Monat (01H bis 12H)			Jahr (Zehner- und Einerstelle, 00H bis 99H)		
Bit 15	bis	Bit 8	Bit 7	bis	Bit 0
Stunde (00H bis 23H)			Datum (01H bis 31H)		
Bit 15	bis	Bit 8	Bit 7	bis	Bit 0
Sekunde (00H bis 59H)			Minute (00H bis 59H)		
Bit 15	bis	Bit 8	Bit 7	bis	Bit 0
Jahr (Tausender- und Hunderterstelle, 00H bis 99H)			Wochentag (0H (Sonntag) bis 6H (Samstag))		

- ④ Die E-Mail-Funktion in den Pufferspeicheradressen 24320 bis 24575 steht nur bei einem FX3U-ENET ab der Version 1.10 zur Verfügung. Bei einem FX3U-ENET bis zur Version 1.10 kann auf diesen Pufferspeicherbereich nicht zugegriffen werden (Systembereich).



# 4 Inbetriebnahme

## 4.1 Sicherheitshinweise

**GEFAHR:**

- *Schalten Sie vor der Installation und der Verdrahtung die Versorgungsspannung der SPS und andere externe Spannungen aus.*
- *Schreiben Sie keine Daten in die reservierten Bereiche des Pufferspeichers des Ethernet-Moduls.*

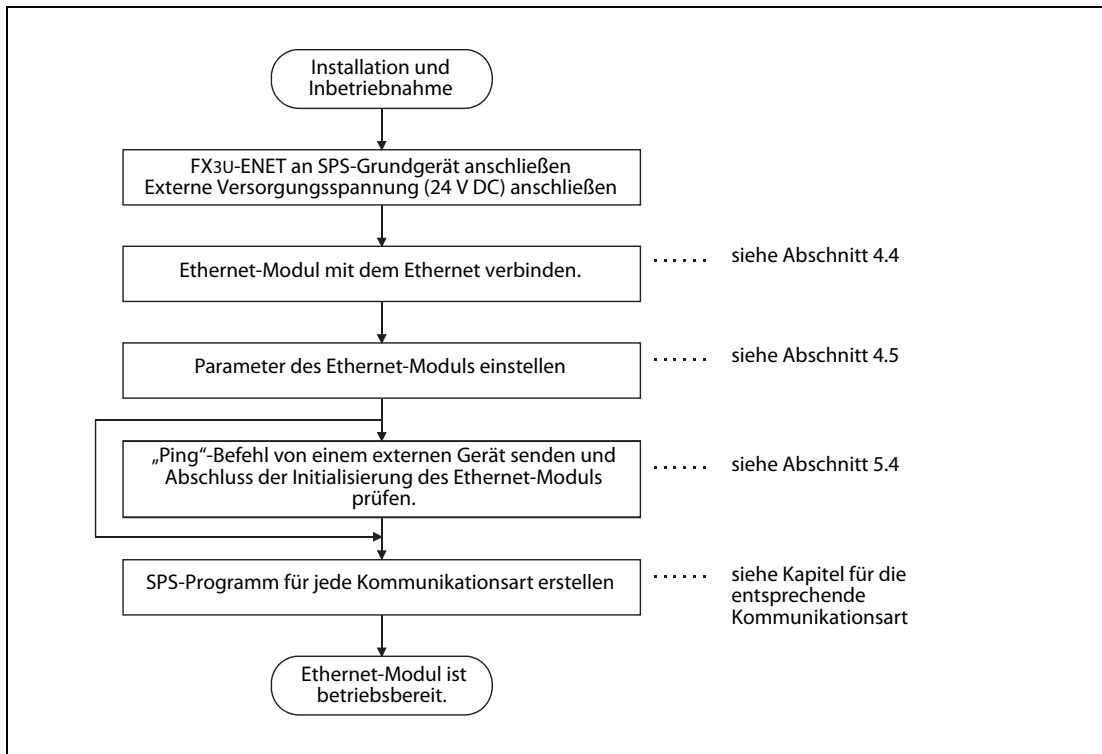
**ACHTUNG:**

- *Befestigen Sie die Module sicher auf einer DIN-Schiene oder mit Schrauben.*
- *Installieren Sie die SPS auf einen ebenen Untergrund, um ein Verspannen zu vermeiden.*
- *Achten Sie bei der Montage darauf, dass keine Bohrspäne oder Drahtreste durch die Lüftungsschlitze in das Modul gelangen. Das kann Brände, Geräteausfälle oder Fehler verursachen.*
- *Entfernen Sie nach der Installation die Schutzabdeckung von den Lüftungsschlitzen der Module. Wenn dies nicht beachtet wird, können Brände, Geräteausfälle oder Fehler auftreten.*
- *Befestigen Sie das Erweiterungs- und das Netzkabel sicher am entsprechenden Steckanschluss. Unzureichende Verbindungen können zu Funktionsstörungen führen.*
- *Berühren Sie keine spannungsführenden Teile der Module, wie z. B. die Anschlussklemmen oder Steckverbindungen.*
- *Befestigen Sie die Ethernet-Leitung so, dass auf dem Stecker kein direkter Zug ausgeübt wird.*
- *Falls Befehle zur Steuerung des SPS-Grundgeräts (z. B. zur Änderung der Betriebsart) durch ein externes Gerät verwendet werden, muss in den Netzwerkparametern (FX Configurator-EN: 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.*

## 4.2 Vorgehensweise

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



**Abb. 4-1:** Inbetriebnahme eines Ethernet-Moduls

### 4.2.1 Handhabungshinweise

- Lassen Sie das Modul nicht fallen und setzen Sie es keinen starken Stößen aus.
- Die Platinen dürfen in keinem Fall aus dem Gehäuse entfernt werden. Wenn dies nicht beachtet wird, kann das Modul beschädigt werden.
- Berühren Sie zur Ableitung von elektrostatischen Aufladungen ein geerdetes Metallteil, bevor Sie Module der SPS anfassen.

Wird dies nicht beachtet, kann es zu Defekten der Module oder Fehlfunktionen kommen.

- Ziehen Sie die Schrauben des Modul mit den unten angegebenen Drehmoment an. Durch lose Schrauben können Kurzschlüsse, Störungen oder Fehlfunktionen verursacht werden.

Schraube	Drehmoment
Schrauben der Anschlussklemmen (M3)	0,5 bis 0,8 Nm
Befestigungsschraube (M4)	0,78 bis 1,08 Nm

**Tab. 4-1:** Anzugsmomente der Schrauben des FX3U-ENET

**HINWEISE**

Falls durch die Software FX Configurator-EN Parameter eines Ethernet-Moduls geändert oder hinzugefügt wurden, hängt die weitere Vorgehensweise davon ab, wie der FX Configurator-EN mit dem Ethernet-Modul verbunden ist:

- Direkter Anschluss an das Ethernet-Modul  
Nach der Änderung oder dem Hinzufügen von Parametern kann automatisch eine erneute Initialisierung ausgeführt werden.
- Verbindung über Ethernet  
Die geänderten oder neuen Parameter werden nicht wirksam. Um das Ethernet-Modul mit den geänderten/neuen Parametern zu betreiben, müssen die Parameter zuerst gesichert werden. Schalten Sie anschließend die Versorgungsspannung des Ethernet-Moduls aus und wieder ein.

Übertragen Sie, beispielsweise durch das Ablaufprogramm, keine Daten in Pufferspeicheradressen, deren Inhalt nur gelesen werden darf. Wenn dies nicht beachtet wird, können Fehlfunktionen auftreten.

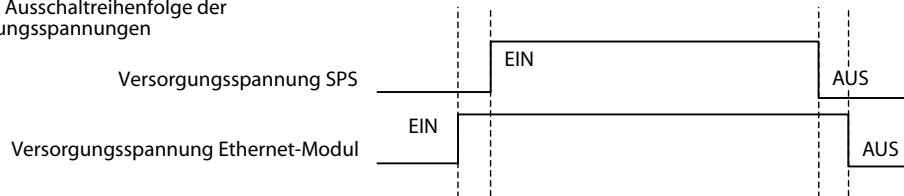
Beim Austausch eines Ethernet-Moduls muss auch an den externen Geräten ein RESET ausgeführt werden. Einige Geräte speichern die Ethernet-Adresse der Kommunikationspartner und nach einem Modultauch ist ohne ein Zurücksetzen evtl. kein Datenaustausch mehr möglich. Falls ein anderes Gerät am Ethernet, wie z. B. ein Personal Computer, ausgetauscht wird, sollte auch am Ethernet-Modul ein RESET ausgeführt werden.

**Einschalten** der Versorgungsspannung

Bei der Versorgung aus unterschiedlichen Spannungsquellen sollte immer zuerst die Versorgungsspannung des Ethernet-Moduls und anschließend die Versorgungsspannung der SPS eingeschaltet werden. Ein Ethernet-Modul kann auch aus der Servicespannungsquelle des SPS-Grundgeräts mit Spannung versorgt werden. Beachten Sie in diesem Fall aber bitte den maximalen Strom, den die Servicespannungsquelle abgeben kann.

Das **Ausschalten** der Versorgungsspannung des Ethernet-Moduls und der SPS sollten gleichzeitig erfolgen. Die Versorgungsspannung der SPS kann aber auch vor der Versorgungsspannung des Ethernet-Moduls ausgeschaltet werden.

Ein- und Ausschaltreihenfolge der Versorgungsspannungen



## 4.2.2 Umgebungsbedingungen

Vermeiden Sie den Betrieb der Module

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



**ACHTUNG:**

***Betreiben Sie die Module nur unter den Umgebungsbedingungen, die in der Hardware-Beschreibung zur FX3U-Serie aufgeführt sind.***

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

## 4.3 Montage

Ein FX3U-ENET wird über sein Erweiterungskabel an die rechte Seite eines SPS-Grundgeräts der MELSEC FX3G-, FX3U- oder FX3UC\*-Serie angeschlossen. Es kann auch jeweils an die rechte Seite eines bereits mit dem Grundgerät verbundenem modularem Erweiterungsgerätes oder an ein anderes Sondermodul angeschlossen werden.

Installieren Sie ein FX3U-ENET so weit wie möglich entfernt von Leitungen, die hohe Spannungen führen und von Geräten, die hohe Spannungen oder Ströme schalten.

Beachten Sie bei Wahl des Montageortes und der Anordnung im Schaltschrank die Hinweise in der Hardware-Beschreibung des verwendeten SPS-Grundgeräts.

Die Montage eines FX3U-ENET kann auf zwei Arten erfolgen:

- Direkte Montage (z. B. auf einer Schaltschrankrückwand)
- Montage auf einer DIN-Schiene

\* Zum Anschluss eines FX3U-ENET an ein SPS-Grundgerät der FX3UC-Serie wird ein FX2NC-CNV-IF oder FX3UC-1PS-5V benötigt.

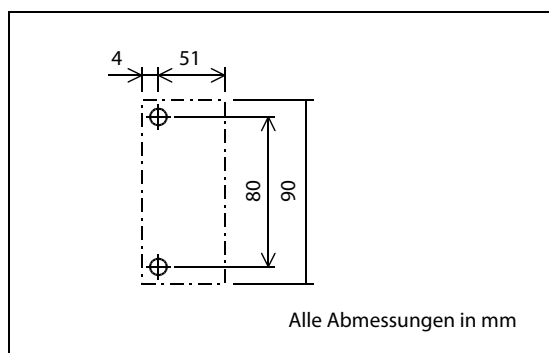
### 4.3.1 Direkte Montage

Zur direkten Wandmontage (ohne DIN-Schiene) benötigen Sie beim FX3U-ENET zwei M4-Gewindeschrauben. Zwischen den einzelnen Modulen sollte ein Freiraum von 1 bis 2 mm eingehalten werden.

Falls das FX3U-ENET an ein modulares Erweiterungsgerät oder an ein anderes Sondermodul angeschlossen werden soll, muss zuerst das Erweiterungsgerät oder Sondermodul an die rechte Seite des SPS-Grundgeräts montiert werden.

#### Vorbereitungen für die Montage

Bevor das Modul montiert werden kann, müssen die Befestigungslöcher gebohrt werden. Die Maße können entsprechend den Angaben in der folgenden Abbildung entweder direkt auf die Montagefläche oder auf Papier übertragen werden, das dann als Bohrschablone verwendet wird.

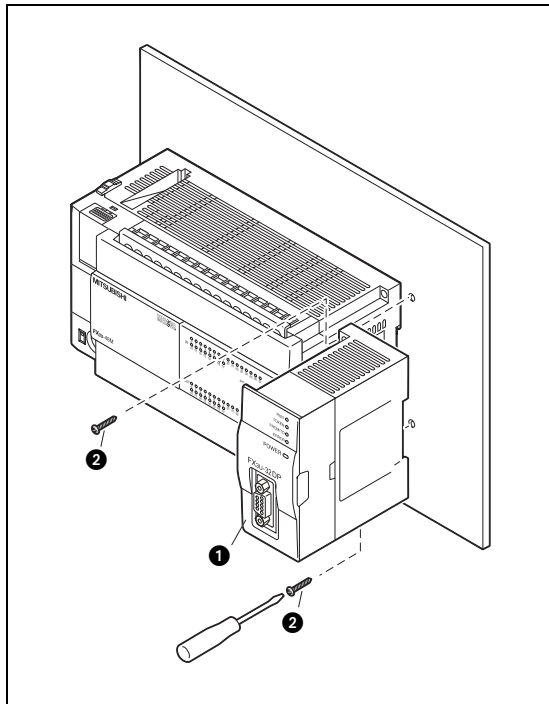


**Abb. 4-2:**

Abstände der Bohrungen für die direkte Montage eines FX3U-ENET

### Befestigung des Moduls

Nachdem Sie alle Befestigungslöcher gebohrt haben, befestigen Sie das FX3U-ENET (❶ in der folgenden Abbildung) mit M4-Gewindeschrauben (❷).

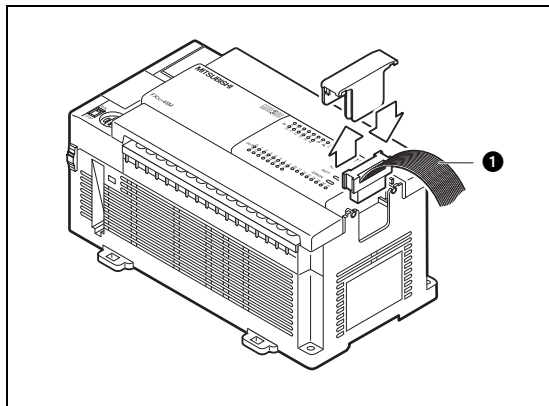


**Abb. 4-3:**

Montage eines FX3U-Sondermoduls neben ein SPS-Grundgerät.

### Anschluss des Moduls

Stecken Sie dann den Stecker der Flachbandleitung, die sich auf der linken Seite des FX3U-ENET befindet (❶ in der folgenden Abbildung), in die Buchse des linken Nachbarmoduls.



**Abb. 4-4:**

Anschluss an ein SPS-Grundgerät

Weitere Informationen zum Anschluss von Modulen finden Sie in der Hardware-Beschreibung des verwendeten SPS-Grundgeräts.



### 4.3.2 Montage auf einer DIN-Schiene

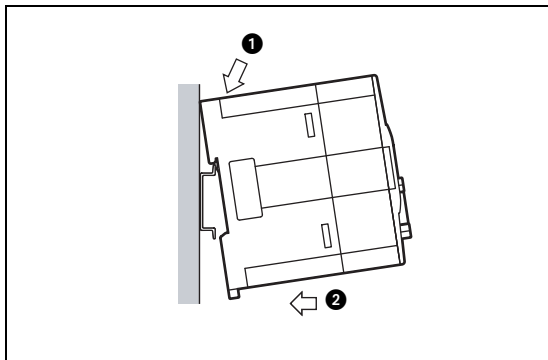
Auf der Rückseite der Module der MELSEC FX-Familie befindet sich eine DIN-Schienen-Schnellbefestigung. Diese Schnellbefestigung ermöglicht eine einfache und sichere Montage auf einer 35 mm breiten Schiene nach DIN 46277.

Zwischen den einzelnen Modulen sollte ein Freiraum von 1 bis 2 mm eingehalten werden.

Falls das FX3U-ENET an ein modulares Erweiterungsgerät oder an ein anderes Sondermodul angeschlossen werden soll, muss zuerst das Erweiterungsgerät oder Sondermodul an die rechte Seite des SPS-Grundgeräts montiert werden.

#### Befestigung des Moduls auf der DIN-Schiene

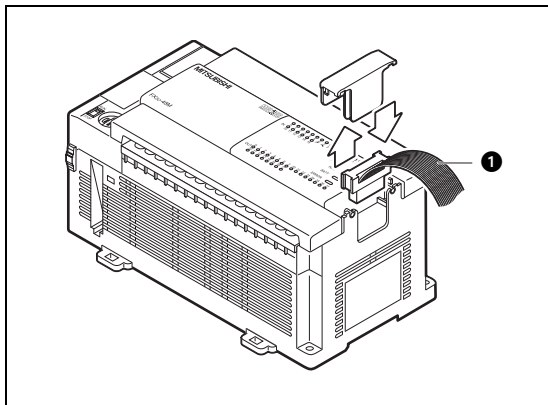
Setzen Sie das Modul auf die DIN-Schiene auf (❶) und drücken Sie es vorsichtig an, bis es in die Schiene einrastet (❷).



**Abb. 4-5:**  
Montage eines Moduls auf einer DIN-Schiene

#### Anschluss des Moduls

Stecken Sie dann den Stecker der Flachbandleitung, die sich auf der linken Seite des FX3U-ENET befindet (❶ in der folgenden Abbildung), in die Buchse des linken Nachbarmoduls.



**Abb. 4-6:**  
Anschluss an ein SPS-Grundgerät

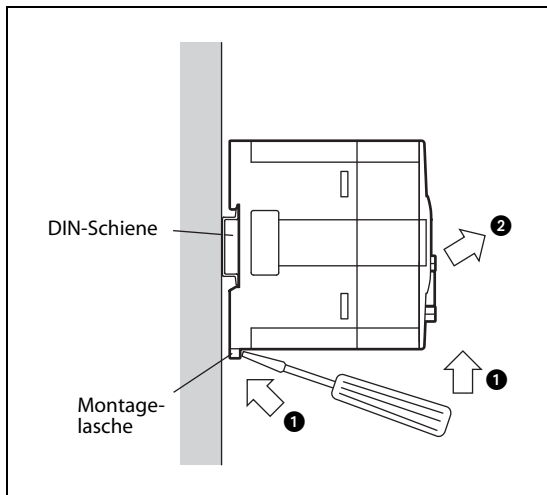
Weitere Informationen zum Anschluss von Modulen finden Sie in der Hardware-Beschreibung des verwendeten SPS-Grundgeräts.

## Demontage des Moduls

**GEFAHR:**

**Schalten Sie vor der Demontage und Arbeiten an der Verdrahtung die Versorgungsspannung der SPS und andere externe Spannungen aus.**

Entfernen Sie die Ethernet-Leitung vom FX3U-ENET und lösen Sie das Erweiterungskabel des FX3U-ENET aus der Verbindung mit seinem Nachbarmodul, bevor das FX3U-ENET von der DIN-Schiene genommen wird.

**Abb. 4-7:**

Um das FX3U-ENET auszubauen, wird die Kunststoffflasche an der Unterseite des Moduls mit einem Schraubendreher nach unten gezogen (1). Anschließend kann das Modul von der DIN-Schiene entfernt werden (2).

## 4.4 Netzwerkanschluss



### ACHTUNG:

- *Bei der Installation von 10BASE-T und 100 BASE-TX-Leitungen sind ausreichende Kenntnisse zum Aufbau von Netzwerken erforderlich, und es müssen ausreichende Sicherheitsvorkehrungen eingehalten werden. Wenden Sie sich beim Aufbau des Netzwerkes an einen Spezialisten.*
- *Verwenden Sie nur Leitungen, die dem Ethernet-Standard entsprechen.*
- *Befestigen Sie die Ethernet-Leitung so, dass auf dem Stecker kein direkter Zug ausgeübt wird.*
- *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 Netzwerkleitungen nicht zusammen mit Leitungen, die Wechselspannungen oder hohe Ströme führen.  
Der Mindestabstand zu diesen Leitungen beträgt 100 mm. Wenn dies nicht beachtet wird, können durch induzierte Spannungen Störungen auftreten.*
- *Fassen Sie die Netzwerkleitung am Stecker an, wenn Sie die Leitung vom Ethernet-Modul abziehen. Ziehen Sie nicht an der Leitung. Dadurch kann das Ethernet-Modul oder die Leitung beschädigt werden.*

### HINWEIS

Falls die Versorgungsspannungen des Hub, der SPS und des Ethernet-Moduls gleichzeitig eingeschaltet werden, beachten Sie bitte, dass von einigen Hubs unmittelbar nach dem Einschalten keine Datenpakete an externe Geräte weitergesendet werden, auch wenn das Ethernet-Modul Datenpakete an den Hub sendet.

Sehen Sie für diesen Fall im Programm der SPS eine Wartezeit vor, durch die nach dem Einschalten das Senden von Daten für eine ausreichende Zeit verzögert wird.

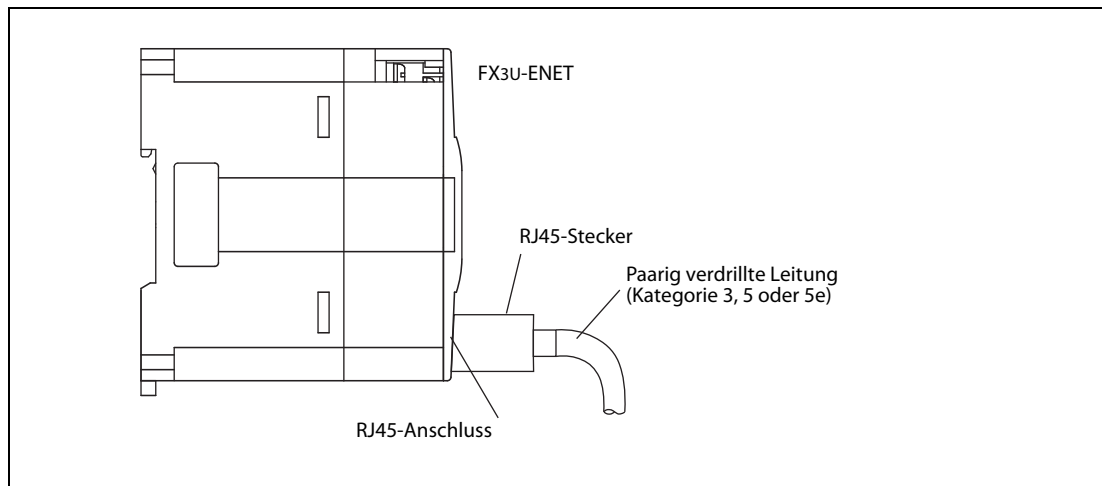
#### 4.4.1 Anschluss an ein 10BASE-T- oder 100BASE-TX-Netzwerk

Ein FX3U-ENET kann an ein 10BASE-T- oder 100BASE-TX-Netzwerk angeschlossen werden. Eine Übersicht der benötigten Geräte finden Sie im Abschnitt 2.4.

##### HINWEIS

Das FX3U-ENET 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. 4-8:** Anschluss der 10BASE-T- oder 100BASE-TX-Leitung an ein FX3U-ENET

- ① Schließen ein Ende der 10BASE-T- oder 100BASE-TX-Leitung an den Hub an.
- ① Stecken Sie dann das andere Ende der Leitung in die 10BASE-T/100BASE-TX-Schnittstelle des FX3U-ENET.

## 4.5 Einstellung der Netzwerkparameter

Die Einstellung der Netzwerkparameter und die Betriebseinstellungen muss unbedingt vorgenommen werden. Dazu gibt es zwei Möglichkeiten:

- Eintrag der Einstellungen in den Pufferspeicher des Ethernet-Moduls durch das Ablaufprogramm der SPS.
- Parametrierung durch die Software FX Configurator-EN

Die Parameter werden im Flash-EEPROM des Ethernet-Moduls gespeichert.

Die folgenden Begriffe in Anführungsstrichen beziehen sich auf die Bezeichnung der Ethernet-Modul-Einstellungen im FX Configurator-EN.

### „Betriebseinstellungen“

Die Einstellungen zum Betrieb und zur Initialisierung des Ethernet-Moduls müssen immer vorgenommen werden. Sie sind ausführlich in folgenden Abschnitt 4.5.1 beschrieben.

### „Initiale 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 (siehe Abschnitt 5.2).

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

### „Offene Einstellungen“

Für jede der insgesamt acht möglichen Verbindungen kann hier beispielsweise das verwendete Protokoll oder die IP-Adresse der Partnerstation eingestellt werden (siehe Abschnitt 5.5).

### „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 5.7).

### „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 (siehe Abschnitt 9.5).

### 4.5.1 Betriebseinstellungen

**HINWEISE**

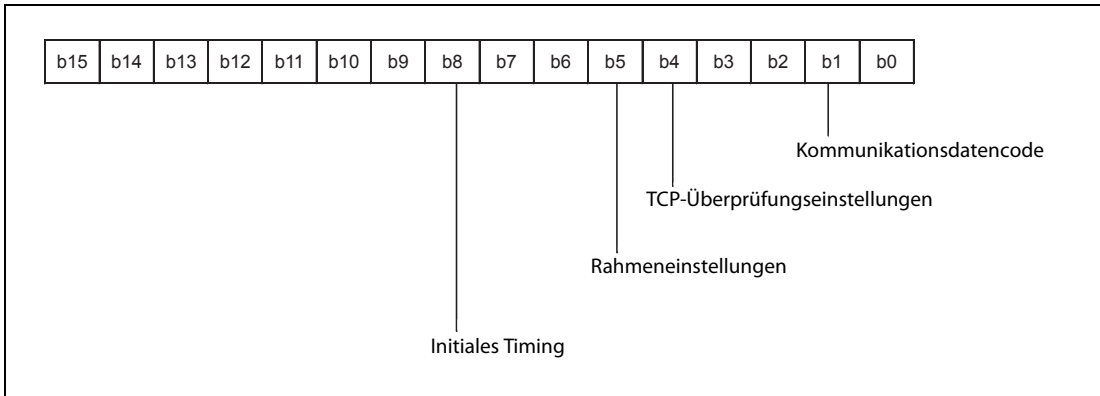
Die Betriebseinstellungen müssen unbedingt eingestellt werden. Falls die Einstellungen geändert wurden, müssen die Versorgungsspannungen der SPS und des Ethernet-Moduls aus- und wieder eingeschaltet werden.

Falls wegen eines aufgetretenen Fehlers eine erneute Initialisierung des Ethernet-Moduls erforderlich ist, muss die erneute Initialisierung durch das Ablaufprogramm gestartet werden.

Die Betriebseinstellungen für das Ethernet-Modul werden in den Pufferspeicheradressen 0 und 1 sowie 24 gespeichert.

Einstellung in den „Ethernet-Modul-Einstellungen“ von FX Configurator-EN	Pufferspeicheradresse			Beschreibung	Einstellbereich (Bedeutung)
	Dezimal	Hexadezimal	Bit		
IP-Adresse	0	0H	—	IP-Adresse des Ethernet-Moduls	—
	1	1H			
Kommunikationsdatencode	24	18H	1	Codierung der übertragenen Daten	0: Binärcode 1: ASCII-Code
TCP-Überprüfungseinstellungen			4	Art der Verbindungsüberwachung bei TCP-Kommunikation	0: PING verwenden (Ziel-IP überwachen) 1: KeepAlive verwenden (Ziel-Verbindung überwachen)
Rahmeneinstellungen senden			5	Format der gesendeten Daten	0: Ethernet-Format* 1: IEEE802.3-Format
Initiales Timing			6	Wartezeit	0: Nicht auf das Öffnen einer Verbindung warten. 1: Auf das Öffnen einer Verbindung warten.

**Tab. 4-2:** Betriebseinstellungen des Ethernet-Moduls



**Abb. 4-9:** Bedeutung der Bits in der Pufferspeicheradresse 24 (18H) des Ethernet-Moduls

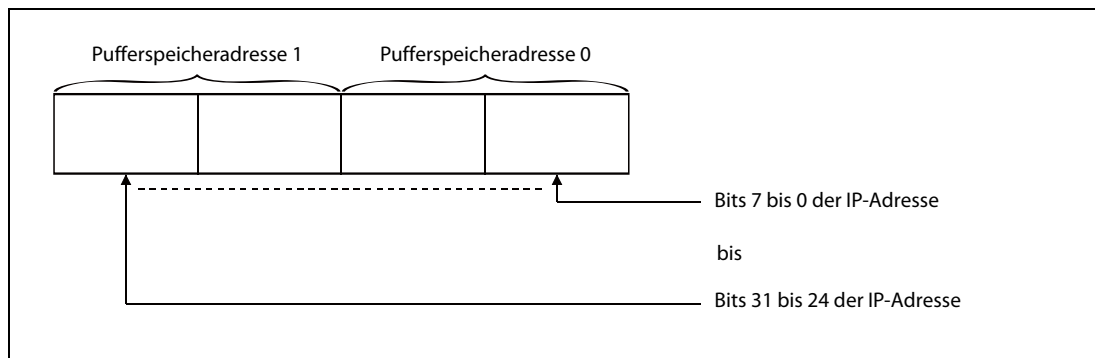
**IP-Adresse (Pufferspeicheradressen 0 und 1)**

Geben Sie die IP-Adresse des Ethernet-Moduls (die lokale IP-Adresse) 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.

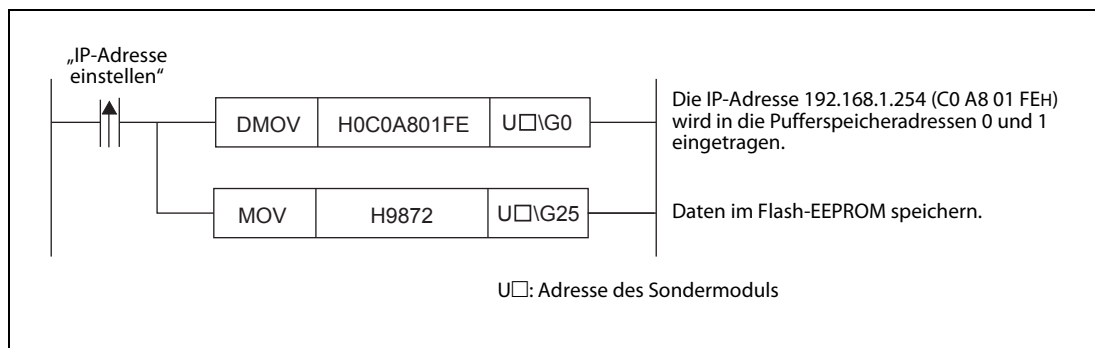
Wenn die Netzwerk-ID des Ethernet-Moduls von der der Partnerstation abweicht, muss die Router-Relais-Funktion (Abschnitt 5.7) verwendet werden.

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.).



**Abb. 4-10:** Bedeutung der Bits in den Pufferspeicheradressen 0 und 1 des Ethernet-Moduls

Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel für ein Programm, mit dem die IP-Adresse in den Pufferspeicher und das Flash-EEPROM des Ethernet-Moduls eingetragen wird.



**Abb. 4-11:** Beispielprogramm zum Einstellen der IP-Adresse des Ethernet-Moduls

**Kommunikationsdatencode (Pufferspeicheradresse 24 (18H), Bit 1)**

Wählen Sie hier die Codierung der übertragenen Daten (Binärcode oder ASCII-Format). Weitere Hinweise zu den Codes enthält der Abschnitt 3.5.

**TCP-Überprüfungseinstellungen (Pufferspeicheradresse 24 (18H), Bit 4)**

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

**Rahmeneinstellungen (Pufferspeicheradresse 24 (18H), Bit 5)**

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.

**Initiales Timing (Pufferspeicheradresse 24 (18H), Bit 8)**

Bei passiven TCP-Verbindungen oder UDP-Verbindungen kann zwischen den folgenden Möglichkeiten gewählt werden (siehe Abschnitt 5.5):

- Nicht auf OPEN warten (Kommunikation bei STOP nicht möglich)  
Der Auf- und Abbau von Verbindungen erfolgt über Anweisungen im Ablaufprogramm. Wenn die SPS-CPU gestoppt ist, kann das Ethernet-Modul nicht kommunizieren.
- Stets auf OPEN warten (Kommunikation bei STOP möglich)  
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 das Öffnen und Schließen von Verbindungen durch Einträge in die Pufferspeicheradressen 1602 (642H) bis 1609 (642H) des Ethernet-Moduls erfolgen:

- Wenn „Nicht auf OPEN warten“ angewählt ist.
- Wenn für das Öffnen einer Verbindung keine Einstellungen vorgenommen wurden.
- Falls in den Verbindungseinstellungen „TCP-Aktiv“ angewählt wurde.

Der Öffnen und Schließen von Verbindungen ist im Abschnitt 5.6 beschrieben.



## 4.6 Selbstdiagnose

Nach der Installation und Parametrierung eines Ethernet-Moduls sollte das Modul geprüft werden. Dazu stehen verschiedene Methoden zur Verfügung.

### 4.6.1 Selbstwiederholungstest

Bei diesem Test sendet das Ethernet-Modul Daten innerhalb des Moduls und empfängt anschließend diese Daten wieder. Während dieses Tests wird die Hardware des Moduls einschließlich der Kommunikationsmöglichkeit über die Ethernet-Schnittstelle geprüft. Der Test dauert ca. 5 Sekunden.

**HINWEIS**

Der Anschluss an einen Hub ist bei diesem Test nicht erforderlich.

#### Ausführung des Tests

- ① Schreiben Sie in die Pufferspeicheradresse 202 (CAH) den Wert „0002H“.
- ② Übertragen Sie den Inhalt der Pufferspeicheradresse 202 (CAH) in das Flash-EEPROM. Tragen Sie dazu in die Pufferspeicheradresse 25 (19H) den Wert „9872H“ ein.
- ③ Schalten Sie die Versorgungsspannungen der SPS und des Ethernet-Moduls aus.  
Bringen Sie den RUN/STOP-Schalter des SPS-Grundgeräts in die Stellung „STOP“.  
Schalten Sie die Versorgungsspannungen der SPS und des Ethernet-Moduls wieder ein.
- ④ Der Test beginnt automatisch nach dem Einschalten der Versorgungsspannungen. Die Leuchtdioden „RUN“ und „C1“ des Ethernet-Moduls leuchten.

#### Auswertung des Tests

Ca. 5 Sekunden nach dem Beginn des Tests verlischt die LED „C1“. 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 durch Eintrag des entsprechenden Wertes in die Pufferspeicheradresse 202 (CAH) die gewünschte Betriebsart ein (z. B. Online) und übertragen anschließend die Parameter in das Flash-EEPROM. Schalten Sie dann die Versorgungsspannungen der SPS und des Ethernet-Moduls aus, bringen Sie den RUN/STOP-Schalter in die Stellung „RUN“, und schalten Sie die Versorgungsspannungen wieder ein.

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

Werten Sie den Fehlercode mit Hilfe eines Programmierwerkzeugs aus (siehe Abschnitt 11.3). Mögliche Fehlerursachen können sein:

- Ein Hardware-Fehler des Ethernet-Moduls.
- Eine fehlerhafte Verkabelung des Netzwerks.

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

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

### Ausführung des Tests

- ① Schreiben Sie in die Pufferspeicheradresse 202 (CAH) den Wert „0003H“.
- ② Übertragen Sie den Inhalt der Pufferspeicheradresse 202 (CAH) in das Flash-EEPROM. Tragen Sie dazu in die Pufferspeicheradresse 25 (19H) den Wert „9872H“ ein.
- ③ Schalten Sie die Versorgungsspannungen der SPS und des Ethernet-Moduls aus.  
Bringen Sie den RUN/STOP-Schalter des SPS-Grundgeräts in die Stellung „STOP“.  
Schalten Sie die Versorgungsspannungen der SPS und des Ethernet-Moduls wieder ein.
- ④ Der Test beginnt automatisch nach dem Einschalten der Versorgungsspannungen. Die Leuchtdioden „RUN“ und „C1“ des Ethernet-Moduls leuchten.

### Auswertung des Tests

Ca. 5 Sekunden nach dem Beginn des Tests verlischt die LED „C1“. 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 durch Eintrag des entsprechenden Wertes in die Pufferspeicheradresse 202 (CAH) die gewünschte Betriebsart ein (z. B. Online) und übertragen anschließend die Parameter in das Flash-EEPROM. Schalten Sie dann die Versorgungsspannungen der SPS und des Ethernet-Moduls aus, bringen Sie den RUN/STOP-Schalter in die Stellung „RUN“, und schalten Sie die Versorgungsspannungen wieder ein.

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

Werten Sie den Fehlercode mit Hilfe eines Programmierwerkzeugs aus (siehe Abschnitt 11.3).

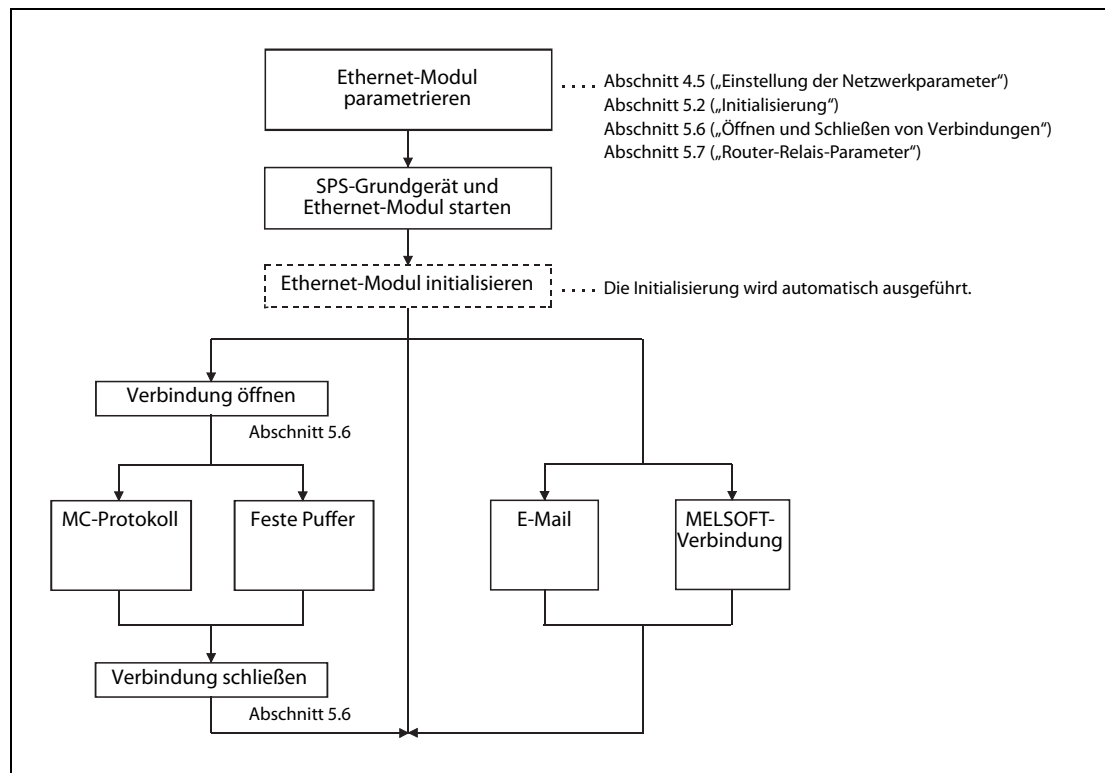
# 5 Vorbereitung für den Datenaustausch

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 Software FX Configurator-EN vorgenommen werden.

## 5.1 Übersicht

Zur Vorbereitung eines Datenaustausches muss das Ethernet-Modul initialisiert und eine logische Verbindung zu der Partnerstation hergestellt („geöffnet“) werden.

Um die Kommunikation zu beenden, wird die Verbindung wieder abgebaut („geschlossen“).

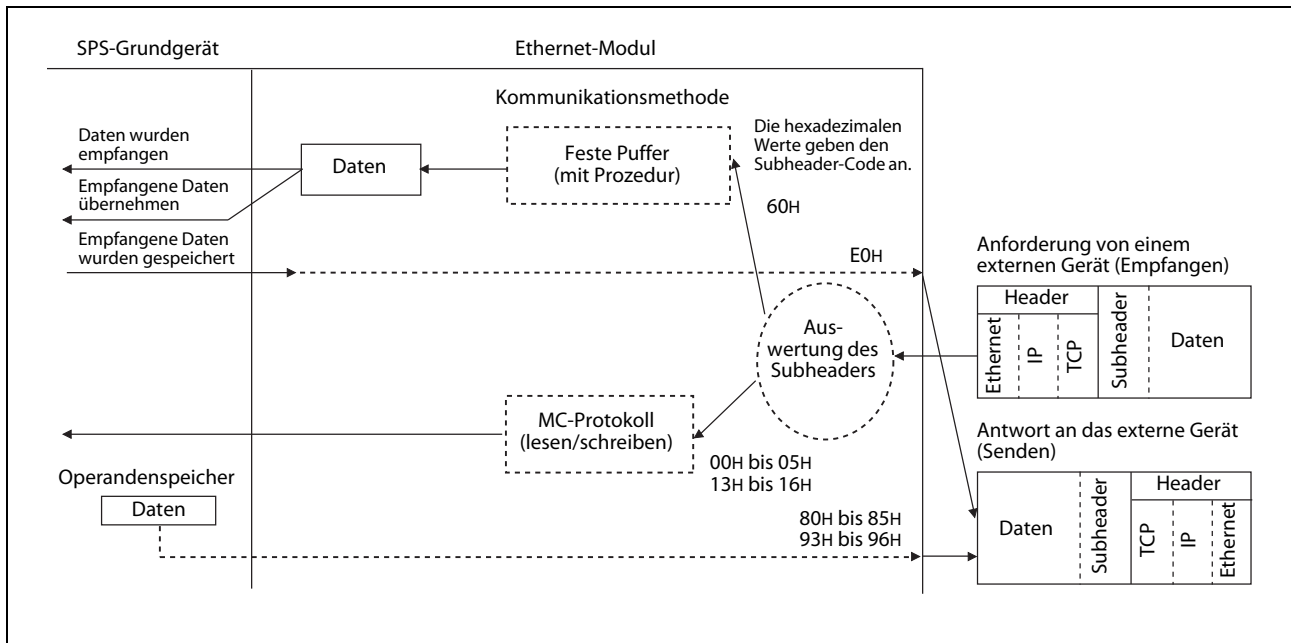


**Abb. 5-1:** Ablauf der Kommunikation über Anwenderverbindungen und Systemverbindungen

Über eine geöffnete Verbindung kann mit den folgenden zwei Methoden kommuniziert werden:

- Kommunikation mit dem MC-Protokoll
- Kommunikation über feste Puffer und einem Übertragungsprotokoll

Die Abbildung auf der folgenden Seite zeigt schematisch die Unterschiede dieser Kommunikationsmethoden.



**Abb. 5-2:** Beispiel für den Empfang von Daten mit den verschiedenen Kommunikationsmethoden

## 5.2 Initialisierung

### 5.2.1 Übersicht

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

- Betriebseinstellungen (Abschnitt 4.5.1) und die
- Initialisierungseinstellungen (diese 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 Software FX Configurator-EN oder durch das Ablaufprogramm der SPS ausgeführt werden kann, übertragen Sie die Parameter in das Ethernet-Modul.

Eine Initialisierung kann durch Einschalten der Versorgungsspannung des Ethernet-Moduls oder durch Eintrag eines bestimmten Wertes (0001H, 0002H, 0005H oder 0006H) in die Pufferspeicheradresse 1600 (640H) angefordert werden.

#### Überprüfung der Initialisierung

Ob die Initialisierung erfolgreich war, kann mit der Leuchtdiode „INIT.“ an der Vorderseite des Ethernet-Moduls und dem Inhalt des Pufferspeichers überprüft werden.

Verlauf der Initialisierung	Ethernet-Modul			
	INIT.-LED	Pufferspeicher		
		„Zustand der INIT.-LED“ (Adresse 28 (1CH), Bit 0)	„Fehler bei der Initialisierung“ (Adresse 28 (1CH), Bit 5)	„Initialisierung abgeschlossen“ (Adresse 27 (1BH))
Erfolgreich	EIN	„1“	„0“	0001H
Es traten Fehler auf.	AUS	„0“	„1“	0000H

**Tab. 5-1:** Überprüfungsmöglichkeiten 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 das Ethernet-Modul. Initialisieren Sie dann das Ethernet-Modul noch einmal.

### 5.2.2 Initialisierungseinstellungen

Die Einstellungen für die Initialisierung können in der Software FX Configurator-EN (Ethernet-Modul-Einstellungen -> Initiale Einstellungen) oder durch das Ablaufprogramm vorgenommen werden.

Einstellung im Dialogfenster „Initiale Einstellungen“ von FX Configurator-EN		Pufferspeicher-adresse		Beschreibung	Einstell-bereich
		Dezimal	Hexa-dezimal		
Timer-Einstellungen	TCP-ULP-Timer	4	4H	TCP/ULP-Überwachungszeit	2 bis 32767
	TCP-Nullfenster-Timer	5	5H	TCP Zero Window Timer Zeit, nach der die Empfangsbedingungen geprüft werden sollen, nachdem der Empfangspuffer voll ist.	
	TCP-Rücksende-Timer	6	6H	TCP Resend Timer Sendewiederholungszeit	
	TCP-Ende-Timer	7	7H	TCP End Timer Wartezeit, nach der die TCP-Verbindung geschlossen wird	
	IP-Assembly-Timer	8	8H	IP Assembly Time Wartezeit beim Zusammenfügen geteilter Datenpakete	1 bis 32767
	Antwortüberwachungs-Timer	9	9H	Wartezeit, während der auf eine Antwort gewartet wird	2 bis 32767
	Zielprüfungs-Startintervall-Timer	10	AH	Verbindungsüberwachung Startintervall Angabe, wann nach Ende eines Datenaustausches die Prüfung beginnt, ob die Partnerstation noch kommunikationsbereit ist.	1 bis 32767
	Zielexistenz-Intervall-Timer	11	BH	Verbindungsüberwachung Intervall Zeit, nach der die Verbindungsüberwachung wiederholt wird, wenn vom Partner keine Reaktion auf eine Verbindungsüberwachung empfangen wurde.	
	Zielprüfungs-Rücksendungen	12	CH	Anzahl der Wiederholungen der Verbindungsüberwachung Gibt an, 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.	
DNS-Einstellungen	IP-Adresse des DNS-Server 1	20505, 20506	5019H, 501AH	IP-Adresse des 1. DNS-Servers	—
	IP-Adresse des DNS-Server 2	20507, 20508	501BH, 501CH	IP-Adresse des 2. DNS-Servers	—
	IP-Adresse des DNS-Server 3	20509, 20510	501DH, 501EH	IP-Adresse des 3. DNS-Servers	—
	IP-Adresse des DNS-Server 3	20511, 20512	501FH, 5020H	IP-Adresse des 4. DNS-Servers	—

**Tab. 5-2:** Übersicht der Timer- und DNS-Einstellungen

**HINWEIS**

Die DNS-Einstellungen legen die IP-Adressen der DNS-Server für das Senden und Empfangen von E-Mails fest. Wird die E-Mail-Funktion (Kapitel 9) nicht verwendet, müssen keine DNS-Einstellungen vorgenommen werden.

## Timer-Einstellungen

### 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:

Zeitwert = Timer-Einstellung × 500 ms

Beispielsweise ergibt ein Sollwert von 15 eine Zeit von 7500 ms (15 × 500 ms).

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

- Antwortüberwachungs-Timer ≥ TCP-ULP-Timer ≥ TCP-Ende-Timer ≥ TCP-Rücksende-Timer > IP-Assembly-Timer
- TCP-Rücksende-Timer = TCP-Nullfenster-Timer

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

Die einzelnen Zeiten haben die folgende Bedeutung:

### „TCP-ULP-Timer“

Der hier 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 4 (4H) eingetragen.

### „TCP-Nullfenster-Timer“ (TCP Zero Window Timer)

Das Fenster (*Window*) stellt den Empfangspuffer der Station dar, 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

Der Sollwert wird in die Pufferspeicheradresse 5 (5H) eingetragen.

### „TCP-Rücksende-Timer“ (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.

Einstellbereich: 2 bis 32767

Der Sollwert wird in die Pufferspeicheradresse 6 (6H) eingetragen.

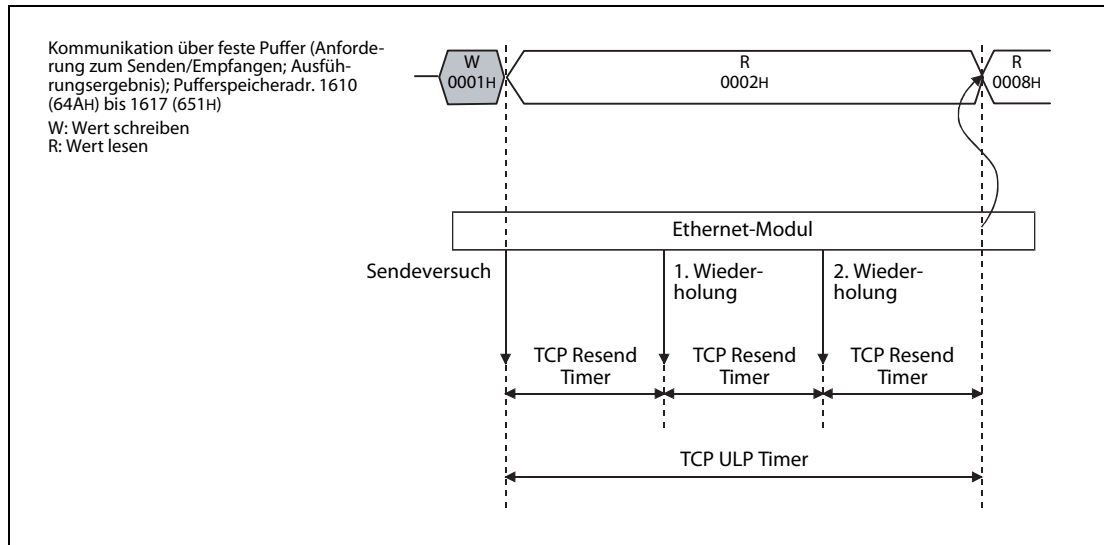
Das Verhältnis von TCP ULP Timer zum TCP Resend Timer bestimmt die Anzahl der Sendewiederholungen. Die Anzahl der Wiederholungen wird mit der folgenden Formel berechnet:

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

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. 5-3:** 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.

**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  $\times n$

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

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

Nachkommastellen, die sich bei der Berechnung von n ergeben, werden aufgerundet.

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



**„TCP-Ende-Timer“ (TCP End Timer)**

Zum Schließen einer Verbindung durch die lokale Station sendet diese eine FIN-Anforderung. Das externe Gerät antwortet mit „ACK“. Dann wartet die lokale 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

Der Sollwert wird in die Pufferspeicheradresse 7 (7H) eingetragen.

**„IP-Assembly-Timer“ (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

Der Sollwert wird in die Pufferspeicheradresse 8 (8H) eingetragen.

**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

Der Sollwert wird in die Pufferspeicheradresse 9 (9H) eingetragen.

**„Zielprüfungs-Startintervall-Timer“ (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

Der Sollwert wird in die Pufferspeicheradresse 10 (AH) eingetragen.

**„Zielexistenz-Intervall-Timer“ (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

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

**„Zielprüfungs-Rücksendungen“ (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)

Der Sollwert wird in die Pufferspeicheradresse 12 (CH) eingetragen.

- Bitte beachten Sie die Hinweise zur Verbindungsüberwachung auf der folgenden Seite.

**HINWEIS**

**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.) In die entsprechende Pufferspeicheradresse 1602 (642H) bis 1609 (642H), deren Inhalt den Status der Verbindung angibt, wird der Wert 0000H eingetragen.

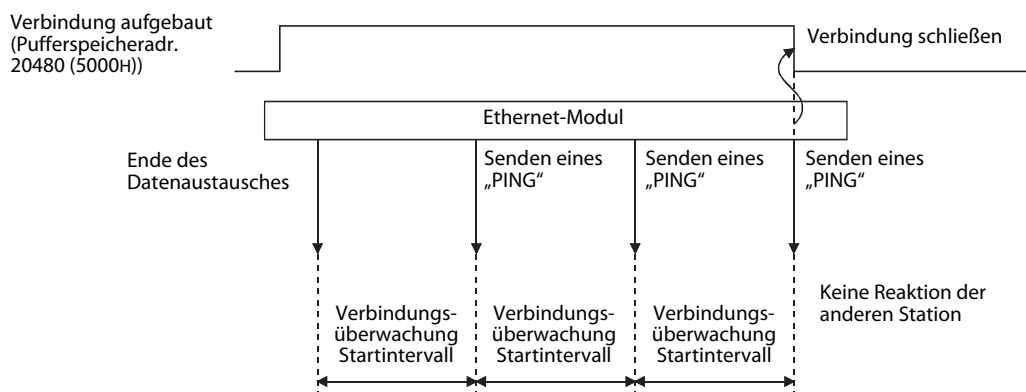
Die Art der Verbindungsüberwachung kann vor dem Anlauf des Ethernet-Moduls in den Betriebs-einstellungen (Abschnitt 4.5.1) oder bei einer erneuten Initialisierung (Abschnitt 5.3) eingestellt werden. Außerdem kann für jede Verbindung festgelegt werden, ob sie überwacht werden soll (Abschnitt 5.5).

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

- **„KeepAlive verwenden“** (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.
- **„PING verwenden“** (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 – auch über eine geschlossene Verbindung – ein Echo als Reaktion zurückgeschickt.

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



Einstellung für **Anzahl Wiederholungen Verbindungsüberwachung**: 3

## 5.3 Erneute Initialisierung

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

Eine erneute Initialisierung (das Ethernet-Modul wurde ja bereits beim Einschalten der SPS initialisiert) wird durch Anweisungen im Ablaufprogramm gesteuert.

### HINWEIS

Fall FX Configurator-EN verwendet wird, kann eine erneute Initialisierung nach der Übertragung der Parameter in das Ethernet-Modul ausgeführt werden.

Ist FX Configurator-EN über das Ethernet mit dem Ethernet-Modul verbunden, kann keine erneute Initialisierung ausgeführt werden. Starten Sie in diesem Fall die erneute Initialisierung durch das Ablaufprogramm.

### 5.3.1 Wann ist eine erneute Initialisierung sinnvoll?

Führen Sie eine erneute Initialisierung aus, wenn

- die Betriebseinstellungen (siehe Abschnitt 4.5.1) des Ethernet-Moduls geändert werden sollen.  
Die Kommunikation mit externen Geräten kann z. B. nach einer Änderung des Kommunikationsdatencodes und einer erneuten Initialisierung fortgesetzt werden.
- die IP-Adresse des Ethernet-Modul geändert werden soll.  
Die IP-Adresse wird in den Betriebseinstellungen (Abschnitt 4.5.1) festgelegt. Nach einer Änderung dieser lokalen IP-Adresse genügt eine erneute Initialisierung.
- die IP-Adresse eines externen Gerätes geändert wurde.  
Das Ethernet-Modul speichert die IP-Adressen der Geräte, mit denen es kommuniziert hat und die entsprechende Ethernet-Adresse (MAC-Adresse). Dadurch wird verhindert, dass sich ein anderes Gerät unbefugt Zugang zur SPS verschafft, indem es die IP-Adresse eines Gerätes verwendet, mit dem zuvor kommuniziert wurde. (Die IP-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 IP-Adressen der externen Geräte gelöscht werden.

### HINWEISE

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 externe Geräte zurückgesetzt werden. (Wenn ein externes 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.)

### 5.3.2 Änderung von Parametern bei einer erneuten Initialisierung

Die folgende Tabelle zeigt, welche Parameter eines Ethernet-Moduls mit einer erneuten Initialisierung geändert werden können.

Einstellung in FX Configurator-EN	Beschreibung	Pufferspeicheradr.		Änderung bei erneuter Initialisierung	Referenz
		Dezimal	Hexadezimal		
Ethernet-Modul-Einstellungen					
Betriebseinstellungen	Angabe der IP-Adresse etc. Diese Einstellungen werden für die Initialisierung des Ethernet-Moduls benötigt.	24	18H	●	Abschnitt 4.5.1
Initiale Einstellungen	Timer-Einstellungen	4–12	4H–CH	●	Abschnitt 5.2
	DNS-Einstellungen	—	—	○	
Offene Einstellungen	Einstellungen zum Öffnen von Verbindungen für die Kommunikation mit externen Geräten	32–39	20H–29H	●	Abschnitt 5.5
Router-Relais-Parameter	Einstellungen für die Kommunikation über einen Router	512–515	200–203H	●	Abschnitt 5.7
E-Mail-Einstellungen	Einstellungen zum Empfangen und Senden von E-Mails	9856–10306	2680H–2842H	○	Kapitel 9
	Adressen für das Senden von E-Mails	Angabe der Adressen, an denen E-Mails gesendet werden können	9987–10306	2703H–2842H	

**Tab. 5-3:** Funktionen des Ethernet-Moduls zur Diagnose von Fehlern

- : Parameter können nicht geändert werden
- : Parameter können geändert werden

### 5.3.3 Auswahl der Art der erneuten Initialisierung

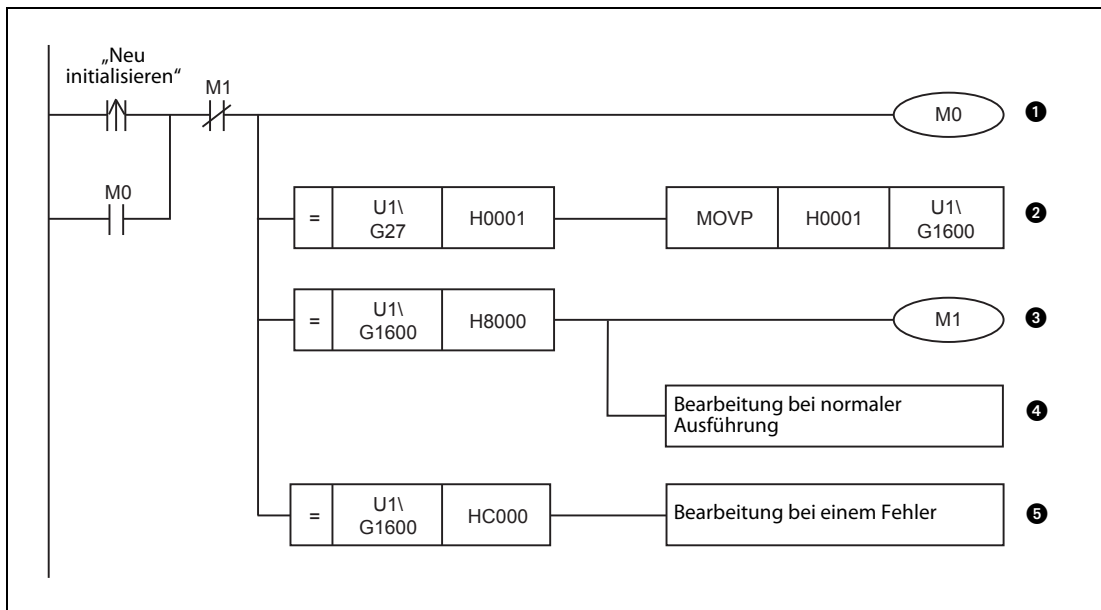
Welche Art der erneuten Initialisierung ausgeführt werden soll, wird durch den Wert bestimmt, der in die Pufferspeicheradresse 1600 (640H) eingetragen wird.

Inhalt der Pufferspeicheradresse 1600 (640H)	Verhalten während der erneuten Initialisierung	
	LED „COM.ERR.“	Lesen der Daten aus dem Flash-EEPROM
0001H	Wird ausgeschaltet	Nein
0002H		Ja
0005H	Zustand wird nicht verändert	Nein
0006H		Ja

**Tab. 5-4:** Steuerung einer erneuten Initialisierung durch den Inhalt der Pufferspeicheradr. 1600 (640H)

### 5.3.4 Programmierung für eine erneute Initialisierung

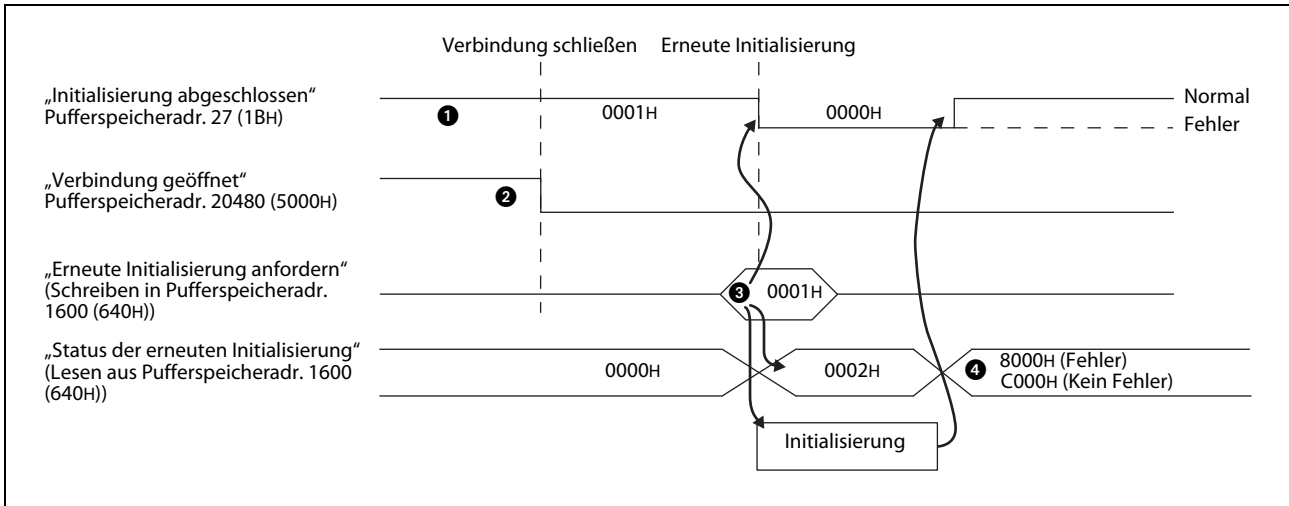
Für das folgende Programmbeispiel für ein SPS-Grundgerät der FX3U- oder FX3UC-Serie wird angenommen, dass das Ethernet-Modul die Sondermoduladresse 1 hat.



**Abb. 5-4:** Beispielprogramm für eine erneute Initialisierung

- ① Selbsthaltung für die Anforderung für eine erneute Initialisierung
- ② Eine erneute Initialisierung wird nur ausgeführt, wenn das Ethernet-Modul vorher schon einmal initialisiert wurde.
- ③ Wenn die erneute Initialisierung beendet ist, wird die Selbsthaltung der Initialisierungsanforderung aufgehoben.
- ④ Dieser Programmteil wird bearbeitet, wenn bei der erneuten Initialisierung kein Fehler aufgetreten ist.
- ⑤ Falls bei der erneuten Initialisierung ein Fehler aufgetreten ist, wird dieser Teil des Programms bearbeitet. Die Pufferspeicheradresse 27 (1BH) enthält in diesem Fall den Wert „0000H“.

Die folgende Abbildung zeigt den Signalverlauf bei dieser erneuten Initialisierung:



**Abb. 5-5:** Signalverlauf bei einer erneuten Initialisierung

- ❶ Es wird geprüft, ob die Initialisierung des Ethernet-Modul fehlerfrei beendet wurde.
- ❷ Alle geöffneten Verbindungen werden geschlossen.
- ❸ Wenn das Ethernet-Modul vorher schon einmal initialisiert wurde (Inhalt der Pufferspeicheradr. 27 (1BH) = 0001H) und alle Verbindungen geschlossen sind (Inhalt der Pufferspeicheradr. 20480 (5000H) = 0000H) kann in die Pufferspeicheradresse 1600 (640H) einer der Werte „0001H“, „0002H“, „0005H“ oder „0006H“ eingetragen werden (siehe vorherigen Abschnitt 5.3.3).
- ❹ Falls bei der erneuten Initialisierung ein Fehler aufgetreten ist, enthält die Pufferspeicheradresse 1600 (640H) den Wert „8000H“. Ein Fehlercode wird in die Pufferspeicheradresse 105 (69H) eingetragen.

## 5.4 Initialisierung überprüfen

Vor der Initialisierung des Ethernet-Moduls müssen die Betriebseinstellungen (Abschnitt 4.5.1) und die Initialisierungseinstellungen (Abschnitt 5.2) in das Modul übertragen werden. Nach dem Aus- und Einschalten der Versorgungsspannung 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. Mit der „Ethernet-Diagnose“ des FX Configurator-EN kann der Fehlercode ebenfalls ausgewertet werden (Abschnitt 11.2).

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

### 5.4.1 PING-Test (Personal Computer -> Ethernet-Modul)

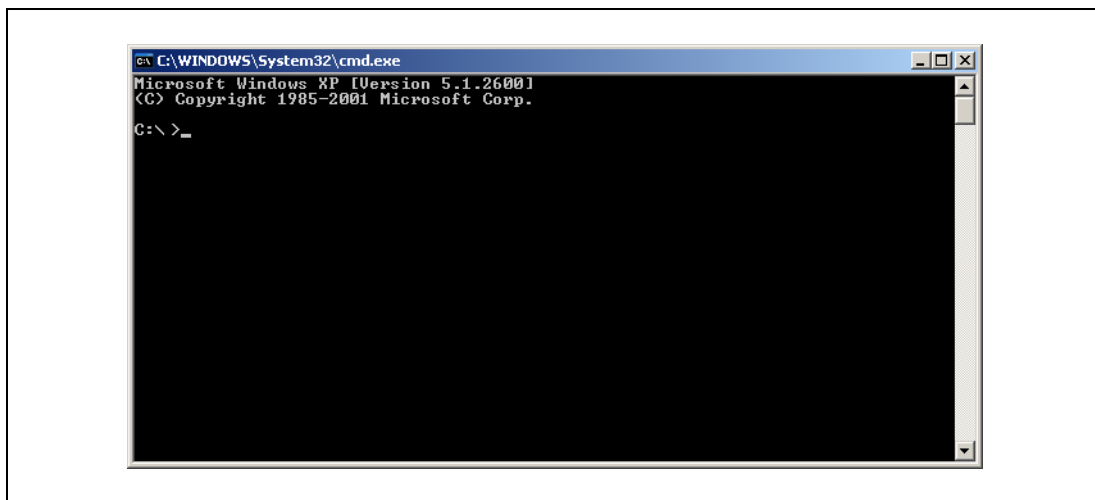
Der PING-Test dient dazu, festzustellen, ob ein Gerät mit einer bestimmten IP-Adresse im Netzwerk vorhanden ist. Dazu werden dem Gerät Daten gesendet. Erhält die Station, die den PING-Test ausführt, eine Antwort, war der Test erfolgreich.

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.)

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

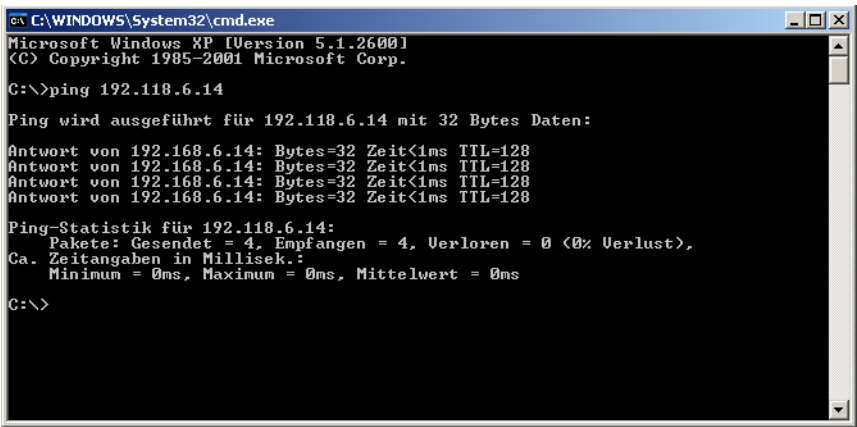
Bei einem IBM-kompatiblen PC steht Ihnen das PING-Kommando zur Verfügung, mit dem überprüft werden kann, ob eine Station mit der angegebenen IP-Adresse im selben Netzwerk vorhanden ist.

Klicken Sie auf die Schaltfläche **Start**. Geben Sie im Suchfeld „Eingabeaufforderung“ ein, und doppelklicken Sie dann in der Ergebnisliste auf „Eingabeaufforderung“.



**Abb. 5-6:** 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:

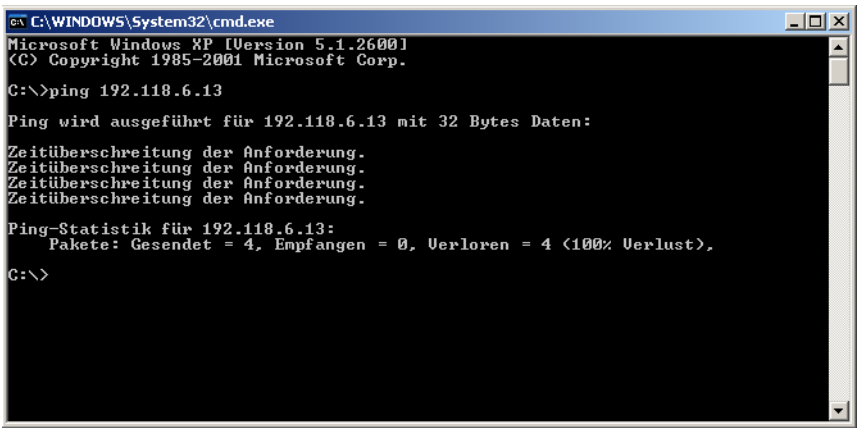
Antwort von 192.168.6.14: Bytes=32 Zeit<1ms TTL=128
Antwort von 192.168.6.14: Bytes=32 Zeit<1ms TTL=128
Antwort von 192.168.6.14: Bytes=32 Zeit<1ms TTL=128
Antwort von 192.168.6.14: Bytes=32 Zeit<1ms TTL=128

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. 5-7:** 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. 5-8:** PING-Test nicht bestanden: Die andere Station hat nicht reagiert und es wird eine Zeitüberschreitung gemeldet

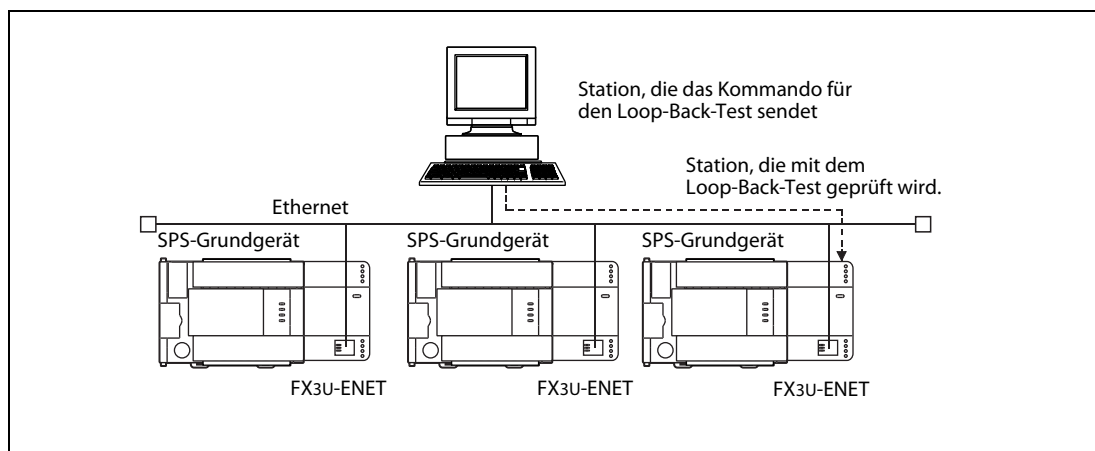
Falls ein Ethernet-Modul nicht auf den PING-Test reagiert, prüfen Sie,

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



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

Bei der Kommunikation mit dem MC-Protokoll (Kapitel 8) 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. 5-9:** 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.
- Ein Loop-Back-Test kann nur mit dem Ethernet-Modul der lokalen Station ausgeführt werden. Dieser Test kann nicht über ein Netzwerk-System mit einem Ethernet-Modul in einer anderen Station ausgeführt werden.

## 5.5 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 FX3U-ENET kann bis zu 8 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 oder
- über das MC-Protokoll abgewickelt werden.

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

Einstellungen für Verbindungen können in der Software FX Configurator-EN (Ethernet-Modul-Einstellungen -> Offene Einstellungen) oder durch das Ablaufprogramm vorgenommen werden.

Einstellung im Dialogfenster „Offene Einstellungen“ von FX Configurator-EN	Pufferspeicheradresse			Beschreibung	Einstellbereich (Bedeutung)
	Dezimal	Hexadezimal	Bit		
Protokoll	32 (Verbindung 1) bis 39 (Verbindung 8)	20H (Verbindung 1) bis 27H (Verbindung 1)	8	Auswahl des verwendeten Kommunikationsprotokolls für die Verbindung	0: TCP/IP 01: UDP/IP
System öffnen			15 14	Aktiver oder passiver Verbindungsaufbau*	00: Aktiv öffnen oder UDP/IP 10: Unpassiv öffnen 11: Voll passiv öffnen
Feste Puffer			0	Festlegung, ob der feste Puffer, der zu dieser Verbindung gehört, zum Senden oder Empfangen von Daten dient	0: Sendepuffer oder die Übertragung fester Puffer ist abgeschaltet 1: Puffer dient zum Empfang
Fester Puffer Kommunikationsprozedur			10 9	Einstellung, ob bei der Kommunikation über feste Puffer eine Übertragungsprozedur eingehalten werden soll oder über das MC-Protokoll kommuniziert wird	00: Feste Puffer 10: MC-Protokoll 01: Keine Prozedur
Paarweise öffnen			7	Verwendung von zwei Verbindungen als ein Paar	0: Keine paarigen Verbindungen 1: Paarige Verbindungen
Existenzüberprüfung			1	Auswahl, ob bei einer geöffneten Verbindung geprüft werden soll, ob die andere Station noch im Netzwerk existiert	0: Überwachung deaktiv 1: Überwachung aktiv
Port-Adresse der Hoststation	40, 47, 54, 61, 68, 75, 82, 89	28H, 2FH, 36H, 3DH, 44H, 4BH, 52H, 59H,	—	Port-Nr. des Ethernet-Moduls	1025 bis 5548 oder 5552 bis 65534
IP-Adresse des Übertragungszieloperanden	41/42, 48/49, 55/56, 62/63, 69/70, 76/77, 83/84, 90/91	29H/2AH, 30H/31H, 37H/38H, 3EH/3FH, 45H/46H, 4CH/4DH, 53H/54H, 5AH/5BH	—	IP-Adresse des Kommunikationspartners	1 bis FFFFFFFEH
Port-Adresse des Übertragungszieloperanden	43, 50, 57, 64, 71, 78, 85, 92	2BH, 32H, 39H, 40H, 47H, 4EH, 55H, 5CH,	—	Port-Nr. des Kommunikationspartners	1025 bis 65534

**Tab. 5-5:** Einstellungen für Verbindungen

\* Für eine MELSOFT-Verbindung muss in die entsprechende Pufferspeicheradresse 32 bis 39 (20H bis 27H) der Wert A002H eingetragen werden.

## 5.5.1 Einstellmöglichkeiten für die Verbindungen

### „Protokoll“

- **Bedeutung:** Auswahl des verwendeten Kommunikationsprotokolls für die Verbindung
- **Auswahlmöglichkeiten:** „TCP“ (für TCP/IP) oder „UDP“ (für UDP/IP)

Eine Übersicht der Kommunikationsprotokolle enthält der Abschnitt 1.3.

- **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.

### „System öffnen“ (Art des Verbindungsaufbaus)

- **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“
- **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 hat, wartet auf den aktiven Verbindungsaufbau von einer bestimmten anderen Station. Deren IP-Adresse wird im Feld „IP-Adresse des Übertragungszieloperanden“ (siehe unten) eingetragen.

Die Option „MELSOFT-Verbindung“ dient zum Datenaustausch mit MELSOFT-Produkten. Unabhängig von den Betriebseinstellungen (siehe Abschnitt 4.5.1) 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. Maximal können vier Verbindungen eingestellt werden. Wird unter „Fester Puffer Kommunikationsprozedur“ die Option „Prozedur vorhanden (MC)“ gewählt, verringert sich die Anzahl der nutzbaren Verbindungen für das MC-Protokoll um die Anzahl der Verbindungen für MELSOFT-Produkte.

$$\text{Anzahl der MELSOFT-Verbindungen} + \text{Anzahl der Verbindungen mit MC-Protokoll} \leq 4$$

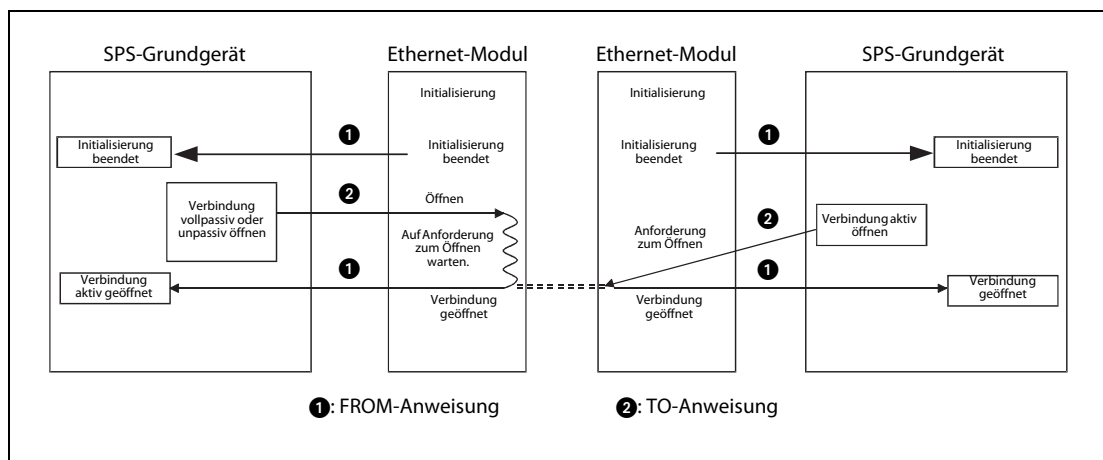


Abb. 5-10: Aktives und passives Öffnen einer Verbindung

- **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.

**„Fester 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 Auswahl 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 zur SPS übertragen oder aus der SPS Daten gelesen werden, 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.

**„Fester Puffer Kommunikationsprozedur“**

- **Bedeutung:** Einstellung, ob bei der Kommunikation über feste Puffer eine Übertragungsprozedur eingehalten werden soll.
- **Auswahlmöglichkeiten:** „Prozedur vorhanden“, „Prozedur vorhanden (MC)“ oder „Keine Prozedur“
- **Beschreibung:** Wählen Sie hier, ob bei der Kommunikation über feste Puffer eine Prozedur eingehalten werden soll. Wird „Prozedur vorhanden“ ausgewählt, wird die Prozedur verwendet und der Datenaustausch wird mit Quittungssignalen (Handshake) abgewickelt.

Bei der Auswahl von „Prozedur vorhanden (MC)“ gewählt, wird ebenfalls die Prozedur verwendet und der Datenaustausch mit Quittungssignalen (Handshake) abgewickelt. Außerdem kann die Verbindung auch für die Kommunikation mit dem MC-Protokoll verwendet werden. Durch diese Einstellung kann über eine Verbindung mit einem externen Gerät mithilfe des MC-Protokolls kommuniziert werden. Bei gleichzeitiger Verbindung mit mehreren externen Geräten nehmen Sie bitte die Einstellungen der Verbindungen entsprechend der Anzahl der Geräte vor. Maximal können vier Verbindungen eingestellt werden. Die Anzahl der nutzbaren Verbindungen für das MC-Protokoll verringert sich um die Anzahl der Verbindungen für MELSOFT-Produkte (siehe oben).

$$\text{Anzahl der MELSOFT-Verbindungen} + \text{Anzahl der Verbindungen mit MC-Protokoll} \leq 4$$

Wird „Keine Prozedur“ gewählt, ist über diese Verbindung nur die Kommunikation über feste Puffer ohne Übertragungsprozedur möglich. Die Quittungssignale mit einem externen Gerät müssen durch das Ablaufprogramm gesteuert werden.

**HINWEIS**

Falls zur Kommunikation das MC-Protokoll verwendet wird, muss „Prozedur vorhanden (MC)“ eingestellt werden. Bei anderen Einstellungen kann per MC-Protokoll nicht kommuniziert werden.

- **Eintrag in den Pufferspeicher des Ethernet-Moduls:** Für die Verbindungen 1 bis 8 geben in den Adressen 32 (20H) bis 39 (27H) jeweils die Bits 9 und 10 an, ob feste Puffer und/oder das MC-Protokoll verwendet werden.

**„Paarweise öffnen“**

- **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:** „Deaktivieren“ oder „Aktivieren“
- **Beschreibung:** siehe Abschnitt 5.6.5
- **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.

**„Existenzüberprüfung“**

- **Bedeutung:** Mit dieser Einstellung wird gewählt, ob bei einer geöffneten Verbindung geprüft werden soll, ob die andere Station noch im Netzwerk existiert, falls für eine bestimmte Zeit keine Daten übertragen wurden.
- **Auswahlmöglichkeiten:** „Nicht bestätigen“ oder „Bestätigen“
- **Beschreibung:** Wird „Nicht bestätigen“ gewählt, wird die Verbindung nicht überwacht. Die Auswahl von „Bestätigen“ aktiviert die Verbindungsüberwachung (siehe Abschnitt 5.5).

Wenn festgestellt wird, dass der Kommunikationspartner nicht mehr existiert, verhält sich das Ethernet-Modul wie folgt:

- Die Verbindung wird geschlossen und im Pufferspeicher des Moduls (Adressen 227 bis 511 (E3H bis 1FFH)) wird ein Fehlercode eingetragen.
- Das Signal „Verbindung geöffnet“ in der Pufferspeicheradresse 20480 (5000H) wird zurückgesetzt und in der Pufferspeicheradresse, die Informationen zu Fehlern bei Verbindungen enthält (Verbindung 1: Adr. 124 (7CH), Verbindung 2: Adr. 134 (86H) usw.) wird ein Fehlercode eingetragen.

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.

- **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.

**„Port-Adresse der Hoststation“ (Lokale Port-Nr.)**

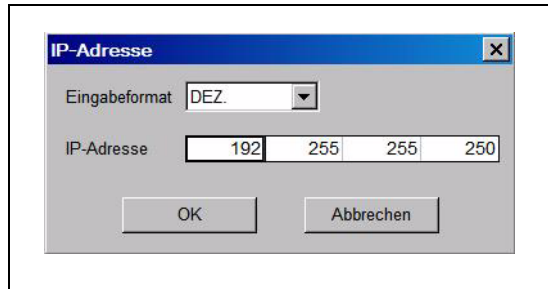
- **Bedeutung:** Port-Nummer des Ethernet-Moduls für diese Verbindung  
Auf Seite 5-21 finden Sie eine Zusammenstellung der Kombinationsmöglichkeiten zwischen Port-Nummer und Verbindungen.
- **Einstellbereich:** 1025 bis 5548 und 5552 bis 65534. Die Eingabe erfolgt als dezimale Zahl.
- **Eintrag in den 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)

**„IP-Adresse des Übertragungszieloperanden“ (Ziel-IP-Adresse)**

- **Bedeutung:** IP-Adresse der Station, mit der die Verbindung aufgebaut wird.
- **Einstellbereich:** 1 (1H) bis 255.255.255.254 (FF.FF.FF.FEH)

Die Werte 0 (0H) und 255.255.255.255 (FF.FF.FF.FFH) dürfen nicht angegeben werden.

- **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:

**Abb. 5-11:**

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)

**„Port-Adresse des Übertragungszieloperanden“ (Ziel-Port-Nr.)**

- **Bedeutung:** Port-Nummer der Station, mit der die Verbindung aufgebaut wird

Auf der folgenden Seite finden Sie eine Zusammenstellung der Kombinationsmöglichkeiten zwischen Port-Nummer und Verbindungen.

- **Einstellbereich:** 1025 bis 65534 (Die Eingabe erfolgt als dezimale Zahl.)
- **Eintrag in den Pufferspeicher des Ethernet-Moduls:**

Lokale Port-Nr. für Verbindung 1: Adresse 43 (2BH)

Lokale Port-Nr. für Verbindung 2: Adresse 50 (32H)

Lokale Port-Nr. für Verbindung 3: Adresse 57 (39H)

Lokale Port-Nr. für Verbindung 4: Adresse 64 (40H)

Lokale Port-Nr. für Verbindung 5: Adresse 71 (47H)

Lokale Port-Nr. für Verbindung 6: Adresse 78 (4EH)

Lokale Port-Nr. für Verbindung 7: Adresse 85 (55H)

Lokale Port-Nr. für Verbindung 8: Adresse 92 (5CH)

Konfiguration (Das Zeichen ○ steht für einen Port bzw. eine Port-Nummer.)	Beschreibung	Kommunikations- protokoll	
		TCP	UDP
	Bei Verbindungen mit mehreren externen Geräten wird im Ethernet-Modul für jede Verbindung eine separate Port-Nummer angegeben.	●	●
	Für die Kommunikation mit mehreren externen Geräten wird im Ethernet-Modul nur eine einzige Port-Nummer verwendet. Für jedes externe Gerät muss aber eine separate Verbindung geöffnet werden. Diese Konfiguration ist nicht möglich, wenn die Verbindung durch das Ethernet-Modul unpassiv geöffnet wird.	●	○
	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.	●	●

**Tab. 5-6:** Kombinationsmöglichkeiten zwischen Port-Nummer und Verbindungen

○: Kombination ist nicht möglich

●: Kombination ist möglich

**HINWEIS**

Falls in den Betriebseinstellungen (siehe Abschnitt 4.5.1) „Stets auf OPEN warten (Kommunikation bei STOP möglich)“ ausgewählt ist, müssen entweder TCP-Verbindungen eingestellt werden, die vollpassiv geöffnet werden oder UDP-Verbindungen.

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.	●	●	○	●	●	●

**Tab. 5-7:** Außer beim unpassiven Öffnen einer Verbindung müssen immer alle Adressenparameter eingestellt werden.

○: Einstellung ist nicht erforderlich

●: Einstellung ist erforderlich



## 5.6 Öffnen und Schließen von Verbindungen

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Verbindungen im Ablaufprogramm der SPS geöffnet und geschlossen werden. Sie finden Erläuterungen für die folgenden Protokolle und Verbindungen:

- TCP/IP, aktiv geöffnete Verbindung (Abschnitt 5.6.2)
- TCP/IP, passiv geöffnete Verbindung (Abschnitt 5.6.3)
- UDP/IP, öffnen und schließen einer Verbindung (Abschnitt 5.6.4)

### 5.6.1 Übersicht

#### Öffnen von Verbindungen

Um mit einem anderen Gerät über das Ethernet kommunizieren zu können, muss das Ethernet-Modul mit diesem Gerät verbunden werden. Eine physische Verbindung besteht ja bereits durch die Verdrahtung des Netzwerks. Mit dem Öffnen einer Verbindung wird auch eine logische Verbindung zwischen den Geräten hergestellt und der Datenaustausch über feste Puffer (mit oder ohne Prozedur) oder dem MC-Protokoll ermöglicht.

Ein Ethernet-Modul FX3U-ENET kann bis zu 8 Verbindungen zu anderen Stationen aufbauen. Bei der Kommunikation mit einem externen Gerät über feste Puffer werden aber zwei Puffer (und zwei Verbindungen) benötigt, wenn Daten in beide Richtungen ausgetauscht werden sollen. Dadurch wird die Anzahl der Geräte, mit denen kommuniziert werden kann, eventuell eingeschränkt.

Wenn in den Betriebseinstellungen (Initiales Timing, Abschnitt 4.5.1.) „Nicht auf OPEN warten“ ausgewählt wurde oder Verbindungen für das aktive Öffnen durch das Ethernet-Modul parametrierbar sind (Abschnitt 5.5), sollten die Verbindungen im Ablaufprogramm der SPS geöffnet werden.

Bevor eine Verbindung geöffnet werden kann, muss die Initialisierung des Ethernet-Moduls abgeschlossen sein. (In diesem Fall ist in der Pufferspeicheradresse 28 (1CH) das Bit 0 auf „1“ gesetzt.) Zusätzlich muss die Kommunikation mit dem Hub möglich sein (In der Pufferspeicheradresse 28 (1CH) muss Bit 7 auf „1“ gesetzt sein.)

Für die Kommunikation über feste Puffer sowie der Kommunikation mit dem MC-Protokoll muss eine Verbindung zur anderen Station bestehen (geöffnet sein). Da das Ethernet-Modul ein externes Gerät an dessen IP-Adresse erkennt, müssen auch für die UDP-Kommunikation Verbindungen geöffnet werden.

#### HINWEIS

Falls bei der Kommunikation mit dem MC-Protokoll der Datenaustausch auch fortgesetzt werden soll, nachdem das SPS-Grundgerät gestoppt wurde, muss in den Betriebseinstellungen (Abschnitt 4.5.1.) „Stets auf OPEN warten (Kommunikation bei STOP möglich)“ eingestellt werden.

### Schließen von Verbindungen

Durch das Schließen einer Verbindung wird die logische Verbindung zu einer anderen Station unterbrochen. Dies kann z. B. notwendig sein, um die Kommunikation mit einer Station zu beenden, ein anderes Gerät als Ziel der Verbindung einzustellen oder die Einstellungen für die Verbindung zu ändern.

Im Programm der SPS müssen die Verbindungen geschlossen werden, die auch durch die SPS geöffnet wurden. Dabei muss das Schließen mit der anderen Station abgestimmt werden.

#### HINWEIS

Im Pufferspeicher des Ethernet-Moduls wird in der Adresse 20480 (5000H) ein Bit für jede geöffnete Verbindung gesetzt. Nach dem Schließen der Verbindung wird auch das entsprechende Bit zurückgesetzt. Das Bit wird aber auch in den folgenden Fällen automatisch zurückgesetzt und die Verbindung geschlossen:

- Wenn bei der Verbindungsüberwachung festgestellt wurde, dass die andere Station nicht mehr kommunikationsbereit ist (siehe Abschnitt 5.5).
- Wenn von der Station, zu der die Verbindung besteht, die Verbindung geschlossen oder ein RST-Kommando empfangen wird.
- Wenn nach dem Öffnen einer TCP/IP-Verbindung von der anderen Station noch einmal eine Anforderung zum aktiven Öffnen der Verbindung empfangen wird, sendet das Ethernet-Modul ein „ACK“ an die andere Station. Die Verbindung wird erst geschlossen, wenn von dieser Station ein RST-Kommando empfangen wird.

Falls nochmal eine Anforderung zum aktiven Öffnen der Verbindung empfangen wird, aber mit einer anderen IP-Adresse oder Port-Nummer, wird vom Ethernet-Modul nur ein RST-Kommando gesendet, die Verbindung aber nicht geschlossen.

## 5.6.2 Verbindungen aktiv öffnen und schließen

### ● Programmbeispiel

Im folgenden Programmbeispiel für ein SPS-Grundgerät der FX3U- oder FX3UC-Serie wird Verbindung 1 aktiv geöffnet und geschlossen (Einstellung für das Öffnen der Verbindung: „Aktiv“.) Das Ethernet-Modul hat die Sondermoduladresse 1. Falls andere Verbindungen, Sondermodul- oder E/A-Adressen verwendet werden sollen, muss das Programm entsprechend angepasst werden.

#### - Betriebseinstellungen

Kommunikationsdatencode:	Binärcode (Pufferspeicheradr. 24 (18H), Bit 1 = „0“)
Initiales Timing:	Nicht auf das Öffnen einer Verbindung warten. (Pufferspeicheradr. 24 (18H), Bit 8 = „0“)
IP-Adresse:	10.97.85.222 (0A.61.55.DEH) (Pufferspeicheradr. 106 (6AH) und 107 (6BH))

#### - Verbindungseinstellungen

Protokoll :	TCP (Pufferspeicheradr. 32 (20H), Bit 8 = „0“)
Verbindungsaufbau:	Aktiv (Pufferspeicheradr. 32 (20H), Bits 15 und 14 = „00“)
Verwendung fester Puffer:	Zum Senden (Pufferspeicheradr. 32 (20H), Bit 0 = „0“)
Kommunikation über feste Puffer:	Aktiviert (Pufferspeicheradr. 32 (20H), Bit 9 = „0“)
Paarige Verbindung:	Nein (Pufferspeicheradr. 32 (20H), Bit 7 = „0“)
Verbindungsüberwachung:	Nein (Pufferspeicheradr. 32 (20H), Bit 1 = „0“)
Port-Nr. des Ethernet-Moduls:	4096 (Pufferspeicheradr. 40 (28H))
IP-Adresse der Zielstation:	10.97.85.223 (0A.61.55.DFH) (Pufferspeicheradr. 41 (29H) und 42 (2AH))
Port-Nr. der Zielstation:	8192 (Pufferspeicheradr. 43 (2CH))

- Verwendete Operanden in der SPS

Operand		Bedeutung	Bemerkung
Eingänge	X0	Startsignal „Verbindung 1 öffnen“	X0 eingeschaltet: Öffnen X0 ausgeschaltet: Schließen
Merker	M0	Initialisierung des Ethernet-Moduls abgeschlossen	—
	M100	Verbindung 1 öffnen	
	M101	Verbindung 1 ist geöffnet	
	M102	Verbindung 1 schließen	
	M103	Verbindung 1 ist geschlossen	Entspricht dem Zustand von Bit 7 der Pufferspeicheradr. 28 (1CH).
M117	Hub ist angeschlossen		
Register	D0	Zähler für das fehlerfreie Öffnen von Verbindung 1	Diese Zähler sind für das Öffnen und Schließen der Verbindung nicht notwendig. Die entsprechenden Anweisungen können auch durch andere Anweisungen ersetzt werden.
	D1	Zähler für das fehlerhafte Öffnen von Verbindung 1	
	D2	Zähler für das fehlerfreie Schließen von Verbindung 1	
	D100	Status der Verbindung 1	Entspricht dem Inhalt der Pufferspeicheradr. 1602 (642H)

**Tab. 5-8:** Übersicht der verwendeten SPS-Operanden

- Beschreibung des Programms

Vor der Ausführung des Beispielprogramms müssen die durch FX Configurator-EN oder das Ablaufprogramm eingestellten Parameter in das Ethernet-Modul übertragen werden. Danach wird das Modul erneut initialisiert oder die Versorgungsspannung aus- und eingeschaltet. Ob das Modul initialisiert ist, wird durch Auswertung des Pufferspeichers geprüft.

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

Das Schließen der Verbindung 1 kann entweder im Programm oder durch die andere Station angefordert werden.

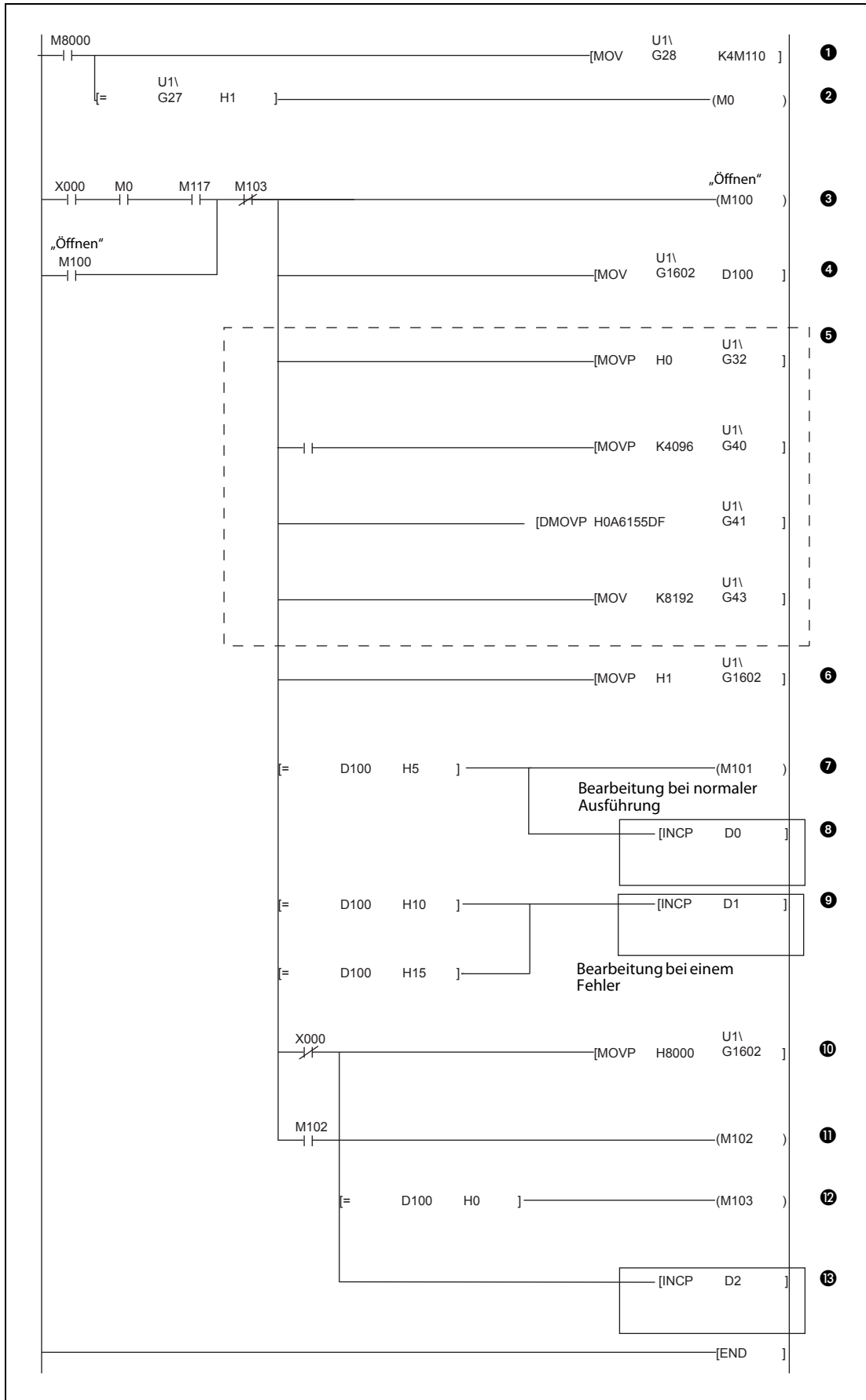


Abb. 5-12: Beispielprogramm für ein FX3U- oder FX3UC-Grundgerät zur Einstellung der Parameter und zum aktiven Öffnen und Schließen von Verbindung 1

- ❶ Der Zustand des Moduls wird aus der Pufferspeicheradresse 28 (1CH) gelesen und ab M110 gespeichert. Der Sondermerker M8000 ist immer auf „1“ gesetzt.
- ❷ Ist die Initialisierung des Moduls abgeschlossen, enthält die Pufferspeicheradresse 27 (1BH) den Wert „0001H“. Der Merker M0 hat in diesem Fall den Zustand „1“.
- ❸ Wenn das Startsignal zum Öffnen der Verbindung gegeben (X0) wird, die Initialisierung beendet (M0) und die Verbindung mit dem Hub hergestellt (M117) ist, hat M100 den Zustand „1“. M113 dient zur Unterbrechung der Selbsthaltung, falls die Verbindung geschlossen werden soll.
- ❹ Der Status der Verbindung 1 wird aus der Pufferspeicheradresse 1602 (642H) gelesen und in das Register D100 gespeichert.
- ❺ Die eingerahmten Anweisungen werden nur benötigt, wenn die Parameter nicht mit FX Configurator-EN eingestellt werden.
  - Einstellungen für die Verbindung 1 in die Pufferspeicheradresse 32 (20H) eintragen.
  - Die Port-Nr. des Ethernet-Moduls wird in die Pufferspeicheradresse 40 (28H) eingetragen.
  - IP-Adresse der Zielstation in die Pufferspeicheradressen 41 (29H) und 42 (2AH) eintragen.
  - Die Port-Nr. der Zielstation wird in die Pufferspeicheradresse 43 (2BH) eingetragen.
- ❻ In die Pufferspeicheradresse 1602 (642H) wird durch den Wert „0001H“ die Anweisung zum Öffnen der Verbindung eingetragen.
- ❼ Enthält die Pufferspeicheradresse 1602 (64CH) bzw. D100 den Wert „0005H“, ist die Verbindung geöffnet. In diesem Fall erhält M101 den Zustand „1“.
- ❽ Beim Öffnen der Verbindung wird der Wert in D0 um „1“ erhöht.

HINWEIS: Die eingerahmten Anweisungen sind nur beispielhaft und können auch durch andere Anweisungen ersetzt werden.
- ❾ Enthält die Pufferspeicheradresse 1602 (642H) bzw. D100 den Wert „0010H“ oder „0015H“, ist beim Öffnen der Verbindung ein Fehler aufgetreten, und der Inhalt von D1 wird um „1“ erhöht.

HINWEIS: Die eingerahmten Anweisungen sind nur beispielhaft und können auch durch andere Anweisungen ersetzt werden.
- ❿ Wird das Startsignal zum Öffnen der Verbindung ausgeschaltet, wird in die Pufferspeicheradr. 1602 (642H) der Wert „8000H“ eingetragen und damit das Schließen der Verbindung angefordert.
- ⓫ M102 dient als Selbsthaltung für die Anforderung zum Schließen der Verbindung.
- ⓬ Enthält die Pufferspeicheradresse 1602 (642H) bzw. D100 den Wert „0000H“, ist die Verbindung geschlossen, und M103 erhält den Zustand „1“.
- ⓭ Beim Schließen der Verbindung wird der Wert in D2 um „1“ erhöht.

HINWEIS: Die eingerahmten Anweisungen sind nur beispielhaft und können auch durch andere Anweisungen ersetzt werden.

**HINWEIS**

Dieses Beispiel bezieht sich auf das Öffnen und Schließen der Verbindung 1. Bei anderen Verbindungen müssen die entsprechenden Pufferspeicheradressen und -bits verwendet werden.

Die Abbildung auf der nächsten Seite zeigt den Signalverlauf beim Öffnen und Schließen von Verbindung 1.

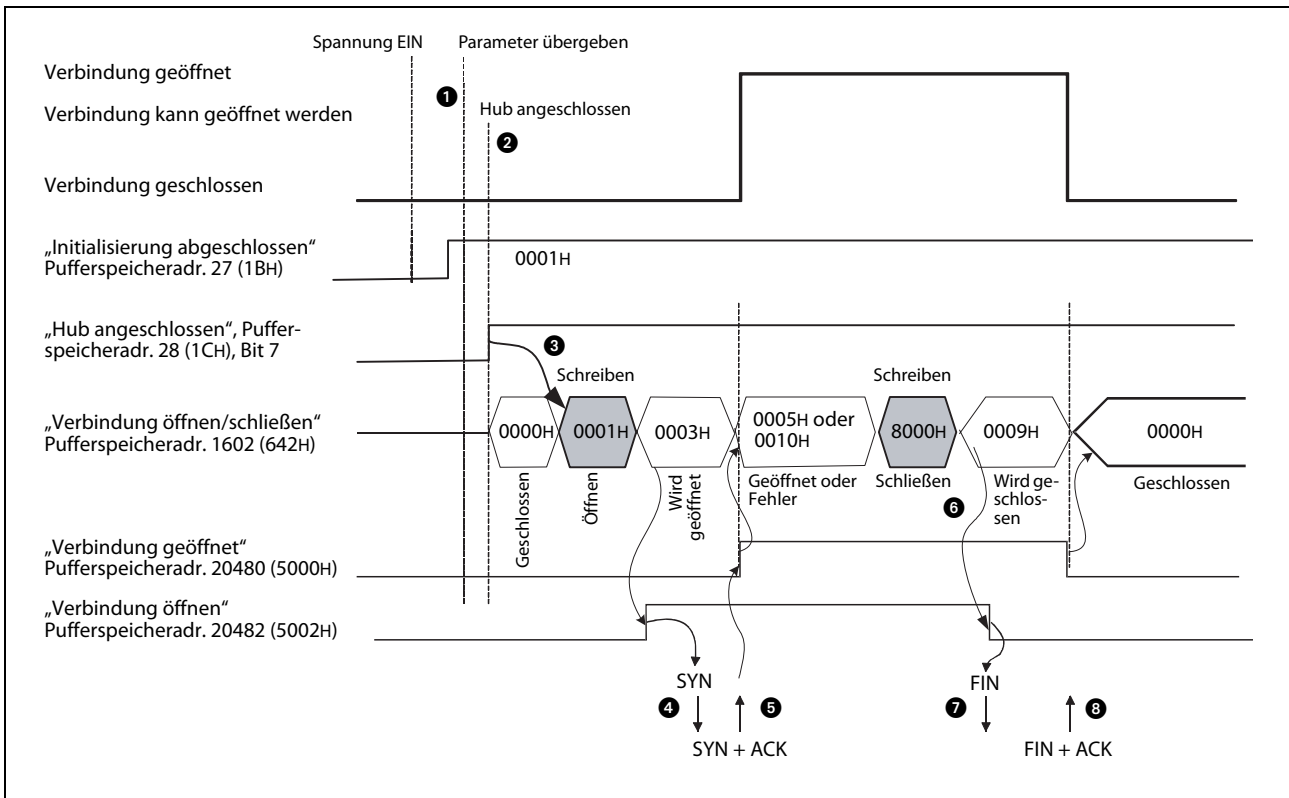


Abb. 5-13: Signalverlauf beim aktiven Öffnen und Schließen der Verbindung 1

- 1 Nach der Übertragung der Parameter wird geprüft, ob die Initialisierung des Ethernet-Moduls ohne Fehler ausgeführt wurde (In der Pufferspeicheradresse 27 (1BH) ist in diesem Fall der Wert „0001H“ gespeichert.)
- 2 Es wird geprüft, ob ein Hub an das Ethernet-Modul angeschlossen ist. In diesem Fall ist in der Pufferspeicheradresse 28 (1CH) das Bit 7 auf „1“ gesetzt.
- 3 In die Pufferspeicheradresse 1602 (642H) wird der Wert „0001H“ eingetragen und so das Öffnen der Verbindung 1 angefordert.
- 4 Das Ethernet-Modul sendet der anderen Station ein „SYN“, um die Verbindung zu öffnen.
- 5 Das externe Gerät antwortet mit „SYN“ und „ACK“. Die Verbindung ist geöffnet und Daten können ausgetauscht werden. Wenn beim Öffnen der Verbindung kein Fehler aufgetreten ist, wird in der Pufferspeicheradresse 20480 (5000H) das Bit gesetzt, das der Verbindung zugeordnet ist (In diesem Beispiel Bit 0 für Verbindung 1.).

Fehler beim Öffnen der Verbindung:

Normalerweise antwortet die andere Station auf eine Anforderung zum Öffnen der Verbindung mit „SYN“ und „ACK“. Schickt sie aber ein „RST“ zurück, wird in der Pufferspeicheradresse 28 (1CH) sofort das Bit 6 gesetzt, in die Pufferspeicheradresse 1602 (642H) der Wert „0010H“ oder „0015H“ eingetragen und das Öffnen der Verbindung abgebrochen.

Im Pufferspeicher des Ethernet-Moduls in die folgenden Bereiche 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.) Die hier eingetragenen Fehlercodes werden gelöscht, wenn in die entsprechende Pufferspeicheradr. 1602 (642H) bis 1602 (649H) der Wert „0001H“ eingetragen wird.

- Fehlerspeicher (Adressbereich 227 (E3H) bis 372 (174H))

- 6 In die Pufferspeicheradr. 1602 (642H) wird der Wert „8000H“ eingetragen und damit das Schließen der Verbindung angefordert.

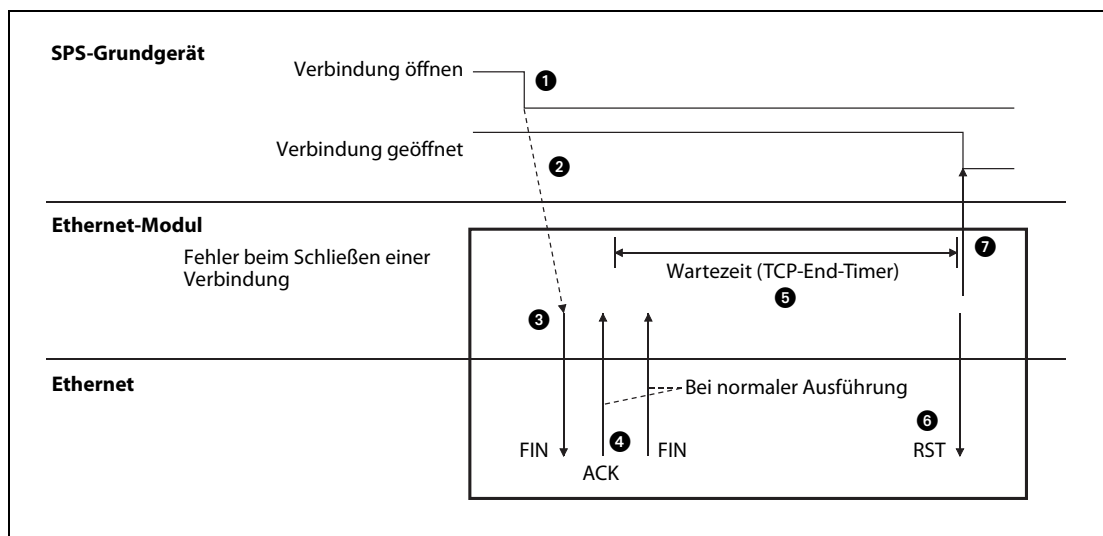
- ⑦ Das Ethernet-Modul sendet der anderen Station ein FIN.
- ⑧ Antwortet die andere Station mit „FIN“ und „ACK“, wird die Verbindung geschlossen.

In der Pufferspeicheradresse 20480 (5000H) wird das der Verbindung entsprechende Bit zurückgesetzt und in die Pufferspeicheradresse 1602 (642H) der Wert „0000H“ eingetragen.

Wenn die andere Station nicht mit „FIN“ und „ACK“ antwortet, unterbricht das Ethernet-Modul die Verbindung (siehe unten).

### Beenden 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. 5-14:** Verhalten, wenn beim Schließen einer Verbindung ein Fehler auftritt

- ① In die Pufferspeicheradr. 1602 (642H) wird der Wert „8000H“ eingetragen, damit das Schließen der Verbindung angefordert und die Anforderung zum Öffnen der Verbindung zurückgesetzt.
- ② Das Ethernet-Modul beginnt damit, die Verbindung zu beenden...
- ③ ... und sendet „FIN“ zur anderen Station.
- ④ Die andere Station antwortet mit „FIN“ und „ACK“. (Wenn keine Antwort kommt, sendet das Ethernet-Modul erneut ein „FIN“.)
- ⑤ Das Modul wartet während der TCP-End-Zeit (siehe Abschnitt 5.2.2) 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.
- ⑥ Wenn bis zum Ablauf der Wartezeit kein „FIN + ACK“ empfangen wurde, wird von dem Ethernet-Modul „RST“ gesendet.
- ⑦ 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.

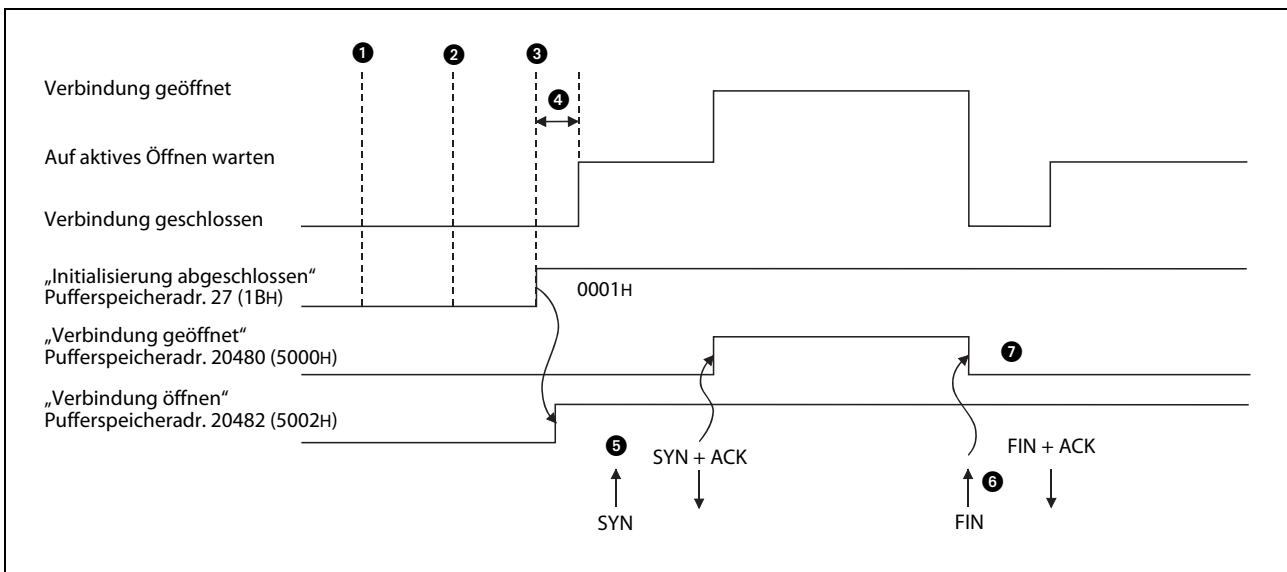
### 5.6.3 Verbindungen passiv öffnen und schließen

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

Das Verhalten beim passiven Öffnen hängt noch zusätzlich davon ab, ob auf das Öffnen der Verbindung gewartet werden soll oder nicht (siehe Betriebseinstellungen, Abschnitt 4.5.1).

#### Verhalten, wenn „Immer auf Öffnen der Verbindung 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. (In der Pufferspeicheradresse 24 (18H) ist in diesem Fall das Bit 8 auf „1“ gesetzt.) Die folgende Abbildung zeigt als Beispiel den Signalverlauf für Verbindung 1.



**Abb. 5-15:** 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 enthält die Pufferspeicheradresse 27 (1BH) den Wert „0001H“. Es wird 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 0 gesetzt und in die Pufferspeicheradresse 1602 (642H) wird der Wert „0005H“ eingetragen. 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. Die Pufferspeicheradresse 1602 (642H) enthält nun den Wert „0000H“.
- ⑦ Nach dem Schließen der Verbindung wartet das Ethernet-Modul auf das nächste Öffnen der Verbindung.



**HINWEIS**

Wenn „Immer auf OPEN warten“ angewählt ist, wird eine Verbindung durch ein externes Gerät geöffnet und geschlossen.

Wird aber eine solche Verbindung durch das Ethernet-Modul 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 OPEN warten“ angewählt wäre. (siehe unten)

**Verhalten, wenn „Nicht auf Öffnen der Verbindung warten“ eingestellt ist**

Falls in den Betriebseinstellungen „Nicht auf OPEN warten“ angewählt ist, muss das Ethernet-Modul durch das Ablaufprogramm in den Zustand versetzt werden, in dem es auf das aktive Öffnen der Verbindung durch eine andere Station wartet. Das Schließen der Verbindung wird ebenfalls durch das Ablaufprogramm gesteuert.

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

**HINWEISE**

Falls Verbindungseinstellungen geändert werden müssen, sollten diese Änderungen ausgeführt werden, bevor eine Anweisung (bzw. der entsprechende Wert) zum Öffnen der Verbindung in den Pufferspeicher eingetragen wird.

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 erst, nachdem das Öffnen der Verbindung abgeschlossen ist.

## ● Programmbeispiel

Im folgenden Programmbeispiel für ein SPS-Grundgerät der MELSEC FX3U- oder FX3UC-Serie wird Verbindung 1 passiv geöffnet und geschlossen (Einstellung für das Öffnen der Verbindung: „Unpassiv“.) Das Ethernet-Modul ist als zweites Sondermodul angeschlossen (Sondermoduladresse 1). Falls andere Verbindungen, Sondermodul- oder E/A-Adressen verwendet werden sollen, muss das Programm entsprechend angepasst werden.

## – Betriebseinstellungen

Kommunikationsdatencode: Binärcode (Pufferspeicheradr. 24 (18H), Bit 1 = „0“)

Initiales Timing: Nicht auf das Öffnen einer Verbindung warten.  
(Pufferspeicheradr. 24 (18H), Bit 8 = „0“)

IP-Adresse: 10.97.85.223 (0A.61.55.DFH)  
(Pufferspeicheradr. 106 (6AH) und 107 (6BH))

## – Verbindungseinstellungen

Protokoll : TCP (Pufferspeicheradr. 32 (20H), Bit 8 = „0“)

Verbindungsaufbau: Unpassiv (Pufferspeicheradr. 32 (20H), Bits 15 und 14 = „10“)

Verwendung fester Puffer: Zum Senden (Pufferspeicheradr. 32 (20H), Bit 0 = „0“)

Kommunikation über feste Puffer : Aktiviert (Pufferspeicheradr. 32 (20H), Bit 9 = „0“)

Paarige Verbindung: Nein (Pufferspeicheradr. 32 (20H), Bit 9 = „0“)

Verbindungsüberwachung: Nein (Pufferspeicheradr. 32 (20H), Bit 1 = „0“)

Port-Nr. des Ethernet-Moduls: 8192 (Pufferspeicheradr. 40 (28H))

- Verwendete Operanden in der SPS

Operand		Bedeutung	Bemerkung
Eingänge	X0	Startsignal „Verbindung 1 öffnen“	X0 eingeschaltet: Öffnen X0 ausgeschaltet: Schließen
Merker	M0	Initialisierung des Ethernet-Moduls abgeschlossen	—
	M100	Verbindung 1 öffnen	
	M101	Verbindung 1 ist geöffnet	
	M102	Verbindung 1 schließen	
	M103	Verbindung 1 ist geschlossen	
	M110 bis M125	Zustand des Ethernet-Moduls	Entspricht dem Inhalt der Pufferspeicheradr. 28 (1CH)
Register	D0	Zähler für das fehlerfreie Öffnen von Verbindung 1	Diese Zähler sind für das Öffnen und Schließen der Verbindung nicht notwendig. Die entsprechenden Anweisungen können auch durch andere Anweisungen ersetzt werden.
	D1	Zähler für das fehlerhafte Öffnen von Verbindung 1	
	D2	Zähler für das fehlerfreie Schließen von Verbindung 1	
	D100	Status der Verbindung 1	Entspricht dem Inhalt der Pufferspeicheradr. 1602 (642H)

**Tab. 5-9:** Übersicht der verwendeten SPS-Operanden

- Beschreibung des Programms

Vor der Ausführung des Beispielprogramms müssen die durch FX Configurator-EN oder das Ablaufprogramm eingestellten Parameter in das Ethernet-Modul übertragen werden. Danach wird das Modul erneut initialisiert oder die Versorgungsspannung aus- und eingeschaltet. Ob das Modul initialisiert ist, wird durch Auswertung des Pufferspeichers geprüft.

Nach dem „unpassiven“ Öffnen wartet das Ethernet-Modul darauf, dass die Verbindung durch ein externes Gerät aktiv geöffnet wird.

Das Schließen der Verbindung 1 kann entweder im Programm oder durch die andere Station angefordert werden.

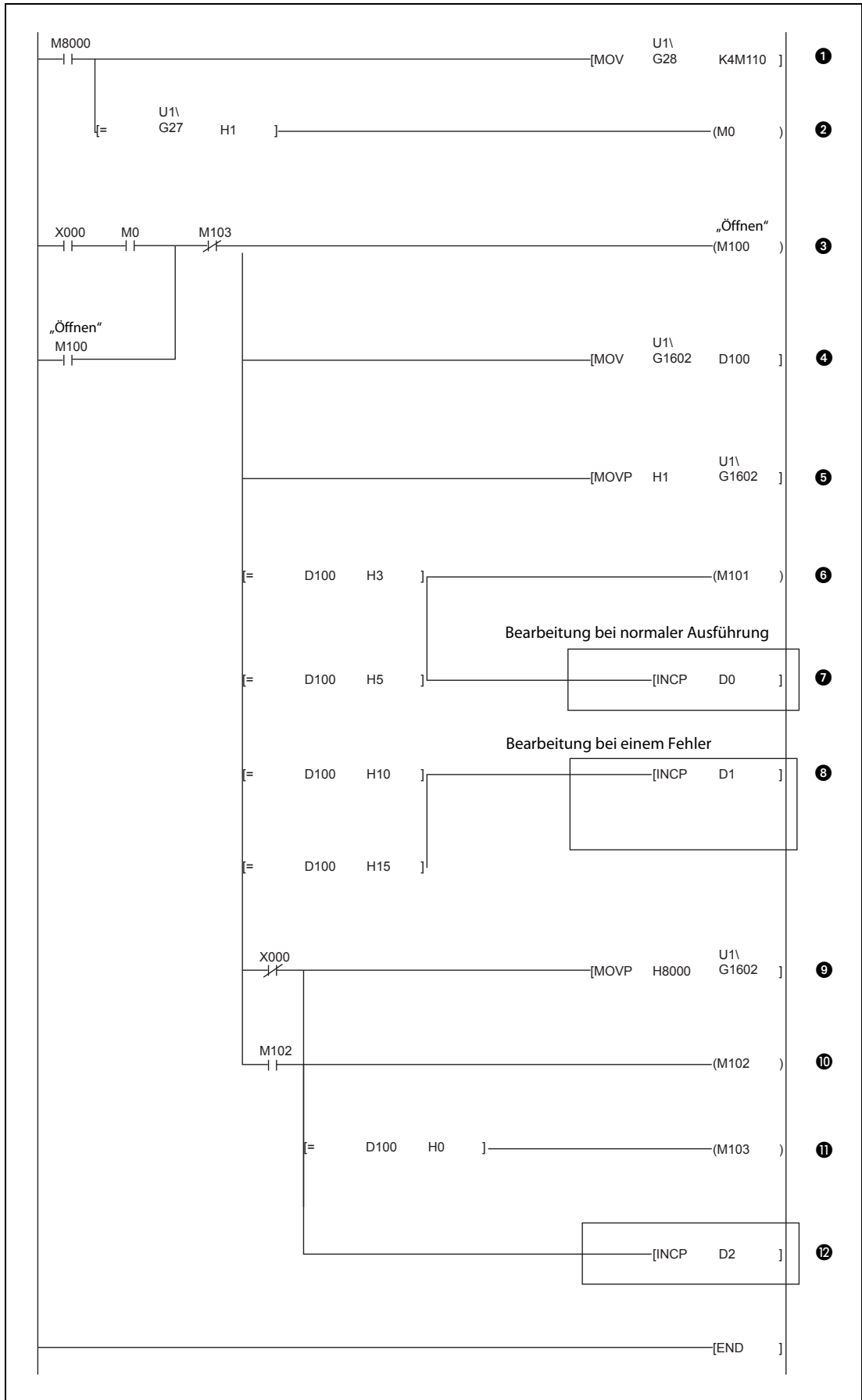


Abb. 5-16: Beispielprogramm für das passive Öffnen und Schließen der Verbindung 1

- ❶ Der Zustand des Moduls wird aus der Pufferspeicheradresse 28 (1CH) gelesen und ab M110 gespeichert. Der Sondermerker M8000 ist immer auf „1“ gesetzt.
- ❷ Ist die Initialisierung des Moduls abgeschlossen, enthält die Pufferspeicheradresse 27 (1BH) den Wert „0001H“. Der Merker M0 hat in diesem Fall den Zustand „1“.
- ❸ Wenn das Startsignal zum Öffnen der Verbindung gegeben (X0) wird und die Initialisierung beendet (M0) ist, hat M100 den Zustand „1“. M113 dient zur Unterbrechung der Selbsthaltung, falls die Verbindung geschlossen werden soll.
- ❹ Der Status der Verbindung 1 wird aus der Pufferspeicheradresse 1602 (642H) gelesen und in das Register D100 gespeichert.
- ❺ In die Pufferspeicheradresse 1602 (642H) wird durch den Wert „0001H“ die Anweisung zum Öffnen der Verbindung eingetragen.
- ❻ Enthält die Pufferspeicheradresse 1602 (64CH) bzw. D100 den Wert „0003H“ oder „0005H“, wird die Verbindung geöffnet oder geöffnet. In diesem Fall erhält M101 den Zustand „1“.
- ❼ Beim Öffnen der Verbindung wird der Wert in D0 um „1“ erhöht.  
HINWEIS: Die eingerahmten Anweisungen sind nur beispielhaft und können auch durch andere Anweisungen ersetzt werden.
- ❽ Enthält die Pufferspeicheradresse 1602 (642H) bzw. D100 den Wert „0010H“ oder „0015H“, ist beim Öffnen der Verbindung ein Fehler aufgetreten, und der Inhalt von D1 wird um „1“ erhöht.  
HINWEIS: Die eingerahmten Anweisungen sind nur beispielhaft und können auch durch andere Anweisungen ersetzt werden.
- ❾ Wird das Startsignal zum Öffnen der Verbindung ausgeschaltet, wird in die Pufferspeicheradr. 1602 (642H) der Wert „8000H“ eingetragen und damit das Schließen der Verbindung angefordert.
- ❿ M102 dient als Selbsthaltung für die Anforderung zum Schließen der Verbindung.
- ⓫ Enthält die Pufferspeicheradresse 1602 (642H) bzw. D100 den Wert „0000H“, ist die Verbindung geschlossen, und M103 erhält den Zustand „1“.
- ⓬ Beim Schließen der Verbindung wird der Wert in D2 um „1“ erhöht.  
HINWEIS: Die eingerahmten Anweisungen sind nur beispielhaft und können auch durch andere Anweisungen ersetzt werden.

**HINWEIS**

Dieses Beispiel bezieht sich auf das Öffnen und Schließen der Verbindung 1. Bei anderen Verbindungen müssen die entsprechenden Pufferspeicheradressen und -bits verwendet werden.

Die Abbildung auf der nächsten Seite zeigt den Signalverlauf beim Öffnen und Schließen von Verbindung 1.

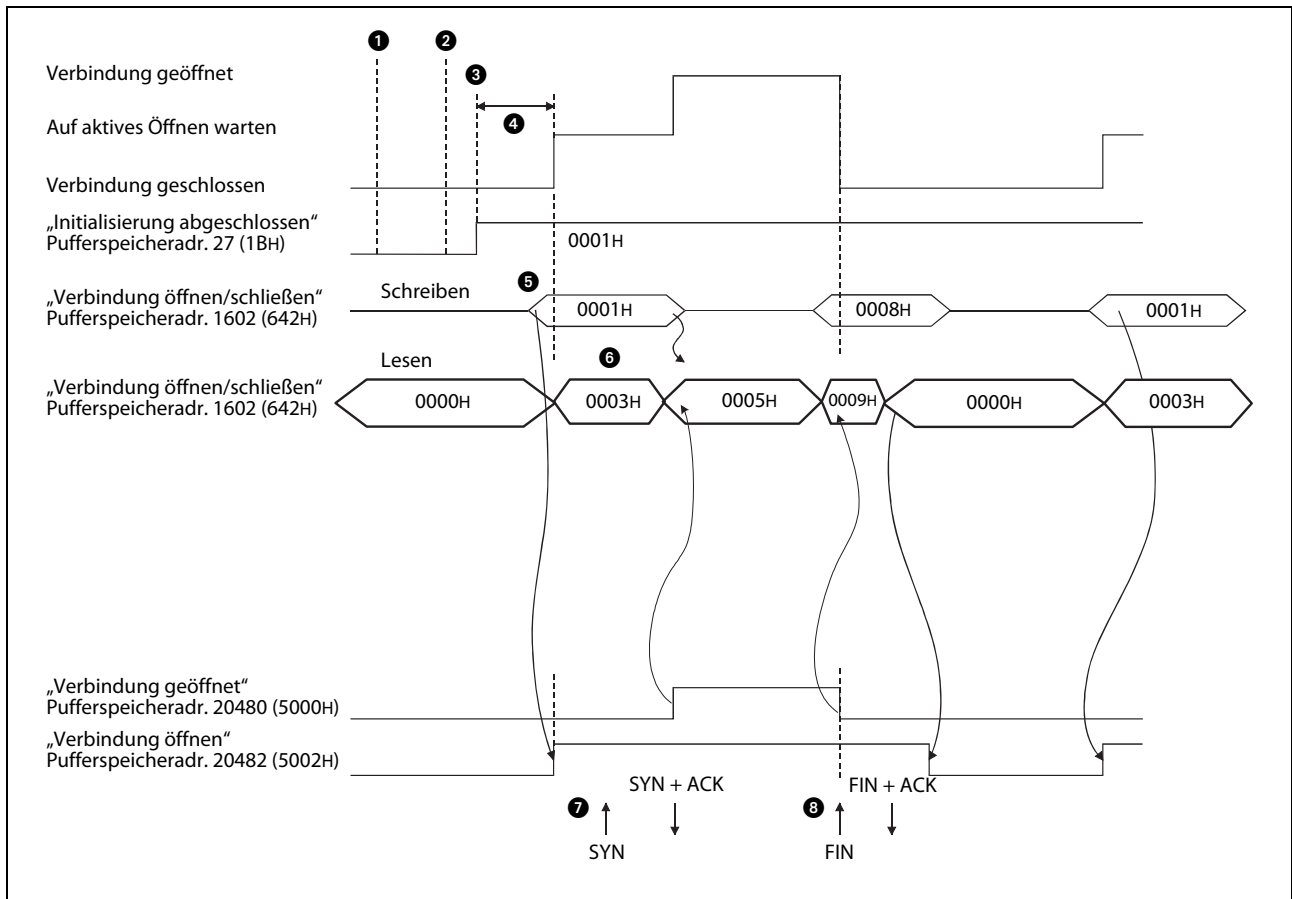


Abb. 5-17: Signalverlauf beim passiven Öffnen und Schließen der Verbindung 1

- 1 Die Versorgungsspannung wird eingeschaltet.
- 2 Zu diesem Zeitpunkt ist die Übergabe der Parameter abgeschlossen.
- 3 Nach der Übertragung der Parameter wird geprüft, ob die Initialisierung des Ethernet-Moduls ohne Fehler ausgeführt wurde. (In der Pufferspeicheradresse 27 (1BH) ist in diesem Fall der Wert „0001H“ gespeichert.)
- 4 Trifft von einer anderen Station eine Aufforderung zum Öffnen der Verbindung ein (SYN), bevor das Ethernet-Modul im Wartezustand ist, sendet es ein „RST“, um die Verbindung zu schließen.
- 5 In die Pufferspeicheradresse 1602 (642H) wird der Wert „0001H“ eingetragen und so das Öffnen der Verbindung 1 angefordert.
- 6 Das Ethernet-Modul wartet auf das Öffnen der Verbindung durch die andere Station. Die Pufferspeicheradresse 1602 (642H) enthält in diesem Fall den Wert „0003H“.
- 7 Nachdem ein „SYN“ der anderen Station eingetroffen ist, wird die Verbindung geöffnet, und Daten können ausgetauscht werden. Wenn beim Öffnen der Verbindung kein Fehler aufgetreten ist, wird in der Pufferspeicheradresse 20480 (5000H) das Bit gesetzt, das der Verbindung zugeordnet ist. (In diesem Beispiel Bit 0 für Verbindung 1.) In die Pufferspeicheradr. 1602 (642H) wird der Wert „0005H“ eingetragen.

Falls beim Öffnen der Verbindung ein Fehler aufgetreten ist, wird in der Pufferspeicheradresse 20480 (5000H) das Bit zurückgesetzt, das der Verbindung zugeordnet ist. Zusätzlich wird in der Pufferspeicheradresse 28 (1CH) das Bit 6 gesetzt und in die Pufferspeicheradresse 1602 (642H) der Wert „0010H“ oder „0015H“ eingetragen.

- 8 Um die Verbindung zu schließen, sendet die andere Station „FIN“. Das Ethernet-Modul schließt die Verbindung, setzt das entsprechende Bit in der Pufferspeicheradr. 20480 (5000H) zurück und beendet die Kommunikation.

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

Wie eine UDP/IP-Verbindung geöffnet und geschlossen wird, hängt von der Einstellung des „initialen Timing“ (Abschnitt 4.5.1) ab.

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

Ist das initiale Timing so eingestellt, dass immer auf das Öffnen von Verbindungen gewartet wird (Pufferspeicheradr. 24 (18H), Bit 8 = „1“), werden UDP/IP-Verbindungen automatisch nach dem Anlauf des Ethernet-Moduls entsprechend den Verbindungseinstellungen (Abschnitt 5.5) geöffnet 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 durch das Ablaufprogramm (Schreiben in den Pufferspeicher des Ethernet-Moduls) geöffnet und geschlossen wird, müssen danach alle Verbindungen durch das Ablaufprogramm geöffnet und geschlossen werden.

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

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

● Programmbeispiel

Im folgenden Programmbeispiel für ein SPS-Grundgerät der MELSEC FX3U- oder FX3UC-Serie wird die UDP/IP-Verbindung 1 geöffnet und geschlossen. Das Ethernet-Modul ist als zweites Sondermodul angeschlossen (Sondermoduladresse 1). Falls andere Verbindungen, Sondermodul- oder E/A-Adressen verwendet werden sollen, muss das Programm entsprechend angepasst werden.

– Verwendete Operanden in der SPS

Operand	Bedeutung	Bemerkung	
Eingänge	X0	Startsignal „Verbindung 1 öffnen“	—
	X1	Startsignal „Verbindung 1 schließen“	
Merker	M0	Initialisierung des Ethernet-Moduls abgeschlossen	—
	M110 bis M125	Zustand des Ethernet-Moduls	
Register	D0	Zähler für das fehlerfreie Öffnen von Verbindung 1	Diese Zähler sind für das Öffnen und Schließen der Verbindung nicht notwendig. Die entsprechenden Anweisungen können auch durch andere Anweisungen ersetzt werden.
	D1	Zähler für das fehlerhafte Öffnen von Verbindung 1	
	D2	Zähler für das fehlerfreie Schließen von Verbindung 1	
	D100	Status der Verbindung 1	Entspricht dem Inhalt der Pufferspeicheradr. 1602 (642H)

**Tab. 5-10:** Übersicht der verwendeten SPS-Operanden

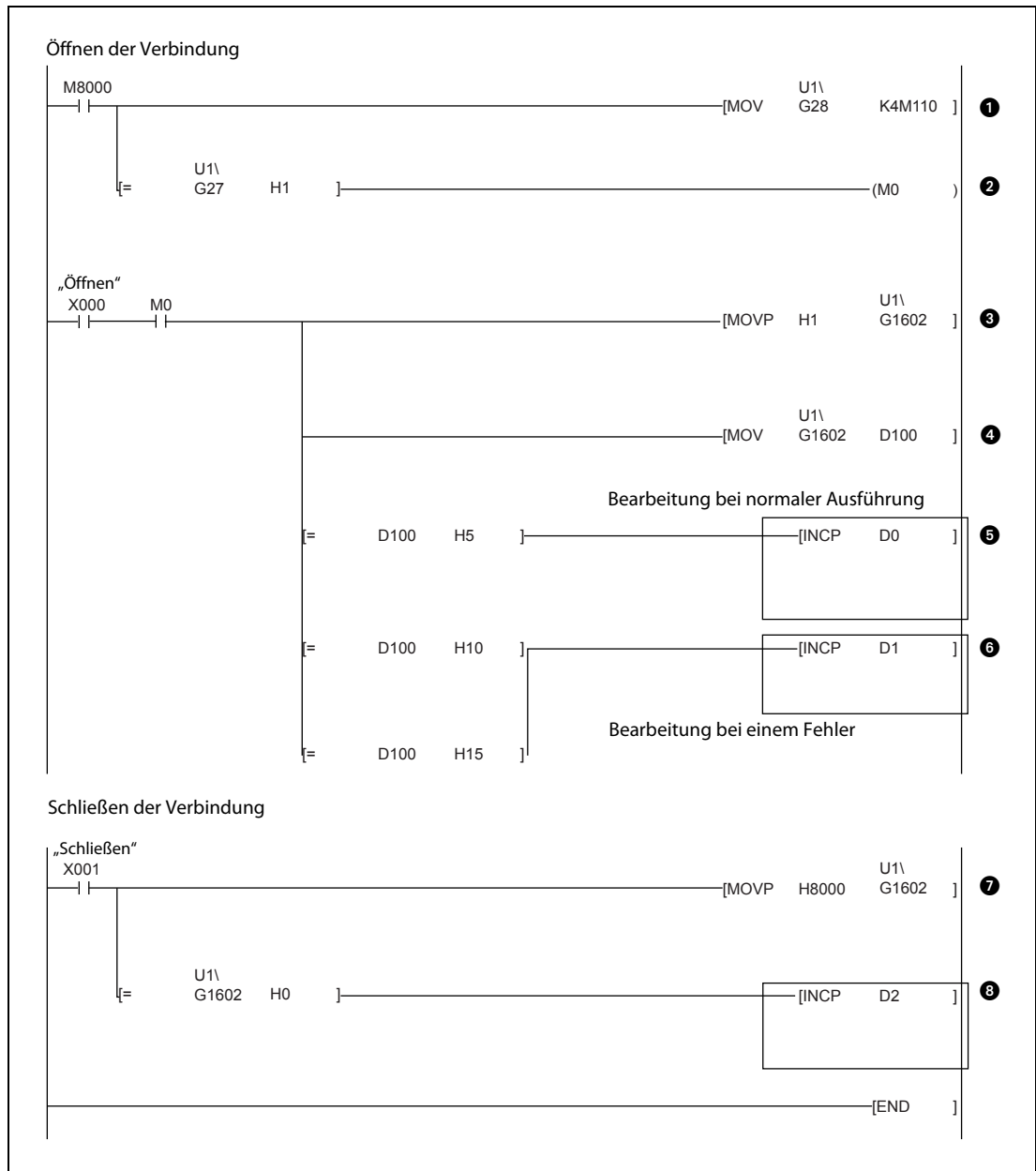


Abb. 5-18: Beispielprogramm für das Öffnen und Schließen der Verbindung 1 (UDP/IP-Verbindung)

– **Öffnen der Verbindung**

- ❶ Der Zustand des Moduls wird aus der Pufferspeicheradresse 28 (1CH) gelesen und ab M110 gespeichert. (Der Sondermerker M8000 hat immer den Zustand „1“.)
- ❷ Ist die Initialisierung des Moduls abgeschlossen, enthält die Pufferspeicheradresse 27 (1BH) den Wert „0001H“. Der Merker M0 hat in diesem Fall den Zustand „1“.
- ❸ Wenn das Startsignal zum Öffnen der Verbindung gegeben (X0) wird und die Initialisierung beendet (M0) ist, wird in die Pufferspeicheradresse 1602 (642H) der Wert „0001H“ eingetragen und dadurch die Anweisung zum Öffnen der Verbindung gegeben.
- ❹ Der Status der Verbindung 1 wird aus der Pufferspeicheradresse 1602 (642H) gelesen und in das Register D100 gespeichert.
- ❺ Beim Öffnen der Verbindung wird der Wert in D0 um „1“ erhöht.

HINWEIS: Die eingerahmten Anweisungen sind nur beispielhaft und können auch durch andere Anweisungen ersetzt werden.

- ⑥ Enthält die Pufferspeicheradresse 1602 (642H) bzw. D100 den Wert „0010H“ oder „0015H“, ist beim Öffnen der Verbindung ein Fehler aufgetreten, und der Inhalt von D1 wird um „1“ erhöht.  
HINWEIS: Die eingerahmten Anweisungen sind nur beispielhaft und können auch durch andere Anweisungen ersetzt werden.
- **Schließen der Verbindung**
- ⑦ Wird das Startsignal zum Schließen der Verbindung eingeschaltet, wird in die Pufferspeicheradresse 1602 (642H) der Wert „8000H“ eingetragen und damit das Schließen der Verbindung angefordert.
- ⑧ Enthält die Pufferspeicheradresse 1602 (642H) bzw. D100 den Wert „0000H“, ist die Verbindung geschlossen, und der Inhalt von D2 wird um „1“ erhöht.  
HINWEIS: Die eingerahmten Anweisungen sind nur beispielhaft und können auch durch andere Anweisungen ersetzt werden.

Die folgende Abbildung zeigt den Signalverlauf beim Öffnen und Schließen von Verbindung 1.

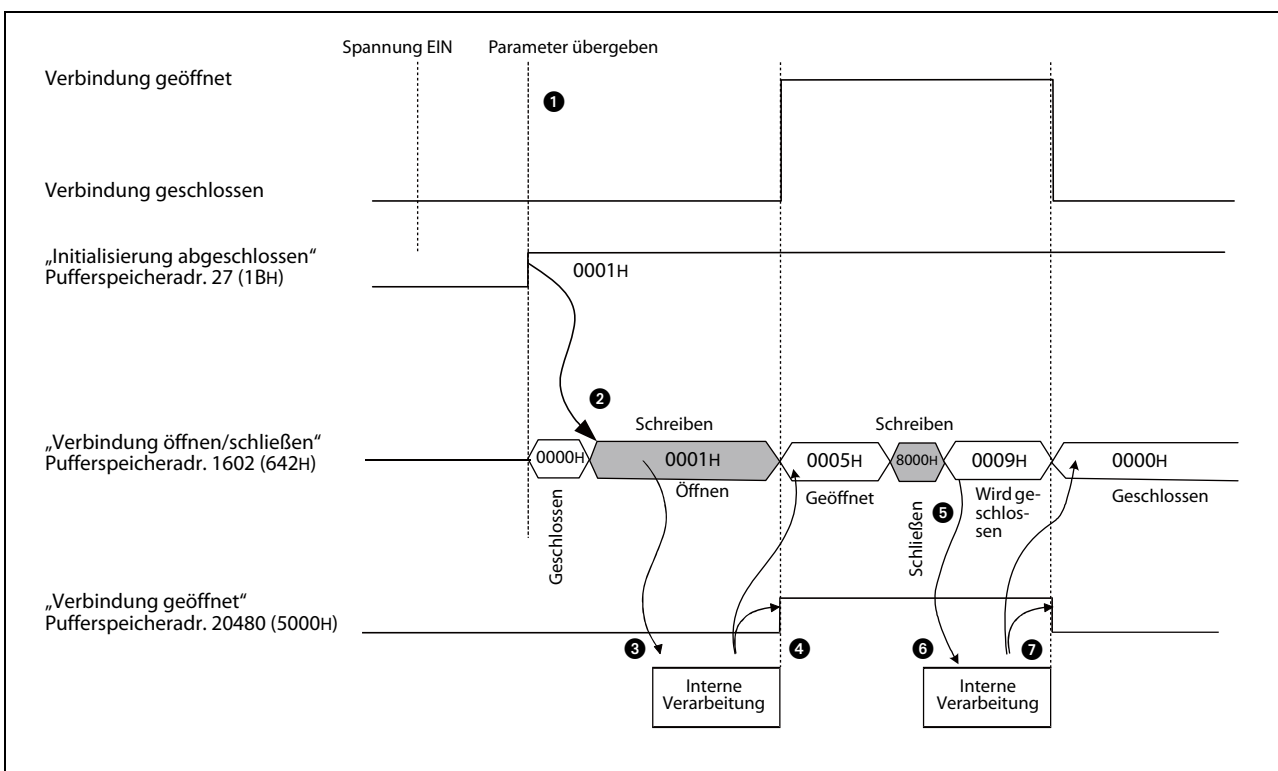


Abb. 5-19: Signalverlauf beim Öffnen und Schließen der als UDP/IP-Verbindung parametrisierten Verbindung 1

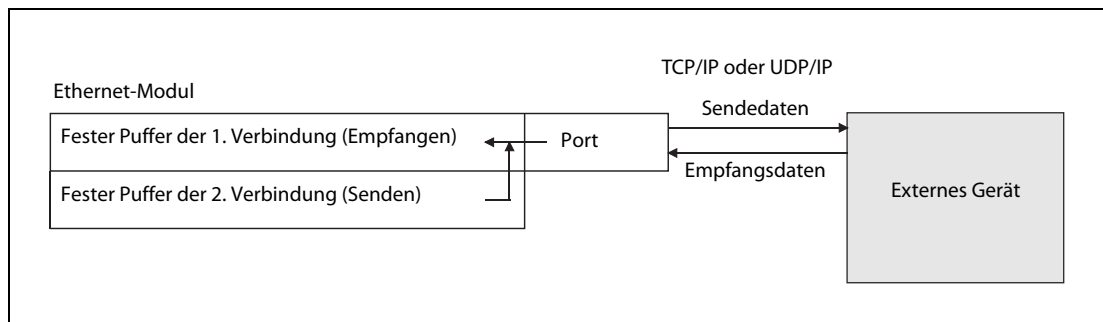
- ① Nach der Übertragung der Parameter wird geprüft, ob die Initialisierung des Ethernet-Moduls ohne Fehler ausgeführt wurde. (In der Pufferspeicheradresse 27 (1BH) ist in diesem Fall der Wert „0001H“ gespeichert.)
- ② In die Pufferspeicheradresse 1602 (642H) wird der Wert „0001H“ eingetragen und so das Öffnen der Verbindung 1 angefordert.
- ③ Das Ethernet-Modul öffnet die Verbindung (nur interne Verarbeitung).
- ④ Wenn beim Öffnen der Verbindung kein Fehler aufgetreten ist, wird in der Pufferspeicheradresse 20482 (5002H) das Bit gesetzt, das der Verbindung zugeordnet ist. (In diesem Beispiel Bit 0 für Verbindung 1.) In die Pufferspeicheradr. 1602 (642H) wird der Wert „0005H“ eingetragen.  
Falls beim Öffnen der Verbindung ein Fehler aufgetreten ist, wird in der Pufferspeicheradresse 28 (1CH) das Bit 6 gesetzt und in die Pufferspeicheradresse 1602 (642H) der Wert „0010H“ oder „0015H“ eingetragen.



- 5 In die Pufferspeicheradresse 1602 (642H) wird der Wert „8000H“ eingetragen und damit das Schließen der Verbindung angefordert.
- 6 Das Ethernet-Modul schließt (intern) die Verbindung.
- 7 Wenn die Verbindung geschlossen ist, wird in die Pufferspeicheradresse 1602 (642H) der Wert „0000H“ eingetragen.

### 5.6.5 Zwei Verbindungen zu einem Paar zusammenfassen

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. 5-20:** Obwohl zwei Verbindungen verwendet werden, muss bei einer gepaarten Verbindung nur ein Port geöffnet werden.

Paarige Verbindungen können auch für die Kommunikation mit 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 der Verbindungen 1 bis 7.

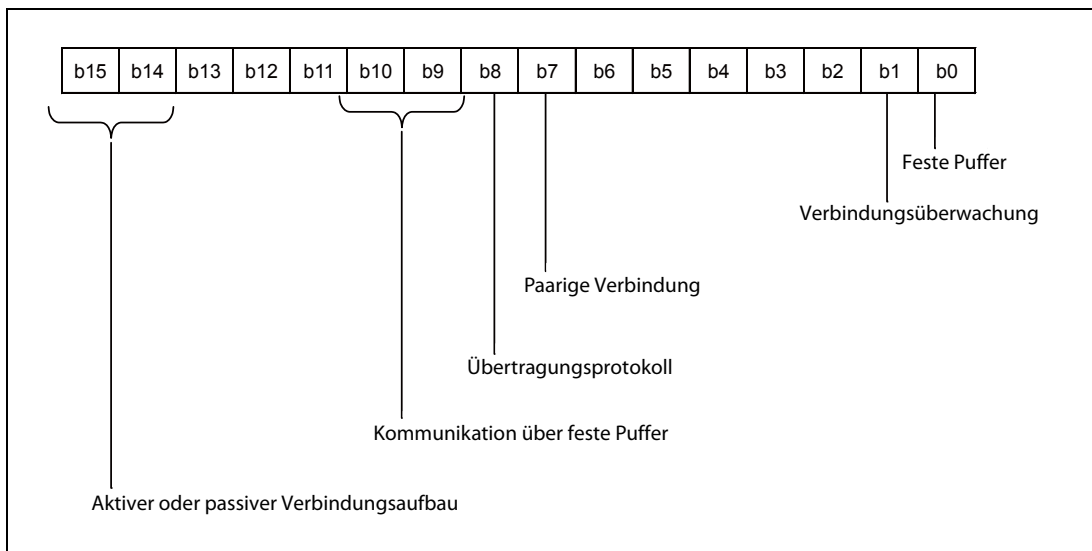
Es muss nur die erste Verbindung eines Paares geöffnet oder geschlossen werden, die zweite Verbindung wird automatisch mit geöffnet bzw. geschlossen.

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.

### Einstellungen für das Paaren von Verbindungen

Die notwendigen Einstellungen beim Paaren von Verbindungen werden an einem Beispiel gezeigt, bei dem die Verbindungen 1 und 2 zusammengefasst werden. (Wird Verbindung 1 in den Einstellungen zur paarigen Verbindung angegeben, wird die nächste Verbindung (in diesem Beispiel Verbindung 2) automatisch mit verwendet. Aus diesem Grund kann für Verbindung 8 keine paarige Verbindung angegeben werden.)

● Verbindungseinstellungen (Pufferspeicheradressen 32 (20H) bis 39 (27H))



**Abb. 5-21:** Bedeutung der Bits in den Pufferspeicheradressen 32 (20H) bis 39 (27H) des Ethernet-Moduls

- Feste Puffer (Bit 0)
 

Bei einer paarigen Verbindung werden die festen Puffer zweier aufeinander folgender Verbindungen als ein Paar zusammengefasst. Stellen Sie den festen Puffer der ersten Verbindung zum Empfang von Daten ein (Bit 0 = „1“) und den festen Puffer der nächste Verbindung zum Senden (Bit 0 = „0“).
- Verbindungsüberwachung (Bit 1)
 

Falls die Verbindung überwacht werden soll, aktivieren Sie die Überwachung bei der Empfangsverbindung (Bit 1 = „1“) und deaktivieren Sie die Überwachung bei der Sendeverbindung (Bit 1 = „0“).

Wenn keine Überwachung gewünscht ist, muss die Überwachung bei beiden Verbindungen deaktiviert werden (Jeweils Bit 1 = „0“).
- Paarige Verbindung (Bit 7)
 

Aktivieren Sie den paarweisen Verbindungsaufbau bei der Empfangsverbindung (Bit 7 = „1“) und deaktivieren Sie ihn bei der Sendeverbindung (Bit 7 = „0“).
- Übertragungsprotokoll (Bit 8)
 

Als Protokoll kann „TCP/IP“ oder „UDP/IP“ eingestellt werden.
- Kommunikation über feste Puffer (Bit 9 und Bit 10)
 

Die Daten können mit oder ohne Prozedur übertragen werden.
- Aktiver oder passiver Verbindungsaufbau (Bit 14 und Bit 15)
 

Alle Möglichkeiten zum Öffnen einer Verbindung können eingestellt werden („Aktiv“, „Unpassiv“ oder „Voll passiv“).

- Port-Nr. des Ethernet-Moduls (Pufferspeicheradr. 40 (28H), 47 (2FH) usw.)  
Geben Sie die Port-Nr. des Ethernet-Moduls nur für die Empfangsverbindung an. Bei der Sendeverbindung ist die Angabe der Port-Nr. nicht erforderlich.
- IP-Adresse der Zielstation (Pufferspeicheradr. 41 (29H) und 42 (2AH), 48 (30H) und 49 (31H) usw.)  
Wenn die Verbindung „unpassiv“ geöffnet wird, ist hier keine Einstellung erforderlich.  
Beim aktiven oder vollpassiven Öffnen der Verbindung wird für die Empfangsverbindung die IP-Adresse der Station angegeben, mit der kommuniziert werden soll.
- Port-Nr. der Zielstation (Pufferspeicheradr. 43 (2BH), 50 (32H) usw.)  
Wenn die Verbindung „unpassiv“ geöffnet wird, ist hier keine Einstellung erforderlich.  
Beim aktiven oder vollpassiven Öffnen der Verbindung wird für die Empfangsverbindung die Port-Nr. der Station angegeben, mit der kommuniziert werden soll.

**HINWEISE**

Stellen Sie die Ziel-IP-Adresse und die Port-Nummern in Absprache mit dem Netzwerk-Administrator ein.

Im FX Configurator-EN kann im Dialogfenster „Offene Einstellungen“ das paarweise Öffnen von Verbindungen aktiviert oder deaktiviert werden.

## 5.7 Router-Relais-Parameter

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 verwendet werden.

Das Ethernet-Modul sendet die Daten dabei 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.

**HINWEIS**

Im FX Configurator-EN können Sie die Router-Relais-Einstellungen vornehmen, wenn Sie im Dialogfenster, das nach dem Start der Software angezeigt wird, auf **Router-Relais-Parameter** klicken.

Einstellung im Dialogfenster „Ethernet Router-Relais-Parameter“ von FX Configurator-EN	Pufferspeicheradresse			Beschreibung	Einstellbereich (Bedeutung)
	Dezimal	Hexadezimal	Bit		
Router-Relais-Funktion	2	2H	4 5	Aktivierung/Deaktivierung der Router-Relais-Funktion	00: Nicht verwendet 01: Verwendet
Subnet-Mask	512, 513	200H, 201H	—	Subnet-Maske für die Router-Relais-Funktion	C0000000H bis FFFFFFFCH
Router-IP-Adresse	514, 515	202H, 203H	—	IP-Adresse des Standard-Routers	Jeder Wert außer 00000000H und FFFFFFFH

**Tab. 5-11:** Einstellungen für die Router-Relais-Funktion des Ethernet-Moduls

### Router-Relais-Funktion

- **Bedeutung:** Aktivierung und Deaktivierung der Router-Relais-Funktion

Mit der Router-Relais-Funktion wird die Kommunikation über Router und Gateways ermöglicht. Das Ethernet-Modul arbeitet mit der Router-Relais-Funktion nicht selbst als Router.

Bei der Router-Relais-Funktion kann ein Router angegeben werden.

### Subnet-Mask

- **Bedeutung:** Einstellung der Subnet-Maske für die Router-Relais-Funktion
- **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. 5-12:** 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.

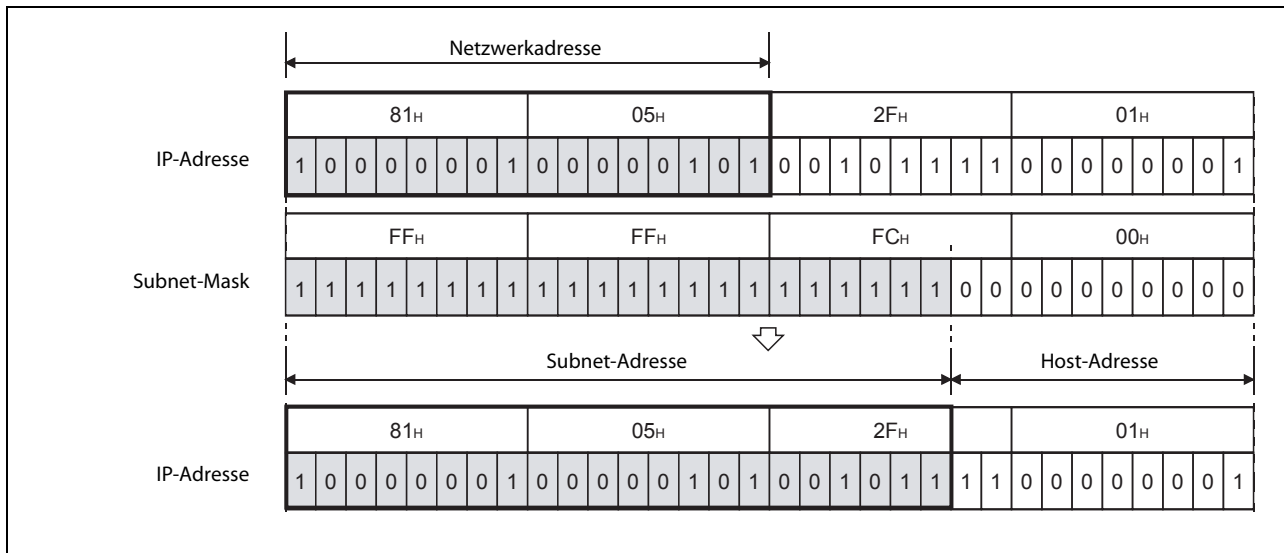


Abb. 5-22: Beispiel einer Subnet-Mask der Klasse B

**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. (Stellen Sie die Netzwerkadresse der entsprechenden Klasse ein.)

**Router-IP-Adresse**

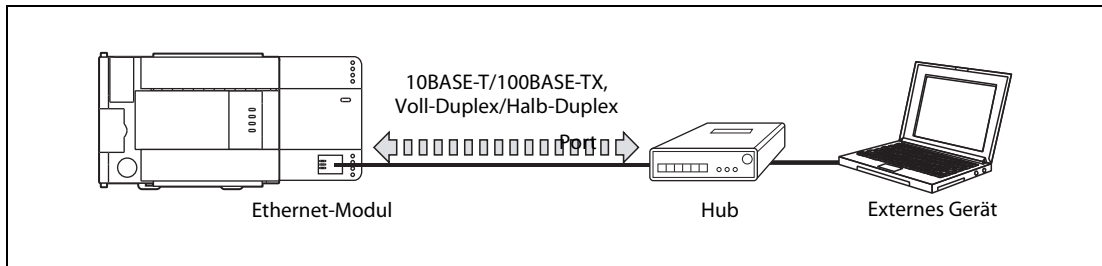
- **Bedeutung:** IP-Adresse des Standard-Routers
- **Einstellbereich:** Jeder Wert außer 00000000H und FFFFFFFFH
- **Beschreibung:** Tragen Sie hier die IP-Adresse des Routers ein, über den der Datenaustausch abgewickelt wird, wenn mit einer Station an einem anderen Netzwerk kommuniziert wird.

Die folgenden Bedingungen müssen eingehalten werden:

- Die Klasse der IP-Adresse ist entweder A, B oder C.
- Da der Standard-Router am selben Netzwerk wie die lokale 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 lokalen Station identisch sein.
- Die Bits der Host-Adresse dürfen nicht alle „0“ oder alle „1“ sein.

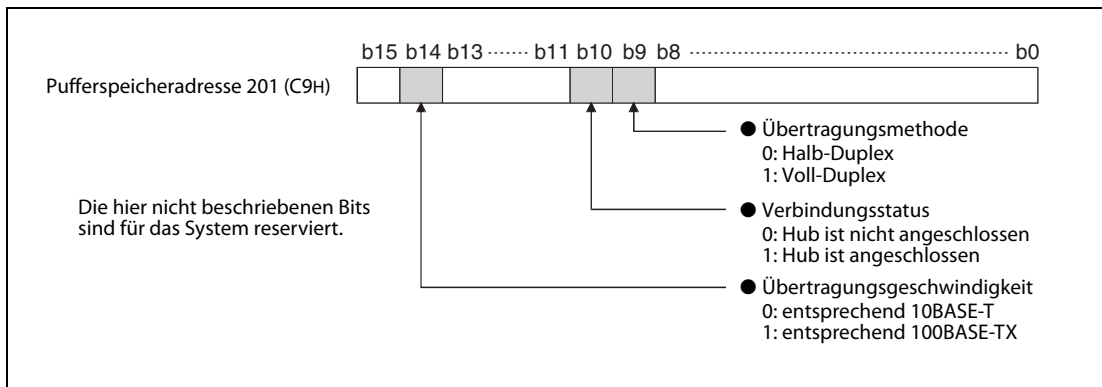
## 5.8 Überwachung der Verbindung mit einem Hub

Beim Anschluss eines Hub an ein FX3U-ENET kann die Übertragungsgeschwindigkeit, der Status der Verbindung zwischen Hub und Ethernet-Modul und die Anzahl der Leitungsunterbrechungen dem Pufferspeicher entnommen werden.



**Abb. 5-23:** Die Kommunikation über einen Hub kann mit Hilfe der unten beschriebenen Pufferspeicherzellen geprüft werden.

### Hub-Verbindungsstatus (Pufferspeicheradresse 201 (C9H))



**Abb. 5-24:** Der aktuelle Verbindungsstatus und die Übertragungsgeschwindigkeit werden in der Pufferspeicheradresse 201 (C9H) gespeichert.

#### HINWEIS

Bei einem schaltenden Hub wird eventuell der Verbindungsstatus nicht korrekt angezeigt.

### 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 unterbrochen wurde. Als Unterbrechung wird gezählt:

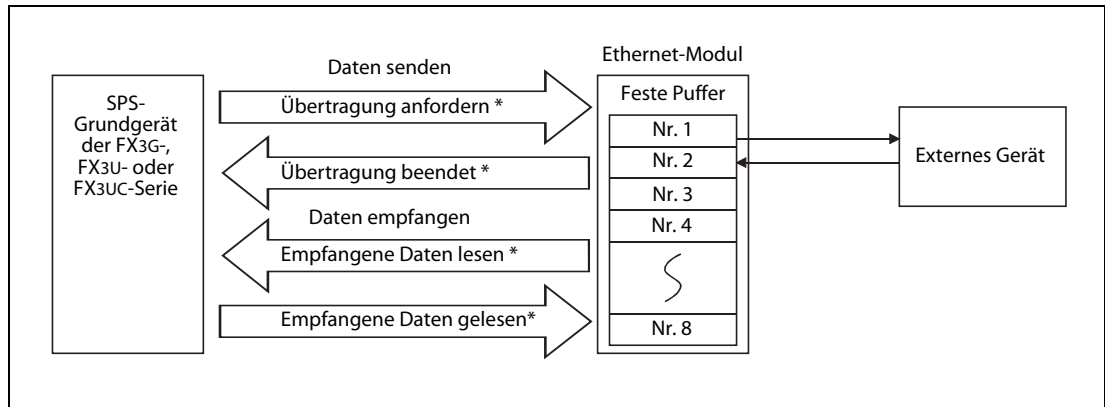
- Trennung der Verbindung zwischen Ethernet-Modul und Hub (Entfernen der Datenleitung am Hub oder am Ethernet-Modul)
- Ausschalten der Versorgungsspannung des Hub

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. Durch das SPS-Programm kann der Zähler zurückgesetzt werden, indem in die Pufferspeicheradresse 20995 (5203H) der Wert „0“ eingetragen wird.

# 6 Feste Puffer (mit Prozedur)

## 6.1 Übersicht

Bei der Kommunikation über feste Puffer werden Quittungssignale (Handshake) verwendet. Oder anders ausgedrückt: Beim Datenaustausch wird eine bestimmte Prozedur eingehalten.



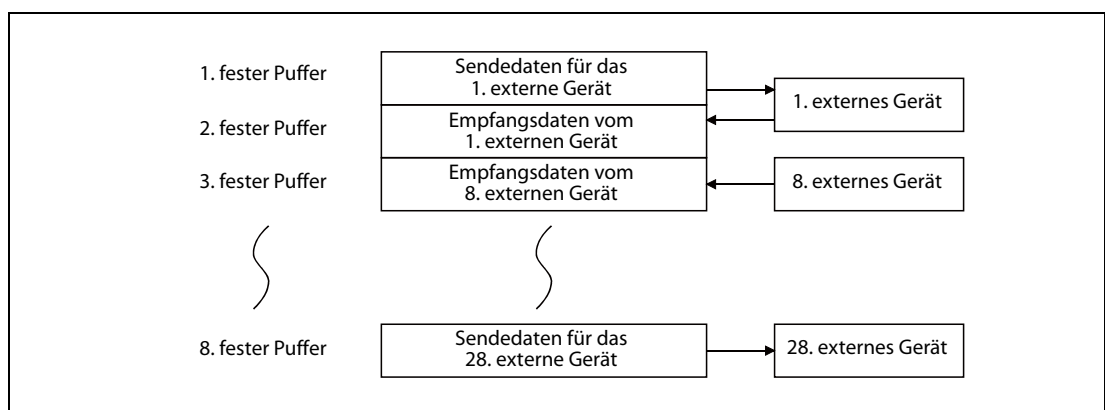
**Abb. 6-1:** Datenfluss bei der Übertragung fester Puffer

\* Für die Quittungssignale zwischen SPS-Grundgerät und Ethernet-Modul können entweder FROM- und TO-Anweisungen oder – bei SPS-Grundgeräten der MELSEC FX3U- oder FX3UC-Serie – MOV-Anweisungen verwendet werden.

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. 6-2:** Beispiel für die Zuordnung der festen Puffer

**HINWEIS**

Wenn eine Verbindung zur Übertragung fester Puffer mit der Übertragungsprozedur aufgebaut wurde, ist auch die gleichzeitige Kommunikation mit dem MC-Protokoll möglich.

**Senden von Daten**

Im Pufferspeicher des FX3U-ENET dienen die Adressen 1610 (64AH) bis 1617 (651H) zur Steuerung der Kommunikation über die festen Puffer 1 bis 8.

Wird durch das SPS-Grundgerät in die entsprechende Pufferspeicheradresse der Wert 0001H eingetragen, sendet das Ethernet-Modul die Daten aus dem festen Puffer (Pufferspeicheradr. 1664 (680H) bis 2687 (A7FH), 2688 (A80H) bis 3711 (E7FH) usw. ) an den Kommunikationspartner.

Die Angaben zum Partnergerät, wie z. B. die IP-Adresse, sind im Pufferspeicher des Ethernet-Moduls in den Adressen 40 (28H) bis 95 (5FH) eingetragen.\*

**Empfangen von Daten**

Daten, die von einer Partnerstation gesendet wurden, werden in dem entsprechenden festen Puffer im Ethernet-Modul eingetragen.\*

Daten, die von einer unbekanntenen Station empfangen werden (eine Station, die nicht in den Kommunikationsparametern eingetragen ist) werden vom Ethernet-Modul ignoriert.

\* Bei einer TCP/IP-Verbindung, die unpassiv geöffnet wurde, wird über den festen Puffer kommuniziert, dessen Nummer mit der Nummer der Verbindung übereinstimmt, unter der die Daten zum Kommunikationspartner gespeichert sind.



## 6.2 Abläufe beim Senden von Daten

Im folgenden Beispiel für ein SPS-Grundgerät der MELSEC FX3U- oder FX3UC-Serie werden Daten durch das Ethernet-Modul über Verbindung 1 an eine Partnerstation übertragen. Es wird der 1. feste Puffer verwendet.

Das Ethernet-Modul ist als zweites Sondermodul angeschlossen (Sondermoduladresse 1). Falls andere Verbindungen, Sondermodul- oder E/A-Adressen verwendet werden sollen, muss das Programm entsprechend angepasst werden.

**HINWEIS**

Die Einstellungen für eine Verbindung, deren Parameter mit der Software FX Configurator-EN eingestellt wurden, werden gültig, sobald das Signal „Verbindung aufgebaut“ in der Pufferspeicheradresse 20480 (5000H) vom Ethernet-Modul auf „1“ gesetzt wird.

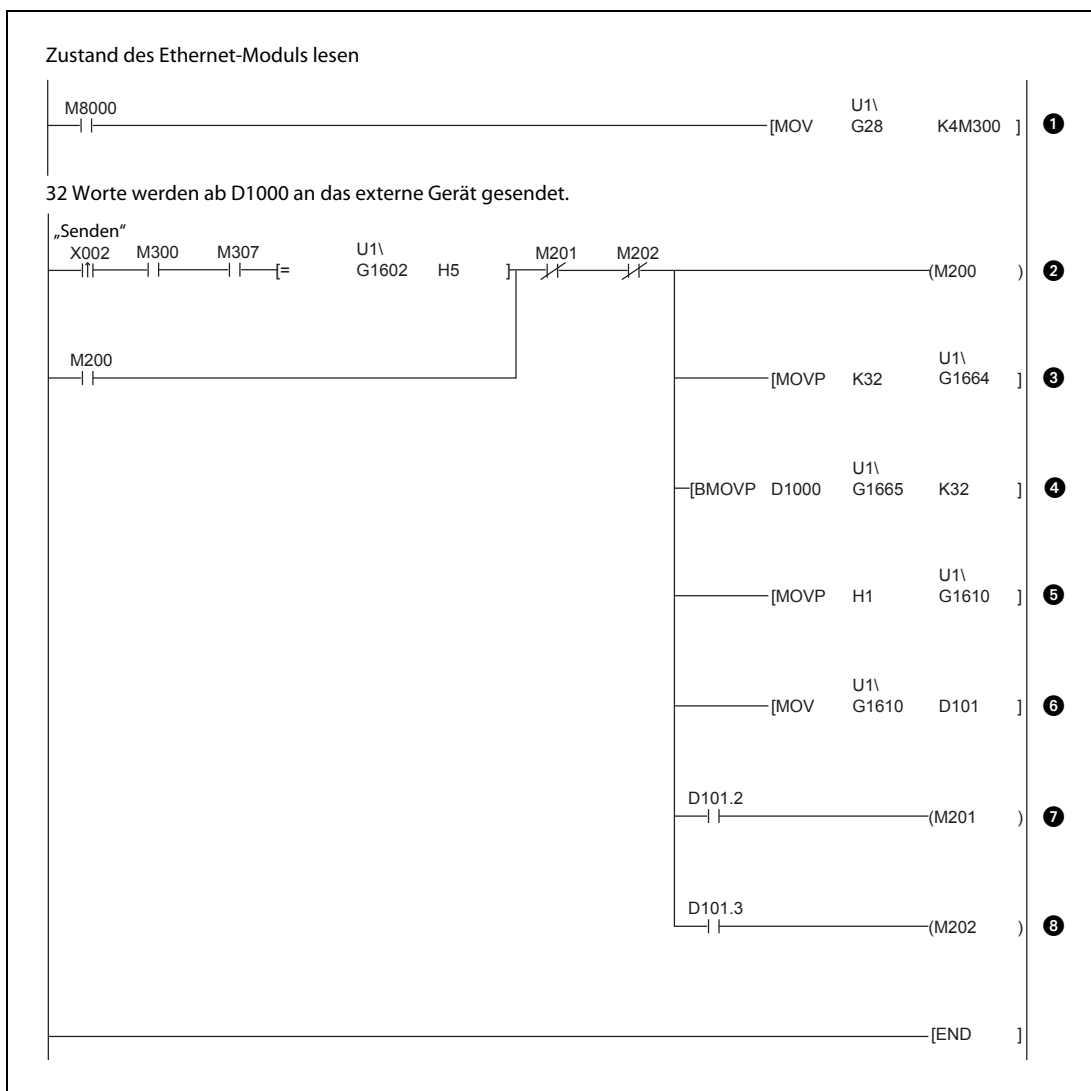
Die Einstellungen werden auch gültig, wenn die entsprechende Pufferspeicheradresse 1602 (642H) bis 1609 (649H) (für Verbindung 1 bis Verbindung 8) den Wert „0005H“ enthält.

### Verwendete Operanden in der SPS

Operand		Bedeutung	Bemerkung
Eingänge	X2	Startsignal „Daten senden“	—
Merker	M200	„Daten senden“ (für Selbsthaltung)	—
	M201	„Senden der Daten fehlerfrei beendet“	
	M202	„Beim Senden der Daten ist ein Fehler aufgetreten.“	
	M300	Initialisierung des Ethernet-Moduls abgeschlossen	Entspricht dem Zustand von Bit 0 der Pufferspeicheradr. 28 (1CH).
	M307	Hub ist angeschlossen	Entspricht dem Zustand von Bit 7 der Pufferspeicheradr. 28 (1CH).
	M300 bis M315	Zustand des Ethernet-Moduls	Entspricht dem Inhalt der Pufferspeicheradr. 28 (1CH)
	M8000	Ständig „1“	M8000 hat in der Betriebsart RUN der SPS immer den Zustand „1“.
Register	D101	Kommunikation feste Puffer, Verbindung 1	Entspricht dem Inhalt der Pufferspeicheradr. 1610 (64AH)
	D101.2	Übertragung beendet	Entspricht dem Zustand von Bit 2 der Pufferspeicheradr. 1610 (64AH).
	D101.3	Bei der Übertragung ist ein Fehler aufgetreten.	Entspricht dem Zustand von Bit 3 der Pufferspeicheradr. 1610 (64AH).
	D1000	Beginn des Speicherbereichs mit Sendedaten	—

**Tab. 6-1:** Übersicht der verwendeten SPS-Operanden

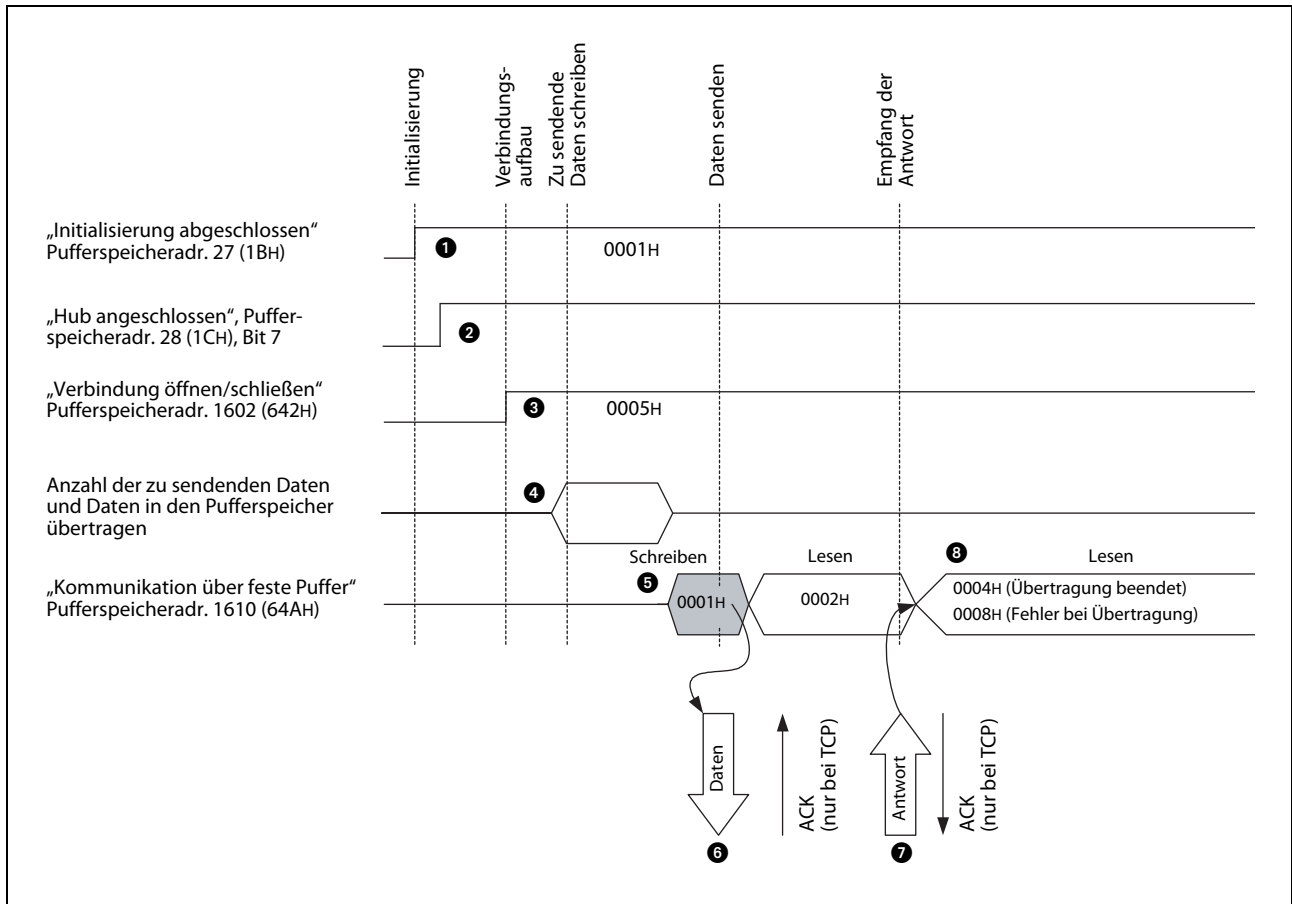
**Programm**



**Abb. 6-3:** Programmteil zur Übermittlung der Daten an das Ethernet-Modul und dann weiter über Verbindung 1 an ein externes Gerät

- ❶ Der Zustand des Moduls wird aus der Pufferspeicheradresse 28 (1CH) gelesen und ab M300 gespeichert.
- ❷ Wenn das Startsignal zum Senden gegeben (X2) wird, die Initialisierung beendet (M300), ein Hub angeschlossen (M307), die Verbindung geöffnet (Pufferspeicheradresse 1602 (642H)= „0005H“) können Daten gesendet werden. M201 und M202 dienen zur Unterbrechung der Selbsthaltung nach der Übertragung der Daten.
- ❸ Die Anzahl der mit dem 1. Puffer zu übertragenden Worte (32) wird in die Pufferspeicheradresse 1664 (680H) eingetragen.
- ❹ Der Inhalt von 32 Datenregistern ab D1000 wird in den 1. festen Puffer eingetragen.
- ❺ Die Daten werden an das externe Gerät gesendet, indem in die Pufferspeicheradresse 1610 (64AH) der Wert „0001H“ eingetragen wird.
- ❻ Der Inhalt der Pufferspeicheradresse 1610 (64AH) wird gelesen und im Register D101 gespeichert.
- ❼ Wenn die Übertragung fehlerfrei abgeschlossen wurde, hat M201 den Zustand „1“.
- ❽ M202 hat den Zustand „1“, wenn bei der Übertragung ein Fehler aufgetreten ist.

Die folgende Abbildung zeigt den Signalverlauf beim Senden der Daten:



**Abb. 6-4:** Signalverlauf bei der Übertragung fester Puffer mit Prozedur

- ① Es wird geprüft, ob die Initialisierung des Ethernet-Moduls ohne Fehler ausgeführt wurde (In der Pufferspeicheradresse 27 (1BH) ist in diesem Fall der Wert „0001H“ gespeichert.)
- ② An das Ethernet-Modul muss ein Hub angeschlossen sein. In diesem Fall ist in der Pufferspeicheradresse 28 (1CH) das Bit 7 auf „1“ gesetzt.
- ③ Wenn Verbindung 1 geöffnet ist, enthält die Pufferspeicheradresse 1602 (642H) den Wert „0005H“.
- ④ Mit einer TO- oder MOV-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.
- ⑤ In die Pufferspeicheradresse 1610 (64AH) wird der Wert „0001H“ eingetragen und so das Senden der Daten angefordert.
- ⑥ Die Daten, die durch die Datenlänge definiert sind, werden aus dem 1. Puffer zu der Partnerstation übertragen, die für diese Verbindung parametrisiert ist. Der Inhalt der Pufferspeicheradresse 1610 (64AH) wird „0002H“.
- ⑦ Der Empfang der Daten wird von der Partnerstation bestätigt.
- ⑧ Beim Empfang der „Empfangsbestätigung“ beendet das Ethernet-Modul die Übertragung. Trifft innerhalb der Überwachungszeit keine Antwort von der Partnerstation ein, wird ein Sendefehler gemeldet.

Beim fehlerfreien Senden enthält die Pufferspeicheradresse 1610 (64AH) den Wert „0004H“. Falls beim Senden ein Fehler aufgetreten ist, enthält diese Adresse den Wert „0008H“. In diesem Fall sollte das Senden wiederholt werden, indem durch das Ablaufprogramm in die Pufferspeicheradresse 1610 (64AH) der Wert „0001H“ eingetragen wird.

### 6.3 Abläufe beim Empfang von Daten

Im folgenden Beispiel für ein SPS-Grundgerät der MELSEC FX3U- oder FX3UC-Serie werden Daten von der Partnerstation über die 2. Verbindung in den 2. festen Puffer eingetragen und durch das Ablaufprogramm der SPS gelesen.

Das Ethernet-Modul ist als erstes Sondermodul angeschlossen (Sondermoduladresse 0). Falls andere Verbindungen, Sondermodul- oder E/A-Adressen verwendet werden sollen, muss das Programm entsprechend angepasst werden.

#### Verwendete Operanden in der SPS

Operand	Bedeutung	Bemerkung	
Merker	M8000	Ständig „1“	M8000 hat in der Betriebsart RUN der SPS immer den Zustand „1“.
Register	D100	Kommunikation feste Puffer, Verbindung 2	Entspricht dem Inhalt der Pufferspeicheradr. 1611 (64BH)
	D101	Datenlänge 2. fester Puffer	Entspricht dem Inhalt der Pufferspeicheradr. 2688 (A80H)
	D102	Zähler für den fehlerhaften Empfang über Verbindung 2	Dieser Zähler wird für das Lesen der empfangenen Daten nicht benötigt. Die INCP-Anweisung kann auch durch andere Anweisungen ersetzt werden.
	D1000	Beginn des Speicherbereichs für Empfangsdaten	Speicherbereich für Daten, die über den 2. festen Puffer empfangen wurden

Tab. 6-2: Übersicht der verwendeten SPS-Operanden

#### Programm

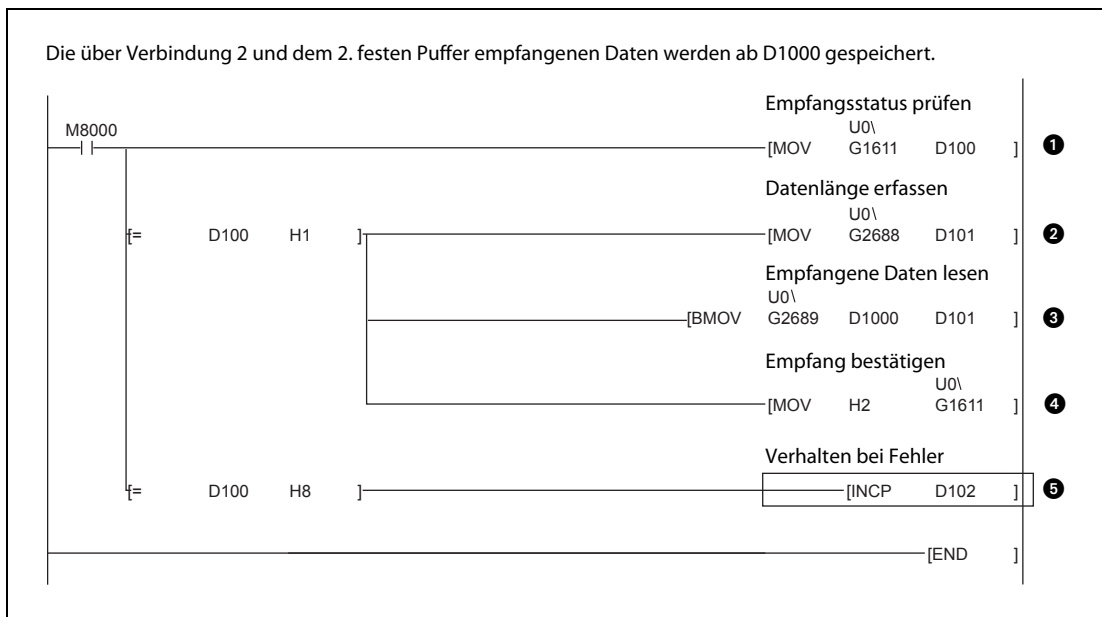


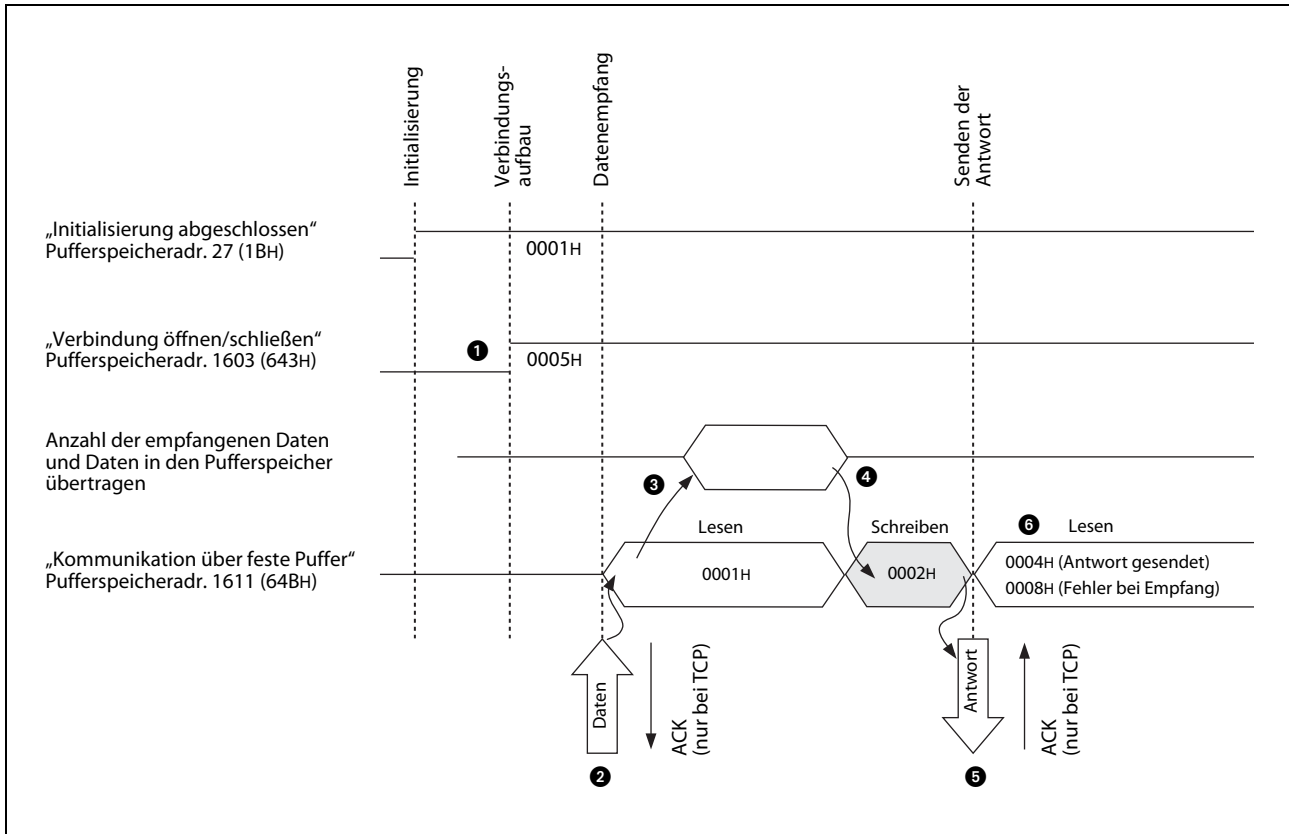
Abb. 6-5: Programmteil zum Lesen der Daten aus einem Ethernet-Modul

- ❶ Der Zustand der Kommunikation über feste Puffer wird für Verbindung 2 aus der Pufferspeicheradresse 1611 (64BH) gelesen und in D100 gespeichert.
- ❷ Wenn Daten empfangen werden, enthält D100 bzw. die Pufferspeicheradresse 1611 (64BH) den Wert „0001H“, und die empfangenen Daten können in das SPS-Grundgerät übertragen werden. Zuerst wird die Datenlänge in D101 gespeichert.
- ❸ Die empfangenen Daten werden im SPS-Grundgerät ab D1000 gespeichert.
- ❹ Nach dem Lesen der Daten kann an das externe Gerät eine Antwort gesendet werden. Dazu wird

durch das Programm in die Pufferspeicheradresse 1611 (64BH) der Wert „0002H“ eingetragen.

- ⑤ Enthält die Pufferspeicheradresse 1611 (64BH) bzw. D100 den Wert „0008H“, ist beim Empfang der Daten über Verbindung 2 ein Fehler aufgetreten, und der Inhalt von D102 wird um „1“ erhöht.  
HINWEIS: Die eingerahmte Anweisung ist nur beispielhaft und kann durch andere Anweisungen ersetzt werden.

Die folgende Abbildung zeigt den Signalverlauf beim Empfang von Daten:



**Abb. 6-6:** Signalverlauf beim Lesen von Daten aus festen Puffern (mit Prozedur)

- ① Wenn Verbindung 2 geöffnet ist, enthält die Pufferspeicheradresse 1603 (643H) den Wert „0005H“.
- ② 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.
  - Für Verbindung 2 setzt das Ethernet-Modul in der Pufferspeicheradresse 20485 (5005H) das Bit 1 und zeigt damit an, dass Daten empfangen wurden.
  - In die Pufferspeicheradresse 1611 (64BH) wird der Wert „0001H“ eingetragen.
- ③ Mit einer TO- oder MOV-Anweisung werden die Länge der Daten und die eigentlichen Daten in das SPS-Grundgerät übertragen.
- ④ In die Pufferspeicheradresse 1611 (64BH) wird der Wert „0002H“ eingetragen und so das Senden einer Antwort angefordert.
- ⑤ Daraufhin sendet das Ethernet-Modul die Empfangsbestätigung an die Partnerstation.
- ⑥ Beim fehlerfreien Senden einer Antwort enthält die Pufferspeicheradresse 1611 (64BH) der Wert „0004H“. Falls beim Empfang ein Fehler aufgetreten ist, enthält diese Pufferspeicheradresse den Wert „0008H“.

**HINWEISE**

Die Einstellungen für eine Verbindung, deren Parameter mit der Software FX Configurator-EN eingestellt wurden, werden gültig, sobald das Signal „Verbindung aufgebaut“ in der Pufferspeicheradresse 20480 (5000H) durch das Ethernet-Modul auf „1“ gesetzt wird.

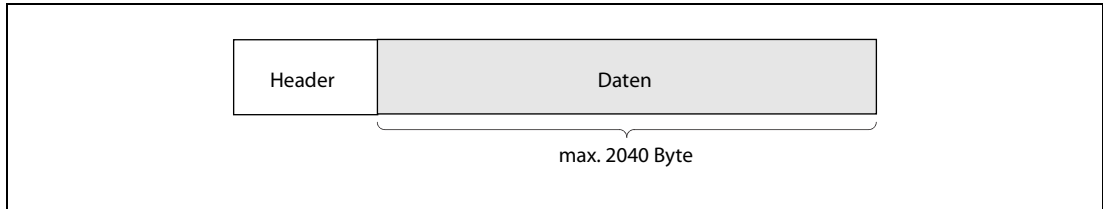
Die empfangenen Daten können aus dem festen Puffer in das SPS-Grundgerät übertragen werden, wenn in der Pufferspeicheradresse 20485 (5005H) das Bit auf „1“ gesetzt wird, das der Verbindung zugeordnet ist.

Falls beim Empfang von Daten ein Fehler auftritt, verhält sich das Ethernet-Modul wie folgt:

- In der Pufferspeicheradresse 20485 (5005H) wird das Bit, das der Verbindung zugeordnet ist, nicht gesetzt.
- Die entsprechende Pufferspeicheradresse mit dem Kommunikationsstatus (Adr. 1610 (64AH) bis Adr. 1617 (651H)) enthält den Wert „0008H“.
- In dem festen Puffer werden keine Daten gespeichert.

## 6.4 Datenformate

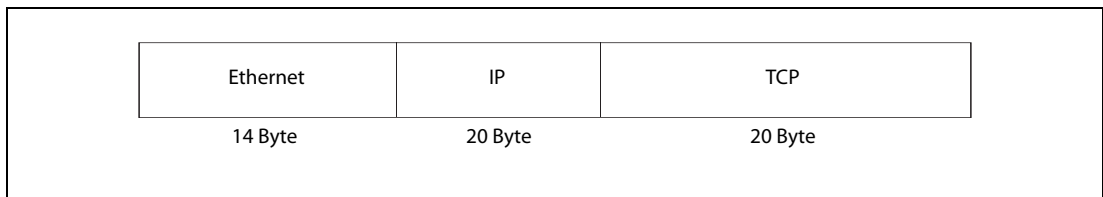
Beim Datenaustausch mit festen Puffern unter Einhaltung der Übertragungsprozedur werden die Informationen und die Reaktionstelegramme in einem vorgegebenen Format übertragen. Die übermittelten Daten bestehen immer aus einem Header und den darauf folgenden Nutzdaten.



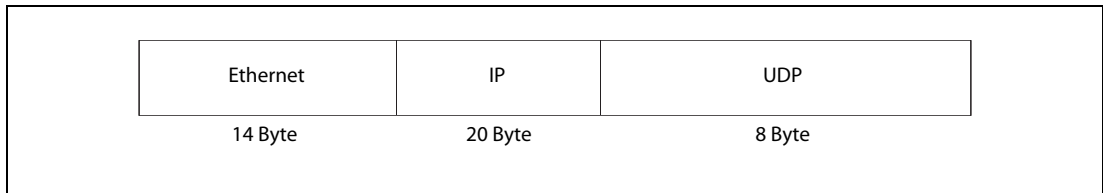
**Abb. 6-7:** Grundsätzlicher Aufbau der ausgetauschten Daten

### 6.4.1 Header

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.



**Abb. 6-8:** Aufbau des Headers bei TCP/IP



**Abb. 6-9:** Aufbau des Headers bei UDP/IP

### 6.4.2 Daten

Die Nutzdaten können entweder binärcodiert oder im ASCII-Format übertragen werden. Die Einstellung der Codierung wird durch den Zustand des Bit 1 der Pufferspeicheradresse 24 (18H) bestimmt (Bit 1 = „0“: Binärcodiert; Bit 1 = „1“: ASCII-Code).

Die Codierung kann auch durch die Konfigurations-Software FX Configurator-EN eingestellt werden (siehe Abschnitt 4.5).

#### Format

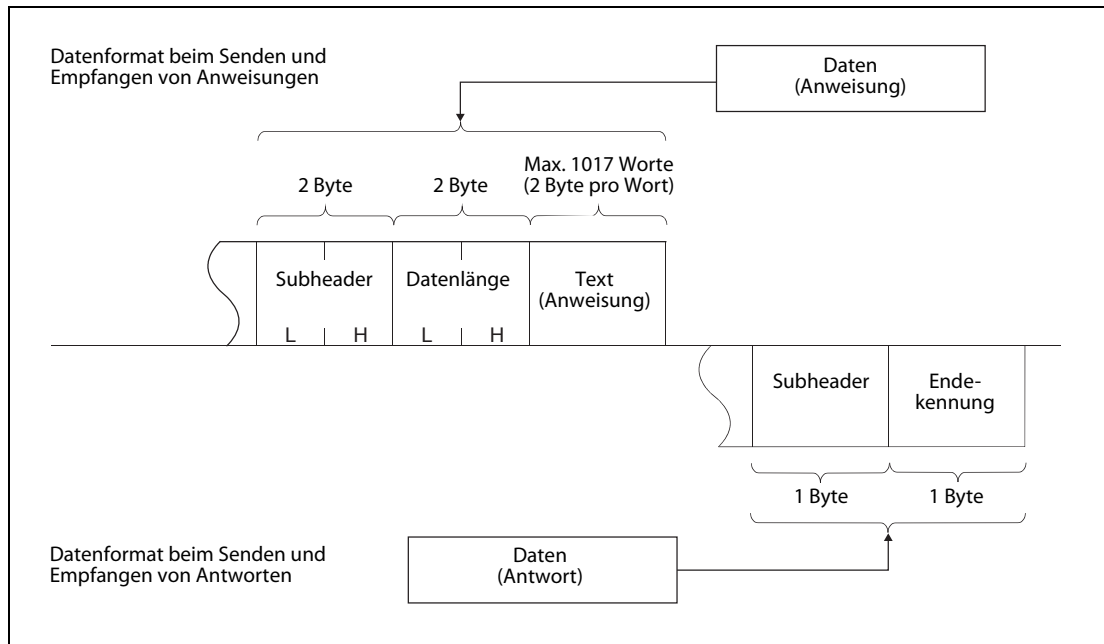


Abb. 6-10: Datenformat bei binärer Codierung

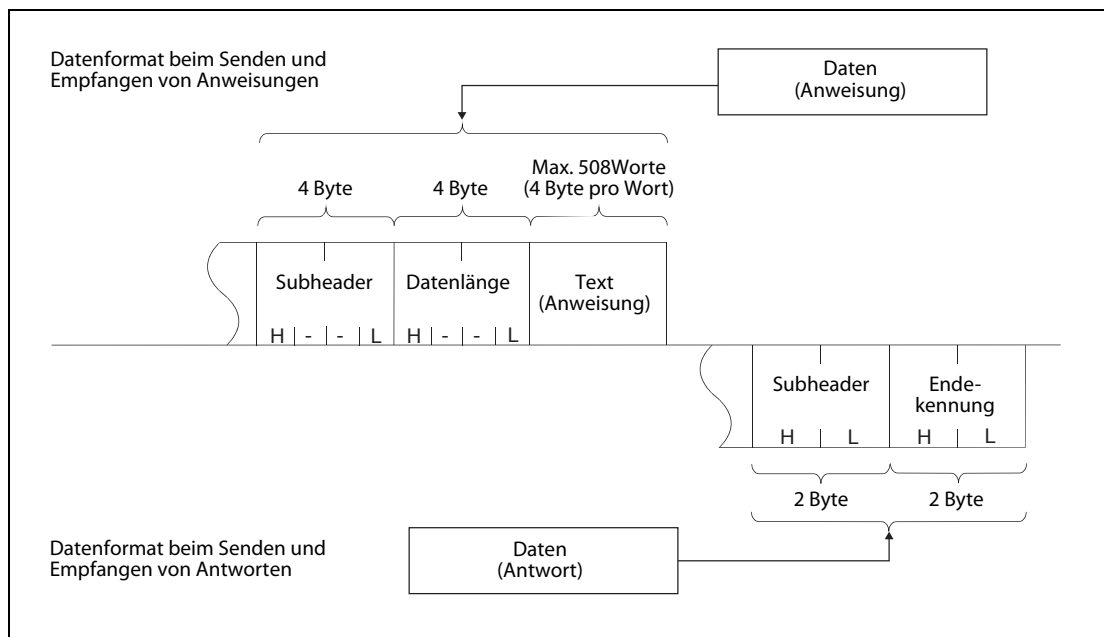
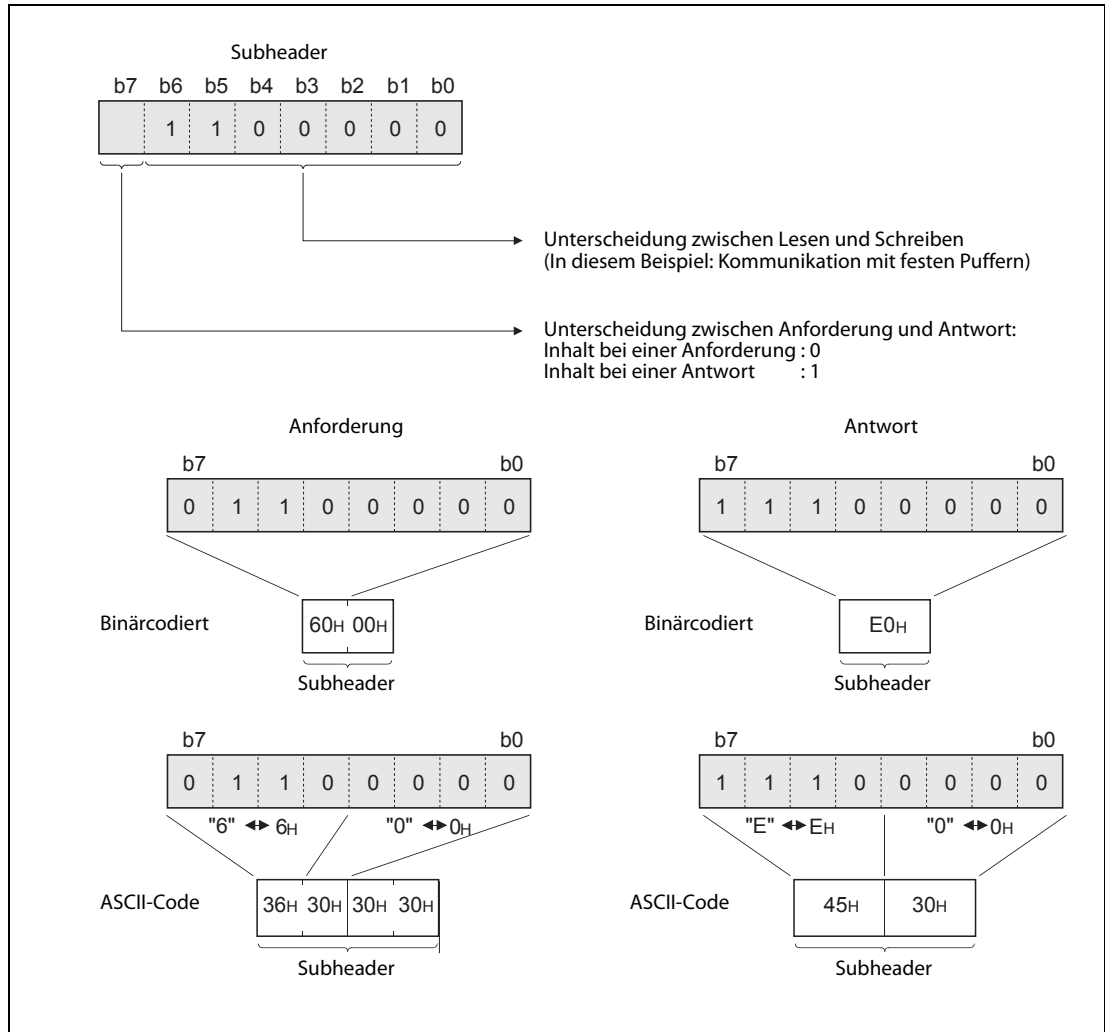


Abb. 6-11: Datenformat bei Übertragung im ASCII-Format



**Subheader**

Beim Subheader ist keine Einstellung durch den Anwender notwendig. Der Subheader wird den Sendedaten vom Ethernet-Modul automatisch hinzugefügt und von den empfangenen Daten ebenfalls automatisch abgezogen.



**Abb. 6-12:** Aufbau des Subheaders

**Datenlänge**

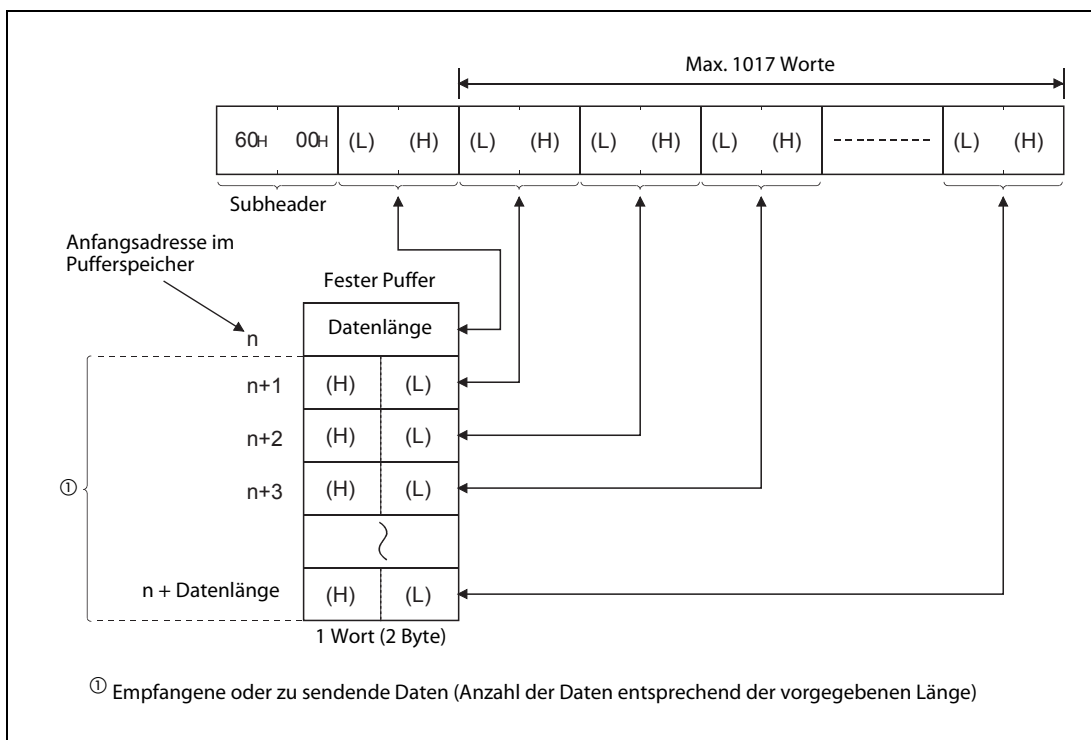
Mit der Datenlänge wird die Anzahl der Wörter angegeben, die als Information folgen.

**HINWEISE**

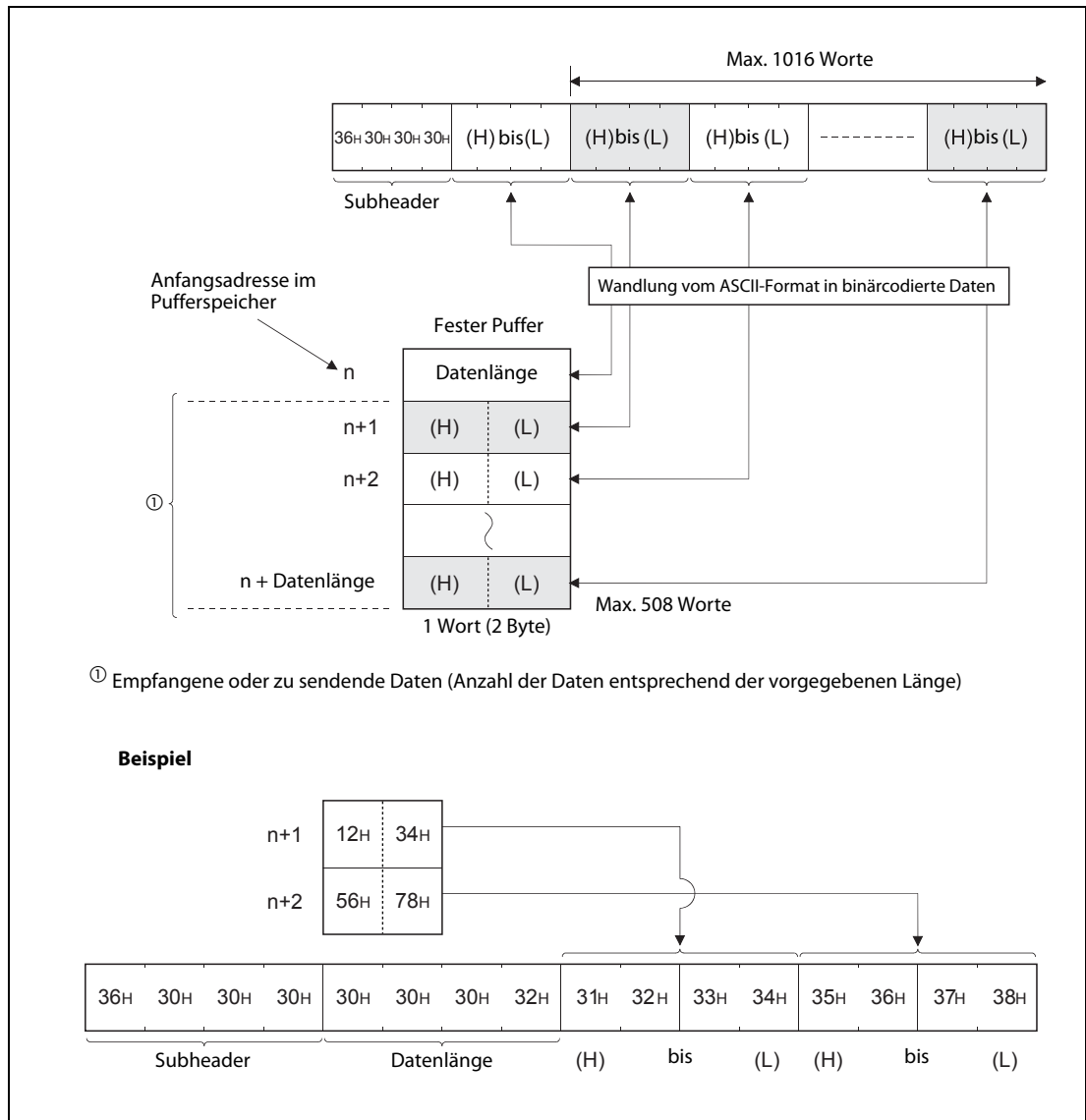
Maximal können 1017 Wörter binärcodiert übertragen werden. Als Länge der Daten kann ein Wert von 1 bis 1017 angegeben werden. Die Maßeinheit bei der Datenlänge ist „Wort“.

Wenn Daten im ASCII-Format übertragen werden, können maximal 508, also nur etwa 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“.

**Text (Anweisung)**



**Abb. 6-13:** Inhalt des Telegramms und Beispiel für den Eintrag in den Puffer bei binärcodierten Daten



**Abb. 6-14:** Inhalt des Telegramms und Beispiel für den Eintrag in den Puffer bei Übertragung im ASCII-Format

**Endekennung**

Die Endekennung wird im letzten Byte bzw. im letzten Wort eines Reaktionstelegramms eingetragen. Die Endekennung wird im Pufferspeicherbereich für Informationen zum Datenaustausch gespeichert.

Nähere Informationen zu den Endekennungen finden Sie im Abschnitt 11.4.2.

## 6.5 Programmierung

### 6.5.1 Hinweise zur Programmierung

- Voraussetzung für den Datenaustausch mit festen Puffern ist, dass das Ethernet-Modul initialisiert wurde und die entsprechende Verbindung aufgebaut (geöffnet) ist.
- Zu dem Zeitpunkt, an dem das Ethernet-Modul ein Bit in der Pufferspeicheradresse 20480 (5000H) setzt („Verbindung aufgebaut“), müssen die Parameter für das Ethernet-Modul in das Modul übertragen worden sein.
- Bei der parametrisierten und im Pufferspeicher abgelegten Verbindung wird die Datenlänge mithilfe von Applikationsanweisungen in der Einheit „Wort“ übergeben. Wenn während der Übertragung diese Angabe überschritten wird, wird ein Übertragungsfehler gemeldet und die Übertragung nicht ausgeführt.
- Gehen Sie zum Lesen oder Schreiben der Daten aus bzw. in den Pufferspeicher wie folgt vor:
  - Senden von Daten

Übertragen Sie die zu sendenden Daten in den Pufferspeicher des Ethernet-Moduls (Adressen 1664 (680H) bis 9855 (267FH).

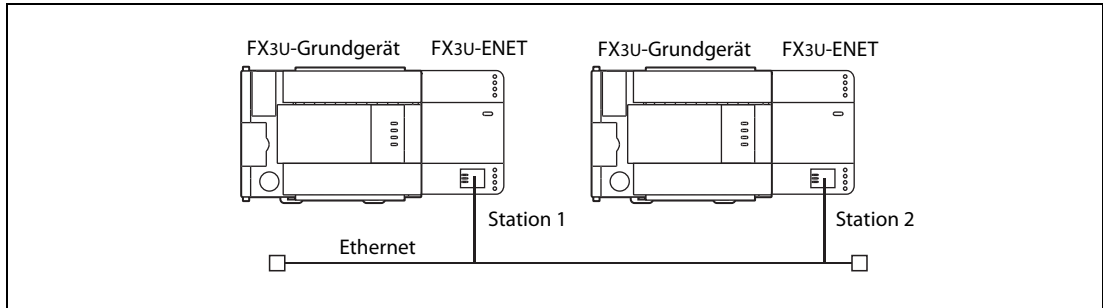
Tragen Sie in die entsprechende Pufferspeicheradresse 1610 (64AH) bis 1617 (651H) den Wert „0001H“ ein, um die Daten zu senden.
  - Empfang von Daten

Prüfen Sie, ob die entsprechende Pufferspeicheradresse 1610 (64AH) bis 1617 (651H) den Wert „0001H“ enthält und übertragen Sie dann die empfangenen Daten aus den Pufferspeicheradressen 1664 (680H) bis 9855 (267FH) in das SPS-Grundgerät.

Nach dem Lesen der Daten tragen Sie in die entsprechende Pufferspeicheradresse 1610 (64AH) bis 1617 (651H) den Wert „0002H“ ein, damit der Absender der Daten eine Empfangsbestätigung erhält.
- 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.
- 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.

### 6.5.2 Programmbeispiel

In diesem Beispiel kommunizieren zwei Steuerungen der MELSEC FX3U-Serie, beide ausgestattet mit einem Ethernet-Modul FX3U-ENET, über feste Puffer unter Einhaltung der Übertragungsprozedur miteinander.



**Abb. 6-15:** Von Station 1 werden Daten über das Ethernet an Station 2 geschickt.

#### Einstellungen und SPS-Operanden für Station 1 (Sender der Daten)

- Verwendete Verbindung: Verbindung 1
- Sondermodul-Nr. des FX3U-ENET: 0
- Betriebseinstellungen
  - Kommunikationsdatencode: Binärcode (Pufferspeicheradr. 24 (18H), Bit 1 = „0“)
  - Initiales Timing: Nicht auf das Öffnen einer Verbindung warten. (Pufferspeicheradr. 24 (18H), Bit 8 = „0“)
  - IP-Adresse: 10.97.85.222 (0A.61.55.DEH) (Pufferspeicheradr. 106 (6AH) und 107 (6BH))
  - Rahmeneinstellung: Ethernet (V2.0) (Pufferspeicheradr. 24 (18H), Bit 5 = „0“)
  - TCP-Überprüfungseinstellungen: PING verwenden (Pufferspeicheradr. 24 (18H), Bit 4 = „0“)
- Verbindungseinstellungen
  - Protokoll : TCP (Pufferspeicheradr. 32 (20H), Bit 8 = „0“)
  - Verbindungsaufbau: Aktiv (Pufferspeicheradr. 32 (20H), Bits 15 und 14 = „00“)
  - Verwendung fester Puffer: Zum Senden (Pufferspeicheradr. 32 (20H), Bit 0 = „0“)
  - Übertragungsprozedur: Aktiviert (Pufferspeicheradr. 32 (20H), Bit 9 = „0“)
  - Paarige Verbindung: Nein (Pufferspeicheradr. 32 (20H), Bit 7 = „0“)
  - Verbindungsüberwachung: Nein (Pufferspeicheradr. 32 (20H), Bit 1 = „0“)
  - Port-Nr. des Ethernet-Moduls: 4096 (Pufferspeicheradr. 40 (28H))
  - IP-Adresse der Zielstation: 10.97.85.223 (0A.61.55.DFH) (Pufferspeicheradr. 41 (29H) und 42 (2AH))
  - Port-Nr. der Zielstation: 8192 (Pufferspeicheradr. 43 (2CH))

## – Verwendete Operanden im SPS-Grundgerät von Station 1

Operand		Bedeutung	Bemerkung
Eingänge	X2	Startsignal „Daten senden“	—
Merker	M200	„Daten senden“ (für Selbsthaltung)	—
	M201	„Senden der Daten fehlerfrei beendet“	
	M202	„Beim Senden der Daten ist ein Fehler aufgetreten.“	
	M300	Initialisierung des Ethernet-Moduls abgeschlossen	Entspricht dem Zustand von Bit 0 der Pufferspeicheradr. 28 (1CH).
	M307	Hub ist angeschlossen	Entspricht dem Zustand von Bit 7 der Pufferspeicheradr. 28 (1CH).
	M300 bis M315	Zustand des Ethernet-Moduls	Entspricht dem Inhalt der Pufferspeicheradr. 28 (1CH)
Register	M8000	Ständig „1“	M8000 hat in der Betriebsart RUN der SPS immer den Zustand „1“.
	D101	Kommunikation feste Puffer, Verbindung 1	Entspricht dem Inhalt der Pufferspeicheradr. 1610 (64AH)
	D101.2	Übertragung beendet	Entspricht dem Zustand von Bit 2 der Pufferspeicheradr. 1610 (64AH).
	D101.3	Bei der Übertragung ist ein Fehler aufgetreten.	Entspricht dem Zustand von Bit 3 der Pufferspeicheradr. 1610 (64AH).
	D1000 bis D1031	Speicherbereich mit Sendedaten für Puffer 1	—

**Tab. 6-3:** Übersicht der im Beispiel verwendeten SPS-Operanden

**Einstellungen und SPS-Operanden für Station 2 (Empfänger der Daten)**

- Verbindung, aus der die empfangenen Daten gelesen werden: Verbindung 1
- Sondermodul-Nr. des FX3U-ENET: 0
- Betriebseinstellungen
  - Kommunikationsdatencode: Binärcode (Pufferspeicheradr. 24 (18H), Bit 1 = „0“)
  - Initiales Timing: Auf das Öffnen einer Verbindung warten. (Pufferspeicheradr. 24 (18H), Bit 8 = „1“)
  - IP-Adresse: 10.97.85.223 (0A.61.55.DFH) (Pufferspeicheradr. 106 (6AH) und 107 (6BH))
  - Rahmeneinstellung: Ethernet (V2.0) (Pufferspeicheradr. 24 (18H), Bit 5 = „0“)
  - TCP-Überprüfungseinstellungen: PING verwenden (Pufferspeicheradr. 24 (18H), Bit 4 = „0“)
- Verbindungseinstellungen
  - Protokoll : TCP (Pufferspeicheradr. 32 (20H), Bit 8 = „0“)
  - Verbindungsaufbau: Vollpassiv (Pufferspeicheradr. 32 (20H), Bits 15 u. 14 = „10“)
  - Verwendung fester Puffer: Zum Empfang (Pufferspeicheradr. 32 (20H), Bit 0 = „1“)
  - Übertragungsprozedur: Aktiviert (Pufferspeicheradr. 32 (20H), Bit 9 = „0“)
  - Paarige Verbindung: Nein (Pufferspeicheradr. 32 (20H), Bit 7 = „0“)
  - Verbindungsüberwachung: Nein (Pufferspeicheradr. 32 (20H), Bit 1 = „0“)
  - Port-Nr. des Ethernet-Moduls: 8192 (Pufferspeicheradr. 40 (28H))
  - IP-Adresse der Zielstation: 10.97.85.222 (0A.61.55.DEH) (Pufferspeicheradr. 41 (29H) und 42 (2AH))
  - Port-Nr. der Zielstation: 4096 (Pufferspeicheradr. 43 (2CH))
- Verwendete Operanden im SPS-Grundgerät von Station 2

Operand		Bedeutung	Bemerkung
Merker	M8000	Ständig „1“	M8000 hat in der Betriebsart RUN der SPS immer den Zustand „1“.
Register	D100	Kommunikation feste Puffer, Verbindung 2	Entspricht dem Inhalt der Pufferspeicheradr. 1610 (64AH)
	D101	Datenlänge 2. fester Puffer	Entspricht dem Inhalt der Pufferspeicheradr. 1664 (680H)
	D102	Zähler für den fehlerhaften Empfang über Verbindung 1	Dieser Zähler wird für das Lesen der empfangenen Daten nicht benötigt. Die INCP-Anweisung kann auch durch andere Anweisungen ersetzt werden.
	D1000	Beginn des Speicherbereichs für Empfangsdaten	Speicherbereich für Daten, die über den 1. festen Puffer empfangen wurden

**Tab. 6-4:** Übersicht der im Beispiel verwendeten SPS-Operanden

**HINWEIS**

Bitte wählen Sie den ersten Operanden des Speicherbereichs für Empfangsdaten im SPS-Grundgerät so, das die maximal mögliche Datenlänge gespeichert werden kann, ohne dass andere Daten in der SPS überschrieben werden oder die maximale Anzahl der zur Verfügung stehenden Operanden überschritten wird.

**Programm in SPS 1 zum Senden der Daten**

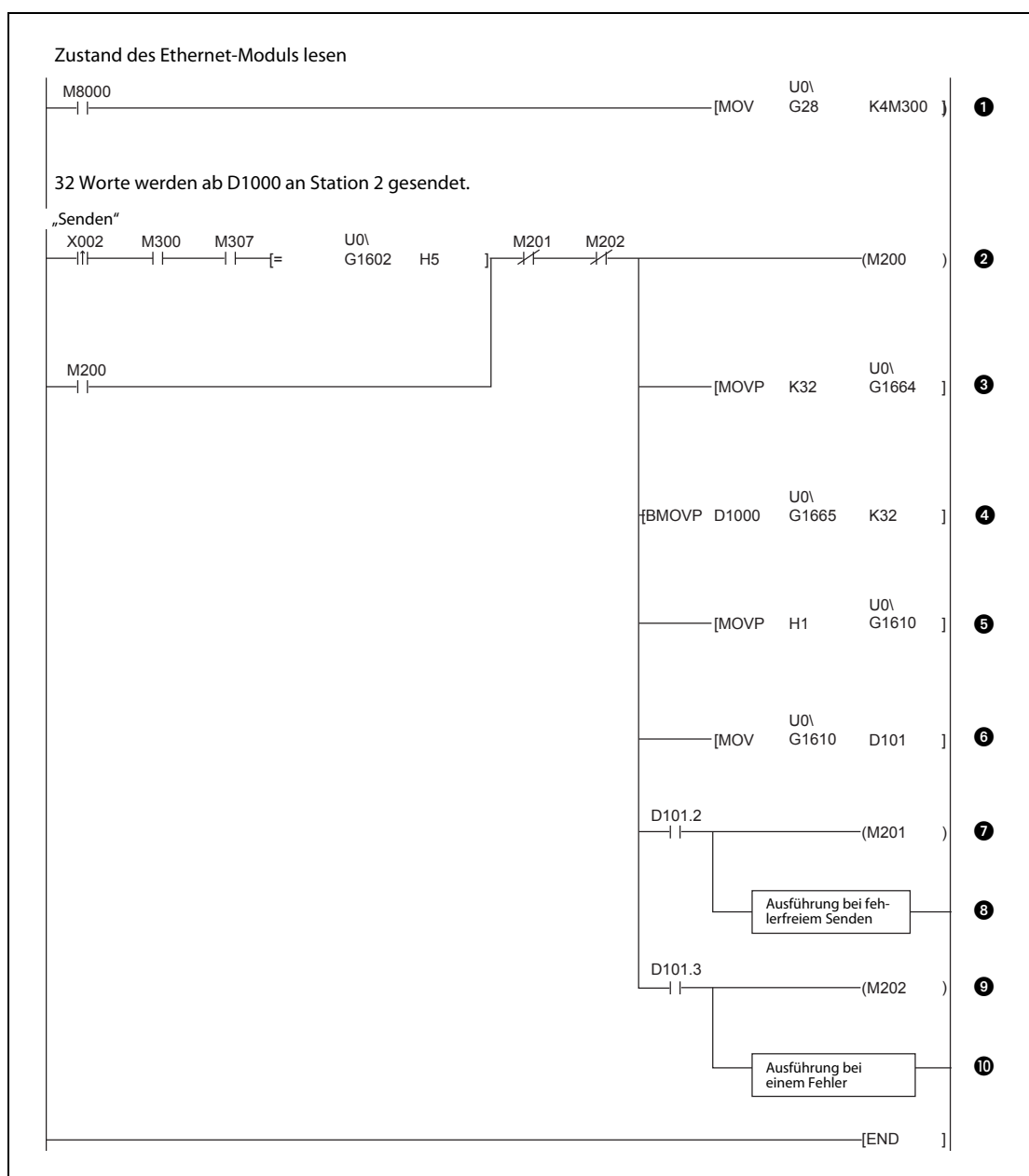
Mit dem Beispielprogramm wird über den 1. festen Puffer und der Übertragungsprozedur mit der Station 2 am Ethernet kommuniziert.

Vor der Ausführung des Beispielprogramms müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein:

- Die Parameter des Ethernet-Moduls sind mit FX Configurator-EN oder durch das Ablaufprogramm eingestellt und in das Modul übertragen worden. Danach wurde eine erneute Initialisierung ausgeführt und die Versorgungsspannung aus- und wieder eingeschaltet. Die erfolgreiche Initialisierung sollte durch Auswertung des Pufferspeicherinhalts geprüft werden.
- Verbindung 1 ist aufgebaut („aktiv geöffnet“). ①

Nach dem Senden der Daten kann die Verbindung 1 wieder geschlossen werden. ①

① Zum aktiven Öffnen und Schließen der Verbindung kann das Programmbeispiel in Abschnitt 5.6.2 verwendet werden.



**Abb. 6-16:** Programmsequenz zum Eintragen der Daten in den 1. festen Puffer und anschließendem Senden mit Übertragungsprozedur



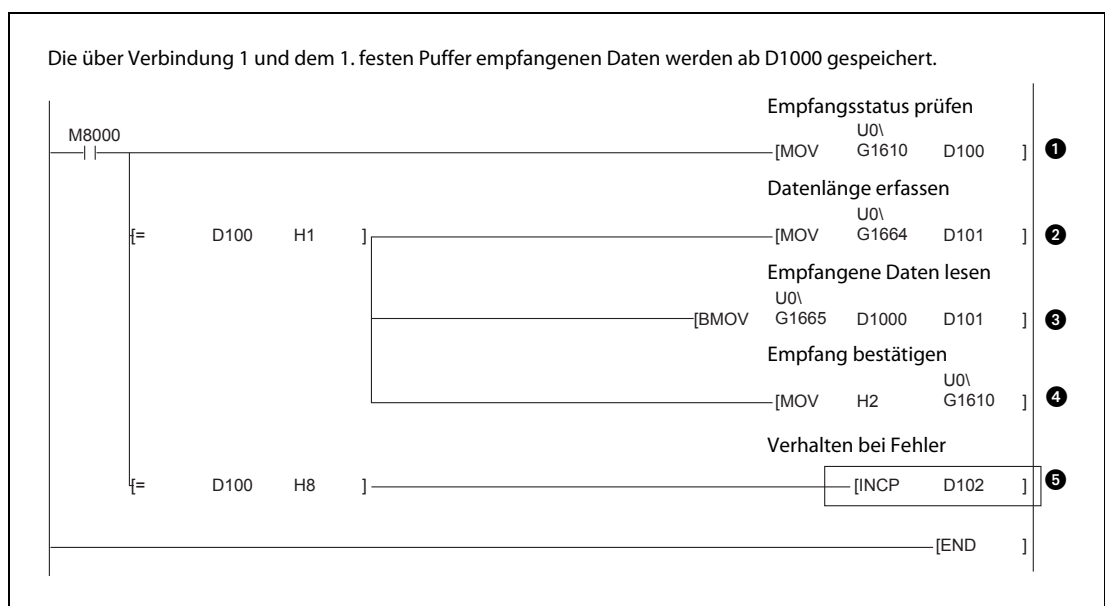
- ① Der Zustand des Moduls wird aus der Pufferspeicheradresse 28 (1CH) gelesen und ab M300 gespeichert.
- ② Wenn das Startsignal zum Senden gegeben (X2) wird, die Initialisierung beendet (M300), ein Hub angeschlossen (M307), die Verbindung geöffnet (Pufferspeicheradresse 1602 (642H)= „0005H“) können Daten gesendet werden. M202 und M202 dienen zur Unterbrechung der Selbsthaltung nach der Übertragung der Daten.
- ③ Die Anzahl der mit dem 1. Puffer zu übertragenden Worte (32) wird in die Pufferspeicheradresse 1664 (680H) eingetragen.
- ④ Der Inhalt von 32 Datenregistern ab D1000 wird in den 1. festen Puffer eingetragen.
- ⑤ Die Daten werden an das externe Gerät gesendet, indem in die Pufferspeicheradresse 1610 (64AH) der Wert „0001H“ eingetragen wird.
- ⑥ Der Inhalt der Pufferspeicheradresse 1610 (64AH) wird gelesen und im Register D101 gespeichert.
- ⑦ Wenn die Übertragung fehlerfrei abgeschlossen wurde, hat M201 den Zustand „1“.
- ⑧ Programmieren Sie an dieser Stelle die Anweisungen, die ausgeführt werden sollen, wenn die Daten fehlerfrei gesendet wurden.
- ⑨ M202 hat den Zustand „1“, wenn bei der Übertragung ein Fehler aufgetreten ist.
- ⑩ Programmieren Sie an dieser Stelle die Anweisungen, die ausgeführt werden sollen, wenn bei der Übertragung der Daten ein Fehler aufgetreten ist.

**Programm in SPS 2 zum Lesen der empfangenen Daten aus dem Ethernet-Modul**

Das Beispielprogramm liest Daten aus dem 1. festen Puffer, die von der Station 1 über das Ethernet gesendet wurden.

Vor der Ausführung des Beispielprogramms müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein:

- Die Parameter des Ethernet-Moduls sind mit FX Configurator-EN oder durch das Ablaufprogramm eingestellt und in das Modul übertragen worden. Danach wurde eine erneute Initialisierung ausgeführt und die Versorgungsspannung aus- und wieder eingeschaltet. Die erfolgreiche Initialisierung sollte durch Auswertung des Pufferspeicherinhalts geprüft werden.



**Abb. 6-17:** Programm zum Lesen der empfangenen Daten aus dem 1. festen Puffer des Ethernet-Moduls

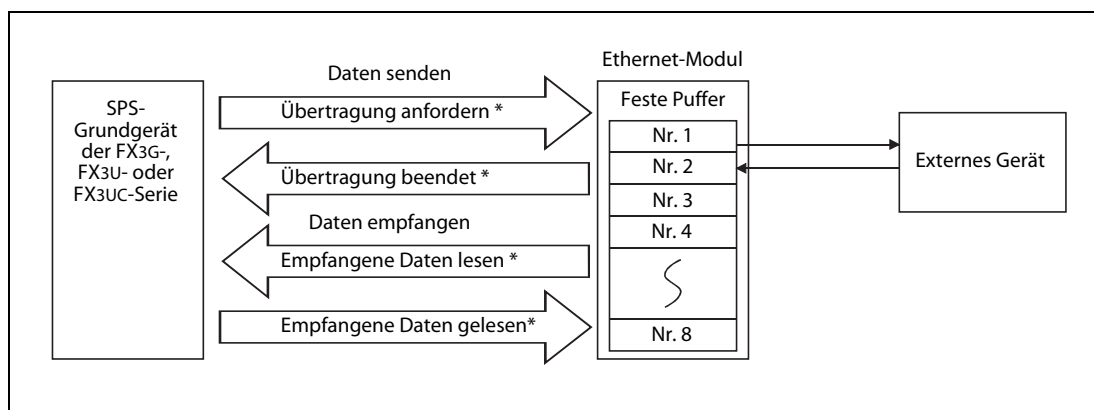
- ① Der Zustand der Kommunikation über feste Puffer wird für Verbindung 1 aus der Pufferspeicheradresse 1610 (64AH) gelesen und in D100 gespeichert.
- ② Wenn Daten empfangen werden, enthält D100 bzw. die Pufferspeicheradresse 1610 (64AH) den Wert „0001H“, und die empfangenen Daten können in das SPS-Grundgerät übertragen werden. Zuerst wird die Datenlänge in D101 gespeichert.
- ③ Die empfangenen Daten werden im SPS-Grundgerät ab D1000 gespeichert.
- ④ Nach dem Lesen der Daten kann an das externe Gerät eine Antwort gesendet werden. Dazu wird durch das Programm in die Pufferspeicheradresse 1610 (64AH) der Wert „0002H“ eingetragen.
- ⑤ Enthält die Pufferspeicheradresse 1610 (64AH) bzw. D100 den Wert „0008H“, ist beim Empfang der Daten über Verbindung 1 ein Fehler aufgetreten, und der Inhalt von D102 wird um „1“ erhöht.  
HINWEIS: Die eingerahmte Anweisung ist nur beispielhaft und kann durch andere Anweisungen ersetzt werden.

## 7 Feste Puffer (ohne Prozedur)

Die Datenaustausch mit festen Puffern ohne Abwicklung einer Übertragungsprozedur unterscheidet sich von der Übertragung, bei der eine Prozedur eingehalten wird, 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 nur Header entfernt und die übrigen Daten 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 (siehe Abschnitt 4.5.1), 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 oder MC-Protokoll) verwendet werden.

### 7.1 Übersicht



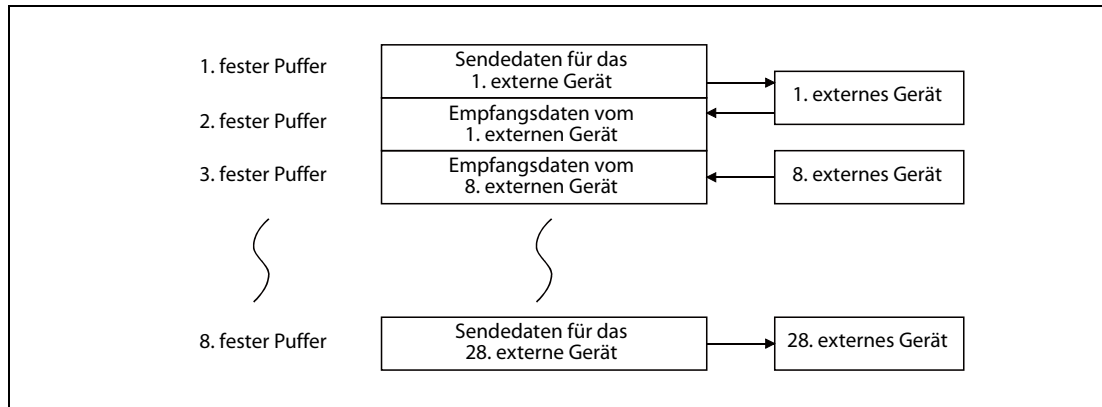
**Abb. 7-1:** Datenfluss bei der Übertragung fester Puffer

\* Für die Quittungssignale zwischen SPS-Grundgerät und Ethernet-Modul können entweder FROM- und TO-Anweisungen oder – bei SPS-Grundgeräten der MELSEC FX3U- oder FX3UC-Serie – MOV-Anweisungen verwendet werden.

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. 7-2:** 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 Kommunikation mit dem MC-Protokoll verwendet werden.

#### Senden von Daten

Im Pufferspeicher des FX3U-ENET dienen die Adressen 1610 (64AH) bis 1617 (651H) zur Steuerung der Kommunikation über die festen Puffer 1 bis 8.

Wird durch das SPS-Grundgerät in die entsprechende Pufferspeicheradresse der Wert 0001H eingetragen, sendet das Ethernet-Modul die Daten aus dem festen Puffer (Pufferspeicheradr. 1664 (680H) bis 2687 (A7FH), 2688 (A80H) bis 3711 (E7FH) usw.) an den Kommunikationspartner.

Die Angaben zum Partnergerät, wie z. B. die IP-Adresse, sind im Pufferspeicher des Ethernet-Moduls in den Adressen 40 (28H) bis 95 (5FH) eingetragen.\*

#### Empfangen von Daten

Daten, die von einer Partnerstation gesendet wurden, werden in dem entsprechenden festen Puffer im Ethernet-Modul eingetragen.\*

Beim Speichern der empfangenen Daten aktualisiert das Ethernet-Modul auch die IP-Adresse und die Port-Nr. der Partnerstation im Pufferspeicher (Adressen 120 (78H) bis 199 (C7H)).

Daten, die von einer unbekanntenen Station empfangen werden (eine Station, die nicht in den Kommunikationsparametern eingetragen ist) werden vom Ethernet-Modul ignoriert.

\* Bei einer TCP/IP-Verbindung, die unpassiv geöffnet wurde, wird über den festen Puffer kommuniziert, dessen Nummer mit der Nummer der Verbindung übereinstimmt, unter der die Daten zum Kommunikationspartner gespeichert sind.

## 7.2 Abläufe beim Senden von Daten

Im folgenden Beispiel für ein SPS-Grundgerät der MELSEC FX3U- oder FX3UC-Serie werden Daten durch das Ethernet-Modul über Verbindung 1 an eine Partnerstation übertragen. Es wird der 1. feste Puffer verwendet.

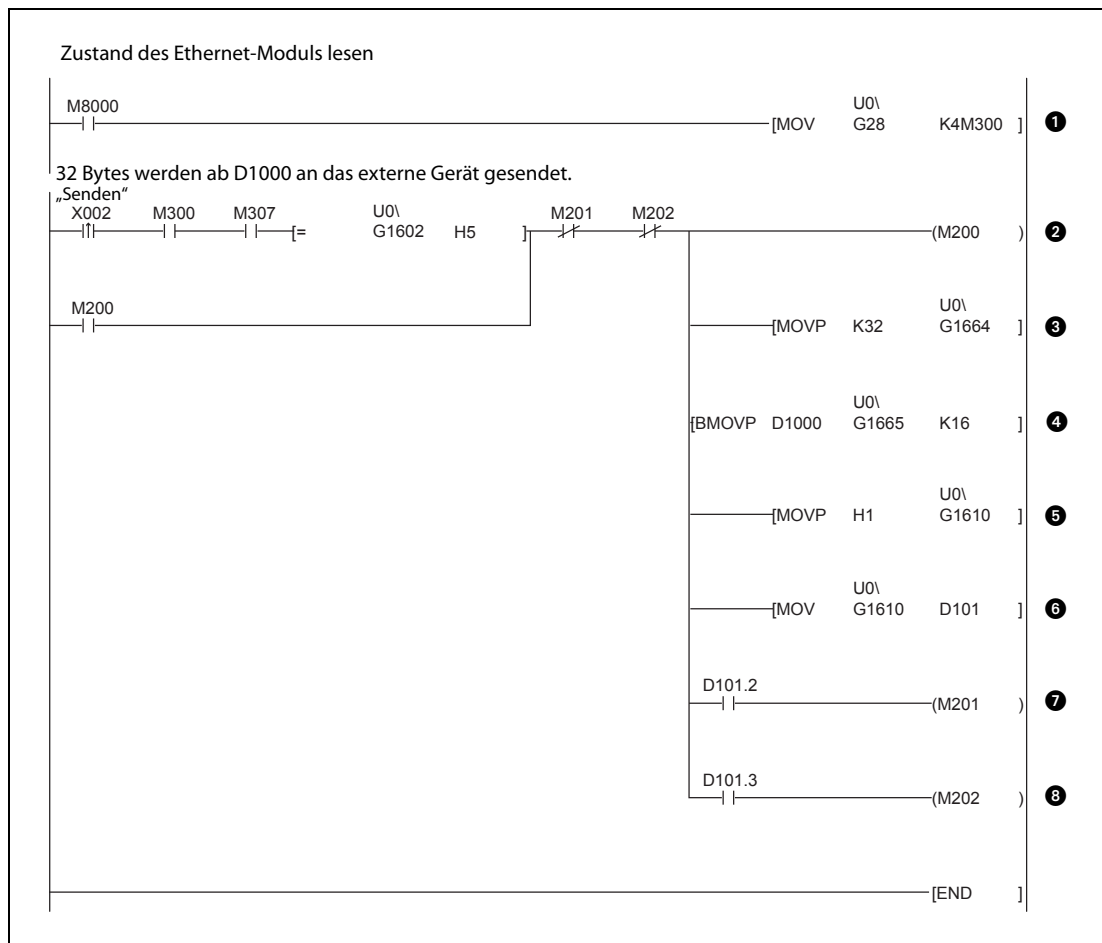
Das Ethernet-Modul ist als erstes Sondermodul angeschlossen (Sondermoduladresse 0). Falls andere Verbindungen, Sondermodul- oder E/A-Adressen verwendet werden sollen, muss das Programm entsprechend angepasst werden.

### Verwendete Operanden in der SPS

Operand	Bedeutung	Bemerkung	
Eingänge	X2	Startsignal „Daten senden“	
Merker	M200	„Daten senden“ (für Selbsthaltung)	
	M201	„Senden der Daten fehlerfrei beendet“	
	M202	„Beim Senden der Daten ist ein Fehler aufgetreten.“	
	M300	Initialisierung des Ethernet-Moduls abgeschlossen	Entspricht dem Zustand von Bit 0 der Pufferspeicheradr. 28 (1CH).
	M307	Hub ist angeschlossen	Entspricht dem Zustand von Bit 7 der Pufferspeicheradr. 28 (1CH).
	M300 bis M315	Zustand des Ethernet-Moduls	Entspricht dem Inhalt der Pufferspeicheradr. 28 (1CH)
	M8000	Ständig „1“	M8000 hat in der Betriebsart RUN der SPS immer den Zustand „1“.
Register	D101	Kommunikation feste Puffer, Verbindung 1	Entspricht dem Inhalt der Pufferspeicheradr. 1610 (64AH)
	D101.2	Übertragung beendet	Entspricht dem Zustand von Bit 2 der Pufferspeicheradr. 1610 (64AH).
	D101.3	Bei der Übertragung ist ein Fehler aufgetreten.	Entspricht dem Zustand von Bit 3 der Pufferspeicheradr. 1610 (64AH).
	D1000	Beginn des Speicherbereichs mit Sendedaten	—

**Tab. 7-1:** Übersicht der verwendeten SPS-Operanden

## Programm



**Abb. 7-3:** Programmteil zur Übermittlung der Daten an das Ethernet-Modul und anschließend weiter über Verbindung 1 an ein externes Gerät

- ① Der Zustand des Moduls wird aus der Pufferspeicheradresse 28 (1CH) gelesen und ab M300 gespeichert.
- ② Wenn das Startsignal zum Senden gegeben (X2) wird, die Initialisierung beendet (M300), ein Hub angeschlossen (M307), die Verbindung geöffnet (Pufferspeicheradresse 1602 (642H)= „0005H“) können Daten gesendet werden. M201 und M202 dienen zur Unterbrechung der Selbsthaltung nach der Übertragung der Daten.
- ③ Die Anzahl der mit dem 1. Puffer zu übertragenden Bytes (32) wird in die Pufferspeicheradresse 1664 (680H) eingetragen.
- ④ Der Inhalt von 16 Datenregistern (32 Bytes) ab D1000 wird in den 1. festen Puffer eingetragen.
- ⑤ Die Daten werden an das externe Gerät gesendet, indem in die Pufferspeicheradresse 1610 (64AH) der Wert „0001H“ eingetragen wird.
- ⑥ Der Inhalt der Pufferspeicheradresse 1610 (64AH) wird gelesen und im Register D101 gespeichert.
- ⑦ Wenn die Übertragung fehlerfrei abgeschlossen wurde, hat M201 den Zustand „1“.
- ⑧ M202 hat den Zustand „1“, wenn bei der Übertragung ein Fehler aufgetreten ist.

Die folgende Abbildung zeigt den Signalverlauf beim Senden der Daten:

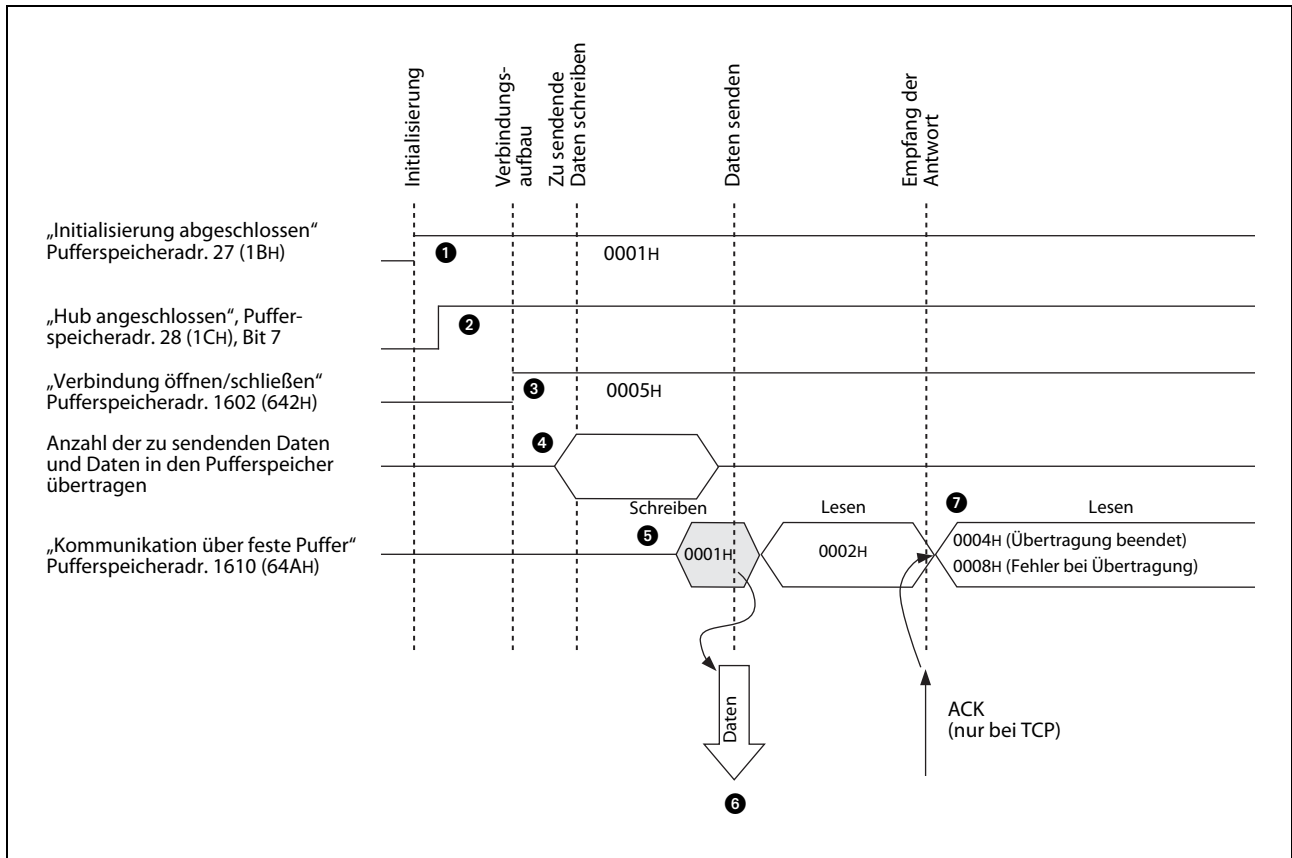


Abb. 7-4: Signalverlauf bei der Übertragung fester Puffer ohne Prozedur

- ① Es wird geprüft, ob die Initialisierung des Ethernet-Moduls ohne Fehler ausgeführt wurde (In der Pufferspeicheradresse 27 (1BH) ist in diesem Fall der Wert „0001H“ gespeichert.)
- ② An das Ethernet-Modul muss ein Hub angeschlossen sein. In diesem Fall ist in der Pufferspeicheradresse 28 (1CH) das Bit 7 auf „1“ gesetzt.
- ③ Wenn Verbindung 1 geöffnet ist, enthält die Pufferspeicheradresse 1602 (642H) den Wert „0005H“.
- ④ Mit einer TO- oder MOV-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 (beim 1. Puffer 1664 bzw. 680H) des Puffers abgelegt. Ab der nächsten Adresse werden die Nutzdaten eingetragen.
- ⑤ In die Pufferspeicheradresse 1610 (64AH) wird der Wert „0001H“ eingetragen und so das Senden der Daten angefordert.
- ⑥ Die Daten, die durch die Datenlänge definiert sind, werden aus dem 1. Puffer zu der Partnerstation übertragen, die für diese Verbindung parametrisiert ist. Der Inhalt der Pufferspeicheradresse 1610 (64AH) wird „0002H“.
- ⑦ Das Ethernet-Modul beendet die Übertragung. Beim fehlerfreien Senden enthält die Pufferspeicheradr. 1610 (64AH) den Wert „0004H“. Falls beim Senden ein Fehler aufgetreten ist, enthält diese Adresse den Wert „0008H“. In diesem Fall sollte das Senden wiederholt werden, indem durch das Ablaufprogramm in die Pufferspeicheradresse 1610 (64AH) der Wert „0001H“ eingetragen wird.

**HINWEIS**

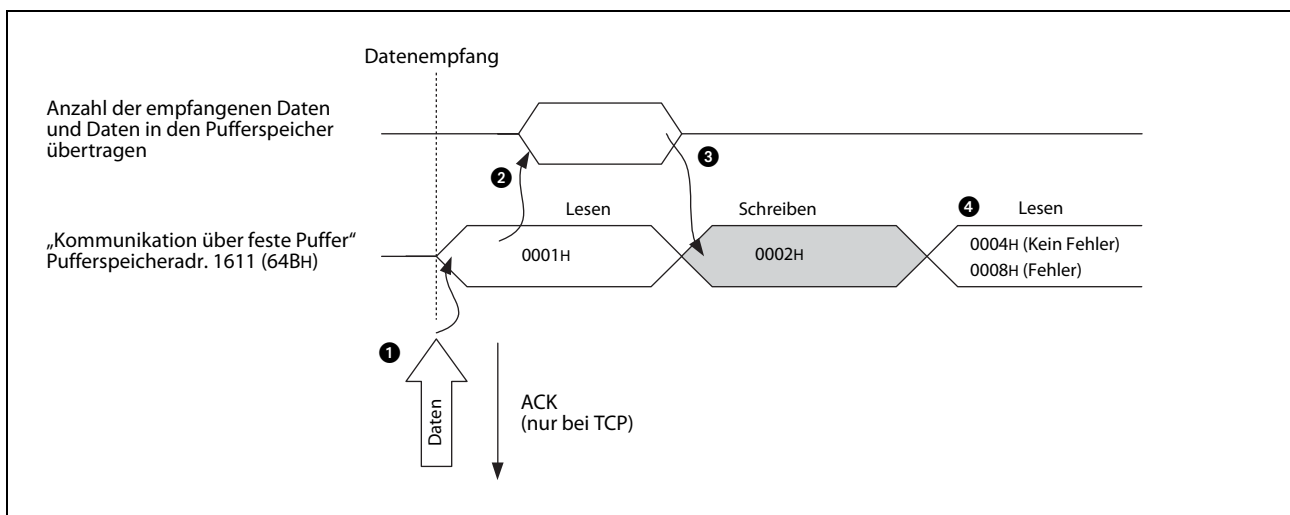
Bei UDP/IP wird die Übertragung ohne die Meldung eines Fehlers beendet, auch wenn z. B. die Daten dem Empfänger nicht erreicht haben, weil beispielsweise die Leitung nicht angeschlossen war. Verwenden Sie bei UDP/IP eine selbst konzipierte Übertragungsprozedur zur Kontrolle, ob das Senden bzw. der Empfang von Daten erfolgreich war.





- ❶ Der Zustand der Kommunikation über feste Puffer wird für Verbindung 2 aus der Pufferspeicheradresse 1611 (64BH) gelesen und in D100 gespeichert.
- ❷ Wenn Daten empfangen werden, enthält D100 bzw. die Pufferspeicheradresse 1611 (64BH) den Wert „0001H“, und die empfangenen Daten können in das SPS-Grundgerät übertragen werden. Zuerst wird die Datenlänge in D101 gespeichert (Einheit: Byte).
- ❸ Für den Fall, das eine ungerade Anzahl Bytes empfangen wurde, wird zur Datenlänge der Wert „1“ addiert.
- ❹ Die Datenlänge in „Byte“ wird durch 2 geteilt, um die Datenlänge in der Einheit „Worte“ zu erhalten.
- ❺ Die empfangenen Daten werden im SPS-Grundgerät ab D1000 gespeichert.
- ❻ Dem Ethernet-Modul wird mitgeteilt, dass die Daten gelesen wurden. Dazu wird durch das Programm in die Pufferspeicheradresse 1611 (64BH) der Wert „0002H“ eingetragen.
- ❼ Enthält die Pufferspeicheradresse 1611 (64BH) bzw. D100 den Wert „0008H“, ist beim Empfang der Daten über Verbindung 2 ein Fehler aufgetreten, und der Inhalt von D102 wird um „1“ erhöht.  
HINWEIS: Die eingerahmte Anweisung ist nur beispielhaft und kann durch andere Anweisungen ersetzt werden.

Die folgende Abbildung zeigt den Signalverlauf beim Empfang von Daten:



**Abb. 7-6:** Signalverlauf beim Lesen von Daten aus festen Puffern (ohne Prozedur)

- ❶ Wenn Daten von dem für die Verbindung 2 parametrisierten Partner 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.
  - Für Verbindung 2 setzt das Ethernet-Modul in der Pufferspeicheradresse 20485 (5005H) das Bit 1 und zeigt damit an, dass Daten empfangen wurden.
  - In die Pufferspeicheradresse 1611 (64BH) wird der Wert „0001H“ eingetragen.
- ❷ Mit einer TO- oder MOV-Anweisung werden die Länge der Daten und die eigentlichen Daten in das SPS-Grundgerät übertragen.
- ❸ In die Pufferspeicheradresse 1611 (64BH) wird durch das Ablaufprogramm der Wert „0002H“ eingetragen.

- ④ Bei fehlerfreier Kommunikation enthält die Pufferspeicheradresse 1611 (64BH) der Wert „0004H“. Falls beim Empfang ein Fehler aufgetreten ist, enthält diese Pufferspeicheradresse den Wert „0008H“.

**HINWEISE**

Die Einstellungen für eine Verbindung, deren Parameter mit der Software FX Configurator-EN eingestellt wurden, werden gültig, sobald das Signal „Verbindung aufgebaut“ in der Pufferspeicheradresse 20480 (5000H) durch das Ethernet-Modul auf „1“ gesetzt wird.

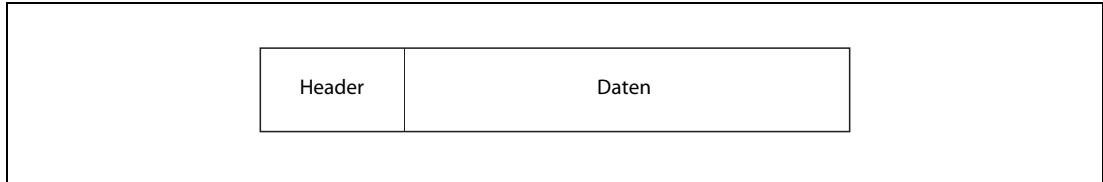
Die empfangenen Daten können aus dem festen Puffer in das SPS-Grundgerät übertragen werden, wenn in der entsprechenden Pufferspeicheradresse 1610 (64AH) bis 1617 (651H) der Wert „0000H“ eingetragen ist.

Falls beim Empfang von Daten ein Fehler auftritt, verhält sich das Ethernet-Modul wie folgt:

- In der Pufferspeicheradresse 20485 (5005H) wird das Bit, das der Verbindung zugeordnet ist, nicht gesetzt.
- Die entsprechende Pufferspeicheradresse mit dem Kommunikationsstatus (Adr. 1610 (64AH) bis Adr. 1617 (651H)) enthält den Wert „0008H“.
- In dem festen Puffer werden keine Daten gespeichert.

## 7.4 Datenformate

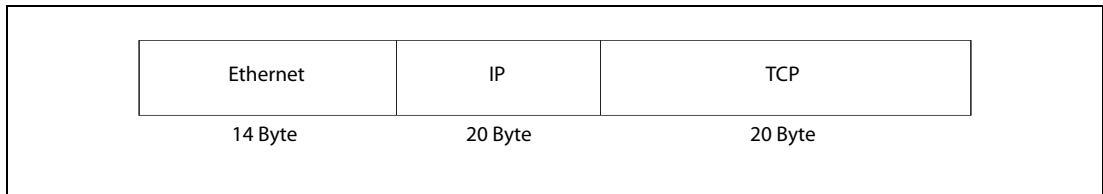
Beim Datenaustausch über feste Puffer ohne Einhaltung der Übertragungsprozedur bestehen die Informationen immer aus einem Header und den daran anschließenden Nutzdaten.



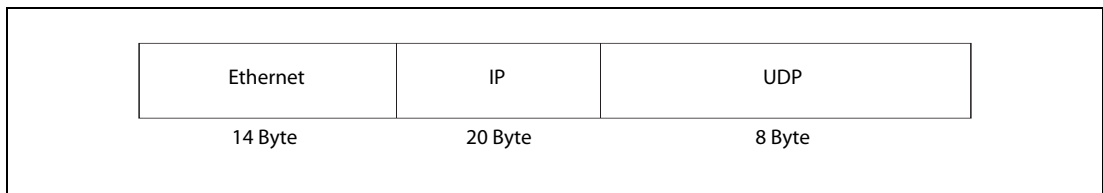
**Abb. 7-7:** Grundsätzlicher Aufbau der ausgetauschten Daten

### 7.4.1 Header

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.



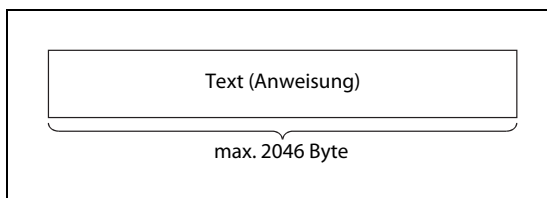
**Abb. 7-8:** Aufbau des Headers bei TCP/IP



**Abb. 7-9:** Aufbau des Headers bei UDP/IP

### 7.4.2 Daten

Die bis zu 2046 Bytes werden - unabhängig von den Betriebseinstellungen (siehe Abschnitt 4.5.1) - binärcodiert übertragen.



**Abb. 7-10:** Daten bei der Übertragung fester Puffer (ohne Prozedur)

**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 (Kapitel 6), existiert hier nicht.

## 7.5 Programmierung

### 7.5.1 Hinweise zur Programmierung

- Voraussetzung für den Datenaustausch mit festen Puffern ist, dass das Ethernet-Modul initialisiert wurde und die entsprechende Verbindung aufgebaut (geöffnet) ist.
- Zu dem Zeitpunkt, an dem das Ethernet-Modul ein Bit in der Pufferspeicheradresse 20480 (5000H) setzt („Verbindung aufgebaut“), müssen die Parameter für das Ethernet-Modul in das Modul übertragen worden sein.
- Bei der parametrierten und im Pufferspeicher abgelegten Verbindung wird die Datenlänge mithilfe von Applikationsanweisungen in der Einheit „Byte“ übergeben. Wenn während der Übertragung diese Angabe überschritten wird, wird ein Übertragungsfehler gemeldet und die Übertragung nicht ausgeführt.
- Gehen Sie zum Lesen oder Schreiben der Daten aus bzw. in den Pufferspeicher wie folgt vor:
  - Senden von Daten
 

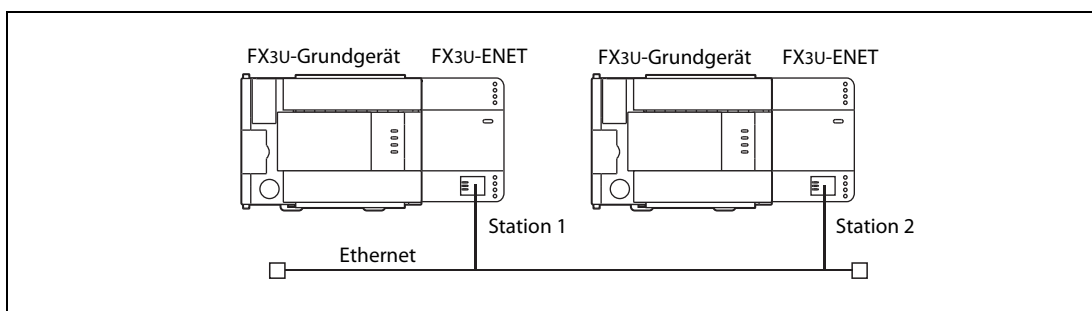
Übertragen Sie die zu sendenden Daten in den Pufferspeicher des Ethernet-Moduls (Adressen 1664 (680H) bis 9855 (267FH).

Tragen Sie in die entsprechende Pufferspeicheradresse 1610 (64AH) bis 1617 (651H) den Wert „0001H“ ein, um die Daten zu senden.
  - Empfang von Daten
 

Prüfen Sie, ob die entsprechende Pufferspeicheradresse 1610 (64AH) bis 1617 (651H) den Wert „0001H“ enthält und übertragen Sie dann die empfangenen Daten aus den Pufferspeicheradressen 1664 (680H) bis 9855 (267FH) in das SPS-Grundgerät.
- 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.
- 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 20485 (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.

### 7.5.2 Programmbeispiel

In diesem Beispiel kommunizieren zwei Steuerungen der MELSEC FX3U-Serie über feste Puffer ohne Einhaltung einer Übertragungsprozedur miteinander.



**Abb. 7-11:** Von Station 1 werden Daten über das Ethernet an Station 2 geschickt.

**Einstellungen für Station 1 (Sender der Daten)**

- Verwendete Verbindung: Verbindung 1
- Verwendeter fester Puffer: Puffer 1
- Sondermodul-Nr. des FX3U-ENET: 0
- Betriebseinstellungen
  - Kommunikationsdatencode: Binärcode (Pufferspeicheradr. 24 (18H), Bit 1 = „0“)
  - Initiales Timing: Nicht auf das Öffnen einer Verbindung warten. (Pufferspeicheradr. 24 (18H), Bit 8 = „0“)
  - IP-Adresse: 10.97.85.222 (0A.61.55.DEH) (Pufferspeicheradr. 106 (6AH) und 107 (6BH))
  - Rahmeneinstellung: Ethernet (V2.0) (Pufferspeicheradr. 24 (18H), Bit 5 = „0“)
  - TCP-Überprüfungseinstellungen: PING verwenden (Pufferspeicheradr. 24 (18H), Bit 4 = „0“)
- Verbindungseinstellungen
  - Protokoll : TCP (Pufferspeicheradr. 32 (20H), Bit 8 = „0“)
  - Verbindungsaufbau: Aktiv (Pufferspeicheradr. 32 (20H), Bits 15 und 14 = „00“)
  - Verwendung fester Puffer: Zum Senden (Pufferspeicheradr. 32 (20H), Bit 0 = „0“)
  - Übertragungsprozedur: Deaktiviert (Pufferspeicheradr. 32 (20H), Bit 9 = „1“)
  - Paarige Verbindung: Nein (Pufferspeicheradr. 32 (20H), Bit 7 = „0“)
  - Verbindungsüberwachung: Nein (Pufferspeicheradr. 32 (20H), Bit 1 = „0“)
  - Port-Nr. des Ethernet-Moduls: 4096 (Pufferspeicheradr. 40 (28H))
  - IP-Adresse der Zielstation: 10.97.85.223 (0A.61.55.DFH) (Pufferspeicheradr. 41 (29H) und 42 (2AH))
  - Port-Nr. der Zielstation: 8192 (Pufferspeicheradr. 43 (2CH))

**Einstellungen und SPS-Operanden für Station 2 (Empfänger der Daten)**

- Verbindung, aus der die empfangenen Daten gelesen werden: Verbindung 2
- Verwendeter fester Puffer: Puffer 2
- Sondermodul-Nr. des FX3U-ENET: 0
- Betriebseinstellungen
  - Kommunikationsdatencode: Binärcode (Pufferspeicheradr. 24 (18H), Bit 1 = „0“)
  - Initiales Timing: Auf das Öffnen einer Verbindung warten. (Pufferspeicheradr. 24 (18H), Bit 8 = „1“)
  - IP-Adresse: 10.97.85.223 (0A.61.55.DFH) (Pufferspeicheradr. 106 (6AH) und 107 (6BH))
  - Rahmeneinstellung: Ethernet (V2.0) (Pufferspeicheradr. 24 (18H), Bit 5 = „0“)
  - TCP-Überprüfungseinstellungen: PING verwenden (Pufferspeicheradr. 24 (18H), Bit 4 = „0“)

– Verbindungseinstellungen	
Protokoll :	TCP (Pufferspeicheradr. 33 (20H), Bit 8 = „0“)
Verbindungsaufbau:	Vollpassiv (Pufferspeicheradr. 33 (20H), Bits 15 u. 14 = „10“)
Verwendung fester Puffer:	Zum Empfang (Pufferspeicheradr. 33 (20H), Bit 0 = „1“)
Übertragungsprozedur:	Deaktiviert (Pufferspeicheradr. 33 (20H), Bit 9 = „1“)
Paarige Verbindung:	Nein (Pufferspeicheradr. 33 (20H), Bit 7 = „0“)
Verbindungsüberwachung:	Nein (Pufferspeicheradr. 33 (20H), Bit 1 = „0“)
Port-Nr. des Ethernet-Moduls:	8192 (Pufferspeicheradr. 47 (28H))
IP-Adresse der Zielstation:	10.97.85.222 (0A.61.55.DEH) (Pufferspeicheradr. 48 (30H) und 49 (31H))
Port-Nr. der Zielstation:	4096 (Pufferspeicheradr. 50 (32H))

### Programm in SPS 1 zum Senden der Daten

Mit dem Beispielprogramm wird über Verbindung 1 und den 1. festen Puffer ohne Übertragungsprozedur mit der Station 2 am Ethernet kommuniziert.

Vor der Ausführung des Beispielprogramms müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein:

- Die Parameter des Ethernet-Moduls sind mit FX Configurator-EN oder durch das Ablaufprogramm eingestellt und in das Modul übertragen worden. Danach wurde eine erneute Initialisierung ausgeführt und die Versorgungsspannung aus- und wieder eingeschaltet. Die erfolgreiche Initialisierung sollte durch Auswertung des Pufferspeicherinhalts geprüft werden.
- Verbindung 1 ist aufgebaut („aktiv geöffnet“).<sup>①</sup>

Nach dem Senden der Daten kann die Verbindung 1 wieder geschlossen werden.<sup>①</sup>

① Zum aktiven Öffnen und Schließen der Verbindung kann das Programmbeispiel in Abschnitt 5.6.2 verwendet werden. In diesem Fall muss aber die Übertragungsprozedur („Kommunikation über feste Puffer“) deaktiviert werden.

#### HINWEIS

Eine Abbildung und eine ausführliche Beschreibung des Beispielprogramms für SPS 1 finden Sie in Abschnitt 7.2.

### Programm in SPS 2 zum Lesen der empfangenen Daten aus dem Ethernet-Modul

Das Beispielprogramm liest Daten aus dem 2. festen Puffer, die von der Station 1 über das Ethernet gesendet wurden.

Vor der Ausführung des Beispielprogramms müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein:

- Die Parameter des Ethernet-Moduls sind mit FX Configurator-EN oder durch das Ablaufprogramm eingestellt und in das Modul übertragen worden. Danach wurde eine erneute Initialisierung ausgeführt und die Versorgungsspannung aus- und wieder eingeschaltet. Die erfolgreiche Initialisierung sollte durch Auswertung des Pufferspeicherinhalts geprüft werden.

Nach der erfolgreichen Initialisierung wartet das Ethernet-Modul darauf, dass Verbindung 2 durch SPS 1 geöffnet wird.

#### HINWEIS

Eine Abbildung und eine ausführliche Beschreibung des Beispielprogramms für SPS 2 finden Sie in Abschnitt 7.3.

# 8 MELSEC Kommunikationsprotokoll

## 8.1 Datenaustausch mit dem MC-Protokoll

Mit Hilfe des MELSEC Kommunikationsprotokolls (MC-Protokoll) kann ein externes Gerät Daten über ein Ethernet-Modul in eine SPS der MELSEC FX3G-, FX3U- oder FX3UC-Serie übertragen oder lesen.

Das externe Gerät muss in der Lage sein, Daten entsprechend dem MC-Protokoll zu senden und zu empfangen. Die Kommunikation kann im ASCII-Format oder mit binärcodierten Daten erfolgen.\*

\* Die Zeit, die für die Kommunikation mit binärcodierten Daten benötigt wird, ist kürzer als die Zeit für Daten im ASCII-Format. Dies liegt daran, dass beim Binärcode nur etwa halb so viele Daten übertragen werden müssen wie beim ASCII-Code.

### 8.1.1 Datenformat

Der Datenaustausch mit dem MC-Protokoll entspricht den Funktionen zum Lesen und Schreiben von CPU-Daten, die auch von den Ethernet-Modulen der MELSEC A-Serie unterstützt werden. Dadurch sind auch die Datenformate identisch mit denen dieser Module. Bei den Ethernet-Modulen der MELSEC A-Serie wird ein 1E-Datenrahmen verwendet.

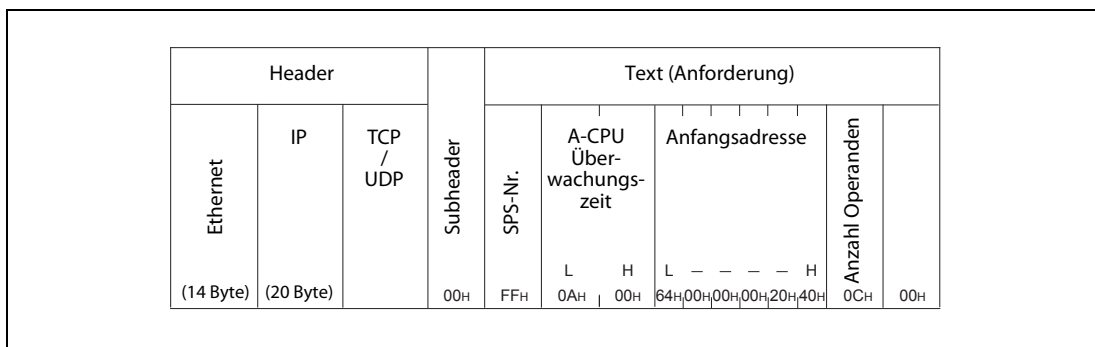


Abb. 8-1: Beispiel für den Inhalt eines 1E-Datenrahmens

### 8.1.2 Zugriff auf die SPS-CPU mithilfe des MC-Protokolls

Bei Verwendung des MC-Protokolls wird der Datenaustausch zwischen einem Ethernet-Modul in der SPS und einem externen Gerät auf der Basis von Kommandos (Anforderungen) abgewickelt. Dadurch ist im SPS-Grundgerät für die Kommunikation kein Ablaufprogramm erforderlich.

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

- Lesen und Schreiben eines Operandenbereichs (Operanden bit- oder wortweise lesen/ schreiben)
- Steuern der SPS (Betriebsart (RUN/STOP) ändern)

#### Daten lesen oder schreiben

Ein externes Gerät kann mithilfe des MC-Protokolls Daten aus dem Operandenspeicher des SPS-Grundgeräts, an dem das Ethernet-Modul angeschlossen ist, lesen oder Daten in den Operandenspeicher schreiben.

Dadurch können z. B. Produktionsdaten und Analysewerte über das Ethernet erfasst oder Vorgabewerte zur SPS gesendet werden.

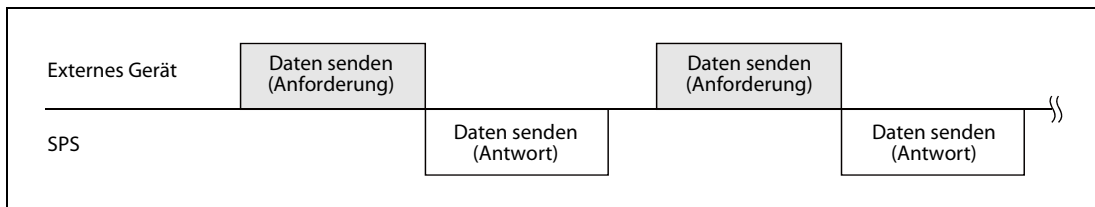
#### Betriebsart des SPS-Grundgeräts ferngesteuert umschalten

Ein externes Gerät kann über das Ethernet die Betriebsart der SPS umschalten (RUN, STOP) sowie den Typ des SPS-Grundgeräts abfragen.

### 8.1.3 Anforderungen und Antworten

#### Übertragung von Anforderungen

Beim MC-Protokoll werden Daten im Halb-Duplex-Verfahren ausgetauscht.\* Wenn durch ein externes Gerät auf die SPS zugegriffen wird, dürfen die nächsten Daten erst dann an das Ethernet-Modul gesendet werden, nachdem eine Antwort vom Ethernet-Modul auf die vorangegangenen Daten empfangen wurde.



**Abb. 8-2:** Austausch von Daten im Halb-Duplex-Verfahren

\* „Duplex“ bezeichnet die grundsätzliche Möglichkeit, Daten in zwei Richtungen zu übertragen. (Wenn Daten nur in eine Richtung übertragen werden, spricht man von „Simplex“.) Können Daten in beide Richtungen gleichzeitig ausgetauscht werden, bezeichnet man das als „Voll-Duplex“. Auch im Halb-Duplex-Modus können Daten in beide Richtungen ausgetauscht werden, aber nicht gleichzeitig.

**HINWEIS**

Programmbeispiele für einen Personal Computer für die Kommunikation mit dem MC-Protokoll finden Sie im Anhang, Abschnitt A.5.

#### Fehler bei der Ausführung einer Anforderung

Der Inhalt der Antwort, die von der SPS an das externe Gerät gesendet wird, hängt davon ab, ob die Anforderung von der SPS fehlerfrei ausgeführt werden konnte oder nicht.

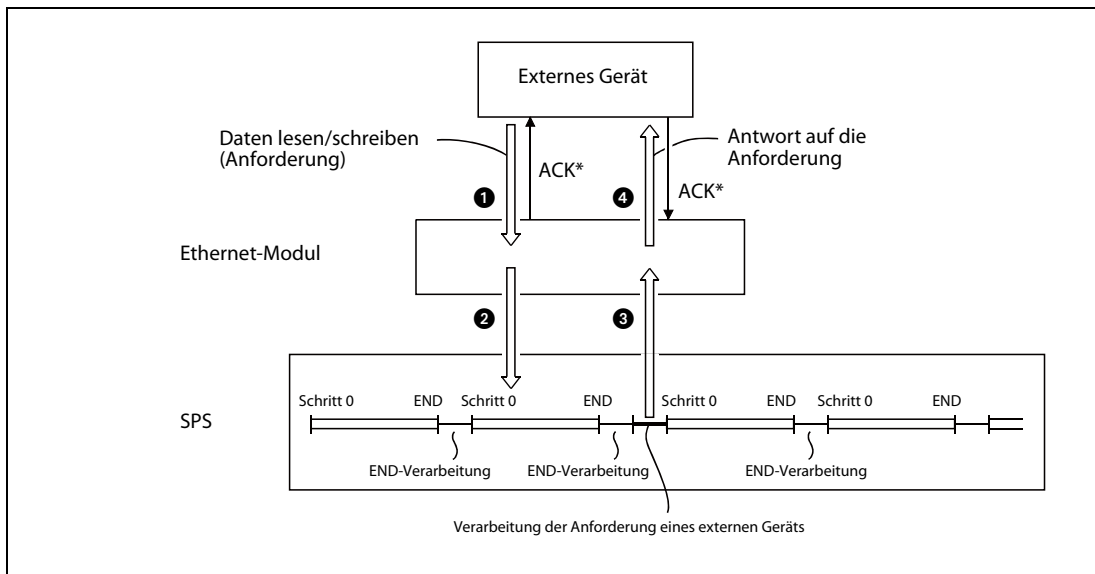
Wird bei nicht korrekter Ausführung der Anforderung eine Antwort empfangen, sollte der in der Antwort enthaltene Fehlercode ausgewertet werden (siehe Abschnitt 11.4.3).

Falls keine Antwort oder keinerlei Daten empfangen werden können, sollte die Antwortüberwachungszeit verlängert (siehe Abschnitt 5.2.2) und anschließend die Anforderung noch einmal gesendet werden.



### 8.1.4 Zeitlicher Ablauf beim Zugriff auf die SPS

Die folgende Abbildung zeigt den zeitlichen Verlauf beim Zugriff auf die SPS über das Ethernet durch ein externes Gerät.



**Abb. 8-3:** Eine Anforderung von einem externen Gerät wird nach der Ausführung der END-Anweisung ausgeführt.

\* Die in der Abbildung dargestellte ACK-Nachricht wird zwischen dem Ethernet-Modul und dem externen Gerät nur bei TCP/IP-Kommunikation ausgetauscht. Sie darf nicht mit der Antwort auf die Anforderung verwechselt werden. Bei UDP/IP-Kommunikation wird kein „ACK“ gesendet.

- ① Vom externen Gerät wird eine Anforderung an die SPS geschickt.
- ② Nach dem Empfang der Anforderung sendet das Ethernet-Modul, je nach Inhalt der Anforderung, eine Schreib- oder Leseanforderung an das SPS-Grundgerät.
- ③ Am Ende eines Programmzyklus liest oder schreibt das SPS-Grundgerät während der Ausführung der END-Anweisung die Daten entsprechend der Anforderung des externen Geräts und übermittelt das Ergebnis der Ausführung an das Ethernet-Modul.
- ④ Nachdem das Ethernet-Modul das Ergebnis der Ausführung erhalten hat, sendet es eine Antwortnachricht an das externe Gerät, dass die Verarbeitung angefordert hat. Die Antwort enthält auch das Ergebnis der Ausführung der Anforderung.

**HINWEIS**

**Einfluss auf die Zykluszeit der SPS**

- Eine Anforderung von einem externen Gerät wird vom SPS-Grundgerät während der Ausführung der END-Anweisung ausgeführt. Die Zykluszeit der SPS verlängert sich dadurch um die Zeit, die für die Ausführung der Anforderung benötigt wird.
- Falls mehrere externe Geräte gleichzeitig Anforderungen an das Ethernet-Modul senden, wird eine Anforderung abhängig davon, in welcher Reihenfolge die Anforderungen eingetroffen sind, eventuell erst nach einer Wartezeit von mehreren END-Verarbeitungen ausgeführt

## 8.1.5 Einstellungen im SPS-Grundgerät für die Kommunikation

Als Vorbereitung für die Kommunikation mit dem MC-Protokoll müssen die folgenden Einstellungen vorgenommen werden:

- Betriebseinstellungen (Abschnitt 4.5.1).
- Einstellungen zur Initialisierung des Ethernet-Moduls (Abschnitt 5.2)
- Verbindungseinstellungen (Abschnitt 5.6).

### HINWEISE

Bevor Daten mit dem MC-Protokoll aus dem SPS-Grundgerät gelesen oder in das SPS-Grundgerät geschrieben werden, muss die Initialisierung des Ethernet-Moduls abgeschlossen sein. (Die Pufferspeicheradresse 27 (1BH) enthält in diesem Fall den Wert „0001H“.)

Wenn die Verbindung geöffnet ist (Das entsprechende Bit in der Pufferspeicheradresse 20480 (5000H) ist in diesem Fall auf „1“ gesetzt.), kann ein externes Gerät mithilfe des MC-Protokolls mit dem Ethernet-Modul kommunizieren. Für diese Kommunikation ist in der SPS kein Programm erforderlich.

Bei UDP/IP-Kommunikation muss in den Verbindungseinstellungen (Abschnitt 5.5) „Immer auf das Öffnen der Verbindung warten“ eingestellt werden (Pufferspeicheradr. 24 (18H), Bit 8 = „1“).

Bei TCP/IP-Kommunikation müssen passiv geöffnete Verbindungen verwendet werden.

Wenn für die entsprechende Verbindung in der jeweiligen Pufferspeicheradr. 32 (20H) bis 39 (27H) das Bit 10 nicht gesetzt („1“) und das Bit 9 nicht zurückgesetzt („0“) ist, kann nicht über das MC-Protokoll kommuniziert werden.

Werden die Einstellungen mit FX Configurator-EN vorgenommen, wählen Sie bitte „Offene Einstellungen“ -> „Fester Puffer Kommunikationsprozedur“ -> „Prozedur vorhanden (MC)“.

#### Austausch des Ethernet-Moduls

Die Ethernet-Adresse (MAC-Adresse) ist bei den einzelnen Geräten unterschiedlich.

Beim Austausch eines Ethernet-Moduls muss auch an den externen Geräten ein RESET ausgeführt werden. Einige Geräte speichern die Ethernet-Adresse der Kommunikationspartner und nach einem Modultauch 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.

## 8.2 Datenformate

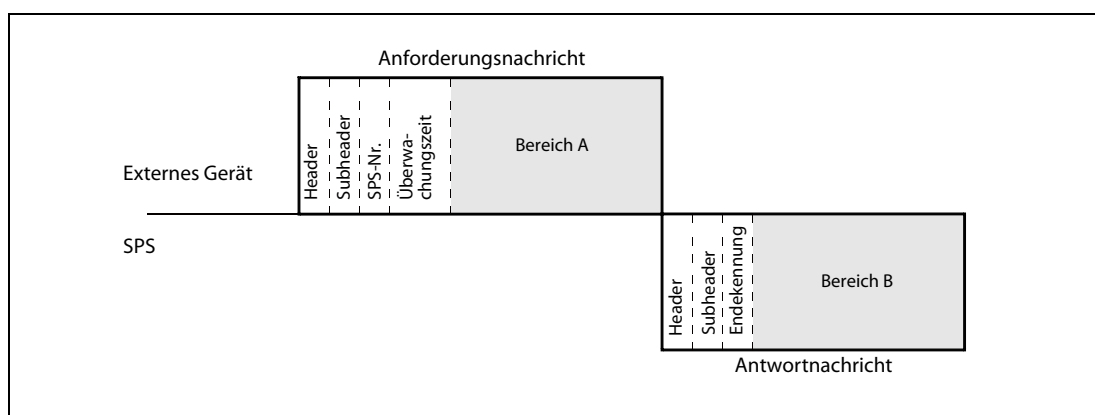
Zum Datenaustausch zwischen einem externen Gerät und einem Ethernet-Modul FX3U-ENET mit dem MC-Protokoll wird eine Teilmenge der zu den Steuerungen der MELSEC A-Serie kompatiblen 1E-Datenrahmen verwendet.

Als Übertragungsprotokoll kann TCP/IP oder UDP verwendet und die Daten können binärcodiert oder im ASCII-Code übertragen werden.

### 8.2.1 Darstellung der Datenformate

Dieser Abschnitt soll zum besseren Verständnis der Darstellungen der Datenformate in diesem und den folgenden Abschnitten 8.4 bis 8.6 dienen.

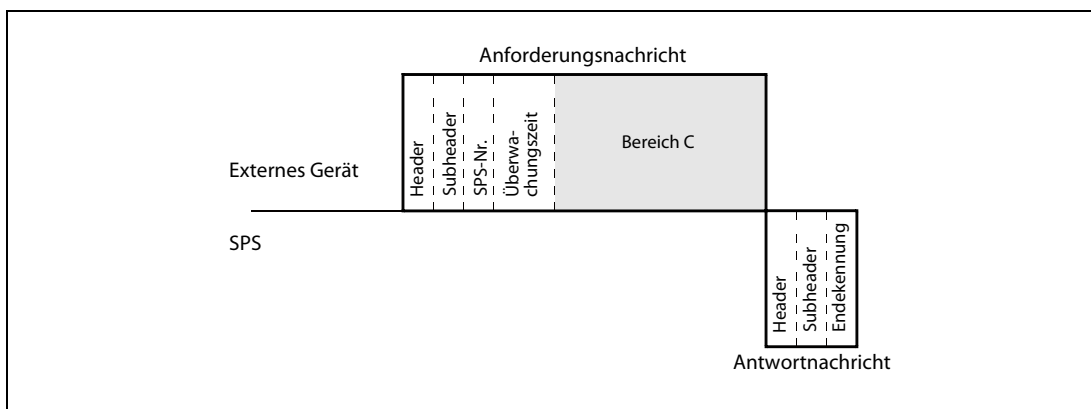
#### Lesen von Daten aus der SPS durch ein externes Gerät



**Abb. 8-4:** Formate der Anforderung und der Antwort beim Lesen von Daten aus der SPS

- Der Bereich A zeigt an, dass Daten vom externen Gerät an die SPS gesendet werden.
- Bereich B zeigt an, dass Daten von der SPS an das externe Gerät übertragen werden.
- Das Programm zur Übertragung der Daten im externen Gerät muss so konzipiert sein, dass die Daten von links nach rechts übertragen werden. (Die Daten im Bereich A müssen nacheinander vom Header bis zum rechten Ende des Bereichs A gesendet werden.)

**Schreiben von Daten in die SPS durch ein externes Gerät**



**Abb. 8-5:** Formate der Anforderung und der Antwort beim Schreiben von Daten in die SPS

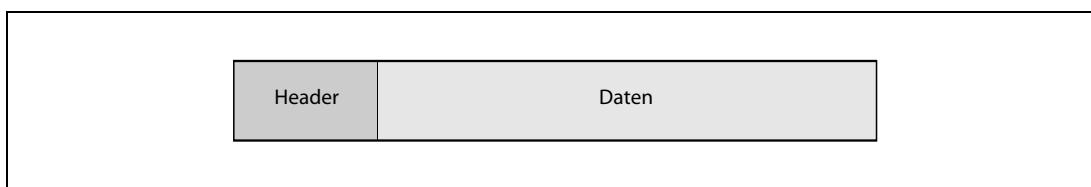
- Der Bereich C zeigt an, das Daten vom externen Gerät an die SPS gesendet werden.
- Das Programm zur Übertragung der Daten im externen Gerät muss so konzipiert werden, dass die Daten von links nach rechts übertragen werden. (Die Daten im Bereich C müssen nacheinander vom Header bis zum rechten Ende des Bereichs A gesendet werden.)

**HINWEIS**

Wenn die SPS eine Anforderungsnachricht von einem externen Gerät erhält, verarbeitet sie die Anforderung entsprechend dem Inhalt von Bereich A oder C, sendet dann die Antwortnachricht und wartet anschließend auf die nächste Anforderungsnachricht (neutraler Zustand).

**8.2.2 Formate der übermittelten Nachrichten**

Beim Datenaustausch über das MC-Protokoll bestehen die Informationen immer aus einem Header und den daran anschließenden Nutzdaten.



**Abb. 8-6:** Grundsätzlicher Aufbau der ausgetauschten Daten

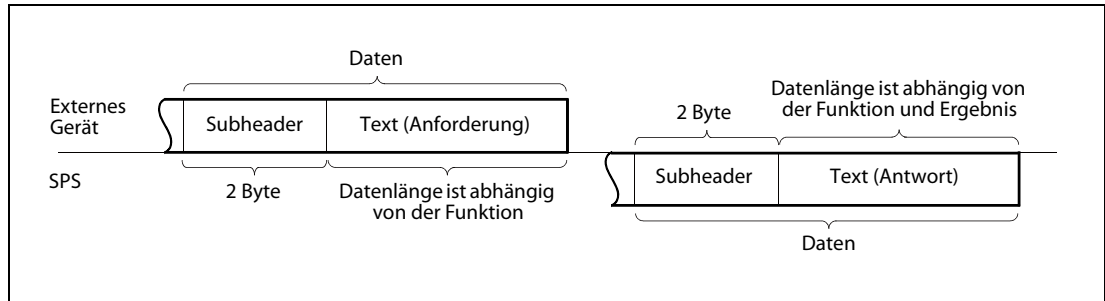
**Header**

Es wird der Header für TCP/IP oder UDP/IP verwendet. Der Header wird den Sendedaten vom Ethernet-Modul automatisch hinzugefügt und von den empfangenen Daten ebenfalls automatisch abgezogen. Als Anwender brauchen Sie sich nicht um den Header zu kümmern.

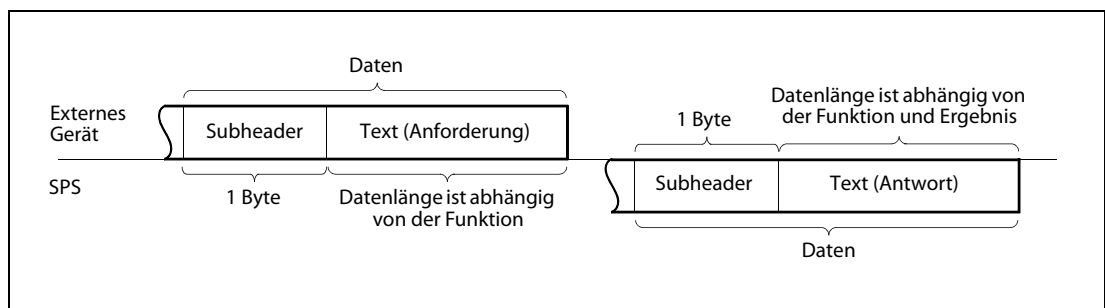
**Daten**

Die Daten bestehen aus dem „Subheader“ und dem „Text“. Mit dem Subheader wird zwischen Anforderung und Antwort unterschieden, und der Inhalt ist fest vorgegeben.

Der Text enthält die Daten der Anforderung oder der Antwort und ist von der jeweiligen Funktion und vom Datenformat abhängig (siehe Abschnitte 8.4, 8.5 und 8.6).



**Abb. 8-7:** Aufbau der Daten bei Kommunikation im ASCII-Code



**Abb. 8-8:** Aufbau der Daten beim Austausch von binärcodierten Daten

**HINWEIS**

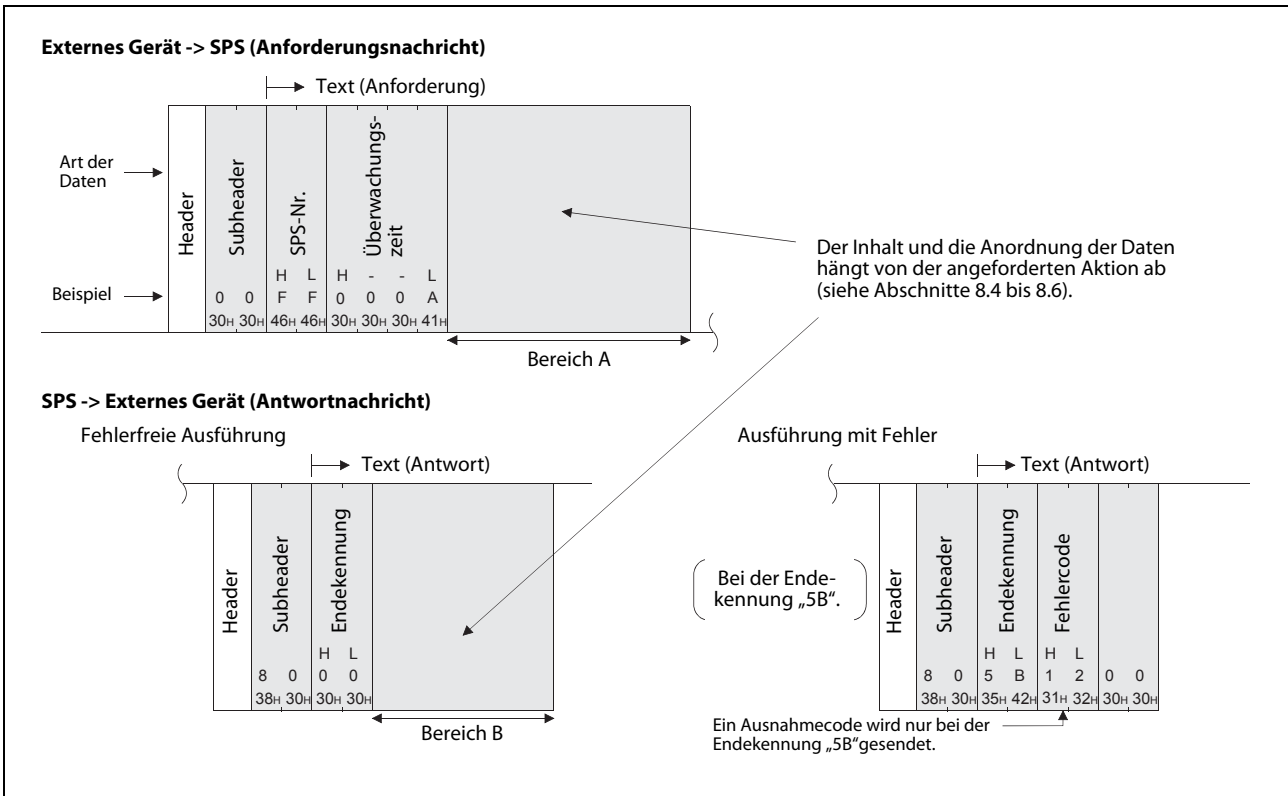
Bei der Kommunikation mit dem MC-Protokoll muss der Anwender keine Antwort auf eine Anforderung durch ein externes Gerät definieren. Das Ethernet-Modul erzeugt die Antwort automatisch und sendet sie dann an das externe Gerät.

**8.2.3 Steuerungsmechanismen beim MC-Protokoll**

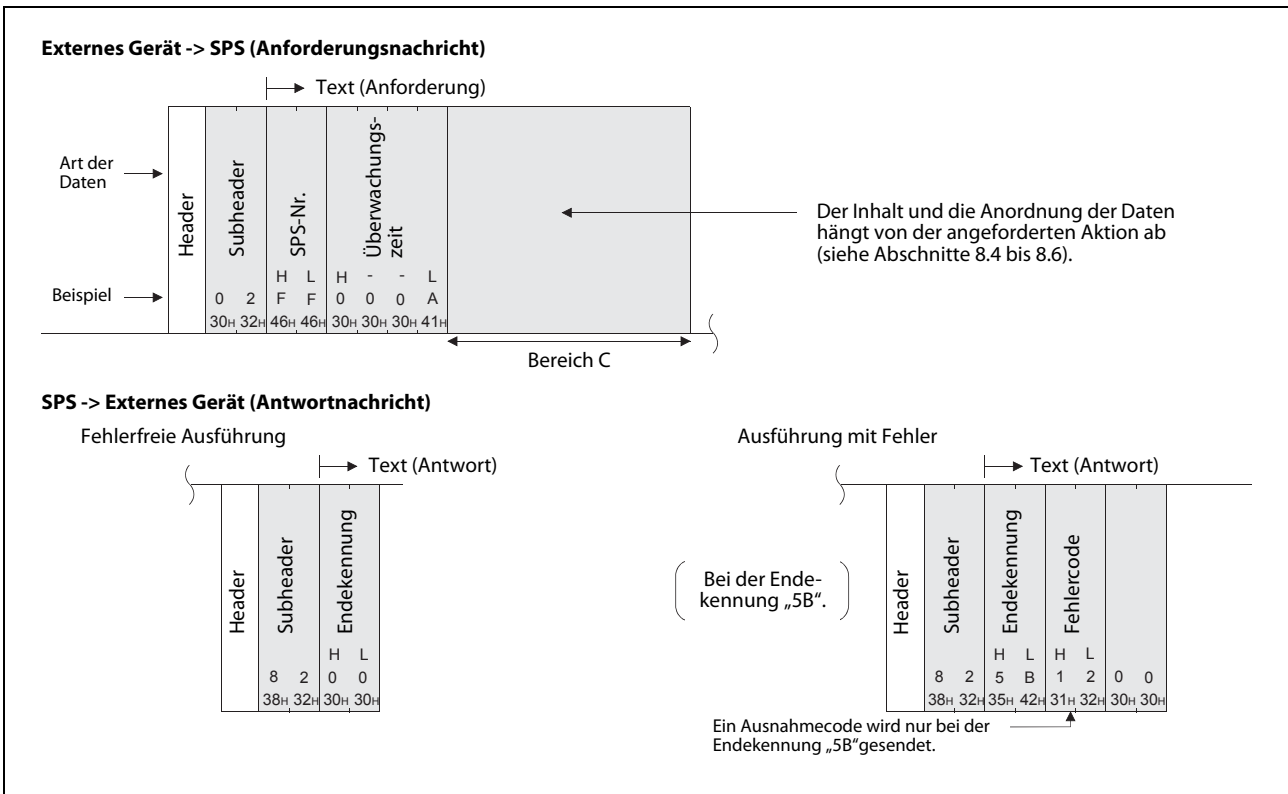
Die Funktion, die in der SPS ausgeführt werden soll, wird durch den Inhalt der Anforderungsnachricht bestimmt.

Der Inhalt der Antwortnachricht, die von der SPS an das externe Gerät gesendet wird, hängt davon ab, ob die Anforderung in der SPS vollständig abgeschlossen werden konnte oder nicht. In den folgenden Abschnitten wird deshalb die Antwortnachricht einmal bei fehlerfreier und einmal bei nicht korrekter Ausführung der Anforderung dargestellt.

**Kommunikation im ASCII-Code**

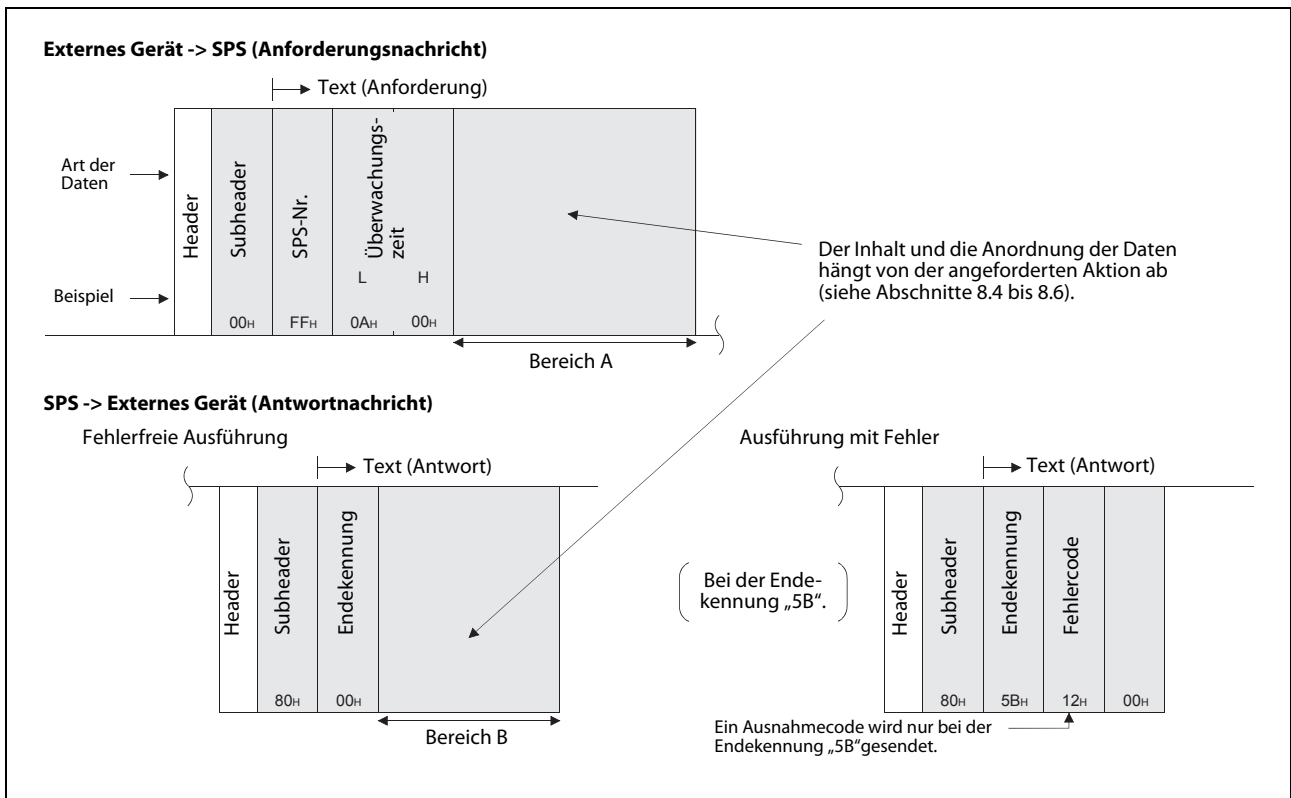


**Abb. 8-9:** Anforderungs- und Antwortnachricht bei der Kommunikation im ASCII-Code und Lesen von Daten aus der SPS

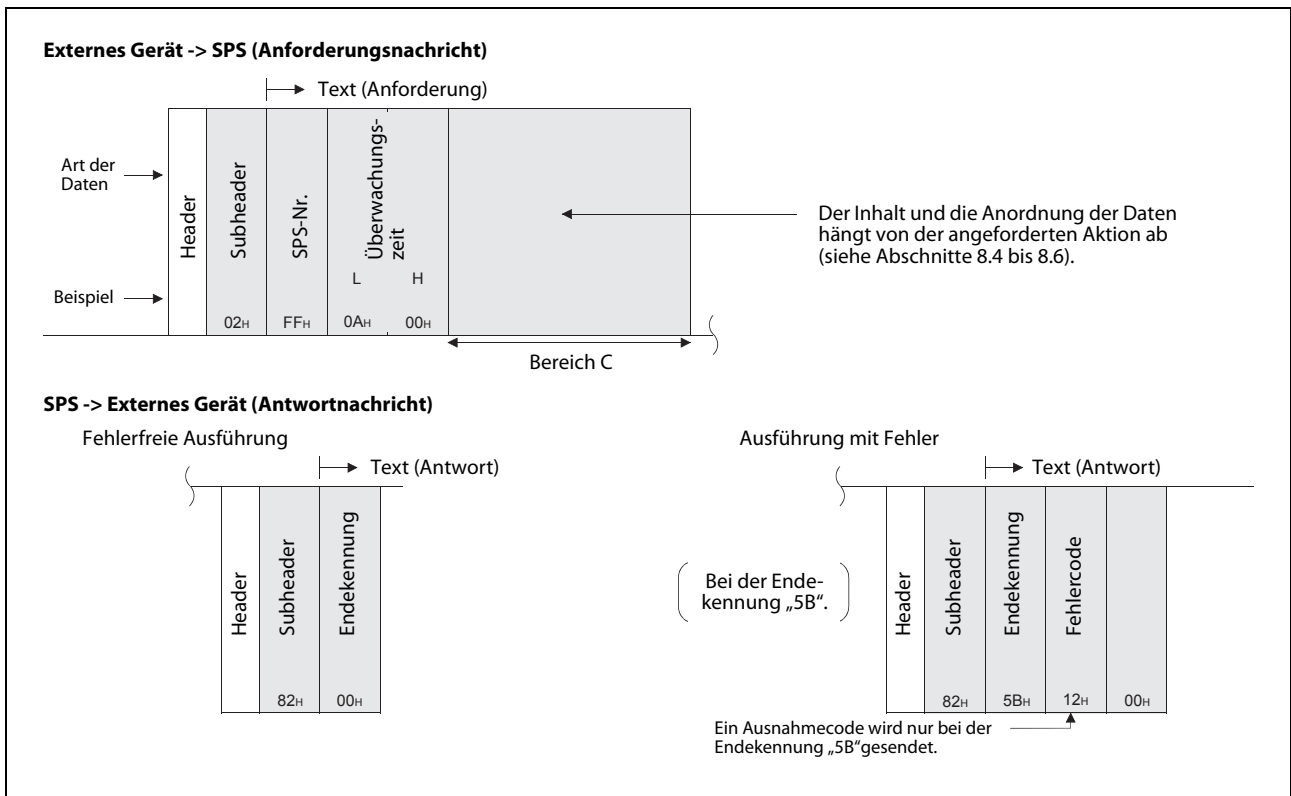


**Abb. 8-10:** Anforderungs- und Antwortnachricht bei Kommunikation im ASCII-Code und Schreiben von Daten in die SPS

**Kommunikation mit binärcodierten Daten**



**Abb. 8-11:** Anforderungs- und Antwortnachricht bei der Kommunikation mit binärcodierten Daten und Lesen von Daten aus der SPS



**Abb. 8-12:** Anforderungs- und Antwortnachricht bei der Kommunikation mit binärcodierten Daten und Schreiben von Daten in die SPS

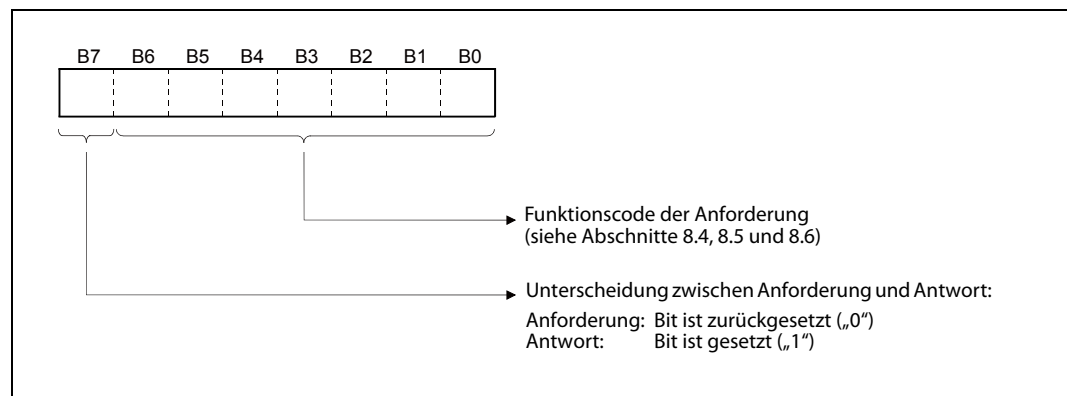
## Beschreibung der einzelnen Bestandteile der Anforderungs- und Antwortnachrichten

### ● Header

Es wird der Header für TCP/IP oder UDP/IP verwendet. Der Header wird den Sendedaten vom Ethernet-Modul automatisch hinzugefügt und von den empfangenen Daten ebenfalls automatisch abgezogen. Als Anwender brauchen Sie sich nicht um den Header zu kümmern.

### ● Subheader

- Bei Anforderungsnachrichten (Externes Gerät -> SPS) gibt der Inhalt des Subheaders die Aktion an, die von der SPS ausgeführt werden soll (Funktionscode).
- Bei Antwortnachrichten (SPS -> externes Gerät) enthält der Subheader den Funktionscode der ausgeführten Aktion. Zusätzlich wird angezeigt, das es sich bei der Nachricht um eine Antwort handelt.



**Abb. 8-13:** Subheader bei binärcodierten Daten

### ● SPS-Nr.

Als SPS-Nr. kann nur „FF“ angegeben werden. Dadurch wird auf das SPS-Grundgerät zugegriffen, an das das Ethernet-Modul angeschlossen ist (Lokale Station).

- Bei der Kommunikation mit binärcodierten Daten wird der Wert „FFH“ übermittelt.
- Bei der Kommunikation im ASCII-Code werden die Werte „46H 46H“ (FF) übertragen.

### ● Überwachungszeit

Die Überwachungszeit beschreibt die Zeitdauer, während der das Ethernet-Modul nach der Weitergabe einer Anforderung an die SPS auf das Ergebnis der Ausführung wartet.

Wertebereiche:

0000H (0): „Unendlich lange Wartezeit“ (Warten, bis eine Antwort von der SPS eintrifft)

0001H bis FFFFH (1 bis 65535): Wartezeit in Einheiten zu 250 ms

Bei einer normalen Kommunikation wird eine Wartezeit von 250 ms bis 10 s empfohlen (Einstellung: 1 bis 40).

### ● Bereiche A und C (bei Anforderungsnachrichten)

Die Bereiche A und C enthalten Informationen zur angeforderten Aktion. Der Inhalt und die Anordnung der Daten ist in den Abschnitten 8.2.4, 8.4, 8.5 und 8.6 beschrieben.

### ● Bereich B (bei Antwortnachrichten)

Der Bereich A enthält beim Lesen von Daten aus der SPS die angeforderten Informationen. Der Inhalt und die Anordnung der Daten ist in den Abschnitten 8.2.4, 8.4, 8.5 und 8.6 beschrieben.



- Endekennung

Die Endekennung gibt an, ob eine Anforderung eines externen Geräts erfolgreich beendet werden konnte. Das Ergebnis der Ausführung wird mit den folgenden Werten ausgedrückt:

- 00H: Die Anforderung wurde fehlerfrei ausgeführt.
- 50H bis 60H: Bei der Ausführung der Anweisung ist ein Fehler aufgetreten.

Je nach gewähltem Kommunikationsformat wird der Wert entweder binärcodiert oder im ASCII-Code dargestellt.

Falls durch die Endekennung ein Fehler angezeigt wird, werten Sie bitte den Code aus und beseitigen die Fehlerursache (siehe Abschnitt 11.4.2).

Bei der Endekennung 5BH/“5B“ folgt unmittelbar auf die Endekennung ein Fehlercode (siehe Abschnitt 11.4.3).

- Fehlercode

Wird als Endekennung der Wert 5BH/“5B“ angegeben, ist bei der Ausführung der Anforderung ein Fehler aufgetreten. Unmittelbar auf die Endekennung folgt dann ein Fehlercode (siehe Abschnitt 11.4.3).

Je nach gewähltem Kommunikationsformat wird der Fehlercode entweder binärcodiert oder im ASCII-Code dargestellt.

**HINWEIS**

Die Codierung der Daten (binär oder ASCII), die zwischen einem externen Gerät und einem Ethernet-Modul ausgetauscht werden, wird mit der Software FX Configurator-EN in den Betriebseinstellungen eingestellt.

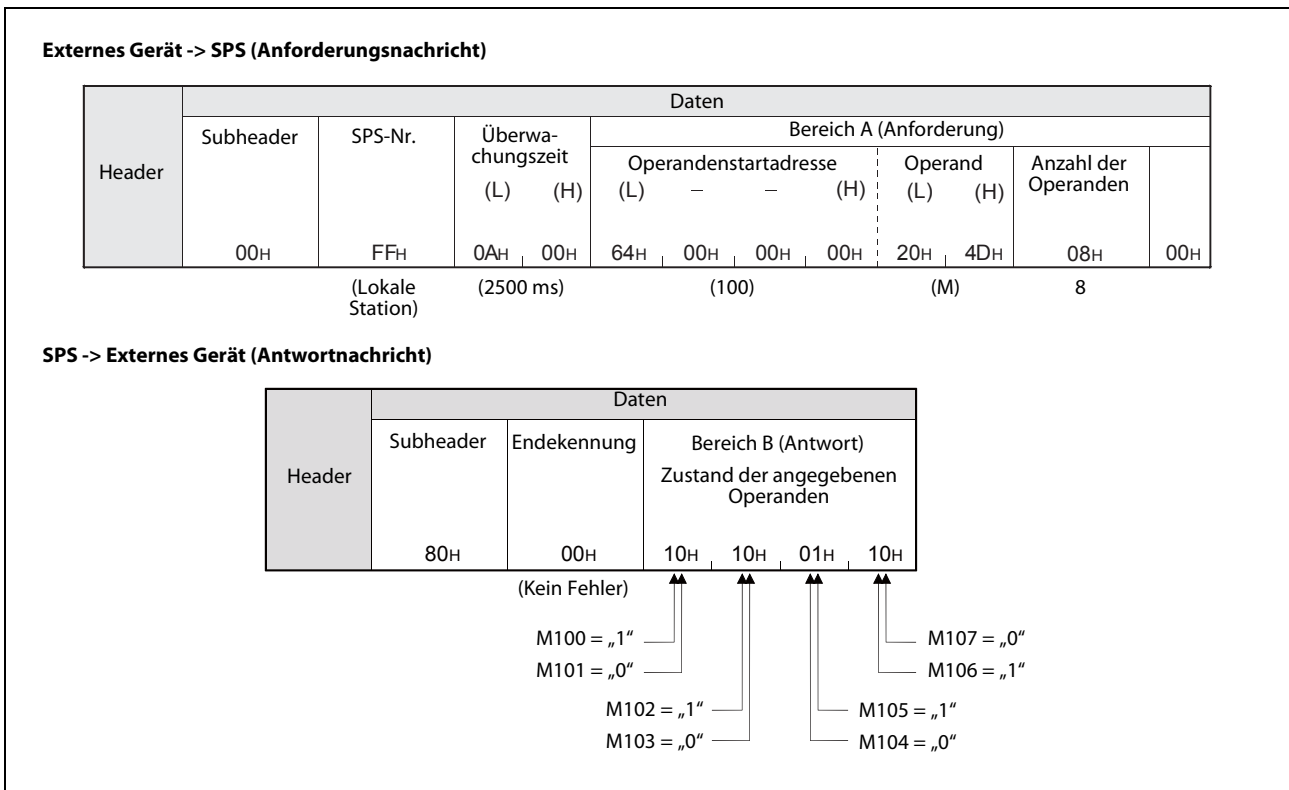
Das externe Gerät muss in der Lage sein, die Daten wie folgt zu verarbeiten:

- Kommunikation mit binärcodierten Daten  
Die Werte werden in der Reihenfolge „Niederwertiges Byte (L), höherwertiges Byte (H)“ übertragen.
- Kommunikation mit Daten im ASCII-Code  
Die Werte werden in der Reihenfolge „Höherwertiges Byte (H), niederwertiges Byte (L)“ übertragen.

**Beispiel**

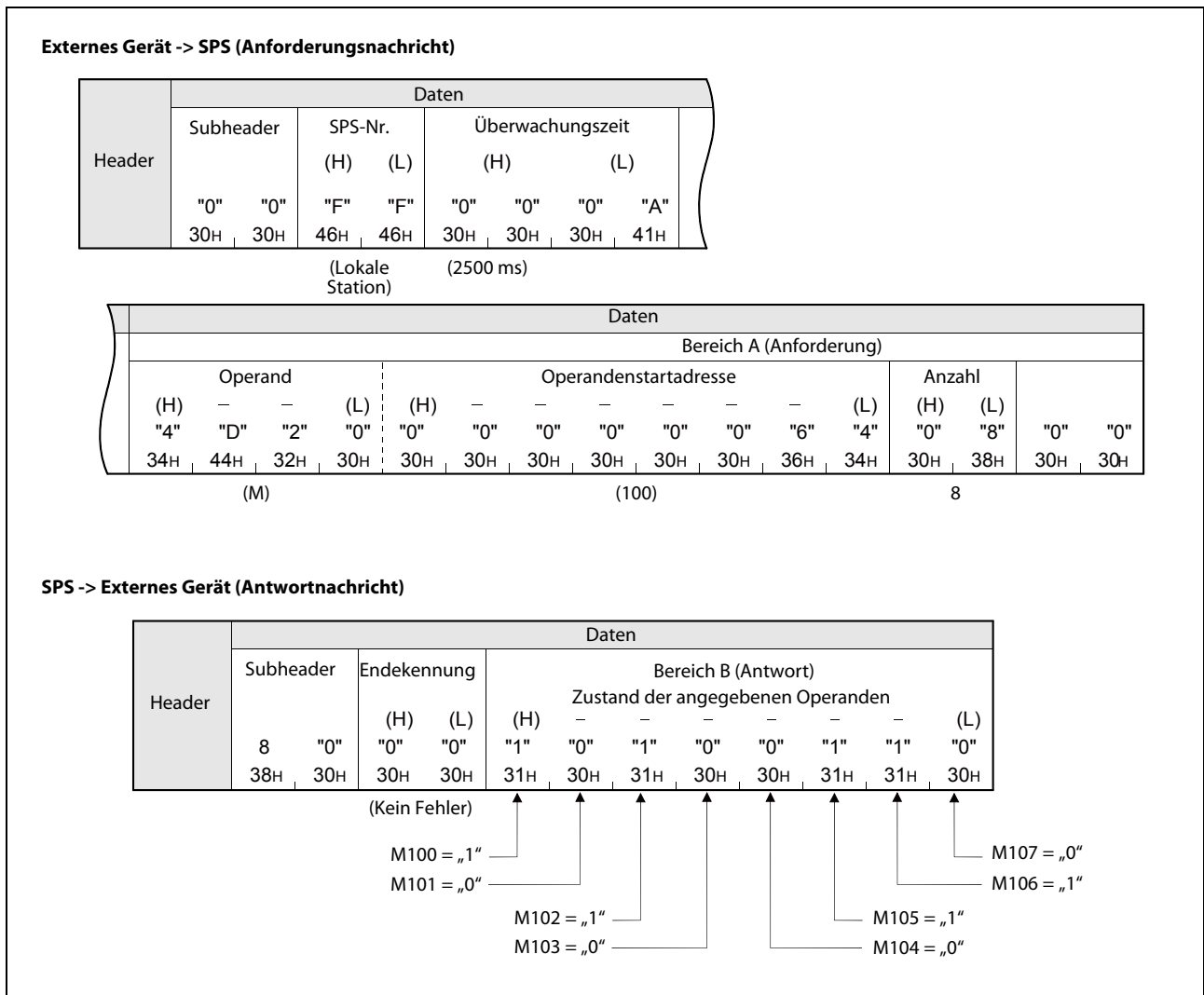
Das folgende Beispiel zeigt, welche Daten beim Lesen der Zustände von Bit-Operanden (Funktionscode 00H) ausgetauscht werden. Die Überwachungszeit ist auf 2500 ms eingestellt (Einstellwert: 000AH).

- Kommunikation mit binärcodierten Daten



**Abb. 8-14:** Das externe Gerät fordert das Lesen der Zustände der Merker M100 bis M107 an (Kommunikation mit binärcodierten Daten)

● Kommunikation mit Daten im ASCII-Code



**Abb. 8-15:** Das externe Gerät fordert das Lesen der Zustände der Merker M100 bis M107 an (Kommunikation mit Daten im ASCII-Code)

### 8.2.4 Übergabe der Daten beim Schreiben/Lesen in/aus der SPS

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie die Daten in den Bereichen A, B und C (siehe Abschnitt 8.2.3) angeordnet sind.

#### Kommunikation im ASCII-Code

- Lesen oder Schreiben von Bit-Operanden

Auf den Operandenspeicher für Bit-Operanden (z.B. Merker oder Eingänge) kann bitweise (in Einheiten zu einem Operanden) oder wortweise (in Einheiten zu 16 Operanden) zugegriffen werden.

- Bitweise lesen oder schreiben

Bei der bitweisen Adressierung werden die Zustände der entsprechenden Anzahl Operanden ab der angegebenen Startadresse von nacheinander links nach rechts übermittelt. Der Zustand der Operanden wird mit „0“ (31H) oder „1“ (30H) angegeben.

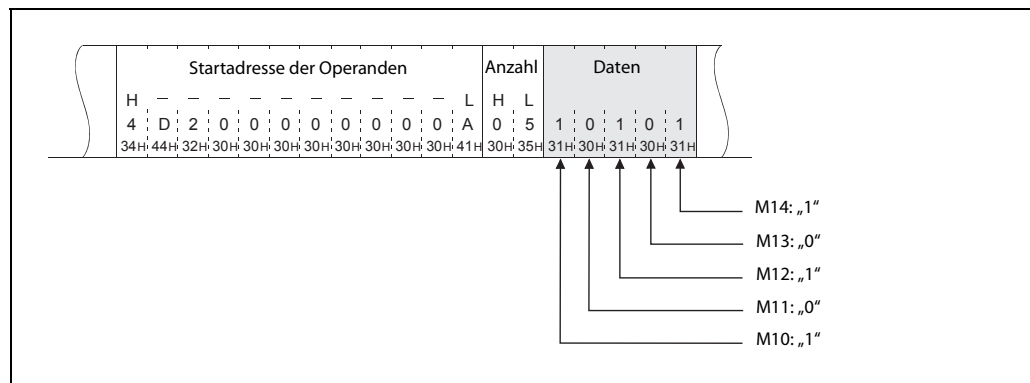


Abb. 8-16: In diesem Beispiel für die bitweise Adressierung werden beginnend mit M10 die Zustände von fünf Operanden verändert (ASCII-Code).

- Wortweise lesen oder schreiben

Werden Bit-Operanden wortweise adressiert, wird jedes Wort als 4-stelliger hexadezimaler Wert dargestellt. In jedem Wort belegt der Operand mit der niedrigsten Adresse das niederwertigste Bit.

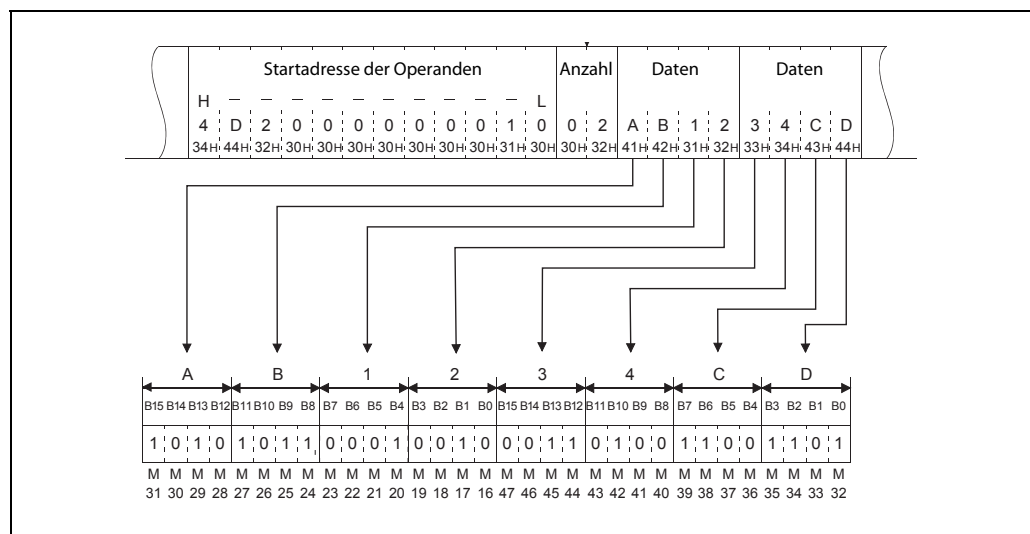
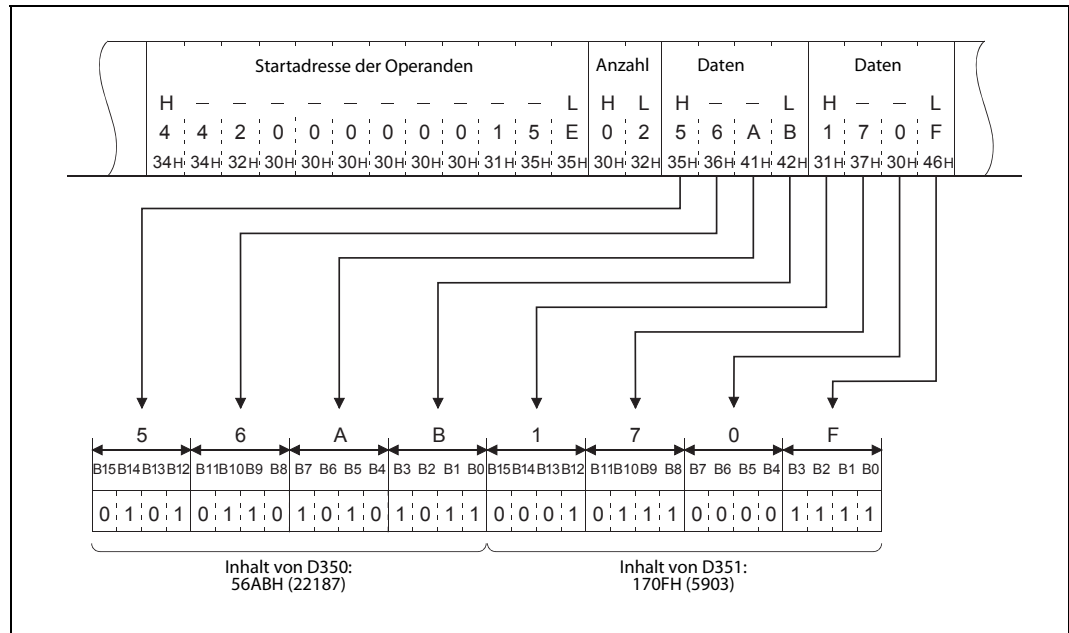


Abb. 8-17: In diesem Beispiel zur wortweisen Adressierung werden mit einer Anforderungsnachricht ab M16 die Zustände von 32 Operanden verändert (ASCII-Code).

● Lesen oder Schreiben von Wort-Operanden

Der Inhalt jedes Wortes im Operandspeicher wird als 4-stelliger hexadezimaler Wert dargestellt. Dabei belegt das niederwertige Byte auch die niederwertigen Stellen.



**Abb. 8-18:** In diesem Beispiel für die Kommunikation im ASCII-Code wird der Inhalt der beiden Register D350 und D351 verändert.

**HINWEISE**

Buchstaben in den Datenbereichen A, B oder C müssen als Großbuchstaben angegeben werden.

Enthält ein Wort-Operand einen anderen Wert als eine ganze Zahl (INTEGER) wie beispielsweise eine Gleitkommazahl oder Zeichenfolgen, wird der Inhalt als INTEGER-Wert interpretiert.

Beispiel 1:

Die in D0 und D1 gespeicherte Gleitkommazahl 0,75 wird als die folgenden beiden INTEGER-Werte gelesen: [D0] = 0000H, [D1] = 3F40H

Beispiel 2:

Beim Lesen der Inhalte von D2 und D3 wird die dort gespeicherte Zeichenfolge „12AB“ jeweils als INTEGER-Wert interpretiert: [D2] = 3231H, [D3] = 4241H

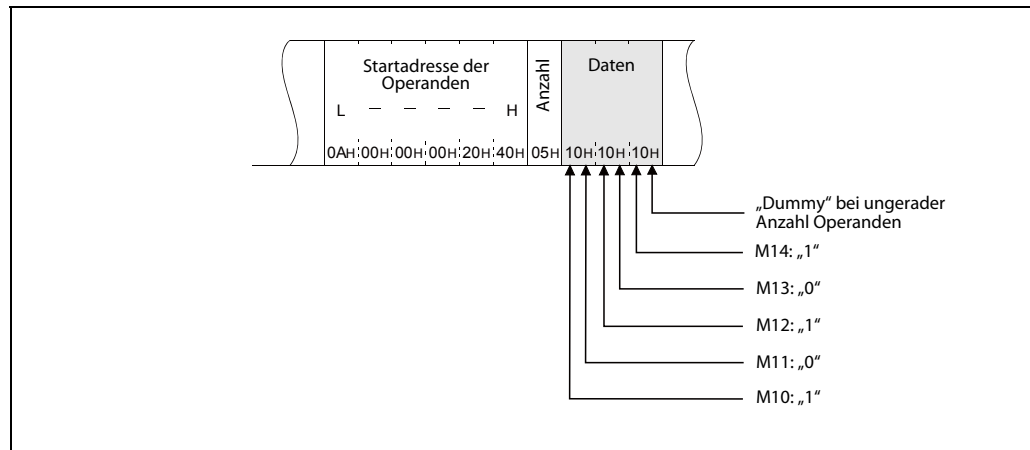
**Kommunikation mit binärcodierten Daten**

● Lesen oder Schreiben von Bit-Operanden

Auf den Operandenspeicher für Bit-Operanden (z.B. Merker oder Eingänge) kann bitweise (in Einheiten zu einem Operanden) oder wortweise (in Einheiten zu 16 Operanden) zugegriffen werden.

- Bitweise lesen oder schreiben

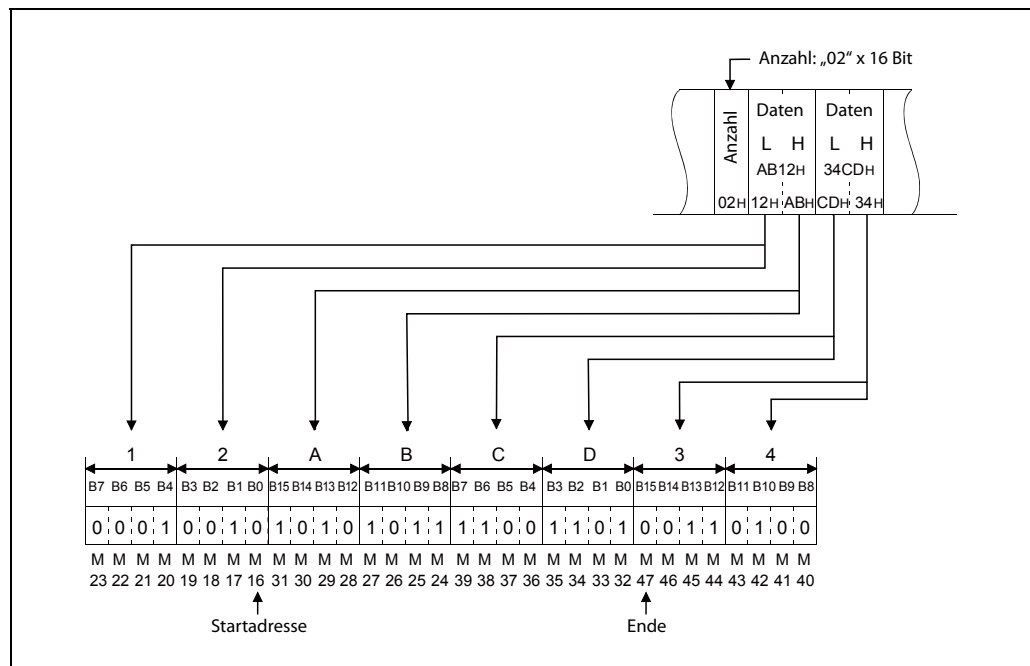
Bei der bitweisen Adressierung werden die Zustände der entsprechenden Anzahl Operanden ab der angegebenen Startadresse von links nach rechts übermittelt. Jeder Operand belegt 4 Bit. Der Zustand der Operanden wird mit „0“ oder „1“ angegeben.



**Abb. 8-19:** In diesem Beispiel für die bitweise Adressierung werden beginnend mit M10 die Zustände von fünf Operanden verändert (binärcodierte Daten).

- Wortweise lesen oder schreiben

Werden Bit-Operanden wortweise adressiert, belegt jeder Operand ein Bit. Die Zustände der entsprechenden Anzahl Operanden werden ab der angegebenen Startadresse nacheinander von links nach rechts in Einheiten zu 16-Bit in der Reihenfolge „niederwertiges Byte“ (Bits 0 bis 7), „höherwertiges Byte“ (Bits 8 bis 15) dargestellt.

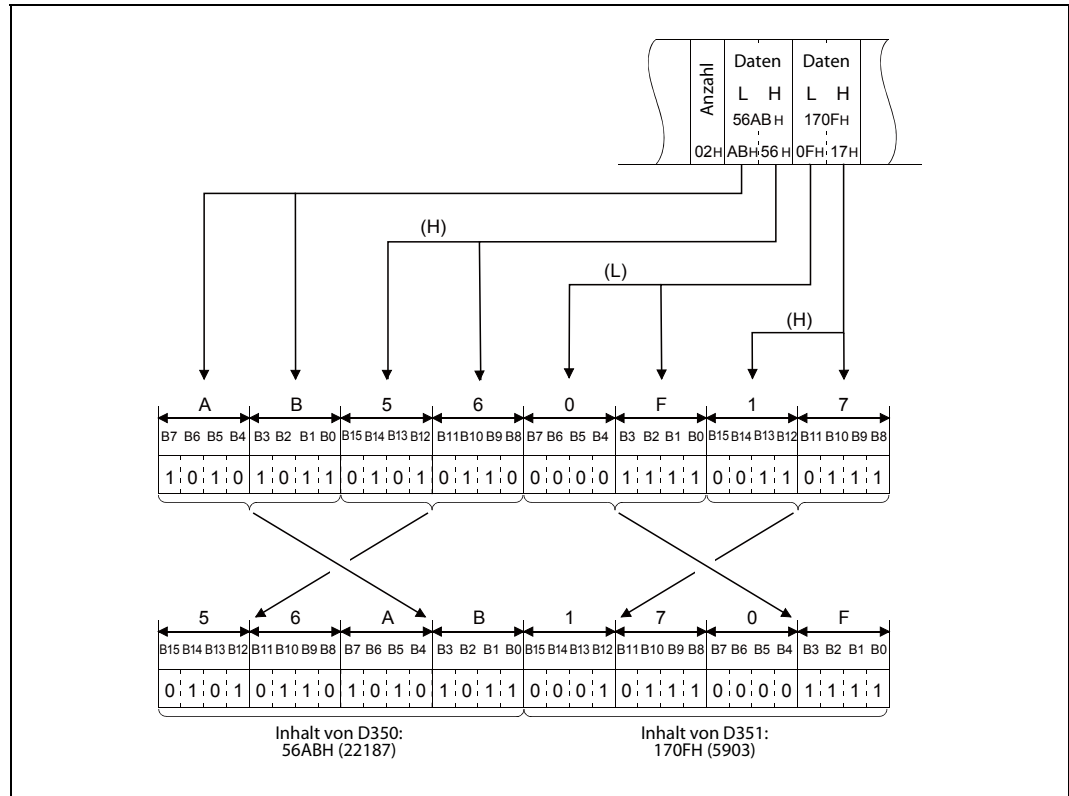


**Abb. 8-20:** In diesem Beispiel zur wortweisen Adressierung werden mit einer Anforderungsnachricht ab M16 die Zustände von 32 Operanden verändert (binärcodierte Daten).

● Lesen oder Schreiben von Wort-Operanden

Jedes Wort im Operandenspeicher belegt 16 Bit. Die Zustände der entsprechenden Anzahl Operanden werden ab der angegebenen Startadresse nacheinander von links nach rechts in der Reihenfolge „niederwertiges Byte“ (Bits 0 bis 7), „höherwertiges Byte“ (Bits 8 bis 15) dargestellt.

Jedes Wort im Operandenspeicher wird als 4-stelliger hexadezimaler Wert dargestellt. Dabei belegt des niederwertige Byte auch die niederwertigen Stellen.



**Abb. 8-21:** In diesem Beispiel für die Kommunikation mit binärcodierten Daten wird der Inhalt der beiden Register D350 und D351 verändert.

**HINWEIS**

Enthält ein Wort-Operand einen anderen Wert als eine ganze Zahl (INTEGER), wie beispielsweise eine Gleitkommazahl oder Zeichenfolgen, wird der Inhalt als INTEGER-Wert interpretiert.

Beispiel 1:

Die in D0 und D1 gespeicherte Gleitkommazahl 0,75 wird als die folgenden beiden INTEGER-Werte gelesen: [D0] = 0000H, [D1] = 3F40H

Beispiel 2:

Beim Lesen der Inhalte von D2 und D3 wird die dort gespeicherte Zeichenfolge „12AB“ jeweils als INTEGER-Wert interpretiert: [D2] = 3231H, [D3] = 4241H

## 8.3 Funktionen beim MC-Protokoll

Funktion		Beschreibung	Funktionscode (Hexadezimal)	Anzahl der Operanden, auf die mit einer Nachricht zugegriffen werden kann	Referenz
Operandenspeicher der SPS	Zusammenhängenden Bereich lesen	Bitweise	00	max. 256	Abschnitt 8.4.2
		Wortweise	01	32 Worte (512 Operanden)	Abschnitt 8.4.5
	Inhalt von Wort-Operanden (D, R, T, C) in Einheiten zu einem Operanden lesen*			64	
	Zusammenhängenden Bereich schreiben	Bitweise	02	160	Abschnitt 8.4.3
		Wortweise	03	10 Worte (160 Operanden)	Abschnitt 8.4.6
	Inhalt von Wort-Operanden (D, R, T, C) in Einheiten zu einem Operanden schreiben			64	
Operandenzustand ändern	Bitweise	04	80	Abschnitt 8.4.4	
	Wortweise	05	10 Worte (160 Operanden)	Abschnitt 8.4.7	
Schreiben von Daten in angegebene Wortoperanden (D, R, T, C) in Einheiten von einem Operanden Nicht anwendbar bei den 32-Bit-Operanden C200 bis C255.			10		
SPS steuern	Remote RUN		13	—	Abschnitt 8.5.1
	Remote STOP		14	—	
	Typ der SPS lesen		15	—	Abschnitt 8.5.2
Schleifentest		Die von einem externen Gerät empfangenen Daten werden unverändert wieder an das externe Gerät zurückgeschickt.		—	Abschnitt 8.6

**Tab. 8-1:** Übersicht der Funktionen und Funktionscodes beim MC-Protokoll

\* Falls durch das Anwenderprogramm Doppelwortdaten gelesen werden, sollten diese 32-Bit-Daten auf einmal gelesen werden.

### HINWEIS

Programmbeispiele für einen Personal Computer für die Kommunikation mit dem MC-Protokoll finden Sie im Anhang, Abschnitt A.5.



## 8.4 Operandenspeicher der SPS lesen/schreiben

### 8.4.1 Angabe der Operanden und Operandenbereiche

Mit dem MC-Protokoll kann über ein Ethernet-Modul auf das SPS-Grundgerät zugegriffen werden, an dass das Ethernet-Modul angeschlossen ist.

Beim Lesen und Schreiben aus bzw. in den Operandenspeicher der SPS wird ein Operand durch sein Operandenkennzeichen und seine Operandenadresse angegeben.

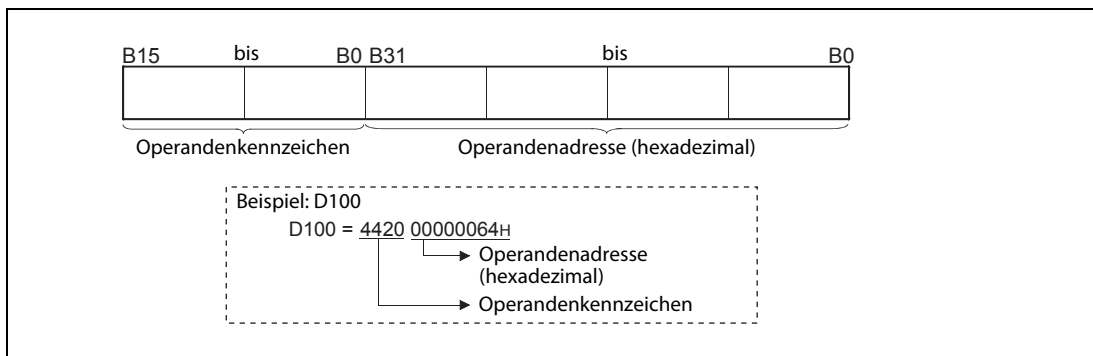


Abb. 8-22: Angabe der Operanden

Operand	Operandenkennzeichen	Operandenbereich	Operandenadresse (hexadezimal)
Eingänge	X (58H, 20H)	FX3G: X0 bis X177 FX3U/FX3UC: X0 bis X377	FX3G: 0000H bis 007FH FX3U/FX3UC: 0000H bis 00FFH
Ausgänge	Y (59H, 20H)	FX3G: Y0 bis Y177 FX3U/FX3UC: Y0 bis Y377	FX3G: 0000H bis 007FH FX3U/FX3UC: 0000H bis 00FFH
Merker	M (4DH, 20H)	M0 bis M7679	0000H bis 1DFFH
		M8000 bis M8511	1F40H bis 213FH
Schrittmerker	S (53H, 20H)	S0 bis S4095	0000H bis 0FFFH
Timer	Ausgang TS (54H, 53H)	FX3G: T0 bis T319 FX3U/FX3UC: T0 bis T511	FX3G: 0000H bis 013FH FX3U/FX3UC: 0000H bis 01FFH
	Istwert TN (54H, 4EH)		
Counter	Ausgang CS (43H, 53H)	C0 bis C199	0000H bis 00C7H
	Istwert CN (43H, 4EH)	C200 bis C255	00C8H bis 00FFH
Datenregister	D (44H, 20H)	D0 bis D7999	0000H bis 1F3FH
		D8000 bis D8511	1F40H bis 213FH
Erweiterte Register	R (52H, 20H)	FX3G: R0 bis R23999 FX3U/FX3UC: R0 bis R32767	FX3G: 0000H bis 5DBFH FX3U/FX3UC: 0000H bis 7FFFH

Tab. 8-2: Operandenbereiche und -adressen

**HINWEISE**

Bit-Operanden sind: Eingänge (X), Ausgänge (Y), Merker (M), Schrittmerker (S), Timer-Ausgänge (T) und Counter-Ausgänge (C)

Wort-Operanden sind: Datenregister (D), Erweiterte Register (R), Timer-Istwerte (T) und Counter-Istwerte (C)

Falls Bit-Operanden wortweise adressiert werden, muss die Startadresse entweder 0 oder ein Vielfaches von 16 sein (0, 16, ...).

Eingänge (X) und Ausgänge (Y) werden oktal adressiert. Bei der wortweisen Adressierung können die folgenden Adressen angegeben werden: X00, X20, X40... bzw. Y00, Y20, Y40...

Die Angabe von Sondermerkern (ab M8000) ist möglich. Geben Sie als Startadresse entweder 8000 oder (8000 + ein Vielfaches von 16) an.

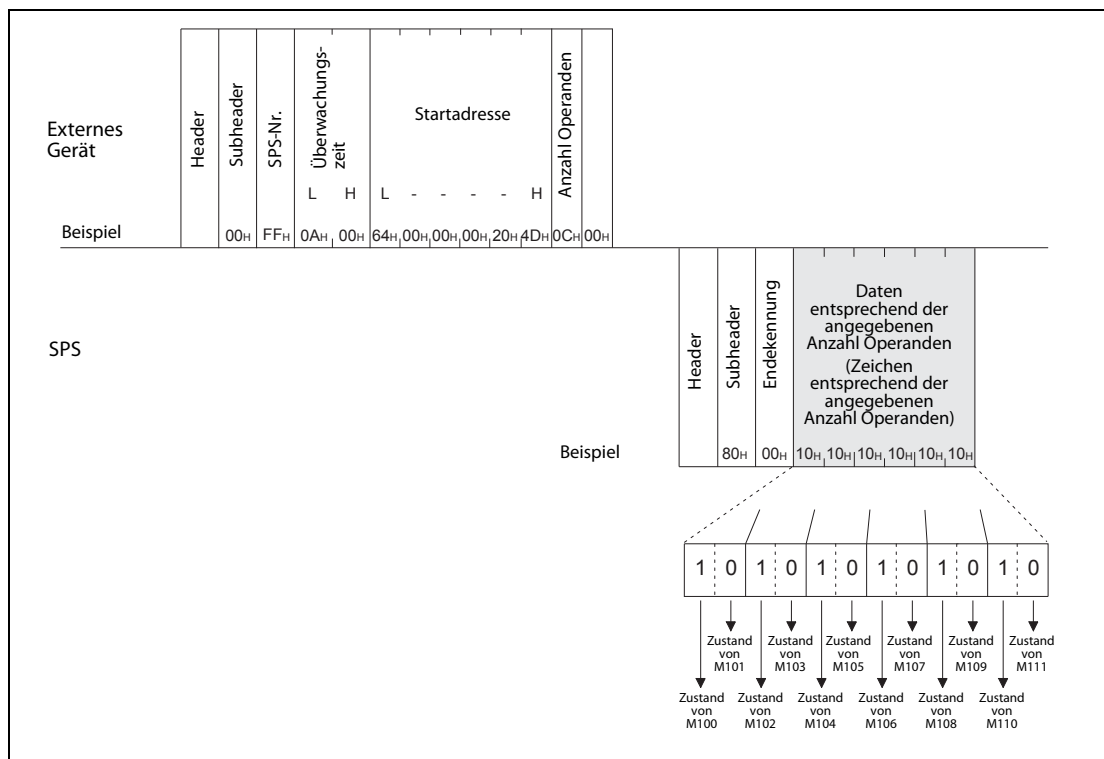
Die Sondermerker (M8000 bis M8511) und Sonderregister (D8000 bis D8511) sind aufgeteilt in Operanden, die nur gelesen werden dürfen, bei denen das Schreiben erlaubt ist und in Operanden, die vom System verwendet werden.

Falls der Zustand oder der Inhalt von Operanden verändert wird, bei denen dies nicht gestattet ist, kann in der SPS ein Fehler auftreten. Eine Übersicht der Sondermerker und -register finden Sie in der Programmieranleitung zu den Grundgeräten der MELSEC FX3G-, FX3U- oder FX3UC-Serie.

**8.4.2 Aufeinander folgende Operanden bitweise lesen (Funktionscode: 00)**

Zum Lesen der Zustände von aufeinander folgenden Bit-Operanden wird in einer Anforderung der Funktionscode 00 verwendet. (Zur Struktur der Daten siehe Abschnitt 8.2.4.)

**Kommunikation mit binärcodierten Daten**



**Abb. 8-23:** In diesem Beispiel wird der Zustand der zwölf Operanden ab M100 abgefragt

**HINWEIS**

Um die Zustände von 256 Operanden zu lesen, muss als „Anzahl der Operanden“ der Wert „00H“ angegeben werden.



### 8.4.3 Aufeinander folgende Operanden bitweise schreiben (Funktionscode: 02)

Zum Schreiben (Ändern) der Zustände von aufeinander folgenden Bit-Operanden wird in einer Anforderung der Funktionscode 02 verwendet. (Zur Struktur der Daten siehe Abschnitt 8.2.4.)

#### Kommunikation mit binärcodierten Daten

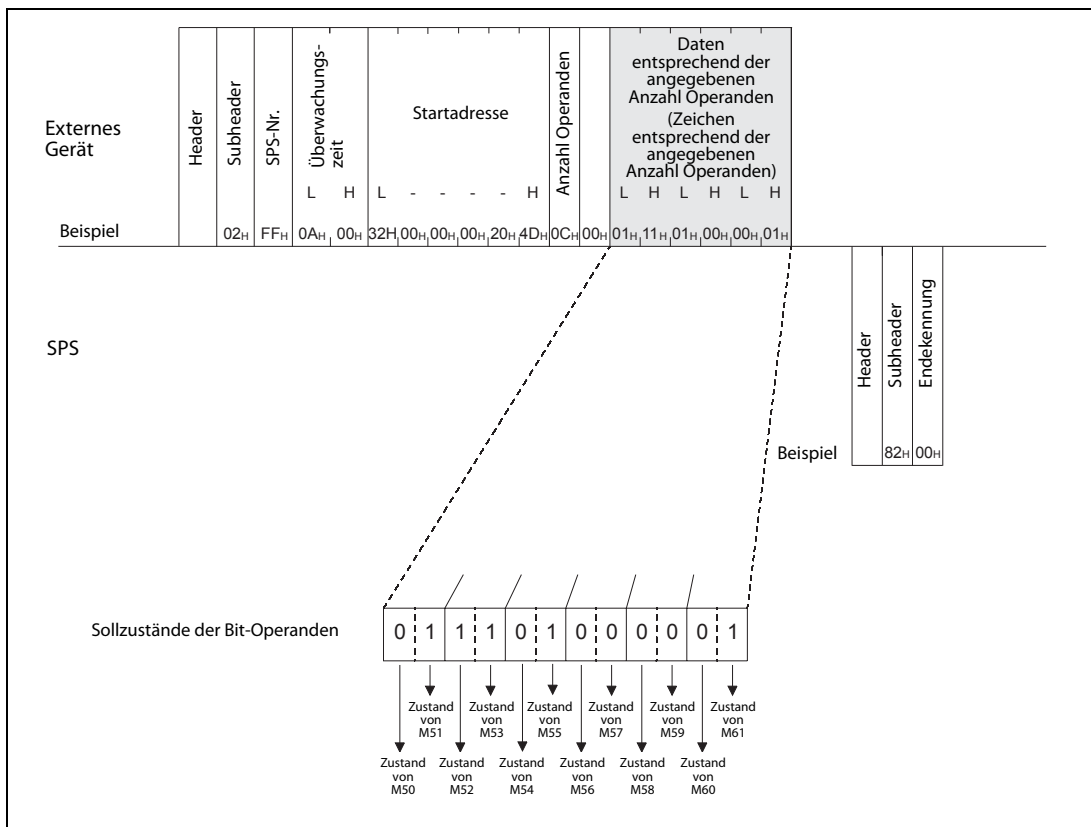


Abb. 8-25: In diesem Beispiel wird der Zustand der zwölf Operanden ab M50 verändert

#### Kommunikation mit Daten im ASCII-Code

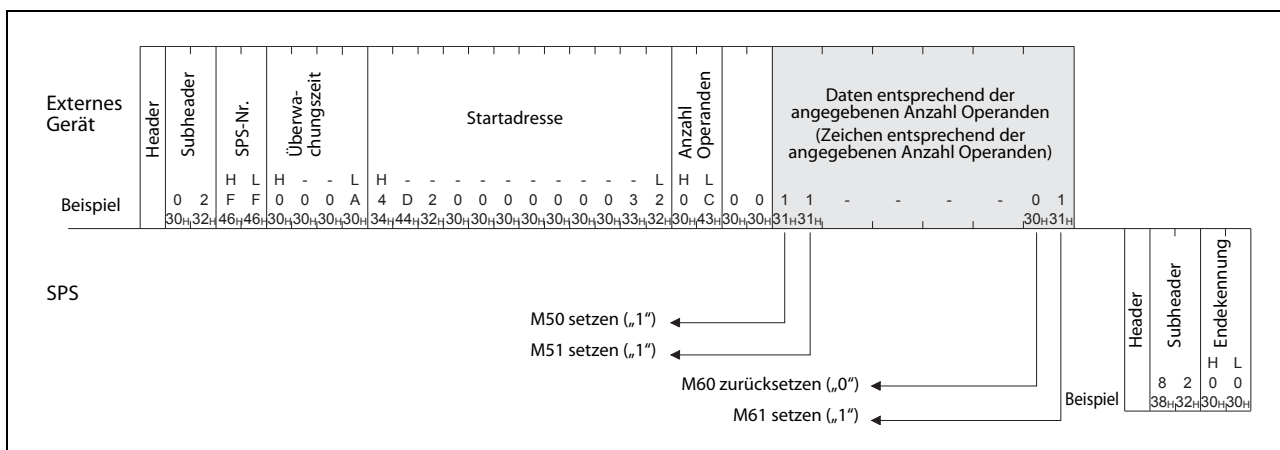


Abb. 8-26: In diesem Beispiel wird der Zustand der zwölf Operanden M50 bis M61 verändert (Daten im ASCII-Code)

#### HINWEIS

Falls die Zustände einer ungeraden Anzahl der Operanden verändert werden sollen, muss in der Anforderung an die Daten ein „Dummy-Byte“ mit dem Inhalt „0“ (30H) angehängen werden. Fügen Sie z. B. bei drei Operanden noch ein „Dummy-Byte“ an.

### 8.4.4 Operandenzustand bitweise ändern (Funktionscode: 04)

Mit dem Funktionscode 04 können bis zu 80 Bit-Operanden unabhängig voneinander gesetzt oder zurückgesetzt werden. (Die Struktur der Daten ist im Abschnitt 8.2.4 beschrieben.)

#### Kommunikation mit binärcodierten Daten

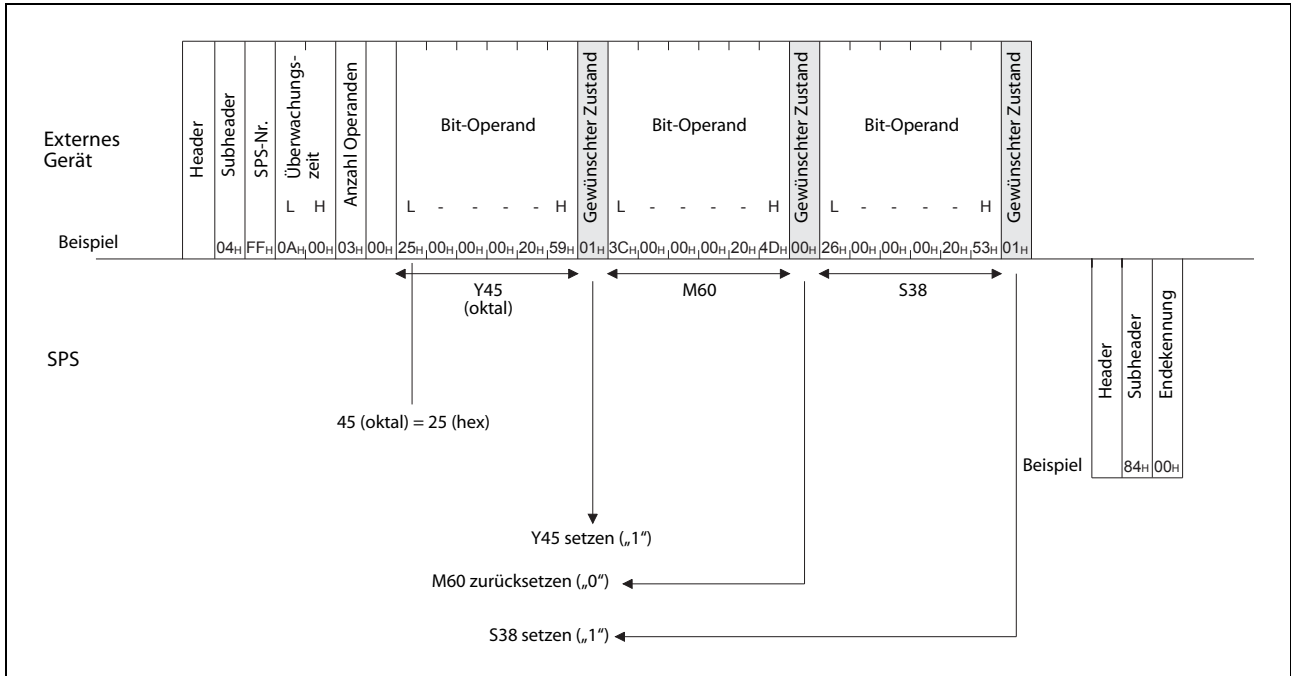


Abb. 8-27: In diesem Beispiel wird der Zustand der drei Operanden Y45, M60 und S38 gesteuert

#### Kommunikation mit Daten im ASCII-Code

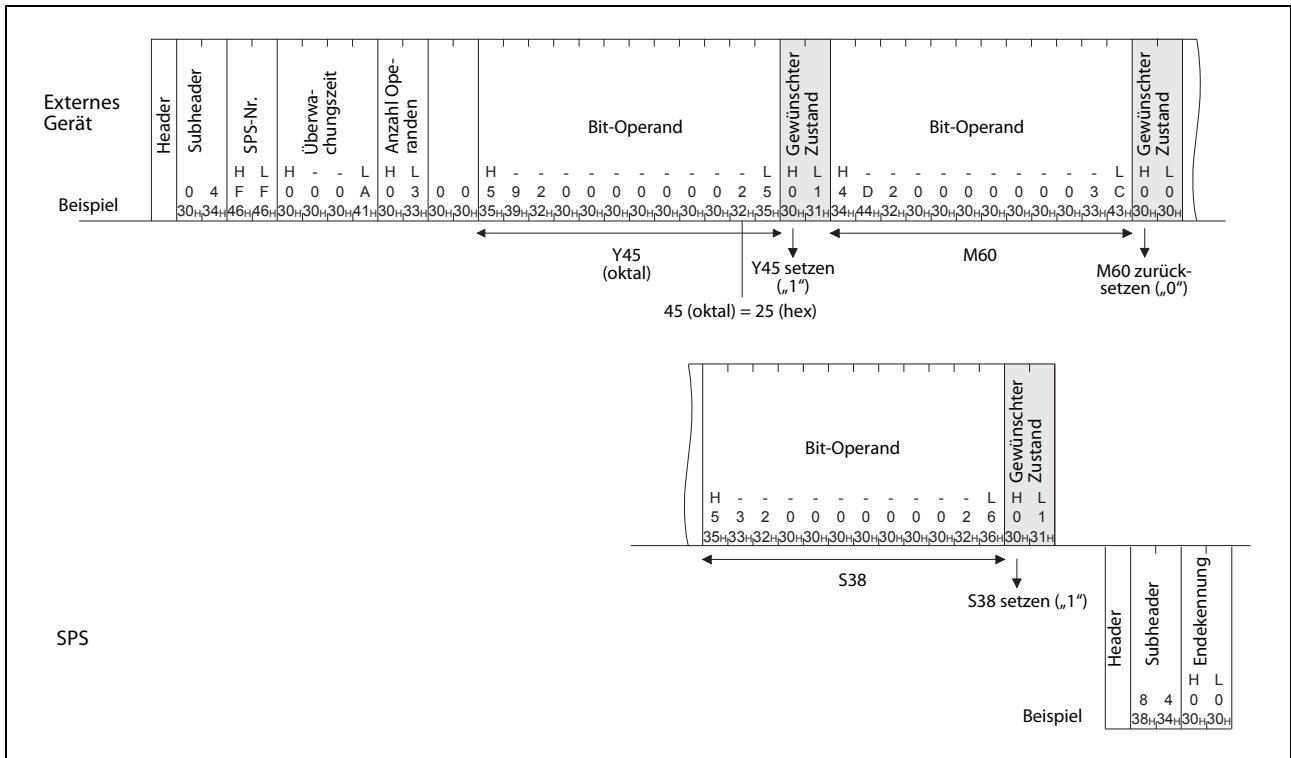


Abb. 8-28: Der Zustand der drei Operanden Y45, M60 und S38 wird in diesem Beispiel verändert.

### 8.4.5 Aufeinander folgende Operanden wortweise lesen (Funktionscode: 01)

Die Zustände von aufeinander folgenden Bit-Operanden können mit dem Funktionscode 01 in Einheiten zu 16 Operanden gelesen werden. Der Funktionscode 01 kann auch dazu verwendet werden, den Inhalt von Wort-Operanden in Einheiten zu einem Operanden zu lesen.

Die Struktur der Daten ist im Abschnitt 8.2.4 beschrieben.

#### Kommunikation mit binärcodierten Daten

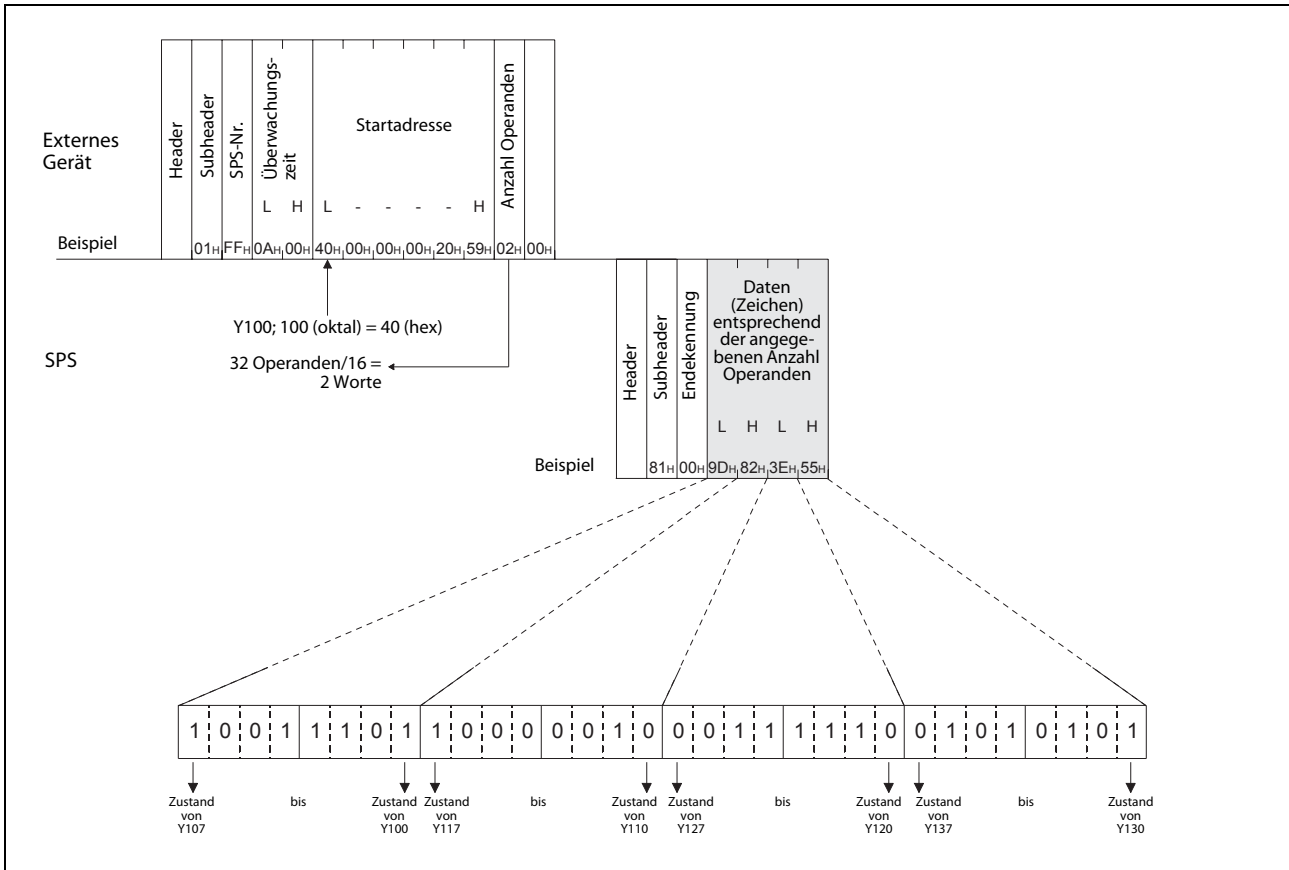
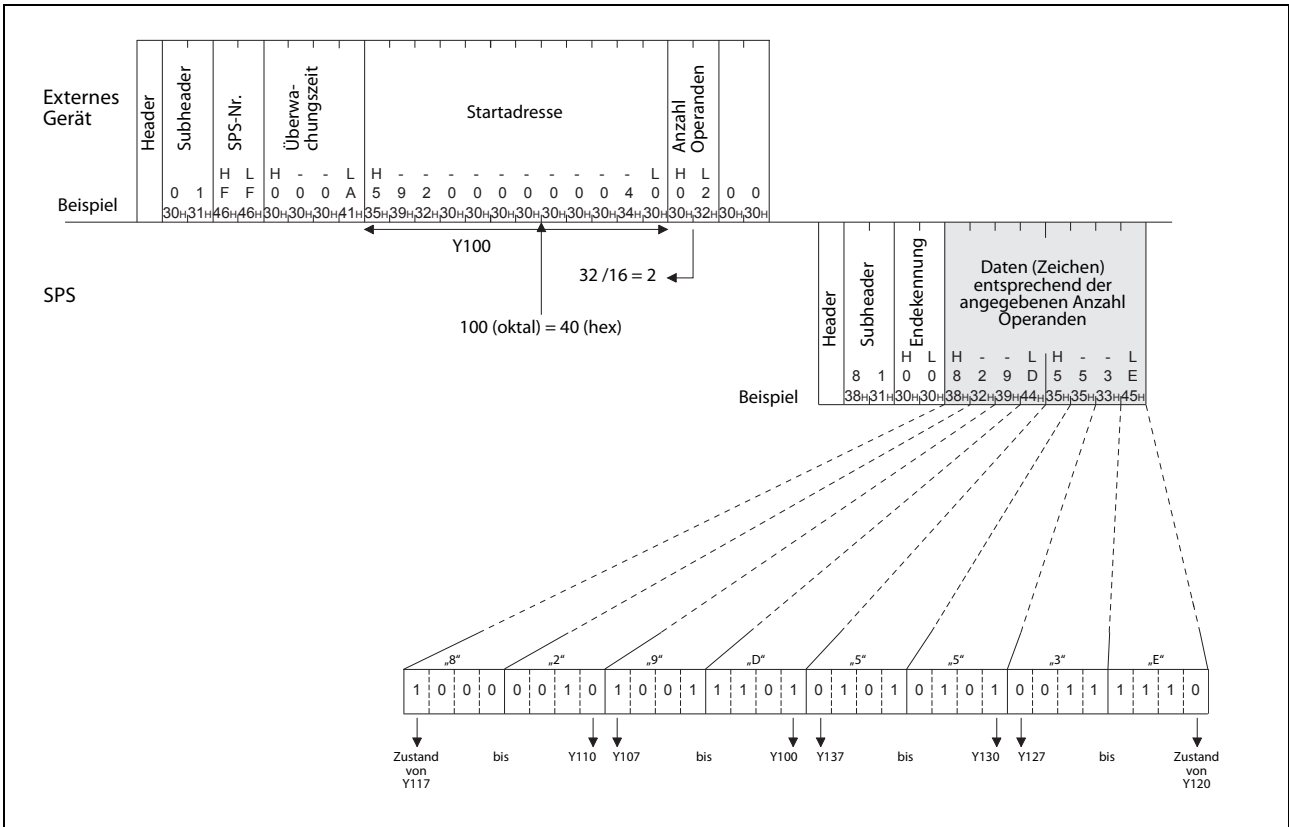


Abb. 8-29: In diesem Beispiel wird der Zustand der 32 Operanden von Y100 bis Y137 abgefragt

**Kommunikation mit Daten im ASCII-Code**



**Abb. 8-30:** Abfrage des Zustands der 32 Operanden Y100 bis Y137 und Übertragung im ASCII-Code

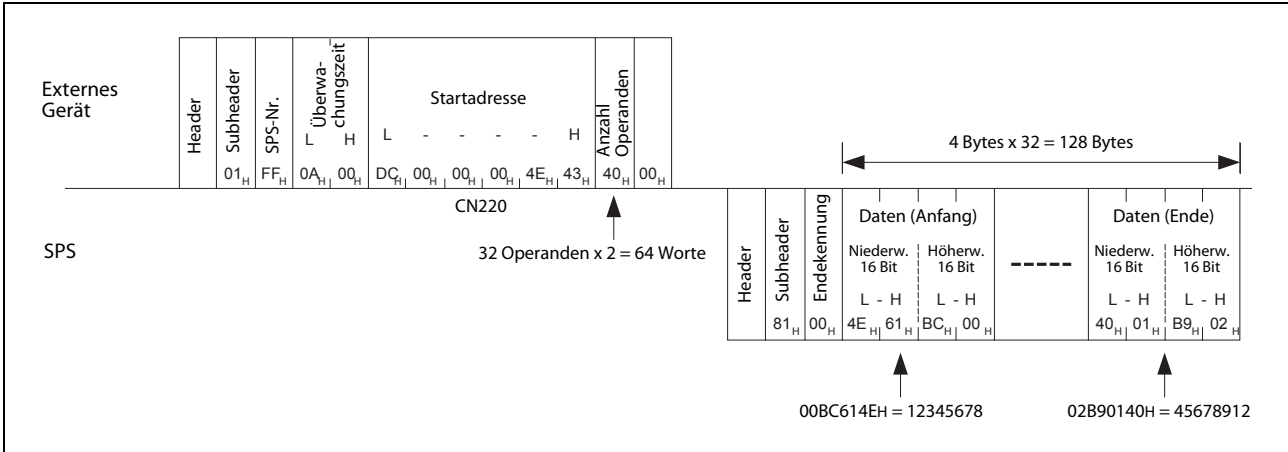
**Hinweise zum Lesen der Istwerte der Zähler C200 bis C255**

Die Zähler (Counter) C200 bis C255 sind 32-Bit-Operanden. Aus diesem Grund muss als Anzahl der Operanden immer die doppelte Anzahl der Operanden angegeben werden, die tatsächlich gelesen werden sollen.

Die Anzahl der Operanden muss außerdem eine gerade Zahl sein. Wird eine ungerade Zahl angegeben, kann der Lesevorgang nicht ausgeführt werden, und es tritt ein Fehler mit dem Code 57H auf (siehe Abschnitt 11.4.2).

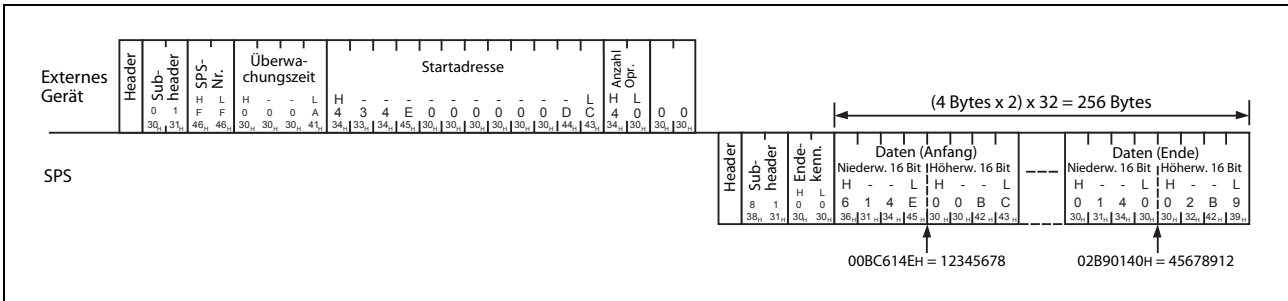
In den folgenden Beispielen werden die Istwerte der 32 Zähler C220 bis C251 des SPS-Grundgeräts, an dem das FX3U-ENET angeschlossen ist, mit einem Lesevorgang erfasst.

● Kommunikation mit binärcodierten Daten



**Abb. 8-31:** Lesen der Istwerte der 32 Zähler C220 bis C251 (binärcodiert)

● Kommunikation mit Daten im ASCII-Code



**Abb. 8-32:** Beispiel zum Lesen der Istwerte der 32 Zähler C220 bis C251 (ASCII-Code)



### 8.4.6 Aufeinander folgende Operanden wortweise schreiben (Funktionscode: 03)

Mit dem Funktionscode 03 können die Zustände von aufeinander folgenden Bit-Operanden in Einheiten zu 16 Operanden verändert werden. Der Funktionscode 03 kann auch dazu verwendet werden, den Inhalt von Wort-Operanden in Einheiten zu einem Operanden zu ändern.

Die Struktur der Daten ist im Abschnitt 8.2.4 beschrieben.

#### Kommunikation mit binärcodierten Daten

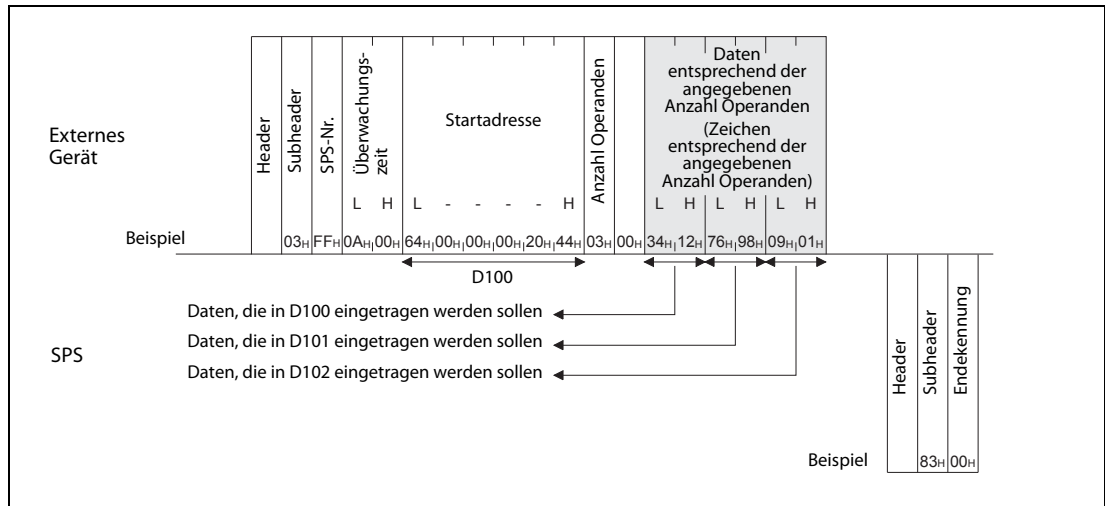


Abb. 8-33: In diesem Beispiel wird der Inhalt der drei Operanden D100 bis D102 verändert.

#### Kommunikation mit Daten im ASCII-Code

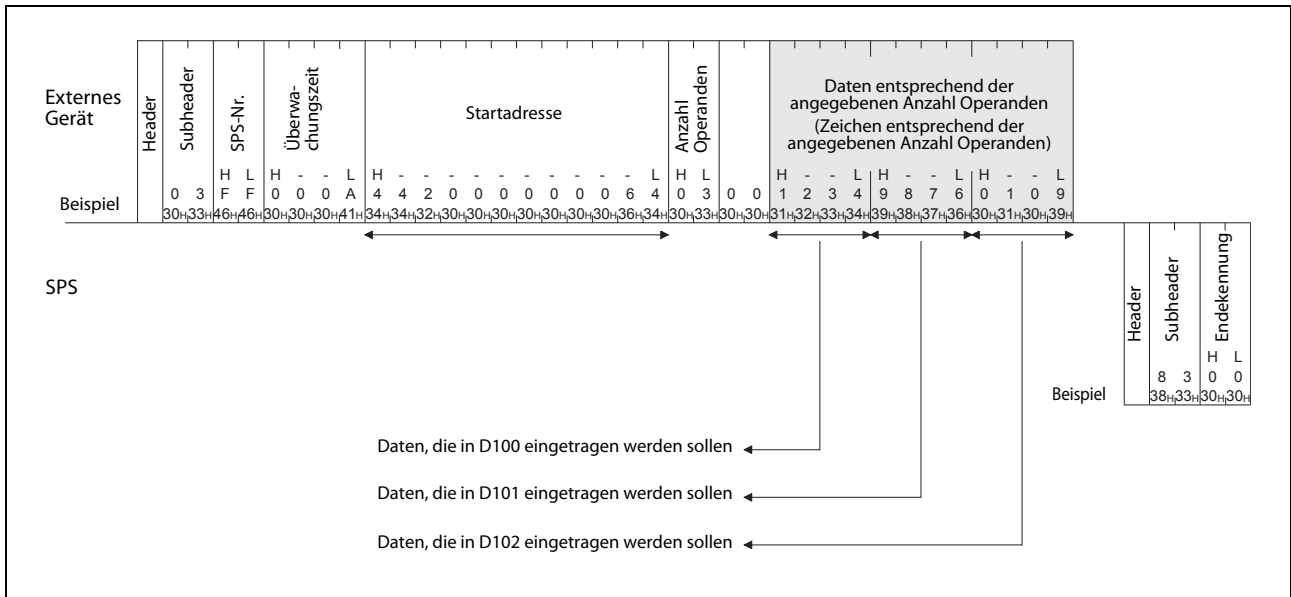


Abb. 8-34: Schreiben in die Datenregister D100, D101 und D102 der SPS (Übertragung im ASCII-Code)

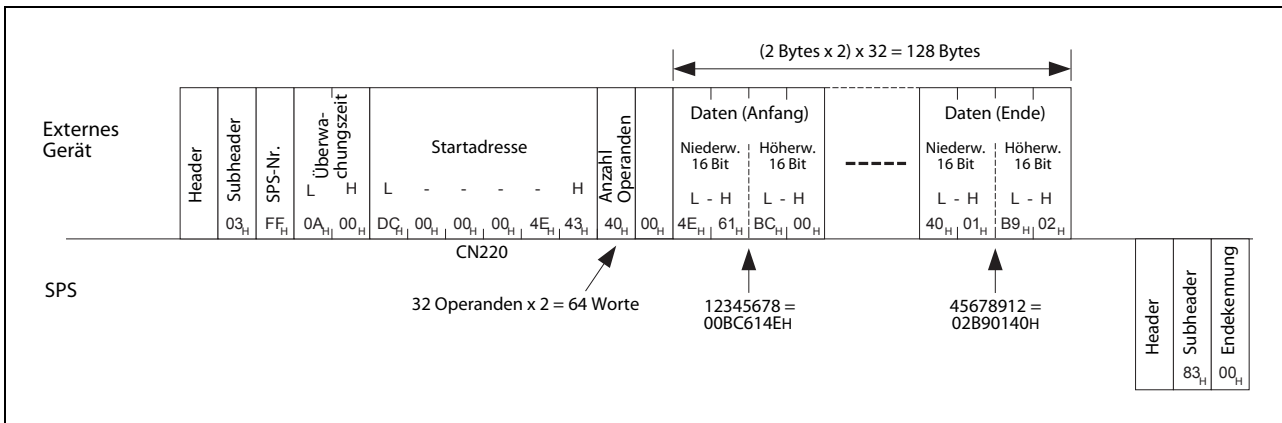
**Hinweise zum Schreiben der Istwerte der Zähler C200 bis C255**

Die Zähler (Counter) C200 bis C255 sind 32-Bit-Operanden. Aus diesem Grund muss als Anzahl der Operanden immer die doppelte Anzahl der Operanden angegeben werden, in die tatsächlich geschrieben werden sollen.

Die Anzahl der Operanden muss außerdem eine gerade Zahl sein. Wird eine ungerade Zahl angegeben, kann der Schreibvorgang nicht ausgeführt werden, und es tritt ein Fehler mit dem Code 57H auf (siehe Abschnitt 11.4.2).

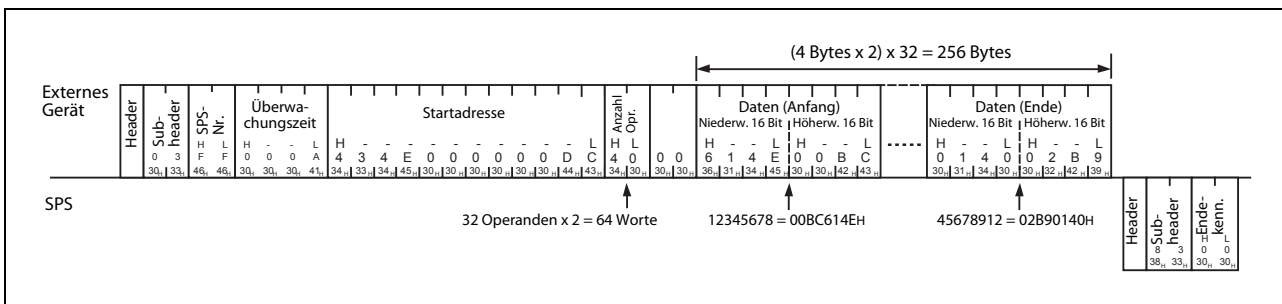
In den folgenden Beispielen werden die Istwerte der 32 Zähler C220 bis C251 des SPS-Grundgeräts, an dem das FX3U-ENET angeschlossen ist, mit einem Schreibvorgang geändert.

- Kommunikation mit binärcodierten Daten



**Abb. 8-35:** Schreiben der Istwerte der 32 Zähler C220 bis C251 (binärcodiert)

- Kommunikation mit Daten im ASCII-Code



**Abb. 8-36:** Beispiel zum Schreiben der Istwerte der 32 Zähler C220 bis C251 (ASCII-Code)

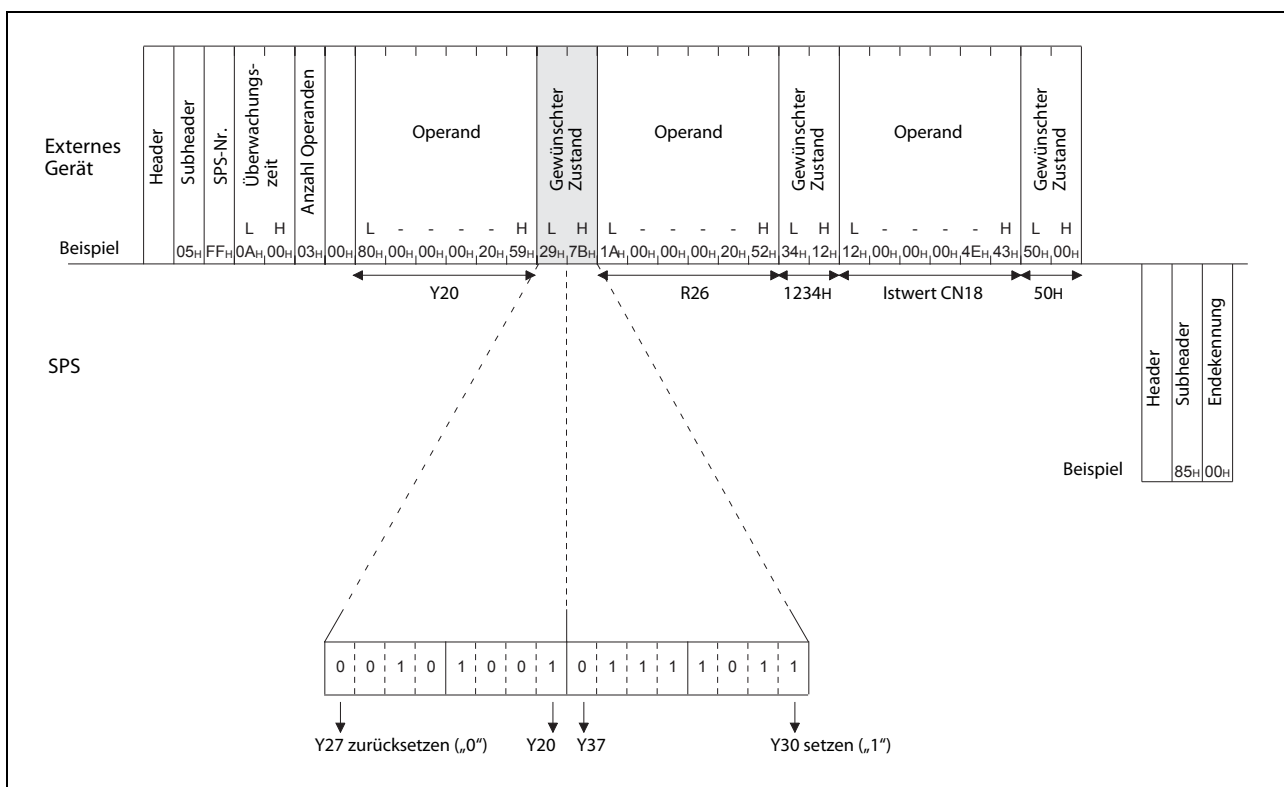
### 8.4.7 Operandenzustand wortweise ändern (Funktionscode: 05)

Mit dem Funktionscode 05 können bis zu 160 Bit-Operanden wortweise (in Einheiten von 16 Operanden) gesetzt oder zurückgesetzt werden. Bei der Angabe eines Bit-Operanden wird dieser Operand als Anfangsadresse eines Bereichs von 16 Operanden interpretiert. Im folgenden Wort für den „gewünschten Zustand“ entspricht jedes Bit dem Soll-Zustand eines dieser Operanden (siehe folgendes Beispiel).

Der Funktionscode 05 kann auch dazu verwendet werden, um den Inhalt von Wort-Operanden unabhängig voneinander zu ändern.

Die Struktur der Daten ist im Abschnitt 8.2.4 beschrieben.

#### Kommunikation mit binärcodierten Daten



**Abb. 8-37:** In diesem Beispiel werden die Zustände der 16 Ausgänge Y20 bis Y37 gesteuert sowie der Inhalt des Registers R26 und der Istwert des Zählers C18 verändert

Kommunikation mit Daten im ASCII-Code

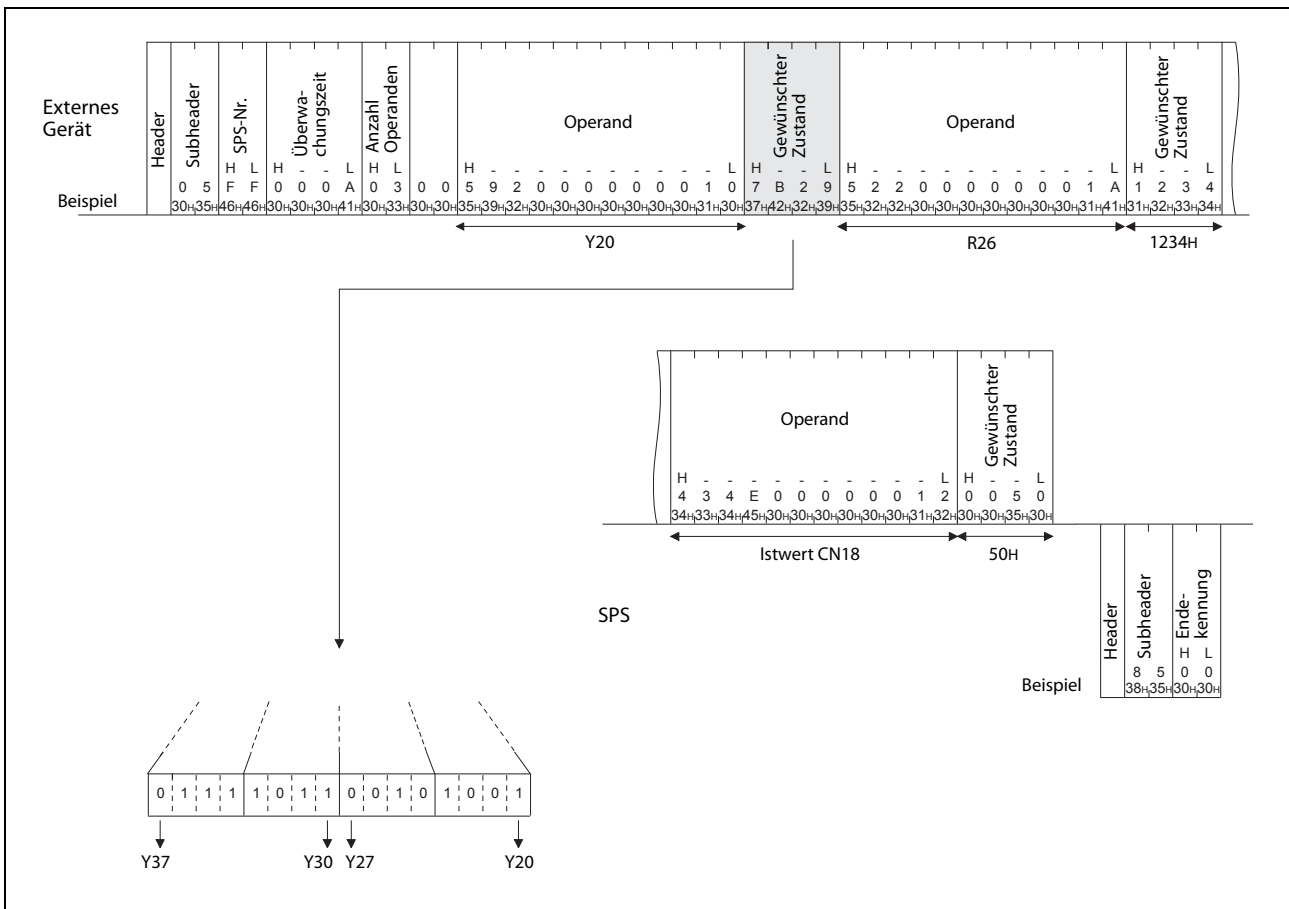


Abb. 8-38: Steuern der Zustände der 16 Ausgänge Y20 bis Y37 sowie Ändern des Inhalts des Registers R26 und des Istwerts des Zählers C18 (ASCII-Code)

## 8.5 SPS-Grundgerät steuern und SPS-Typ auslesen

### 8.5.1 SPS-Grundgerät in die Betriebsart RUN oder STOP schalten

Mit dem Funktionscode 13 kann das SPS-Grundgerät, an das das FX3U-ENET angeschlossen ist, durch ein externes Gerät in die Betriebsart RUN gebracht werden.

Durch den Funktionscode 14 wird das SPS-Grundgerät gestoppt (Betriebsart STOP).

#### Kommunikation mit binärcodierten Daten

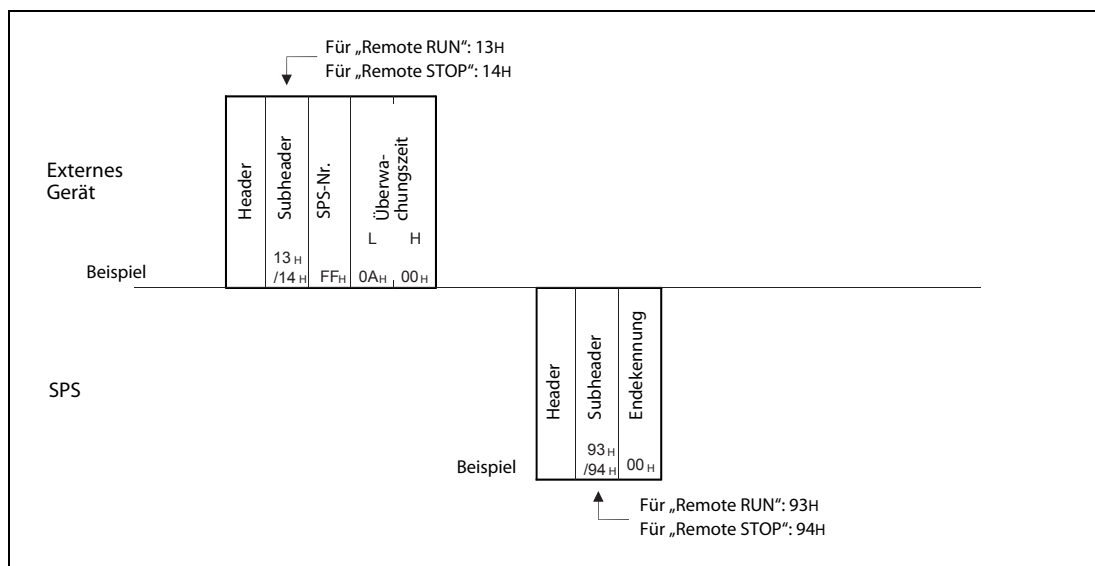


Abb. 8-39: In diesem Beispiel wird das SPS-Grundgerät in RUN geschaltet.

#### Kommunikation mit Daten im ASCII-Code

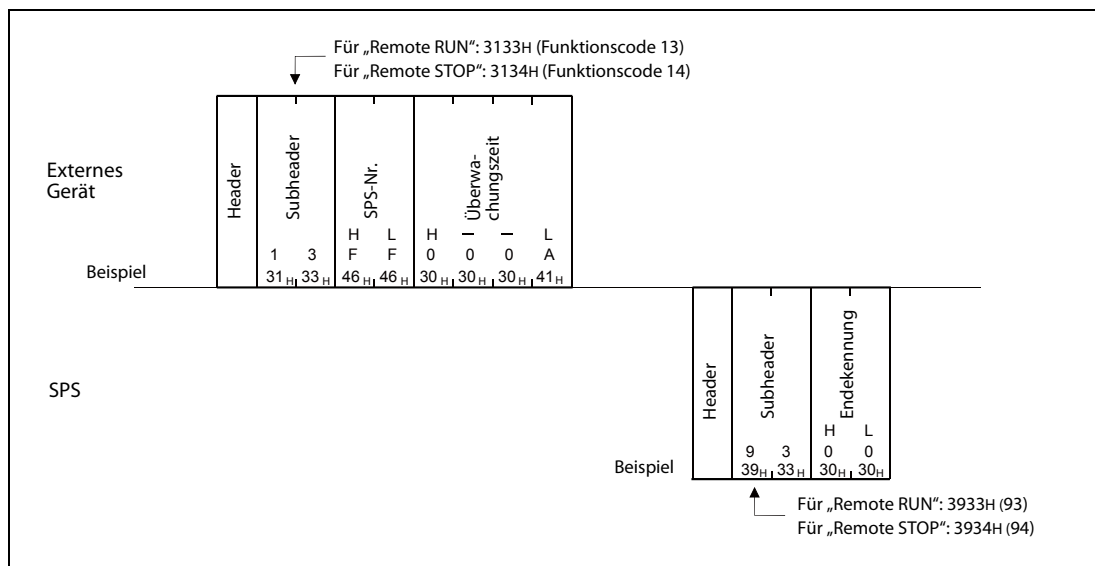


Abb. 8-40: In diesem Beispiel wird das SPS-Grundgerät in RUN geschaltet.

**HINWEISE**

Falls durch mehrere externe Geräte oder über Computer-Link Anweisungen gegeben werden, das SPS-Grundgerät in die Betriebsart RUN oder STOP zu schalten, werden die Anweisungen in der Reihenfolge ausgeführt, in der sie empfangen wurden.

Um eine durch ein externes Gerät eingestellte Betriebsart (Remote RUN oder Remote STOP) zu deaktivieren, schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus und wieder ein.

Danach wird die Betriebsart der SPS durch die Stellung des RUN/STOP-Schalters am SPS-Grundgerät bestimmt.

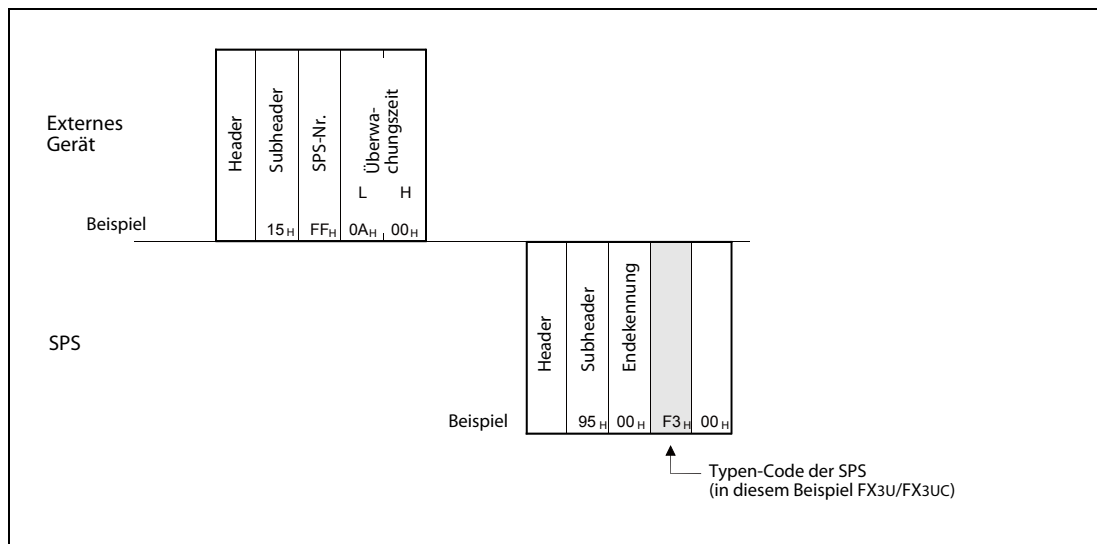
### 8.5.2 Lesen des SPS-Typs

Jede MELSEC SPS bzw. CPU einer SPS-Serie wird durch einen Typen-Code eindeutig gekennzeichnet. Wird durch ein externes Gerät an eine SPS der Funktionscodes 15 gesendet, antwortet die SPS mit dem Typen-Code. So kann die Identität der SPS geprüft werden.

Typen-Codes der SPS-Grundgeräte:

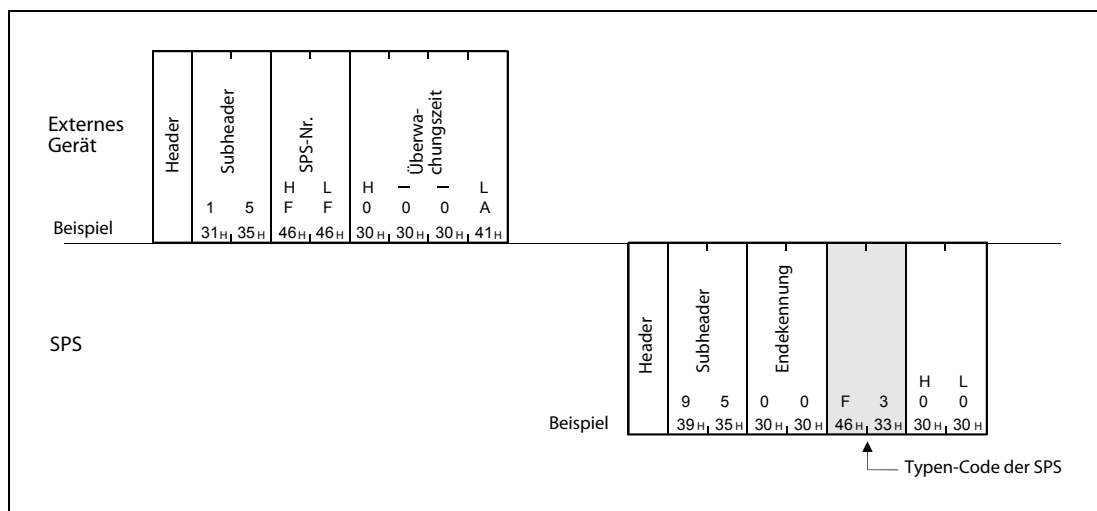
- FX3G: F4H
- FX3U, FX3UC: F3H

#### Kommunikation mit binärcodierten Daten



**Abb. 8-41:** Beispiel zum Lesen des Typen-Codes der SPS

#### Kommunikation mit Daten im ASCII-Code



**Abb. 8-42:** In diesem Beispiel wurde der Funktionscode 15 an eine FX3U- oder FX3UC-SPS gesendet.

## 8.6 Schleifentest

Der Schleifentest dient in erster Linie der Überprüfung der Leitungsverbindung und der Kommunikation zwischen einem externen Gerät und dem Ethernet-Modul. Bei diesem Test werden die Daten, die an das Ethernet-Modul gesendet werden, vom Modul wieder an den Absender zurückgeschickt.

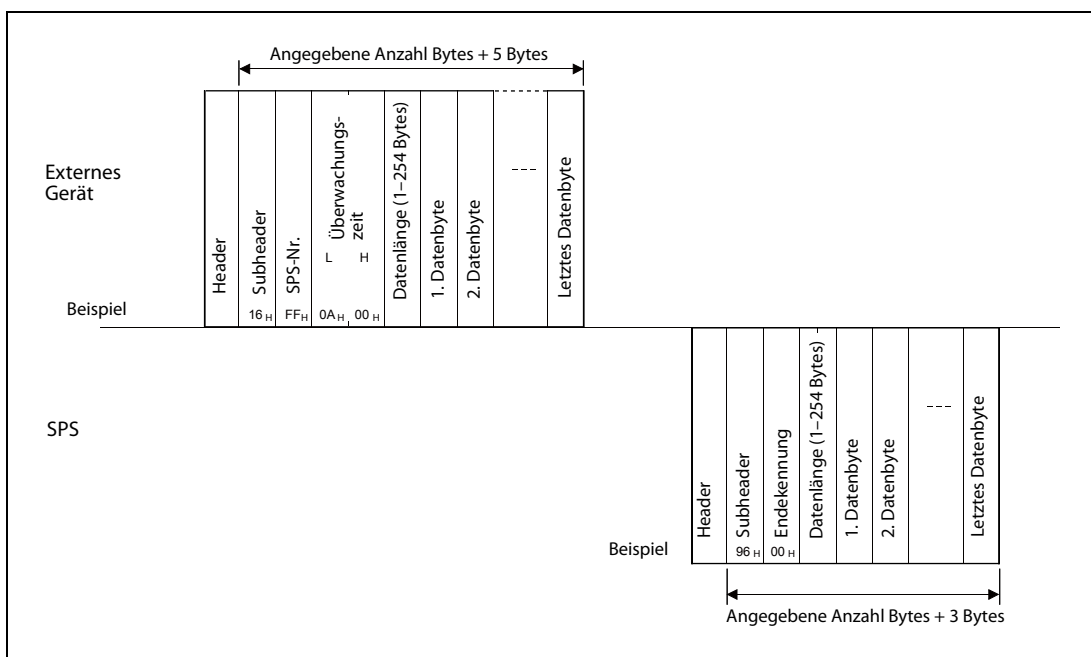
### HINWEISE

Mit einem Schleifentest kann nach dem Anlauf des FX3U-ENET oder bei einem Fehler geprüft werden, ob die Verbindung zwischen dem externen Gerät und dem Ethernet-Modul hergestellt ist und ob der Datenaustausch einwandfrei funktioniert.

Verwenden Sie beim Schleifentest die folgenden Daten:

- Senden zuerst den Header, Subheader etc.
- Bei binärcodierten Daten können daran anschließend maximal 254 Bytes mit numerischen Werten (00H bis FFH) gesendet werden.
- Bei der Kommunikation im ASCII-Code können bis zu 254 Zeichen übertragen werden, die jeweils ein Byte belegen („0“ bis „9“, „A“ bis „F“).

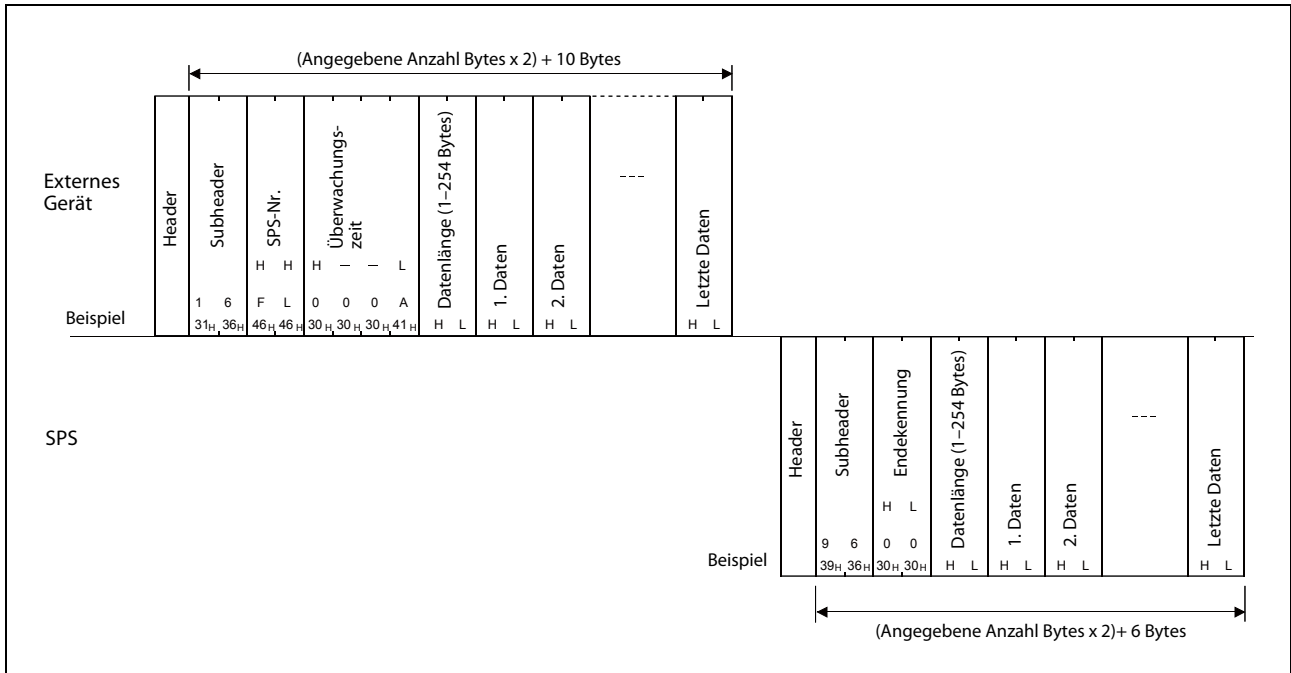
### Kommunikation mit binärcodierten Daten



**Abb. 8-43:** Beim Schleifentest werden empfangene Daten wieder zurückgeschickt.



**Kommunikation mit Daten im ASCII-Format**



**Abb. 8-44:** Beispiel für einen Schleifentest mit Daten im ASCII-Format



# 9 E-Mails senden und empfangen

## 9.1 Datenaustausch per E-Mail

Von einem Ethernet-Modul FX3U-ENET können Daten per E-Mail an Personal Computer oder andere Steuerungen gesendet werden. Da auch der Empfang von E-Mails möglich ist, kann eine SPS auf diesem Weg auch Daten erhalten. Durch das Internet als Übertragungsmedium ist eine weltweite Kommunikation gewährleistet.

Der Datenaustausch per E-Mail wird durch das Ablaufprogramm der SPS durch Zugriff auf den Pufferspeicher des Ethernet-Moduls abgewickelt.

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

Informationen aus einer SPS mit installiertem Ethernet-Modul können, durch das Ablaufprogramm der SPS gesteuert, an ein anderes Ethernet-Modul oder zum Beispiel einen Personal Computer, per E-Mail übertragen werden. Dabei kann die E-Mail selbst die Daten enthalten oder die Daten können als Anhang einer E-Mail verschickt werden. Umgekehrt kann ein Ethernet-Modul auch E-Mails von anderen Modulen oder PCs empfangen.

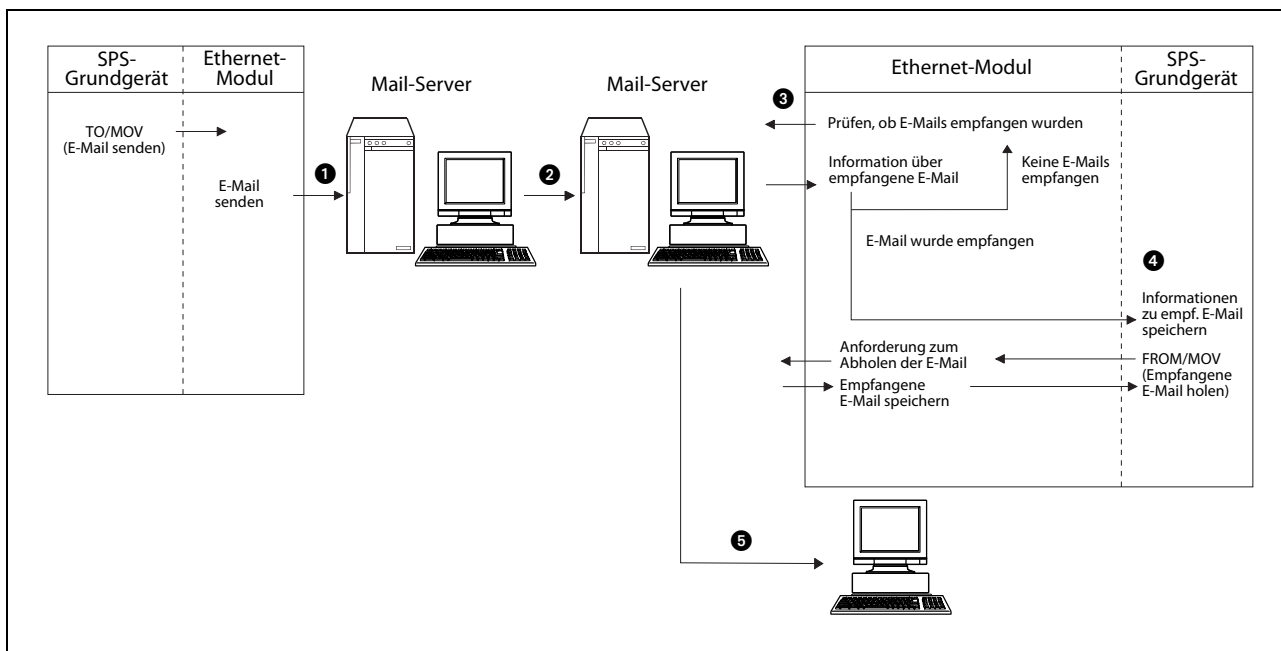
#### E-Mails senden

Die zu sendenden Daten werden durch das Ablaufprogramm zusammengestellt und können entweder direkt in der E-Mail oder in einem Anhang enthalten sein. Während als Inhalt der E-Mail nur 256 Worte im ASCII-Code übertragen werden können, stehen für einen Anhang 2048 Worte zur Verfügung, die Daten im Binär- oder ASCII-Code sowie im CSV-Format\* enthalten können. Die Wandlung der Daten im Anhang in den ASCII-Code oder das CSV-Format übernimmt das Ethernet-Modul, dem die Daten immer binärcodiert übergeben werden.

\* Beim CSV-Format (**C**omma-**S**eparated **V**ariables) werden die einzelnen Daten auch im ASCII-Code übertragen, sie sind aber durch ein vereinbartes Zeichen (es muss nicht unbedingt ein Komma sein) voneinander getrennt, um die Werte einfacher in einer Datenbank verarbeiten zu können.

#### E-Mails empfangen

Der Anhang empfangener und für das Ethernet-Modul bestimmter E-Mails wird beispielsweise mit FROM- oder MOV-B-Anweisungen vom E-Mail-Server geladen. Der Inhalt (Text) einer E-Mail kann nicht empfangen werden. Das bedeutet, dass alle Informationen, die per E-Mail an eine SPS geschickt werden, binärcodiert im Anhang dieser Mail enthalten sein müssen.



**Abb. 9-1:** Datenaustausch per E-Mail. Ein Ethernet-Modul kann E-Mails zu einem anderen Ethernet-Modul oder zum Beispiel einem PC senden.

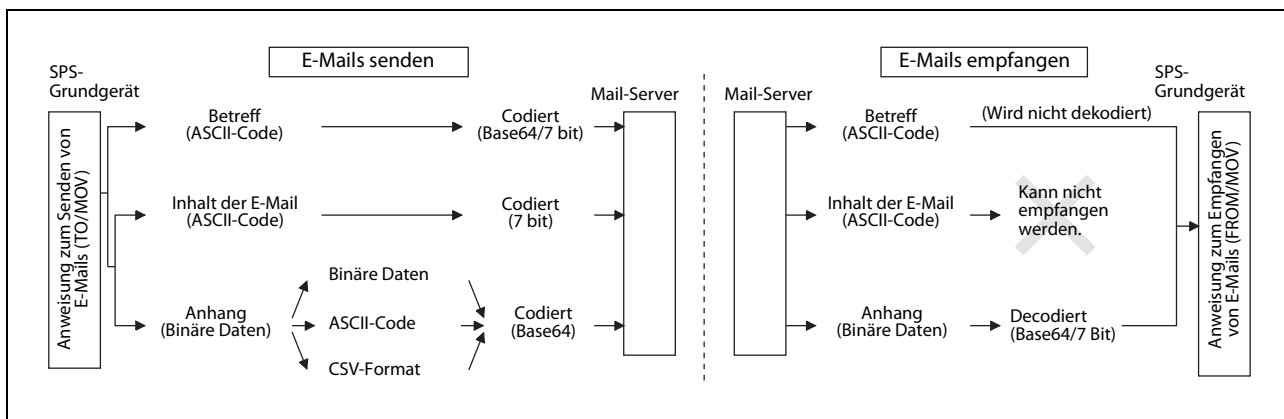
- E-Mail senden:
  - ① Die vom Ethernet-Modul gesendete E-Mail wird zuerst zum Mail-Server übertragen.
  - ② Der für das Ethernet-Modul zuständige Mail-Server schickt die E-Mail über das Internet an den Mail-Server, dem der Empfänger der E-Mail zugeordnet ist. Dort wird die E-Mail zunächst gespeichert.
- E-Mail durch ein Ethernet-Modul empfangen:
  - ③ In regelmäßigen, einstellbaren Abständen prüft das Ethernet-Modul, ob beim Server eine oder mehrere E-Mails angekommen sind. Das Ergebnis dieser Prüfung wird im Pufferspeicher des Ethernet-Moduls abgelegt.
  - ④ Falls der Server E-Mail empfangen hat, wird z.B. eine FROM- oder MOV-Anweisung ausgeführt und eine E-Mail durch das Ethernet-Modul vom Server in den Pufferspeicher des Ethernet-Moduls übertragen. Die Anzahl der beim Server vorhandenen E-Mails wird nach dem Speichern der E-Mail aktualisiert und im Pufferspeicher gespeichert.
- E-Mail-Empfang durch einem Personal Computer:
  - ⑤ E-Mails können mit Standardprogrammen empfangen werden.

**Datenformate**

Beim Senden einer E-Mail werden dem Ethernet-Modul der Betreff der E-Mail und deren Inhalt bereits im ASCII-Code (Zeichenfolge) übergeben. Die Daten können im Programm durch geeignete Anweisungen aus Binärdaten erzeugt werden.

Die Daten, die im Anhang übertragen werden, wandelt das Ethernet-Modul selbständig aus binären Daten in den ASCII-Code oder das CSV-Format um. Das gewünschte Format wird vor dem Senden der Daten angegeben.

Daten aus empfangenen E-Mail-Anhängen kann ein Ethernet-Modul nur als Binärdaten verarbeiten.



**Abb. 9-2:** Umwandlung der Daten einer E-Mail durch ein Ethernet-Modul

Von der SPS gesendete E-Mail		Empfänger der E-Mail			Bemerkung
		Ethernet-Modul	Personal Computer	Gerät, das keine Anhänge verarbeiten kann	
„Betreff“		● <sup>①</sup>	●	●	—
Inhalt der E-Mail	ASCII-Code	○	● <sup>②</sup>	●	max. 256 Worte
Anhang	Binärcode	●	● <sup>②</sup>	○	max. 2048 Worte
	ASCII-Code	○			
	CSV-Format	○			

**Tab. 9-1:** Kommunikationsmöglichkeiten per E-Mail

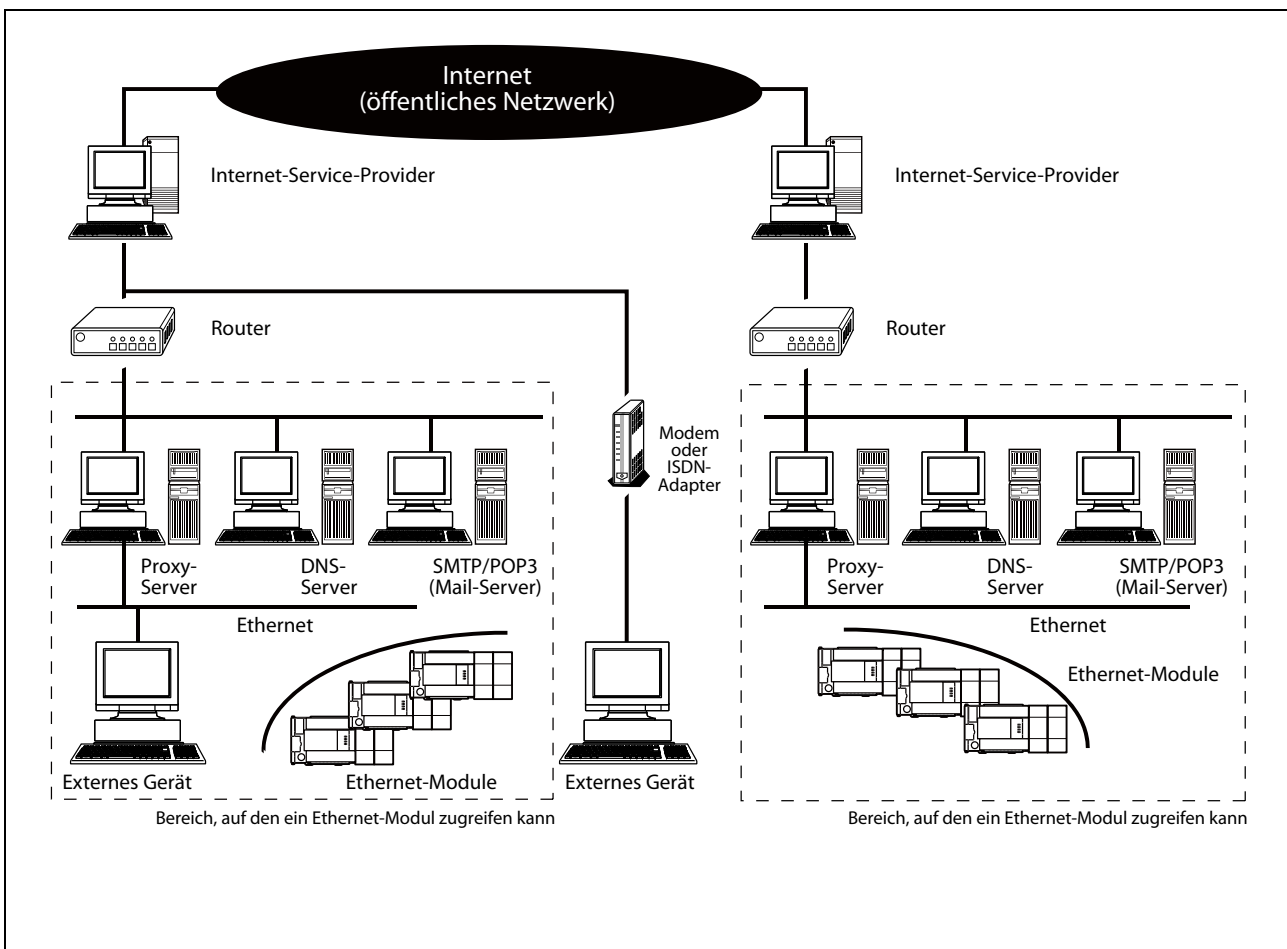
● = Die Daten können empfangen werden.

○ = Die Daten können nicht empfangen werden.

① Ein Ethernet-Modul empfängt den „Betreff“, dekodiert ihn aber nicht.

② Es ist nicht möglich, gleichzeitig den Inhalt einer E-Mail (Text) und den Anhang zu senden.

## 9.1.2 Umgebung, in der E-Mails ausgetauscht werden können



**Abb. 9-3:** Umgebung für die Kommunikation über E-Mail

E-Mails können in einer Umgebung gesendet und empfangen werden, in der auch das Internet zur Verfügung steht. Ein Ethernet-Modul sendet oder empfängt E-Mails nicht direkt über eine Internet-Verbindung, sondern über einen E-Mail-Server.

Nehmen Sie die Einstellungen für die E-Mail-Kommunikation beim Ethernet-Modul und beim PC in Absprache mit dem Netzwerkadministrator vor.

Die Parameter für die E-Mail-Funktion des Ethernet-Moduls können mit der Konfigurations-Software FX Configurator-EN oder durch das Ablaufprogramm der SPS eingestellt werden.

### HINWEIS

Unter den folgenden Anschlussbedingungen kann für den einwandfreien Betrieb des Ethernet-Moduls keine Gewährleistung übernommen werden. Prüfen Sie in diesen Fällen die Funktion des Moduls.

- Verbindungen über das Internet (Telefonnetz). (Verbindungen, die durch Internet-Service-Provider und Telekommunikationsanbieter zustande kommen)
- Verbindungen über Geräte, in denen eine Firewall-Software installiert ist.
- Verbindungen über Breitband-Router
- Verbindungen über Wireless-LAN

**Glossar**

## ● Internet-Service-Provider

Der Internet-Service-Provider (oft auch nur kurz Internet-Provider oder Provider genannt) ist ein Dienstleister (meist eine Firma), der den Zugang zum Internet ermöglicht.

## ● Proxy-Server

Ein Proxy-Server ist ein Rechner, der von einem Internet-Provider betrieben wird und der die Internet-Seiten, die von den Internet-Nutzern häufig abgefragt werden, zwischenspeichert.

Wird eine Webseite angewählt, prüft der Proxy-Server, ob die Daten bereits beim Provider vorhanden sind. Ist dies der Fall, bekommen die Internet-Nutzer nur eine „Kopie“, die schneller übertragen wird als das „Original“. Sind die Daten noch nicht vorhanden, verbindet der Proxy-Server den Internet-Nutzer weiter zu der gewünschten Adresse.

## ● DNS (Domain Naming System)

Das „Domain-Adressensystem“ ordnet numerischen IP-Adressen festgelegte alphanumerische Geräteadressen zu, die den Vorteil haben, dass man sich diese einfacher merken kann.

## ● SMTP

Abkürzung für „Simple Mail Transfer Protocol“ – ein Standard-Protokoll, mit dem E-Mails im Internet zwischen Mail-Servern verschickt werden

## ● POP3 (Post Office Protocol Version 3)

Protokoll zur Übertragung empfangener E-Mails von einem Server zum lokalen Computer.

## 9.2 Hinweise zum Senden und Empfangen von E-Mails

### Sicherheit

- Legen Sie das Programm in der SPS so aus, dass es auch beim Senden und nach dem Empfang von E-Mails sicher arbeitet. Bedenken Sie, dass durch den Empfang von Daten in einem laufenden System und Beeinflussung der SPS gefährliche Zustände auftreten können.
- Um Fehlfunktionen der SPS zu verhindern, die durch den Empfang von E-Mails von unbekanntem Absendern hervorgerufen werden, sollte deren Empfang durch beispielsweise ein Anti-Virenprogramm verhindert werden.

### Einstellungen

- Alle erforderlichen Einstellungen für den E-Mail-Versand- und -Empfang mit einem Ethernet-Modul werden mit der Konfigurations-Software FX Configurator-EN oder durch das Ablaufprogramm der SPS vorgenommen.
- Die Einstellungen sollten in Abstimmung mit dem Internet-Service-Provider oder einem Systemadministrator vorgenommen werden.

### Senden von E-Mails an andere speicherprogrammierbare Steuerungen

- E-Mails können an Steuerungen gesendet werden, in denen ein Ethernet-Modul des MELSEC System Q installiert oder der MELSEC FX3U-Serie ist.
- Beim Senden von Daten im Anhang einer E-Mail an ein Ethernet-Modul muss die Kodierung angegeben werden (Base 64, 7 Bit, 8 Bit oder Quoted Printable).

### Allgemeine Hinweise

- Ein Ethernet-Modul speichert den E-Mail-Anhang, den es von einem externen Gerät empfangen hat, im Pufferspeicher ab der Adresse 14873 (3A19H). Falls diese Daten ASCII-codiert sind, werden sie nicht in den Binärcode gewandelt.
- Die maximalen Datenmengen, die durch ein Ethernet-Modul per E-Mail gesendet und empfangen werden können, sind:
  - Inhalt der E-Mail: maximal 256 (nur senden)
  - Anhang: maximal 2048 Worte
- Beim Senden und Empfangen von E-Mails werden keine komprimierten, verschlüsselten oder konvertierten Daten unterstützt.
- Die E-Mail-Funktion der Ethernet-Module wird von SMTP- und POP3-Servern unterstützt.
- Stimmen Sie mit dem Systemadministrator oder dem Internet-Service-Provider die Intervalle ab, in denen E-Mails gesendet, beim Mail-Server nach empfangenen E-Mails gefragt wird oder E-Mails vom Server geladen werden.

Durch Sicherheitseinstellungen beim Mail-Server werden eventuell zu häufige Zugriffe auf den Server verhindert und es müssen minimale Intervallzeiten eingehalten werden.

- Gesendete E-Mails werden vom Ethernet-Modul automatisch nummeriert. Diese Nummer wird dem „Betreff“ der E-Mail vorangestellt, mit zum Empfänger übertragen und dort auch angezeigt.

Die Nummerierung beginnt bei „0“ und erfolgt fortlaufend in aufsteigender Zählweise. Wenn der maximale Wert von 99999 erreicht ist, beginnt die Zählung wieder bei 0.



**Wenn beim Senden oder Empfangen von E-Mails Fehler auftreten**

- Falls eine vom Ethernet-Modul gesendete E-Mail den Empfänger nicht erreicht hat, kann der Fehlercode im Pufferspeicher ausgewertet werden.

Die Fehlercodes werden im Pufferspeicher in der Adresse 10335 (285FH) eingetragen. Eine Beschreibung der Fehlercodes finden Sie im Abschnitt 11.4.

Abhängig von der Einstellung des Servers wird ein solcher Fehler aber eventuell nicht erkannt. Prüfen Sie daher die E-Mail-Adressen bereits bei der Eingabe in den Netzwerkparametern sehr sorgfältig.

- Bei Fehler beim Senden oder Empfangen von E-Mails, prüfen Sie bitte auch die Fehlercodes in den Fehlerspeichern der E-Mail-Sende- und -Empfangsbereiche.
- Wenn keine E-Mails empfangen werden können,
  - geben Sie noch einmal das Kommando zum Empfang einer E-Mail. (Tragen Sie in die Pufferspeicheradresse 14500 (38A4H) den Wert 0001H ein.)
  - reduzieren Sie das Intervall, in dem beim Mail-Server nach neuen E-Mails gefragt wird. Diese Zeit wird durch den Inhalt der Pufferspeicheradresse 9904 (26B0H) festgelegt.
  - prüfen Sie, ob überhaupt E-Mails empfangen wurden. Werten Sie dazu den Inhalt der Pufferspeicheradresse 22640 (5870H) des Ethernet-Moduls aus. Hier wird die Zahl der vom Server empfangenen und dort noch gespeicherten E-Mails eingetragen.
- Falls Daten, die per E-Mail gesendet wurden, vom Empfänger nicht gelesen oder korrekt verarbeitet werden können, ist eventuell in der Pufferspeicheradresse 10338 (2862H) das Datenformat (binär, ASCII, CSV) nicht richtig eingestellt.

Der Betreff der E-Mail sollte immer im ASCII-Code angegeben werden, weil hier keine Konvertierung stattfindet.

## 9.3 Leistungsmerkmale der E-Mail-Funktion

In der folgenden Tabelle finden Sie die Daten zum Empfang und Versand von E-Mails.

Merkmal		Technische Daten	
Datenlänge	Text einer E-Mail	256 Worte x 1	
	Anhang einer E-Mail	2048 Worte 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 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 (Comma Separated Value, 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 / 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		Wird nicht ausgeführt	
Kommunikation mit Mail-Server		SMTP	
		Port-Nummer ①	1 bis 65535 SMTP: 25 (voreingestellt) SMTP-AUTH: 587
		Authentifizierung ②	<ul style="list-style-type: none"> <li>• keine Authentifizierung</li> <li>• SMTP-AUTH (PLAIN, LOGIN, CRAM-MD5)</li> <li>• POP vor SMTP</li> </ul>
		POP	
		Port-Nummer ③	1 bis 65535 POP3: 110 (voreingestellt)
Kompatible Software		Microsoft® Outlook® Express 6.0	

**Tab. 9-2:** Leistungsmerkmale zum Empfang und Versand von E-Mails

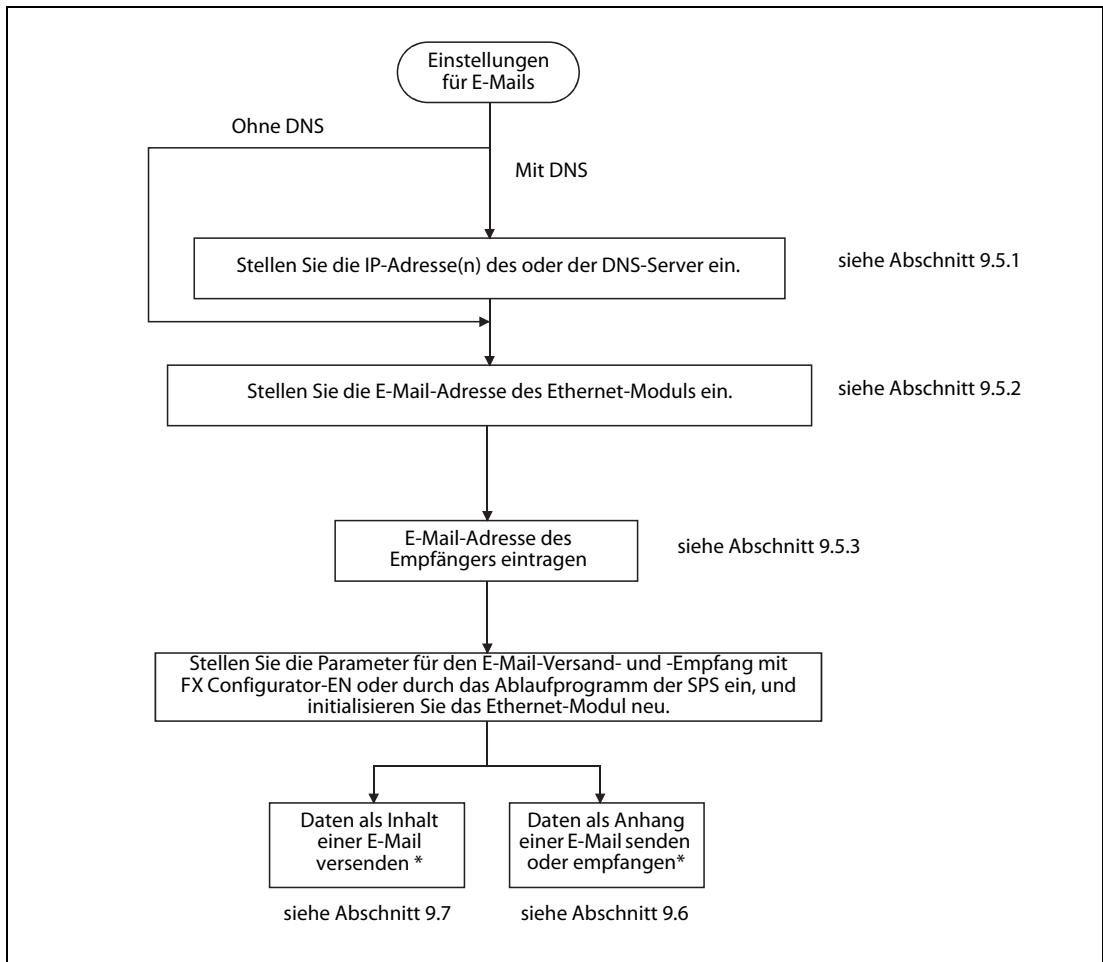
- ① Bei Ethernet-Modulen ab der Version 1.10 kann eine Port-Nummer zwischen 1 und 65535 eingestellt werden. Bei Ethernet-Modulen bis zur Version 1.10 ist die Port-Nummer fest auf „25“ eingestellt.
- ② Ethernet-Module ab der Version 1.10 unterstützen die Authentifizierungs-Funktion. Bei Ethernet-Modulen bis zur Version 1.10 ist die Port-Nummer ohne Authentifizierung fest eingestellt.
- ③ Bei Ethernet-Modulen ab der Version 1.10 kann eine Port-Nummer zwischen 1 und 65535 eingestellt werden. Bei Ethernet-Modulen bis zur Version 1.10 ist die Port-Nummer fest auf „110“ eingestellt.

### HINWEIS

#### Terminologie

- DNS-Server: Server, der das Netzwerk verwaltet
- SMTP-Server: Server, der E-Mails zwischen Mail-Server austauscht
- POP3-Server: Server, der empfangene E-Mails, die an ein bestimmtes Gerät adressiert sind, an dieses Gerät weiterleitet

## 9.4 Vorbereitungen für die E-Mail-Funktion



**Abb. 9-4:** Bevor E-Mails gesendet oder empfangen werden können, müssen bestimmte Einstellungen vorgenommen werden

\* Die notwendigen Verbindungen zum Senden und Empfangen von E-Mails werden vom Ethernet-Modul automatisch geöffnet und geschlossen.

## 9.5 Einstellungen für die E-Mail-Funktion

### 9.5.1 DNS-Einstellungen

Wenn in den E-Mail-Einstellungen (siehe Abschnitt 9.5.2) statt der IP-Adresse des Mail-Servers ein Name angegeben werden soll, muss die IP-Adresse des DNS-Servers eingestellt werden.

#### HINWEIS

Die DNS-Einstellungen können auch durch die Konfigurations-Software FX Configurator-EN vorgenommen werden. Klicken Sie dazu im Startfenster auf **Initiale Einstellungen**.

Im dann angezeigten Dialogfenster können unten die IP-Adressen der DNS-Server eingegeben werden.

Bis zu vier IP-Adressen von DNS-Servern können angegeben werden. Stellen Sie diese IP-Adressen in Abstimmung mit einem Netzwerkadministrator oder dem Internet-Service-Provider ein.

Im Pufferspeicher des Ethernet-Moduls werden die IP-Adressen der DNS-Server in den folgenden Adressen gespeichert:

Einstellung		Pufferspeicheradresse	
		Dezimal	Hexadezimal
DNS-Einstellungen	IP-Adresse des 1. DNS-Servers	20505, 20506	5019H, 501AH
	IP-Adresse des 2. DNS-Servers	20507, 20508	501BH, 501CH
	IP-Adresse des 3. DNS-Servers	20509, 20510	501DH, 501EH
	IP-Adresse des 4. DNS-Servers	20511, 20512	501FH, 5020H

**Tab. 9-3:** Speicherung der DNS-Einstellungen im Pufferspeicher des Ethernet-Moduls

#### HINWEISE

Die DNS-Einstellungen sind unbedingt erforderlich, um nach SMTP- und POP3-Servern zu suchen, bei denen nur der Name angegeben wurde.

Falls in den E-Mail-Einstellungen (siehe Abschnitt 9.5.2) die IP-Adresse der Mail-Server angegeben wird, ist keine DNS-Einstellung erforderlich.

Um einem Namen eine IP-Adresse zuzuordnen, wird die Liste der DNS-Server nacheinander abgearbeitet. Begonnen wird mit dem ersten Eintrag.

### 9.5.2 E-Mail-Einstellungen

Die E-Mail-Einstellungen werden im Pufferspeicher des Ethernet-Moduls in den folgenden Adressen gespeichert:

Einstellung		Pufferspeicheradresse		Beschreibung	Einstellmöglichkeiten / Einstellbereich	
		Dezimal	Hexa-dezimal			
Allgemeine Einstellungen	Passwort	9913–9920	26B9H–26C0H	Passwort des POP3-Servers (maximal 16 Zeichen)	—	
	E-Mail-Adresse	9856–9887	2680H–269FH	E-Mail-Adresse des Ethernet-Moduls (maximal 64 Zeichen)		
	Prüfung auf neue E-Mails	9904 (Bit 15)	26B0H (Bit 15)	Festlegung, ob beim Server nachgefragt wird, ob E-Mails für das Ethernet-Modul eingetroffen sind.	0: Nicht nachfragen 1: Nachfragen	
	Intervall der Prüfung	9904 (Bits 0 bis 14)	26B0H (Bits 0 bis 14)	Angabe, in welchem zeitlichen Abstand beim Server nach neuen E-Mails gefragt wird.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bits 14 bis 12 Einheit der Zeitangabe 0: Stunde 1: Minute 2: Sekunde</li> <li>Bits 11 bis 0 Prüfintervall Bei Stunden: 1 bis 24 Bei Minuten: 1 bis 1440 Bei Sekunden: 30 bis 3600</li> </ul>	
Mail-Server-Name	Einstellungen zum Senden von E-Mails	Methode zur Angabe des SMTP-Servers	9921	26C1H	Festlegung, wie der SMTP-Server zum Senden von E-Mails angegeben wird	0: Angabe des Domain-Namens 1: Angabe der IP-Adresse (Dezimal) 2: Angabe der IP-Adresse (Hexadezimal)
		Name des SMTP-Servers/ IP-Adresse	9922–9953	26C2H–26E1H	Domain-Name des SMTP-Servers (maximal 64 Zeichen) oder IP-Adresse	IP-Adresse: 00000001H bis FFFFFFFEH
		SMTP-Server Port-Nummer*	24320	5F00H	Port-Nummer des SMTP-Servers (Voreinstellung: 25)	1 bis 65535
	Einstellungen zum Empfang von E-Mails	Methode zur Angabe des POP3-Servers	9954	26E2H	Festlegung, wie der POP3-Server zum Empfang von E-Mails angegeben wird	0: Angabe des Domain-Namens 1: Angabe der IP-Adresse (Dezimal) 2: Angabe der IP-Adresse (Hexadezimal)
		Name des POP3-Servers/ IP-Adresse	9955–9986	26E3H–2702H	Domain-Name des POP3-Servers (maximal 64 Zeichen) oder IP-Adresse	IP-Adresse: 00000001H bis FFFFFFFEH
		POP3-Server Port-Nummer*	24388	5F44H	Port-Nummer des POP3-Servers (Voreinstellung: 110)	1 bis 65535
SMTP-Authentifizierung	Authentifizierungs-Methode	24321	5F01H	Einstellung der Authentifizierungs-Methode für den Server zum Senden von E-Mails	0: Keine Authentifizierung 1: SMTP-AUTH 2: POP vor SMTP	
	SMTP-Login-ID	24324–24355	5F04H–5F23H	SMTP-Login-ID für den Server zum Senden von E-Mails (maximal 64 Zeichen)	—	
	SMTP-Passwort	24356–24387	5F24H–5F43H	Passwort für den Server zum Senden von E-Mails (maximal 64 Zeichen)	—	

**Tab. 9-4:** Speicherung der E-Mail-Einstellungen im Pufferspeicher des Ethernet-Moduls

\* Wird nur von Ethernet-Modulen ab der Version 1.10 unterstützt.

## Allgemeine Einstellungen

### HINWEIS

Die allgemeinen Einstellungen können auch durch die Konfigurations-Software FX Configurator-EN vorgenommen werden. Klicken Sie dazu im Startfenster auf **E-Mail-Einstellungen**.

Hier werden das Passwort und die E-Mail-Adresse eingetragen, die auch beim Internet Service Provider für das Ethernet-Modul hinterlegt worden sind.

- **Passwort**

Geben Sie hier das Passwort an, das bei einer Verbindung zwischen dem Ethernet-Modul und dem Internet Service Provider eingegeben werden muss, um E-Mails zu senden oder empfangene E-Mails abzurufen.

- **E-Mail-Adresse des Ethernet-Moduls**

Geben Sie die Mail-Adresse in der üblichen Form an (wie zum Beispiel Steuerung1@Beispiel.de)

- **Prüfung des Posteingangs-Servers auf neue E-Mails**

Hier wird festgelegt, ob und in welchem Intervall beim Server nachgefragt wird, ob E-Mails für das Ethernet-Modul eingetroffen sind

Das Intervall kann im Bereich von 30 Sekunden bis 24 Stunden eingestellt werden. Voreingestellt sind 5 Minuten.

Zeiteinheit	Einstellbereich
Stunde	1 bis 24
Minute	1 bis 1440
Sekunde	30 bis 3600

**Tab. 9-5:** Bei der Einstellung des Abfrageintervalls kann außer dem Wert auch die Maßeinheit gewählt werden.

### HINWEIS

Wird im FX Configurator-EN das Kästchen vor „Erhaltene Mail prüfen“ bzw. in der Pufferspeicheradresse 9904 (26B0H) das Bit 15 auf „1“ gesetzt, wird regelmäßig geprüft, ob E-Mails für das Ethernet-Modul bzw. die Steuerung beim Mail-Server vorhanden sind.

Bei einem zu kurzem Abfrageintervall kann der Mail-Server den Zugriff blockieren. Wählen Sie aus diesem Grund keine zu geringe Zeit für das Abfrageintervall. Die Voreinstellung von 5 Minuten sollte nicht unterschritten werden.

## Mail-Server-Name

- **Einstellungen zum Senden von E-Mails**

- Name SMTP-Server / IP-Adresse

Domain-Name oder IP-Adresse des Servers, der E-Mails des Ethernet-Moduls sendet.

Falls der Domain-Name des Internet-Service-Providers angegeben wird, muss die IP-Adresse des Servers in den DNS-Einstellungen (Abschnitt 9.5.1) parametrisiert werden.

Statt des Namens kann auch die IP-Adresse des Servers angegeben werden. Beim Eingabeformat der IP-Adresse kann zwischen dezimal und hexadezimal gewählt werden.

- **Einstellungen zum Empfang von E-Mails**

- Name POP-Server / IP-Adresse

Domain-Name oder IP-Adresse des Servers, der E-Mails für das Ethernet-Modul empfängt und zur Abholung bereit hält.

Wird der Domain-Name des Internet-Service-Providers angegeben, muss die IP-Adresse des Servers in den DNS-Einstellungen (Abschnitt 9.5.1) parametrisiert werden.

Statt des Namens kann auch die IP-Adresse des Servers angegeben werden. Beim Eingabeformat der IP-Adresse kann zwischen dezimal und hexadezimal gewählt werden.

**SMTP-Authentifizierung**

Wählen Sie hier die Authentifizierungs-Methode für den Server, der E-Mails des Ethernet-Moduls sendet (SMTP-Server).

Falls als Methode „SMTP-AUTH“ eingestellt wird, muss auch der Anwendername (Login-ID) und das Passwort für den SMTP-Server angegeben werden.

**HINWEIS** Die Einstellung der SMTP-Authentifizierung ist bei einem FX3U-ENET ab der Version 1.10 sowie der Konfigurations-Software FX Configurator-EN ab der Version 1.20 möglich.

**9.5.3 Adressen der E-Mail-Empfänger einstellen**

Wenn durch das Ethernet-Modul eine E-Mail verschickt werden soll, wird nur die Nummer eines von zehn möglichen Empfängern angegeben. Die E-Mail-Adresse dieses Empfängers muss vorher in den Netzwerkparametern festgelegt werden.

**HINWEIS** Bei der Konfigurations-Software FX Configurator-EN werden die Adressen der E-Mail-Empfänger innerhalb der **E-Mail-Einstellungen** festgelegt.

Im Pufferspeicher des Ethernet-Moduls werden die E-Mail-Adressen in den folgenden Bereichen gespeichert:

Einstellung		Pufferspeicheradresse	
		Dezimal	Hexadezimal
Empfänger der E-Mail	1. E-Mail-Adresse	9987-10018	2703H-2722H
	2. E-Mail-Adresse	10019-10050	2723H-2742H
	3. E-Mail-Adresse	10051-10082	2743H-2762H
	4. E-Mail-Adresse	10083-10114	2763H-2782H
	5. E-Mail-Adresse	10115-10146	2783H-27A2H
	6. E-Mail-Adresse	10147-10178	27A3H-27C2H
	7. E-Mail-Adresse	10179-10210	27C3H-27E2H
	8. E-Mail-Adresse	10211-10242	27E3H-2802H
	9. E-Mail-Adresse	10243-10274	2803H-2822H
	10. E-Mail-Adresse	10275-10306	2823H-2842H

**Tab. 9-6:** Speicherung der E-Mail-Adressen im Pufferspeicher des Ethernet-Moduls

In jedem Pufferspeicherbereich bzw. jeder Zeile im FX Configurator-EN darf nur eine Adresse eingetragen werden. Die Angabe erfolgt in der üblichen Form (nnnn@Domain-Name.Länderkennzeichen, zum Beispiel Steuerung1@Beispiel.de)

Beim Versenden einer E-Mail wird als Empfänger nur die Eintragsnummer (Zeilennummer) angegeben. Dazu wird in der Pufferspeicheradresse 10337 (2861H) eines der Bits 0 (1. E-Mail-Adresse) bis 9 (10. E-Mail-Adresse) auf „1“ gesetzt.

## 9.6 Daten im Anhang einer E-Mail übertragen

An eine E-Mail können Daten „angehängt“ werden. Dabei werden zusätzlich zu den Daten in der E-Mail eine oder auch mehrere Dateien übertragen, die beim Empfänger wieder leicht von der E-Mail getrennt und beispielsweise separat gespeichert oder verarbeitet werden können.

Auch mit einem Ethernet-Modul können Sie eine Datei als Anhang einer E-Mail senden und empfangen und dabei verschiedene Vorteile nutzen:

- Wenn die Informationen aus der SPS an externe Geräte im Anhang übertragen werden, können die Daten verschiedene Formate haben und werden zudem noch vom Ethernet-Modul automatisch umgewandelt. (Ein Ethernet-Modul kann allerdings als Anhang nur binärcodierte Daten empfangen.)
- Als Anhang einer E-Mail können mehr Daten übertragen werden als innerhalb der Mail.

Eine Übersicht der Datenformate und -längen enthält der Abschnitt 9.1.1.

### 9.6.1 Daten im Anhang einer E-Mail senden

Beim Empfänger, z. B. einem PC, erscheint die gesendete E-Mail in der folgenden Form:

- **Von:** E-Mail-Adresse des Ethernet-Moduls
- **An:** E-Mail-Adresse des Empfängers
- **Betreff:** Laufende Nummer\* + Durch das Ablaufprogramm als „Betreff“ eingetragener Text
- **Inhalt:** Innerhalb der E-Mail werden keine Daten übertragen!
- **Anhang:** Abhängig von der verwendeten Software für die E-Mail-Kommunikation wird beispielsweise durch ein Symbol angezeigt, dass an die E-Mail eine Datei angehängt ist oder es wird der Name der angehängten Datei angezeigt.

\* Jede gesendete E-Mail wird vom Ethernet-Modul nummeriert. Diese Nummer wird mit übertragen und im Feld „Betreff“ angezeigt (siehe Abschnitt 9.2).

#### HINWEIS

Daten, die im Anhang einer E-Mail im CSV-Format übertragen werden, können durch ein Programm zur Tabellenkalkulation, wie z. B. Microsoft® Excel, importiert und übersichtlich dargestellt werden.

#### Vorgehensweise beim Senden einer E-Mail mit Anhang

- ① Prüfen Sie, ob E-Mail gesendet werden können.  
(Das Bit 15 in der Pufferspeicheradresse 10334 (285EH) darf nicht gesetzt sein.)
- ② Legen Sie den Empfänger der E-Mail fest.  
Setzen Sie das entsprechende Bit in der Pufferspeicheradresse 10337 (2861H) auf „1“. Wenn die E-Mail an alle eingetragenen E-Mail-Adressen gesendet werden soll, tragen Sie in die Pufferspeicheradr. 10337 (2861H) den Wert „3FFH“ ein.
- ③ Tragen Sie die Daten der E-Mail in die folgenden Pufferspeicheradressen ein:
  - Betreff: Pufferspeicheradr. 10339 bis 10402 (2863H bis 28A2H)
  - Format des Anhangs: Pufferspeicheradr. 10338 (2862H)
  - Größe des Anhangs (Einheit: Worte): Pufferspeicheradr. 10403 (28A3H)
  - Anhang der E-Mail: Pufferspeicheradr. 10404 bis 12451 (28A4H bis 30A3H)
- ④ Tragen Sie in die Pufferspeicheradresse 10333 (285DH) den Wert „0001H“ ein, um die E-Mail zu senden.
- ⑤ Lesen Sie den Inhalt der Pufferspeicheradresse 10334 (285EH) aus, und prüfen Sie, ob die E-Mail korrekt gesendet wurde.



Die folgende Tabelle zeigt, welche Pufferspeicherbereiche zum Senden von E-Mails mit Anhang verwendet werden.

Pufferspeicheradresse		Inhalt	Bedeutung
Dezimal	Hexa-dezimal		
10333	285DH	Kommando zum Senden einer E-Mail	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wert, der geschrieben werden kann 0001H: E-Mail senden</li> <li>Werte, die gelesen werden können 0000H: Das Senden der E-Mail ist abgeschlossen 0002H: Es bestehen mehrere Anforderungen zum Senden einer E-Mail.</li> </ul>
10334	285EH	Status beim Senden einer E-Mail	0000H: Ausgangszustand 0001H: E-Mail wurde fehlerfrei gesendet. 0002H: Senden der E-Mail ist beendet. (Beim Senden der E-Mail ist ein Fehler aufgetreten.) 8000H: Die E-Mail wird momentan gesendet.
10335	285FH	Fehlercode beim Senden einer E-Mail	Beim Senden einer E-Mail an nur eine Adresse (abhängig vom Kommando zum Senden einer E-Mail (Pufferspeicheradr. 10333: 0001H) wird diese Pufferspeicheradresse gelöscht und der erste Fehlercode gespeichert, der gefunden wird. Beim Senden einer E-Mail an mehrere Adressen wird der erste gefundene Fehlercode gespeichert, auch wenn davor andere Fehler aufgetreten sind. Die Codes weiterer Fehler, die nach dem ersten Fehler auftreten, werden nicht gespeichert.
10336	2860H	Ergebnis beim Senden einer E-Mail	Die Bits 0 bis 9 stehen für zehn E-Mail-Adressen (Bit 0: Senden an die 1. E-Mail-Adresse bis Bit 9: Senden an die 10. E-Mail-Adresse) 0: Beim Senden ist ein Fehler aufgetreten 1: E-Mail wurde erfolgreich gesendet
10337	2861H	Empfänger beim Senden einer E-Mail	Die Bits 0 bis 9 geben an, an welche E-Mail-Adressen die E-Mail gesendet werden soll (Bit 0: Senden an die 1. E-Mail-Adresse bis Bit 9: Senden an die 10. E-Mail-Adresse) 0: Senden gesperrt 1: Senden freigegeben
10338	2862H	Format des Anhangs der E-Mail	0000H: Binär-Format (maximal 2048 Worte) 0001H: ASCII-Format (maximal 2048 Worte) 0002H: CSV-Format (maximal 2048 Worte)
10339–10402	2863H–28A2H	„Betreff“ der E-Mail	Der „Betreff“ der E-Mail kann maximal 128 Zeichen lang sein. Er besteht aus einer laufenden Nummer und den durch das Ablaufprogramm als „Betreff“ eingetragenen Text. Der „Betreff“ wird nicht automatisch in das ASCII-Format gewandelt und sollte daher schon durch das Ablaufprogramm im ASCII-Code angegeben werden. Falls der „Betreff“ nicht 128 Zeichen umfasst, muss das Ende des „Betreff“ durch die Zeichen „\0“ gekennzeichnet werden.
10403	28A3H	Größe des Anhangs der E-Mail	Angabe der Größe der angehängten Datei in der Einheit „Worte“ (0 bis 2048)
10404–12451	28A4H–30A3H	Anhang der E-Mail	Inhalt der als Anhang mitgeschickten Datei

**Tab. 9-7:** Relevante Pufferspeicheradressen für das Senden von E-Mails mit Anhang

### Benennung des Anhangs beim Senden einer E-Mail durch ein Ethernet-Modul

Den Namen der angehängten Datei erzeugt ein Ethernet-Modul aus dem Sendezeitpunkt der E-Mail. Dazu wird die interne Uhr des SPS-Grundgeräts ausgewertet, an dass das Ethernet-Modul angeschlossen ist.

Die Daten, die als Anhang an eine E-Mail übertragen werden, können binär- oder ASCII-codiert sein oder im CSV-Format vorliegen. Entsprechend dem Format ist die Endung des Dateinamens dann „.bin“, „.asc“ oder „.csv“.

Dadurch ergeben sich die folgenden Dateinamen:

- Binäre Daten:                   mmddhhss.bin
  - Daten im ASCII-Code:       mmddhhss.asc
  - Daten im CSV-Format:       mmddhhss.csv
- mm: Monat   dd: Tag   hh: Stunde   ss: Minute

#### HINWEIS

Falls Daten im Anhang einer E-Mail an ein anderes Ethernet-Modul geschickt werden, müssen die Daten im Anhang binärcodiert sein.  
Der Name der angehängten Datei ist in diesem Fall „mmddhhss.bin“ (Systemzeit.bin).

### Ablaufprogramm in der SPS zum Senden einer E-Mail mit Anhang

Im folgenden Beispiel für ein SPS-Grundgerät der MELSEC FX3U- oder FX3UC-Serie wird eine E-Mail mit Anhang an zwei Empfänger geschickt, deren E-Mail-Adressen an erster und zweiter Stelle in der Liste der Empfänger eingetragen sind. Das Ethernet-Modul ist als zweites Sondermodul angeschlossen (Sondermoduladresse 1)

- Verwendete Operanden in der SPS

	Operand	Bedeutung	Bemerkung
Eingänge	X0	Startsignal „E-Mail senden“	—
Merker	M100	„Senden der E-Mail wurde angefordert“	—
	M101	„E-Mail senden“	
	M102	„Senden der E-Mail fehlerfrei beendet“	
	M103	„Beim Senden der E-Mail ist ein Fehler aufgetreten.“	
	M8000	Ständig „1“	M8000 hat in der Betriebsart RUN der SPS immer den Zustand „1“.
	M8029	„Anweisung vollständig abgearbeitet“	Der Sondermerker M8029 wird in diesem Beispiel gesetzt, wenn die Ausführung der WBFM-Anweisung fehlerfrei abgeschlossen wurde.
Register	D100	Status beim Senden einer E-Mail	Entspricht dem Inhalt der Pufferspeicheradr. 10334 (285EH)
	D100.0	E-Mail wurde fehlerfrei gesendet	Entspricht dem Zustand von Bit 0 der Pufferspeicheradr. 10334 (285EH).
	D100.1	Beim Senden der E-Mail ist ein Fehler aufgetreten	Entspricht dem Zustand von Bit 1 der Pufferspeicheradr. 10334 (285EH).
	D100.F	Eine E-Mail wird momentan gesendet.	Entspricht dem Zustand von Bit 15 der Pufferspeicheradr. 10334 (285EH).
	D101	Ergebnis beim Senden einer E-Mail	Entspricht dem Inhalt der Pufferspeicheradr. 10336 (2860H)
	R1000	1. Register mit den Daten des Anhangs	Anhang der E-Mail
	R1001	2. Register mit den Daten des Anhangs	
R1002	3. Register mit den Daten des Anhangs		
Zähler	C0	Zähler für fehlerfrei gesendete E-Mails	Diese Zähler wird für das Senden der E-Mails nicht benötigt.
	C1	Zähler für E-Mails, bei deren Übertragung ein Fehler aufgetreten ist	Die entsprechenden Anweisungen können auch durch andere Anweisungen ersetzt werden.

**Tab. 9-8:** Übersicht der im Beispiel verwendeten SPS-Operanden

● Programmbeispiel

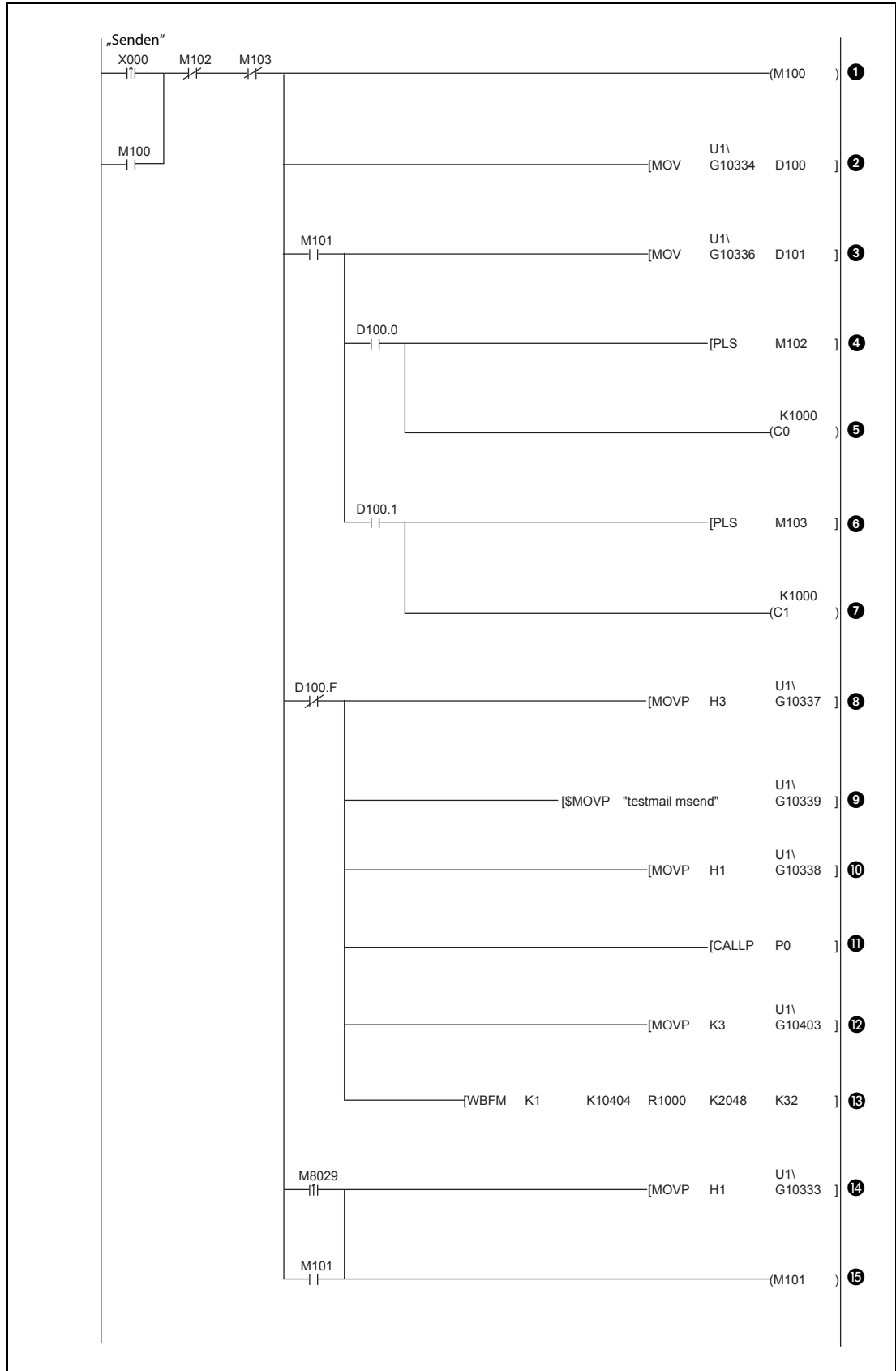
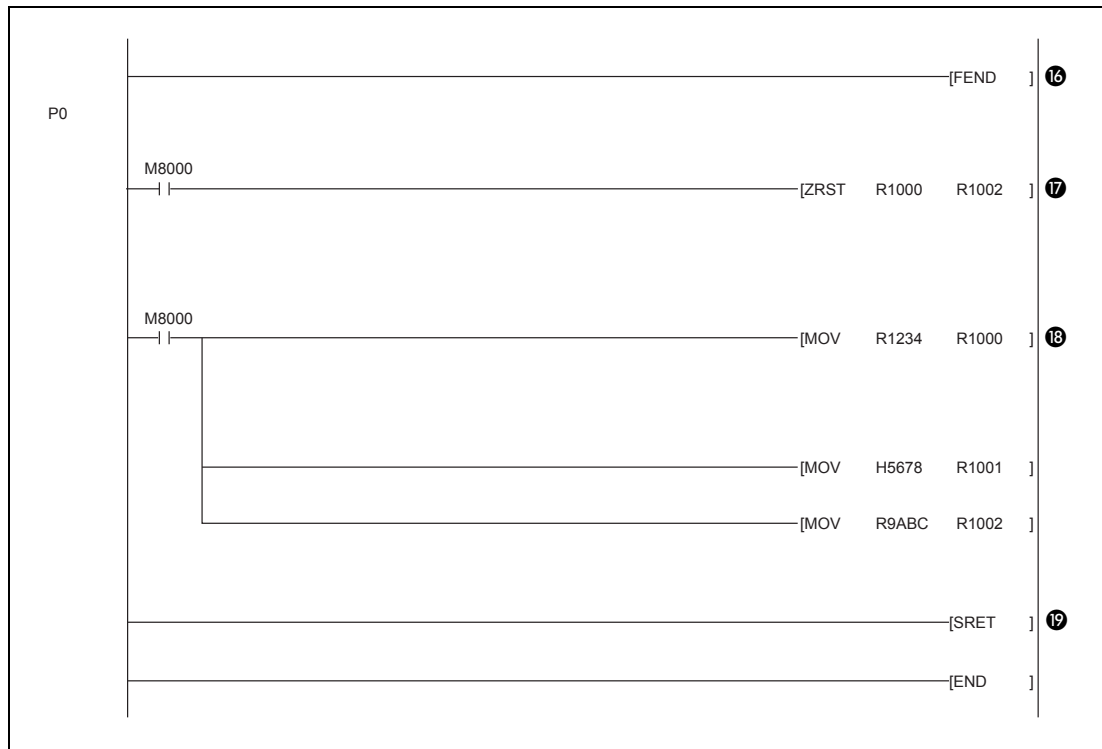


Abb. 9-5: Programmbeispiel zum Senden einer E-Mail mit Anhang (Teil 1)

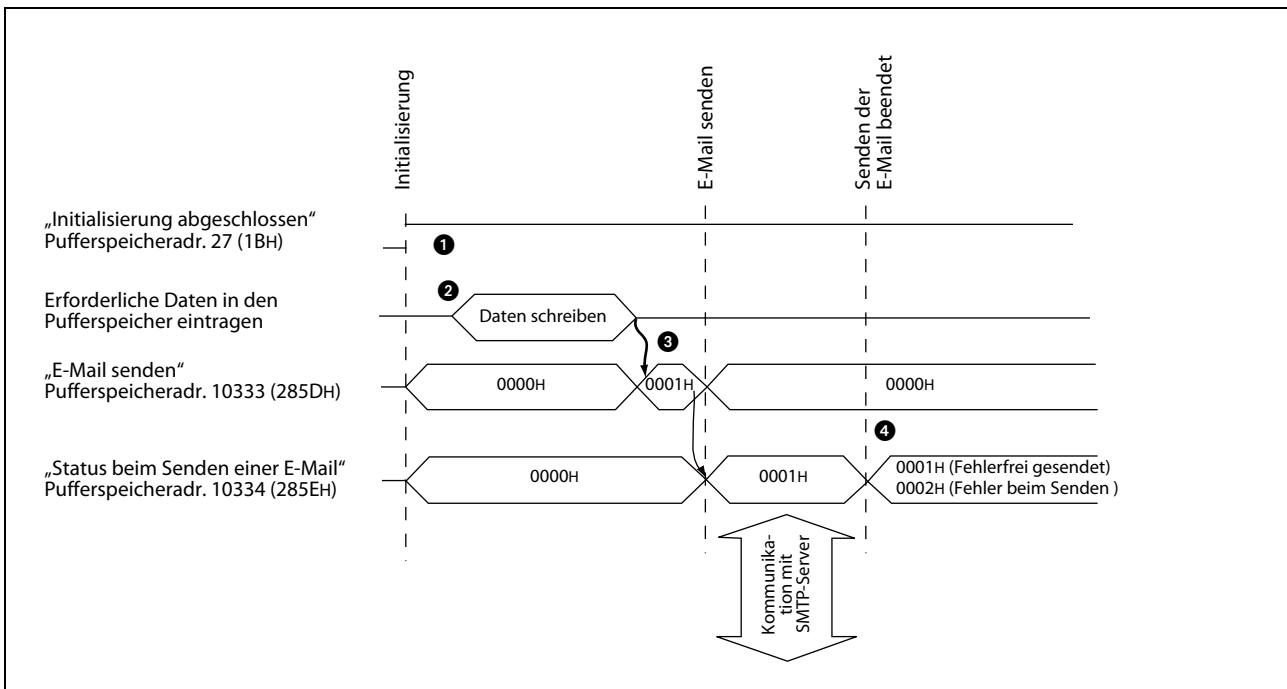


**Abb. 9-6:** Programmbeispiel zum Senden einer E-Mail mit Anhang (Teil 2)

- ① Mit dem Einschalten des Eingangs X0 wird das Senden einer E-Mail angefordert. Die Anforderung wird gespeichert (M100).  
Nach dem Senden der E-Mail ist entweder M102 oder M103 für einen Programmzyklus gesetzt. Dadurch werden die Merker M100 und M101 wieder auf „0“ zurückgesetzt.
- ② Der Status beim Senden einer E-Mail wird aus der Pufferspeicheradresse 10334 (285EH) gelesen und im Register D100 gespeichert.
- ③ Wird die E-Mail gesendet (M101), wird das Ergebnis beim Senden einer E-Mail aus der Pufferspeicheradresse 10336 (2860H) gelesen und im Register D101 gespeichert.
- ④ Wenn die E-Mail fehlerfrei gesendet wurde, wird M102 für einen Zyklus auf „1“ gesetzt.
- ⑤ Konnte die E-Mail ohne Fehler gesendet werden, wird der Zählerstand des Counters C0 erhöht.  
HINWEIS: Diese Anweisung ist nur beispielhaft und kann durch andere Anweisungen ersetzt werden.
- ⑥ Falls beim Senden der E-Mail ein Fehler aufgetreten ist, wird M103 für einen Zyklus auf „1“ gesetzt.
- ⑦ Bei einem Fehler wird der Zählerstand des Counters C1 erhöht.  
HINWEIS: Diese Anweisung ist nur beispielhaft und kann durch andere Anweisungen ersetzt werden.
- ⑧ Wenn momentan keine E-Mail gesendet wird, können die Empfänger der nächsten E-Mail ausgewählt werden. In die Pufferspeicheradresse 10337 (2861H) wird der Wert „0003H“ eingetragen. Dadurch wird die E-Mail an die 1. und die 2. E-Mailadresse gesendet.
- ⑨ Der „Betreff“ der E-Mail wird ab der Pufferspeicheradresse 10339 (2863H) gespeichert.
- ⑩ Durch den Eintrag des Wertes „1“ in die Pufferspeicheradresse 10338 (2862H) wird festgelegt, dass der Anhang der E-Mail im ASCII-Format übertragen wird.
- ⑪ Aufruf des Unterprogramms, in dem der Inhalt des Anhangs festgelegt wird.
- ⑫ In die Pufferspeicheradresse 10403 (28A3H) wird die Größe des Anhangs der E-Mail eingetragen (3 Worte).

- ⑬ Der Anhang der E-Mail wird in den Pufferspeicher des Ethernet-Moduls übertragen. Dazu werden die Inhalte der 2048 erweiterten Register ab R1000 ab der Pufferspeicheradresse 10404 (28A4H) in das Ethernet-Modul geschrieben. Pro SPS-Zyklus werden 32 Registerinhalte übertragen. 2048 Worte ist die maximale Größe des Anhangs.
- ⑭ Wenn die WBFM-Anweisung vollständig abgearbeitet wurde und der Anhang der E-Mail in den Pufferspeicher des Ethernet-Moduls übertragen wurde, wird in die Pufferspeicheradresse 10333 (285DH) der Wert „0001H“ geschrieben und dadurch das Kommando zum Senden der E-Mail gegeben.
- ⑮ M101 dient zur Speicherung des Sendekommandos.
- ⑯ Ende des Programmbereichs für das Senden der E-Mail.
- ⑰ Im Unterprogramm werden die erweiterten Register R1000, R1001 und R1002 gelöscht.
- ⑱ In die Register R1000 bis R1002 werden die Daten eingetragen, die im Anhang der E-Mail übertragen werden sollen.
- ⑲ Ende des Unterprogramms

## Abläufe beim Senden einer E-Mail



**Abb. 9-7:** Pufferspeicherinhalte beim Senden einer E-Mail

- ❶ Voraussetzung zum Senden von E-Mails ist, dass die Initialisierung des Ethernet-Moduls ohne Fehler beendet wurde (In der Pufferspeicheradresse 27 (1BH) ist in diesem Fall der Wert „0001H“ gespeichert.)
- ❷ Die Daten der E-Mail werden in den Pufferspeicher eingetragen:
  - Empfänger der E-Mail auswählen  
In der Pufferspeicheradresse 10337 (2861H) wird dazu das entsprechende Bit 0 bis 9 auf „1“ gesetzt. Falls die E-Mail an mehrere Empfänger geschickt werden soll, können auch mehrere Bits gesetzt werden.
  - „Betreff“ der E-Mail  
Der „Betreff“ wird in den Pufferspeicheradressen 10339 (2863H) bis 10402 (28A2H) gespeichert.
  - Format der Daten im Anhang der E-Mail auswählen  
Das Format des Anhangs wird durch den Inhalt der Pufferspeicheradresse 10338 (2862H) bestimmt.  
0000H: Binär-Format  
0001H: ASCII-Format  
0002H: CSV-Format  
0004H: Anhang als Text der E-Mail senden
  - Größe des Anhangs der E-Mail  
Die Größe des Anhangs der E-Mail wird in die Pufferspeicheradresse 10403 (28A3H) in der Einheit „Worte“ eingetragen.
  - Anhang der E-Mail  
Die Pufferspeicheradressen 10404 (28A4H) bis 12451 (30A3H) nehmen den Anhang auf.
- ❸ Um die E-Mail zu senden, wird in die Pufferspeicheradresse 10333 (285DH) der Wert „0001H“ eingetragen.
- ❹ Nach der Übertragung der E-Mail an den Server enthält die Pufferspeicheradr. 10333 (285DH) das Ergebnis. Falls bei der Übertragung ein Fehler aufgetreten ist, finden Sie Hinweise zur Fehlerdiagnose im Kapitel 11.

## 9.6.2 Daten im Anhang einer E-Mail empfangen

Daten, die eine SPS per E-Mail erhalten soll, müssen binärcodiert in einem Dateianhang an das Ethernet-Modul geschickt werden.

### Senden der Daten von einem externen Gerät

Wenn von einem externen Gerät eine E-Mail mit Anhang an ein Ethernet-Modul gesendet werden soll, sind die folgenden Angaben erforderlich:

- **An:** E-Mail-Adresse des Ethernet-Moduls
- **Betreff:** Geben Sie den Betreff im ASCII-Code an
- **Inhalt:** Die E-Mail an das Ethernet-Modul darf keinen Inhalt haben (Die Informationen werden im Anhang übertragen.)
- **Anhang:** Tragen Sie die Daten für das Ethernet-Modul im Binärcode in eine Datei ein und fügen Sie diese Datei der E-Mail als Anhang bei.

#### HINWEISE

Geben Sie als Anhang nur eine Datei an. Wenn mehrere Dateien als Anhang an ein Ethernet-Modul gesendet werden, speichert das Modul nur die erste Datei und die restlichen Dateien gehen verloren.

Das verwendete Programm zum Versenden der E-Mail an ein Ethernet-Modul muss in der Lage sein, den Anhang korrekt zu codieren (Base 64 / 7 Bit / Quoted Printable).

### Name der angehängten Datei beim Senden an ein Ethernet-Modul

Den Namen der Datei im Anhang einer E-Mail können Sie frei wählen. Er muss aus alphanumerischen Zeichen bestehen und sollte maximal 8 Zeichen lang sein. Die Endung des Dateinamens kann „.bin“ oder „.asc“ sein. Die übermittelten Daten werden als binäre Werte gespeichert. (Ein Ethernet-Modul wandelt empfangene binäre Daten nicht in den ASCII-Code um.)

### Lesen der E-Mail durch das Ethernet-Modul

Ein Ethernet-Modul prüft selbständig in regelmäßigen Abständen, ob der Mail-Server E-Mails empfangen hat, die an das Ethernet-Modul adressiert sind (Einstellung in der Pufferspeicheradresse 9904 (26B0H)). In die Pufferspeicheradresse 22640 (5870H) wird die Anzahl der beim Server gespeicherten E-Mails eingetragen.

#### HINWEISE

Sobald angezeigt wird, dass eine oder mehrere E-Mails eingetroffen sind, sollten sie in die SPS übertragen werden. Werden E-Mails nicht in die SPS übertragen, sammeln sie sich auf dem Server.

Eine E-Mail, die in die SPS übertragen wurde, wird anschließend im Server gelöscht. (Gelesene E-Mails bleiben nicht im Server gespeichert.)

Empfängt das Ethernet-Modul eine E-Mail, die größer als 2k Worte ist, werden maximal 2k Worte gespeichert, und die restlichen Daten werden gelöscht.

Nur der Anhang einer E-Mail kann empfangen werden. Der Text einer E-Mail kann nicht empfangen werden.

Nach der Übertragung einer E-Mail vom Server in den Pufferspeicher des Ethernet-Moduls wird der Inhalt der Pufferspeicheradresse 22640 (5870H) aktualisiert und dort die Anzahl der noch beim Server vorhandenen E-Mails eingetragen. Sind noch weitere E-Mails gespeichert, können Sie ebenfalls in das Ethernet-Modul übertragen werden.

Beachten Sie aber bitte, dass dabei eine dort zuvor gespeicherte E-Mail überschrieben wird. Vor der Übertragung einer E-Mail vom Server sollte eine vorher empfangene E-Mail im Operandenspeicher des SPS-Grundgeräts gesichert werden.

**Vorgehensweise beim Empfang einer E-Mail mit Anhang**

- ① Prüfen Sie, ob der Server E-Mails für das Ethernet-Modul erhalten hat.  
Werten Sie dazu den Inhalt der Pufferspeicheradresse 22640 (5870H) aus.
- ② Tragen Sie in die Pufferspeicheradresse 14500 (38A4H) den Wert „0001H“ ein, um die E-Mail abzurufen. (Es können nur E-Mails mit Anhang gelesen werden.)
- ③ Die mit der E-Mail empfangenen Daten werden in den Pufferspeicher des Ethernet-Moduls eingetragen.
- ④ Die gelesene E-Mail wird aus dem Server gelöscht.  
Die Anzahl der beim Server vorhandenen E-Mails wird geprüft und das Ergebnis in die Pufferspeicheradresse 22640 (5870H) eingetragen.

Die folgende Tabelle zeigt die zum Empfang von E-Mails verwendeten Pufferspeicherbereiche.

Pufferspeicheradresse		Inhalt	Bedeutung
Dezimal	Hexa-dezimal		
22640	5870H	Anzahl der vorhandenen E-Mails	Anzahl der beim Server gespeicherten E-Mails
14500	38A4H	Kommando zum Empfang einer E-Mail	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wert, der geschrieben werden kann 0001H: E-Mail empfangen</li> <li>• Werte, die gelesen werden können 0000H: Ausgangszustand (Dieser Wert wird beim Start des E-Mail-Empfangs gespeichert.) 0002H: Es bestehen mehrere Anforderungen zum Empfang von E-Mails.</li> </ul>
14501	38A5H	Status beim Empfang einer E-Mail	0000H: Ausgangszustand 0001H: E-Mail wurde fehlerfrei empfangen. 0002H: Empfang der E-Mail ist beendet. (Beim Empfang der E-Mail ist ein Fehler aufgetreten.) 8000H: Die E-Mail wird momentan empfangen.
14502	38A6H	Fehlercode beim Senden einer E-Mail	In diese Pufferspeicheradresse wird der Code eines Fehlers eingetragen, der beim Empfang einer E-Mail aufgetreten ist. Der Inhalt dieser Pufferspeicheradresse wird gelöscht, wenn ein Kommando zum Empfang einer E-Mail (Pufferspeicheradr. 14500 (38A4H): 0001H) gegeben wird.
14503–14534	38A7H–38C6H	Message-ID	Message-ID der empfangenen E-Mail (maximal 64 Zeichen)
14535	38C7H	Anzahl Zeichen im Header	Anzahl der Zeichen im Header der E-Mail
14536–14727	38C8H–3987H	Header der E-Mail	Dieser Pufferspeicherbereich enthält den Header der E-Mail (maximal 384 Zeichen).
14728–14759	3988H–39A7H	Absender der E-Mail	E-Mail-Adresse des Absenders
14792–14855	39C8H–3A07H	„Betreff“	„Betreff“ der E-Mail (maximal 128 Zeichen)
14856–14871	3A08H–3A17H	Name der Datei im Anhang	Name der angehängten Datei (maximal 32 Zeichen)
14872	3A18H	Größe des Anhangs der E-Mail	Angabe der Größe der angehängten Datei in der Einheit „Worte“ (0 bis 2048 Worte).
14873–16920	3A19H–4218H	Anhang der E-Mail	Inhalt der als Anhang mitgeschickten Datei

**Tab. 9-9:** Relevante Pufferspeicheradressen für den Empfang von E-Mails mit Anhang



**Ablaufprogramm in der SPS zum Holen einer E-Mail vom Server**

Im folgenden Beispiel für ein SPS-Grundgerät der MELSEC FX3U- oder FX3UC-Serie wird eine beim Server gespeicherte E-Mail in den Pufferspeicher des Ethernet-Modus übertragen. Das Ethernet-Modul ist als zweites Sondermodul angeschlossen (Sondermoduladresse 1)

- **Verwendete Operanden in der SPS**

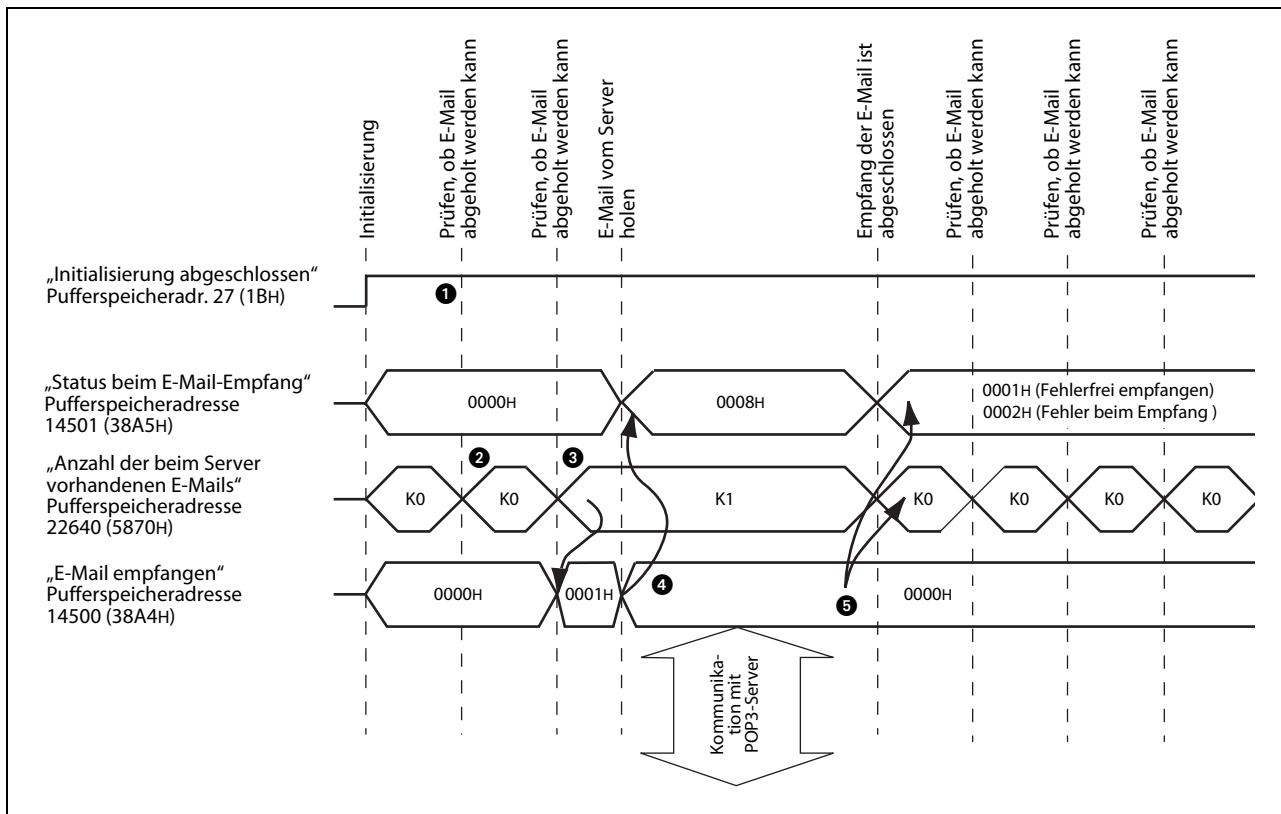
Operand		Bedeutung	Bemerkung
Eingänge	X2	Startsignal „E-Mail holen“	—
Merker	M200	E-Mail ist abholbereit	—
	M201	„Holen der E-Mail wurde angefordert“	
	M202	„Empfang der E-Mail fehlerfrei beendet“	
	M203	„Beim Empfang der E-Mail ist ein Fehler aufgetreten.“	
	M8029	„Anweisung vollständig abgearbeitet“	Der Sondermerker M8029 wird in diesem Beispiel gesetzt, wenn die Ausführung der RBFM-Anweisung fehlerfrei abgeschlossen wurde.
Register	D200	Status beim Empfang einer E-Mail	Entspricht dem Inhalt der Pufferspeicheradr. 14501 (38A5H)
	D200.0	E-Mail wurde fehlerfrei empfangen	Entspricht dem Zustand von Bit 0 der Pufferspeicheradr. 14501 (38A5H).
	D200.1	Beim Empfang der E-Mail ist ein Fehler aufgetreten	Entspricht dem Zustand von Bit 1 der Pufferspeicheradr. 14501 (38A5H).
	D201	Zähler für fehlerfrei empfangene E-Mails	Diese Zähler wird für den Empfang von E-Mails nicht benötigt.
	D202	Zähler für E-Mails, bei deren Empfang ein Fehler aufgetreten ist	Die entsprechenden Anweisungen können auch durch andere Anweisungen ersetzt werden.
	R3000	1. Register mit den Daten des Anhangs	Anhang der E-Mail

**Tab. 9-10:** Übersicht der im Beispiel verwendeten SPS-Operanden



- ⑤ Falls beim Empfang der E-Mail ein Fehler aufgetreten ist, wird der Inhalt des Registers D202 um den Wert „1“ erhöht.  
HINWEIS: Diese Anweisung ist nur beispielhaft und kann durch andere Anweisungen ersetzt werden.
- ⑥ Ist beim Empfang der E-Mail ein Fehler aufgetreten, hat M202 den Zustand „1“.
- ⑦ Konnte die E-Mail ohne Fehler empfangen werden, wird der Inhalt des Registers D201 um den Wert „1“ erhöht.  
HINWEIS: Diese Anweisung ist nur beispielhaft und kann durch andere Anweisungen ersetzt werden.
- ⑧ Bei fehlerfreiem Empfang der E-Mail wird der Anhang aus dem Pufferspeicher des Ethernet-Moduls in erweiterte Register im SPS-Grundgerät übertragen. Dazu werden ab der Adresse 14873 (3A19H) die Inhalte von 2048 Pufferspeicheradressen gelesen und ab R3000 gespeichert. 2048 Worte ist die maximale Größe des Anhangs.
- ⑨ Wenn die RBFM-Anweisung vollständig abgearbeitet und der Anhang der E-Mail aus dem Pufferspeicher des Ethernet-Moduls gelesen wurde, hat M203 den Zustand „1“.

## Abläufe beim Empfangen einer E-Mail



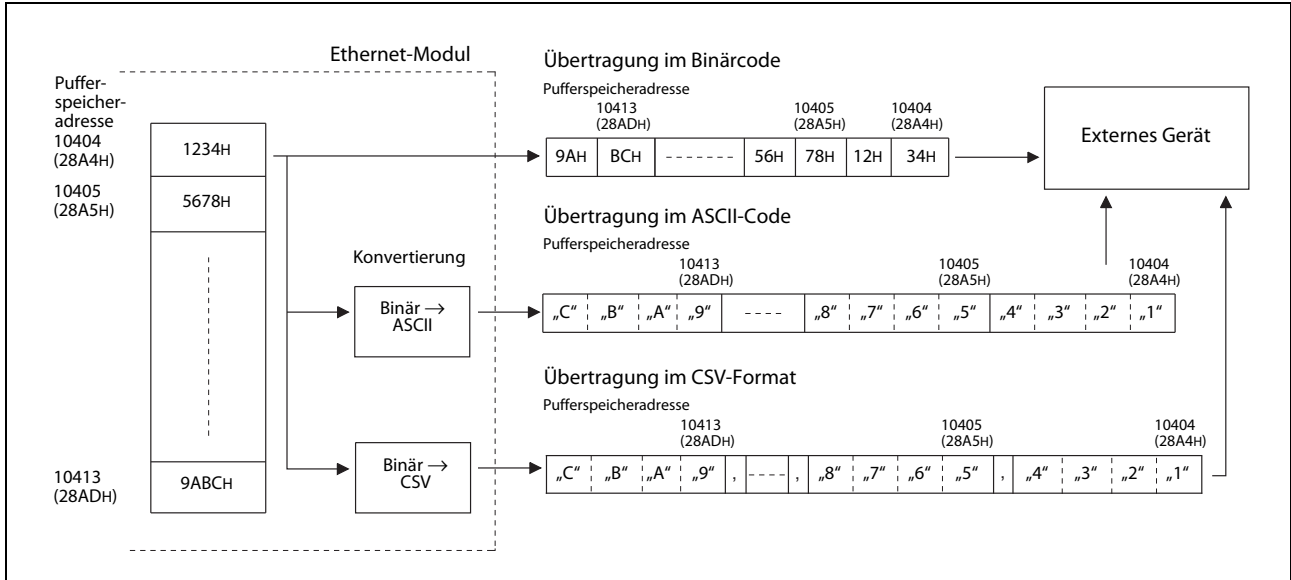
**Abb. 9-9:** Pufferspeicherinhalte beim Senden einer E-Mail

- ① Voraussetzung zum Empfang von E-Mails ist, dass die Initialisierung des Ethernet-Moduls ohne Fehler beendet wurde (In der Pufferspeicheradresse 27 (1BH) ist in diesem Fall der Wert „0001H“ gespeichert.)
- ② In regelmäßigen Abständen wird geprüft, ob der Server eine E-Mail für das Ethernet-Modul empfangen hat. Die Anzahl der beim Server gespeicherten E-Mails wird in die Pufferspeicheradresse 22640 (5870H) eingetragen.
- ③ Wenn eine E-Mail eingetroffen ist, wird in die Pufferspeicheradresse 14500 (38A4H) der Wert „0001H“ eingetragen, um die E-Mail vom Server in den Pufferspeicher des Ethernet-Moduls zu übertragen. Nach der Übertragung wird die E-Mail aus dem Server gelöscht.
- ④ Die E-Mail wird in den Pufferspeicher übertragen. Die Pufferspeicheradresse 14501 (38A5H) enthält den Wert „8000H“ („E-Mail wird empfangen“).
- ⑤ Die E-Mail wird aus dem Server gelöscht. Die Anzahl der beim Server gespeicherten E-Mails in der Pufferspeicheradresse 22640 (5870H) wird aktualisiert.

### 9.6.3 Inhalt einer angehängten Datei

#### Datenformate des Anhangs beim Senden einer E-Mail durch das Ethernet-Modul

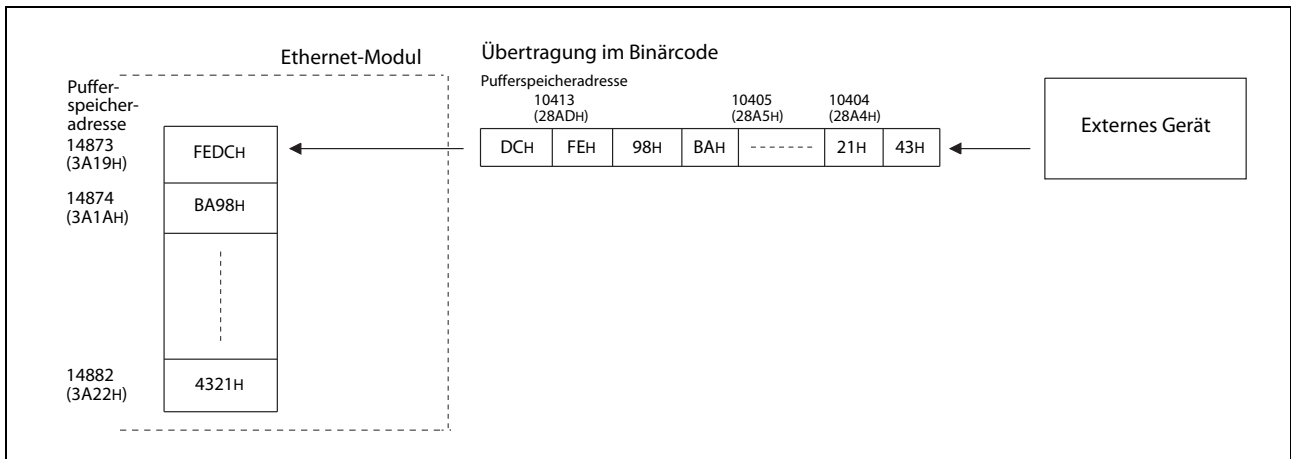
Daten im Anhang können durch das Ethernet-Modul binärcodiert, im ASCII-Code oder im CSV-Format übertragen werden. Die Wandlung der Daten in den ASCII-Code oder das CSV-Format übernimmt das Ethernet-Modul, dem die Daten immer binärcodiert übergeben werden.



**Abb. 9-10:** Daten, die ein Ethernet-Modul als Anhang einer E-Mail sendet, können automatisch in andere Datenformate konvertiert werden.

#### Datenformat des Anhangs beim Empfang einer E-Mail

Daten, die im Anhang einer E-Mail an das Ethernet-Modul geschickt werden, müssen binärcodiert sein.



**Abb. 9-11:** Daten, die für ein Ethernet-Modul bestimmt sind, können nur im Binärcode empfangen werden.

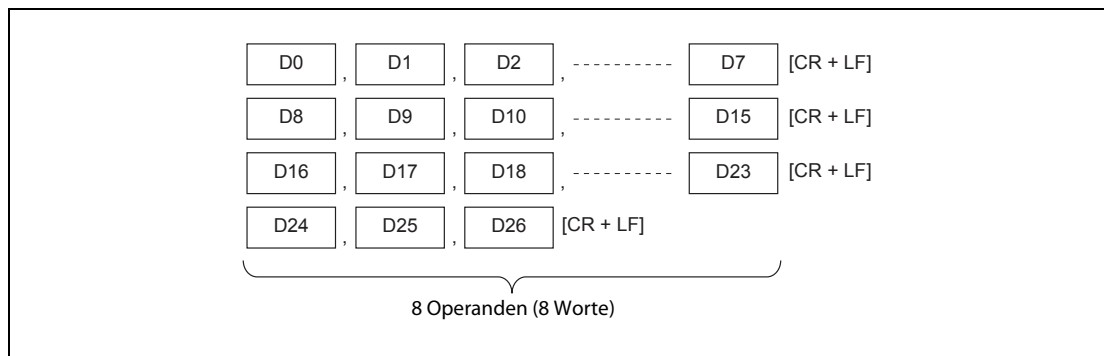
### Konfiguration der Daten im CSV-Format

Daten im CSV-Format (Comma-Separated Variables) sind ASCII-codiert, werden aber zusätzlich durch ein Komma getrennt, um die Verarbeitung beim Empfänger zu vereinfachen. Ein Ethernet-Modul FX3U-ENET wandelt binäre Daten nach den folgenden Regeln in das CSV-Format:

- 1 Wort (16 Bits) mit binären Daten wird in vier Zeichen im ASCII-Code konvertiert. Diese vier Zeichen belegen dann vier Bytes (2 Worte). Jedes Byte enthält eine hexadezimale Zahl, die dem ASCII-Code des Zeichens entspricht.

Beispiel: Ein Wort enthält den binären Wert 1234H. Nach der Wandlung in den ASCII-Code werden in 2 Worten die Werte 31H, 32H, 33H und 34H gespeichert. Dies sind die Codes für die ASCII-Zeichen „1“, „2“, „3“ und „4“.

- Nach jeweils 4 Zeichen im ASCII-Code (1 Wort der ursprünglichen binären Daten) wird ein Komma eingefügt.
- Nach jeweils 8 Worten der ursprünglichen binären Daten (32 Zeichen im ASCII-Code) und am Ende der Daten werden die Steuerzeichen CR (0DH) und LF (0AH) für einen Zeilenwechsel eingefügt.



**Abb. 9-12:** Beim CSV-Format werden Wortoperanden durch Kommas getrennt und zusätzliche Steuerzeichen eingefügt.

## 9.7 E-Mails ohne Anhang senden

Alle Informationen, die über ein Ethernet-Modul per E-Mail an ein externes Gerät (kein anderes Ethernet-Modul!) übermittelt werden sollen, können direkt in der E-Mail enthalten sein. In diesem Fall werden der E-Mail keine Daten angehängt.

### HINWEIS

Ein Ethernet-Modul FX3U-ENET kann per E-Mail nur Daten empfangen, die in einem Anhang enthalten sind. Aus diesem Grund wird in diesem Abschnitt nur das *Versenden* von E-Mails ohne Anhang behandelt.

Beim Empfänger, z. B. einem PC, erscheint die gesendete E-Mail in der folgenden Form:

- **Von:** E-Mail-Adresse des Ethernet-Moduls
- **An:** E-Mail-Adresse des Empfängers
- **Betreff:** Laufende Nummer\* + Durch das Ablaufprogramm als „Betreff“ eingetragener Text
- **Inhalt:** Innerhalb der E-Mail übertragener Text

\* Jede gesendete E-Mail wird vom Ethernet-Modul nummeriert. Diese Nummer wird mit übertragen und im Feld „Betreff“ angezeigt (siehe Abschnitt 9.2).

### Vorgehensweise beim Senden einer E-Mail ohne Anhang

- ① Prüfen Sie, ob E-Mail gesendet werden können.  
(Das Bit 15 in der Pufferspeicheradresse 10334 (285EH) darf nicht gesetzt sein.)
- ② Legen Sie den Empfänger der E-Mail fest.  
Setzen Sie das entsprechende Bit in der Pufferspeicheradresse 10337 (2861H) auf „1“. Wenn die E-Mail an alle eingetragenen E-Mail-Adressen (maximal 10) gesendet werden soll, tragen Sie in die Pufferspeicheradr. 10337 (2861H) den Wert „3FFH“ ein.
- ③ Tragen Sie die Daten der E-Mail in die folgenden Pufferspeicheradressen ein:
  - **Betreff:** Pufferspeicheradr. 10339 bis 10402 (2863H bis 28A2H)
  - **Format des Anhangs:** Tragen Sie in die Pufferspeicheradr. 10338 (2862H) den Wert „0004H“ ein.
  - **Größe des Anhangs (Einheit: Worte):** Pufferspeicheradr. 10403 (28A3H)
  - **Text (Inhalt der E-Mail):** Pufferspeicheradr. 10404 bis 12451 (28A4H bis 30A3H)
- ④ Tragen Sie in die Pufferspeicheradresse 10333 (285DH) den Wert „0001H“ ein, um die E-Mail zu senden.
- ⑤ Lesen Sie den Inhalt der Pufferspeicheradresse 10334 (285EH) aus, und prüfen Sie, ob die E-Mail korrekt gesendet wurde.

Die folgende Tabelle zeigt, welche Pufferspeicherbereiche zum Senden von E-Mails ohne Anhang verwendet werden.

Pufferspeicheradresse		Inhalt	Bedeutung
Dezimal	Hexa-dezimal		
10333	285DH	Kommando zum Senden einer E-Mail	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wert, der geschrieben werden kann 0001H: E-Mail senden</li> <li>Werte, die gelesen werden können 0000H: Das Senden der E-Mail ist abgeschlossen 0002H: Es bestehen mehrere Anforderungen zum Senden einer E-Mail.</li> </ul>
10334	285EH	Status beim Senden einer E-Mail	0000H: Ausgangszustand 0001H: E-Mail wurde fehlerfrei gesendet. 0002H: Senden der E-Mail ist beendet. (Beim Senden der E-Mail ist ein Fehler aufgetreten.) 8000H: Die E-Mail wird momentan gesendet.
10335	285FH	Fehlercode beim Senden einer E-Mail	Beim Senden einer E-Mail an nur eine Adresse (abhängig vom Kommando zum Senden einer E-Mail (Pufferspeicheradr. 10333: 0001H) wird diese Pufferspeicheradresse gelöscht und der erste Fehlercode gespeichert, der gefunden wird. Beim Senden einer E-Mail an mehrere Adressen wird der erste gefundene Fehlercode gespeichert, auch wenn davor andere Fehler aufgetreten sind. Die Codes weiterer Fehler, die nach dem ersten Fehler auftreten, werden nicht gespeichert.
10336	2860H	Ergebnis beim Senden einer E-Mail	Die Bits 0 bis 9 stehen für zehn E-Mail-Adressen (Bit 0: Senden an die 1. E-Mail-Adresse bis Bit 9: Senden an die 10. E-Mail-Adresse) 0: Beim Senden ist ein Fehler aufgetreten 1: E-Mail wurde erfolgreich gesendet
10337	2861H	Empfänger beim Senden einer E-Mail	Die Bits 0 bis 9 geben an, an welche E-Mail-Adressen die E-Mail gesendet werden soll (Bit 0: Senden an die 1. E-Mail-Adresse bis Bit 9: Senden an die 10. E-Mail-Adresse) 0: Senden gesperrt 1: Senden freigegeben
10338	2862H	Format des Anhangs der E-Mail	0004H: Anhang als Text (Inhalt) der E-Mail senden (maximal 256 Worte)
10339–10402	2863H–28A2H	„Betreff“ der E-Mail	Der „Betreff“ der E-Mail kann maximal 128 Zeichen lang sein. Er besteht aus einer laufenden Nummer und den durch das Ablaufprogramm als „Betreff“ eingetragenen Text. Der „Betreff“ wird nicht automatisch in das ASCII-Format gewandelt und sollte daher schon durch das Ablaufprogramm im ASCII-Code angegeben werden. Falls der „Betreff“ nicht 128 Zeichen umfasst, muss das Ende des „Betreff“ durch die Zeichen „\0“ gekennzeichnet werden.
10403	28A3H	Größe des Anhangs der E-Mail (Text der E-Mail)	Angabe der Größe des Inhalts der E-Mail in der Einheit „Worte“ (0 bis 256)
10404–12451	28A4H–30A3H	Text der E-Mail	Der Text der E-Mail wird nicht automatisch in das ASCII-Format gewandelt und sollte daher schon durch das Ablaufprogramm im ASCII-Code angegeben werden. Die binären Codes 0D0AH (CR, LF) und 00H (Textende) werden als Steuerzeichen interpretiert. Zur besseren Darstellung beim Empfänger sollte eine Zeile maximal 78 Zeichen enthalten und durch die Steuerzeichen CR und LF abgeschlossen werden.

**Tab. 9-11:** Relevante Pufferspeicheradressen für das Senden von E-Mails ohne Anhang

### Ablaufprogramm in der SPS zum Senden einer E-Mail ohne Anhang

Ein Programm zum Senden einer E-Mail ohne Anhang ist ähnlich einem Programm zum Senden einer E-Mail mit Anhang (siehe Abschnitt 9.6.1). Beachten Sie bitte die unterschiedlichen Einstellungen zu Format und Größe des Anhangs bzw. Text der E-Mail.



# 10      **Wartung**

## 10.1    **Regelmäßige Inspektionen**

Das Ethernet-Modul FX3U-ENET ist wartungsfrei. Nur die Steckverbindung für das Netzkabel sollte regelmäßig auf festen Sitz überprüft werden. Prüfen Sie bitte auch, ob die Klemmschrauben für die externe Spannung fest angezogen sind.

**GEFAHR:**

- *Berühren Sie nicht die Anschlüsse des Moduls, wenn die Spannung eingeschaltet ist. Dies kann zu Fehlfunktionen führen.*
- *Ziehen Sie 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.*
- *Ziehen Sie die die Klemmschrauben mit dem korrekten Drehmoment an (siehe Abschnitt 4.2.1). Eine lose Klemmschraube kann zu einem Kurzschluss, Bränden oder Fehlfunktionen führen. Werden diese Schrauben zu fest angezogen, können die Schraube und/oder das Modul beschädigt werden, was ebenfalls zu einem Kurzschluss oder Fehlfunktionen führen kann.*

**ACHTUNG:**

- *Achten Sie darauf, dass keine Fremdkörper, wie zum Beispiel Drahtreste, durch die Lüftungsschlitze in das Modul gelangen. Das kann Brände, Geräteausfälle oder Fehler verursachen.*
- *Zerlegen oder verändern Sie nicht die Module. Dies kann zu Defekten, Fehlfunktionen, Verletzungen oder Bränden führen.*

## 10.2 Austausch von Modulen

Beachten Sie bitte auch die Sicherheits- und Handhabungshinweise am Anfang von Kapitel 4, falls ein Ethernet-Modul oder das SPS-Grundgerät ausgetauscht werden muss.

### 10.2.1 Austausch eines Ethernet-Moduls

Bitte halten Sie beim Austausch eines Ethernet-Moduls die folgende Reihenfolge ein:

- ① Verwenden Sie die Software FX Configurator-EN, um die Parameter aus dem Ethernet-Modul zu lesen und zu sichern. (Die Sicherung der Parameter wird nicht nur bei einem Modultausch empfohlen, sondern auch, wenn Parameter neu erstellt oder geändert werden.)

Falls FX Configurator-EN nicht installiert ist, lassen Sie sich durch die Programmier-Software (GX Developer, GX IEC Developer oder GX Works2) den Inhalt des Pufferspeichers des Ethernet-Moduls anzeigen (siehe Abschnitt 11.3), und notieren Sie sich die Inhalte der relevanten Pufferspeicheradressen (siehe Abschnitt 4.5).

- ② Schalten Sie die Versorgungsspannungen der SPS, von Erweiterungsgeräten und des Ethernet-Moduls aus.
- ③ Ziehen Sie das Netzkabel vom Ethernet-Modul ab.
- ④ Entfernen Sie das Ethernet-Modul.
- ⑤ Installieren Sie das neue Ethernet-Modul und gehen Sie weiter so vor, wie es für eine Inbetriebnahme in Abschnitt 4.2 beschrieben ist.
- ⑥ Übertragen Sie mithilfe der Software FX Configurator-EN die zuvor gesicherten Parameter wieder in das Ethernet-Modul.

Wird FX Configurator-EN nicht verwendet, schreiben Sie bitte mithilfe der Programmier-Software die vorher notierten Werte wieder in die entsprechenden Pufferspeicheradressen. Anschließend schreiben Sie in die Pufferspeicheradresse 25 (19H) den Wert „9872H“, damit die Einstellungen im Flash-EEPROM des Ethernet-Moduls gespeichert werden.

- ⑦ 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 Modultausch ist bei geänderter Ethernet-Adresse ohne ein Zurücksetzen evtl. kein Datenaustausch mehr möglich.

### 10.2.2 Austausch eines SPS-Grundgeräts

- ① Lesen Sie mit Hilfe der Programmier-Software GX Developer, GX IEC Developer oder GX Works2 das Programm und die Parameter aus dem SPS-Grundgerät und speichern Sie diese Daten.
- ② Schalten Sie die Versorgungsspannungen der SPS, von Erweiterungsgeräten und des Ethernet-Moduls aus.
- ③ Tauschen Sie das SPS-Grundgerät (Hinweise hierzu finden Sie in der Hardware-Beschreibung des verwendeten SPS-Grundgeräts).
- ④ Übertragen Sie das Programm und die Parameter in das neue SPS-Grundgerät.
- ⑤ Schalten Sie die Versorgungsspannungen wieder ein.

# 11 Fehlerdiagnose und -behebung

Wenn bei der Kommunikation zwischen dem Ethernet-Modul und einem externen Gerät ein Fehler auftritt, muss die Ursache der Störung eingegrenzt werden. Für den Fehler können das Ethernet-Modul, die Übertragungsstrecke oder das externe 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 einen Blick Auskunft über den Zustand des Moduls (siehe Abschnitt 11.1).

- Prüfen Sie das Ethernet-Modul mit Hilfe der Konfigurations-Software FX Configurator-EN.

Mit FX Configurator-EN können die verschiedenen Einstellungen des Ethernet-Moduls geprüft, Fehlercodes ausgewertet und Tests vorgenommen werden.

Die **Ethernet-Diagnose** ermöglicht

- die Ausführung eines PING-Test
- das Ausschalten der LED „COM.ERR“.

- Prüfen Sie das Ethernet-Modul mit Hilfe der Programmier-Software GX Developer, GX IEC Developer oder GX Works2.

Zur Überprüfung des Ethernet-Netzwerks steht Ihnen die Funktion **Ethernet-Diagnose** zur Verfügung.

Zur Überprüfung des Ethernet-Moduls rufen Sie den **System-Monitor** auf. Neben detaillierten Informationen zum Modul, wie beispielsweise Fehlercodes, zeigt der System-Monitor auch die Zustände der LEDs des Moduls und die Betriebseinstellungen.

Durch Auswertung des Pufferspeicherinhalts können Sie ebenfalls feststellen, ob Fehlercodes eingetragen wurden.

- Werten Sie die Fehlercodes aus (Abschnitt 11.4).

## HINWEIS

Falls Übertragungsfehler auch auftreten, wenn Geräte verschiedener Hersteller an das Ethernet-Netzwerk angeschlossen werden, sollte das Netzwerk überprüft werden (z.B. mit einem Netzwerk-Analysator).

## 11.1 Fehlerdiagnose mit den LEDs des Moduls

Die Leuchtdioden (LEDs) an der Vorderseite des Ethernet-Moduls ermöglichen bei einer Störung eine grobe Eingrenzung der Fehlerursache.

Sie können die Leuchtdioden entweder direkt am Modul oder am Programmiergerät mit der Ethernet-Diagnose auswerten

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 Die Selbstdiagnosefunktion des Ethernet-Moduls hat einen Watchdog-Timer-Fehler entdeckt (ca. 600 ms).</li> <li>• Das SPS-Grundgerät wird nicht mit Spannung versorgt oder das Erweiterungskabel des Ethernet-Moduls ist nicht korrekt angeschlossen.</li> </ul>
INIT.	Leuchtet nicht.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wegen eines Parameterfehlers konnte das Ethernet-Modul nicht erneut initialisiert werden. Prüfen und korrigieren Sie die Einstellungen der Parameter des Ethernet-Moduls mithilfe des Ablaufprogramms oder der Software FX Configurator EN, und übertragen Sie die geänderten Parameter in die SPS.</li> <li>• Das SPS-Grundgerät wird nicht mit Spannung versorgt oder das Erweiterungskabel des Ethernet-Moduls ist nicht korrekt angeschlossen.</li> </ul>
100M	Leuchtet nicht.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei Verwendung eines Hub für eine Übertragungsgeschwindigkeit von 10 MBit/s: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Das Ethernet-Modul wird momentan initialisiert.</li> <li>– Tauschen Sie den Hub gegen ein Gerät für eine Übertragungsgeschwindigkeit von 100 MBit/s.</li> </ul> </li> <li>• Bei Verwendung eines Hub für eine Übertragungsgeschwindigkeit von 100 MBit/s: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Prüfen Sie den Anschluss der Datenleitungen am Ethernet-Modul und am Hub.</li> <li>– Tauschen Sie die Datenleitungen.</li> </ul> </li> </ul>
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 Einstellungen der Parameter des Ethernet-Moduls mithilfe des Ablaufprogramms oder der Software FX Configurator EN, und übertragen Sie die geänderten Parameter in die SPS.</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 (Hardware-Fehler).</li> <li>• Das SPS-Grundgerät wird nicht mit Spannung versorgt oder das Erweiterungskabel des Ethernet-Moduls ist nicht korrekt angeschlossen.</li> </ul>
COM ERR.	Leuchtet nach dem Einschalten des Ethernet-Moduls (bzw. der SPS) oder zeitweise während des Betriebs.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei der Initialisierung oder bei der Kommunikation ist ein Fehler aufgetreten. Werten Sie den Fehlercode aus.</li> </ul>
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>• Programmfehler Prüfen Sie den Programmteil zum Senden der Daten im SPS-Grundgerät.</li> </ul>

**Tab. 11-1:** Aus dem Status der Leuchtdioden des Ethernet-Moduls kann auf die Fehlerursache geschlossen werden

LED	Verhalten	Mögliche Ursache und Gegenmaßnahme
RD	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 den Anschluss der Datenleitungen. Vergewissern Sie sich, dass die Initialisierung des Ethernet-Moduls beendet ist (siehe Abschnitt 5.4).</li> <li>• Lokale IP-Adresse ist falsch eingestellt. Prüfen Sie die IP-Adresse des Ethernet-Moduls, die Router-Einstellungen 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>
C1 bis C8	Leuchten nicht	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schlechte Leitungsverbindung Prüfen Sie den Anschluss der Datenleitungen.</li> <li>• Fehler im Programm oder fehlerhafte Parametereinstellung. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Prüfen und korrigieren Sie das Programm und/oder die Parameter.</li> <li>– Werten Sie den Fehlercode aus.</li> </ul> </li> </ul>

**Tab. 11-1:** Aus dem Status der Leuchtdioden des Ethernet-Moduls kann auf die Fehlerursache geschlossen werden

#### HINWEIS

Der Zustand der Leuchtdioden „INIT“, „OPEN“, „ERR.“ und „COM.ERR.“ wird auch im Pufferspeicher des Ethernet-Moduls unter der Adresse 28 (1CH) eingetragen (siehe Abschnitt 3.7).

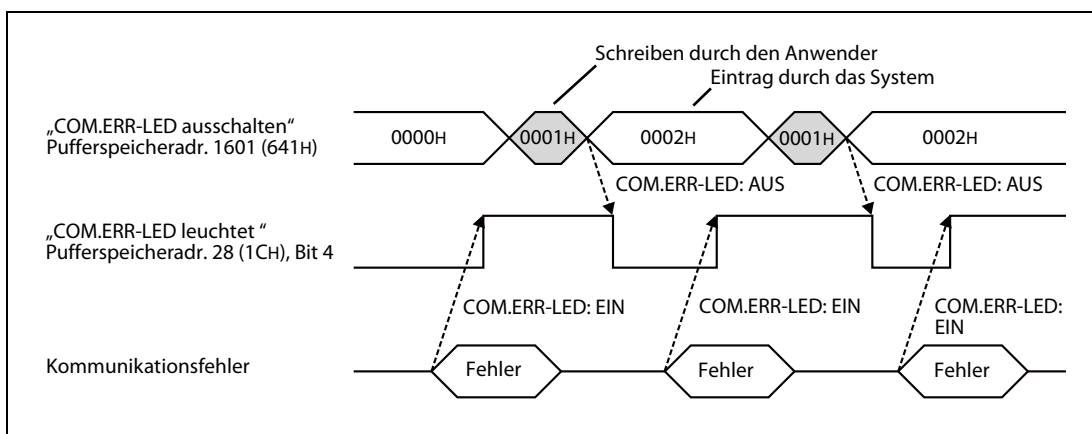
### 11.1.1 COM.ERR.-LED des Ethernet-Moduls ausschalten und Fehlerinformationen lesen oder löschen

Die Leuchtdiode „COM.ERR.“ des Ethernet-Moduls kann durch Anweisungen im Ablaufprogramm oder mithilfe der Software FX Configurator-EN ausgeschaltet werden. Durch das Ablaufprogramm können auch Informationen zu Fehlern gelesen und gelöscht werden.

#### COM.ERR.-LED durch einen Eintrag in den Pufferspeicher ausschalten

Die COM.ERR.-LED an der Vorderseite des Ethernet-Moduls wird eingeschaltet, wenn bei der Kommunikation mit einem externen Gerät ein Fehler auftritt. Gleichzeitig wird in der Pufferspeicheradresse 28 (1CH) das Bit 4 auf „1“ gesetzt.

- Um die COM.ERR.-LED auszuschalten, muss durch den Anwender in die Pufferspeicheradresse 1601 (641H) der Wert 0001H eingetragen werden.
- Anschließend wird durch das System die COM.ERR.-LED ausgeschaltet und in die Pufferspeicheradresse 1601 (641H) der Wert 0002H eingetragen.
- Durch Eintragen des Werts 0001H in die Pufferspeicheradresse 1601 (641H) werden nicht die Informationen im Fehlerspeicher des Ethernet-Moduls gelöscht.



**Abb. 11-1:** Ausschalten der COM.ERR.-LED durch Eintrag in den Pufferspeicher

#### COM.ERR.-LED durch die Software FX Configurator-EN ausschalten

Die Leuchtdiode „COM.ERR.“ des FX3U-ENET kann auch im Dialogfenster „Diagnosen“ der Software FX Configurator-EN ausgeschaltet werden (siehe auch Abschnitt 11.2.2). Klicken Sie dazu auf das Schaltfeld **COM.ERR. aus**.

Die Informationen im Fehlerspeicher des Ethernet-Moduls werden dabei nicht gelöscht.

**Lesen von Informationen zu Fehlern aus dem Pufferspeicher**

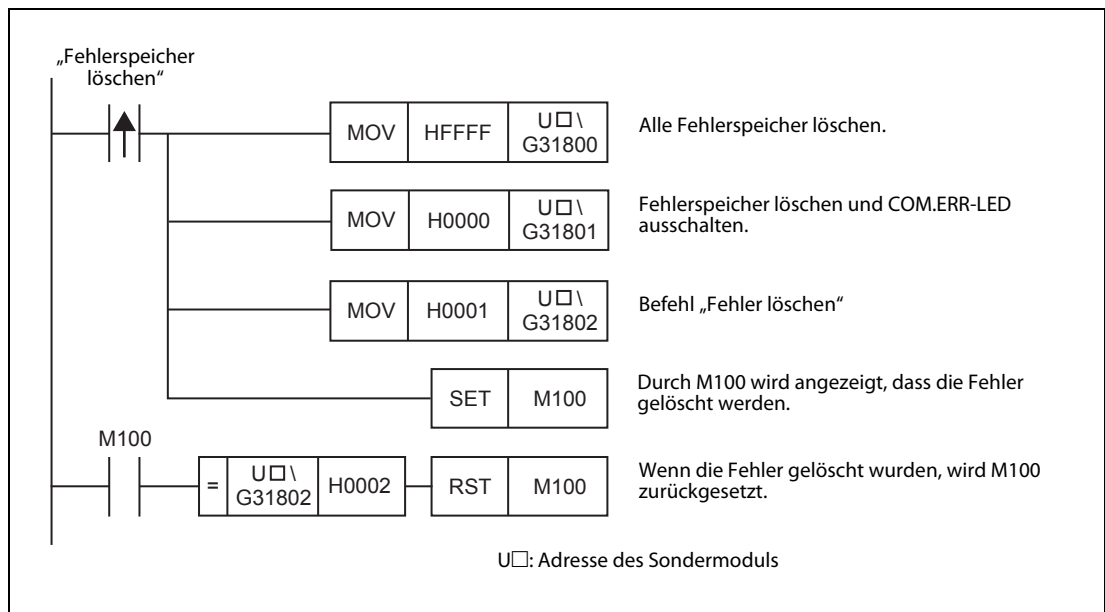
Die folgenden Pufferspeicheradressen enthalten Fehlerinformationen. Diese Informationen können durch das Ablaufprogramm gelesen und ausgewertet werden.

Pufferspeicheradresse		Inhalt	
Dezimal	Hexadezimal		
105	69H	Fehler, der während des Anlaufs des Moduls auftritt	
124	7CH	Fehler, der während des Öffnens einer Verbindung auftritt	
134	86H		Verbindung 1
144	90H		Verbindung 2
154	9AH		Verbindung 3
164	A4H		Verbindung 4
174	AEH		Verbindung 5
184	B8H		Verbindung 6
194	C2H		Verbindung 7
		Verbindung 8	

**Tab. 11-2:** Pufferspeicheradressen mit Informationen zu Fehlern

**Informationen zu Fehlern aus dem Pufferspeicher löschen**

Durch Einträge in die Pufferspeicheradressen 31800 bis 31802 (7C38H bis 7C3AH) können die Fehlerspeicher gelöscht und die LED „COM.ERR“ gelöscht werden.



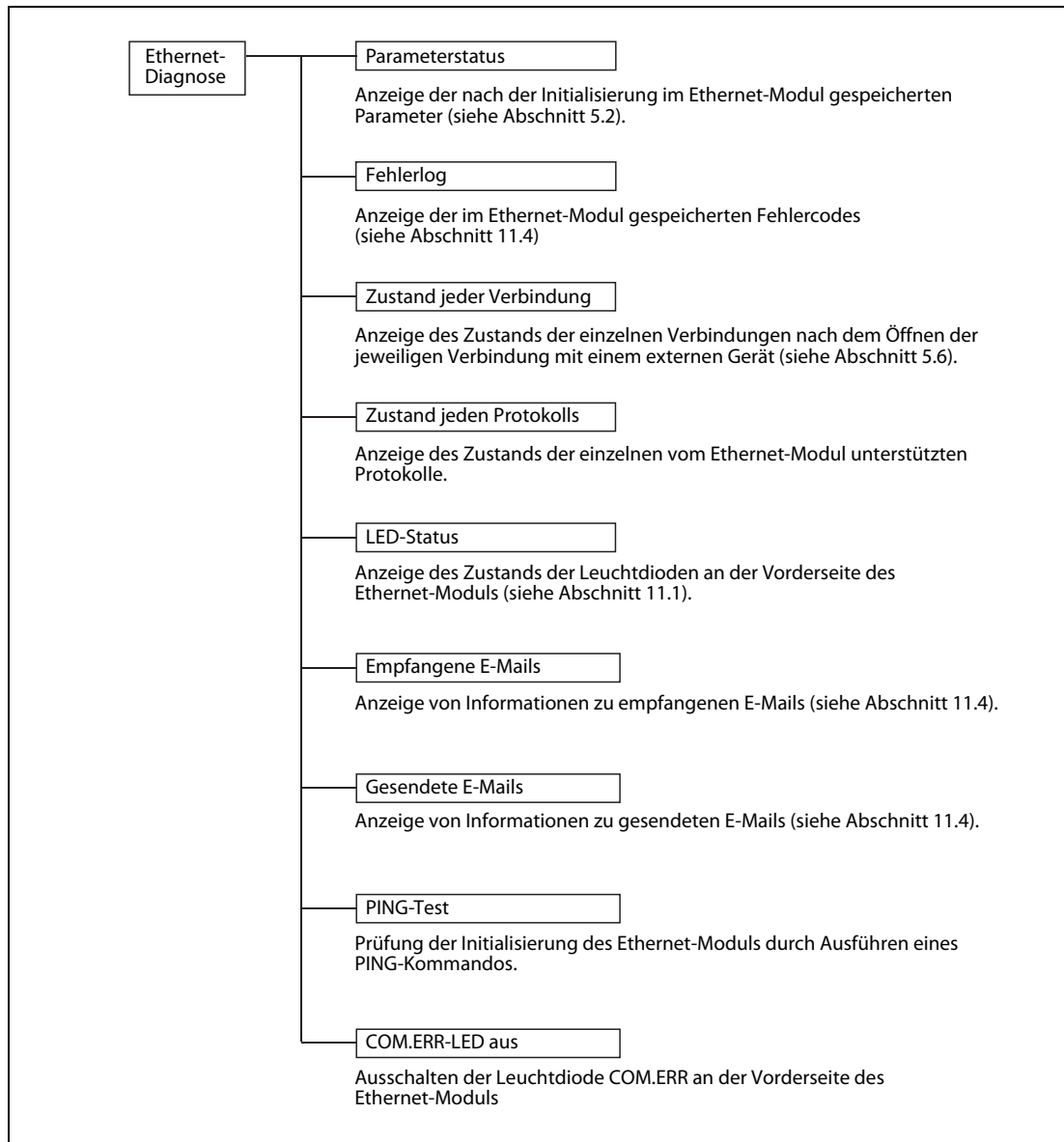
**Abb. 11-2:** Beispielprogramm für eine FX3U- oder FX3UC-SPS zum Löschen der Fehler und Ausschalten der COM.ERR-LED

## 11.2 Fehlerdiagnose mit der Software FX Configurator-EN

Die verschiedenen Einstellungen eines Ethernet-Moduls können mithilfe der Software FX Configurator-EN geprüft werden.

### Ethernet-Diagnose

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.



**Abb. 11-3:** Funktionen der Ethernet-Diagnose



### 11.2.1 Mit der Ethernet-Diagnose darstellbare Pufferspeicheradressen

In der folgenden Tabelle ist der Zusammenhang zwischen dem Inhalt des Pufferspeichers eines Ethernet-Moduls FX3U-ENET und der Anzeige bei der Ethernet-Diagnose mit der Software FX Configurator-EN dargestellt.

Pufferspeicher des Ethernet-Moduls				Ethernet-Diagnose		
Adresse		Bedeutung	Registerkarte	Anzeige		
Dezimal	Hexa-dezimal					
32	20H	Verbindung 1	Status jeder Verbindung	Verbindung 1	Ausführen bestätigen	
					Offene Verbindung	
					Protokoll	
					Offenes System	
33–39	21H–27H	Verbindung 2 bis Verbindung 8 (Die Bedeutung der Bits entspricht der für Verbindung 1.)		Nr. 2 bis Nr. 8 (Bedeutung wie bei der Verbindung 1)		
105	69H	Fehler-Code (Initialisierung)	Parameterstatus	Modul-Informationen	Anfänglicher Fehlercode	
106, 107	6AH, 6BH	IP-Adresse des Ethernet-Moduls (Lokale IP-Adresse)			IP-Adresse	
108–110	6CH–6EH	Ethernet-Adresse des Moduls (Lokale Ethernet-Adresse)			Ethernet-Adresse	
120	78H	Verbindung 1	Status jeder Verbindung	Verbindung 1	Lokale Station Portadresse	
121, 122	79H, 7AH				IP-Zieladresse	
123	7BH				Port-Zieladresse	
124	7CH				Fehlercode (Öffnen der Verbindung)	
125	7DH				Fehlercode (Übertragung fester Puffer)	
126	7EH				Endekennung beim Schließen einer Verbindung	
130–199	82H–C7H				Verbindung 2 bis Verbindung 8 (Belegung wie bei Verbindung 1)	
200	C8H	Zustand der LEDs	LED-Status	Zustand der LEDs	INIT	
					ERR.	
					COM.ERR.	
					C1 bis C8	
227	E3H	Anzahl der aufgetretenen Fehler			Anzahl der Fehler	
229	E5H	1. Fehlerspeicher	Fehlerlog	Letzte	Fehlercode / Endekennung	
230	E6H				Subheader	
231	E7H				Befehlscode	
232	E8H				Nummer der Verbindung	
233	E9H				Port-Nr. der lokalen Station	
234, 235	EAH, EBH				IP-Adresse der Partnerstation	
236	ECH				Port-Nr. der Partnerstation	
238–372	EEH–174H				2. Fehlerspeicher bis 16. Fehlerspeicher (Die Belegung entspricht dem 1. Fehlerspeicherbereich.)	
376, 377	178H, 179H	IP	Zustand der einzelnen Protokolle	IP-Paket	Gesamtzahl der empfangenen Dateien	
378, 379	17AH, 17BH				Gesamtzahl der Abbrüche für einen Summentestfehler	
380, 381	17CH, 17DH				Gesamtzahl der gesendeten Dateien	

Tab. 11-3: In der Ethernet-Diagnose darstellbare Pufferspeicheradressen

Pufferspeicher des Ethernet-Moduls			Ethernet-Diagnose				
Adresse		Bedeutung	Registerkarte	Anzeige			
Dezimal	Hexa-dezimal						
408, 409	198H, 199H	ICMP	Zustand der einzelnen Protokolle	ICMP-Paket	Gesamtzahl der empfangenen Dateien		
410, 411	19AH, 19BH				Gesamtzahl der Abbrüche für einen Summentestfehler		
412, 413	19CH, 19DH				Gesamtzahl der gesendeten Dateien		
414, 415	19EH, 19FH				Gesamtzahl der empfangenen Antwortaufforderungen		
416, 417	1A0H, 1A1H				Gesamtzahl der gesendeten Antworten		
418, 419	1A2H, 1A3H				Gesamtzahl der empfangenen Antwortaufforderungen		
420, 421	1A4H, 1A5H				Gesamtzahl der empfangenen Antworten		
440, 441	1B8H, 1B9H	TCP		TCP-Paket	Gesamtzahl der empfangenen Dateien		
442, 443	1BAH, 1BBH				Gesamtzahl der Abbrüche für einen Summentestfehler		
444, 445	1BCH, 1BDH				Gesamtzahl der gesendeten Dateien		
472, 473	1D8H, 1D9H	UDP			UDP-Paket	Gesamtzahl der empfangenen Dateien	
474, 475	1DAH, 1DBH					Gesamtzahl der Abbrüche für einen Summentestfehler	
476, 477	1DCH, 1DDH					Gesamtzahl der gesendeten Dateien	
22640	5870H			Status des E-Mail-Empfangs		Empfangene Informationen über die E-Mails	Anzahl der Mails, die auf dem Server verbleiben
22643	5873H	Anzahl der fehlerfrei empfangenen E-Mails					
22644	5874H	Anzahl der empfangenen E-Mails mit Anhängen					
22645	5875H	Anzahl der Fehler bei der Kommunikation mit dem Server					
22646	5876H	Anzahl der Einträge in den Fehlerspeicher					
22647	5877H	Anzahl der Fehler bei der Kommunikation mit dem Server					
22649	5879H	1. Fehlerspeicher	Letzte		Fehlercode		
22650	587AH				Befehlscode		
22651–22658	587BH–5882H				Absender		
22659–22662	5883H–5886H				Zeit		
22663–22692	5887H–58A4H				„Betreff“		
22693–23352	58A5H–5B38H			2. Fehlerspeicher bis 16. Fehlerspeicher (Belegung wie der 1. Fehlerspeicher)			
22640	5870H	Status des E-Mail-Empfangs	Empfangene Informationen über die E-Mails	Anzahl der Mails, die auf dem Server verbleiben			
22643	5873H			Anzahl der normal empf. Dateien			
22644	5874H			Häufigkeit der empfangenen Dateienanhänge			
22645	5875H			Häufigkeit der Anfragen an den Server			
22646	5876H			Häufigkeit der Serverübertragungsfehler			
22647	5877H			Fehlerprotokoll, Anzahl der Einträge im			
22649	5879H			1. Fehlerspeicher	Letzte	Fehlercode	
22650	587AH					Anweisung	
22651–22658	587BH–5882H					Von	
22659–22662	5883H–5886H					Empfangsdatum	
22663–22692	5887H–58A4H					Subjekt	
22693–23352	58A5H–5B38H	Nr. 2 bis Nr. 16 (Bedeutung wie bei Fehlerspeicher 1)					

Tab. 11-3: In der Ethernet-Diagnose darstellbare Pufferspeicheradressen

Pufferspeicher des Ethernet-Moduls				Ethernet-Diagnose			
Adresse		Bedeutung	Registerkarte	Anzeige			
Dezimal	Hexa-dezimal			Registerkarte	Anzeige		
23355	5B3BH	Status des E-Mail-Sendens	Sende die Informationen über die E-Mails		Anzahl der normal beendeten Mails		
23356	5B3CH			Häufigkeit der Dateianhänge			
23357	5B3DH			Sendefrequenz des Servers			
23358	5B3EH			Anzahl der fehlerhaft beendeten Mails			
23359	5B3FH			Fehlerprotokoll, Anzahl der Einträge im			
23361	5B41H			1. Fehlerspeicher	Fehlercode	Fehlercode	
23362	5B42H					Anweisung	
23363–23370	5B43H–5B4AH					Empfänger	
23371–23374	5B4BH–5B4EH					Zeit	
23375–23404	5B4FH–5B6CH					„Betreff“	
23405–23712	5B6DH–5CA0H	2. Fehlerspeicher bis 8. Fehlerspeicher (Belegung wie der 1. Fehlerspeicher)		Nr. 2 bis Nr. 8 (Bedeutung wie bei Fehlerspeicher 1)			

Tab. 11-3: In der Ethernet-Diagnose darstellbare Pufferspeicheradressen

## 11.2.2 Ethernet-Diagnose des FX Configurator-EN

### Aufruf der Ethernet-Diagnose

Starten Sie den FX Configurator-EN, und klicken Sie dann auf **Diagnosen**.

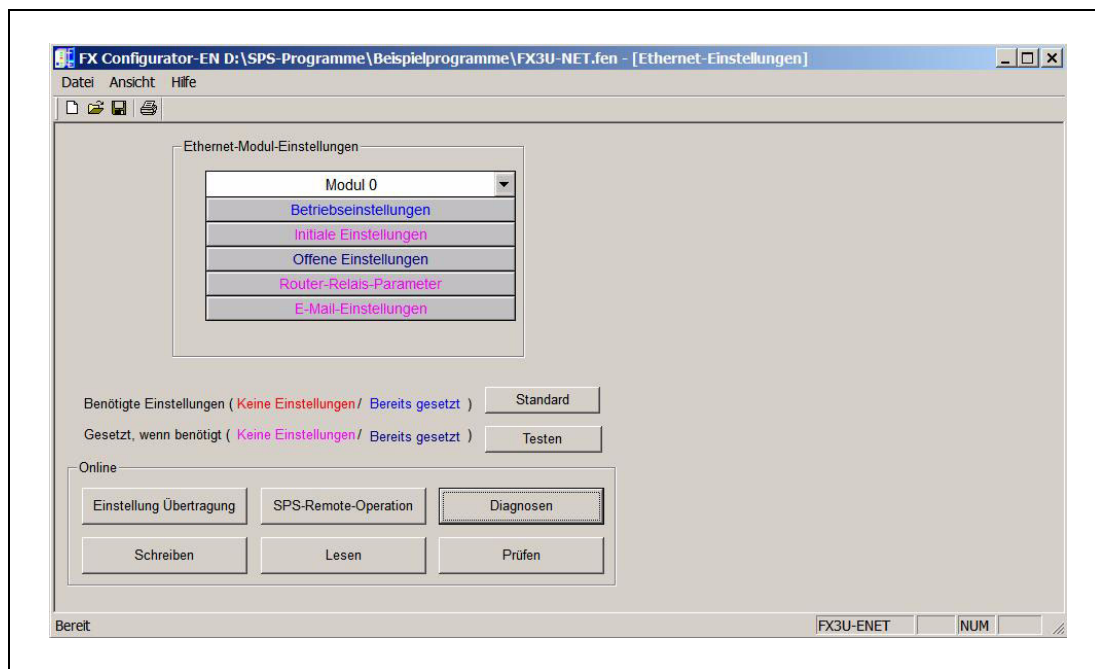


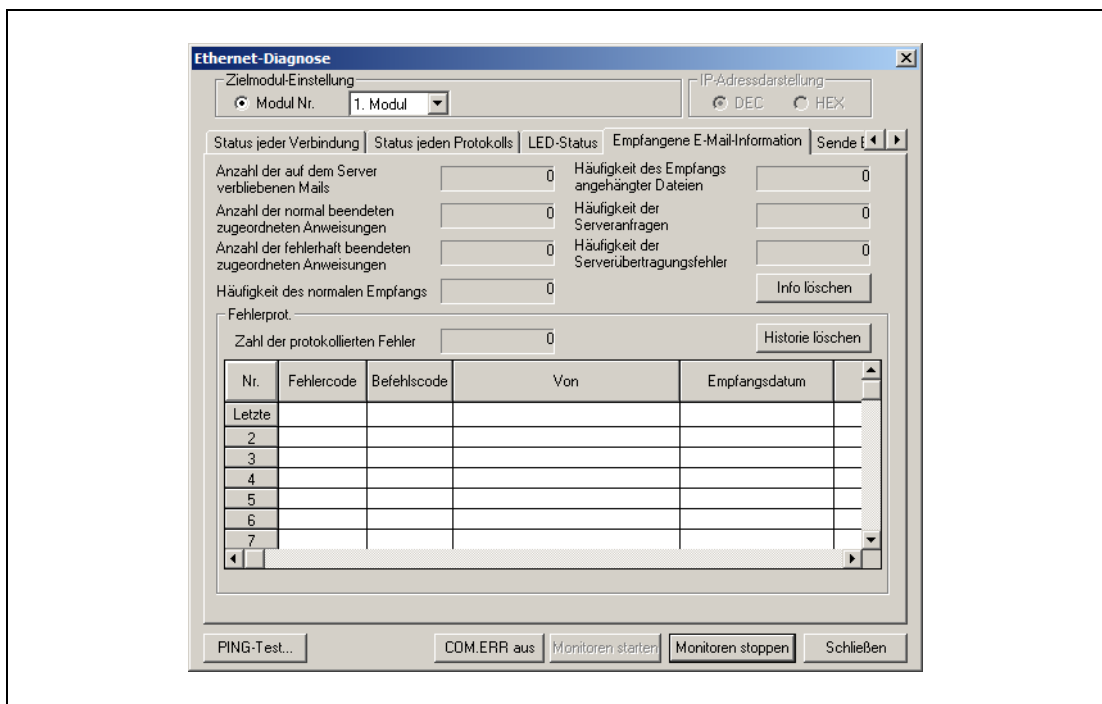
Abb. 11-4: Dialogfenster des FX Configurator-EN

Klicken Sie auch in dem Dialogfenster, das sich dadurch öffnet, auf **Diagnosen**.



**Abb. 11-5:** Dialogfenster zur Einstellung der Übertragungsbedingungen

Es öffnet sich das folgende **Dialogfenster**.



**Abb. 11-6:** Dialogfenster Ethernet-Diagnose

### Einstellmöglichkeiten und Anzeigen

- **Zielmodul-Einstellung**

Modul Nr.: Auswahl des Ethernet-Moduls, auf das die Diagnose angewendet werden soll

- **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 (siehe Abschnitt 11.2.1).

- **Parameterstatus**

Anzeige der Parameter, die nach der Initialisierung im Modul gespeichert sind

- **Fehlerlog**

Anzeige des Inhalts des Fehlerspeichers

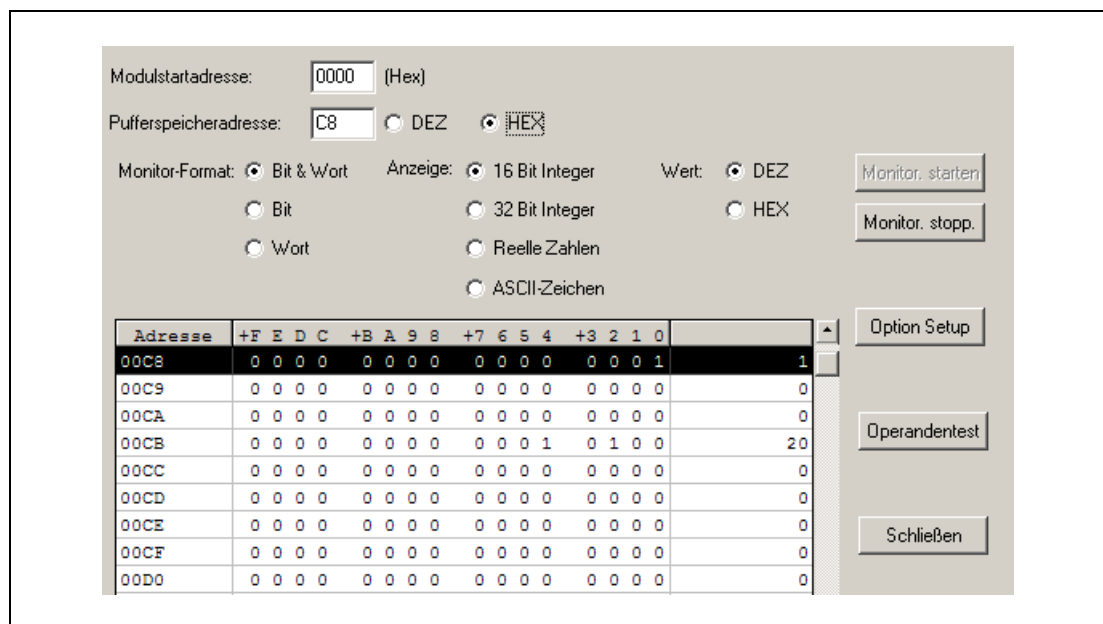
- **Status jeder Verbindung**  
Zustandsanzeige der aufgebauten Verbindungen zu externen Geräten
- **Status jeden Protokolls**  
Zustandsanzeige für jedes Protokoll, das vom Ethernet-Modul unterstützt wird
- **LED-Status**  
Anzeige der Zustands der Leuchtdioden des Ethernet-Moduls
- **Empfangene E-Mail-Informationen**  
Anzeige von Informationen zu den letzten empfangenen E-Mails.
- **Sende E-Mail-Informationen**  
Anzeige von Informationen zu den letzten gesendeten E-Mails.
- **Schaltfelder**
  - **PING-Test**  
Öffnet ein Dialogfenster mit Einstellungen für einen PING-Test mit einem externen Gerät (siehe Abschnitt 5.4.1).
  - **COM.ERR aus**  
Ein Klick auf dieses Schaltfeld schaltet die Leuchtdiode „COM.ERR“ des Ethernet-Moduls aus (siehe auch Abschnitt 11.1.1).
  - **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

## 11.3 Anzeige des Pufferspeicherinhalts

Der Inhalt des Pufferspeichers eines Sondermoduls kann mit einem an der SPS angeschlossenen PC und der Programmier-Software GX Developer oder GX IEC Developer angezeigt werden. Bei einem ETHERNET-Modul können Sie diese Möglichkeit zur Auswertung von Fehlercodes nutzen.

- ① Pufferspeicher-Monitor starten
  - GX Developer: **Online** → **Überwachung** → **Pufferspeicher-Batch**
  - GX IEC Developer: **Debug** → **Pufferspeicher**
  - GX Works2: **Online** → **Überwachung** → **Operanden-/Pufferspeicherstapel**
- ② Adresse des Sondermoduls eingeben
 

Jedes am FX-Grundgerät angeschlossene Sondermodul erhält automatisch eine Nummer aus dem Bereich 0 bis 7. (Maximal können 8 Sondermodule an die SPS angeschlossen werden.) Die Nummern werden fortlaufend vergeben, und die Nummerierung beginnt mit dem Modul, welches zuerst mit der SPS verbunden wird.
- 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. Eine Übersicht der Pufferspeicheradressen, in denen Fehlercodes gespeichert werden, finden Sie am Anfang des folgenden Abschnitts 11.4.
- ⑤ Klicken Sie auf das Schaltfeld **Monitor. starten**. Danach werden die Inhalte der angegebenen Pufferspeicheradresse und der darauf folgenden Adressen angezeigt



**Abb. 11-7:** Mit den Einstellungen für „Monitor-Format“, „Anzeige“ und „Wert“ können Sie die Informationen des Pufferspeicher-Monitors individuell anpassen.

### HINWEIS

Um zu prüfen, ob das SPS-Grundgerät das FX3U-ENET erkennt, können Sie sich den Inhalt der Pufferspeicheradresse 30 (1EH) anzeigen lassen. Wenn diese Pufferspeicheradresse den Wert 7130 (1BDAH) enthält, wurde das FX3U-ENET erkannt.

## 11.4 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		Referenz (Abschnitt)
		Dezimal	Hexadezimal	
Fehler, der während des Anlaufs des Moduls auftritt	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fehlerhafte Parametrierung</li> <li>Fehler beim Anlauf</li> </ul>	105	69H	11.4.4
Fehler, der während des Öffnens einer Verbindung auftritt	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fehlerhafte Parametrierung</li> <li>Fehler beim Verbindungsaufbau</li> </ul>	124	7CH	
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>	125	7CH	
		126	7DH	
Fehler beim Austausch fester Puffer	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fehler bei den angegebenen Daten</li> <li>Übertragungsfehler (Außer Fehler beim Senden)</li> </ul>	126	7DH	
Fehler, die bei der Kommunikation mit einem externen Gerät auftreten und bei denen ein Fehlercode an den Kommunikationspartner gesendet wird.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Der Fehler-Code wird als Ende-Kennung an die Partnerstation geschickt.</li> </ul>			11.4.2
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fehler bei der Kommunikation mit dem MC-Protokoll</li> </ul>	Bei Kommunikation mit einem 1E-Datenrahmen (Kompatibel mit einer SPS der MELSEC A-Serie) wird die Endekennung an die Partnerstation geschickt.		11.4.2
		Bei Kommunikation mit einem 1E-Datenrahmen (Kompatibel mit einer SPS der MELSEC A-Serie) wird ein Fehler-Code an die Partnerstation geschickt.		11.4.3
Fehler, die bei der Kommunikation mit einem externen Gerät auftreten und bei denen ein Fehlercode in den Fehlerspeicher eingetragen wird.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fehler bei den angegebenen Daten</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.	11.4.4
Fehler beim Empfang von E-Mails	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falsche Einstellungen</li> <li>Empfangsfehler</li> </ul>	ab 22640	ab 5870H	11.4.4
Fehler beim Senden von E-Mails	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falsche Einstellungen</li> <li>Übertragungsfehler</li> </ul>	ab 23355	ab 5B3BH	

Tab. 11-4: Einteilung der Fehler

### 11.4.1 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 11.2.2) 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.

#### **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 in der Pufferspeicheradresse 28 (1CH) das Bit 5 auf „1“ gesetzt.

Ein Fehlercode wird durch die folgenden Aktionen aus dieser Pufferspeicheradresse gelöscht:

- Die Initialisierung wird fehlerfrei abgeschlossen (In diesem Fall ist in der Pufferspeicheradresse 27 (1BH) der Wert „0001H“ eingetragen und in der Pufferspeicheradresse 28 (1CH) ist das Bit 0 auf „1“ gesetzt.)
- Die Versorgungsspannung der SPS wird aus- und wieder eingeschaltet.
- In die Pufferspeicheradresse 1600 (640H) wird durch den Anwender (mithilfe der Programmier-Software oder im Ablaufprogramm) ein entsprechender Wert eingetragen und dadurch eine erneute Initialisierung angefordert.
- Die Parameter werden durch das Ablaufprogramm oder der Software FX Configurator-EN erneut in die SPS übertragen.

#### **Adressen 124 (7CH), 134 (86H) ... 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 in der Pufferspeicheradresse 28 (1CH) das Bit 6 auf „1“ gesetzt.

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.
- In die Pufferspeicheradresse 1600 (640H) wird durch den Anwender (mithilfe der Programmier-Software oder im Ablaufprogramm) ein entsprechender Wert eingetragen und dadurch eine erneute Initialisierung angefordert.

#### **Adressen 125 (7DH), 135 (87H) ... 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) ... Endekennung bei der Übertragung fester Puffer

In diese Pufferspeicheradressen wird die Endekennung eingetragen, die 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 Endekennungen unterschiedliche Bedeutungen haben. Informieren Sie sich über die Bedeutungen der einzelnen Endekennungen, um diese korrekt auswerten zu können.

### Pufferspeicherbereich 227 bis 511 (E3H bis 1FFH): Fehlerspeicher

In diesem 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 372 (174H) 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.

#### HINWEISE

Alle 16 Fehlerspeicherbereiche haben dieselbe Struktur, die im Folgenden beschrieben wird.

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 / Endekennung

Im Speicherbereich für den Fehler-/Endekennung wird ein Fehlercode eingetragen, der die Ursache des Fehlers angibt (siehe Abschnitt 11.3).

- 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.

- Befehlscode

In diese Pufferspeicheradressen wird der Befehlscode der fehlerhaften Daten gespeichert.

Der Wert „0“ wird eingetragen, wenn die Daten keinen Befehlscode enthalten oder wenn der Fehler unterhalb der TCP- oder UDP-Ebene liegt.

- 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.

- Port-Nr. der lokalen 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“.

- IP-Adresse der Partnerstation

Wenn beim Datenaustausch mit einem externen 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.

- Port-Nr. der Partnerstation

In diese Pufferspeicheradressen wird bei einem Fehler die Nummer des Ports der externen Station gespeichert.

Bei Fehlern unterhalb der TCP- oder UDP-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 ). Die Zählerstände geben die vom Ethernet-Modul erfassten Daten an, falls beispielsweise Daten von einem externen 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 FFFFFFFH (4294967295), wird nicht weitergezählt.

**HINWEIS**

Beim Einschalten der Versorgungsspannung der SPS, in der das FX3U-ENET installiert ist, werden die im Pufferspeicher abgelegten Werte gelöscht. (Diese Werte werden nicht bei der Initialisierung des Ethernet-Moduls gelöscht.)

Im normalen Betrieb müssen die Inhalte dieser Adressen nicht ausgewertet werden. Die Informationen in diesem Pufferspeicherbereich können aber bei der Inbetriebnahme oder Wartung nützlich sein.

**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.

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 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.

● 1. bis 16. Fehlerspeicherbereich

- Fehlercode

Das erste Wort jedes Fehlerspeicherbereichs enthält den Fehlercode (siehe Abschnitt 11.4).

- Befehlscode

In das zweite Wort eines Fehlerspeicherbereich wird bei einem Fehler der Code des Systembefehls eingetragen, der in den Daten vorhanden war.

- 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@Beispie“ gespeichert.

- Zeitpunkt, an dem die E-Mail empfangen wurde

Uhrzeit und Datum werden im BCD-Format in der folgenden Reihenfolge gespeichert:

Bit 15	bis	Bit 8	Bit 7	bis	Bit 0
Monat (01H bis 12H)			Jahr (Zehner- und Einerstelle, 00H bis 99H)		
Bit 15	bis	Bit 8	Bit 7	bis	Bit 0
Stunde (00H bis 23H)			Datum (01H bis 31H)		
Bit 15	bis	Bit 8	Bit 7	bis	Bit 0
Sekunde (00H bis 59H)			Minute (00H bis 59H)		
Bit 15	bis	Bit 8	Bit 7	bis	Bit 0
Jahr (Tausender- und Hunderterstelle, 00H bis 99H)			Wochentag (0H (Sonntag) bis 6H (Samstag))		

- 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 keinen 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.

Falls einer der folgenden Zähler seinen Maximalwert von FFFFH (65535) erreicht, wird die Zählung bei „0“ fortgesetzt.

- 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 23356 (5B3CH):

- „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.

- 1. bis 8. Fehlerspeicherbereich

- Fehlercode

Das erste Wort jedes Fehlerspeicherbereichs enthält den Fehlercode (siehe Abschnitt 11.4).

- Befehlscode

In das zweite Wort eines Fehlerspeicherbereich wird bei einem Fehler der Code des Systembefehls eingetragen, der in den Daten vorhanden war.

- 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.

- Zeitpunkt, an dem die E-Mail gesendet wurde

Uhrzeit und Datum werden im BCD-Format in der folgenden Reihenfolge gespeichert:

Bit 15	bis	Bit 8	Bit 7	bis	Bit 0
Monat (01H bis 12H)			Jahr (Zehner- und Einerstelle, 00H bis 99H)		
Bit 15	bis	Bit 8	Bit 7	bis	Bit 0
Stunde (00H bis 23H)			Datum (01H bis 31H)		
Bit 15	bis	Bit 8	Bit 7	bis	Bit 0
Sekunde (00H bis 59H)			Minute (00H bis 59H)		
Bit 15	bis	Bit 8	Bit 7	bis	Bit 0
Jahr (Tausender- und Hunderterstelle, 00H bis 99H)			Wochentag (0H (Sonntag) bis 6H (Samstag))		

- Betreff der E-Mail

Zur Speicherung des „Betreffs“ der E-Mail stehen in jedem Fehlerspeicherbereich 30 Worte zur Verfügung.

### 11.4.2 Endekennungen, die an ein externes Gerät gesendet werden

In der folgenden Tabelle sind die Endekennungen aufgeführt, die bei der Kommunikation mit dem MC-Protokoll und den festen Puffern 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 11.4.3 aufgeführt.

Fehlercodes, die in den Pufferspeicher des Ethernet-Moduls eingetragen werden, finden Sie im Abschnitt 11.4.4.

Endekennung	Beschreibung	Fehlerbeseitigung	Kommunikation	
			Feste Puffer	MC-Protokoll
00H	Fehlerfreie Übertragung	—	●	●
50H	Die Subheader weichen von den für den Datenaustausch zulässigen Formaten ab. Die folgenden Subheader sind zulässig: • Kommunikation mit festen Puffern: 60H • MC-Protokoll: 00H bis 05H, 13H bis 16H	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.	●	●
	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.		
54H	Bei der Übertragung von Daten im ASCII-Format (In der Pufferspeicheradr. 24 ist in diesem Fall das Bit 1 auf „1“ gesetzt.) wurden von der Partnerstation Daten gesendet, die nicht konvertiert werden konnten. Die Einstellung des Datenformats wird mit der Software FX Configurator-EN vorgenommen.	Überprüfen und korrigieren Sie die Sendedaten der Partnerstation.	●	●
56H	Durch eine Partnerstation wurde eine fehlerhafte Operandenangabe gesendet.	Korrigieren Sie die Operanden.	○	●
57H	Die von der Partnerstation 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 oder die Anfangsoperandenadresse.	○	●
	Die Adresse, die sich aus der Anfangsadresse (Anfangsoperandenadr.) und der angegebenen Anzahl der Adressen ergibt, überschreitet die maximale Adresse, auf die zugegriffen werden kann.			
	Beim Zugriff auf einen der Counter C200 bis C255 (Lesen oder Schreiben) wird durch die angegebene Anfangsadresse und der angegebenen ungeraden Anzahl von Adressen die maximale Operandenadresse überschritten, auf die zugegriffen werden kann.			
	Die Anzahl der Bytes der Anweisung überschreitet den zulässigen Bereich. 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.	Überprüfen und korrigieren Sie die Anweisung		

Tab. 11-5: Vom Ethernet-Modul versendete Endekennungen

Endekennung	Beschreibung	Fehlerbeseitigung	Kommunikation	
			Feste Puffer	MC-Protokoll
58H	Von einer Partnerstation wurde in einer Anweisung eine Anfangsoperandenadresse übermittelt, die den zulässigen Bereich überschreitet	Korrigieren Sie alle Anweisungen so, dass nur auf zulässige Bereiche zugegriffen wird.		
	Ein Wort-Operand wird mit einer Anweisung für Bit-Operanden angesprochen.	Korrigieren Sie die Anweisungen oder die Operanden.	○	●
	Für Bit-Operanden wurde mit einer Anweisung für Wort-Operanden eine Anfangsadresse festgelegt, die nicht ein Vielfaches von 16 ist.			
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 von Partnerstationen nicht verarbeiten.			
60H	Die Zeit, die für den Datenaustausch zwischen dem Ethernet-Modul und der SPS-CPU benötigt wird, überschreitet die Überwachungszeit.	Vergrößern Sie die Überwachungszeit.	○	●

Tab. 11-5: Vom Ethernet-Modul versendete Endekennungen

○: Die Endekennung wird bei dieser Art der Kommunikation nicht verwendet.

●: Die Endekennung wird bei dieser Art der Kommunikation verwendet.

### 11.4.3 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.

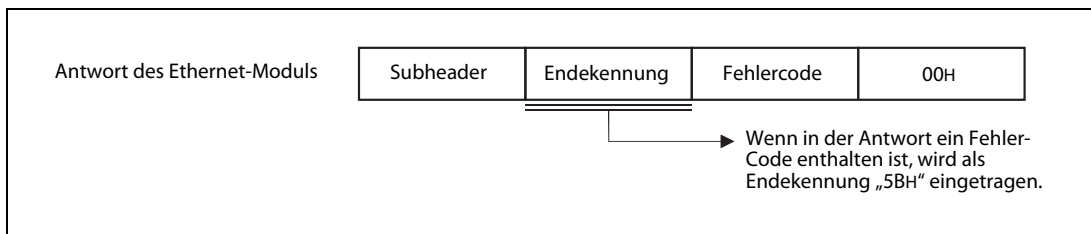


Abb. 11-8: Aufbau des Antworttelegramms im Fehlerfall

Fehlercode	Fehlerursache	Beschreibung	Fehlerbeseitigung
10H	Falsche SPS-Nummer	Die in einer Anweisung angegebene SPS-Nummer ist nicht „FFH“.	Ändern Sie die SPS-Nummer in „FFH“.
11H	Falsche Betriebsart	Gestörte Kommunikation zwischen dem Ethernet-Modul und der SPS. Nachdem die Anforderung einer Partnerstation 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.
18H	Die Betriebsart der SPS (RUN/STOP) kann nicht ferngesteuert geändert werden.	In der SPS ist ein Fehler aufgetreten (CPU-Fehler oder Programmfehler).	Prüfen Sie, ob durch das SPS-Grundgerät ein Fehler angezeigt wird. Bei einem Programmfehler blinkt die LED „ERROR“, bei einem CPU-Fehler leuchtet diese LED dauernd.

Tab. 11-6: Fehlercodes in zur MELSEC A-Serie kompatiblen 1E-Datenrahmen



### 11.4.4 Fehlercodes, die im Pufferspeicher eingetragen werden

Wenn beim Datenaustausch zwischen einem Ethernet-Modul und einem externen 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. Die Spalten mit der Überschrift „Speicherung in“ geben an, in welche Pufferspeicheradressen der Fehlercode eingetragen wird. Die Nummern haben die folgenden Bedeutungen:

- ① Fehler bei der Initialisierung,  
Speicherung in die Pufferspeicheradresse 105 (69H)
- ② Fehler beim Öffnen einer Verbindung  
Speicherung in die Pufferspeicheradressen 124 (7CH), 134 (86H) usw. für die Verbindungen 1 bis 8
- ③ Fehler-Code bei der Übertragung fester Puffer  
Speicherung in die Pufferspeicheradressen 125 (7DH), 135 (87H) usw. für die Verbindungen 1 bis 8
- ④ Endekennung bei der Übertragung fester Puffer  
Pufferspeicheradressen 126 (7EH), 136 (88H) usw. für die Verbindungen 1 bis 8
- ⑤ Allgemeiner Fehler  
Der Fehlercode wird in einem der 16 Fehlerspeicherbereiche ab der Pufferspeicheradresse 229 (E5H) eingetragen.
- ⑥ Fehler beim Empfang oder Senden von E-Mails  
Der Fehlercode wird in einen der Fehlerspeicher für den E-Mail-Empfang ab der Pufferspeicheradresse 22649 (5879H) oder dem E-Mail-Versand ab der Pufferspeicheradresse 23361(5B41H) eingetragen.

**HINWEISE** | Die oben aufgeführten Pufferspeicherbereiche sind im Abschnitt 11.4.1 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 externen Geräts nach.

Fehlercode	Beschreibung	Fehlerbeseitigung	Speicherung in *					
			①	②	③	④	⑤	⑥
0050H	Diese Fehlercodes entsprechen den Endekennungen, die bei einem Fehler an ein externes Gerät übermittelt und im Abschnitt 11.4.2 beschrieben sind.		○	○	○	●	●	○
0051H			○	○	○	○	●	○
0052H			○	○	●	●	●	○
0054H			○	○	○	●	●	○
0055H			○	○	○	●	●	○
0056H			○	○	○	●	●	○
0057H			○	○	○	●	●	○
0058H			○	○	○	●	●	○
0059H			○	○	○	●	○	○
005BH			Dieser Code entspricht der Endekennung 5BH, die bei einem Fehler an ein externes Gerät übermittelt wird und der sich ein Fehlercode anschließt. Diese Fehlercodes sind im Abschnitt 11.4.3 beschrieben.		○	○	○	●
0060H	Diese Fehlercode entsprechen der Endekennung, die bei einem Fehler an ein externes Gerät übermittelt und im Abschnitt 11.4.2 beschrieben ist.		○	○	○	●	●	○

\* Die Bedeutung der Ziffern ① bis ⑥ ist oben beschrieben.

Tab. 11-7: Fehlercodes des Ethernet-Moduls FX3U-ENET

Fehlercode	Beschreibung	Fehlerbeseitigung	Speicherung in *					
			①	②	③	④	⑤	⑥
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.	●	○	○	○	●	○
C004H	Der eingegebene Wert für die Subnet-Mask ist nicht korrekt.	Korrigieren Sie die Einstellungen und wiederholen Sie die Initialisierung.	●	○	○	○	●	○
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 lokalen 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 Netzwerk-ID des Routers weicht von der Netzwerk-ID des Ethernet-Moduls der lokalen Station ab.	Passen Sie die Netzwerk-ID des Routers an die des Ethernet-Moduls an.						
C010H	Falsche Port-Nummer des Ethernet-Moduls beim Öffnen einer Verbindung	Korrigieren Sie die Port-Nummer.	●	●	○	○	●	○
C011H	Falsche Port-Nummer beim externen 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 externen 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 externen 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 externe Gerät betriebsbereit ist.</li> <li>• Prüfen Sie den Verbindungsaufbau beim externen 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 externen Geräts.</li> <li>• Prüfen Sie die Datenleitungen.</li> </ul>	○	●	○	○	●	○
C018H	Fehlerhafte IP-Adresse der Partnerstation	Korrigieren Sie die IP-Adresse. Bei TCP-Übertragung kann die IP-Adresse nicht auf FFFFFFFH eingestellt werden.	○	●	○	○	●	○
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 Endekennung der Antwort aus, die das externe Gerät gesendet hat und die im Pufferspeicher eingetragen ist.	○	○	●	○	●	○

\* Die Bedeutung der Ziffern ① bis ⑥ ist auf Seite 11-23 beschrieben.

Tab. 11-7: Fehlercodes des Ethernet-Moduls FX3U-ENET

Fehlercode	Beschreibung	Fehlerbeseitigung	Speicherung in *					
			①	②	③	④	⑤	⑥
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> </ul>	○	○	●	○	●	○
	Die Verbindung wurde geschlossen, als auf eine Antwort gewartet wurde.	Prüfen Sie den Status der Verbindung.						
C023H	Das Öffnen der Verbindung wurde nicht abgeschlossen.	Öffnen Sie die Verbindung noch einmal.	○	○	●	○	●	○
	Die Verbindung ist geschlossen.							
C030H	Beim Senden ist ein Fehler aufgetreten.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen Sie die Betriebsbereitschaft der Partnerstation.</li> <li>• Möglicherweise ist eine Übertragung noch nicht abgeschlossen. Übertragen Sie die Daten nach einer Wartezeit.</li> <li>• Kontrollieren Sie die Datenleitungen.</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 der Partnerstation.</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> <li>• Kontrollieren Sie die Datenleitungen.</li> </ul>	○	●	●	○	●	○
C033H	Die Partnerstation 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 der Partnerstation.</li> <li>• Wählen Sie bei der ARP-Funktion die Default-Einstellung oder die Ethernet-Adresse der Partnerstation, wenn keine ARP-Funktion verwendet wird.</li> <li>• Überprüfen Sie die Betriebsbereitschaft der Partnerstation.</li> <li>• Möglicherweise ist eine Übertragung noch nicht abgeschlossen. Übertragen Sie die Daten nach einer Wartezeit.</li> <li>• Kontrollieren Sie die Datenleitungen.</li> <li>• Es kann vorkommen, dass unmittelbar nach dem Einschalten der Versorgungsspannung der angeschlossene Hub noch nicht betriebsbereit ist. Die Daten werden in diesem Fall nach einer Verzögerungszeit gesendet.</li> </ul>	○	●	●	○	●	○
C035H	Bei der Prüfung, ob die Partnerstation existiert, konnte innerhalb der Überwachungszeit die Partnerstation nicht erfasst werden.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfen Sie die Betriebsbereitschaft der Partnerstation.</li> <li>• Prüfen und ändern Sie ggf. die Einstellungen zur Existenzprüfung.</li> <li>• Kontrollieren Sie die Datenleitungen.</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, das auf der TCP/UDP-Ebene geteilt wurde, konnte nicht während der Überwachungszeit empfangen werden.							

\* Die Bedeutung der Ziffern ① bis ⑥ ist auf Seite 11-23 beschrieben.

Tab. 11-7: Fehlercodes des Ethernet-Moduls FX3U-ENET

Fehlercode	Beschreibung	Fehlerbeseitigung	Speicherung in *					
			①	②	③	④	⑤	⑥
C041H	Bei der TCP-Übertragung ist die empfangene Prüfsumme nicht korrekt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Überprüfen Sie beim Kommunikationspartner die Bildung der Prüfsumme.</li> </ul>						
C042H	Bei der UDP-Übertragung ist die empfangene Prüfsumme nicht korrekt.	<ul style="list-style-type: none"> <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>	○	○	●	○	●	○
C043H	Die Prüfsumme im Header des empfangenen IP-Pakets ist nicht korrekt.							
C044H	Ein ICMP-Fehlertelegramm wurde empfangen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Überprüfen Sie die Betriebsbereitschaft der Partnerstation.</li> <li>Kontrollieren Sie die Datenleitungen.</li> </ul>	○	●	○	○	●	○
C045H								
C046H								
C047H								
C048H								
C049H	Ein ICMP-Fehlertelegramm wurde empfangen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Überprüfen Sie die Betriebsbereitschaft der Partnerstation.</li> <li>Möglicherweise ist eine Übertragung noch nicht abgeschlossen. Übertragen Sie die Daten nach einer Wartezeit.</li> <li>Kontrollieren Sie die Datenleitungen.</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.)							
C04BH	Die IP-Assembly-Überwachungszeit wurde überschritten. (Die restlichen Daten einer geteilten Nachricht wurden nicht empfangen und dadurch wurde die Überwachungszeit überschritten.) (Bei diesem Fehler wird die COM.ERR-LED eingeschaltet, aber nach ca. 1 Sekunde wieder ausgeschaltet.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Überprüfen Sie die Betriebsbereitschaft der Partnerstation.</li> <li>Möglicherweise ist eine Übertragung noch nicht abgeschlossen. Übertragen Sie die Daten nach einer Wartezeit.</li> <li>Kontrollieren Sie die Datenleitungen.</li> <li>Ändern Sie die IP-Assembly-Überwachungszeit und initialisieren Sie das Ethernet-Modul.</li> </ul>	○	●	○	○	●	○
C04CH	Die Daten konnte 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.	○	●	○	○	●	○
C050H	Bei der Übertragung von Daten im ASCII-Format wurden von der Partnerstation 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 der Partnerstation.</li> </ul>	○	●	○	○	●	○
C051H	Die Anzahl der Operanden, auf die zugegriffen werden soll, überschreitet den zulässigen Bereich.	Korrigieren Sie die Anzahl der Operanden.	○	●	○	○	●	○
C052H								
C053H								
C054H								
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.)	○	●	○	○	●	○
C059H	Unzulässiges Kommando oder Sub-Kommando	Korrigieren Sie die Anforderung.	○	●	○	○	●	○
C05AH	Das Ethernet-Modul kann nicht auf den angegebenen Operanden zugreifen.	Prüfen Sie die Angabe des Operanden.	○	●	○	○	●	○
C05BH								
C05CH	Ein Wort-Operand wird mit Anweisungen für Bit-Operanden angesprochen.	Korrigieren Sie die Anweisungen oder die Operanden.	○	●	○	○	●	○
C05EH	Die Zeit zum Datenaustausch zwischen dem Ethernet-Modul und dem SPS-Grundgerät überschreitet die Überwachungszeit.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vergrößern Sie die Überwachungszeit.</li> <li>Prüfen Sie, ob das SPS-Grundgerät normal arbeitet.</li> </ul>	○	●	○	○	●	○
C05FH	Die Anforderung konnte von der angegebenen SPS 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>	○	●	○	○	●	○
C060H	Fehlerhafte Anforderung (Beispielsweise wurden für Bit-Operanden unzulässige Daten angegeben.)	Korrigieren Sie die Anforderung.	○	●	○	○	●	○

\* Die Bedeutung der Ziffern ① bis ⑥ ist auf Seite 11-23 beschrieben.

Tab. 11-7: Fehlercodes des Ethernet-Moduls FX3U-ENET

Fehlercode	Beschreibung	Fehlerbeseitigung	Speicherung in *					
			①	②	③	④	⑤	⑥
C072H	Fehlerhafte Anforderung (Ein Wort-Operand wird mit Anweisungen für Bit-Operanden angesprochen.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen Sie, ob diese Anweisungen bei dem SPS-Grundgerät, auf das zugegriffen wird, verwendet werden können.</li> <li>• Korrigieren Sie die Anweisung.</li> </ul>	○	●	○	○	●	○
C073H	Die Anforderung wird vom Ethernet-Modul in der SPS, auf die zugegriffen wird, nicht unterstützt.	Korrigieren Sie die Anforderung.	○	●	○	○	●	○
C086H	Es wurden zuviele Daten empfangen.	Korrigieren Sie beim externen Gerät die Anzahl der gesendeten Daten.	○	○	○	○	●	○
C091H	Systemfehler (Fehler beim Schreiben in das Flash-EEPROM)	Bitte beachten Sie die Hinweise auf Seite 11-33.	○	○	○	○	○	○
C093H	Systemfehler (Die im Flash-EEPROM gespeicherten Parameter sind fehlerhaft.)		○	○	○	○	○	○
C0B5H	Die angegebenen Daten können vom SPS-Grundgerät 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>	○	○	○	○	●	○
C0B9H	Der Aufbau der Verbindung wurde nicht abgeschlossen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Öffnen Sie die Verbindung erneut.</li> <li>• Prüfen Sie, ob das externe Gerät betriebsbereit ist.</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 (Wurde vom Betriebssystem erkannt.)	Bitte beachten Sie die Hinweise auf Seite 11-33.	○	○	○	○	○	○
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>	○	○	●	●	●	○
C0BDH	Daten können nicht gesendet werden, weil ununterbrochen Anforderungen bestätigt werden müssen.	Prüfen Sie, ob Anforderungen gesendet werden, ohne die Antworten abzuwarten.	○	○	●	●	●	○
C0BEH	Systemfehler (Wurde vom Betriebssystem erkannt.)	Bitte beachten Sie die Hinweise auf Seite 11-33.	○	○	○	○	○	○
C0BFH			○	○	○	○	○	○
C0C0H	Das Signal „Empfangene Daten erhalten“ wurde gesetzt, obwohl das Signal Eingang „Empfang beendet“ nicht gesetzt war.	Prüfen und korrigieren Sie das Programm.	○	○	○	○	●	○
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	Systemfehler (Wurde vom Betriebssystem erkannt.)	Bitte beachten Sie die Hinweise auf Seite 11-33.	○	○	○	○	○	○
C0C3H			○	○	○	○	○	○
C0C4H	Eine erneute Initialisierung wurde während der Kommunikation ausgeführt.	Schließen Sie vor einer erneuten Initialisierung alle Verbindungen.	○	○	●	○	○	●
C0C5H	Es sollten ohne die Router-Relais-Funktion Daten zu einer Station gesendet werden, deren Klasse/Netzwerk-ID von der der lokalen Station abweicht.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktivieren Sie die Router-Relais-Funktion und initialisieren Sie das Modul erneut.</li> <li>• Korrigieren Sie die Einstellungen für die Router-Relais-Funktion.</li> <li>• Korrigieren Sie die IP-Adresse der Partnerstation und öffnen Sie die Verbindung.</li> <li>• Prüfen Sie die Netzwerk-ID. Initialisieren Sie nach einer Änderung das Modul erneut.</li> </ul>	○	●	●	○	●	○
	Fehlerhafte Einstellung der Router-Relais-Funktion		○	●	●	○	●	○
C0C6H	Systemfehler (Wurde vom Betriebssystem erkannt.)	Bitte beachten Sie die Hinweise auf Seite 11-33.	○	○	○	○	○	○
C0C7H	Systemfehler beim Ethernet-Modul	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Initialisieren Sie das Ethernet-Modul noch einmal.</li> <li>• Beachten Sie bitte die Hinweise auf der Seite 11-38.</li> </ul>	●	○	●	○	●	○
C0C8H	Systemfehler (Wurde vom Betriebssystem erkannt.)	Bitte beachten Sie die Hinweise auf Seite 11-33.	○	○	○	○	○	○
C0C9H			○	○	○	○	○	○
C0CAH			○	○	○	○	○	○
C0CBH	Eine Übertragung wurde angefordert, während eine Andere noch nicht abgeschlossen war.	Starten Sie eine Übertragung erst, nachdem die vorherige Übertragung abgeschlossen wurde.	○	○	●	○	●	○

\* Die Bedeutung der Ziffern ① bis ⑥ ist auf Seite 11-23 beschrieben.

Tab. 11-7: Fehlercodes des Ethernet-Moduls FX3U-ENET

Fehlercode	Beschreibung	Fehlerbeseitigung	Speicherung in *						
			①	②	③	④	⑤	⑥	
C0CCH	Systemfehler (Wurde vom Betriebssystem erkannt.)	Bitte beachten Sie die Hinweise auf Seite 11-33.	○	○	○	○	○	○	
C0CFH			○	○	○	○	○	○	
C0D9H	Fehlerhaftes Unterkommando	Prüfen und korrigieren Sie das 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 einem Zustand, in dem es kommunizieren kann. (Die Initialisierung des Moduls muss abgeschlossen sein.)</li> </ul>	○	○	○	○	○	○	
C0DBH	Fehlerhafte IP-Adresse oder fehlerhafter Host-Name beim PING-Test	Prüfen Sie die Angabe der IP-Adresse und des Host-Namens für den PING-Test.	○	○	○	○	○	○	
C0DCH	Systemfehler (Wurde vom Betriebssystem erkannt.)	Bitte beachten Sie die Hinweise auf Seite 11-33.	○	○	○	○	○	○	
C0DDH			○	○	○	○	○	○	
C0DFH			○	○	○	○	○	○	
C0E0H bis C0EFH	In der SPS ist ein Fehler aufgetreten.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen Sie die Kabelverbindungen zwischen dem SPS-Grundgerät und Erweiterungs- oder Sondermodulen.</li> <li>• Werten Sie einen im SPS-Grundgerät eingetragenen Fehlercode aus und beseitigen Sie die Fehlerursache. Eine Liste der Fehlercodes enthält die Programmieranleitung zur MELSEC FX-Familie.</li> <li>• Tauschen Sie das SPS-Grundgerät 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.		○	○	○	○	○	○	●
C0F4H	Systemfehler (Wurde vom Betriebssystem erkannt.)	Bitte beachten Sie die Hinweise auf Seite 11-33.	○	○	○	○	○	○	
C0F5H			○	○	○	○	○	○	
C0F6H			○	○	○	○	○	○	
C0F8H	Es wurde versucht, auf eine Pufferspeicheradresse zuzugreifen, die in der SPS nicht existiert.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen Sie das Programm in der SPS.</li> <li>• Prüfen Sie, ob alle Kontakte der Erweiterungsstecker im einwandfreien Zustand sind.</li> <li>• Prüfen Sie, ob die Fehlfunktion durch äußere Störeinflüsse hervorgerufen wird.</li> <li>• Das Ethernet-Modul könnte defekt sein. Wenden Sie sich an den MITSUBISHI-Service.</li> </ul>	●	●	●	●	●	●	
C0F9H	Handshake-Fehler bei Ausführung einer TO-Anweisung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen Sie, ob alle Kontakte der Erweiterungsstecker im einwandfreien Zustand sind.</li> <li>• Prüfen Sie, ob die Fehlfunktion durch äußere Störeinflüsse hervorgerufen wird.</li> <li>• Das Ethernet-Modul könnte defekt sein. Wenden Sie sich an den MITSUBISHI-Service.</li> </ul>	●	●	●	●	○	○	
C0FAH	Das Ethernet-Modul wird vom SPS-Grundgerät nicht mit 5 V versorgt. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Versorgungsspannung des SPS-Grundgeräts ist nicht eingeschaltet.</li> <li>• Das Erweiterungskabel ist nicht angeschlossen.</li> <li>• Das Ethernet-Modul wurde vor dem SPS-Grundgerät eingeschaltet.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen Sie, ob die Versorgungsspannung des SPS-Grundgeräts eingeschaltet ist.</li> <li>• Prüfen Sie, ob das Erweiterungskabel korrekt angeschlossen ist.</li> <li>• Schalten Sie das Ethernet-Modul und das SPS-Grundgerät gleichzeitig ein.</li> <li>• Die Hardware des Ethernet-Moduls oder des SPS-Grundgeräts könnte defekt sein. Wenden Sie sich an den MITSUBISHI-Service.</li> </ul>	○	○	○	○	○	○	

\* Die Bedeutung der Ziffern ① bis ⑥ ist auf Seite 11-23 beschrieben.

Tab. 11-7: Fehlercodes des Ethernet-Moduls FX3U-ENET

Fehlercode	Beschreibung	Fehlerbeseitigung	Speicherung in *					
			①	②	③	④	⑤	⑥
C0FBH	Fehler beim SPS-Grundgerät <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beim SPS-Grundgerät ist ein Fehler aufgetreten.</li> <li>• Das Erweiterungskabel ist nicht angeschlossen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen Sie das Programm in der SPS.</li> <li>• Prüfen Sie, ob alle Kontakte des Erweiterungssteckers im einwandfreien Zustand sind und ob das Erweiterungskabel korrekt angeschlossen ist.</li> <li>• Die Hardware des Ethernet-Moduls oder des SPS-Grundgeräts könnte defekt sein. Wenden Sie sich an den MITSUBISHI-Service.</li> </ul>	○	○	○	○	●	○
C100H	Systemfehler (Wurde vom Betriebssystem erkannt.)	Bitte beachten Sie die Hinweise auf Seite 11-33.	○	○	○	○	○	○
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 lokalen 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 die Funktion.</li> <li>• Führen Sie einen PING-Test aus, um zu prüfen, ob mit dem SMTP-Server kommuniziert werden kann.</li> </ul>	○	○	○	○	○	●
C103H	Fehlerhafte DNS-Einstellungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen Sie die DNS-Mail-Adresse.</li> <li>• Prüfen Sie die DNS-Einstellungen.</li> </ul>	○	○	○	○	○	●
C104H	Systemfehler (Wurde vom Betriebssystem erkannt.)	Bitte beachten Sie die Hinweise auf Seite 11-33.	○	○	○	○	○	○
C105H								
C106H								
C110H								
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 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>• 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> <li>• Es wurde eine E-Mail im HTML-Format 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>• Der SMTP-Server hat Daten mit unbekanntem Ziel von einem Server empfangen.</li> </ul>	○	○	○	○	○	●

\* Die Bedeutung der Ziffern ① bis ⑥ ist auf Seite 11-23 beschrieben.

**Tab. 11-7:** Fehlercodes des Ethernet-Moduls FX3U-ENET

Fehlercode	Beschreibung	Fehlerbeseitigung	Speicherung in *					
			①	②	③	④	⑤	⑥
C115H	Systemfehler (Wurde vom Betriebssystem erkannt.)	Bitte beachten Sie die Hinweise auf Seite 11-33.	○	○	○	○	○	○
C116H			○	○	○	○	○	○
C117H			○	○	○	○	○	○
C118H			○	○	○	○	○	○
C119H	Es wurde keine E-Mail empfangen.	Prüfen Sie, ob im Empfangspuffer für E-Mails, der im Pufferspeicher ab der Adresse 22640 (5817H) 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 identisch sind.</li> <li>• Prüfen Sie, ob die Daten beim Absender geteilt worden sind.</li> </ul>	○	○	○	○	○	●
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>	○	○	○	○	○	●
C11CH	Die E-Mail-Adresse konnte nicht gefunden werden.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen Sie, ob die Parameter für den E-Mail-Versand korrekt eingestellt sind.</li> <li>• Falls das Ethernet-Modul und der Mail-Server über einen Router verbunden sind, prüfen Sie bitte die Einstellungen für den Router.</li> <li>• Senden Sie zum Testen eine E-Mail an eine Adresse, bei der Sie sicher sind, dass die E-Mail fehlerfrei empfangen wird. Wenn dies funktioniert, prüfen Sie bitte, ob bei der E-Mail-Adresse, die den Fehler verursacht hat, der Domain-Name (nach dem „@“) korrekt 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. 2 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>• Prüfen Sie die Port-Nummer des SMTP-Servers.</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)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen Sie die Port-Nummer des SMTP-Servers.</li> <li>• Prüfen Sie, ob der SMTP-Server mit anderen Aufgaben beschäftigt ist.</li> </ul>	○	○	○	○	○	●
C122H	Mit dem SMTP-Server kann nicht kommuniziert werden. (Abbruch)	Prüfen Sie, ob der SMTP-Server mit anderen Aufgaben beschäftigt ist.	○	○	○	○	○	●
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.	Prüfen Sie, ob der SMTP-Server gestört ist.	○	○	○	○	○	●
C126H	Der SMTP-Server konnte nicht geschlossen werden.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen Sie, ob der SMTP-Server gestört ist.</li> <li>• Eventuell ist das Netzwerk überlastet.</li> </ul>	○	○	○	○	○	●
C127H	Beim Schließen des SMTP-Servers ist ein Fehler aufgetreten.	Prüfen Sie, ob der SMTP-Server gestört ist.	○	○	○	○	○	●

\* Die Bedeutung der Ziffern ① bis ⑥ ist auf Seite 11-23 beschrieben.

Tab. 11-7: Fehlercodes des Ethernet-Moduls FX3U-ENET



Fehlercode	Beschreibung	Fehlerbeseitigung	Speicherung in *					
			①	②	③	④	⑤	⑥
C130H	Der Kommunikationskanal ist geschlossen, weil der 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 Daten nach einer ausreichend langen Wartezeit nochmal.</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. (Zu wenig Speicher)		○	○	○	○	○	●
C134H	Systemfehler (Wurde vom Betriebssystem erkannt.)	Bitte beachten Sie die Hinweise auf Seite 11-33.	○	○	○	○	○	○
C135H								
C136H								
C137H								
C138H	Der SMTP-Server hat eine Verarbeitung ausgeführt, und es wurde eine Fehlermeldung empfangen. (Mailbox nicht gefunden)	Prüfen Sie, ob die E-Mail-Adresse des Ethernet-Moduls korrekt eingestellt ist.	○	○	○	○	○	●
C139H	Systemfehler (Wurde vom Betriebssystem erkannt.)	Bitte beachten Sie die Hinweise auf Seite 11-33.	○	○	○	○	○	○
C13AH	Der SMTP-Server hat eine Verarbeitung ausgeführt, und es wurde eine Fehlermeldung empfangen. (Der zugewiesene Speicherbereich 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 die E-Mail-Adresse des Ethernet-Moduls korrekt eingestellt ist.	○	○	○	○	○	●
C13CH	Systemfehler (Wurde vom Betriebssystem erkannt.)	Bitte beachten Sie die Hinweise auf Seite 11-33.	○	○	○	○	○	○
C13DH	Fehler bei der Authentifizierung des SMTP-Servers	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prüfen Sie, ob die SMTP-Login-ID und das SMTP-Passwort korrekt sind.</li> <li>Prüfen Sie den Zustand des SMTP-Servers.</li> </ul>	○	○	○	○	○	●
C13EH	Fehler, weil der SMTP-Server die Authentifizierung nicht unterstützt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prüfen Sie, ob der SMTP-Server die Authentifizierung unterstützt.</li> <li>Stellen Sie als Methode der SMTP-Authentifizierung „Keine Authentifizierung“ oder „POP vor SMTP“ ein.</li> </ul>	○	○	○	○	○	●
C140H	Der POP3-Server konnte nicht geöffnet werden.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prüfen Sie die Einstellung der Port-Nummer des POP3-Servers.</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)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prüfen Sie die Port-Nummer des POP3-Servers.</li> <li>Prüfen Sie, ob der POP3-Server mit anderen Aufgaben beschäftigt ist.</li> </ul>	○	○	○	○	○	●
C142H	Mit dem POP3-Server kann nicht kommuniziert werden. (Abbruch)	Prüfen Sie, ob der POP3-Server mit anderen Aufgaben beschäftigt ist.	○	○	○	○	○	●
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> <li>Prüfen Sie, ob das korrekte Passwort zum POP3-Server gesendet wird.</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.	○	○	○	○	○	●

\* Die Bedeutung der Ziffern ① bis ⑥ ist auf Seite 11-23 beschrieben.

Tab. 11-7: Fehlercodes des Ethernet-Moduls FX3U-ENET

Fehlercode	Beschreibung	Fehlerbeseitigung	Speicherung in *					
			①	②	③	④	⑤	⑥
C150H	Fehler bei der Authentifizierung 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.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prüfen Sie den Zustand des POP3-Servers.</li> <li>Senden Sie die Anforderung nach einer Wartezeit erneut.</li> </ul>	○	○	○	○	○	●
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	Vom DNS-Server wurde keine Antwort empfangen.		○	○	○	○	○	●
C162H	Vom DNS-Server wurde eine Fehlermeldung übermittelt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prüfen Sie, ob die IP-Adresse des DNS-Servers korrekt 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>	○	○	○	○	○	●
C163H								
C171H bis C17FH								
C180H	Mehrere Anweisungen für E-Mail-Kommunikation wurden gleichzeitig ausgeführt <ul style="list-style-type: none"> <li>Während des Empfangs einer E-Mail wurde eine Anweisung zum E-Mail-Empfang gestartet.</li> <li>Während des Sendens einer E-Mail wurde eine Anweisung zum E-Mail-Senden gestartet.</li> </ul>	Prüfen Sie das Programm. Starten Sie eine Anweisung zum Senden oder Empfangen einer E-Mail erst, nachdem der Sende- oder Empfangsstatus geprüft wurde.	○	○	○	○	○	●
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.	○	○	○	○	○	○
C1A5H	Fehlerhafte Angabe der Ziel-Station oder der zu löschenden Station	Korrigieren Sie die Angabe der Station.	○	○	○	○	○	○
C1A6H	Fehlerhafte Verbindungsnummer	Geben Sie für eine Verbindung eine Nummer aus den Bereich von 1 bis 8 an.	○	○	○	○	○	○
C1A7H	Fehlerhafte Netzwerknummer	Korrigieren Sie die Einstellungen.	○	○	○	○	○	○
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.	○	○	○	○	○	○

\* Die Bedeutung der Ziffern ① bis ⑥ ist auf Seite 11-23 beschrieben.

Tab. 11-7: Fehlercodes des Ethernet-Moduls FX3U-ENET

Fehlercode	Beschreibung	Fehlerbeseitigung	Speicherung in *					
			①	②	③	④	⑤	⑥
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>	○	○	○	○	○	○
C1B6H	Fehlerhafter Wert bei der Angabe des Ziel der E-Mail	<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>	○	○	○	○	○	○
C203H	Systemfehler (Wurde vom Betriebssystem erkannt.)	Bitte beachten Sie die Hinweise auf Seite 11-33.	○	○	○	○	○	○
C206H			○	○	○	○	○	○
C280H	Die vorgegebene maximale Anzahl von MELSOFT-Verbindungen wurde überschritten.	Ändern Sie die Einstellungen zum Öffnen von Verbindungen so, dass maximal 4 MELSOFT-Verbindungen/MC-Protokoll-Verbindungen geöffnet werden.	○	○	○	○	●	○
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 des Antwortüberwachungs-Timers.</li> </ul>	○	○	○	○	●	○

\* Die Bedeutung der Ziffern ① bis ⑥ ist auf Seite 11-23 beschrieben.

**Tab. 11-7:** Fehlercodes des Ethernet-Moduls FX3U-ENET

**Hinweise zur Behebung von Systemfehlern**

- Prüfen Sie, ob alle Erweiterungskabel der Module korrekt abgeschlossen 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.

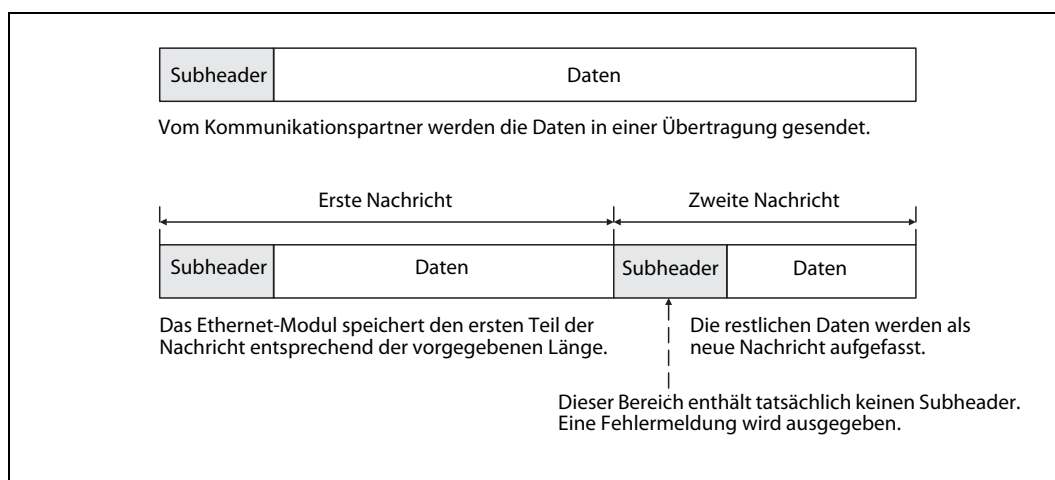
## 11.4.5 Hinweise zur Behandlung von geteilten Daten

Beim Datenaustausch zwischen dem Ethernet-Modul und einer Partnerstation kann es vorkommen, dass die Daten, bedingt durch die Kapazität des Send- 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

- Die Länge der empfangenen Daten überschreitet die unmittelbar nach dem Subheader angegebene Datenmenge – es werden zuviele 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. 11-9:** 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).

- Die Menge der tatsächlich empfangenen Daten ist kleiner als die vorgegebene Datenmenge – es werden zuwenig Daten empfangen.
  - Das Ethernet-Modul wartet auf die restlichen Daten. Werden diese während der Antwortüberwachungszeit empfangen, verarbeitet das Ethernet-Modul die Daten entsprechend der Angabe im Subheader der empfangenen Daten.
  - Wenn während der Antwortüberwachungszeit die restlichen Daten nicht empfangen werden, sendet das Ethernet-Modul eine ABORT-Anweisung (RST-Anweisung) an das externe Gerät und schließt die Verbindung.

In der Pufferspeicheradresse 28 (1CH) wird das Bit 6 gesetzt, um einen Fehler beim Öffnen einer Verbindung anzuzeigen.

In dem Pufferspeicherbereich, der Fehlercodes in Zusammenhang mit Verbindungen aufnimmt, wird ein Fehlercode eingetragen. Bitte beachten Sie, dass kein Eintrag in die anderen Fehlerspeicherbereiche erfolgt.

**HINWEIS**

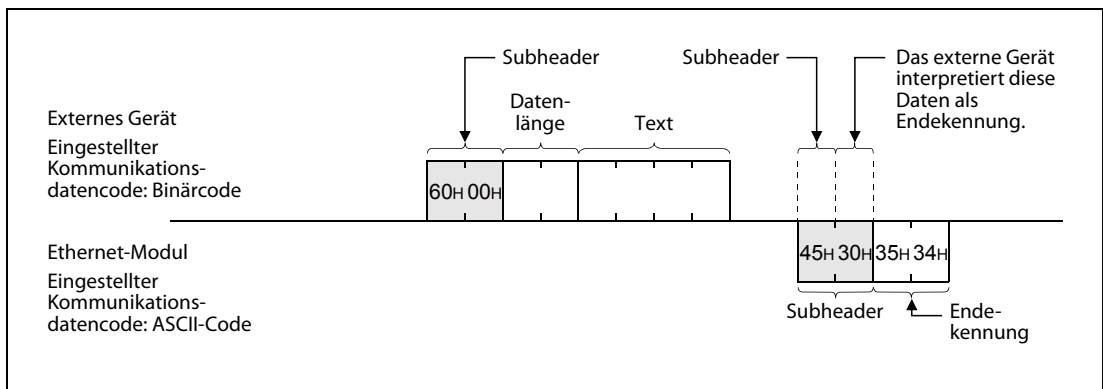
Geben Sie bei der Übertragung von Daten zu einem Ethernet-Modul in den übertragenen Daten immer die Anzahl der tatsächlich gesendeten Daten an.

Im umgekehrten Fall, bei der Übertragung von Daten zu einem externen 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.



**Abb. 11-10:** Beispiel für den Datenaustausch mit unterschiedlicher Codierung (Kommunikation mit festem Puffer)

## 11.5 Vorgehensweise bei der Fehlersuche

Bei einem Fehler des Ethernet-Moduls prüfen Sie bitte zuerst den Status des Moduls mit der Ethernet-Diagnose der Software FX Configurator-EN (Abschnitt 11.2.2).

Falls der Inhalt der Pufferspeicheradresse 27 (1BH) gleich „0000H“ ist oder die „COM.ERR.“-LED des Moduls eingeschaltet ist, befolgen Sie bitte die Hinweise in Abschnitt 11.1. (Prüfen Sie, ob durch den Fehler ein Fehlercode in den Pufferspeicher des Moduls eingetragen wurde und suchen Sie mithilfe dieses Fehlercodes die Fehlerursache (siehe Abschnitt 11.4).)

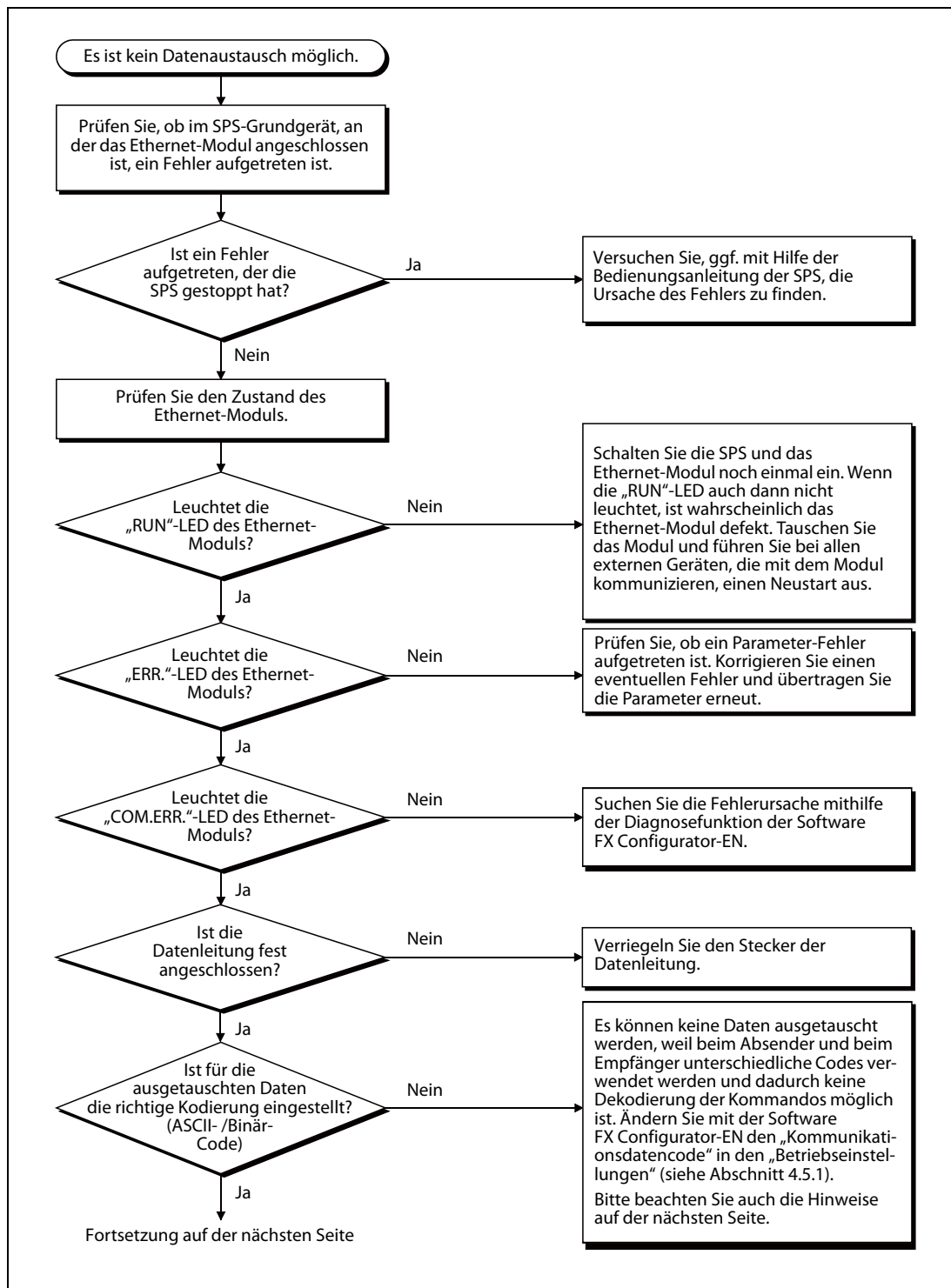


Abb. 11-11: Schritte bei der Fehlersuche (1)

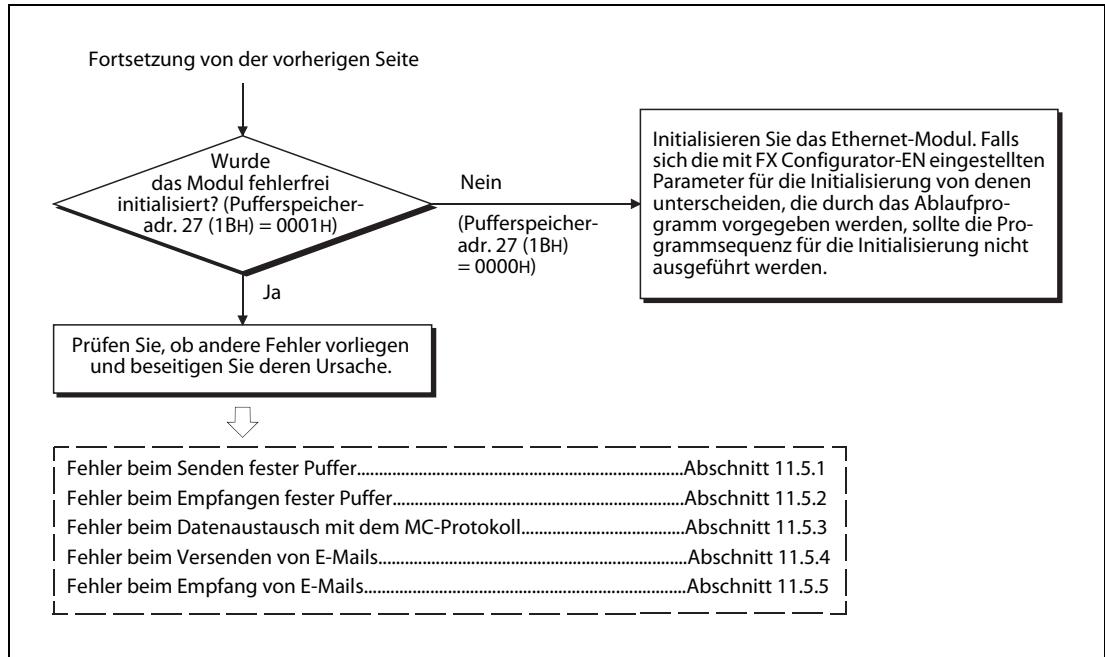


Abb. 11-12: Schritte bei der Fehlersuche (2)

**Codierung der Daten (Eingestellter Kommunikationsdatencode)**

Falls das Ethernet-Modul und der Kommunikationspartner unterschiedliche Kodierungen verwenden, werden eventuell Fehlercodes an das externe Gerät übermittelt, die nicht in den Listen im Abschnitt 11.4 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 externe Gerät.

**Hinweise zur Erdung**

Wenn der Erdungsanschluss des Ethernet-Moduls nicht geerdet ist, kann die Kommunikation infolge von elektromagnetischen Störeinstrahlungen beeinträchtigt werden. Das kann soweit gehen, dass keine Kommunikation mit einem externen Gerät möglich ist.

**Hinweise zum Austausch eines Ethernet-Moduls**

Beim Austausch eines 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.

Bevor die Kommunikation wieder aufgenommen werden kann, muss nach dem Austausch eines Ethernet-Moduls an den folgenden Geräten ein RESET ausgeführt werden:

- An allen externen Geräten, die mit der Station kommunizieren, bei der das Ethernet-Modul ausgetauscht wurde.
- An allen externen Geräten, die mit anderen Stationen über die Station kommunizieren, bei der das Ethernet-Modul ausgetauscht wurde.

Bitte beachten Sie beim Anschluss eines Ethernet-Moduls den Abschnitt 4.4 (Netzwerkanschluss).

**Störung des Datenempfangs**

Wenn das Ethernet-Modul wiederholt keine Daten von einem externen Gerät empfängt, prüfen Sie bitte den Inhalt der Pufferspeicheradressen 398 und 399 (18EH und 18FH). Hier wird die Anzahl der Fehler eingetragen, die dadurch aufgetreten sind, dass beide Kommunikationspartner gleichzeitig gesendet haben. Werten Sie auch den Fehlercode in den 16 Fehlerspeicherbereichen aus, die ab der Pufferspeicheradresse 229 (E5H) beginnen.

Falls eine große Anzahl Fehler aufgetreten ist oder der Fehlercode C0C7H eingetragen wurde, deutet das auf eine Überlastung der Ethernet-Verbindung hin. Zur Entlastung können Sie das Netzwerk aufteilen oder die Sendeintervalle vergrößern. Ziehen Sie im Zweifelsfall den Netzwerkadministrator hinzu.



### 11.5.1 Fehler beim Senden fester Puffer

Dieser Flussplan dient zur Fehlersuche beim Senden mit oder ohne Übertragungsprozedur.

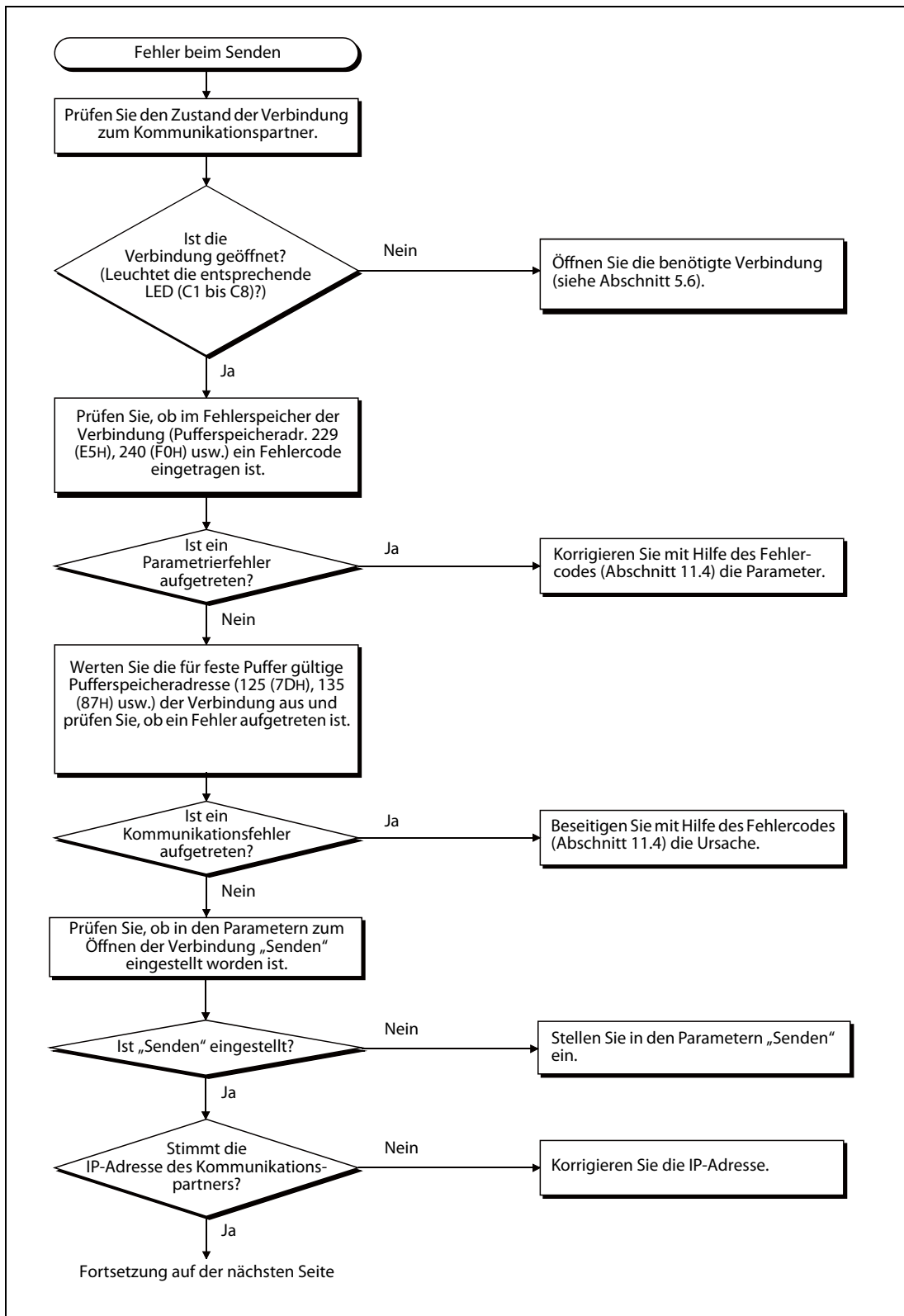


Abb. 11-13: Fehlersuche beim Senden fester Puffer (1)

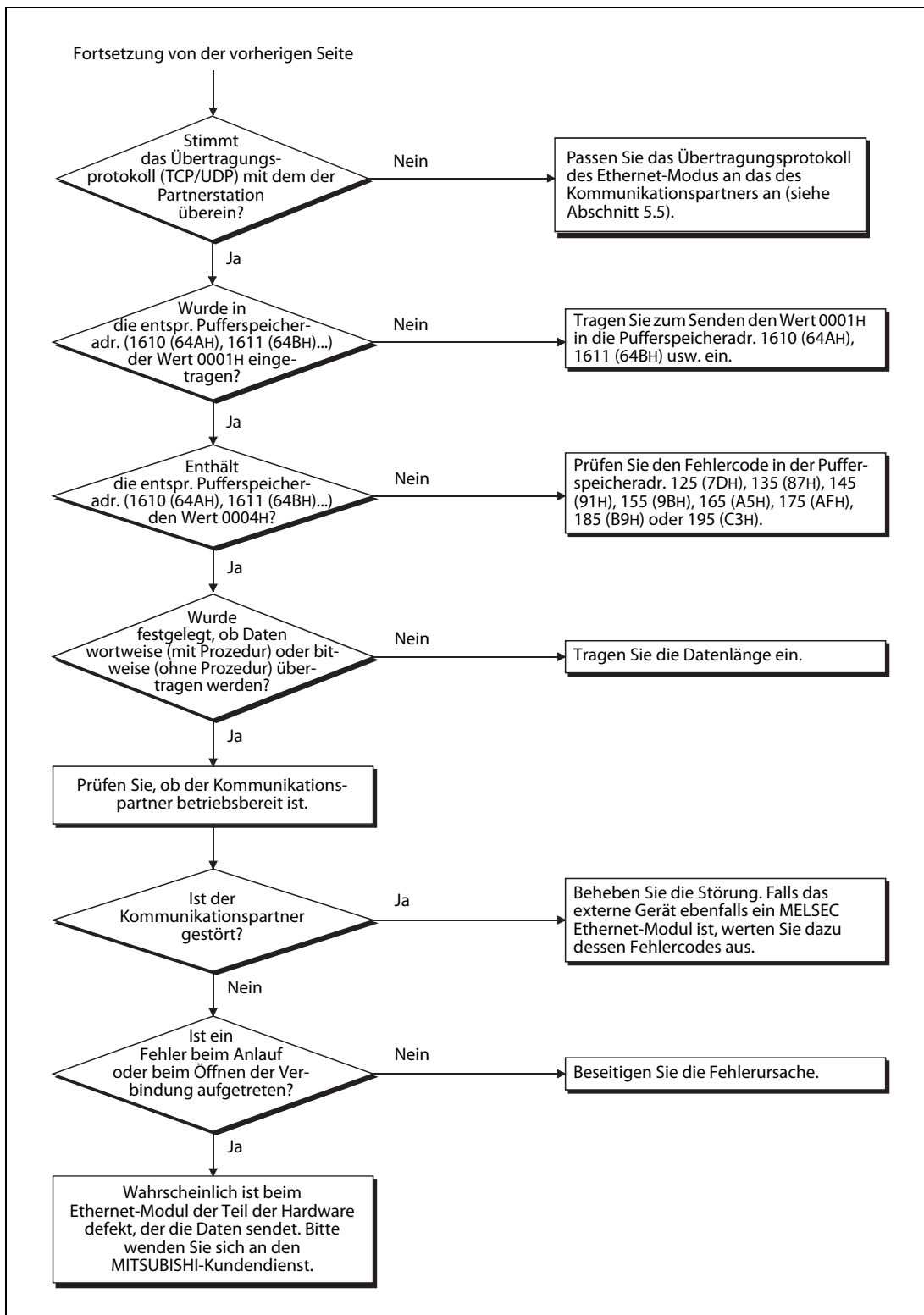


Abb. 11-14: Fehlersuche beim Senden fester Puffer (2)

**HINWEIS**

Wenn das externe Gerät normal kommuniziert, leuchtet am Ethernet-Modul entsprechend der Verbindung 1 bis 8 eine der LEDs C1 bis C8.

- TCP-Kommunikation: Die LED leuchtet, wenn die Verbindung zum externen Gerät geöffnet ist.
- UCP-Kommunikation: Die LED leuchtet, wenn die Kommunikation mit dem externen Gerät möglich ist.

### 11.5.2 Fehler beim Empfangen fester Puffer

**HINWEIS** | Ein Fehlercode muss gelesen werden, während die Verbindung geöffnet ist.

Dieser Flussplan dient zur Fehlersuche beim Empfang mit oder ohne Übertragungsprozedur.

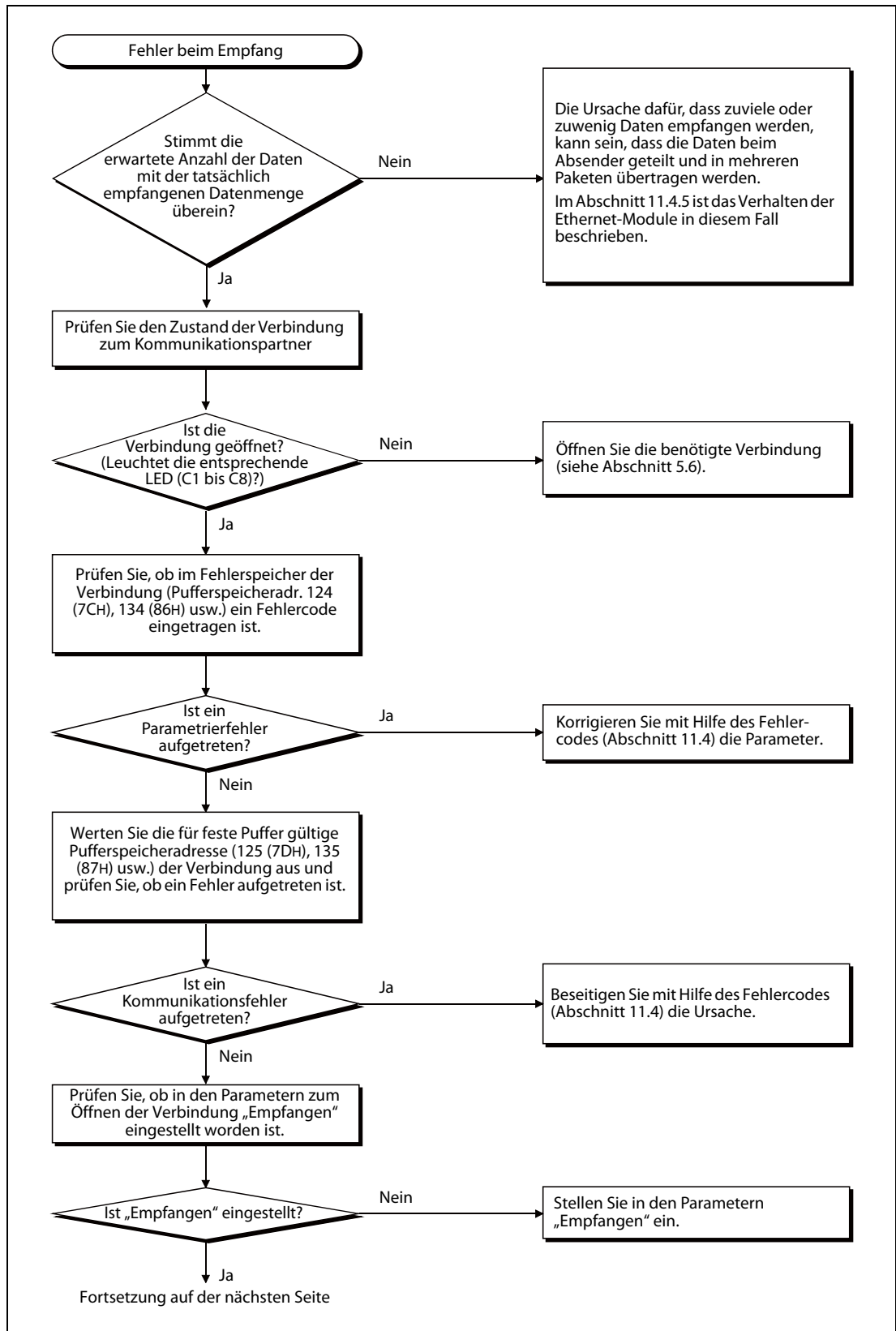


Abb. 11-15: Fehlersuche beim Empfangen fester Puffer (1)

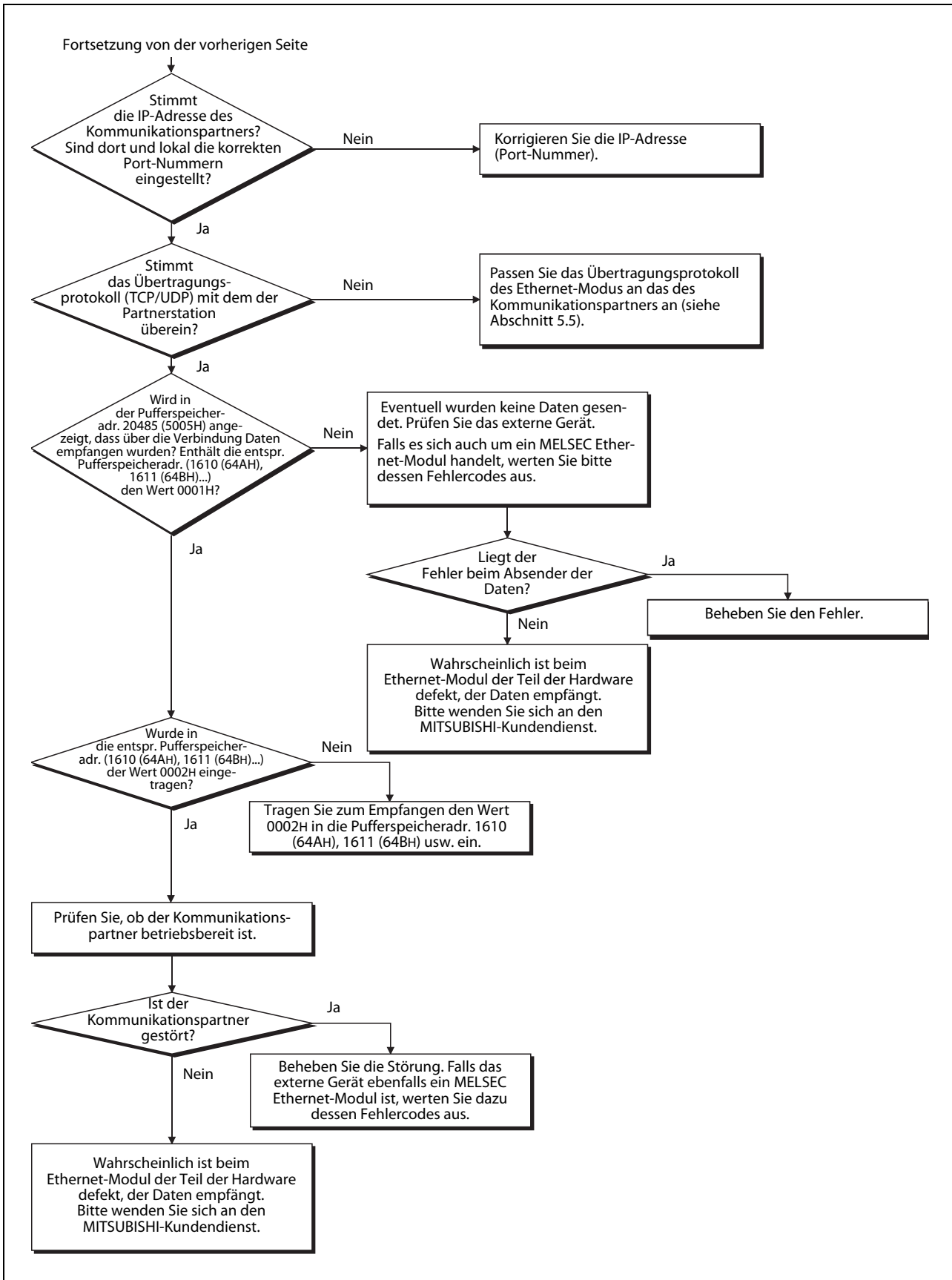


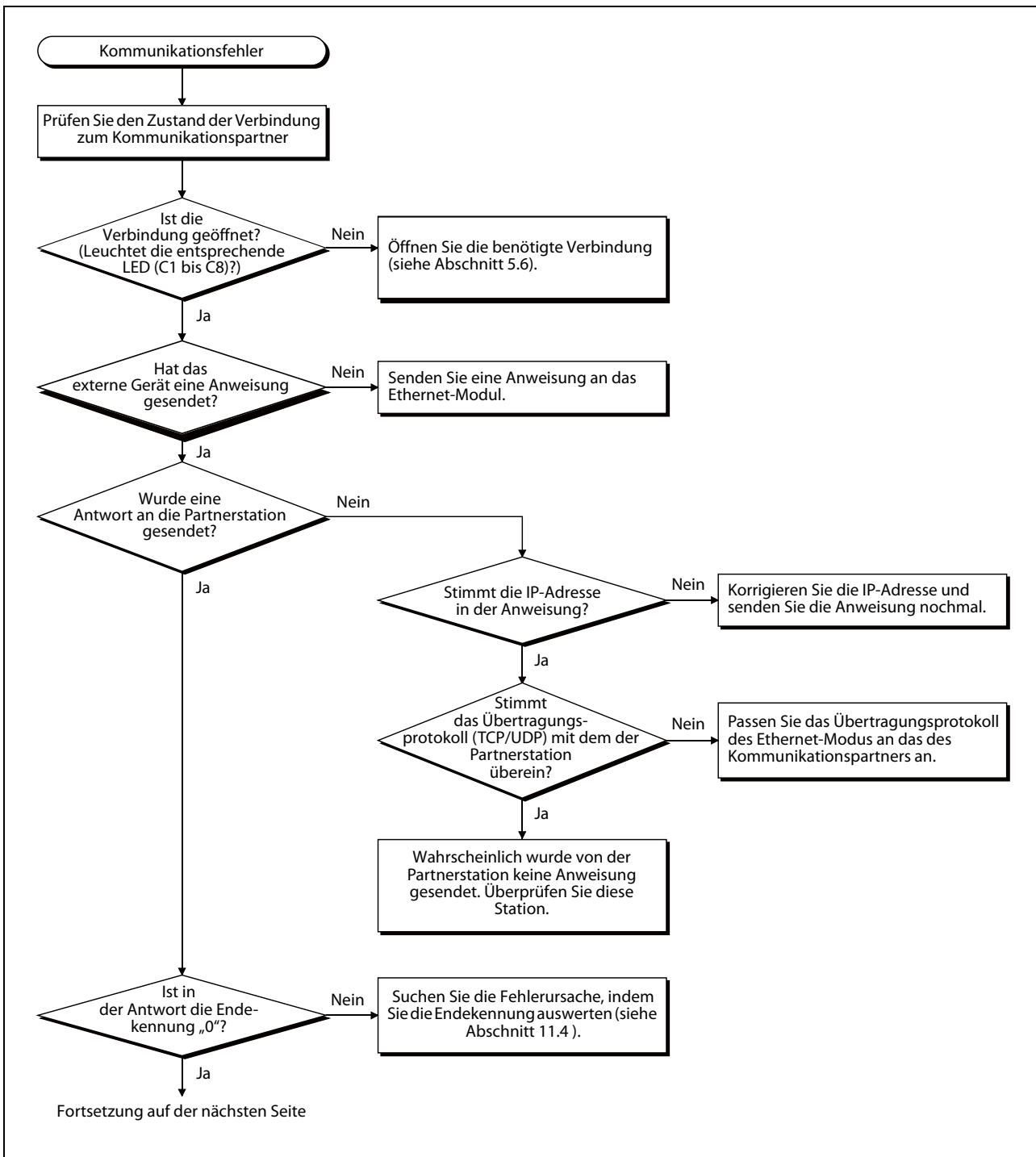
Abb. 11-16: Fehlersuche beim Empfang fester Puffer (2)

**HINWEIS**

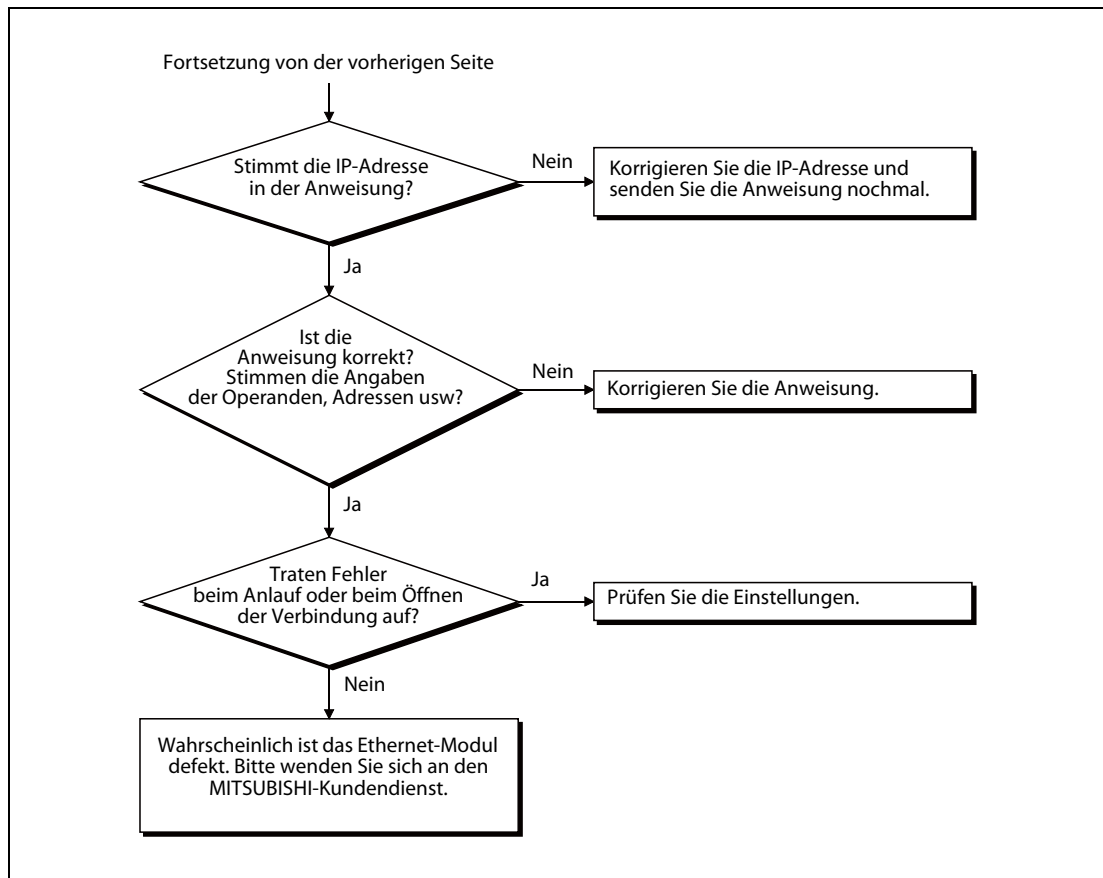
Wenn das externe Gerät normal kommuniziert, leuchtet am Ethernet-Modul entsprechend der Verbindung 1 bis 8 eine der LEDs C1 bis C8.

- TCP-Kommunikation: Die LED leuchtet, wenn die Verbindung zum externen Gerät geöffnet ist.
- UCP-Kommunikation: Die LED leuchtet, wenn die Kommunikation mit dem externen Gerät möglich ist.

**11.5.3 Fehler beim Datenaustausch mit dem MC-Protokoll**



**Abb. 11-17:** Fehlersuche bei der Kommunikation mit dem MC-Protokoll (1)



**Abb. 11-18:** Fehlersuche bei der Kommunikation mit dem MC-Protokoll (2)

#### HINWEISE

Wenn das externe Gerät normal kommuniziert, leuchtet am Ethernet-Modul entsprechend der Verbindung 1 bis 8 eine der LEDs C1 bis C8.

- TCP-Kommunikation: Die LED leuchtet, wenn die Verbindung zum externen Gerät geöffnet ist.
- UCP-Kommunikation: Die LED leuchtet, wenn die Kommunikation mit dem externen Gerät möglich ist.

Für Verbindungen, bei denen mit dem MC-Protokoll kommuniziert wird, muss im Pufferspeicher des Moduls als „Verbindungsart“ das MC-Protokoll freigegeben werden. Setzen Sie dazu in der entsprechenden Pufferspeicheradresse das Bit 10 auf „1“ (Verbindung 1: Pufferspeicheradr. 32 (20H), Verbindung 2: Pufferspeicheradr. 33 (21H) usw.). Das Bit 9 (Kommunikation über feste Puffer) wird auf „0“ zurückgesetzt.

Alternativ dazu kann im FX Configurator-EN in den Einstellungen zum Öffnen der Verbindung „Prozedur vorhanden (MC)“ gewählt werden.

### 11.5.4 Fehler beim Versenden von E-Mails

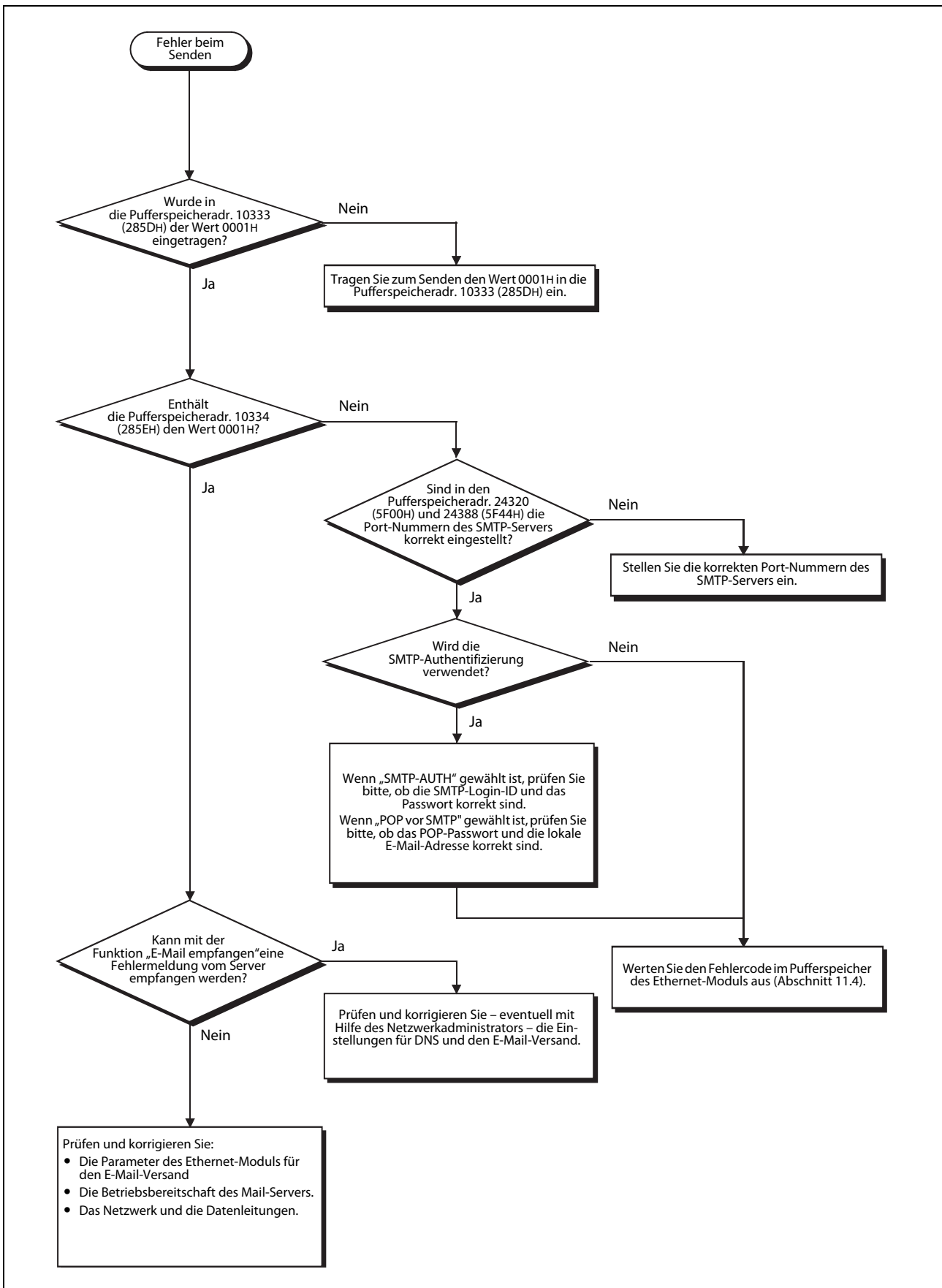


Abb. 11-19: Fehlersuche, wenn keine E-Mails versendet werden können



### 11.5.5 Fehler beim Empfang von E-Mails

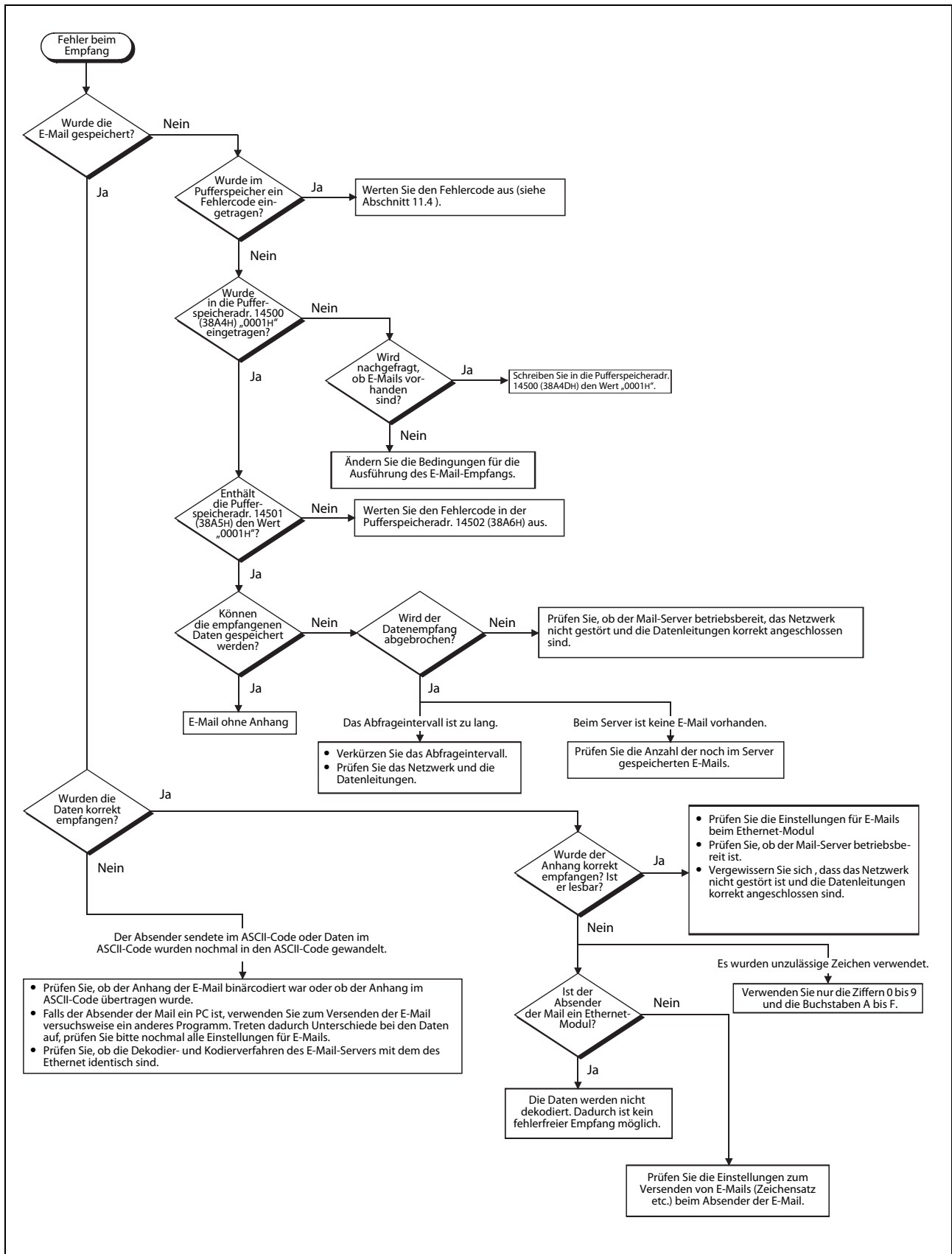


Abb. 11-20: Fehlersuche bei gestörtem E-Mail-Empfang



# A Anhang

## A.1 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 eine (1) geöffnete Verbindung.

### A.1.1 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]

Codierung	TCP/IP-Kommunikation		UDP/IP-Kommunikation	
	$K_e$	$K_{df}$	$K_e$	$K_{df}$
Binär	12	0,0065	10	0,0069
ASCII	12	0,030	10	0,029

**Tab. A-1:** 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]

Codierung	TCP/IP-Kommunikation		UDP/IP-Kommunikation	
	$K_e$	$K_{df}$	$K_e$	$K_{df}$
Binär	7	0,0018	4	0,0014

**Tab. A-2:** Konstanten  $K_e$  und  $K_{df}$  bei der Kommunikation über feste Puffer (ohne Übertragungsprozedur)

**Beispiel zur Berechnung der Verarbeitungszeit**

Ein FX3U-ENET kommuniziert über TCP/IP mit einem anderen Ethernet-Modul. Über feste Puffer mit Übertragungsprozedur werden 32 Worte binär codiert gesendet. Die Zykluszeit der SPS in der Sendestation beträgt 25 ms, die Empfangsstation arbeitet ihr Programm in 30 ms ab.

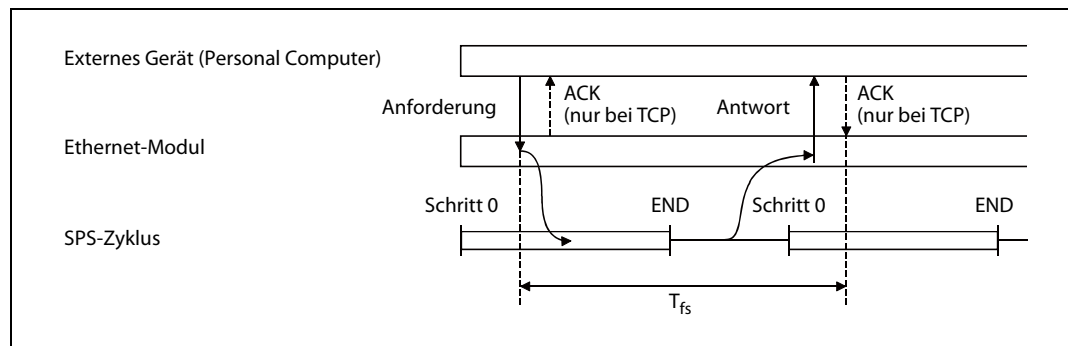
$$T_{fs} = S_t + K_e + (K_{df} \times D_f) + S_r = 30 \text{ ms} + 12 + (0,0065 \times 32) + 25 \text{ ms} = 67,208 \text{ ms} \approx \underline{\underline{67 \text{ ms}}}$$

**A.1.2 Minimale Verarbeitungszeit beim MC-Protokoll**

Die mit der folgenden Formel berechnete min. Verarbeitungszeit gilt für das Lesen und Schreiben von Daten.

$$T_{fs} = K_e + (K_{dt} \times D_f) + (S_{cr} \times n_z) + t_{ACK} \quad \text{Einheit: ms}$$

$T_{fs}$ : Zeit, die das Ethernet-Modul vom Empfang einer Anforderung von einem externen 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]
- $S_{cr}$ : Zykluszeit der SPS-CPU
- $n_z$ : Anzahl der Zyklen, die für die Verarbeitung benötigt werden
- $t_{ACK}$ : Zeit, die vergeht, bis nach dem Zugriff auf die SPS ein „ACK“ vom externen Gerät eintrifft. Diese Zeit hängt vom externen Gerät ab und kann hier nicht angegeben werden.

Aktion	Codierung	TCP/IP-Kommunikation		UDP/IP-Kommunikation	
		$K_e$	$K_{dt}$	$K_e$	$K_{dt}$
Daten lesen	Binär	14	0,009	13	0,008
	ASCII	18	0,015	13	0,017
Daten schreiben	Binär	14	0,009	13	0,008
	ASCII	16	0,027	14	0,027

**Tab. A-3:** Konstanten  $K_e$  und  $K_{dt}$  beim MC-Protokoll

**1. Berechnungsbeispiel (Daten lesen):**

Ein PC greift mit dem MC-Protokoll auf ein FX3U-ENET zu, das in einer SPS mit einer Zykluszeit von 40 ms installiert ist. Aus dem SPS-Grundgerät werden 32 Worte aus dem Datenregister (D) gelesen. Die Daten werden im ASCII-Format mit dem TCP/IP-Protokoll übertragen.

Die Anweisung ist 12 Worte und das Antworttelegramm ist 66 Worte lang ( $D_f = 78$  Worte).

Das FX3U-ENET benötigt für die Bearbeitung:

$$T_{fs} = K_e + (K_{dt} \times Df) + (S_{cr} \times n_z) + t_{ACK} = 18 + (0,015 \times 78) + (40 \text{ ms} \times 1) + t_{ACK}$$

$$T_{fs} = 59,17 \text{ ms} + t_{ACK}$$

**2. Berechnungsbeispiel (Daten schreiben):**

32 Worte werden durch einen PC in Register des SPS-Grundgeräts eingetragen, in der das FX3U-ENET installiert ist. Die Daten werden im ASCII-Format mit dem TCP/IP-Protokoll übertragen. Die Anweisung ist 76 Worte und das Antworttelegramm ist 2 Worte lang (Df = 78 Worte). Die Zykluszeit der SPS beträgt 40 ms.

Das FX3U-ENET benötigt für die Bearbeitung:

$$T_{fs} = K_e + (K_{dt} \times Df) + (S_{cr} \times n_z) + t_{ACK} = 16 + (0,027 \times 78) + (40 \text{ ms} \times 1) + t_{ACK}$$

$$T_{fs} = 58,11 \text{ ms} + t_{ACK}$$

## A.2 ASCII-Code

Bits 3 bis 0		Bits 6 bis 4							
Hex	Binär	0	1	2	3	4	5	6	7
		000	001	010	011	100	101	110	111
0	0000	NUL	DLE	SP	0	@	P	'	p
1	0001	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
2	0010	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
3	0011	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
4	0100	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t
5	0101	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
6	0110	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
7	0111	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
8	1000	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
9	1001	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
A	1010	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
B	1011	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
C	1100	FF	FS	,	<	L	\	l	
D	1101	CR	GS	-	=	M	]	m	}
E	1110	SO	RS	.	>	N	↑	n	~
F	1111	SI	VS	/	?	O	-	o	DEL

Tab. A-4: ASCII-Code

**Beispiele:**

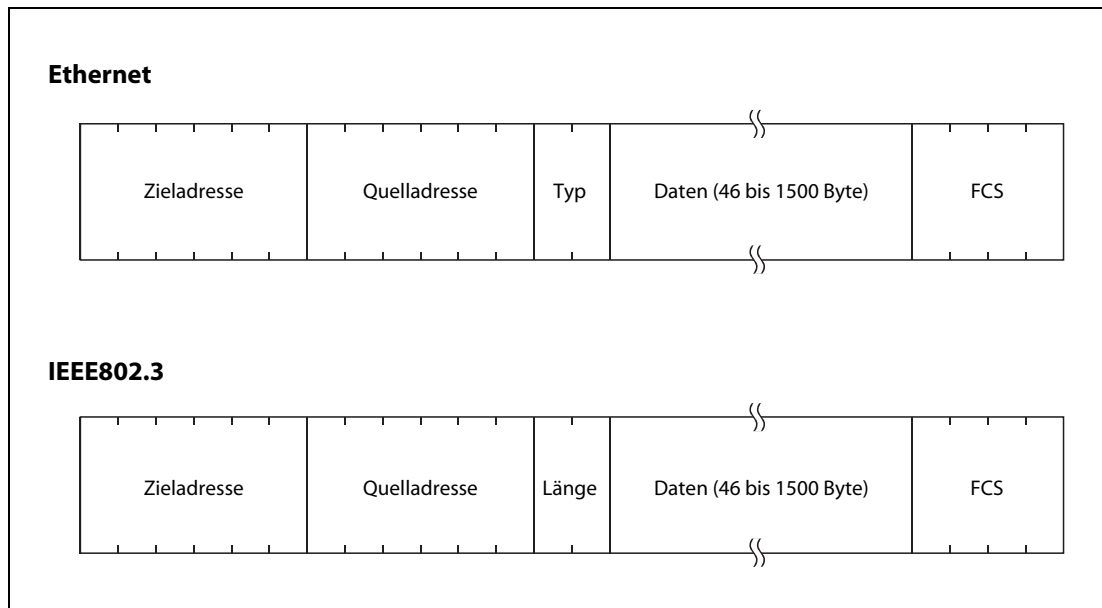
0011 0100 = 34H: „4“

0100 0111 = 47H: „G“

0000 1101 = 0DH: CR (**C**arriage **R**eturn = Wagenrücklauf)

## A.3 Unterschied zwischen Ethernet und IEEE802.3

Ein Ethernet-Modul kann entweder nach der Ethernet- oder der IEEE802.3-Spezifikation kommunizieren.



**Abb. A-2:** Bei der Ethernet-Spezifikation folgt nach der Quelladresse die Angabe des Typs, während nach IEEE802.3 dort die Länge angegeben ist.

## A.4 Unterstützte ICMP-Codes

ICMP ist die Abkürzung für *Internet Control Message Protocol*. Mit diesem Protokoll werden unter anderem Fehlermeldungen übertragen.

Ein Ethernet-Modul FX3U-ENET bis zu 1460 Byte an ICMP-Daten auf einmal empfangen. Aus diesem Grund dürfen ICMP-Nachrichten an ein Ethernet-Modul nicht größer als 1460 Byte sein.

Die folgende Tabelle zeigt die ICMP-Codes, die vom FX3U-ENET unterstützt werden.

ICMP-Typ	Bezeichnung bei ICMP	Bedeutung beim Ethernet-Modul FX3U-ENET
0	Echo Ergebnis beim Zurückschicken eines IP-Pakets	Wenn ein Ethernet-Modul die Anforderung zum Senden eines Echos erhält, sendet es diesen Code.
8	Anforderung eines Echos Zurückschicken eines IP-Pakets anfordern	Falls in den Netzwerkparametern die Verbindungsüberwachung aktiviert ist, sendet ein Ethernet-Modul diesen Code, um zu prüfen, ob der Kommunikationspartner sende- und empfangsbereit ist.*
Andere	—	Diese Codes werden von den Ethernet-Modulen nicht unterstützt und deshalb ignoriert.

**Tab. A-5:** Vom Ethernet-Modul unterstützte ICMP-Codes

\* Ein Ethernet-Modul kann gleichzeitig zwei ICMP-Echoanforderungen (Typ 8 und PING) zur Verbindungsüberwachung empfangen und verarbeiten. Werden mehr als zwei ICMP-Echoanforderungen gleichzeitig empfangen, werden die dritte und alle folgenden Anforderungen nicht beachtet. Falls ein externes Gerät von einem Ethernet-Modul kein Echo erhält, sollte nochmal eine ICMP-Echoanforderung an das Ethernet-Modul gesendet werden.

## A.5 Programmbeispiele für das MC-Protokoll

Die in diesem Abschnitt vorgestellten Programme für einen Personal Computer testen die Verbindung zwischen dem PC (externes Gerät) und dem Ethernet-Modul. Beide Geräte müssen sich im selben Ethernet-Netzwerk befinden. Kommuniziert wird mithilfe des MC-Protokolls (siehe Kap. 8).

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 externe Gerät

Die folgende Abbildung zeigt den Ablauf der Kommunikation aus der Sicht des externen Geräts.

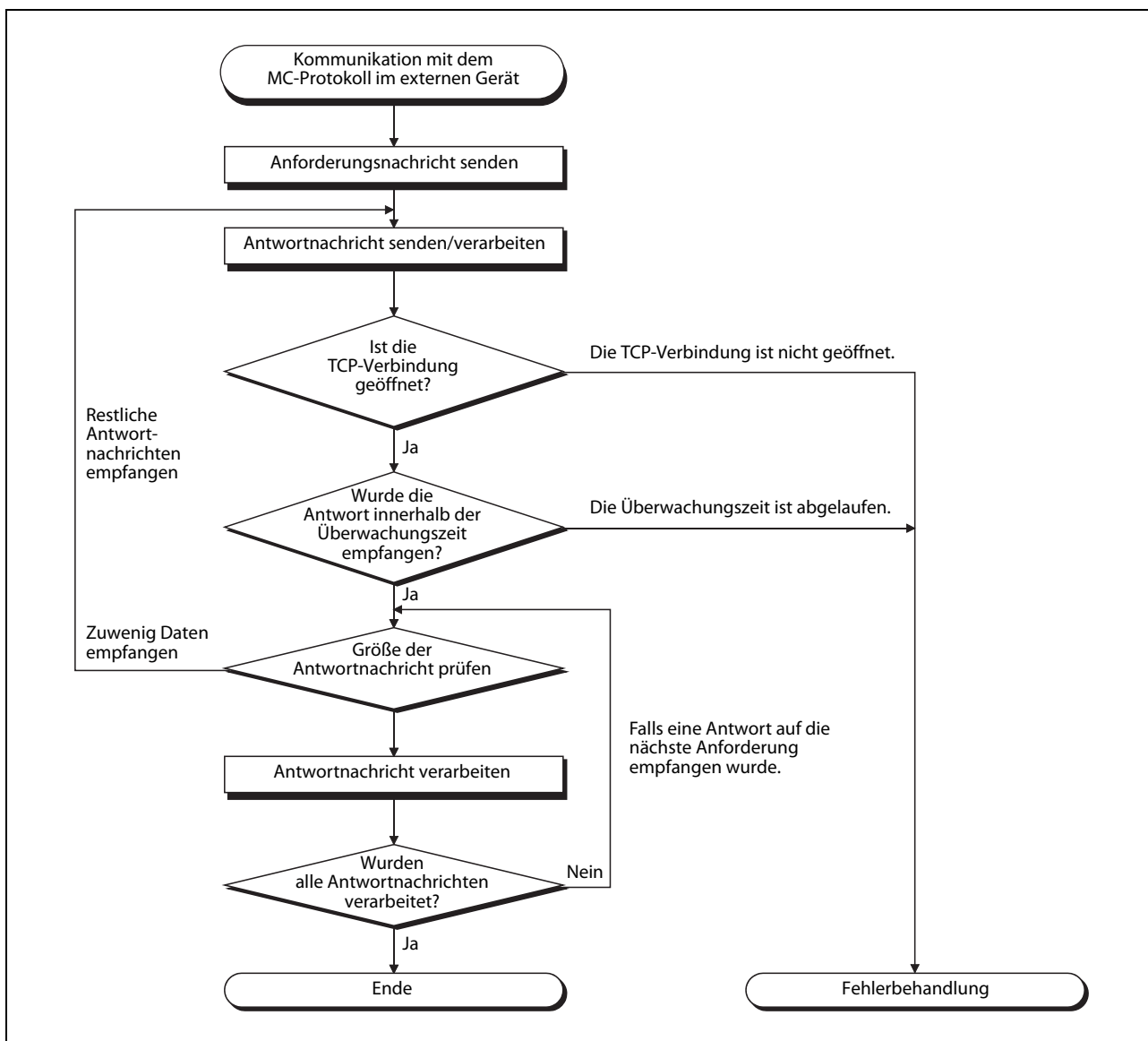


Abb. A-3: Ablauf der Kommunikation mit dem MC-Protokoll im externen Gerät

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.

## A.5.1 Beispiel für ein Programm zum Lesen/Schreiben von Daten

Dieses Beispielprogramm im externen Gerät schreibt in die fünf Wortoperanden D0 bis D4 und liest die Inhalte dieser Operanden anschließend wieder aus.

### Voraussetzungen für die Ausführung des Programms

- Konfiguration der SPS
  - SPS-Grundgerät: FX3U/FX3UC
  - Sondermodul-Nr. des FX3U-ENET: 1
  - Ethernet-Adresse des FX3U-ENET: 172.16.56.99 (AC.10.38.63H)
  - Port-Nr. des FX3U-ENET: 10000
  - Ablaufprogramm: Nicht erforderlich (Parameter werden durch FX Configurator-EN eingestellt)
  
- Einstellungen in FX Configurator-EN
  - Betriebseinstellungen
    - Kommunikationsdatencode: ASCII
    - Initiales Timing: Immer auf das Öffnen einer Verbindung warten.
    - IP-Adresse: 172.16.56.99 (AC.10.38.63H)
  - Verbindungseinstellungen
    - Protokoll : TCP
    - Verbindungsaufbau: Unpassiv (MC)
    - Verwendung fester Puffer: Zum Senden
    - Kommunikation über feste Puffer: Aktiviert (MC)
    - Paarige Verbindung: Nein
    - Verbindungsüberwachung: Nein
    - Port-Nr. des Ethernet-Moduls: 10000
  
- Konfiguration des externen Geräts
  - Betriebssystem: Microsoft® Windows® 2000
  - Ethernet-Schnittstelle: WINSOCK-kompatible Ethernet-Karte
  - Library: WSOCK32.LIB
  - Software-Entwicklungsumgebung: Microsoft® Visual C++ .NET
  - Ethernet-Adresse: Einstellung ist nicht erforderlich, weil die ARP-Funktion zur Verfügung steht
  - IP-Adresse: Empfang beim aktiven Öffnen
  - Port-Nr.: Empfang beim aktiven Öffnen
  
- Kommunikationsprotokoll TCP/IP



**Programm im externen Gerät**

Das Programm im externen Gerät greift auf das FX3U-/FX3UC-Grundgerät zu, an das das FX3U-ENET angeschlossen ist.

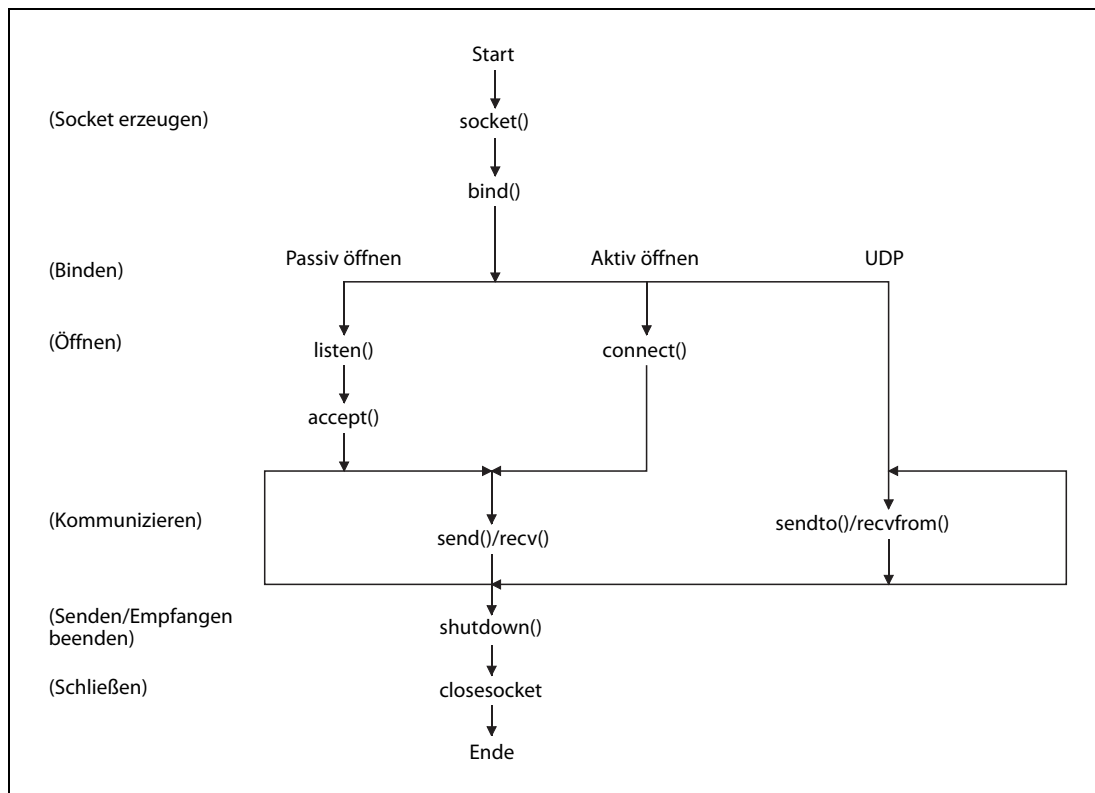
Wird das Programm ausgeführt, werden die Inhalte der folgenden Nachrichten nacheinander angezeigt:

- 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++®.
- Wählen Sie im Projekt-Menü „Neues Projekt“ und anschließend „Win32 console project“. Erzeugen Sie ein leeres Projekt mit dem Namen „ENETSAMP“.
- Fügen Sie ENETSAMP.C (siehe folgende Seiten) in das Projekt ein und erstellen Sie das Programm.
- Compilieren Sie das Programm.
- Im Projekt-Menü -> Eigenschaften fügen sie WSOCK32.LIB hinzu.
- Erzeugen Sie eine ausführbare Datei (ENETSAMP.EXE).
- Beenden Sie Visual C++®.
- Führen Sie die Datei ENETSAMP.EXE aus.

● Prozedur zum Aufruf der Socket-Routine



**Abb. A-4:** Socket-Kommunikation

● Programm

```

/***** /
/**      ** /
/**      ** /
/**      ** /
/**      ** /
/**      ** /
/**      ** /
/**      ** /
/**      ** /
/**      ** /
/**      ** /
/**      ** /
/**      ** /
/**      ** /
/**      ** /
/***** /

#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_2 24 // Receiving size of response message in reply to device read (1E frame)

typedef struct sck_inf{
    struct in_addr my_addr;
    unsigned short my_port;
    struct in_addr FX_IP_addr;
    unsigned short FX_port;
};

int nErrorStatus; // Error information storage variable
int Dmykeyin; // Dummy key input
int Closeflag; // Connection completion flag
SOCKET 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 sock_inf sc;
    struct sockaddr_in hostdata;                   // External device side data
    struct sockaddr_in FX3UENET;                  // Ethernet block 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.FX_IP_addr.s_addr=inet_addr("172.16.56.99"); // Ethernet block side IP address
                                                    // (AC103863h)
    sc.FX_port=htons(10000);                        // Ethernet block 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 ("FX3U-ENET 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);
    }
    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);
    }
    FX3UENET.sin_family=AF_INET;
    FX3UENET.sin_port=sc.FX_port;
    FX3UENET.sin_addr.s_addr=sc.FX_IP_addr.s_addr;
    if(connect(socketno,(LPSOCKADDR)&FX3UENET,sizeof(FX3UENET))!=SOCK_OK){
                                                    // Connection (Active open)
        Sockerror(ERROR_CONNECT);                 // Error handling
        return(SOCK_NG);
    }
}

```

```

Closeflag=FLAG_ON; // Connection completion flag ON
// Go to non-blocking mode
ulCmdArg = 1;
ioctlsocket(socketno, FIONBIO, &ulCmdArg); // Set to non-blocking mode
strcpy(s_buf, "03FF000A4420000000000500112233445566778899AA");
// D0 to D4 batch write request (1E frame)

length=(int)strlen(s_buf);
if(send(socketno,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);
// 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, &r_buf[rbuf_idx], (BUF_SIZE - rbuf_idx), 0);
    // Response data receiving
    if(length == 0) { // Is connection cut off?
        Sockerror(ERROR_RECIEVE); // Error handling
        return (SOCK_NG);
    }
    if(length == SOCKET_ERROR) {
        nErrorStatus = WSAGetLastError();
        if(nErrorStatus != WSAEWOULDBLOCK) {
            Sockerror(ERROR_RECIEVE); // 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(s_buf, "01FF000A4420000000000500"); // D0 to D4 batch read request
// (1E frame)

length=(int)strlen(s_buf);
if(send(socketno,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);
// 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, &r_buf[rbuf_idx], (BUF_SIZE - rbuf_idx), 0);
    // Response data receiving
    if(length == 0) { // Is connection cut off?
        Sockerror(ERROR_RECIEVE); // Error handling
        return (SOCK_NG);
    }

    if(length == SOCKET_ERROR) {
        nErrorStatus = WSAGetLastError();
        if(nErrorStatus != WSAEWOULDBLOCK) {
            Sockerror(ERROR_RECIEVE); // 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("\nreceive 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
printf("\nFX3U-ENET 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_RECIEVE:
                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.5.2 Beispiel für ein Programm zum Lesen von Daten

Dieses Beispielprogramm für einen PC liest die Inhalte der fünf Wortoperanden D0 bis D4 und zeigt sie in einem Dialogfenster an.

### Voraussetzungen für die Ausführung des Programms

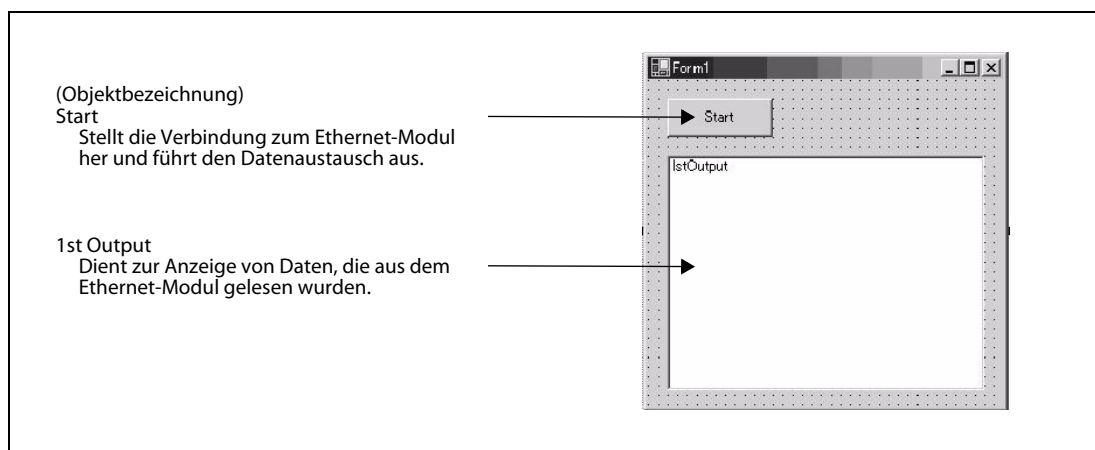
- Konfiguration der SPS
  - Die Konfiguration ist identisch mit der des ersten Beispiels (siehe Abschnitt A.5.1).
- Einstellungen in FX Configurator-EN
  - Es werden die selben Einstellungen vorgenommen wie beim ersten Beispiel (Abschnitt A.5.1).
- Konfiguration des externen Geräts
  - Mit Ausnahme der folgenden Punkte entspricht die Konfiguration des externen Geräts der Konfiguration des ersten Beispiels (siehe Abschnitt A.5.1).
    - Software-Entwicklungsumgebung: Microsoft® Visual Basic®.NET
    - IP-Adresse: Vergeben Sie eine beliebige IP-Adresse.
    - Port-Nr.: Vergeben Sie eine beliebige Port-Nr.
- Kommunikationsprotokoll TCP/IP

### Programm im externen Gerät

Das Programm im externen Gerät greift auf das FX3U-/FX3UC-Grundgerät zu, an das das FX3U-ENET angeschlossen ist.

Wird das Programm ausgeführt, werden die Inhalte der Datenregister D0 bis D4 in einem Dialogfenster angezeigt.

- Erstellung des Programms
  - Starten Sie Visual Basic®.
  - Erzeugen Sie ein neues Projekt und eine neue Form.
  - Erstellen Sie das unten dargestellte Beispiel-Dialogfenster mithilfe der Werkzeuge „Button“ und „List Box“.
  - Erstellen Sie das auf den folgenden Seiten gezeigte Programm.



**Abb. A-5:** Beispiel für ein Dialogfenster zur Anzeige der Werte aus der SPS

- Programm

**HINWEIS**

Die kursiv gedruckten Texte werden von Visual Basic® automatisch eingefügt. Nur die fett gedruckten Texte müssen eingegeben werden.

**Option Explicit On**

**Option Strict On**

**Imports System.Net.Sockets**

*Public Class Form1*

*Inherits System.Windows.Forms.Form*

*#Region " Windows Code created by Form Designer "*

*Public Sub New()*

*MyBase.New()*

*' This call is necessary for Windows Form Designer.*

*InitializeComponent()*

*' InitializeComponent() Initialization is added after the call.*

*End Sub*

*' The Form overwrites dispose to execute after-processing in 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*

*MyBase.Dispose(disposing)*

*End Sub*

*' Necessary for Windows Form Designer.*

*Private components As System.ComponentModel.IContainer*

*Memo: The following procedure is necessary for Windows Form Designer.*

*Change by using Windows Form Designer.*

*Do not use code editor to change.*

*Friend WithEvents Start As System.Windows.Forms.Button*

*Friend WithEvents lstOutput As System.Windows.Forms.ListBox*

*<System.Diagnostics.DebuggerStepThrough()> Private Sub InitializeComponent()*

*Me.Start = New System.Windows.Forms.Button*

*Me.lstOutput = New System.Windows.Forms.ListBox*

*Me.SuspendLayout()*

*,*

*'Start*

*,*



```

        Me.Start.Location = New System.Drawing.Point(16, 16)
        Me.Start.Name = "Start"
        Me.Start.Size = New System.Drawing.Size(88, 32)
        Me.Start.TabIndex = 0
        Me.Start.Text = "Start"
    '
    'IstOutput
    '
        Me.IstOutput.ItemHeight = 12
        Me.IstOutput.Location = New System.Drawing.Point(16, 64)
        Me.IstOutput.Name = "IstOutput"
        Me.IstOutput.Size = New System.Drawing.Size(264, 196)
        Me.IstOutput.TabIndex = 1
    '
    'Form1
    '
        Me.AutoScaleBaseSize = New System.Drawing.Size(5, 12)
        Me.ClientSize = New System.Drawing.Size(296, 273)
        Me.Controls.Add(Me.IstOutput)
        Me.Controls.Add(Me.Start)
        Me.Name = "Form1"
        Me.Text = "Form1"
        Me.ResumeLayout(False)
    End Sub
#End Region
Private Sub Start_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles Start.Click
    Dim IpAddress As String
    Dim PortNum As Integer
    Dim Client As TcpClient
    Dim Buffer() As Byte
    Dim InBuff(1532) As Byte
    Dim TxCommand As String
    Dim RxResponse As String
    Dim Temp As String
    Dim j As Integer
    Dim Dreg(5) As Double
    Dim DregStr$
    Dim SubHeader$
    ' IP Address specification
    IpAddress = "172.16.56.99"
    ' Port Number specification
PortNum = 10000
Client = New TcpClient
'Line connection processing
Try
    Client.Connect(IpAddress, PortNum)
Catch ex As Exception
    MsgBox("Connection with the server failed, and the following code was returned:

```

```

        "& ex.Message, 0, "connection error")
    Exit Sub
End Try

'Read D0 to D4 (5 points) with the A-compatible 1E frame command.
TxCommand = "01ff000a4420000000000500"
Buffer = System.Text.Encoding.Default.GetBytes(TxCommand.ToCharArray)
'Sending a read command
Client.GetStream().Write(Buffer, 0, Buffer.Length)
'Waiting for a response from an Ethernet block
While Not Client.GetStream().DataAvailable()
    Application.DoEvents()
End While
If Client.GetStream().DataAvailable() Then
    Client.GetStream().Read(InBuff, 0, InBuff.Length)
    RxResponse = System.Text.Encoding.Default.GetString(InBuff)
    SubHeader = Mid$(RxResponse, 3, 2)
    If SubHeader = "00" Then 'Normal response
        Temp = "" 'Initialization of an output character string
        For j = 0 To 4
            DregStr$ = Mid(RxResponse, j * 4 + 5, 4)
            Dreg(j) = Val("&H" + DregStr$)
            Temp = Temp + Format(Dreg(j), "#####0") + " "
        Next
        IstOutput.Items.Insert(IstOutput.Items.Count, Temp)
    ElseIf SubHeader = "5B" Then ' In an abnormal response, an abnormal code is added.
        Temp = "Terminate Code = " & SubHeader & " Error Code = " & Mid$(RxResponse, 5, 2)
        IstOutput.Items.Insert(IstOutput.Items.Count, Temp)
    Else
        Temp = "Terminate Code = " & SubHeader
        IstOutput.Items.Insert(IstOutput.Items.Count, Temp)
    End If
    IstOutput.SelectedIndex = IstOutput.Items.Count - 1
End If
' Line disconnection processing
Client.GetStream().Close()
Client.Close()

End Sub
End Class

```

# Index

<b>Ziffern</b>		<b>F</b>	
32-Bit-Zähler		Fehlercodes	
Lesen der Istwerte (MC-Protokoll) . . . . .	8-26	Eintrag in Pufferspeicher . . . . .	11-23
Schreiben der Istwerte (MC-Protokoll) . . . . .	8-28	MC-Protokoll . . . . .	11-22
<b>A</b>		Übersicht . . . . .	11-13
Abmessungen des FX3U-ENET . . . . .	3-3	FX Configurator-EN	
ARP . . . . .	1-9	DNS-Einstellungen . . . . .	9-10
ASCII-Code		Einstellungen für MC-Protokoll . . . . .	8-4
beim MC-Protokoll . . . . .	8-8	E-Mail-Einstellungen . . . . .	9-13
im Anhang einer E-Mail . . . . .	9-27	Ethernet-Diagnose . . . . .	11-9
Tabelle . . . . .	A-3	Fehlerdiagnose . . . . .	11-6
<b>B</b>		Initialisierungseinstellungen . . . . .	5-4
Binärcode		Router-Relais-Parameter . . . . .	5-42
beim MC-Protokoll . . . . .	8-9	Verbindungseinstellungen . . . . .	5-17
im Anhang einer E-Mail . . . . .	9-27	FX3U-ENET	
<b>C</b>		Abstände der Bohrungen . . . . .	4-5
CSV-Format		IP-Adresse . . . . .	4-13
beim E-Mail-Anhang . . . . .	9-28	LEDs . . . . .	3-1
Definition . . . . .	9-1	Netzwerkanschluss . . . . .	4-10
<b>D</b>		Spannungsversorgung . . . . .	3-3
Datenaustausch		Technische Daten . . . . .	3-3
Codierung der Daten . . . . .	3-8	Typenschild . . . . .	2-3
Menge der übertragenen Daten . . . . .	3-9	<b>H</b>	
per E-Mail-Anhang . . . . .	9-14	Header (MC-Protokoll) . . . . .	8-10
DNS . . . . .	1-9	Hub	
DNS-Einstellungen . . . . .	9-10	maximale Leitungslängen . . . . .	3-4
<b>E</b>		Verbindungsstatus . . . . .	5-44
E-Mail		<b>I</b>	
Abfrageintervall . . . . .	9-12	ICMP . . . . .	1-9
Adressen der Empfänger einstellen . . . . .	9-13	ICMP-Codes . . . . .	A-4
Bezeichnung des Anhangs . . . . .	9-16	IP . . . . .	1-8
CSV-Format der Daten im Anhang . . . . .	9-28	IP-Adresse	
Datenformate (Übersicht) . . . . .	9-3	des DNS-Servers . . . . .	9-10
Leistungsmerkmale . . . . .	9-8	des Ethernet-Moduls . . . . .	4-13
mit Anhang senden . . . . .	9-14	des Servers zum Empfang von E-Mails . . . . .	9-12
Notwendige Einstellungen . . . . .	9-9	des Servers zum Senden von E-Mails . . . . .	9-12
Nummerierung des "Betreff" . . . . .	9-6	eines externen Geräts . . . . .	5-20
ohne Anhang senden . . . . .	9-29	<b>L</b>	
Endekennung (MC-Protokoll) . . . . .	8-11	LEDs	
		Übersicht . . . . .	3-1
		zur Fehlerdiagnose . . . . .	11-2
		Loop-Back-Test . . . . .	5-15

<b>M</b>		<b>T</b>	
MC-Protokoll		TCP .....	1-8
Datenformate .....	8-5		
Einstellungen .....	8-4		
Endekennung .....	8-11		
Fehlercode .....	11-22		
Funktionen .....	8-18		
Header .....	8-10		
Loop-Back-Test .....	5-15		
Programmbeispiele für PC .....	A-5		
Subheader .....	8-10		
Microsoft			
Visual Basic .....	A-13		
Visual C++ .....	A-6		
<b>P</b>		<b>U</b>	
PING-Test .....	5-13	UDP .....	1-8
POP3			
Definition .....	1-9		
-Server .....	9-12		
Programmbeispiele			
E-Mail empfangen (vom Server holen) .....	9-23		
E-Mail mit Anhang senden .....	9-16		
erneute Initialisierung .....	5-11		
Fehlerspeicher löschen und COM.ERR-LED ausschalten .....	11-5		
IP-Adresse des Ethernet-Moduls einstellen ..	4-13		
Kommunikation über feste Puffer (mit Prozedur) .....	6-15		
Kommunikation über feste Puffer (ohne Prozedur) .....	7-10		
MC-Protokoll (für PC) .....	A-5		
UDP/IP-Verbindung öffnen/schließen .....	5-37		
Verbindung aktiv öffnen/schließen .....	5-26		
Verbindung passiv öffnen/schließen .....	5-33		
Pufferspeicher			
Belegung .....	3-12		
Struktur .....	3-11		
<b>R</b>			
Router-Relais-Funktion .....	5-42		
Router-Relais-Parameter (FX Configurator-EN) ..	5-42		
<b>S</b>			
SMTP			
-Authentifizierung .....	9-13		
Definition .....	1-9		
-Server .....	9-12		
SPS-Grundgerät			
Seriennummer und Version ermitteln .....	2-2		
verwendbare Geräte .....	2-1		
Subheader (MC-Protokoll) .....	8-10		



**DEUTSCHLAND**

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

**KUNDEN-TECHNOLOGIE-CENTER**

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

MITSUBISHI ELECTRIC  
EUROPE B.V.  
Kurze Straße 40  
**D-70794 Filderstadt**  
Telefon: (07 11) 77 05 98-0  
Telefax: (07 11) 77 05 98-79

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

**ÖSTERREICH**

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

**SCHWEIZ**

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